



ПИРОМЕТРЫ ИНФРАКРАСНЫЕ

АКИП – 9301

АКИП – 9302

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	Информация об утверждении типа СИ:.....	5
2	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
3	ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА.....	8
5	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
5.1	Общие данные	9
5.2	Условия эксплуатации и хранения.....	9
6	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	10
6.1	Внешний вид органов управления	10
6.2	Индикаторы ЖК-дисплея	12
7	ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ПРИБОРОМ.....	14
7.1	Подключение батареи питания	14
7.2	Выбор температурной шкалы С°/ F°.....	15
7.3	Включение лазерного указателя.....	15
7.4	Автовключение прибора	15
7.5	Выбор режимов и функций при настройке (АКИП-9302)	16
8	ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	17

8.1	Правильное нахождение участка температурной аномалии	17
8.2	Зона измерения.....	17
8.3	Показатель визирования (FOV- Field of View).....	17
8.4	Излучательная способность (эмиссия ϵ).....	18
8.5	Выбор коэфф. ϵ (АКИП-9302).....	20
8.6	Управление режимами и функциями.....	20
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
9.1	Очистка линзы.....	22
9.2	Чистка корпуса.....	22
9.3	Замена батарей питания.....	22
10	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	22
10.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки.....	22
10.2	Условия транспортирования	23
11	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	23
12	ПРИЛОЖЕНИЕ №1 (МЕТОДИКА ПОВЕРКИ).....	25
13	ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 (ТАБЛИЦЫ).....	32

1 ВВЕДЕНИЕ

Приборы АКИП-9301, АКИП-9302 – инфракрасные (ИК) бесконтактные радиационные термометры для промышленного и бытового применения (пирометры). Сфера применения приборов в качестве дистанционного измерителя температуры определяется диапазонами измеряемых температур, функциональными возможностями и не ограничена другими условиями.

Области использования:

- поиск неисправностей и утечек тепла на промышленных объектах
- производство полупроводников, электроэнергетика (для контроля нагрева оборудования)
- в системах вентиляции и кондиционирования, научная сфера, испытательные лаборатории
- пищевая индустрия (для оценки термических процессов)
- производство средств бытовой химии, парфюмерии
- для бытовых нужд.

Пирометры позволяют на ранней стадии диагностировать процессы перегрева частей и деталей оборудования, осуществлять непрерывный мониторинг разогрева наиболее нагруженных элементов ЭУ или ответственных технологических процессов. За счет автоматического отключения питания через 6с после замера (нажатия курка) обеспечивается продление ресурса батареи питания прибора. Благодаря пистолетному типу корпуса, пирометр удобно располагается в руке и легко управляется оператором в процессе измерений. Для наведения на объект применён одноточечный лазерный целеуказатель. При необходимости возможно крепление пирометра на штативе при помощи резьбового соединения в основании рукоятки.

Наличие в АКИП-9302 режимов регистрации предельных значений (мин. и макс) со звуковой индикацией превышения заданной температурной границы, изменяемый коэфф. эмиссии ϵ от 0,10 до 1,00 а также внутренняя память создают дополнительные удобства и расширяют сферы его применения.

Приборы отличает компактность и простота использования - наведите прибор на цель, нажмите курок (кнопку) и считайте на дисплее **значение температуры на поверхности объекта.**

Внимание: Не для применения в медицинских целях !

Основные характеристики и функции:

- Бесконтактное измерение температуры: -20°C ...+500°C (АКИП-9301); -28°C ...+535°C (АКИП-9302)
- Базовая погрешность $\pm 2\%$ (отображение результата в °C/ °F)
- Изменяемый коэффициент излучения 0,10...1,00 (АКИП-9302)
- Оптическое разрешение: 8:1 (АКИП-9301); 12:1 (АКИП-9302)
- Встроенный канал измерения температуры с помощью термопары (АКИП-9302)
- Режим регистрации МАКС/ МИН/ УСРЕД значений
- Режим допускового сканирования температуры со звуковой и световой сигнализацией (АКИП-9302)
- Функция блокировки измерительного триггера для непрерывного сканирования температуры
- Лазерный целеуказатель (одноточечный, отключаемый)
- ЖК-дисплей (3 ½) с подсветкой, время отклика 500мс
- Функция удержания показаний, индикация разряда батареи
- Автоматическое выключение питания
- Компактные, удобны в эксплуатации

1.1 Информация об утверждении типа СИ:

Пирометры инфракрасные АКИП:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 40283-08

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): **«Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности»**, соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.



2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание: ЗАПРЕЩЕНО направлять луч лазера на человека или на зеркально отражающие поверхности во избежание попадания излучения лазера в глаза. Не направлять в луч лазерного источника в места возможного нахождения взрыво- и пожароопасных газов или жидкостей.

Все модели защищены от воздействия следующих факторов:

- электромагнитных полей
- статического электричества
- температурного воздействия среды (в пределах диапазона эксплуатационных температур)

Приборы соответствуют требованиям стандартов безопасности:

EN61326: Электронное контрольно-измерительное оборудование, лабораторные средства.

IEC61000-4-2 (ГОСТ Р 50648-94): Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам.

IEC61000-4-3 (ГОСТ Р 50648-94): Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

IEC61000-4-8 (ГОСТ Р 50648-94): Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты.

Внимание: Не оставляйте прибор на источниках тепла или возле горячих объектов и не подвергайте его длительному воздействию прямых солнечных лучей.

3 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Радиационный пирометр измеряет температуру поверхности объекта. Оптика прибора пропускает и фокусирует на детекторе тепловое инфракрасное излучение. Электроника прибора преобразует оптическое излучение на входе детектора в электрический сигнал, обрабатывает его и выдает информацию на дисплей. Выходной уровень аналогового сигнала схемы преобразования: 1мВ/С°(F°).

Благодаря пистолетному типу корпуса, пирометр удобно располагается в руке и легко управляется оператором в процессе измерений. Для наведения на объект применён одноточечный лазерный целеуказатель. Лазерная указка (лазер) служит только для нацеливания на объект измерения (т.е. обозначает центр воображаемой окружности в соответствии с показателем визирования см. рис. 9.1).

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Наименование	Количество	Примечание
Пирометр	1	
Чехол для хранения и транспортировки	1	для АКИП-9302
Источник питания	1	9В, установлен
Руководство по эксплуатации	1	

Поставляются по доп. заказу:

Термопара К-типа	опционально	для АКИП-9302
------------------	--------------------	---------------

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	АКИП-9301	АКИП-9302	
Температура	Диапазон температур	-20°С ...+500°С	-28°С ...+535°С
	Разрешение	0,2 °С	0,1 °С
	Погрешность измерения	± 2°С (-20...+100°С) ± 2 % (100...+500°С)	± 3°С (-28...-20°С); ± 2°С (-20...+100°С) ± 2 % (100...+535°С)
	Оптич. разрешение (D:S)	8:1	12:1
	Коэффициент излучения	0,95 (фиксиров.)	0,10...1,00 (шаг 0,01)
	Диапазон ИК волн	5...14мкм	5...14мкм
Температура (контактно)	Диапазон температур	-	-200°С ...+1380°С
	Разрешение	-	0,1 °С
	Погрешность измерения	-	± 1,5 % + 1,0 °С
	Тип термопары	-	К-типа
Дисплей	Тип индикатора	ЖКИ	ЖКИ
	Подсветка дисплея	Светодиодная	Светодиодная
	Формат индикации	4 разряда	4 разряда

5.1 Общие данные

	АКИП-9301	АКИП-9302
Время установления	500 мс	
Воспроизводимость	$\pm 1 \%$ от показания (или $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$)	
Источник питания	9 В тип «Крона», срок службы 15 ч	
Время автовыключения	6 с	
Габаритные размеры	180 x 130 x 40 мм	150 x 133 x 45 мм
Масса	195 г	135 г

5.2 Условия эксплуатации и хранения

Температура при эксплуатации	0...50 °C
Допустимая относительная влажность	20...80%
Температура хранения	-20...60°C (без батареи)
Относительная влажность	не более 95 %



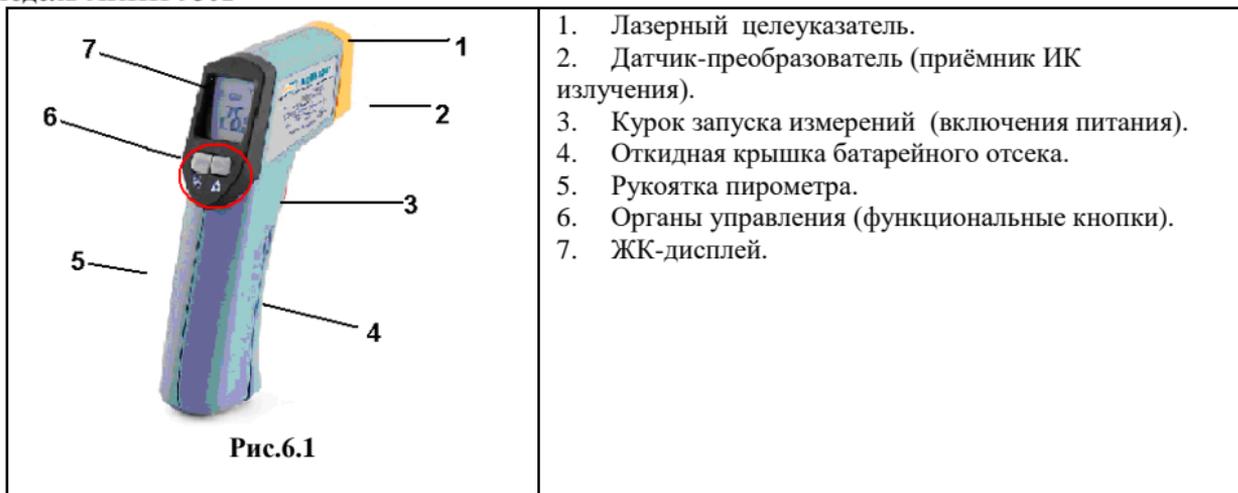
ВНИМАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные.

При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

6.1 Внешний вид органов управления Модель АКПП-9301



Модель АКИП-9302



6.2 Индикаторы ЖК-дисплея

ЖК-дисплей (см. рис. 6.2) фиксирует температуру в градусах Цельсия (C) или Фаренгейта (F) еще в течение ~ 6 секунд после того, как курок-кнопка будет отпущена.

Подсветка дисплея (на 1,5 с) активируется автоматически в процессе измерений при нажатии на курок-кнопку.



Рис.6.3 АКИП-9301

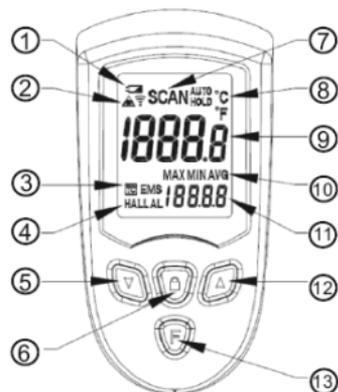


Рис.6.4 АКИП-9302

№	Назначение
1	Индикатор разряда батареи
2	Индикатор активации лазера-целеуказателя (Laser)/ звуковой сигнализации (Buzzer)
3	Индикатор измерения с помощью термопары (TC) / настройки коэфф. эмиссии Є (EMS)
4	Индикаторы допускового сканирования (High / Low Alarm): H.AL - верхний предел; L.AL – нижний предел
5	Кнопка уменьшения показаний ▼ (вниз)
6	Кнопка блокировки измерительного триггера ()
7	Индикатор режима измерения (измерительного триггера) SCAN / HOLD / AUTO
8	Индикаторы единиц измерения температуры (C / °F)
9	Основной дисплей (значение температуры)
10	Индикатор режима индикации (Max / Min / Avg)
11	Дополнительный дисплей (вспомогательный параметр)
12	Кнопка увеличения показаний ▲ (вверх)
13	Кнопка циклического выбора функций и режимов (F)

В дополнение к режимам и возможностям обычного пиromетра **АКИП-9302** обладает двумя инновационными функциями:

1. Функция  - **eSmart** – наиболее востребована для пользователей со специфическими условиями измерений. Например, когда необходимо определить температуру поверхности объекта или среды с неизвестными физическими свойствами и характеристиками ИК эмиссии. Для этого к поверхности прикладывается зонд термопары К-типа и нажимается курок для замера ИК излучения. С помощью встроенной программы происходит уточнение значения реальной эмиссии, которое затем сохраняется в памяти прибора для последующих замеров.

2. Функция цветовой сигнализации  - **CIS** (изменение засветки ЖК-индикатора в режиме допускового контроля) помимо звукового сигнала при выходе за пределы установленные пользователем (**Hi/ Low**: верхний и нижний). Т.е. при активации данной функции выход за установленные пределы сигнализируется красным свечением дисплея (тревожной подсветкой).

7 ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ПРИБОРОМ

7.1 Подключение батареи питания

Откройте ручку прибора. Для этого зажмите двумя пальцами пазы для открывания и откиньте крышку вперед-вниз (по стрелке на рис.7.1). Установите или замените 9В батарею питания и закройте крышку отсека. При длительном перерыве в использовании прибора батарею целесообразно отключать и вынимать из корпуса прибора.

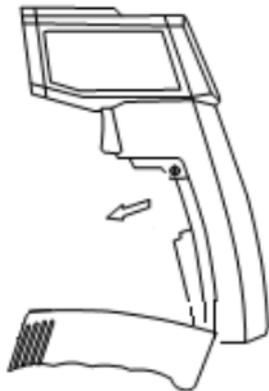


Рис. 7.1

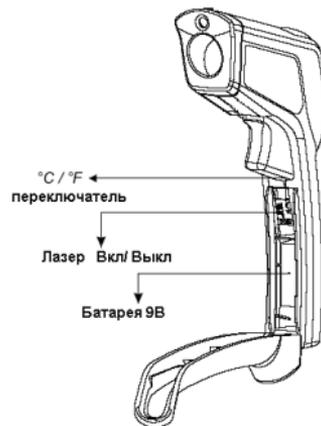


Рис. 7.2

7.2 Выбор температурной шкалы C°/ F°

При открытой ручке прибора, переключите маленький черный переключатель (под курком) в положение °C или °F (см. рис. 7.2).

7.3 Включение лазерного указателя

При открытой крышке ручки прибор, переключите маленький черный переключатель «Laser» (под курком) в положение «ON» (ВКЛ) или «OFF» (ВЫКЛ). При включенной лазерной указке на индикаторе появится соответствующий символ.

7.4 Автовыключение прибора

В приборе реализована функция автовыключения питания прибора. Через ~6 сек после проведения измерения (нажатия курка) - питание дисплея и прибора отключится.

Выбор режимов и функций при настройке (АКИП-9302)

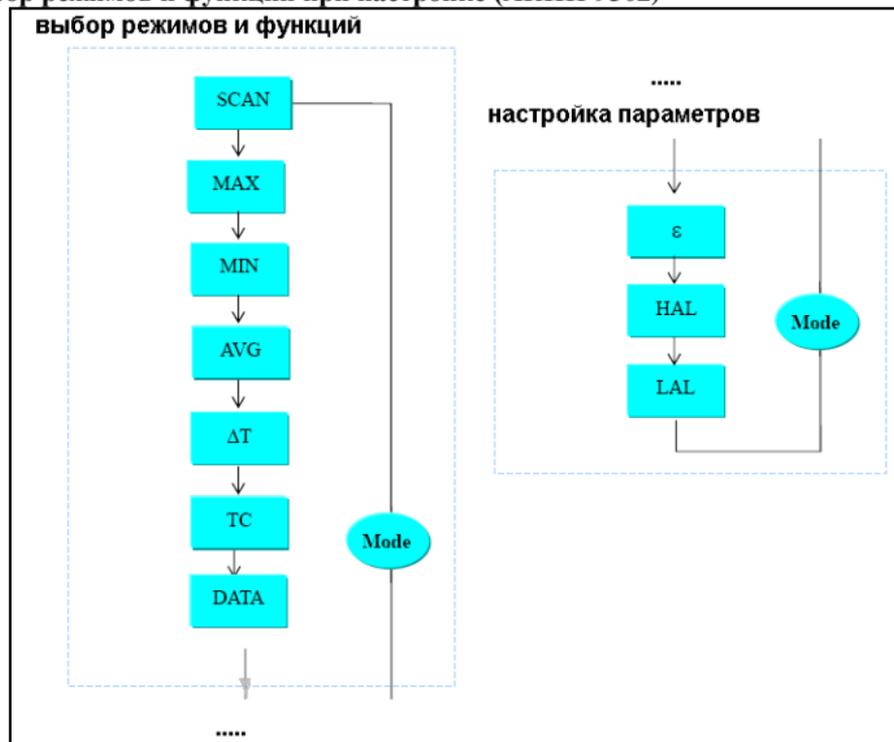


Рис. 7.3 Меню прибора: алгоритм управления режимами и настройками (кнопка «F»)

8 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Для того чтобы измерить температуру объекта, направьте прибор на объект. Убедитесь в том, что объект находится в поле зрения, и нажмите курок-кнопку. При этом включается питание прибора. Встроенный лазерный указатель (лазер) используется только для наведения на середину измеряемой зоны (см. рис.8.1). После завершения измерения на индикаторе отображается символ «**HOLD**» и выводится результат. Произведите считывание результата. При необходимости включите подсветку дисплея.

8.1 Правильное нахождение участка температурной аномалии

Для того чтобы правильно найти нагретый или охлажденный участок, включенный прибор направьте приемной линзой в сторону тестируемого объекта и просканируйте интересующий участок по всей его площади, отмечая зоны температурных отклонений.

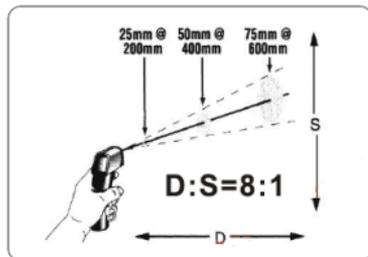
8.2 Зона измерения

Убедитесь в том, что зона объекта (поверхность на которой производится измерение температуры) больше, чем требуемая зона измерения (рис.8.1). В противном случае переместите прибор ближе к измеряемой поверхности для обеспечения более точного измерения температуры за счет уменьшения контролируемой зоны. Для максимального снижения возможной погрешности измерений, убедитесь в том что, зона измерения как минимум в 2 раза меньше площади поверхности объекта.

8.3 Показатель визирования (FOV- Field of View)

Показатель оптического визирования пирометра (FOV) определяется как воображаемый геометрический угол попадания потока ИК излучения от объекта в приёмник и выражается отношением расстояния до объекта (D) к диаметру пятна съема (S) теплового излучения на измеряемой поверхности (см. рис. 8.1)

Данное отношение в первую очередь определяется свойствами оптической системы (линзой) пирометра. Чем дальше расстояние от пирометра до объекта, тем больше зона требуется для достоверного измерения. Для показателя визирования (оптического разрешения) **8:1** при расстоянии до объекта **400 мм** минимальный диаметр окружности для достоверного измерения температуры должен быть ≥ 50 мм (при 600 мм /75 мм).



Для показателя визирования **12:1** при расстоянии до объекта **500 мм** минимальный диаметр окружности для достоверного измерения температуры должен быть не менее **48 мм**.

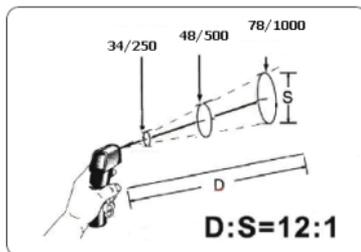


Рис.8.1 Пояснение показателя оптического разрешения (D:S) для АКИП-9302

8.4 Излучательная способность (эмиссия ϵ)

Большинство окружающих нас материалов имеют коэффициент эмиссии (излучательной способности) - ϵ порядка 0,8...0,98. Но в зависимости от состояния поверхности эмиссия может быть другой. Для того чтобы измерить температуру зеркально отполированной поверхности необходимо нанести на нее темную краску или наклеить пленку (например, скотч). Вместо краски может быть нанесена водная суспензия графита (тонкий порошок карандашного грифеля). Прибор не может точно измерять температуру прозрачных поверхностей (стекло), поэтому необходимо обработать поверхность по варианту, предлагаемому для металлов. Другие мешающие условия окружающей среды: дым, пыль, пар и т.д. могут повлиять на оптику прибора и занижать реальную температуру, оказывая тем самым негативное влияние на точность измерений.

8.5 Выбор коэфф. ϵ (АКИП-9302)

Имеется возможность выбора значения коэффициента излучательной способности ϵ . Заводская установка в пирометре значения коэффициента эмиссии = 0,95 (обеспечивает порядка 90% возможных условий измерений и типов измеряемых объектов/материалов).

8.6 Управление режимами и функциями

При последовательном нажатии на кнопку **MODE** циклически отображаются доступные в меню пирометра режимы (см. диаграмму п.7.5):

SCAN → MAX → AVG → ΔT → TC → DATA → ...
... ϵ → HAL → LAL → SCAN.

HOLD: При помощи курка произведите измерение. По окончании замера результат будет в течение 6с удерживаться на дисплее. При этом отображается индикатор **HOLD**.

ϵ : С помощью кнопок  и  установите требуемое значение коэффициента эмиссии.

HAL: С помощью кнопок  и  установите требуемое значение **верхнего** порогового значения (режим звуковой индикации превышения предела). При обнаружении области с температурой превышающей пороговое значение прибор выдает прерывистый звуковой сигнал. Отображается соответствующий режиму индикатор.

LAL: С помощью кнопок  и  установите требуемое значение **нижнего** порогового значения (режим звуковой индикации превышения предела). При обнаружении области с температурой ниже порогового значения прибор выдает прерывистый звуковой сигнал. Отображается соответствующий индикатор.

MAX: Режим регистрации и отображения на дисплее **максимального** значения

MIN: Режим регистрации и отображения на дисплее **минимального** значения

HOLD: Режим удержания измеренного результата на дисплее

Рекомендации:

1. **Блокировка триггера (LOCK):** Нажмите кнопку  для активирования функции непрерывных измерений температуры – измерение при этом производится без необходимости нажатия на кнопку–курок. На дисплее отображается соответствующий символ. Для возврата в нормальный режим (однократных измерений) – нажмите  ещё раз.

3. Вышеупомянутые функции могут быть активированы всегда в любом из шагов в меню пирометра (см. блок-схему для выбора режимов).

4. В режиме «SCAN» (сканирование) жк-индикатор показывает оба текущих значения температуры в гр. Цельсия или Фаренгейта (°C / °F). Прибор будет удерживать последнее показание (**HOLD**) в течение 30 секунд после того, как отпущен курок. При уменьшении номинального напряжения источника питания, на дисплее отображается изображение батареи () , но пирометр продолжит функционировать.

Примечание: При отключении питания все текущие настройки сохраняются в памяти прибора

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Очистка линзы

Очистка линзы проводится струей чистого воздуха (можно использовать резиновую клизму-грушу или сжатый воздух). Допускается только аккуратная и бережная очистка: протрите линзы щеткой из натуральной шерсти (колонка) или влажной хлопчатобумажной тканью.

Примечание: не используйте растворители и абразивные материалы при очистке.

9.2 Чистка корпуса

Очистка корпуса производится с использованием ткани, детского (нейтрального) мыла и воды.

Примечание: не допускать попадания воды внутрь прибора.

9.3 Замена батарей питания

В случае появления на дисплее символа разряда батареи «» произведите замену источников питания в соответствии с процедурой указанной в п. 7.1

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;

6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

10.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.
2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отопляемом герметизированном отсеке.
3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы прибора составляет (не менее) - 5 лет

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

Электронная почта prist@prist.ru

URL: www.prist.ru

12 Приложение №1 (методика поверки)

Пирометры инфракрасные серии АКИП

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(Утверждена руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» В.Н. Яншиным, 2008г.)

Настоящая Инструкция распространяется на пирометры инфракрасные серии АКИП моделей АКИП-9301, АКИП-9302, АКИП-9303, АКИП-9304, АКИП-9305, АКИП-9306, АКИП-9307, АКИП-9308, АКИП-9309, АКИП-9310, АКИП-9311, изготовленные по технической документации фирмы SENTRY OPTRONICS CORP. (Тайвань), и предназначенные для бесконтактного измерения температуры поверхностей твердых тел, газовых струй, расплавов различных материалов по их собственному тепловому излучению в диапазоне от минус 50 °С до плюс 1760 °С, а также для контактного измерения температуры различных сред при помощи внешних термоэлектрических преобразователей утвержденных типов в диапазоне от минус 200 °С до плюс 1380 °С.

Инструкция устанавливает методику первичной и периодической поверки пирометров. Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	3.1	Визуально
Опробование	3.2	Источник излучения в виде модели черного тела мод. АЧТ М310 пр-ва фирмы MIKRON Instruments Co., Inc (США), эталонный 1-го разряда, температурный диапазон $+10 \div +450$ °С, ПГ $\pm 0,25$ %
Определение относительной и абсолютной погрешностей	3.3	Набор моделей АЧТ эталонных 1-го разряда в диапазоне температур, соответствующему диапазону рабочих температур пирометров: М300 ($+100 \div +1200$ °С, ПГ $\pm 0,25$ %), М310 ($+10 \div +450$ °С, ПГ $\pm 0,25$ %), М330 ($+300 \div +1700$ °С, ПГ $\pm 0,25$ %), М390L ($+300 \div +2000$ °С, ПГ $\pm 0,25$ %), (MIKRON Instruments Co., Inc, США). Термостат прецизионный ТПП-1.3 со вставкой АЧТ (1-го разряда), диапазон от минус 60 до плюс 20 °С, ПГ $\pm 0,5$ °С

<p>Определение погрешности канала измерений температуры с помощью термоэлектрического преобразователя</p>	<p>3.4</p>	<p>Компаратор напряжений Р3003, кл. 0,0005. Термометр электронный лабораторный «ЛТ- 300», диапазон измеряемых температур от минус 50 °С до плюс 300 °С, ПГ (в диапазоне до 199,99 °С): ±0,05 °С</p>
<p>Определение показателя визирования</p>	<p>3.5</p>	<p>Источник излучения в виде модели черного тела (с размером излучающей поверхности, перекрывающей поле зрения пирометра) мод. АЧТ М310 пр-ва фирмы MIKRON Instruments Co., Inc (США), эталонный 1-го разряда, температурный диапазон +10 ÷ +450 °С, ПГ ±0,25 %. Линейка измерительная 0÷500 мм (ц.д. 1 мм) ГОСТ 427-75. Тест-объект с холодной маской</p>

Примечания:

- модели АЧТ и другие средства измерений, используемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- допускается применять АЧТ 2-го разряда, а также другие средства поверки с характеристиками не хуже указанных в таблице.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1. Поверка проводится в следующих нормальных условиях:

- | | |
|---|-----------------------------|
| • температура окружающего воздуха, °С | 23±5 |
| • относительная влажность воздуха, % | 30÷80 |
| • атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) | 84,0÷106,7 (630÷800) |
| • напряжение питания, В | 220 ^{+10%}
-15% |

2.2. Требования безопасности.

Все операции поверки проводятся в соответствии с требованиями безопасности, оговоренными в руководстве по эксплуатации измерительных приборов, используемых при испытаниях.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

Провести внешний осмотр прибора согласно Руководству по эксплуатации.

3.2. Опробование

Проверить пирометр на функционирование согласно Руководству по эксплуатации.

3.3. Определение относительной и абсолютной погрешностей

Определение основной погрешности измерения температуры проводится в 5-ти точках, равномерно расположенных в диапазоне измеряемых температур поверяемого пирометра.

3.3.1 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру. Включить пирометр, ввести значение излучательной способности АЧТ. Навести пирометр с помощью устройства визирования на излучающую поверхность АЧТ и измерить температуру поверхности АЧТ согласно Руководству по эксплуатации пирометра.

Для расчета погрешности измерений температуры в заданном диапазоне измеряемых температур для каждой точки температурного диапазона проводится серия из 10-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

Примечания:

- Измерение температуры производить на расстоянии, обеспечивающем минимальный диаметр поля зрения пирометра (указывается в Руководстве по эксплуатации).
- Диаметр выходного отверстия АЧТ должен быть больше минимального диаметра поля зрения пирометра.

3.3.2 Относительная погрешность пирометра определяется по формуле:

$$\delta = \frac{T_{изм} - T_{АЧТ}}{T_{АЧТ}} \cdot 100\%$$

, где:

$T_{изм}$ - среднее значение измеренной температуры, °С;

$T_{АЧТ}$ - значение температуры АЧТ, °С.

3.3.3 Абсолютная погрешность пиromетра определяется по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{АЧТ}, \text{ °С}$$

3.3.4 Полученные значения погрешности в каждой контролируемой точке не должны превышать предельно допустимые значения, приведенные в Приложении к настоящей методике.

3.4 Определение погрешности канала измерений температуры с помощью термоэлектрического преобразователя

Определение погрешности канала измерений температуры с помощью термоэлектрического преобразователя с НСХ типа «К» проводят во всем диапазоне измерений через 200 °С (от минус 200 °С до плюс 1380 °С).

Количество отсчетов в каждой точке - не менее 3-х. Время между отсчетами сохранять одинаковым.

3.4.1. Компаратор напряжений подключают к соответствующему разъему на корпусе прибора с помощью медных проводов с использованием мини-адаптера.

Рассчитывают приведенное значение ТЭДС (с учетом поправки на температуру окружающей среды), соответствующее первой поверяемой точке согласно НСХ типа «К» (по ГОСТ Р 8.585-2001) по формуле: $E_{привед} \text{ (мВ)} = E_t - E_{токр}$,

где: E_t - значение ТЭДС, эквивалентное (в соответствии с НСХ типа «К») температуре в поверяемой точке, мВ;

$E_{токр}$ - значение ТЭДС, эквивалентное (в соответствии с НСХ) температуре окружающей среды, мВ. Температуру окружающей среды измеряют непосредственно в месте подключения медных проводов к соответствующему разъему прибора при помощи электронного термометра.

3.4.2. На компараторе задают значение в милливольтгах, соответствующее первой поверяемой точке с учетом ввода поправки (компенсации) на температуру окружающей среды, и снимают показания цифрового индикатора прибора.

3.4.3. Операции по п.п. 3.4.1, 3.4.2 повторяют в остальных поверяемых точках.

3.4.4. Абсолютную погрешность канала прибора определяют как разность между средним значением показаний поверяемого прибора и значением температуры, соответствующей нормированному значению ТЭДС по НСХ типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001.

3.4.5 Полученные значения погрешности в каждой контролируемой точке не должны превышать предельно допустимые значения: ± 1 °С или ± 1 % (от измеряемой величины).

3.5 Определение показателя визирования

3.5.1 Установить в предметной плоскости пирометра АЧТ с излучающей поверхностью, перекрывающей поле зрения пирометра и имеющее холодную маску, которая формирует систему отверстий с изменяющимся диаметром.

3.5.2 Провести измерения температуры поверхности АЧТ за полностью открытым отверстием маски. Уменьшая отверстие маски, определить его минимальный размер, при котором измеряемое значение температуры начнет изменяться более чем на величину, соответствующую погрешности прибора.

3.5.3 Измерить расстояние от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности АЧТ.

Рассчитать показатель визирования пирометра, определяемый отношением минимального размера маски к расстоянию от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности.

Примечания:

- Излучательная способность излучающей поверхности должна быть не менее 0,9.
- Размеры маски должны обеспечивать перекрытие излучающей поверхности АЧТ.
- Излучающая способность поверхности маски должна быть не более 0,1.
- Расстояние от переднего среза пирометра до излучающей поверхности АЧТ должно обеспечивать минимальный размер поля зрения (указывается в Руководстве по эксплуатации).

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1 При положительном результате поверки пирометра оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

4.2 При отрицательном результате поверки пирометр к применению не допускают. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

13 Приложение № 2 (таблицы)

Типичные значения коэффициентов излучения (ϵ):

Таблица №1

Материал	T, °C	Коэфф. излучательной способности
Алюминий		
Не окисленный	25	0,022
	100	0,028
	500	0,06
окисленный	200...600	0,11...0,19
шероховатый	26	0,055
полированный	225...575	0,039...0,057
оксид алюминия	500...827	0,42...0,26
Латунь		
полированная	245...355	0,028...0,031
прокатная	20	0,06
окисленная	200...600	0,61...0,59
Хром	38...538	0,08...0,26
Медь		
полированная	80	0,018
окисленная	50	0,6...0,7
	200	0,6
	500	0,88
оксид меди	800...1000	0,66...0,54

Золото		
тщательно полированное	225...625	0,018...0,035
не окисленное	100	0,02
	500	0,03
сусальное	100	0,37
Железо		
окисленное	200...600	0,64...0,78
не окисленное	100	0,21
ржавое	25	
расплавленное	1516...1771	0,42...0,45
электролитное	127...527	0,78...0,82
шероховатое	20	0,242
Литое необработанное	925...1115	0,87...0,95
Свинец		
Не окисленный	127...227	0,057...0,075
окисленный	200	0,63
	227...826	0,55...0,20
Оксид магния	900...1704	0,20
Молибден		
полированный	538	0,05
	1482	0,17
Молибден		

окисленный	538	0,82
Не окисленный	1000	0,13
	1500	0,19
	2000	0,24
Монель окисленный	200...600	0,43
Никель		
Не окисленные	25	0,045
	100	0,06
	500	0,12
	1000	0,19
окисленный	200	0,37
	871...1200	0,85
электролитный	23	0,045
полированный	20...1204	0,12...0,32
Хромоникелевый сплав	52...1034	0,64...0,76
Платина		
тщательно полированная	200...600	0,05...0,10
неокисленная	25	0,037
	100	0,047
Материал	T, °C	Коэфф. излучательной способности
Платина		
неокисленная	500	0,096
	1000	0,152

	1500	0,191
нить	50...200	0,06...0,07
	500...1000	0,10...0,16
	1400	0,18
Серебро		
полированное	100	0,052
	100	0,02
Не окисленное	500	0,035
Сталь		
холоднокатаная	21	0,66
Литая полированная	750...1050	0,52...0,56
Шлифованный лист	50	0,95...0,98
расплавленная	1500...1650	0,42...0,53
	1520...1650	0,43...0,40
окисленная	24	0,8
	200...600	0,79
хромоникелевая	500	0,35
Олово (не окисленное)	25	005
Тантал		
нить, спираль	1327...3000	0,19...0,31
Не окисленный	1500	0,21
	2000	0,26
Вольфрам		

нить	27...3316	0,32...0,35
Не окисленный	100	0,032
	500	0,071
	1000	0,15
	1500	0,23
	2000	0,28
Цинк		
окисленный	399	0,11
Не окисленный	300	0,05
Тщательно полированный	200...300	0,04...0,05
Асбест		
картон	0...100	0,95
ткань	93	0,9
Асфальт	20	0,90...0,98
Углерод		
Не окисленный	25...500	0,81
графит	0...3600	0,70...0,80
прессованный	250...510	0,98
Карборунд	1010...1400	0,92...0,82
Керамика	20...93	0,90...0,94
Кирпич		
строительный	1000	0,45

Красный шероховатый	20	0,93
силикатный	1000	0,80
	1100	0,85
Стекло листовое	0...200	0,95
	250...1000	0,72...0,87
	1100...1500	0,67...0,70
Гипс	20	0,93
Краска (не алюминиевая)	0...100	0,90...0,95
Бумага (любого цвета)	0...100	0,94
Пластик (непрозрачный, Ø<0,5мм)	25	0,95
Резина	20	0,95
Песок	20	0,9
Вода	20	0,96
Дерево (в естественном состоянии)	20	0,89...0,95

Типичные значения коэффициентов излучения

Таблица №2

Материал	T, °C	Коэффициент излучательной способности
Gold (pure highly polished)	227	0.02
Aluminum foil	27	0.04
Aluminum disc	27	0.18
Aluminum household(flat)	23	0.01
Aluminum (polished plate 98.3%)	227	0.04
	577	0.06
Aluminum (rough plate)	26	0.06
Aluminum (oxidized @599 C)°	199	0.11
	599	0.19
Aluminum surfaced roofing	38	0.22
Tin (bright tinned iron sheet)	25	0.04
Nickel wire	187	0.1
Lead (pure 99.95-unoxidized)	127	0.06
Copper	199	0.18
	599	0.19
Steel	199	0.52
	599	0.57
Zinc galvanized sheet iron(bright)	28	0.23
Brass (highly polished):	247	0.03
Brass (hard rolled-polished w/lines):	21	0.04
Iron galvanized (bright)	-	0.13
Iron plate (completely)	20	0.69
Rolled sheet steel	21	0.66

Oxidized iron	100	0.74
Wrought iron	21	0.94
Molten iron	1299-1399	0.29
Copper (polished)	21-117	0.02
Copper (scraped shiny not mirrored)	22	0.07
Copper (Plate heavily oxidized)	25	0.78
Enamel (white fused on iron)	19	0.9
Formica	27	0.94
Frozen soil	-	0.93
Brick(red-rough)	21	0.93
Brick(silica-unglazed rough)	1000	0.8
Carbon(T-carbon 0.9% ash)	127	0.81
Concrete	-	0.94
Glass (smooth)	22	0.94
Granite (polished)	21	0.85
Ice	0	0.97
Marble(light gray polished)	22	0.93
Asbestos board	23	0.96
Asbestos paper	38	0.93
	371	0.95
Asphalt(paving)	4	0.97