

**ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ ОПТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ**  
Модели FOD 1204 и FOD 1204H  
Техническое описание и инструкция по эксплуатации

1.1. Измеритель уровня оптической мощности, мод. FOD 1204 и FOD 1204H (измеритель) предназначен для измерения средней мощности оптического излучения в волоконно-оптическом кабеле (ВОК) в спектральных диапазонах 0,82-0,88; 1,27-1,34; 1,52-1,58 мкм, а также для использования в качестве индикатора при оценке оптической мощности в спектральных диапазонах 0,95-1,01 и 1,45-1,51 мкм.

1.2. Рабочие условия эксплуатации измерителя:  
температура окружающей среды от -10 до 40<sup>o</sup>C;  
относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30<sup>o</sup>C.

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1. Диапазон измерения средней мощности оптического излучения от -73 до +10 дБм (для FOD 1204) и от -53 до +27 дБм (для FOD 1204H).

2.2. Пределы допустимого значения основной погрешности измерения средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки (0,85±0,01), (1,31±0,01) и (1,55±0,01) мкм при уровне мощности оптического излучения -10 дБм не более ±0,15 дБ (3,5 %).

2.3. Пределы допустимого значения систематической составляющей основной погрешности измерения средней мощности оптического излучения в спектральных диапазонах 820-880, 1270-1340, 1520-1580 нм ±0,1 дБ (±2 %).

2.4. Пределы допустимого значения систематической составляющей основной погрешности измерения средней мощности оптического излучения, обусловленной нелинейностью в рабочем диапазоне мощности:

### FOD 1204

±0,05 дБ в диапазоне от -60 до +7 дБм;  
±0,15 дБ в диапазоне от -70 до +10 дБм;

### FOD 1204H

±0,05 дБ в диапазоне от -40 до +27 дБм;  
±0,15 дБ в диапазоне от -50 до -40 дБм.

2.5. Разрешение 0,01 дБм и 0,001 дБм в диапазоне от -9,999 до +9,999.

2.6. Измеритель обеспечивает свои параметры при подаче на его вход непрерывного оптического излучения и модулированного частотой не ниже 200±20 Гц средней скважностью не более 3.

2.7. Автоматическое отключение питания через 10 мин или 1 ч после последней операции.

2.8. Питание осуществляется от двух сменных щелочных элементов 1,5 В типоразмера AA емкостью 2700 мА·ч. Время работы измерителя при температуре (20±5)<sup>o</sup>C не менее 200 ч.

2.9. Время непрерывной работы измерителя после индикации знака не менее 8 ч.

2.10. Масса измерителя не более 230 г.

2.11. Габаритные размеры измерителя 147x74x28 мм.

### 3. СОСТАВ ИЗМЕРИТЕЛЯ

Измеритель уровня оптической мощности FOD 1204 (FOD 1204H)	1
Коробка (транспортная тара)	1
Адаптер мод.FOD 5012* (FC) (установлен на измерителе)	1
Щелочной элемент AA 1,5 В (установлены в измерителе)	2
Защитный резиновый кожух	1
Техническое описание FOD 1204ТО	1
Чехол	1

\* По заказу потребителя возможны поставки адаптеров типа: ST; SC; универсальный 2,5мм.

### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

#### 4.1. Конструкция

Измеритель выполнен в пластмассовом корпусе и содержит следующие узлы: адаптер; фотодиод; печатную плату; жидкокристаллический индикатор, кнопки управления; элементы питания.

#### 4.2. Органы управления измерителя

На передней панели измерителя расположены кнопки ON/OFF, SET, W/dBm, REF.

С помощью кнопки ON/OFF включают и выключают измеритель. Для предотвращения случайного включения измерителя введена задержка включения около 1 с. Таким образом, для включения измерителя необходимо нажать кнопку ON/OFF и удерживать ее в течение 1 с.

В измерителе предусмотрен режим автоматического выключения через 10 мин после включения. Для отключения режима, нужно при включении измерителя удерживать кнопку ON/OFF в течение примерно 3 с до появления на индикаторе знака. В этом случае измеритель автоматически выключается через 1 ч после последнего нажатия.

Кнопка SET позволяет установить длины волн: 850,980,1310,1480,1550 нм. При очередном нажатии на эту кнопку значение длины волны изменяется на следующее по возрастанию. После значения 1550 нм следует значение 850 нм.

Кнопка W/dBm позволяет производить измерения оптической мощности в ваттах и децибеллах относительно 1 мВт (dBm).

Для относительных измерений нажать кнопку REF. При этом текущее значение оптической мощности будет запомнено, а на индикаторе будет показано относительное отклонение, выраженное в децибеллах (dB).

При разряде гальванических элементов ниже допустимого значения на индикаторе появится знак . После этого измеритель обеспечивает свои параметры в течение 8 ч.

#### 4.3. Принцип действия

Измеритель состоит из фотодиода, преобразователя ток-напряжение, индикатора, микропроцессора и кнопок.

Ток, пропорциональный падающей на фотоприемник оптической мощности, попадает на программируемый преобразователь ток-напряжение, затем на микропроцессор со встроенным аналого-цифровым преобразователем. Кроме этого, на специальные входы микропроцессора подаются сигналы с потенциометров, позволяющих калибровать измеритель на каждой длине волны.

Микропроцессор обрабатывает информацию, полученную с преобразователя ток-напряжение, калиброванных потенциометров и рассчитывает действительное значение оптической мощности, которое индицируется на индикаторе.

Индикатор измерителя обеспечивает выполнение следующих функций:

индикацию четырех разрядов измеряемого значения оптической мощности в децибеллах по отношению к 1 мВт (dBm) с разрешением 0,01 дБм;

индикацию четырех разрядов измеряемого значения оптической мощности в милливаттах, микроваттах и нановаттах;

индикацию четырех разрядов относительного значения оптической мощности в децибеллах по отношению к значению мощности в момент нажатия кнопки REF;

индикацию установленной длины волны в нанометрах (nm).

## **5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ**

### **5.1. Подготовка измерителя к использованию**

После длительного хранения перед началом работы произвести внешний осмотр и опробование измерителя.

5.1.1. При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

комплектность измерителя согласно разделу 3;

отсутствие видимых механических повреждений;

чистоту адаптера.

5.1.2. Опробование работы измерителя проводить следующим образом:

Установить на корпусе измерителя соответствующий адаптер.

Включить измеритель, нажав кнопку ON/OFF. С помощью кнопки SET установить значение длины волны.

Подать от малогабаритного источника оптических сигналов FOD 21XX измеряемый оптический сигнал на вход измерителя. На индикаторе измерителя должно появиться значение измеряемой мощности оптического излучения, соответствующее п.2.1 ТО.

### **5.2. Использование измерителя**

5.2.1. Измерение текущего значения мощности оптического излучения

Измеритель включить, нажав кнопку ON/OFF и удерживая ее в нажатом состоянии в течение примерно 1с до появления на индикаторе текущего значения оптической мощности.

С помощью кнопки SET установить требуемую длину волны из ряда: 850, 980, 1310, 1480, 1550 нм.

Снять показания мощности оптического излучения. Для измерения мощности в децибеллах относительно 1 мВт (дБм) или милливаттах (мВт) нажать кнопку W/dBm.

5.2.2. Измерение относительных уровней мощности оптического излучения

Для измерения затухания ВОК или соединителя, стабильности источников излучения использовать режим измерения относительных уровней мощности оптического излучения.

Для этого произвести следующие действия:

Подать оптический сигнал на оптический вход измерителя. Нажать кнопку REF.

Отключить исходный оптический сигнал от измерителя и подать его на измеряемый объект (ВОК, соединитель и т.д.).

Выход измеряемого объекта подключить к измерителю. При этом измеритель покажет изменение значения мощности оптического излучения относительно значения мощности исходного сигнала в децибеллах (дБ).

Аналогично можно измерить нестабильность источников излучения. Для этого источник соединить с измерителем, нажать кнопку REF и периодически снимать показания измерителя. При этом измеритель покажет отклонения текущего значения мощности оптического излучения

на входе измерителя от значения мощности в момент нажатия кнопки REF, выраженные в децибеллах (дБ).

### 5.3. Техника поиска неисправностей в процессе использования измерителя

5.3.1. Прежде чем начать поиск неисправностей, следует проверить, правильно ли подведены сигналы ко входу измерителя. Проверить исправность соединительных кабелей и разъема измерителя.

5.3.2. Перечень внешних проявлений неисправностей и вероятные причины, а также методы их устранения приведены в таблице.

Таблица

Внешнее проявление неисправности (Вероятные причины)	Методы их устранения
При включении измерителя индицируется знак пониженного напряжения питания (Произошел разряд элементов питания)	Заменить элемент питания
Показания индикатора изменяются непропорционально значению поданного оптического сигнала (Неисправен или загрязнен адаптер)	Прочистить адаптер или сменить фланец адаптера
На индикаторе видны лишние символы (Сбой программы)	Нажать кнопку RST, находящуюся под крышкой отсека питания

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. При работе с измерителем тщательно следите за чистотой поверхности фотодиода. Не используйте нестандартные соединители и наконечники с плохо обработанными торцами. Это может повредить поверхность сенсора.

Следите за чистотой поверхности адаптера. Сразу после его использования защищайте адаптер заглушками.

6.2. Указания по замене адаптера (рис.1)

Для замены одного адаптера на другой открутите два винта на адаптере, снимите заглушку, затем адаптер и на его место установите другой. Закрутите винты.



Рис.1

6.3. Для замены элементов питания необходимо открыть измеритель, для чего открутить 2 винта батарейного отсека на задней крышке измерителя. Установить новые батарейки.

Нажать кнопку RST, находящуюся под крышкой батарейного отсека. Закрыть крышку и закрутить винты обратно.

## 7. ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЯ

7.1. Межповерочный интервал - один год. При проведении поверки измерителя выполнить следующие операции:

внешний осмотр;

опробование;

проверка пределов допустимого значения основной погрешности измерения средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки (0,85±0,01); (1,31±0,01); (1,55±0,01) мкм при уровне мощности оптического излучения -10 дБм.

7.2. Используемые средства поверки:

1. Источник оптических сигналов - излучение оптических сигналов мощностью не менее 2 мВт, нестабильностью 0,1 дБ.

2. Образцовое средство измерения средней мощности - измерение оптической мощности 0,001-3 мВт с погрешностью 3 %.

3. Оптический аттенюатор - ослабление сигнала 0-60 дБ.

7.3. Проведение поверки

7.3.1. Внешний осмотр проводить в соответствии с п.5.1.1.

7.3.2. Опробование работы измерителя проводить в соответствии с п.5.1.2.

7.3.3. Проверку пределов допустимого значения основной погрешности измерения средней мощности оптического излучения на длинах волн калибровки (0,85±0,01); (1,31±0,01); (1,55±0,01) мкм при уровне мощности оптического излучения -10 дБм проводить следующим образом:

Проверку на длине волны калибровки (1,31±0,01) мкм проводить в следующем порядке:

Установить по индикаторам измерителя FOD 1204 и образцового измерителя мощности длину волны 1,31 мкм.

Подключить оптический тракт, включающий ВОК1, ВОК2 и оптический аттенюатор, к выходу источника оптических сигналов.

Подключить выход ВОК2 ко входу образцового измерителя мощности и установить с помощью оптического аттенюатора мощность оптического излучения -10 дБм.

Отключить выход ВОК2 от образцового измерителя мощности, подключить этот выход ко входу измерителя FOD 1204 и произвести отсчет показания значения мощности оптического излучения.

Измерения повторить не менее 5 раз. Основную погрешность определить по формуле:

$$= \frac{\sum_{i=1}^N (P_i - P_{oi}) / P_{oi}}{N}$$

где - основная погрешность измерителя FOD 1204 в точке 0 дБм;

N - количество измерений, N=5;

P<sub>i</sub> - показания измерителя FOD 1204 при i-том измерении, мВт;

P<sub>oi</sub> - показания образцового измерителя мощности при i-том измерении, мВт.

Проверку основной погрешности на длинах волн калибровки (0,85±0,01) и (1,55±0,01) мкм проводить аналогично, используя в оптическом тракте соответствующие источники оптических сигналов.

Результаты считать удовлетворительными, если значения основной погрешности измерения средней мощности на длинах волн калибровки не более ±0,15 дБ (3,5 %).

## 8. ХРАНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ

8.1. Измеритель рекомендуется хранить в индивидуальной упаковке при температуре окружающего воздуха от 5 до 40<sup>o</sup>C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25<sup>o</sup>C.

8.2. Хранить измеритель без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35<sup>o</sup>C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25<sup>o</sup>C.

## 9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик измерителя приведенным в техническом описании при соблюдении условий эксплуатации, указанных настоящим техническим описанием. Изготовитель имеет право проверки соблюдения указанных условий.

9.2. Изготовитель обязан бесплатно производить ремонт и обслуживание измерителя в течение года.

9.3. При обнаружении неисправности потребитель должен обратиться по адресу:

**ТПК Волоконно-оптических приборов**

107241, г. Москва, Щелковское ш. д.23А, офис 621

тел.(495) 690 90 88 / факс (495) 690 90 85

E-mail:info@fod.ru / <http://www.fod.ru>