

## Retro MP3 zesilovač 10128

Stavebnice (od 14 let)

Obj. č. 55 38 91



Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup stavebnice retro MP3 zesilovače.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

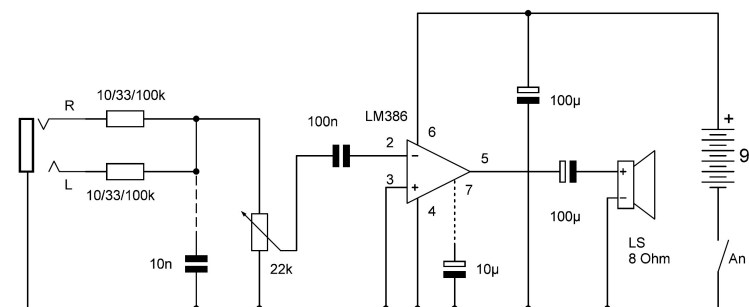
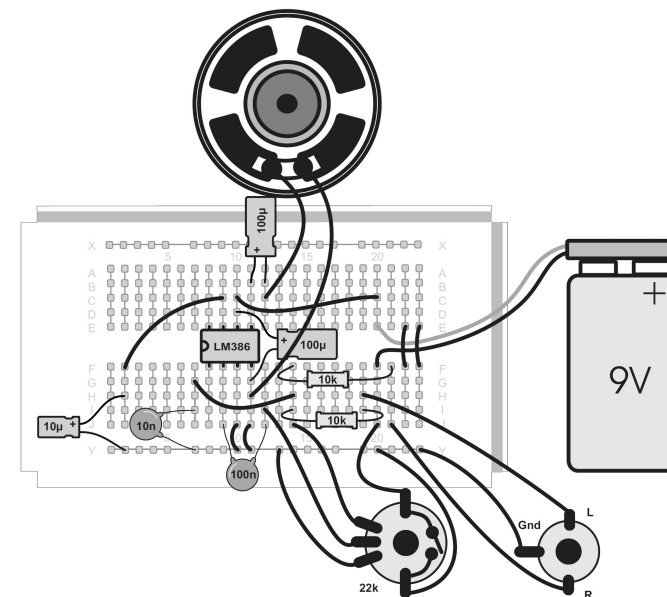
Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Stavebnice, její sestavení a funkce byly dostatečně otestovány. Bezpečnost provozu je tak výrobcem plně zaručena. Je však nezbytné řídit se přesnými pokyny a schématy uvedenými v tomto návodu. Výrobce tak nenese žádnou odpovědnost za škody způsobené nerespektováním uvedených pokynů.

### Sestavení vlastního MP3 zesilovače

Sestavení zesilovače se provádí na desce spojů (nepájivé pole). Všechny použité komponenty tak jednoduše do obvodu připojíte bez nutnosti pájení. Sestavený zesilovač umožňuje kvalitní poslech hudby. Zapojení celého obvodu bude v návodu velmi jednoduše vysvětleno a názorně demonstrováno. Po sestavení stavebnice získáte další nové zkušenosti s elektronikou a navíc přitom zažijete spoustu zábavy!

Uživatelé, kteří již mají určité zkušenosti s elektronickými obvody, se mohou rovnou pustit do samotného sestavování. Před uvedením zesilovače do provozu nejprve sestavte kompletní obvod. Na závěr připojte dodávaný stereo kabel do audio zdroje (například MP3 přehrávač) a vychutnejte si přitom skvělý hudební zážitek.

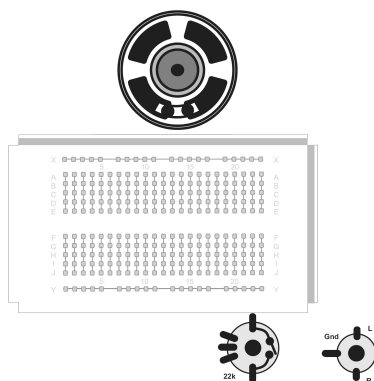


Na obrázku a schématu je patrné zapojení obvodu v konečné fázi. Některé části obvodu je však možné upravovat podle vlastních požadavků. Použít můžete například jiné hodnoty rezistorů nebo kondenzátorů. Tím bude ovlivněna výstupní kvalita a hlasitost. Přerušované vyznačené části obvodu pak představují část, kde můžete použít komponenty jiných parametrů. Další možné varianty zapojení jsou uvedeny v následujících částech návodu.

## Zapojování součástek

Součástí sady je potenciometr (regulovatelný rezistor), kterým se ovládá výstupní objem zvuku. Připevněte potenciometr a reproduktor do boxu. Reproduktor zajistěte například pomocí menšího množství lepidla. Stejně tak dovnitř boxu připevněte desku spojů, která je opatřena oboustrannou lepicí páskou. Před umístěním těchto dílů však zvolte jejich optimální umístění. Odstraňte ochrannou lepicí fólii z pásky a přilepte desku na vybrané místo.

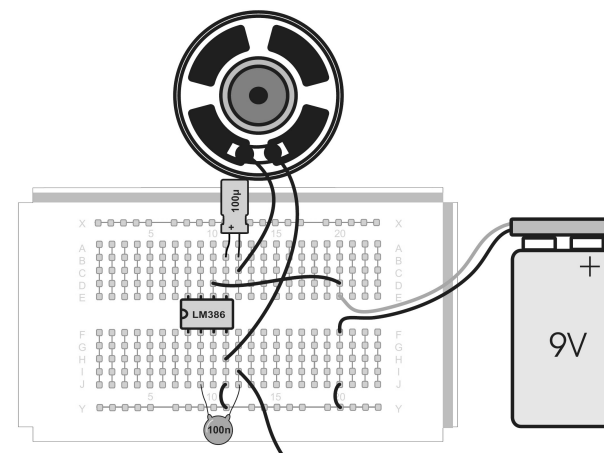
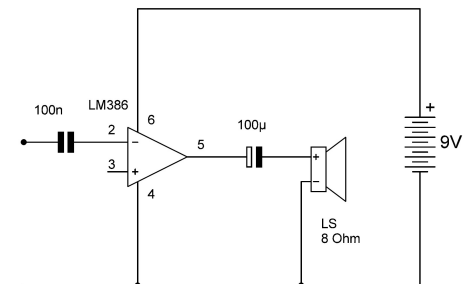
Po přilepení desky je její pozdější přemístění již o dost složitější. Jako poslední do boxu připevněte stereo konektor. Všechny komponenty jsou opatřeny připájenými vodiči. Zamezte přílišnému mechanickému tlaku a častému ohybu vodičů. V opačném případě může snadno dojít k jejich přerušení.



## Sestavení obvodu

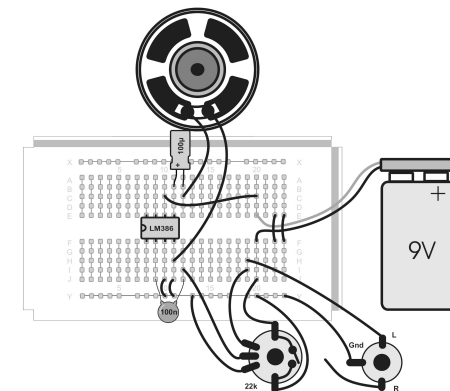
Jedna z nejdůležitějších součástek sady je integrovaný obvod (IO) - reproduktorový zesilovač LM386 s celkem 8-piny. Jednotlivé piny jsou nepatrně vyhnuté a musí být zapojovány vždy paralelně. Připojení zesilovače do desky je pak velmi jednoduché. Při sestavování obvodu vždy dbejte správného umístění a orientace IO zesilovače. LM386 má číselně označení pinu 1 a 8.

V případě použití jiného integrovaného obvodu, než je LM386 vždy dbejte správného zapojení jednotlivých pinů do desky spojů. Při dodržení správného umístění je pak velmi snadné vyměnit dodávaný zesilovač za jiný, jednoduchou výměnou součástky do stejné pozice. Při sestavování bude zapotřebí použití několika kratších vodičů. Používejte vždy pouze vodiče s kvalitní, povrchovou izolací. Pro úpravu potřebné délky vodiče použijte malé kleště. Na konci vodičů ponechte odizolovaný konec v délce přibližně 8 mm. Izolaci vodičů odstraňujte vhodným nožem. Dbejte na to, aby při úpravě vodičů nedošlo k poškození izolace na jiném místě. V takovém případě pak může velmi snadno dojít k jeho zlomení a přerušení vodivosti. Obvod můžete napájet běžnou 9 V DC baterií (například zinko-uhlíkový článek) popřípadě pomocí síťového adaptéru, který poskytuje napětí a proud se stejnými parametry. Nedoporučujeme použití alkalických baterií, vzhledem k tomu, že v případě zkratu generují velmi vysoký proud, který může některé součástky v obvodu nevratně poškodit. Po sestavení a dostatečném otestování funkce obvodu můžete baterii pomocí oboustranné lepicí pásky přilepit do boxu vedle ostatních komponentů. Celý obvod tak nezahrnuje velké množství součástek. V samotném zesilovači LM386 je integrováno hned několik komponent najednou. Na pin 4 u zesilovače připojte záporný, minus „-“ pól baterie. Kladný, plus „+“ pól zdroje připojte k pinu 6. Pin 5 představuje výstup (OUT). Reproduktor bude zapojen přes elektrolytický kondenzátor 100  $\mu$ F. Na výstupu LM386 je výstupní napětí o hodnotě přibližně 4 V. Dbejte proto správného zapojení kondenzátoru do obvodu. Kladná elektroda kondenzátoru proto musí být připojena k výstupu LM386 a záporná elektroda k reproduktoru. Na obalu kondenzátoru naleznete bílý pruh, kterým je vždy označena jeho záporná elektroda. Pin 2 je vstup (IN) do zesilovače. Ke vstupu připojte kondenzátor 100 nF (označen 104). Dotkněte se volných konců vodičů. V té chvíli se z reproduktoru ozve slabý zvuk připomínající hukot nebo šum. Zvuk je generován při průchodu elektrického signálu a lidské tělo přitom působí jako anténa, která jej zesiluje do hodnot, které lze zaznamenat lidským sluchem v reproduktoru. Tímto jednoduchým testem došlo k ověření správné funkce zesilovače, který tak můžete dále použít po připojení ke zdroji zvuku.



## Vypínač a ovládání hlasitosti

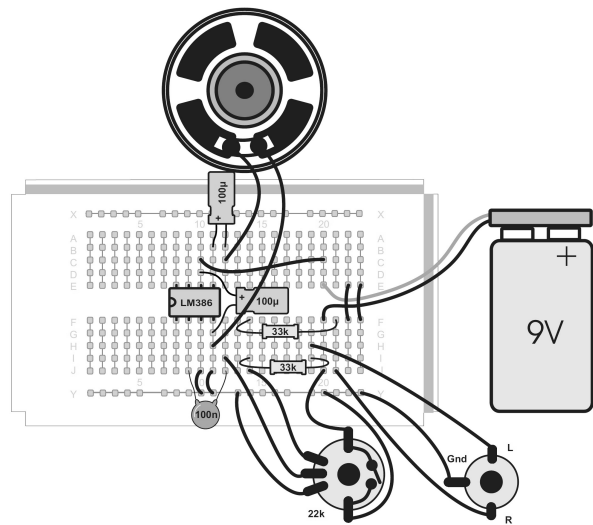
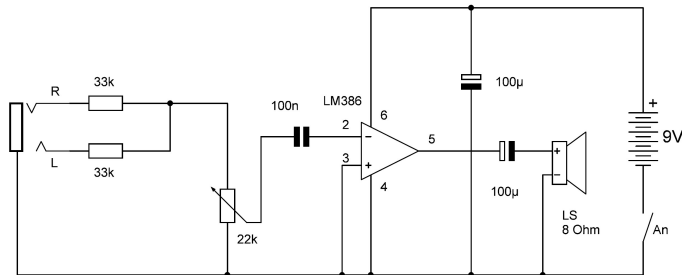
Připojte k desce ovladač hlasitosti (potenciometr) a audio konektor. Při zapojování audio konektoru do obvodu použijte pouze dvě svorky GND („-“) a L. Výstup R musí zůstat nepřipojený. V tomto případě bude možné použít pouze jeden ze dvou stereo kanálů. Svorky R a L nesmí být nikdy vzájemně propojené. V opačném případě může dojít k přetížení celého obvodu. Všimněte si připojení záporného pólu na pin 3 zesilovače. V prvním případě bylo zjištěno, že obvod funguje i bez tohoto zapojení, ale připojení druhého vstupu na pin 3 zajišťuje odstranění rušivých signálů a zvuk celkově vylepšuje. V prvním experimentu byla baterie do obvodu připojena přímo. Z hlediska praktičtějšího využití je proto nezbytné zapojení vypínače k potenciometru.



Vypínač bude instalován na záporný pól. Po instalaci vypínače navíc zajistíte mechanické odlehčení vodičů a lepší zajištění baterie. Použijte proto dva kratší kusky vodičů. V tomto zapojení se jedná o velmi citlivý zesilovač, který lze velmi snadno regulovat. Během dalších úprav pak dojde k regulaci zisku audio signálu. Nejprve však vyzkoušejte postupně ovládání hlasitosti. Přesto však může přílišná modulace obvodu způsobovat výrazné rušení výstupní kvality zvuku.

## Stereo vstup

Pro kvalitní výstup zvuku musí dojít ke smíšení levého a pravého kanálu. Do obvodu použijte 2 rezistory 33 kΩ (barvy proužků: 3x oranžový). Tím dojde ke snížení celkového zisku signálu. Bude-li pak modulace obvodu optimální, záleží výhradně na charakteristice připojeného zařízení. Vynikajících výsledků lze dosáhnout použitím druhého kondenzátoru 100 μF, připojenému paralelně ke zdroji. Při zapojování elektrolytického kondenzátoru do obvodu však vždy zachovejte správnou polaritu (bílý pruh = záporný, mínus pól).

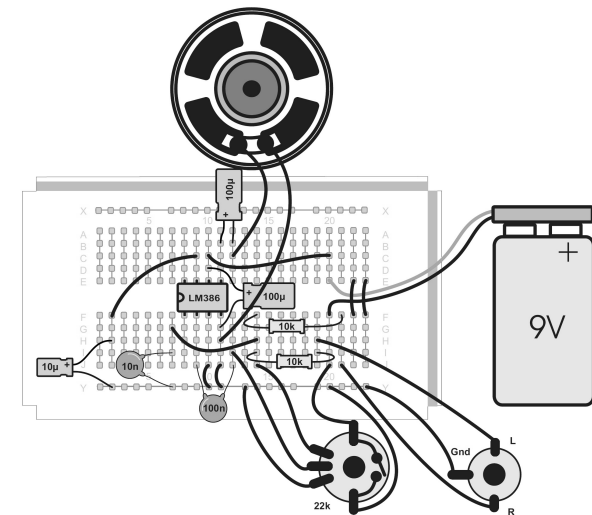
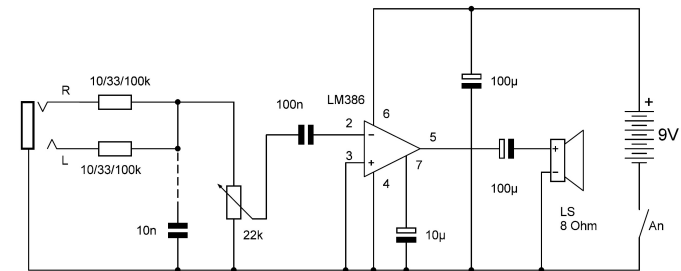


## Ladění obvodu

Připojením různých audio zařízení (například smartphone nebo MP3 přehrávače) lze dosáhnout rozdílných výsledků. U každého zařízení pak bude výstupní úroveň hlasitosti jiná, což je způsobeno použitými rezistory. Vyzkoušejte v obvodu nahradit původní rezistor za rezistor následujících hodnot:

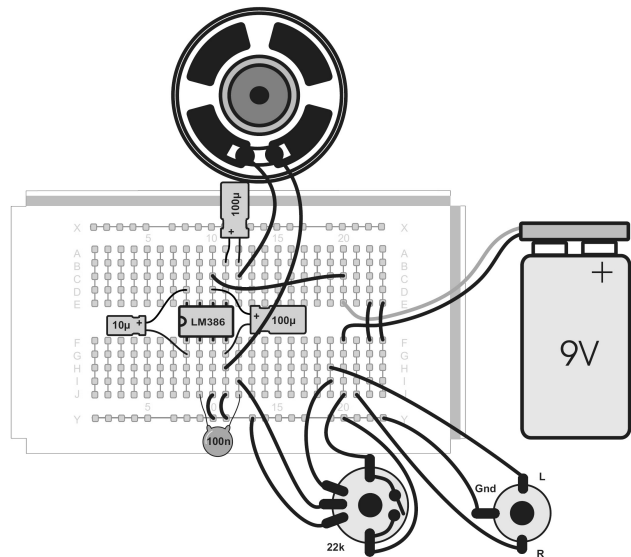
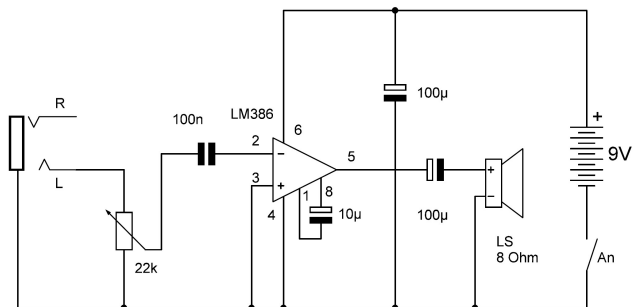
- 10 kΩ (barvy proužků: hnědá, černá, oranžová): vyšší hlasitost
- 33 kΩ (oranžová, oranžová, oranžová): střední hlasitost
- 100 kΩ (hnědá, černá, žlutá): nízká hlasitost

K potenciometru navíc můžete paralelně připojit kondenzátor 10 nF (označení 103). Jako výsledek tohoto zapojení je znovu další úprava výstupního zvuku a to zesílení výšek tónů a celkové vylepšení zvuku s ohledem na relativně malý reproduktor. Ve výstupním zvuku budou navíc výšky mimořádně zvýrazněny. Celkový zvuk pak může ještě více ovlivnit uzavřením reproduktorového boxu, aniž by bylo nutné použít dalšího kondenzátoru 10 nF. Experimentujte se zvukem a naleznete svou vlastní a optimální zvukovou konfiguraci. Další elektrolytický kondenzátor 10 nF můžete do obvodu připojit a to k pinu 7 zesilovače LM386. Tím znovu dojde k další úpravě výsledného audio výstupu. Použitím tohoto kondenzátoru dojde k eliminaci zkreslení zvuku a rušivého signálu. Vyzkoušejte různé úpravy obvodu použitím kondenzátorů různých hodnot.



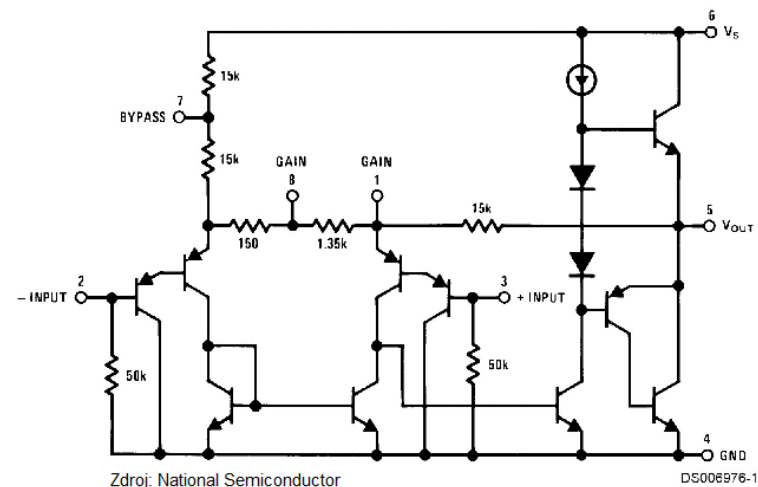
## Další zesílení

Po připojení audio zařízení (smartphone nebo MP3 přehrávače) dojde k samotnému zesílení audio signálu. Připojit k obvodu však můžete i jiná zařízení jako jsou například mikrofon nebo jiné zdroje audio signálu s nízkou úrovní. Obvod poskytuje zesílení signálu faktorem 10. Vyzkoušejte odpojení elektrolytického kondenzátoru 10  $\mu$ F (mezi piny 1 a 8). Navíc můžete odpojit rezistory na vstupu a připojit k obvodu zdroj mono signálu.



## Audio technika

Při aplikaci a výběru zesilovačů je nezbytná jejich velmi dobrá znalost a technické parametry uváděné výrobcem. Vnitřní obvody zesilovačů jsou tzv. push-pull diferenciální předzesilovače. V obvodu tvoří 2 koncové tranzistory push-pull koncové zapojení, u kterých prochází vysoká modulace pouze jedním z nich. Bez modulace prochází obvodem velmi nízký proud. Tím nejsou kladeny tak vysoké nároky na zdroj napájení. Použitím by-pass kondenzátoru připojeného k pinu 7 dojde k další stabilizaci provozního napětí pro předchozí zesilovací stupeň.



Zdroj: National Semiconductor

DS006976-1

Ve vstupní fázi fungují 2 tranzistory PNP v Darlingtonově zapojení. Přibližná hodnota vstupního napětí je 0 V a vnitřní odpor je 50 k $\Omega$ . Vstup musí přitom zůstat otevřený. Výsledné zesílené napětí z negativní zpětné vazby je až 20. násobné. Spojte piny 1 a 8 pomocí kondenzátoru. Tím získáte zesílení faktorem 10 (1,5 k $\Omega$  / 150  $\Omega$ ). Zesílení pak může být až 200. násobné.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento výrobek používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete potřebné informace, obraťte se na naši technickou podporu, nebo požádejte o radu zkušenějšího odborníka.

## Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vyhazovány do domovních odpadů. Likvidujte odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných předpisů.

**Šetřete životní prostředí! Přispějte tak k jeho ochraně!**

Příklad tohoto návodu zajišťuje společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

REI/2016