

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz

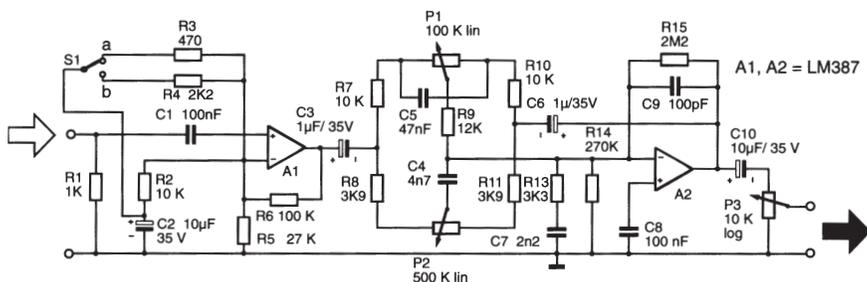


Technická data:

Vstupní napětí:	500 mV _{ef}
Výkon:	1 W (8 Ω)
Kmitočtový průběh:	10 Hz až 30 kHz (±3 dB)
Klidový proud:	30 mA
Zesílení:	5,5× (15 dB)
Činitel harmonického zkreslení:	0,1 %

Mikrofonní zesilovač s nastavením zvuku

Mikrofony vyrábějí většinou velmi slabé signály, které mohou být slyšitelné teprve po zesílení odpovídajícím předzesilovačem. Ať na mikrofon příslušející k zapojení znázorněnému na obr. 8.28 zpíváte, mluvíte nebo ho používáte k poslechu hlasů dětí nebo ptáků – s tímto zapojením určitě o žádný zvuk nepřijdete. Proti falešnému zpěvu však podle vývojářů nepomáhá.



Obr. 8.28 Mikrofonní zesilovač se stupněm pro regulaci zvuku. O Baxandallově zapojení uprostřed schématu jsme se již zmínili. Předzesilovač postavený na OZ A1 slouží k přizpůsobení relativně slabého výstupního napětí mikrofonu

Zapojení

V tomto zapojení se uplatňuje OZ, o kterém jsme se dosud nezmínili. U typu LN 387 se jedná o dva OZ v pouzdrů DIP s 8 vývody. Při třech vývodech pro každý OZ a dvou společných pro napájecí napětí je to bez problémů.

OZ A1 pracuje jako neinvertující zesilovač: vstupní napětí je přes vazební kondenzátor C1 vedeno na neinvertující vstup. Zesílení zesilovače A1 je určeno pomě-

rem odporu R5 k celkovému odporu nacházejícímu se mezi invertujícím vstupem a zemí. Jednotlivé polohy přepínače S1 dávají následující zesílení:

- a) 225,
- b) 60.

Stupeň tvořený obvodovými prvky mezi zesilovači A1 a A2 již známe: je to Baxandallovo zapojení k nastavování zvuku. Pokud jsou oba potenciometry ve střední poloze, chová se neutrálně.

8.12 Zapojení pro testování OZ

Ve sbírce zapojení s operačními zesilovači samozřejmě nemůže chybět ani tester OZ. Jednoduchá metoda k testování OZ spočívá v tom, že jej osadíte do libovolného fungujícího zapojení, to znamená, že exemplář, který tam byl doposud, nahradíte exemplářem, který má být otestován. Bohužel se ale může stát, že právě když potřebujete nějaký OZ otestovat, nemáte po ruce žádné vhodné zapojení nebo obsazení vývodů testovaného IO neodpovídá obsazení vývodů původního IO v tomto zapojení.

Pro tyto případy se hodí zde popsáný tester OZ. Ani u něho se nejedná o nic jiného, než že se testovaný exemplář nechá plnit jednoduchou funkci v nějakém jednoduchém zapojení. To sice neprozrazuje nic o charakteristikách, impulzních odezvách, sledovací rychlosti (slew rate) a jiných důležitých vlastnostech příslušného OZ, ale ty se můžeme dovědět z katalogu. Nás nyní docela jednoduše zajímá jen to, zda je OZ v pořádku nebo ne.

Obr. 8.29 ukazuje, jak lze tento problém sice chytře, ale bez složitých a nákladných obvodů řešit.

OZ A1, A2 a A3 tvoří aktivní část zapojení: jedná se o trojúhelníkový generátor kmitající v kmitočtovém pásmu asi 10 Hz (A1, A2) a o sčítačku (A3). OZ, které mají být testovány, pracují v tomto zapojení jako inventory s činitelem zesílení 1. Na jeden vstup sčítačky postupuje signál přímo z nf oscilátoru, na druhý je veden invertovaný trojúhelníkový signál. Na výstupu sčítačky je výsledkem konstantní napětí 0 V, pokud je příslušný, přepínačem S1 vybraný OZ v pořádku.

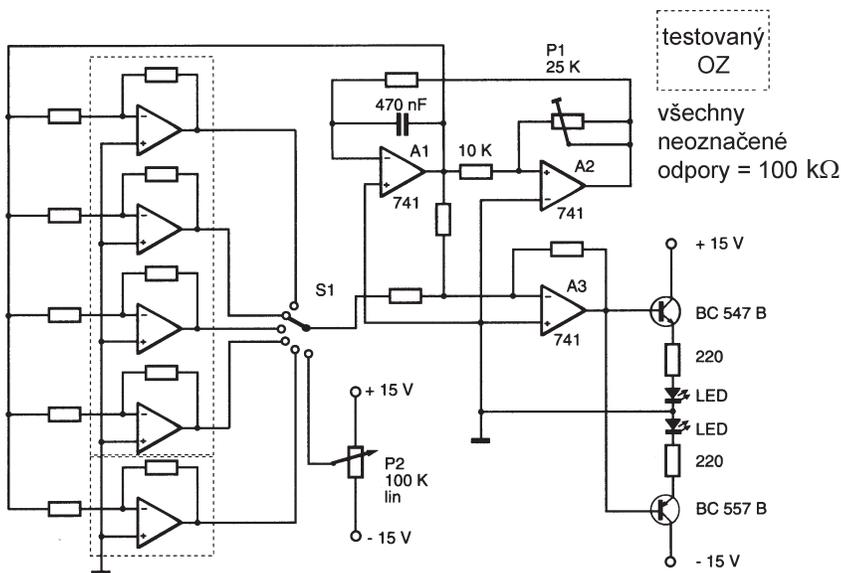
Ve všech ostatních případech bliká jedna z obou diod, přičemž střída (poměr impulz/mezera) nabývá různých hodnot. Toto chování se vysvětluje následovně: vadný OZ dává buď libovolné, tedy konstantní, kladné či záporné výstupní napětí, nebo má na výstupu nulu. Jestliže se toto chybné napětí na sčítačce A3 sečte s původním signálem, je výsledkem napětí pulzující v rytmu oscilátoru, které může nabývat jakýchkoliv hodnot mezi kladným a záporným napájecím napětím a je indikováno rozsvícením diody D1 nebo D2. Samozřejmě může nastat i to, že vadný OZ dodává na výstup v důsledku poruchy zeslabený nebo nesymetrický signál. I v tomto případě postupuje na diody LED signál, který je rozdílem mezi původním signálem oscilátoru a signálem z testovaného OZ, což je opět napětí trojúhelní-

nikového průběhu. Také v tomto případě je výsledek jednoznačný: diody LED nezůstávají tmavé – OZ je vadný. Obr. 8.30 ukazuje několik extrémních případů.

Svítlí-li jedna z diod konstantně s maximálním jasem (tento případ není znázorněn), pak příčina spočívá v konstantním stejnosměrném napětí, které setrvává na výstupu vadného OZ. Svítí-li obě diody současně, je vadné testovací zapojení.

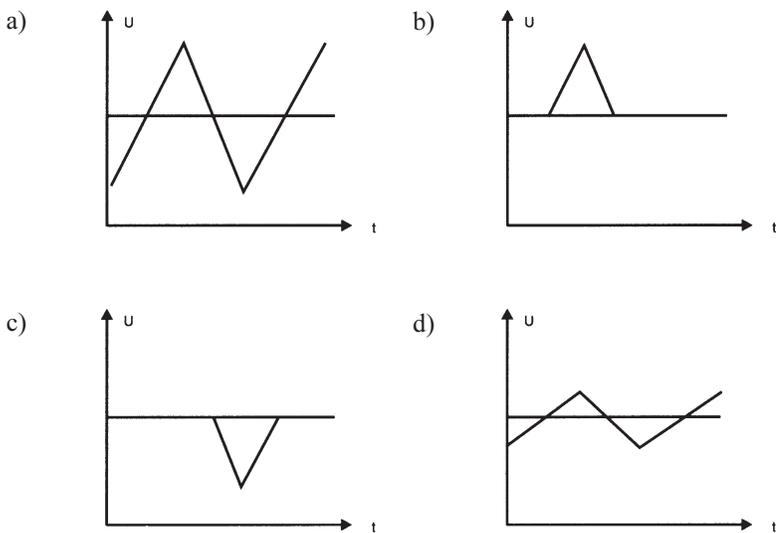
Kontrola vlastního testovacího zapojení se provádí následovně: nastavte přepínač S1 do spodní polohy. Při testování samotného testeru zůstávají patice pro testované OZ prázdné. Pohybujeme-li jezdcem potenciometru P1 od jedné krajní polohy do druhé, pak musí nejdříve blikat jedna dioda, pak obě a nakonec zase jen jedna, ale ta druhá.

Samozřejmě by se u zapojení dalo upustit i od sčítačky. U fungujícího OZ by se pak obě diody střídavě rozsvěcovaly. I cvičeným okem by však bylo téměř nemožné na základě pozorování změn jejich jasu rozpoznat vadný OZ. Výrok „žádná dioda nesvítí“ je již přece jen přesnější.



Obr. 8.29 Tester OZ. Signály vyráběné generátorem trojúhelníkových kmitů (A1, A2) postupují na OZ, které mají být testovány (v čárkovaném rámečku), a jimi invertovány. Invertovaný signál pak spolu s původním (neinvertovaným) signálem postupuje na sčítačku (A3) – každý na jeden vstup. Výsledkem je nula. Fungující OZ se při testu projevuje tím, že ani jedna dioda LED na výstupu OZ A3 nesvítí. Jednoduchá diagnóza. Bez OZ A3 by bylo nutno pečlivě sledovat, zda jas diod sleduje signál oscilátoru. Nepatrné odchylky od ideálního projevu by pouhým okem nebylo možno rozeznat

Aby bylo možno kontrolovat co nejvíce různých typů OZ, měla by být součástí zapojení patice DIL i DIP. To by pokrývalo všechna pouzdra IO s vývody kompatibilními s typem 741 a LM324 (TL084), pokud se vnitřní propojení shoduje s označenými čísly vývodů.



Obr. 8.30 Při vadných OZ by mohly diody LED ze zapojení podle obr. 8.29 např. sledovat výstupní napětí oscilátoru (dolní dioda svítí maximálně, zeslabuje až zhasne, horní dioda začíná svítit, je stále jasnější, pak zhasíná atd.). V tomto případě od testovaného OZ nepřichází vůbec žádný signál (a).

(b): OZ pracuje jen z záporné oblasti. (c): OZ pracuje jen v kladné oblasti.

(d): OZ pracuje se sníženým zesílením.

Pozor: (a) ukazuje průběh napětí na výstupu OZ A1. Ve všech ostatních případech se jedná o výstupní napětí testovaného OZ

8.13 Síťové díly pro OZ

Napájení elektronických obvodů je téma, kterému by směle mohla být věnována samostatná kniha. Pohled do edičních programů mnoha nakladatelství toto tvrzení dokazuje. V poslední kapitole této knihy chceme ukázat, s čím se u napájení zapojení s OZ setkáme, a představit několik příkladů zapojení.