

## CONSIDERACIONES FUNDAMENTALES PARA UNA CORRECTA EVALUACION DE UNA LUMINARIA LED MODELO NATH S



LUMINARIA NATH S – FABRICADA EN ARGENTINA POR IEP DE ILUMINACION

Para garantizar la **eficiencia y fiabilidad** de la luminaria, los **LABORATORIOS DE ENSAYO de SIMON** realizaron sobre la temperatura de juntura de los LED (diodos electroluminiscentes) del grupo óptico y de temperatura en el marcado del driver. Esto se realizó para TECNOWATT ILUMINACAO de BRASIL fabricante de la Luminaria NATH S. Esto se debe a que SIMON tiene fábricas en España, Méjico, Brasil y Argentina.

### **OBJETIVO DEL ENSAYO**

El presente ensayo se realizó para verificar si el grupo óptico de la **LUMINARIA NATH S** puede trabajar con valores de ( $I_F$ ) entre 700mA y hasta 1200mA sin sobrepasar una temperatura de juntura del LED ( $T_j$ ) que lo pudiera destruir o acortar su vida útil media ( $L_{70}$ ). Para ello, es muy importante que el LED o diodo electroluminiscente seleccionado pueda cumplir, como fuente, con estos requisitos. Como sabemos, el diodo ensayado independientemente por el fabricante bajo la **LM80 y TM21** desde ya debe cumplirlo. Pero, puesto bajo las condiciones reales dentro de una luminaria y bajo una temperatura exigente externa permanente y controlada de 40°C ¿también podemos asegurar una vida útil > a 50.000h con una depreciación del flujo luminoso del 30% y por lo tanto un residual del 70% ( $L_{70}$ )? Lo más convincente es realizar un ensayo con la luminaria y ver los resultados. **LED utilizado NICHIA NVS219CT.**

**DRIVER utilizado: INVENTRONIC EUG-150S105DT.** Está diseñado para poder calibrar la corriente continua de salida  $I_F$  de mA en mA. En nuestro caso el driver actúa en un rango de 70 @1050mA o de 700@1050mA en este caso último con una potencia constante de 150W. Esto permite tener una buena eficiencia de la luminaria con mayores valores de  $I_F$  ya que su evaluación es Flujo luminoso emitido sobre potencia consumida de la red.

Las **eficiencias luminosas** de las luminarias exigidas [ $lm/W$ ] en los dos a tres últimos años han ido variando desde 80 @ 120 [ $lm/W$ ]. Estos valores se logran primeramente con la evolución de la fabricación de los diodos electroluminiscentes que en laboratorio ya han superado los 200 [ $lm/W$ ]. Pero puestos en una luminaria la relación [ $lm/W$ ] dependerá de su diseño, de la  $T_A$ , y **fundamentalmente que  $T_j$  alcanzará el diodo en no menos de 3 horas.**

Ese valor medido sobre no menos de 3 diodos (se midieron 6) y eligiendo aquél que tenga la mayor temperatura  $T_s$  y luego calculando con la resistencia térmica la  $T_j$ , nos permitirá recurrir al Data Set del fabricante y asegurarnos que, **no solo cumple la eficiencia inicial solicitada, sino que también se asegura su vida útil declarada.**

También es muy importante verificar la TCC del diodo o LED. En principio por cada 1000K que subimos la temperatura de color correlacionada, el flujo emitido crece en alrededor de un 10%.

## LM-80 Test Report

### NVSL219C

|                       |                    |                       |                  |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|
| Issue Date:           | February 2, 2016   | Revision Date:        | -                |
| Test Initiation Date: | September 26, 2014 | Test Completion Date: | January 26, 2016 |
| Test Duration:        | 10,000 hours       | Report Number:        | SQETMOJ75501     |

#### Customer Information:

Company Name: Nichia Corporation  
 Address: 491-100, Oka, Kaminaka-cho, Anan-shi, Tokushima, 774-8601, JAPAN

#### Customer Information:

Company Name: Nichia Corporation  
 Address: 491-100, Oka, Kaminaka-cho, Anan-shi, Tokushima, 774-8601, JAPAN

#### Description of Test Samples:

Classification: LED Package  
 Model Name: Warm White LED  
 Model Number: NVSL219C (Nominal CCT: 2700 K)

#### Test Summary:

| Data Set | Case Temperature [T <sub>s</sub> ] | Ambient Temperature [T <sub>a</sub> ] | Drive Current [I <sub>f</sub> ] | Lumen Maintenance at 10,000 hours | Chromaticity Shift (Δu'v') at 10,000 hours | TM-21 Projection L <sub>70</sub> (10K) |
|----------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1        | 55 °C                              | > 50 °C                               | 700 mA                          | 99.8 %                            | 0.0016                                     | > 60000 hours                          |
| 2        | 55 °C                              | > 50 °C                               | 1500 mA                         | 99.1 %                            | 0.0019                                     | > 60000 hours                          |
| 3        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 700 mA                          | 99.4 %                            | 0.0019                                     | > 60000 hours                          |
| 4        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 1200 mA                         | 97.0 %                            | 0.0018                                     | > 60000 hours                          |
| 5        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 1500 mA                         | 99.4 %                            | 0.0021                                     | > 60000 hours                          |
| 6        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 700 mA                          | 94.4 %                            | 0.0014                                     | > 60000 hours                          |
| 7        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 1200 mA                         | 91.8 %                            | 0.0017                                     | 54100 hours                            |
| 8        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 1500 mA                         | 90.1 %                            | 0.0022                                     | 46500 hours                            |
| 9        | 120 °C                             | > 115 °C                              | 700 mA                          | 94.4 %                            | 0.0018                                     | > 60000 hours                          |
| 10       | 120 °C                             | > 115 °C                              | 1200 mA                         | 94.5 %                            | 0.0029                                     | > 60000 hours                          |
| 11       | 120 °C                             | > 115 °C                              | 1500 mA                         | 89.1 %                            | 0.0037                                     | 49100 hours                            |

Como podemos apreciar, el **Test Summary** realizado por el proveedor del LED o diodo electroluminiscente NICHIA está realizado para dos corrientes I<sub>f</sub> (700mA y 1200mA). Nuestro módulo del grupo óptico está calibrado a una corriente de I<sub>f</sub> = 1000mA. Luego del sometimiento de la luminaria (ver 3- METODO DE ENSAYO), se realizarán las mediciones de [T<sub>s</sub>] (Case Temperature) sobre 6 LED seleccionados en forma diagonal sobre el módulo. De los 6 medidos se tomará el LED que tenga mayor temperatura [T<sub>s</sub>]. Con ese valor y usando el **Data Set** del **Test Summary** se verificará que valores le pueden corresponder a la Luminaria **NATH** de: mantenimiento del flujo a las 10.000 h y su proyección L<sub>70</sub>(10K) de vida útil más el corrimiento de cromaticidad respecto de los valores iniciales. También se mide por separado la temperatura [T<sub>c</sub>] en el punto indicado de la carcasa del driver para saber su expectativa de vida útil en horas.

#### DESCRIPCION DEL ENSAYO:

- Medir la temperatura en el punto de soldadura del LED (T<sub>s</sub>) de los LED seleccionados en el módulo del grupo óptico de la luminaria. Con esos valores calcular la temperatura de junta (T<sub>j</sub>) para el LED de mayor temperatura de los seleccionados. Por otro lado medir la temperatura en el punto crítico del driver o fuente de alimentación (T<sub>c</sub>) indicado en la carcasa del mismo.

- Evaluar la vida útil de la luminaria relacionando el resultado de la medición (Ts) del LED de mayor temperatura con respecto a los valores Test Report LM-80 del LED utilizado NICHIA NVS219CT en el grupo óptico de la LUMINARIA NATH S.
- Evaluar la vida útil del driver relacionando el resultado de la medición de temperatura (Tc) y el indicado en la hoja técnica (*DataSheet*) del driver.

## 1) CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO Y COMPONENTES

|  |  |
|--|--|
| <b>Modelo de Luminaria</b>                           | NATH S                                   |
| <b>Número de LED (diodos electroluminiscentes)</b>   | 48                                       |
| <b>Corriente de LED ( I<sub>F</sub> )</b>            | 1000 mA                                  |
| <b>Módulo LED</b>                                    | 1xPCI MODULO 48XN _310816 <sup>1</sup>   |
| <b>Conductividad Térmica MCPCB</b>                   | 2W/mK                                    |
| <b>Interface Térmica</b>                             | No utilizada                             |
| <b>Fabricante/PN LED</b>                             | NICHIA NVS219CT<br>Sm505D320M1R70        |
| <b>Resistencia Térmica del LED</b>                   | 4,2°C/W /(típico)                        |
| <b>Tensión de LED V<sub>F</sub> (típico) @ 700mA</b> | 2,98 V                                   |
| <b>Fabricante/PN Driver</b>                          | INVENTRONICS EUG-150S105DT               |
| <b>Fabricante/PN Lente Secundaria</b>                | LEDIL C12362-STRADA 2x2 DWC <sup>2</sup> |

(1) MCPC Prototipo con 48 LED.

(2) Para el posicionamiento del Termopar interno a Lente secundaria.

## 2) INSTRUMENTOS DE MEDICION UTILIZADOS

- Multímetro digital Fluke 179 Cód. 11061.
- Termopar tipo K, hilo de 0,2MM (2x32AWG), Aislación fibra de vidrio con miniconector compensando.
- Data Logger Contemp A202 Cód.: 1203074.
- Cabina calefaccionada con control de temperatura.



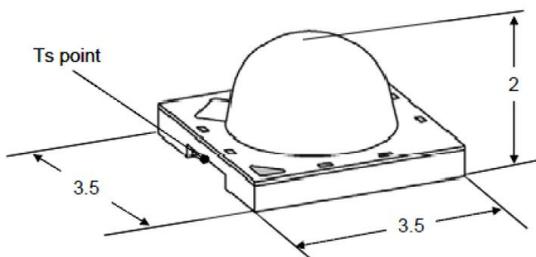
Luminaria NATH S bajo ensayo dentro de la cabina calefaccionada con temperatura ambiente controlada

### 3 METODO DE ENSAYO

- La Luminaria fue preparada con la conexión de termopares en un mínimo de 6 LED (Ts Point) y en el punto crítico del driver (Tc) indicado en la carcasa del mismo. Para la conexión del termopar en el punto de medición se siguieron las orientaciones del Fabricante del LED NICHIA.
- Se realizó el acceso de los termopares en las Luminarias a través de un agujero temporal con un máximo de 9,5mm de diámetro (este agujero debe estar bien cerrado durante el ensayo).
- Los LED que se midieron están en formación diagonal en la MCPCB del módulo del grupo óptico.
- La luminaria se colocó en una cabina especialmente acondicionada y calefaccionada a una temperatura ambiente de 40 ° C ± 5%.
- La Luminaria debe estar bajo ensayo por lo menos 3 horas y deberá ser verificada la estabilización de las temperaturas medidas cuando se encuentren valores que no tengan una variación mayor que 2% cada 10 minutos, condiciones que se aplicaron durante el procedimiento.
- **Para la evaluación de la proyección de vida útil del LED / en la Luminaria deberá considerarse:**

De acuerdo a la LM-80<sup>3</sup> la temperatura igual o la mayor más cercana a la temperatura (Ts) medida y tabulada en el Test Summary del LED NICHIA.

De acuerdo a la LM-80 en el Test Summary del LED NICHIA, la corriente igual o la más cercana a la corriente del driver (I<sub>F</sub>) utilizada en el ensayo.



(3) LM-80 Testing es norma elaborada por **IESNA** (Illuminating Engineering Society of North America) y aprobada internacionalmente para la medición del mantenimiento del flujo luminoso (lm) aplicable a un LED o módulo.

### 4 RESULTADOS OBTENIDOS

4.1) Valores medidos en los LED del módulo (Ts) ,en la carcasa del driver(Tc) y valores calculados de (Tj) de acuerdo a la I<sub>F</sub> y a la resistencia térmica del LED (diodo electroluminiscente) **NICHIA NVS219C**.

Resistencia Térmica (LED): 4,2 °C/W

Potencia LED: 2,93 W

Temperatura ambiente: 41,1°C

| Canal de A202 | SENSOR TERMOPAR | LED MEDIDO | T <sub>s</sub>           | T <sub>j</sub> |
|---------------|-----------------|------------|--------------------------|----------------|
| 1             | 7               | L47        | 94,1°C                   | 106,4°C        |
| 2             | 4               | L38        | 102,6°C                  | 114,9°C        |
| 3             | 2               | L30        | 96,0°C                   | 108,3°C        |
| 4             | 3               | L31        | 98,1°C                   | 110,4°C        |
| 5             | 5               | L02        | 88,5°C                   | 100,4°C        |
| 6             | 6               | L11        | 94,2°C                   | 106,5°C        |
| 7             | DV              | DRIVER     | T <sub>c</sub><br>74,1°C |                |

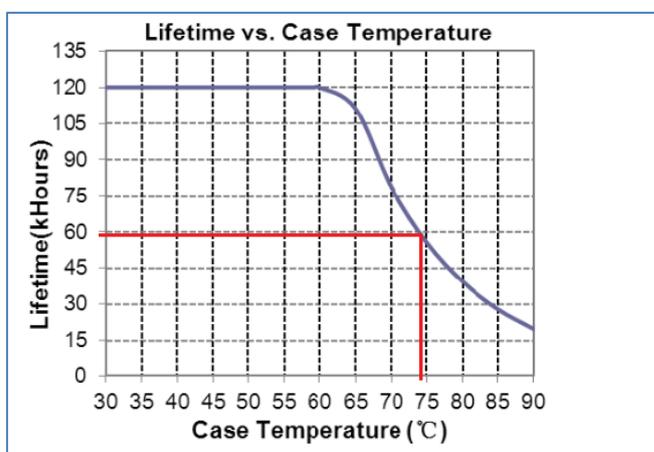
## CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL LED (DIODO ELECTROLUMINISCENTE) NICHIA NVS219C

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| $I_F$    | 1,006 A <sub>cc</sub> |
| $V_F$    | 2,91 V <sub>cc</sub>  |
| Potencia | 2,93 W                |

## CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE ENTRADA MEDIDAS EN EL DRIVER INVENTRONIC EUG-150S105DT

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Tensión de Entrada   | 220,0 V <sub>ca</sub> |
| Corriente de Entrada | 0,712 A <sub>ca</sub> |
| Potencia consumida   | 152,8 W               |
| Factor de Potencia   | 0,975                 |
| THD de corriente     | 7%                    |

## EXPECTATIVA DE VIDA UTIL DEL DRIVER INVENTRONIC EUG-150S105DT



En base a la información de la temperatura  $T_c = 74^\circ\text{C}$  medida en el punto indicado sobre la carcasa del driver durante el ensayo, la vida útil del driver está en 60.000 horas tal como puede observarse en la figura correspondiente al modelo INVENTRONIC EUG-150S105DT

## 5 ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA LUMINARIA NATH S 48 LEDs NVS219C

$I_F = 1000 \text{ mA}$  RESPECTO LM-80 TEST REPORT DEL LED NVS219C No SQETMOJ75501 DEL 26/01/2016

### Test Summary:

| Data Set | Case Temperature [T <sub>s</sub> ] | Ambient Temperature [T <sub>A</sub> ] | Drive Current [I <sub>f</sub> ] | Lumen Maintenance at 10,000 hours | Chromaticity Shift ( $\Delta u'v'$ ) at 10,000 hours | TM-21 Projection L <sub>70</sub> (10K) |
|----------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1        | 55 °C                              | > 50 °C                               | 700 mA                          | 99.8 %                            | 0.0016   | > 60000 hours                          |
| 2        | 55 °C                              | > 50 °C                               | 1500 mA                         | 99.1 %                            | 0.0019   | > 60000 hours                          |
| 3        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 700 mA                          | 99.4 %                            | 0.0019   | > 60000 hours                          |
| 4        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 1200 mA                         | 97.0 %                            | 0.0018   | > 60000 hours                          |
| 5        | 85 °C                              | > 80 °C                               | 1500 mA                         | 99.4 %                            | 0.0021   | > 60000 hours                          |
| 6        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 700 mA                          | 94.4 %                            | 0.0014   | > 60000 hours                          |
| 7        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 1200 mA                         | 91.8 %                            | 0.0017   | 54100 hours                            |
| 8        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 1500 mA                         | 90.1 %                            | 0.0022   | 46500 hours                            |
| 9        | 120 °C                             | > 115 °C                              | 700 mA                          | 94.4 %                            | 0.0018   | > 60000 hours                          |
| 10       | 120 °C                             | > 115 °C                              | 1200 mA                         | 94.5 %                            | 0.0029   | > 60000 hours                          |
| 11       | 120 °C                             | > 115 °C                              | 1500 mA                         | 89.1 %                            | 0.0037   | 49100 hours                            |



Approved Signatory:

*Hitoshi Tohyama*

Hitoshi TOHYAMA, Lab Manager

Nichia Corporation LED Testing Laboratory  
1-1, Tatsumi-Cho, Anan-Shi, TOKUSHIMA 774-0001, JAPAN

Como podemos apreciar la temperatura máxima medida en la LUMINARIA (4.1) fue de **T<sub>s</sub> = 102,6 °C**. Por lo tanto, en el Test Report NVS219C de número SQETMOJ75501 del 26/01/2016, este valor de T<sub>s</sub> nos lleva a ubicarnos en la columna Data Set 6 y 7 donde T<sub>s</sub> = 105°C para una corriente del LED de I<sub>F</sub> = 700mA e I<sub>F</sub> = 1200mA con una vida útil proyectada (TM-21) L<sub>70</sub> (10K) mayor a **60.000 h para 700mA y de 54.100 horas para 1200mA**.

| Data Set | Case Temperature [T <sub>s</sub> ] | Ambient Temperature [T <sub>A</sub> ] | Drive Current [I <sub>F</sub> ] | Lumen Maintenance at 10,000 hours | Chromaticity Shift (Δu'v') at 10,000 hours | TM-21 Projection L <sub>70</sub> (10K) |
|----------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| 6        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 700 mA                          | 94.4 %                            | 0.0014                                     | > 60000 hours                          |
| 7        | 105 °C                             | > 100 °C                              | 1200 mA                         | 91.8 %                            | 0.0017                                     | 54100 hours                            |

#### **RESULTADO DEL ENSAYO LUMINARIA NATH S 48 LED NVS219C EM 1000 mA: APROBADO**

Reiteramos que el presente ensayo se adjunta para asegurarse que el grupo óptico de la LUMINARIA NATH puede trabajar con valores de I<sub>F</sub> entre 700mA y hasta 1200mA pudiendo lograr valores de flujo luminoso residual del 70% con una vida útil mayor a 60.000 horas (700mA) y hasta 54.100 horas (1200mA).

Los driver modernos están diseñados para poder calibrar la corriente continua de salida I<sub>F</sub> de mA en mA. En nuestro caso el driver INVENTRONIC EUG-150S105DT actúa en un rango de 70 @1050mA o de 700@1050mA con una potencia constante de 150W.

IEP-G20180806-02