

DMX-LED-Dimmer

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Embedded Systems sowie Wirtschaft und Management

Betreuer: Roger Weber

Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG)

Industriepartner: Hirschi Lichtmanufaktur, Aefligen

In der Veranstaltungstechnik kommen immer häufiger Scheinwerfer mit LED-Leuchtmitteln zum Einsatz. Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln sind der geringe Stromverbrauch, die geringe Wärmeentwicklung und die lange Lebensdauer.

Um die neue Generation von Scheinwerfern zu bedienen, wurde eine Steuerung entwickelt, die mit jedem gängigen Lichtmischpult kompatibel ist.

Ausgangslage

Die Firma Hirschi Lichtmanufaktur bietet Gesamtlösungen im Bereich der Beleuchtungstechnik an. Auch sie setzt vermehrt auf die umweltfreundliche und langlebige LED-Technik. LEDs lassen sich jedoch nur als Bühnenscheinwerfer einsetzen, wenn sie in der Helligkeit regulierbar sind. Dies ist mit herkömmlichen Mitteln nicht möglich.

Ziel

Ziel dieser Bachelorthesis war die Entwicklung einer Steuerung, welche die Helligkeit leistungsfähiger LEDs verändern kann. Dies sowohl ferngesteuert über ein Lichtmischpult, als auch direkt am Gerät.

Realisierung

Das Signal des Lichtmischpultes (DMX) wird durch einen Mikrocontroller und eine selbstprogrammierte Firmware basierend auf einem Echtzeitbetriebssystem (FreeRTOS) dekodiert und in ein PWM-Signal umgewandelt. Dieses wird mittels eigens entwickelter und produzierter Leistungselektronik verstärkt, um so die Leistungs-LEDs zu dimmen.

Für die Entwicklung der Leistungselektronik wurden in einem ersten Schritt die Bauteile evaluiert. Um sicherzustellen, dass die evaluierten Bauteile wie gewünscht funktionieren, wurden sie mittels diversen Testaufbauten in Betrieb genommen und getestet. Anschliessend wurde das Layout erstellt und ein Print gefertigt.

Um die Zuverlässigkeit von Hard- und Software zu überprüfen, wurden umfangreiche Tests mit vier Leistungs-LEDs und mehreren Lichtmischpulten durchgeführt.

Da die Lebensdauer der LEDs mit steigender Temperatur abnimmt, wird diese mittels Temperatursensoren überwacht.

Als Benutzerschnittstelle dienen sowohl Taster als auch ein Touch-Display.

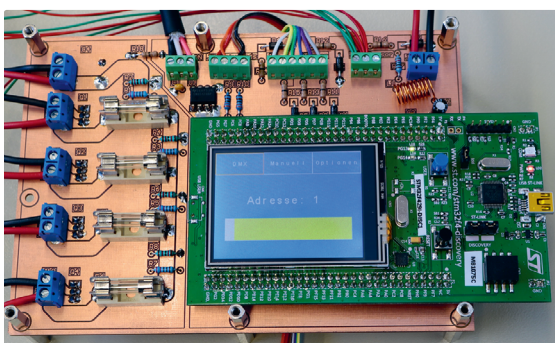
Ergebnis und Ausblick

Als Ergebnis dieser Arbeit liegt ein funktionsfähiger Prototyp eines DMX-LED-Dimmers vor, welcher die Helligkeit von vier Leistungs-LEDs in Echtzeit via DMX verändern kann. Zusätzlich wird die Temperatur der LEDs überwacht und gegebenenfalls reguliert. Mittels Touch-Display kann die Helligkeit auch direkt an der Steuerung angepasst werden. Weitere Einstellungen wie die DMX-Startadresse, die PWM-Frequenz und die Dimmerkurve lassen sich ebenfalls bequem über das Touch-Display vornehmen und visualisieren. Mit dem erarbeiteten Prototyp des DMX-LED-Dimmers wurde eine gute Grundlage für eine Weiterentwicklung oder die Produktion geschaffen. Die Elektronik wurde von Anfang an auf einen möglichst grossen Funktionsumfang ausgelegt. Die Möglichkeiten mittels Software neue Funktionen einzubauen sind sehr vielfältig.



Manuel Boss

manuel.boss@gmx.ch



Entwickelte Leistungselektronik mit aufgestecktem Mikrocontroller-Board und Touch-Display



Fertiger Prototyp