

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS

### Назначение средства измерений

Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS (далее по тексту - пирометры) предназначены для бесконтактного измерения температуры поверхностей твердых тел по их собственному тепловому излучению, при этом размеры отображаемой поверхности объекта определяются угловым полем зрения пирометра.

### Описание средства измерений

Принцип действия пирометров основан на преобразовании потока инфракрасного излучения исследуемого объекта, переданного через оптическую систему и инфракрасный фильтр на фотоэлектрический приемник, в электрический сигнал, пропорциональный температуре, затем сигнал преобразуется внутренней микропроцессорной системой в цифровой сигнал.

Пирометры представляют собой оптико-электронные устройства, состоящие из: объектива, фокусирующего излучение объекта на термоэлектрический приемник и электронного блока измерения, регистрации и индикации. Объектив пирометра может подключаться через оптоволоконный светодиод. Микропроцессорная система пирометров обеспечивает обработку полученного результата измерения и индикацию на жидкокристаллическом дисплее в виде цифрового сигнала текущего значения измеряемой температуры объекта, либо в форме унифицированного выходного сигнала постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА. Также на жидкокристаллическом дисплее отображается внутренняя температура самого пирометра. С помощью кнопок управления на дисплее можно отобразить реальное изображение камеры (с помощью внутренней камеры пирометра) и активировать светодиодную фокусировку, которая может быть использована для выравнивания и фокусирования пирометра на объект измерения.

Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS различаются метрологическими характеристиками, областью применения и конструктивным исполнением.

Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, M210 имеют один режим измерения на одной длине волны. Модели R100, R100 FO, R160, R160 FO, R210 - многорежимные пирометры с двумя датчиками, имеющие 5 различных способов измерения: ОТНОШЕНИЕ (комбинация сигналов отношения с обоих датчиков), МОНО 1 (сигнал только с первого коротковолнового датчика), МОНО 2 (сигнал только со второго длинноволнового датчика), МУЛЬТИ (Расширенный диапазон с низкотемпературным монохромным (одноволновым) сигналом и высокотемпературным сигналом отношения (двухволновым)), ДУО (расширенный монохроматический диапазон).

Пирометры инфракрасные SPOT модели AL EQS имеют три режима измерения температуры алюминия: «AL E» - для измерений алюминиевой экструзии, «AL Q» - для измерений при закалке алюминия, «AL S» - для измерений полосы проката алюминия. В пирометрах инфракрасных SPOT модели AL EQS используются различные алгоритмы расчета значения коэффициента излучательной способности, в зависимости от области применения. Рассчитанные значения коэффициентов излучательной способности отображаются на дисплее пирометра и их нельзя изменить.

Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS имеют встроенный веб-сервер с программным обеспечением, что позволяет использовать веб-браузер для отображений результатов измерений температуры на персональном компьютере. Измерительная информация может быть записана в память микропроцессора и передана посредством прямого Ethernet-подключения к персональному компьютеру.

Фотография общего вида пирометров приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид пирометров инфракрасных SPOT моделей M100, M160, R100, R160, M210, R210, AL EQS



Рисунок 2 - Общий вид пирометров инфракрасных SPOT моделей M100 FO, M160 FO, R100 FO, R160 FO

Пломбирование пирометров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса пирометра, 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, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

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	V9.4XE
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Spot Viewer»
Номер версии (идентификационный номер) ПО (*), не ниже	V3.4.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Примечание к таблицам 1 и 2: (\*) - и более поздние версии.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели пирометра)				
	M100	M100 FO	M160	M160 FO	M210
Диапазон измерений температуры, °С	от +500 до +1800 <sup>(1)</sup>		от +250 до +1600		от +50 до +1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности <sup>(2)</sup> , °С (t - измеренная температура)	$\pm(0,0025 \cdot t + 2,0)$ (Для режимов «МОНО» и «ДУО») $\pm(0,005 \cdot t + 5,0)$ (Для режимов «ОТНОШЕНИЕ» и «МУЛЬТИ»)				
Повторяемость результатов измерений, °С	±1,0				
Время отклика, мс	от 1 до 1000 (настраиваемое)				от 10 до 1000 (настраиваемое)
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1				
Показатель визирования	200:1	100:1	200:1	100:1	60:1
Спектральный диапазон, мкм	1		1,6		2,3
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00				
Напряжение питания, В	12 (через Ethernet-кабель), 24				
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +60 95 (без конденсации)				

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели пирометра)				
	M100	M100 FO	M160	M160 FO	M210
Габаритные размеры (Длина ´ Ширина ´ Высота), мм: - корпуса пирометра - объектива (при использовании оптоволоконного соединительного кабеля)	180×65×70 40×20				
Длина оптоволоконного соединительного кабеля, мм	3000; 6000; 10000				
Масса, г, не более	600				

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации пирометра)				
	R100	R100 FO	R160	R160 FO	R210
Диапазон измерений температуры, °С	от +400 до +1800 <sup>(Моно)</sup> от +550 до +1800 <sup>(Отношение)</sup>		от +250 до +1600 <sup>(Моно)</sup> от +550 до +1600 <sup>(Отношение)</sup>		от +125 до +1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности <sup>(2)</sup> , °С (t - измеренная температура)	$\pm(0,0025 \cdot t + 2,0)$ (Для режимов «МОНО» и «ДУО») $\pm(0,005 + 5,0)$ (Для режимов «ОТНОШЕНИЕ» и «МУЛЬТИ»)				
Повторяемость результатов измерений, °С	$\pm 1,0$				
Время отклика, мс	от 1 до 1000 (настраиваемое)				от 15 до 1000 (настраиваемое)
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1				
Показатель визирования	200:1	100:1	200:1	100:1	60:1
Спектральный диапазон, мкм	1 и 1,2		1 и 1,5		2,1 и 2,4
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00				
Напряжение питания, В	12 (через Ethernet-кабель), 24				

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модификации пиromетра)				
	R100	R100 FO	R160	R160 FO	R210
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +5 до +60 95 (без конденсации)				
Габаритные размеры (Длина ´ Ширина ´ Высота), мм: - корпуса пиromетра - объектива (при использовании оптоволоконного соединительного кабеля)	180×65×70 40×20				
Длина оптоволоконного соединительного кабеля, мм	3000; 6000; 10000				
Масса, г, не более	600				

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели пирометра)
	AL EQS
Диапазон измерений температуры, °С	от +200 до +700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности <sup>(2)</sup> , °С (t - измеренная температура)	±5,0 (в диапазоне от +200 до +250 °С включ.) ±3,0 (в диапазоне св. +250 до +300 °С включ.) ±(0,0025·t+2,0) (св. +300 °С)
Повторяемость результатов измерений, °С	±3,0 (в диапазоне от +200 до +250 °С включ.) ±2,0 (в диапазоне св. +250 до +300 °С включ.) ±1,0 (св. +300 °С)
Время отклика, мс	от 15 до 1000 (настраиваемое)
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Показатель визирования	60:1
Спектральный диапазон, мкм	от 2,1 до 2,4
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00 (отображаемая величина для данной модели, без возможности ручной корректировки)
Напряжение питания, В	12 (через Ethernet-кабель), 24
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +5 до +60  95 (без конденсации)
Габаритные размеры (Длина ´ Ширина ´ Высота), мм:	180×65×70
Масса, г, не более:	600

Примечания к таблицам 3-5:

(Моно) - диапазон измерений температуры в режиме «Моно»

(Отношение) - диапазон измерений температуры в режиме «Отношение»

(1) - диапазон измерений температуры от +500 до +2500 °С доступен для M100 и от +500 до +2300 °С для M100 FO по специальному заказу

(2) - в диапазоне от 5 до 95% от указанного диапазона измерений температуры

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания, а также на наклейку, прикрепленную на корпус пирометра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пирометр инфракрасный SPOT (модель в соответствии с заказом)	В зависимости от модели	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (на английском языке)	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207.1-005-2017	1 экз.
Гарантийный регистрационный талон	-	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 207.1-005-2017 «Пирометры инфракрасные SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22.02.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1, 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - источники излучения в виде модели абсолютно черного тела с диапазоном воспроизводимых температур от плюс 50 до плюс 2500 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пирометрам инфракрасным SPOT моделей M100, M100 FO, M160, M160 FO, R100, R100 FO, R160, R160 FO, M210, R210, AL EQS**

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования.

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

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

Фирма «LAND Instruments International Ltd», Великобритания

Адрес: Dronfield, S18 1DJ United Kingdom

Телефон: (01246) 417691; Факс: (01246) 410585; E-mail: [infrared.sales@landinst.com](mailto:infrared.sales@landinst.com)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СТС», ИНН: 6670040391

Адрес: 620062, Екатеринбург, ул. Гагарина, д.14, оф. 616

Телефон: (343) 3 65 59 48; Факс: (343) 3 65 59 48; E-mail: [info@spectro-ts.com](mailto:info@spectro-ts.com)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77; Факс: (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); Web: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.