



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Project title: Research and Development of Two-Phase Thermal Systems Installed in Lighting Equipment for its Functional Improvement

Number of project implementation agreement: 1.1.1.1/20/A/079

Registration number: 4488

Project completed during the period 01.07.2022. - 30.09.2022.:

Laika posmā no 2022. gada 1. jūlija līdz 2022. gada 30. septembrim projekta aktivitātes lielākoties norisinājušās saskaņā ar darbu plānu. Tajā pašā laikā tika turpināti daži darbi, kuru izpilde pieprasīja papildus resursus (2. aktivitāte).

2.1 aktivitātes ietvaros turpināti darbi vairāku kanālu matricas veida LED draivera praktiskas realizācijas jautājumu risināšanā. Apskatīta iespēja un veikti atbilstošie testi esoša viena kanāla LED draivera pārveidošanai vairāku kanālu matricas veida LED draiverī. Uzsākta prototipa izveide.

2.2. aktivitātes ietvaros tika turpināta DADS prototipa testēšana. Tika izgatavotas mazās spiestās plates ar perforētiem caurumiem ar metalizāciju LED elementu mehāniskai stiprināšanai un elektriskā kontakta nodrošināšanai, pēc testiem tika konstatēts, ka šīs spiestās plates labāk novada siltumu no LED elementiem, nekā pirms tam izmantotais risinājums. DADS tika uzpildīta ar butānu, lai nodrošinātu siltuma novadi no LED elementu grupām.

2.3. aktivitātes ietvaros tika veikti eksperimenti ar bimetāla un SMA aktuatoriem. Tika konstatēts, ka bimetāla plāksnītes aktuatora paraugam spēka un padarītā darba apjoms turpina pieaugt palielinot temperatūru, bet SMA materiāla aktuatora paraugam nav lietderīgi paaugstināt temperatūru virs pilnīgas fāžu pārejas sasniegšanas.

2.4. aktivitātes ietvaros tika noteikts, ka izmantojot SMA materiālu nītinolu (NiTi – niķeļa titanāts) ir iespējams pieregulēt reflektora pozīciju, tādējādi nodrošinot apgaismošanas vietas regulēšanu, kā arī nodrošinot gaismas plūsmas regulēšanu. Ņemot vērā to, ka ir iespējams apvienot vairākas iekārtas kopā, veidojot vienu sistēmu, tāda veida regulēšana ļaus mainīt gaismas plūsmas koncentrāciju apgaismotajā vietā.

2.5. aktivitātes ietvaros tika izveidots sākotnējais vadības mezgla prototips, kas nodrošina LED draiveru vadību, notika šī vadības mezgla atklūdošana. Pēc atklūdošanas tika izveidots stends, kas ietver sevī gan pašu vadības mezglu, gan pašus LED draiverus, ērtākai eksperimentu veikšanai. Tika veikti eksperimenti, izmantojot TPGA vadības mezglu, LED draiverus, LED elementus un LED elementu DADS.

3.1. darbības ietvaros tika veikti darbi ar atsevišķo TPGA gaismas plūsmas formēšanas shēmām. TPGA ar paraboliskā reflektora palīdzību veido kvalitatīvu apgaismojuma zonu, kas atbilst ķirurģiskā apgaismojuma standarta prasībām. Lai novērstu ēnu veidošanos un sasniegtu nepieciešamu apgaismojuma intensitāti, trīs TPGA ar pārklājošām fokusa zonām ir sakombinēti, veidojot TPGA matricu. Katra TPGA fokusa pielāgojamība (ar TMP palīdzību) tiek izmantota kvalitatīvā apgaismojuma uzturēšanai dažādos attālumos un darbības apstākļos.

3.2. darbības ietvaros tika veikti konstruktīvie darbi ar TPGA matricu. Ņemot vērā esošo konstrukciju, tika

izmēģināti dažādi diožu veidi, un šo diožu konfigurācijas, lai dabūtu pēc iespējas efektīvāku risinājumu. Tika veikti eksperimenti ar esošām diodēm, ar mērķi notestēt sinhrono LED elementu darbību, kā arī asinhroni mainot LED elementu grupu, no kurām sastāv TPGA, spriegumus, skatoties kā mainās gaismas plankums, kā arī pētot, kā mainās temperatūras uz dzesēšanas sistēmas.

3.3. darbības ietvaros tika veikti barošanas sistēmas vispārējas koncepcijas izvēles darbi. Rezerves barošana, praktiski, ir akumulatoru baterija, kas nodrošina iekārtas darbību, ja galvenā barošana pazūd. Vairāku kanālu barošanas sistēmai ir jānodrošina dažādi spriegumi izejā, jo dažādām sistēmas mezgliem ir nepieciešams dažāds barošanas spriegums. Viens no veidiem kā to var īstenot ir sistēma ar kopēju līdzsprieguma posmu. Izmantojot tādu risinājumu, ir vienkāršākā akumulatoru baterijas integrācija barošanas sistēmā. Otrais veids ir barošanas sistēma ar galvanisko atsaisti, kad katrs kanāls ir galvaniski atdalīts. Tiks secināts, ka šis variants, ņemot vērā pielietojumu sfēras, ir drošāks.

4.1. darbības ietvaros tika analizēti ciparu dvīņu izveidošanas posmi: izstrāde, ģenerēšana un darbība. Izstrādes posms ietilpst nepieciešamu rīku komplektu izstrādī, piem., mākslīgais intelekts, datu analīze, 3d modelēšana, datu vizualizācija, mākoņdatošana, kibernetiķība, simulācija, u.c. Ģenerēšanas posmā ciparu dvīnis tiek pielāgots tā fiziskajam ekvivalentam. Kad ciparu dvīņa sākotnējā versija ir ģenerēta, to var palaist darbā; tā kvalitāte tiek nepārtraukti uzraudzīta un tiek veiktas visas nepieciešamās koriģējošās darbības.

4.2. darbības ietvaros tika izdarīts TAAA/TPGA vadības mezgla monolītas un sadalītas koncepcijas provizorisks novērtējums. Tika atzīts, ka vadība ar centrālu un pakārtotiem mezgliem ir labāka. Pirms tam izstrādātais lokālais TPGA vadības mezgls tika aprīkots ar virknes interfeisu un datu apmaiņas protokolu.

6.2. darbības ietvaros tika uzsākti žurnāla raksta gala sagatavošanas darbi uz konferences raksta pamata "Heat Loop Pipe for Thermal Management of Powerful LED-based Applications". Tika sastādīts izmaiņu plāns, piedāvāti virsrakstu un paša raksta nosaukumi.

6.3. darbības ietvaros tika sagatavots, iesniegts un pieņemts raksts "Heat Loop Pipe for Thermal Management of Powerful LED-based Applications" starptautiskam simpozijam "Joint 21st IHPC and 15th IHPS".

© Riga Technical University 2024

Project published on RTU website 01.10.2022.

Research and Development of Two-Phase Thermal Systems Installed in Lighting Equipment for its Functional Improvement
01.07.2022.-30.09.2022. | Riga Technical University
<https://www.rtu.lv/en/university/rtu-projects/open-publicity/9220>