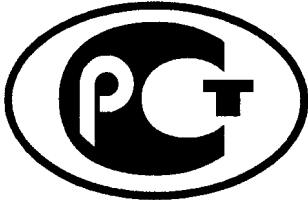


ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
8.155
(проект,
1-я редакция)

Государственная система обеспечения единства измерений

ЛАМПЫ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ

МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ, ПОВЕРКИ И КАЛИБРОВКИ

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
201_

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Предисловие

1. Разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева) Росстандарта.

2. ВНЕСЕН Управлением метрологии Росстандарта

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ № _____

4. Взамен ГОСТ 8.155 – 75 и МИ 2180-91

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений – в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартиформ, 201_

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1	Область применения
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения
4	Операции аттестации, поверки и калибровки.....
5	Средства аттестации, поверки и калибровки.....
6	Условия аттестации, поверки и калибровки
7	Подготовка к аттестации, поверке и калибровке
8	Проведение аттестации, поверки и калибровки.
9	Оформление результатов аттестации, поверки и калибровки

П Р И Л О Ж Е Н И Я

<i>А</i>	Методика проверки асимметрии каналов спектрокомпаратора
<i>Б</i>	Значения коэффициента <i>K</i> для расчета цветовой температуры при измерении на спектрокомпараторе
<i>В</i>	Форма журнала учета работы эталонных температурных ламп
<i>Г</i>	Форма свидетельства об аттестации лампы
<i>Д</i>	Форма свидетельства о поверке (калибровке) лампы

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

Лампы температурные
МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ, ПОВЕРКИ И КАЛИБРОВКИ

The state system for assuring the traceability of measurements

The temperature lamps
STANDARD PROCEDURE FOR CERTIFICATION, VERIFICATION AND calibration

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на эталонные температурные лампы 1-го и 2-го разрядов (в дальнейшем – лампы), представляющие собой лампы накаливания с телом накала в виде плоской вольфрамовой ленты, и устанавливает требования к их первичной и периодической аттестации (далее – *аттестация*), поверке и калибровке. Через оптическое тепловое излучение лампы воспроизводят яркостную и(или) цветовую температуру в видимой и инфракрасной областях спектра в диапазоне длин волн от 0,45 до 2,2 мкм и предназначены для аттестации, поверки и калибровки, а также для технологических работ при производстве, ремонте и наладке эталонных и рабочих пирометров в диапазоне температуры от 800 до 2800 °С.

(Проект, 1 редакция)

2 Нормативные ссылки

При разработке настоящего стандарта использованы следующие нормативные документы:

- [1] ГОСТ 14008-82 “Лампы температурные образцовые. Типы и основные параметры. Общие технические требования”.
- [2] ГОСТ 8.558-2009 “ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры”.
- [3] ГОСТ 9411-91 “Стекло оптическое цветное. Технические условия”.
- [4] ГОСТ Р 51652-2000 “Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия”
- [5] ГОСТ Р МЭК 60519-1-2005 “Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования”.
- [6] ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»
- [7] Р РСК 002-06 «Рекомендация РСК. Основные требования к методикам калибровки, применяемым в российской системе калибровки»
- [8] Международная рекомендация МОЗМ No 48 "Вольфрамовые ленточные лампы для калибровки пирометров излучения".
- [9] Методика калибровки "Лампы температурные", СК 03 2411 – 0056 – 2010 – Т, ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева", 2010
- [10] Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement: First edition. – ISO, Switzerland, 1993
- [11] РМГ 43 – 2001 "Применение “Руководства по выражению неопределенности измерений”

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие понятия.

3.1. **Время выхода лампы на режим** - минимальное время от момента подачи электропитания на лампу, до достижения состояния термического равновесия, выражающегося в стабилизации температуры излучающей ленты лампы.

3.2. **Градуировочная характеристика лампы по яркостной (цветовой) температуре** - зависимость, связывающая значения яркостной (цветовой) температуры лампы и силы тока в ее цепи.

3.3. **Крутизна градуировочной характеристики** - отношение малого изменения силы тока в цепи лампы к соответственному изменению температуры лампы.

3.4. **Лампа сравнения** - температурная лампа, градуированная путем сравнения с эталонной лампой непосредственно перед измерениями аттестуемой лампы (или группы ламп) и в качестве временной меры хранения температурной шкалы применяемая для сравнения с аттестуемой лампой.

3.5. **Неоднородность температурного поля лампы** - различие значений температуры по поверхности вольфрамовой ленты температурной лампы на площадке визирования.

Неоднородность выражается размахом значений температуры, полученных в результате измерений при визировании вдоль и поперек ленты на рабочем участке лампы по отношению к положению, определенному индексом и серединой ленты, при смещении площадки визирования в заданных пределах.

3.6. **Нестабильность градуировочной характеристики** - изменение градуировочной характеристики лампы после ее эксплуатации при максимальной температуре рабочего диапазона в течение более 25-ти часов.

Нестабильность выражается температурным эквивалентом изменения силы тока в цепи лампы, приведенным к одному часу ее работы при максимальной температуре.

3.7. **Спектрокомпаратор** – фотоэлектрический компаратор яркостей, обеспечивающий одновременную (или поочередную) установку ламп(ы) с ленточным телом накала, пространственную юстировку, измерение силы тока в цепи ламп(ы), имеющий оптическую систему для выделения излучения с заданного участка тела накала в заданном узком участке

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

спектра, проецирования этого излучения на фотоэлектрический приемник и схему измерения сигнала, пропорционального спектральной яркости излучения ленты.

3.8 **Температурный коэффициент лампы** - безразмерная величина, численно равная изменению яркостной (цветовой) температуры лампы (в °С) при изменении температуры окружающей среды на 1°С и неизменном значении силы тока в цепи лампы.

3.9 **Температурный эквивалент изменения силы тока в цепи лампы** - изменение значения яркостной (цветовой) температуры лампы (в °С), вызванное данным изменением силы тока в ее цепи.

4 Операции аттестации, поверки и калибровки

4.1. При проведении аттестации, поверки и калибровки ламп должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции при аттестации и поверке ламп

№ п/п	Наименование операций	Пункты стандарта	Обязательность проведения операции при:			
			аттестации		поверке	калибровке
			первичной	периодической		
1	2	3	4	5	6	7
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да	Да	Да
3	Определение неравномерности температурного поля участка вольфрамовой ленты лампы	8.3	Да	Нет	Нет	По требованию
4	Определение времени выхода лампы на режим	8.4	Да	Да	Нет	По требованию
5	Определение температурного коэффициента лампы	8.5	Да	Нет	Нет	По требованию
6	Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре при длине волны $0,655 \pm 0.01$ мкм	8.6	По назначению лампы, требованию потребителя			
7	Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре при длине волны, отличной от $0,655 \pm 0.01$ мкм	8.7	То же			

8	Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в видимой области спектра	8.8	То же
9	Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в инфракрасной области спектра	8.9	То же
10	Определение нестабильности градуировочной характеристики лампы	8.10	Да

4.2. Лампы градуируют по зависимости силы тока от яркостной и (или) цветовой температуры.

4.3. Эталонные лампы 2-го разряда, градуируемые по яркостной температуре при эффективной длине волны 0,655 мкм и предназначенные для поверки визуальных оптических пирометров и фотоэлектрических монохроматических пирометров с рабочим интервалом длин волн от 0,6 до 0,7 мкм, градуируют в комплекте со стеклом марки ПС-5 по ГОСТ 9411-91 толщиной 5 мм и с линзой.

Линза должна удовлетворять следующим требованиям:

телесный угол, в котором работает линза, должен быть не меньше телесного угла, в котором работает объектив пирометра при градуировке и при эксплуатации лампы;

увеличенное линзой изображение ленты температурной лампы должно перекрывать рабочий участок нити пирометрической лампочки эталонного пирометра при поверке лампы и рабочий участок нити пирометрической лампочки пирометра, аттестуемого при помощи лампы; изображение ленты лампы, формируемое линзой, может быть мнимым и действительным.

4.4. Лампы, градуируемые по яркостной температуре при длине волны 1,0 мкм, предназначенные для поверки пирометров с эффективной длиной волны, близкой к 1,0 мкм, градуируют с корректирующими стеклами по ГОСТ 9411-81, обеспечивающими постоянство яркостной температуры при длинах волн от 0,9 до 1,2 мкм.

5 Средства аттестации, поверки и калибровки

5.1. При проведении аттестации, поверки и калибровки температурных ламп должны применяться средства, указанные в таблице 2.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Таблица 2. Средства, применяемые при аттестации, поверке и калибровке ламп

№ п/п	Наименование операций	Пункт стандарта	Средства аттестации, поверки и калибровки с нормативно-техническими характеристиками
1	2	3	4
1	Внешний осмотр	8.1	<p>Устройство для установки аттестуемой*) и эталонной ламп перед пирометром, позволяющее перемещать лампы по вертикали и горизонтали и вращать их вокруг вертикальной и горизонтальной осей; устройство должно обеспечивать сохранность юстировки каждой лампы относительно пирометра при их многократном перемещении.</p> <p>Держатели для установки вспомогательных элементов (линз, корригирующих стекол и т.п); держатели должны обеспечивать вращение установленных элементов вокруг вертикальной и горизонтальной осей и их плавное перемещение по высоте.</p> <p>Линейка миллиметровая 0 - 10 мм.</p>
2	Опробование	8.2	<p>Стабилизированные источники питания для ламп с характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> род тока - постоянный; напряжение пульсаций менее 10 мВ; диапазон регулировки силы тока 2 - 35 А; стабильность силы тока 0,01 - 0,03 %. <p>Средства измерений силы тока в цепях эталонной и аттестуемой ламп в диапазоне 2 - 35 А с погрешностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,01 % - для ламп 0 разряда; 0,02 % - для ламп 1 разряда; 0,05 % - для ламп 2 разряда. <p>Температурная лампа, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 14008-82, для использования в качестве лампы сравнения.</p>
3	Определение неравномерности температурного поля рабочего участка лампы	8.3	<p>Спектрокомпаратор для градуировки ламп в интервале длин волн 0,47 - 2,2 мкм на яркостные температуры с погрешностью, не превышающей приведенной в таблице 3.</p> <p>Средства по. пп. 1, 2.</p>
4	Определение времени выхода лампы на режим	8.4	<p>Часы.</p> <p>Средства по. пп. 3.</p>

*) здесь и далее, где операции выполняются и при аттестации, и при поверке или калибровке, для краткости вместо слов *лампа, проходящая первичную (периодическую) аттестацию*, или *поверяемая (калибруемая) лампа* применяется словосочетание "*аттестуемая лампа*"

1	2	3	4
5	Определение температурного коэффициента лампы	8.5	Средства, установленные в технической документации на лампу конкретного типа.
6	Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре на длине волны $0,655 \pm 0.01$ мкм	8.6	Эталонная лампа высшего разряда, чем аттестуемая, градуированная по яркостной температуре в требуемом диапазоне температуры в эффективной длине волны $0,655$ мкм. Средства по п. 3.
7	Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре на длине волны отличной от $0,655 \pm 0.01$ мкм	8.7	Эталонная лампа высшего разряда, чем аттестуемая, градуированная по яркостной температуре в требуемых длинах волн и температурном диапазоне в зависимости от силы тока. Средства по п. 3.
8	Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в видимой области спектра	8.8	Эталонная лампа высшего разряда, чем аттестуемая, градуированная по цветовой температуре в требуемом диапазоне температуры в эффективных длинах волн $0,5$ и $0,655$ мкм в зависимости от силы тока. Средства по п. 3.
9	Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в инфракрасной области спектра	8.9	Эталонная лампа высшего разряда, чем аттестуемая, градуированная по цветовой температуре в требуемых длинах волн и температурном диапазоне в зависимости от силы тока. Средства по п. 3.
10	Определение нестабильности градуировочной характеристики лампы	8.10	Средства по п. 3.

Примечания. 1. Здесь и далее, где операции выполняются и при аттестации, и при поверке или калибровке, для краткости вместо слов лампа, проходящая первичную (периодическую) аттестацию, или поверяемая (калибруемая) лампа применяется словосочетание "аттестуемая лампа".

2. В пп. 3 и 6 для аттестации, поверки и калибровки ламп 2-го разряда вместо спектрокомпаратора может быть применен эталонный монохроматический пирометр 1-го разряда по ГОСТ 8.558-2010, градуированный по яркостной температуре в эффективной длине волны 0,655 мкм

3. В п.8 для аттестации, поверки и калибровки ламп 2-го разряда вместо спектрокомпаратора может быть применен цветовой пирометр-компаратор для требуемого диапазона температуры с визирным устройством, обеспечивающим точную установку лампы по индексу и метке на колбе, со следующими характеристиками:

- порог чувствительности 0,2 - 0,3 °С;
- инструментальная погрешность 0,5 % в нормальных условиях;
- эффективные длины волн около 0,5 и 0,65 мкм.

4. В качестве средств аттестации, поверки и калибровки, например, могут применяться:

в п.1 - установка УПП-1;

в п.2 - Источники тока СНП-40, катушки электрического сопротивления Р310 0,001 Ом, компаратор напряжений Р3017, цифровой вольтметр В7-39;

в п.3 - спектрокомпараторы СП-4К, ПСК-1, ПСК-2, СПК1, ФКЯ;

в п.6 - пирометры ЭОП-66, ЭОП-93; ПД-4, "Land", "Micron", "Marathon" и т.п.

в п.8 - пирометр "Веселка", "Land", "Micron", "Marathon" и т.п.

5. Допускаемая погрешность компаратора при выполнении операций по пп. 4-10 табл.2 в разных диапазонах температуры приведена в таблице 3.

Таблица 3. Допускаемая погрешность компаратора при выполнении операций по пп. 4 - 10 табл. 2 в разных диапазонах температуры

Диапазон температуры, °С	Погрешность компаратора, °С	
	1-й разряд	2-й разряд
800 - 1000	1	2
1000 - 1400	0,5	1
1400 - 2000	1	2
Выше 2000	2	3,5

6 Условия аттестации, поверки и калибровки

6.1. При проведении аттестации, поверки и калибровки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
относительная влажность воздуха, % 60 ± 15
атмосферное давление, кПа..... 101 ± 3
напряжение питающей сети, В 220 ± 22 .

6.2. В помещении, в котором проводят аттестацию, поверку и калибровку, должны отсутствовать:

удары, вибрации, внешние электромагнитные поля;
пары кислот, щелочей, а также газы, вызывающие коррозию.

6.3. Спектрокомпаратор, цветовой пирометр-компаратор, эталонная и аттестуемая лампы должны быть защищены от влияния посторонних оптических излучений.

6.4. Все указанные в таблице 2 средства измерений должны иметь соответствующие документы о поверке или аттестации.

6.5. К поверке допускаются лица, имеющие квалификацию госповерителя в области температурных измерений.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

6.6. При аттестации, поверке и калибровке должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором; требования ГОСТ Р МЭК 60519-1-2005.

6.5. Лампы, представляемые на аттестацию или в поверку (калибровку), должны удовлетворять требованиям ГОСТ 14008-82 в части конструктивного исполнения, не должны иметь внешних повреждений, трещин на колбе, загрязнений на поверхности колбы и электрических контактах.

Лампы, представляемые на периодическую аттестацию или в поверку, должны иметь паспорт и (или) документ о предыдущей аттестации (поверке) и сведения об условиях ее эксплуатации в межаттестационный (межповерочный) период. Лампы, представляемые на первичную аттестацию или калибровку, должны иметь информацию об отжиге. При отсутствии последней лампа отжигается в соответствии с ГОСТ 14008-82.

6.6. В процессе работы с температурными лампами следует обеспечить их надежное электропитание и плавную регулировку силы тока в цепях каждой лампы.

Полярность питания должна соответствовать указанной на лампе (в паспорте)

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РЕЗКОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЛАМП, А ТАКЖЕ ПРОПУСКАНИЕ ТОКА В ПРОТИВОПОЛОЖНОЙ ПОЛЯРНОСТИ! ЭТО ПРИВОДИТ К НЕОБРАТИМОМУ ИЗМЕНЕНИЮ ИХ ГРАДУИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК!

Оптимальная скорость изменения силы тока составляет :

$$\Delta I/\Delta t = (0,03 \pm 0,01) I_{\max} \quad [\text{А/мин}],$$

где I_{\max} - сила тока в цепи лампы, соответствующая максимальной яркостной температуре рабочего диапазона лампы.

7 Подготовка к аттестации, поверке и калибровке

7.1. Перед проведением аттестации, поверки и калибровки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

7.1.1. Проверяют асимметрию внешней оптической системы на спектрокомпараторе; в видимой области спектра при 1100 °С она не должна превышать 3 °С. Методика проверки асим-

метрии приведена в приложении А. Спектрокомпаратор с большей асимметрией подлежит ремонту (юстировке).

Примечание. Проверку асимметрии каналов проводят после ремонта и юстировки оптических элементов компаратора, но не реже 1 раза в год. По результатам проверки составляется протокол произвольной формы с указанием величины асимметрии оптической системы спектрокомпаратора.

7.1.2. Собирают электрическую схему, обеспечивающую питание, регулировку и измерение силы тока в цепях ламп.

Проверяют надежность сборки цепей питания ламп. Для этого в цепь включают температурную лампу с проверенным электрическим контактом. Устанавливают в цепи силу тока порядка 20 А и после 15-минутной выдержки проводят не менее трех измерений силы тока. Размах значений силы тока не должен превышать 0,005 А.

7.1.3. Баллоны аттестуемых и эталонных ламп промывают водой с мылом и периодически протирают чистой сухой полотняной тряпкой для удаления пыли.

Смотровые окна баллонов ламп протирают ватой, смоченной в чистом спирте по ГОСТ Р 51652-2000, промывают дистиллированной водой и вытирают чистой сухой полотняной тряпкой.

8 Проведение аттестации, поверки и калибровки

8.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ламп следующим требованиям:

рабочая часть смотрового окна, составляющая окружность, описанную радиусом, равным половине длины тела накала, не должна содержать царапин, свилей и помутнений;

индекс рабочего участка ленты должен быть удален от плоскости ленты не более чем на 2 мм, а его конец - отстоять от края ленты не более чем на 2 мм;

на задней поверхности баллона должно находиться перекрестие, нанесенное краской, эмалью или лаком при первичной градуировке таким образом, чтобы центр перекрестия и конец индекса находились на одной прямой, перпендикулярной рабочему участку ленты;

зеркальное изображение ленты, образованное смотровым окном, не должно совпадать с лентой при наблюдении по линии, проходящей через конец индекса и центр перекрестия балло-

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

на, и располагаться при визуальных наблюдениях на расстоянии не менее чем на 0,5 - 1 мм от ленты;

проверку положения зеркального изображения ленты, образованного смотровым окном, проводят следующим образом: через лампу пропускают ток и нагревают ленту до температуры ярко-красного каления; наблюдатель располагается перед лампой со стороны, противоположной смотровому окну; глаз наблюдателя устанавливается по линии, проходящей через центр перекрестия на задней стенке баллона и конец индекса; наблюдатель одновременно рассматривает нагретую ленту и ее зеркальное изображение.

Лампы, не удовлетворяющие вышеперечисленным требованиям, при аттестации и поверке бракуют, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

8.2. Опробование

8.2.1 Устойчивость к механическим воздействиям.

Устойчивость к механическим воздействиям проверяется постукиванием карандашом по баллону лампы.

8.2.2. Надежность электрических контактов.

Для опробования электрических контактов лампы в цепи устанавливают силу тока около 20 А и после 15-минутной выдержки проводят не менее трех измерений силы тока.

Размах значений силы тока при испытаниях по пунктам 8.2.1. и 8.2.2. не должен превышать 0,005 А, в противном случае лампу при аттестации и поверке бракуют, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

8.3. Определение неравномерности температурного поля рабочего участка вольфрамовой ленты лампы.

Неравномерность температурного поля на поверхности рабочего участка ленты лампы определяют при помощи спектрокомпаратора при трех значениях температуры, соответствующих начальному, среднему и конечному значению рабочего температурного диапазона лампы.

8.3.1. Эталонную и аттестуемую лампы устанавливают в рабочее положение на спектрокомпараторе.

8.3.2. В цепи эталонной лампы устанавливают силу тока, соответствующую наибольшему значению яркостной температуры (с учетом п.6.6).

8.3.3. Регулируют силу тока в цепи аттестуемой лампы до тех пор, пока яркостные температуры ламп не будут равными (также с учетом п.6.6). Дают лампам выдержку в течение 30 минут.

8.3.4. Измеряют силу тока в цепи аттестуемой лампы $I_{ам}$, уравнивают яркостные температуры эталонной и аттестуемой ламп, регулируя силу тока в цепи эталонной лампы, и измеряют силу тока в цепи эталонной лампы $I_{эм}$.

Уравнивание яркостной температуры проводят три раза, изменяя каждый раз значение силы тока в цепи эталонной лампы. Вновь измеряют силу тока в цепи аттестуемой лампы; все измеренные значения силы тока записывают в протокол произвольной формы.

Вычисляют среднее арифметическое из 3-х значений $I_{эм}$ и среднее арифметическое из 2-х значений $I_{ам}$: $\bar{I}_{эм}$ и $\bar{I}_{ам}$.

8.3.5. Смещают аттестуемую лампу по высоте так, чтобы индекс переместился выше исходного положения на 0,5 мм.

8.3.6. Повторяют операции по п. 8.3.4, при этом полученное значение $\bar{I}'_{эм}$ не должно отличаться от значения $\bar{I}_{эм}$, полученного в п. 8.3.4, более чем на 0,003 А. Вычисляют среднее арифметическое значения силы тока $\bar{I}'_{эм}$.

8.3.7. Смещают аттестуемую лампу по высоте так, чтобы индекс переместился ниже исходного положения на 0,5 мм, и повторяют операции по п. 8.3.6.

8.3.8. Смещают аттестуемую лампу по горизонтали так, чтобы индекс переместился левее исходного положения на 0,5 мм, и повторяют операции по п.8.3.6.

8.3.9. Смещают аттестуемую лампу по горизонтали так, чтобы индекс переместился правее исходного положения на 0,5 мм, и повторяют операции по п. 8.3.6.

Примечание: Для ламп с лентой шириной менее 2 мм смещение площадки визирования поперек ленты должно составлять 0,2 мм.

8.3.10. Изменения силы тока в цепи эталонной лампы, установленные при перемещении аттестуемой лампы, вычисляют по формуле:

$$\Delta I_{эм} = \bar{I}_{эм} - \bar{I}'_{эм} ,$$

где $\bar{I}_{эм}$ и $\bar{I}'_{эм}$ - средние арифметические значения силы тока в цепи эталонной лампы, полученные до и после смещения площадки визирования.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Изменение температуры ленты у аттестуемой лампы ΔT вблизи индекса при смещении вычисляют по формуле:

$$\Delta T = \frac{\Delta I_{эм}}{dI/dT},$$

dI/dT - крутизна градуировочной характеристики из свидетельства на эталонную лампу.

8.3.11. Операции по пп. 8.3.2 - 8.3.10 выполняют также для среднего и наименьшего значений яркостной температуры рабочего диапазона аттестуемой лампы.

Результаты измерений и расчетов записывают в протокол. Форма протокола произвольна.

Размах значений разности температуры ΔT вблизи индекса и при смещении вверх, вниз, влево и вправо на указанные расстояния (в зависимости от температуры) должен быть в пределах допускаемых значений, приведенных в таблице 4. В противном случае лампу при аттестации и поверке бракуют или переводят в низший разряд, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

Таблица 4. Допускаемые значения неравномерности температурного поля [в °С] при разных значениях температуры

Температура, °С	1-й разряд	2-й разряд
800	1.0	1.5
1000	1.0	2.0
1300	1.5	2.0
1700	2.0	2.5
2000	2.5	3.0
2300	3.0	3.0

8.4. Определение времени выхода лампы на режим

8.4.1. Для определения времени выхода лампы на режим эталонную и аттестуемую лампы устанавливают в рабочее положение на спектрокомпараторе.

8.4.2. В цепи эталонной лампы устанавливают силу тока, соответствующую наибольшему значению температуры рабочего диапазона аттестуемой лампы (с учетом п. 6.6).

8.4.3. Регулируют силу тока в цепи аттестуемой лампы до тех пор, пока яркостные температуры ламп не будут равными (также с учетом п. 6.6).

8.4.4. Критерием выхода лампы на стабильный режим работы является условие, что изменение силы тока в цепи лампы не превышает 0,04 % в течение 5 минут.

8.4.5. Значение времени выхода лампы на режим не должно превышать значений, приведенных в таблице 5 в зависимости от максимальной температуры. В противном случае лампу при аттестации и поверке бракуют или переводят в низший разряд, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

Таблица 5. Допускаемые значения времени выхода лампы на режим [в минутах] при разных значениях яркостной (цветовой) температуры

Температура, °С	1-й разряд	2-й разряд
1300	35	30
1700	40	35
2300	45	40

8.5 Определение температурного коэффициента лампы

Температурный коэффициент лампы определяют методами, установленными в технической документации на лампу конкретного типа. Значение температурного коэффициента лампы должно быть не более значений, приведенных в таблице 6. В противном случае лампу при аттестации и поверке бракуют или переводят в низший разряд, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

Таблица 6. Допускаемые значения температурного коэффициента лампы

Температура, °С	1-й разряд	2-й разряд
1100	0.1	0.2

8.6. Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре при длине волны $0,655 \pm 0.01$ мкм

Градуировочную характеристику аттестуемой лампы определяют при эффективной длине волны 0,655 мкм на спектрокомпараторе методом непосредственного сличения с эталонной температурной лампой, сличением с лампой сравнения или (для ламп 2-го разряда) при помощи эталонного оптического пирометра 1-го разряда.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

8.6.1. Сличения с помощью спектрокомпаратора.

Зависимость яркостной температуры аттестуемой лампы от силы тока при эффективной длине волны 0,655 мкм определяют методом сличения с эталонной температурной лампой или с лампой сравнения в пределах рабочего температурного диапазона от наибольшей до наименьшей температуры через 100 °С следующим образом:

а) Аттестуемую и эталонную лампы юстируют на оптической скамье спектрокомпаратора; по шкале длин волн спектрокомпаратора устанавливают деление, соответствующее 0,655 мкм.

б) Если аттестуемая лампа используется со стеклом ПС-5 и линзой, то перед этой лампой в специальных держателях устанавливают линзу и стекло ПС-5. Стекло ПС-5 располагают на расстоянии не менее 10 см от лампы. Если на указанном расстоянии стекло поместить нельзя, то его располагают после линзы. Добиваются четкого изображения краев ленты перемещением лампы по направляющим рельсов спектрокомпаратора.

Совмещение рабочего участка ленты, отмеченного индексом, с оптической осью спектрокомпаратора проводят только путем перемещения линзы. Положение лампы по высоте и наклон ее ленты изменять нельзя.

в) В цепи эталонной лампы устанавливают силу тока, соответствующую заданной температуре (сначала - наибольшей температуре рабочего диапазона). В цепи аттестуемой лампы регулируют силу тока до тех пор, пока яркостные температуры аттестуемой и эталонной ламп не будут равными. Лампы выдерживают (в течение не менее 30 мин - для первой (наибольшей) температуры, и в течение не менее 7 минут - после снижения температуры на 100 °С), затем в цепи эталонной лампы окончательно регулируют силу тока до тех пор, пока ее значение не совпадет с указанным в свидетельстве. Допускаемые отклонения для разных значений силы тока в цепи эталонной лампы приведены в таблице 7.

Изменяя силу тока в цепи аттестуемой лампы, уравнивают ее яркостную температуру с температурой эталонной лампы и затем измеряют силу тока в цепи аттестуемой лампы.

Уравнивание яркостной температуры проводят три раза, затем вновь измеряют силу тока в цепи эталонной лампы. Измеренные значения силы тока ламп записывают в протокол аттестации (поверки, калибровки) произвольной формы.

Таблица 7. Допускаемые отклонения для разных значений силы тока в цепи эталонной лампы

Ток, А	Допускаемые отклонения, А	
	0 разряд (рабочий эталон)	1 разряд
10	0,002	0,006
15	0,003	0,010
20	0,005	0,015
25	0,006	0,020
30	0,008	0,025

г) Эталонную и аттестуемую лампы меняют местами и проводят операции по п. 8.6.1 в.

Примечание. При градуировке ламп методом сличения с лампой сравнения операции по данному пункту не проводят.

д) Вычисляют средние арифметические значения силы тока $\bar{I}_{эм}$ и $\bar{I}_{ам}$ для обеих положений эталонной и аттестуемой ламп.

Примечание. При градуировке ламп методом сличения с лампой сравнения в качестве $\bar{I}_{эм}$ и $\bar{I}_{ам}$ берут средние арифметические значения из данных, полученных в п. 8.6.1 в.

е) Вычисляют температуру T эталонной лампы, соответствующую силе тока $\bar{I}_{эм}$, по формуле:

$$T = T_{св} + \Delta T,$$

где: $\Delta T = (\bar{I}_{эм} - I_{св}) / (dI / dT)$;

$I_{св}$, $T_{св}$ и dI/dT - сила тока, температура и крутизна градуировочной характеристики эталонной лампы по свидетельству.

Значение ΔT должно быть в пределах: $\pm 1,5$ °С для ламп рабочего эталона (0-го разряда) и в пределах $\pm 4,5$ °С для ламп 1-го разряда.

ж) Операции по п. 8.6.1 (в - е) проводят при всех температурах, указанных в первом абзаце п. 8.6 .

з) Используя полученные в пп. 8.6.1 е и 8.6.1 ж пары значений $\bar{I}_{ам}$ и T , методом наименьших квадратов находят зависимость

$$I_{ам}(T) = C_0 + C_1 \cdot T + C_2 \cdot T^2 .$$

Допускается определять зависимость $I_{am}(T)$ графически. Рекомендуемый масштаб при построении графика:

по оси абсцисс в 1 мм - 5 °С;

по оси ординат в 1 мм - 0.005 А (в диапазоне температуры 800 - 1500 °С);

0,02 А (в диапазоне температуры 1300 - 2500 °С).

Отклонения экспериментальных данных от значений аппроксимирующего трехчлена (или от плавной кривой на графике) должны быть в пределах ± 1 ($\pm 1,5$) °С для диапазона температуры 900-1400 °С и ± 2 (± 3) °С для диапазона температуры 1400-2000 °С.

В скобках даны значения, допускаемые для ламп 2-го разряда.

Значения температуры, при которых отступления выходят за пределы допустимых, проверяют повторно.

и) Из полученного трехчлена или по графику определяют I_{am} и dI_{am}/dT для значений температуры, кратных 100 °С, во всем рабочем диапазоне температуры.

8.6.2. Определение градуировочной характеристики при помощи эталонного оптического пирометра 1-го разряда.

Градуировочную характеристику аттестуемой лампы с использованием эталонного оптического пирометра определяют следующим образом:

а) Аттестуемую лампу устанавливают в патрон перед прометром таким образом, чтобы изображение конца индекса и центра перекрестия на баллоне лампы совпадали при наблюдении в окуляр пирометра. При этом изображение рабочего участка нити пирометрической лампочки должно совпадать с участком ленты, отмеченным индексом. При юстировке аттестуемой лампы сила тока должна соответствовать температуре, порядка 1000 °С.

б) Если аттестуемая лампа используется со стеклом ПС-5 и линзой, то перед этой лампой в специальных держателях устанавливают линзу и стекло ПС-5. Перемещая линзу и сохраняя положение лампы по высоте и наклон ленты лампы к оптической оси пирометра, добиваются совпадения изображения конца индекса с рабочим участком нити пирометрической лампочки.

в) Подбирают в цепи аттестуемой лампы силу тока, соответствующую максимальной температуре, и выдерживают лампу в течение 30 мин.

г) Уравнивают яркости нити пирометрической лампочки и ленты лампы. Измеряют силу тока в цепи аттестуемой лампы и пирометрической лампочке. Операцию проводят два наблюдателя, каждый из которых проводит пять измерений.

д) Операции по пп. 8.6.2 в и 8.6.2 г выполняют последовательно через 100 °С во всем рабочем диапазоне температуры от наибольшей до наименьшей. После каждого изменения температуры на 100 °С лампу выдерживают не менее 7 минут.

е) Значения силы тока в цепях аттестуемой лампы ($I_{ам}$) и пирометрической лампочки (I_l) записывают в протокол и вычисляют средние арифметические значения для силы тока аттестуемой лампы и пирометра ($I_{ам}$ и I_l). Форма протокола произвольна.

ж) Значения яркостной температуры для средних арифметических значений силы тока в цепи аттестуемой лампы вычисляют по данным свидетельства на эталонный пирометр 1-го разряда по формуле:

$$T = T_{св} + \Delta T,$$

$$\text{где: } \Delta T = (\bar{I}_l - I_{св}) / (dI / dT);$$

$I_{св}$, $T_{св}$ и dI/dT - сила тока, температура и крутизна градуировочной характеристики эталонного пирометра по свидетельству.

з) Используя полученные в пп. 8.6.2 е и 8.6.2 ж пары значений $\bar{I}_{св}$ и T , методом наименьших квадратов находят зависимость:

$$I_{ам}(T) = C_0 + C_1 \cdot T + C_2 \cdot T^2 .$$

Допускается определять зависимость $I_{ам}(T)$ графически. Рекомендуемый масштаб при построении графика приведен в п. 8.6.1 з.

Отклонения экспериментальных данных от значений аппроксимирующего трехчлена (или от плавной кривой на графике) должны быть в пределах $\pm 1,5$ °С для диапазона температуры 900 - 1400 °С и ± 3 °С для диапазона температуры 1400 - 2000 °С.

Значения температуры, при которых отступления выходят за пределы допустимых, проверяют повторно.

и) Из полученного трехчлена или по графику определяют $I_{ам}$ и $dI_{ам}/dT$ для значений температуры, кратных 100 °С, во всем рабочем диапазоне температуры.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

8.6.3. Сравнивают результаты градуировки лампы, полученные одним из двух методов, с данными свидетельства на лампу. Изменение силы тока, соответствующее максимальной температуре при эксплуатации, должно быть в пределах, указанных в табл. 8.

Таблица 8. Допускаемые значения изменения силы тока [в %] за межповерочный период при разных значениях температуры

Температура, °С	1-й разряд	2-й разряд
1300	0.20	0.30
1500	0.25	0.35
1700	0.30	0.40
2000	0.35	0.50
2300	0.40	0.55

Если изменения силы тока превышают допустимые при продолжительности работы лампы менее 60 часов при максимальной температуре эксплуатации, разряд лампы понижается (лампы 2-го разряда бракуют). Если превышенное изменение силы тока произошло после 60 часов работы, лампа может остаться на том же метрологическом уровне, при условии проведения ее аттестации, как первичной согласно табл. 1 с положительным результатом.

Примечание. При первичной аттестации ламп операции по данному пункту не проводят.

8.7. Определение градуировочной характеристики лампы по яркостной температуре при длине волны, отличной от $0,655 \pm 0.01$ мкм

Градуировочную характеристику лампы при эффективной длине волны, отличной от $0,655 \pm 0.01$ мкм, определяют в соответствии с п.8.6.1 непосредственным сличением с эталонной лампой или методом сличения с лампой сравнения при помощи спектрокомпаратора, установленного на требуемую длину волны.

8.8. Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в видимой области спектра

Градуировочную характеристику лампы определяют путем сличения с эталонной лампой или методом сличения с лампой сравнения при помощи спектрокомпаратора, или (для ламп 2-го разряда) - при помощи цветового пирометра-компаратора.

8.8.1. Эталонную и аттестуемую лампы юстируют на оптической скамье спектрокомпаратора или перед цветовым пирометром-компаратором. В цепи эталонной лампы устанавливают силу тока, соответствующую наибольшей температуре рабочего диапазона, в соответствии со свидетельством эталонной лампы.

8.8.2. Уравнивают яркости эталонной и аттестуемой ламп и выдерживают их в течение 30 минут.

8.8.3. По шкале длин волн спектрокомпаратора устанавливают значение, соответствующее 0,655 мкм. Уравнивают яркости эталонной и аттестуемой ламп. Измеряют силу тока в аттестуемой лампе; проводят три уравнивания яркости эталонной и аттестуемой ламп, при этом изменяют силу тока в цепи эталонной лампы. Вновь измеряют силу тока в цепи аттестуемой лампы. Записывают в протокол два значения силы тока аттестуемой лампы I_{am1} , и три значения силы тока эталонной лампы $I_{эм1}$. Форма протокола произвольна.

8.8.4. По шкале длин волн спектрокомпаратора устанавливают значение, соответствующее 0,50 мкм. В цепи аттестуемой лампы устанавливают значение силы тока, равное среднему арифметическому значению силы тока по п. 8.8.3, и, изменяя силу тока в эталонной лампе, уравнивают яркости ламп. Уравнивание яркостей проводят три раза и записывают в протокол два значения силы тока аттестуемой лампы I_{am2} и три значения силы тока эталонной лампы $I_{эм2}$.

8.8.5. Операции по пп. 8.8.3 и 8.8.4 проводят от наибольшей до наименьшей температуры диапазона аттестуемой лампы, при изменении температуры ламп на 100 °С. После каждой регулировки тока лампы выдерживают в течение не менее 7 минут.

8.8.6. Эталонную и аттестуемую лампы меняют местами и вновь повторяют операции по пп. 8.8.1 - 8.8.5.

Примечание. При градуировке ламп методом сличения с лампой сравнения операции по данному пункту не проводят.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

8.8.7. Рассчитывают средние арифметические значения силы тока в цепях эталонной и аттестуемой лампы при двух положениях лампы на скамье спектрокомпаратора, $\bar{I}_{\text{эт}}$ и $\bar{I}_{\text{ат}}$ для каждой температуры.

Примечание. При градуировке лампы методом сличения с лампой сравнения в качестве $\bar{I}_{\text{эт}}$ и $\bar{I}_{\text{ат}}$ берут средние арифметические значения из данных, полученных в пп. 8.8.3 - 8.8.5.

8.8.8. Значения цветовой температуры $T_{\text{сам}}$ аттестуемой лампы для каждого значения $\bar{I}_{\text{ат}}$ рассчитывают по формулам

$$T_{\text{сам}} = T_{\text{эм}} + K \cdot \Delta S (*)$$

$$\Delta S = \frac{\Delta I_{\text{эм}}}{(dI/dT)_{\text{эм}}}$$

$$\Delta I_{\text{эм}} = \bar{I}_{\text{эм1}} - \bar{I}_{\text{эм2}}$$

где: $T_{\text{эм}}$ и $(dI/dT)_{\text{эм}}$ - цветовой температура и крутизна градуировочной характеристики эталонной лампы для значения $\bar{I}_{\text{эт}}$, взятые из свидетельства;
значения коэффициента K в зависимости от температуры $T_{\text{эм}}$, приведен в приложении Б.

Если при постоянной силе тока в цепи аттестуемой лампы, сила тока в цепи эталонной лампы уменьшается при переходе от $\lambda_1 = 0,65$ к $\lambda_2 = 0,50$ мкм, то $\Delta I_{\text{эм}}$ и соответственно ΔS имеют знак минус. Если при тех же условиях сила тока в эталонной лампе возрастает, то $\Delta I_{\text{эм}}$ и ΔS имеют знак плюс. В формулу (*) ΔS подставляют с этим знаком.

8.8.9 Используя полученные в пп. 8.8.8 пары значений $\bar{I}_{\text{ат}}$ и $T_{\text{сам}}$, методом наименьших квадратов находят зависимость:

$$I_{\text{ам}}(T_{\text{сам}}) = C_0 + C_1 \cdot T_{\text{сам}} + C_2 \cdot T_{\text{сам}}^2 .$$

Допускается определять зависимость $I_{\text{ам}}(T)$ графически. Рекомендуемый масштаб при построении графика:

по оси абсцисс в 1 мм - 5 °С;

по оси ординат в 1 мм - 0.01 А (в диапазоне температуры 1200 - 2000 °С);

0,03 А (в диапазоне температуры 2000 - 2800 °С).

Отклонения экспериментальных данных от значений аппроксимирующего трехчлена (или от плавной кривой на графике) должны быть в пределах ± 2 ($\pm 3,5$) °С для диапазона температуры 1200 - 2000 °С и ± 3 (± 5) °С для диапазона температуры 2000 - 2800 °С.

В скобках даны значения, допускаемые для ламп 2-го разряда.

Значения температуры, при которых отступления выходят за пределы допустимых, проверяют повторно.

Из полученного трехчлена или по графику определяют I_{am} и dI_{am}/dT для значений температуры, кратных 100 °С, во всем рабочем диапазоне температуры.

8.8.10. Для определения зависимости цветовой температуры от силы тока при помощи цветового пирометра-компаратора перед подготовленным к работе пирометром устанавливают эталонную лампу 1-го разряда таким образом, чтобы изображение конца индекса совпадало с центром перекрестия на баллоне, а рабочий участок ленты перекрывал диафрагму поля зрения пирометра-компаратора.

8.8.11. Устанавливают в цепи лампы силу тока, соответствующую самой высокой температуре, приведенной в свидетельстве, и дают лампе выдержку 30 минут. Наибольшие отклонения от значений силы тока, приведенных в свидетельстве, не должны превышать указанных в таблице 7 (п. 8.6.1.).

8.8.12. Определяют показание цветового пирометра-компаратора, соответствующее максимальной температуре лампы. Измеряют силу тока в цепи лампы и записывают показание пирометра, соответствующее этой силе тока, в протокол. Форма протокола произвольна.

8.8.13. Операции, указанные в пп. 8.8.11 - 8.8.12, проводят для всех значений силы тока, приведенных в свидетельстве на эталонную лампу в пределах рабочего диапазона аттестуемой лампы; после изменения температуры лампы на 100 °С дается выдержка по времени не менее 7 минут. При смене диапазона измерений температуры пирометра-компаратора операции по пп. 8.8.11 - 8.8.12 проводят дважды: при наименьшем значении температуры первого диапазона и наибольшем значении температуры следующего за ним диапазона, показания пирометра при этом усредняют.

8.8.14. Вместо эталонной лампы помещают аттестуемую лампу, юстируют ее перед пирометром в соответствии с п. 8.8.10. В цепи аттестуемой лампы силу тока регулируют до тех пор, пока температура лампы не совпадет с показанием пирометра, полученным в п. 8.8.12. Дают лампе выдержку 30 минут, после чего вновь регулируют силу тока до тех пор, пока показание

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

пирометра не совпадет с полученным согласно п. 8.8.12 в пределах порога чувствительности прибора. Регулировку силы тока проводят три раза, полученные значения силы тока записывают в протокол (см. п.8.8.12) и вычисляют среднее арифметическое значение.

8.8.15. Операции, указанные в пп. 8.8.14, проводят для всех показаний пирометра, полученных в пп. 8.8.12 - 8.8.13; после изменения температуры лампы на 100 °С дается выдержка по времени не менее 7 минут.

8.8.16. Средние арифметические значения силы тока в цепи аттестуемой лампы \bar{I}_{am} , полученные в п. 8.8.14, соответствуют значениям цветовой температуры эталонной лампы T_c , определяемым по данным из ее свидетельства.

8.8.17. Используя полученные в пп. 8.8.16 пары значений \bar{I}_{am} и T_c , методом наименьших квадратов находят зависимость:

$$I_{am}(T_c) = C_0 + C_1 \cdot T_c + C_2 \cdot T_c^2 \quad .$$

Допускается определять зависимость $I_{am}(T)$ графически. Рекомендуемый масштаб при построении графика приведен в п. 8.8.9.

Отклонения экспериментальных данных от значений аппроксимирующего трехчлена (или от плавной кривой на графике) должны быть в пределах ± 5 °С, в противном случае проводят повторные измерения при тех температурах, при которых наблюдаются эти отклонения.

Из полученного трехчлена или по графику определяют I_{am} и dI_{am}/dT для значений температуры, кратных 100 °С, во всем рабочем диапазоне температуры.

8.8.18. Сравнивают результаты градуировки лампы, полученные одним из двух методов, с данными свидетельства о предыдущей поверке лампы.

Различие значений силы тока при максимальной температуре эксплуатации ламп и значений силы тока, указанных в свидетельстве о поверке ламп, должно быть в пределах:

0,2 (0,4) % при цветовой температуре до 1600 °С;

0,3 (0,5) % при цветовой температуре до 2000 °С;

0,5 (0,7) % при цветовой температуре до 2500 °С.

Значения в скобках относятся к лампам 2-го разряда.

8.9. Определение градуировочной характеристики лампы по цветовой температуре в инфракрасной области спектра

Градуировочную характеристику лампы по цветовой температуре в инфракрасной области спектра определяют по методике, изложенной в пп. 8.8.10 - 8.8.18. При этом значения эффективных длин волн, при которых поверяют лампы, должны соответствовать значениям эффективных длин волн пирометра-компаратора.

8.10. Определение нестабильности градуировочной характеристики лампы

Нестабильность градуировочной характеристики лампы определяется по изменению силы тока в цепи лампы, соответствующего данному значению температуры, после 25-часового периода нагрева при максимальной температуре.

Для определения указанного изменения проводится градуировка лампы в соответствии с пп. 8.6 - 8.9 (в зависимости от назначения лампы) и находится серия значений $I_{1i}(T_i)$, затем лампа подвергается 25-часовому нагреву при наибольшей температуре рабочего диапазона лампы и вновь проводится градуировка - $I_{2i}(T_i)$.

Изменения силы тока $\Delta I_i/\Delta t$ и нестабильность градуировочной характеристики $\Delta T_i/\Delta t$ вычисляется из полученных результатов по формулам:

$$\Delta I_i/\Delta t = 200 \cdot |I_{2i} - I_{1i}| / (I_{2i} + I_{1i}); \quad \Delta T_i/\Delta t = |I_{2i} - I_{1i}| \cdot 0,04 / (dI/dT),$$

где dI/dT - крутизна градуировочной характеристики, полученной при последней градуировке.

Допускаемые значения этих величин для разных значений температуры приведены в таблице 9. Если изменения силы тока превышают допускаемые, лампу при аттестации и поверке бракуют или переводят в низший разряд, при калибровке отмечают несоответствие требований в свидетельстве (сертификате).

Таблица 9. Допускаемые значения нестабильности градуировочной характеристики лампы и изменения силы тока для разных значений температуры

Температура, °С	Допускаемая нестабильность градуировочной характеристики, (в температурном эквиваленте), °С/час		Допускаемое изменение силы тока после 25-часового нагрева лампы, %	
	1-й разряд	2-й разряд	1-й разряд	2-й разряд
1300	0.02	0.06	0.05	0.14

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

1500	0.03	0.07	0.07	0.16
1700	0.04	0.08	0.09	0.18
2000	0.05	0.09	0.10	0.18
2300	0.06	0.10	0.10	0.18

8.11. Поверка лампы должна проводиться не более, чем через 100 часов ее эксплуатации при температуре 80 % от максимальной, но не реже 1 раза в 2 года.

8.12. Продолжительность работы лампы фиксируется в журнале, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

9 Оформление результатов аттестации, поверки и калибровки

9.1. На лампы, признанные годными при аттестации и поверке, выдают свидетельства об аттестации и поверке, а при калибровке выдают сертификат о калибровке; рекомендуемая форма приведена в приложениях *Г*, *Д* и *Е*.

9.2. Лампы, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, при аттестации и поверке бракуют или переводят в низший разряд, при калибровке отмечают несоответствие требований в сертификате о калибровке.

9.3. В сертификате о калибровке в форме таблицы указываются следующие данные:

1. Значения температуры калибруемой температурной лампы (T_i) при соответствующих длинах волн, силе тока накала (I_i), напряжении на цоколе (V_i), температуре цоколя (T_{ci}) и окружающей температуре (T_{ei})
2. Расширенная неопределенность U_i (с указанным коэффициентом охвата k) для данной температуры. Методика расчета неопределенности приведена в [8];
3. Условия измерений при калибровке;
4. Сведения о положении температурной лампы и полярности питания при калибровке;

5. Дрейф температуры калибровочной характеристики в заданный период времени работы температурной лампы (при температуре выше 80 % максимального значения);

6. Калибровочную характеристику для интерполяции промежуточных значений температуры (по требованию заказчика).

Интерполяция для промежуточных значений температуры может быть проведена с помощью аппроксимирующего полинома 2 – 3 степени. Полином $I(T)$ строят из табличных данных взаимосвязи T_j и I_j , методом наименьших квадратов.

9.4 По отрицательным результатам калибровки (при несоответствии полученных результатов калибровки и заявленных владельцем характеристик температурной лампы) выдается протокол или выписка из протокола, в котором указывается причина несоответствия.

Приложение А
(обязательное)

Методика
проверки асимметрии каналов спектрокомпаратора

Проверка асимметрии каналов оптической системы проводится при помощи двух эталонных ламп не более 2-го разряда, имеющих свидетельство об аттестации, или поверке.

Обе лампы юстируют на установке спектрокомпаратора. В каждой из ламп устанавливают значение силы тока, соответствующее 1100 °С при длине волны 0,65 мкм. Лампы выдерживают в течение 30 мин. Измеряют силу тока в одной из ламп I_1 , уравнивают яркости ламп и измеряют силу тока во второй лампе I_2 .

Уравнивание яркостей и измерение силы тока во второй лампе проводят три раза. Вновь измеряют силу тока в первой лампе. Вычисляют средние арифметические значения силы тока \bar{I}_{11} и \bar{I}_{21} .

Затем лампы меняют местами, вновь проводят сличения ламп, как указано выше, и вычисляют средние арифметические значения \bar{I}_{12} и \bar{I}_{22} . При этом различие значений \bar{I}_{11} и \bar{I}_{121} в двух положениях первой лампы должны быть в пределах $\pm 0,01$ А.

Величину асимметрии ΔT_{ac} вычисляют по формуле:

$$\Delta T_{ac} = \frac{\bar{I}_{21} - \bar{I}_{22}}{dI_2 / dT},$$

где \bar{I}_{21} и \bar{I}_{22} - значения токов, определенные при поверке, а крутизна градуировочной характеристики dI_2/dT берется из свидетельства на лампу.

Примечание. Допускается в качестве одной из ламп применять лампу сравнения.

Приложение Б
(обязательное)

Значения коэффициента K
для расчета цветовой температуры при измерении на спектрокомпараторе

Коэффициент K вычисляют по формуле:

$$K = \frac{\frac{T_c^2}{S_1^2} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} + \frac{T_c^2}{S_2^2} \cdot \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1}}{2},$$

где: T_c - цветовая температура [в К];
 S_1, S_2 - яркостные температуры [в К],
измеренные при длинах волн λ_1 и λ_2 .

Расчет коэффициента K выполнен для ламп с вольфрамовой лентой.

При расчете для λ_1 принято значение 0,50 мкм и для λ_2 - 0,655 мкм.

Цветовая температура, T_c , °С	Коэффициент K
1200	4,15
1300	4,20
1400	4,25
1500	4,30
1600	4,35
1700	4,40
1800	4,45
1900	4,50
2000	4,55
2100	4,60
2200	4,65
2300	4,70
2400	4,75
2500	4,80
2600	4,85
2700	4,90
2800	4,95

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма журнала учета работы эталонных ламп

ЖУРНАЛ УЧЕТА
работы эталонных температурных ламп

Разд. 1

Дата	Номер лампы	Наибольшая температура, при которой лампа эксплуатировалась, °С	Продолжительность работы при максимальной температуре, час	Характер выполняемой работы

Разд. 2

Данные градуировки лампы по результатам ее первичной аттестации.

Разд. 3

Данные повторных градуировок лампы.

Подпись ответственного за эксплуатацию лампы _____ (И.О.Фамилия)

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма свидетельства об аттестации лампы

(наименование организации, проводящей аттестацию)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

О ПЕРВИЧНОЙ (ПЕРИОДИЧЕСКОЙ) АТТЕСТАЦИИ

температурной лампы, градуированной по (яркостной, цветовой) температуре

Температурная лампа типа _____ № _____ (со стеклом ПС-5
№ _____ и линзой № _____), представленная _____,
предназначенная для _____,
градуирована по (яркостной, цветовой) температуре в зависимости от силы тока
при эффективн(ой,ых) длин(е,ах) волн(ы) 0,65 мкм (и 0,5 мкм) по эталонным приборам

По результатам аттестации лампа допускается к применению в качестве
ЭТАЛОННОГО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (1-го, 2-го) РАЗРЯДА по ГОСТ 8.558-2010
и подлежит периодической аттестации (поверке)
после 100 часов горения не реже 1 раза в 2 года.

Срок действия свидетельства _____

Руководитель подразделения, проводящего аттестацию _____ (И.О.Фамилия)

ПОДПИСЬ

Печать

Оборотная сторона свидетельства

Метрологические характеристики:

Время выхода на режим	при	T = _____ °C...._____ мин
Температурный коэффициент	при	T = _____ °C...._____
Неравномерность		
по длине ленты ± 0,5 мм	при	T = _____ °C...._____ °C
	при	T = _____ °C...._____ °C
	при	T = _____ °C...._____ °C
по ширине ленты ± 0,5 мм	при	T = _____ °C...._____ °C
	при	T = _____ °C...._____ °C
	при	T = _____ °C...._____ °C
Нестабильность градуировки	при	T = _____ °C...._____ °C /ч
	при	T = _____ °C...._____ °C /ч
	при	T = _____ °C...._____ °C

Результаты градуировки (пример)

(Яркостная, цветовая) температура, °C	Сила тока, А	dI /dT, mA/°C
900	6,42	6,7
...
...
2000	14,50	18,5

Размер площадки визирования по ширине _____ мм

по высоте _____ мм

Визирование проводят на участок ленты, отмеченный индексом.

Лампу эксплуатируют в вертикальном положении цоколем вниз.

Плюс источника подают на нарезку цоколя.

Аттестацию проводил(а) _____ (И.О.Фамилия)

подпись

" _____ " _____ 20 ____ г

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Приложение Д

(рекомендуемое)

Форма свидетельства о поверке лампы

(наименование организации, проводящей аттестацию)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № _____

О ПОВЕРКЕ

температурной лампы, градуированной по (яркостной, цветовой) температуре

Эталонная температурная лампа (1-го, 2-го) разряда,

типа _____ № _____ (со стеклом ПС-5 № _____ и линзой № _____)

принадлежащая _____,

предназначенная для _____,

градуирована по (яркостной, цветовой) температуре в зависимости от силы тока при эффективн(ой,ых) длин(е,ах) волн(ы) 0,65 мкм (и 0,5 мкм) по эталонным приборам _____.

По результатам поверки лампа допускается к применению в качестве
ЭТАЛОННОГО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (1-го, 2-го) РАЗРЯДА по ГОСТ 8.558-2010
и подлежит периодической поверке после 100 часов горения не реже 1 раза в 2 года.

Срок действия свидетельства _____

Руководитель подразделения, проводящего поверку _____ (И.О.Фамилия)

Печать

подпись

Оборотная сторона свидетельства

Результаты градуировки (пример)

(Яркостная, цветовая) температура, °С	Сила тока, А	dI /dT, mA/°С
900	6,42	6,7
...
...
2000	14,50	18,5

Размер площадки визирования по ширине мм,
по высоте мм.

Визирование производят на участок ленты, отмеченный индексом.

Лампу эксплуатируют в вертикальном положении цоколем вниз.

Плюс источника подают на нарезку цоколя.

Градуировку проводил(а) _____ (И.О. Фамилия)

" _____ " _____ 20__ г.

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Приложение Е

(рекомендуемое)

Форма сертификата о калибровке лампы

(наименование организации, проводящей аттестацию)

Сертификат калибровки Calibration certificate

№ _____

Дата калибровки
Date when calibrated

Страница
Page

1

из
of

2

Объект калибровки
Item calibrated

Температурная лампа СИ10 – 300, № _____
с линзой и стеклом ПС-5 № _____

Заказчик
Customer

(Наименование организации, адрес, ИНН)

Метод калибровки
Method of calibration

Сличение при помощи компаратора по спектральной яркости на длине волны
656,3 нм с лампами рабочего эталона единицы температуры

Все измерения имеют прослеживаемость к единицам Международной системы СИ, которые воспроизводятся национальными эталонами НМИ. В сертификате приведены результаты калибровки согласующиеся с возможностями, содержащимися в Приложении С соглашения МРА, разработанном МКМВ. В рамках МРА все участвующие НМИ взаимно признают действительность своих сертификатов калибровки и измерений в отношении измеренных значений, диапазонов и неопределенностей измерений, указанных в Приложении С (подробности см. <http://www.bipm.org>). Данный сертификат может быть воспроизведен только полностью. Любая публикация или частичное воспроизведение содержания сертификата возможны с письменного разрешения НМИ, выдавшего сертификат.

All measurements are traceable to the SI units which are realized by national measurement standards of NMI. This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating NMIs recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://www.bipm.org>). This certificate shall not be reproduced, except in full. Any publication extracts from the calibration certificate requires written approval of the issuing NMI.

Утверждающая подпись
Authorising signature

(Подпись, должность, И.О. Фамилия)

Дата выдачи
Date of issue

Оборотная сторона сертификата

Номер сертификата
Certificate number

Страница 2 из 2
Page of 2

Калибровка выполнена с помощью: *рабочего эталона единицы температуры – температурной лампы СИ10-300 № XX*
Calibration is performed by using::

Прослеживаемость результатов измерений – к Государственному первичному эталону единицы температуры по ГОСТ 8.558-2009

Условия калибровки: Температура окружающего воздуха $(22 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$;
Calibration conditions: Атмосферное давление $(1010 \pm 15) \text{ гПа}$;
Относительная влажность $(55 \pm 5) \%$

Результаты калибровки, включая неопределенность:

Температура, $^\circ\text{C}$	Сила тока, А	Расширенная неопределенность, $^\circ\text{C}$
800	9,28	2,4
900	9,89	2,6
1000	10,63	2,9
1100	11,55	3,1
1200	12,64	3,3
1300	13,92	3,6
1400	15,36	3,8
1500	16,95	4,0
1600	18,68	4,2
1700	20,51	4,5
1800	22,46	4,7
1900	24,50	4,9
2000	26,65	5,2

(В таблице приведен пример, представляемых данных)

Дополнительная информация:
Additional information:

- Лампа градуирована на яркостную температуру в эффективной длине волны 656,3 нм.
- Лампа применяется вместе с линзой и стеклом ПС-5 № _____ в вертикальном положении цоколем вниз.
- Место визирования указано индексом.
- Направление визирования перпендикулярно ленте лампы.
- Питание лампы производится постоянным током. 'Плюс' источника питания подается на нарезку цоколя.

Подпись лица, выполнившего калибровку
Signature of the person who has performed calibration

(Подпись, должность, И.О. Фамилия)

ГОСТ Р 8.155
(проект, 1 редакция)

Председатель ТК 206,
Заместитель директора
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

В.С. Александров

Председатель ПК 6,
Руководитель НИО-241
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

А.И. Походун

Исполнитель, в.н.с. НИО-241
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

М.С. Матвеев