



Středoškolská technika 2012

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Zdroj 5 – 30V/ 4A

Vojtěch Honců

ISŠ Nová Paka
Kumburská 846, Nová Paka

Obsah

Úvod

Návrh transformátoru

Usměrňovač a filtrace

Zapojení IO LT 1083

Zapojení celého zdroje

Závěr

Úvod

V následujících stranách se vám pokusím popsat funkčnost, stavbu a následné oživení zdroje. Zdroj není nijak složitý a dokáže ho postavit i začátečník. Srdcem zdroje je IO LT1083, výstupem je pak SS. Regulovatelné napětí 5- 30 V.

Návrh transformátoru

Správným návrhem transformátoru lze předejít jeho zničení. Použil jsem transformátor, který měl původně výstupní napětí 2 x 9 V a 2 x 12 V. Primární vinutí bylo ponecháno, sekundární jsem nahradil vinutím 2 x 30 V. Takto navinuté trafo bylo přezkoušeno zkušebními napětími 2 kV.

1) Výkon transformátoru:

$$P = S_{Fe}^2$$

$$P = (4 \times 4)^2$$

$$P = 256W$$

2) Příkon transformátoru:

$$P_p = \frac{P}{n}$$

$$P_p = \frac{256}{0,8}$$

$$P_p = 320V \cdot A$$

3) Počet závitů na 1 V:

$$N = \frac{45}{S_{Fe}}$$

$$N = \frac{45}{16}$$

$$N = 2,8 \text{ z/1V}$$

4) Počet závitů na 30 V:

$$N = 2,8 \text{ z/1V} \times 30$$

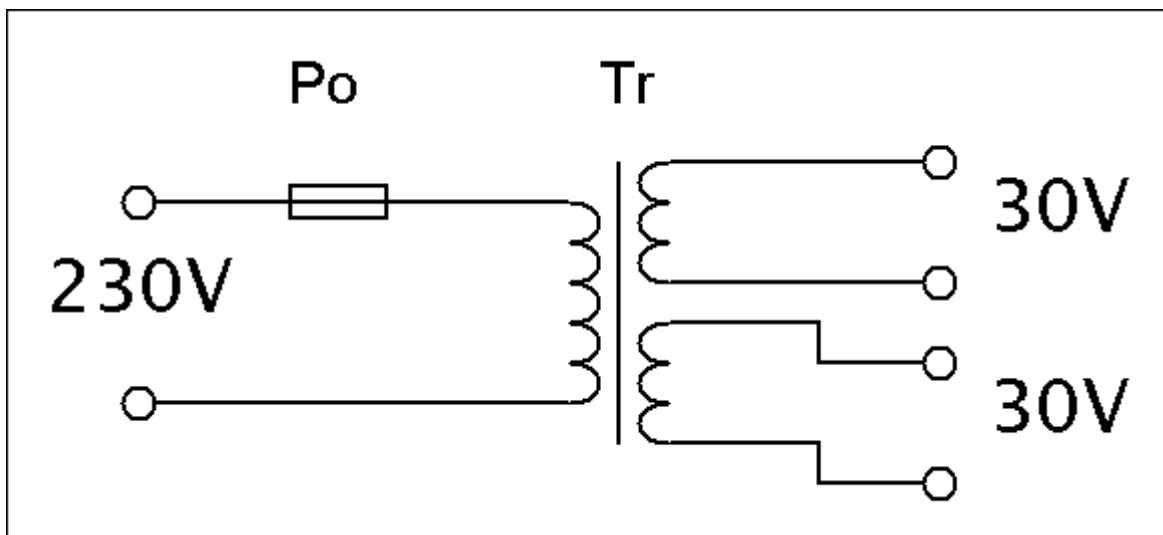
$$N = 84 \text{ z}$$

5) Výpočet průměru drátu sekundárního vinutí:

$$D = \sqrt{\frac{I_s}{2}}$$

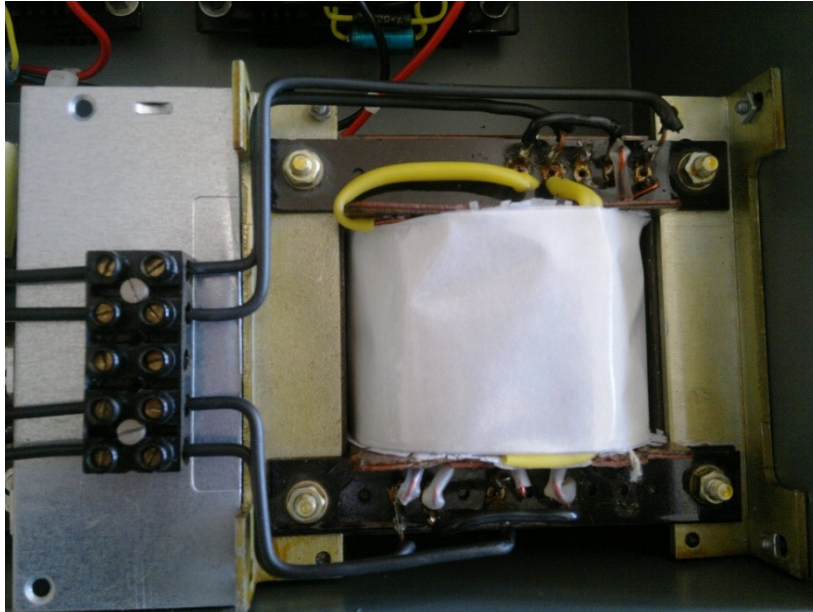
$$D = \sqrt{\frac{4}{2}}$$

$$D = 1,41 \text{ mm}^2$$



Obr.1 Schéma vinutí transformátoru.

Obr.2 Foto transformátoru ve zdroji.



Usměrňovač a filtrace:

Usměrňovač slouží k usměrnění střídavého napětí na stejnosměrné.

Do zdroje jsem použil dva dvoucestné usměrňovače v podobě Graetzova můstku. Na vyhlazení napětí za usměrňovači byly použity dva kondenzátory 2000 μ F/50V.

Graetzův můstek se skládá obvykle ze čtyř křemíkových diod.

1) Vzorec na výpočet filtračního kondenzátoru:

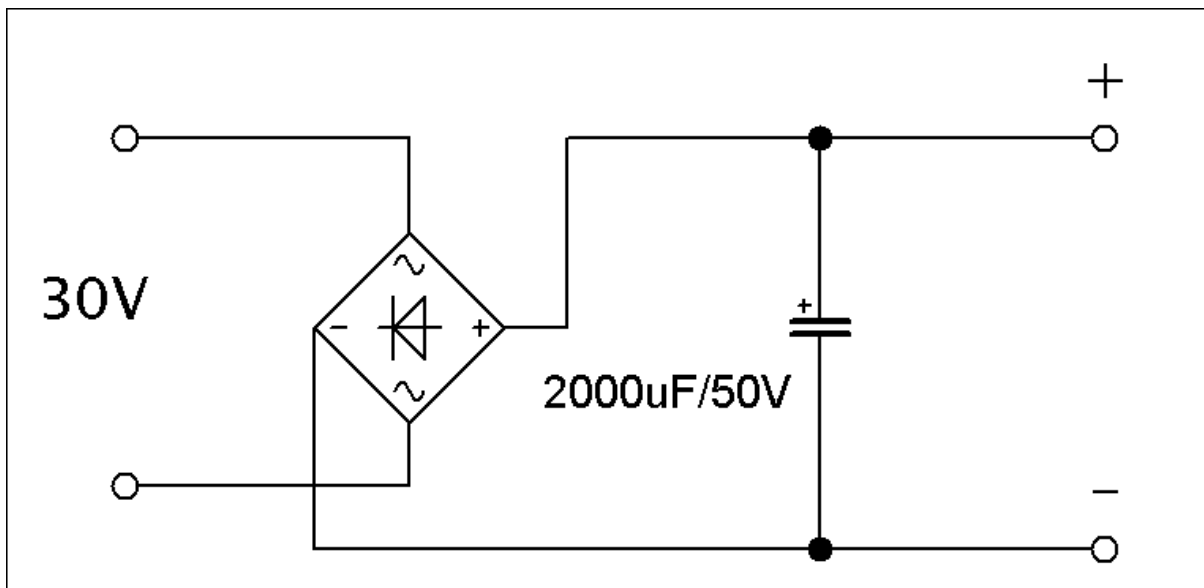
$$C_G = \frac{U_F \times I_d}{f_p \times U_p}$$

C_G - kapacita vyhlazovacího kondenzátoru

I_d - proud diodou

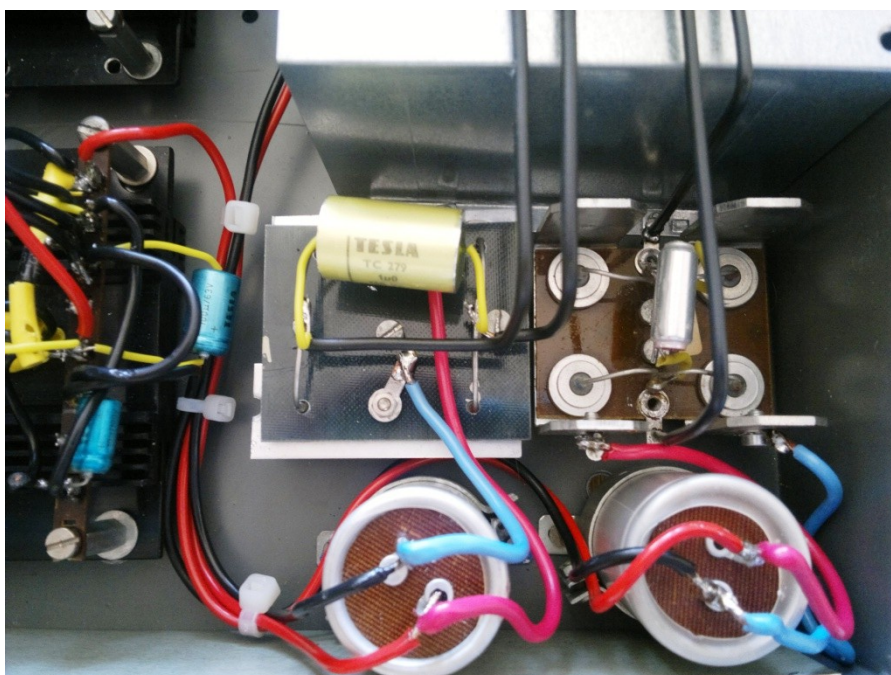
f_p -kmitočet brumu

U_p - brumové napětí



Obr.3 Schéma zapojení usměrňovače s kondenzátorem.

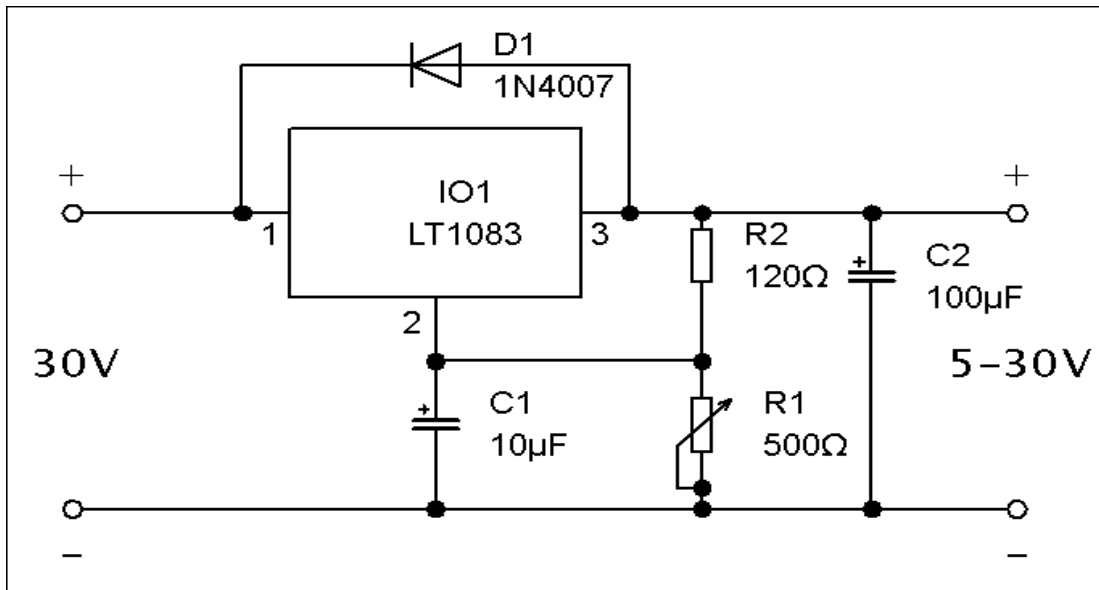
Obr. 4 Výkonové usměrňovače s filtračními kondenzátory.



Zapojení IO LT 1083

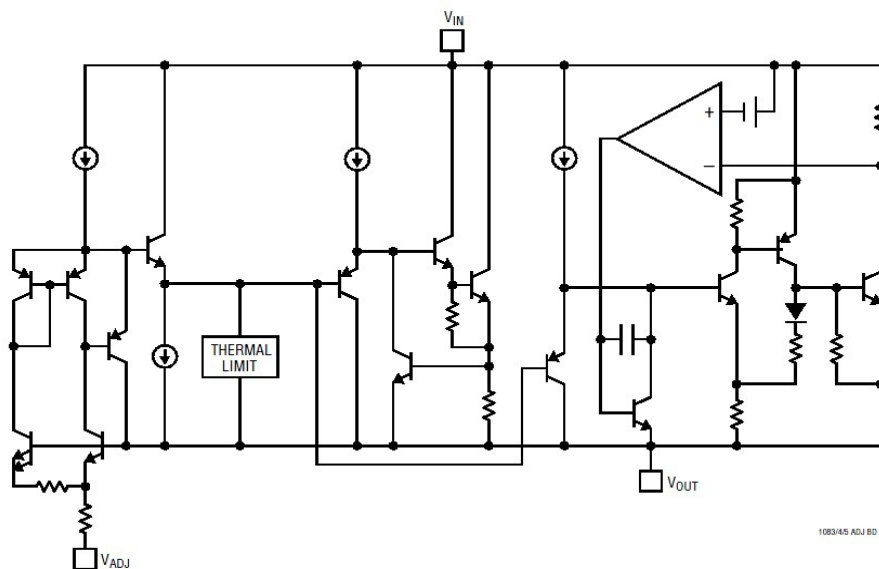
Integrovaný obvod je vybaven elektronickými pojistkami proti překročení max. proudu a proti přehřátí. Jedinou „slabinou“ IO je zkrat na vstupu nebo překročení maximálního vstupního napětí. Při použití vyšší kapacity na vstupu by se proud z tohoto kondenzátoru

mohl vybit přes integrovaný obvod a zkrat na vstupu IO zničit. Tomu se dá zabránit použitím ochranné diody podle schématu.

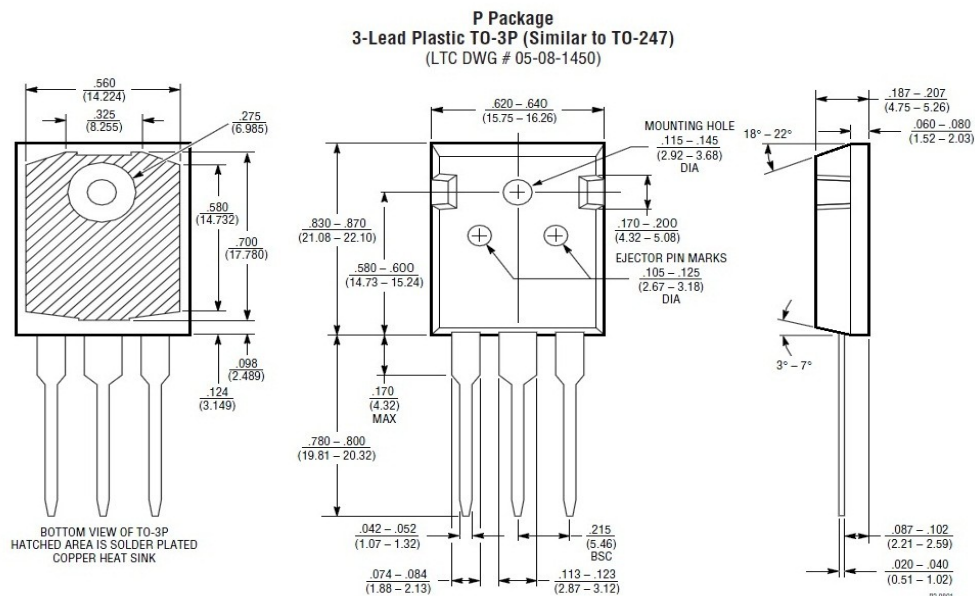


Obr.5 Schéma zapojení IO LT1083 ve zdroji.

BLOCK DIAGRAM

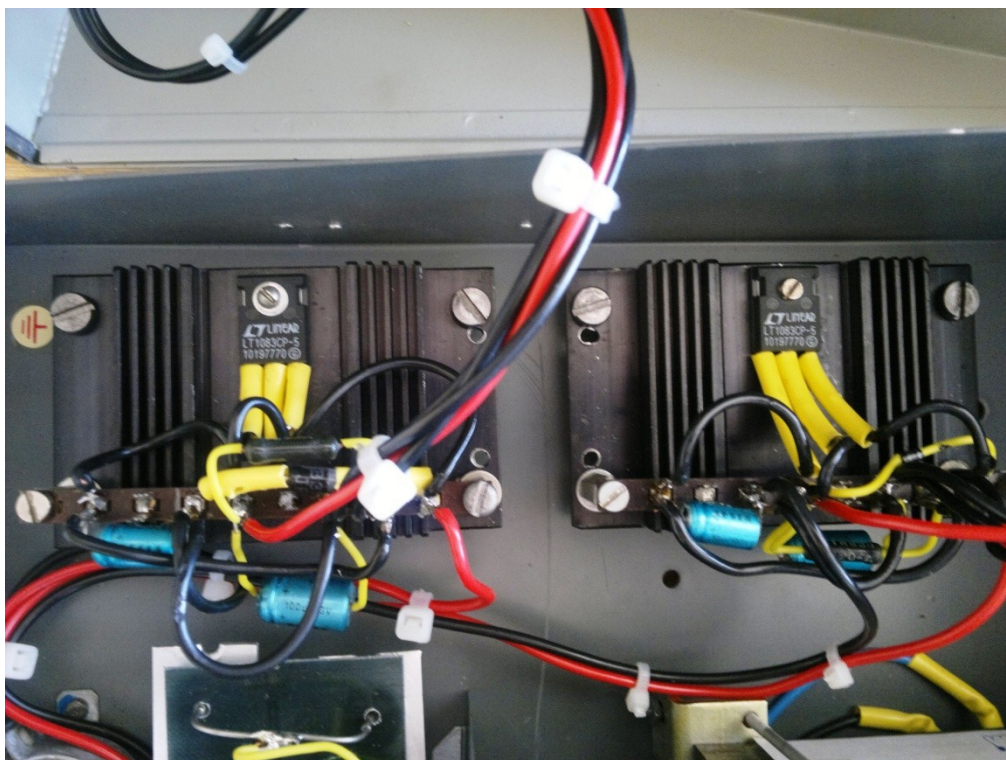


Obr.6 Blokové schéma IO LT 1083.



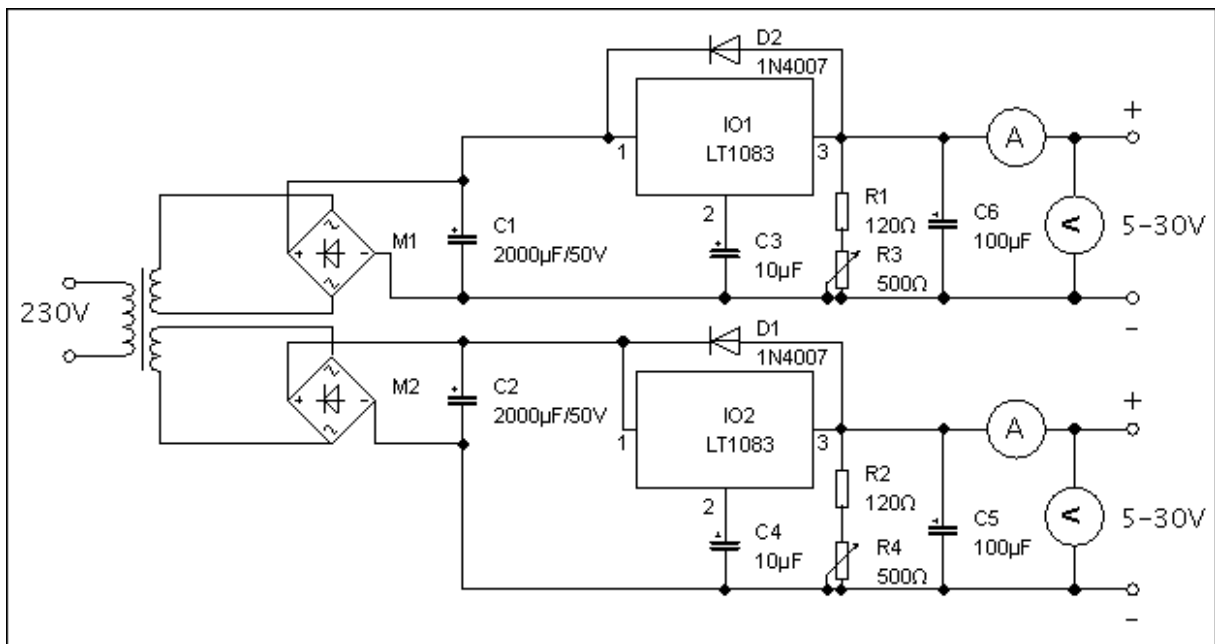
Obr. 7 Pouzdro IO LT 1083.

Obr. 8 Výkonové regulátory LT 1083.

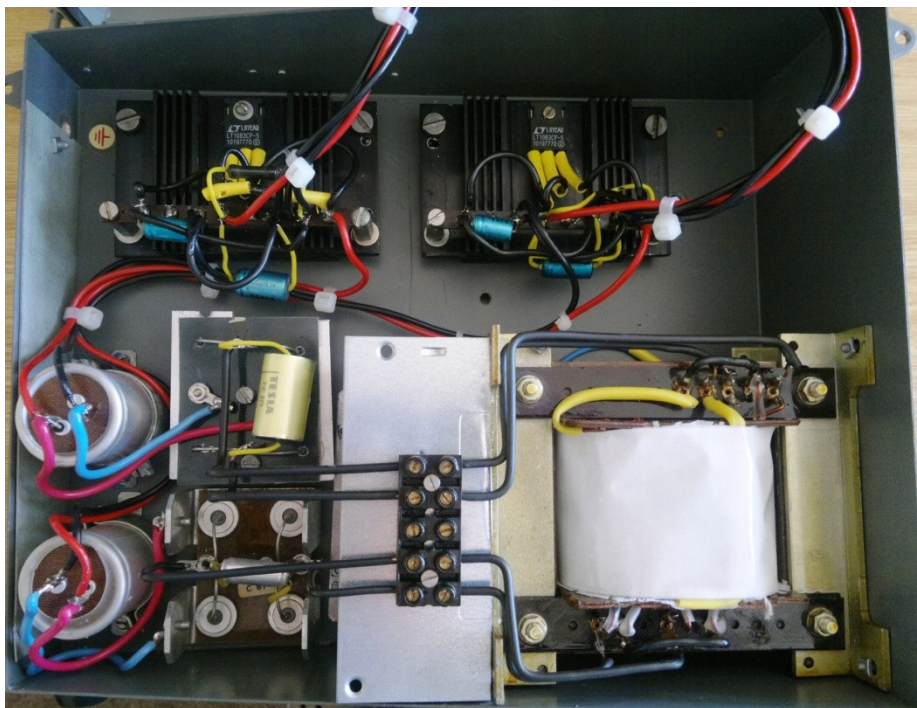


Zapojení celého zdroje

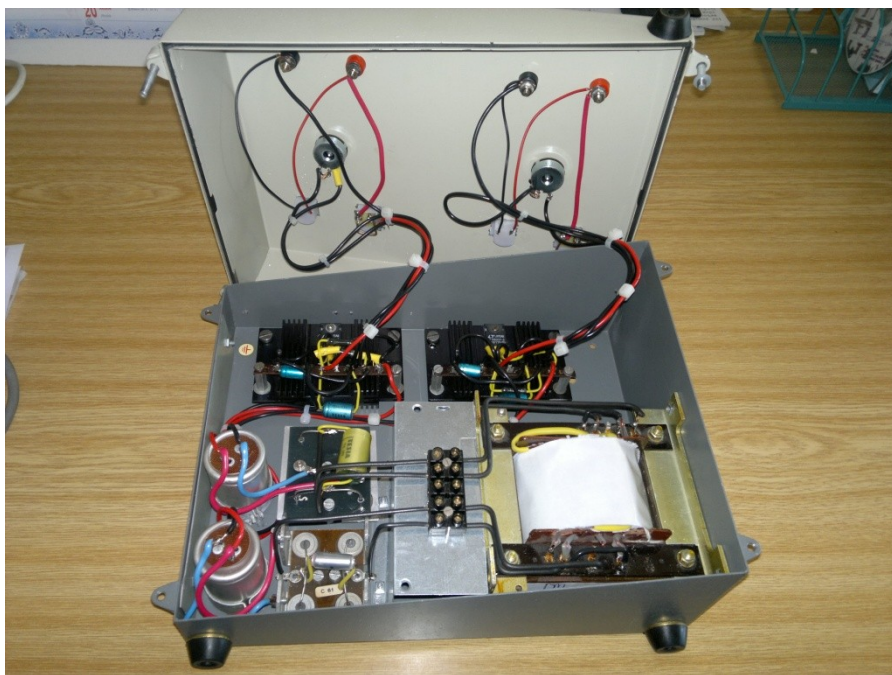
Zdroj je sestaven z výše popsaných součástí (viz obr. 9). IO musí být osazen na chladiči, pokud chceme odebrat dlouhodobě velký výkon. Napětí se reguluje potenciometrem od 5 V do 30 V. Maximální výstupní proud je 4 A. Výstupní napětí je dobře stabilizováno a mění se jen v řádu 0,015%.



Obr. 9 Schéma zapojení celého zdroje.



Obr. 10 Celý zdroj, pohled shora.



Obr. 11 Pohled na odkrytý zdroj.



Obr. 12 Pohled na zakrytý zdroj shora.

Závěr

Zdroj po sestavení fungoval bez jakékoliv chyby. Jeho velkou výhodou je jednoduchá úprava na symetrický zdroj.

Při navrhování jsem si zopakoval mnoho vzorců a vyzkoušel je v praxi, což bylo pro mě velkým přínosem.

Doufám, že touto prací inspiroji i některé další studenty naší školy.