

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители распределения температуры волоконно-оптические ПТС-1000

Назначение средства измерений

Измерители распределения температуры волоконно-оптические ПТС-1000 модификации ПТС-1000 и ПТС-1000П (далее - измерители) предназначены для измерений температуры окружающей среды по длине волоконно-оптического кабеля, в том числе при полном его погружении в нефтяные, газоконденсатные и другие скважины, мониторинга силовых кабелей, обнаружения протечек трубопроводов, с целью измерения градиента температуры по всей длине и записи термограмм.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на измерении отраженных оптических сигналов от внутренней структуры оптического волокна (комбинационное рассеяние света), через промежутки, задаваемые временным интервалом, по всей длине кабеля с последующим преобразованием в значения измеренной температуры, и передаче информации посредством интерфейса Ethernet/USB измерительного блока на компьютер.

Измеритель состоит из оптических волокон или волоконно-оптических кабелей, конструктивно выполненных в виде модулей с оптическими световодами, с или без наличия силовых элементов, со стальной или пластиковой броней, резиновой или пластиковой оболочкой, и измерительного блока. Волоконно - оптический кабель может содержать оптические световоды двух типов: одномодовые (SM) и многомодовые (MM). Существует возможность программно задать расстояние между измерительными точками. Измерительный блок включает в себя оптический квантовый генератор (лазер) и оптический приёмник, который принимает излучение лазера, отраженное от каждой из измерительных точек, с последующим преобразованием сигнала в значения температуры. К измерительному блоку может быть подключено от 1 до 24 волоконно - оптических кабелей.

Программное обеспечение измерительного блока позволяет оценить распределение температуры вдоль кабеля (температурный профиль) и состояние волоконно-оптического кабеля (рефлектограмма), а также временные и локальные изменения профиля в зависимости от максимальной или минимальной температуры, кривой температуры и локальных дифференциальных критериев для активации систем предварительного оповещения или контроля. Программное обеспечение измерительного блока может группировать информацию от точек, расположенных по всей длине волоконно-оптического кабеля, в зоны (число зон может достигать 5000) с различным диапазоном заданных пользователем расстояний. Пользователь может выбирать установки параметров активации для каждой зоны. Показания температуры в рамках зоны будут оцениваться в соответствии с установками параметров активации для такой зоны.

Измерители имеют исполнения ПТС-1000 и ПТС-1000П, которые различаются функциональной принадлежностью: ПТС-1000 - для измерения распределения температуры вдоль волоконно - оптического кабеля, ПТС-1000П- для измерения распределения температуры вдоль волоконно - оптического кабеля с целью обнаружения пожара, и имеют различные наборы индикаторов оповещения.

Общий вид средства измерений, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков утверждения типа и поверки представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Общий вид волоконно - оптического кабеля

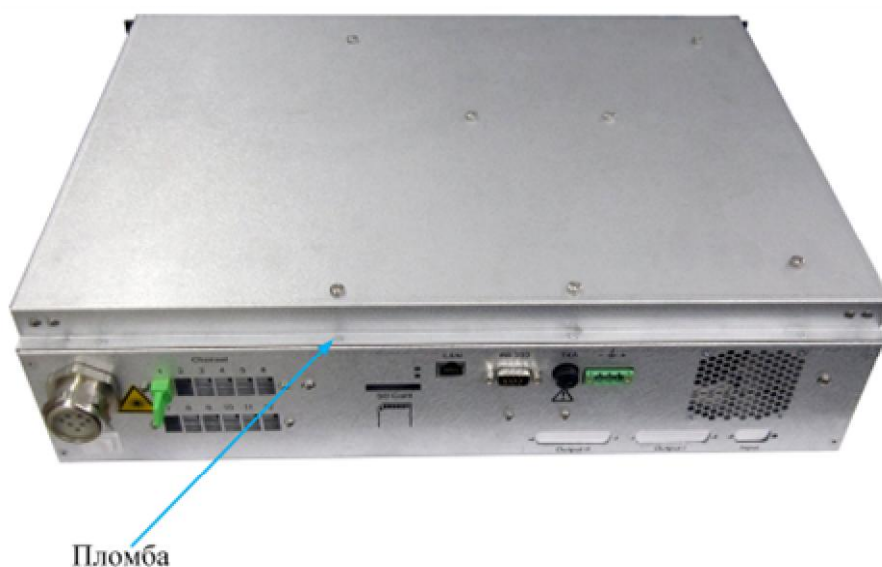


Рисунок 2 - Общий вид задней панели измерительного блока с указанием места установки пломбы

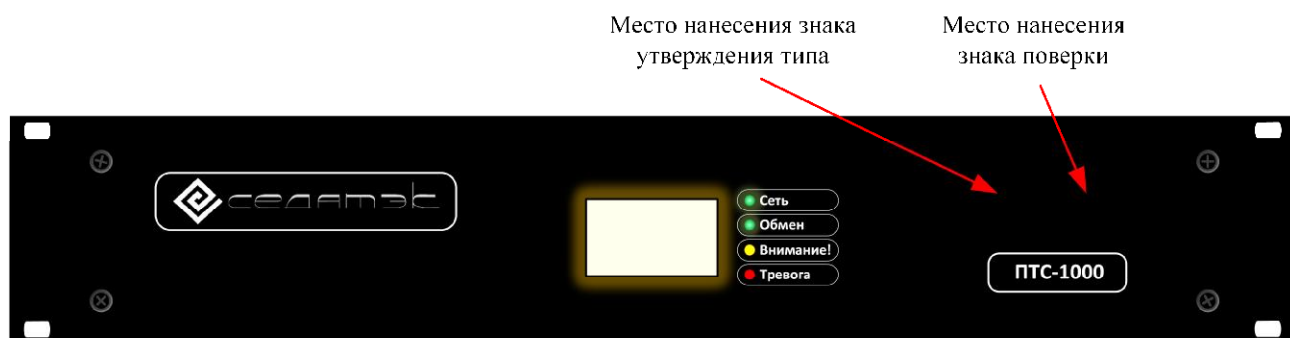


Рисунок 3 - Общий вид передней панели измерительного блока с указанием мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки

Программное обеспечение

Измеритель функционирует под управлением встроенного программного обеспечения, которое является его неотъемлемой частью. Программное обеспечение осуществляет преобразование оптического сигнала в значения измеряемой температуры, оценку распределения температуры вдоль кабеля, их временные и локальные изменения в зависимости от максимальной или минимальной температуры для активации систем оповещения, функции диагностики состояния волоконно-оптического кабеля, передачи (Ethernet), хранения (16 Гб карта памяти) и представления измерительной информации в соответствии со стандартом SCPI.

Также имеется автономное ПО «ПТС Конфигуратор» для персонального компьютера, которое предназначено для дистанционной настройки и управления процессом измерений, сохранения полученных данных в базе данных, считывания и интерпретации параметров, характеризующих состояние измерительного блока, считывания и интерпретации результатов измерений, а также считывания, интерпретации и записи в память измерительного блока параметров его конфигурации.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по P50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Тип ПО		
Идентификационное наименование ПО	-	ПТС Конфигуратор
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.7.7	4.1.48

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °С	от -40 до +400
Диапазон преобразования оптического сигнала измерительного блока в температурном эквиваленте, °С	от -273 до +1200
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры на 10 °С в диапазоне рабочей температуры измерительного блока от -10 до +17 °С и от +27 до +50 °С ²⁾ , °С	±0,25
<p><i>Примечания:</i> 1) Указан максимальный диапазон измерений температуры. Диапазон измерений зависит от защитной арматуры подключаемого волоконно-оптического кабеля и определяется заказом по месту применения;</p> <p>2) Нормальные условия измерений для измерительного блока в диапазоне температуры от +17 и от +27 °С.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наименьший разряд цифрового кода отсчетного устройства в режиме измерений	0,01
Шаг измерений, м	1 или по заказу (0,25; 0,5; 2; 4; 8)
Рабочая длина волны излучателя, нм	1064; 1550
Время измерения одного канала в зависимости от длины кабеля, с	от 30 до 86 400
Количество оптических каналов	1, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24 (по заказу)

Наименование характеристики	Значение
Область измерения на каждый канал, км	MM: 2, 4, 8, 10, 12, 20, 30, 40, 50 SM: 2, 4, 8, 12, 20, 30, 40, 50
Оптический разъем	E2000 / APC
Интерфейс связи	Ethernet / USB (по заказу)
Стандарт хранения данных	SD/SDHC-карта
Напряжение питания постоянным током, В	от 10 до 30
Потребляемая мощность не более, В·А	60
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	110×448×364
Масса измерительного блока, кг, не более	9
Условия эксплуатации измерительного блока: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 до 95 (без конденсации) от 84 до 106
Электромагнитная совместимость	В соответствии со стандартом ГОСТ Р 51318.11-2006, ГОСТ 30804.4.2-2013, ГОСТ Р 51317.4.3-2006, ГОСТ Р 51317.4.4-2007, ГОСТ 30804.6.4-2013
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	151085

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом и на лицевую панель измерительного блока.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность измерителя распределения температуры волоконно-оптического ПТС-1000

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель	ПТС-1000	1 шт.
Блок питания		1 шт.
Волоконно-оптический кабель		1 шт.
Программное обеспечение	«ПТС конфигуратор»	1CD-диск или 1USB-накопитель
Руководство по эксплуатации	«Измерители распределения температуры волоконно-оптические ПТС-1000. Руководство по эксплуатации»	1 экз.
Методика поверки	МП 2411- 0152 - 2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0152-2018 «Измерители распределения температуры волоконно-оптические ПТС-1000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 17 января 2018 г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС 100 3-го разряда, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений № 19916-10;
- термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений № 57690-14;

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений №46432-11;

- климатическая камера ЛНТ-3203R (DAIHAN), диапазон поддержания температуры от минус 40 до плюс 80 °С, равномерность поддержания ± 1 °С, диапазон поддержания влажности от 20 до 95 %, равномерность поддержания ± 3 %, внутренние размеры 2000×1500×2000 мм;

- малоинерционная трубчатая печь МТП-2М-70-1000, диапазон воспроизводимой температуры от плюс 100 до плюс 1200 °С. Температурный градиент в средней части 0,8 °С/см. Нестабильность поддержания температурного режима 0,1 °С/мин. Размеры рабочего пространства: диаметр 70 мм, длина 1000 мм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт (формуляр).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям распределения температуры волоконно-оптическим ПТС-1000

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

Технические условия ТУ 4431-001-98193226-2014 Измерители распределения температуры волоконно-оптические ПТС-1000

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СЕДАТЭК» (ООО «СЕДАТЭК»)

ИНН 7701687176

Адрес: 127015, г. Москва, ул. Новодмитровская, д. 2 стр. 1

Телефон/факс: +7(499) 702 00 09

E-mail: info@sedatec.ru

Web-сайт: www.sedatec.org

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.