

Projekt

INOVATIVNÍ NABÍJECÍ STANICE S GAN TRANZISTORY

je spolufinancován Evropskou unií



EVROPSKÁ UNIE

Evropský fond pro regionální rozvoj
OP Podnikání a inovace
pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



V rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost, programu podpory Aplikace byla Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR přidělena dotace na projekt společnému týmu společnosti Finepower Brno (Ing. Tomáš KUPKA, Ph.D.) a Českého vysokého učení technického v Praze (prof. Ing. Jiří LETTL, CSc.).

Projekt zahrnuje výzkum, vývoj, návrh a realizaci kompaktní palubní nabíjecí stanice obsahující polovodičové součástky na bázi nitridu gallia (GaN) pracující s vysokou účinností při dosažení vysoké hustoty výkonu. Důvodem je dosažení výkonových a objemových limitů současných konvenčních palubních nabíječek využívaných v prudce se rozvíjejícím oboru elektromobility. K podstatnému zvýšení atraktivity elektrických vozidel je naléhavě nutné zajistit větší rozsah a hustší síť výkonových nabíjecích stanic. Než se tak stane, budou elektrickým vozidlům dodávat potřebnou nezávislost palubní nabíječky, které umožní, aby se prakticky každá elektrická zásuvka stala nabíjecí stanicí. Cílem projektu je proto výroba prototypu jednofázové a trojfázové nabíjecí stanice s parametry, které přesáhnou hodnoty dnes dosahované, zejména co se týká hodnot účinnosti (max 96 % při jmenovitém výkonu) a hustoty výkonu (max 3 kW/litr).

Dvoustupňová palubní nabíjecí stanice se skládá ze vstupního usměrňovače a výstupního měniče stejnosměrného napětí (DC/DC měnič). Usměrňovač obsahuje aktivní korekci účinníku "Power Factor Correction" (PFC) osazenou tranzistory na bázi nitridu gallia, které v současné době zajišťují vyšší účinnosti než běžné křemíkové i SiC (karbid křemíku) technologie díky nízkému odporu součástky v sepnutém stavu. DC/DC měnič je realizován rezonanční topologií typu LLC na primární straně a usměrňovačem na sekundární straně. Použití rezonanční topologie výrazně snižuje spínací ztráty tranzistorů. Spínací frekvence se naladí na vlastní kmitočet prvků primární strany měniče. Měnič zajišťuje regulaci výstupního napětí podle požadavků trakční baterie a dále předepsané galvanické oddělení sítě od nabíjeného elektrického vozidla zvyšující bezpečnost provozu nabíječky. Za účelem zvýšení účinnosti je měnič rovněž osazen tranzistory na bázi nitridu gallia.

Vyšší hustoty výkonu oproti stávajícím měničům toto řešení dosahuje díky vyšší spínací frekvenci PFC i DC/DC měniče. Při zachování výkonu lze potom zmenšit rozměry tlumivky PFC a transformátoru DC/DC měniče. Zvýšení kmitočtu je umožněno nižšími spínacími ztrátami GaN tranzistorů, které byly v minulosti využívány především u vysokofrekvenčních zařízení v oblasti telekomunikací. Jejich aplikace ve výkonové elektronice se objevují až v posledních letech v důsledku jejich sériové výroby s vlastnostmi požadovanými v tomto oboru.