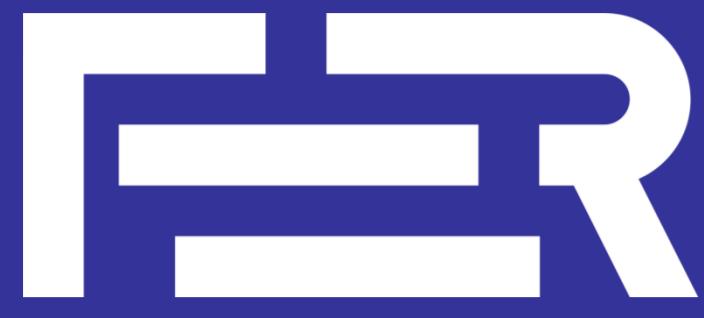
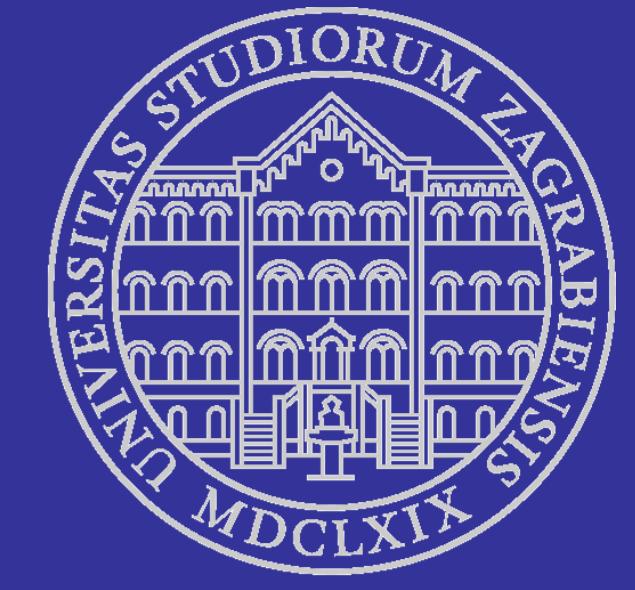


# Dizajn i optimizacija pričuvnog visokonaponskog napajanja za upotrebu u pogonskim inverterima cestovnih električnih vozila



Autor: Ivan Ćosić Mentor: prof. dr. sc. Mario Cifrek  
Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija



## 1. Uvod

Prilikom uključivanja električnog automobila mora se osigurati da se svi sustavi napajaju iz sigurnog i stabilnog izvora energije, različitog od visokonaponskog baterijskog paketa zbog čega se koristi standardni olovni akumulator. No, postavlja se pitanje što napraviti u slučaju da dođe do neispravnog rada olovног akumulatora?

Kako bi se omogućilo daljnje upravljanje sustavom, mora se osposobiti funkcija, koja bi na siguran način omogućila protok energije iz visokonaponskog baterijskog paketa do kritičnih dijelova automobila, niskonaponske prirode.

## 2. Opis problema

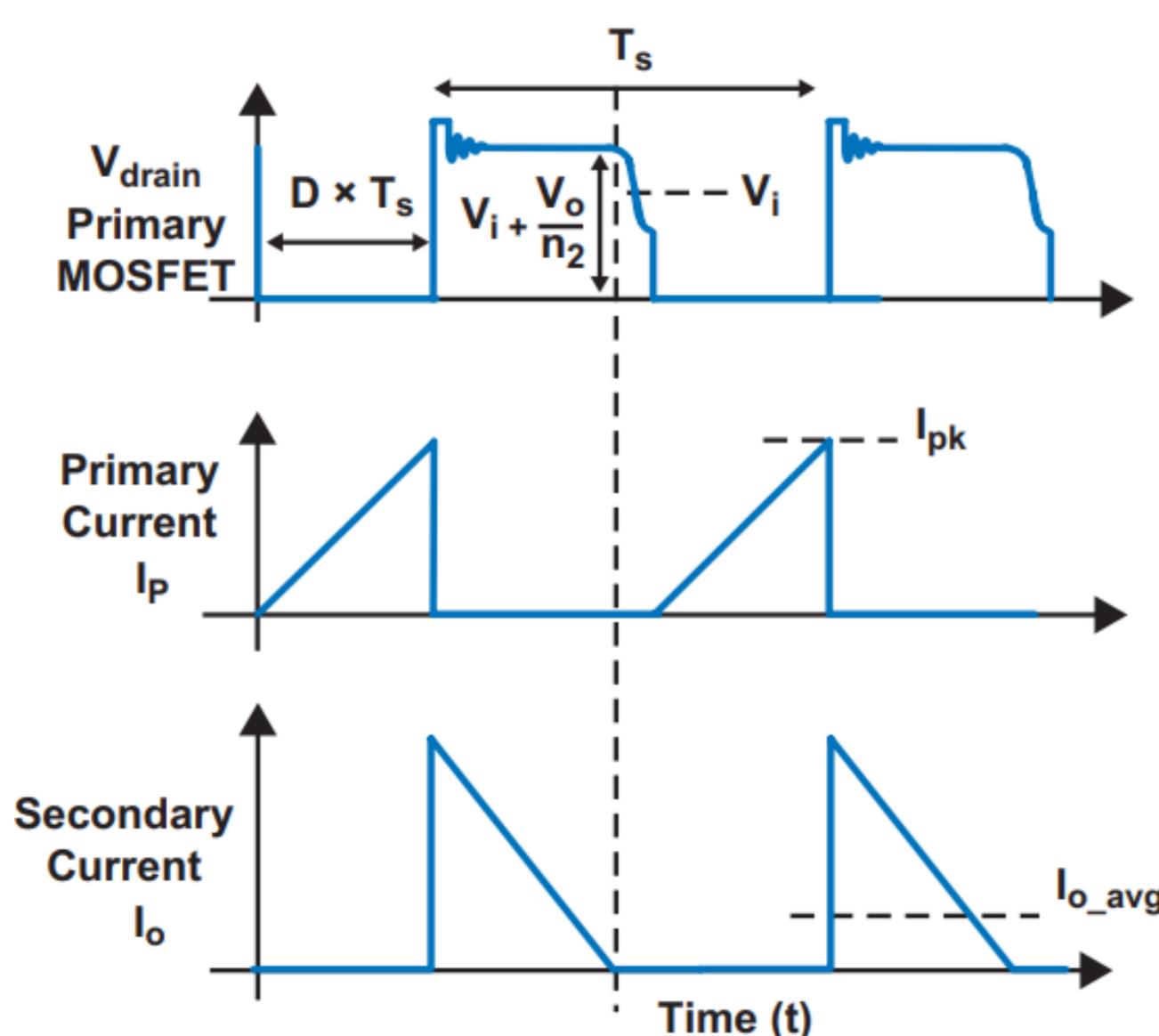
Cilj ovog diplomskog rada je postaviti teorijsku podlogu te projektirati napajanje *flyback* topologije koje osigurava ispravan prijenos energije sa visokonaponskog baterijskog paketa na ostatak niskonaponskih sustava unutar električnih automobila.

### Specifikacije flyback napajanja

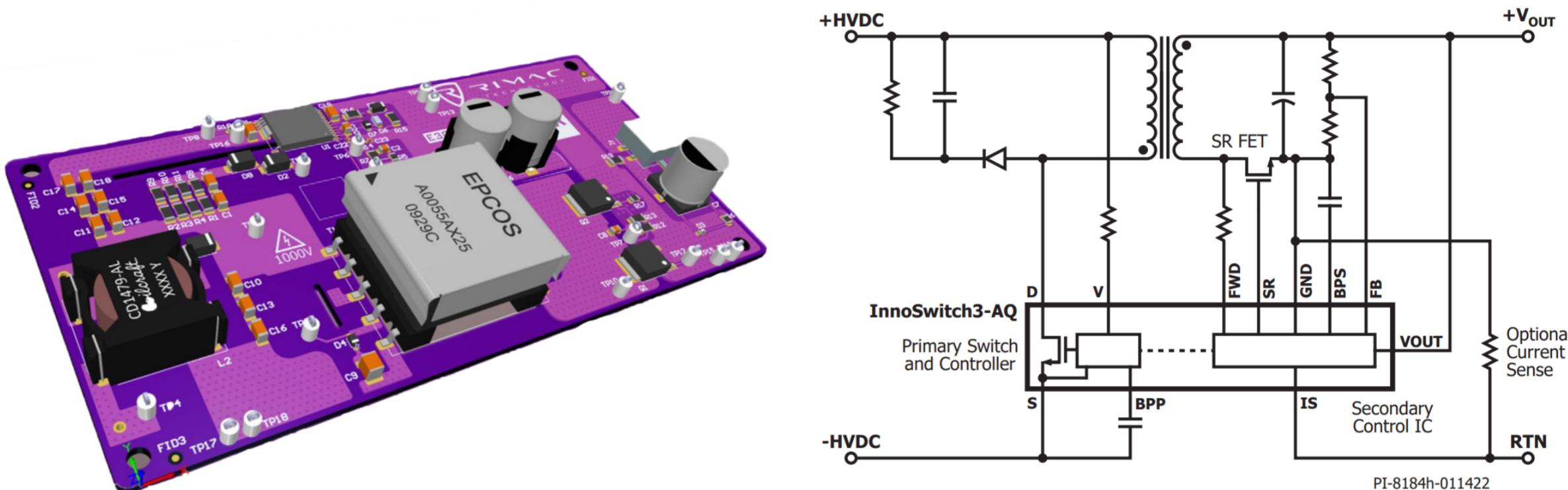
|                   |  |
|-------------------|--|
| Uzredni napon     | 100 V - 920 V                            |
| Izlazni napon     | 15 V                                     |
| Izlazna snaga     | 45 W konstantno, 50 W u trajanju od 10 s |
| Ciljana korisnost | 90%                                      |

## 3. Metoda

Osnove rada *flyback* napajanja temelje se na svojstvu spremanja energije u primarnom krugu unutar transformatora te otpuštanju spremljene energije u sekundarni dio kruga. Postoje razni režimi rada *flyback* topologije, ali s obzirom na specifikacije koristi se *quasi-resonant režim*, koji pruža najbolju učinkovitost i stabilnost. *Quasi-resonant* režim temelji se na varijabilnoj frekvenciji osnovnog takta koja omogućuje kvalitetniju prilagodbu povratne veze na zahtjevanu izlaznu snagu. Također, transformator *flyback* napajanja osigurava galvansku izolaciju između primarnog i sekundarnog kruga.

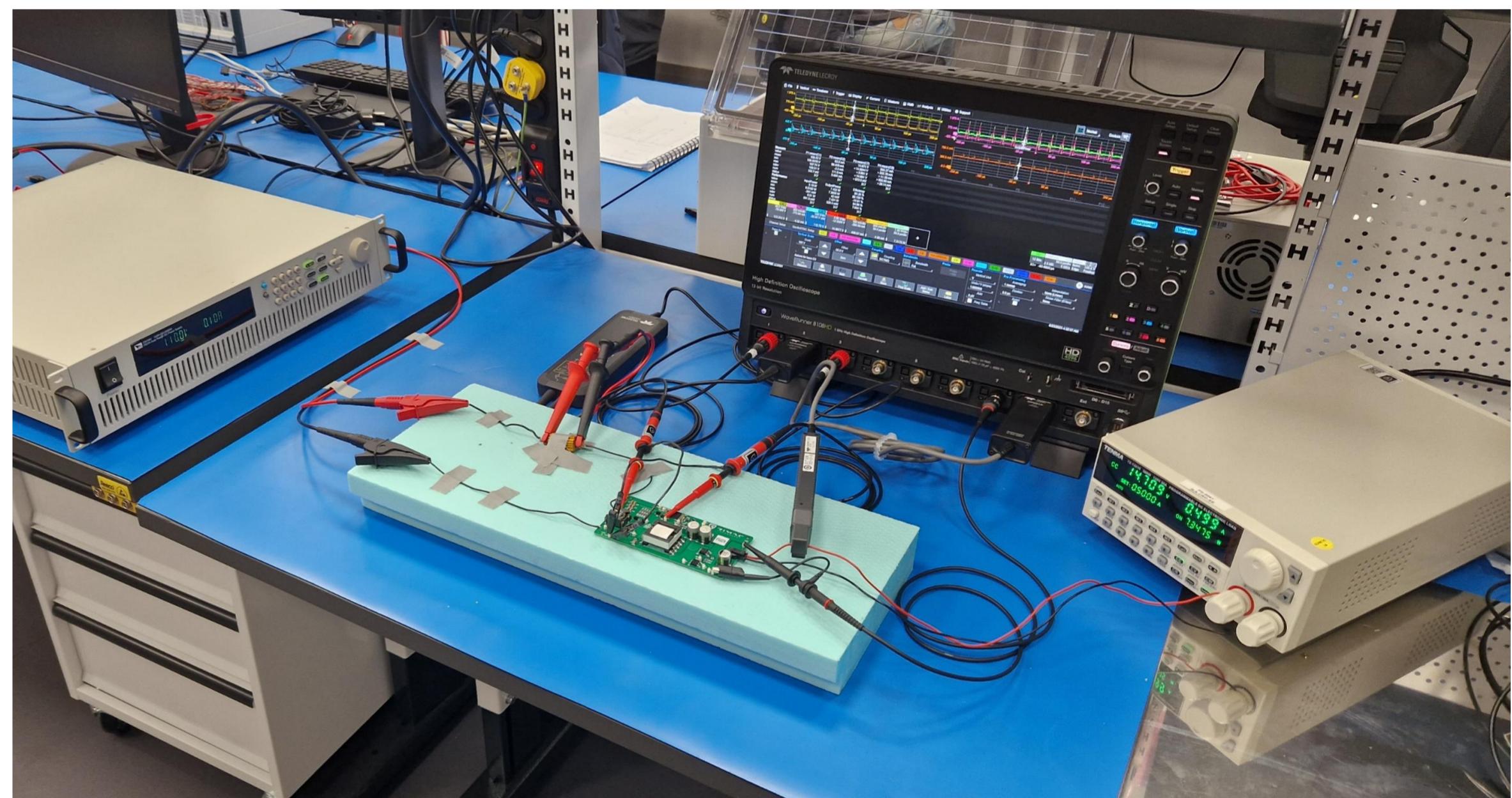


Pri izradi tiskane pločice, dodatna pozornost pridodata je sigurnosnom odstojanju između niskonaponskog i visokonaponskog dijela napajanja.

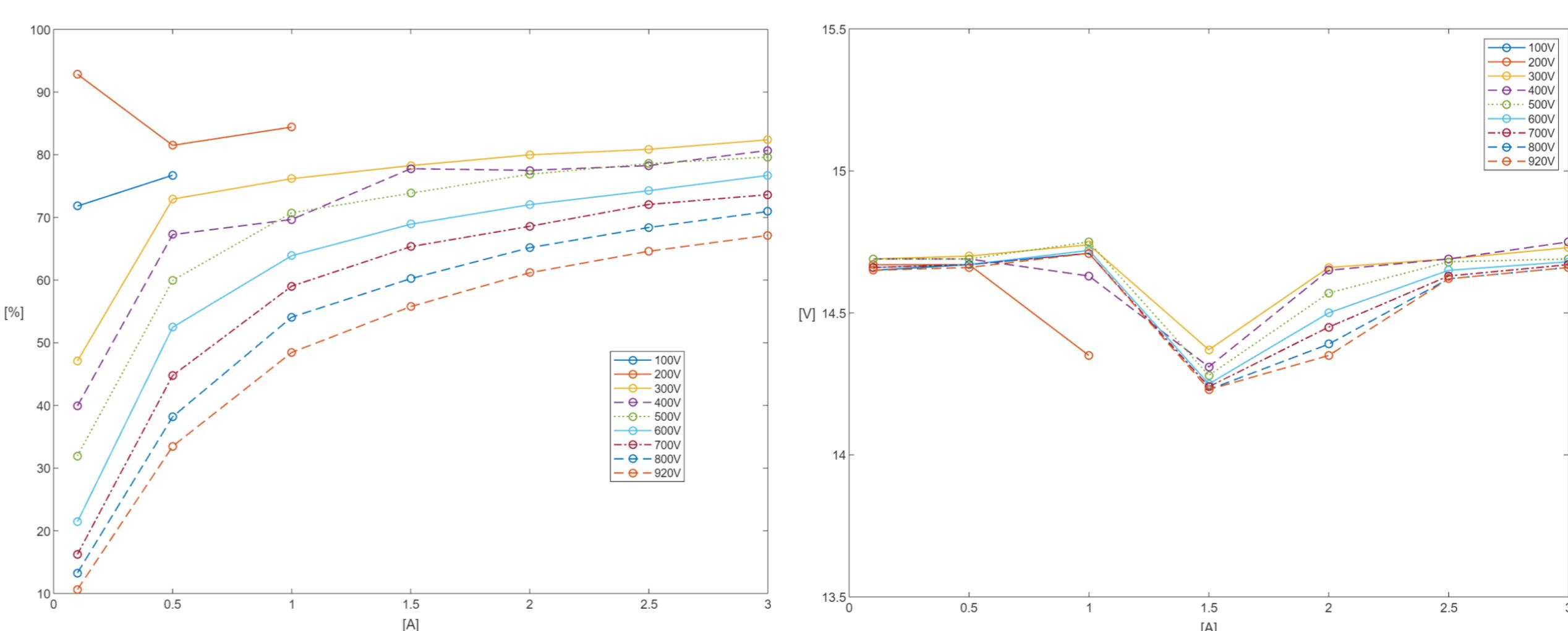


## 4. Rezultati

Početno testiranje analizira efikasnost napajanja za različite vrijednosti ulaznog napona te trenutne izlazne snage. Efikasnost je mjerila u rasponu od 100 V do 920 V s koracima od 100 V na ulaznom naponu, dok se izlaz napajanja testirao u rasponu potrošnje od 100 mA do 3,33 A, što uz naponski izlaz od 15 V daje 1,5 W te 50 W.



Potvrđen je ispravan rad napajanja uz primjetne nedostatke lošije korisnosti te stabilnosti izlaznog napona.



## 5. Zaključak

Projektiranje napajanja iterativni je proces za koji je potrebno mnogo znanja, vremena i resursa. Koncept rada i teorijska podloga iz početnih poglavlja omogućuje ispravno projektiranje prototipa napajanja. Međutim, iako napajanje u svojoj srži radi, ono zahtjeva naknadne dorade, kako bi zadovoljilo sve potrebne specifikacije napajanja.