

AUDIOAMPLIFIER 2 X 125W

Jan Vomočil

Secondary School Degree, SŠIEŘ Rožnov pod Radhoštěm
E-mail: honzavom@tiscali.cz

Supervised by: Jiří Král

E-mail: jiri.kral@roznovskastredni.cz

ABSTRACT

The audio-frequency amplifier with output 2x 125W and equalizer, which can regulate a bass and treble sub-band, is presented in this paper. A signal input controller and switching on/off of amplifier are based on microcontroller Atmel Atmega8.

1. ROZBOR

Zesilovač je konstruován pro stereo reproduktory s odbočkou pro aktivní subwoofer. Jeho blokový popis je následující. Signál je přiveden na vstupní přepínač kde se rozhoduje o tom, který ze vstupů bude zesílen. Dále je signál přiveden na korekční předzesilovač kde je možno upravit úroveň nízkých a vysokých kmitočtů. Odtamtud je signál veden na aktivní pásmovou výhybku, kde je signál rozdělen dle zvoleného dělicího kmitočtu. Dolní část pásma je nezesílena vyvedena na výstup pro aktivní subwoofer. Horní část pásma je přivedena na koncový zesilovač. Odtud je zesílený signál vyveden na výstupní konektory.

1.1. PŘEPÍNAČ VSTUPŮ

Přepínač vstupů je řešen jednočipovým mikropočítačem Atmel Atmega8 a skupinou relé, které jsou tímto mikrokontrolerem ovládány. Jednočipový mikropočítač pracuje na frekvenci vnitřního oscilátoru 8MHz. Tento řídicí obvod je trvale napájen pokud je zařízení připojeno k síti. Požadavek na přepnutí daného linkového vstupu je snímám z tlačítek na předním panelu. Programově je vyhodnoceno, které tlačítko bylo stisknuto a na základě toho je vyslán signál na příslušné relé. Protože výstupy z mikokontroléru jsou proudově málo zatížitelné, je tento signál ještě před vstupem na relé zesílen přes tranzistor zapojený jako spínač. Podobně je řešeno i vlastní zapínání a vypínání celého přístroje, kdy je řídicí signál z mikrokontroleru poslán do napájecího zdroje.

1.2. KOREKČNÍ PŘEDZESILOVAČ

Další částí celého zařízení je korekční předzesilovač s obvody NE5534. Na tento předzesilovač jsou podle požadavku přepínány vstupní linkové signály. Tento signál je poté přiváděn na neinvertující vstup operačního zesilovače. Odporovým děličem je řízeno zesílení tohoto prvku. Tento korekční zesilovač umožňuje upravit hodnoty nízkých a vysokých kmitočtů v hudebním signálu. Lze tak učinit v rozmezí ± 10 dB oproti vstupní hodnotě. Dělicí kmitočty jsou 400Hz a 3kHz.

1.3. PÁSMOVÁ VÝHYBKA

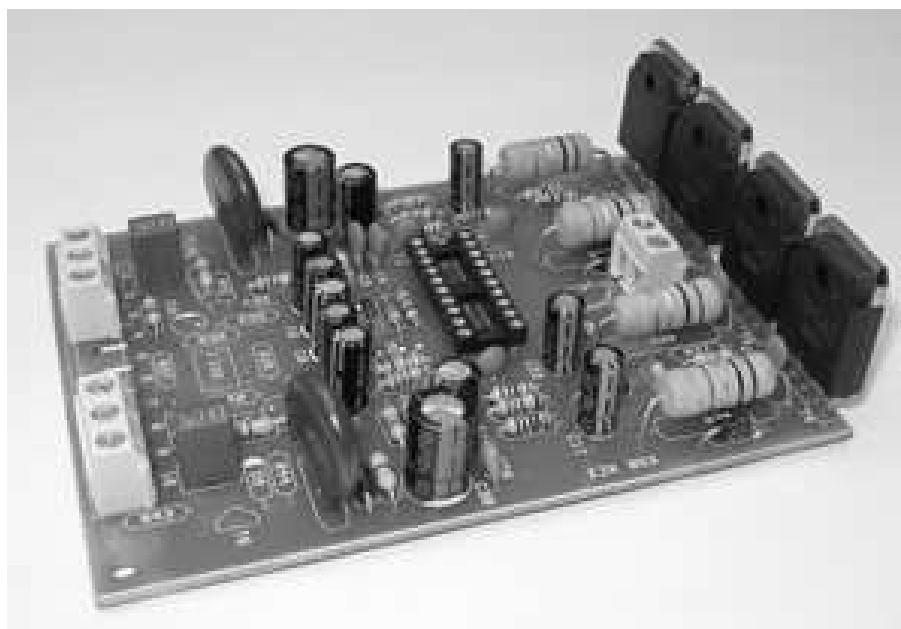
Zde se vstupní signál rozděljuje podle nastaveného dělicího kmitočtu na dvě části. U dolní části určené pro subwoofer lze nastavit zisk signálu v rozmezí -6dB až $+9\text{dB}$. Dělicí kmitočty mohou být 80, 120 nebo 180Hz. Horní část spektra je přivedena na koncový zesilovač.

1.4. KONCOVÝ ZESILOVAČ

Zapojení koncového stupně $2 \times 125\text{W}$ (obrázek 1.) vychází z doporučeného zapojení obvodu firmy SGS – Thomson TDA7250. Jedná se o stereofonní budič koncových tranzistorů TIP142 a TIP147. Obvod TDA7250 obsahuje ochrany proti výkonovému přetížení. Dále pak obvody pro automatickou regulaci klidového proudu a obvody pro funkce mute a stand-by. Parametry koncového stupně jsou uvedeny v Tabulce 1.

Rozsah napájecího napětí	± 10 až $\pm 45\text{V}$
Výstupní výkon pro $R_z = 4\Omega$	$2 \times 125\text{W}$ (min.)
Proudový odběr I_z ($P_o = 2 \times 125\text{W}$, $U_z = \pm 40\text{V}$)	$5,4\text{A}$ (typ.)
Zkreslení ($P_o = 40\text{W}$)	$0,004\%$ (typ.)
Vstupní citlivost	750mV (typ.)
Minimální zatěžovací impedance	4Ω

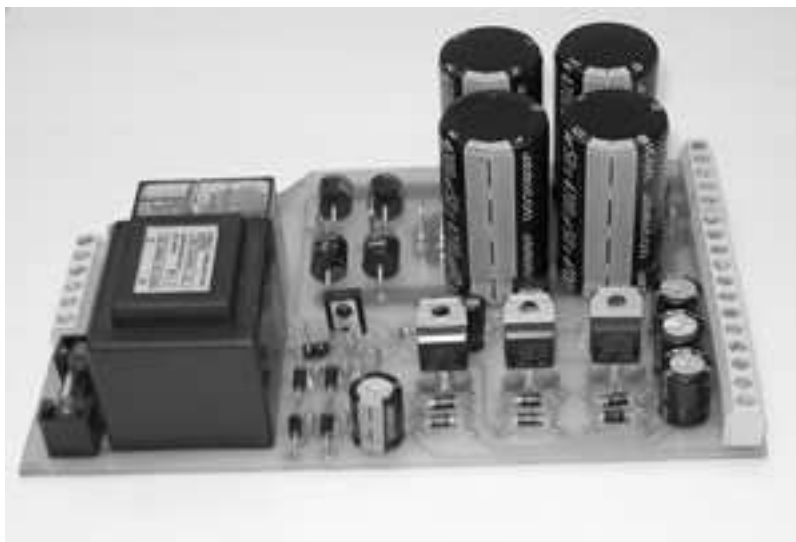
Tabulka 1: Parametry koncového stupně.



Obrázek 1: Koncový stupeň.

1.5. NAPÁJECÍ ZDROJ

Pro napájení různých obvodů v tomto zařízení bylo nutno získat několik hodnot napětí. Zdroj obsahuje dva transformátory. Jeden slouží jako zdroj proudu pro napájení jednočipového mikro počítače a po připojení zařízení do sítě je trvale v provozu. Jeho příkon je max. 3W. Střídavé napětí je klasicky usměrněno a stabilizováno na potřebnou hodnotu stabilizátory 78xx. Požadovaná napětí byly 5V, 12V, 15V a symetrické napájení pro vlastní zesilovač $\pm 40V$. Napájecí zdroj je na obrázku 2. Chybí zde připojený velký transformátor.



Obrázek 2: Napájecí zdroj.

1.6. KONSTRUKCE

Přístrojová krabička tohoto zařízení je vytvořena pomocí Al hranolů a plechů. Čela jsou vyrobeny z 2mm Al plechu pro větší pevnost, kvůli umístěným konektorům a ovládacím prvkům.

2. ZÁVĚR

Celé zařízení bylo zkonstruováno jako maturitní práce. Druhým požadavkem na tuto práci byla nutnost propojit domácí audio zařízení do jediných pokojových reproduktorů. Proto bylo řešeno i přepínání vstupů. Do budoucna až prohloubím své znalosti v oblasti programování mikrokontrolerů AVR bych chtěl nahradit korekční předzesilovač audio procesorem firmy SGS – Thomson TDA7318, který zahrnuje i přepínač čtyř vstupů. Bohužel v tuto chvíli nemohu přiložit fotografii celého zařízení, z důvodu lakování celé přístrojové krabice.

LITERATURA

- [1] Váňa, V.: Mikrokontroléry Atmel AVR - assembler, Praha, 2003, ISBN 80-7300-093-8
- [2] Kotisa, Z.: NF zesilovače 1, Ben – technická literatura, 2002, ISBN 80-7300-030-1