

Audio přepínač s korekcemi a dálkovým ovládáním

Tomáš Flajzar

Aktualizace 2.3.2006

Při výrobě amatérských audiozařízení často narážíme na problém doplnit konstrukci vhodným dálkovým ovládáním, kterým by bylo možné ovládat všechny potřebné funkce audiosoupravy. Popsaná konstrukce umožňuje přepínat čtyři NF vstupy, regulovat zesílení, basy, výšky a balance, je vybavena funkcí MUTE a zapínáním (vypínáním) zařízení pomocí relé. Funkce je možné ovládat dálkovým ovladačem IR33K1 (FLAJZAR) nebo tlačítky na panelu zařízení.

Technické údaje - přepínač:

Napájecí napětí: 9V (8 až 10V)

Odběr proudu v klidu: 40mA

Odběr proud při zapnutém relé: 100mA

Max. napětí na NF vstupech: 2,5Vrms

Vstupní impedance: 40k Ω

Rozsah regulace hlasitosti: -75 až 0dB (16 kroků)

Rozsah regulace basů a výšek: -14 až +14dB (8 kroků)

Rozsah regulace balance: -20 až 0dB (16 kroků)

Útlum při zapnuté funkci MUTE (umlčení) : 85dB

Odstup kanálů: 100dB

Dosah dálkového ovládání: 10 metrů

Rozměry plošného spoje AP2: hlavní deska 110 x 31,5mm, deska tlačítek 110 x 24mm

Rozsah pracovní teploty: -20°C až +75°C

Technické údaje – vysílač IR33K1:

Napájení: 3V / 2 x mikrotužka AAA

Provozní napětí: 2,2V až 3,6V

Klidový odběr proudu: 20uA

Odběr proudu při vysílání: 40mA (impulsní)

Počet tlačítek: 33 (my využíváme 19)

Nosná frekvence: 38kHz

Rozměry: 144 x 47 x 20mm

Pracovní teplota: -10°C až +40°C

Popis zapojení:

Zapojení je založeno na integrovaném obvodu firmy Princeton PT2314 (IO1), který v sobě sdružuje všechny audio funkce, tj. přepínání kanálů i regulaci. Obvod má ovládání pomocí dvou vodičů po sběrnici I2C. Je tedy určen pro spojení s řídicím mikroprocesorem. Já jsem použil typ PIC16F505 (IO2) s 1k paměti FLASH, který je pro tento účel dostačující. Signál z vysílače dálkového ovládání je přijat a vytvářen integrovaným infra přijímačem IR1 (IR2). Použity mohou být dva typy, buď TSOP1738 (IR1), nebo typ TSOP4338 (IR2). Oba pracují s nosným kmitočtem 38kHz. V sérii s napájením infra přijímač IR1 (IR2) je rezistor R19 a kondenzátor C16, které slouží jako jednoduchý odrušovací člen pro snížení náchylnosti na rušení po napájení.

Po vytváření signálu z infračerveného ovladače jej procesor IO2 dekóduje a ovládá po sběrnici I2C obvod IO1. Navíc jsou k mikroprocesoru připojena i tlačítka pro ovládání přímo na panelu přístroje.

Tlačítka S1 – S7 umožňují ovládat pouze základní funkce:

S1 – zapnuto / vypnuto (ovládání relé a umlčení IO1). Po zapnutí vždy přednastaven 1.vstup.

S2 – vstup 1

S3 - vstup 2

S4 – vstup 3

S5 – vstup 4

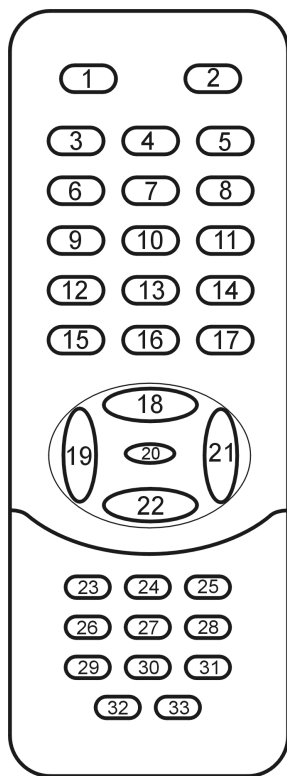
S6 – zesilování hlasitosti

S7 – zeslabování hlasitosti

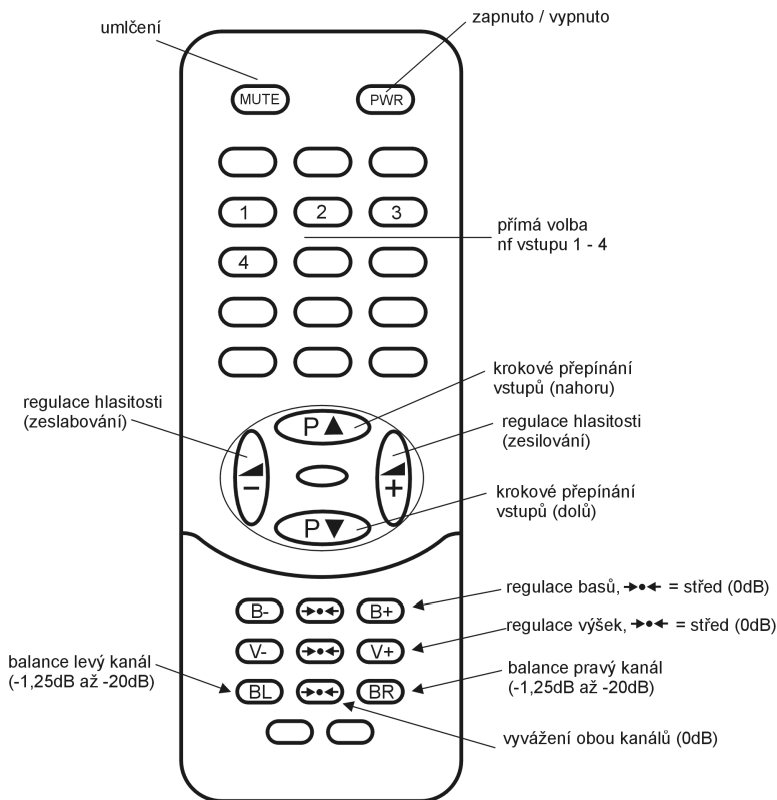
Pomocí LED1 až LED5 je signalizován stav zařízení a aktuální zvolený NF vstup:

LED1 – svítí = zapnuto; bliká v rytmu příjmu povelů z dálkového ovladače; nesvítí, pokud je zařízení vypnuto
LED2 – LED5 – zvolený NF vstup, pokud je zapnuto umlčení (MUTE), LED odpovídající zvolenému vstupu bliká .

Dálkovým ovladačem je možné ovládat všechny popsané funkce:



Obr.1: Číslování tlačítek ovladače IR33K1



Obr.2: Funkce tlačítek použitých v této konstrukci

Pozn.: Na ovladači využíváme jen 19 tlačítek ze 33 možných. Ostatní tlačítka lze využít použitím programovatelného přijímače obj.č. 2598. Jeho popis najdete na našich internetových stránkách www.flajzar.cz.

Na výstupu 11 je přes rezistor R20 a tranzistor T1 zapojeno relé Re1 ovládané tlačítkem PWR na ovladači (nebo tlačítek zap/vyp na panelu). I když je výstupní kontakt relé dimenzován na napětí 250V / 10A, v této konstrukci je, z bezpečnostních důvodů, maximální povolené zatížení 24V / 5A. Výstupní kontakt se připojuje přes šroubovací svorkovnici SW2.

Protože je napájecí napětí rozdílné pro obvod IO1 a IO2, byl přidán stabilizátor STAB 7805, který napětí 9V snižuje na napětí 5V potřebné pro mikroprocesor IO2 a infra přijímač IR1(IR2). Relé je také napájeno ze stabilizovaného napětí 5V. Sice zatěžuje stabilizátor a bylo by výhodnější jej napájet z napětí před stabilizátorem, ale relé s 9V cívkou nejsou běžně dostupné.

Napájení se připojuje přes šroubovací svorku SW1. Pozor na správnou polaritu!

Popis obvodu PT2314:

Tento obvod byl vyvinut speciálně pro použití v autorádiích a HiFi věžích. Má v sobě integrovány funkce regulaci hlasitosti s krokem 1,25dB, přepínač čtyř audio vstupů, regulaci basů a výšek a nastavení útlumu u každého kanálu zvlášť. Poslední jmenovanou funkci využíváme k nastavení balancí (tlačítka BL a BR na ovladači – viz. obr.2). Všechny funkce se nastavují jednoduchým způsobem po sběrnici I2C.

Stručný, vysvětlující popis I2C kódu pro ty, kteří by si chtěli postavit vlastní zařízení s obvodem PT2314:

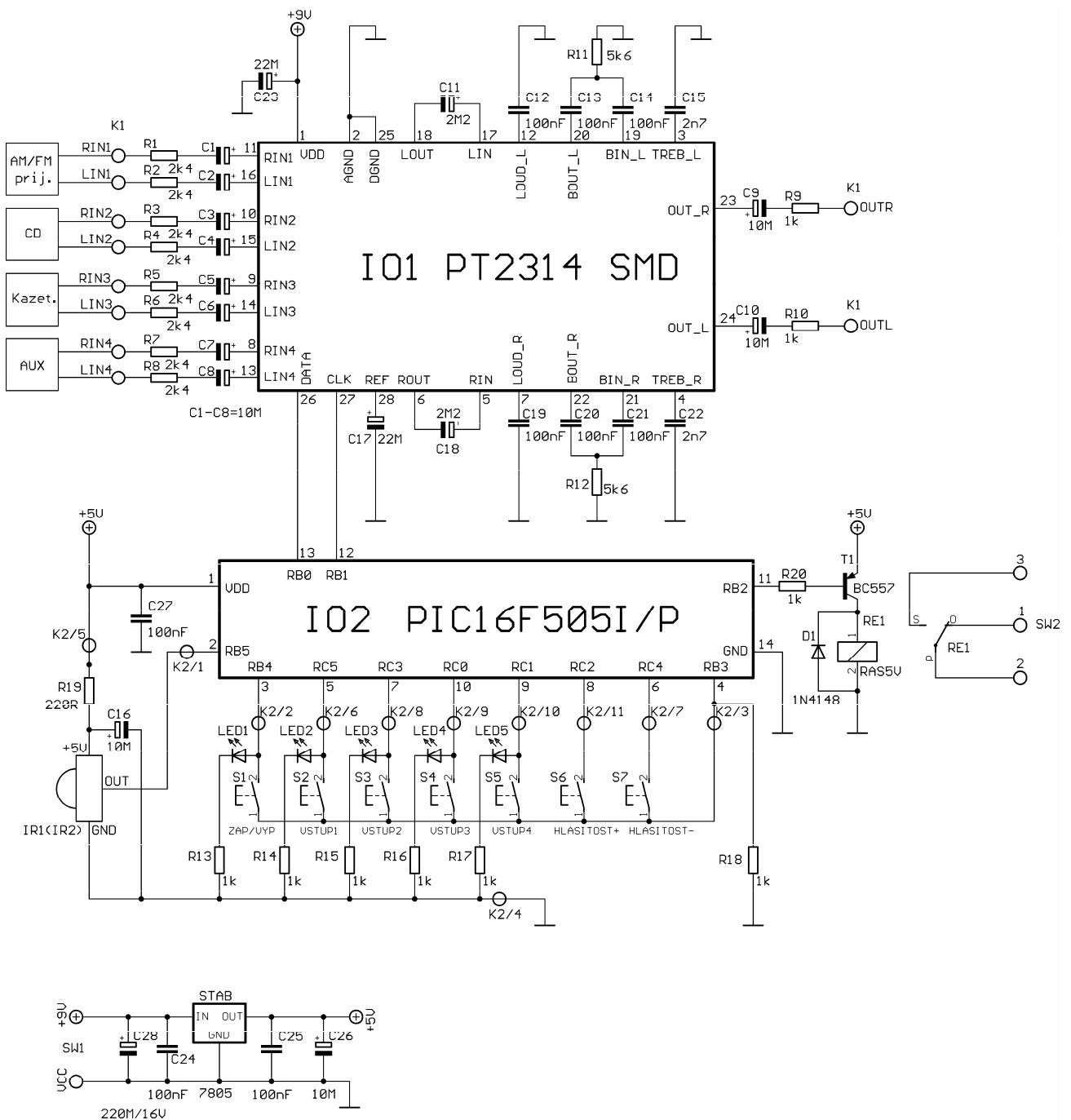
- prvních osm bitů tvoří adresa obvodu, která je 10001000 (bit7 ... bit0)
- po příjmu ACK posíláme již ovládací data:

00xxxxxx – ovládání hlasitosti (00000000 = 0dB ... 00111111 = -70dB)
 110xxxxx – útlum levého kanálu (11000000 = 0dB ... 11011111 = MUTE)
 111xxxxx – útlum pravého kanálu (11100000 = 0dB ... 11111111 = MUTE)
 010xxxxx – audio přepínač, loudness (to nepoužíváme) a předzesilovač (nastaven na 0dB)
 (např. 01011100 = loudness OFF, zesílení 0dB, zvolen vstup1, 01011111 = -/-, zvolen vstup 2)
 0110xxxx – basy (např. 01100000 = - 14dB, 01101111 = 0dB, 01101000 = +14dB)
 0111xxxx – výšky (např. 01110000 = - 14dB, 01111111 = 0dB, 01111000 = +14dB)

„x“ je požadovaná úroveň odpovídající funkce

Data jsou zakončena potvrzovacím ACK od obvodu PT2314. Max. rychlost hodin 100kbit/s.

Kompletní katalogový list si můžete stáhnout na www.flajzar.cz.



Obr.3: Schéma zapojení přepínače

Osazení plošného spoje, konstrukční řešení:

Plošný spoj je jednostranný, navržen tak, aby jej bylo možné rozdělit na dvě části: na desku elektroniky a desku ovládací. Na desce elektroniky jsou veškeré součástky, kromě tlačítek, LED a infra přijímače.

Audio vstupy se připojují přes pinovou lištu 2 x 10 pinů označenou K1. Levá část je signálová, na všech pinech v pravé části jsou země (GND). Vstupy jsou označeny LIN1 – LIN4 (levý vstup 1 – 4) a RIN1 – RIN4 (pravý vstup 1 – 4), výstupy pak LOUT (výstup levého kanálu), nebo ROUT (výstup pravého kanálu). Vstupy o výstupy připojujte stíněným kabelem.

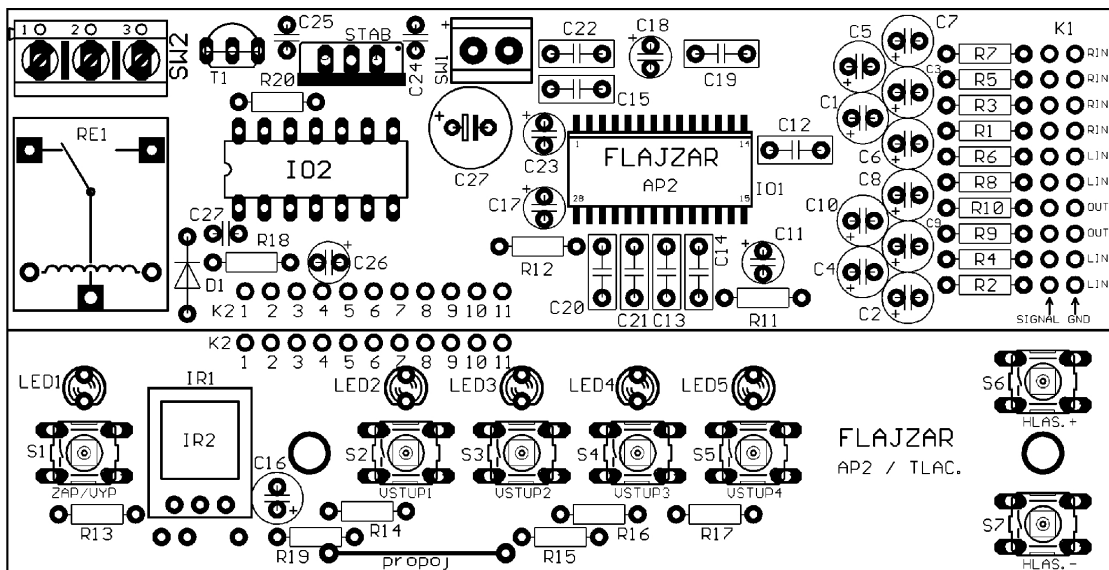
Signálové, neelektrolytické kondenzátory jsou fóliové s hmotou CF1. Elektrolyty jsou pak v provedení radiálním s roztečí vývodů 2mm.

Pozor! Vstupy a výstupy nejsou řazeny logicky za sebou, ale na přeskáčku tak, jak to umožňovalo zapojení vývodů u obvodu IO1. Orientujte se podle osazovacího plánu nebo podle potisku na plošném spoji. IO1 – PT2314 je od roku 2006 v SMD provedení, protože v DIL pouzdru se přestal vyrábět. Nemusíte se však bát, od nás máte obvod na desce již odborně napájen. Procesor IO2 dejte raději do patice.

Na desce ovládací jsou umístěna tlačítka s výškou 13mm, LED diody 3mm a infra přijímač. Vývody infra přijímače a C16 je třeba ohnout o 90°. Na desce najdete také jedinou drátovou propojku a dva otvory 3,2mm pro přišroubování desky na panel.

Infra přijímač IR1(IR2) může být rušen zářivkami, úspornými žárovkami apod., proto je třeba ve vaší konstrukci před něj umístit filtr z červeného plexiskla.

Obě desky jsou propojeny plochým kabelem přes piny K2 (1 až 11) .



Obr.4: Rozmístění součástek na plošném spoji

Seznam součástek:

IO1 – PT2314 SMD	R1 až R8 – 2k4 (2k2)
IO2 – naprogramovaný PIC16F505I/P	R9, R10, R13 až R18, R20 – 1k
STAB – stabilizátor 7805 TO220	R11, R12 – 5k6
T1 – BC557 nebo podobný typ	R19 – 220R
D1 – 1N4148	
LED1 – LED5 – červená LED 3mm	
IR1 – TSOP1738 nebo IR2 TSOP4338	
C1 až C10, C16, C26 – 10M / 16V miniaturní SSR	
C11, C18 – 2M2 / 16V miniaturní SSR	
C17, C23 – 22M / 16V miniaturní SSR	
C12, C13, C14, C19, C20, C21 – 100nF / foliový CF1, RM5mm	
C15, C22 – 2n7 (2n2) / foliový CF1, RM5mm	
C24, C25, C27 - 100nF / keramický, RM2,5mm	
C28 – 220M/16V (POZOR! Na desce umístěn u svorky SW1 – je chybně označen C27 – omlouvám se.)	
SW1 - šroubovací svorka do plošného spoje, rozteč 3,5mm, 2 piny, např. typ ARK550/2	
SW2 – šroubovací svorka do plošného spoje, rozteč 5mm, 3 piny, např. typ ARK120/3	
Relé – RAS, cívka 5V	
S1 – S7 – tlačítka P-B1720G (výška od PS 13mm)	
Patice DIL14 pro IO2	
Pinová lišta 2 x 10 (nebo 1 x 20)	
Plochý kabel AWG-28 – 11žil, délka 10cm	
Plošný spoj FLAJZAR, AP2	

Dálkový ovladač je prodejní samostatně, pod označením IR33K1.
Nabízím možnost úpravy funkcí zařízení dle vašich požadavků.

Vyjádření autora (výrobce) v duchu zákona č.22/1997 o technických požadavcích na výrobky:

Výrobce stavebnice zaručuje správnou a bezchybnou činnost stavebnice po jejím odborném a bezchybném sestavení. Protože se však jedná o stavebnici určenou pro radioamatéry a ne o finální výrobek, nelze převzít jakoukoliv zodpovědnost za škody způsobené špatnou činností zařízení v případě neodborného sestavení a provozování za podmínek, které jsou v rozporu s tímto konstrukčním návodem. Stavebnice není, z hlediska bezpečnosti, určena k ovládání zařízení, strojů a přístrojů, které by mohly při špatné funkci této konstrukce způsobit škody na zdraví či majetku lidí!

Tento návod i s tímto upozorněním je volně přístupný na stránce výrobce (www.flajzar.cz), aby měl každý konstruktér možnost se seznámit s technickými daty stavebnice ještě před jejím zakoupením.



Výrobce, servis, technická podpora:

FLAJZAR,s.r.o., Lidéřovice č.p. 151, 696 61 Vnorovy (okres Hodonín), e-mail: flajzar@flajzar.cz, www.flajzar.cz
tel.: +420 518 628 596, 518 629 255, 518 629 256, 518 324 086, fax: +420 518 324 088, technické dotazy k zařízení zasílejte nejlépe emailem na technik@flajzar.cz, v krajním případě volejte na : +420 518 324 087 (Po – Pá 8,00 – 16,00).