

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ
Директор РУП "Белорусский
государственный институт
метрологии"

В.Л. Гуревич

2018

Тестеры оптические FX85	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 11 6545 18</u>
-------------------------	---

Выпускают по ТУ BY 100003325.018-2018

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тестеры оптические FX85 (далее – прибор 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.

Приборы FX85 могут выполнять функции следующих приборов:

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

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

Приборы FX85 могут работать в лабораторных и полевых условиях.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы 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.

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 исполнениях, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Название исполнения	Обозначение исполнения
Тестер оптический	FX85
Измеритель оптической мощности	FX85 PM
Источник оптического излучения	FX85 LS
Измеритель обратных потерь	FX85 ORL
Устройство переговорное оптическое	FX85 TS

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

FX85 PM_x-ORL-LS_y-PM₃-VFL-TS₁,

где PM_x – обозначение измерителя оптической мощности модификации PM1 или PM2 (x=1 или 2);

ORL – обозначение измерителя обратных потерь;

LS_y – обозначение источника оптического излучения (значения параметра y указаны в таблице 5);

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 модификациях 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 используются 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 прибора FX85 имеет режим автоматического определения длины волны источника оптического излучения.

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 РМЗ.

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.

Внешний вид прибора FX85 показан на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки приведено в приложении А настоящего описания типа.



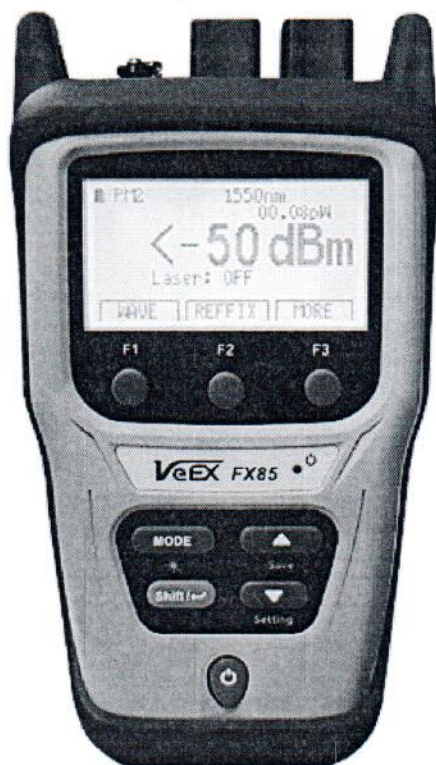


Рисунок 1. Внешний вид прибора FX85

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерений и показаний измерителей оптической мощности приборов FX85 на длинах волн калибровки (градуировки) указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модификация измерителя мощности	Длина волны калибровки (градуировки), нм		
	650	850	1310, 1490, 1550, 1625
	Диапазон измерений мощности		
PM1	от минус 30 до плюс 3 дБм (от 1 мкВт до 2 мВт)	от минус 60 до плюс 3 дБм (от 1 нВт до 2 мВт)	от минус 70 до плюс 10 дБм (от 100 пВт до 10 мВт)
PM2	-	от минус 40 до плюс 3 дБм (от 100 нВт до 2 мВт)	от минус 50 до плюс 10 дБм (от 10 нВт до 10 мВт)
PM3	-	-	от минус 70 до плюс 10 дБм (от 100 пВт до 10 мВт)
	Диапазон показаний мощности		
PM2	-	от минус 40 до плюс 23 дБм (от 100 нВт до 200 мВт)	от минус 50 до плюс 27 дБм (от 10 нВт до 500 мВт)

Приборы FX85 отображают значения измеренных величин в следующих единицах:

- оптическую мощность – в мВт, мкВт, нВт и пВт четырьмя цифрами;



- уровень оптической мощности относительно 1 мВт в единицах дБм с дискретностью 0,01 дБм;
- уровень оптической мощности относительно опорного значения в единицах дБ с дискретностью 0,01 дБ;
- обратные потери в единицах дБ с дискретностью 0,01 дБ.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении оптической мощности на длинах волн калибровки (градуировки) указаны в таблице 3.

Таблица 3

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)

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении относительных уровней оптической мощности указаны в таблице 4.

Таблица 4

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 % (±0,17 дБ).

Диапазон измерения обратных потерь составляет от минус 60 до минус 14 Б.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь составляют:

- а) ±0,5 дБ в диапазоне от минус 50 до минус 14 дБ;
- б) ±1 дБ в диапазоне от минус 60 до минус 50 дБ.

Длины волн источников оптического излучения, тип подключаемого ОВ, уровень мощности и нестабильность уровня мощности излучения указаны в таблице 5.

Таблица 5

Модификация источника оптического излучения	Длина волны, нм	Тип ОВ	Уровень мощности излучения, дБм, не менее	Нестабильность уровня мощности за 15 минут, дБ, не более
1	2	3	4	5
LS15	1310 ± 20 и 1550 ± 20	одномодовый	-4	0,03
LS14	1310 ± 20, 1490 ± 10 и 1550 ± 20	одномодовый	-4	0,03

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
LS16	1310 ± 20, 1550 ± 20 и 1625 ± 20	одномодовый	-4	0,03
LS17	1310 ± 20, 1490 ± 10, 1550 ± 20 и 1625 ± 20	одномодовый	-8	0,03
LS85	850 ± 20 и 1300 ± 20	многомодовый	-4	0,05
LS1585	1310 ± 20 и 1550 ± 20	одномодовый	-4	0,03
	850 ± 20 и 1300 ± 20	многомодовый		0,05

Приборы FX85 обеспечивают непрерывный или импульсный режимы работы источника оптического излучения с частотой модуляции 270 Гц ± 5 %, 1 кГц ± 5 %, 2 кГц ± 5 %.

Измеритель оптической мощности приборов FX85 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 модификаций PM1 и PM3;
- минус 20 дБм для модификации PM2.

Устройство переговорное оптическое работоспособно при затухании между двумя приборами FX85 не более 40 дБ.

Технические характеристики источника видимого излучения указаны в таблице 6.

Таблица 6

Длина волны, нм	Тип ОВ	Мощность излучения, мВт	Режим излучения
650 ± 20	одномодовый	от 0,9 до 5,0	импульсный или непрерывный

Для присоединения ОВ к измерителю оптической мощности модификаций PM1 или PM2 на приборе FX85 установлен универсальный сменный оптический адаптер. В комплект поставки могут входить также адаптеры типа FC, ST, SC, LC (оговаривается при заказе прибора FX85).

Для присоединения ОВ к источнику оптического излучения и/или переговорному оптическому устройству на приборе FX85 установлен фиксированный или сменный оптический адаптер. Тип адаптеров может быть FC, ST, SC или LC (тип фиксированного адаптера или сменных адаптеров, входящих в комплект поставки прибора FX85, оговаривается при заказе).

Для присоединения ОВ к измерителю обратных потерь на приборе FX85 установлен фиксированный оптический адаптер типа FC, ST, SC или LC (оговаривается при заказе прибора FX85).

Адаптеры источника оптического излучения или устройства переговорного оптического могут быть типа */UPC или */APC. Адаптеры измерителя обратных потерь могут быть только типа */APC.



Для присоединения ОВ к источнику видимого излучения на приборе FX85 установлен универсальный оптический адаптер.

Питание прибора FX85 осуществляется от:

- встроенной аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 3,7 В и емкостью не менее 3,1 А·ч;
- сети переменного тока с напряжением (230 ± 23) В и частотой $(50,0 \pm 0,4)$ Гц с помощью зарядного устройства с выходным напряжением 5 В и током 2 А, входящего в комплект поставки.

Ток, потребляемый от зарядного устройства с выходным напряжением 5 В, составляет не более 1,95 А.

Время полного заряда аккумуляторной батареи выключенного прибора FX85 составляет от 2 до 3,5 часов.

Время установления рабочего режима составляет не более 15 мин.

Время непрерывной работы от полностью заряженной аккумуляторной батареи составляет не менее 50 ч.

Время перерыва до повторного включения после полного цикла непрерывной работы не менее 15 мин.

Габаритные размеры прибора FX85 188 x 105 x 58 мм.

Масса прибора FX85 не более 0,6 кг.

Приборы FX85 устойчивы к воздействию следующих климатических факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительной влажности воздуха 90 % при 25 °С;
- атмосферного давления от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

Приборы FX85 в транспортной таре прочны к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительной влажности воздуха 95 % при температуре 25 °С;
- атмосферного давления от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);
- транспортной тряски при 80 – 120 ударах в минуту, максимальном ускорении 30 м/с² и продолжительности воздействия 1 ч.

Приборы FX85 соответствуют следующим требованиям электромагнитной совместимости:

а) устойчивости к электромагнитным воздействиям в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51522-2001:

- электростатическому разряду, испытательный уровень 2, критерий качества функционирования В;
- наносекундным импульсным помехам, испытательный уровень 2, критерий качества функционирования В;
- микросекундным импульсным помехам большой энергии, 2 класс условий эксплуатации, критерий качества функционирования А;
- провалам и прерываниям напряжения сети электропитания, 2 класс, критерий качества функционирования А;
- устойчивости к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным электромагнитным полем, испытательный уровень 2, критерий качества функционирования А;
- устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю, степень жесткости 3, критерий качества функционирования А.

б) эмиссии гармонических составляющих тока по СТБ МЭК 61000-3-2-2006 для класса А;

в) колебаниям напряжения и фликеру, вызываемых прибором FX85 по СТБ IEC 61000-3-3-2011.



Уровень промышленных помех, создаваемых при работе прибора FX85, не превышает значений, установленных СТБ ГОСТ Р 51522-2001 для класса В.

Степень защиты оболочки прибора FX85 соответствует IP 40 по ГОСТ 14254-2015.

Надёжность прибора FX85 в условиях и режимах эксплуатации, установленных в ТУ, соответствует следующим значениями показателей:

- средняя наработка на отказ – не менее $5 \cdot 10^3$ ч;
- средний срок службы не менее 10 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят в виде наклейки на заднюю панель прибора FX85 методом наклеивания, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки прибора FX85 указан в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Количество	Примечание
Тестер оптический FX85	1	
Зарядное устройство UNIFIVE UBX310-0520	1	Питание от сети 230 В, 50 Гц. Выходное напряжение 5 В, ток 2 А
Сменные адаптеры к измерителю оптической мощности:		
- универсальный	1	Установлен на приборе
- для оптического разъема типа FC	1	Указывается при заказе
- для оптического разъема типа ST	1	
- для оптического разъема типа SC	1	
- для оптического разъема типа LC	1	
Сменные адаптеры типа FC, SC, LC, ST к источнику излучения	1	Указывается при заказе
Кабель интерфейсный USB-A - microUSB	1	
Аккумуляторная батарея	1	Установлена в приборе
Кабель оптический калибровочный	1	С измерителем обратных потерь
Телефонная гарнитура	1	С оптическим переговорным устройством
Компакт-диск или USB-флэш с методикой поверки и руководством по эксплуатации	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная сумка	1	



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ BY 100003325.018-2018 "Тестеры оптические FX85. Технические условия".

МРБ МП. 2786-2018 "Тестеры оптические FX85. Методика поверки".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тестеры оптические FX85 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ТУ BY 100003325.018-2018.

Тестеры соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» ТР ТС 020/2011 и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011 (регистрационный номер декларации о соответствии ЕАЭС № BY/112 11.01. TP004 003 26974 от 07.05.2018).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр БелГИМ

г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13

Аттестат аккредитации № BY /112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО "Институт информационных технологий",

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

Директор

ЗАО "Институт информационных технологий"

 М.В. Слесарчик

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

 Д.М. Каминский





ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендованное)

Схема с указанием мест нанесения знака поверки



Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

