

Automatická regulácia hlasitosti

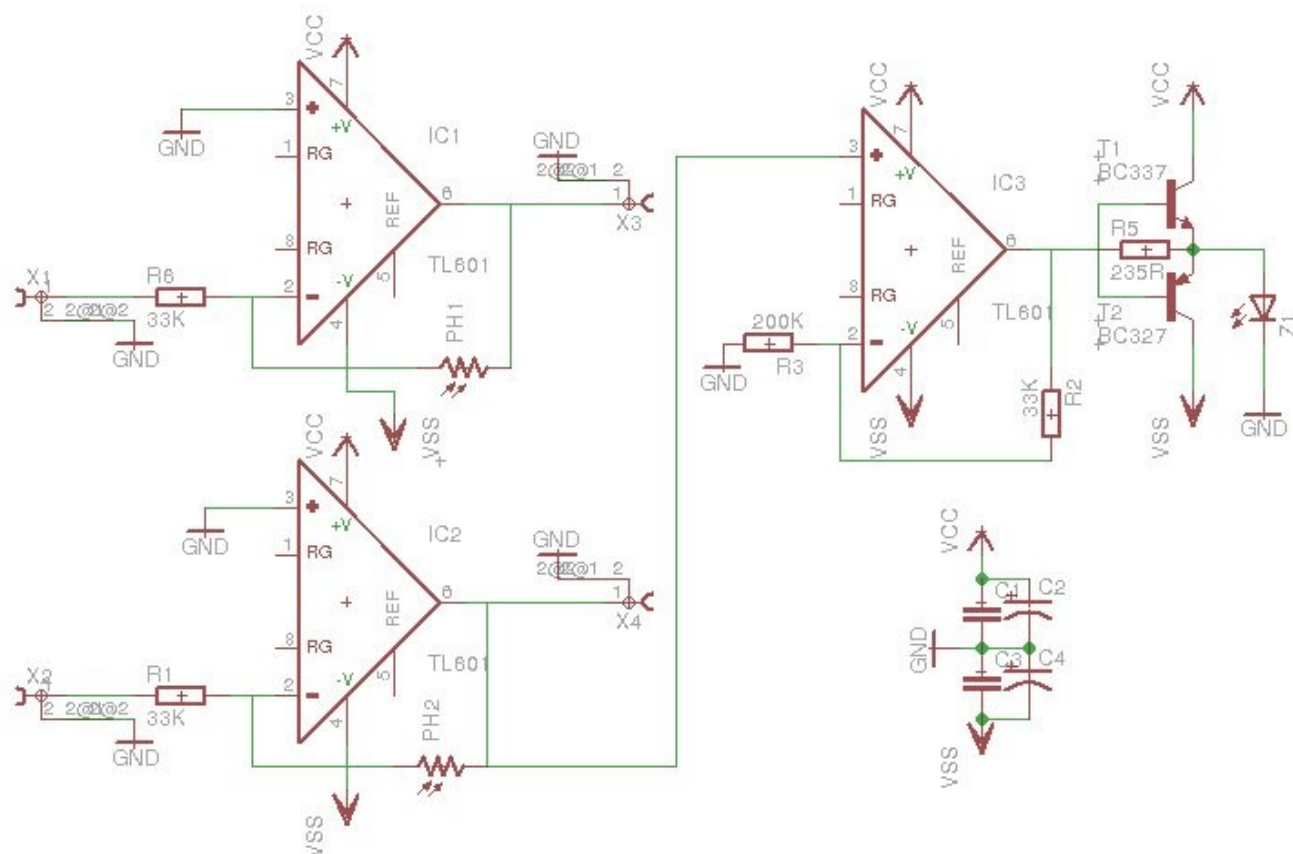
Autor: Martin Šuník

Úvod:

Doma pozeráme filmy cez projektor a zvuk máme napojený cez HI-FI vežu. Hlasitosť filmov je ale dosť nekonštantná, rozhovory nepočuť, pritom hudba je strašne nahlas. Aj prechod z filmu na reklamu je dosť cítiť. Preto som rozmýšľal nad zariadením, ktoré by dokázalo tento neduh odstrániť.

Popis zariadenia:

Zapojenie obsahuje 3 operačné zosilňovače. IC1 a IC2 sú zapojené ako invertujúce zosilňovače, ktoré menia svoje zosilnenie v závislosti od úrovne osvetlenia, ktoré dopadá na fotorezistory PH1 a PH2. Keď nedopadá na PH1 a PH2 žiadne svetlo, IC1 a IC2 majú zosilnenie približne 1. Čím viac svetla dopadá na PH1 a PH2, tým menšie zosilnenie majú. Výstup z IC2 je privedený na IC3, ktorý je zapojený ako invertujúci zosilňovač. Výstup tohoto zosilňovača je prúdovo posilnený T1 a T2, a je privedený na žiarovku Z1. Žiarovka Z1 je umiestnená medzi PH1 a PH2. Zariadenie obsahuje filtračné kondenzátory C1-C4 na odfiltrovanie ruchov v napájaní.



Princíp činnosti:

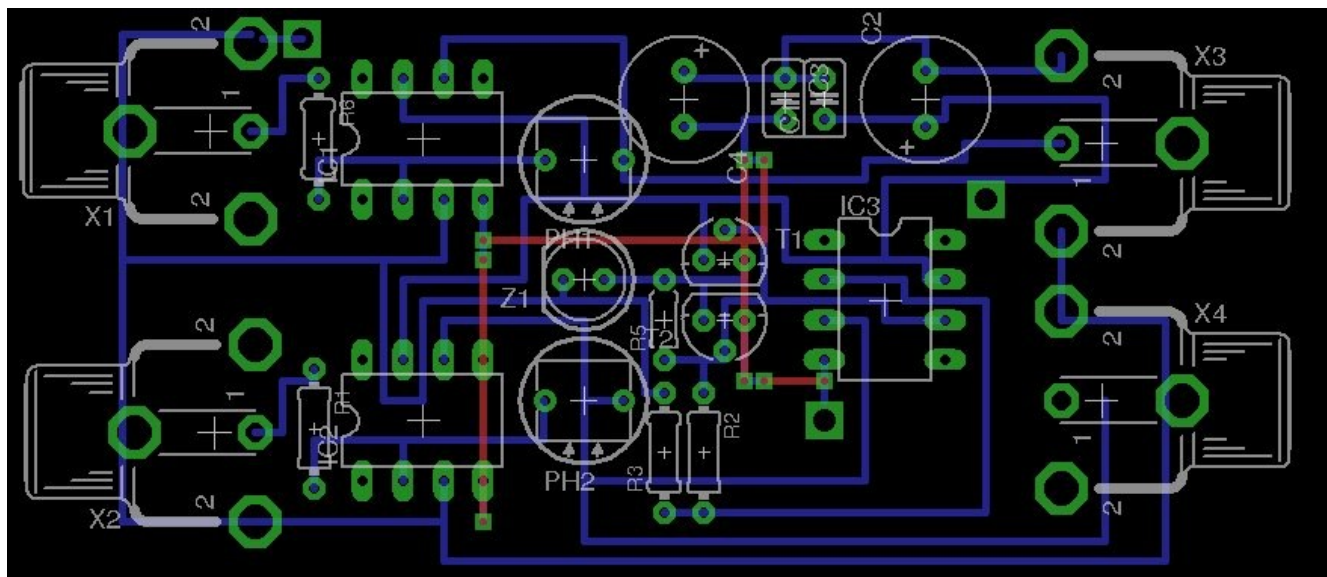
Keď je na vstupe zariadenia nízka úroveň zvuku, zariadenie signál iba invertuje, žiarovka nesvieti. Privedieme signál s vyššou úrovňou. Keďže žiarovka nesvieti, signál s vyššou úrovňou sa dostane na vstup IC3. IC3 podľa úrovne signálu rozsvieti žiarovku. Rozsvietená žiarovka spôsobí, že na PH1 a PH2 dopadne viac svetla, vstupný signál sa pri prechode zariadením stlmí, vďaka čomu sa dostane signál s nižšou úrovňou na vstup IC3. Vďaka tejto spätnej väzbe zariadenie automaticky koriguje úroveň signálu. Žiarovka je v spätnej väzbe použitá preto, aby realizovala oneskorenie stlmenia. Vďaka žiarovke by sa zo zvukového signálu nemali odfiltrovať krátkodobé hlasné zvuky, ako napríklad výstely.

Na priloženom videu je vidieť záznam z osciloskopu. Na tomto zázname sú viditeľné 2 vlny. Jedna je vstupná, druhá výstupná. Na začiatku sú vlny viac menej rovnaké. Postupne sa vstupný signál zvyšuje, ale výstupný sa nemení.

Výroba:

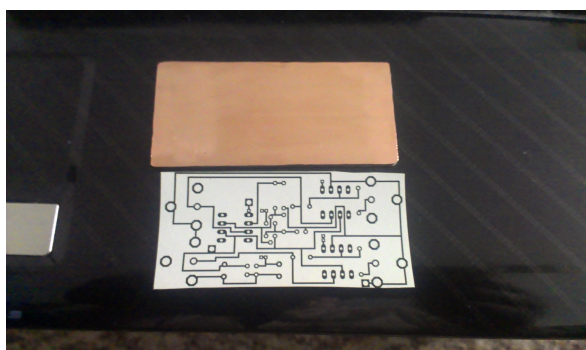
Pokusné zapojenia boli realizované na nepájivom poli, kde bolo zariadenie testované a vylepšované. Po určení presnej schémy s hodnotami súčiastok bola táto schéma prenesená do programu eagle, v ktorom bol navrhnutý aj plošný spoj. Plošný spoj bol vyrobený nažehlovacou metódou, pri ktorej sa na vyrezaný a očistený plošný spoj nažehlí toner z lesklého papiera, na ktorý bol vytlačený obrazec plošných spojov. Navrtávajú sa diery a tento obrazec sa potom vyleptá (toner odolá chloridu sodnému), potom sa tento obrazec očistí riedidlom, a na plošnom spoji zostane iba med' v tvare plošného spoja. Už stačí iba prispájať súčiastky. Zariadenie by malo pracovať na prvé zapojenie, nieje potrebné žiadne nastavovanie.

Keďže zariadenie má zanedbateľný výstupný výkon a žiadnu reguláciu prahu, zapája sa medzi zdroj zvuku a zosilňovač.





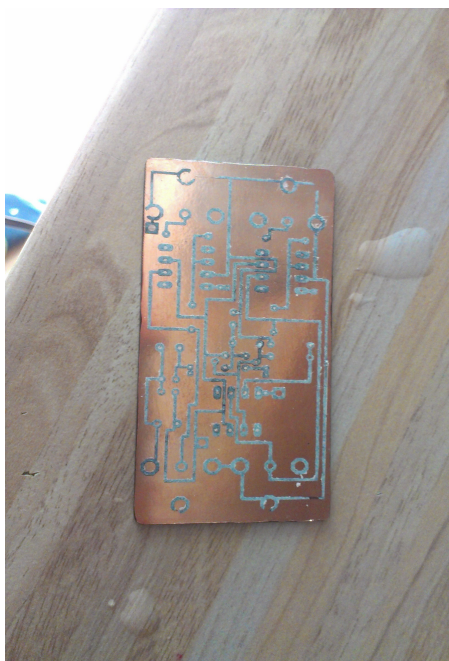
Výrezaný a očistený plošný spoj



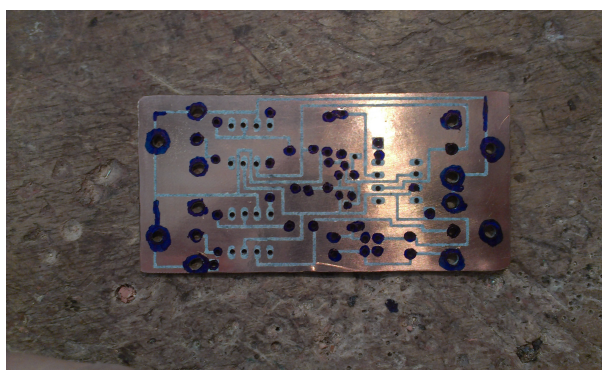
Maska vytlačená na lesklý papier



Plošný spoj po prežehlení



Plošný spoj po odstránení papiera vo vode



Plošný spoj po navrtaní dier a opravení niektorých ciest

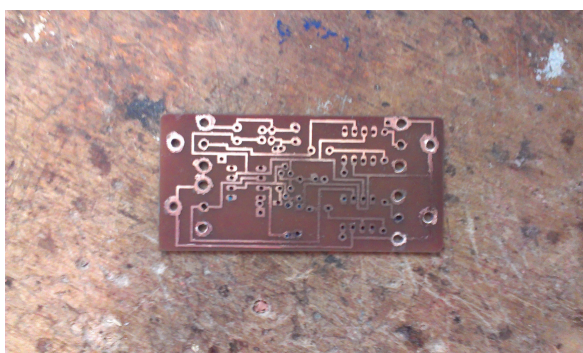
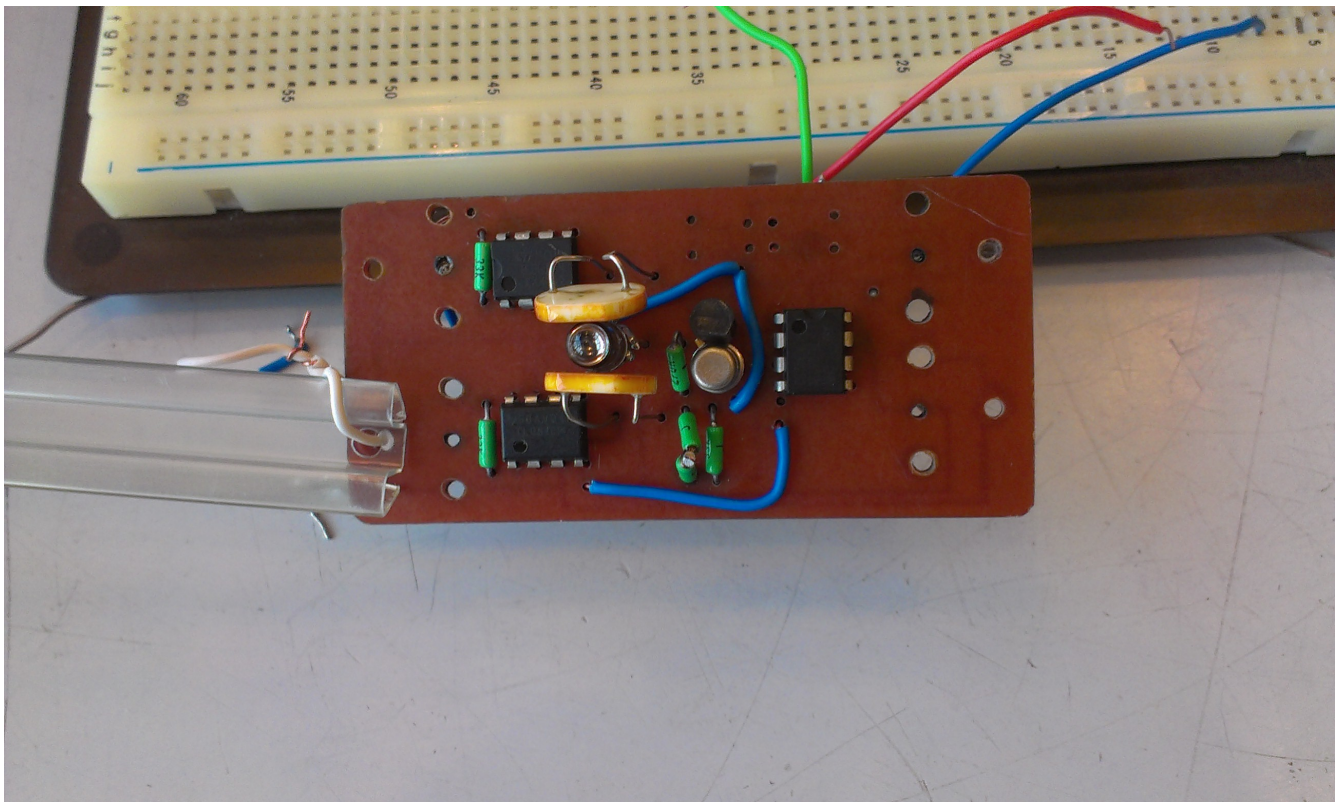
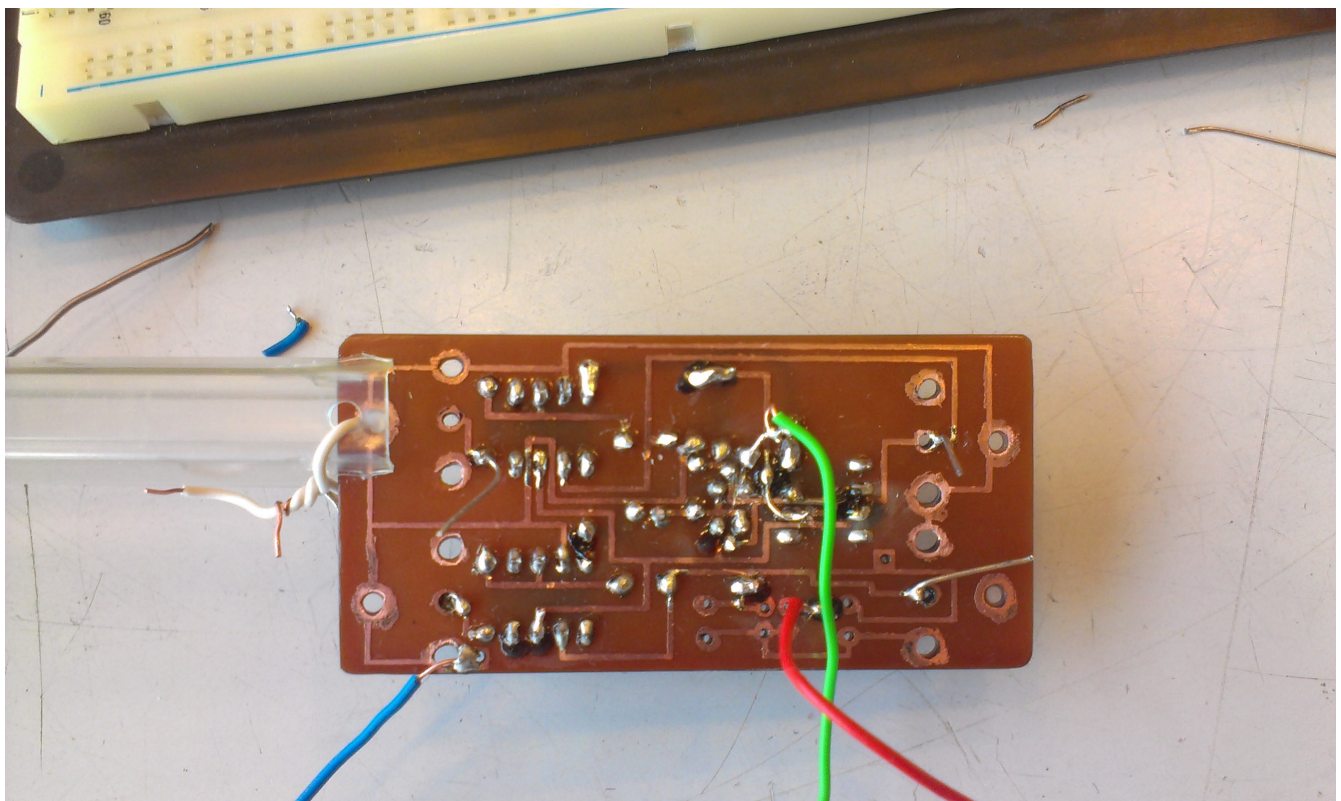


Illustration 1: Plošný spoj po vyleptaní a očistení zvyškov toneru



Finálny výrobok



Finálny výrobok