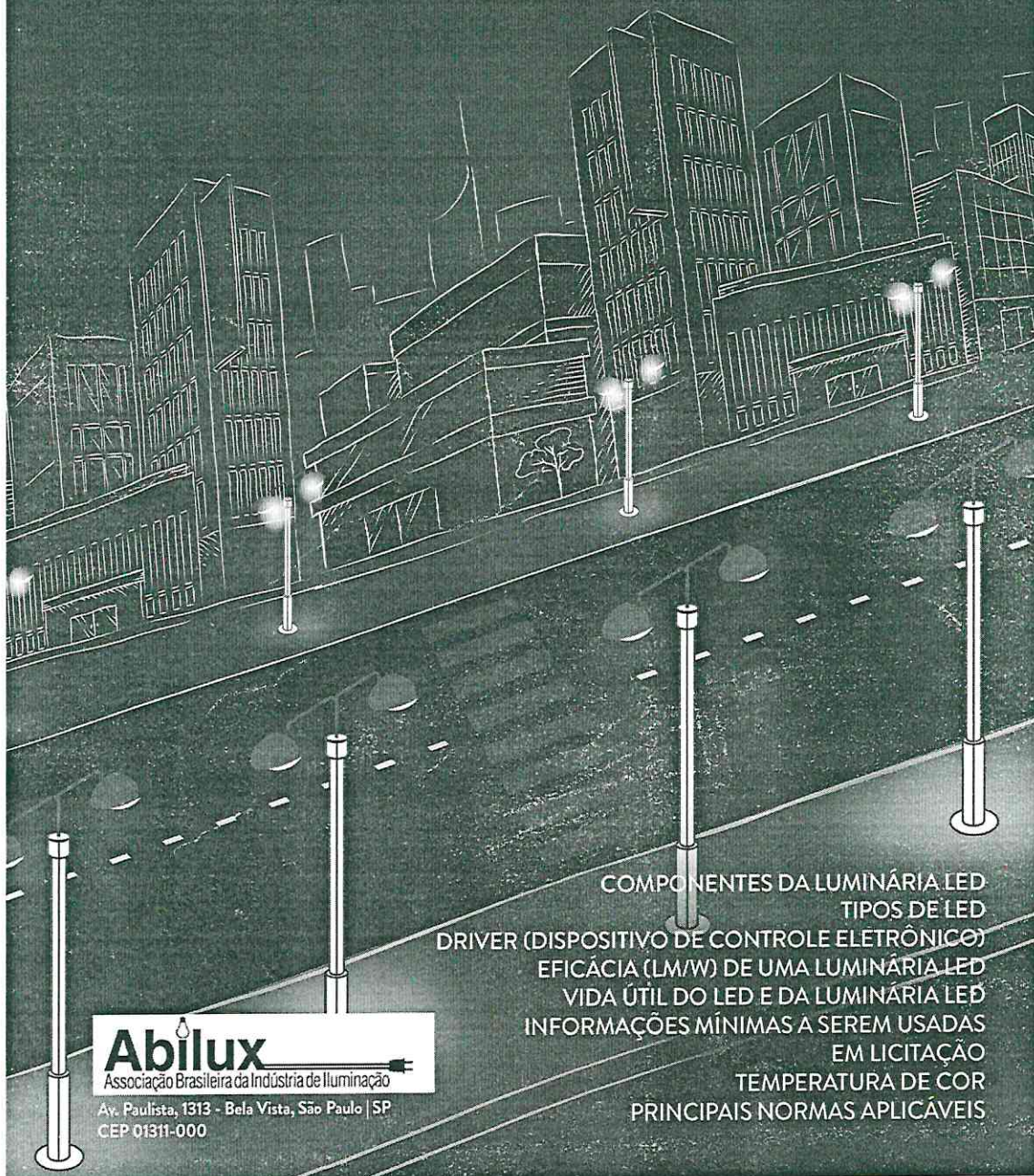


Divisão de Prof.
4
Fig. nº
h

Orientações gerais para usuários sobre luminárias LED para Iluminação Pública - viária, ruas, avenidas, travessas, logradouros, parques e áreas públicas.



COMPONENTES DA LUMINÁRIA LED
TIPOS DE LED
DRIVER (DISPOSITIVO DE CONTROLE ELETRÔNICO)
EFICÁCIA (LM/W) DE UMA LUMINÁRIA LED
VIDA ÚTIL DO LED E DA LUMINÁRIA LED
INFORMAÇÕES MÍNIMAS A SEREM USADAS
EM LICITAÇÃO
TEMPERATURA DE COR
PRINCIPAIS NORMAS APLICÁVEIS

Abilux
Associação Brasileira da Indústria de Iluminação

Av. Paulista, 1313 - Bela Vista, São Paulo | SP
CEP 01311-000

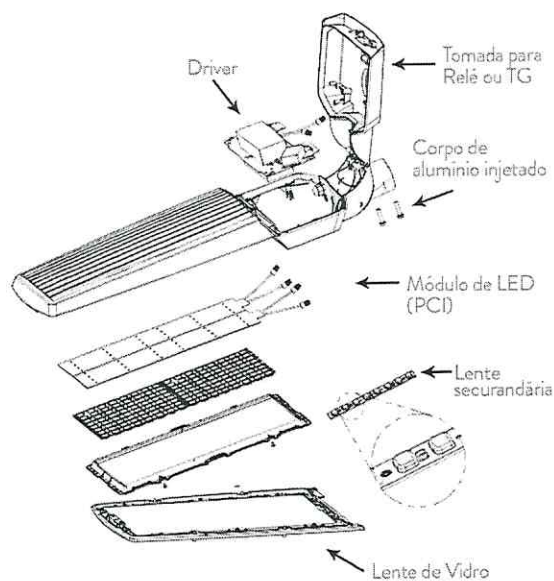
COMPONENTES DA LUMINÁRIA LED

Corpo: Alumínio injetado ou extrudado;

PCI: Placa de Circuito Impresso, normalmente de Alumínio

Lentes Secundárias: Responsáveis pela distribuição adequada da Luz. São utilizadas lentes para garantir a fotometria da luminária de forma adequada para a aplicação;

Lente de Vidro: Proteção e fechamento da luminária (Existem luminárias com módulos de LED que não utilizam a lente de vidro, neste caso a Lente está em contato com o ambiente externo).



EXEMPLO

TIPOS DE LED



High Power: Podem funcionar com correntes até 1,5A - 4,5W. Necessitam montagem SMD.



Mid Power: Podem funcionar com correntes até 200mA - 1,2W. Necessitam montagem SMD.



Low Power: Podem funcionar com correntes até 130mA - 0,4W. Necessitam montagem SMD.



COB: Chip On Board. Não Necessitam montagem SMD.

Cabe ao fabricante determinar a aplicação de cada tipo de LED desde que garanta as características mínimas de eficácia e vida útil de acordo com as normas e especificações vigentes.



DRIVER (DISPOSITIVO DE CONTROLE ELETRÔNICO)

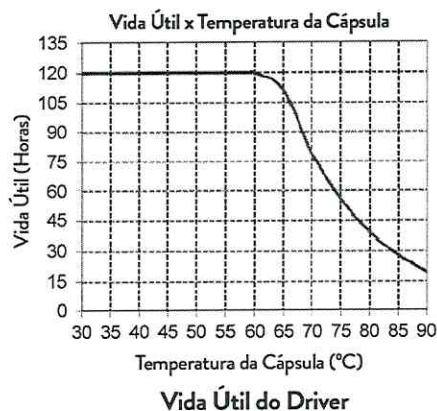
O LED (Diodo emissor de Luz) é um componente que é alimentado em baixa tensão e não pode ser ligado diretamente à rede elétrica, por este motivo é necessária a utilização de um DRIVER para fornecer corrente constante ao LED no nível de Tensão necessário.

A vida útil do Driver, assim como a do LED depende da temperatura em que este dispositivo está trabalhando.

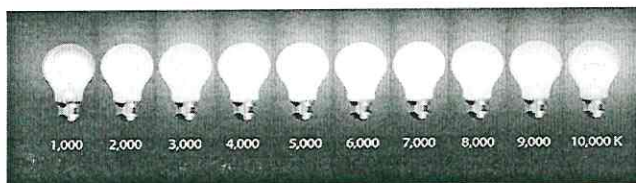
O fabricante do Driver indica o ponto crítico onde deve ser medida a temperatura (TC).

Existem drivers com possibilidade de dimerização (variação de potência e fluxo luminoso) que possibilitam redução de consumo.

A tecnologia de dimerização e sua compatibilidade com o sistema de Telegestão deverá ser verificado.



TEMPERATURA DE COR (TCC)



Possuem LEDs com Luz branca com temperatura de cor entre 2700K e 6500K.

Os LEDs com temperatura de cor abaixo de 3300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor quente e têm tonalidade de cor branca amarelada;

Os LEDs com temperatura de cor entre 3300K e 5300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor intermediária (Neutra) e têm tonalidade de cor branca;

OS LEDs com temperatura de cor acima de 5300K são considerados como fonte de luz de aparência de cor fria e têm tonalidade de cor branca azulada;

Referencia: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

Para Iluminação Pública normalmente são utilizados LEDs com temperatura de cor de 4000K e 5000K.

Índice de Reprodução de Cor (IRC)

É a capacidade da fonte de Luz de reproduzir as cores dos objetos, normalmente os LEDs utilizados em Luminária para Iluminação Pública possuem IRC ≥ 70 . (O valor máximo de IRC é 100).

Por Exemplo: As tradicionais Lâmpadas a Vapor de Sódio possuem IRC igual a 20.



EFICÁCIA (LM/W)* DE UMA LUMINÁRIA LED

IMPORTANTE: Verificar se a informação do fluxo luminoso declarado é realmente o fluxo luminoso útil da luminária. Se o fluxo luminoso declarado for somente do componente LED este fluxo luminoso não deve ser aceito.

Fluxo Luminoso (LM) da Luminária LED

Para a medição do Fluxo luminoso da luminária LED, devem ser consideradas:

- 1) As condições nominais de trabalho (temperatura e corrente de funcionamento);
- 2) As perdas devido à utilização de Lente Secundária e Lente de Proteção (Vidro ou Policarbonato);

Devido às variáveis de Corrente Elétrica e Temperatura que o LED está sujeito quando aplicado à Luminária, o fluxo luminoso útil da luminária não pode ser obtido pelo simples cálculo teórico multiplicando a quantidade de LEDs utilizados na luminária e a informação do fluxo luminoso do LED dada pelo fabricante do LED.

A obtenção do fluxo luminoso útil da luminária deve ser realizado em laboratório apropriado em acordo com a Metodologia de Ensaio da ANSI-IES LM-79, estando a luminária com todos os seus componentes montados e em suas condições nominais de trabalho.**

Perdas do Driver

Mesmo sendo um dispositivo eletrônico há uma perda em watts no Driver que deve ser considerada no cálculo de consumo da luminária. Portanto a potência total a ser considerada é a potência consumida pelos LEDs somada à perda do Driver.

A eficácia da luminária pode variar de acordo com os seguintes fatores:

- 1) **Corrente aplicada ao LED:** Quanto maior a corrente maior a perda de eficácia, dobrar a corrente no LED não significa dobrar o fluxo luminoso;
- 2) **Temperatura na base do LED (Ts):** Quanto maior a Temperatura no ponto de solda (Ts) ou na junção do LED (Tj) maior a perda de eficácia e menor a vida útil do LED e da luminária LED;
- 3) **Perda de luz pela Lente secundária:** A Lente secundária é necessária para a correta distribuição da Luz produzida pelo LED, mas ao “atravessar” a lente há perda de luz;

Exemplo:

Eficácia do LED x Eficiência do Driver x Eficiência da óptica x Eficiência do Vidro x Eficiência Térmica = **Eficácia da Luminária LED**

$$160\text{lm/W} \times 90\% \times 85\% \times 90\% \times 95\% = 105\text{lm/W}$$

*Lumens/Watt

**A comprovação das características técnicas das luminárias LED deve ser sempre por laboratório credenciado.

VIDA ÚTIL DO LED E DA LUMINÁRIA LED

A vida útil dos LEDs é definida pelo fabricante do LED de acordo com a corrente de alimentação e da temperatura de junção do LED (T_j).

A determinação da Vida útil do LED (manutenção do fluxo luminoso) é realizada segundo os parâmetros definidos na norma ANSI/IES LM-80.

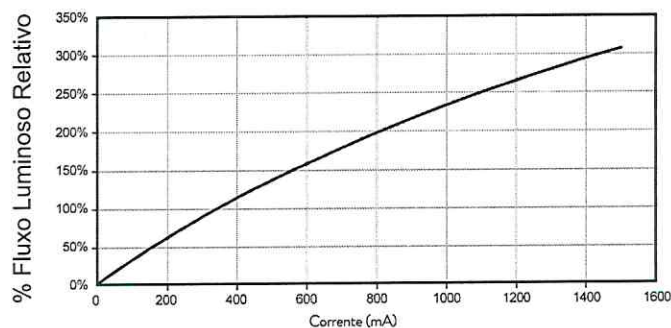
A vida útil da Luminária LED pode ser definida tendo como parâmetro o Certificado de LM-80 do LED utilizado na Luminária e pela projeção de Vida (manutenção do fluxo luminoso) de acordo com os parâmetros da norma ANSI/IES TM-21.

Desta forma é definida a vida útil do LED e ou da luminária*, como por exemplo:

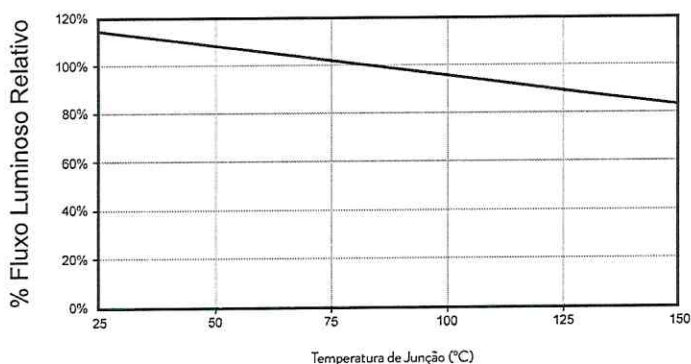
50.000 hs L70: Indica que após 50.000 hs de funcionamento da Luminária LED o fluxo luminoso não será inferior a 70% do fluxo luminoso inicial (luminária nova).

Ou

50.000 hs L80: Indica que após 50.000 hs de funcionamento da Luminária LED o fluxo luminoso não será inferior a 80% do fluxo luminoso inicial (luminária nova).



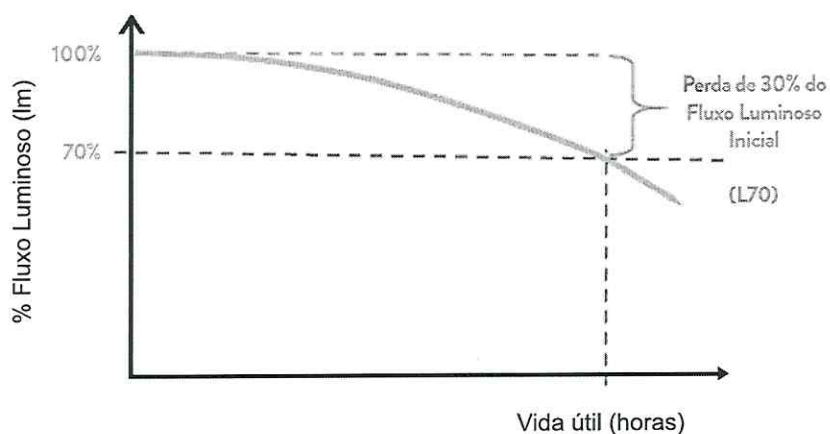
Exemplo de Variação do Fluxo Luminoso em Função da Corrente



Exemplo de Variação do Fluxo Luminoso em Função da Temperatura de Junção (T_j)

*A comprovação das características técnicas das luminárias LED deve ser sempre por laboratório credenciado.

EXEMPLOS DE GRÁFICO COM PROJEÇÃO DE VIDA ÚTIL DO LED L70



PRINCIPAIS NORMAS APLICÁVEIS

NORMA APLICAÇÃO

ABNT NBR 5101:2012

Iluminação Pública

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013

Iluminação de ambientes de trabalho

Parte 1: Interior

METODOLOGIA DE ENSAIO

IESNA LM-79-08

Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products

IESNA LM-80-15

Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources

IES TM-21-11

Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources

IES LM-84-14

Projecting Long-Term Luminous Flux Maintenance of LED Lamps and Luminaires

IES TM-28

Approved Method: Measuring Luminous Flux and color Maintenance of LED Lamps, Light Engines, and Luminaires



PRINCIPAIS NORMAS APLICÁVEIS

ABNT NBR IEC 60598-1:2010 - Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios

ABNT NBR 15129:2012 - Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos particulares

ANSI/IEEE C.62.41.1-2002 - *IEEE Recommended Practice on Characterization of Surges in Low-Voltage (1000 V and Less) AC Power Circuits*

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão

IEC 61000-3-2:2009 - *Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase)*

ABNT NBR IEC 62722-2-1 2016 - Desempenho de Luminária – Requisitos particulares para luminária LED

IEC 62717 Edition 1.1 09-2015 - *LED modules for general lighting - Performance requirements*

ABNT NBR 16026:2012 - Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED - Requisitos de desempenho.

ABNT NBR IEC 61347-2-13:2012 - Dispositivo de controle da lâmpada. Parte 2-13; Requisito particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a. para os módulos de LED

ABNT NBR 5123:2016 - Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação - Especificação e ensaios.

ANSI C136.41:2013 - *For Roadway and Area Lighting Equipment - Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver*

Portaria N°20 INMETRO MDIC de 15 de fevereiro de 2017.

Certificação compulsória de luminárias para iluminação pública viária.

<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>



INFORMAÇÕES MÍNIMAS A SEREM USADAS EM LICITAÇÃO

Nome e/ou Marca do Fornecedor			
Modelo ou Código do Fornecedor			
País de Origem			
Faixa de Tensão Nominal (V)			
Frequência Nominal (Hz)			
Potência Nominal de Rede (W)			
Proteção Contra Choque Elétrico			
Tecnologia do LED utilizado (Tipo de LED)			
Fluxo Luminoso útil (Lumens)			
Temperatura de Cor do LED (TCC)			
Índice de Reprodução de Cores do LED (IRC)			
Máxima Corrente de Alimentação dos LEDs			
Eficácia Luminosa (lm/W)			
Faixa de Temperatura de Operação (Mín/Máx)			
Permite Dimerização (sim/não)			
Classificação Fotométrica conforme NBR 5101			
Distribuição Longitudinal	Curta	Média	Longa
Distribuição Transversal	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Controle de Distribuição de Intensidade Luminosa	Totalmente Limitada (full cut-off)		
	Limitada (cut-off)		
Grau de Proteção do Conjunto Óptico			
Grau de Proteção do Alojamento do Driver			
Grau de Proteção Contra Impactos (códigos IK)			
Garantia da Luminária			
A Luminária LED para iluminação pública viária deverá atender aos requisitos da Portaria INMETRO / MDIC N° 20 de 15/02/2017			
*Demais informações ver norma ABNT NBR IEC 62722-2-1			

O objetivo desta cartilha é esclarecer alguns pontos determinantes que definem a escolha de um bom produto, com qualidade e garantia, assim ajudando o consumidor, ente público e particular, a realizar uma boa decisão de compra.

Divisão de Protocolos
12
h

Enabling High Efficiency Street Light Designs with Cree® XLamp® LED Arrays

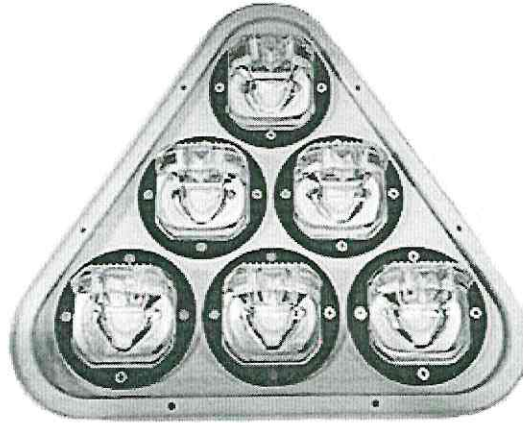


TABLE OF CONTENTS

Introduction	2
Why Did We Pick COBs?	3
Design Goals	4
About the Design.....	4
Results	7
Conclusion.....	7
Bill of Materials	7



WWW.CREE.COM/XLAMP

Reliance on any of the information provided in this white paper is at the user's sole risk. Cree and its affiliates make no warranties or representations about, nor assume any liability with respect to, the information in this document or any LED-based lamp or luminaire made in accordance with this white paper, including without limitation that the lamps or luminaires will not infringe the intellectual property rights of Cree or a third party. Luminaire manufacturers who base product designs in whole or part on any Cree Application Note or Reference Design are solely responsible for the compliance of their products with all applicable laws and industry requirements.

Copyright © 2018 Cree, Inc. All rights reserved. The information in this document is subject to change without notice. Cree®, the Cree logo and XLamp® are registered trademarks of Cree, Inc. DesignLights Consortium® and DLC® are registered trademarks of the DesignLights Consortium. ENERGY STAR® is a registered trademark of the U.S. Environmental Protection Agency. Other trademarks, product, and company names are the property of their respective owners and do not imply specific product and/or vendor endorsement, sponsorship or association. For product specifications, please see the data sheets available at www.cree.com. For warranty information, please contact Cree Sales at sales@cree.com.

Cree, Inc.
4500 Silicon Drive
Durham, NC 27703
USA Tel: +1.919.313.5300

Divisão de Proteção Social
13
A



ENABLING HIGH-EFFICIENCY STREET LIGHT DESIGNS WITH CREE LED ARRAYS

INTRODUCTION

The lighting industry has been transitioning to LEDs for more than a decade to improve product reliability and increase efficacy in terms of lumens per watt (LPW). LED technologies have dramatically improved and regulatory bodies such as the DesignLights Consortium® (DLC®) and ENERGY STAR® have challenged lighting manufacturers by increasing the required minimum efficacy of lamps and luminaires to qualify for rebates. See Figure 1. Today the minimum system LPW requirements for high-power lighting are between 100 and 130 LPW depending on the application and rebate class.

The goal for this project was to create a high-efficiency street light that produces a Type III beam pattern and can be used in place of a 100-W high-pressure sodium (HPS) fixture.

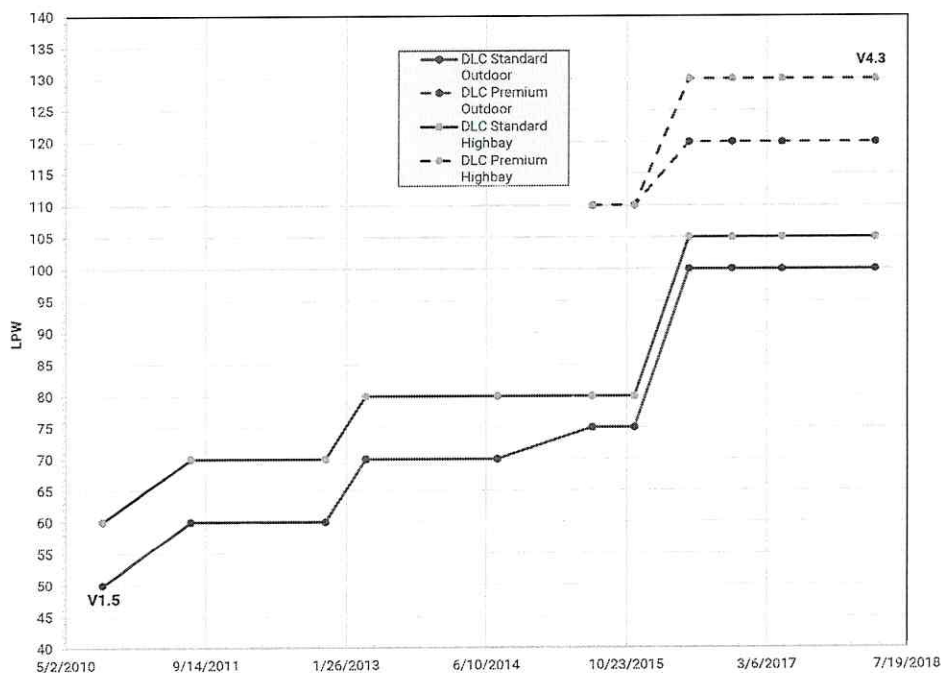


Figure 1: DLC LPW requirements over time

Advanced lighting systems must manage inefficiencies from optics and driver systems that total losses of 18% or more. Accounting for these losses requires LED efficacy to be greater than 155 LPW targeting a DLC Premium high-bay rebate or 146 LPW for DLC Premium street light products. Driver and optic losses are necessary evils in a well-designed lighting system. There are numerous examples of optical control being sacrificed to gain higher LPW values but the result always diminishes the system's target efficacy that measures wattage versus light delivered to the target.¹ Removing optics increases LPW specifications on paper, which is attractive to customers, but a real-world example shows the true value of optical control. The left side of Figure 2 shows uneven and uncontrolled spill light with no optical control; the right side shows optical control producing even illumination and a cutoff to reduce spill light on the house side of the street.

¹ U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, Top Efficacy Performers: An Investigation into High-Achieving LED Luminaires, June, 2018

14
h



Figure 2: Comparison of uncontrolled and controlled spill light

WHY DID WE PICK COBS?

Cree’s ceramic-based XLamp® chip-on-board (COB) LEDs (CXA2 Family) were chosen for this design because they offer the right combination of efficacy, light output and affordability.

Cree tested samples of the largest CXA2 COB LEDs (CXBxxxx) to find the LED that offered the highest peak efficacy to support the project’s very high target system efficacy. As shown in Figure 3, this testing found the CXB3050 LED to have the highest efficacy value of about 230 LPW at 100 mA.

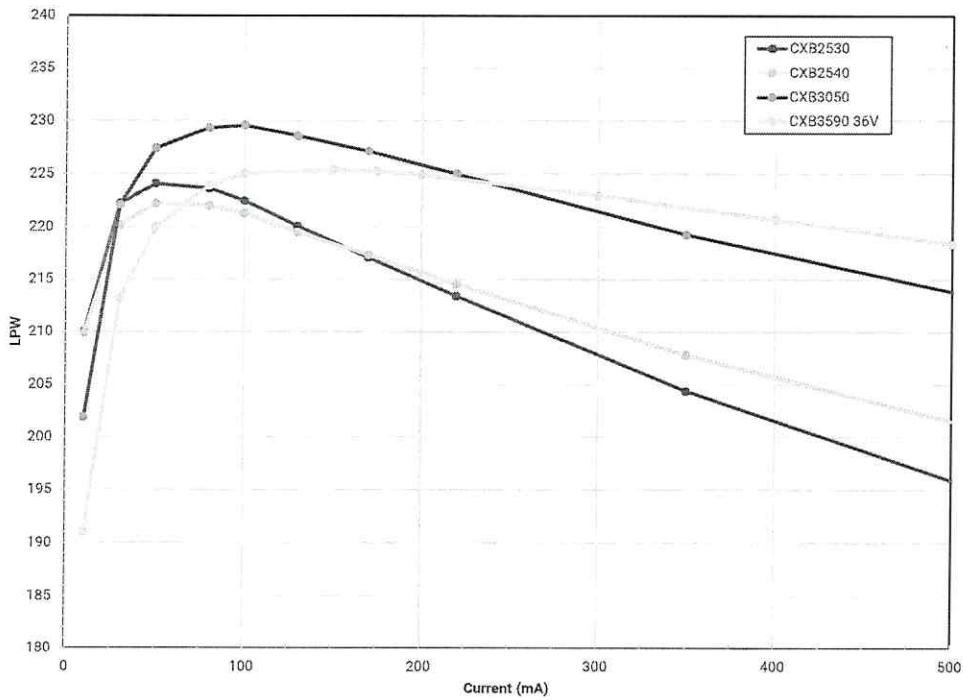


Figure 3: Efficacy (LPW) vs. current (mA) for 4 XLamp CXA2 LEDs at steady-state operation, $T_s = 25\text{ }^\circ\text{C}$