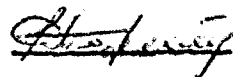


СОГЛАСОВАНО

Начальник представительства
Заказчика № II79

 А.А.Тюрин

" 1 " апреля 1994

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВНИИОФИ

 В.С.Иванов

" "

1994 г.

СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЙ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СИПХ-1

Методика поверки

КЭ81.00.000 Д1-ЛУ

Начальник подразделения Ф-2

 А.Ф.Котюк

" 12 "

марта 2994

1994 г.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

УТВЕРЖДЕН

КЭВІ.00.000 ДІ-ЛУ

СРЕДСТВО ИЗМЕРЕНИЙ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СИЛХ-І

Методика поверки

КЭВІ.00.000 ДІ

1994 г.

Изм. № докл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. Операции поверки	4
2. Средства поверки	5
3. Требования к квалификации поверителей	6
4. Требования безопасности	7
5. Условия поверки	8
6. Подготовка к поверке	9
7. Проведение поверки	10
8. Оформление результатов поверки	14

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Изм. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Мельникова	15.8.94		
Пров.	Грановский	15.8.94		
Н.контр.				
Утв.				

КЭ81.00.000 Д1

Средство измерений прост-
ранственно-энергетических
характеристик импульсного
лазерного излучения
Методика поверки

Лит	Лист	Листов
	2	14

Копировал

Формат А4

Настоящая методика распространяется на средство измерений пространственно-энергетических характеристик импульсного лазерного излучения, предназначенного для измерения распределения интенсивности излучения в поперечном сечении пучка и координаты энергетического центра однократных импульсов длительностью ($10^{-9} \div 10^{-7}$) с на длине волны 1,06 мкм, в динамическом диапазоне 0,05 ÷ 1,0 отн.ед, при максимальной плотности импульсной мощности не более $1 \cdot 10^8$ Вт/см² и устанавливает методы ее первичной и периодической поверок.

В тексте приняты следующие сокращения:

- БИ - блок измерительный;
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь;
- ФМЦ - фотометрический цилиндр;
- БО - блок оптический;
- НСП - неисключенная систематическая погрешность;
- СКО - среднее квадратическое отклонение;
- ПМФ - преобразователь матричный фотоэлектрический

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

К081.00.000 Д1

Лист

3

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указана в табл.1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	7.1	+	+
2. Опробование	7.2	+	+
3. Определение коэффициентов преобразования измерительных каналов СИПХ-1 на длине волны 1,06 мкм	7.3	+	+
4. Определение основной относительной погрешности	7.4	+	+

ИЗМ. ЛИСТ. № ДОКУМ. ПОДП. ДАТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЭ81.00.000 Д1

Лист
4

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться следующие средства:

2.1. Для определения коэффициента преобразования 256-ти пазерных каналов ПМФ используется разработанная в институте образцовая мера равномерного распределения интенсивности излучения на длине волны $1,06 \text{ мкм}$ состоящая из твердотельного лазера ЛТН-237 и оптического интегратора излучения, выполненного в виде фотометрического цилиндра ФМЦ, входящего в состав прибора. Неравномерность распределения интенсивности в плоскости поверяемого ПМФ не более 2%.

КЭ81.00.000 Д1

Лист

5

Лист № докум. Подп. Дата

Комплект

Стр. 61

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению измерений при поверке допускаются лица из числа инженерно-технического состава, имеющие квалификацию поверителя по специальности "Энергетическая фотометрия", специально обученные работе с лазерами Л 2392-81" и работе с электроустановками напряжением до 1000В, аттестованные и имеющие необходимую квалификационную группу в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" - ПТЭ и ПТБ, утвержденными Госэнергонадзором в 1969 г., и изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации КЭБ1.00.000 ТО

КЭБ1.00.000 Д1

Лист

6

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

Формат А4

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- 1) требования электробезопасности, оговоренные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" - ПТЭ и ПТБ, утвержденных Госэнергонадзором в 1969 г., а также в эксплуатационной документации, перечисленной в техническом описании и инструкции по эксплуатации КЭ81.00.000 ТО;
- 2) требования безопасности при работе с лазерным излучением, оговоренные в "Санитарных нормах и правилах устройства и эксплуатации лазеров № 2392-81;
- 3) производится дозиметрический контроль лазерного излучения в соответствии с ГОСТ 12.1.031-81;
- 4) заземление составных частей прибора с помощью медного провода сечением (1,5 - 2,0) мм² в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81;
- 5) использование защитных очков (ТУ64-13470-80) для защиты от лазерного излучения при проведении юстировочных и наладочных работ, диэлектрических ковриков (ГОСТ 4997-75) от поражения электрическим током.

КЭ81.00.000 ТО

Лист

Изд. Лист № докум. Подп. Дата

Комплект

Формат А4

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, К	293±2 (20±2)°C
- относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
- атмосферное давление, кПа	100±4
- напряжение питающей сети, В	220±4,4
- частота напряжения питающей сети, Гц	50±0,5
- коэффициент высших гармоник питающей сети, %, не более	5

5.2. В помещении должны отсутствовать сквозняки и локальные тепловые потоки.

[illegible]

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

I) составные части СИПХ-I подготовить к работе в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации КЭ81.00.000 ТО.

Ил.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЭ81.00.000 ДІ

Лист

9

7. ПРОВЕРКА ПОВРЕЖДЕНИЙ

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого СИПХ-І следующим требованиям:

- 1) СИПХ-І должно быть укомплектовано составными частями и документацией в соответствии с формуляром КЭВІ.00.000 ФФ.
- 2) составные части СИПХ-І не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытия;
- 3) должна быть проверена надежность межблочных соединений основных частей СИПХ-І.

7.2. Опробование

Опробование СИПХ-І проводится с целью проверки его пригодности к определению метрологических характеристик.

В соответствии с разделом II технического описания и инструкции по эксплуатации КЭВІ.00.000 ТО проводится проверка нулевых сигналов ("0") измерительных каналов ПМФ и работа системы регистрации СИПХ-І.

Результаты проверки должны соответствовать требованиям, указанным в разделе II КЭВІ.00.000 ТО

7.3. Определение коэффициентов преобразования измерительных каналов СИПХ-І на длине волны 1,06 мкм.

7.3.1. Определение коэффициентов преобразования измерительных каналов СИПХ-І проводят по схеме, приведенной на рис.І в следующей последовательности:

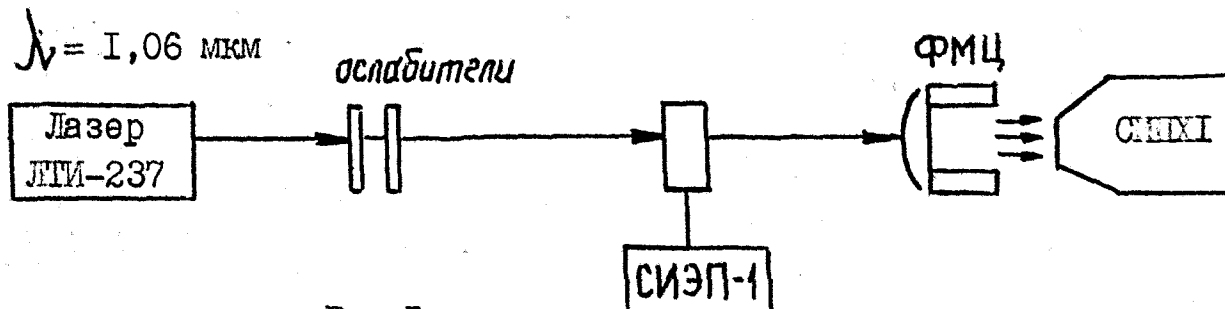


Рис.І.

№	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЭВІ.00.000 ДІ

Лист
10

Копировал

Формат А4

I) для каждого из двух ослабителей осуществляют подачу на СИПХ-I пяти импульсов ($j = \overline{1,5}$) излучения, имеющего равномерное распределение по сечению пучка и их регистрацию по 256 каналам.

Значение коэффициентов преобразования 256-ти измерительных каналов определяется по формуле

$$L_{ij} = \frac{U_{i,j}}{W_j}, \quad \text{где}$$

$U_{i,j}$ - значение сигнала полученного в единичном измерении (в одном импульсе) для i - измерительного канала;

W_j - значение энергии, подаваемое на вход ИМФ СИПХ-I, Дж

По значениям $L_{i,j}$ определяются средние значения коэффициентов преобразования всех 256-ти измерительных каналов при работе с ослабителем № I

$$\overline{L}_i^{\overline{I}} = \sum_{j=1}^5 L_{i,j}^{\overline{I}}$$

2) соответственно определяется \overline{L}_i при работе с ослабителем № 2

$$\overline{L}_i^{\overline{II}} = \sum_{j=1}^5 L_{i,j}^{\overline{II}}$$

3) вычисляются средние значения \overline{L}_i для всего динамического диапазона работы СИПХ-I.

$$\overline{L}_i = \frac{L_{i,j}^{\overline{I}} + L_{i,j}^{\overline{II}}}{2}, \quad \text{В/Дж}$$

256 значений \overline{L}_i нормируются на максимальное значение и заносятся в компьютер в соответствии с алгоритмом измерений СИПХ-I.

7.4. Определение основной относительной погрешности при измерениях ОРНО на длине волны 1,06 мкм.

$$\Delta_0 = 2 \sqrt{\sum G_i^2 + \frac{\sum Q_i^2}{3}}, \quad \text{где}$$

7.4.2. Значение G_W вычисляют по формуле

$$G_W = \frac{1}{\bar{W}} \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^5 (W_j - \bar{W})^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%$$

где значения W_j и \bar{W} определены по п.7.3.1. для уровней энергии с применением ослабителя I и ослабителя II.

В качестве G_W принимается наибольшее значение, полученное при работе с ослабителями I и II.

7.4.3. Значение θ_W вычисляют по формуле

$$\theta_W = \left| \frac{\bar{L}_i^I - \bar{L}_i^{II}}{2 \bar{L}_i} \right| \cdot 100\%$$

где \bar{L}_i^I - среднее значение коэффициента преобразования i -канала с ослабителем I;

\bar{L}_i^{II} - среднее значение коэффициента преобразования i -канала с ослабителем II,

\bar{L}_i - среднее значение i -канала для всего динамического диапазона работы СМДХ-I.

7.4.4. Определение динамического диапазона СМДХ-I.

Динамический диапазон СМДХ-I определится из соотношения:

$$D = \bar{W}^I / \bar{W}^{II},$$

где \bar{W}^I , \bar{W}^{II} - соответственно, максимальное и минимальное значения энергии поступающее на СМДХ-I, взятые из данных п.7.3.1.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

К081.00.000 Д1

Лист
13

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки СИИХ-I в виде протокола отпечатывается на принтере компьютера, в котором содержатся следующие данные:

- 1) значения коэффициентов преобразования всех 256 каналов СИИХ-I в виде относительных чисел, отнормированных на максимальное значение;
- 2) значение основной относительной погрешности в процентах;
- 3) заключение о годности.

8.2. Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи свидетельства о государственной поверке по форме установленной ГОССТАНДАРТОМ РФ.

8.3. В формуляр КЭ81.00.000 ФО записывают:

- 1) значение основной погрешности СИИХ-I (Δ_0), % , определенное в п. 7.4 настоящей методики;
- 2) средние значения коэффициентов преобразования всех 256-ти измерительных каналов (\bar{L}_i), определенных в п.7.3.1 настоящей методики;

8.4. Калибровка измерительных каналов проводится постоянно перед каждой серией измерений.

8.5. В "Свидетельство о государственной поверке" записывают:

- 1) значение основной относительной погрешности СИИХ-I (Δ_0), %, определенное в п. 7.4 настоящей методики;
- 2) срок очередной поверки, исходя из межповерочного интервала СИИХ-I равного 12 мес.

8.6. При отрицательных результатах поверки СИИХ-I к применению не допускается. На него выдают извещение с указанием причин непригодности и ликвидируют предыдущее "Свидетельство о государственной поверке".

Имя, № полн. Подп. и дата Изм. № дубл. Подп. и дата

Имя, № полн.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата

КЭ81.00.000 ДИ

Лист
14