

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» марта 2024 г. № 637

Регистрационный № 89617-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерения распределённой температуры

Назначение средства измерений

Модули измерения распределённой температуры (далее по тексту – модули) предназначены для измерений температуры и регистрации температурного распределения по длине оптического волокна, встроенного в погружной внутрискважинный кабель-датчик в нефтяных, газоконденсатных, метано-угольных и иных скважинах, в том числе, при долговременном мониторинге параметров процесса добычи нефти и газа, а также мониторинге других протяженных объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия моделей основан на неупругом рассеянии света – комбинационном (рамановском) рассеянии импульсного лазерного излучения, распространяющегося в оптическом волокне. Спектр рассеянного излучения имеет две боковые составляющие – стоксовскую и антистоксовскую. Отношение интенсивностей, указанных составляющих комбинационного рассеяния зависит от температуры оптического волокна. Значения интенсивностей стоксовской и антистоксовской компонентов рассеянного излучения регистрируют в зависимости от времени для множества точек вдоль оптического волокна, таким образом, после соответствующей обработки сигналов, получая распределение температуры оптического волокна по его длине.

В состав модулей измерения распределённой температуры входят:

- корпус модуля измерения распределённой температуры;
- погружной внутрискважинный кабель для измерения распределенной температуры и подключения датчика давления (далее – измерительный кабель) или другой погружной бронированный кабель, с характеристиками не хуже.

Конструктивно корпус модуля представляет собой прямоугольный металлический блок, помещающийся в 19-ти дюймовую стойку или шкаф. Внутри корпуса расположены: источник монохроматического света (импульсный лазер), фотоприёмные устройства, элементы электронно-вычислительной техники, и блок терmostатов с калибровочным участком оптического волокна, выступающим в качестве источника опорной температуры. Блок терmostатов также может быть вынесен в отдельный корпус. На передней панели корпуса модуля расположены тумблер питания, сигнальный светодиоды, один или несколько разъемов для подключения измерительного кабеля, разъемы для подключения к персональному компьютеру при помощи различных интерфейсов. На передней панели корпуса также могут быть расположены дисплей и клавиши управления. Управление модулями осуществляется при помощи персонального компьютера, подключенного к корпусу модуля по одному из следующих интерфейсов связи: Ethernet, RS-232/RS-485, USB. Часть функций управления также может быть осуществлена при помощи клавиш управления и дисплея на передней панели корпуса модулей (при наличии).

Внешний вид корпусов модулей с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера, а также с указанием места пломбировки представлен на рисунках 1-3. Внешний вид конструкции измерительного кабеля представлен на рисунке 4. Цветовая гамма корпуса модулей может быть изменена изготовителем. Внешний вид измерительного кабеля может существенно отличаться от приведенного на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид корпуса модулей с дисплеем



Рисунок 2 – Общий вид корпуса модулей без дисплея



Рисунок 3 – Общий вид выносного блока термостатов



Рисунок 4 – Внешний вид конструкции измерительного кабеля

Заводской номер модулей в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на металлизированную наклейку, kleящуюся на боковую или заднюю панель корпуса модуля. Конструкция модулей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование модулей осуществляется при помощи пломбировочной наклейки, разрушающейся при отклеивании.

Программное обеспечение

Программное обеспечение модулей (далее - ПО) состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО «Geoptics DTS». Данное ПО загружено в ПЗУ, размещенном внутри корпуса модулей, и защищено от несанкционированного изменения при помощи пломбировочной наклейки.

ПО «Geoptics DTS» выполняет функции задания условий измерений и отображения информации в цифровом виде на экране ПК, а также на дисплее модулей (при наличии дисплея на корпусе модулей).

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | Geoptics DTS |
| Номер версии ПО, не ниже | 1.1 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | недоступен |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------------------|
| Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °C: - стандартный - расширенный | от -50 до +120 от -196 до +300 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ²⁾ , °C, в зависимости от диапазона измерений: - стандартный - расширенный | ±0,1 ±1,0 |
| Примечания: | |
| 1) Для каждого из приведенных диапазонов (стандартного и расширенного) указан максимально возможный диапазон измерений; требуемый диапазон устанавливается при заказе путем выбора верхнего и нижнего пределов измерений, не выходящих за допустимые минимальные и максимальные предельные значения, и приводится в паспорте на модули; | |
| 2) При установленном времени одного измерения не менее 150 с. | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Разрешающая способность измерений температуры, °C | 0,001 |
| Тип подключаемого оптического волокна (в составе измерительного кабеля) | Многомодовое (50/125, 62,5/125), Одномодовое (9/125) |
| Количество измерительных каналов ¹⁾ | 1; 2; 4; 8; 16; 32 |
| Период пространственной дискретизации при измерении температуры, с | 0,5; 1; 2 |
| Тип оптического разъема | E-2000/APC (FC/APC) |
| Интерфейсы связи | Ethernet (ModBus TCP), Wi-Fi RS-232/RS-485 (ModBus RTU), USB |
| Размеры корпуса модуля, мм, не более | 480×437×133 |
| Масса корпуса модуля, кг, не более | 15 |
| Напряжение питания, В - переменный ток частотой 50 Гц - постоянный ток | 220 от 21 до 26 |
| Условия эксплуатации корпуса модуля: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, %, не более | от 0 до +50 90 (без конденсации) |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 90000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| Примечание: | |
| 1) Количество каналов определяется при заказе и приводится в паспорте на модули. | |

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на корпус модуля при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------------|------------|
| Модуль измерения распределенной температуры | - | 1 шт. |
| Блок термостатов (для исполнения с выносным блоком термостатов) | - | 1 шт. |
| Патчкорд E2000-APC | - | 1 шт. |
| Кабель Ethernet | - | 1 шт. |
| Кабель питания | - | 1 шт. |
| Паспорт | РСДТ.416739.003ПС | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации | РСДТ.416739.003РЭ | 1 экз. |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

РСДТ.416739.003 ТУ «Модуль измерения распределённой температуры. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Геоптикс» (АО «Геоптикс»)

ИНН: 6670335155

Юридический адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Геоптикс» (АО «Геоптикс»)

ИНН: 6670335155

Адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.