



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«01» октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКС ДВУХДИАПАЗОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
«БАРЬЕР ТЕРМО ТМЮ-320» НА БАЗЕ ТЕПЛОВИЗОРА СОХ CG320-IP

Методика поверки

РТ-МП-5409-442-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика распространяется на комплекс двухдиапазонный измерительный «Барьер Термо ТМЮ-320» на базе тепловизора COX CG320-IP (далее - комплекс), изготавливаемый обществом с ограниченной ответственностью «Телеком-Монтаж-Юг» (ООО «ТМЮ»), г. Краснодар, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Данная методика поверки разработана на основе ГОСТ Р 8.619-2006 «Приборы тепловизионные измерительные. Методика поверки»

Интервал между поверками 1 год.

Метрологические характеристики комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +120
Дискретность отображения температуры, °С:	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - в диапазоне от 0 до +100 °С включ.	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, % - в диапазоне св. +100 до +120 °С	±2,0
Угол поля зрения, не менее, ... °	18×14

1 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2 Опробование, проверка версии программного обеспечения (ПО)	5.2	Да	Да
3 Определение угла поля зрения по горизонтали и по вертикали	5.3	Да	Нет
4 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры	5.4	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	эталонный излучатель – протяжённое чёрное тело ПЧТ 540/40/100, 2 разряда по ГОСТ Р 8.558-2009, в диапазоне от плюс 30 до плюс 95 °С; тепловой тест-объект с переменной щелью и тепловой тест-объект с метками, излучательная способность не менее 0,96; рулетка измерительная металлическая зав. № 2, Р5УЗД ГОСТ 7502-89, 3-й класс точности

Продолжение таблицы 3

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.4	эталонные излучатели «черное тело» 2 разряда по ГОСТ Р 8.558-2009, в диапазоне от 0 до плюс 120 °С.

2.2 Все применяемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на средства измерений, применяемые при поверке комплекса;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации комплекса.

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с руководством по эксплуатации на средства поверки и комплекса.

4 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86,0 до 106,7

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки комплекса согласно руководству по эксплуатации;
- отсутствие посторонних шумов при наклонах корпуса;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого комплекса, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Комплекс, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

5.2 Опробование

Проверка работы комплекса в различных режимах

Подготовить комплекс к работе согласно руководству по эксплуатации.

Подключить комплекс к компьютеру, включить комплекс. Проверить возможность изменения излучательной способности объекта, записи термограммы.

Запустить внешнее программное обеспечение «Барьер ТЕРМО». Выбрать вкладку «О программе», на экране монитора компьютера отобразится номер версии (идентификационный номер) ПО.

Идентификационные данные ПО отражены в таблице 4 – 5.

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.48.2.3.5.3
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 5 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Барьер ТЕРМО (Barrier THERMO)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.00
Цифровой идентификатор ПО	–

Если хотя бы на одном из режимов работы комплекса не выполняются функции, указанные в руководстве по эксплуатации, номер версии (идентификационный номер) ПО не соответствует значению, указанному в таблицах 4 - 5, проверку не проводить.

5.3 Определение угла поля зрения по горизонтали и по вертикали

5.3.1 Выбор рабочего расстояния

Установить температурный режим ПЧТ выше температуры окружающей среды на 10 °С. Перед протяженным излучателем, на расстоянии от 10 до 30 мм, расположить тепловой тест-объект с переменной щелью.

Режим работы комплекса должен обеспечивать максимальную его чувствительность. Совместить изображение центра теплового тест-объекта с центральной областью термограммы.

Установить в тепловом тест-объекте максимальную ширину щели и измерить максимальную температуру щели в термограмме.

В качестве рабочего расстояния (R), мм, выбрать максимальное расстояние между объективом комплекса и тепловым тест-объектом с переменной щелью, которое обеспечит максимальное значение температуры щели в термограмме при полном раскрытии щели.

5.3.2 Определение угла поля зрения (вариант 1)

Установить комплекс на поворотном столике, обеспечивающем возможность поворота и регистрации угла поворота столика относительно неподвижного основания в двух плоскостях, так, чтобы ось вращения совпадала с вертикальной плоскостью, проходящей через переднюю поверхность входного объектива комплекса.

Температурный режим протяженного излучателя установить выше температуры окружающей среды на 10 °С. Перед протяженным излучателем, на расстоянии от 10 до 30 мм, расположить тепловой тест-объект с метками.

Режим работы комплекса должен обеспечивать максимальную чувствительность. Изображение центра теплового тест-объекта совместить с центральной областью термограммы. Провести измерения на рабочем расстоянии, определенном в 5.3.1.

На экране монитора наблюдают тепловое изображение теплового тест-объекта. Повернуть комплекс с помощью поворотного столика в горизонтальной плоскости, совместить вертикальную ось расположения меток на тепловом тест-объекте с левым и правым краями термограммы и зарегистрировать соответствующие углы на шкале столика ϑ_{x1} и ϑ_{x2} , градус.

Изображение центра теплового тест-объекта вернуть в центральную область термограммы. Повернуть комплекс в вертикальной плоскости, совместить горизонтальную ось расположения меток на тепловом тест-объекте с нижним и верхним краями термограммы и зарегистрировать соответствующие углы на шкале столика ϑ_{y1} и ϑ_{y2} , градус.

Углы поля зрения по горизонтали φ_x и по вертикали φ_y рассчитать по формулам:

$$\varphi_x = |\vartheta_{x1} - \vartheta_{x2}|, \text{ градус} \quad (1)$$

$$\varphi_y = |\vartheta_{y1} - \vartheta_{y2}|, \text{ градус} \quad (2)$$

Значения углов поля зрения φ_x и φ_y должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

5.4 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры

Измерения проводить на расстоянии между эталонным источником излучения в виде модели черного тела (далее – эталонный излучатель) и комплексом, обеспечивающим перекрытие апертурой эталонного излучателя не менее 20 % угла поля зрения комплекса, но не менее 0,3 м. Излучающую поверхность эталонного излучателя совместить с центральной областью термограммы.

Определить погрешности в пяти точках диапазона измерений температуры комплекса (нижняя, верхняя и трех точках внутри диапазона). После установления стационарного режима эталонного излучателя на каждой температуре, произвести не менее пяти отсчетов показаний комплекса температуры эталонного излучателя. Определить среднее значение температуры эталонного излучателя по термограмме t_{cp} с учетом его излучательной способности и температуры фона.

Допускаемую абсолютную погрешность измерений температуры Δt рассчитать по формуле:

$$\Delta t = t'_{cp} - t_{cp}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (3)$$

где t'_{cp} – среднее значение температуры по области, ограничивающей изображение апертуры излучателя на термограмме, $^\circ\text{C}$

t_{cp} – среднее значение температуры эталонного (образцового) излучателя, $^\circ\text{C}$

Допускаемую относительную погрешность измерений температуры δ рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{t'_{cp} - t_{cp}}{t_{cp}} \cdot 100, \% \quad (4)$$

где t'_{cp} – среднее значение температуры по области, ограничивающей изображение апертуры эталонного источника излучения в виде модели черного тела на термограмме, $^\circ\text{C}$

t_{cp} – среднее значение температуры эталонного источника излучения в виде модели черного тела, $^\circ\text{C}$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (3) или (4), не превышает значений, приведенных в таблице 1.

5 Оформление результатов поверки

6.1 При положительном результате поверки комплекс признаётся годным и допускается к применению. На него оформляется свидетельство о поверке согласно действующим правовым нормативным документам.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности с указанием причины.

Начальник лаборатории 442

Р.А. Горбунов

Ведущий инженер по метрологии лаборатории 442

В.А. Калущких