

Funkční vzorek

Světelný modul na bázi LED s vysokou účinností přestupu tepla

ČÍSLO PROJEKTU:

TS01030138 „Vývoj pokročilých fotokatalytických technologií pro nízkoenergetickou akumulaci a zpětnou konverzi energie ze "zeleného vodíku" prostřednictvím amoniaku“

VÝSLEDEK:

TS01030138-V2
Světelný modul na bázi LED s vysokou účinností přestupu tepla.

EVIDENČNÍ ČÍSLO

ZČU:

22190-FV019-2025

DATUM REALIZACE:

15.9.2025

KONTAKTNÍ OSOBA:

Ing. Robert Vík, Ph.D.

tel.: +420 377 634 560

rvik@fel.zcu.cz

ŘEŠITELSKÁ

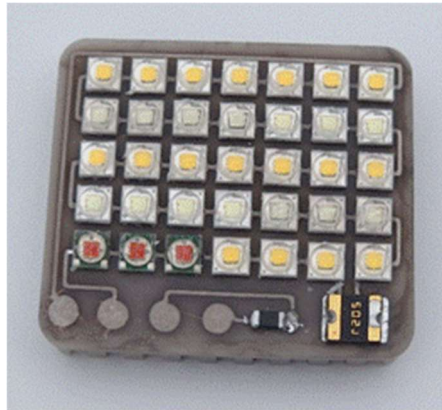
PRACOVNÍŠTĚ:

Západočeská univerzita v Plzni

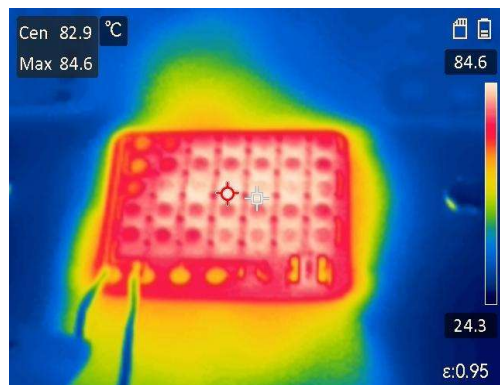
Vysoká škola chemicko-
technologická v Praze

Univerzita Jana Evangelisty
Purkyně v Ústí nad Labem

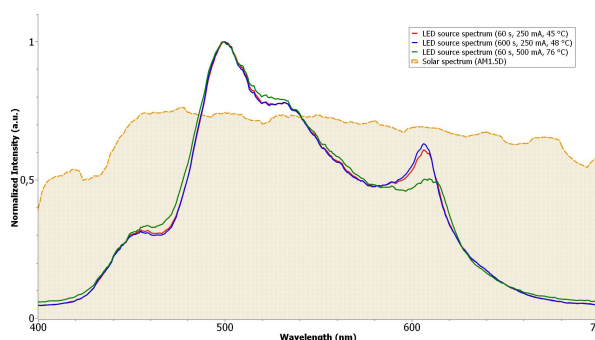
LISS a.s.



Obr. 1: Osazený světelný modul.



Obr. 2: Rozložení teplot na chladiči v ustáleném provozním stavu.



Obr. 3: Naměřená optická spektra LED modulu v rozsahu vlnových délek 400 – 700 nm.

- ▶ V souladu s platnou metodikou Úřadu vlády ČR je uplatňován funkční vzorek „Světelný modul na bázi LED s vysokou účinností přestupu tepla“.
- ▶ Funkční vzorek vznikl v přímé souvislosti s řešením projektu TAČR TS01030138 „Vývoj pokročilých fotokatalytických technologií pro nízkoenergetickou akumulaci a zpětnou konverzi energie ze "zeleného vodíku" prostřednictvím amoniaku“
- ▶ Funkčním vzorkem je světelný modul na bázi LED s vysokou účinností přestupu tepla. Modul využívá keramický chladič z nitridu hliníku (AlN), který v sobě kombinuje vysokou elektrickou rezistivitu a vynikající tepelnou vodivost přesahující $200 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Tato kombinace dovoluje osazovat LED diody přímo na těleso chladiče.
- ▶ Vodivý motiv pro součástky je natištěn přímo na povrch keramiky pomocí aditivní technologie Direct-Write (robotickým dispenserem) s využitím stříbrné pasty vypalované při $850 \text{ }^\circ\text{C}$. Díky vlastnostem AlN není nutná žádná elektricky izolační podložka, která by bránila přestupu tepla.
- ▶ Modul obsahuje 35 LED diod uspořádaných v matici 5x7, které jsou doplněny o tepelnou pojistku a termistor pro sledování teploty. Pro dosažení optimálního tepelného spojení s minimem dutin (voidů) bylo využito vakuové pájení přetavením.
- ▶ Technické parametry:
 - příkon se pohybuje v rozmezí 13,5 až 85 W (s návrhovým špičkovým výkonem až 100 W).
 - kombinace bílých, zelených a červených diod zajišťuje vyvážené spektrum v rozsahu 450–650 nm.
 - rozměry modulu: 35,5 x 31,5 x 9,8 mm.
- ▶ Zařízení primárně slouží jako specializovaný světelný zdroj pro fotokatalytický reaktor a k ověření pokročilých technologií přímé metalizace na keramické substráty.