

Lineāro elektroenerģijas pārveidotāju ar hidraulisku vai akustisku savienojumu izvērtēšana un attīstība

LU Fizikas institūts

Kontrakta summa - 49,943 EUR

Kontrakta ilgums – 2015.09.01 – 2016.09.30.

Projekta mērķis ir uzticamu un efektīvu enerģijas pārveides ierīču novērtējums un izstrāde, kas var pārveidot termoakustiskā ģenerators (TAC) mehānisko enerģiju elektroenerģijā. Projekta plānots uzlabot jau eksistējošo TAC – magnetohidrodinamisko (MHD) ģeneratoru koncepciju uzlabojot gāzes – šķidrā metāla saskarvirsmas darba apstākļus.

Projekta ilgspēja ir realizēta mērķtiecīgi pielietojot LUF1 un Ventspils augstskolas (VeA) uzkrātās zināšanas kosmosa tehnoloģiju un magnetohidrodinamikas jomās un pielietojot tās jaunu enerģijas pārveidošanas ierīču kosmosa pielietojumiem radīšanā. Šī projekta ieguldījums kosmosa industrijas attīstībā ir alternatīva lineārā ģenerators izstrāde savienošanai ar termoakustisko ģeneratoru, kā arī zinātniskā personāla kompetences pieaugums kosmosa industrijas jautājumu risināšanā. Tāpat arī sabiedrības ieguvums šī projekta realizācijas būs paātrināts kosmosa izpētes tālo misiju izstrādes temps un drīzāki ieguvumi no kosmosa izpētes rezultātiem.

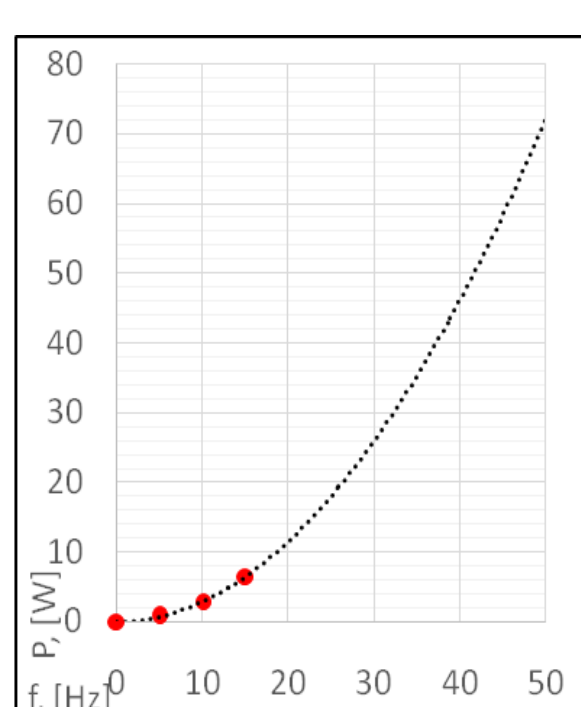
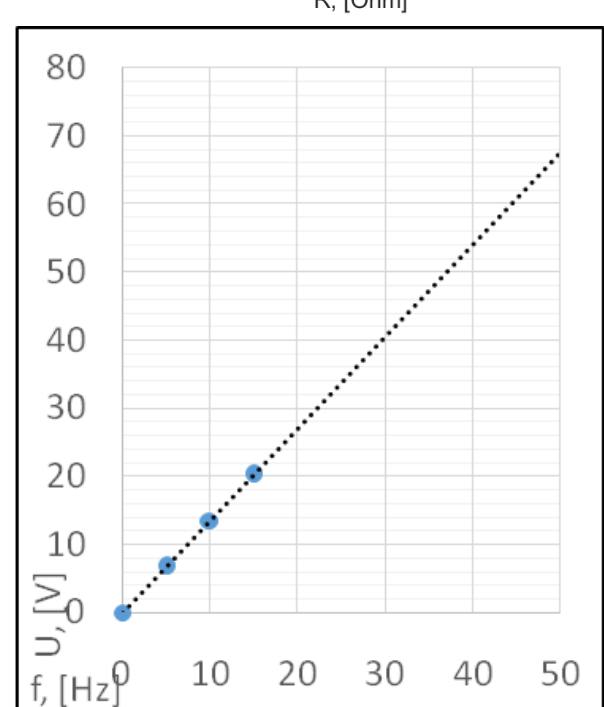
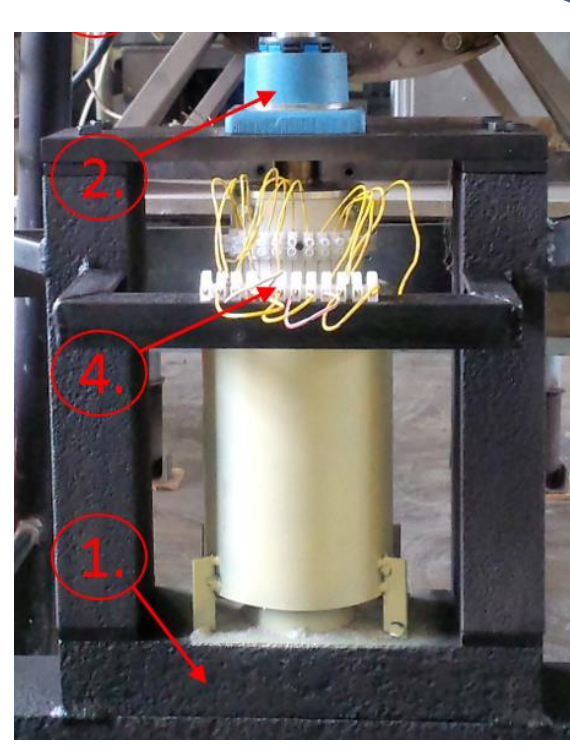
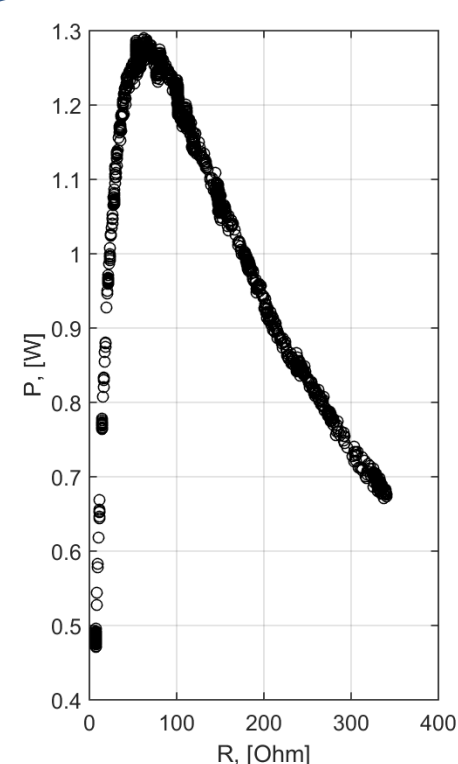
Kontrakta ietvaros tika izstrādāti divi ģenerators varianti, ko var savienot ar termoakustisko ģeneratoru. Abos variantos tiek pielietots ciets darba ķermenis, lai izvairītos no šķidra darba ķermeņa brīvās virsmas nestabilitātes.

Pirmajā ģenerators variantā tiek lietotas membrānas, kas uztver skaņas viļņa enerģiju un pārbīda magnētisko slēdzi, kas maina magnētiskās plūsmas virzienu, tādējādi inducējot strāvu.

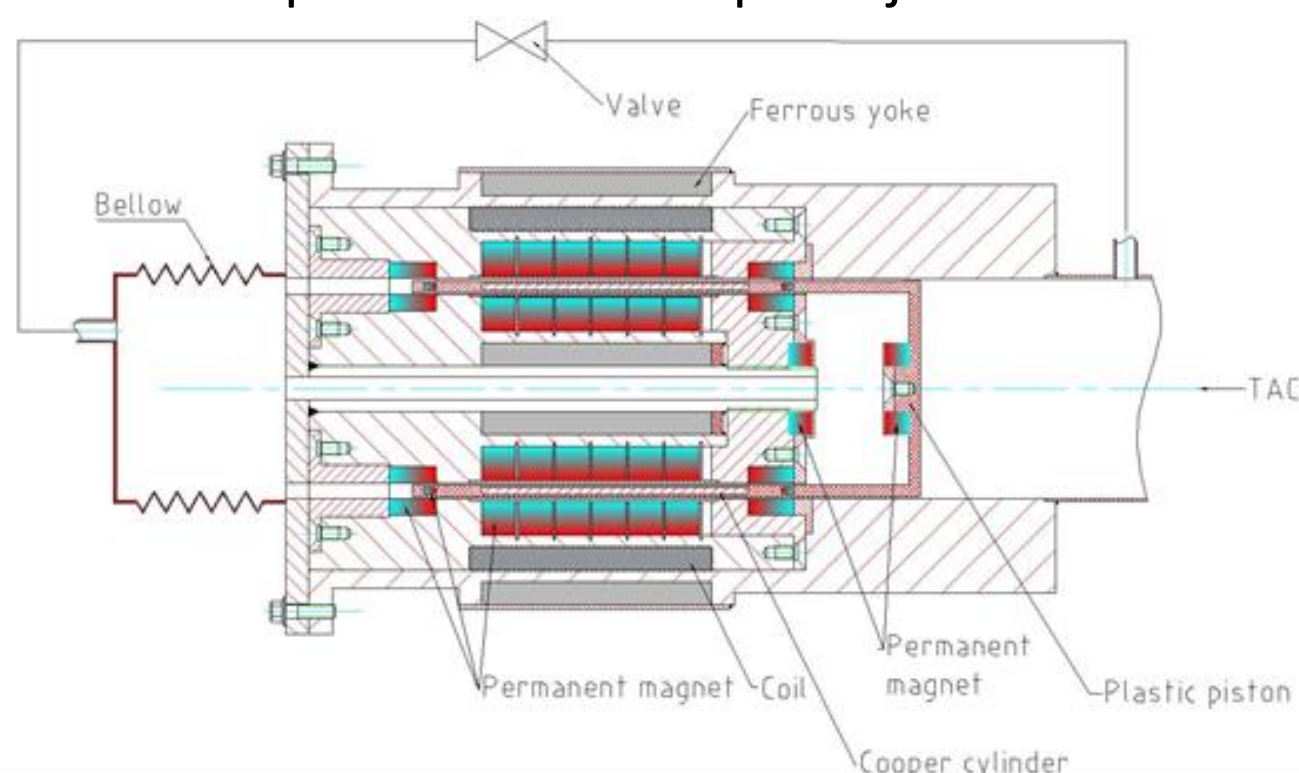
Galvenās priekšrocības ir neliels darba gājiens (+/- 1.25 mm) un zema kustīgo elementu masa. Tas ļauj nodrošināt salīdzinoši ilgu membrānu darba mūžu. Izstrādātā eksperimentālā iekārta ļāva novērtēt ģenerators parametru aprēķinu modeli un izstrādāt plānu optimizēta lineārā ģenerators izpētei, kas ļautu sasniegt jaudas/masas robežu 20W/kg.

Otrs ģenerators variants, kur kustīgā elementa gājiens sasniedz 20 mm un ļauj darboties ar esošajām TAC sistēmām. Ģenerators priekšrocība ir augstāks lietderības koeficients un lielāka attīstītā jauda – pie 50 Hz darba frekvences jauda sasniegtu 32W.

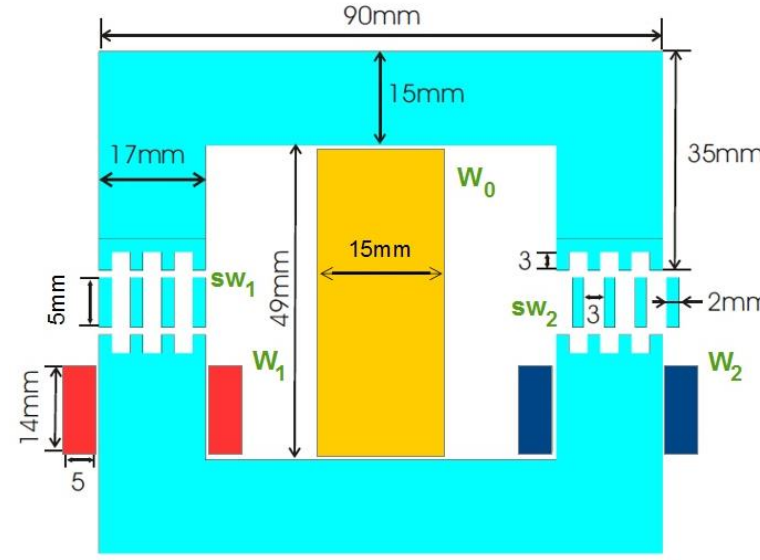
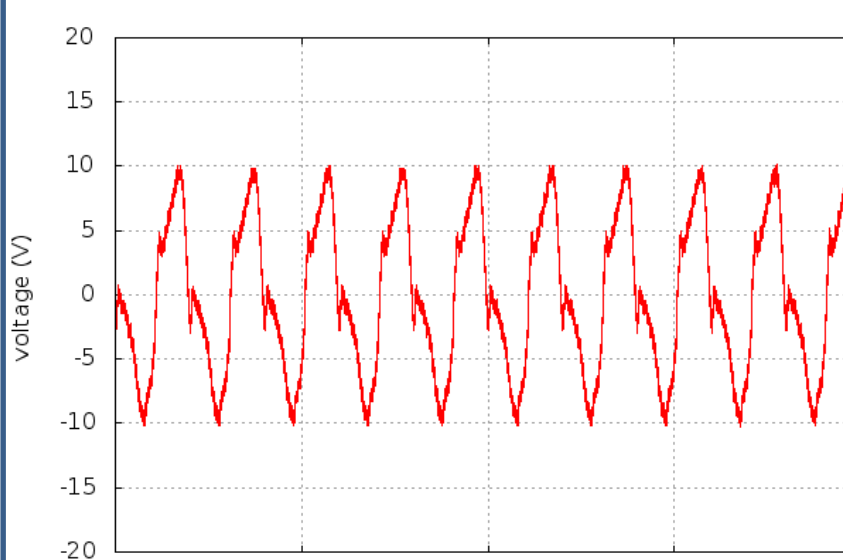
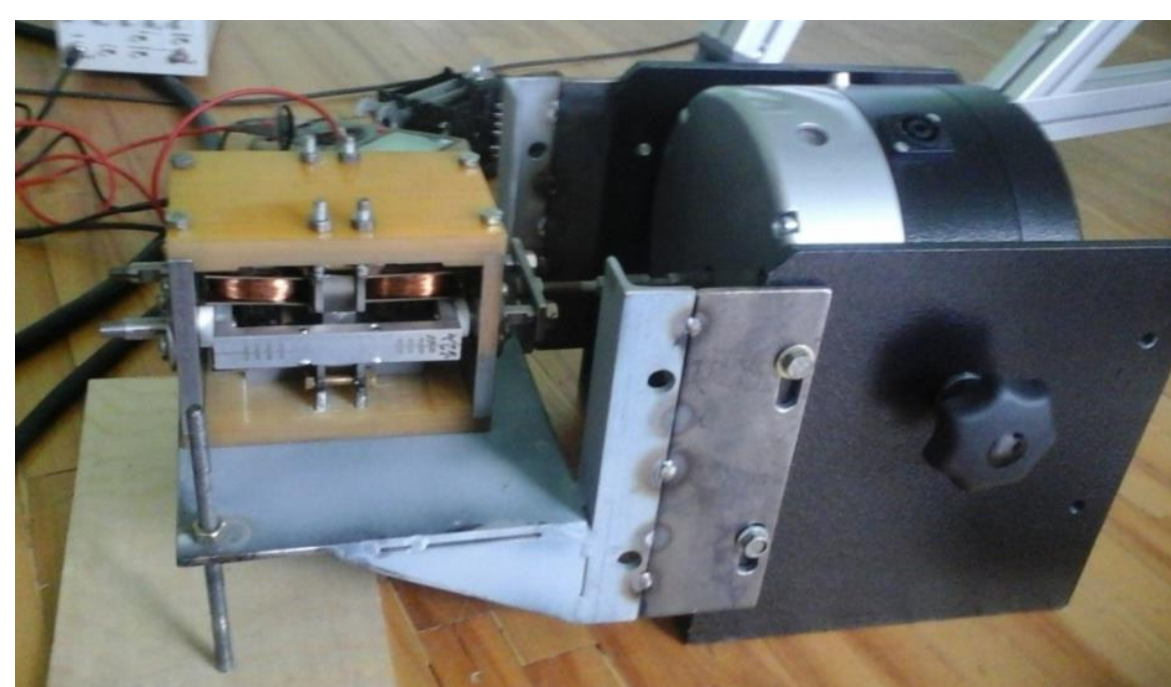
Balstoties uz iegūtajām zināšanām ir izstrādāts projekts iekārtas attīstībai, kas ļautu sasniegt jaudu līdz pat 50 W un samazināt kustīgo detaļu ietekmi uz iekārtas ilgmūžību lietojot magnētiska šķidruma un/vai magnētiskus gultņus.



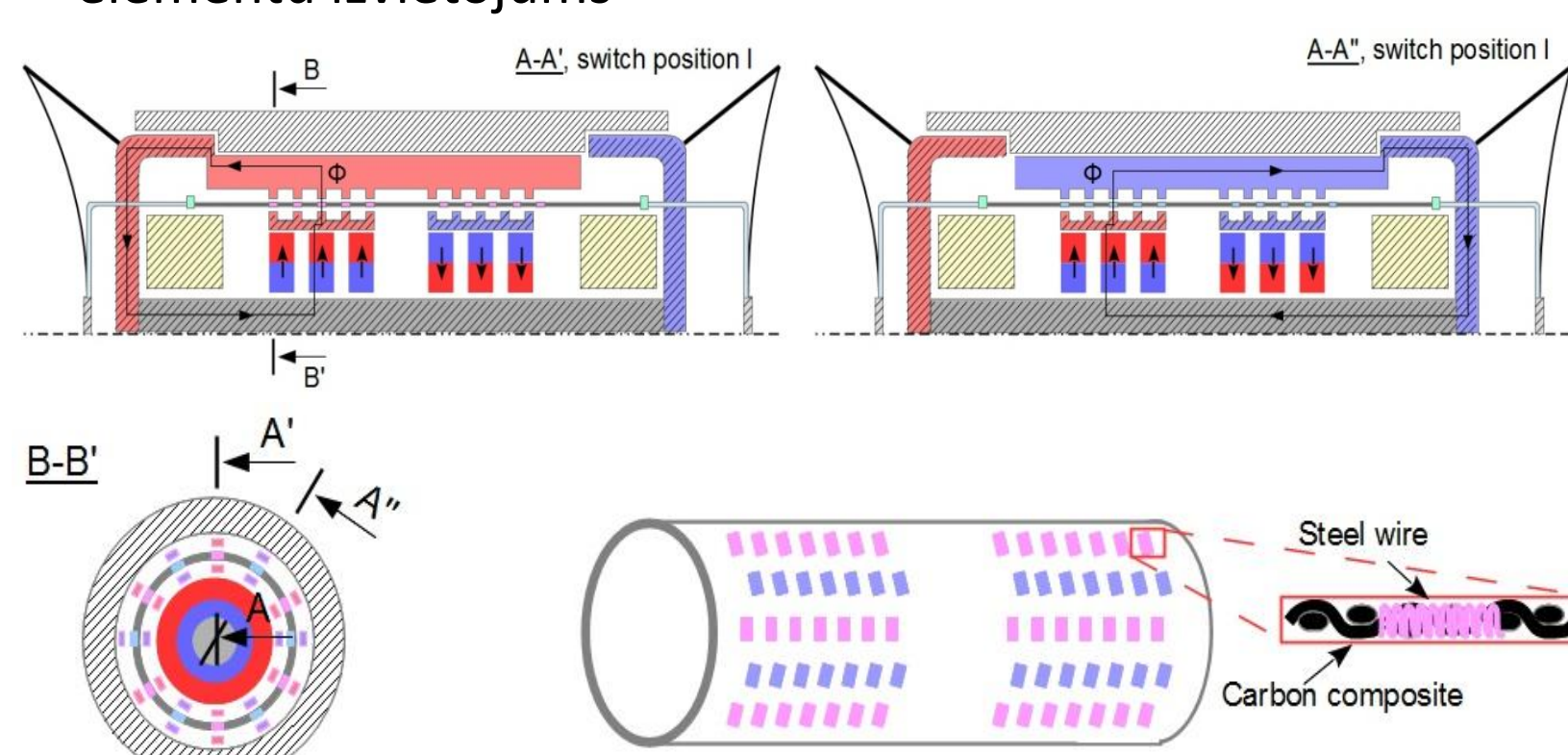
50 Hz darba frekvences iekārtas nomērītā jauda, attēls un parametru ekstrapolācija



50 Hz darba frekvences iekārta ar magnētiskajiem gultņiem un magnētisku atsperi



Īsa darba gājiena iekārtas attēls, nomērītais signāls un elementu izvietojums



Īsa darba gājiena iekārta turpmākiem pētījumiem ar magnētisko slēdzi un īsu darba gājienu, kurā pielietots oglekļa šķiedras un metālisku šķiedru magnētiskais slēdzis