

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы скважные Kuster

#### Назначение средства измерений

Приборы скважные Kuster (далее – приборы) предназначены для измерений температуры и избыточного давления жидкой и газообразной среды (далее – жидкость).

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов состоит в сборе измерительной информации от первичных преобразователей, обработке полученной измерительной информации и хранении результатов обработки.

При измерениях температуры и избыточного давления жидкости применяется прямой метод измерений.

Прибор состоит из зонда и блока связи.

Зонд выполнен в виде цилиндрического контейнера, состоящего из:

- присоединительной секции, предназначенной для крепления кабеля, осуществляющего спуск прибора;
- секции батарей, предназначенной для электропитания прибора;
- секции электронного блока, предназначенной для сбора измерительной информации от первичных преобразователей, обработки полученной измерительной информации, хранения результатов обработки и их передачи через разъем подключения блока связи;
- секции первичных преобразователей, предназначенной для разделения монтажных плат электронного блока и чувствительных элементов первичных преобразователей, контактирующих с жидкостью;
- промежуточной секции, предназначенной для крепления наконечника зонда и контакта чувствительных элементов первичных преобразователей с жидкостью через имеющиеся в корпусе секции отверстия.

Блок связи осуществляет коммуникацию зонда с персональным компьютером (ПК) через интерфейс связи USB.

Корпус приборов металлический, из материала, устойчивого к коррозии. Все элементы приборов, контактирующие с измеряемой средой, изготовлены из материалов, устойчивых к воздействию агрессивных сред.

Конструкция приборов за счет сварных соединений обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, влияющих на метрологические характеристики, без необходимости пломбирования.

В зависимости от типа первичного преобразователя избыточного давления изготавливаются следующие модели приборов:

- Strain – тип преобразователя избыточного давления – пьезорезистивный;
- Quartz – тип преобразователя избыточного давления – кварцевый резонатор.

Общие виды зондов приведены на рисунках 1 и 2.

Общий вид блока связи праведен на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид зондов модели Strain



Рисунок 2 – Общий вид зондов модели Quartz



Рисунок 3 – Общий вид блока связи

### Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО):

- встроенное ПО «Kuster firmware» является метрологически значимым, используется для сбора, обработки и регистрации измерительной информации о избыточном давлении и температуре жидкости, устанавливается (прошивается) в энергонезависимой памяти зонда, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа;

- внешнее ПО «Kuster software» является метрологически незначимым, используется для представления результатов измерения избыточного давления и температуры жидкости, устанавливается в памяти ПК.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Kuster firmware	Kuster firmware	1.X.X (X = 0...9)	_____ <sup>1</sup>	_____ <sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

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

Верхний предел измерений избыточного давления (далее – ВПИ)<sup>1</sup>, МПа 20,68; 34,47; 68,95; 103,4; 137,9

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений избыточного давления, %, не более, для моделей:

Strain ± 0,024  
Quartz ± 0,02

Диапазон измерений температуры жидкости<sup>1</sup>, °С, для моделей:

Strain от минус 20 до плюс 150  
Quartz от минус 20 до плюс 150, от минус 20 до плюс 177

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С, не более, для моделей:

Strain ± 0,25  
Quartz ± 0,2

<sup>1</sup> – ВПИ и диапазон измерений температуры жидкости уточняется при заказе у изготовителя.

Дискретность показаний избыточного давления жидкости, МПа, для моделей:

Strain	0,00003 % от ВПИ
Quartz	0,00006 % от ВПИ
Напряжение электропитания от батареи, В	3,9 ± 20 %
Рабочие условия эксплуатации:	
- избыточное давление жидкости, МПа	от 0 до 209,6
- температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 225
Габаритные размеры и масса	в соответствии с эксплуатационной документацией
Средний срок службы, лет	15

### Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку, крепящуюся снаружи на блок связи, в виде наклейки, на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2 - Комплектность

Наименование	Количество
Прибор скважный Kuster	1
Компакт-диск с программным обеспечением «Kuster software»	1
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МЦКЛ.0107.МП	1

### Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0107.МП «Приборы скважные Kuster. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 27.03.2013 г.

Основные средства поверки:

- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5 с пределами измерений избыточного давления от 0 до 2,5 МПа и пределами приведенной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % от 0,1-2,5 МПа в диапазоне измеряемого давления от 0 до 0,25 МПа и пределами относительной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % в диапазоне измеряемого давления от 0,25 до 2,5 МПа;

- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-60 с пределами измерений избыточного давления от 0,1 до 6,0 МПа и пределами приведенной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % от 0,1-6 МПа в диапазоне измеряемого давления от 0,1 до 0,6 МПа и пределами относительной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % в диапазоне измеряемого давления от 0,6 до 6 МПа;

- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2500 с пределами измерений избыточного давления от 5 до 250 МПа и пределами приведенной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % от 0,1-250 МПа в диапазоне измеряемого давления от 5 до 25 МПа и пределами относительной погрешности измерений избыточного давления ± 0,01 % в диапазоне измеряемого давления от 25 до 250 МПа;

- термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005 с первичным преобразователем ПТСВ-5-3 (3 разряда), диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 250 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более ± 0,04 °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Приборы скважные Kuster. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам скважным Kuster**

1. ГОСТ 8.017-79. «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
2. ГОСТ 8.558-2009. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
3. Техническая документация «Kuster Company», США.

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

вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Kuster Company, США  
Адрес: 2900 E. 29th Street, Long Beach, CA 90806, США  
тел.: +1 (562) 595-0661  
факс: +1 (562) 426-7897  
[www.kusterco.com](http://www.kusterco.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ТД «Аргоси Технолоджис»  
115054, г. Москва, Стремянный переулок, д. 38.  
тел.: (495) 544-11-35, факс: (495) 544-11-36  
[www.argosy-tech.ru](http://www.argosy-tech.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»  
Аттестат аккредитации № 30092-10  
125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 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)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.