

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы сигналов волоконно-оптических датчиков

Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов волоконно-оптических датчиков (далее по тексту – АСВОД) предназначены для измерений длины волны отражённого от волоконно-оптических брэгговских датчиков оптического излучения и формирования спектральных данных о состоянии датчиков.

Описание средства измерений

Принцип действия АСВОД основан на измерении мощности отражённого от брэгговских датчиков оптического сигнала при сканировании по длине волны в спектральном диапазоне от 1500 до 1600 нм с помощью перестраиваемого лазера. Целью измерений является построение функции мощности отражённого излучения от длины волны с последующим поиском экстремумов и определением соответствующих данным экстремумам значений длины волны. Брэгговский датчик представляет собой участок оптического волокна с градиентом показателя преломления периодического характера (брэгговская решётка), в результате чего часть проходящего через данное волокно излучения в достаточно узком спектральном диапазоне (0,1-0,2 нм) отражается, причём длина волны максимума коэффициента отражения соответствует периоду решётки. При изменении данного периода вследствие каких-либо физических процессов длина волны отражения брэгговской решётки также изменит своё значение. Таким образом, волоконно-оптические элементы на основе брэгговской решётки могут служить датчиками физических величин – например, температуры и деформации.

АСВОД представлены в следующих модификациях:

АСВОД ASTRO A31x (рисунок 1) – анализатор сигналов в конструктивном исполнении для установки в стойный каркас 19";

АСВОД ASTRO A32x (рисунок 2) – анализатор сигналов в конструктивном исполнении для работы в промышленных средах;

АСВОД ASTRO X32x (рисунок 3) – анализатор сигналов с расширенным диапазоном по климатическим эксплуатационным параметрам – температуре, влажности;

АСВОД ASTRO A35x (рисунок 4) – анализатор сигналов с высокой частотой опроса для контроля быстропротекающих процессов;

АСВОД ASTRO A332 (рисунок 5) – анализатор сигналов в портативном исполнении, с возможностью работы в полевых условиях в автономном режиме;

АСВОД УОВОД 20820-2 (рисунок 6) – анализатор опроса волоконно-оптических датчиков в конструктивном исполнении для установки в стойный каркас 19";

АСВОД УОВОД 2 04-3 (рисунок 7) – анализатор сигналов в портативном исполнении с возможностью работы в полевых условиях в автономном режиме;

АСВОД УОВОД 30404-2 (рисунок 8) – анализатор опроса волоконно-оптических датчиков с высокой частотой опроса для контроля быстропротекающих процессов.

Примечание – Символ «х», которым заканчивается обозначение некоторых модификаций АСВОД, является параметром, характеризующим количество измерительных каналов, а также другие метрологические и технические характеристики прибора. Данный параметр может принимать значения от 0 до 9.

Управление работой АСВОД осуществляется с помощью персонального компьютера, подключаемого через интерфейс Ethernet или USB с помощью соответствующего кабеля. В случае портативных модификаций ЭВМ встроена в прибор и управление может осуществляться с помощью сенсорного экрана.

Конструктивно блоки АСВОД выполнены в прямоугольных металлических корпусах настольно-переносного типа. Для ограничения доступа внутрь корпусов произведено их пломбирование.



Рисунок 1 – Внешний вид АСВОД ASTRO A312 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа

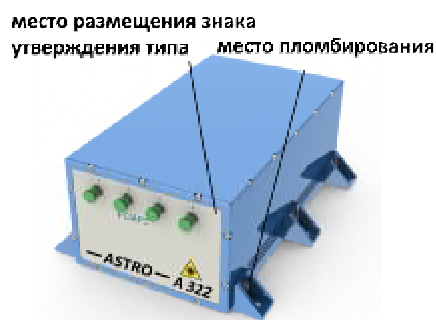


Рисунок 2 – Внешний вид АСВОД ASTRO A322 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа

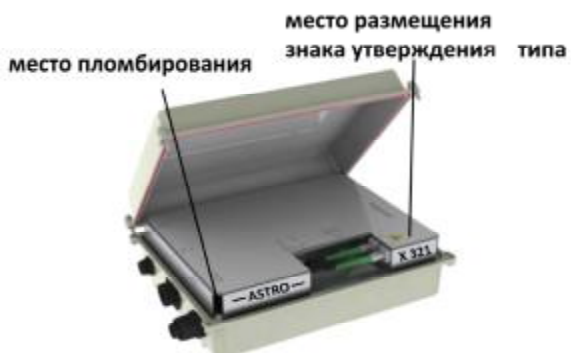


Рисунок 3 – Внешний вид АСВОД ASTRO X321 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа



Рисунок 4 – Внешний вид АСВОД ASTRO A357 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа



Рисунок 5 – Внешний вид АСВОД ASTRO A332 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа



Рисунок 6 – Внешний вид АСВОД УОВОД 20820-2 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа



Рисунок 7 – Внешний вид АСВОД УОВОД 2 04-3 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа



Рисунок 8 – Внешний вид АСВОД УОВОД 30404-2 с указанием места пломбирования и размещения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение АСВОД (далее по тексту - ПО) разделено на две части: интерфейсную и аппаратную.

Аппаратная часть ПО размещается в энергонезависимой памяти цифрового сигнального процессора оптического модуля с первичной обработкой данных АСВОД, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к модулю исключён конструкцией АСВОД.

Интерфейсная часть ПО находится на ПК и состоит из подключаемых библиотек, предназначенных для вычисления длины волны из спектральных данных оптического модуля АСВОД, и приложения, к которому подключают указанные библиотеки и которое служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Метрологически значимой частью ПО АСВОД являются подключаемые библиотеки интерфейсного ПО.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблицах 1 – 7.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	B55E1411
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Динамический модуль вычисления длины волны под ОС Debian x32 bit GCC 4.8.2

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.a
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	730CECFE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Статический модуль вычисления длины волны под ОС Debian x32 bit GCC 4.8.2

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.so
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	1C631C04
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Динамический модуль вычисления длины волны под ОС AltLinux p7 x64 bit

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.a

Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	74E99FDA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Статический модуль вычисления длины волны под ОС AltLinux p7 x64 bit

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	2E6A009D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Динамический модуль вычисления длины волны под ОС windows7 x32 bit компилятор Mingw gcc 4.8.1

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	libfbgsearch.a
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	55CF9CB5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Статический модуль вычисления длины волны под ОС windows7 x32 bit компилятор Mingw gcc 4.8.1

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	fbgsearch.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	60B788C5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Наименование ПО	Динамический модуль вычисления длины волны под ОС windows7 x32 bit MSVC 2013 x86

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню защиты в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 8 - Метрологические и технические характеристики АСВОД модификаций ASTRO A31x, ASTRO A32x, ASTRO X32x, ASTRO A35x

Наименование характеристики	Значение характеристики							
	ASTRO A31x	ASTRO A32x	ASTRO X32x	ASTRO A35x				
Метрологические характеристики								
Диапазон измерений длин волн, нм	От 1500 до 1600	От 1500 до 1600	x=0	От 1520 до 1580	От 1539,9 до 1543,1 От 1546,3 до 1549,5 От 1552,7 до 1555,9 От 1559,2 до 1562,4			
			x=1					
			x=2					
			x=3					
			x=4					
			x=5					
			x=6					
			x=7					
			x=8					
			x=9					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин волн ¹ , пм	x=0	± 2	x=0	± 2	± 50			
	x=1							
	x=2							
	x=3							
	x=4							
	x=5							
	x=6							
	x=7							
	x=8							
	x=9							
Допускаемое ослабление отражённого от датчиков оптического излучения анализатора при измерениях длин волн, дБ, не более	x=0	50	x=0	50	40			
	x=1							
	x=2							
	x=3							
	x=4							
	x=5							
	x=6							
	x=7							
	x=8							
	x=9							
Частота опроса, Гц	x=0	1	x=0	1	10 ⁴			
	x=1							
	x=2							
	x=3							
	x=4							
	x=5							
	x=6							
	x=7							
	x=8							
	x=9							
Число оптических каналов, шт	x=0	1	x=0	1	x=0	1	x=5	1
	x=1	2	x=1	2	x=1	2		
	x=2	4	x=2	4	x=2	4		
	x=3	8	x=3	8	x=3	8		
	x=4	16	x=4	16	x=4	16		
	x=5	1	x=5	1	x=5	1		
	x=6	2	x=6	2	x=6	2		
	x=7	4	x=7	4	x=7	4		
	x=8	8	x=8	8	x=8	8		
	x=9	16	x=9	16	x=9	16		
Технические характеристики								
Частота опроса, Гц	x=0	1	x=0	1	1			
	x=1							
	x=2							
	x=3							
	x=4							
	x=5							
	x=6							
	x=7							
	x=8							
	x=9							
Число оптических каналов, шт	x=0	1	x=0	1	x=0	1	x=5	1
	x=1	2	x=1	2	x=1	2		
	x=2	4	x=2	4	x=2	4		
	x=3	8	x=3	8	x=3	8		
	x=4	16	x=4	16	x=4	16		
	x=5	1	x=5	1	x=5	1		
	x=6	2	x=6	2	x=6	2		
	x=7	4	x=7	4	x=7	4		
	x=8	8	x=8	8	x=8	8		
	x=9	16	x=9	16	x=9	16		

Интерфейс	Ethernet (TCP/IP)	Ethernet (TCP/IP)	Ethernet (TCP/IP)	1 Сенсорный экран; 2 Ethernet (TCP/IP); 3 USB
Электропитание осуществляется от сети переменного тока напряжением, В, частотой, Гц	220 ± 22; 50 ± 0,5		(через блок питания) 220 ± 22; 50 ± 0,5	220 ± 22; 50 ± 0,5
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	400x480x84	155x125x275	285x215x95	450x180x370
Масса, кг, не более	2,5	4,0	4,0	12,0
Условия эксплуатации				
Температура окружающего воздуха, °С	От плюс 10 до плюс 40		От минус 20 до плюс 60	От плюс 10 до плюс 40
Относительная влажность воздуха, % (при температуре плюс 40 °С, без конденсации)	До 90		До 95	До 90
¹ При ослаблении отражённого от датчиков оптического излучения анализатора не более 40 дБ для модификаций ASTRO A31x (x=0-4) и ASTRO A32x (x=0-4), не более 20 дБ для модификаций ASTRO A31x (x=5-9), ASTRO A32x (x=5-9), ASTRO X32x (x=5-9) и ASTRO A35x, не более 35 дБ для модификации ASTRO X32x (x=0-4).				

Таблица 9 - Метрологические и технические характеристики АСВОД модификаций ASTRO A332, УОВОД 30404-2, УОВОД 20820-2, УОВОД 2 04-3

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	ASTRO A332	УОВОД 30404-2	УОВОД 20820-2	УОВОД 2 04-3
Метрологические характеристики				
Диапазон измерений длин волн, нм	От 1500 до 1600	От 1539,9 до 1543,1 От 1546,3 до 1549,5 От 1552,7 до 1555,9 От 1559,2 до 1562,4	От 1500 до 1600	От 1500 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин волн ² , пм	± 2	± 50	± 2	± 2
Допускаемое ослабление отражённого от датчиков оптического излучения анализатора при измерениях длин волн, дБ, не более	50	20	50	50
Технические характеристики				
Частота опроса, Гц	1	10 ⁴	1	1
Число оптических каналов, шт	4	4	8	4
Интерфейс	1 Сенсорный экран; 2 Ethernet (TCP/IP); 3 USB	1 Сенсорный экран; 2 Ethernet (TCP/IP); 3 USB	Ethernet (TCP/IP)	1 Сенсорный экран; 2 Ethernet (TCP/IP); 3 USB

Электропитание осуществляется от сети переменного тока напряжением, В, частотой, Гц	(через блок питания) 220 ± 22; 50 ± 0,5	220 ± 22; 50 ± 0,5		(через блок питания) 220 ± 22; 50 ± 0,5
Электропитание осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением, В	От 18 до 20	-		От 18 до 20
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	360x275x100	450x180x370	400x480x84	360x275x100
Масса, кг, не более	7,3	12,0	2,5	7,3
Условия эксплуатации				
Температура окружающего воздуха, °С	От плюс 10 до плюс 40			
Относительная влажность воздуха, % (при температуре плюс 40 °С, без конденсации)	До 90			
² При ослаблении отражённого от датчиков оптического излучения анализатора не более 40 дБ для модификаций ASTRO A332, УОВОД 20820-2 и УОВОД 2 04-3, не более 20 дБ для модификации УОВОД 30404-2.				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации ДСАЕ.421000.002 РЭ печатным способом и в виде наклейки на переднюю панель корпусов АСВОД методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

Таблица 10

Наименование	Количество
Анализатор сигналов волоконно-оптических датчиков*	1 шт.
Блок питания (шнур питания)**	1 шт.
Кабель Ethernet	1 шт.
Компакт диск с ПО	1 диск
Паспорт ДСАЕ.421000.002 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации ДСАЕ.421000.002 РЭ	1 экз.
Методика поверки МП 017.Ф3-14	1 экз.
* Модификация указывается при заказе. ** В зависимости от модификации. Примечание - Количество документации может изменяться при поставке партии АСВОД в один адрес по согласованию с заказчиком.	

Поверка

осуществляется по документу МП 017.Ф3-14 «Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы сигналов волоконно-оптических датчиков. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» « 21 » ноября 2014 г.

Основные средства поверки:

1 Государственный специальный эталон единицы длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем связи и передачи информации, рег. № ГЭТ 170- 2011.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон длин волн: от 0,6 до 1,7 мкм;
- относительная погрешность измерений длины волны: не более $1,4 \cdot 10^{-7}$.

2 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС, ГР СИ № 32837-06.

Основные метрологические характеристики:

- рабочий спектральный диапазон: от 1260 до 1360 нм и от 1500 до 1700 нм;
- диапазон измеряемой средней мощности оптического излучения: 10^{-10} - 10^{-2} Вт;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности оптического излучения в рабочем спектральном диапазоне: $\pm 5\%$.

3 Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05, ГР СИ № 46432-11.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измерений температуры: от минус 200 до плюс 500 °С;
 - пределы допускаемой погрешности измерений температуры: $\pm (0,005 + 10^{-5} \cdot t)$ °С,
- где t – значение температуры.

4 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1, ГР СИ № 50256-12.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измерений температуры: от минус 80 до плюс 200 °С;
- номинальное сопротивление: 10, 25, 100 Ом

Сведения о методиках (методах) измерений

«Анализаторы сигналов волоконно-оптических датчиков. Руководство по эксплуатации ДСАЕ.421000.002 РЭ», раздел 3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов волоконно-оптических датчиков

ГОСТ 8.585-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины и времени распространения сигнала в световоде, средней мощности, ослабления и длины волны для волоконно-оптических систем связи и передачи информации».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инверсия-Сенсор» (ООО «Инверсия-Сенсор»)

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

Телефон: +7 (342) 240-06-37(75)

E-mail: info@i-sensor.ru, <http://www.i-sensor.ru>;

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»).

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___»_____2015 г.