

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 29 июня 2023 г. № 16657

Наименование типа средств измерений и их обозначение:  
Тестеры оптические FX85

**Назначение:**

Тестеры оптические FX85 (далее - приборы FX85) предназначены для измерений оптической мощности, относительных уровней оптической мощности (затухания, ослабления) 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.

В качестве измерителя оптической мощности и источника оптического излучения приборы FX85 предназначены для измерений мощности оптического излучения и затухания в ОВ и волоконно-оптических компонентах, а также для генерации непрерывного оптического излучения на фиксированных длинах волн.

В качестве измерителя обратных потерь приборы FX85 предназначены для определения обратных потерь в ОВ и волоконно-оптических компонентах.

В качестве источника видимого излучения приборы FX85 предназначены для генерации видимого света, что позволяет визуально определять места повреждения и идентифицировать ОВ.

В качестве оптического переговорного устройства приборы FX85 предназначены для организации служебной связи по одному ОВ.

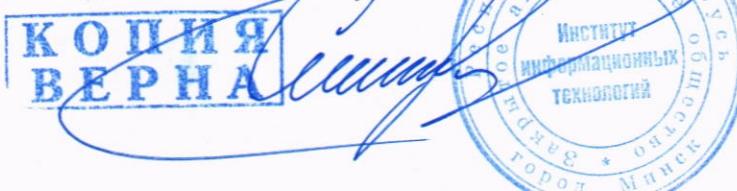
**Область применения:** монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), производство ОВ и оптических кабелей.

**Описание:**

Принцип работы измерителя оптической мощности приборов FX85 основан на преобразовании оптического сигнала в электрический с помощью InGaAs фотодиода с диаметром фоточувствительной площадки 1 мм. Ток фотодиода усиливается и преобразуется в цифровую форму. Полученный цифровой сигнал обрабатывается микропроцессором, и значение оптической мощности выводится на экран.

Принцип работы источника оптического излучения основан на генерации непрерывного излучения лазерными диодами. Мощность излучения лазера стабилизируется с помощью фотодиода обратной связи и схемы стабилизации мощности.

Принцип работы измерителя обратных потерь основан на измерении мощности отраженного и рассеянного назад оптического излучения.



Принцип работы источника видимого излучения основан на использовании лазерного диода с длиной волны 650 нм (красный свет). Мощность излучения лазера стабилизируется с помощью фотодиода обратной связи и схемы стабилизации мощности.

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

Приборы FX85 выпускаются в различных модификациях.

Структурная схема обозначения модификаций приборов FX85 приведена на рисунке 1.

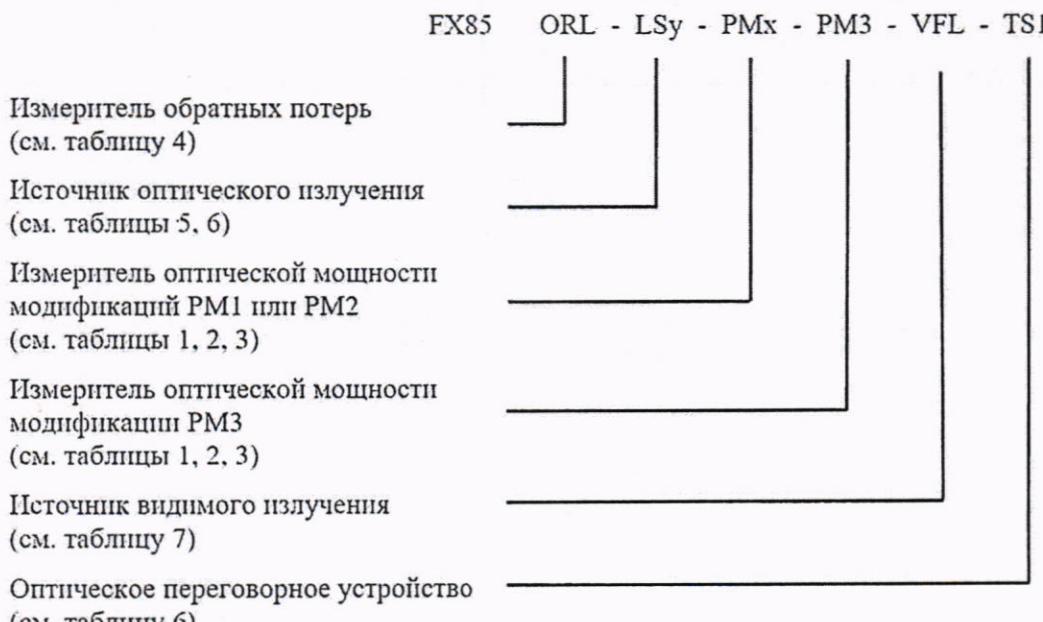


Рисунок 1 – Схема обозначения модификаций приборов FX85

Примечание – Последовательность указания функциональных устройств ORL, LS, PM, VFL, TS в обозначении модификации прибора FX85 произвольная. Если какое-либо функциональное устройство отсутствует в конкретном приборе FX85, его обозначение отсутствует в обозначении модификации.

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

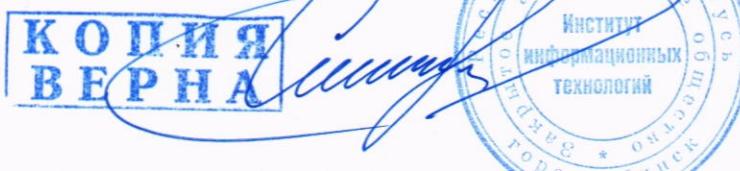
В модификации PM2 измерителя оптической мощности фотодиод имеет ослабляющий фильтр, что позволяет увеличить максимальное значение измеряемой мощности примерно в 100 раз.

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.

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, вводится в измеряемое ОВ или волоконно-оптическое устройство.



Рассеянное назад и отраженное излучение принимается прибором FX85. Уровень принятой мощности сравнивается с калибровочными значениями, записанными в памяти прибора FX85, и на экране отображается рассчитанное значение обратных потерь.

В оптическом переговорном устройстве модулированный сигнал, генерируемый одним из лазеров прибора FX85, вводится в ОВ, по которому осуществляется связь. Одновременно обеспечивается прием сигнала от второго прибора FX85, установленного на противоположном конце ОВ. Связь осуществляется в дуплексном режиме.

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.

Прибор FX85 имеет встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для обработки измерительной информации.

Прибор FX85 позволяет хранить до 1920 значений результатов измерений.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Схема (рисунок) пломбировки от несанкционированного доступа представлена в приложении 3.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Диапазон измерений оптической мощности

Модификация измерителя оптической мощности	Длина волны, нм		
	650	850	1310; 1490; 1550; 1625
Диапазон измерений оптической 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 +27 дБм (от 10 нВт до 500 мВт)*
PM3	–	–	от -70 до +10 дБм (от 100 пВт до 10 мВт)

\* Диапазон измерений оптической мощности приборов FX85 с модификацией измерителя оптической мощности PM2, выпущенных до июня 2023 года, составляет от -50 до +10 дБм (от 10 нВт до 10 мВт). Диапазон показаний этих приборов составляет от -50 до +27 дБм (от 10 нВт до 500 мВт)

КОПИЯ  
ВЕРНА



Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении оптической мощности на длинах волн калибровки (градуировки)

Модификация измерителя оптической мощности	Длина волны калибровки (градуировки), нм		
	650	850	1310; 1490; 1550; 1625
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении оптической мощности		
PM1	$\pm 12\% (\pm 0,49 \text{ дБ})$	$\pm 8\% (\pm 0,33 \text{ дБ})$	$\pm 5\% (\pm 0,22 \text{ дБ})$
PM2	–	–	–
PM3	–	–	$\pm 12\% (\pm 0,49 \text{ дБ})$

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении относительных уровней оптической мощности

Модификация измерителя оптической мощности	Длина волны, нм	
	850	1310; 1490; 1550; 1625
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении оптической мощности	
PM1	$\pm 4,0\% (\pm 0,17 \text{ дБ})$	$\pm 2,5\% (\pm 0,11 \text{ дБ})$
PM2	–	–
PM3	–	$\pm 4,0\% (\pm 0,17 \text{ дБ})$

Таблица 4 – Диапазон измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь

Наименование	Значение
Диапазон измерений обратных потерь, дБ	от 14 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении обратных потерь, дБ, в диапазоне: от 14 до 50 дБ свыше 50 до 60 дБ	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$

Таблица 5 – Уровень мощности излучения и нестабильность уровня мощности источников оптического излучения

Модификация источника оптического излучения	Длина волны (номинальное значение), нм	Уровень мощности излучения, дБм, не менее	Нестабильность уровня мощности за 15 мин, дБ, не более
LS15	1310; 1550	-4	0,03
LS14	1310; 1490; 1550	-4	0,03
LS16	1310; 1550; 1625	-4	0,03
LS17	1310; 1490; 1550; 1625	-8	0,03
LS85	850; 1300	-4	0,05
LS1585	1310; 1550 850; 1300	-4	0,03 <sup>1)</sup> 0,05 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> На длинах волн 1310 нм и 1550 нм одномодового источника излучения.

<sup>2)</sup> На длинах волн 850 нм и 1300 нм многомодового источника излучения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 6 и 7.



Таблица 6

Наименование	Значение
Длины волн источников оптического излучения, нм	Представлены в таблице 5
Допускаемые отклонения длин волн источников оптического излучения, нм	$\pm 20$
Тип ОВ источников оптического излучения: для длин волн 1310; 1490; 1550; 1625 нм для длин волн 850; 1300 нм	Одномодовое Многомодовое
Режим работы источника оптического излучения	Непрерывный С модуляцией оптической мощности сигналом с частотой 270 Гц; 330 Гц; 1000 Гц; 2000 Гц
Минимальный уровень оптической мощности для автоматического определения длины волны источника оптического излучения, дБм, не более: для модификаций измерителя оптической мощности РМ1 и РМ3 для модификации измерителя оптической мощности РМ2	-40 -20
Максимальное допускаемое затухание между двумя приборами FX85 в режиме оптического переговорного устройства, дБ, не менее	40
Размер экрана по диагонали, см	7,6 (3,0")
Разрешение экрана, пиксели	128x64
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 10 до плюс 50 90 от 70,0 до 106,7
Питание прибора FX85 осуществляется: от встроенной аккумуляторной батареи с номинальным напряжением, В от сети переменного тока номинальной частотой 50 Гц и напряжением питания, В с помощью зарядного устройства с выходным напряжением 5 В и током не менее 2 А	3,7 $230 \pm 23$
Масса с аккумуляторной батареей, кг, не более	0,6
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм, не более	188x105x58
Время непрерывной работы при питании от аккумуляторной батареи, ч, не менее	50
Время непрерывной работы при питании от зарядного устройства, ч	не ограничено
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время установления рабочего режима источника оптического излучения после включения, мин, не более	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10



Таблица 7 – Технические характеристики источника видимого излучения

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

Комплектность: представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Состав комплекта прибора FX85 при поставке:

Наименование	Количество	Примечание
Тестер оптический FX85	1	Модификация в соответствии с заказом
Зарядное устройство	1	Питание от сети 230 В. Выходное напряжение 5 В, ток 2 А
Сменные адаптеры к измерителю оптической мощности:		
универсальный для разъемов 2,5 мм	1	–
для оптического разъема типа FC	1	Установлен на приборе
для оптического разъема типа ST	1	Типы адаптеров, поставляемых с конкретным прибором FX85, дополнительно указываются при заказе
для оптического разъема типа SC	1	
для оптического разъема типа LC	1	
Сменные адаптеры к источнику оптического излучения:		
для оптического разъема типа FC	1	Типы адаптеров, поставляемых с конкретным прибором FX85, дополнительно указываются при заказе
для оптического разъема типа ST	1	
для оптического разъема типа SC	1	
для оптического разъема типа LC	1	
Аккумуляторная батарея	1	Установлена в прибор
Кабель оптический калибровочный	1	Поставляется с прибором FX85 со встроенным измерителем обратных потерь
Телефонная гарнитура	1	Поставляется с прибором FX85 со встроенным оптическим переговорным устройством
USB флэш-память с руководством по эксплуатации и методикой поверки	1	–
Руководство по эксплуатации ИИТ.411711.052 РЭ	1	–
Паспорт ИИТ.411711.052 ПС	1	–
Упаковочная сумка	1	–

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на наклейку на задней панели прибора FX85, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Проверка осуществляется по МРБ МП.2786-2018 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тестеры оптические FX85. Методика поверки» в редакции с изменением № 2.

Сведения о методиках (методах) измерений в руководстве по эксплуатации.



Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:  
требования к типу средств измерений:

ТУ BY 100003325.018-2018;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.2786-2018 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Тестеры оптические FX85. Методика поверки» в редакции с изменением № 2.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 9.

Таблица 9

Наименование и тип средств поверки	
Тестер оптический ОТ-3-1	
Усилитель волоконно-оптический EAU-CATV-500/1-C2	
Волоконно-оптический аттенюатор одномодовый переменный, затухание от 1 до 70 дБ	
Волоконно-оптический аттенюатор многомодовый переменный, затухание от 1 до 60 дБ	
Волоконно-оптический аттенюатор одномодовый, затухание 5 – 7 дБ	
Волоконно-оптический аттенюатор одномодовый, затухание 8 – 10 дБ	
Волоконно-оптический разветвитель одномодовый с коэффициентом деления 1 % : 99 %	
Кабели оптические калибровочные с名义альным значением обратных потерь 14 дБ; 35 дБ; 45 дБ и 60 дБ	
Оптический разветвитель одномодовый с коэффициентом деления 50 % : 50 %	
Оптический соединительный кабель одномодовый, длина 3 м	
Оптический соединительный кабель многомодовый, длина 3 м	
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью	

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 10.

Таблица 10

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
–	не ниже 4.62*

\*При условии отсутствия влияния на метрологические характеристики



Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: тестеры оптические FX85 соответствуют требованиям ТУ BY 100003325.018-2018, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений  
ЗАО «Институт информационных технологий»  
220099, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Казинца, д. 11а, офис А304,  
Телефон: +375 17 235-90-47, +375 17 235-90-48  
e-mail: [info@beliit.com](mailto:info@beliit.com)

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)  
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93  
Телефон: +375 17 374-55-01  
факс: +375 17 244-99-38  
e-mail: [info@belgim.by](mailto:info@belgim.by)

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.  
3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ

*А.В. Казачек*

А.В. Казачек

КОПИЯ  
ВЕРНА



Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида средств измерений



а) вид спереди



б) вид сзади

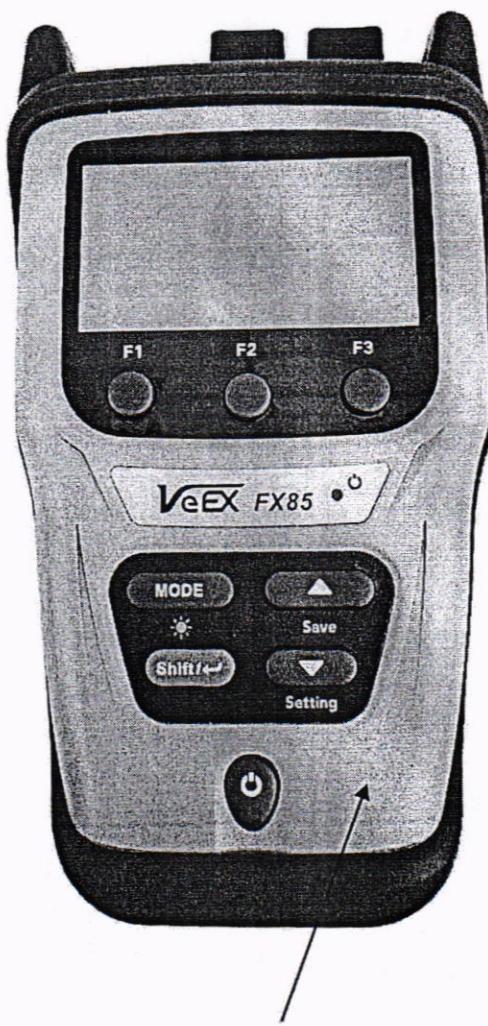
Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида прибора FX85  
(изображение носит иллюстративный характер)



Приложение 2

(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Место нанесения знака поверки

Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки



Приложение 3  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа



Место пломбировки

Рисунок 3.1 – Схема (рисунок) с указанием места пломбировки

