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.

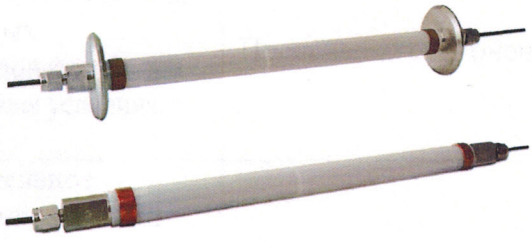
Общий вид измерителей деформаций волоконно-оптических представлен на рисунках 1 и 2.

а

б

в

г



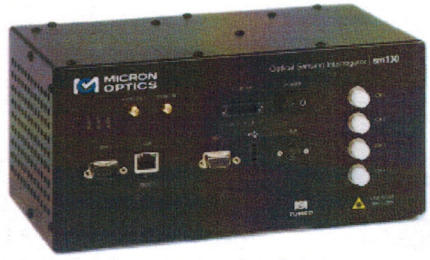
д

е

ж

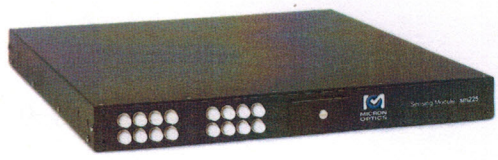
Рисунок 1 - Первичные преобразователи моделей: а) os-3100 б) os-3150 в) os-3155 г)os-3200 д) os-3600 е) os-4100 ж) os-4300

а

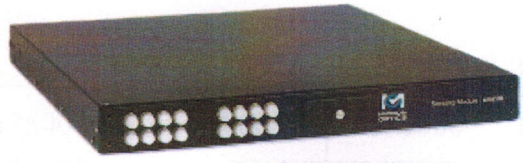


б

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 ±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, %	±0,1				
Диапазон измерений деформаций, млн$^{-1}$	±2500	±2500	±2500	±5000	±2500
*Чувствительность	1,4±0,2	1,4±0,2	1,2±0,2	1,2±0,2	1,2±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, ℃	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 με	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 ±0,5%;
- пределы погрешности измерения (воспроизведения) деформации:
  ±2 млн$^{-1}$ – в диапазоне от минус 1000 до плюс 1000 млн$^{-1}$;
  ±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@autoprogress-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. «11» 11 2015 г.