

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.С. Филимонов
«12» 11 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Тепловизоры инфракрасные SENSITEC DT-9875HY

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 051.М4-20

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода
«12» 11 2020 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков
«12» 11 2020 г.

г. Москва
2020 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на тепловизоры инфракрасные SENSITEC DT-9875HY изготавливаемые «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР, (далее – тепловизоры), предназначенные для бесконтактного измерения пространственного распределения температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 34-2007. Поверка тепловизора выполняется методом прямых измерений или методом сличения при помощи компаратора в соответствии с правилами применения эталонного оборудования.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7.1	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.4	Да	Да
Определение диапазона и абсолютной (относительной) погрешности измерений температуры*	7.4.1	Да	Да
Примечания: * - по требованию заказчика допускается проводить подтверждение метрологических характеристик для сокращённых диапазонов измерений температуры.			

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок применяется средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
7.4	Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – источники излучения в виде модели абсолютно черного тела	Диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до плюс 400 °С; Диаметр выходной апертуры не менее 50 мм; Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры от $\pm 0,6$ до $\pm 1,0$ °С.
7.4	Линейка металлическая по ГОСТ 427-75	Предел измерений 1000 мм; Абсолютная погрешность ± 1 мм.

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке. Допускается также применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых тепловизоров с требуемой точностью.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации тепловизоров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения.

5.3 При проведении следует соблюдать требования руководства по эксплуатации поверяемых тепловизоров.

5.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

6 Требования к условиям проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 45 до 75;
- атмосферное давление, кПа от 97,3 до 105,3;

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим, свободным от пыли, паров кислот и щелочей. Допускаемый перепад температуры в течение суток не более 2 °С. В помещении не должно быть интенсивных воздушных потоков, механических вибраций и посторонних источников инфракрасного излучения.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 При внешнем осмотре тепловизоров должно быть установлено:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- отсутствие повреждений, постороннего налёта и т.п. объектива тепловизора;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак завода-изготовителя, тип и заводской номер тепловизора).

7.1.2 Тепловизор считают прошедшим операцию поверки, если он соответствует требованиям вышеперечисленных операций.

7.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.2.1 Изучить руководство по эксплуатации тепловизоров.

7.2.2 Выдержать тепловизоры в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей методики поверки не менее 2-х часов.

7.2.3 Установите тепловизор на месте поверки. Снимите защитную крышку.

7.2.4 Нажать и удерживать кнопку питания «» в течение двух секунд, появится меню.

7.2.5 Тепловизор считается прошедшим операцию поверки, если на дисплее отображается меню и появляется изображение окружающей обстановки в инфракрасном диапазоне.

7.3 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения (МЕНЮ → НАСТРОЙКА → ИНФОРМАЦИЯ).

7.3.2 Тепловизор признаётся прошедшим операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в описании типа.

7.4 Определение метрологических характеристик средства измерений

7.4.1 Определение диапазона и абсолютной (относительной) погрешности измерений температуры

7.4.1.1 Определение диапазона измерений температуры проводится одновременно с определением абсолютной (относительной) погрешности измерений температуры.

Измерения проводятся на расстоянии между эталонным источником излучения в виде модели черного тела (АЧТ) (далее – эталонный излучатель) из состава рабочего эталона 1-го разряда и тепловизором равным 1 м. Излучающую поверхность эталонного излучателя совмещают с центральной областью тепловизора.

7.4.1.2 В соответствии с руководством по эксплуатации в меню тепловизора устанавливается коэффициент излучения, который берётся из паспорта эталонного излучателя, рабочее расстояние до него, температуру и влажность окружающей среды.

7.4.1.3 Перед проведением измерений для получения достоверных результатов необходимо установить рабочий режим эталонного излучателя и выдержать тепловизор во включённом состоянии не менее 10 минут.

7.4.1.4 Произвести измерение значений температуры эталонного излучателя минус 20; 0; 10; 32; 42; 100; 150 °С высокочувствительным датчиком тепловизора в соответствии с его руководством по эксплуатации. Произвести измерение значений температуры эталонного излучателя 0; 10; 15; 100; 110; 250; 385 °С низкочувствительным датчиком тепловизора в соответствии с его руководством по эксплуатации. Измерения в каждой точке выполнить пять раз.

В случае проведения измерений в сокращённых диапазонах измерений температуры, измерения проводятся при температурах, соответствующих максимальному и минимальному значению измеряемой температуры для каждого проверяемого диапазона. Внутри каждого диапазона проводится не менее пяти измерений. Измерения в каждой точке выполнить пять раз.

7.4.1.5 Произвести обработку полученных результатов по пп. 8.1-8.3.

7.4.1.6 Тепловизор признаётся прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значение диапазона измерений температуры и абсолютная (относительная) погрешность измерений температуры во всём проверяемом диапазоне измерений, соответствуют значениям, указанным в описании типа.

8 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

На основании результатов измерений, полученных в п.7.4.1.4 произвести расчёт среднего арифметического значения температуры в точках, указанных в п.7.4.1.4 и погрешностей этих измерений.

8.1 Рассчитать среднее арифметическое значение измерений температуры \bar{t} , °С, по формуле (1):

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}, \quad (1)$$

где t_i - измеренное значение температуры, °С;

n — количество измерений;

i — номер измерения.

8.2 Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры для значений до 100 °С включ., Δ , °С, по формуле (2):

$$\Delta = \bar{t} - t_3, \quad (2)$$

где t_3 – значение температуры эталонного излучателя, °С.

8.3 Относительную погрешность измерений температуры для значений св. 100 °С, $\delta_{отн.}$, %; вычисляют по формуле (3):

$$\delta_{отн.} = ((\bar{t} - t_3) / t_3) \cdot 100 \quad (3)$$

8.4 Тепловизор считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом. В ином случае тепловизор считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение А). Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

9.4 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отделения М-4 ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Р. Гаврилов

Ведущий инженер отделения М-4 ФГУП «ВНИИОФИ»

М.Л. Самойлов

Приложение А
(Рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки

Наименование организации, осуществляющей поверку и её реквизиты

ПРОТОКОЛ (ПЕРВИЧНОЙ) ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ года

Тепловизор инфракрасный SENSITEC DT-9875HY

Заводской номер: №

Владелец СИ

ИНН владельца

Применяемый эталон:

Применяемая методика поверки: МП 051.М4-20

Место проведения поверки:

Условия поверки:

- Температура окружающей среды, °С
- Влажность воздуха, %
- Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)...

Проведение поверки.

1. Внешний осмотр – соответствует/не соответствует п.7.1 методики поверки.
При несоответствии – перечисляются все несоответствия.
2. Опробование – соответствует/не соответствует п.7.2 методики поверки.
При несоответствии – перечисляются все несоответствия.
3. Идентификация программного обеспечения (7.3. методики поверки) – указывается идентификационный номер.
4. Определение метрологических характеристик п. (7.4. методики поверки).
5. Заключение по результатам поверки – заполняется в соответствии со свидетельством о поверке, или извещением о непригодности.

Поверитель:

Фамилия И.О.

Руководитель подразделения

Фамилия И.О.