

# THREE CHANNEL MIXING CONSOLE

**Lukáš Šůra**

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xsural00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Edita Hejátková

E-mail: hejatka@feec.vutbr.cz

**Abstract:** This work deals with the design and manufacturing of the three channel analog mixing console. This console is capable of mixing low frequency signals. Each channel is three-band, it is solved by using the equalizer combined with the logarithmic level controller (fader), the sensitivity controller (gain) and the interception button. The preamplifier and three-band equalizer are used to treat the microphone input. The mixing pult has six stereo inputs, three of them for the line level signals (line in) and the last three inputs for a portable phonograph treated with preamplifiers (phono in). It also has three stereo line level outputs used by the main output (master out), the interception (booth out) and the headphones (headphones out). The output corrections are solved by using the five-band equalizer, which can be bridged. The linear level controller (crossfader) is placed between channels. The logarithmic level controller (main and both) is used to setup the output signal.

**Keywords:** Mixing console, low frequency signal, the controller level, equalizer, preamplifier.

## 1. ÚVOD

Cílem práce je návrh a realizace analogového mixážního pultu s třípásmovými ekvalizéry pro regulaci zvukového signálu tak, aby bylo možno připojit mikrofon, gramofon a stereofonní linkový vstup. K úpravě výstupního signálu lze použít pětipásmový ekvalizér, který je možné přemostit. Výstupní signál je signalizován LED bargrafy. Zařízení má stereofonní výstup pro sluchátka a pro koncový zesilovač. Cele zařízení je navrženo pro napájecí napětí 16 – 20 V AC.

## 2. POPIS ZAŘÍZENÍ

### 2.1. SIGNÁLOVÉ ŘEŠENÍ

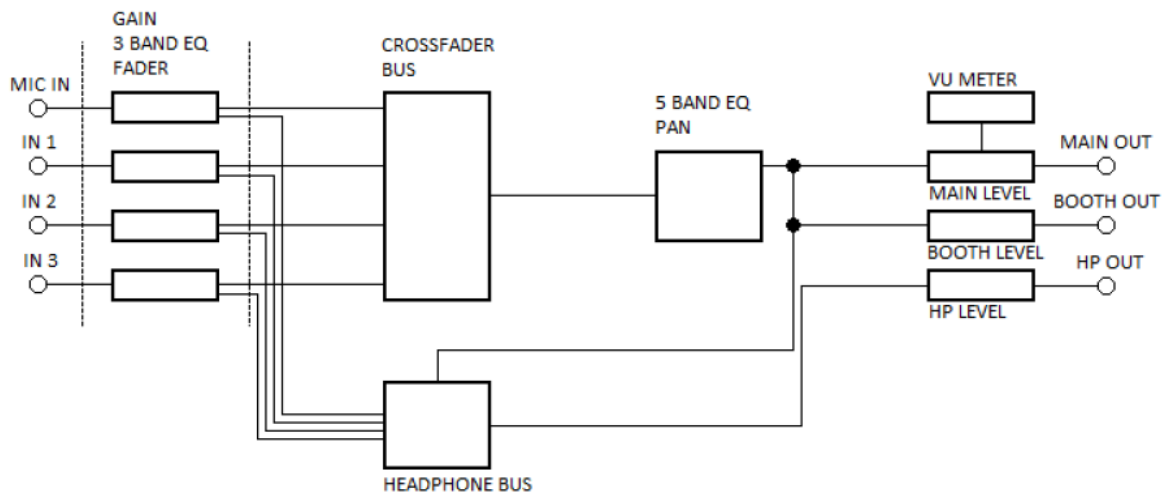
Každý kanál je opatřený čtyřmi mono konektory CINCH, které jsou navrženy po párech pro linkový a gramofonový vstup ( phono ) s možností přepnutí. Vstupní signál je přijímaný z linkového nebo "phono" vstupu pro určitý kanál, nikoli zároveň.

Vstupní signál pokračuje do operačního předzesilovače, který je vybavený regulací citlivosti ( GAIN ). Po nastavení vstupní citlivosti se signál přesune do tří pásmového ekvalizéru ( 3 BAND EQUALIZER ). A dále pokračuje do regulace hlasitosti ( LEVEL ), řešené vertikálním tahovým potenciometrem, běžně nazývaného jako "fader". Používá se k nastavení úrovně hlasitosti určitého kanálu, nikoli výstupní hlasitost. Zde je možnost nezávislého přepínání ( CUE ) do sluchátek ( HEADPHONES ). Pro upřesnění do koncového zesilovače pro sluchátka, kterému předchází vlastní směšovací ( sumační ) jednotka. Tato jednotka umožní pustit signál do sluchátek, ze všech kanálů najednou. Výstupní jednotka pro sluchátka má přepínač mezi výše popsanou funkcí a odposlechem přímo na výstupu. Po regulátoru hlasitosti pokračuje signál přes plynulé ovládání přechodu mezi dvěma kanály "crossfader", které je řešené horizontálním tahovým potenciometrem. Tato jednotka je vybavena přepínači, aby bylo možno plynule ovládat přechod mezi libovolnými dvěma kanály a signál z třetího kanálu procházel mimo "crossfader" přímo na součtovou část. Za touto jednotkou dochází ke smíšení vstupních signálů součtovým zesilovačem. Nyní signál přechází do

pětípásmového ekvalizéru ( 5 BAND EQUALIZER ), je zde použit, aby bylo možno odfiltrovat zpětnou vazbu, popřípadě do upravit kmitočtovou charakteristiku. S přihlédnutím k tomu, že toto není standardní vybavení mixážních pultů, je opatřený přepínačem, který celý pětípásmový ekvalizér umožní přemostit. Dále následuje "panorama" ( PAN ), tj. balance mezi pravým a levým výstupním signálem. Na konec prochází indikátorem vybuzení výstupního signálu, koncovým zesilovačem pro sluchátka, regulátorem hlasitosti pro odposlechy ( BOOTH LEVEL ) a hlavním regulátorem hlasitosti ( MAIN LEVEL ). Tyto regulátory hlasitosti jsou tvořeny logaritmickými otočnými potenciometry. Výstupní signál je vyvedený konektory CINCH a dostatečně předzesílený pro koncový zesilovač. Výjimka je výstupní konektor pro sluchátka, který je řešený konektory JACK 3,5mm a 6,3 mm. [1]

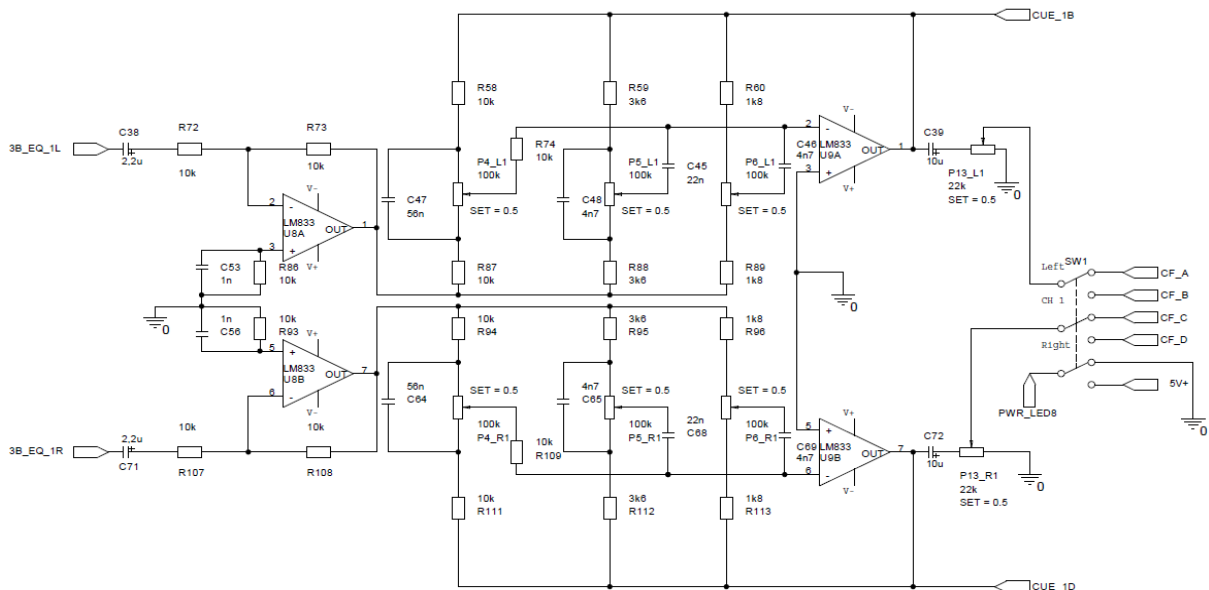
## 2.2. BLOKOVÉ SCHÉMA

Na obrázku 1 je navrženo blokové schéma. [1]



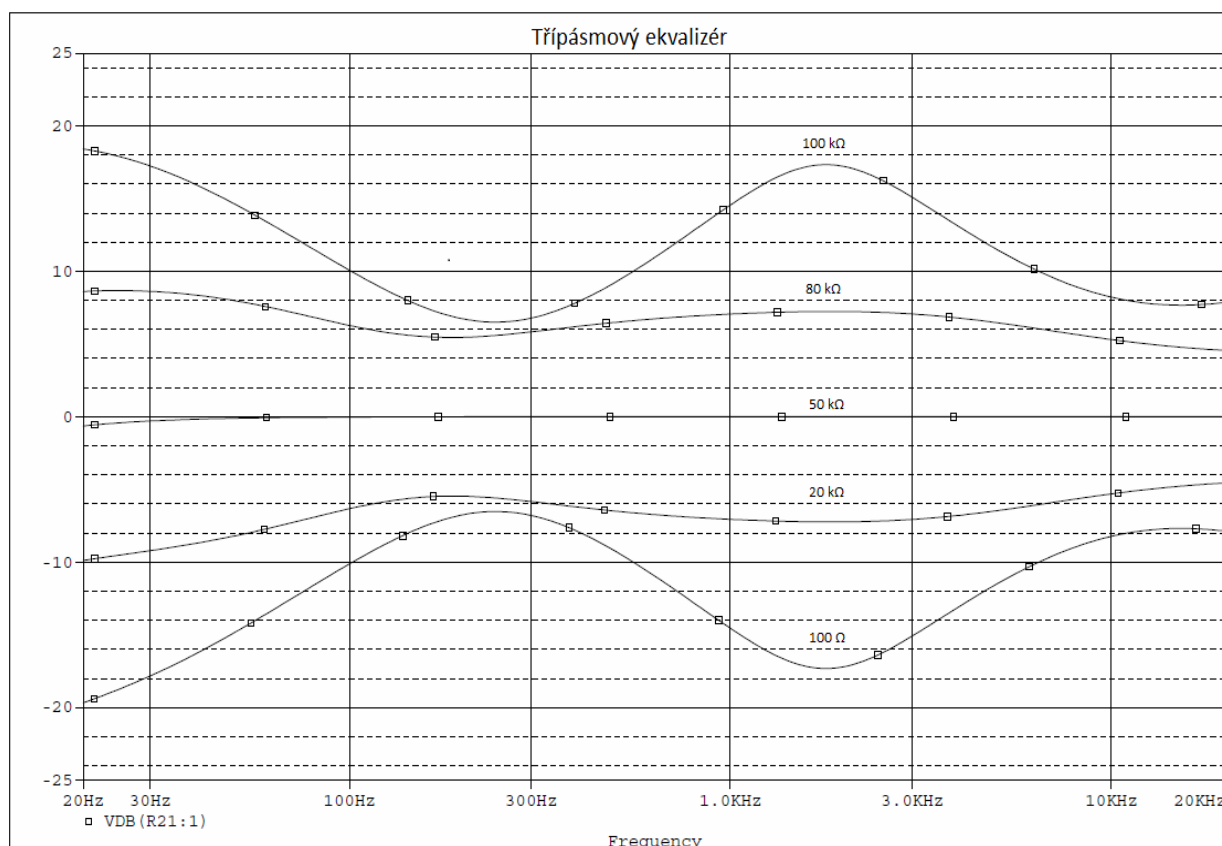
Obrázek 1: Blokové schéma mixážního pultu

## 2.3. OBVODOVÉ ŘEŠENÍ TŘÍPÁSMOVÉHO EKVALIZÉRU



Obrázek 2: Schéma třípásmového ekvalizéru

Na obrázku 2 je navrženo schéma třípásmového ekvalizéru ( stereo ). Potenciometr P13 je logaritmický regulátor hlasitosti ( fader ). Přepínač SW1 přepíná výstupní signál na regulátor úrovně "crossfader" nebo na součtovou část. Vodiče "CUE\_1B a CUE\_1D" jsou připojeny k přepínači pro odposlech do sluchátek. Potenciometry P4, P5 a P6 určují změnu rozkmitání tří pásem kmitočtové charakteristiky, viz obrázek 3. Potenciometr P4 reguluje zdůraznění / potlačení basů ( dolní propust 20 Hz – 300 Hz ) v rozpětí +/- 20 dB, potenciometr P5 reguluje zdůraznění / potlačení středních tónů ( pásmová propust 300 Hz – 10 kHz ) s rozpětím +/- 15 dB a potenciometr P6 reguluje zdůraznění / potlačení výšek ( horní propust 10 kHz – 20 kHz ) v rozpětí +/- 8 dB.



**Obrázek 3:** Kmitočtová charakteristika třípásmového ekvalizéru

### 3. ZÁVĚR

Třípásmový ekvalizér určuje výstupní signál zařízení. Ale u tohoto zařízení je možno upravit kmitočtovou charakteristiku pětípásmovým ekvalizérem, popř. tuto funkci vypnout.

Je zde možnost kombinovat "crossfader" mezi libovolné dva kanály tohoto zařízení.

### PODĚKOVÁNÍ

Financování tohoto výzkumu bylo získáno prostřednictvím grantového projektu FRVŠ 2394/2012 "Inovace laboratorní výuky předmětu Moderní technologie elektronických obvodů a systémů"

### REFERENCE

- [1] Sůra, Lukáš.: Tříkanálový mixážní pult. Semestrální projekt 2, 21 s., FEKT VUT Brno, 2011.