

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тестеры оптические FX85

#### Назначение средства измерений

Тестеры оптические FX85 (далее - приборы FX85) предназначены для измерения оптической мощности, затухания и обратных потерь в оптических волокнах (ОВ), волоконно-оптических компонентах, их соединениях, генерации непрерывного стабилизированного излучения на фиксированных длинах волн в диапазоне от 650 нм до 1625 нм, передачи и приема речи.

#### Описание средства измерений

Тестеры оптические FX85 могут выполнять функции следующих приборов:

- измерителя оптической мощности;
- источника оптического излучения;
- измерителя обратных потерь;
- источника видимого излучения;
- оптического переговорного устройства.

Принцип действия измерителя мощности приборов FX85 основан на преобразовании оптического сигнала в электрический с помощью фотодиода.

Принцип работы источника оптического излучения приборов FX85 основан на преобразовании электрического сигнала в оптический с помощью лазерного диода.

Принцип работы измерителя обратных потерь приборов FX85 основан на измерении рассеянного назад и отраженного оптического сигнала.

Приборы FX85 могут использоваться при производстве ОВ и оптических кабелей связи, а также монтаже и эксплуатации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

Приборы FX85 могут работать в лабораторных и полевых условиях.

Для измерения оптической мощности в качестве оптоэлектронного преобразователя используется InGaAs pin-фотодиод. Ток фотодиода усиливается и преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП. Полученный цифровой сигнал обрабатывается микропроцессором, измеренное значение оптической мощности выводится на экран.

Для организации работы приборов FX85 в качестве оптического переговорного устройства применяется цифровая модуляция мощности лазерного диода звуковым сигналом. В комплект поставки приборов FX85 со встроенной функцией переговорного устройства дополнительно входит телефонная гарнитура.

Приборы FX85 выпускаются в следующем исполнении:

- FX85 (Тестер оптический),
- FX85 PM (Измеритель оптической мощности),
- FX85 LS (Источник оптического излучения),
- FX85 ORL (Измеритель обратных потерь),
- FX85 TS (Устройство переговорное оптическое)

Каждое исполнение может выпускаться в нескольких модификациях, обозначаемых в общем виде следующим образом:

FX85 PM<sub>x</sub>-ORL-LS<sub>y</sub>-PM3-VFL-TS1,

где PM<sub>x</sub> – обозначение измерителя оптической мощности модификации PM1 или PM2 (x=1 или 2);

ORL – обозначение измерителя обратных потерь;

LS<sub>y</sub> – обозначение источника оптического излучения (значения параметра указаны в таблице 6);

PM3 – обозначение измерителя оптической мощности модификации PM3;

VFL – обозначение источника видимого излучения;  
TS1 – обозначение оптического переговорного устройства.

#### Примечания

1 Последовательность указания опций PM, LS, ORL, TS, VFL в обозначении модификации прибора FX85 произвольная. Если какая-либо опция отсутствует в конкретном приборе FX85, ее обозначение отсутствует в обозначении модификации.

2 Измеритель обратных потерь всегда выполняет функцию источника оптического излучения.

3 Измеритель оптической мощности PM3 может быть реализован только в качестве опции измерителя обратных потерь.

4 В прибор FX85, содержащий источник оптического излучения LS1585 может быть установлен или измеритель оптической мощности PM1 (или PM2), или источник видимого излучения VFL.

В модификации PM1 измерителя оптической мощности падающее излучение попадает непосредственно на фотодиод.

В модификации PM2 измерителя оптической мощности фотодиод имеет ослабляющий фильтр, что позволяет увеличить максимальное значение измеряемой мощности.

В модификации PM1 и PM2 измерителя оптической мощности фотодиод встроен в оптический разъем, расположенный на верхней панели прибора FX85.

В модификации PM3 измерителя оптической мощности, который является частью измерителя обратных потерь, принимаемое излучение попадает на фотодиод через оптический разветвитель.

В качестве источников излучения используют лазерные диоды, мощность каждого из которых стабилизирована с помощью фотодиода обратной связи. Источник излучения имеет два режима работы: непрерывный и с модуляцией мощности импульсным сигналом с частотами 270, 1000 и 2000 Гц.

Измеритель оптической мощности тестера имеет режим автоматического определения длины волны источника оптического излучения.

Минимальное значение уровня оптической мощности, при котором возможно автоматическое определение длины волны источника оптического излучения прибора FX85, должно быть не более:

- минус 40 дБм для модификации PM1 и PM3;
- минус 20 дБм для модификации PM2.

В измерителе обратных потерь прибора FX85 излучение, генерируемое одним из лазеров прибора, через оптический разветвитель вводится в измеряемое ОВ или волоконно-оптическое устройство. Рассеянное назад и отраженное излучение через другое плечо разветвителя подается на измеритель оптической мощности. Уровень принятой мощности сравнивается с калибровочными значениями, записанными в памяти прибора FX85, и на экране отображается рассчитанное значение обратных потерь.

Измеритель обратных потерь всегда выполняет функции источника оптического излучения. Кроме того, в нем в качестве опции может быть реализован режим измерителя оптической мощности модификации PM3.

Выходной разъем измерителя обратных потерь всегда имеет тип \*\*/APC.

В оптическом переговорном устройстве модулированный сигнал, генерируемый одним из лазеров прибора FX85, через оптический разветвитель вводится в ОВ, по которому осуществляется связь. Через другое плечо разветвителя принимается аналогичный сигнал второго прибора FX85, установленного на противоположном конце ОВ. Связь осуществляется в дуплексном режиме.

Приборы FX85 позволяют хранить до 1920 значений результатов измерений.

Приборы FX85 имеют режимы установки времени и даты, времени автоматического отключения, включения звукового сигнала при нажатии кнопок.

В корпусе прибора FX85 расположены:

- источник оптического излучения;
- измеритель оптической мощности;
- измеритель обратных потерь;
- источник видимого излучения;
- оптическое переговорное устройство;
- импульсный преобразователь напряжения;
- электронные узлы для управления процессом измерения и хранения информации, преобразования аналогового звукового сигнала в цифровую форму и обратно;
- аккумуляторная батарея.

На передней панели прибора FX85 расположены:

- экран для отображения информации;
- кнопки управления;
- индикаторный светодиод включения прибора.

Общий вид приборов FX85 с обозначением места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Пломбой закрывается средний правый винт крепления задней панели прибора FX85.



Рисунок 1 – Общий вид прибора FX85

### Программное обеспечение

В приборах FX85 установлено программное обеспечение (ПО), которое позволяет выполнять установку параметров измерений, проводить измерения, обеспечивает представление результатов измерений в удобном для пользователя виде.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.37
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приборов FX85 указаны в таблицах 2 - 6.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и показаний измерителей оптической мощности приборов FX85 на длинах волн калибровки (градуировки)

Модификация измерителя мощности	Длина волны калибровки (градуировки), нм		
	650	850	1310, 1490, 1550, 1625
	Диапазоны измерений мощности		
PM1	от -30 до+3 дБм (от 1 мкВт до 2 мВт)	от -60 до+3 дБм (от 1 нВт до 2 мВт)	от -70 до +10 дБм (от 100 пВт до 10 мВт)
PM2	-	от -40 до+3 дБм (от 100 нВт до 2 мВт)	от -50 до +10 дБм (от 10 нВт до 10 мВт)
PM3	-	-	от -70 до +10 дБм (от 100 пВт до 10 мВт)
	Диапазон отображаемых значений мощности		
PM2	-	от -40 до +23 дБм (от 100 нВт до 200 мВт)	от -50 до +27 дБм (от 10 нВт до 500 мВт)
Примечание – Приборы FX85 отображают: - оптическую мощность – в мВт, мкВт, нВт и пВт четырьмя цифрами; - уровень оптической мощности относительно 1 мВт в единицах дБм с дискретностью 0,01 дБм.			

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении оптической мощности на длинах волн калибровки (градуировки)

Модификация измерителя мощности	Длина волны калибровки (градуировки), нм		
	650	850	1310, 1490, 1550, 1625
	Погрешность при измерении мощности		
PM1	±12 % (±0,49 дБ)	±8 % (±0,33 дБ)	±5 % (±0,22 дБ)
PM2	-		
PM3	-	-	±12 % (±0,49 дБ)

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении относительных уровней оптической мощности

Модификация измерителя мощности	Длина волны калибровки (градуировки), нм		
	650	850	1310, 1490, 1550, 1625
	Погрешность при измерении относительных уровней		
PM1	±6,0 % (±0,25 дБ)	±4,0 % (±0,17 дБ)	±2,5 % (±0,11 дБ)
PM2	-		
PM3	-	-	±4 % (±0,17 дБ)
Примечание – Приборы FX85 отображают значения уровня оптической мощности относительно опорного значения в единицах дБ с дискретностью 0,01 дБ.			

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителя обратных потерь, дБ (для длин волн калибровки (градуировки) 1310 нм, 1490 нм, 1550 нм, 1625 нм)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения обратных потерь, дБ	от -60 до -14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь в диапазоне от -50 до -14, дБ	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь в диапазоне от -60 до -50, дБ	$\pm 1$
Примечание – Приборы FX85 отображают обратные потери в единицах дБ с дискретностью 0,01 дБ.	

Таблица 6 – Длины волн источников оптического излучения, тип подключаемого ОВ, уровень мощности и нестабильность уровня мощности излучения

Модификация источника оптического излучения	Длина волны, нм	Тип ОВ	Уровень мощности излучения, дБм, не менее	Нестабильность уровня мощности за 15 минут, дБ, не более
LS15	1310 $\pm$ 20 и 1550 $\pm$ 20	одномодовый	-4	0,03
LS14	1310 $\pm$ 20, 1490 $\pm$ 10 и 1550 $\pm$ 20	одномодовый	-4	0,03
LS16	1310 $\pm$ 20, 1550 $\pm$ 20 и 1625 $\pm$ 20	одномодовый	-4	0,03
LS17	1310 $\pm$ 20, 1490 $\pm$ 10, 1550 $\pm$ 20 и 1625 $\pm$ 20	одномодовый	-8	0,03
LS85	850 $\pm$ 20 и 1300 $\pm$ 20	многомодовый	-4	0,05
LS1585	1310 $\pm$ 20 и 1550 $\pm$ 20	одномодовый	-4	0,03
	850 $\pm$ 20 и 1300 $\pm$ 20	многомодовый		0,05
Примечание – Приборы FX85 обеспечивают непрерывный или импульсный режимы работы источника оптического излучения с частотой модуляции 270 Гц $\pm$ 5 %, 1 кГц $\pm$ 5 %, 2 кГц $\pm$ 5 %.				

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Величина затухания между двумя приборами FX85 в режиме переговорного устройства, дБ, не более	40
Длина волны источника видимого излучения, нм	650 $\pm$ 20
Тип ОВ источника видимого излучения	одномодовый
Режим излучения источника видимого излучения	импульсный или непрерывный
Мощность излучения источника видимого излучения, мВт	от 0,9 до 5,0
Тип сменного адаптера для присоединения ОВ к измерителю оптической мощности модификаций PM1 или PM2	универсальный <sup>1)</sup> FC, SC, ST, LC <sup>2)</sup>
Тип фиксированного адаптера для присоединения ОВ к источнику оптического излучения, измерителю обратных потерь и переговорному оптическому устройству	FC, SC, ST, LC <sup>3), 4)</sup>

Наименование характеристики	Значение
Тип сменного адаптера для присоединения ОВ к источнику оптического излучения и переговорному оптическому устройству	FC, SC, ST, LC <sup>2), 4)</sup>
Тип фиксированного адаптера для присоединения ОВ к источнику видимого излучения	универсальный
Питание прибора FX85 осуществляется от: - встроенной аккумуляторной батареи - напряжением, В; - емкостью, А·ч, не менее - сети переменного тока с помощью зарядного устройства с выходным напряжением 5 В и током 2 А - напряжением, В - частотой, Гц	3,7 3,1  230±23 50,0±0,4
Ток, потребляемый от зарядного устройства с выходным напряжением 5 В, А, не более	1,95
Время полного заряда аккумуляторной батареи выключенного тестера, ч	от 2,0 до 3,5
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время непрерывной работы от полностью заряженной аккумуляторной батареи, ч, не менее	50
Габаритные размеры прибора FX85 (В×Ш×Г), мм	188×105×58
Масса прибора FX85, кг, не более	0,6
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С), %, не более - атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.)	от -10 до +50 90 от 70,0 до 106,7 (от 537 до 800)
Внешние климатические условия при хранении и транспортировании приборов FX85 в транспортной таре: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С), %, не более - атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.)	от -25 до +55 95 от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
-транспортная тряска: - количество ударов в минуту, - максимальном ускорении, м/с <sup>2</sup> - продолжительность воздействия, ч	от 80 до 120 30 1
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5·10 <sup>3</sup>
Средний срок службы, лет, не менее	10

- 1) Всегда поставляется с измерителем оптической мощности модификации РМ1 или РМ2.
- 2) Поставка адаптера оговаривается при заказе прибора FX85.
- 3) Тип адаптера оговаривается при заказе прибора FX85.
- 4) Адаптеры источника оптического излучения или устройства переговорного оптического могут быть типа \*/UPC или \*/APC. Адаптеры измерителя обратных потерь могут быть только типа \*/APC.

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель тестера методом наклеивания, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер оптический FX85	-	1 шт.
Зарядное устройство UNIFIVE UBX310-0520	-	1 шт.
Сменные адаптеры к измерителю оптической мощности:		
-универсальный	-	1 шт.
-для оптического разъема типа FC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа ST <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа SC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа LC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Сменные адаптеры к источнику оптического излучения:		
-для оптического разъема типа FC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа ST <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа SC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
-для оптического разъема типа LC <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Кабель интерфейсный USB-A-microUSB	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Кабель оптический калибровочный <sup>2)</sup>	-	1 шт.
Телефонная гарнитура <sup>3)</sup>	-	1 шт.
Компакт-диск или USB-флэш с методикой поверки МРБ МП.2786-2018 и руководством по эксплуатации	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Упаковочная сумка	-	1 шт.
<p><sup>1)</sup> Поставка конкретных типов сменных адаптеров к измерителю оптической мощности и источнику оптического излучения оговаривается при заказе.</p> <p><sup>2)</sup> Кабель оптический калибровочный входит в комплект поставки прибора FX85 при наличии в нем измерителя обратных потерь.</p> <p><sup>3)</sup> Телефонная гарнитура в комплект поставки прибора FX85 при наличии в нем оптического переговорного устройства.</p>		

### Поверка

осуществляется по документам МРБ МП.2786-2018 «Тестеры оптические FX85. Методика поверки», утвержденная РУП «БелГИМ» 31 мая 2018 г. (первичная поверка), ГОСТ Р 8.720-2010 «Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптическое малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи. Методика поверки» (периодическая поверка).

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи» «РЭСМ-ВС» по ГОСТ 8.585-2013;
- рабочий эталон обратных потерь в волоконно-оптических системах передачи» «РЭОП» по ГОСТ 8.585-2013.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых тестеров оптических FX85 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель тестера оптического FX85 (место нанесения указано на рисунке 1).

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам оптическим FX85**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ ВУ 100003325.018-2018 Тестеры оптические FX85. Технические условия

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Институт информационных технологий»  
(ЗАО «Институт информационных технологий»), Республика Беларусь

Адрес: 220099, г. Минск, ул. Казинца, д. 11а, офис А304

Телефон, факс: +(375 17) 235 90 48, +(375 17) 235 90 47, +(375 17) 302 85 03

Web-сайт: [www.agizer.com/ru](http://www.agizer.com/ru)

E-mail: [info@sales@agizer.com](mailto:info@sales@agizer.com)

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: +7 (495) 437-33-56

Факс +7 (495) 437-31-47

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.