

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель испытательного центра  
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2013 г.

**Пирометры инфракрасные FLUKE  
моделей 561, 568 EX**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г.Москва  
2013 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на пирометры инфракрасные FLUKE моделей 561, 568 EX фирмы «Fluke Corporation», США, предназначены для бесконтактного измерения температуры поверхностей твердых тел по их собственному тепловому излучению (при этом размеры отображаемой поверхности объекта определяются угловым полем зрения пирометра), а также для контактного измерения температуры при помощи внешних термоэлектрических преобразователей (ТП) утвержденных типов с НСХ типа «К».

Межповерочный интервал – 1 год.

Метрологические и технические характеристики пирометров инфракрасных FLUKE моделей 561, 568 EX приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Наименование моделей	
	561	568 EX
Диапазон измеряемых температур, °С:	от минус 40 до плюс 550	от минус 40 до плюс 800
Пределы допускаемой погрешности, °С:	$\pm(1,0+0,1 t )$ (в диапазоне от минус 40 °С до 0 °С); $\pm 1\%$ (от измеряемой величины) или $\pm 1,0$ (в остальном диапазоне), берут большее значение	
Повторяемость результатов измерений, °С:	$\pm 0,5\%$ или $\pm 0,5$ , берут большее значение	
Диапазон канала измерений температуры при помощи внешних ТП, °С:	от 0 до плюс 100	от минус 270 до плюс 1372
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры с помощью ТП, °С:	$\pm 2,2$	$\pm(1,0+0,2 t )$ (в диапазоне от минус 270 °С до минус 40 °С); $\pm 1\%$ или $\pm 1,0$ (в остальном диапазоне), берут большее значение
Время установления рабочего режима ( $\tau_{95}$ ), с, менее:	0,5	
Разрешающая способность по температуре (цена единицы младшего разряда), °С:	0,1	
Разрешающая способность канала измерений температуры с помощью ТП (цена единицы младшего разряда), °С:	0,1	
Показатель визирования:	12:1	50:1
Спектральный диапазон, мкм:	8 ÷ 14	
Коэффициент излучения (устанавливаемый):	Lo (0,3); Med (0,7); Hi (0,95)	от 0,10 до 1,00 (с шагом 0,01)
Количество записываемых в память данных, шт.	-	99
Напряжение питания, В:	3 (2 элемента питания типа AA/LR6)	3 (2 элемента питания типа AAA/LR03)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - относительная влажность, %:	от 0 до плюс 50 от 10 до 90 (без конденсации при плюс 30 °С)	
Степень защиты от воды и пыли	IP54	
Габаритные размеры		

Параметры	Наименование моделей	
	(Длина × Ширина × Высота), мм:	561
Масса, г, не более:	163,6 × 51,8 × 176,9	
	322	

Пирометры модели 568 EX имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia» и маркировку «IExia IICT 4Gb X».

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

### Операции и средства поверки

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	3.1	Визуально
Опробование	3.2	Согласно Руководству по эксплуатации
Определение погрешности измерения температуры	3.3	Источники излучения в виде модели черного тела пр-ва фирмы MIKRON Instruments Co., Inc (США), эталонные 1-го разряда: М340 (диапазон температур $-20 \div +150$ °С) М305 (диапазон температур $10 \div 1000$ °С) Термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,01)$ °С, со вставкой абсолютно-черного тела с излучательной способностью не менее 0,99.
Определение показателя визирования (только при первичной поверке)	3.4	АЧТ 1-го разряда с размером излучающей поверхности, перекрывающей поле зрения пирометра (М305), тест-объект с холодной маской, линейка измерительная $0 \div 500$ мм (ц.д. 1 мм) ГОСТ 427-75.
Определение допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры с помощью ТП	3.5	Компаратор напряжений Р3003 (ТУ 25-04.3771-79), кл.0,0005; Термометр электронный лабораторный «ЛТ-300», диапазон измеряемых температур от минус 50 °С до плюс 300 °С, погрешность $\pm 0,05$ °С (в диапазоне от минус 50 °С до плюс 300 °С).

*Примечание:*

- 1) все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке;
- 2) допускается применять другие средства поверки с характеристиками не хуже указанных в таблице.

## 2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.

2.1 Все испытания проводятся в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °C от + 15 до + 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7
- питание от аккумуляторов с напряжением, В 3

2.2 Требования безопасности

Испытания 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 основной погрешности измерения температуры

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.

- 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.

3.3.1 На АЧТ устанавливается температура соответствующую нижнему пределу измерения поверяемого пирометра.

3.3.2 При достижении заданного режима АЧТ измеряется температура, проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

3.3.3 Абсолютная погрешность пирометра определяется по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{АЧТ}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где:  $T_{изм}$  - среднее значение измеренной температуры;

$T_{АЧТ}$  - значение температуры АЧТ.

3.3.4 Операции по п.п. 3.3.2-3.3.3 проводят в пяти точках температурного диапазона измерений поверяемого пирометра.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений приведенных в руководстве по эксплуатации во всех точках.

3.3.5 Если хотя бы в одной проверяемой точке погрешность превышает допустимое значение при одном значении, то поверку при этой температуре производится повторно.

3.3.6 Если при повторной поверке погрешность превышает допустимое значение, то пирометр считается не выдержавшим данного испытания.

3.4 Определение показателя визирования

Установить в предметной плоскости пирометра АЧТ с излучающей поверхностью, пере-

крывающей поле зрения пирометра и имеющее холодную маску, которая формирует систему отверстий с изменяющимся диаметром.

Примечания:

- 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).

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.

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

Рассчитать показатель визирования пирометра, определяемый отношением расстояния от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности к минимальному размеру маски.

3.5 Определение допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры с помощью ТП

3.5.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры с помощью ТП проводят при помощи компаратора напряжений Р3003 во всем диапазоне измерений, через 50 °С (от 0 °С до плюс 100 °С) для модели 561, через 200 °С (от минус 200 °С до плюс 1372 °С) для модели 568 ЕХ.

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

3.5.2 Компаратор напряжений подключают к прибору с помощью медных проводов с использованием соответствующей клеммной колодки. Окружающую температуру измеряют непосредственно вблизи разъемов прибора для подключения ТП при помощи термометра «ЛТ-300».

3.5.3 Рассчитывают приведенное значение ТЭДС, соответствующее первой поверяемой точке (-200 °С) ( $E_{\text{прив}} \langle -200^{\circ}C \rangle$ , мВ) согласно выбранному НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001, например, при значении  $t_{\text{окр}} = 21^{\circ}C$  (НСХ «К»):

$$E_{\text{прив}} \langle -200^{\circ}C \rangle = E \langle -200^{\circ}C \rangle - E \langle 21^{\circ}C \rangle = -5,891 - 0,838 = -6,729 \text{ мВ},$$

где:  $E \langle -200^{\circ}C \rangle$  - значение т.э.д.с. при  $t = -200^{\circ}C$  в соответствии с НСХ, мВ;

$E \langle 21^{\circ}C \rangle$  - значение т.э.д.с. при  $t_{\text{окр}} = 21^{\circ}C$  в соответствии с НСХ, мВ.

3.5.4 На компараторе задают значение в милливольтгах (-6,729 мВ), соответствующее первой поверяемой точке (-200 °С) согласно НСХ (по ГОСТ Р 8.585-2001) с учетом ввода поправки (компенсации) на температуру окружающей среды (в милливольтгах), и снимают показания цифрового индикатора поверяемого прибора.

3.5.5 Операции по п.п. 3.5.3-3.5.4 повторяют в остальных поверяемых точках.

Погрешность прибора по каналу преобразований ТЭДС в температуру определяют как разность между средним арифметическим значением показаний поверяемого прибора и значением температуры, соответствующим нормированному значению ТЭДС по НСХ, приведенному в ГОСТ Р 8.585-2001.

Погрешность прибора в каждой точке не должна превышать предельно допустимых значений.

#### 4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1 Пирометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке по установленной форме.

4.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности пирометра, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется, пирометр запрещается к применению.

Инженер лаборатории МО термометрии  
ФГУП «ВНИИМС»



Л.Д. Маркин