

# ANALOGUE COMMUNICATION SYSTEM FOR STUDIO AUDIO RECORDING

**Jiří Piškula**

Master Degree Programme (5), FEEC BUT  
E-mail: xpisku00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Schimmel

E-mail: schimmel@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

This paper deals with the design of a communication system in laboratory of Studio Audio Engineering at the FEEC BUT. It has been developed for communication between control room and sound-proof room. Topology and basic characteristics of the system are also presented. Furthermore, the functions of two individual units of the system are described.

## 1. ÚVOD

Pro efektivní a pohodlnou práci v nahrávacím studiu je potřeba zajistit mimo jiné také obousměrnou komunikaci mezi zvukovou režii a nahrávacími prostory, které bývají vzájemně stavebně odděleny a zvukově izolovány.

Předmětem této práce je návrh a realizace vhodné topologie komunikačního systému pro nahrávací studio, který vychází z konkrétních potřeb Laboratoře elektroakustiky a studiové a hudební elektroniky Ústavu telekomunikací FEKT.

## 2. KONCEPCE

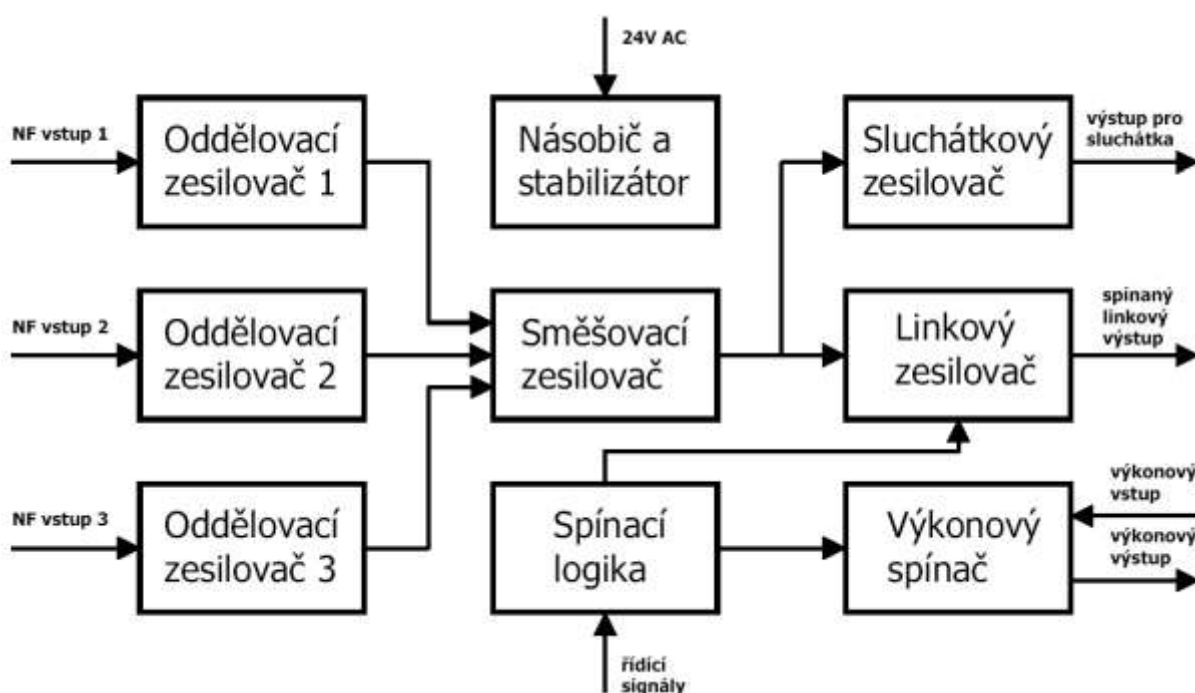
Obousměrné komunikační spojení mezi režii a místy, odkud je zaznamenáván zvukový signál, je možné řešit v rámci standardního hardwarového vybavení studií [1], [2], která jsou vybavena moderními směšovacími pulty s dostatkem odposlechových kanálů. Složitější to může být na pracovištích využívajících pro zpracování zvuku převážně softwarové nástroje s minimálním hardwarovým vybavením, kde mohou být možnosti omezené. Využití kvalitního studiového vybavení pouze k tomuto účelu je navíc neekonomické, vzhledem k podstatně nižším nárokům na zkreslení a odstup signálu od šumu v komunikačních kanálech.

S ohledem na výše uvedené důvody bylo celé zařízení navrženo jako jednoduchý nezávislý systém, který lze snadno zakomponovat do stávajícího vybavení laboratoře. Kromě jedno-  
směrné komunikace z režijního pracoviště do bezodrazové komory umožňuje také ovládání dalších zařízení pomocí logických signálů (úroveň Transistor-Transistor Logic, TTL). Pro komunikaci opačným směrem jsou využity stávající hlavní kanály použité k záznamu zvuku z komory. Celé zařízení tvoří dvě propojené části – centrální a stolní jednotka. Oba mo-

duly nemají vlastní napájecí zdroj, ale pouze stabilizátor napětí. Předpokládá se samostatné napájení ze střídavého adaptéru 24V.

## 2.1. CENTRÁLNÍ JEDNOTKA

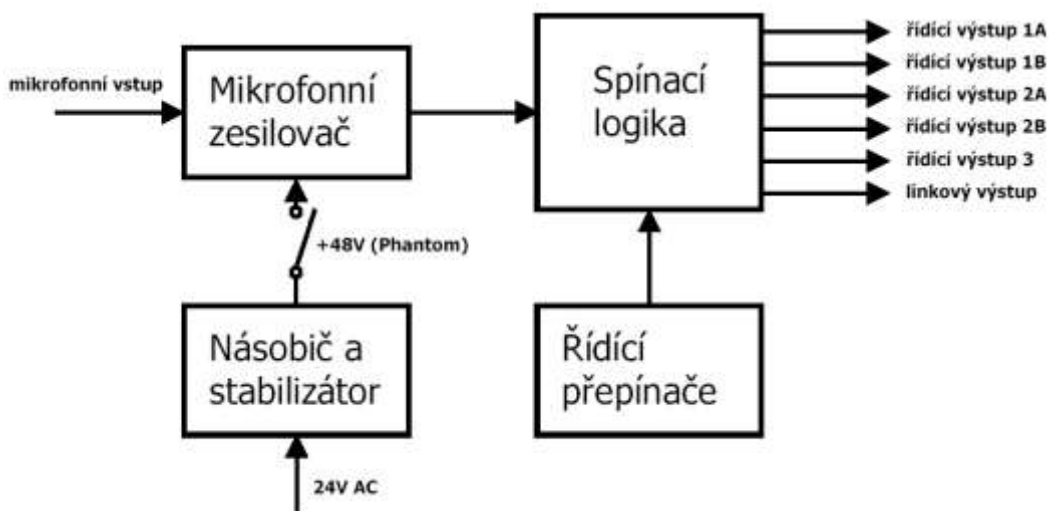
Centrální jednotka, jejíž blokové schéma je na obrázku 1, je určena k umístění v bezodrazové komoře. Obsahuje tři samostatné vstupy nízkofrekvenčního signálu s nastavitelným zesílením. Monofonní vstup je určen pro připojení linkového výstupu stolní jednotky (úroveň signálu 0 dBu), stereofonní symetrický a stereofonní nesymetrický vstup slouží jako pomocné pro připojení dalších zdrojů NF signálu, které je možné pomocí sumačního zesilovače sečíst. Dále jsou k dispozici vstupy pro řídicí signál TTL, kterými lze ovládat výkonový spínač a odpojovat linkový výstup smíchaného signálu. Jednotka je vybavena také zesilovačem pro sluchátka s regulací úrovně výstupního signálu. Veškerá elektronika s příslušnými konektory a ovládacími prvky je umístěna do přístrojové skříně standardní šířky 215 mm a výšky 1U (45 mm).



Obrázek 1: Blokové schéma centrální jednotky.

## 2.2. STOLNÍ JEDNOTKA

Stolní jednotka představuje kompaktní zařízení v podobě stojanu na komunikační mikrofon umístěný v režii. Má za úkol zesílit signál z libovolného typu mikrofonu (z toho důvodu je vybavena vypínatelným polarizačním napětím pro kondenzátorové mikrofony) na linkovou úroveň a zvýšit komfort obsluhy různých zařízení pomocí řídicích výstupů. Blokové schéma je na obrázku 2. V závislosti na poloze řídicích přepínačů jsou k dispozici výstupní signály TTL na dvou zdvojených výstupech (1A, 1B, 2A, 2B). Dále je jednotka vybavena tlačítkem, které obsluha stiskne v případě, že chce hovořit. Na linkový výstup se tak automaticky připojí signál z mikrofonu, jehož výstupní signál je standardně potlačen a řídicí výstupy se nastaví nezávisle na poloze řídicích přepínačů do logické úrovně H (1A, 1B), případně L (2A, 2B). Tyto signály mohou být využity pro řízení centrální jednotky nebo jiných přístrojů. Po deaktivaci tlačítka je signál z mikrofonu opět potlačen a řídicí výstupy se nastaví na hodnoty odpovídající poloze přepínačů.



**Obrázek 2:** Blokové schéma stolní jednotky.

### 3. REALIZACE

Celé zařízení se skládá z jednoduchých obvodů s operačními zesilovači popsanych například v [3]. Přestože to nebylo nutné, bylo k realizaci komunikačního systému využito špičkových moderních integrovaných obvodů, a to z důvodu prověření jejich vynikajících šumových parametrů a zkraslení deklarovaných výrobcem.

Obě jednotky jsou realizovány na dvoustranných deskách plošných spojů o rozměrech 48 x 55 mm a 136 x 90 mm. Součástky byly použity v klasickém provedení s drátovými vývody i pro povrchovou montáž z důvodu minimalizace rozměrů desek a technologické náročnosti jejich výroby (odpadá nutnost využití pokovených průchodů mezi vrstvami).

### 4. ZÁVĚR

Funkce dílčích částí obou modulů byla úspěšně ověřena programem P-SPICE, podrobnosti lze nalézt v [4]. Výsledky simulací odpovídaly teoretickým předpokladům. Momentálně probíhá dokončování prototypu zařízení, který bude podroben testování parametrů v provozu laboratoře a případně upraven dle aktuálních potřeb.

### LITERATURA

- [1] Vláchý, V.: *Praxe zvukové techniky*, Nakladatelství Muzikus, 2001, ISBN 80-86253-05-8.
- [2] Káňa, L., Schimmel, J.: *Studiová a hudební elektronika*, Elektronická skripta FEKT VUT v Brně, 2002.
- [3] Wirsum, S.: *Abeceda NF techniky*, BEN - technická literatura, 2002, ISBN 80-86056-26-0.
- [4] Kolka, Z., Lattenberg, I., Mišurec, J., Vrba, K.: *Analogová technika - počítačová cvičení*, Elektronická skripta FEKT VUT v Brně, 2002.