

POWER LED 1W COLOR SEM DISSIPADOR – Série WN

Destaques:

- Baixa tensão de operação;
- Acendimento rápido;
- Longa vida útil;
- Produto de acordo com a normativa ROHS.

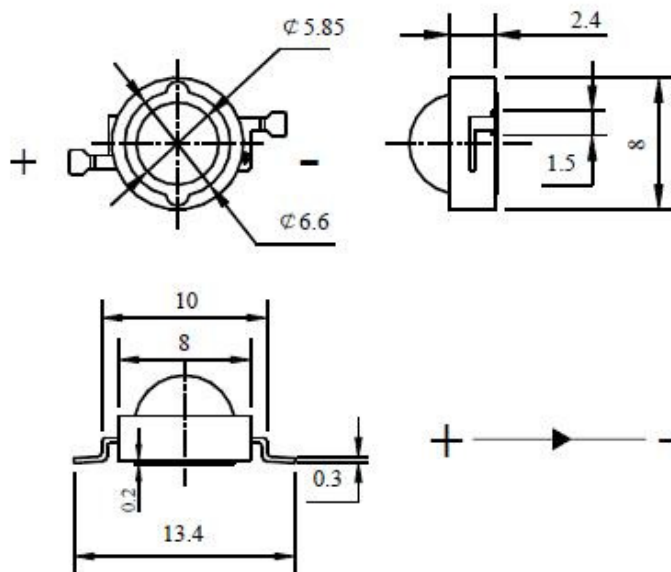


Aplicações típicas:

- Iluminação de palco;
- Iluminação ascendente e descendente;
- Back light para LCD;
- Iluminação de contorno;
- Iluminação de teto;
- Iluminação de jardim;
- Iluminação decorativa em geral;
- Iluminação de advertência.

Os power leds da série WN são dispositivos que emitem altos fluxos luminosos comparados a outros de sua categoria. Foram desenvolvidos para satisfazer as aplicações que requerem alto brilho, tais como iluminação de flashes, e luz decorativa de uso interno e externo. Seu encapsulamento permite a fixação através de processos de refusão, ou mesmo ferro de solda. Diferentemente da iluminação fluorescente não contém mercúrio em seu interior e é mais eficiente que as tradicionais lâmpadas incandescentes.

Dimensões Físicas



TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

Características Máximas Absolutas

Parâmetro	Valor	Unid	Símbolo
Corrente direta DC	350	mA	I_F
Corrente pulsada - Pico ($t_p \leq 100\mu s$, Ciclo = 1:4)	700	mA	I_{FP}
Tensão Reversa	5	V	V_R
Tensão de saída do "driver"	5	V	V_D
Temperatura de junção do L.E.D.	125	°C	T_J
Temperatura de operação	-25 a +85	°C	
Temperatura de armazenagem	-40 a +100	°C	
Umidade relativa de armazenagem	60	%	
Sensibilidade E.S.D.	2.000	V	V_B
Tempo de solda manual à 260°C	5	s	

Notas:

- 1) Uma redução de corrente elétrica apropriada deve ser observada para se manter a temperatura de junção do dispositivo sempre abaixo do valor máximo especificado (+50 °C no dissipador primário).
- 2) Não é apropriado que o LED fique sob polarização reversa.
- 3) t_p = tempo da largura do pulso.

Resistência Térmica característica Junção - Pad solda à $T_J = 25^\circ C$

Código do Produto		Cor	$R\theta_{J-B}$	
			Típico	Unidade
737.068	LPEL-04R1-WN	Vermelha	14	°C/W
737.0XX	LPEL-04A1-WN	Amarelo Âmbar	14	°C/W
737.070	LPEL-04G1-WN	Verde Puro	13	°C/W
737.069	LPEL-04B1-WN	Azul	13	°C/W

Fluxo Luminoso característico à 350mA e $T_J = 25^\circ C$

Lente	Cód. Fab.	Cód. Prod.	Cor	Fluxo/Potência		Unid
				Mín.	Máx.	
Lambertian	737.068	LPEL-04R1-WN	Vermelha	35	45	Lm
	737.0XX	LPEL-04A1-WN	Amarela Âmbar	35	45	Lm
	737.070	LPEL-04G1-WN	Verde Puro	70	90	Lm
	737.069	LPEL-04B1-WN	Azul	15	25	Lm

Tensão direta característica à 350mA e $T_J = 25^\circ C$

Lente	Cód. Fab.	Cód. Prod.	Cor	V_F		Unid
				Mín.	Máx.	
Lambertian	737.068	LPEL-04R1-WN	Vermelha	2,0	2,6	V
	737.0XX	LPEL-04A1-WN	Amarela Âmbar	2,0	2,6	V
	737.070	LPEL-04G1-WN	Verde Puro	3,0	3,6	V
	737.069	LPEL-04B1-WN	Azul	3,0	3,6	V

Vida útil, características mecânicas e ambientais à 350mA e $T_J = 25^\circ C$

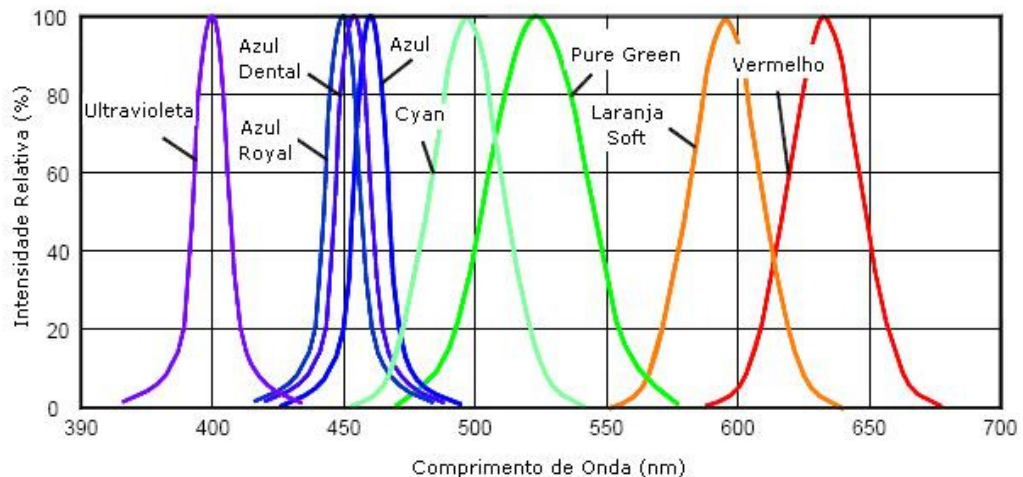
Tipos de teste	Condição de Stress	Duração	Critério Falha
Operação Temp. Ambiente	25°C, $I_F = \text{máx DC}(1)$	1.000 h	(2)
Alta Temperatura Alta Umidade	85°C / 85% U.R.	1.000 h	(2)
Ciclo temperatura	-40°C/+100°C, 30min. Permanência e T<5min. transição	500 ciclos	(2)
Armazenagem Alta Temperatura	110°C	1.000 h	(2)

Tipos de teste	Condição de Stress	Duração	Critério Falha
Armazenagem Baixa Temperatura	-40°C	1.000 h	(2)
Choque Térmico	-40°C a +125°C 15 min. Permanência t < 10 seg. transição	1.000 ciclos	Não Catastrófico
Choque Mecânico	1500G, 0,5Ms pulso 5 choques cada		Não Catastrófico
Resistência ao calor De Soldagem (RCS)	260°C ± 5°C, 10 seg.		Não Catastrófico

Notas:

- 1) Dependente da curva de redução nas características máximas.
- 2) Critério da indicação como falha:
Dano elétrico: V_F , alteração $\geq 10\%$
Degradação da intensidade luminosa: alteração $\geq 30\%$ durante 1.000 horas ou 200 ciclos.
- 3) Dano visível: quebra ou encapsulamento danificado, soldabilidade do terminal com molhagem $< 95\%$ da área.
- 4) Dimensional mecânico fora das tolerâncias.

Espectro de cores e Modelo de Radiação



Comprimento de Onda Dominantes - Características

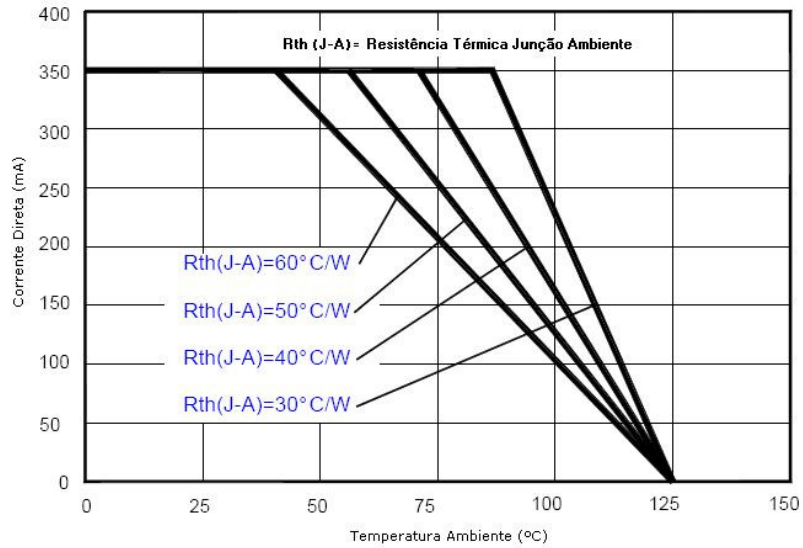
Lente Irradiação	Código Fabrica	Código do Produto	Cor	Δ_D/λ_p		Unid.
				Min.	Máx.	
Lambertian	737.068	LPEL-04R1-WN	Vermelha	620	630	nm
	737.0XX	LPEL-04A1-WN	Amarela Âmbar	585	595	nm
	737.070	LPEL-04G1-WN	Verde Puro	520	530	nm
	737.069	LPEL-04B1-WN	Azul	460	470	nm

Característica do ângulo de emissão, $T_j = 25^\circ\text{C}$

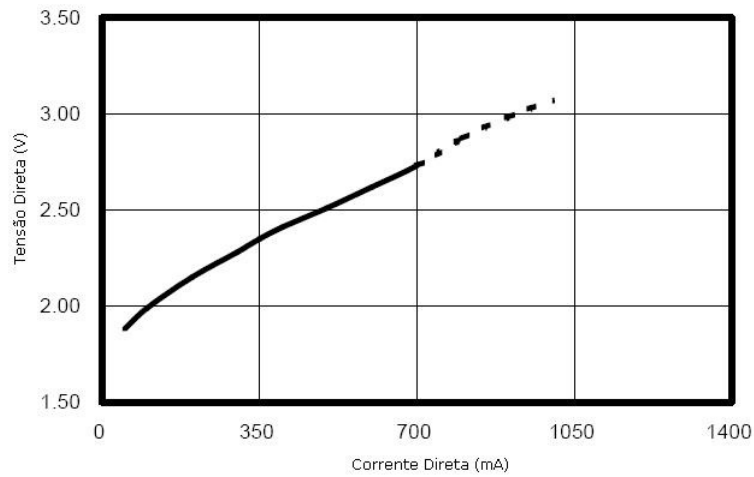
Lente Irradiação	Código Produto	Ângulo 2θ ($1/2$)	Unidade
Lambertian	LPEL-04R1-WN	120	Graus
	LPEL-04A1-WN	120	Graus
	LPEL-04G1-WN	120	Graus
	LPEL-04B1-WN	120	Graus

Nota: Tolerância de medição $\pm 10^\circ$.

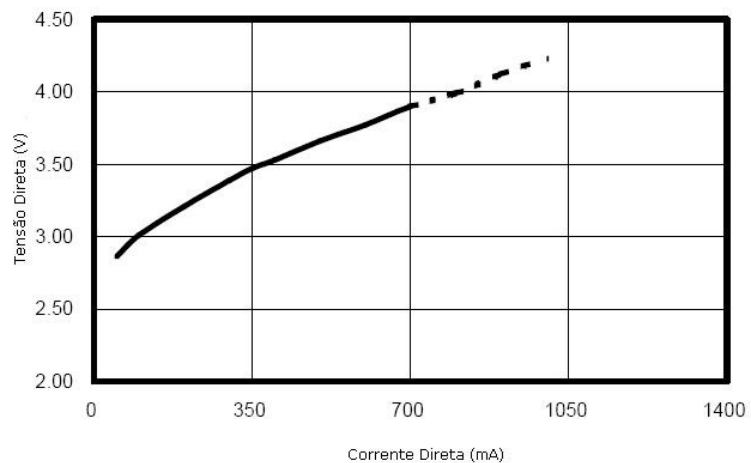
Características Opto Elétricas



Corrente Direta x Temperatura Ambiente 350mA



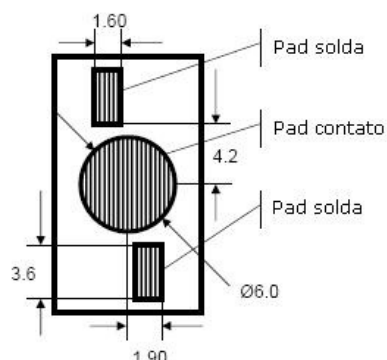
Características LED emissão vermelha e âmbar T_j= 25°C



Características LED emissão azul e verde pure green T_j= 25°C

Instruções para Soldagem do produto

O círculo metálico central na face inferior do encapsulamento do componente disponibiliza o principal meio de transferência de calor do LED para o dissipador, no qual o componente deve ser montado.



Notas:

- 1- Todas as dimensões em milímetros.
- 2- Não conectar Pad solda ao Pad contato.
- 3- O material dissipador deve ter condutividade térmica maior que 3.0W/mk.
- 4- Não tocar a região da lente durante o processo de montagem do componente à placa, pois causará dano ao mesmo.

A escolha do método de soldagem/fixação irá sugerir a quantidade de solda ideal. Para melhores resultados é recomendado o uso de sistemas automáticos de deposição de solda ou impressão de pasta de solda por stencil.

Melhores resultados de soldagem serão obtidos com solda na espessura de 50µm. O LED poderá ser fixado sobre a PCI simultaneamente com outros componentes SMD, e a refusão executada em um único passo. Equipamentos tipo "pick-and-place" são recomendados, assim como o uso de PCI do tipo "substrato metálico".

Processo de soldagem recomendado

Para evitar falhas mecânicas dos leds, causadas durante o processo de soldagem, um cuidadoso controle das etapas de pré-aquecimento e resfriamento é necessário. O aquecimento sofrido por um material dentro de uma estufa de infravermelho depende do coeficiente de absorção da superfície do material, e da razão entre a massa do componente pela superfície sob irradiação. A temperatura das partes em uma estufa de infravermelho, com uma mistura de irradiação e convecção, não pode ser determinada antecipadamente. A verificação deve ser feita de modo específico, para cada tipo de material, enquanto o mesmo está sendo transportado através da estufa.

Parâmetros que influenciam internamente na temperatura do material, são:

- Tempo e a potência da estufa;
- A massa do componente;
- O tamanho da placa de circuito impresso, do tipo substrato metálico (MCPCB);
- O coeficiente de absorção da superfície e MCPCB;
- Densidade do encapsulamento.

A temperatura de pico pode variar intensamente através do MCPCB, durante o processo de irradiação por infravermelho. As variáveis que contribuem para esta larga variação de temperatura incluem o tipo de estufa e o tamanho, a massa e a localização do componente na PCI. Os perfis de processo devem ser cuidadosamente estudados e testados para determinar os pontos mais quentes e mais frios na placa, que devem estar dentro das temperaturas recomendadas. O perfil de trabalho, no sistema de montagem por refusão, deve considerar a característica do produto, o sistema de solda escolhido e o perfil de operação recomendado pelo fabricante da pasta de solda.

Perfil de trabalho recomendado para processo de soldagem por refusão

O seguinte perfil de solda por refusão é disponibilizado apenas para referencia. Sugerimos que cada aplicador siga as recomendações de seus respectivos fornecedores de pastas de solda.

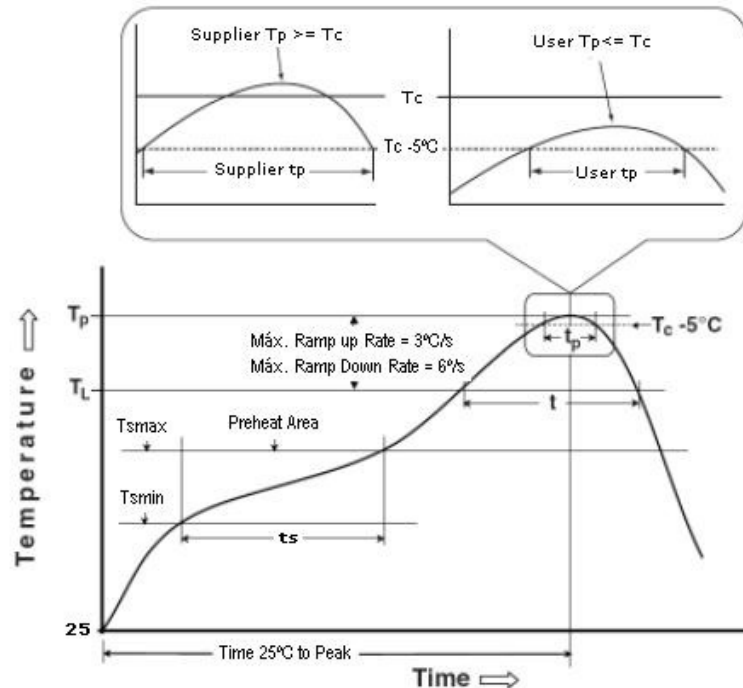


Tabela de definições dos perfis de operação

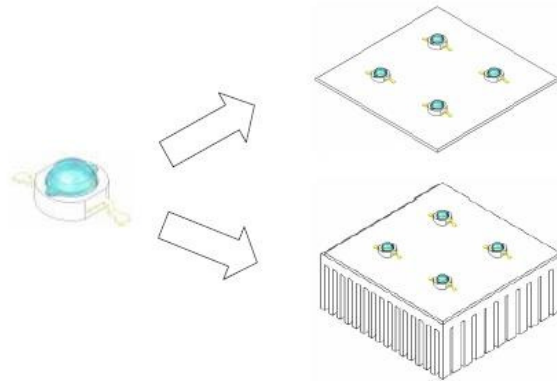
Perfil destacado	Liga Estanho - Chumbo	Pb - Free
<i>Pré-aquecimento / encharque</i>		
Temperatura min (Ts min.)	100°C	150°C
Temperatura max (Ts máx.)	150°C	200°C
Tempo (Tsmín → Tsmáx) (ts)	60 - 120 segundos	60 - 120 segundos
Média da rampa subida (Tsmáx → Tp)	3°C/segundo máx.	3°C/segundo máx.
Temperatura fase líquida (TL)	183°C	217°C
Tempo na fase (tL)	60 - 150 segundos	60 - 150 segundos
Temp. de pico encapsulamento (Tp)*	230°C - 235°C*	255°C - 260°C*
Temperatura operação	235°C	260°C
Tempo (tp)** durante, e à 5°C da Temp. de operação (Tc)	**20 segundos	**30 segundos
Média da Rampa Descida (Tp → Tsmáx)	6°C/segundo máx.	6°C/segundo máx.
Tempo de 25°C → Temp. pico	6 minutos máx.	8 minutos máx.

* Tolerância da temperatura de pico perfil (Tp) é definida como sendo a mínima indicada pelo fornecedor que será a máxima como usuário.

** Tolerância de tempo na temperatura de pico perfil (tp) é definida como sendo a mínima indicada pelo fornecedor que será a máxima como usuário.

Informação do gerenciamento térmico do produto

Pasta térmica deve ser aplicada, uniformemente, com espessura menor 100µm quando montados sobre MCPCB ou dissipadores de calor.



Montagem sobre dissipadores de calor

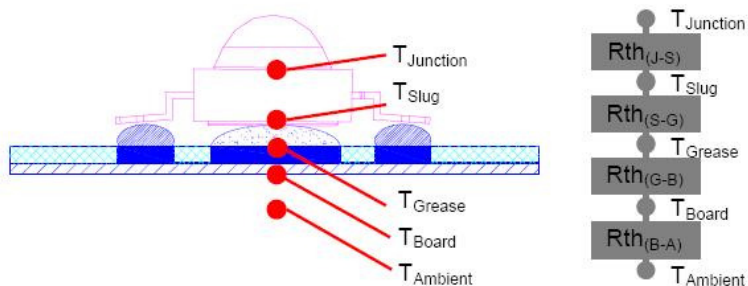
É extremamente recomendável que o dissipador de calor seja anodizado.



Certificar-se de que a superfície do dissipador seja suficientemente plana para uma correta condução térmica.



Resistência Térmica da aplicação



$$R_{th(J-A)} = R_{th(J-S)} + R_{th(S-G)} + R_{th(G-B)} + R_{th(B-A)}$$

$$T_{Junction} = T_{Ambient} + R_{th(J-A)} \times P_{Dissipation}$$

$$(T_J = T_A + R_{th(J-A)} \times P_{Dissipation})$$

Cálculo da resistência térmica

A resistência térmica entre dois pontos é definida como a razão entre a diferença de temperatura pela potência dissipada. Para efeito de cálculo é utilizada a unidade °C/W. No caso dos leds, a resistência térmica entre duas importantes vias afeta a temperatura da junção.

Da junção do led até o contato térmico abaixo do encapsulamento, esta resistência térmica é regida pelo desenho do produto. Refere-se como a resistência térmica entre a junção e o "slug" ($R_{th(J-S)}$).

Do contato térmico para as condições ambientes, esta resistência térmica é definida pela via: "slug", PCI e ambiente. É definida através da resistência térmica entre "slug" e pci ($R_{th(S-B)}$) e entre PCI e ambiente ($R_{th(B-A)}$).

A resistência térmica global entre a junção do LED e o ambiente ($R_{th(J-A)}$), pode ser modelado como a soma das séries de resistências $R_{th(J-S)}$, $R_{th(S-B)}$, $R_{th(B-A)}$.

A seguir como calcular a resistência térmica R_{th} e cada parte do módulo LED.

1- $R_{th(J-S)}$

Específico para cada tipo de dispositivo. P.Ex.: $R_{th(J-S)} = 13^{\circ}\text{C/W}$.

2- $R_{th(S-G)}$

Se a espessura da pasta térmica é $100\mu\text{m}$ e a área é $(6,4/2)^2 \pi \text{ mm}^2$.

A condutividade térmica da pasta é: $2,6\text{W/mK}$.

A fórmula de R_{th} é: Espessura (μm) / Condutividade térmica (W/mK) x Área (mm^2),

Logo, $R_{th(S-G)} = 100 / 2,6 \times (6,4/2)^2 \pi = 1,2^{\circ}\text{C/W}$.

3- $R_{th(G-B)}$

A resistência térmica do MCPCB é: $1,5^{\circ}\text{C/W}$.

4- $R_{th(B-A)}$

A resistência R_{th} entre a placa e o ar circundante é principalmente dependente da área da superfície total.

Logo, $R_{th(B-A)} = 500 / \text{área} (\text{cm}^2)$.

Se área é 30 cm^2 , $R_{th} = 16,7$ $R_{th(J-A)} = 13 + 1,2 + 1,5 + 16,7 = 32,4^{\circ}\text{C/W}$.

Se área é 60 cm^2 , $R_{th} = 8,3$ $R_{th(J-A)} = 13 + 1,2 + 1,5 + 8,3 = 24^{\circ}\text{C/W}$.

Se área é 90 cm^2 , $R_{th} = 5,5$ $R_{th(J-A)} = 13 + 1,2 + 1,5 + 5,5 = 21,2^{\circ}\text{C/W}$.

Calculo da Temperatura da Junção

A potência total dissipada por um LED é o produto da tensão direta (V_F) pela corrente direta (I_F) do mesmo.

A temperatura da junção do LED é a soma da temperatura ambiente e do produto da resistência térmica da junção ao ambiente, e da potência dissipada.

$$T_{\text{JUNÇÃO}} = T_{\text{AR}} + (R_{th(J-A)} \times P_{\text{DISSIPADA}})$$

Se um LED branco em temperatura ambiente (25°C), operado à 350mA , apresenta $V_F = 3,3\text{V}$, a potência dissipada (P_D) = $0,35 \times 3,3 = 1,155\text{W}$,

e a temperatura de junção é:

$$T_{\text{JUNÇÃO}} = 25 \text{ °C} + 18,2 \times 1,155 = 46,021 \text{ °C (área da superfície total = } 90\text{cm}^2)$$

$$T_{\text{JUNÇÃO}} = 25 \text{ °C} + 21 \times 1,155 = 49,255 \text{ °C (área da superfície total = } 60\text{cm}^2)$$

$$T_{\text{JUNÇÃO}} = 25 \text{ °C} + 29,4 \times 1,155 = 58,957 \text{ °C (área da superfície total = } 30\text{cm}^2)$$

Exemplo de cálculo: Temperatura da junção

Um LED branco é usado sob temperatura ambiente (T_{amb}) de 30°C. Este LED é soldado sobre um MCPCB (área = 10cm²). Calculo da temperatura da junção:

Assumindo uma tensão direta de $V_F = 3,3\text{V}$, à corrente direta de 350mA, com a potência dissipada (P_D) = 0,35 x 3,3 = 1,155W.

$$\text{LED } R_{\text{th}(J-S)} = 13\text{°C/W.}$$

Com uma boa construção, $R_{\text{th}(J-S)}$ pode ser minimizada de 1°C/W. $R_{\text{th}(G-B)}$ de um MCPCB padrão pode ser 1,5°C/W.

A R_{th} entre a PCI e o meio é principalmente dependente da área total da superfície.

Logo, pode ser calculada na fórmula

$$500 / \text{Área (cm}^2)$$

$$R_{\text{th}(B-A)} = 500 / 10 = 50 \text{ °C/W}$$

Seguindo a fórmula $T_{\text{JUNÇÃO}} = T_{\text{AR}} + (R_{\text{th}(J-A)} \times P_{\text{DISSIPADA}})$

$$T_{\text{JUNÇÃO}} = 30\text{°C} + (13\text{°C/W} + 1\text{°C/W} + 1,5\text{°C/W} + 50\text{°C/W}) \times 1,155\text{W} = 105,6525 \text{ °C.}$$

Isto significa que o LED está operando sob boas condições ($T_{\text{JUNÇÃO}} < 125\text{°C}$).

Recomendações:

- Manter a temperatura da junção do LED rigorosamente abaixo de 125°C, ou manter a temperatura de seus contatos abaixo de 55°C.
- Na conexão de LEDs ou seus módulos a respectivos "drivers", certificar-se de que a alimentação esteja desconectada. Fazer inicialmente a conexão dos LEDs, e somente depois a ligação das fontes de energia.

Notas de fornecimento (sob consulta):

Em se tratando de embalagens fechadas, este produto poderá ser fornecido em carretéis (sem dissipador estrela), para montagens automáticas, em régua ou bandejas plásticas.