

Přehrávač do kuchyně (z modulů) -

aneb hifistické peklo :-)

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 2. 03. 2022 v 18:10

Po přečtení titulku si možná část čtenářů řekla: „Ježkovy oči, další, co klesla tak hluboko, že staví z modulů.“ Nicméně netřeba se báti, protože ruční práce i vlastní invence je ke zdárnému postavení tohoto přístroje také zapotřebí a dokonce je jí potřeba docela dost. Stavba přístroje s použitím modulů má i svoje výhody, o kterých si také povíme.

Chtěla jsem mít v kuchyni malý přehrávač souborů, nejenom, typu MP3. Hotových přehrávačů se dá koupit spousta, ale nic mi nevyhovovalo úplně dokonale, buď z důvodů estetických, nebo funkčních případně i finančních. Takže došlo na vlastní stavbu a výsledkem je dnešní článek.

Obr. 1 – Celkový pohled na hotový přehrávač. Krabíčka je nějaká vyboulená, toho jsem si všimla až takhle na fotce.

Z pohledu hifistů se jedná o čisté peklo, protože v přístroji je použitý spínaný síťový zdroj, mp3 přehrávač a výkonový zesilovač ve třídě D. Z pohledu mého se jedná o šikovný přístroj, který téměř plně splňuje moje požadavky.

Vlastní přehrávač jsem před časem koupila na <http://www.dx.com> nicméně dneska nejsem schopná ho tam najít, je to už pár let co čekal na využití. Podobných modulů se dá ovšem koupit spousta a všechny mají zcela evidentně jeden a tentýž řídicí obvod, protože se podle dostupných informací chovají stejně. Moduly dneska koupitelné mají slot na mikro SD kartu a linkový vstup na čelním panelu, na rozdíl od toho mého, který jej má vyvedený na konektor uvnitř a je potřeba linku připojit konektorem na panel. Já se rozhodla pro panel zadní, protože jej asi nebudu používat úplně často.

Obr. 2 – Zadní panel přehrávače (modrý vodič je anténa).

Zapojení je vlastně velmi snadné, prostě se jen propojí napájecí a signálové spoje modulů, celé se to vestaví do krabíčky a je hotovo. Ale pokud to uděláte takto, dostanete přístroj sice nějak fungující, nicméně produkující příšerné zvuky a téměř nepoužitelný. Mohou za to všelijaké interference mezi kmitočty spínaného zdroje, digitálního přehrávače a spínaného zesilovače. Proto je vhodné, vlastně nutné, mezi moduly vložit filtr. A právě ten nejde nikde koupit a musíte si ho postavit sami, čili se dostáváme k vlastní tvorbě.

Já filtr sestavila z toho, co jsem měla doma a protože to na první pokus fungovalo výborně, tak už nebylo potřeba se zapojením dále laborovat a měnit součástky. Schéma zapojení filtru je na třetím obrázku.

Obr. 3 – Schéma zapojení filtru.

Ve skutečnosti jsou to filtry vlastně dva, jeden je určený pro přehrávač a druhý pro zesilovač. Obě větve jsou vlastně stejné, liší se jen velikostí kapacity jednoho kondenzátoru, ale není to nijak kritické. Jedná se o jednoduchý LC filtr, na vstupu je vždy elektrolytický a fóliový kondenzátor, následuje proudově kompenzovaná tlumivka a pak opět fóliový a elektrolytický kondenzátor. Ty fóliové jsou tam proto, že elektrolytické kondenzátory se na vysokých frekvencích chovají spíše jako tlumivky a tak moc nefiltrují. Fóliový kondenzátor je kondenzátor pořád a jeho malá kapacita pro vysoké frekvence není na škodu.

Filtr jsem postavila na kousku univerzálního plošného spoje. Původně jsem sice pojala ten úmysl zhotovit desku na míru, nicméně posléze převážila lenost a tak deska na míru není. Pokud si ji někdo chce navrhnout, může se vyřádit a realizovat se.

Zapojovací pláněk přehrávače je na obrázku čtvrtém. A hnedka podotýkám, že tam není chyba, pokud máte pocit, že vidíte zemní smyčku, tak máte pravdu. Pokud moduly propojíte bez této smyčky, dostanete místo přehrávače pekelný šelmostroj, produkující neuvěřitelné a naprosto příšerné pazvuky. Věřte mi, zkoušela jsem to 😊

Jde o to, že tlumivka filtru má nenulový ohmický odpor na kterém vzniká nenulový úbytek napětí, který pak dělá neplechu v signálové cestě. Navíc se tento úbytek mění podle odběru zesilovače.

Obr. 4 – Zapojovací pláněk.

Přehrávač má možnost napájení ze dvou zdrojů, jednak ze sítě a nebo ze stejnosměrného zdroje 7 až 16 V, přičemž horní hranice se nesmí překročit, jelikož by mohlo, a určitě by se to stalo, dojít ke zničení výkonového zesilovače. Modul přehrávače má na vstupu stabilizátor LM7805, takže ten by vyšší napětí bez problémů přežil, koncový zesilovač ale nic takového na vstupu nemá. Spodní hranici napětí určitě právě ten stabilizátor napětí pro přehrávač, který potřebuje minimálně 7 V aby mohl správně fungovat. Externí napájení je zamýšlené pro napájení z baterie v případě výpadku sítě, pokud chcete mít jistotu, lze na tento vstup připojit transil, trisil či výkonovou zenerovu diodu. Řešením by též bylo použít nějaký další modul s měničem, pak by mohlo být napájení z baterie ve velmi širokém rozsahu, podle použitého měniče. Fantazii se meze nekladou.

Přepínání napájecích zdrojů jsem vyřešila pomocí dvojité diody typu shotky, ale stejně dobře lze použít i dvě diody jednoduché, zapojené jako ta dvojitá. Důležitá je proudová zátížitelnost, zesilovač může dodávat výkon až 2x 10W čili proud již není zanedbatelný. Mnou použitá je poněkud předimenzovaná, ale byla v zásobní krabici, což bylo to důležité.

Přehrávač je napájen z toho zdroje, který v daném okamžiku má větší napětí, přičemž výstupní napětí síťového zdroje je 15 V. Takže pokud je napětí vnějšího zdroje například 12 V, tak při zapnutém síťovém zdroji je přehrávač napájen z něj. Po vypnutí síťového zdroje přejde napájení plynule na vnější zdroj a přehrávač prostě bez přerušení hraje dál. Pokud se síťové napájení obnoví, tak napájení přebere opět síťový zdroj.

Dalo by se i vyřešit dobíjení baterie, ale to já nechtěla, takže jsem to neřešila. Konektor vnějšího zdroje je pouze vstup.

Mechanická konstrukce

Elektrická montáž je velmi snadná, o to více je třeba věnovat montáži mechanické, protože se jedná o zařízení druhé třídy bezpečnosti. Pro toto řešení jsem se rozhodla proto, abych si nekomplikovala život vodičem PE, nicméně nese to sebou jistá úskalí, která je nutné respektovat a

mechanickou konstrukci provést velmi pečlivě a zodpovědně.

Obr. 5 – Vnitřní uspořádání přístroje.

Všechny vodivé součásti dostupné z vnějšku je potřeba mít izolované. Proto jsou použité plastové, nylonové, distanční sloupky. Šroubky procházející spodní stěnou krabičky jsou se zápusťnou hlavou, před jejich zašroubováním jsem do závitu kápala trochu kvalitního lepidla a teprve pak šroubky dotáhla. Z horní strany, čili uvnitř přístroje, jsou distanční sloupky také přilepené. To všechno proto, aby spoj byl opravdu pevný a nemohlo dojít k jeho povolení a rozpadu. Napájecí zdroj je ke sloupkům přišroubovaný pomocí plastových šroubků. U filtru jsem použila jiné sloupky a tak na nich nejsou šroubky ale maticky. Důvodem toho ne úplně ideálního řešení je nedostatek stejných sloupků v zásobním „šuplíku“ se součástkami. Připevnění desky filtru pomocí šroubků by bylo pohodlnější.

Síťový zdroj, vypínač a konektor pro napájecí šňůru jsou umístěné ve „vysokonapěťové kobce“ čili mezi jimi a zbytkem zařízení je izolační přepážka zhotovená z 2mm ABS desky. Tato přepážka přesně vyplňuje prostor mezi oběma díly krabičky a je přilepená ke spodnímu dílu. Vodiče na primární straně mají dvojistou izolaci. Na šrouby držící síťový konektor a procházející skrz zadní panel je nasunutá smršťovací izolační bužírka a ta je zajištěná tavným lepidlem.

U těchto bužírek se na chvíli zastavím. Ty nejlevnější bývají určeny pro trvalé provozní napětí 600 V ale jaké je jejich zkušební napětí se mi nepodařilo zjistit. U dražších bývá uváděná izolační pevnost více než 15 kV, což je velmi dobré. Měla by tu být použita izolace s izolační pevností minimálně 3 kV. Ideální by bylo použít šrouby plastové, pak by to nebylo potřeba řešit.

Obr. 6 – Detail výstupního konektoru na napájecím zdroji.

Přepážkou procházejí pouze dva vodiče vedoucí napájení k filtru. Na jejich koncích je smršťovací bužírka, aby nebyly dostupné kontakty v konektoru, a to celé je vloženo do silikonové izolační bužírky s izolační pevností 4 kV. Pohled na tuto část přehrávače je na obrázku číslo pět.

Izolační přepážka je vyrobená z ABS desky její nahřátím a ohnutím do potřebného tvaru. Bylo to moje první použití této technologie a tak není výsledek úplně dokonalý, nicméně technologie se mi moc líbí a do budoucna ji hodlám využívat. Je potřeba mít přepravenou nějakou šablonu, podle které se lépe tvoří pravé úhly. A také je potřeba pro orýsování použít něco jiného než lihovou popisovací fixu na plasty. Po zahřátí totiž nejde nijak rozumně odstranit. A vlastně ani nerozumně, prostě tam ty čáry už zůstanou.

Na integrovaný obvod výkonového zesilovače a stabilizátor napětí jsem nalepila malé chladiče. Pro většinu použití je to asi zbytečné, nicméně tyto chladiče jsou velmi levné a výrazně zlepšují chlazení obou součástek, čímž zvyšují jejich spolehlivost a možná i životnost.

Nakonec zbývalo na dno krabičky nalepit nožičky a přehrávač je hotový. Ke krabičce jsou sice dodávány plastové nožičky ze stejného materiálu jako je vlastní krabička, ale tyto nožičky jsou tvrdé a zbytečně vysoké. Proto díry pro vruty, které spojují horní a spodní díl krabičky, trochu zahlubila. Tím hlavy vrutů zmizí uvnitř a nejsou vidět, ani nemohou nic poškrábat. Nové nožičky jsou průhledné a měkké. Asi je to nějaký silikon, ale nevím to určitě. Jsou koupené kdo ví kdy a kdo ví kde.

Vlastnosti přehrávače

Výhody

- Kompaktní velikost.
- Dobrá účinnost a nízké zahřívání.
- Spousta podporovaných formátů.
- Možnost přehrávat souborů z USB disku, SD karty nebo pomocí Bluetooth.
- Možnost příjmu VKV rádia.
- Ovládání pomocí dálkového ovladače je pohodlné a přehledné.

Nevýhody

- Ekválizér funguje jen pro hudební soubory z disku.
- Rádio se dá naladit jen automatickým hledáním a stanice nelze nijak přesouvat či editovat.
- Rádio nemá RDS (což tak moc nevádí, ale bylo by to prima).
- Ovládání z panelu je hrozně divné, už jen to, že pro nastavení hlasitosti se musí držet dlouho stisknuté tlačítko je velmi nešikovné. Navíc jsou tlačítka pro ovládání hlasitosti společná pro přeskočení na další či předchozí soubor.
- Citlivost rádia není nijak závratná, ale pár silných stanic chytne a hezky hraje. Rádio nelze přepínat mezi režimy Mono a Stereo.

Další vlastnosti

Reproduktorové výstupy jsou můstkové, čili se již nesmějí dále navzájem spojovat. Výstup není spojený se zemí ani jiným společným bodem. Toto většinou ničemu nevádí, ale je potřeba s tím počítat.

Přehrávač nemá možnost náhodného přehrávání, což by se někdy hodilo.

Nelze měnit nastavení stereováhy, oba reproduktory hrají stejně nahlas. Většinou to ničemu nevádí.

Přehrávač nemá žádný výstup pro aktivaci zesilovače, takže po jeho vypnutí pomocí tlačítka na ovládacím panelu se sice vlastní přehrávač uspí, ale zesilovač je stále aktivní. Proto je na zadním panelu síťový vypínač, kterým se celé zařízení dá opravdu vypnout.

Souborový systém karty nebo USB disku musí být FAT32 a soubory musejí být v kořenovém adresáři, jinak je přehrávač nenajde. Nelze procházet adresáře. Ale toto platí u mého starého modulu, ty nové to možná mají už jinak a lépe vyřešené.

Po odpojení napájení přehrávač zapomene nastavení hlasitosti a po opětovném zapnutí se tato nastaví na stupeň 10 z 30. Při vypnutí jen pomocí tlačítka na dálkovém ovladači se toto neděje.

Pokud je přehrávač vypnutý tlačítkem na dálkovém ovladači, tak po připojení USB disku dojde k zapnutí přehrávače a spuštění přehrávání souborů na disku.

Použité díly a součástky

Dioda

D1 - MBR1545

Kondenzátory

C2, C3, C7 - 1500 uF/16 V elektrolytický

C6 - 4700 uF/25 V elektrolytický (stačil by i na 16 V, ale neměla jsem jej)

C1, C4, C5, C8 - 1 uF fóliový

Konektory

PFH03-02P - tělo konektoru pro výstup zdroje

PFH03-03P - tělo konektoru pro vstup zdroje, přívod síťového napětí

PFF03-01F - vlastní kontakt, stejný pro oba konektory

Panelový JACK 3,5mm, stereo.

Panelový napájecí konektor.

Panelový "reproduktorový terminál".

Zesilovač - <http://www.hezkyden.cz/shop/nf-zesilovac-2x10w>

Tlumivky - <http://www.hezkyden.cz/shop/sitova-tlumivka>

Zdroj - <https://www.vpcentrum.eu/zdroj-spinany-...-4vac-vystupy-1-15vdc-1a-2>

Krabička - <http://www.hezkyden.cz/shop/plastova-krabicka-kh-7>

ABS deska - https://www.houska-modelar.cz/shop/pro-...-nfo.php?products_id=15621

Bužírka - <https://www.gme.cz/silikonova-buzirka-12mm-4kv-bila>

Závěrem

Použití hotových modulů přináší výhodu v tom, že lze i v domácích podmínkách použít součástky, které jsou jinak těžko sehnatelné nebo jen obtížně použitelné z důvodu jejich velikosti či provedení pouzdra (jako třeba koncový zesilovač). Nevýhodou je to, že modul je nějak vyrobený a těžko se upravuje pro jiné zapojení. Například koncový zesilovač má v možnost změny zesílení pomocí napětí přivedeného na jeden jeho vývod. Tato možnost není na modulu využita, je nastavené maximální zesílení. Přitom by to bylo velmi elegantní řešení řízení hlasitosti. Ale někdo prostě ušetřil pár centů za odpor a dvě dírky na desce spojů.

Použití hotového napájecího zdroje má výhodu v tom, že spláší vhodný transformátor, nebo jen jádro a smaltovaný vodič je dneska značně obtížné. Výhodou hotového zdroje je také to, že je u něj zajištěná jistá bezpečnost, pokud se tedy použije kvalitní zdroj a ne parodie na takový zdroj.

Stavbou tohoto přehrávače jsem získala šikovného pomocníka do kuchyně a tak mohu při vaření

poslouchat i muziku nebo audioknihy. Přehrávač by šel ještě vylepšit třeba potenciometrem pro nastavení hlasitosti, korekcemi nebo ekvalizérem, ale pro mé použití plně vyhovuje tak, jak je.

Na úplný závěr ještě připomínka. Taková klasika:

Pokud pro napájení použijete vestavný síťový zdroj, tak plně zodpovídáte za celkové provedení přístroje, za případné potíže přístrojem zapříčiněné či za škody přístrojem způsobené.

Pakliže tedy hodláte stavět přehrávač se síťovým zdrojem, číňte tak jen tehdy, pokud dobře víte, co činíte. V případné nejasnosti či pochybnosti se poradte s někým zkušenějším.