

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 24 » ноября 2025 г. № 2547

Регистрационный № 84254-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители температуры волоконно-оптические распределенного типа БИАТ о

Назначение средства измерений

Измерители температуры волоконно-оптические распределенного типа БИАТ о (далее по тексту – измерители или БИАТ о) предназначены для измерений и регистрации температуры по всей длине волоконно-оптического кабеля, помещенного в газообразную, жидкую или твердую среду.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на эффекте Рамана или комбинационном рассеянии, которое возникает при неупругом рассеянии фотонов входного светового импульса на атомах колеблющихся молекул. В результате возникают фотоны как с меньшей энергией, чем у входного импульса, то есть с большей длиной волны, так называемые стоксовские компоненты, так и с большей энергией, то есть с меньшей длиной волны – антистоксовские. Наиболее чувствительны к изменению температуры антистоксовские компоненты, при этом мерой температуры является отношение интенсивности антистоксовой компоненты к интенсивности стоксовой.

Структура БИАТ о состоит из размещенного в корпусе блока формирования сигнала с частотным генератором, задающего лазера, блока оптических кювет (от 1 до 4 каналов), лазера накачки, блока питания, фотоприемного устройства, блока аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) и блока микропроцессора (далее – блок опроса), а также специализированного одномодового волоконно-оптического кабеля в качестве температурного датчика. Частотно-модулированный свет лазера направляется в световод кабеля, после чего в любой точке вдоль волокна возникает комбинационный рассеянный свет, излучаемый во всех направлениях. Часть комбинационного рассеянного света движется в обратном направлении к блоку опроса. Затем выполняется спектральная фильтрация света обратного рассеивания, его преобразование в измерительных каналах приемного блока в электрические сигналы, усиление и электронная обработка в блоке АЦП. Микропроцессор проводит расчет преобразования Фурье сигнала, полученного от блока АЦП. В качестве промежуточного результата получают кривые комбинационного обратного рассеивания, как функцию длины кабеля. Амплитуда кривых обратного рассеивания пропорциональна интенсивности соответствующего комбинационного рассеивания. Из отношения кривых обратного рассеивания получают температуру волокна вдоль всего оптоволоконного кабеля.

Совместно с БИАТ о может эксплуатироваться автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора, поддерживающее связь с блоком опроса БИАТ о и прочими устройствами локальной сети предприятия, в пределах которого БИАТ о находит применение. АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором настроено подключение к блоку опроса БИАТ о с целью удалённого управления и сбора результатов измерений.

Общий вид компонентов БИАТ о представлен на рисунках 1-3.

БИАТ о пломбируется на предприятии-изготовителе двумя пломбами в виде наклейки. Место установки пломб показано на рисунках 1-2.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт измерителей, в соответствии с действующим законодательством. Измерители имеют серийные номера, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра, номер наносится на маркировочную табличку ударным способом в виде цифрового обозначения (рисунок 4).



Рисунок 1 – Общий вид блока опроса БИАТ о (лицевая сторона)

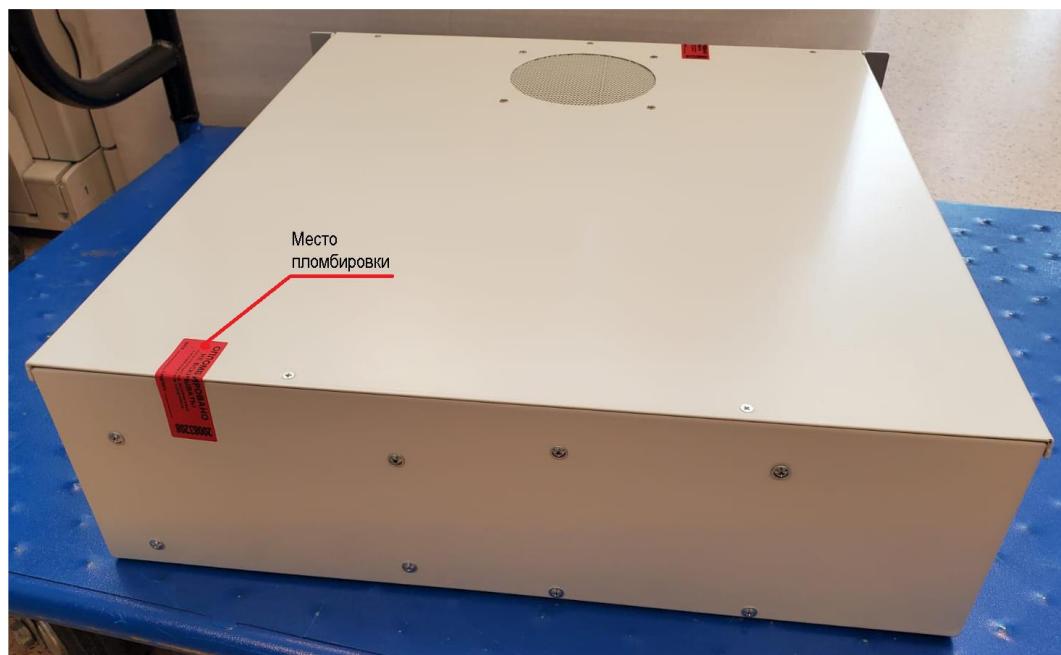


Рисунок 2 – Общий вид блока опроса БИАТ о (тыльная сторона)



Рисунок 3 – Общий вид волоконно-оптического кабеля системы

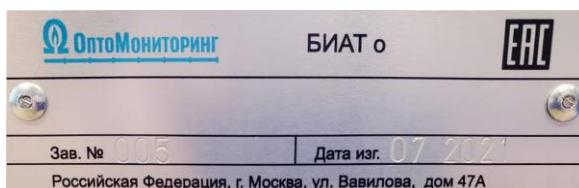


Рисунок 4 – Общий вид идентификационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) БИАТ о состоит из встроенной части ПО и автономной части ПО «SITABSDTS», «SITDTSWebViewer», «SITDTSCControl».

Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014. Метрологические характеристики системы оценены с учетом влияния на них ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«SITABSDTS», «SITDTSWebViewer», «SITDTSCControl»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 5.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	6f8b85112c41d9ce0a0b8031c1fe636d SitABSDTS 364ebbd63a9829f74d3b4a49e81e2cc7 SITDTSWebViewer d631e55db25b29c28b16bc93542f9b63 SITDTSCControl
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	hash функция MD5

Автономное ПО «SITABSDTS», «SITDTSWebViewer», «SITDTSCControl» поставляется в комплекте с БИАТ о и предназначено для конфигурации и проведения измерений, а также реализации следующих функций: обработки данных, управления данными, отображения

данных (в т.ч. с использованием локальных и глобальных сетей), диагностики неисправностей, техобслуживания, аутентификации и регистрации пользователя.

Автономное ПО «SITABSDTS», «SITDTSWebViewer», «SITDTSCControl» не влияет на метрологические характеристики БИАТ о, поскольку не производит вычисления и оперирует цифровыми данными, полученными от БИАТ о.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -55 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:	
- от -55 до 0 °C включ.	±0,2
- св. 0 до + 150 °C включ.	±0,1
- св. +150 до +300 °C	±1,0
Минимальное время единичного измерения ⁽¹⁾ , с	10
Разрешение, °C	0,01
Пространственное разрешение ⁽²⁾ , м	1
Примечания:	
	⁽¹⁾ Оптимальное время для единичного измерения составляет 600 с.
	⁽²⁾ Пространственное разрешение представляет собой расстояние между точками 10 % и 90 % при реакции датчика на шаговое изменение температуры секции оптоволокна.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество оптических каналов, шт.	от 1 до 4
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Параметры электрического питания:	
- напряжение питания, В	от 196 до 253
- частота переменного тока, Гц	50
Номинальная потребляемая мощность, В·А	150
Тип оптического волокна	одномодовое (тип G.652)
Габаритные размеры модуля опроса системы (высота×ширина×длина), мм, не более	133×483×480
Длина волоконно-оптического кабеля, м	от 10 до 6000
Диаметр волоконно-оптического кабеля в защитной оболочке, мм, не более	7
Масса, кг, не более:	
- модуля опроса БИАТ о	15
- волоконно-оптического кабеля (длиной 1000 м)	110
Рабочие условия эксплуатации блока опроса БИАТ о:	
- температура окружающей среды, °C	от 1 до 40
- относительная влажность воздуха, %	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	48 000
Средний срок службы, лет, не менее	6

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) и паспорта типографским способом или методом штемпелевания, а также на корпус блока опроса БИАТ о при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность БИАТ о

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель температуры волоконно-оптический распределенного типа с установленным комплектом ПО	БИАТ о	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4276.14129298.314000.00.02РЭ	1 экз.
Паспорт	4276.14129298.314000.00.02ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Волоконно-оптический кабель	КД	В соответствии с договором поставки

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

МЭК 61757-2-2:2016 Волоконно-оптические датчики. Часть 2-2. Измерение Температуры. Распределенные измерения

ТУ 26.51.52-31402-14129298-2021 «Измеритель температуры волоконно-оптический распределенного типа БИАТ о. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОптоМониторинг»

(ООО «ОптоМониторинг»)

ИНН 7709410923

Юридический адрес: 119607, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Раменки, б-р Раменский, д. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОптоМониторинг»

(ООО «ОптоМониторинг»)

ИНН 7709410923

Адрес места осуществления деятельности: 119607, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Раменки, б-р Раменский, д. 1

Телефон: +7 (495) 252-90-10

E-mail: info@optomonitoring.ru

Web-сайт: optomonitoring.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью ООО «ИНЭКС СЕРТ»
(ООО «ИНЭКС СЕРТ»)

Адрес: 121471, г. Москва, ул. Маршала Неделина, д. 34 корп. 2, пом. I, ком 6
Тел./факс: +7 (495) 664-23-42

E-mail: info@inexcrt.ru

Web-сайт: www.inexcrt.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИНЭКС СЕРТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312302 от 14.09.2017