

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители мощности излучения ИМИ-02Т

#### Назначение средства измерений

Измерители мощности излучения ИМИ-02Т предназначены для измерений энергетических параметров излучения импульсных и непрерывных лазеров и светодиодов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы прибора основан на преобразовании фотоприемником оптического сигнала в электрический с последующим усилением. Электрический сигнал преобразуется в цифровую форму.

Измеритель мощности излучения ИМИ-02Т (далее по тексту – измеритель) представляет собой прибор со встроенным фотоприёмником. Измеритель выполнен в пластмассовом корпусе, на передней панели которого расположены цифровой индикатор и клавиши выбора режима и длины волны. Встроенный фотоприемник (фотометрический шар) выполнен на основе пластмассовой интегрирующей сферы с расположенными на ее поверхности фотодиодами. В приборе имеется встроенный преобразователь с выходным разъемом СР-50 для подключения осциллографа для контроля амплитуды и формы оптического импульса.

В измерителе реализован метод «А» прямых измерений максимальной мощности в соответствии с ГОСТ 25819-83.

Общий вид измерителя представлен на рисунке 1. Место пломбирования корпуса и место нанесения маркировки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид измерителя мощности излучения ИМИ-02Т



Рисунок 2 - Схема пломбирования и маркировки измерителя мощности излучения ИМИ-02Т  
 1 - место нанесения маркировки, 2 – место установки пломбы.

### Программное обеспечение

Измерители функционируют под управлением микроконтроллера, используется встроенное программное обеспечение (ПО), выполняющее функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения.

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам схемы корпус измерителя пломбируется. Пломбируется гнездо правого нижнего винта крепления, если смотреть со стороны нижней панели.

Идентификационные данные программы микроконтроллера измерителя приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Программа микроконтроллера ИМИ-02Т    | Ism2520_Ver126.hex                                      | 126   | 5BF0A33C  | CRC32   |

Метрологически значимая часть ПО размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к мик-

роконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части измерителя. Модификация ПО возможна только на фирме-производителе.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителя приведены в таблице 2.  
Таблица 2

| Наименование характеристики   | Значение характеристики                |
|---|--|
| <b>Режим измерений параметров импульсного лазерного излучения</b>   |  |
| Длина волны исследуемого излучения, нм  | 890±20                                 |
| Диапазон измерений максимальной мощности импульса, Вт   | от 0,5 до 50                           |
| Диапазон измерений средней мощности, мВт  | от 0,5 до 100                          |
| Диапазон измерений частоты повторения импульсов, Гц   | от 50 до 8000                          |
| Диапазон измерений длительности импульса по уровню 0,5 (при измеренной максимальной мощности не менее 2 Вт), нс                                     | от 50 до 200                           |
| Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений средней мощности излучения, %  | 15                                     |
| Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений максимальной мощности импульса, %  | 15                                     |
| Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений длительности импульса по уровню 0,5, %   | 10                                     |
| Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений частоты повторения импульсов, %  | 5                                      |
| Амплитуда выходного напряжения измерительного преобразователя (при максимальной мощности входного оптического импульса не менее 10 Вт), В, не менее | 0,5                                    |
| <b>Режим измерений параметров непрерывного лазерного и светодиодного излучения</b>  |  |
| Длины волн исследуемого излучения, нм   | 532±10, 635±10, 650±10, 810±10, 980±10 |
| Диапазон измерений средней мощности, мВт  | от 1 до 400                            |
| Предел допускаемого значения относительной погрешности измерений средней мощности непрерывного оптического излучения, %                             | 15                                     |
| <b>Общие характеристики</b>   |  |
| Апертурный угол исследуемого излучения  | ±30°                                   |
| Масса измерителя, кг, не более  | 1,5                                    |
| Габаритные размеры измерителя, мм, не более   | 240×220×90                             |

Электропитание измерителя осуществляется от сети переменного тока напряжением 220±22 В и частотой 50±0,5 Гц.

Рабочие условия эксплуатации измерителя:

- температура окружающей среды, °С.....+20±5
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80
- атмосферное давление, кПа.....от 95 до 105

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом штемпелевания и на корпус прибора методом наклеивания.

## Комплектность средства измерений

Состав комплекта измерителя мощности излучения ИМИ-02Т представлен в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование                                      | Количество, шт. |
|---|-----------------|
| Измеритель мощности излучения ИМИ-02Т             | 1               |
| Руководство по эксплуатации (с методикой поверки) | 1               |

## Поверка

осуществляется по документу «Измеритель мощности излучения ИМИ-02Т. Методика поверки», Приложение 1 к Руководству по эксплуатации, утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 22 марта 2011 г.

Основные средства поверки:

1. Установка для поверки фотометров лазерной терапевтической аппаратуры УПЛТ-М (№ 25685-03 в Госреестре СИ РФ).

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измеряемых значений средней мощности оптического излучения от  $10^{-6}$  до 1 Вт;

- пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерений средней мощности на длинах волн калибровки  $\pm 5,5\%$ ;

- пределы допускаемого значения основной относительной погрешности измерений средней мощности в рабочем спектральном диапазоне 0,6 - 1,0 мкм - 6,5 %;

- время нарастания переходной характеристики преобразователя не более 35 нс.

2. Осциллограф запоминающий цифровой LeCroy WaveSurfer 422 (№ 32487-06 в Госреестре СИ РФ).

Основные метрологические характеристики:

Полоса пропускания 200 МГц.

Среднеквадратическое значение погрешности измерений временных интервалов периодических сигналов 1,0 нс.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерений напряжения  $\pm(1,5 \times 10^{-2} \times U + 0,5 \times 10^{-2} \times 8 \times K_0)$ , где  $K_0$  - установленный коэффициент отклонения,  $U$  - измеряемое напряжение.

## Сведения о методиках (методах) измерений

«Измеритель мощности излучения ИМИ-02Т. Руководство по эксплуатации», раздел 6.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям мощности излучения ИМИ-02Т

ГОСТ 8.275-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений средней мощности лазерного излучения и энергии импульсного лазерного излучения в диапазоне длин волн от 0,3 до 12,0 мкм».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Бином» (ООО «Бином»)  
Адрес: 248000, г. Калуга, ул. Подвойского, д.33.  
Тел/факс: (4842)57-37-99, 57-66-09.  
E-mail: binom@kaluga.ru, www.binom.kaluga.ru.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.  
Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.  
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.