



Общество с ограниченной ответственностью  
«Инверсия-Сенсор»

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «Инверсия-Сенсор»

 А.А. Оглезнев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

ТЕНЗОМЕТРЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

ДСАЕ.755758.175

Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке

ДСАЕ.755758.175 ИМ

МЕТРОЛ. СЕРТИФИКАТ  
ООО «Инверсия-Сенсор»  
18.12.2023

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

г. Пермь

## Содержание

Введение .....	3
1 Меры безопасности .....	4
2 Подготовка к монтажу .....	5
2.1 Подготовка поверхности объекта .....	5
2.2 Подготовка тензометра .....	5
3 Монтаж .....	6
3.1 Монтаж тензометра .....	6
3.2 Проверка тензометра после монтажа .....	6
3.3 Защита волоконных выводов тензометра .....	7
3.4 Защита смонтированного тензометра герметиком .....	8
3.5 Защита оптических сварок тензометров .....	8
Приложение А.....	9
Ссылочные документы.....	10

	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

5	-	ДСАЕ.39.077-23	[Подпись]	21.12.2022
1	-	ДСАЕ.39.013-23	[Подпись]	30.06.24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Останина	[Подпись]	[Подпись]	19.12.2022
Пров.	Созонов	[Подпись]	[Подпись]	19.12.22
Т. контр.	Ризванов	[Подпись]	[Подпись]	19.12.22
Н. контр.	Галин	[Подпись]	[Подпись]	19.12.2022
Утв.	Оглезнев			

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Тензометры  
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ  
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ПУСКУ,  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И ОБКАТКЕ

Лит.	Лист	Листов
0.	2	11
ООО «Инверсия-Сенсор»		

## Введение

Настоящая инструкция устанавливает порядок проведения монтажа изделия «Тензометр волоконно-оптический ДСАЕ.755758.175» (далее тензометр).

Тензометр предназначен для измерения деформации на поверхности объекта, на который он установлен. В основе принципа работы тензометра лежит волоконная брэгговская решетка (ВБР) — расположенная в сердцевине отрезка оптического волокна периодическая структура показателя преломления, которая реагирует на приложенную к ней деформацию.

Внешний вид тензометра представлен на рисунке 1.

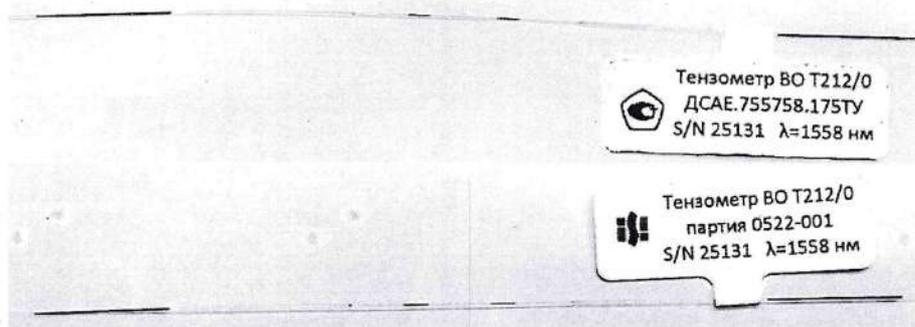


Рисунок 1 — Внешний вид тензометра

При проведении монтажных работ с тензометром необходимо руководствоваться следующими документами:

- ДСАЕ.755758.175 МЧ Тензометр волоконно-оптический. Монтажный чертеж;
- ДСАЕ.25290.00019 ТИ Стыковка оптических волокон;
- ДСАЕ.305651.001 Комплект монтажных частей;
- Astrosoft. Руководство администратора и оператора;
- Утвержденный проект установки тензометров.

Оборудование и материалы, необходимые для проведения работ по данной инструкции, указаны в приложении А и комплекте монтажных частей ДСАЕ.305651.001.

Инструкция по монтажу ДСАЕ.755758.175 ИМ, монтажный чертеж ДСАЕ.755758.175 МЧ, инструкция по стыковке оптических волокон ДСАЕ.25290.00019 ТИ, руководство по эксплуатации ДСАЕ.755758.175 РЭ, методика поверки представлены в электронном виде по адресу <http://team.i-sensor.ru/~k26hj>.

Примечания:

- 1) Комплект монтажных частей ДСАЕ.305651.001 поставляется в соответствии с условиями договора в зависимости от условий монтажа и эксплуатации.
- 2) Руководство администратора и оператора ПО «Astrosoft» поставляется в комплекте с ПО «Astrosoft», которое поставляется в соответствии с условиями договора.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

3

## 1 Меры безопасности

К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже II согласно Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Исполнитель должен изучить:

- ИОТ 39-01.001-18 Инструкция по охране труда по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях;
- ИОТ 39-01.003-18 Инструкция по охране труда для пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ);
- ИОТ 39-01.004-18 Инструкция по охране труда при работе на устройствах для сварки оптического волокна.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

4

## 2 Подготовка к монтажу

### 2.1 Подготовка поверхности объекта

2.1.1 Перед началом монтажных работ необходимо очистить поверхность, на которую будет монтироваться тензомер.

2.1.2 Поверхность монтажа зачистить от ржавчины, краски и других покрытий. Рекомендуется использовать полимерный диск или лепестковый диск зернистостью от 80 до 100.

2.1.3 Очистить и обезжирить безворсовой салфеткой, смоченной изопропиловым спиртом ГОСТ 9805, для лучшей адгезии.

2.1.4 От момента обезжиривания поверхности монтажа следует выдержать 10–20 мин для испарения спирта с поверхности.

2.1.5 На поверхность монтажа нанести разметку для приклейки — прямую линию, по направлению которой будет установлен тензомер.

### 2.2 Подготовка тензометра

2.2.1 Осторожно достать тензомер из коробки, обезжирить его смоченной изопропиловым спиртом ГОСТ 9805 салфеткой.

2.2.2 От момента обезжиривания тензометра следует выдержать 10–20 мин для испарения спирта с поверхности.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

5

### 3 Монтаж

#### 3.1 Монтаж тензометра

3.1.1 Расположить тензометр на поверхности монтажа согласно разметке.

3.1.2 Зафиксировать клейкой лентой волокно тензометра на расстоянии не менее 20 мм от ВБР с обеих сторон. Тензометр должен плотно прилегать к поверхности монтажа и располагаться по прямой без изгибов.

3.1.3 Нанести цианоакрилатный клей CN (цианоакрилат общего назначения или аналог, по заявке включается в комплект монтажных частей тензометра) равномерным слоем на поверхность тензометра не менее 10 мм от ВБР с обеих сторон. Для лучшей адгезии требуется обеспечить как можно более тонкий слой клея с минимальным его количеством. Рекомендуется производить приклейку с помощью иглы. Для этого на кончик иглы осторожно выдавить небольшую каплю клея. Осторожно опустить каплю клея в центр ВБР. Клей растечется тонким слоем вдоль длины тензометра.

**ВНИМАНИЕ:** минимальная влажность воздуха при приклейке не менее 40%.

3.1.4 Прижать руками зону приклейки тензометра через фторопластовую либо целлофановую пленку и выдержать под давлением в течение 20–30 с.

3.1.5 Снять пленку с зоны приклейки.

3.1.6 При помощи иглы или пинцета проверить равномерность приклейки ВБР тензометра по всей ее длине следующим образом: концом иглы (пинцета) слегка поддеть тензометр в какой-либо точке приклейки. Если при поддевании ВБР не изменяет своего положения, приклейка в данной точке выполнена качественно.

3.1.7 При необходимости повторить пп. 3.1.3–3.1.5 для непроклеенных участков.

3.1.8 Дождаться высыхания клея (не менее 5 минут).

3.1.9 При необходимости аккуратно, не повредив волокна, удалить клейкую ленту (п. 3.1.2) с поверхности монтажа и тензометра.

#### 3.2 Проверка тензометра после монтажа

3.2.1 Приварить оптический коннектор FC/APC к одному из волоконных выводов тензометра согласно инструкции ДСАЕ.25290.00019 «Стыковка оптических волокон. Технологическая инструкция».

3.2.2 Подключить тензометр к анализатору сигналов волоконно-оптических датчиков.

3.2.3 Настроить ПО Astrosoft согласно Руководству администратора и оператора Astrosoft.

3.2.4 Проверить наличие спектра ВБР тензометра после монтажа.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.

2	Зам.	ДСАЕ.39.062-23	ЗМ	19.12.23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

6

3.2.5 Проверить спектр на наличие искажений согласно рисунку 2. Спектр должен иметь выраженный максимум.

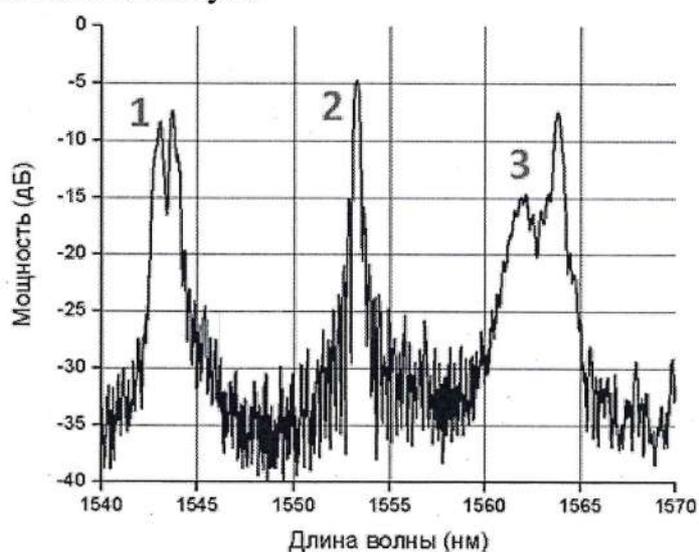


Рисунок 2 — Примеры спектров, где 2 — спектр ВБР без искажений, 1 и 3 — искаженные спектры ВБР.

3.2.6 Проверить соответствие длины волны тензометра после монтажа с длиной волны, указанной в паспорте. Отклонение от паспортного значения должно составлять не более  $\pm 1$  нм.

3.2.7 Монтаж считается успешным, если тензометр прошел проверку по пп. 3.2.4–3.2.6.

3.2.8 При наличии искажений на спектре и/или отклонения длины волны, выходящего за пределы, указанные в п. 3.2.6, решение о демонтаже тензометра принимает ответственный за монтаж тензометров на данном объекте совместно с руководителем участка по монтажу, шеф-монтажу и пусконаладке.

### 3.3 Защита волоконных выводов тензометра

3.3.1 При необходимости защиты волоконных выводов тензометра, следует защитить их фуркационной трубкой (входит в комплект монтажных частей ДСАЕ.305651.001).

3.3.2 Подготовить два отрезка фуркационной трубки, равных по длине волоконным выводам тензометра.

3.3.3 Каждый волоконный вывод тензометра продеть в фуркационную трубку. Трубка должна располагаться на расстоянии от 5 до 8 мм от зоны приклейки.

3.3.4 Закрепить края фуркационной трубки на поверхности монтажа при помощи клейкой ленты.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

### 3.4 Защита смонтированного тензометра герметиком

3.4.1 Смонтированный и проверенный тензометр необходимо защитить от внешних воздействий, таких как влажность, пыль, коррозия и т. д. Для защиты используется герметик Эласил 137-83 (входит в комплект монтажных частей ДСАЕ.305651.001). При кратковременных испытаниях в неагрессивных средах допускается не защищать тензометр герметиком.

3.4.2 Нанести на тензометр в зоне приклейки герметик, при помощи плоского инструмента (например, плоской шлицевой отвертки) распределить его тонким слоем (толщина 1–2 мм) таким образом, чтобы покрыть всю зону приклейки тензометра.

3.4.3 Если волоконные выводы тензометра были защищены фуркационной трубкой, при нанесении герметика также необходимо покрыть герметиком область закрепления трубки.

3.4.4 Дождаться полного отверждения герметика согласно способу применения, указанному на его упаковке.

### 3.5 Защита оптических сварок тензометров

3.5.1 Произвести последовательную сварку тензометров в соответствии с утвержденной топологией. Сварка производится согласно инструкции ДСАЕ.25290.00019 «Стыковка оптических волокон. Технологическая инструкция».

3.5.2 В процессе сварки волоконных выводов тензометра, оптические сварки следует защитить при помощи КДЗС-40 или КДЗС-60 (входят в комплект монтажных частей ДСАЕ.305651.001).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

4	Зам.	ДСАЕ.39.024-25		04.03 2025
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

## Приложение А

(обязательное)

### Оборудование и материалы

Наименование	Характеристики
Ноутбук с ПО Astrosoft	—
Анализатор сигналов волоконно-оптических датчиков ASTRO АЗХУ, где $X=\{1,2\}$ , $Y=\{2, 3\}$	Диапазон длин волн: от 1500 до 1600 нм. Разрешение: 1 пм. Абсолютная погрешность: $\pm 2$ пм. Частота опроса: 1 Гц. Напряжение питания постоянного тока: 9-36 В. Номинальная потребляемая мощность: 40 Вт.
Ethernet патч-корд	—
Аппарат для сварки оптических волокон	—
Скальватель оптического волокна	—
Стриппер для оптического кабеля	—
Салфетки безворсовые	—
Спирт изопропиловый ГОСТ 9805	—
Коннектор оптический FC/APC	—
Клейкая лента	—
Фторопластовая или целлофановая пленка	—
Отвертка плоская шлицевая	—

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

9

## Ссылочные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта настоящего документа, в котором дана ссылка
Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей.	1
ИОТ 39-01.001-18 инструкцию по охране труда по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях;	1
ИОТ 39-01.003-18 инструкция по охране труда для пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ);	1
ИОТ 39-20.004-18 инструкция по охране труда при работе на устройствах для сварки оптического волокна.	1
ГОСТ 9805-84	2, Приложение А

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДСАЕ.755758.175 ИМ

Лист

10

