



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 01.01.2023. - 31.03.2023.:

Īstenojot projektu 2.3. aktivitātes ietvaros tika pētīta iespēja izmantot no termiski-ierosinātu formas atmiņas (STFA) materiāla izgatavotu segmentētu atsperu aktuatoru LED lampu pozicionēšanai. Par termoaktuatoru pielietojumu LED lampu pozicionēšanā tika sagatavots raksts, kurš tiks prezentēts AIEEE2023 – 28. aprīlī (Viļņas Gedimīna Tehniskajā universitātē).

2.4. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi, kas ir saistīti ar dzesēšanas ierīču kombinēšanu ar termisko mikro-piedziņu. Dotajā brīdī notiek simulācijas darbi, lai noteiktu efektīvāku veidu, kā veikt elektrotermiski kustināmu gaismas avotu. Pastāv divi veidi, kā var pozicionēt gaismu – kustinot visu konstrukciju, vai arī kustinot tikai reflektoru.

2.5. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi, kas ir saistīti ar telpiski pozicionējamā gaismas avota vadības mezgla izstrādi. Apskatāmajā periodā tika turpināti eksperimenti ar TPGA vadības mezgla prototipu, kas nodrošina LED elementu vadību. Eksperimentu laikā tika izmēģināts jauns vadības modulis uz Raspberry Pi Pico mikrokontrolera bāzes. Tika pētīta cita draivera konfigurācija, nodrošinot plūstošu draivera darbību nevis vienkārši ar PWM signāliem, bet ieslēdzot LED diodes ar bināri svērtajā secībā, PWM šajā gadījumā nodrošinot tikai vienam kanālam. Dati par visām TPGA vadības sastāvdaļām tika apkopotas (gan LED vadība, gan pozicionēšana), un visi iegūtie rezultāti tiks prezentēti AIEEE 2023 konferencē

3.1. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi par gaismas plūsmas formēšanas shēmu izstrādes, izmantojot TPGA matricas. Tika izveidoti vairāki matemātiskie modeļi, kuru mērķis bija noteikt visefektīvāko reflektora formu. Arī, lai noteiktu nepieciešamo TPGA matriču savstarpējo izvietošanu, tika veikti simulācijas darbi, un tika pētītas gaismas plankuma forma un gaismas plūsmas uzvedība pie gaismas plūsmas intensitātes izmaiņas, mainot formu.

3.2. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi pie TPGA matricas sintēzes. 3.1. aktivitātes darbi tiešā veidā ir saistīti ar 3.2. aktivitāti. No tā, kādā veidā tiks nodrošināta kustība, mainās gaismekļu savstarpējās piestiprināšanas veids. No vienas puses var savstarpēji kustināt katru konstrukciju atsevišķi, taču ir tajā pašā brīdī kustēsies arī visi barošanas vadi, kā arī termocaurules, kas tiek izmantotas lai nodrošinātu siltuma novadi no gaismekļiem. Cits variants ir kustības un gaismekļu pozicionēšanas nodrošināšana, izmantojot tikai reflektora kustību.

3.3. aktivitātes ietvaros par vairāku kanālu barošanas sistēmas topoloģiju tika izvēlēta daļēji atdalīts vairāku kanālu pārveidotājs uz Dual Active Bridge (DAB) topoloģijas bāzes. Pirmkārt, šī topoloģija ļauj galvaniski atdalīt slodzes no primārā avota - un par primāru avotu šajā gadījumā tiek izmantots tīkls. Otrkārt, izmantojot vienvirziena/divvirzīnu pārveidotāju sūnas, kas tiek saslēgtas pie DAB pārveidotāja ieejas vai izejas, car teorētiski bezgalīgi palielināt kanālu skaitu.

4.2. darbības “TAAA uzvedības modelēšana” ietvaros tika analizēti mākslīgie neironu tīkli, tika apskatīti esošie mākslīgie neironu tīkli, ka arī tika izpētīti to izstrādāšanas posmi. Pārskata periodā tika definēts medicīnisko operāciju apgaismojuma konceptuālais modelis, kas tiks realizēts ar mākslīgā neironu tīkla palīdzību.

4.2. darbības “TAAA ar TPGA matricu vadības mezgla izstrāde” ietvaros tika pabeigts programmas modulis trīspunktu piekares darbības pārveidošanai Dekarta koordinātu sistēmā. Uzsākts darbs pie fokusēšanas funkcijas ieviešanas šajā algoritmā, virzot lampas reflektoru pa Z koordinātu. Ir izstrādāts sakaru protokols starp augsta līmeņa vadības moduli un piedziņas mehānismu kontrolieri. Tika izstrādāts algoritms, kas no videokameras kadru straumes, izmantojot OpenCV bibliotēku, atlasa katras gaismas diodes gaismas punktu kontūras un aprēķina to ģeometrisku centru, kā arī tā telpisko stāvokli.

5. darbības “TAAA laboratorijas prototipa izveide un testēšana” ietvaros tika turpināti laboratorijas prototipa pamata daļu savstarpējas salāgošanas darbi. Tika uzsākta vadības sistēmas pievienošana pie prototipa. Kā augsta līmeņa kontrolieris tika izvēlēts specializēts Jetson Nano 4GB mikrodators ar operētājsistēmu ubuntu 22.04 un programmatūras vidi Robot Operating System. Šim mikrodatoram, tika pievienots aktuators mikrokontrolieris STM32F103C8T6.

6.1. darbības “Tehnoloģiju tiesību aizsardzība” ietvaros tika sastādītas zināmā tehnikā līmeņa un izgudrojuma mērķa/būtības nodaļas patentiem par caurulē integrēto cieto siltuma kontūru un hibrīdo (analogo un pakāpienveida) LED draiveri.

6.2. darbības «Publikācijas» ietvaros tika sagatavoti trīs raksti AIEEE'2023 konferencei ar nosaukumiem «Thermomechanical Actuators for Light Flux Regulation of LED Light Sources», «Control Unit for Thermoelectrically Configurable Medical Lighting Equipment» un «Development of Light Generation Schemes for Medical Lighting Equipment», kā arī raksts «Initial Evaluation of Multiport Power Supply System for Medical Lighting Equipment» konferencei CPE-POWERENG'2023. Tika arī izanalizēti informācijas avoti žurnāla rakstiem par plūstošiem vai pakāpienveida SMA aktuatoriem, par regulējamiem LED balastiem un par vairāku portu barošanas sistēmām.

6.3. darbības «Dalība starptautiskās konferencēs» ietvaros konferencē IHPC&S'2023 tika prezentēts raksts «Heat Loop Pipe for Thermal Management of Powerful LED-based Applications». Tika sagatavoti stenda referāti par gaismas avotu termoelektrisku pozicionēšanu un par gaismas plūsmas formēšanu ar Termoelektriski Pozicionējamiem Gaismas Avotiem (TPGA) konferencei AIEEE'2023, kā arī lekcijas formas prezentācijas par TPGA vadības mezglu un par vairāku kanālu barošanas sistēmām konferencēm AIEEE'2023 un CPE-POWERENG'2023.

© Riga Technical University 2024

Project published on RTU website 01.04.2023.