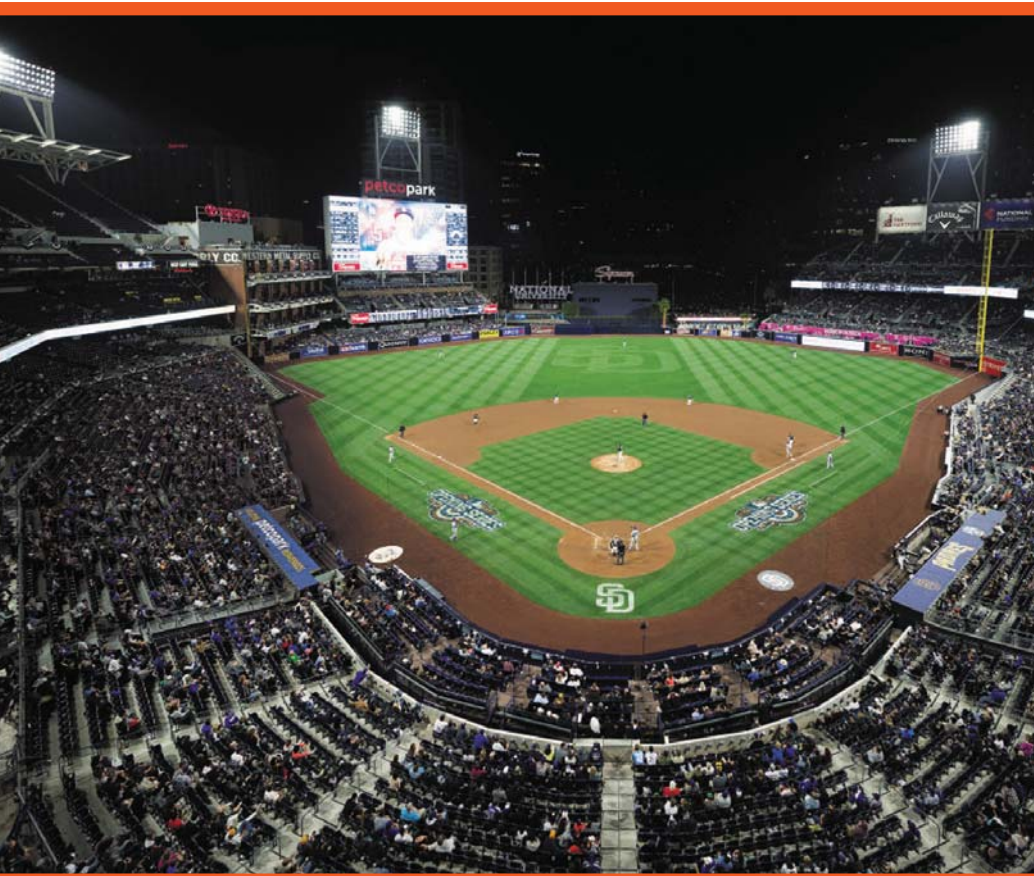


Мори Райт (Maury Wright)
Перевод: Василина Рочева

Светодиодное освещение стадионов: выигрывают все

➔ Применение полупроводниковой светотехники дает экономию энергии и качественный свет на бейсбольных стадионах, а сетевое управление освещением позволяет создавать специальные эффекты, усиливающие эмоции болельщиков во время этой популярной американской игры.



Пять из 30 полей, принимающих команды Главной лиги бейсбола (MLB), в настоящее время используют для освещения игрового поля светодиодный свет. Полупроводниковое освещение позволяет экономить около 40% потребляемой энергии, а также значительно снижает затраты на техническое обслуживание, связанные с заменой газоразрядных ламп. Однако для игроков и болельщиков, возможно, более важно качество освещения. При этом способность светодиодных светильников мгновенно включаться и выключаться в сочетании с сетевым управлением позволяет создавать динамические световые шоу перед началом или после окончания игры, а также использовать его на специальных мероприятиях, таких как концерты.

До бейсбольного сезона 2016 г. только один клуб — «Сиэтл Маринерс» (Seattle Mariners) — установил на стадионе светодиодные светильники, завершив монтаж до начала сезона 2015 г. Осветительные установки поставила компания GigaTera в партнерстве с PlanLED [1]. «Нью-Йорк Янкиз» (New York Yankees) установили светильники GigaTera в декабре прошлого года, как раз перед началом матча студенческого кубка Pinstripe.

Непосредственно перед началом бейсбольного сезона 2016 г. клубы «Сан-Диего Падрес» (San Diego Padres) (рис. 1) и «Хьюстон Астрос» (Houston Astros) установили светодиодное освещение компании Musco Lighting, а клуб «Техас Рейнджерс» (Texas Rangers) — Eaton's Ephesus Lighting [2].

Динамическое освещение

«Падрес», открыв домашний сезон серией против «Лос-Анджелес Доджерс» (Los Angeles Dodgers), каждый вечер начинал зрелищным предматчевым световым шоу с индивидуально управляемыми светильниками, синхронизированными с музыкой, и впечатляющим представлением, подобным фейерверку. Другие упомянутые стадионы имеют схожие возможности. У «Рейнджерс» есть видео, демонстрирующее яркий свет светодиодных светильников [3].

И «Падрес», и «Рейнджерс» внедрили волоконно-оптические системы связи с осветительными стойками. Системы полупроводникового освещения используют коммуникационный протокол DMX для индивидуального управления светильниками. Освещение спортивного

поля в дальнейшем может быть синхронизировано с так называемыми ленточными дисплеями, которые обычно установлены на внутреннем фасаде стадионов.

Вышеупомянутая способность мгновенного включения и выключения предоставляет работникам стадиона множество новых инструментов, позволяющих развлекать болельщиков и создавать драматические эффекты. Устаревшее газоразрядное освещение на большинстве стадионов, бейсбольных полей и спортивных арен имеет большую задержку перед повторным зажиганием ламп после выключения. Чаще всего управление осуществляется посредством механических экранов и жалюзи.

Клуб «Падрес», например, запрограммировал точно направленное светодиодное освещение для выборочного освещения и создания эффекта прожектора, чтобы выделить питчера или проход от зоны булпен к питчерской горке. Согласно требованиям MLB, освещение стадиона должно оставаться на нормальном уровне на протяжении всей игры; по-видимому, это обусловлено тем, что на других частях поля могут разминаться другие игроки. Но, безусловно, со временем, когда MLB накопит большой опыт работы со светодиодным освещением, правила могут измениться, а такие мероприятия, как концерты, будут максимально использовать преимущества нового освещения и управления. Сан-Диего будет принимать «Матч всех звезд MLB» (MLB All-Star Game), обычно называемый Midsummer Classic, в июле. Когда будет напечатана эта статья, мы уже будем знать, использовала ли и как MLB светодиодное освещение.

Энергоэффективность

Эффективное использование энергии играет огромную роль в желании владельцев спортивных объектов инвестировать в светодиодное освещение. Коммунальные предприятия обычно используют структуру уровней тарифов, и клиенты, потребляющие больше энергии, больше платят за кВт·ч. Директор по связям с общественностью клуба «Падрес» Шана Уилсон (Shana Wilson) сообщила, что тарифный уровень «Петко-парк» (Petco Park) увеличивается сразу, как только они включают светильники. Кроме того, в Сан-Диего установлены очень высокие тарифы на электроэнергию. Светодиодное освещение сократило потребление электроэнергии почти наполовину.

По словам Рэнди МакУильямса (Randy McWilliams), главного инженера «Падрес», команда оценивала светильники от нескольких поставщиков, включая Musco, Ephesus и GigaTera. В конечном итоге были установлены 476 светильников SportsCluster Green. МакУильямс сказал, что немного меньше светильников Ephesus могли бы осветить поле согласно стандартам MLB, но продукция Musco была выбрана за то, что позволила обеспечить больший световой поток при меньшей блескости. Блики и боковое рассеивание света вызывали особую озабоченность, учитывая близость высотных зданий со стеклянными поверхностями, которые могут отразить свет и повлиять на зрение игроков и болельщиков.

MLB устанавливает горизонтальную освещенность 250 фут-кандел (2691 лк) на инфилде и 200 фут-кандел (2153 лк) на аутфилде стадиона Главной лиги. Измерение освещенности инфилда клуба «Падрес» показало значение 390 фут-кандел (4198 лк), а аутфилда — 350 фут-кандел (3767 лк). МакУильямс сообщил, что освещение эксплуатируется на уровне 80–90% от максимума, что существенно продлевает срок службы

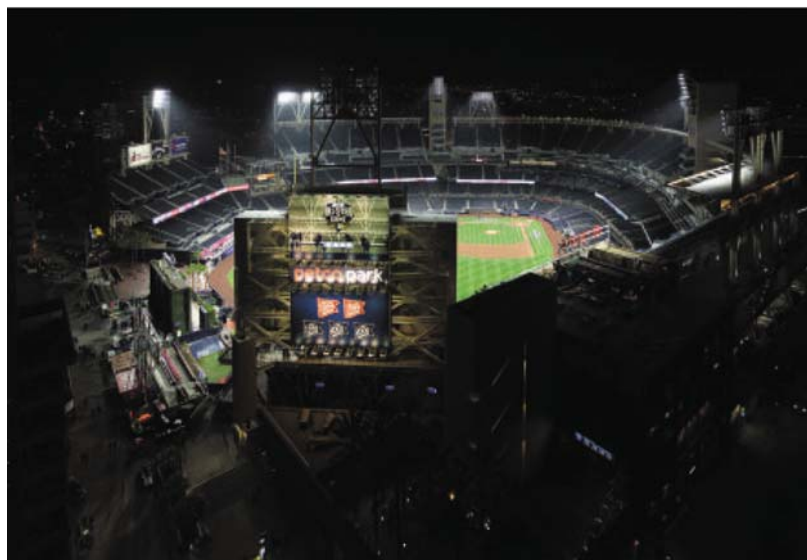


Рис. 1. Команда «Сан-Диего Падрес» открыла свой домашний сезон играми против «Лос-Анджелес Доджерс» с новым светодиодным освещением игрового поля

светильников. Мощность может быть поднята в будущем, когда произойдет присущее светодиодным светильникам снижение светового потока.

Выбор светильников

В действительности и производители, и команды постепенно ищут собственный путь в новом мире освещения игровых полей. Сейчас только 30 вышеупомянутых полей имеют возможность осветить площадки, на которых проходят игры MLB, хотя существуют сотни стадионов, на которых происходят игры низшей лиги и студенческие встречи. Все они в конечном итоге перейдут на полупроводниковые светильники. Компания Ephesus, например, недавно осветила стадион Университета Вандерbiltа (рис. 2). Однако требования MLB остаются самыми высокими.



Рис. 2. «Хокинс Филд» Университета Вандерbiltа получил обновленное светодиодное освещение Ephesus перед началом бейсбольного сезона Commodores 2016 г.

Продукция компаний Musco, Ephesus и GigaTera совершенно разная. GigaTera использует прямоугольную конструкцию без традиционных рефлекторов. К тому же GigaTera, видимо, использует более плотно упакованные светодиодные матрицы. Продукция Ephesus и Musco выглядит как более привычные газоразрядные лампы для стадионов с круглой формой и бросающимися в глаза отражателями. И обе эти компании используют вторичную оптику, работающую на принципе полного внутреннего отражения света, элементы которой устанавливаются на каждый светодиод. Подобная оптика используется для формирования кривой силы света в большинстве светодиодных уличных фонарей [4].

Ephesus поставляет систему полупроводниковой светотехники Stadium Pro luminaires, включающую драйверы и контроллеры, которая, например, используется на стадионе «Рейнджерс» (рис. 3). Майк Лоренц, президент Eaton's Ephesus Lighting, говорит, что хотя интеграция может вызывать дополнительные трудности, она обеспечивает преимущества в проекте. По его словам, внешние драйверы могут привести ЭМП (электромагнитные помехи) в окружающую среду. Лоренц пояснил, что инженерам компании удалось разделить драйверы и сами источники света, снабженные тепловой защитой, на отдельные подсистемы. При этом масса светильника в целом не увеличилась и осталась в пределах 50 фунтов (22,7 кг). Кроме того, он сообщил, что в каждом светильнике есть несколько микроконтроллеров для управления и связи, а также для точного управления каждым светодиодом. Лоренц отметил, что система спроектирована таким образом, что светодиоды питаются не на полную мощность, что обеспечивает увеличение эффективности и срока службы.

Musco осуществляет управление на уровне драйвера. В случае «Падрес» один драйвер управляет парой светильников, хотя каждый светильник также может управляться и индивидуально. Монтажная команда установила драйверы на задней части стоек, к которым прикреплены светильники.

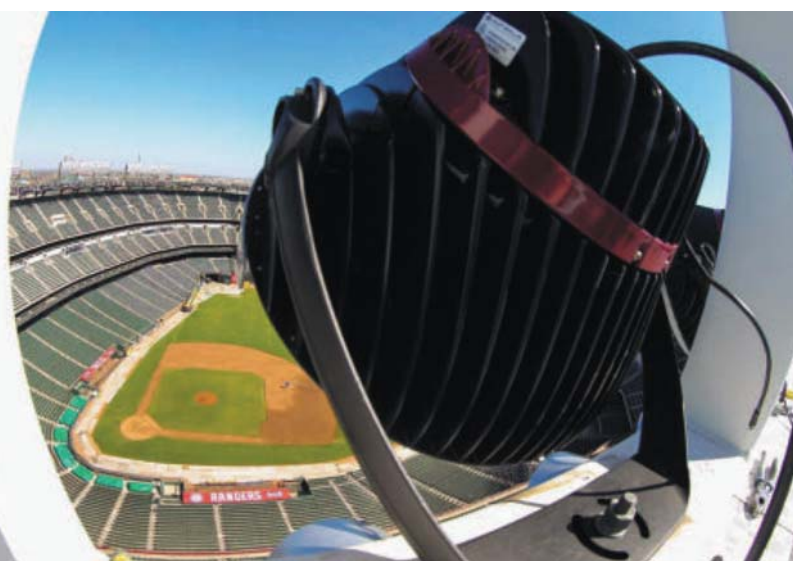


Рис. 3. Светильники Ephesus Stadium Pro интегрированы с электронными драйверами и сетевым управлением в корпусе со светодиодным источником света

Установка на стадионе

Процесс монтажа отличается в зависимости от стадиона и типа светильников. Проекты «Маринерс» и «Янкиз», в которых использовалась продукция GigaTera, имеют много светильников, установленных вдоль линии крыши, в то время как проекты «Падрес» и «Рейнджерс» включают в себя большие стойки над линией крыши с большим количеством светильников на стойке. Стадион «Астрос» представляет собой гибрид этих двух решений. Дело в том, что на процесс выбора будут влиять такие вещи, как монтаж на высоте и необходимость иметь светильники, либо сосредоточенные на стойках, либо равномерно распределенные.

Одним из сходств во всех проектах MLB является уровень обязательств, которые производители светильников берут на себя, чтобы успешно завершить проекты. Команды производителей светильников заранее выполняют светотехнические расчеты, готовят комплексный детализированный план, по которому выполняют монтаж оборудования. В процессе планирования и выполнения работ привлекаются команды MLB, местные коммунальные службы и другие консультанты.

Однако процесс установки может быть различным. В случае стадиона «Рейнджерс Глоуб Лайф-парк» каждый отдельный светильник поднимался на свое место с помощью лебедки. Видео, на которое дана ссылка ранее, показывает пример процесса установки, и как зеленый лазер прикреплялся временно к кожуху каждого светильника. Это позволяло монтажной команде точно настроить положение каждого светильника на заранее определенную точку игрового поля.

Musco и «Падрес» применили другой подход. Клуб «Падрес» снял с помощью крана целые стойки имевшихся светильников. Команда собрала новые стойки со светодиодными светильниками на земле, с регулировкой согласно светотехническому расчету. Затем новые стойки с помощью крана целиком были подняты на место, и проведена тонкая настройка для обеспечения точности.

Характеристики освещения игрового поля

Как говорит Лоренц, точность светодиодного освещения «подобна винтовке, тогда как традиционное спортивное освещение похоже на дробовик». Освещенность инфилда стадиона «Рейнджерс» составляет 250–300 фут-кандел (2691–3229 лк), а аутфилда — 200–250 фут-кандел (2153–2691 лк). Лоренц заметил, что «в глазах некоторых людей это лучше, чем естественный свет».

Качество, безусловно, имеет значение для игроков и болельщиков, присутствующих на трибунах, но также и для телезрителей. Съёмочная группа, работающая на стадионе «Рейнджерс», заявила, что теперь они могут закрыть диафрагму своих камер на три деления по сравнению с прежним освещением. Это существенно улучшает глубину резкости видеоизображения. Лоренц добавил, что вертикальная освещенность также очень важна для камер, расположенных у первой и третьей скамеек и работающих под низкими углами.

Также нельзя забывать о цветовой температуре. МакУильямс сообщил, что организация выбирает светильники с КЦТ 5700 К, чтобы свет был близок по ощущению к солнечному. Ephesus предлагает настройку цветовой температуры в своей продукции Stadium Pro. «Рейнджерс» имеет возможность варьировать КЦТ

в диапазоне примерно 4000–5500 К. Когда вы видите светильник с близкого расстояния, вы можете увидеть светодиоды различных типов под элементами вторичной оптики.

Лоренц говорит, что наилучшая КЦТ для бейсбола будет определена в процессе получения информации от болельщиков и игроков. На данный момент никому не известно, понадобится ли настраивать КЦТ, например, в зависимости от времени суток или погодных условий. Но настройка белого находит применение в других спортивных соревнованиях. Такая возможность имеется в светодиодном освещении, установленном в прошлом году на стадионе «Бриджстоун-арена» — домашней арены команды Национальной хоккейной лиги «Нэшвилл Предаторз» [5]. Лоренц указывает, что хоккеисты лучше видят при освещении белой игровой поверхности светом с КЦТ 5500 К. Но большинство арен являются многофункциональными, и на баскетбольном турнире Юго-Восточной конференции, состоявшемся в Бриджстоуне, использовалось освещение с КЦТ около 4000 К.

Возможности полупроводниковой светотехники

Переход на светодиодное освещение в действительности обеспечивает и другие неожиданные, но ощутимые выгоды для профессиональных спортивных команд, кроме экономии электроэнергии, снижения расходов на техническое обслуживание и улучшения качества света. Как сообщил МакУильямс, для освещения поля стадиона «Падрес» потребовалось меньшее количество светодиодных светильников, чем газоразрядных ламп, используемых ранее. Это уменьшение количества светильников можно увидеть на рис. 5, где стойка слева — старое освещение с шестью рядами светильников, а стойка справа — четыре ряда светодиодных светильников.

Конечно, уменьшение количества светильников повлияло на потребление энергии и техническое обслуживание. И это позволило МакУильямсу на освободившемся месте под спортивными светильниками установить ряд светильников, направленных вниз на чашу стадиона. Это освещение может быть использовано во время уборки, хотя детальное управление и разумное использование светильников, освещающих поле, может сделать пригодными для тех же целей и спортивные светильники. МакУильямс также установил RGB-светильники в этом нижнем ряду, и теперь рабочие «Петко-парка» могут «купать» чашу стадиона в разноцветных огнях.

Новое освещение влияет даже на безопасность. МакУильямс говорит, что обычно на стадионе «Падрес» оставляли одну стойку светильников включенной, чтобы охранники увидели, если кто-то проникнет на территорию. А сейчас команда стадиона может для целей безопасности поворачивать отдельный светодиодный светильник, оставленный включенным в ночное время, как правило, со сниженным уровнем яркости.

Хотя мы назвали качество более важным параметром, чем снижение энергопотребления и снижение затрат на техническое обслуживание, эти экономические факторы, безусловно, по-прежнему важны. Компания Ephesus сообщила, что «Глоуб Лайф-парк» сможет экономить 60% электроэнергии. МакУильямс говорит, что стадион «Падрес» будет экономить \$100 000 в год на электроэнергии, при этом ранее команда тратила свыше 40 000 в год на замену ламп. Освещение спортивных сооружений явно созрело для применения полупроводниковой светотехники,



Рис. 4. Компания Musco работала с «Сан-Диего Падрес», монтируя новые светодиодные осветительные стойки на земле, а затем поднимая готовые стойки на верхнюю часть стадиона «Петко-парк»

поскольку в настоящее время светодиодные источники света обеспечивают необходимые уровни освещенности, а конструкция системы прогрессировала до такой степени, что новые установки освещения сопоставимы по весу и размеру с системами освещения, использовавшимися ранее. ●

Литература

1. <http://bit.ly/1CMAHW6>
2. <http://bit.ly/1TWa1qq>
3. <http://bit.ly/27wsXWU>
4. <http://bit.ly/1k4eF5T>
5. <http://bit.ly/1snNWLk>



Рис. 5. Слева — предшествующие осветительные стойки на стадионе «Петко-парк» имеют большее количество светильников, установленных в шесть рядов, справа — полупроводниковые светильники, установленные всего в четыре ряда