



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

  
С.А. Денисенко  
«10» 06 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Камера тепловизионная инфракрасная DJI Zenmuse XT S**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

РТ-МП-773-207-2025

г. Москва  
2025 г.

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на единичный образец камеры тепловизионной инфракрасной DJI Zenmuse XT S (далее – камера) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверки.

Поверка камеры проводится методом прямых измерений с излучателями в виде модели абсолютно черного тела.

Прослеживаемость поверяемой камеры к государственным первичным эталонам (ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2021) обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям приказа Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении 1 настоящей методики.

## 1 Перечень операций поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	7.1	Да	Да
3. Опробование средства измерений и проверка работы камеры в различных режимах	7.2	Да	Да
4. Проверка программного обеспечения средства измерений	8.1	Да	Да
5. Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
5.1 Определение погрешности измерения радиационной температуры	9.1	Да	Да
6. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
7. Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание: При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается			



## 2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 5$ гПа	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, per. № 53505-13 Измерители давления Testo 510, Testo 511, per. № 53431-13
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, диапазон воспроизводимых температур от минус 20 °С до плюс 550 °С, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда в соответствии ГПС по приказу Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80, per. 69533-17; Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 75/50/600, per. 89564-23 и др.
	Измерительная линейка, Длина 500 мм, ц.д. 1 мм	-

### Примечания:

1. Все средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталона), применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.
2. Допускается применение других средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка камеры должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с камерой.



## 4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации камеры.

## 5 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

## 6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки камеры эксплуатационной документации на нее;
- отсутствие посторонних шумов при встряхивании;
- отсутствие внешних повреждений поверяемой камеры, которые могут повлиять на ее метрологические характеристики.

Камера, не отвечающая перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

## 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка камеры, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Опробование средства измерений и проверка работы камеры в различных режимах

Камеру и эталонный излучатель подготавливают к работе согласно РЭ на них. Камеру наводят на излучающую поверхность излучателя. Температурный режим излучателя устанавливают выше температуры окружающей среды на 10 °C.

Проверяют работу камеры во всех режимах, предусмотренных РЭ.

Если хотя бы на одном из режимов работы камеры не выполняются функции, указанные в РЭ, поверку не проводят.

## 8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 В меню настроек пульта управления БВС управляющего ПО «DJI Pilot» камеры отображена информация об идентификационном номере программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.19.00.49
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует



## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Определение погрешности измерения радиационной температуры

Измерения проводятся на расстоянии между источником излучения в виде модели черного тела (далее – АЧТ) и камерой, обеспечивающем перекрытие апертурой излучателя не менее 20 % угла поля зрения камеры. Излучающую поверхность эталонного излучателя совмещают с центральной областью термограммы на пульте управления БВС.

Определение погрешности камеры проводят не менее чем в пяти точках диапазона рабочих температур (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона). После установления стационарного режима эталонного излучателя проводят поверяемой камерой не менее 5-ти измерений радиационной температуры излучателя по области, ограничивающей изображение его апертуры на термограмме (с учетом его излучательной способности и температуры радиационного фона) и определяют среднее значение  $t_{cp}$  (°C).

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении погрешности измерений радиационной температуры

10.1.1 Абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta t$  (°C) в диапазоне измерений температуры от минус 20 °C до плюс 100 °C включительно рассчитывают по формуле:

$$\Delta t = t_{cp} - t_{эт} \quad (1)$$

где:  $t_{cp}$  – среднее значение температуры по показаниям поверяемой камеры, °C;

$t_{эт}$  – среднее значение температуры эталонного (образцового) излучателя, °C.

Относительную погрешность измерений температуры  $\delta$  (%) в диапазоне измерений температуры свыше плюс 100 °C рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{t_{cp} - t_{эт}}{t_{эт}} \cdot 100 \quad (2)$$

где:  $t_{cp}$  – среднее значение температуры по показаниям поверяемой камеры, °C;

$t_{эт}$  – среднее значение температуры эталонного (образцового) излучателя, °C.

Результаты поверки по п.9.1 считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формулам (1) или (2), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки камеры в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Камера, прошедшая поверку с положительным результатом, признается годной и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Ведущий инженер отдела 207  
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»  
Начальник отдела 207  
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

М.В. Константинов

А.А. Игнатов

Таблица П1 - Метрологические характеристики камеры тепловизионной инфракрасной DJL Zenmuse XTS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +550
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: - в диапазоне от -20 °C до -10 °C включ. - в диапазоне св. -10 °C до +100 °C включ.	$\pm 5,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, % - в диапазоне св. +100 °C до +400 °C включ. - в диапазоне св. +400 °C	$\pm 2,0$ $\pm 4,0$
Коэффициент излучательной способности	1,00