



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

Projekta nosaukums: Planāra lauka emisijas mikrotriodes struktūra

Projekta īsais nosaukums: .

Vienošanās par projekta īstenošanu numurs: 1.1.1.1/20/A/109

RTU Projektu reģistra numurs: 4486

Struktūrvienība: Biomedicīnas inženierzinātņu un nanotehnoloģiju institūts

Projekta administrētājs: Projektu ieviešanas un koordinācijas nodaļa

Finansējošais fonds: ERAF, 1.1.1.1. "Praktiskas ievirzes pētījumi"

RTU loma projektā: vadošais partneris

Statuss: Īstenošanā

Projekta uzsākšanas datums: 01.02.2021.

Projekta noslēguma datums: 30.11.2023.

Finansējuma piešķirēja nosaukums: Centrālā finanšu un līguma aģentūra

Projekta zinātniskais vadītājs: Jurijs Dehtjars

Projekta vadītājs administratīvajā jomā: Aija Zeidaka

Projekta kopējais finansējums:

Kopējais finansējums 540539.16 EUR, t.sk. ERAF finansējums 444809.67 EUR, VB - 55189.04 EUR, RTU līdzfinansējums (naudā) 8585.78 EUR, RTU līdzfinansējums (ieguldījums natūrā) 7643.94 EUR, privātais finansējums 28849.93 EUR.

Projekta kopsavilkums:

Panākumi mikro un nanotehnoloģijā iedvesmo vakuuma elektronikas atdzimšanu. Lauka emisijas ierīces pielieto vakuuma mikro un nanoelektronikas shēmās, kurām ir priekšrocības salīdzinājumā ar pusvadītāju analogiem: augstfrekvences darbība, piemērotas augstsprieguma ķēdēm un tāpēc aiz tām nav nepieciešams liels signāla pastiprinājums, zema jutība pret ārēju troksni. Tas ļauj izmantot lauka emisijas komponentes ierīcēs, kas darbojas paaugstinātā temperatūrā un skarbā vidē, piemēram, militāriem un kosmiskiem lietojumiem.

Lauka emisijas ierīces var atrast pielietojumu audioelektronikas pastiprinātājos. Modernas audio sistēmas mēdz radīt "dzīvu skaņu", kurai raksturīgi harmonisko signālu nelineāri kropļojumi. Līdz ar to ir sagaidāms, ka tādas audio shēmas kā audioelektroniskie pastiprinātāji radīs nelineārus, izkropļotus harmoniskos signālus, kas tiks pārraidīti uz audio sistēmām. Šādam pastiprināšanas nolūkam ir piemērotas vakuuma mikrotriodes.

Lauka emitētāja spēja izstarot elektronus ir ļoti atkarīga no tā izstarojošā gala asuma. Izstarojošās virsmas izliekuma rādiuss jāsamazina līdz vairākiem nanometriem. Parasti lauka emitētāji mikroelektronikā tiek izgatavoti kā vertikāli stāvošas struktūras (asi konusi, gali, nanocaurules utt.). Lai izgatavotu šādas struktūras, planārās pusvadītāju tehnoloģijas parasti papildina ar nanotehnoloģijām. Tas sarežģī lauka emisijas ierīču konstrukciju un palielina to ražošanas izmaksas. Lai samazinātu ražošanas izmaksas, pašreizējais projekts piedāvā izstrādāt lauka emisijas mikrotriodes un to izstarojošās daļas izgatavošanas tehnoloģiju, kas izmanto tikai planārās pusvadītāju tehnoloģijas. Vēl viena svarīga planāro pusvadītāju tehnoloģiju priekšrocība ir iespēja vienā mikroskārmā integrēt lauka emisijas ierīces ar aktīvām pusvadītāju struktūrām.

Projekta mērķis ir izstrādāt planāro lauka emisijas mikrotriodes struktūru, kas izgatavota, izmantojot tradicionālas planārās pusvadītāju tehnoloģijas. Izgatavotā planārā mikrotriodes struktūra būs tehnoloģiski savietojama ar planāriem audioelektroniskajiem pastiprinātājiem.

Lauka emisijas ierīču ražošanas tirgus strauji attīstās, tomēr tajā vēl nav noteiktu līderu. Latvijas elektronikas industrijai ir liela pieredze un tradīcijas mikroelektronikas ierīču, tai skaitā audielektronikas komponentu, ražošanā. Audioelektronikas lauka emisijas ierīču ražošana dos Latvijas industrijai iespēju ieiet tirgū īstajā laikā un kļūt par tā nozīmīgo spēlētāju. Rezultātā tiks veicināta Latvijas ekonomikas inovācijas spēja un konkurētspēja.

Projekts nav saistīts ar saimniecisko darbību un tā ietvaros notiks sadarbība starp projekta iesniedzēju Rīgas Tehnisko universitāti un partneriem Latvijas Universitāti un pusvadītāju ierīču rūpnīcu AS "ALFA PRAR". Tiks veikts rūpniecisks pētījums ar galvenajām darbībām: mikrotriodes struktūras (1) projektēšana, (2) izgatavošana, (3) īpašību raksturošana un (4) prototipēšana laboratorijas vidē. Rezultāti: 1) rezultātu izplātīšana zinātnisko publikāciju veidā, konferencēs; 2) laboratorijas vidē izveidots mikrotriodes struktūras prototips; 3) patenta pieteikums par mikrotriodes struktūras konstrukciju. Projekts attīstīs NACE2 26.1 nozari "Elektronisko komponentu un plašu ražošana" un RIS3 Viedās specializācijas jomas "Viedie materiāli, tehnoloģijas un inženiersistēmas", "Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas". Projekts atbilst Fizikālo zinātņu (1.3.), Elektrotehnikas, elektronikas, informācijas un komunikāciju tehnoloģiju (2.2.), kā arī Materiālzinātņu (2.5.) nozarēm.

Mērķa grupas: zinātniskas institūcijas, zinātnieki, studējošie, jaunie zinātnieki, komersanti, kas darbojas elektronisko komponentu ražošanas jomā. Projekta īstenošanas ilgums: no 1.02.2021 līdz 30.11.2023. Projekta kopējās attiecināmas izmaksas ir 540 539.16 EUR, tai skaitā 444 809.67 EUR ERAF finansējums un 55 189.04 EUR valsts budžeta finansējums.

Projekta laikā tiks īstenotas sekojošas aktivitātes:

Lai sasniegtu projekta mērķi, ir paredzēts veikt šādus galvenos soļus:

- mikrotriodes struktūras konstruēšana,
- mikrotriodes struktūras izgatavošana,
- mikrotriodes struktūras īpašību raksturošana,
- mikrotriodes prototipēšana laboratorijas vidē.

Mikrotriodes struktūras izstrāde (1.darbība).1. aktivitātes rezultātā partneris ALFA projektēs dažādus mikrotriodes struktūras dizainus. Projektēšanas laikā tiks ņemtas vērā partnera ALFA tehnoloģiskās iespējas turpmākajai mikrotriožu struktūru izgatavošanai 2. aktivitātē. Izstrādājot emiteru E, partneris ALFA izmantos dažādus materiālus un mainīs emitera izmērus (biezumu un platumu) un smailes noapaļojuma leņķus. Pēdējais var ietekmēt E slāņa struktūru, izraisot izmaiņas elektronu izejas darba vērtībās.

Mikrotriodes struktūras izgatavošana (2.darbība).

Mikrotriodes struktūras izgatavos partneris ALFA. ALFA pielāgos savu esošo tradicionālo planāro tehnoloģiju mikrotriodes struktūru izgatavošanas vajadzībām. Šīs darbības rezultātā tiks izvēlēti optimālie tehnoloģiskie parametri (TP) mikrotriožu struktūru izgatavošanai. Šos tehnoloģiskos parametrus turpmāk izmantos 4. aktivitātē, veicot mikrotriodes struktūras prototipēšanu.

Mikrotriodes struktūras īpašību raksturošana (3. darbība).

Tiks raksturoti izgatavoto mikrotriožu struktūru darbības parametri, kā arī to slāņu morfoloģija, elementu sastāvs, kristāliskā struktūra, fāzu sastāvs, termiskā stabilitāte un izejas darba vērtības. 3. darbība tiks veikta līdztekus 1., 2. un 4. darbībām.

Mikrotriodes struktūras prototipēšana laboratorijas vidē (4. darbība).

Lai pārbaudītu ražošanas tehnoloģijas atkārtojamību un iegūtu statistiskus datus par mikrotriodes struktūras darbības parametriem un stabilitāti, tiks izstrādāts tās prototips izmantošanai laboratorijas vidē.

© Rīgas Tehniskā universitāte 2022

Publicēts RTU mājas lapā 31.03.2021.

Planāra lauka emisijas mikrotriodes struktūra 31.03.2021. | Rīgas Tehniskā universitāte
<https://www.rtu.lv/lv/universitate/projekti/atvert-publicitati/784>