



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 01.04.2022. - 30.06.2022.:

2.1. aktivitātes ietvaros tika izveidoti vairāki viena kanāla LED draiveri, kas ir nepieciešami lai notestētu LED matricas darbību dažādos darba režīmos. Izmantojot vairākus viena kanāla LED draiverus ir iespēja notestēt visas iekārtas termiskās pārvaldības sistēmu, mainot ieejas spriegumu, izejas sprieguma komutācijas frekvenci katrai gaismas diodei atsevišķi. Šie dati ir noderīgi izstrādājot kopēju prototipu, un ļaus notestēt dzesēšanas sistēmas efektivitāti un būs kā atskaites punkts vairāku kanālu draivera prototipēšanas laikā.

2.2 aktivitātes ietvaros tika turpināti eksperimenti izmantojot LED elementu izvietošanas platformu. Pie tā, tika pilnveidots LED elementu DADS prototips, kas bija nepieciešams, lai būtu iespējams notestēt dzesēšanas sistēmu kopā ar LED draiveriem. Tā kā ir nepieciešams pārliecināties, kādā veidā ietekmēs LED draiveru klātbūtne vienā noslēgtā sistēmā, tika izstrādāts TPGA sākotnējais prototips, un notiek tā testēšana, kas ļaus pārbaudīt dzesēšanas sistēmas spēju efektīvi novadīt siltumu no prototipa elementiem.

2.3. aktivitātes ietvaros ar iepriekš izstrādāto mērišanas standu tika uzņemtas LED lampas silšanas statiskās un dinamiskās raksturlīknes. SMA aktuatoru kontrolētai vadībai bija izstrādāts speciāls strāvas avots. Pēc pirmajiem strāvas avota testiem tika noskaidrots, ka izmantotā shēma nenodrošina pietiekošu stabilitāti, it sevišķi pie mazām strāvām. Tika veikta strāvas avota shēmas modifikācija, pielietojot RC stabilizācijas ķēdes un ierobežojot spēka tranzistora vadības strāvu. Modificētais strāvas avots uzrādīja plašu regulēšanas diapazonu.

2.4. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi pie dzesēšanas ierīču kombinēšanas ar TMP-STFA. Lai izveidotu reflektoru, kas ir nepieciešams lai atstarotu gaismu, sākumā tika izskatīti vairākas reflektoru formas un izmēri. Tomēr, ņemot vērā konkrētu pielietojumu, tas nebija pietiekams un beigu beigās reflektora forma tika izrēķināta. Reflektora prototipu ir plānots izprintēt ar 3D printeri izmantojot ABS materiālu un pārklāt ar atstarojošo materiālu. Kombinējot reflektoru būs iespējams notestēt TPGA prototipu un dažādu elementu ietekmi viens uz otru.

2.5. aktivitātes ietvaros tika turpināti darbi pie TPGA vadības mezglas izstrādes. Tika izvirzītas tehniskās prasības. Vadības mezglā ir jābūt pietiekami daudz IPM kanālu skaitam. Otrā prasība ir komunikācijas nodrošināšana starp iekārtas daļām. Atkarībā no datiem, kas tiks iegūti pēc sākotnējā TPGA prototipa testēšanas, lielāku elektromagnētisko trokšņu gadījumā viens no komunikācijas variantiem ir CAN bus komunikācijas nodrošināšana, iespējams, ar optiskās šķiedras kabeļu izmantošanu. Trešais nosacījums, ir iespēja pieslēgt pietiekami daudz sensoru - ir jābūt pietiekami lielam ACP skaitam.

3. aktivitātes ietvaros, uzsākot darbību, tika precizēts tās mērķis, tika atjaunots aktuālo uzdevumu saraksts, kā arī tika noteikti atbildīgie par darbu veikšanu un faktiskie darbu izpildītāji.

4.1. aktivitātes ietvaros tika turpināta literatūras avotu analīze par ciparu dvīņiem un to izpēti medicīnā un medicīniskās operācijās; tika secināts ka ciparu dvīnis, kas tiks izstrādāts atbilstoši uzdevuma noteiktām prasībām, spēs piedāvāt ieguvumus no tā pielietošanas. Nākamais uzdevums tika noteikts par literatūras avotu analīzi un izpēti par ciparu dvīņu izstrādāšanu – pirms ciparu dvīņa izveidošanas ir jānoteic tā izstrādāšanas

mērķis un darbības joma, ka arī datu pārraides realizācija, nepieciešami komponenti un programmatūra ciparu dvīņu darbībai.

4.2. aktivitātes ietvaros tika secināts, ka Telpiski Adaptīvā Apgaismošanas Aprīkojuma (TAAA) ar Termoelektriski Pozicionējama Gaismas Avotu (TPGA) vadības mezgla izstrāde ir cieši saistītā ar tā atsevišķo bloku vadību. Apskatāmajā darba posmā tika izveidots provizorisks TAAA vadības mezgls TPGA matricas provizoriskai testēšanai. IPM signālu ģeneratoru bloks ir izveidots uz MSP430G2553 mikrokontroliera (MK) pamata. Risinājums ir daļēji aparatūrisks un daļēji programmatiskais. IPM signālu ģeneratoru bloks ir pakārtota iekārta, kas darbojas kopā ar vadošu datoru ar LabVIEW programmnodrošinājumu.

6.2. aktivitātes ietvaros tika uzsākta raksta sastādīšana par Divu Agregātstāvokļu tvaika-šķidruma Dzesēšanas Sistēmas (DADS) izstrādi un to pielietošanu Termoelektriski Pozicionējama Gaismas Avotos (TPGA). DADS un TPGA pārbaudei tika izveidots DADS prototips (sk. vairāk 2.2. darbības aprakstā) un tā vadības mezgls (sk. vairāk 2.5. un 4.2. darbības aprakstā). Ar šo ierīču palīdzību tika īstenoti DADS un TPGA testēšanas eksperimenti. Uz to pamatā tuvākajā laikā tiks sastādīts raksts publicēšanai augsti citējamā žurnālā “Case Studies in Thermal Engineering” (latv. “Prototipu Izpēte Termiskā Inženierijā”).

6.3. darbības ietvaros tika sastādīts konferences raksts “Features of Lighting Equipment for Spatially Complex and Dynamically Changing Work Environments” (latv. “Apgaismes iekārtu īpašības telpiski sarežģītām un dinamiski mainīgām darba vidēm”). Šī (2022.) gada 17. jūnijā raksts bija veiksmīgi noprezentēts “Topical Problems in the Field of Electrical and Power Engineering / Doctoral School of Energy and Geotechnology III” starptautiskā simpozija ietvaros. Bez tam darbības ietvaros tika uzsākta konferences raksta sastādīšana par mazu gaismas avotu realizāciju ar LED elementiem un to plūstošas darbības vairāku kanālu matricas tipa balastiem.

© Riga Technical University 2024

Project published on RTU website 01.07.2022.

Research and Development of Two-Phase Thermal Systems Installed in Lighting Equipment for its Functional Improvement
01.04.2022.-30.06.2022. | Riga Technical University
<https://www.rtu.lv/en/university/rtu-projects/open-publicity/9212>