

dr hab. inż. Antoni Różowicz prof. PŚk
promotor pracy doktorskiej
mgr inż. Krzysztofa Barana

Kielce, dnia 26.06.2019 r.

Opinia o rozprawie doktorskiej mgra inż. Krzysztofa Barana
pt.: **Temperatura panelu oświetleniowego ze źródłami LED i jej wpływ
na wybrane parametry świetlne**

dla

**Rady Wydziału Elektrotechniki i Informatyki
Politechniki Rzeszowskiej**

Rozprawa doktorska o powyższym tytule jest wynikiem kilkuletnich badań mgr inż. Krzysztofa Barana nad doskonaleniem konstrukcji, obliczeń i projektowania systemów oświetleniowych ze źródłami LED dużej mocy. Głównym problemem układów oświetleniowych ze źródłami LED dużej mocy są zagadnienia termiczne a głównie temperatura złącza, która decyduje o mocy świetlnej układu. Zmniejszenie temperatury złącza przy jednoczesnej minimalizacji masy układu powoduje zwiększenie mocy świetlnej. Na podstawie analizy literatury światowej dotyczącej tego zagadnienia jako cel rozprawy Autor przyjął opracowanie szczegółowego modelu termicznego panelu LED, dokonanie na jego podstawie analizy wpływu czynników konstrukcyjnych i warunków środowiskowych na temperaturę złącza źródeł panelu oraz ocenę jej wpływu na wybrane parametry świetlne. Podstawą opracowania wiarygodnego modelu termicznego jest znajomość morfologii i struktury LED, a głównie rezystancji termicznej. W literaturze istnieją bardzo niejednoznaczne dane odnośni tych wielkości, dlatego doktorant przeprowadził badania fizyczno-morfologiczne w wyniku których zostały określone rezystancje termiczne LED. Bazując na wartości rezystancji termicznej Autor opracował model temperaturowy w standardzie JEDEC, uwzględniający wszystkie mechanizmy transportu ciepła układu. Opracowany model symulacyjny uwzględnia składowe elementy oprawy decydujące o temperaturze złącza źródeł panelu LED tj. źródło ciepła, geometrię źródeł – topologię panelu, sprzężenia termiczne, podłoże obwodu drukowanego – układ odprowadzania ciepła.

Wykorzystując opracowany model termiczny doktorant przeprowadził analizę kształtowania się temperatury złącza dla szerokiego zakresu zmian wymienionych czynników i parametrów elementów układu wraz z wpływem tych zmian na wybrane parametry świetlne. Na bazie uzyskanych wyników z badań symulacyjnych, doktorant zaprojektował i wykonał prototyp oprawy oświetleniowej ze źródłami LED, którego założeniem było uzyskanie jak najniższej temperatury złącza przy ograniczonej masie oprawy. Na wykonanym prototypie oprawy oświetleniowej doktorant przeprowadził badania wpływu zmian temperatury złącza na parametry świetlne.

Uzyskane wyniki badań rozkładu temperatury panelu prototypu oprawy oświetleniowej wraz z jej wpływem na parametry świetlne wykazują dużą zgodność z wynikami badań symulacyjnych. Duża zgodność tych wyników, dowodzi o słuszności przyjętych założeń i wiarygodności opracowanego modelu.

(Rozwiązanie opracowanej oprawy oświetleniowej jest zgłoszone jako wniosek patentowy do Urzędu Patentowego RP).

Biorąc pod uwagę całość rozprawy doktorskiej mgr inż. Krzysztofa Barana stwierdzam, że wnosi ona istotny wkład do takich dziedzin jak elektrotechnika, symulacja i projektowanie złożonych układów świetlnych. Doktorant wykazał się dobrym opanowaniem wiedzy z zakresu dyscyplin naukowych związanych z potrzebami rozprawy, umiejętnością samodzielnego prowadzenia prac naukowych, organizacji badań naukowych, rzetelnym opracowaniem wyników badań. W moim przekonaniu rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawą doktorskim i w związku z jej zakończeniem proszę o jej przyjęcie przez Radę Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Politechniki Rzeszowskiej.

