

STUDENTŲ ĮTRAUKIMO Į MOKSLINĘ VEIKLĄ SKATININAMOJO KONKURSO TEMA

Temos pavadinimas: Mažos galios variklių, integruotų į spausdintinę plokštę, kūrimas
Tikslas: Sukurti žingsninio variklio konstrukciją, kurios statorius būtų tiesiogiai pagamintas ant daugiasluoksnės spausdintinės plokštės (PCB)
Spartus mechatronikos vystymasis per pastarąjį dešimtmetį pareikalavo tikslų, kompaktiškų ir mažos galios variklių. Tuo pačiu metu pažanga mikroelektronikos srityje leido sumažinti daugelio išmaniųjų įrenginių dydį iki vienos daugiasluoksnės spausdintinės plokštės, kuri valdo eilę išorinių pavaros mechanizmų. Remiantis šiomis prielaidomis, tikslūs žingsniniai varikliai ar net paprasti nuolatinės srovės bešepetėliniai (angl. brushless DC BLDC) varikliai, kurių statoriai yra tiesiogiai integruoti į spausdintines plokštes, gali dar labiau sumažinti tokių įrenginių dydį ir svorį, potencialiai sumažinti energijos sąnaudas bei padidinti patikimumą. Todėl pagrindinis šio darbo tikslas – sukurti žingsninio variklio projektą, siekiant sumažinti energijos sunaudojimą, įrenginio sudėtingumą bei elektromagnetinio lauko poveikį gretimoms elektronikos komponentams. Be to, šiame darbe siekiama ištirti galimybę padidinti išėjimo galią taikant pasyvaus aušinimo apribojimus. Siekiant tikslų, būti atlikami šie žingsniai: 1. Išnagrinėti jau esamus šios problemos sprendimus: išanalizuoti aktualius mokslinius darbus, susijusius su didelės induktyvumo galios komponentų integravimu į spausdintines plokštes, bei suprasti siūlomus fizikinius modelius. Įvertinti siūlomų konstrukcijų apribojimus ir to priežastis. 2. Sukurti kodą, kuris modeliuotų statoriaus ričių sukuriamą magnetinį lauką. Ši simuliacija leis įvertinti galios nuostolius statoriuje dėl sūkurinių srovių. Modeliavimas gali būti atliekamas MATLAB aplinkoje arba naudojant kitą šiai užduočiai tinkamiausią programinę įrangą. 3. Suprojektuoti spausdintinės plokštės etaloną su integruotu variklio statoriumi, leidžiantį praktiškai patikrinti modeliavimo rezultatus.
Temą siūlantis mokslininkas/dėstytojas: Jonas Gradauskas

TOPIC OF A COMPETITION PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT IN SCIENTIFIC ACTIVITIES

Topic: **Development of low-power motors embedded into PCB**

Goal: To create a design of step motor with stator made directly on multilayered PCB

Due to the extensive development of mechatronics over the past decade, there has arisen a need for precise compact motors with small power output. At the same time, recent progress in microelectronics development has reduced the size of many smart devices to a single multilayered circuit board, which controls a set of external actuators.

Inheriting from those preconditions, the precise step motors or even simple brushless DC electric motors (BLDC) with stators embedded directly into printed circuit boards (PCBs) will further reduce the size and weight of such devices, may potentially decrease power consumption, and increase reliability.

Therefore, the primary objective of this work is to develop a reference step motor design with the aim of improving power efficiency and reducing the complexity of the device and the effects of its electromagnetic field on adjacent electronic components. Additionally, this work aims to explore the possibility of increasing the power output with the constraints of passive cooling.

To achieve those goals, the following steps should be taken:

1. Review the existing solutions to the problem. Analyze relevant papers, especially on integration of high-inductance power components into PCBs, understand the proposed physical models. Evaluate limitations and reasons behind them for the proposed designs.
2. Create a simulation script that will model the magnetic field induced by the stator coils. This simulation must allow for estimating power losses in the stator due to the induction of eddy currents. The simulation may be done in MATLAB or any other software that will be optimal for solving this problem.
3. Create a reference design for the PCB that hosts the motor stator to verify simulation predictions.

Supervisor researcher/lecturer: Jonas Gradauskas