

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» мая 2021 г. № 866

Регистрационный № 81852-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоманометры погружные КВСМ-1

Назначение средства измерений

Термоманометры погружные КВСМ-1 (далее – термоманометры) предназначены для измерений давления и температуры среды контактным способом при полном погружении в нефтяных, газоконденсатных и других скважинах, в том числе при долговременном мониторинге параметров процесса добычи нефти и газа.

Описание средства измерений

Принцип действия термоманометров при измерении давления основан на измерении резонансной частоты кварцевого резонатора. Функция преобразования является температурно-зависимой. Для корректировки температурной зависимости используются результаты измерений температуры, полученные с помощью второго кварцевого резонатора, резонансная частота которого является функцией температуры. Цифровые значения измеренных резонансных частот преобразуются в именованные величины – давления и температуру с использованием индивидуальных статических характеристик в виде степенных полиномов, коэффициенты которых определены изготовителем и указаны в паспорте каждого термоманометра.

Термоманометры выпускаются в двух исполнениях ГТДТ-К и ГТДТ-К-А, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Термоманометр ГТДТ-К выполнен в герметичном корпусе и предназначен для монтажа в держатель скважинного термоманометра (до 4 штук на один кабель) или кабельную головку, погружаемые в исследуемые скважины.

Термоманометр ГТДТ-К-А выполнен в герметичном корпусе и содержит автономный источник питания для монтажа в держатель скважинного термоманометра, погружаемый в исследуемые скважины без применения кабеля.

Термоманометры предназначены для подключения к внешнему наземному контроллеру сбора данных КВСМ-1 ГИТДТ (далее - контроллер), который обеспечивает питание термоманометров, выполняет функции вывода информации о значениях измеренных величин, настройках термоманометра и передачи измеренной информации на ПК или систему верхнего уровня. Одновременно к одному наземному контроллеру возможно подключить до 24 термоманометров.

Фотография общего вида термоманометра приведена на рисунке 1, фотография внешнего контроллера на рисунке 2.

Пломбирование термоманометров ГТДТ-К, ГТДТ-К-А не предусмотрено.

Заводской номер термоманометра наносится на корпус термоманометра методом гравировки.

Заводской номер контроллера наносится на корпус контроллера при помощи металлизированной наклейки.

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.



Рисунок 1 – Общий вид термоманометра



Рисунок 2 – Общий вид контроллера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) встроенное и представляет собой предустановленный в контроллер автономный Web-сервер.

Встроенное ПО является метрологически значимым и осуществляет интерпретацию частоты канала давления и температуры в значения давления и температуры с помощью полиномиального преобразования. Кроме того, встроенное ПО используется при проверке работоспособности и функциональности термоманометров, позволяет запросить необработанные данные с термоманометра, конвертировать данные с термоманометра в инженерные единицы, позволяет программировать работу термоманометра (периодичность сбора данных и единицы измерения). Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Метрологически значимая часть встроенного ПО защищена с помощью контрольных сумм (CRC), парольной защиты и недоступна для изменения неавторизованному как разработчик пользователю.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Geoptics
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.4
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Недоступен

Конструкция термоманометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО термоманометра и измерительную информацию. Проверка встроенного ПО не проводится в соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты внешнего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики термоманометров приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-35-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-70-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-100-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-140-xx;	от 0,1 до 35 от 0,1 до 70 от 0,1 до 100 от 0,1 до 140
Чувствительность в диапазоне измеряемого давления, МПа	0,00001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления при эксплуатации, кПа КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-35-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-70-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-100-xx; КВСМ-1 ГТДТ-К(А)-38(26)-140-xx;	$\pm (7,0 + 5,9 \cdot n^*)$ $\pm (14,0 + 5,9 \cdot n^*)$ $\pm (20,0 + 5,9 \cdot n^*)$ $\pm (28,0 + 6,9 \cdot n^*)$
Диапазон измерений температуры**, °С	от -10 до +150
Чувствительность в диапазоне измеряемых температур, °С	0,00005
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при эксплуатации, °С	$\pm(0,1+0,009 \cdot n^*)$
Примечания: * - n - количество полных лет эксплуатации термоманометров с даты проведения первичной поверки; ** - Указан максимальный диапазон измерений термоманометров, требуемый выбирается при заказе.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина корпуса термоманометра КВСМ-1 ГТДТ-К, мм, не более	670
Длина корпуса термоманометра КВСМ-1 ГТДТ-К-А, мм, не более	1100
Диаметр корпуса термоманометра в зависимости от модификации, мм	от 26 до 38
Масса термоманометра КВСМ-1 ГТДТ-К, кг, не более	4
Масса термоманометра КВСМ-1 ГТДТ-К-А, кг, не более	10
Объем памяти термоманометра ГТДТ-К-А, Мбайт	128
Условия эксплуатации термоманометра: - температура окружающей среды, °С	от -10 до +150

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Термоманометр	В соответствии с заказом	1 шт.	-
Внешний контроллер	Электронно-вычислительный блок КВСМ-1-ГИТДТ	1 шт.	по дополнительному заказу
Руководство по эксплуатации	РСДТ.406231.004 РЭ	1 шт.	
Паспорт	КВСМ-1-К ГТДТ ПС	1 экз.	в соответствии с заказом
Методика поверки	МП 202-013-2020	1 экз.	1 экземпляр на партию
Комплект ЗИП	-	1 шт.	-
Упаковка	-	1 шт.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 2 документа РСДТ.406231.004 РЭ «Термоманометры погружные КВСМ-1 ГТДТ-К, ГТДТ-К-А. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термоманометрам погружным КВСМ-1

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \times 10^1 - 1 \times 10^7$ Па»;

РСДТ.406231.003 ТУ «Термоманометры КВСМ-1. Технические условия».

