

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR

Назначение средства измерений

Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для неконтактных измерений пространственного распределения радиационной температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах зоны, определяемой полем зрения оптической системы тепловизоров, и визуализации этого распределения на дисплее тепловизора.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловизоров основан на преобразовании теплового излучения от исследуемого объекта, передаваемого через оптическую систему на приемник, в цифровой сигнал и отображении его в виде термограммы на дисплее монитора персонального компьютера. Приемник представляет собой неохлаждаемую микроболометрическую матрицу инфракрасных высокочувствительных детекторов фокальной плоскости (FPA). Тепловизоры измеряют температуру и отображают распределение температур на поверхности объекта или на границе разделения различных сред.

Тепловизоры являются переносными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR изготавливаются в следующих моделях: А2, А3, А3+, А4, А6, А2.2, А3.2, А3+.2, А4.2, А6.2. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам.

Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR в следующих моделях: А2, А3, А3+, А4, А6, А2.2, А3.2, А3+.2, А4.2, А6.2 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе, на лицевой стороне которого находятся ЖК-дисплей и кнопки управления. На тыльной стороне расположены инфракрасный объектив, камера видимого света, лазерный целеуказатель, фонарь и кнопки управления. На нижней части корпуса расположены монтажные отверстия и батарейный отсек. На верхней части корпуса расположены слоты карты памяти и сим-карты, а также интерфейс USB (Тип С).

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров ENPROTEC IR позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке заданной области, осуществить перерасчет температурной разницы на ток актуальной нагрузки, основываясь на документе РД 153-34.0-20.363-99, регулировать цветовые шкалы и т.д.

Измерительная информация может быть записана на съемную карту памяти типа microSD, передана посредством прямого подключения к USB-порту, при помощи беспроводной связи по Wi-Fi или Bluetooth-подключения.

Корпуса тепловизоров могут изготавливаться в различных цветовых решениях.

Фотографии общего вида тепловизоров приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид тепловизоров инфракрасных ENPROTEC IR

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер тепловизоров инфракрасных ENPROTEC IR в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится в виде наклейки на корпус тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) тепловизоров состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса тепловизора, и недоступное для внешней модификации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже enprotec V1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Автономное программное обеспечение ПО «Thermo Tools» устанавливается на персональный компьютер и обеспечивает просмотр изображений в реальном времени, структурированное хранение и просмотр снимков, сделанных ранее, с возможностью отслеживания динамики изменений за временной период.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных ENPROTEC IR в зависимости от модели в таблице 2 и 3. Показатели надежности приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных ENPROTEC IR

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)				
	A2	A3	A3+	A4	A6
Диапазоны измерений температуры ^(*) , °C	от -40 до +150; от 0 до +650	от -40 до +150; от 0 до +650; от +500 до +2000 (опционально, при использовании высокотемпературного фильтра)			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -40 °C до +100 °C включ., °C	±2,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °C, %	±2,0				
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °C), °C, не более	0,035			0,030	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,0 до 14,5				
Углы поля зрения (в зависимости от типа объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали:					
- стандартный объектив	25,0°×19,0°	25,0°×19,0°	25,0°×19,0°	25,0°×19,0°	
- широкоугольный объектив	44,0°×34,0°	44,0°×34,0°	44,0°×34,0°	44,0°×34,0°	
- телеобъектив (средний)	15,0°×11,0°	15,0°×11,0°	15,0°×11,0°	15,0°×11,0°	
- телеобъектив	7,0°×5,0°	7,0°×5,0°	7,0°×5,0°	7,0°×5,0°	
- макрообъектив	-	-	-	24,0°×18,0°	

Продолжение таблицы 2

Пространственное разрешение (в зависимости от типа объектива), мрад: - стандартный объектив	1,7	1,36	1,13	0,91	0,68
- широкоугольный объектив	2,99	2,39	1,99	1,6	1,20
- телеобъектив (средний)	1,02	0,82	0,68	0,55	0,41
- телеобъектив	0,48	0,38	0,32	0,25	0,19
- макрообъектив	-	-	-	0,87	0,65
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00				
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	256×192	320×240	384×288	480×360	640×480
Масса, кг, не более (с учётом аккумуляторной батареи)	1,2				
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30 или 9				
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	292×125×125				
Напряжение питания постоянного тока, В	12				
Время работы от батареи, ч, не менее	5		4		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +50 от 10 до 95 (без конденсации)				
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически.					

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики тепловизоров инфракрасных ENPROTEC IR

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)				
	A2.2	A3.2	A3+.2	A4.2	A6.2
Диапазоны измерений температуры (*), °С	от -40 до +150; от 0 до +650;	от -40 до +150; от 0 до +650; от +500 до +2000 (опционально, при использовании высокотемпературного фильтра)			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -40 °С до +100 °С включ., °С	±2,0				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 °С, %	±2,0				
Порог температурной чувствительности (при температуре объекта +30 °С), °С, не более	0,030			0,020	
Спектральный диапазон, мкм	от 7,0 до 14,5				
Углы поля зрения (в зависимости от типа объектива), градус по горизонтали × градус по вертикали: - стандартный объектив - широкоугольный объектив - телеобъектив (средний) - телеобъектив - макрообъектив	25°×19° 44,0°×33,0° 15,0°×11,0° 7,0°×5,0° -	25°×19° 44,0°×33,0° 15,0°×11,0° 7,0°×5,0° -	25°×19° 44,0°×33,0° 15,0°×11,0° 7,0°×5,0° 14,5°×10,9°	25°×19° 44,0°×33,0° 15,0°×11,0° 7,0°×5,0° 24,2°×18,0°	
Пространственное разрешение (в зависимости от типа объектива), мрад: - стандартный объектив - широкоугольный объектив - телеобъектив (средний) - телеобъектив	1,7 3,01 1,02 0,48	1,36 2,41 0,82 0,38	1,14 2,00 0,68 0,32	0,91 1,60 0,55 0,25	0,68 1,20 0,41 0,20
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00				
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	256×192	320×240	384×288	480×360	640×480
Масса, кг, не более (с учётом аккумуляторной батареи)	1,2				

Продолжение таблицы 3

Запись изображений или частота обновлений, Гц	50 или 9	
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × высота), не более	292×125×125	
Напряжение питания постоянного тока, В	12	
Время работы от батареи, ч, не менее	5	4
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +50 от 10 до 95 (без конденсации)	
Примечания: (*) – указанные диапазоны измерений температуры выбираются вручную (в меню тепловизора) или переключаются автоматически		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловизор инфракрасный	ENPROTEC IR	1 шт.
Руководство по эксплуатации на тепловизоры инфракрасные ENPROTEC	-	1 экз.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Футляр для переноски	-	1 шт.
USB-кабель (Тип C)	-	1 шт.
Ремешок на запястье	-	1 шт.
Программное обеспечение на USB-накопителе	«Thermo Tools»	1 шт.
Широкоугольный объектив	-	1 шт. ^(*)
Телеобъектив (средний)	-	1 шт. ^(*)
Телеобъектив	-	1 шт. ^(*)
Макрообъектив (только для моделей)	-	1 шт. ^(*)
Примечания: ^(*) – по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Операция анализа» документа «Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.66-005-29478100-2025 «Тепловизоры инфракрасные ENPROTEC IR. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГК РЕСУРС»

(ООО «ГК РЕСУРС»)

Юридический адрес: 125080, г. Москва, Волоколамское ш., д. 2, эт. 19, помещ. I, ком. 27

Web-сайт: www.gkresurs.ru

E-mail: info@gkresurs.ru

ИНН 7714934672

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГК РЕСУРС»

(ООО «ГК РЕСУРС»)

Юридический адрес: 125080, г. Москва, Волоколамское ш., д. 2, эт. 19, помещ. I, ком. 27

Web-сайт: www.gkresurs.ru

E-mail: info@gkresurs.ru

ИНН 7714934672

Производственная площадка: «Wuhan Tongsheng Technology Co., Ltd.», Китай

Адрес: Floor 5~8, 13, &15 F038, Building B in No. 2 plant of Guangyuan science & technology park, Huashiyuan north Road, East Lake Development Zone, Wuhan, Hubei, P.R. China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13