

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» января 2025 г. № 176

Регистрационный № 58572-14

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики волоконно-оптические ASTRO

Назначение средства измерений

Датчики волоконно-оптические ASTRO (далее – датчики) предназначены для измерений температуры, линейных перемещений и давления при мониторинге конструкций и сооружений.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на пропорциональном смещении рабочей частоты сигнала, проходящего по волноводу излучения при изменении геометрических размеров его рабочей части. Такой эффект основан на технологии записи периодической структуры показателя преломления в сердцевине волновода датчика (волоконной береговой решётки).

Датчики выпускаются девяти модификаций, которые различаются метрологическими характеристиками, конструкцией и измеряемыми величинами: А528, А523, А531, А529, А521 и А527 – для измерения перемещения; А513 и А511 – для измерения температуры; А561 – для измерения давления. Значения измеряемых величин рассчитываются на основе первичного сигнала (смещение длины волны, проходящей через волновод, при изменении длины чувствительного элемента) по градуировочным уравнениям согласно паспорту соответствующего датчика. По желанию заказчика в паспортах на датчики А528 и А523 приводят значения модуля Юнга материала рабочей части для определения силы, воздействующей на датчик, на датчики А528, А523, А529, А527 и А521 приводят длину рабочей части для определения деформации.

Конструктивно датчики представляют собой оптическое волокно (чувствительный элемент) с изолированной рабочей частью в защитной оболочке с разъемами на концах для соединения с рабочим оборудованием. Чувствительный элемент датчиков механически связан с рабочей частью, которая служит для передачи величины воздействия внешних возмущений. В зависимости от модификации рабочая часть датчиков может быть изготовлена с различными креплениями для установки по месту эксплуатации. Типы установки датчиков представлены в таблице 1.

Датчики модификаций А513, А561, А521, А527, А528 и А529 предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях.

Корпус датчиков металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Каждый экземпляр датчиков имеет заводской номер, расположенный на информационной табличке, прикрепленной к кабелю. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится типографским способом.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Таблица 1 – Типы установки датчиков волоконно-оптических ASTRO

Тип креплений	Модификация датчиков волоконно-оптических ASTRO								
	A528	A523	A513	A511	A531	A529	A561	A521	A527
Анкерное	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Болтовое	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Приваривание	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Заливка в бетон	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Свободное стягивание	-	-	+	+	+	+	+	-	-

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1. Общий вид информационной таблички, прикрепленной к кабелю, с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков волоконно-оптических ASTRO

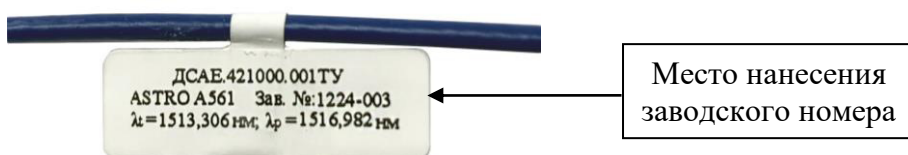


Рисунок 2 – Общий вид информационной таблички, прикрепленной к кабелю датчика, с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения для модификаций датчиков волоконно-оптических ASTRO								
	A528	A523	A513	A511	A561	A531	A529	A521	A527
Диапазон измерений температуры, °C	—	—	от -50 до +80	от -50 до +100	—	—	—	—	—
Диапазон измерений перемещения, мм	от -0,4 до +0,4	от -0,3 до +0,3	—	—	—	от 0 до 80	от -0,5 до +0,5	от -0,3 до +0,3	от -0,3 до +0,3
Верхние пределы измерений избыточного давления, МПа	—	—	—	—	0,1; 0,5; 1; 2; 5; 10	—	—	—	—
Пределы допускаемой приведенной к ДИ погрешности, %*	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Диапазон показаний деформации, млн ^{-1**}	от -5000 до +5000	от -560 до +560	—	—	—	—	от -5000 до +5000	от -3000 до +3000	от -3000 до +3000
Диапазон показаний силы, кН**	от 0 до 85	от 0 до 40	—	—	—	—	—	—	—
Длина датчика (или расстояние между точками крепления), мм, не более	от 70 до 100	370	109	40	210	342	до 5 м	40	56,5
Необходимое минимальное место для инсталляции (при размещении разъема с одной стороны), мм	230	400	170	60	240	370	до 5 м	60	70
Количество разъемов	1 – 2			1	1 – 2	1	1 – 2		
Температурный диапазон хранения и эксплуатации, °C	от -50 до +80		от -50 до +100		от -50 до +80				
Диаметр разъема, мм	3								
Маркировка взрывозащиты	Ex op is IIC T6 Ga X, Ex op is I Ma X	—	Ex op is IIC T6 Ga X, Ex op is I Ma X	—	Ex op is IIC T6 Ga X, Ex op is I Ma X	—	Ex op is IIC T6 Ga X, Ex op is I Ma X		

* Значения нормированы при использовании анализатора оптического спектра с пределами допускаемой абсолютной погрешности в интервале ±0,002 нм.

** Указаны расчетные величины на основании известных значений модуля Юнга, размеров рабочей части датчика и измеренных значений перемещения.

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Наработка до первого отказа, ч	350000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик волоконно-оптический	ASTRO	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	ДСАЕ.421000.001РЭ	1 экз.**
Паспорт	ДСАЕ.441421.002ПС	1 экз.
* В зависимости от заказа. ** В один адрес или по заказу, или в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в 1.4 «Измерения и обработка результатов» руководства по эксплуатации ДСАЕ.421000.001РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

ДСАЕ.421000.001ТУ Волоконно-оптические датчики ASTRO. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инверсия-Сенсор»
(ООО «Инверсия-Сенсор»)
ИНН 5408227286
Адрес: 614002, г. Пермь, ул. 25 Октября, д. 106

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
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.