

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики волоконно-оптические ASTRO

Назначение средства измерений

Датчики волоконно-оптические ASTRO (далее – датчики) предназначены для измерения 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 брегговской решётки).

Датчики выпускаются девяти модификаций, которые различаются метрологическими характеристиками, конструкцией и измеряемыми величинами: A528, A523, A531, A529, A521 и A527 – для измерения перемещения; A513 и A511 – для измерения температуры; A561 – 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 A528 и A523 приводят значения модуля Юнга материала рабочей части для определения силы воздействующей на датчик, на датчики A528, A523, A529, A527 и A521 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.

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	-	-	+	+	+	+	+	-	-

Внешний вид датчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 Внешний вид датчиков

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Модификация датчиков волоконно-оптических ASTRO								
	A528	A523	A513	A511	A561	A531	A529	A521	A527
Диапазон измерений температуры, °С	-	-	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	-	-	-	-	0,5;1;2;5;10	-	-	-	-
Пределы допускаемой приведенной 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**	0-85	0-40	-	-	-	-	-	-	-
Длина датчика (или расстояние между точками крепления), мм	70-100	370	109	40	193	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			
Температурный диапазон хранения и эксплуатации, °С	от -50 до +80		от -50 до +100		от -50 до +80				
Диаметр разъема, мм	3								
Средний срок службы, лет	20								
Наработка до первого отказа, ч	350000								

* Значения нормированы при использовании анализатора оптического спектра с пределами допускаемой абсолютной погрешности не хуже $\pm 0,002$ нм.

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- датчик в соответствии с заказом – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- габаритный чертеж – 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 6-251-2014 «ГСИ. Датчики волоконно-оптические ASTRO. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 14 апреля 2014 г.

Перечень эталонных средств поверки:

- эталон единицы длины волны для ВОСП, $\Delta = \pm 2$ пм;
- эталон единицы избыточного давления 2-го разряда в диапазоне значений до 10 МПа;
- эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне значений от минус 50 до плюс 100 °С
- штангенциркуль типа ШЦ 1-го класса точности в диапазоне значений до 100 мм;
- прибор универсальный для измерений длины Precimar ULM-600, $\Delta = \pm (0,1 + L/2000)$ мкм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации ДСАЕ.421000.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам волоконно-оптическим ASTRO

ДСАЕ.421000.001ТУ «Волоконно-оптические датчики. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «Инверсия-Сенсор»

614990, г. Пермь, ГСП-590, ул. 25 Октября, 106

Тел.: +7 (342) 240-06-37(75), e-mail: info@i-sensor.ru, <http://www.i-sensor.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

(ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел.: +7 (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__» _____ 2014 г.