



Středoškolská technika 2012

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

REGULOVANÝ STABILIZOVANÝ ZDROJ

Zdeněk Křovina

Středisko Vyšší odborná škola a Středisko technických a uměleckých oborů
Mariánská ulice 1100, Varnsdorf

	Zdeněk Křovina	Regulovaný stab.zdroj	TL081P
--	----------------	-----------------------	--------

Úkolem tohoto projektu je navrhnutí a sestavení regulovatelného stabilizovaného zdroje. Zdroj by měl sloužit k laboratornímu měření, má regulovatelné napětí od 0-30 V a 3mA do 3A. Postup pro sestavení zdroje a veškeré součástky jsou v této práci zdokumentovány.

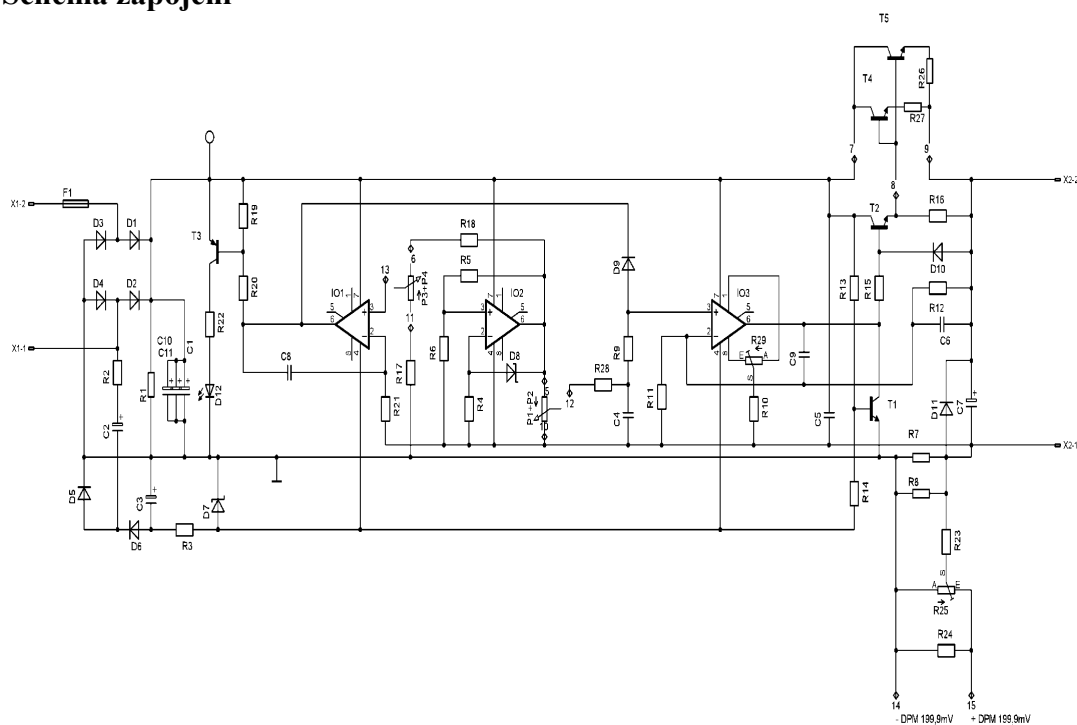
Popis zapojení

Napětí ze síťového transformátoru je usměrněno diodami D1 – D4 v můstkovém zapojení a filtrováno kondenzátorem C1 (případně C10, C11 – osazovací varianta, viz níže) a rezistorem R1. Obvod má vlastnosti díky kterým je odlišný od podobných zařízení svého druhu. Nepoužívá ke kontrole výstupního napětí uspořádání proměnné zpětné vazby, ale konstantní zesilovač, který zajišťuje referenční napětí pro stabilní výstupní napětí. Výstup referenčního napětí je na výstupu IO1. Zenerova dioda D8 (5,6 V) zajišťuje teplotní stabilizaci, napětí na výstupu IO1 se postupně zvyšuje, dokud dioda D8 nesesepne. Poté se obvod stabilizuje a referenční napětí zenerovy diody (5,6V) se objeví na odporu R5. Proud, který prochází přes neinvertní vstup operačního vstup operačního zesilovače je zanedbatelný, stejný proud prochází přes odpory R5 a R6. Napětí na výstupu operačního zesilovače (pin 6 na IO1) je 11,2V (2 x 5,6V). IO2 má nastaveno konstantní zesílení cca 3 ($A = (R11 + R12)/R11$), zvyšuje tedy referenční napětí z IO1 (11,2V) na cca 33V. Trimr R29 a rezistor R10 upravují limity výstupního napětí, které tak může být redukováno na 0V i vzhledem k tolerancím ostatních součástí.

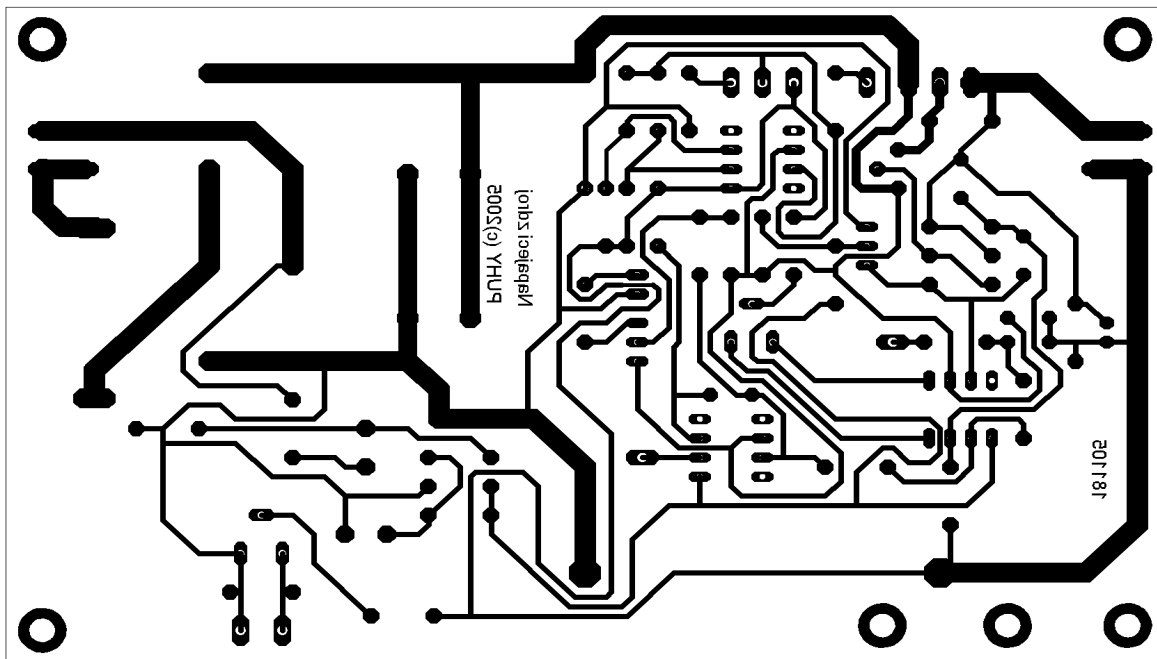
Další důležitou vlastností obvodu je možnost nastavit hodnotu maximálního proudu na výstupu, čímž lze ze zdroje napětí v podstatě udělat zdroj konstantního proudu. Aby toto bylo možné obvod detekuje úbytky napětí na paralelní kombinaci odporu R7,R8, které jsou sériově spojeny se zátěží. Invertní vstup IO1 je nastaven rezistorem R21 na 0V, pomocí potenciometrů P3+P4 může být na neinvertním vstupu nastaveno libovolné napětí. Předpokládáme, že pro výstupní napětí několika voltů je P3+P4 nastaven tak, aby mělo napětí na vstupu integrovaného obvodu hodnotu 1V. Pokud se vlivem zátěže zvýší úbytek na paralelní kombinaci R7, R8 nad nastavený 1V, zareaguje proudová pojistka a přes D9 se omezí výstupní napětí zdroje prostřednictvím IO3 (IO3 slouží ke kontrole

napětí a IO1 je spojen s jeho vstupem, čímž může později efektivně potlačit jeho funkci. Napětí na odporu R7 je monitorováno a jeho velikost se nemůže zvyšovat nad stanovenou hodnotu- v našem případě nad 1V). Toto je princip udržování konstantního proudu na výstupu. Obvod umožňuje přednastavit minimální proudové omezení okolo 2mA. Kondenzátor C8 zvyšuje stabilitu obvodu. T3 rozsvítí LED diodu v okamžiku, kdy je elektronický omezovač aktivován. Pomocí obvodu složeného z C2, C3, D5, D6, a R7 je vytvořeno záporné napájecí napětí pro operační zesilovače IO1 a IO3. Tranzistor T1 a okolní součástky zajišťují ochranu napájeného zařízení v případě, že by nějakého důvodu zmizelo záporné napájecí napětí. Zároveň se tento obvod uplatní při zapnutí napájení celého zdroje, kdy potlačí napěťovou špičku na výstupu. Jako regulační prvek je použita paralelní kombinace tranzistorů T4, T5, které jsou řízeny prostřednictvím T2. Emitorové rezistory R26 a R27 eliminují rozdíly v parametrech T4, T5 byla použita z důvodu efektivního chlazení. Při experimentech pouze s jedním tranzistorem nebylo možné tento uchladiť (při nepříznivých podmínkách-dlouho trvajícím zkratu na výstupu a proudu cca 3,8A) a vlivem vysoké teploty došlo k průrazu přechodu.

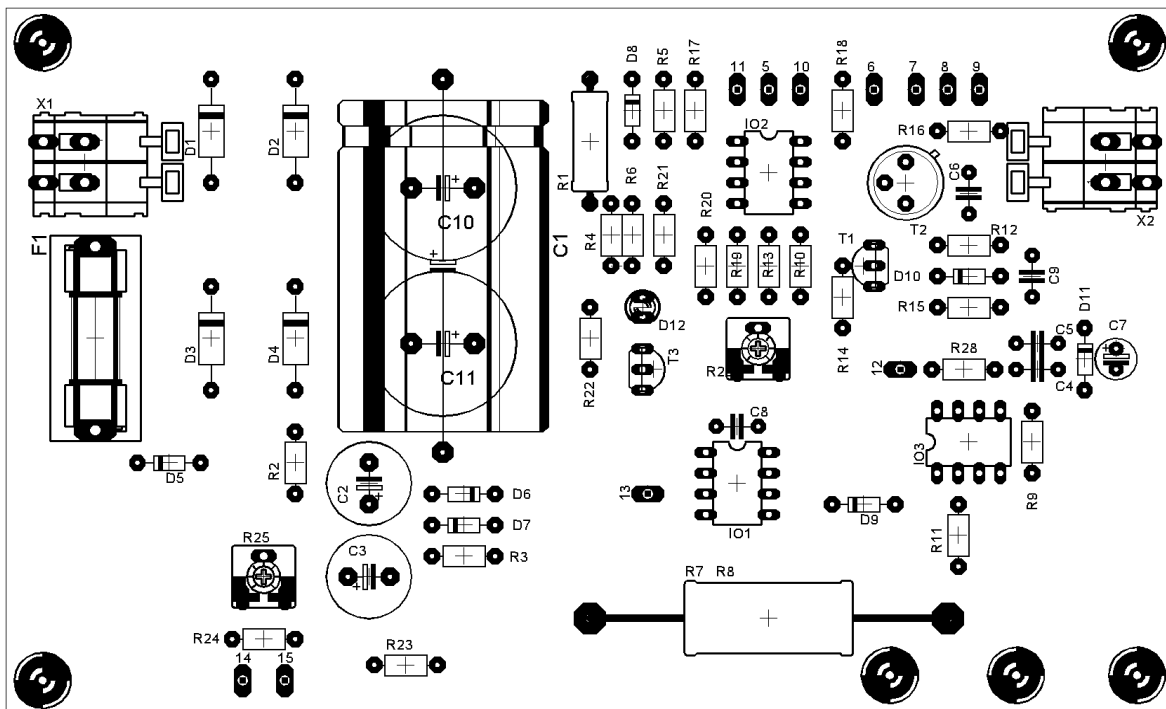
Schema zapojení



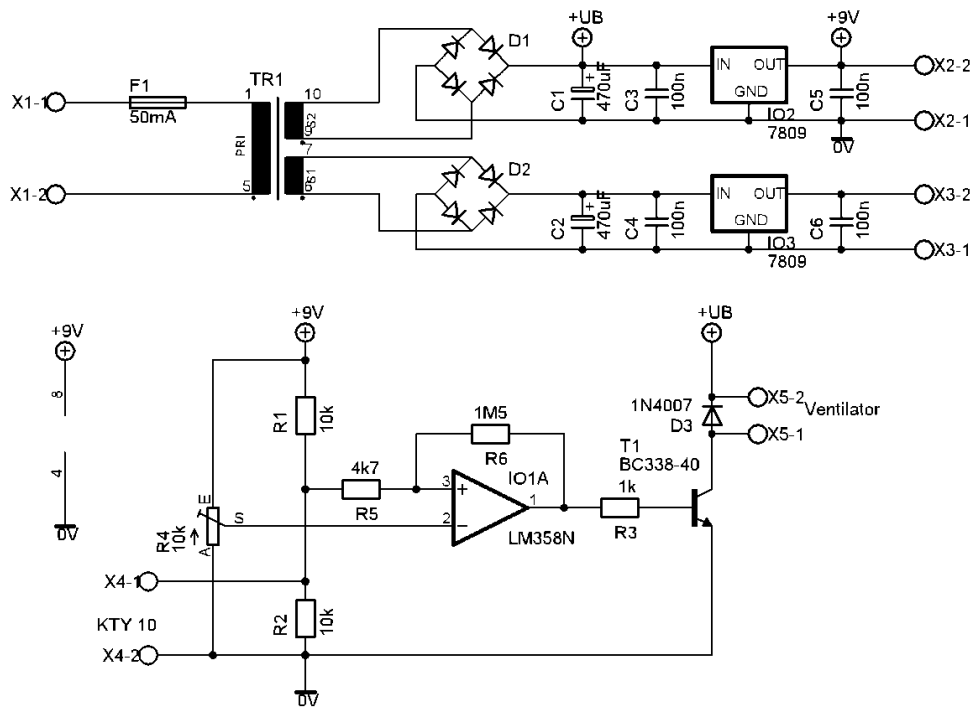
Plošný spoj



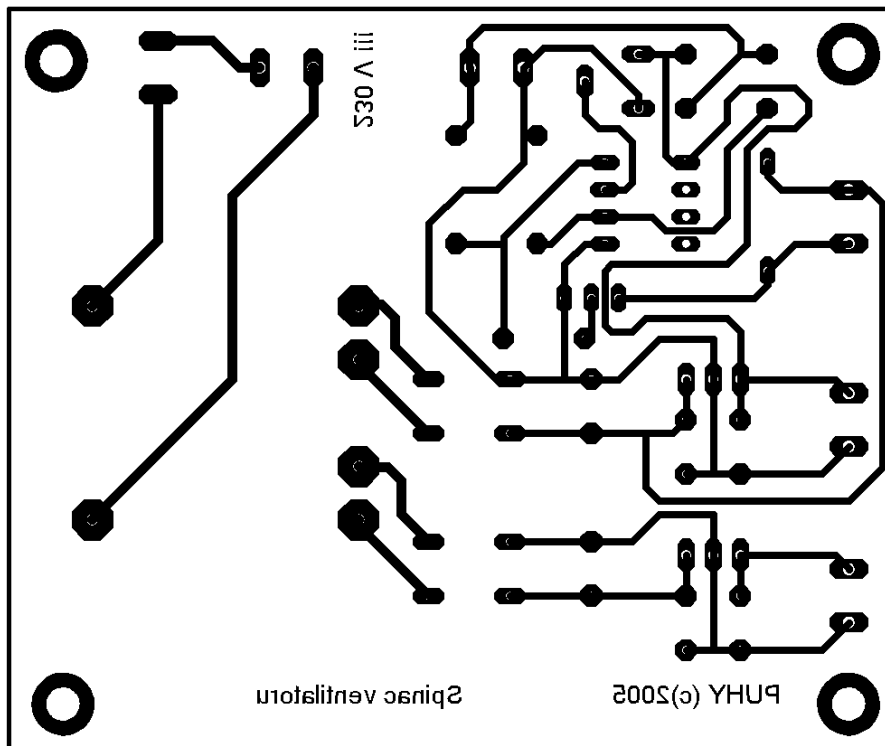
Osazovací plán



Schema měřicího modulu a ventilátoru



Plošný spoj měřicího modulu



Osazovací plán měřicího modulu

