

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «8» апреля 2022 г. № 924

Регистрационный № 85218-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Камеры тепловизионные FLIR A

Назначение средства измерений

Камеры тепловизионные FLIR A (далее по тексту – тепловизоры) предназначены для бесконтактных 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 монитора персонального компьютера.

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 стационарными оптико-электронными измерительными микропроцессорными приборами, работающими в инфракрасной области электромагнитного спектра.

Камеры тепловизионные FLIR A изготавливаются в следующих моделях: Ax8, A50, A70, A400, A500, A700. Модели тепловизоров отличаются друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, а также по функциональным особенностям.

Камеры тепловизионные FLIR A модели Ax8 конструктивно выполнены в прямоугольном корпусе из алюминия, на лицевой стороне которого находятся инфракрасный датчик, камера видимого диапазона, светодиодная лампа и монтажные отверстия. На нижней части корпуса расположены разъемы M12 для подключения кабеля питания и Ethernet-кабеля. На боковой части корпуса расположены кнопки сброса до заводских настроек, светодиодные индикаторы состояния питания и Ethernet-соединения.

Камеры тепловизионные FLIR A моделей A50, A70 конструктивно выполнены в прямоугольном корпусе из алюминия, на лицевой стороне которого находятся инфракрасный датчик, камера видимого диапазона. На задней стороне расположены светодиодные индикаторы состояния питания и Ethernet-соединения, антенна, разъемы ввода-вывода питания, RS232/485, Ethernet/PoE и кнопка сброса до заводских настроек.

Камеры тепловизионные FLIR A моделей A400, A500, A700 конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе из алюминия, на лицевой стороне которого находятся инфракрасный датчик, камера видимого диапазона и светодиодные лампы. На задней стороне расположены светодиодные индикаторы состояния питания и Ethernet-соединения, антенна, разъемы ввода-вывода питания, RS232/485, Ethernet/PoE и кнопка сброса до заводских настроек

Внутреннее программное обеспечение тепловизоров позволяет определять максимальную, минимальную, среднюю температуру, температуру в любой точке теплового изображения объекта и т.д. Измерительная информация может быть записана во встроенную память и передана посредством прямого Ethernet-подключения или при помощи беспроводной связи по Wi-Fi (опционально).

Фотографии общего вида камер тепловизионных FLIR A приведены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Общий вид камер тепловизионных FLIR A модели Ax8



Рисунок 2 - Общий вид камер тепловизионных FLIR A моделей A50, A70



Рисунок 3 - Общий вид камер тепловизионных FLIR A моделей A400, A500, A700

Пломбирование тепловизоров не предусмотрено. Заводской номер камеры тепловизионной FLIR A наносится на шильдике, находящимся на корпусе тепловизора. Конструкция тепловизоров не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

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 таблицах 1-3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО камер тепловизионных FLIR A модели Ax8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не доступен

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО камер тепловизионных FLIR A моделей A50, A70

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.23.28
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не доступен

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО камер тепловизионных FLIR A моделей A400, A500, A700

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.0.22
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не доступен

Автономное программное обеспечение FLIR Thermal Studio или FLIR Tools устанавливается на персональный компьютер и предназначено для визуализации измеренной тепловизором температуры, а также для управления тепловизором и последующей обработки и анализа термограмм, полученных в процессе измерений температуры.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики тепловизоров в зависимости от модели приведены в таблицах 4-9.

Таблица 4 – Метрологические характеристики камер тепловизионных FLIR A модели Ax8

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -10 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	≤0,1
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 13
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали	48,0°×37,0°
Фокусное расстояние, мм	1,54
Пространственное разрешение, мрад	11,1
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00

Таблица 5 – Метрологические характеристики камер тепловизионных FLIR A моделей A50, A70

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)	
	A50	A70
Диапазон измерений температуры ^(*) , °С	от -20 до +175 от +175 до +1000	от -20 до +175 от -20 до +250 от +175 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 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 (в зависимости от используемого объектива):		
- объектив 29°	≤0,035	≤0,045
- объектив 51°	≤0,035	≤0,045
- объектив 95°	≤0,045	≤0,06
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14	

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)	
	A50	A70
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали (в зависимости от используемого объектива): - объектив 29° - объектив 51° - объектив 95°	29,0°×22,0° 51,0°×39,0° 95,0°×74,0°	
Фокусное расстояние, мм (в зависимости от используемого объектива): - объектив 29° - объектив 51° - объектив 95°	14,3 8,2 4,1	
Пространственное разрешение, мрад (в зависимости от используемого объектива): - объектив 29° - объектив 51° - объектив 95°	1,2 2,1 4,0	0,84 1,5 2,9
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00	
Примечание: (*) - переключается вручную или автоматически		

Таблица 6 – Метрологические характеристики камер тепловизионных FLIR А моделей А400, А500, А700

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)		
	A400	A500	A700
Диапазон измерений температуры ^(*) , °С	от -20 до +120 от 0 до +650 от +300 до +1500		от -20 до +120 от 0 до +650 от +300 до +2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -20 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 (в зависимости от используемого объектива): - объектив 14° - объектив 24° - объектив 42°	≤0,05 ≤0,04 ≤0,03		
Спектральный диапазон, мкм	от 7,5 до 14		

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)		
	A400	A500	A700
Углы поля зрения, градус по горизонтали × градус по вертикали (в зависимости от используемого объектива): - объектив 14° - объектив 24° - объектив 42°	14,0°×10,0° 24,0°×18,0° 42,0°×32,0°		
Фокусное расстояние, мм (в зависимости от используемого объектива): - объектив 14° - объектив 24° - объектив 42°	29 17 10		
Пространственное разрешение, мрад (в зависимости от используемого объектива): - объектив 14° - объектив 24° - объектив 42°	0,75 1,31 2,41	0,52 0,9 1,66	0,38 0,66 1,20
Коэффициент излучательной способности (изменяемый)	от 0,01 до 1,00		
Примечание: (*) - переключается вручную или автоматически			

Таблица 7 – Основные технические характеристики камер тепловизионных FLIR A модели Ax8

Наименование характеристики	Значение
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	80×60
Масса (с аккумуляторными батареями), кг, не более	0,13
Запись изображений или частота обновлений, Гц	9
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × ширина), не более: - без разъемов - с разъемами	54×25×79 54×25×95
Напряжение питания, В	от 10,8 до 30
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от 0 до +50 от 10 до 95 (без конденсации)
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000
Средний срок службы, лет, не менее	5

Таблица 8 – Основные технические характеристики камер тепловизионных FLIR A моделей A50, A70

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)	
	A50	A70
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	464×348	640×480
Масса, кг, не более	0,52	
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30	
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × ширина), не более	107×67×57	
Напряжение питания, В	от 18 до 56	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +35 (до +50 °С при использовании пластин охлаждения) от 10 до 95 (без конденсации)	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	

Таблица 9 – Основные технические характеристики камер тепловизионных FLIR A моделей A400, A500, A700

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели)		
	A400	A500	A700
Количество пикселей матрицы детектора, пиксели×пиксели	320×240	464×348	640×480
Масса, кг, не более	0,82		
Запись изображений или частота обновлений, Гц	30		
Габаритные размеры, мм (длина × ширина × ширина), не более	123×77×77		
Напряжение питания, В	от 18 до 56		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -20 до +50 от 10 до 95 (без конденсации)		
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15 000		
Средний срок службы, лет, не менее	5		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации на тепловизор типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Камера тепловизионная	FLIR A (обозначение модели - в соответствии с заказом)	1 шт.
Кабель Ethernet M12	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на камеры тепловизионные FLIR A модели Ax8 (на русском языке)	-	1 экз. (в зависимости от модели тепловизора)
Руководство по эксплуатации на камеры тепловизионные FLIR A моделей A50, A70 (на русском языке)		
Руководство по эксплуатации на камеры тепловизионные FLIR A моделей A400, A500, A700 (на русском языке)		
Пластины охлаждения (для моделей A50, A70)	-	1 шт.
Инструмент для регулировки фокуса (для моделей A50, A70)	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 12.3 Руководства по эксплуатации (для модели Ax8), в разделе 10.4 Руководства по эксплуатации (для моделей A50, A70, A400, A500, A700).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к камерам тепловизионным FLIR A

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Стандарт предприятия на камеры тепловизионные FLIR A, разработанный фирмой «FLIR Systems AB», Швеция.

Изготовитель

Фирма «FLIR Systems AB», Швеция
Адрес: Antennvägen 6, SE-187 66 Täby, Sweden, Швеция
Телефон: +46 8-753 25 00
Web-сайт: www.flir.com
E-mail: flir@flir.com

Заводы-изготовители

Фирма «FLIR Systems AB», Швеция
Адрес: Antennvägen 6, SE-187 66 Täby, Sweden, Швеция
Телефон: +46 8-753 25 00
Web-сайт: www.flir.com
E-mail: flir@flir.com

Фирма «FLIR Systems Estonia OÜ», Эстония
Адрес: Osmussaare 1, 13811 Tallinn, Estonia
Телефон: +7 372 606-39-00
Web-сайт: www.flir.com
E-mail: flir@flir.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

