



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**СА.С.37.003.А № 43507**

**Срок действия до 05 августа 2016 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**Системы измерительные AXS-200**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
**Компания "EXFO Inc.", (EXFO), Канада**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 47456-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**  
**МП 47456-11**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **05 августа 2011 г. № 4354**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001484

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительные AXS-200

#### Назначение средства измерений

Системы измерительные AXS-200 предназначены для измерений оптической мощности и затухания в оптических волокнах и оптических компонентах в одномодовых и многомодовых волоконно-оптических линиях передачи, а также для измерений частотной характеристики, уровня сигнала, спектральной мощности шума, импульсных помех и сопротивления кабелей связи с витыми парами.

#### Описание средства измерений

Системы измерительные AXS-200 (далее по тексту – системы) могут комплектоваться модулями AXS-350, AXS-360, AXS-610, AXS-630, AXS-635, AXS-805, AXS-855.

Принцип действия систем измерительных AXS-200 с модулями AXS-350, AXS-360 основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением и преобразованием в цифровую форму. Встроенный источник оптического излучения основан на полупроводниковых лазерах или светодиодах.

Принцип действия систем измерительных с модулями AXS-610, AXS-630, AXS-635, AXS-805, AXS-855 основан на передаче, приеме и анализе принятого сигнала с использованием сложных видов модуляции. Принятый приемником сигнал преобразуется в цифровую форму и подвергается дальнейшей обработке в вычислительном устройстве под управлением программного обеспечения.

Системы измерительные AXS-200 с модулями AXS-350, AXS-360 предназначены для измерений оптической мощности и затухания в оптических волокнах и оптических компонентах в одномодовых и многомодовых волоконно-оптических линиях передачи.

Системы измерительные AXS-200 с модулями AXS-610, AXS-630, AXS-635, AXS-805, AXS-855 предназначены для измерений частотной характеристики, уровня сигнала, спектральной мощности шума, импульсных помех и сопротивления кабелей связи с витыми парами.

Модули AXS-350 представляют собой тестеры оптические, представленные следующими моделями: AXS-352-NNN или AXS-352X-NNN, где NNN – одна из моделей излучателя 12D, 23BL, 234BL, 235BL. Модули AXS-352-NNN отличаются от модулей AXS-352X-NNN диапазоном измерений. Возможны модификации источника излучения с двумя излучателями, например, AXS-352-12D-23BL.

Модули AXS-360 представляют собой измерители оптической мощности, представленные моделью AXS-362.

Модули AXS-610 представляют собой кабельные тестеры, включающие функции рефлектометра, анализатора спектра и мультиметра.

Модули AXS-630 представляют собой анализаторы xDSL (VDSL2/ADSL/2/2+ и т.д.), также поддерживают технологии Triple Play over xDSL и Ethernet.

Модули AXS-635 обеспечивают функционал модулей AXS-610 и AXS-630.

Модули AXS-805 представляют собой анализаторы потока E1.

Модули AXS-855 представляют собой анализаторы потока E1 и Ethernet.

Конструктивно система измерительная AXS-200 выполнена в пластмассовом корпусе с жидкокристаллическим дисплеем, расположенным на передней панели.

Имеется возможность работы системы измерительной AXS-200 в автономном режиме от встроенной аккумуляторной батареи Li-Ion с индикатором состояния.

Внешний вид системы измерительной AXS-200 приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа и обозначение места для размещения наклеек приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид системы измерительной AXS-200



Место для размещения наклеек



Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) позволяет контролировать процесс тестирования, осуществлять необходимые настройки, а также получать контекстную помощь.

ПО выполняет функции отображения на экране системы измерительной AXS-200 информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерений. ПО разделено на две части. Метрологически значимая часть ПО прошита в памяти микроконтроллера системы. Интерфейсная часть ПО запускается в системе и служит для отображения, обработки и сохранения результатов измерений.

Метрологически значимая часть программного обеспечения средства измерений представляет программный продукт, идентификационные данные (признаки) которой указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
AXS-350-360 1.2.0.4 (для AXS-200 с модулями AXS-350, AXS-360)	Certification_Olts_Exfo_1_0_6_18.cex	1.2.0.4	2CE33336	CRC32
AXS-600 1.2.8.3 (для AXS-200 с модулями AXS-610, AXS-630, AXS-635)	AXS-200_CAX_Test_Set_2_7_13_240.cex	1.2.8.3	13DA29E5	CRC32
AXS-855 1.2.1.16 (для AXS-200 с модулями AXS-805, AXS-855)	AXS-200_SystemApp1_2_0_23.cex	1.2.1.16	BA0D0EF5	CRC32

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Обмен данными между модулями и системой осуществляется через интерфейс RS-232.

Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола:

- для обмена данными с системой используется тип BULK-передачи, предназначенный для надёжной передачи файлов данных с многоуровневой защитой целостности;
- каждая передача разбита на транзакции с подтверждением их успешного завершения получателем, что исключает использование или исполнение недостоверных данных или команд; при получении искаженных данных, они отбрасываются, а транзакция повторяется;
- направление и назначение пакетов данных внутри транзакций определяется специальными идентификаторами, имеющими отдельную от других данных защиту от искажений с помощью избыточного кодирования;
- целостность данных в отдельных пакетах проверяется с помощью CRC.

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой памяти микроконтроллера в аппаратной части системы, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части системы.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Тестеры оптические модулей AXS-350

Характеристика	Модель	
	AXS-352-NNN	AXS-352X-NNN
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 800 до 1650 45 предустановленных значений	
Длины волн калибровки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625	
Диапазон измерений уровня оптической мощности (P), дБм*	от минус 75 до 10	от минус 59 до 26
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн калибровки, дБ	$\pm \left( 0,3 + \frac{0,12}{A} \right)$	$\pm \left( 0,3 + \frac{5}{A} \right)$
	где A - численное значение мощности в нВт: $A=10^{0,1P+6}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности, дБ	$\pm \left( 0,2 + \frac{0,12}{A} \right)$	$\pm \left( 0,2 + \frac{5}{A} \right)$
* Здесь и далее (дБм) обозначает (дБ) относительно 1 мВт		

Таблица 3 - Источники оптического излучения тестеров оптических модулей AXS-350

Характеристика	Модель излучателя			
	12D	23BL	234BL	235BL
Длины волн излучения источника, нм	850±25 1300±50	1310±20 1550±20	1310±20 1550±20 1625±15	1310±20 1490±10 1550±20
Уровень выходной мощности в непрерывном режиме, дБм, не менее	минус 20 минус 20	1 1	1 минус 3 минус 5	1 минус 4,5 минус 3
Нестабильность уровня выходной мощности излучения за 15 минут (после 15 минут прогрева), дБ, не более	0,05	0,03	0,03	0,03

Таблица 4 - Измерители оптической мощности модулей AXS-360

Характеристика	Модель
	AXS-362
Диапазон длин волн исследуемого излучения, нм	от 800 до 1650 44 предустановленных значения
Длины волн калибровки, нм	850, 1300, 1310, 1490, 1550, 1625
Диапазон измерений уровня оптической мощности (P), дБм	от минус 75 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня оптической мощности на длинах волн калибровки, дБ	$\pm \left( 0,3 + \frac{0,12}{A} \right)$
	где A - численное значение мощности в нВт: $A=10^{0,1P+6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений относительных уровней оптической мощности, дБ	$\pm \left( 0,2 + \frac{0,12}{A} \right)$

Таблица 5 - Системы измерительные AXS-200 с модулями AXS-610, AXS-630, AXS-635, AXS-805, AXS-855

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Системы измерительные AXS-200 с модулями AXS-610, AXS-630, AXS-635	
Диапазон рабочих частот, МГц	от $0,2 \cdot 10^{-3}$ до 30,0
Входное сопротивление, Ом	100, 135, 600
Пределы допускаемой относительной погрешности установки входного сопротивления, %	$\pm 2$
Выходное сопротивление, Ом	100, 135, 600
Пределы допускаемой относительной погрешности установки выходного сопротивления, %	$\pm 2$
Диапазон измерений уровня мощности, дБм, в зависимости от сопротивления нагрузки: - 100, 135 Ом - 600 Ом	от минус 90 до 10 от минус 100 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности, дБ	$\pm 1,0$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм, в зависимости от сопротивления нагрузки: - 100 Ом, 135 Ом - 600 Ом	от минус 10 до 10 от минус 20 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ: - в диапазоне от 200 Гц до 1 МГц - в диапазоне от 1 МГц до 2,2 МГц - в диапазоне от 2,2 МГц до 17 МГц - в диапазоне от 17 МГц до 30 МГц	$\pm 0,6$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-3}$

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой погрешности установки частоты: - в диапазоне от 200 Гц до 1 МГц - в диапазоне от 1 МГц до 30 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ; $\pm 0,5$ Гц
Разъемы	пять цветочкоди- рованных для T, R, G, T1 и R1; RJ-45 для ADSL2+ и Ethernet 10/100 WAN; RJ-45 для Ethernet 10/100 LAN (только AXS-630, AXS-635).
Системы измерительные AXS-200 с модулями AXS-805, AXS-855	
Номинальные значения тактовых частот, МГц - DS1 - DS3 - E1	1,544 44,736 2,048
Пределы допускаемой относительной погрешности установки такто- вой частоты	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
Максимальные значения отклонения тактовой частоты входного сигнала от номинальных значений - DS1 - DS3 - E1	$\pm 3 \cdot 10^{-4}$ $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ $\pm 3 \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений так- товой частоты	$\pm 7 \cdot 10^{-6}$
Номинальное входное/выходное сопротивление, Ом - DS1 - DS3 - E1	100 75 75, 120

Таблица 6 - Общие технические характеристики

Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более	284 x 125 x 92
Масса (включая массу батареи), кг, не более: - модули AXS-350, AXS-360 - модули AXS-610, AXS-630 - модуль AXS-635 - модули AXS-805, AXS-855	1,5 1,2 1,3 1,6
Напряжение питания от сети переменного тока, В Частота, Гц	от 110 до 240 от 50 до 60
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 18 до 24
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 20°С, %, не более	от 15 до 25 80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства пользователя печатным способом и на заднюю панель корпуса системы измерительной AXS-200 в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки включает:

- система измерительная AXS-200 (модули по заказу) – 1 шт.;
- блок питания – 1 шт.;
- кабель питания – 1 шт.;
- транспортная сумка – 1 шт.;
- руководство пользователя – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Системы измерительные AXS-200. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ – заместителем директора ФГУП «ВНИИОФИ» 22 июня 2011 г. и руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» 22 июня 2011 г.

Основные средства поверки:

1 Рабочий эталон средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи РЭСМ-ВС (Рег. № 32837-06).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измеряемых значений средней мощности оптического излучения:  $10^{-10} \div 10^{-2}$  Вт.

Диапазоны длин волн исследуемого излучения: 800 - 900 нм, 1250 - 1350 нм, 1480 - 1700 нм.

Длины волн источников излучения (калибровки):  $850 \pm 5$  нм,  $1310 \pm 10$  нм,  $1490 \pm 5$  нм,  $1550 \pm 10$  нм,  $1625 \pm 5$  нм.

Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерений средней мощности:

- на длинах волн калибровки в диапазоне  $10^{-10} \div 4 \cdot 10^{-3}$  Вт: 3 %;
- на длинах волн калибровки в диапазоне  $4 \cdot 10^{-3} \div 10^{-2}$  Вт: 4,5 %;
- измерений относительных уровней мощности в диапазоне  $10^{-10} \div 4 \cdot 10^{-3}$  Вт: 1,2 %;
- в рабочем спектральном диапазоне: 5 %.

Рабочий диапазон длин волн спектральной установки: от 600 до 1700 нм.

Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерений относительной спектральной характеристики опорного приёмника:  $\pm 5$  %.

Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности градуировки монохроматора по шкале длин волн:  $\pm 1$  нм.

2 Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (Рег. № 10237-85).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон частот от 0,001 Гц до 2 ГГц, выходное напряжение 5 В при  $R_n=600$  Ом.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты:  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ .

3 Частотомер универсальный ЧЗ-86 (Рег. № 27901-04).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон измеряемых частот непрерывных синусоидальных и видеоимпульсных сигналов по входу «А»: от 0,1 Гц до 100 МГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты и периода по входу «А»:  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ .



4 Магазин сопротивления P4831 (Рег. № 38510-08).

Основные метрологические характеристики:

Класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ .

Диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току - от начального до 111111,1 Ом ступенями через 0,01 Ом.

Пределы допускаемого отклонения действительного значения сопротивления от номинального значения  $\pm[0,02+2 \cdot 10^{-6}(R_x/R-1)]$ , где  $R_x$ -наибольшее значение сопротивления, Ом,  $R$ -номинальное значение включенного сопротивления, Ом.

5 Вольтметр переменного тока ВЗ-71 (Рег. № 16689-97).

Основные метрологические характеристики:

Диапазон частот от 10 Гц до 30 МГц; диапазон измерений от 0,1 мВ до 300 В.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях до 1 В в диапазоне от 0,04 до 200 кГц - 1,5 %, от 0,2 до 1 МГц - 2,5 %, от 1 до 3 МГц - 4 %; при измерениях свыше 1 В от 0,04 до 200 кГц - 2,5 %, от 0,2 до 1 МГц - 2,5 %, от 1 до 3 МГц - 6 %.

6 Прибор для измерения ослабления ступенчатый Д1-25 (Рег. № 37210-08)

Основные метрологические характеристики:

Диапазон рабочих частот от 0 до 100 МГц.

Диапазон установки ослабления от 0 до 110 дБ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления в диапазоне частот от 0 до 30 МГц  $\pm(0,002+0,0002 \cdot A+10^{-5} \cdot A \cdot F^2)$  дБ, где  $A$  - установленное ослабление,  $F$  – частота в МГц.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Руководство пользователя «Системы измерительные AXS-200».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системам измерительным AXS-200**

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**

Оказание услуг почтовой связи и учет объема оказанных услуг электросвязи операторам связи в том числе в области обороны и безопасности.

## **Изготовитель**

Компания «EXFO Inc.», (EXFO), Канада  
400, Godin Avenue, Quebec (Quebec), G1M 2K2 Canada.  
Телефон:+1 418 683-0211  
Факс:+1 418 683-2170  
E-mail: info@exfo.com

### **Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Концепт Технологии»,  
ЗАО «Концепт Технологии», Россия  
117574, г. Москва, Одоевского пр., д.3, корп.7, пом. ТАРП  
Тел./факс: (495) 775 31 75  
E-mail: [info@c-tt.ru](mailto:info@c-tt.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений от 30.12.2008 г. № 30003-08.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.  
E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений от 04.06.2010 г. № 30018-10.

Адрес: 141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13  
Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.

В.Н. Крутиков  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.