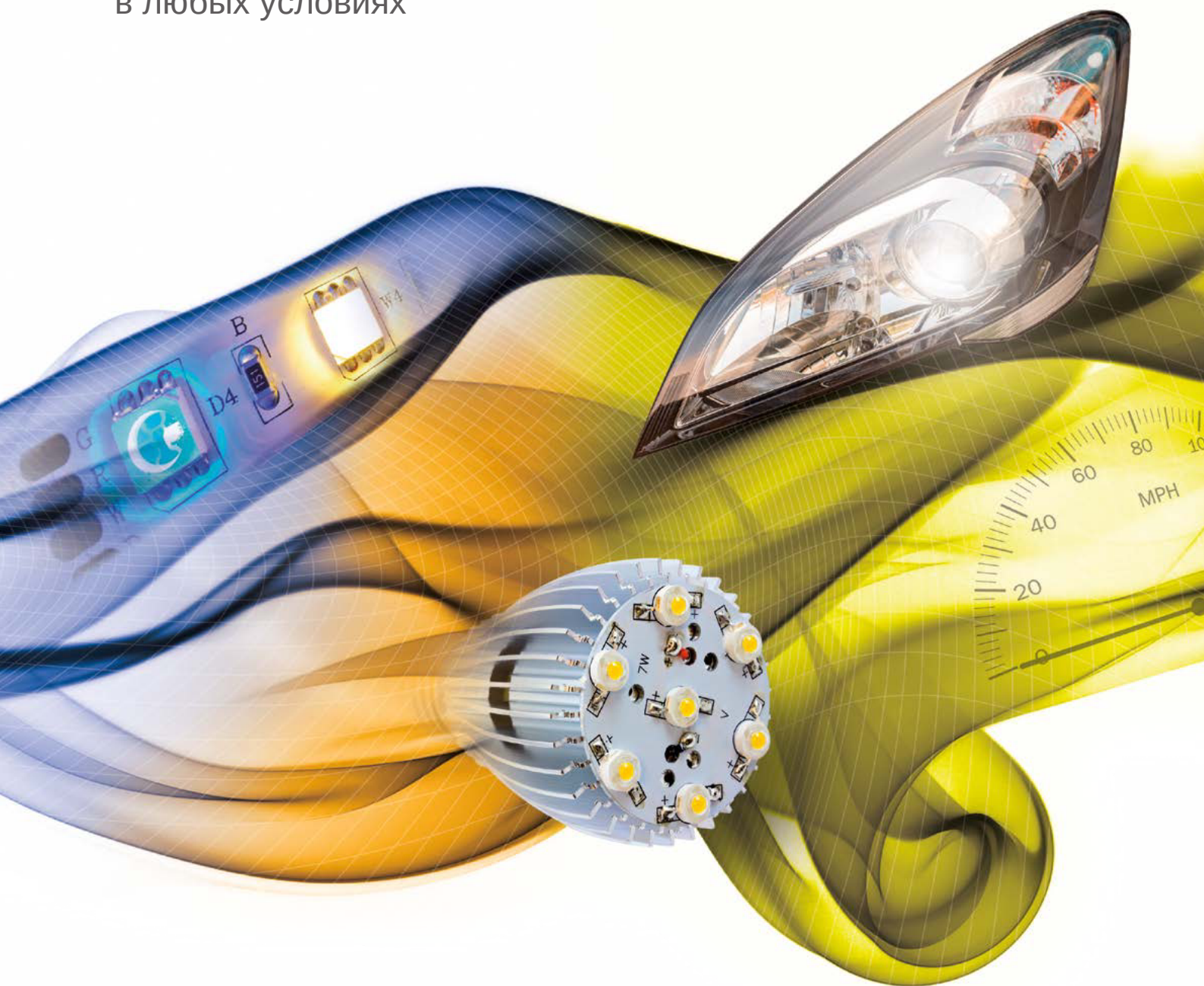


Светодиоды Путеводный свет

Превосходные инженерные параметры
в любых условиях



ELECTROLUBE
THE SOLUTIONS PEOPLE

Приверженность улучшению характеристик



С 1941 мы разрабатываем решения для развития техники и улучшения технических характеристик. Благодаря нашему широкому ассортименту продукции и желанию двигать вперед то, что возможно, нет конца спектру применения решений в области химических составов для электроники, что учитывает и наш вклад в расширение возможностей светодиодной отрасли.

Уделяя особое внимание исследованиям, а также возможностям сотрудничества, мы постоянно разрабатываем новые экологичные решения для наших заказчиков, старых и новых.

Будучи представленной в 50 странах, наша четко организованная сеть подразделений и дистрибьюторов способна предложить всем нашим клиентам по-настоящему надежные поставки. Сильная цепочка поставок означает, что когда возникают непредвиденные обстоятельства, мы сохраняем способность выполнять заказы где угодно по всему миру.

Наша миссия

Стремиться превзойти ожидания наших клиентов благодаря инновационной продукции и насколько возможно высокому уровню работы с клиентами.

У нас есть решение

Наше стремление постоянно адаптироваться и улучшать характеристики любого продукта усилило нашу компетенцию и привело к созданию линейки материалов для отмытки, защитных покрытий, заливочных компаундов, средств для обеспечения

теплового режима, контактных смазок и материалов для технического обслуживания в области электроники и общего применения. Для тех, кто не может найти наилучшего варианта, мы также предлагает специализированные решения.

Взрыв в светодиодной отрасли



Светодиодная отрасль развивается очень быстро, раскрывая широчайшую сферу применения светодиодов во всех видах освещения, вывесок и бытовых изделий – всего и не перечислить.

Рост рынка светодиодного освещения, предлагающего замены освещению галогенными, флуоресцентными лампами и лампами накаливания как для помещений так и для внешнего освещения, впечатляет.

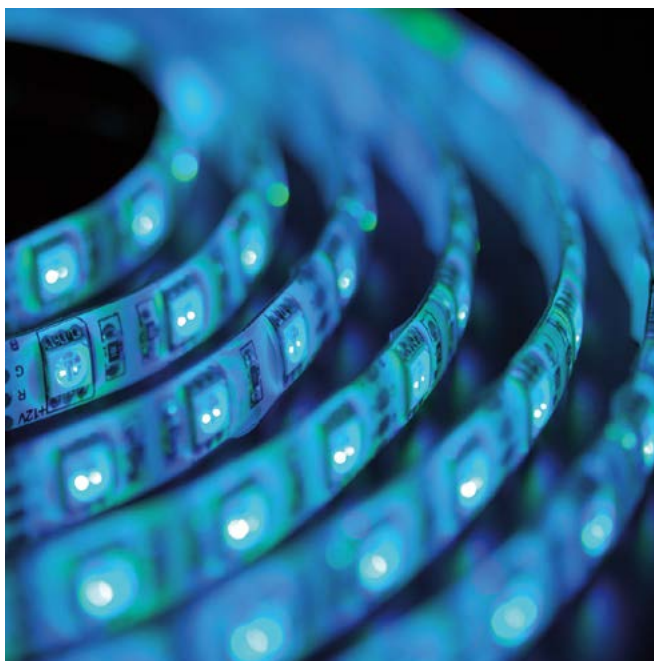
Этот рост связан с преимуществами светодиодов с позиций гибкости, срока службы и эффективности. Светодиоды обладают лучшей свободой выбора конструкторских решений, исключительно большим сроком службы и существенно большим КПД, преобразуя большую часть энергии в свет и тем самым минимизируя выделяемую теплоту.

Конструкции систем освещения

Благодаря свободе выбора конструкторских решений, открываемой светодиодами, области применения становятся все более разнообразными и интересными, и при этом нельзя забывать о достижении желаемого эстетического эффекта, надежности и сроке службы изделия.

Продукция компании Electrolube может применяться для того, чтобы помочь конструкторам защитить светодиодные системы в различных условиях, включая применение устройств освещения, например, в коррозионных средах.

Компания Electrolube также предлагает материалы, которые могут применяться в изделиях, чтобы придать им определенный внешний вид, а также чтобы помочь выполнить ключевые функциональные улучшения, такие как повышение КПД и снижение потребляемой мощности.



Светодиодные лампы



Улучшение характеристик в сложных условиях

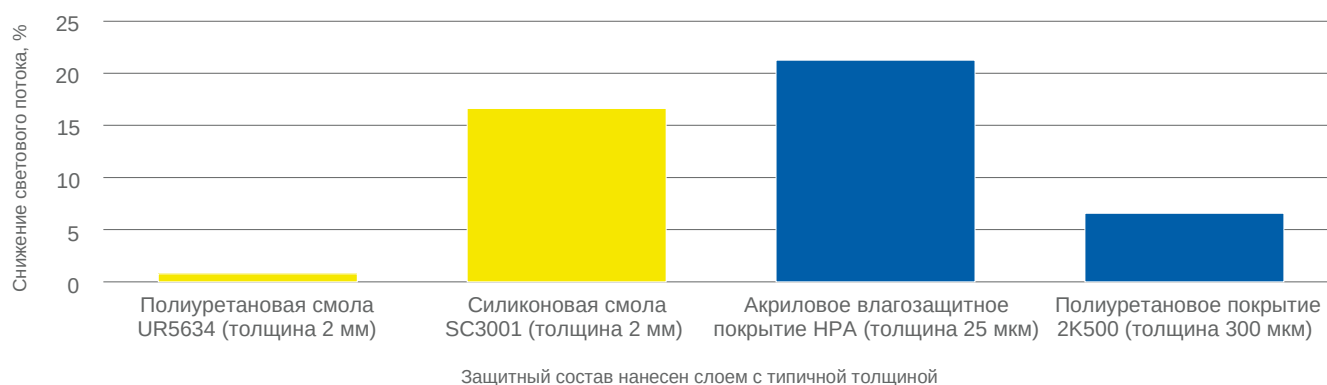
Условия, в которых применяются светодиоды и относящаяся к ним электроника, влияют на тип материала для защиты системы и обеспечения надежности.

Во всех случаях, когда условия создают проблемы с влажностью, химическими воздействиями, солевым туманом или коррозионными газами, компания Electrolube может предложить защитные

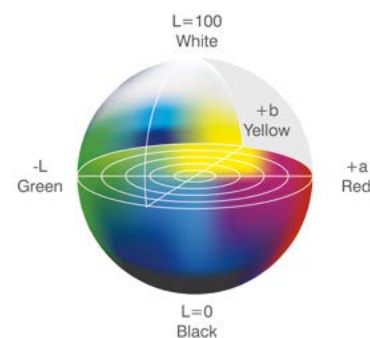
покрытия и заливочные компаунды для улучшения эксплуатационных характеристик и обеспечения надежности на весь срок службы изделия.

Обладая широким разнообразием продукции, компания Electrolube также может предложить материалы для работы при наличии специальных требований к светодиодным изделиям, таких как, например, низкое содержание ЛОС или их отсутствие.

Процентное снижение светового потока после воздействия H₂S



Улучшение светодиодов



Варианты выбора химических составов

Помимо предложения линейки типов материалов, компания Electrolube работает и с рядом различных базовых химических составов, предлагая решения для широкого круга задач.

В зависимости от типа изделия возможен выбор из эпоксидных, полиуретановых, силиконовых, акриловых и бессиликоновых синтетических композиций материалов.

Такой широкий спектр типов химических составов образует набор характеристик, таких как прочность, эластичность, термостойкость, прозрачность, химическая стойкость, работа при низких температурах, прочность адгезии – и это лишь часть.

Защита поверх светодиодов – Прозрачные и матовые компаунды

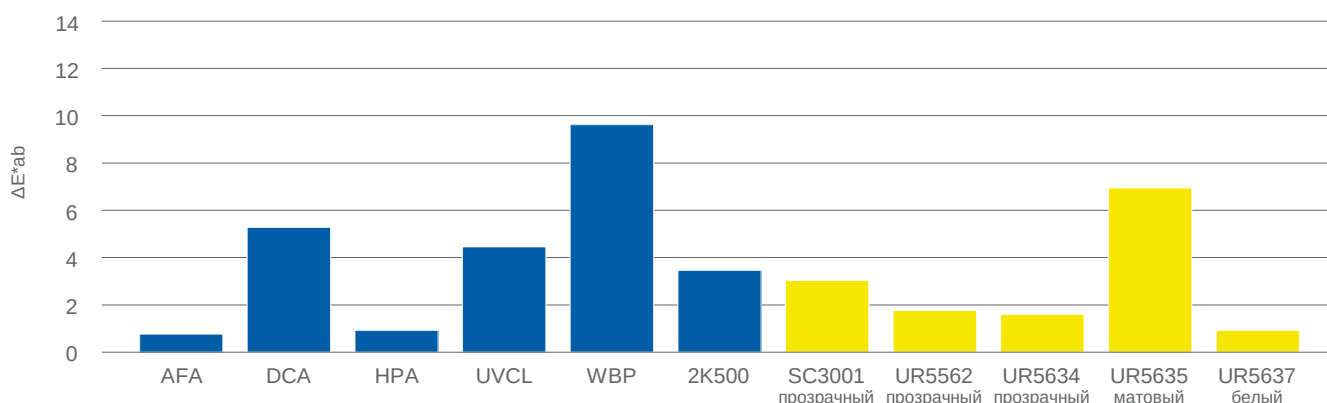
Когда осуществляется непосредственная защита светодиодов, необходимо учесть ряд факторов. Для обеспечения максимального использования производимого светодиодами света ключевое значение имеет прозрачность наносимого материала. Кроме того, необходимо учесть все возможные изменения, которые могут возникнуть в течение срока службы светодиодов.

Материалы компании Electrolube SC3001, UR5634, UR5635, UR5562, AFA, HPA и APL прошли испытания на стойкость к УФ-излучению с помощью установки ускоренных испытаний на атмосферные воздействия типа QUV SE и испытания на изменение цвета с применением системы с цветовым пространством L^*a^*b . В соответствии со стандартом ISO 4892 компаунды и покрытия компании Electrolube подвергались УФ-облучению в течение 1000 часов – условия, примерно соответствующие 4 годам воздействия атмосферных условий в северо-европейском климате.

Имеется огромное количество вариантов цветов светодиодов, обычно классифицируемых по цветовой температуре. Нанесенный материал покрытия может повлиять на цветовую температуру светодиодов, поэтому следует выполнить контроль на возможное смещение цветовой температуры в соответствии с применяемыми светодиодами. Компания Electrolube может предложить руководство по правильному выбору и нанесению материалов, чтобы найти оптимальный баланс минимизации смещения цветовой температуры и обеспечения требуемого уровня защиты.

Кроме материалов с высокой прозрачностью, компания Electrolube также может предложить такие решения, как материал UR5635, который одновременно обеспечивает рассеивание света и защиту светодиодов, тем самым в некоторых случаях устраняя необходимость в рассеивающих накладках.

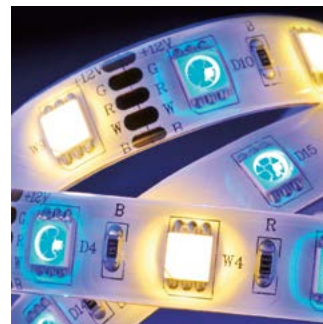
Абсолютное изменение цвета (ΔE^*ab) после 1000 ч УФ-воздействия



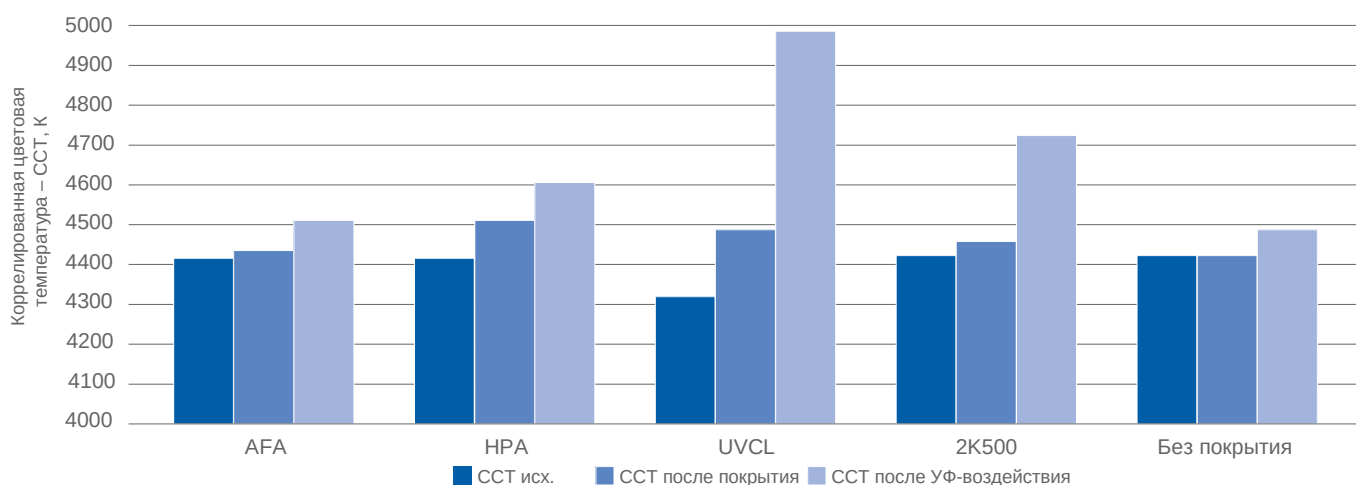
Защитный состав нанесен слоем с типичной толщиной

Испытания материалов

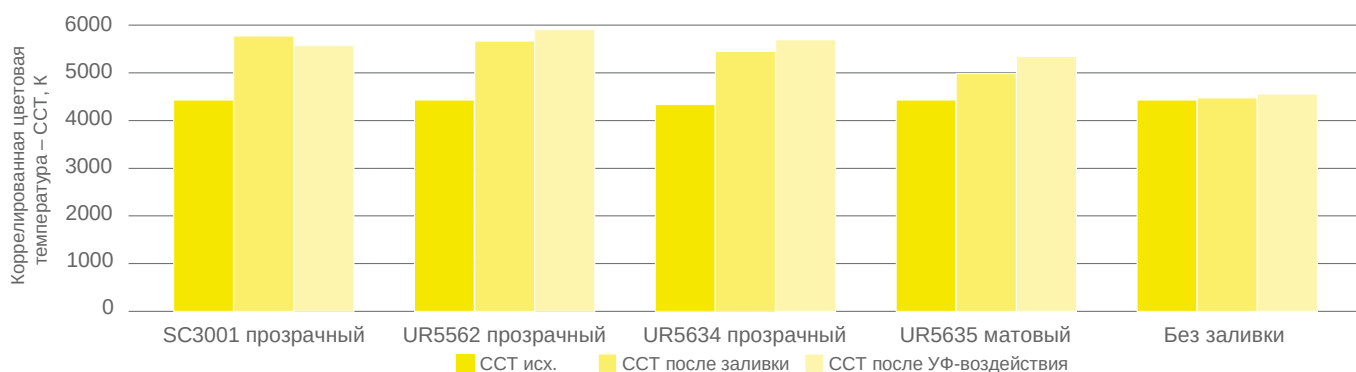
Изменение коррелированной цветовой температуры (CCT): УФ-воздействие 1000 ч



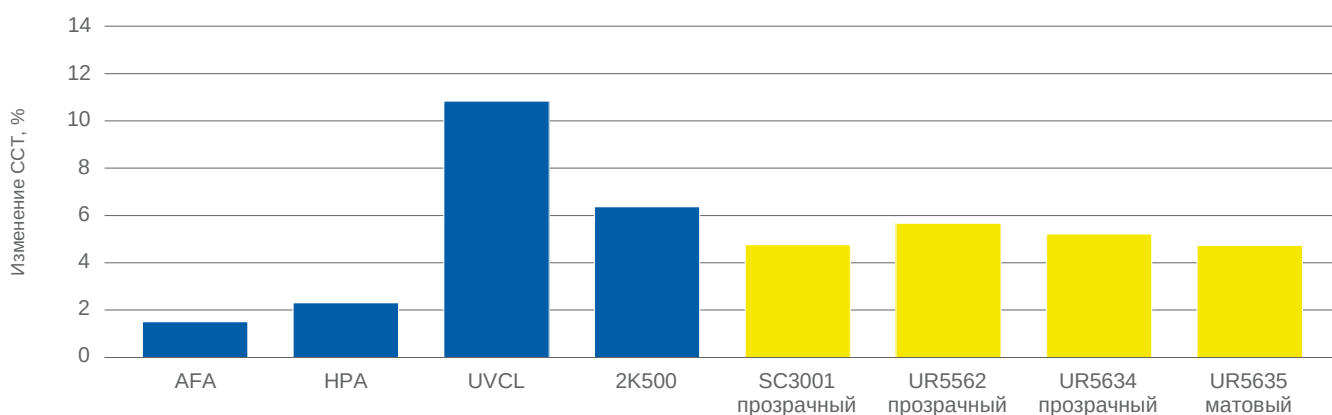
Влагозащитные покрытия



Заливочные компаунды



Покрытые (залитые) светодиоды

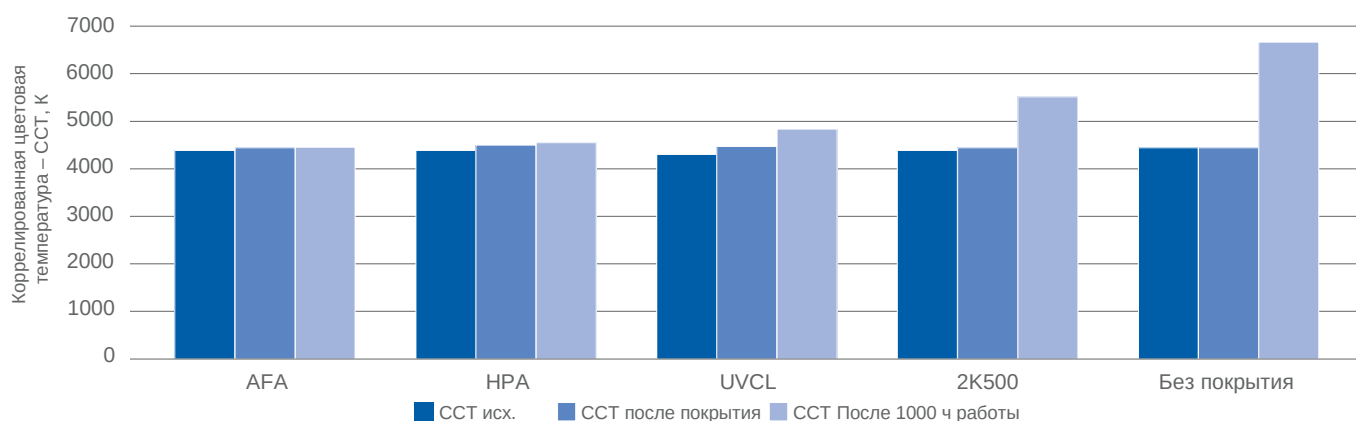


Испытания материалов

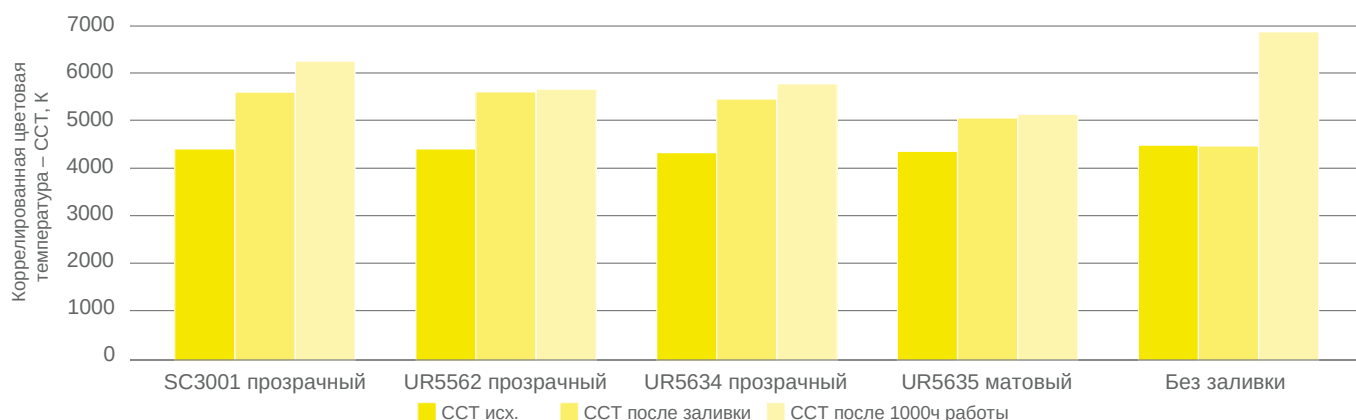
Изменение коррелированной цветовой температуры: 1000 ч непрерывной работы светодиодов



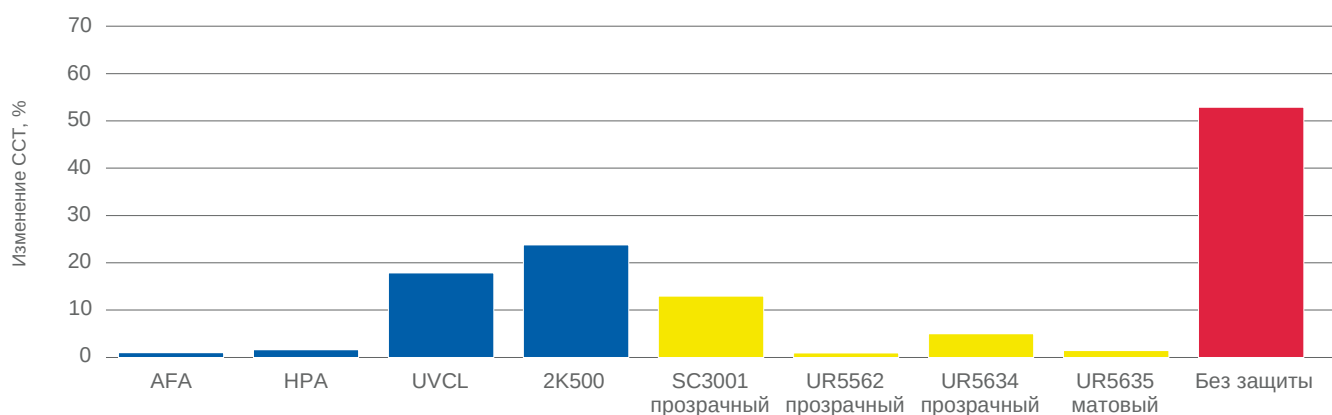
Влагозащитные покрытия



Заливочные компаунды

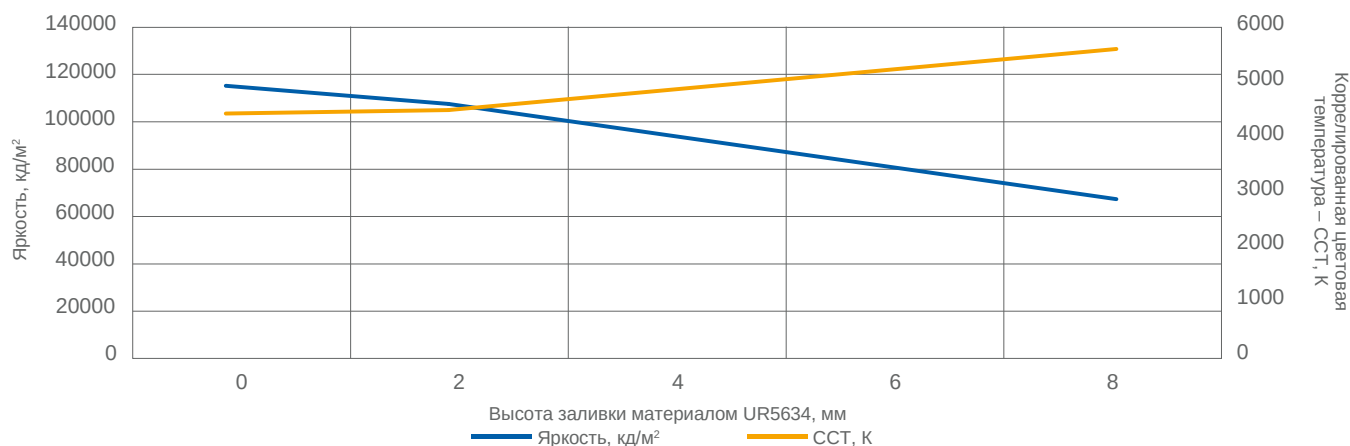


Покрытые (залитые) светодиоды

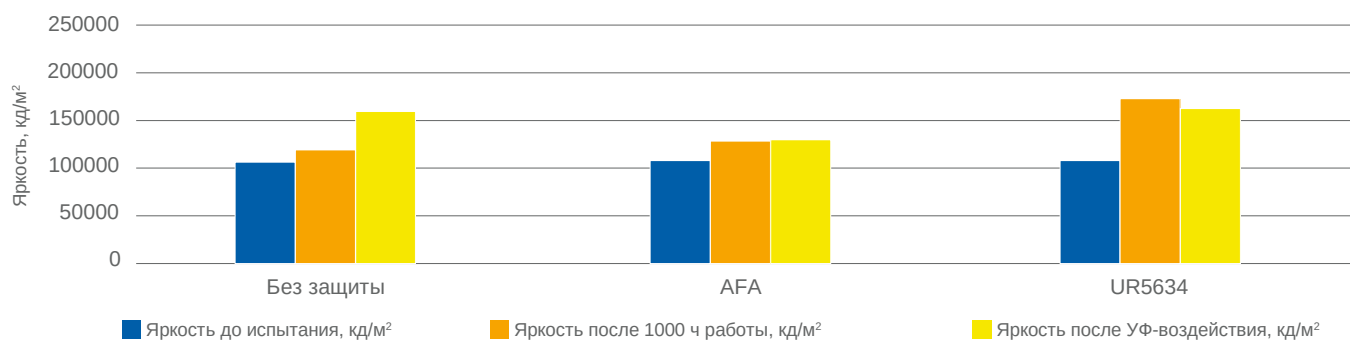


Испытания материалов

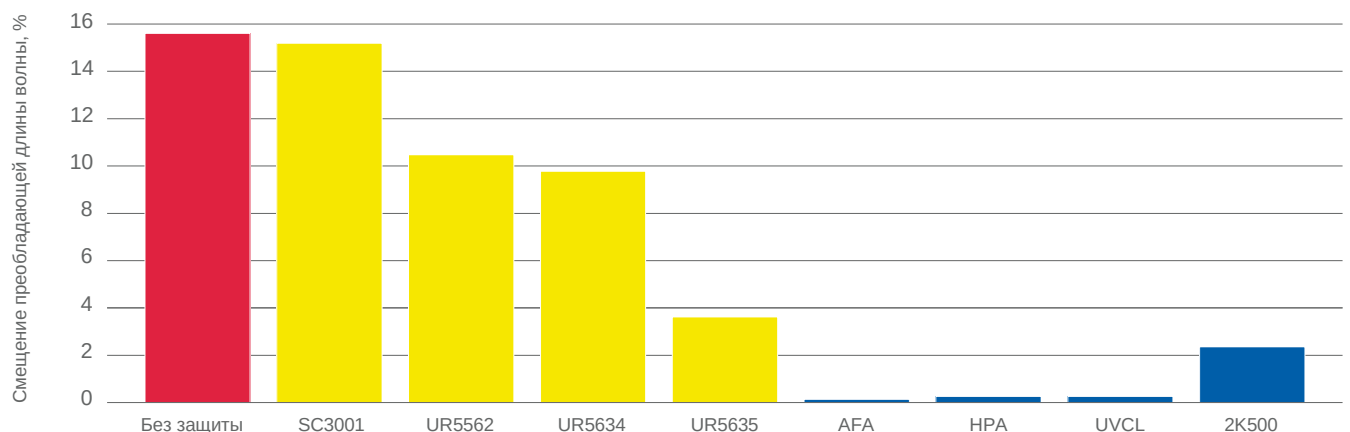
Сравнение яркости и CCT при различной высоте заливки



Изменение яркости после 1000 ч работы и УФ-воздействия



Процентное смещение преобладающей длины волны после 1000 ч работы светодиодов



Характеристики при нагреве



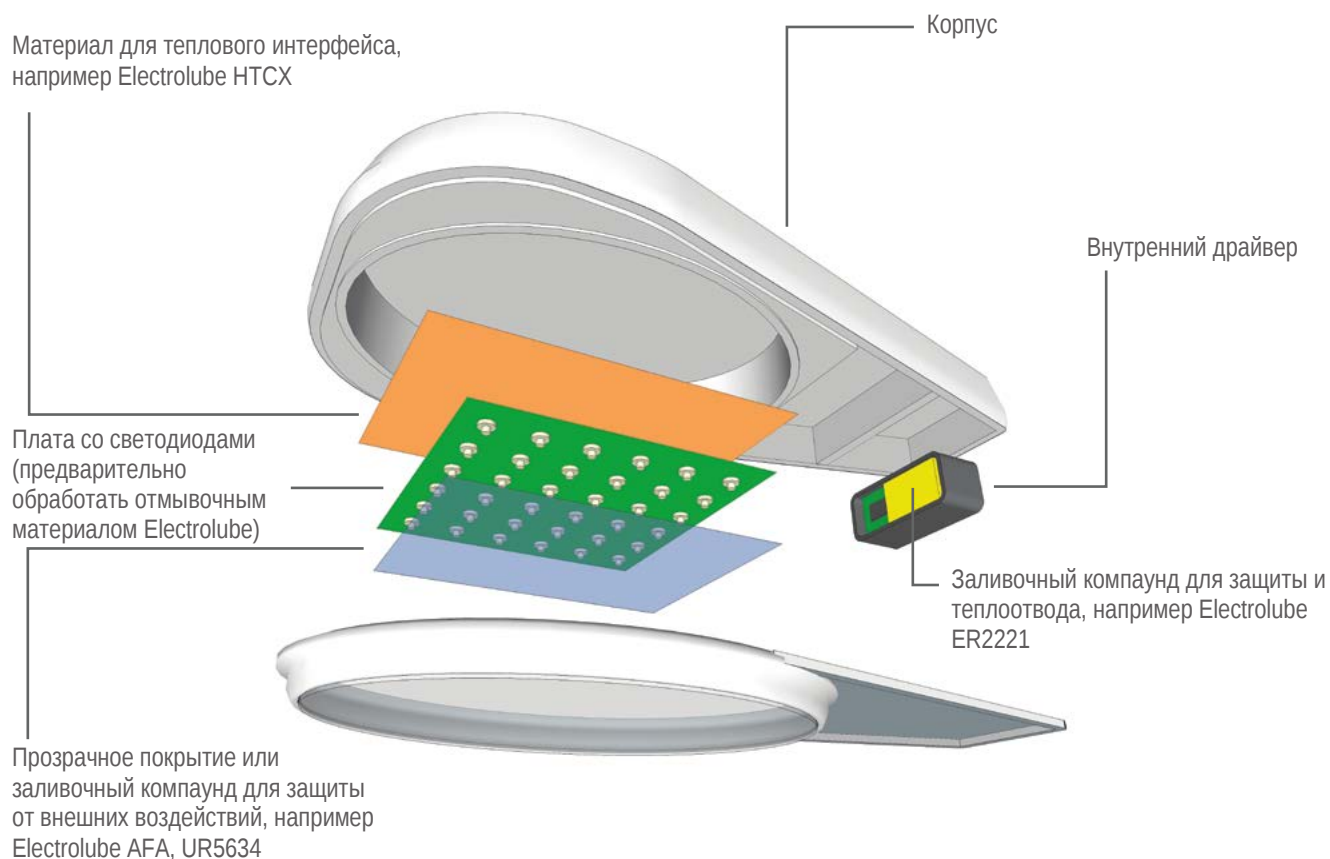
Хотя светодиоды существенно эффективнее традиционных источников света, они все равно выделяют некоторую теплоту. Эта теплота оказывает негативное влияние на светодиод, поэтому чтобы воспользоваться преимуществами этой технологии, с этой теплотой необходимо бороться.

Компания Electrolube может предложить ряд теплопроводящих материалов, помогающих снизить рабочую температуру светодиодов, тем самым повышая их эффективность и срок службы.

Материалы для тепловых интерфейсов (ТИМ) могут поставляться в отверждаемой и невысыхающей формах, что позволяет выполнять соединение поверхностей или, наоборот, обеспечивать теплопроводность при сохранении полной ремонтпригодности конструкции.

Кроме материалов для тепловых интерфейсов, компания Electrolube может также предложить решения для теплопроводящей заливки, чтобы отводить тепло от мощных компонентов, таких как драйверы светодиодов.

Уличное светодиодное освещение



Защита частей приборов

Теплоотвод



Мощные компоненты, такие как драйверы светодиодов, могут также нуждаться в защите от внешних воздействий, а в некоторых случаях может также требоваться теплоотвод. Необходимость в прозрачном материале в таких случаях заменяется потребностью в надежном компаунде с хорошей теплопроводностью.

Имеется возможность выбора из химических составов разного типа исходя из окружающих условий, воздействию которых будет подвергаться компаунд. Например, если узел будет подвергаться воздействию частых и быстрых изменений температуры, лучшими характеристиками для этого будут обладать

эластичные полиуретановые или силиконовые материалы, нежели чем жесткие и твердые эпоксиды.

При выборе защитного материала для узлов светодиодных устройств, чтобы гарантировать полную защиту, следует обеспечивать сочетание хорошей теплопроводности и влагозащиты с простотой обработки. Компания Electrolube может помочь в выборе из ряда решений для теплоотвода в области теплового интерфейса и для полной защиты методом заливки, чтобы выбрать наиболее подходящее сочетание характеристик при обработке и эксплуатации.

Отведение тепла от светодиодов – Материалы для тепловых интерфейсов

Материалы для тепловых интерфейсов применяются в области между печатной платой и радиатором с целью отведения тепла от светодиодов и, в свою очередь, снижения температуры перехода и увеличения срока службы светодиодов.

Компания Electrolube предлагает соединительные материалы для тепловых интерфейсов, а также невысыхающие варианты, тем самым предоставляя законченное решение как в случае неразборных соединений, так и в случае, когда имеется требование обеспечить возможность замены светодиодов.

Выбор материала для тепловых интерфейсов также будет зависеть от условий эксплуатации и мощности осветительного прибора. Имеются варианты выбора из силиконовых и бессиликоновых материалов, а также из материалов со средней и высокой теплопроводностью.



Достижение максимальной эффективности



Большую роль в достижении максимальной эффективности теплоотвода играет нанесение материала для теплового интерфейса. Невысыхающие пасты для обеспечения теплового режима от компании Electrolube могут наноситься тонким слоем, тем самым существенно снижая тепловое сопротивление в области интерфейса.

В приложении к материалам для интерфейсов огромное влияние на тепловое сопротивление будут оказывать вязкость материала или минимально возможная толщина при нанесении, поэтому состав с высокой теплопроводностью и большой вязкостью (который не может быть равномерно распределен по поверхности) может обладать большим тепловым сопротивлением и меньшей эффективностью теплоотвода в сравнении с менее вязким материалом,

обладающим меньшим значением теплопроводности большого объема материала. Для получения оптимальной эффективности теплоотвода важно, чтобы пользователи принимали во внимание значения теплопроводности большого объема материала, контактное сопротивление, а также толщину и процессы нанесения.

В таблице ниже приведен пример из практики, подчеркивающий необходимость учета этих факторов. Он показывает возможные различия в отведении тепла на основе измерения температуры используемого тепловыделяющего устройства. Как показывают результаты, теплопроводность большого объема материала не обязательно отражает снижение рабочей температуры устройства.

| Материал | Теплопроводность большого объема материала, Вт/м·К | Температура изделия, °С | Снижение температуры, °С |
|---------------------------------|--|-------------------------|--------------------------|
| Отсутствие материала интерфейса | – | 30 | – |
| SCTP | 1,20 | 20 | 33% |
| НТС | 0,90 | 24 | 20% |
| НТСХ | 1,35 | 21 | 30% |
| НТСРХ | 3,40 | 23 | 23% |

Достижение максимальной эффективности



Получить максимальную эффективность тепловода можно, нанося материал для теплового интерфейса тонким равномерным слоем. Также важно принять во внимание рабочие температуры, которым будет подвергаться изделие в течение своего срока службы. Для светодиодных изделий обычны частые изменения температур, поскольку такие устройства регулярно включаются и отключаются. Это приводит к тому, что устройство подвергается воздействию термоциклов, нагреваясь во включенном состоянии и вновь остывая при отключении. В течение срока службы изделия имеет место большое количество термоциклов, что может со временем повлиять на расположение материала для теплового интерфейса. Тщательный выбор подходящего материала для теплового интерфейса и определение правильных температурных режимов позволяют выявить различие между материалами и выявить тот материал, который наилучшим образом подходит для вашей задачи. Компания Electrolube может помочь в данных вопросах, тем самым помогая заказчикам по-настоящему максимизировать эффективность тепловода.

SCTP

Бессиликоновая паста

Силиконовая паста



Фотографии, показывающие различие в характеристиках после испытаний термоударом в диапазоне $-40...+125^{\circ}\text{C}$.

Совместные испытания

Компания Electrolube взаимодействует с рядом производителей светодиодов и конечными потребителями по всему миру, чтобы устанавливать характеристики наших материалов во взаимосвязи с различными материалами и условиями. Например, Electrolube гордится своим участием в программе Bridgelux Ecosystem Program, благодаря чему различные материалы компании были испытаны на изделиях Bridgelux, чтобы продемонстрировать как их совместимость, так и достижимые улучшения характеристик. Эта программа продолжается и будет расширяться

по мере развития линейки продукции и технологий. Если вы заинтересованы в получении более подробной информации о наших совместных исследованиях и будущих работах, свяжитесь с нашей компанией.



Защитные покрытия



Варианты покрытий

Эти покрытия, обычно наносимые слоем толщиной 25-75 мкм, повторяют контуры платы, обеспечивая отличную защиту и качество покрытия, в конечном счете увеличивая срок службы осветительного прибора.

Они просто наносятся и быстро высыхают, что обеспечивает идеальное сочетание уровня защиты и высокой производительности при крупносерийном производстве.

| | AFA | AFA-F | AFA-S | APL | HPA | 2K500 |
|---|---|---|---|------------------------|--|--|
| Описание | Акриловое – не содержащее ароматических соединений | AFA – пленочное покрытие | AFA – нанесение распылением | Акриловый защитный лак | Акриловое с повышенными характеристиками | Уретановое с повышенными характеристиками, без растворителей |
| Вязкость, мПа·с | 175 | 65 | 45 | 325 | 300 | 1000 |
| Содержание твердых фракций, % | 33 | 20 | 14 | 35 | 35 | 100 |
| Время высыхания до потери липкости, мин. при 20°C | 5-10 | 5-10 | 10-15 | 10-15 | 10-15 | 240 |
| Диапазон рабочих температур, °C | -65 ... +125 | -65 ... +125 | -65 ... +125 | -55 ... +125 | -55 ... +130 | -40 ... +140 |
| Поверхностное сопротивление изоляции, Ом | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁵ | 10 ¹² |
| Влагостойкость | Отличная - Наилучшая | Отличная - Наилучшая | Отличная - Наилучшая | Хорошая | Очень хорошая | Отличная |
| УФ-контроль нанесения | Да | Да | Да | Да | Да | Да |
| Соответствие стандартам | UL746 - UL94 V-0, (Соотв.) BMW GS95011-5 IPC-CC-830 | UL746 - UL94 V-0, (Соотв.) BMW GS95011-5 IPC-CC-830 | UL746 - UL94 V-0, (Соотв.) BMW GS95011-5 IPC-CC-830 | – | MIL-I-46058C | (Соотв.) BMW GS95011-5 IPC CC-830 |

Материалы для теплового интерфейса



Невысыхающие пасты

Материалы для тепловых интерфейсов применяются для увеличения эффективной площади поверхности при теплоотводе. Невысыхающие пасты могут наноситься тонким слоем для обеспечения максимальной эффективности теплоотвода за счет поддержания теплового сопротивления на минимальном уровне.

| | HTSX | HTC | HTCP | HTS | HTSP | SCTP |
|----------------------------------|--|---|--|---|--|---|
| Описание | Бессиликон- вый тепло- проводящий состав Xtra | Бессиликон- вый тепло- проводящий состав | Бессиликон- вый тепло- проводящий состав Plus | Силиконовый тепло- проводящий состав | Силиконовый тепло- проводящий состав Plus | Поверхностно- отверждаемая теплопрово- дящая паста |
| Теплопроводность, Вт/м·К | 1,35 | 0,90 | 2,50 | 0,90 | 3,00 | 1,20 |
| Вязкость, мПа·с | 130 000 | 203 000 | 105 000 | 210 000 | 45 000 | 125 000 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -50 ... +180 | -50 ... +130 | -50 ... +130 | -50 ... +200 | -50 ... +200 | -50 ... +200 |
| Потеря веса на испарение, IP-183 | ≤0,4% | ≤1,0% | ≤1,0% | ≤0,8% | ≤0,8% | ≤0,8% |
| Объемное сопротивление, Ом·см | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁵ | 10 ¹² |

Отверждаемые

Материалы для тепловых интерфейсов, которые высыхают, могут применяться для присоединения радиаторов к печатным платам или компонентам. При этом они будут обеспечивать определенную прочность конструкции, а также повышать эффективность теплоотвода.

| | TCORP | TCOR | TCER | TBS |
|---------------------------------|---|---|--|--|
| Описание | Теплопроводящий с вулканизацией при комнатной температуре Plus | Теплопроводящий оксимовый с вулканизацией при комнатной температуре | Теплопроводящий эпоксидный с вулканизацией при комнатной температуре | Теплопроводящая система для соединения |
| Теплопроводность, Вт/м·К | 2,20 | 1,80 | 2,20 | 1,10 |
| Вязкость, мПа·с | 140 000 | 145 000 | 85 000 | 75 000 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -50 ... +230 | -50 ... +230 | -50 ... +230 | -40 ... +120 |
| Тип отверждения | Влажность | Влажность | Влажность | Двухкомпонентный |
| Объемное сопротивление, Ом·см | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ |

Компаунды



Прозрачные / отражающие компаунды

Наши заливочные компаунды являются дополняющими материалами к защитным покрытиям, обеспечивающими повышенную защиту в очень сложных условиях.

Кроме защиты от влаги, химических веществ и т. п., заливочные компаунды также способны обеспечивать защиту от механических и термоударов.

| | UR5634 | UR5635 | UR5637 | UR5562 | SC3001 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Описание | Полиуретановый | Полиуретановый | Полиуретановый | Полиуретановый | Силиконовый |
| Цвет | Прозрачный | Матовый | Белый | Прозрачный | Прозрачный |
| Пропорции смеси по весу (объему) | 0,9:1 (1:1) | 0,9:1 (1:1) | 0,9:1 (1:1) | 2,2:1 (2,3:1) | 13:1 (12:1) |
| Вязкость смеси, мПа·с | 1 050 | 1 050 | 1 050 | 300 | 1 800 |
| Время гелеобразования, мин. при 23°C | 20 | 20 | 20 | 22 | 180 |
| Время отверждения, ч при 23°C/60°C | 24/4 | 24/4 | 24/4 | 24/4 | 24* |
| Твердость по Шору | A80 | A80 | A80 | A95 | A20 |
| Диапазон рабочих температур, °C | -40 ... +120 | -40 ... +120 | -40 ... +120 | -40 ... +120 | -60 ... +200 |
| Объемное сопротивление, Ом·см | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ |

*Время отверждения зависит от влажности окружающей среды

Теплопроводящие компаунды

Теплопроводящие компаунды обеспечивают улучшенную защиту осветительного прибора от воздействий окружающих условий, а также эффективный теплоотвод, снижая общую рабочую температуру.

| | ER2183 | ER2221 | ER2220 | UR5097 | UR5633 | SC2003 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Описание | Эпоксидный | Эпоксидный | Эпоксидный | Полиуретановый | Полиуретановый | Силиконовый |
| Теплопроводность, Вт/м·К | 1,10 | 1,20 | 1,54 | 0,65 | 1,24 | 0,80 |
| Пропорции смеси по весу (объему) | 12,8:1 (5,6:1) | 13,9:1 (7:1) | 20,8:1 (8,2:1) | 7,5:1 (6,1:1) | 12,2:1 (8,8:1) | 1:1 (1:1) |
| Вязкость смеси, мПа·с | 5 000 | 3 000 | 15 000 | 6 000 | 30 000 | 30 000 |
| Время гелеобразования, мин. при 23°C | 420 | 360 | 180 | 80 | 40 | 80 |
| Время отверждения, ч при 23°C | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Твердость по Шору | D90 | D90 | D90 | A85 | A90 | A50 |
| Диапазон рабочих температур, °C | -40 ... +130 | -40 ... +150 | -40 ... +130 | -40 ... +110 | -50 ... +125 | -60 ... +200 |
| Объемное сопротивление, Ом·см | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁰ | 10 ¹⁵ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ | 10 ¹⁴ |

ELECTROLUBE

THE SOLUTIONS PEOPLE

Головные офисы / производства в Китае

Building No2, Mauhwa Industrial Park,
Caida 3rd Street, Caiyuan Industrial Zone,
Nancai Township, Shunyi District
Beijing, 101300
Peoples Republic of China

T +86 (10) 89475123
F +86 (10) 89475123
E info@electrolube.co.uk

www.electrolube.com

Головные офисы / производства в Великобритании

Ashby Park
Coalfield Way
Ashby de la Zouch
Leicestershire
LE65 1JR
United Kingdom

T +44 (0)1530 419600
F +44 (0)1530 416640
E info@electrolube.co.uk

www.electrolube.com

A division of H K Wentworth Limited
Registered office as above
Registered in England No. 368850



ISO 9001 Certification No. FM 32082
ISO 14001 Certification No. EMS 604527
OHSAS 18001 Certification No. OHS 661528