

MULTIPLE OUTPUT POWER SUPPLY MODULE FOR SPACE APPLICATIONS

Lukáš Hrubý

Master Degree Programme (2) FEEC BUT

E-mail: lukas.hruby@vutbr.cz

Supervised by: Michal Pavlík

E-mail: michal.pavlik@vutbr.cz

Abstract: The purpose of this article is to describe design and implementation of multiple output power supply unit. Main goal is to create forward converter with cross-coupling of output lines, which would significantly increase the accuracy of output voltages under different load conditions. As almost every isolated DC-DC converter needs a transformer, there will be a short introduction on how to design and create one utilizing planar technology. For further purposes, this power supply will be designed with respect to requirements which are derived from ESA standards. Whole power unit will be fitted into box designed for mounting on spacecraft.

Keywords: Transformer, power supply unit, planar technology, cross-coupling

1 ÚVOD

V praxi spínané napájecí zdroje nahradily lineární regulátory a nízkofrekvenční transformátorové zdroje, a to hlavně z důvodu lepší integrace na malé plochy a vyšší účinnosti. Zatímco u lineární regulace, kde se většina nepotřebné energie protopí na výkonových prvcích, u spínaného zdroje se tato energie vůbec do obvodu nedostane. Výhodou oproti nízkofrekvenčním zdrojům je především několikanásobné snížení využití plochy při stejném přenášeném výkonu.

Na trhu existuje mnoho spínaných zdrojů, které našly využití ve spotřební elektronice. Jedná se především o nabíjecí obvody pro telefony, notebooky a další. Spínané zdroje jsou momentálně využívány téměř ve všech zařízeních, kde je potřeba efektivně konvertovat vyšší napětí na nižší, případně naopak.

Navržený spínaný zdroj by měl splňovat parametry na základě zvolených požadavků pro optimální využití v elektronických obvodech. Jde zejména o zvolené napájecí napětí podle normy evropské vesmírné agentury [1] a výstupní úroveň napětí a proudu, které by mohly být použitelné pro další vývoj.

2 NÁVRH A REALIZACE

Následující část textu se bude zabývat vybranými požadavky na zařízení, blokovým návrhem zdroje, mechanickým zpracováním a návrhem planárního transformátoru. Pro ilustraci zde budou uvedeny grafické vizualizace mechanického boxu zdroje a způsob sestavení transformátoru.

2.1 POŽADAVKY

Na základě předpokladů a předchozích zkušeností byly vybrány parametry, které by mělo zařízení splňovat. V první řadě je nutné zvolit minimální a napájecí napětí, které stanoví norma ECSS-E-ST-20-20C pro zdroje podle požadavku ESA agentury. Jsou zde k dispozici dvě regulované větve, které mohou být použity pro napájení. První z nich, která byla zároveň zvolena pro tento zdroj je 28 V regulovaná větev s minimálním napětím 22 V a maximálním 38 V. Druhou je 50 V regulovaná větev s minimálním napětím 32 V a maximálním 52 V. [1]