

EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

R 137

**TELEVISION LIGHTING CONSISTENCY
INDEX-2012 AND TELEVISION
LUMINAIRE MATCHING FACTOR-2013**

Recommendation

Source: FTV-LED

Revision 2.0

Geneva
August 2016



EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

R 137

TELEVISION LIGHTING CONSISTENCY INDEX-2012 AND TELEVISION LUMINAIRE MATCHING FACTOR-2013

Внимание!

Данный перевод НЕ претендует на аутентичность
и может содержать отдельные неточности.
Оригинал документа на сайте <https://tech.ebu.ch>

ИНДЕКС СОВМЕСТИМОСТИ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ОСВЕЩЕНИЯ-2012 И КОЭФФИЦИЕНТ СОГЛАСОВАНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ-2013

Рекомендация

Источник: FTV-LED

Ревизия 2.0

Женева

Август 2016

Индекс совместимости телевизионного освещения – 2012 и коэффициент согласования телевизионного осветительного оборудования - 2013

<i>Комитет EBU</i>	<i>Первый выпуск</i>	<i>Переработка</i>	<i>Переиздание</i>
FTV-LED	2012	2014, 2016*	

Ключевые слова: Освещение, LED, Осветительные приборы, Tech 3353, Tech 3354, Tech 3355

Важное примечание

TLCI-2012 широко принят индустрией, и многие поставщики сейчас включают в свои спецификации Qa-фактор TLCI-2012. Однако для устранения потенциальной путаницы следует заметить, что различия между трехсенсорными камерами с дихроичными цветофильтрами и односенсорными камерами, где органические красители работают независимо для распределения света по более широкому диапазону волн, были учтены и включены в работу над TLCI-2012.

Само собой разумеется, что в высококлассном ТВ/кинопроизводстве в течение постпроизводства применяется экстенсивная обработка цвета для получения желаемого «цветовыражения» и «настроения» или «впечатления». Оставшиеся мелкие недостатки, связанные с различиями между 3-х и 1-сенсорными камерами, незначительны и легко корректируются в этом процессе.

Рекомендация

EBU, учитывая, что

1. телевизионное освещение должно иметь минимальный стандарт качества в целях удовлетворения аудитории, международного обмена программ и архивирования,
2. новые энергосберегающие осветительные приборы могут работать хуже ожидаемого, и что
3. для достижения повторяемости, надежности и точности спектрорадиометрических измерений осветительных приборов необходимо соблюдать некоторые условия, которые, будучи необременительными, должны гарантировать надежность измерений и расчетов

рекомендует

1. использовать аналитический метод, определенный в EBU Tech 3355, для идентификации проблемных светильников, чтобы нынешние и потенциальные пользователи такого оборудования могли получить рекомендации по проблемам колориметрии, связанными с их эксплуатацией.
2. использовать методику, описанную в Приложении, в проведении спектрорадиометрических измерений для расчетов TLCI-2012 и TLMF-2013.

* В версии 2.0 от августа 2016 г. для пояснения добавлено «Важное примечание». В других отношениях рекомендация не изменилась.

Приложение

1. История вопроса

Цель настоящей рекомендации – оказание технического содействия вещателям, намеренным оценить новое осветительное оборудование или заново оценить колориметрическое качество освещения в своем телепроизводстве.

Заблаговременное знание ограничений его работоспособности может помочь в выборе осветительных приборов, определении потенциальных дополнительных затрат на цветокоррекцию в постпроизводстве по сравнению с экономией энергопотребления высокоэффективных осветительных приборов.

Эта рекомендация основана на математическом расчёте, выполненном в программах “TLCI-2012” и “TLMF-2013”, определенных в EBU Tech 3355 и доступном из EBU в файле ‘TLCI-2012.zip’.

2. Процесс оценки

Единственно необходимое измерение для оценки источников света – распределение спектральной мощности осветительного прибора. Программный анализ, определенный в EBU Tech 3355, четко идентифицирует плохо работающие осветительные приборы и дает рекомендацию колористам, если такое оборудование нужно использовать наряду с другим.

Процесс предназначен для замены *Color Rendering Index* (CRI) в телепроизводстве. CRI – единственный метод измерения цветовых ошибок, утвержденный CIE (Международной комиссией по освещению), но подвергается большой критике и не предназначен для учета характерных особенностей телевидения. Работа над индексом совместимости телевизионного освещения (TLCI) была начата в 1971 г. W.N. Sproson и E.W. Taylor и сейчас значительно обновлена в соответствии с современным уровнем развития телевизионного оборудования (TLCI-2012 и TLMF-2013).

3. Методика измерений

Введение в спектрорадиометрию дано в Дополнении 1 к EBU Tech 3355.

3.1 Рабочая температура

Температура окружающей среды для измерений не должна оказывать большое влияние на осветительный прибор, но может (может немного менять коррелированную цветовую температуру). Следовательно, измерения не следует проводить при температуре ниже 18°C.

3.2 Ориентация

В телевизионном освещении осветительные приборы в основном направлены вниз, поэтому имеет смысл измерять именно в таких условиях. Лампа должна быть направлена вниз под углом от 40° до 50°. Это может вызвать нагрев патрона лампы, что должно быть допустимо для стабилизации перед проведением измерений.

Измерения следует проводить по центральной оси луча и с контактирующей поверхностью (обычно диффузным экраном на конце волоконно-оптического кабеля) в этом направлении. Контактная поверхность спектрорадиометра должна находиться на расстоянии, которое обеспечивает достаточно света для измерения, исключая любой рассеянный свет, обычно должно быть допустимо от 0.5 до 1.5 м. Если нужно измерить полярную диаграмму источника света, то расстояние от контактирующей поверхности до источника должно быть постоянным и меняется только угол.

Если осветительный прибор имеет дискретные источники света разных цветов, то контактирующая поверхность должна располагаться так, чтобы одинаково освещаться даже смесью этих источников. Это не всегда возможно, и тогда потребуется отдельный диффузный экран.

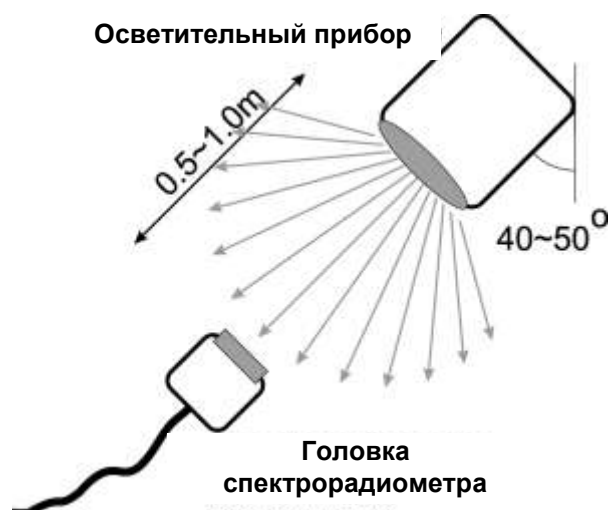


Рис. 1: Измерение осветительного прибора

3.3 Период разогрева

Разным типам источников света требуется разный период разогрева, прежде чем можно предположить стабильный результат. Для стабилизации следует допускать следующее минимальное время, не только для самого источника света, но и для сопутствующей электроники и монтажных компонентов.

Тип источника	Минуты
Лампа накаливания, напр. вольфрамовая	2
Разрядник, например, плазма, HMI	10
Флуоресцентный	20
Светодиод	20

Спектрорадиометру также нужно дать разогреться для стабильности. Обычно это занимает около 30 минут, но большие спектрорадиометры могут требовать значительно больше времени, а маленькие меньше. Если в спецификации производителя не указано время разогрева, нужно дать минимум 30 минут.

4. Отчет и запись результатов

Программное обеспечение дает графическое представление и числовые данные потенциальных колориметрических проблем при использовании неидеальных светильников. Они могут использоваться для оценки потенциальной стоимости цветокоррекции.

На Рис. 2 показан скриншот графического представления. Источник света идентифицируется по имени файла, в данном случае 'Candle flame', вместе с другой информацией, которая более полно описана ниже.

Графическое представление не может передать все данные, связанные с измерением, и программа может сгенерировать таблицу Excel типа представленной в Таблице 1. Некоторые пункты в таблице Excel автоматически заполняются программой TLCI-2012; помеченные звездочкой должны заполняться оператором, если они нужны. Этот файл метаданных должен сохраняться для доказательств в любых спорах по измерениям TLCI или TLMF.

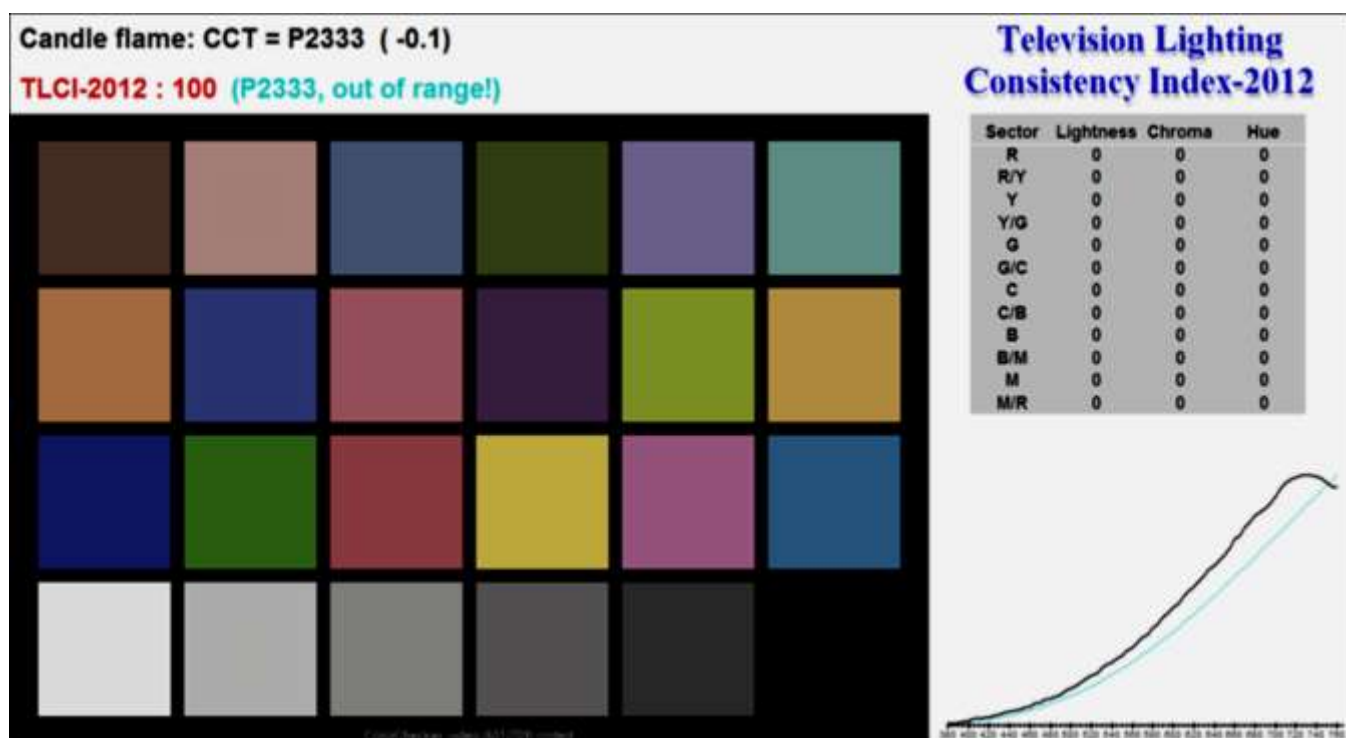


Рис. 2: Скриншот программы “TLCI-2012”, “Candle Flame”

Таблица 1: Таблица (Excel), сгенерированная программой “TLCI-2012”, “Candle Flame”

Отчет метаданных TLCI/TLMF	
Файл отчета	Candle flame.lum.xls
Отчетное изображение на экране	Candle flame.lum.bmp
Дата	Sat.02 Aug 2014,23:56:04
Автор*	Alan Roberts
Спектрорадиометр*	ASEQ Instruments LR1, Ocean Optics CC-3 diffuser
Калибровка спектрорадиометра*	Ocean Optics HL2000, Thu.13 Dec 2012
Тестовый файл	Candle flame.lum
Дата тестового файла	Fri.21 Jun 2013,15:08:43
ССТ тестового файла	P2333 (-0.1)
Изготовитель осветительного прибора*	(введите названия производителя)
Модель осветительного прибора *	(и номер модели /ссылку)
Тип осветительного прибора *	(напр. лампа накаливания, светодиод, флуор., точечный, панель и т.д.)
Детали осветительного прибора *	(напр. номер версии, номер серии и дата, что-то необычное)
Сетевое напряжение осветительного прибора*	(если отличается от спецификации производителя)
Установка ССТ осветительного прибора *	(если есть контроль ССТ)
Установка уровня осветительного прибора*	(если есть контроль реостата)
Угол осветительного прибора *	(если не между 40 и 50 градусами)
Расстояние от осветительного прибора *	(если не между 0.5 и 1.0 м)
Тестовый цвет	Значение Q
Темно-телесный	99.96
Светло-телесный	99.72
Голубое небо	99.99
Листва	99.99
Синий цветок	100.00
Сине-зеленый	99.98
Оранжевый	99.95
Лилово-синий	100.00
Умеренный красный	99.78
Лиловый	99.99
Желто-зеленый	100.00
Желто-оранжевый	99.99
Синий	100.00
Зеленый	99.97
Красный	99.50
Желтый	100.00
Пурпурный	99.98
Голубой	99.97
Белый 90.01%	100.00
Нейтральный 8 59.1%	100.00
Нейтральный 6.5 36.2%	100.00
Нейтральный 5 19.77%	100.00
Нейтральный 3.5 9%	100.00
Черный 3.13%	100.00
Результат значения Qa	99.879

Рис. 3 – еще один пример графического представления программы TLCI-2012, на этот раз для флуоресцентного источника дневного света, который дает заметные отличия от опорного источника в тест-карте ColorChecker®. Далее следует более подробное описание графических элементов.

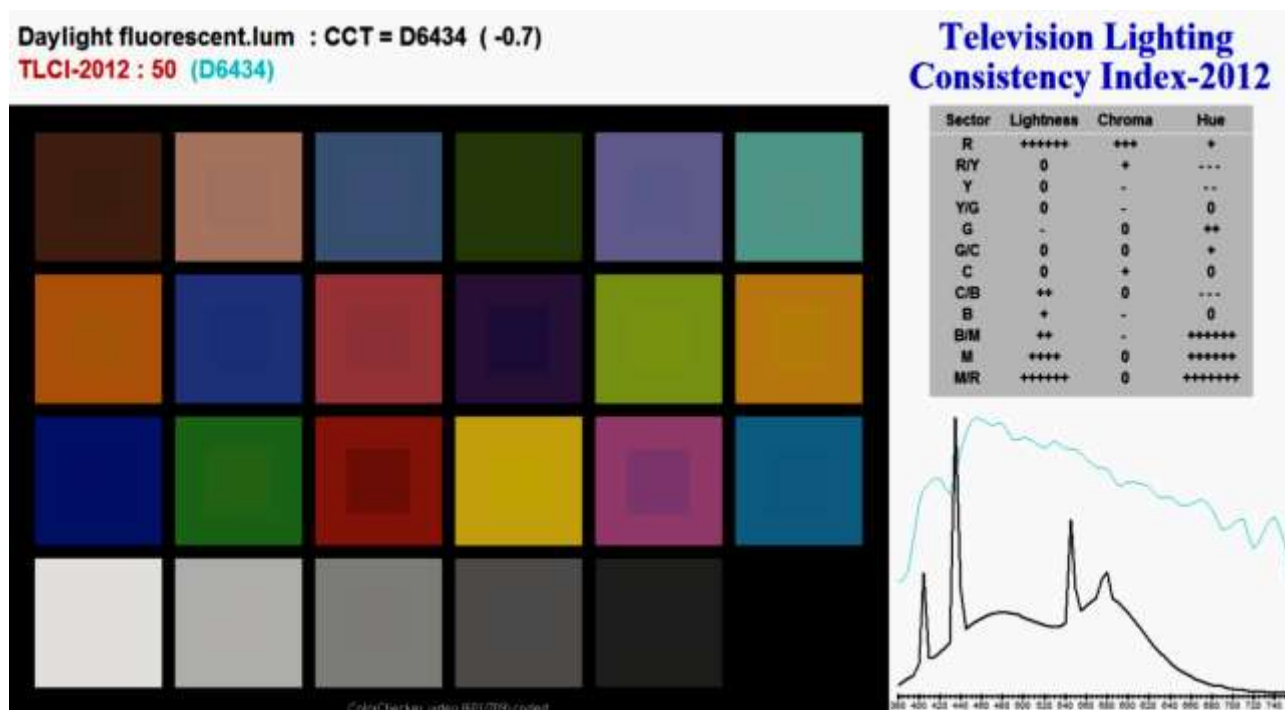


Рис. 3: Скриншот программы “TLCI-2012”, “Daylight Fluorescent.lum”

Описание элементов скриншота

- Согласно отчету, здесь обозначен тестовый источник и дана его коррелированная цветовая температура (ССТ) черным цветом. Число в скобках – это расстояние от цветности тестового оборудования до его ССТ, измеренное в кратном 0.0054 (в единицах uv CIE1964; это значение определено CIE как максимальное, при котором ССТ может считаться надежной). Значение TLCI-2012 выделено красным; эталонный источник света обозначен голубым.
- Значение ССТ имеет префикс P (планковский, черное тело) для приборов меньше 3400K (градусов по Кельвину), D (дневной свет) для приборов больше 5000K и M (смешанный) для цветов между 3400 - 5000K. Это позволяет плавный переход от ССТ с планковским светом к ССТ дневного света и дает ориентир для оборудования в ситуациях смешанного освещения.
- Справа находится таблица с перечнем корректировок Lightness, Chroma и Hue для 12 секторов цветовых оттенков. Для Lightness и Chroma знаки “+” и “-” означают, что значение следует увеличить или уменьшить, а множество таких знаков показывают приблизительное количество необходимых корректировок. Для Hue “+” означает вращение против часовой стрелки (т.е. от красного к желтому, от желтого к зеленому и т.д.), а “-” – по часовой стрелке (т.е. от красного к пурпурному, от пурпурного к синему и т.д.).
- Справа внизу черным цветом обозначено распределение спектральной мощности тестового светильника, в графике от 380 - 760 нм. Эталонный светильник, по сравнению с которым оценивается тестируемый, обозначен голубым.
- Слева находится представление тестовой таблицы ColorChecker®. Каждый цветной участок показан в освещении эталонным осветительным прибором при воспроизведении стандартной камерой на стандартном дисплее. В каждый участок для сравнения врезана характеристика тестового светильника.
- Результат TLMF-2013 виртуально идентичен, но дает также название эталонного светильника и идентифицирует выход, меняя это название вверху справа для индикации TLMF.

5. Анализ результатов

Значение TLCI, Q_a , генерируется по шкале от 0 до 100, где 100 означает идеальное совпадение с эталонным осветительным прибором, его CCT. Математический анализ предназначен для возвращения значения 50 для флуоресцентной трубки дневного света.

Шкалу Q_a можно маркировать двумя способами; с помощью 5-балльной шкалы ITU и с использованием мнений, полученных из небольшого числа субъективных тестов, проведенных пятью профессиональными колористами.



Рис. 4: Объяснение Q_a

6. Библиография

CIE, 1995	Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources. Ed. 2	<i>Publication CIE 13.3, CIE Central Bureau, Вена, Австрия, 1995</i>
Sproson, W.N. & Taylor, E.W. (1971)	A colour television illumination consistency index.	<i>BBC Research Department Report 1971-45</i>
McCamy, C.S., Marcus, H. & Davidson, J.G. (1976)	A color-rendition chart	<i>Journal of Applied Photographic Engineering, Vol. 2, #3, Лето 1976.</i>
CIE, 2004	Colorimetry	<i>Publication No. 015, Bureau Central de la CIE, Париж, 2004.</i>
EBU Tech 3353	Development of a 'Standard' Television Camera Colour Model implemented in the TLCI-2012	<i>Ноябрь 2012</i>
EBU Tech 3354	Comparison of CIE colour metrics for the assessment of the colorimetric properties of luminaires, the Television Lighting Consistency Index (TLCI-2012)	<i>Ноябрь 2012</i>
EBU Tech 3355	Method for the Assessment of the colorimetric properties of luminaires, the Television Lighting Consistency Index (TLCI-2012)	<i>Ноябрь 2012</i>
EBU Tech 3355-s1	An Introduction to Spectro-radiometry	<i>Октябрь 2013</i>
EBU Tech 3355-zip	Software package 'TLCI-2012.zip'	<i>Август 2014</i>

