

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы скважинные САФ

#### Назначение средства измерений

Приборы скважинные САФ (далее - прибор) предназначены для измерений избыточного давления, температуры и объемного расхода при диагностических исследованиях скважин.

#### Описание средства измерений

Прибор выполнен в виде цилиндрического контейнера, состоящего из одной секции. В верхней части секции (относительно рабочего положения) расположены выключатель питания и разъем PS/2 для подключения к компьютеру. В нижней части секции находятся датчики и электронный блок.

Принцип измерения основан на прямых измерениях избыточного давления, температуры и объемного расхода первичными преобразователями, далее электронное устройство осуществляет сбор данных, преобразование, обработку, хранение (в энергонезависимой памяти) и передачу измерительной информации.

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

САФ.АММ – прибор скважинный, автономный, малого диаметра предназначен для измерения избыточного давления и температуры при гидравлическом разрыве пласта;

САФ.АМТ-32 – прибор скважинный, автономный манометр-термометр предназначен для измерения избыточного давления и температуры при диагностических исследованиях скважин;

САФ.АМТВ – прибор скважинный, автономный, манометр-термометр-влажномер предназначен для измерения избыточного давления и температуры, а также для мониторинга влажности жидкости (вода/нефть) при диагностических исследованиях скважин;

САФ.КАМТ-10 – прибор скважинный, кабельный, автономный, манометр-термометр предназначен для измерения избыточного давления и температуры при диагностических исследованиях скважин;

САФ.КАМА-2 – прибор скважинный, кабельный, автономный, манометр-термометр предназначен для измерения избыточного давления и температуры при диагностических исследованиях скважин;

САФ.КАМА-6 – прибор скважинный, кабельный предназначен для измерения избыточного давления и температуры и объемного расхода жидкости, а также индикации термодобита, гамма-каротажа и локации муфт. Прибор рассчитан на работу в комплексе с геофизическими панелями «Кама-6БГ», «Спектр» или каротажными комплексами типа «Гектор»;

САФ.КАМА-7 – прибор скважинный, автономный предназначен для измерения избыточного давления, температуры и объемного расхода жидкости, а также индикации интегрального уровня гамма излучения и локации муфт. Прибор рассчитан на работу в комплексе с геофизической станцией, укомплектованной компьютеризированным каротажным комплексом;

САФ.УЗД – прибор скважинный предназначен для измерения избыточного давления и температуры при длительных гидродинамических исследованиях скважин в составе комплекса САФ.ОРЗ-2. Область применения – нагнетательные, оборудованные компоновками для одновременно-раздельной закачки воды по нескольким пластам, добывающие и пьезометрические скважины.

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

Общий вид приборов приведен на рисунках 1.1 - 1.8.

Конструкция приборов 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.АММ



Рисунок 1.2 – Исполнение САФ.АМТ-32



Рисунок 1.3 – Исполнение САФ.АМТВ



Рисунок 1.4 – Исполнение САФ.КАМТ-10



Рисунок 1.5 – Исполнение САФ.КАМА-2



Рисунок 1.6 – Исполнение САФ.КАМА-6



Рисунок 1.7 – Исполнение САФ.КАМА-7



Рисунок 1.8 – Исполнение САФ.УЗД

### Программное обеспечение

Приборы 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 5a	krot 5a 180	1	30X319	CRC-16

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.АММ	от 0 до 100 (1000)
- САФ.АМТ-32	от 0 до 80 (800)
- САФ.АМТВ	от 0 до 60 (600)
- САФ.КАМТ-10	от 0 до 40 (400)
- САФ.КАМА-2	от 0 до 100 (1000)
- САФ.КАМА-6	от 0 до 60 (600)
- САФ.КАМА-7	от 0 до 40 (400)
- САФ.УЗД	от 0 до 60 (600)

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений

избыточного давления при температуре окружающей среды 20±5 °С, %

- САФ.АММ	± 0,25
- САФ.АМТ-32	± 0,25
- САФ.АМТВ	± 0,25
- САФ.КАМТ-10	± 0,25
- САФ.КАМА-2	± 0,25
- САФ.КАМА-6	± 0,25
- САФ.КАМА-7	± 0,25
- САФ.УЗД	± 0,25

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений избыточного давления, выраженной в процентах от диапазона измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	± 0,02
Дискретность показаний избыточного давления, МПа	
- САФ.АММ	0,002
- САФ.АМТ-32	0,002
- САФ.АМТВ	0,0025
- САФ.КАМТ-10	0,001
- САФ.КАМА-2	0,001
- САФ.КАМА-6	0,001
- САФ.КАМА-7	0,001
- САФ.УЗД	0,1
Диапазон измерений температуры, °С	
- САФ.АММ	от минус 30 до плюс 125
- САФ.АМТ-32	от минус 30 до плюс 150
- САФ.АМТВ	от минус 30 до плюс 100
- САФ.КАМТ-10	от 0 до плюс 100
- САФ.КАМА-2	от минус 20 до плюс 130
- САФ.КАМА-6	от минус 20 до плюс 120
- САФ.КАМА-7	от минус 30 до плюс 100
- САФ.УЗД	от 0 до <b>плюс</b> 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	
- САФ.АММ	± 0,5
- САФ.АМТ-32	± 1,0
- САФ.АМТВ	± 1,0
- САФ.КАМТ-10	± 1,0
- САФ.КАМА-2	± 1,0
- САФ.КАМА-6	± 0,5
- САФ.КАМА-7	± 0,5
- САФ.УЗД	± 1,0
Дискретность показаний температуры, °С	
- САФ.АММ	0,005
- САФ.АМТ-32	0,005
- САФ.АМТВ	0,005
- САФ.КАМТ-10	0,005
- САФ.КАМА-2	0,005
- САФ.КАМА-6	0,005
- САФ.КАМА-7	0,005
- САФ.УЗД	0,01
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	
- САФ.КАМА-6	от 3 до 84
- САФ.КАМА-7	от 3 до 84
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %	
- САФ.КАМА-6	±5
- САФ.КАМА-7	±5
Дискретность показаний объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	
- САФ.КАМА-6	0,1
- САФ.КАМА-7	0,1

Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °С

- САФ.АММ	от минус 30 до плюс 125
- САФ.АМТ-32	от минус 30 до плюс 150
- САФ.АМТВ	от минус 30 до плюс 100
- САФ.КАМТ-10	от 0 до плюс 100
- САФ.КАМА-2	от минус 20 до плюс 130
- САФ.КАМА-6	от минус 20 до плюс 120
- САФ.КАМА-7	от минус 30 до плюс 100
- САФ.УЗД	от 0 до <b>плюс</b> 120

Параметры электропитания:

- напряжение постоянного тока, В	
- САФ.АММ	3,6
- САФ.АМТ-32	3,6
- САФ.АМТВ	3,6
- САФ.КАМТ-10	3,6
- САФ.КАМА-2	3,6
- САФ.КАМА-6	от 18 до 27
- САФ.КАМА-7	4,8
- САФ.УЗД	24
- ток потребления средний, мА, не более	
- САФ.АММ	0,20
- САФ.АМТ-32	0,50
- САФ.АМТВ	1,00
- САФ.КАМТ-10	0,35
- САФ.КАМА-2	1,20
- САФ.КАМА-6	250
- САФ.КАМА-7	90
- САФ.УЗД	30

Габаритные и присоединительные размеры

в соответствии с  
 эксплуатационными  
 документами

Масса, кг, не более

- САФ.АММ	1,0
- САФ.АМТ-32	5,0
- САФ.АМТВ	2,0
- САФ.КАМТ-10	1,5
- САФ.КАМА-2	1,1
- САФ.КАМА-6	7,0
- САФ.КАМА-7	4,0
- САФ.УЗД	1,6

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

1 Прибор скважинный САФ.....	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации.....	1 экз.
3 Методика поверки МЦКЛ.0102.МП.....	1 экз.

## **Поверка**

осуществляется по документу МЦКЛ.0102.МП «Приборы скважинные САФ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 08.02.2013 г.

Основные средства поверки:

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП 2,5, II разряда, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа;
- манометры избыточного давления грузопоршневые МП 60, II разряда, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа;
- манометры грузопоршневые МП 2500, II разряда, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,05$  %, диапазон измерений от 5 до 250 МПа;
- установка поверочная типа УПСЖ 100, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,5$  %, диапазон измерений от 0,03 до 100 м<sup>3</sup>/ч;
- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, диапазон измерений от минус 50 до плюс 650 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,031$  °С, в диапазоне от минус 50 до плюс 400 °С;

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений описан в эксплуатационном документе «Приборы скважинные «САФ». Руководство по эксплуатации».

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

1 ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

2 ГОСТ 8.558-93 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

3 ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости».

4 ТУ 4315-011-33864170-11 «Приборы скважинные «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. б.

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:e-mail: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

Ф.В. Булыгин