

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2023 г. № 691

Регистрационный № 88619-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тензометры волоконно-оптические TXYZ/D

Назначение средства измерений

Тензометры волоконно-оптические TXYZ/D (далее – тензометры) предназначены для измерений деформации.

Описание средства измерений

Тензометры конструктивно представляют собой оптическое волокно, которое используется как в качестве линии передачи данных, так и в качестве чувствительного элемента. Чувствительный элемент - участок одномодового оптического волокна, имеющий область с периодическим изменением показателя преломления - волоконно-брэгговскую решетку (ВБР), записанную с помощью лазера. Чувствительный элемент имеет защитную оболочку, концы тензометра могут впоследствии соединяться оптическими с разъемами или с другим тензометром методом сварки оптического волокна, по заявке могут комплектоваться разъемами FC/APC, E2000, SC и др.

Принцип действия основан на применении ВБР, у которых при воздействии деформации пропорционально изменяются показатель преломления и расстояние между ячейками решетки, что приводит к изменению резонансной (брэгговской) длины волны.

Тензометры волоконно-оптические TXYZ/D представлены несколькими модификациями, которые отличаются технологическими особенностями записи и покрытий, а также метрологическими характеристиками, согласно таблице 1:

Модификации тензометров имеют маркировку TXYZ/D, где:

X – лазер, используемый для записи ВБР: 1 – фемтосекундный, 2 – эксимерный;

Y – материал покрытия оптического волокна: 1 – акрилат, 2 - полиимид;

Z – материал покрытия ВБР: 0 – без покрытия, 1 – акрилат, 2 – полиимид;

D – диапазон измерений относительной деформации: 0 – от минус 5000 до 5000 млн⁻¹,
1 – от 0 до 8000 млн⁻¹.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Обозначение модификации тензометра, состоящее из арабских цифр и букв, серийный номер, состоящий из арабских цифр, и длина волны наносится на бирку типографским методом.

Пломбирование тензометров не предусмотрено. Конструкция тензометров обеспечивает ограничение доступа к частям тензометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид тензометров, обозначение места нанесения серийных номеров и цифровых обозначений модификаций представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид тензорметров волоконно-оптических ТXYZ/D, обозначение места нанесения серийных номеров и цифровых обозначений модификаций

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики тензорметров

Наименование характеристики	Значение для модификаций	
	TXYZ/0	TXYZ/1
Диапазон измерений деформации, млн ⁻¹	от -5000 до 5000	от 0 до 8000
Пределы допускаемой приведенной к ширине поддиапазона измерений погрешности измерений деформации в поддиапазоне измерений от -3000 до 3000 млн ⁻¹ включ., %	± 1	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений деформации в поддиапазонах измерений, %: от -5000 до -3000 и св. 3000 до 5000 млн ⁻¹	± 2	-
Пределы допускаемой приведенной к ширине диапазона измерений погрешности измерений деформации, %	-	± 2
Функция преобразования длины волны в деформацию*	$\varepsilon = \frac{10^6 \cdot (\lambda - \lambda_0)}{k \cdot \lambda_0}$	
Резонансная (брэгговская) длина волны, нм	от 1500 до 1600	
Длина чувствительного элемента, мм	от 2 до 10	
Номинальное значение коэффициента тензочувствительности	0,798	
Допускаемое отклонение коэффициента тензочувствительности от номинального значения	± 0,03	
Температурно-индуцированная деформация, млн ⁻¹ /°С	от 4 до 10	
* - где ε – деформация, млн ⁻¹ ; λ - длина волны тензорметра во время эксплуатации, нм; λ_0 - длина волны после монтажа тензорметра на объект, нм; k - коэффициент тензочувствительности тензорметра.		

Таблица 2 – Основные технические характеристики тензометров

Наименование характеристики	Значение
Спектральная ширина ВБР, нм	от 0,1 до 0,5
Коэффициент отражения ВБР, %	от 30 до 90
Относительный уровень боковых максимумов, дБ, не менее	7
Минимальный рабочий радиус кривизны, мм	10
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - влажность, % при 35 °С, не более	от -70 до +85 98
Габаритные размеры диаметр оптического волокна, мм диаметр в области ЧЭ, мм длина концов, м	от 0,15 до 0,27 от 0,125 до 0,27 от 0,5 до 10
Погонная масса оптического волокна, г/м, не более	0,1
Циклическая прочность при амплитуде деформации 2000 млн ⁻¹ , циклов, не менее	4·10 ⁸
Наработка до первого отказа, ч, не менее	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист «Руководства по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тензометры волоконно-оптические	ТХYZ/D	не менее 5 шт.
Упаковка группы (потребительская тара) тензометров	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ДСАЕ.755758.175 РЭ	1* экз.
Паспорт	ДСАЕ.755758.175ПС	1* экз.
Инструкция по монтажу	ДСАЕ.755758.175 ИМ	1* экз.
Методика поверки	-	1* экз.
* - на партию. Инструкция по монтажу, руководство по эксплуатации, методика поверки представлена в электронном виде по адресу http://team.i-sensor.ru/ ., по запросу предоставляются бумажные копии.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.4 «Измерения и обработка результатов» руководства по эксплуатации ДСАЕ.755758.175 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ДСАЕ.755758.175 ТУ Тензометры волоконно-оптические. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Инверсия-Сенсор»
(ООО «Инверсия-Сенсор»)
ИНН 5408227286
Адрес: 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, д. 106
Web-сайт: www.i-sensor.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Инверсия-Сенсор»
(ООО «Инверсия-Сенсор»)
ИНН 5408227286
Адрес: 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, д. 106
Web-сайт: www.i-sensor.ru

Публичное акционерное общество «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» (ПАО «ПНППК»)
ИНН 5904000395
Адрес: 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, д. 106
Web-сайт: <https://pnppk.ru/>

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон: (343) 350-26-18
Web-сайт: www.uniim.ru
E-mail: uniim@uniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

