

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители деформаций волоконно-оптические на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230

Назначение средства измерений

Измерители деформаций волоконно-оптические на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230 предназначены для долговременных непрерывных измерений динамических и статических деформаций гражданских зданий и сооружений.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей деформаций волоконно-оптических на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230 основан на измерениях датчиками внешних модулей (первичных преобразователей) изменений величины деформации в контролируемом объекте. Основными измерительными элементами внешних модулей приборов являются оптоволоконные системы на дифракционных решетках Брэгга. Решетка Брэгга содержит большое количество точек отражения, расположенных внутри волокна с определенным интервалом. При прохождении лазерного излучения через волокно часть его на определенной длине волны отражается от решетки. Этот пик отраженного излучения регистрируется измерительной аппаратурой. В результате деформации изменяется интервал между узлами решетки Брэгга, а также коэффициент преломления волокна. Соответственно, изменяется длина волны излучения, отраженного от решетки. По изменению длины волны можно определить величину деформации.

Для температурной компенсации показаний измерителей деформации моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 используются первичные преобразователи моделей os-4100; os-4300

Вторичный преобразователь (регистратор данных) возбуждает первичный преобразователь (посылает световой сигнал) и получает измененный отраженный сигнал после прохождения решетки. Встроенный во вторичный прибор анализатор спектра преобразует данные изменения в цифровой сигнал, который в дальнейшем может быть пересчитан в физическую величину.

Конструктивно измерители деформаций волоконно-оптические на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230 состоят из внешних модулей (датчиков на дифракционных решетках Брэгга) и модулей вторичных приборов (оптических генераторов и приемников) и соединяющих их кабелей.

Разнообразное конструктивное исполнение первичных преобразователей позволяет устанавливать их на контролируемые объекты путем приваривания, приклеивания, крепления на анкера.

Общий вид измерителей деформаций волоконно-оптических представлен на рисунках 1 и 2.

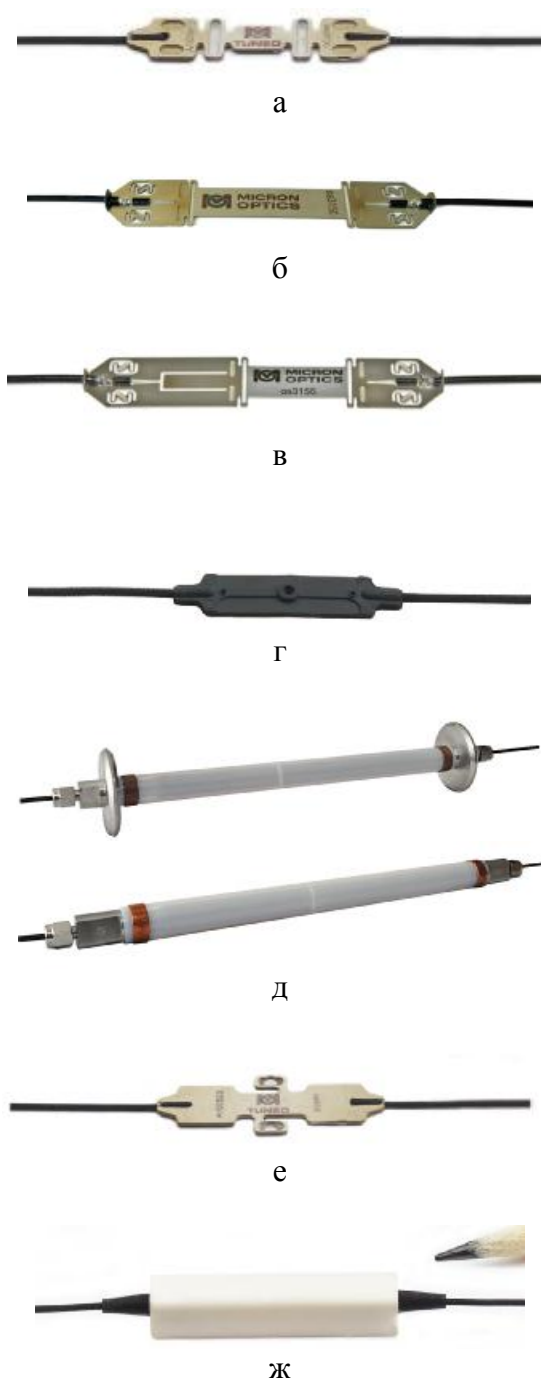


Рисунок 1 - Первичные преобразователи моделей: а) os-3100 б) os-3150 в) os-3155 г) os-3200 д) os-3600 е) os-4100 ж) os-4300



а



б



в



г



д

Рисунок 2 - Вторичные преобразователи моделей: а) sm125 б) sm130 в) sm041 г) sm225 д) sm230

Программное обеспечение

Вторичные преобразователи моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230 имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения.

| | |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ENLIGHT |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.5.61 |
| Цифровой идентификатор ПО | 8CAB97E30992CBC74CACBEB3C6FE4E7C |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики/модификация | | | | |
|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | os-3100 | os-3150 | os-3155 | os-3200 | os-3600 |
| Номинальное значение и предельное отклонение рабочей длины волны первичных преобразователей при нормальных условиях, нм | Номинальные значения в диапазоне от 1520 до 1585 нм с шагом 1 нм; Предельное отклонение рабочей длины волны в партии не более $\pm 0,1$ нм | | | | |
| Относительное отклонение рабочей длины волны в партии от номинального значения и отношение разности предельных значений рабочей длины волны в группе к номинальному значению рабочей длины волны, % | $\pm 0,1$ | | | | |
| Диапазон измерений деформаций, млн ⁻¹ | ± 2500 | ± 2500 | ± 2500 | ± 5000 | ± 2500 |
| *Чувствительность | $1,4 \pm 0,2$ | $1,4 \pm 0,2$ | $1,2 \pm 0,2$ | $1,2 \pm 0,2$ | $1,2 \pm 0,2$ |
| Нелинейность функции преобразования первичных преобразователей при нормальных условиях, не более, % | 1 | | | | |

| Наименование характеристики | Значение характеристики/модификация | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------------------|--|--|
| | os-3100 | os-3150 | os-3155 | os-3200 | os-3600 |
| Диапазон рабочих температур, °С | от 0 до плюс 45 | | | | |
| Наработка до усталостного разрушения датчиков первичных преобразователей, циклов, при ± 2000 млн ⁻¹ значениях воздействующей деформации | 100 x 10 ⁶ | | | максимальный дрейф после 40 циклов при +45°С, не более 50 мк | 1 x 10 ⁸ |
| Вероятность безотказной работы, ч | 2000 | | | | |
| Габаритные размеры, первичных преобразователей, не более, мм | 36,5x7,94x0,79 | 136x25,4x5,4 | 136x25,4x5,4 | 25,24x5,51x1,27 | (30,3/104) x 5,08 (диаметр фланца) |
| Масса первичных преобразователей, не более, г | 2,6 | 15 | 17 | 1 | 416/740 |
| Материал подложки | os3110 – точечное приваривание, os3120 – приклеивание эпоксидной смолой | точечное приваривание | точечное приваривание | приклеивание эпоксидной смолой | закладка в бетон (os3600), крепление на бетон (os3610) |
| Метод крепления | os3110 – точечное приваривание, os3120 – приклеивание эпоксидной смолой | точечное приваривание | точечное приваривание | приклеивание эпоксидной смолой | закладка в бетон (os3600), крепление на бетон (os3610) |

* - относительная величина ((пм/мкм)/м)

Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора фотохимическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность

| Наименование | Количество |
|---|--|
| Первичный преобразователь, модификация в соответствии с заказом | - штук (количество в соответствии с заказом) |
| Вторичный преобразователь, модификация в соответствии с заказом | - 1 штука |
| Оптоволоконные кабели | - 1 комплект |
| Руководство по эксплуатации | - 1 экземпляр (на партию) |
| Методика поверки | - 1 экземпляр (на партию) |

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 42-15 «Измерители деформаций волоконно-оптические на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс–М» 03.08.2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки: установка калибровочная с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба с характеристиками:

- пределы неравномерности поля деформации рабочей зоны $\pm 0,5\%$;
- пределы погрешности измерения (воспроизведения) деформации:
 $\pm 2 \text{ млн}^{-1}$ – в диапазоне от минус 1000 до плюс 1000 млн^{-1} ;
 $\pm 0,5\%$ от измеряемой деформации – в диапазонах от минус 1000 до минус 5000 млн^{-1} и от плюс 1000 до плюс 5000 млн^{-1} ;
- набор гирь ГОСТ OIML 111-1 2009, (1 кг – 5 штук, 2 кг - 5 штук, 10 кг - 5 штук) М1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Измерители деформаций волоконно-оптические на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям деформаций волоконно-оптическим на основе первичных преобразователей моделей os-3100, os-3150, os-3155, os-3200, os-3600 и вторичных преобразователей моделей sm125, sm130, sm041, sm225, sm230

1. ГОСТ 8.543-86 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации».
2. Техническая документация «Micron Optics, Inc.», США.

Изготовитель

Фирма «Micron Optics, Inc.», США
1852 Century Place NE Atlanta, GA 30345 USA
Тел: +1 (404) 325-0005 Факс: +1 (404) 325-4082
E-mail: info@micronoptics.com

Заявитель

ООО «Мониторинг Солюшнс», г. Москва
123557, Москва, Тишинский Б. пер., д. 26, корп. 13-14
Тел.: (495) 640-90-77
E-mail: info@monsol.ru

Испытательный центр

Метрологический центр ООО «Автопрогресс-М»
123308, Москва, ул. Мневники, д. 3, корп. 1
Адрес для корреспонденции: 125319, Москва, а/я 76
Телефон: +7 495 120 0350; Факс: +7 495 120 0350 доб. 0
E-mail: info@autoproggress-m.ru
Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.