

## Jak hraje MBA810 aneb hrátky s obvodem

Integrované zesilovače MBA810 se ve své době používaly ve většině rádií a televizí, schematické zapojení bylo vesměs totožné až na drobné odlišnosti ve zpětné vazbě a frekvenční kompenzaci. Použité vyhlazovací a výstupní elektrolyty byly malé a zesílení kvůli účelu zesilovat signál přímo z demodulátorů, bylo nastavené příliš velké. Moduly zesilovačů šuměly a v hudbě prakticky chyběly hloubky.

Ale zvuk byl tak charakteristický, že jsem už několik let chtěl z nich postavit pěkný stereo zesilovač a slyšet znovu, jak to tenkrát hrálo, ale až teď jsem na to měl čas.

Dvě odpoledne jsem koukal do vnitřního zapojení různých variant integrovaných obvodů MBA810, měřil moduly zesilovačů s nimi a přemýšlel, co by se dalo na tom zapojení vylepšit. Po stavbě několika tranzistorových zesilovačů, jsem už konečně měl možnost pochopit, jak to vlastně fungovalo a k čemu jednotlivé tranzistory uvnitř byly.

Hlavním problémem modulů byl šum a zbytečně velké zesílení. Zesilovač má vcelku klasickou zpětnou vazbu s tím, že rezistor od výstupu na záporný vstup je v pouzdru zabudován. Prý má mít hodnotu 4K, ale vnějším měřením (mezi vývody č. 6 - 12) je patrné, že má spíš 3k2 až 3k8 u různých obvodů, což je dost nevýhoda pro konstrukci stereo zesilovače, protože při stejných vnějších rezistorech budou mít obvody pořád různé zesílení. Ale spousta dnešních potenciometrů na tom se souběhem taky není nejlíp, takže by bylo dobré dát trimr a až pak doladit souběh.

Místo původního 56R ve zpětné vazbě (vývod č. 6) jsem zvolil 470R, který při buzení z běžných linkových výstupů stačí a zesilovač tak nešumí takřka ani do sluchátek (ale i úroveň šumu se liší kus od kusu).

Kondenzátor ve zpětné vazbě má vliv na přenos dolních kmitočtů (resp. na pootočení fáze) obdobný jako výstupní elektrolyt, takže je dobré dát minimálně těch 470uF při výstupním 2m2, ikdyž by zvětšení obou poměry při přenosu 20Hz ještě zlepšilo (takto má naměřený posuv fáze 41° výstup proti vstupu)

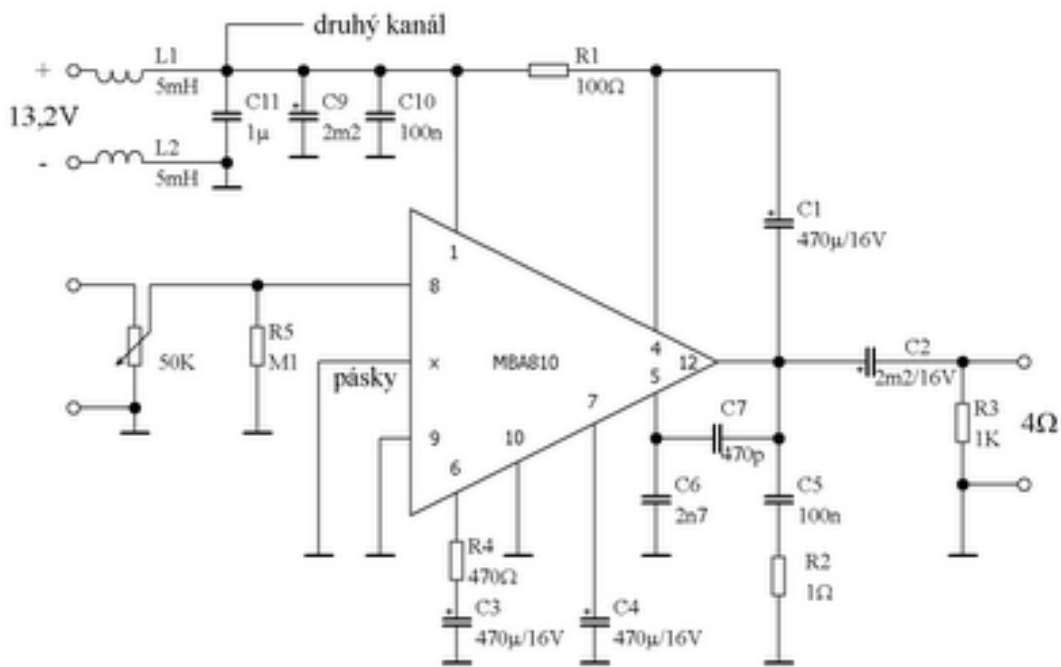
Co mě nejvíce rozčilovalo byl vývod č. 5 a zapojení kompenzačních kondenzátorů kolem. Kondenzátor C7 způsobuje opačný posuv fáze při vysokých frekvencích, ale není to až tak hrozné. Jejich úplné vyřazení ale vede k rozkmitání zesilovače na vf, kdy si obvod i bez zátěže řekne o maximální povolený proud a celý výkon protopí na koncových tranzistorech.

Rozkmitání také zabraňuje RC článek na výstupu 1R a 100n, který je velmi důležitý, součástky musí být v pořádku, jinak dojde ke zničení obvodu. Jeden se mi přesto rozkmital a pomohlo až osazení RC článku 1R a 220n. Na přenosovou charakteristiku (která není až tak špatná) tento RC článek naštěstí vliv nemá.

Dále jsem se pokoušel zabránit hlasitému lupání reproduktorů při zapínání zesilovače, které bylo velmi typické a nepříjemné. Tím, že je zesilovač napájen nesymetricky (z jednoho zdroje) obsahuje na výstupu elektrolyt velké kapacity, který je za provozu nabitý na polovinu napětí zdroje, před zapnutím je ale vybitý a musí se tedy nabít přes reproduktor. Nevhodná volba kapacit v ostatních vývodech obvodu způsobuje, že těsně po zapnutí je na výstupu (č. 12) navíc impuls kladného napětí. Osazení zbytečně velkého elektrolytu do vývodu 7 (vyhlazení napětí pro vnitřní zdroje proudu) toto částečně zlepšilo.

Dále mě velmi překvapil překlenovací elektrolyt od výstupu na vývod č. 4, kterým se napájí zdroje proudu a horní budící tranzistor koncového stupně. Při přepojení elektrolytu z výstupu klasicky na zem zesilovač funguje normálně, jen limitace shora nastává asi o 2V dříve. Kondenzátor zde tedy funguje jako nábojová pumpa a při kladné půlplně zvyšuje napětí na budícím tranzistoru až nad napájecí napětí zdroje, tedy kolektoru koncového tranzistoru, a ten se otevírá dál a oddálí tak limitaci shora na stejnou úroveň jako je zdola.

Výsledné schema:



MBA810DS  
20Hz fázový posuv +41° (C2, C3)  
20kHz fázový posuv -21° (C7)

Do napájecího přívodu jsem přidal něco na způsob LC filtru kvůli tomu, že zesilovač napájím z akumulátorů, které mají uzemněný mínus a při připojení jiného uzemněného zařízení se na vstupu objeví šum a vř rušení. Filtr z tlumivek vyndaných z CRT monitorů toto částečně odstranil.

Mezi vstupním potenciometrem a vývodem č. 8 před R5 jsem původně měl svitek 1µF na protože jsem na vstupu obvodu vůči zemi naměřil určité klidové napětí a byl zvědav, co to udělá. Jenže svitek akorát způsoboval další pootočení fáze na dolních frekvencích a napětí na vstupu je prakticky nula, obvod je tak navržen ikdyž vlastně není napájen symetricky, což bývá typické pro vstup bez vazebního kondenzátoru.

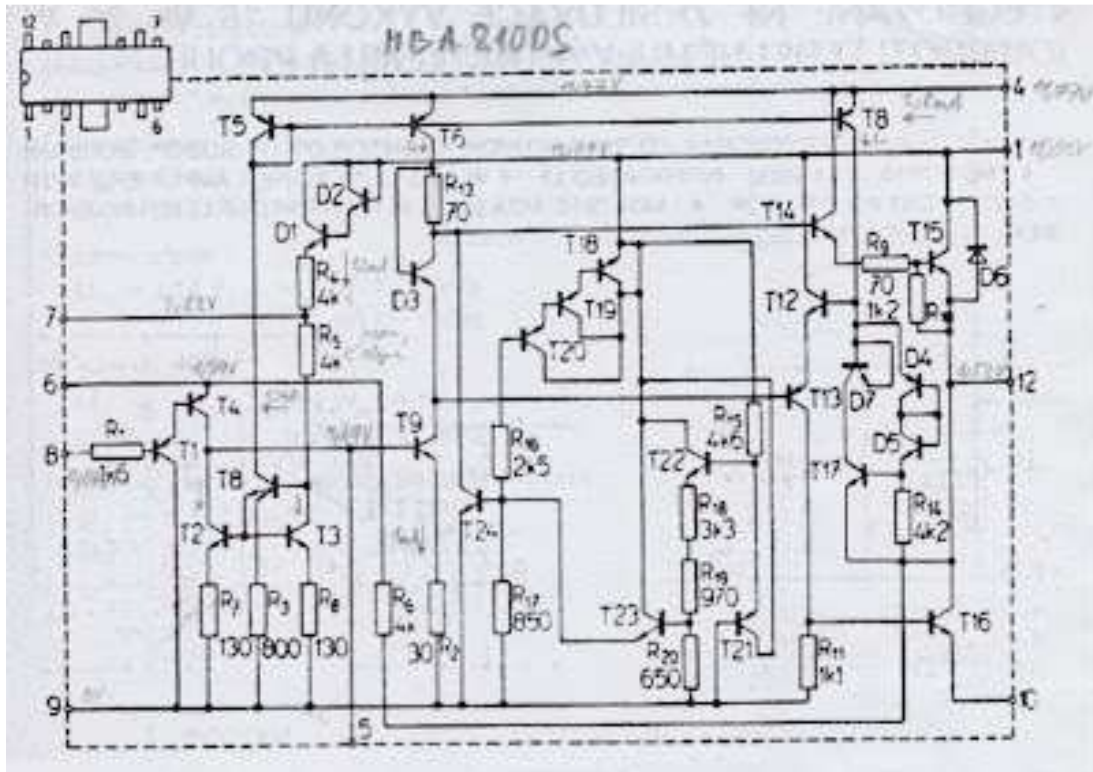
Vybíral jsem mezi typy MBA810S a MBA810DS, které se liší nejvíc přepětovou ochranou, která je ale pro stavbu zesilovače a tedy napájení stabilním zdrojem naprosto k ničemu. Vybral jsem variantu DS, že vypadá propracovaněji. Původní MBA810 jsem neměl možnost vyzkoušet.

Zesilovač jsem poslouchal několik dnů, abych ho vyzkoušel. Vůbec nehraje špatně, ale pustit pak po týdnu OTL s EL34 a znovu slyšet ty hloubky bylo jako najít dávno ztracený zvuk.

Ikdyž má MBA810 větší výkon než to OTL, nedá se využít. Když přidám hlasitost slyším hlavně středy, výšky, sykavky a větší hlasitost je na poslech nepříjemná. Zesilovač prostě jen řve, nic víc. kdežto OTL se nebojím pustit až těsně k limitaci protože zvuk je mnohem příjemnější, přibudou hlavně hloubky a středy nejsou nepříjemné, zesilovač neřve, jen duní.

Ještě stojí za povšimnutí, že zesilovač má dvakrát větší fázový posuv na 20Hz než OTL, ačkoli mají stejnou kapacitu elektrolytu na výstupu. To je způsobené tím, že koncové elektronky se chovají více jako zdroje proudu a při vzrůstu napětí na kondenzátoru takřka neklesá napětí na reproduktoru protože vzrůst napětí je zanedbatelný oproti anodovému napětí elektronek. (Ale to je drobnost vykoupená mizivou účinností)

## Vnitřní schéma obvodu MBA810



(zdroj: <http://katalogy.ic.cz/MBA810DS.html>)

Konstrukce do hliníkového šasi:



Vystavil [Arambajk](#) v 11:59

### 3 komentáře:

Anonymní řekl(a)...

Jen tak pro pobavení bych mohl doporučit podívat se [zde](#) Je to v podsatař Picassa fotogalerie jednoho zvláštního podivína, co si před dost velkou řádkou let sám, svépomocně vynalézal nejrůznější výmysly a občas i nesmysly, ale při pohledu na ty technická schémata, kterým vůbec nerozumím, jsem si na to vzpomněl. :-) tak se podívej. luboš

[20. září 2012 15:21](#)

Anonymní řekl(a)...

Lupání při zapnutí se dá jednoduše odstranit umělým středem, kondenzátory v sérii a k nim rezistory třeba 5k6 až 6k8.

Tím se oddělovací kondenzátor stane prakticky filtračním kondenzátátorem zdroje. Nic nového pod sluncem. Oddělovací kondezátor pro reproduktor pochopitelně odpadne, ten dělá právě ty lupance.

Drax

[26. prosince 2012 14:10](#)



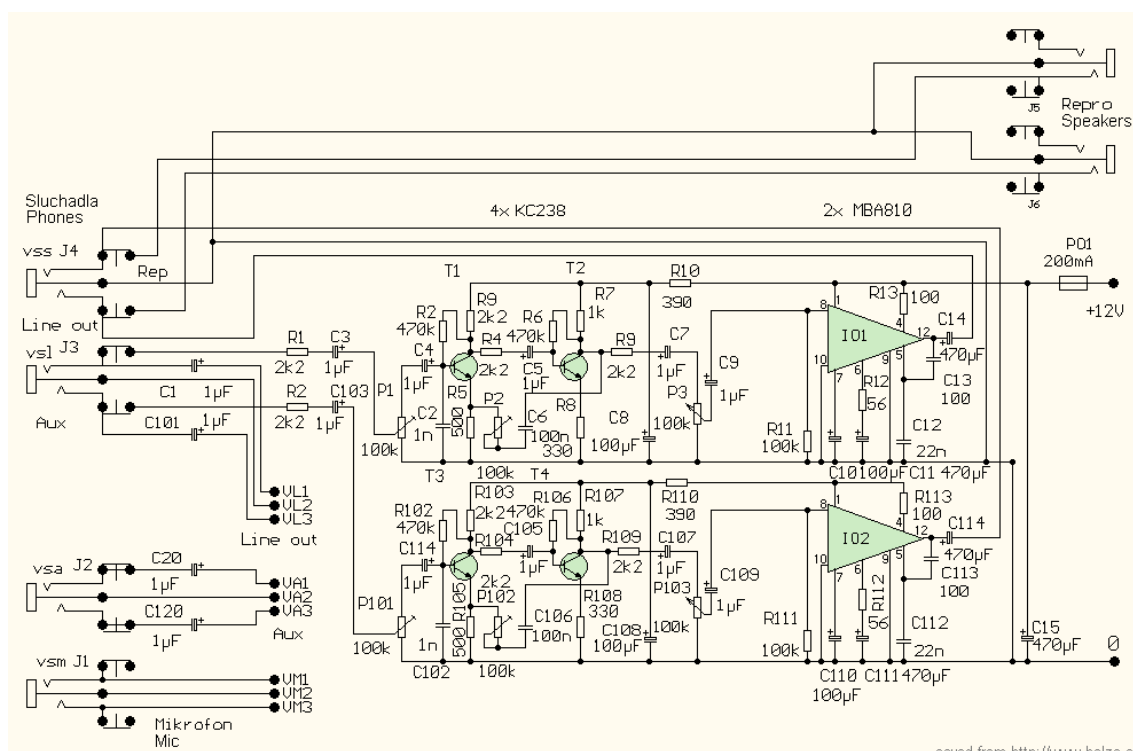
[Arambajk](#) řekl(a)...

Ano, ale pak by na mínusu reproduktorů nebyl potenciál kostry, tzn. izolovaný konektory, nemožnost připojení sluchátek s jackem a nakonec těsně po zapnutí na výstupu stejně není hned polovina napětí.

[26. prosince 2012 15:35](#)

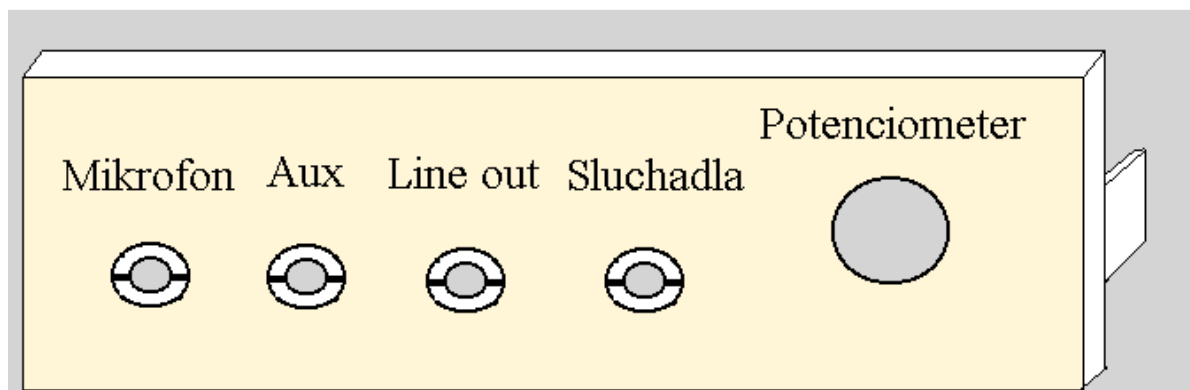
Zdroj: <http://arambajk.blogspot.cz/2012/08/jak-hraje-mba810.html>

## PC zosilňovač pre nenáročných

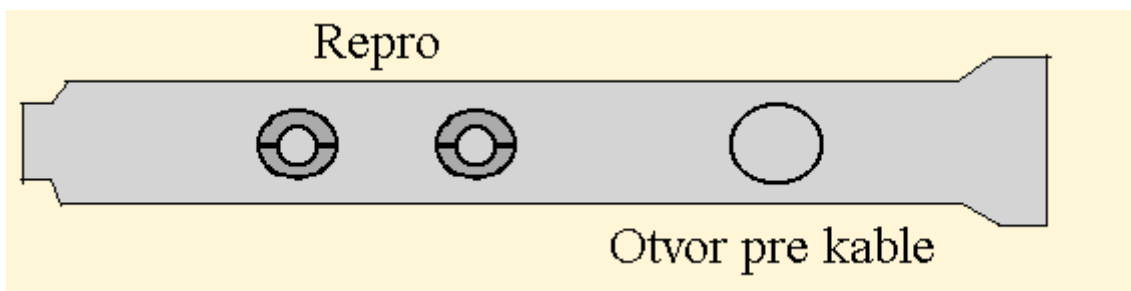


Obr. 1. Zapojenie zosilňovača

Vymenil som staršiu "zvukovku" za novšiu bez koncového zosilňovača. Rozhodol som sa urobiť zosilňovač s predzosilňovačom zo spetnou vezbou a integrovaným obvodom MBA810 (TBA810). Naprázdno má MBA810 spotrebu do 10 mA a nepotrebuje chladič, pre 2-3W reproduktory úplne vyhovuje. Zosilňovač nemá tónové korekcie a je napájaný priamo z PC zdroja. Umiestnil som ho pod malú disketovú mechaniku na dosku s plošnými spojmi o rozmeru 137 x 99 mm. Na uchytenie dosky som použil bočné plechové úchytky "L" z vadného hardisku, tiež zásuvku na napájanie 12V-5V-2x0V. Na doske s plošnými spojmi sú z vrchnej strany 4 prepojenia \$1-1, \$2-2, \$3-3 a \$4-4. Odoberací predný "menší" panel z PC som spojil s doskou dvoma skrutkami M3 zo zápusťou hlavou, zosilňovač sa vsunie z predu do PC a z boku zaistí skrutkou M3. Ako vstupy som použil 4 stereo jacky 3,5 mm pre sluchadla z matickou a umiestnil na panel, tiež potenciometer.



Výstupy pre reproduktor 2 stereo jacky z matickou som umiestnil na pliešok zaslepujúci otvor po karte.



Zo zvukovky jackmi "samčekmi" som prepojil tienenými káblami "ťahanými dnu v PC" vstupy na dosku s plošnými spojmi na pady:

Mikrofón: VM1, VM2, VM3

Aux: VA1, VA2, VA3 " Aux vstup NF signálu do PC"

Line out: VL1, VL2, VL3 "Line out NF výstup z PC"

Výstup pre sluchadla: VSS "po napojení sluchadel sa odpoja reproduktory"

Výstup pre reproduktory: REP

Výstup pre Line aut: VSL "po napojení jacku sa odpojí zesilňovač"

Výstup pre Aux: VSA

Výstup pre Mic: VSM

Potenciometer je pripojený na pady: P3-1, P103-1, P3-2, P103-2, P3-3 a P103-3.

Výstupy z integrovaných obvodov 2, 3, 11 som zahol pod IO, dierky do plošného spoja som nevrátil. Úroveň vstupného nf signálu sa nastaví s P1, P101, dynamika zvuku s P2-P102.

Zosilňovač som "oživoval" na externom 12 V zdroji.

**email autora zapojení:** [s.han\(at\)seznam.cz](mailto:s.han(at)seznam.cz)

---

Uvedený zesilovač mi zaslal SH. Je zajímavý spíše svou koncepcí - je vestavěn do PC - než zapojením. Pokud by se našel zájemce o jeho stavbu, [zde nalezne soubor se schématem a deskou s plošnými spoji](#) ve formátu Eagle 3.55. Dopředu se omlouvám se všem, kteří si budou chtít zapojení vytisknout. Oeditoval jsem originální schéma autora vyexportované z Eagle a ani po hodinové editaci se mi nepodařilo schéma podstatně zúžit. Z IE se vytiskne jen část, protože obrázek je příliš široký. Můžete však na schéma kliknout pravým myšítkem a uložit obrázek ("Uložit obrázek jako ..." resp. "Save image as ..."). Uložený obrázek můžete vytisknout jiným programem, třeba i Wordem, vložíte-li jej na stránku. **JB**

27. 6. 2001

Zdroj: <http://www.belza.cz/pcamp/pcsound.htm>