

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «08» июля 2025 г. № 1372

Регистрационный № 89617-23

Лист № 1
Всего листов 6

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 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 модулей 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 компонент 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.

Модули измерения распределённой температуры используются с погружным внутрискважинным кабелем для измерения распределенной температуры и подключения датчика давления (далее – измерительный кабель) или другим кабелем, содержащим в своем составе оптическое волокно с аналогичными характеристиками.

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, оптическая схема, элементы электронно-вычислительной техники, и блок термостатов с калибровочным участком оптического волокна, выступающим в качестве источника опорной температуры. Блок термостатов может быть оборудован оптическим коммутатором, и также может быть вынесен в отдельный корпус (блок выносных термостатов). На передней панели корпуса модуля расположены тумблер питания, сигнальные 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, Wi-Fi (по заказу). 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 1-5. Внешний вид конструкции измерительного кабеля представлен на рисунке 6. Цветовая гамма корпуса модулей может быть изменена изготовителем. Внешний вид измерительного кабеля может существенно отличаться от приведенного на рисунке 6.



Рисунок 1 – Общий вид корпуса модулей с дисплеем

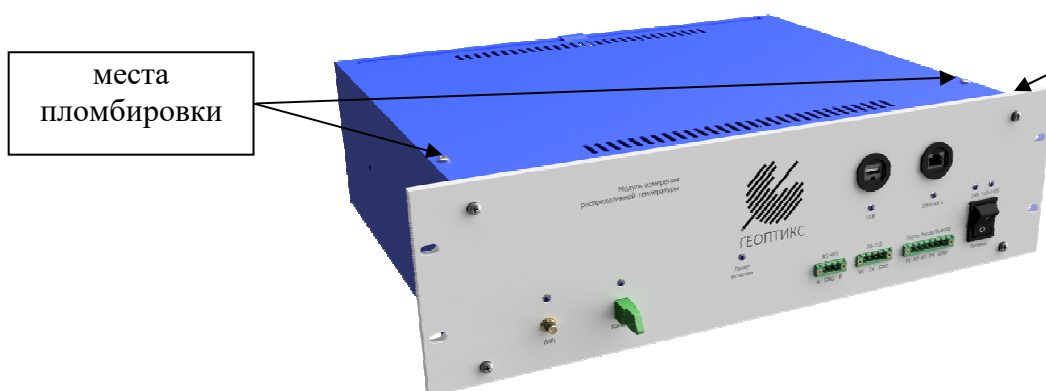


Рисунок 2 – Общий вид корпуса модулей без дисплея



Рисунок 3 – Общий вид блока выносных термостатов



Рисунок 4 – Общий вид корпуса модулей в корпусе со степенью защиты IP42



Рисунок 5 – Общий вид блока выносных термостатов в корпусе со степенью защиты IP42



Рисунок 6 – Внешний вид конструкции измерительного кабеля

Заводской номер модулей в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, наносится на металлизированную наклейку, клеящуюся на боковую или заднюю панель корпуса модуля. Конструкция модулей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование модулей осуществляется при помощи пломбировочной наклейки, разрушаемой 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: - в диапазоне от -196 °C до +100 °C включ. - в диапазоне св.+100 °C до +300 °C	±0,1 ±0,5 ±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, м	0,5; 1; 2
Тип оптического разъема	E-2000/APC (FC/APC)
Интерфейсы связи	Ethernet (ModBus TCP), Wi-Fi ²⁾ RS-232/RS-485 (ModBus RTU), USB
Габаритные размеры корпуса модуля, мм, не более	485×440×136

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры корпуса блока выносных термостатов, мм, не более	485×480×94
Масса корпуса модуля, кг, не более	15
Масса блока выносных термостатов, кг, не более	10
Напряжение питания, В - переменный ток частотой 50 Гц - постоянный ток	220 от 21 до 26
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	без специальной защиты или IP42 ²⁾
Условия эксплуатации корпуса модуля: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +50 95
Примечания: 1) – Количество каналов определяется при заказе и приводится в паспорте на модули; 2) – Выбирается при заказе.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	90000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль измерения распределенной температуры	-	1 шт.
Блок выносных термостатов	-	1 шт. ¹⁾
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.
Примечание: 1) – В соответствии с заказом.		

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 19 ноября 2024 г. № 2712 «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

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Web-сайт: www.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

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Web-сайт: www.geoptics.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

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