

1906
УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГНИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

С.И. Донченко

« 15 » 10 2008 г.

Инструкция

Эталон-переносчик единиц
разности радиационных температур и
разность энергетических яркостей ЭП-38

Методика поверки

г. Мытищи
2008 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на эталон-переносчик единиц разности радиационных температур и разности энергетических яркостей ЭП-38 (зав. № 0801) (далее – изделие ЭП-38), изготовленный ФГУП «НПО «ГИПО», г. Казань, и устанавливает порядок проведения его первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал - 6 месяцев.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений разности радиационных температур, разности энергетических яркостей, радиационной температуры и энергетической яркости	8.3	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номера пункта документа по методике поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
8.3	Военный эталон единиц энергетической яркости и радиационной температуры ВЭ-38 (диапазон передачи размера единицы радиационной температуры от 220 до 1300 К, диапазон передачи размера единицы энергетической яркости от 40 до 51550 Вт/(ср·м ²), суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений радиационной температуры от 0,2 до 1,2 К, суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений энергетической яркости от $1,6 \cdot 10^{-3}$ до $4,5 \cdot 10^{-3}$ отн.ед.), военный эталон единиц разности радиационных температур и разности энергетических яркостей ВЭ-53 (диапазон воспроизведения и передачи размера единицы разности радиационных температур от 0,005 до 70 К, диапазон воспроизведения и передачи размера единицы разности энергетических яркостей от 0,01 до 190 Вт/(ср·м ²), доверительная погрешность воспроизведения и передачи размера единицы разности радиационных температур (при доверительной вероятности $P_0=0,99$) от

1	2
	0,003 до 0,5 К, доверительная погрешность воспроизведения и передачи размера единицы разности энергетических яркостей (при доверительной вероятности $P_0=0,99$) от 0,006 до 2 Вт/(ср·м ²)).

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются операторы, имеющие опыт работы в области радиометрии инфракрасного излучения, ознакомленные с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ГОСТ 20.2.012-94).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации АД1.500.123 РЭ и ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка проводится при следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С..... 20 ± 1 ;
- относительная влажность, %..... 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... 100 ± 4 (750 ± 30);
- параметры питания от сети переменного тока:
 - напряжение, В..... 220 ± 5 ;
 - частота, Гц..... $50 \pm 0,5$.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить техническую документацию изготовителя (ТД) на поверяемое изделие ЭП-38 и используемые средства поверки.
- проверить комплектность поверяемого изделия ЭП-38;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в ТД).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- чистоту и исправность оптических деталей;
- отсутствие механических повреждений корпуса изделия ЭП-38;
- сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

Изделие ЭП-38, не соответствующее указанным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование изделия ЭП-38 проводится в соответствии с АД1.500.123 РЭ в тепловизионном и радиометрическом режимах.

8.2.2 При опробовании изделия ЭП-38 в каждом из его режимов на мониторе компьютера должна появляться служебная измерительная информация соответствующая каждому из режимов работы.

8.2.3 Если хотя бы на одном из режимов изделия ЭП-38 не выполняются его функции; указанные в РЭ, изделие ЭП-38 к дальнейшей поверке не допускается.

8.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений разности радиационных температур (РРТ), разности энергетических яркостей (РЭЯ), радиационной температуры (РТ) и энергетической яркости (ЭЯ)

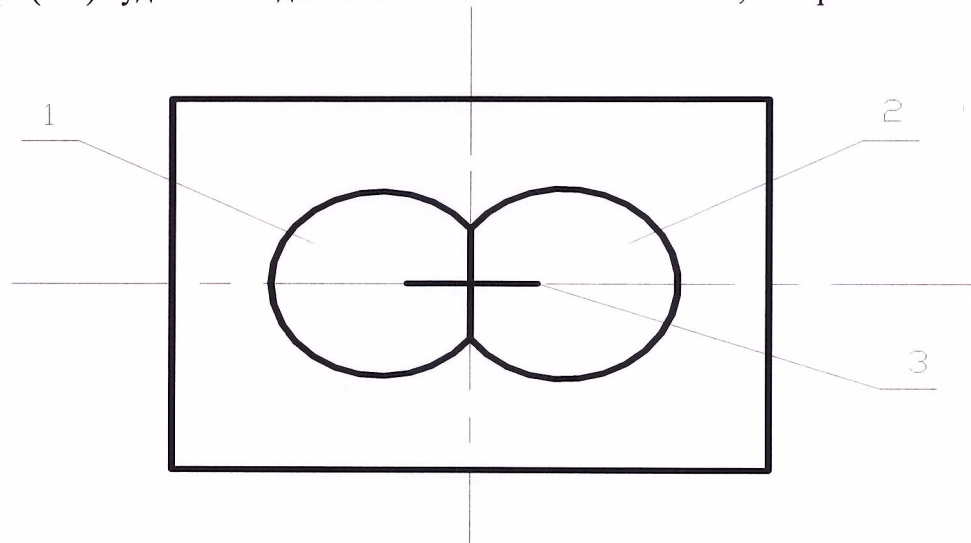
8.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений РРТ и РЭЯ

8.3.1.1 Установить базовый радиометрический блок (БРБС) изделия ЭП-38 с входным оптическим модулем МОВ-3 (рабочий спектральный диапазон 3-5 мкм, диапазон I) на юстировочном штативе напротив выходного окна коллиматора эталона ВЭ-53, соосно с последним (расстояние между срезом объектива оптического модуля изделия ЭП-38 и выходным окном эталона ВЭ-53 не более 200 мм).

8.3.1.2 Подготовить изделие ЭП-38 и эталон ВЭ-53 к работе согласно ТД.

8.3.1.3 На эталоне ВЭ-53 войти в режим средних уровней РРТ и РЭЯ и установить разность радиационных температур 2-3 К.

8.3.1.4 Перевести изделие ЭП-38 в режим тепловизора. На экране монитора промышленного компьютера (ПК) будет наблюдаться тест-объект эталона ВЭ-53, изображенный на рис.1.



- 1 – температурное поле T_1 ;
- 2 – температурное поле T_2 ;
- 3 – перекрестие монитора.

Рисунок 1

8.3.1.5. Подвижками штатива изделия ЭП-38 совместить перекрестие монитора с линией раздела температурных полей эталона ВЭ-53 симметрично по высоте.

8.3.1.6 Перевести изделие ЭП-38 в режим радиометрирования РРТ $\Delta T_{рад}$ и РЭЯ $\Delta L_{э}$.

8.3.1.7 Поочередно, устанавливая на эталоне ВЭ-53 РРТ из ряда: 0,05; 5; 10; 15 и 20К, провести медленное сканирование и запись каждой РРТ не менее 5 раз. Для отображения ре-

зультатов измерений, указать «мышью» компьютера на термограмме точки измерения (это должны быть центры температурных полей).

8.3.1.8 После последней операции в строке измеренных величин отобразятся вычисленные значения $\Delta T_{\text{рад}}$ и $\Delta L_{\text{э}}$.

8.3.1.9 Определить среднее значение $\Delta T_{\text{рад}}$ на каждой измеряемой РРТ.

8.3.1.10 Определить абсолютную погрешность измерений на каждой измеряемой РРТ как:

$$\Delta_{\Delta T} = \Delta T_{\text{рад. ср.}} - \Delta T_{\text{зад}}, \quad (1)$$

где $\Delta T_{\text{рад. ср.}}$ – среднее, измеренное по 5-ти сканам, значение РРТ; $\Delta T_{\text{зад}}$ – РРТ, заданная на эталоне ВЭ-53.

8.3.1.11 Определить абсолютную погрешность измерений РЭЯ как:

$$\Delta_{\Delta L} = \frac{\Delta L_{\text{э}}}{\Delta T_{\text{рад}}} \cdot \Delta_{\Delta T} \quad (\text{для диапазонов РРТ } 0,05 \text{ и } 5\text{К}), \quad (2)$$

$$\Delta_{\Delta L} = \frac{\Delta L_{10} - \Delta L_5}{5} \cdot \Delta_{\Delta T} \quad (\text{для диапазонов РРТ } 10\text{К}), \quad (3)$$

$$\Delta_{\Delta L} = \frac{\Delta L_{15} - \Delta L_{10}}{5} \cdot \Delta_{\Delta T} \quad (\text{для диапазонов РРТ } 15\text{К}), \quad (4)$$

$$\Delta_{\Delta L} = \frac{\Delta L_{20} - \Delta L_{10}}{5} \cdot \Delta_{\Delta T} \quad (\text{для диапазонов РРТ } 20\text{К}), \quad (5)$$

где ΔL_5 , ΔL_{10} , ΔL_{15} , ΔL_{20} – РЭЯ, полученные в процессе измерений при РРТ равной 5, 10, 15 и 20 К соответственно;

$\Delta_{\Delta T}$ – погрешность измерений РРТ в том же диапазоне.

8.3.1.12 Выполняя операции по п.п. 8.3.1.7 – 8.3.1.11, провести проверку диапазона и абсолютной погрешности измерений РРТ и РЭЯ для всех оптических модулей I-го и II-го диапазонов.

8.3.1.13 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений РРТ находится в пределах от 0,005 до 1 К, РЭЯ- от 0,01 до 1 Вт/(ср·м²).

8.3.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений РТ и ЭЯ

8.3.2.1 Подготовить изделие ЭП-38 и эталон ВЭ-38 к работе согласно ТД.

8.3.2.2. Включить систему регулирования излучателя эталона ВЭ-38 и установить на нем температуру 280 К.

8.3.2.3 Включить изделие ЭП-38, установить его в режим тепловизора и с помощью подвижек штатива БРБС совместить тепловизионное изображение диафрагмы излучателя с центром перекрестия на мониторе.

8.3.2.4 Перевести радиометр в режим радиометрирования РТ $T_{\text{рад}}$ и ЭЯ $L_{\text{э}}$.

8.3.2.5 Установить последовательно на ВЭ-38 РТ из ряда: 280, 300, 320, 340, 350 К.

8.3.2.6 В каждой температурной точке провести не менее пяти измерений (сканов) РТ и ЭЯ.

8.3.2.7 Определить среднее значение $T_{\text{рад}}$ на каждой измеряемой РТ.

8.3.2.8 Определить абсолютную погрешность измерений на каждой измеряемой РТ как:

$$\Delta T = T_{\text{рад. ср.}} - T_{\text{зад}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{рад. ср.}}$ – среднее, измеренное по 5-ти сканам, значение РТ; $T_{\text{зад}}$ – РТ, заданная на эталоне ВЭ-38.

8.3.2.9 Определить абсолютную погрешность измерений ЭЯ как:

$$\Delta L = \frac{L_{\text{э}}}{T_{\text{рад}}} \cdot \Delta T, \quad (7)$$

где $L_{\text{э}}$ – ЭЯ, полученные в процессе измерений соответствующих РТ;

Δ_T – погрешность измерений РТ в том же диапазоне.

8.3.2.10 Выполняя операции по п.п. п.п. 8.3.2.5 – 8.3.2.9, провести проверку диапазона и абсолютной погрешности измерений РТ и ЭЯ для всех оптических модулей I-го и II-го диапазонов.

8.3.2.11 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений РТ находится в пределах от 0,05 до 0,5 К, ЭЯ - от 0,1 до 1 Вт/(ср·м²).

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки изделия ЭП-38 выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемое изделие ЭП-38 к дальнейшему применению не допускается. На изделие ЭП-38 выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



А.Н. Щипунов

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ



А.П. Шкуркин