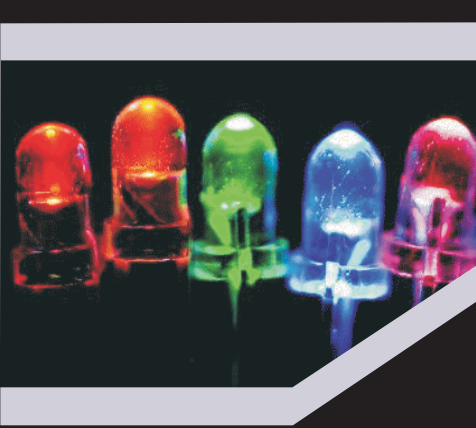


Светодиодный ликбез №4. Смешение цветов в светодиодных приборах.

Богатая цветовая палитра производимого света является одним из неоспоримых преимуществ светодиодных приборов.

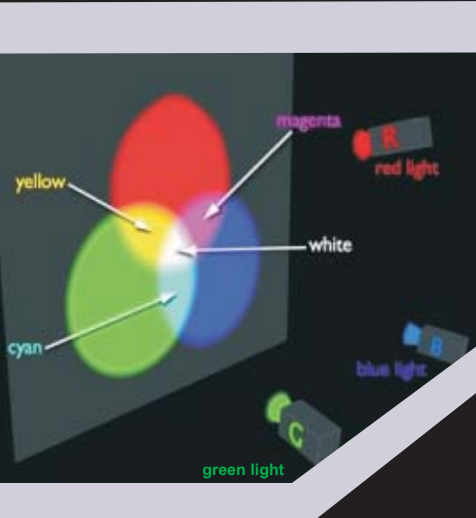
Художников привлекает чистота излучаемых светодиодами спектральных цветов – она не идёт ни в какое сравнение с использованием светофильтров на традиционных источниках света. Кроме того, фильтры в скроллерах предполагают дискретную смену цвета, тогда как в светодиодных приборах это может происходить плавно и непрерывно. Да и по яркости цветного излучения светодиодам нет равных – ведь они изначально дают направленный свет, а значит, им не требуются отражатели и линзы.

Всё это делает светодиодные приборы бесспорными лидерами в области цветного освещения сцены. А это, в свою очередь, даёт повод для более глубокого изучения этой перспективной технологии.



Как известно, каждый светодиодный кристалл может излучать свет только одного цвета. Но объединение в одном приборе нескольких светодиодов разного цвета позволяет получать множество цветовых оттенков. Этот процесс называется аддитивным смешением цветов и основан на особенностях строения зрительного анализатора человека. В сетчатке человеческого глаза есть только три вида клеток-колбочек, воспринимающих соответственно красный (Red), зелёный (Green) и синий (Blue) цвет.

Цветовая модель RGB нашла очень широкое применение в технике. Наиболее известным примером аддитивного синтеза является изображение на компьютерном мониторе, которое складывается из красных, зелёных и синих точек.



В светодиодных приборах эта модель может реализовываться как на основе многоцветных светодиодов, так и с помощью RGB-синтеза света от близко расположенных светодиодов с разным цветом излучения. Первый способ позволяет получить более чистые цвета из-за меньшего расстояния между кристаллами.

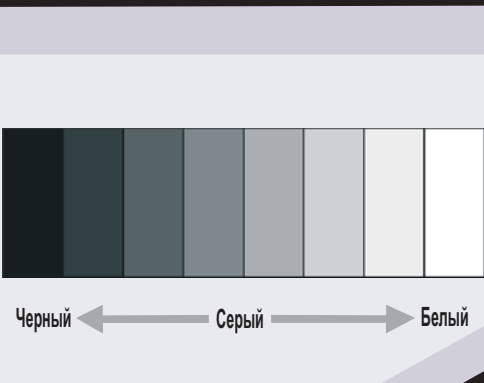
Технологию управления цветом полноцветных светодиодных приборов (она называется Chromacore) впервые разработала американская компания Color Kinetics. Суть этой технологии заключается в использовании широтно-импульсной модуляции для управления яркостью свечения кристаллов каждого цвета (красного, синего или зелёного).



Интенсивность первичных цветов в цифровых устройствах (а именно такими являются светодиодные приборы) принято измерять в числах от 0 до 255, где 0 означает отсутствие цветовой составляющей, а 255 – её максимум. Легко подсчитать, что общее количество различных цветов, которое порождает RGB-модель, равно $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$ – то есть, более 16 миллионов.



Это, казалось бы, огромное число не кажется достаточным ведущим производителям светодиодных приборов, поэтому они продолжают совершенствовать RGB-модель, добавляя новые основные цвета. Так, прибор заливки Stagebar 54 от Martin включает в себя светодиоды красного, зелёного, синего, янтарного и белого цветов. Такой подход значительно расширил цветовой диапазон светодиодных приборов, обеспечив возможность получения нежных пастельных оттенков. А «семицветные» светодиодные приборы серии Selador от ETC настолько точно позволяют регулировать цветовую температуру, что освещают актёров не менее естественно, чем привычные для нас лампы накаливания и могут с успехом использоваться в студийной кино- и фотосъёмке.



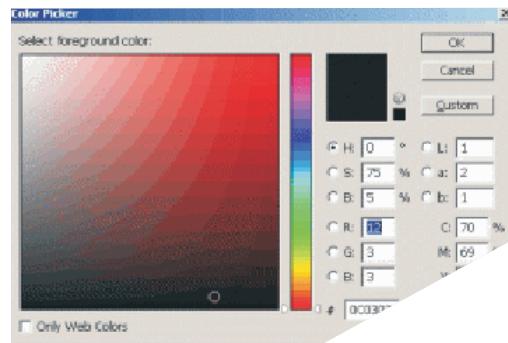
Тем не менее, RGB-модель имеет несколько серьёзных недостатков. В частности, она является аппаратно зависимой (цвет, воспроизводимый конкретным устройством, зависит от многих, часто не предсказуемых факторов). Одной из попыток преодолеть эту зависимость стало создание цветовой модели HSB – её название образовано по первым буквам названий цветковых координат: H – hue (оттенок), S – saturation (насыщенность) и B – brightness (яркость).

Цветовой оттенок – это объективная характеристика цвета. Считается, что человеческий глаз способен различать до 150 цветовых тонов – они однозначно связаны с длиной волны и могут быть выражены в нанометрах.

Но помимо чистых спектральных цветов существуют ахроматические или нейтральные цвета (т.е. цвета, лишённые окраски). Если чистый спектральный цвет смешивать с белым или серым, он начнёт терять свою чистоту. В этом случае говорят о насыщенности (или чистоте) цвета. Чем больше содержание серого, тем более блёклым, менее насыщенным выглядит цвет. Для каждого цветового тона человеческий глаз различает порядка 200 степеней насыщенности.



Третьей характеристикой цвета является его яркость, она отражает энергию и интенсивность цвета. Изменение яркости можно представить как смешение чистого тона и чёрного цвета. Большое содержание чёрного делает цвет затенённым, неинтенсивным.



Представление о модели HSB можно получить, открыв диалоговое окно Color Picker компьютерного редактора Photoshop. Вертикальная полоса, расположенная в середине окна, представляет чистые варианты цвета (Hue – Оттенки). Левое прямоугольное поле показывает все варианты выбранного цвета. Горизонтальной осью в нем является Saturation (Насыщенность), а вертикальной – Brightness (Яркость).

Цветовая модель HSB является аппаратно независимой и более интуитивной – она лучше соответствует тому понятию о цвете, которое используют профессиональные художники.

Устройства, которые отвечают за переключение цветов в светодиодных приборах, называются контроллерами. Управление работой светильников может осуществляться как автоматически (с помощью загруженных в память контроллера программ), так и по протоколам DMX. С помощью контроллеров можно регулировать скорость и плавность цветовых переходов, управлять яркостью светодиодной подсветки, создавать динамические световые эффекты, прописывать и сохранять целые сценарии



Современные системы управления светом поддерживают несколько режимов управления (RGB, RGBAW, HSB и др.), максимально реализую все возможности светодиодных технологий в области цветосмещения.



О других особенностях светодиодных приборов читайте в следующих выпусках «Светодиодного ликбеза».