

Приложение № 7
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2020 г. № 1916

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа
Интетерм-Т Е5

Назначение средства измерений

Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа Интетерм-Т Е5 (далее – системы) предназначены для измерений распределения по расстоянию (длине) температуры в оптическом волокне.

Описание средства измерений

Принцип действия систем 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.

Основными элементами системы являются источник монохроматического света – импульсный лазер (лазерный диод), оптическое волокно, спектрометр, позволяющий проводить измерения спектров излучения, испытавшего обратное рассеяние, а также элементы электронно-вычислительной техники. Все указанные элементы объединены в единый блок обработки.

Системы выпускаются в следующих модификациях: Интетерм-Т Е52х, Интетерм-Т Е54х, Интетерм-Т Е56х и Интетерм-Т Е58х, где х – переменная, принимающая значения от 0 до 5 и определяющая количество оптических каналов от 1 до 16. Кроме количества каналов модификации различаются типом оптических волокон (ОВ), минимальным временем измерений, пространственным разрешением.

Конструктивно система представляет собой портативный прибор в прямоугольном корпусе с волоконно-оптическими и электрическими разъёмами, вынесенными на лицевую или заднюю панели. Управление прибором осуществляется с помощью персонального компьютера (ПК) через интерфейс Ethernet или аналог.

Общий вид систем, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид систем, обозначение места нанесения знака поверки

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2, обозначение места нанесения маркировки представлено на рисунке 3.

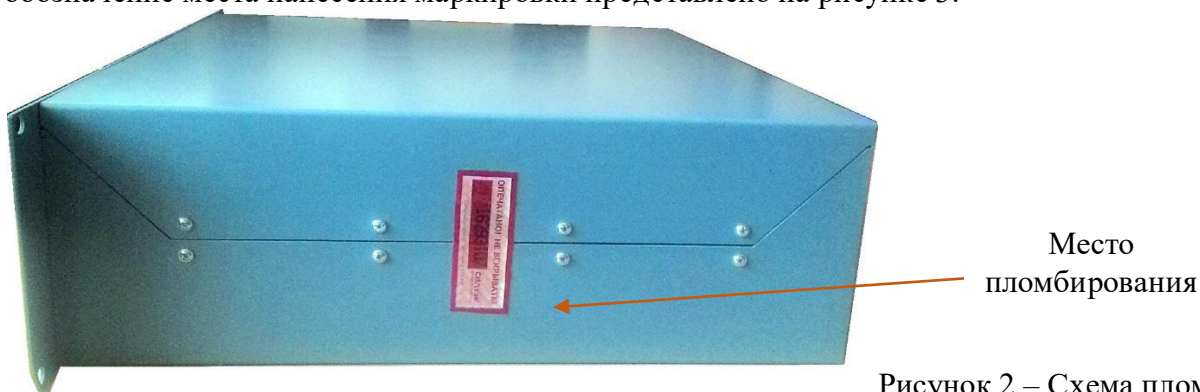


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

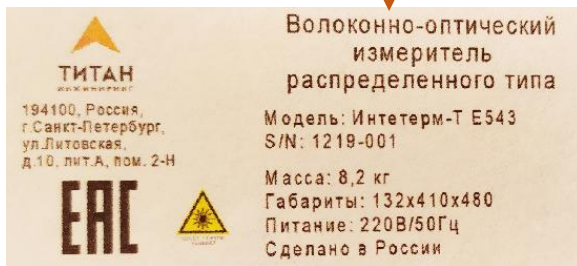


Рисунок 3 – Обозначение места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Системы имеют программное обеспечение «Интетерм-Т DTS Client» (далее – ПО). ПО разделено на метрологически значимую часть, которая прошита в памяти прибора и интерфейсная часть, которая запускается на ПК и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

ПО выполняет функции задания условий измерений, обработки данных и отображения информации на экране ПК.

ПО прошитое в памяти прибора защищено от несанкционированного доступа путем пломбирования в области крепежных винтов корпуса прибора.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Интетерм-Т DTS Client
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Интетерм-Т E52x	Интетерм-Т E54x	Интетерм-Т E56x	Интетерм-Т E58x
Пространственное разрешение ¹ , м	4,0	1,0	0,5	750,0
Диапазон измерений длины, м	от 10 до 16000			от 800 до 80000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины ² , м	$\pm (1 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot L + \delta)$			
Диапазон измерений температуры, °С: - стандартный - повышенный ³ - расширенный ⁴	от -55 до +80 от -55 до +120 от -55 до +300			от -55 до +100 - -
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в стандартном диапазоне ⁵ , °С, для времени измерений: - 60 с - 600 с	$\pm 0,5$ $\pm 0,2$			$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в повышенном диапазоне ⁵ , °С, для времени измерений: - 60 с - 600 с	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$			- -
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в расширенном диапазоне ⁵ , °С, для времени измерений: - 60 с - 600 с	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$			- -

¹ Пространственное разрешение (S) для многомодовых систем указано для значений длины до 1000 м; для значений длины более 1000 м пространственная разрешающая способность определяется по формуле $S^*=S+(L-1000) \cdot 10^{-4}$, где L – длина оптического волокна, м;

² где δ – разрешение по пространственной выборке (шаг дискретизации, см. таблицу 3), L – длина оптического волокна, м;

³ При использовании ОВ с полиимидным защитным покрытием;

⁴ При использовании ОВ со специальным защитным покрытием;

⁵ При длине измерительного участка ОВ не менее 100 метров для систем с многомодовым ОВ и не менее 4000 метров для систем с одномодовым ОВ.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Интертерм-Т E52x	Интертерм-Т E54x	Интертерм-Т E56x	Интертерм-Т E58x
Диапазон-показаний температуры ¹ , °С	от –270 до +800			-
Минимальный шаг дискретизации, м	1,0	0,25	0,1	1,0
Минимальное время измерений, с	0,1			10,0
Тип подключаемого оптического волокна	Многомодовые ОВ стандарта G.651 и совместимые			Одномодовые ОВ стандарта G.652 и совместимые
Длина ОВ, км, не более	2; 4; 6; 8; 12; 16; 32			100
Количество каналов при х: 0; 1; 2; 3; 4; 5	1; 2; 4; 6; 8; 16			
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока ² , В – частота переменного тока ² , Гц – напряжение постоянного тока ³ , В	от 160 до 242 от 49 до 63 от 20 до 32			
Потребляемая мощность, Вт, не более	45			60
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	132 480 425			
Масса, кг, не более	10			
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С Относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, без конденсата, %, не более Атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 95 от 84 до 106,7			
¹ При использовании германо-силикатного ОВ со специальным покрытием; ² Исполнение 220AC – питание от сети переменного тока; ³ Исполнение 24DC – питание от сети постоянного тока.				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации системы печатным способом и в виде наклейки на заднюю панель корпуса базового блока системы

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система термометрии волоконно-оптическая распределенного типа Интетерм-Т Е5 ¹	-	1 шт.
Ethernet – кабель	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Диск с ПО	-	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 022.Ф3-20	1 экз.
Инструмент для очистки оптических разъемов	-	1 шт.

¹ Модификация системы указывается в соответствии с заказом.

Поверка

осуществляется по документу МП 022.Ф3-20 «ГСИ. Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа Интетерм-Т Е5. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 25 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единицы длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений длины волны и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2019 № 2862

Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 29933-05)

Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСРВ-1 (регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 50256-12)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель блока обработки системы (место нанесения указано на рисунке 1).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам термометрии волоконно-оптическим распределенного типа ИНТЕТЕРМ-Т Е5

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2019 № 2862 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины волны и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации

Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 184 от 25 декабря 2009 г. Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, в части компетенции Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Технические условия ТУ 26.51.53-001-83888885-2019. Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа Интетерм-Т Е5

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Титан Инжиниринг»
(ООО «Титан Инжиниринг»)

ИНН 7813405831

Адрес: 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 10, литер. А, помещение 2-Н, комн. № 879

Телефон: +7 (812) 612-05-51

E-mail: te@szte.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Web-сайт: www.vniofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.