



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Facultad de Ciencias

**GRADO EN INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

TRABAJO FIN DE GRADO

**CARACTERIZACIÓN DE
LEDES FUERA DE
CONDICIONES
NOMINALES,
DESVIACIÓN Y
MODELOS EN ENTORNOS
AUTOMOTRICES**

Presentado por:
D^a. Paula Cobo Navarro

Tutores:
Prof. Francisco Manuel Gómez Campos (UGR)
Dr. José Ramón Martínez Pérez (Valeo)

Curso académico 2024/2025

RESUMEN

En el presente Trabajo Fin de Grado nos centramos en la caracterización de ledes empleados en automoción, analizando cómo varía su comportamiento cuando funcionan fuera de las condiciones nominales indicadas por el fabricante en su documentación técnica. Para ello diseñamos un sistema experimental combinando una cámara climática, un circuito de control de corriente diseñado específicamente para este proyecto y equipos de medidas del laboratorio, con el que registramos de manera precisa la evolución de parámetros eléctricos y térmicos bajo diferentes corrientes de funcionamiento y temperaturas.

El estudio lo realizamos sobre tres muestras de un mismo modelo de led, lo que nos permite evaluar la dispersión entre dispositivos equivalentes y cuantificar las diferencias respecto a los modelos de referencia proporcionados por el fabricante. A partir de estas curvas $V_F - T_J$ obtenidas a diferentes corrientes de funcionamiento, elaboramos gráficas comparativas y calculamos errores absolutos y relativos, con el objetivo de valorar la concordancia de los datos experimentales frente a los valores nominales.

En conjunto, con este trabajo generamos información no disponible en la documentación técnica de los fabricantes de ledes, de gran valor para el diseño y validación de sistemas de iluminación led en el sector de la automoción. Las curvas $V_F - T_J$ obtenidas y las desviaciones cuantificadas frente a los datos del fabricante constituyen una base experimental crítica para anticipar la respuesta eléctrica y térmica de los dispositivos en condiciones reales de trabajo. Además, abrimos la puerta a futuras investigaciones orientadas a optimizar la eficiencia y fiabilidad de los sistemas de iluminación led en automoción.

ABSTRACT

In this Bachelor's Thesis, we focus on the characterization of LEDs used in the automotive industry, analyzing how their behavior changes when they operate outside the nominal conditions specified by the manufacturer in their technical documentation. To achieve this, we designed an experimental system combining a climatic chamber, a current control circuit designed specifically for this project, and laboratory measurement equipment, with which we accurately recorded the evolution of electrical and thermal parameters under different operating currents and temperatures.

The study was carried out on three samples of the same LED model, allowing us to evaluate the dispersion between equivalent devices and quantify the differences with respect to the reference models provided by the manufacturer. From these $V_F - T_J$ curves obtained at different operating currents, we produced comparative graphs and calculated absolute and relative errors, with the aim of assessing the agreement between the experimental data and the nominal values.

Overall, this work has generated information that is not available in the technical documentation provided by LED manufacturers, which is extremely valuable for the design and validation of LED lighting systems in the automotive sector. The $V_F - T_J$ curves obtained and the deviations quantified compared to the manufacturer's data constitute a critical experimental basis for anticipating the electrical and thermal response of the devices under real working conditions. In addition, we are opening the door to future research aimed at optimizing the efficiency and reliability of LED lighting systems in the automotive industry.