

**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, 1.60-1.69 мкм.

1.2. Рабочие условия эксплуатации измерителя:

температура окружающей среды от -10 до 40°C;

относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 30°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 99,00 мкВт (-10,0436 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 на длинах волн ≥1,3 мкм;

±0,15 дБ в диапазоне от -70 до +10 дБм на длинах волн ≥1,3 мкм;

±0,05 дБ в диапазоне от -50 до +7 дБм на длинах волн <1,3 мкм;

±0,15 дБ в диапазоне от -60 до +10 дБм на длинах волн <1,3 мкм;

**FOD 1204H**

±0,05 дБ в диапазоне от -40 до +27 дБм на длинах волн ≥1,3 мкм;

±0,15 дБ в диапазоне от -50 до -40 дБм на длинах волн ≥1,3 мкм;

±0,05 дБ в диапазоне от -30 до +27 дБм на длинах волн <1,3 мкм;

±0,15 дБ в диапазоне от -40 до -30 дБм на длинах волн <1,3 мкм.

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 или модулированного прямоугольным сигналом частотой не ниже 200±20 Гц 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. Время работы измерителя при температуре (20±5)°C не менее 200 ч.

2.9. Время непрерывной работы измерителя после появления на индикаторе 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<br>FOD 1204 (FOD 1204H) | 1 |
| Коробка (транспортная тара)                                   | 1 |
| Адаптер мод.FOD 5012* (FC)<br>(установлен на измерителе)      | 1 |
| Щелочной элемент AA 1,5 В<br>(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, фотоприёмный узел, печатную плату, жидкокристаллический индикатор, кнопки управления, элементы питания.

#### 4.2. Органы управления измерителя

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

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

В измерителе предусмотрен режим автоматического выключения через 10 мин после включения. Для отключения режима автоматического выключения, 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 на кнопку.

Кнопка SET  $\lambda$  позволяет установить длины волн - 850, 980, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм. При очередном нажатии на эту кнопку значение длины волны изменяется на следующее по возрастанию. После значения 1650 нм следует значение 850 нм.

Кнопка W/dBm позволяет производить измерения оптической мощности в ваттах (mW,  $\mu$ W, nW), децибелах относительно 1 мВт (dBm) или децибелах относительно предварительно запомненного опорного уровня мощности (dB).

Для относительных измерений нажать и удерживать кнопку REF пока знак  не погаснет. При этом текущее значение оптической мощности для выбранной длины волны будет запомнено, а на индикаторе будет показано относительное отклонение от запомненного опорного уровня, выраженное в децибелах (dB).

Кратковременное нажатие на кнопку REF индицирует значение запомненного опорного уровня оптической мощности для выбранной длины волны совместно со знаком . Измеритель сохраняет запомненные значения опорного уровня оптической мощности для всех длин волн при отключении питания.

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

#### 4.3. Принцип действия

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

Ток, пропорциональный падающей на фотоприемник оптической мощности, поступает на программируемый преобразователь ток-напряжение, затем на микропроцессор со встроенным аналого-цифровым преобразователем.

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

Индикатор измерителя обеспечивает выполнение следующих функций:

индикацию четырех разрядов измеряемого значения оптической мощности в децибелах по отношению к 1 мВт (дБм) 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 децибелах 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 и удерживая ее в нажатом состоянии в течение примерно 1с до появления символов на индикаторе. С помощью кнопки SET  $\lambda$  установить требуемое значение длины волны.

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

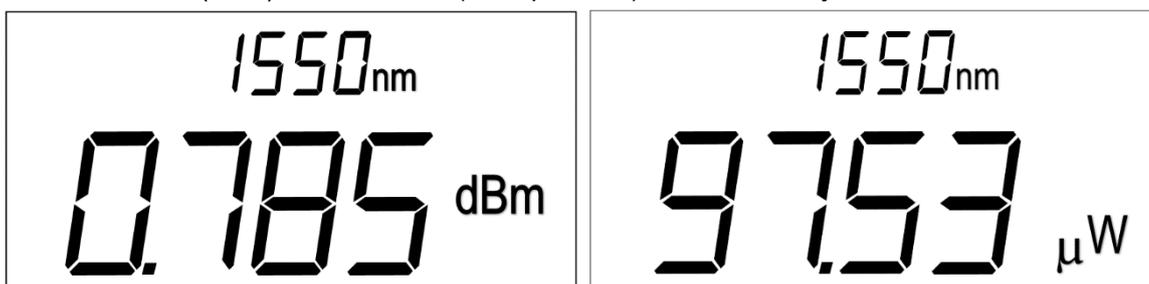
### 5.2. Использование измерителя

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 символов на индикаторе.

С помощью кнопки SET  $\lambda$  установить требуемую длину волны из ряда: 850, 980, 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 нм.

Снять показания мощности оптического излучения. Для измерения мощности в децибелах относительно 1 мВт (dBm) или в ваттах (mW,  $\mu$ W, nW) нажать кнопку W/dBm.



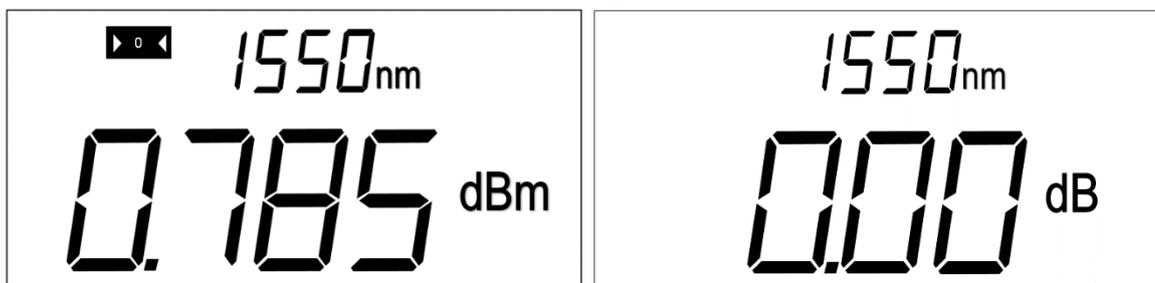
### 5.2.2. Измерение относительных уровней мощности оптического излучения.

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.

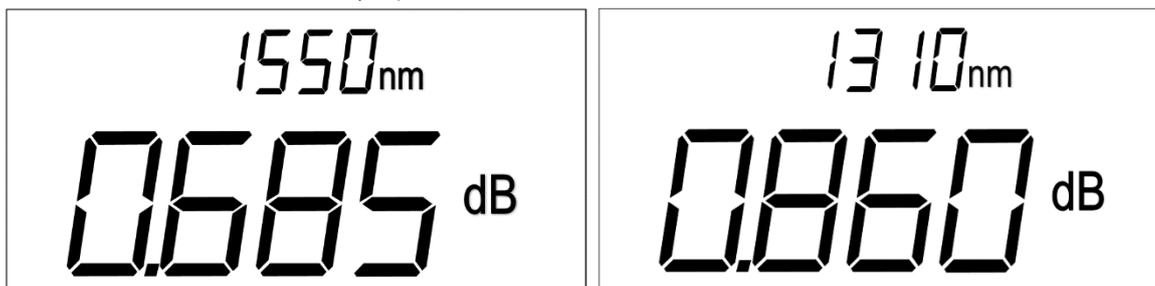
Нажать и удерживать кнопку REF пока знак  не погаснет. При этом уровень оптического сигнала для выбранной длины волны будет запомнен.



При необходимости повторить указанные действия для других длин волн.

Отключить исходный оптический сигнал от измерителя и подать его на вход измеряемого объекта (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 децибелах (dB).



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 децибелах (dB).

### 5.2.3. Компенсация темнового тока фотодиода.

Для обеспечения линейности во всем диапазоне измерения необходимо проводить периодическую компенсацию темнового тока фотодиода (обнуление).

Для этого произвести следующие действия:

- закрыть адаптер измерителя металлической заглушкой из комплекта прибора.
- нажать и удерживать кнопку W/dBm, затем нажать кнопку SET  $\lambda$ .
- на экране измерителя появится сообщение "Null" "donE" подтверждающее выполненную компенсацию темнового тока фотодиода.

При открытом колпачке адаптера, или сигнале на входе измерителя превышающем -73 дБм, на экране измерителя появится сообщение "Null" "Err".



### 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<br>(Вероятные причины)  | Методы их устранения   |
|--|--|
| При включении измерителя индицируется знак пониженного напряжения питания<br>(Произошел разряд элементов питания)              | Заменить элементы питания<br>Примечание: используйте только щелочные элементы. Заменяйте всегда оба элемента одновременно. |
| Показания индикатора изменяются непропорционально значению поданного оптического сигнала<br>(Неисправен или загрязнен адаптер) | Прочистить адаптер или сменить фланец адаптера   |

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. При работе с измерителем тщательно следите за чистотой поверхности окна фотоприёмного устройства. 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 отверните два винта на адаптере, свинтите заглушку, снимите адаптер и на его место установите другой. Заверните винты.



Рис.1

6.3. Для замены элементов питания необходимо открыть измеритель, для чего отвернуть два винта крепления крышки батарейного отсека на задней стенке измерителя. Установить новые батарейки.

Закрывать крышку и завернуть 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 99 мкВт (-10,04 дБм).

7.2. Используемые средства поверки:

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

2. Образцовое средство измерения средней мощности - измерение оптической мощности 0,001-3 мВт с погрешностью не более 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 99 мкВт (-10,0436 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 99,00 мкВт (-10,0436 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:

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

где  $\delta$  - основная погрешность измерителя FOD 1204 в точке 99,00 мкВт (-10,0436 дБм);

N - количество измерений, N=5;

$P_i$  - показания измерителя FOD 1204 при i-том измерении, мВт;

$P_{oi}$  - 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 и транспортировать в индивидуальной упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 25 до 55°C и относительной влажности воздуха 95 % при температуре 25°C.

8.2. При длительных перерывах в использовании измерителя следует извлечь элементы питания, для чего необходимо отвернуть два винта крепления крышки батарейного отсека на задней стенке измерителя, извлечь элементы, закрыть крышку и завернуть винты обратно.

## **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>