



ROČNÍK IV/2000 ČÍSLO 5

Stavebnice a konstrukce A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce:

šéfredaktor : Alan Kraus, kraus@jmtronic.cz

Redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6
tel.: (02) 22 81 23 19

Ročně vychází 6 čísel. Cena výtisku 30 Kč.
Roční předplatné 156 Kč.

Rozšiřuje PNS a. s., Transpress spol s r. o.
Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.

Objednávky a předplatné v České republice
zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela
Jiráčková, Hana Merglová
(Radlická 2, 150 00 Praha 5
tel.: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13) , PNS.

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre

Slovenskú republiku zabezpečuje:

Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.Box 169,
830 00 BRATISLAVA

tel./fax: 07/44 45 45 59 - predplatné

tel./fax: 07/44 45 46 28 - administratíva

tel./fax: 07/44 45 06 93 - inzercia

e-mail: magnet@pres.sk

Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povoleno
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha
(č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997).

Inzerci v ČR přijímá Amaro s. r. o.

Radlická 2, 150 00 Praha 5

tel.: (02) 57 31 73 11

MKČR 7792

© AMARO spol. s r. o.

ISSN 1212-1843

Obsah

Obsah 1

Power mix AX662 2

Rámová anténa pro komunikační přijímač 8

Miliohmometr k multimetru 9

Síťový blikáč 14

Symetrický mikrofonní předzesilovač 17

Symetrický napájecí zdroj 19

Akustický spínač 23

Převodník úrovní pro nf zařízení 27

Nabídka stavebnic 30

Objednací lístek pro předplatitele 32

Power mix AX 662

Koncový zesilovač 2x 300 W/4 ohmy s šestivstupým mixážním pultem

Alan Kraus

V poslední době se na mě obrátilo několik čtenářů s žádostí o uveřejnění konstrukce jednoduchého mixážního pultu, spojeného s koncovým zesilovačem středního výkonu (2x 200 až 400 W). Tato kombinace je výhodná zejména pro nenáročné ozvučení menších hudebních skupin, většinou ryze amatérských, které vystupují pouze příležitostně a investice do rozsáhlejší zvukové aparatury se jim nevyplátí. Celé zařízení je navrženo do standardní skříně 19" s výškou 3 HE/HU, tj. 133,5 mm. Vstupní díl umožňuje připojit konektory XLR 6 vstupů s mikrofonní nebo linkovou úrovní, volitelnou tlačítkovým přepínačem (-20 dB PAD). Vstupní zesilovač pro mikrofon i linku je symetrický, osazený špičkovým obvodem SSM2017. Z důvodů zjednodušení konstrukce a předpokládanému použití bylo vynecháno phantom napájecí napětí +48 V.

Za vstupním obvodem s potenciometrem zisku (GAIN) je zapojena vypínatelná horní propust druhého řádu (hlukový filtr) s mezním kmitočtem 80 Hz a strmostí 12 dB/okt. Tento filtr je výhodný pro omezení přenosu nízkých kmitočtů zejména u zpěvových mikrofonů.

U malého mixážního pultu, uveřejňovaného v AR počátkem t.r., mně bylo často vytýkáno, že vzhledem k relativně kvalitnímu osazení pultu je vybaven pouze dvoupásmovými korekcemi, které značně omezují jeho použitelnost. Proto je tento mixážní zesilovač vybaven kvalitními třípásmovými korekcemi s přeladitelným středním pásmem, které, jak se domnívám, převyšují běžný průměr u podobných profesionálně vyráběných zesilovačů. Značný počet ovládacích prvků (potenciometrů) na každém vstupu si současně vyžádal rozložení vstupní elektroniky na dvě desky s plošnými spoji – každý vstup má dva sloupce potenciometrů – což

současně omezilo počet vstupů na 6 (s ohledem na velikost použitých součástek a rozumnou minimální rozteč ovládacích prvků). Korekční zesilovač je možné vypnout tlačítkovým přepínačem (EQ ON). Za korekcemi následuje potenciometr sběrnice AUX, který je interně přepojitelný před nebo za regulátor hlasitosti. Tím může být použit jako odposlech (monitor), pokud je zapojen před regulátorem hlasitosti, nebo jako efekťový, je-li zapojen až za regulátorem hlasitosti. Přepínání jeho funkce před nebo za hlavním regulátorem hlasitosti je řešeno interně zkratovací propojkou na desce spojů. Důvody byly opět konstrukční – omezený prostor na předním panelu.

Na místě hlavního regulátoru hlasitosti je použit otočný potenciometr místo běžného tahového potenciometru – opět z prostorových důvodů, navíc při typickém použití mixážní zesilovač většinou není obsluhován zvukařem, ale některým z hudebníků, takže změny nastavení nebývají tak časté.

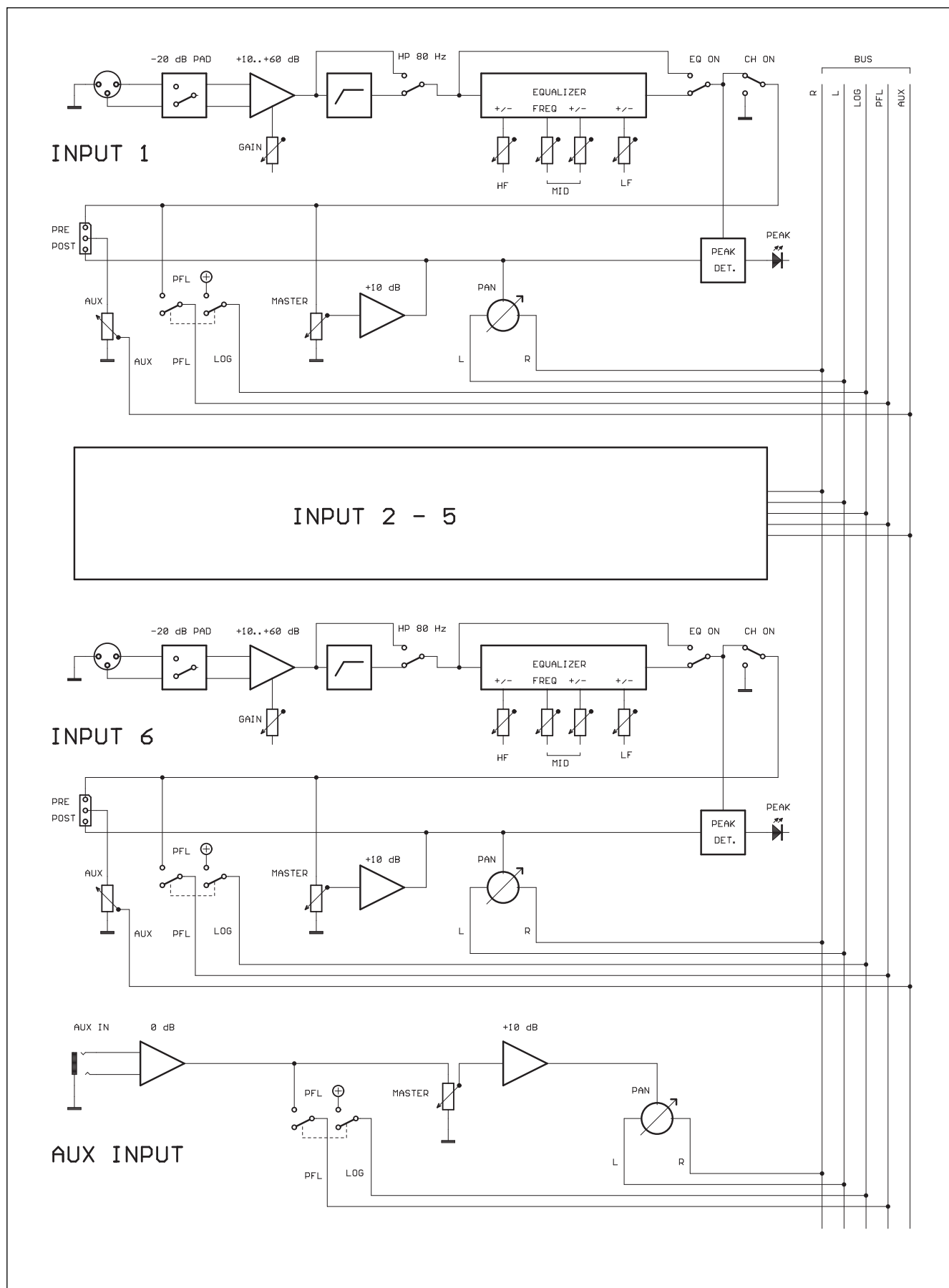
Za regulátorem hlasitosti je ještě potenciometr stereováhy, který umožňuje směřovat signál plynule mezi levým a pravým výstupem. Pro optimální nastavení vstupní citlivosti, eventuálně průběžnou kontrolu jednotlivého vstupu, jsou všechny vstupy vybaveny tlačítkem PFL (odposlech před hlavním regulátorem). Stisknutím tlačítka PFL se signál příslušného vstupu objeví na VU-metru výstupní jednotky AUX a současně i ve sluchátkách. Každý vstup je vybaven špičkovým indikátorem s LED diodou, který sleduje překročení maximální úrovně na několika místech obvodu.

Hlavní výstupy (L a R) jsou vybaveny dvoupásmovými korekcemi s možností vypnutí tlačítkovým přepínačem EQ-ON. Každý kanál má dva samostatné regulátory výstupní

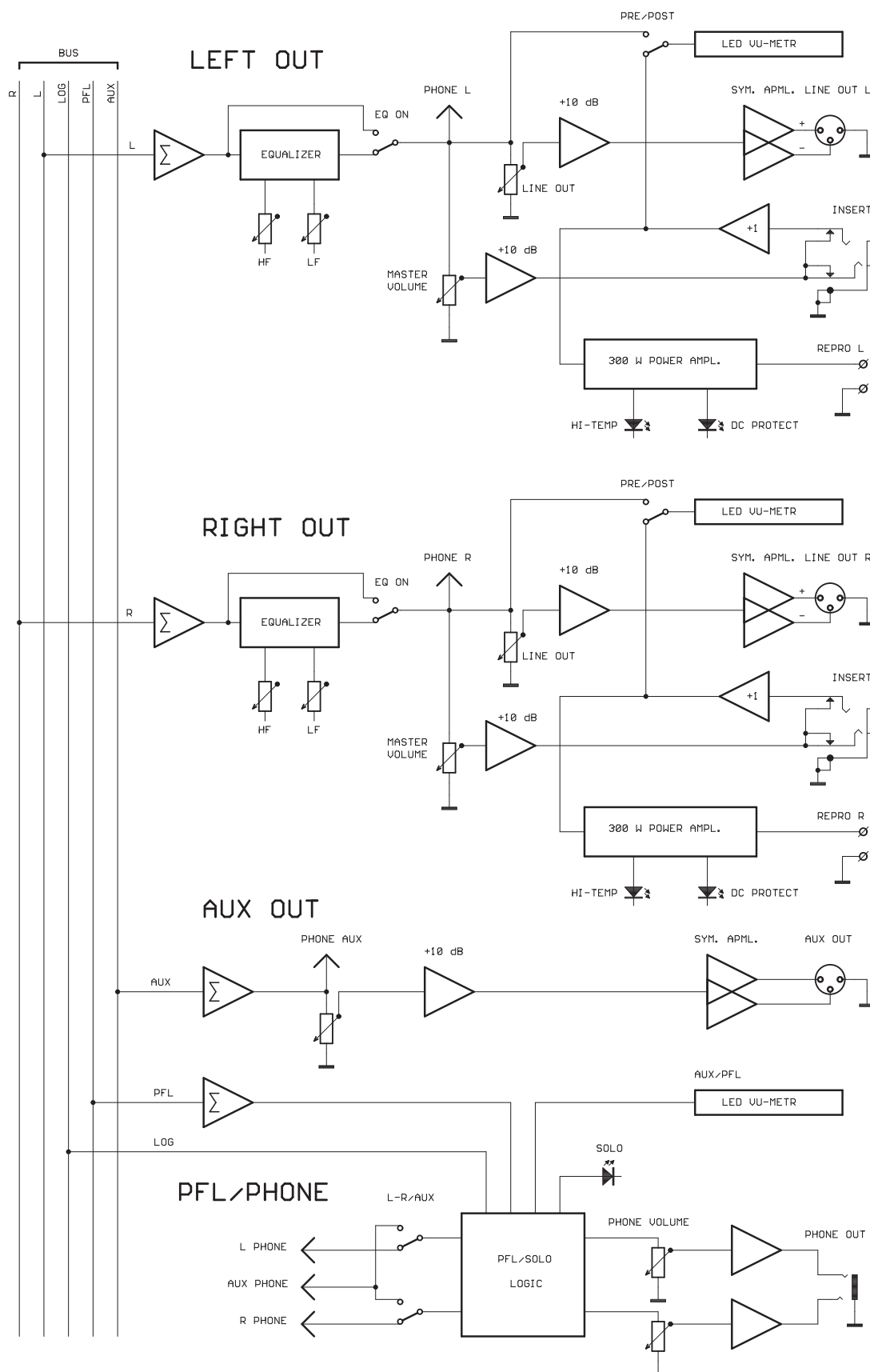
úrovně. Potenciometr MASTER VOLUME nastavuje hlasitost pro vestavěný koncový zesilovač 2x 300 W/4 Ω. Ještě před koncovým zesilovačem je signálová cesta přerušena konektorem INSERT, do kterého můžeme zapojit například grafický equalizér nebo kompresor/limiter. Tento konektor použijeme také v případě, kdy potřebujeme zapojit pouze koncový zesilovač na externí zdroj signálu. Druhý regulátor hlasitosti (LINE OUT) řídí výstupní úroveň pro připojení například externího zesilovače nebo dalších zařízení. Výstupní úroveň signálu obou hlavních kanálů (L a R) je indikována VU-metrem s LED. Tlačítkovým přepínačem PRE/POST volíme připojení VU-metru před nebo za hlavní regulátor hlasitosti (MASTER VOLUME).

Signál ze sběrnice AUX je přiveden na výstupní regulátor AUX OUT a dále přes elektronicky symetrizovaný výstup na výstupní konektor jack. Úroveň signálu na sběrnici AUX je současně zobrazována třetím VU-metrem s LED. Vstup AUX IN je opět symetrický. Za vstupním zesilovačem je tlačítko odposlechu PFL a regulátor vstupní úrovně. Signál ze vstupu AUX můžeme potenciometrem PAN plynule nasměrovat mezi pravý a levý výstup. Modul AUX obsahuje ještě sluchátkový zesilovač s tlačítkovým přepínačem L+R nebo AUX a regulátorem hlasitosti. Elektronické přepínače ovládané signálem LOG zajišťují při stisknutí tlačítka PFL přepojení vstupu VU-metru na sběrnici PFL a současně je na výstup pro sluchátka přiveden signál z příslušného vstupu (se stisknutým tlačítkem PFL).

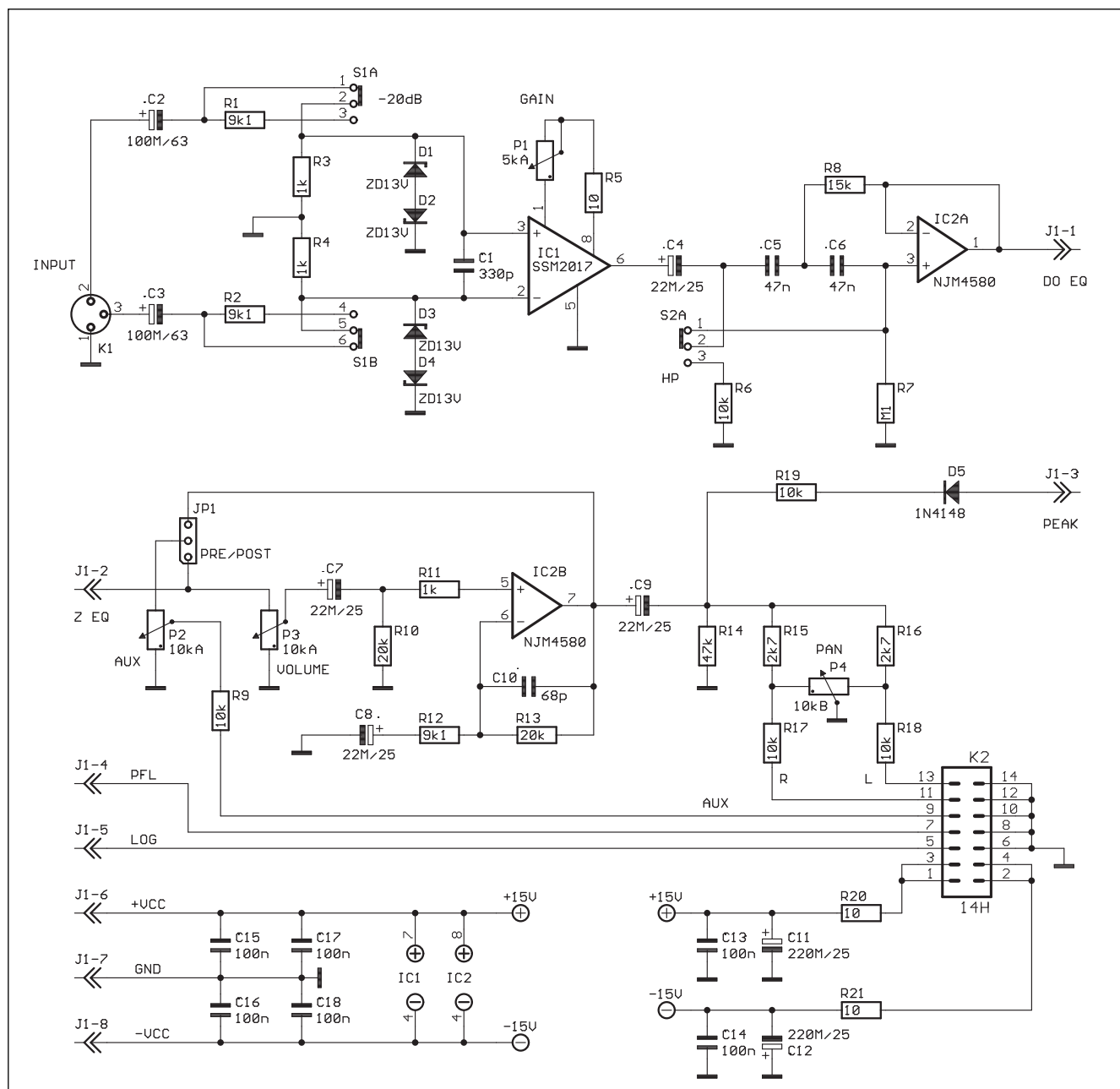
Na výstupních modulech L a R jsou ještě dvě dvojice LED, indikující provozní stavy koncových zesilovačů příslušného kanálu – HI TEMP se



Obr. 1. Blokové schéma vstupních obvodů



Obr. 2. Blokové schéma výstupních obvodů



Obr. 3. Schéma zapojení mikrofonního vstupu - deska I

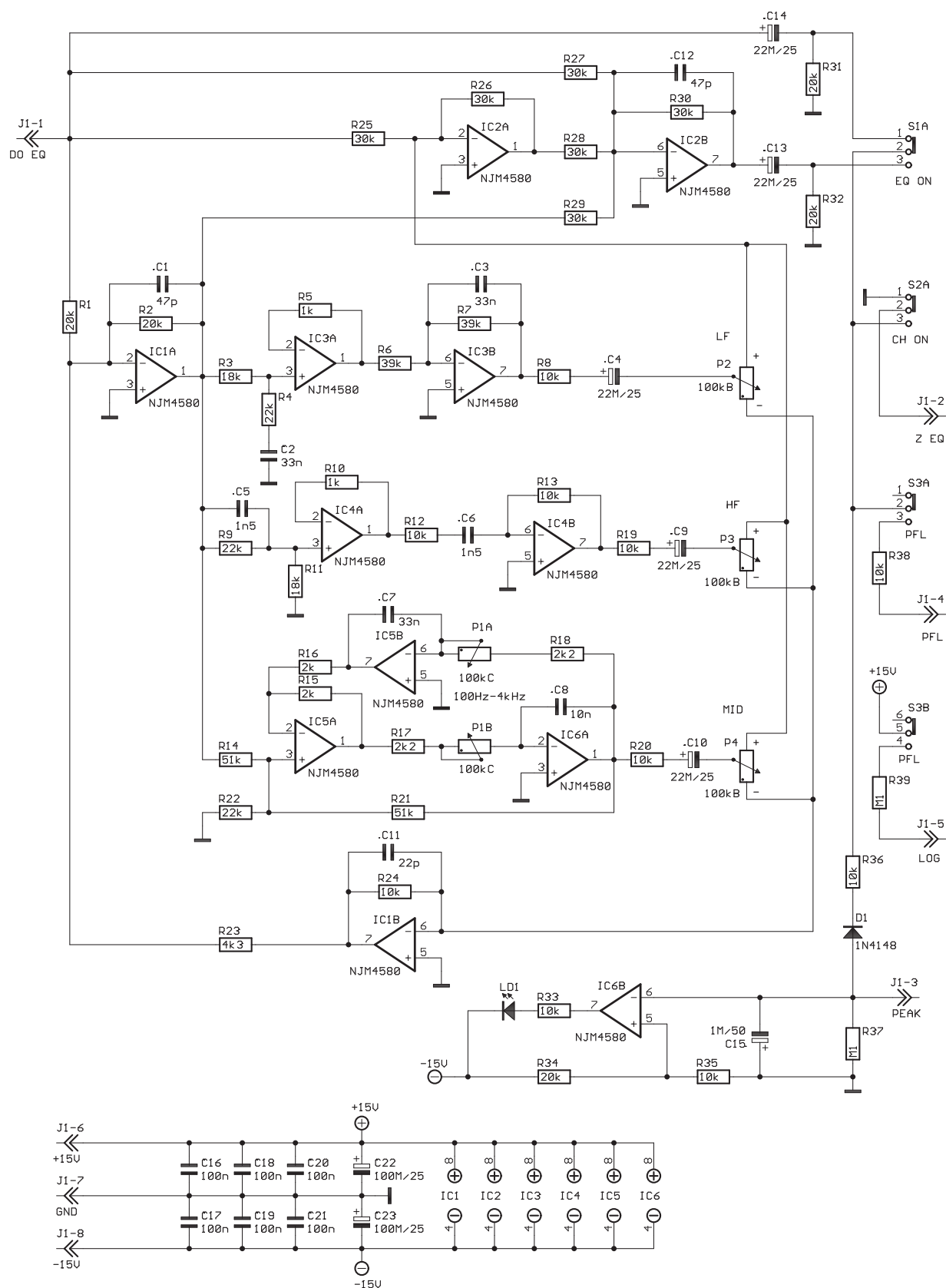
rozsvítí při překročení maximální provozní teploty chladičů za současného odpojení reproduktorového výstupu. Po vychladnutí se výstupy opět připojí. LED DC OUT signalizuje přítomnost stejnosměrného napětí na výstupu koncového zesilovače, což by mohlo ohrozit připojené reproduktory, a proto dojte též k odpojení výstupu. Každý koncový stupeň je osazen dvěma komplementárními trojicemi výkonových tranzistorů MJ15003/15004. Zesilovače mají obvod

zpožděného startu, ochranu proti stejnosměrnému napětí na výstupu, tepelnou ochranu a ochranu proti zkratu na výstupu. Oba koncové zesilovače jsou včetně výkonových tranzistorů s chladiči umístěny na společné desce s plošnými spoji. Chlazení zajišťují celkem tři ventilátorky na stejnosměrné napětí – dva jsou umístěny před chladiči koncových tranzistorů, které ofukují, třetí je v zadním panelu skříně zesilovače a odvádí teplý vzduch do okolního prostoru. Většina konektorů

je umístěna na přední straně zesilovače. Vzadu jsou pouze reproduktorové konektory typu SPEAKON, symetrické vstupy a výstupy AUX (stereofonní konektory jack) a oba symetrické linkové výstupy L a R (konektory XLR).

Napájecí zdroj je řešen klasickým způsobem s odděleným symetrickým stabilizovaným napájením pro mixážní část a nestabilizovaným napájením koncového stupně. Síťový transformátor je toroidní se zalitým středem.

Blokové schéma zapojení mixážního zesilovače je na obr. 1 (vstupní obvody) a na obr. 2 (výstupní obvody).



Obr. 4. Schéma zapojení mikrofonního vstupu - deska II

Mikrofonní vstup

Schéma zapojení mikrofonního vstupu je na obr. 3 a 4. Rozložení součástek odpovídá jejich umístění na obou deskách mikrofonního vstupu. Jak již bylo řečeno, z konstrukčních důvodů musel být mikrofonní vstup rozdělen na dvě samostatné desky s plošnými spoji. První z obr. 3 obsahuje vstupní konektor, přepínač citlivosti a horní propusti, řízení zisku (GAIN), potenciometry AUX, stereováhy PAN a hlavní regulátor hlasitosti VOLUME. Na druhé desce (viz obr. 4) jsou pak čtyři potenciometry korekcí (hloubky, středy zdvih, středy kmitočty a výšky), dále pak tlačítkové vypínače korekcí (EQ ON), zapnutí vstupu (CH ON) a tlačítko odposlechu (PFL). Zcela nahoře je pak LED indikátoru přebuzení (PEAK).

Popis zapojení – deska I

Vstupní signál je přiveden na konektor XLR K1. Kondenzátory C2 a C3 jsou na napětí 63 V, protože musí být dimenzovány na případné připojení externího napájecího napětí phantom (+48 V). V klidové poloze přepínače S1 jsou oba symetrické vstupy uzemněny přes odpory 1 kΩ R3 a R4. Při stisknutí přepínače S1 (-20 dB PAD) jsou do signálové cesty zařazeny odpory R1 a R2, které zvýší vstupní odpor na 20 (případně 10) kΩ (pro symetrický/nesymetrický signál) a současně zeslabí vstupní úroveň v poměru 1:10 (-20 dB). Zenerovy diody D1 až D4 chrání vstup IC1 před napěťovými špičkami, které mohou vznikat připojováním napájecího napětí phantom. Kondenzátor C1 na vstupu IC1 tvoří ochranu proti vysokofrekvenčnímu rušení. Na vstupu mikrofonního zesilovače je použit již klasický obvod SSM2017, který má vynikající šumové vlastnosti. Přes vazební kondenzátor C4 pokračuje signál na horní propust druhého řádu s obvodem IC2A. V klidové poloze přepínače S2 jsou kondenzátory C5 a C6 zkratovány, signál je přiveden přímo na neinvertující vstup IC2A,

který má v tomto případě jednotkové zesílení. Z výstupu horní propusti jde signál na drátovou propojku J1-1, kterou je přiveden na druhou desku na vstup equalizéru.

Propojkou J1-2 se signál z equalizéru vrací opět na první desku. Následující potenciometr P2 (AUX) je připojen na adresovací kolíky JP1. Zkratovací propojkou volíme připojení P2 buď přímo na výstup equalizéru (PRE), nebo až za hlavní regulátor hlasitosti P3 (POST). To umožňuje volit funkci potenciometru a sběrnice AUX podle momentální potřeby. Otočný potenciometr P3 nahrazuje obvyklejší tahový (FADER) a slouží k nastavení úrovně signálu do hlavních výstupů (L a R). Pro snadné „vyjetí“ některého kanálu je jmenovitá úroveň 0 dB značena pro skutečný útlum potenciometru -10 dB. Tak můžeme krátkodobě zvýšit úroveň kanálu v celkovém signálu až o 10 dB, aniž by bylo nutné například měnit základní nastavení vstupní citlivosti. Tento úbytek na P3 (-10 dB) však musí být nahrazen v následujícím stupni s operačním zesilovačem IC2B. Ten je zapojen jako neinvertující zesilovač se ziskem určeným odpory ve zpětné vazbě R12 a R13. Kondenzátor C8 zaručuje jednotkové zesílení pro stejnosměrné napětí. Vazební kondenzátor C9 odstraňuje případnou stejnosměrnou složku z výstupního signálu před potenciometrem stereováhy P4. Za kondenzátorem C9 je také přes odpor R19 odebírán signál pro špičkový indikátor s LED. Pro jednoduchost jsou detekovány pouze záporné napěťové špičky, usměrňované diodou D5. Výstupní signály z běžce potenciometru P2 (AUX) a obvodu stereováhy (P4) jsou přes sběrnice odpory 10 kohmů R9, R17 a R18 přivedeny na 14-vývodový konektor PFL/PSL K2. Protože tlačítko PFL je na druhé vstupní desce, jsou signály PFL a LOG přivedeny na první desku drátovými spojkami J1-4 a J1-5 a odtud na konektor K2. Přes konektor K2 je na desku I přivedeno i napájecí napětí ± 15 V. Pro zmenšení přeslechů mezi sběrnicemi jsou jednotlivé signálové vodiče plochého kabelu odděleny zemí (vývody 6 až 14). Napájecí napětí je ještě dodatečně filtrováno odpory R20,

R21 a kondenzátory C11 až C14. Pomocí drátových propojek J1-6 až J1-8 je napájecí napětí a zem přivedeno i na druhou desku mikrofonního vstupu.

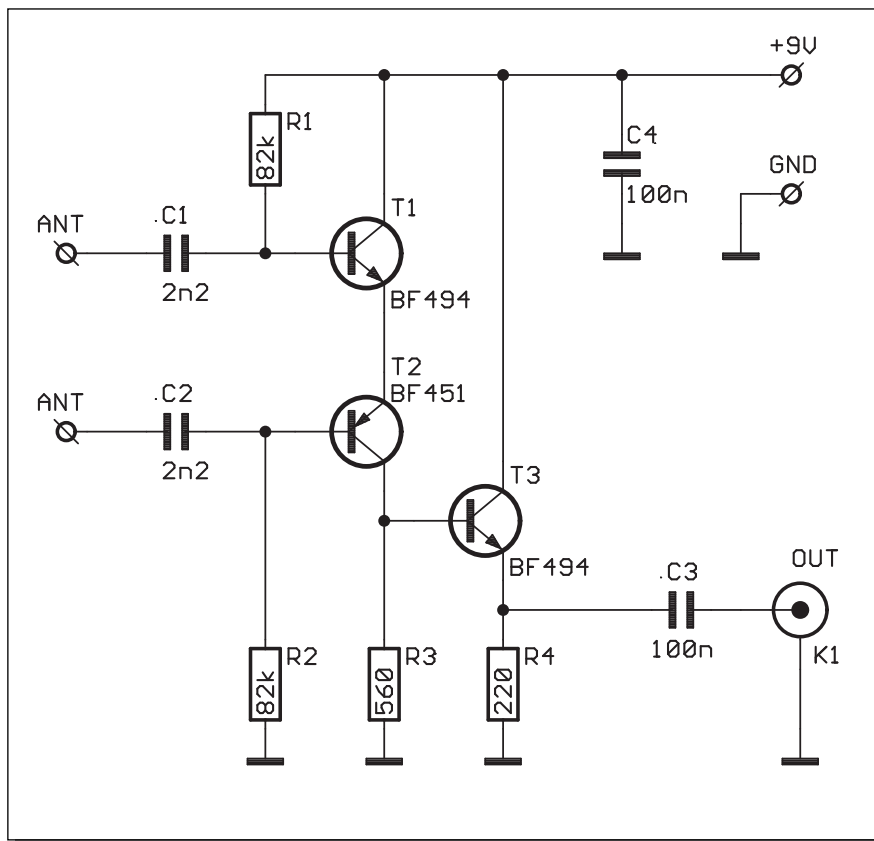
Popis zapojení – deska II

Deska II obsahuje kompletní zapojení equalizéru a špičkový indikátor s LED. Schéma zapojení je na obr. 4. Přepínač S1 v klidové poloze přemostňuje equalizér – korekce jsou vypnuty. Stisknutím S2 se korekce zapojí do obvodu. Proti běžným zapojením je obvod korektoru poněkud složitější, výhodou je však menší vzájemné ovlivňování jednotlivých pásem. Hloubky nastavujeme potenciometrem P2, výšky potenciometrem P3. Průběh korekcí má klasickou charakteristiku shelving. Středové korekce jsou parametrické, mezní kmitočty lze nastavit dvojitým potenciometrem P1 v rozmezí asi od 100 Hz do 4 kHz, přičemž zdvih regulujeme potenciometrem P4. Všechna pásma mají maximální zdvih korekcí +12 dB a maximální potlačení -15 dB.

Přepínačem S2 (CH ON) aktivujeme vstup. V klidové poloze přepínače je výstup korektoru spojen se zemí. Tlačítko S3 (PFL) připojuje výstup korektoru na sběrnici PFL a současně spíná řídicí napětí +15 V na sběrnici LOG. Na desce II je také obvod špičkového indikátoru s indikační LED. Ten je tvořen operačním zesilovačem IC6B. Záporné špičky signálu nabíjejí přes odpor 10 kΩ a diodu 1N4148 kondenzátor C15. Napětí na C15 je porovnáváno obvodem IC6B s napětím odporového děliče R34, R35, připojeného na neinvertující vstup IC6B. S uvedenými hodnotami součástek je napětí děliče asi -5 V (při $-U_{cc} = -15$ V). Klesne-li napětí na C15 pod tuto mez, výstup IC6B se překlopí do úrovně HI a LED LD1 se rozsvítí. Přibližně 10x delší doba vybíjení kondenzátoru C15 je dána odporem R37 (100 kΩ).

Pokračování příště

Rámová anténa pro komunikační přijímač



Obr. 1. Schéma zapojení aktivní rámové antény

cívka je připojena na vstup diferenčního zesilovače, zhotoveného z diskretních součástek. Diferenciální zesilovač je osazen komplementárními vysokofrekvenčními tranzistory BF494 (T1) a BF451 (T2). Zesílení diferenciálního zesilovače je asi 10 při šířce přenášeného pásma 30 MHz. Tranzistor T3 je zapojen jako sledovač a zajišťuje impedanční přizpůsobení k standardnímu koaxiálnímu kabelu s impedancí 75 ohmů. Signál je z emitoru tranzistoru T3 přes vazební kondenzátor C3 přiveden na výstupní konektor cinch. Zesilovač je napájen napětím 9 V z běžné destičkové baterie.

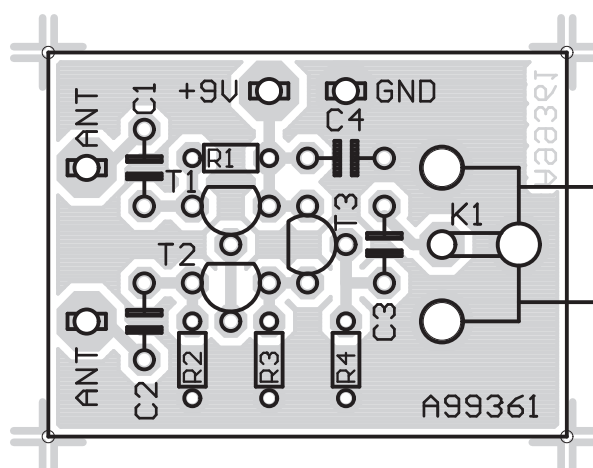
Stavba

Aktivní rámová anténa je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 25 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Osazení součástek a zhotovení desky zesilovače je vzhledem k minimálnímu počtu

V dnešní době je na trhu široká nabídka komunikačních přijímačů s krátkovlnnými pásmy. Na cestách po světě může být krátkovlnný přijímač jediným pojítkem s domovem. Pro kvalitní příjem na KV potřebujeme též příslušnou anténu. Pokud jsme omezeni například hotelovým pokojem, mohou nastat potíže. Citlivost prutové antény je poměrně malá a náchylnost na rušení okolními spotřebiči naopak značná. Jednoduché a hlavně poměrně levné řešení nabízí uvedená aktivní rámová anténa.

Popis

Schéma zapojení aktivní rámové antény je na obr. 1. Rámová anténní



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji

Miliohmetr k multimetru

Běžné multimetry, které nalezneme v dílničkách většiny radioamatérů, nejsou schopny měřit odpory menší než řádově jednotky ohmů, a když ano, tak obvykle s velmi malou přesností. Pokud se vyskytne potřeba přesnějšího změření odporů v řádech miliohmů, musíme použít buď speciální měřicí přístroj, nebo nějaký doplněk, rozšiřující měřicí rozsah normálních multimetrů. Jednou z možností je konstrukce předradníku k multimetru, popsáná v následujícím příspěvku.

Technické údaje miliohmetru

Měřicí rozsah	0,2 Ω , 2 Ω , 20 Ω
Přesnost	< 0,3%
Maximální přetížitelnost	dvojnásobek měřicího rozsahu
Měřicí princip	čtyřvodičová měřicí metoda
Zobrazení naměřených hodnot	externím multimetrem
Připojení	4x telefonní zdírkou
Napájení	externí zdroj 9 V/1,2 A

Popis

Běžné multimetry mají dolní měřicí rozsah při měření odporů

200 Ω . I při 4 a 1/2 místném displeji je pro měřené odpory v jednotkách ohmů chyba řádově desítky procent a odpory pod 1 ohm jsou již prakticky

dílů otázkou několika minut. Rámovou anténu zhotovíme z několika závitů lakovaného drátu, nataženého po obvodu okna. Pokud uvažujeme běžný rozměr okna asi 1,5 x 1 m, použijeme dva až čtyři závity drátu. Drát natáhneme na hřebíčky, umístěné v rozích okenního rámu. Ten samozřejmě nesmí být zhotoven z kovu, funkce antény by byla rušena. U zkušební vzorku podle původního pramene byly na rámu o rozměru 82 x 133 cm nataženy tři závity. Desku s elektronikou umístíme do malé

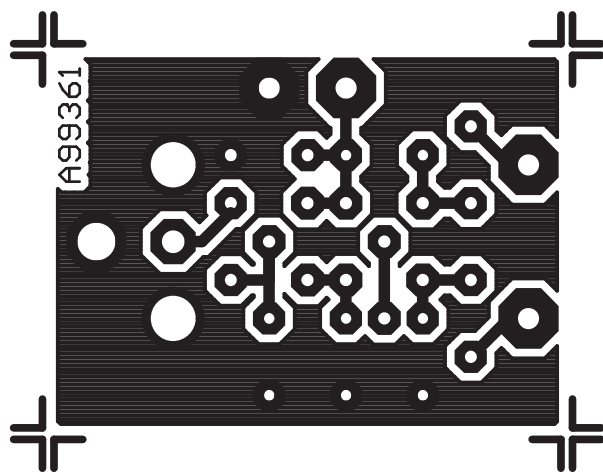
krabičky a upevníme na spodní části okenního rámu. Odběr z baterie je asi 10 mA, takže s jednou baterií vydržíme několik desítek hodin provozu. Pokud uvažujeme o dlouhodobějším provozu, je výhodnější pro napájení použít běžný zásuvkový adaptér se stabilizovaným výstupním napětím 9 V. Podle původního pramene je citlivost popsané rámové antény s elektronickým zesilovačem subjektivně srovnatelná s klasickou drátovou anténou o přibližně shodné délce jako použité okenní vinutí.

Závěr

Tato nenáročná konstrukce může potěšit všechny příznivce cestování s krátkovlnným přijímačem, kdy zlepší citlivost přijímače zhruba 3x proti vestavěné teleskopické anténě. Zesilovač je pro svoji jednoduchost vhodný i pro začínající radioamatéry.

Literatura:

Elektor 1/2000, str. 21



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji - zvětšeno na 200 %

Seznam součástek

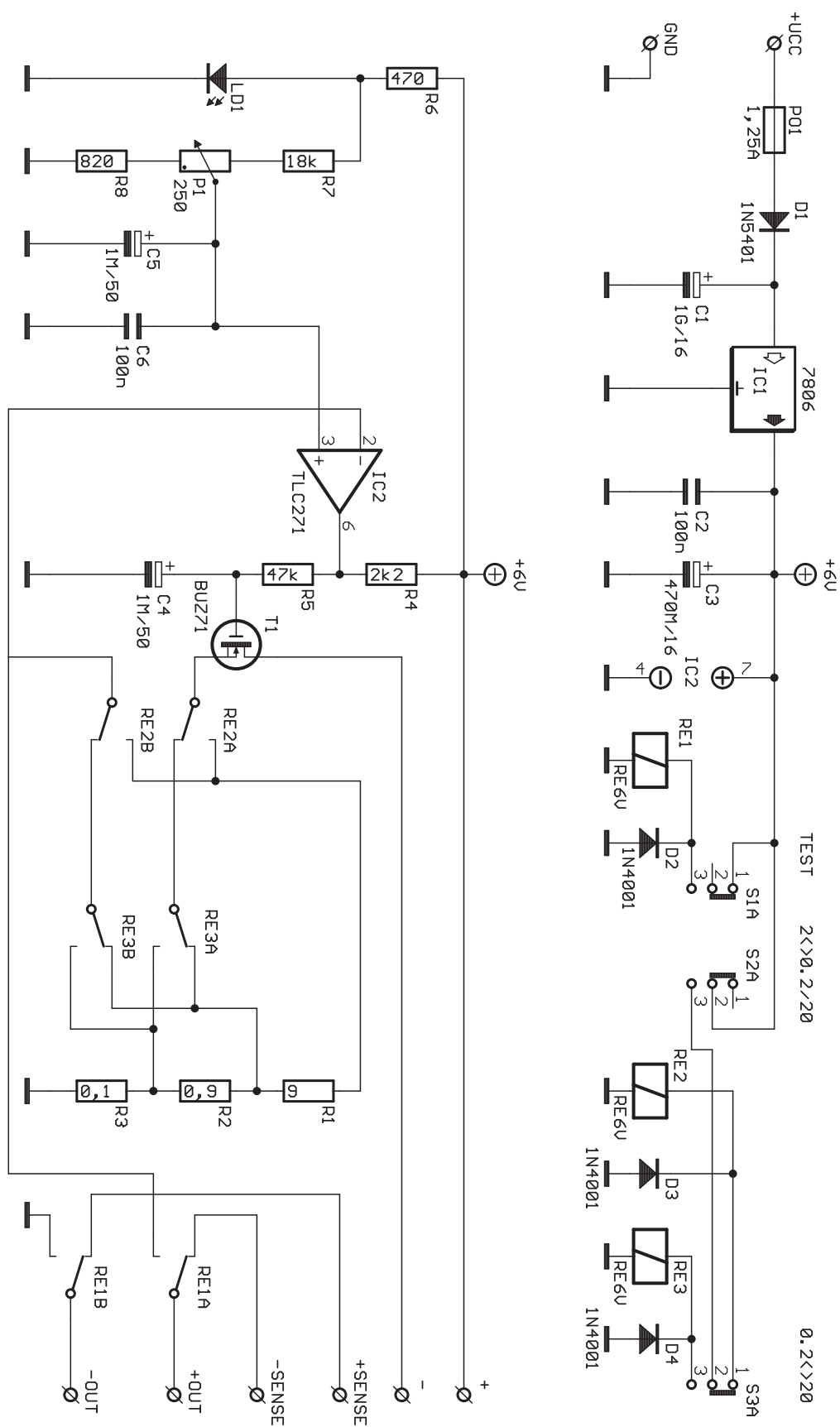
odpory 0204

R1	82 k Ω
R2	82 k Ω
R3	560 Ω
R4	220 Ω

C1	2,2 nF
C2	2,2 nF
C3	100 nF
C4	100 nF

T1	BF494
T2	BF451
T3	BF494

K1	CP560N
----	--------



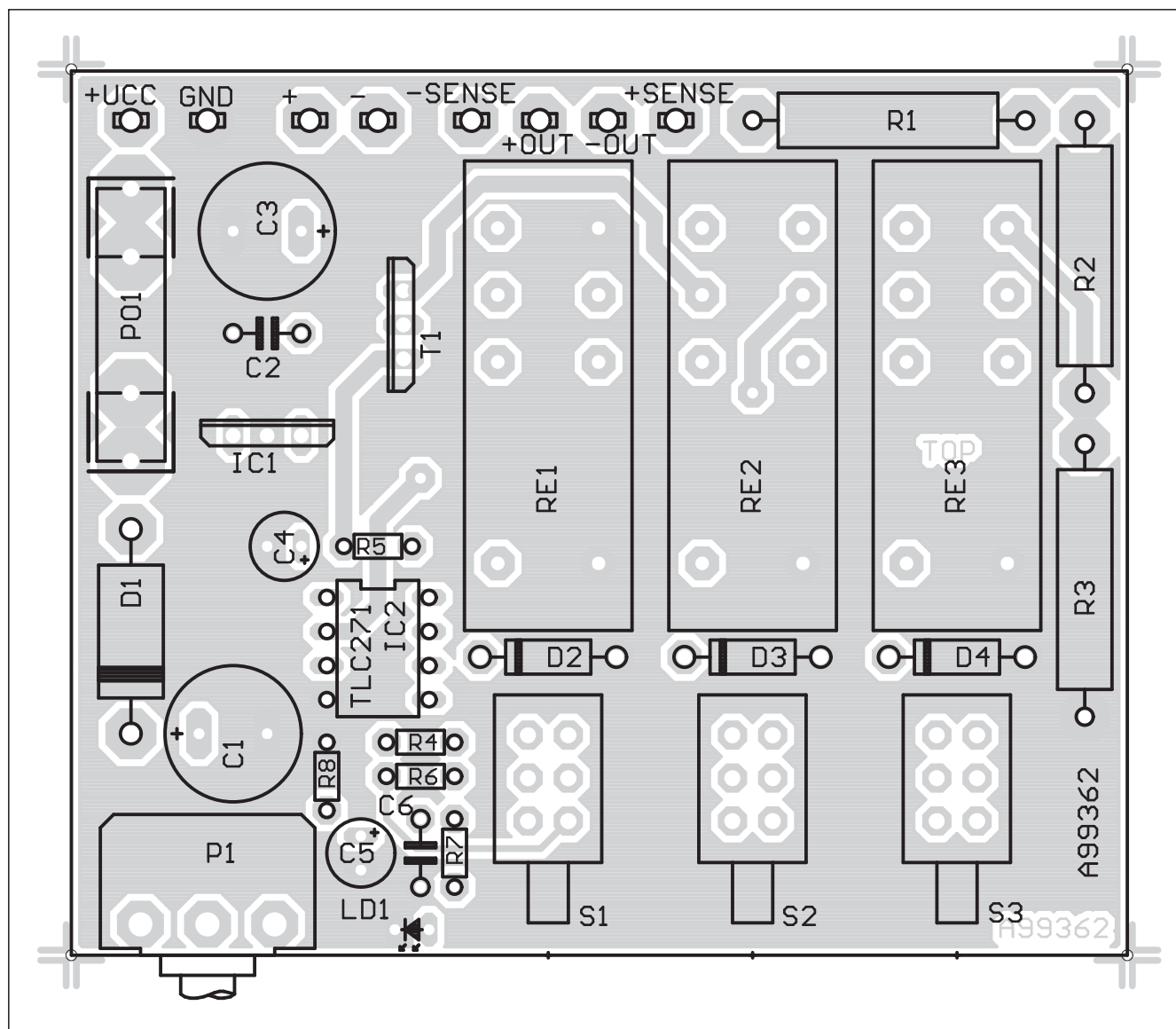
Obr. 1. Schéma zapojení miliohmetru

neměřitelné. Hlavním důvodem vzniku chyb při měření (a proto také příčina, proč se nepoužívá menší rozsah) je používaná měřicí metoda, kdy se měřený odpor zapojuje do obvodu pouze dvou vodičově. Na přechodových odporech konektorů a vlastních odporech přírodních vodičů totiž může vzniknout daleko větší úbytek napětí, než na měřeném odporu. Jedinou použitelnou metodou je takzvané čtyřvodičové zapojení. Jeho princip v jednoduchosti vychází z oddělení zdroje proudu včetně přívodů (který potřebujeme pro vytvoření napěťového úbytku na měřeném odporu) a vlastní dvojice měřicích vodičů, kterými protéká pouze vstupní proud měřidla (při

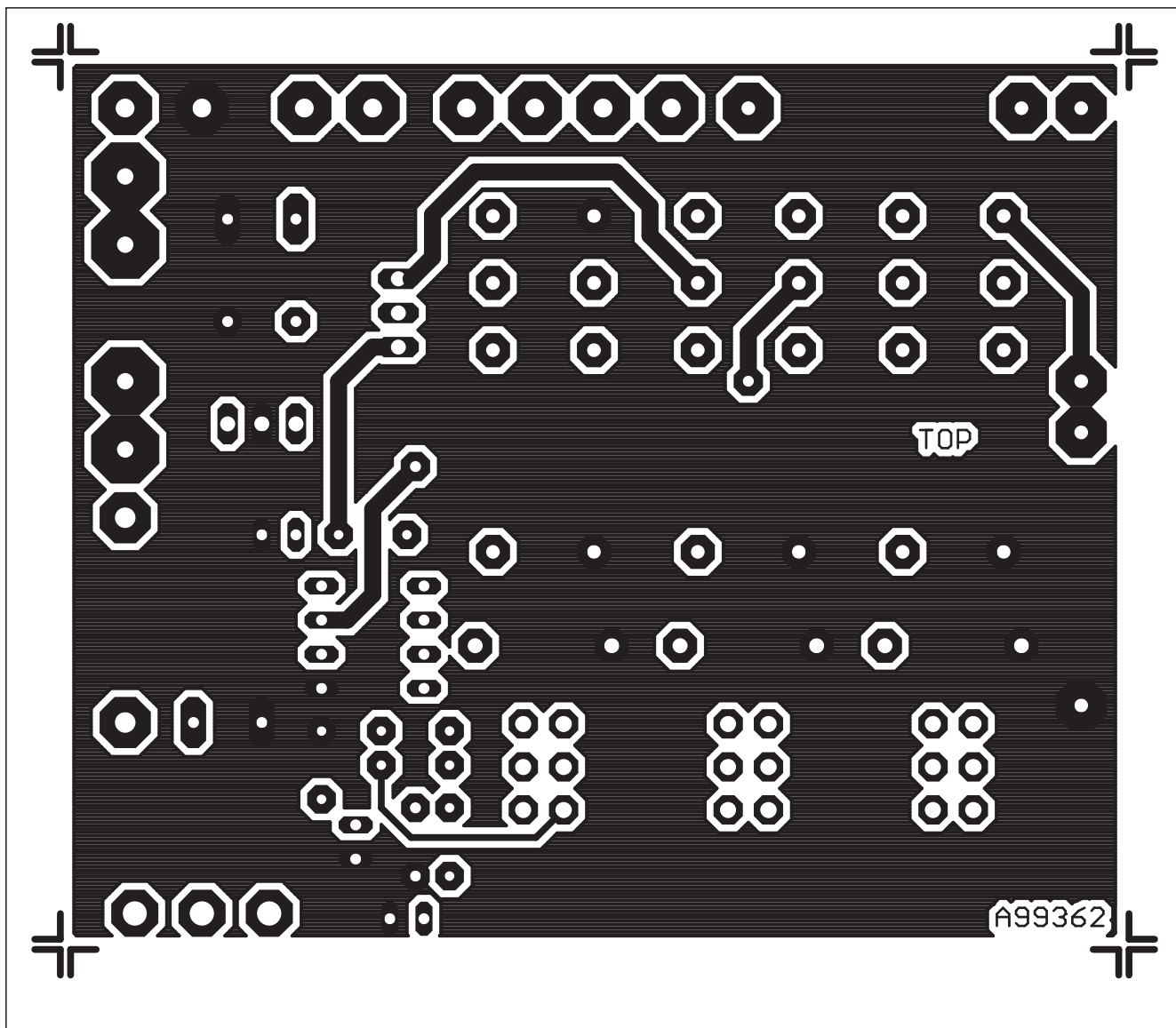
vstupních odporech multimetrů řádově v Mohmech je prakticky zanedbatelný). Použitím čtyřvodičového měřicího principu můžeme se zapojením podle obr. 1 měřit odpory 10 mohmů s přesností pod 0,3 %. Základní technická data miliohmometru jsou uvedena v tabulce.

Schéma zapojení přípravku pro měření malých odporů je na obr. 1. Jádrem obvodu je regulovatelný zdroj proudu. Řídicím elementem je zde operační zesilovač IC2. Na jeho neinverující vstup je přivedena požadovaná hodnota stejnosměrného napětí, v našem případě je to 100 mV. Příslušnou úroveň nastavíme potenciometrem P1. Protože toto napětí by mělo být dobře stabi-

lizováno, je v obvodu potenciometru P1 použita LED LD1. Tato dioda je využita současně i k optické kontrole zapnutí přístroje. Na invertující vstup operačního zesilovače je přivedeno napětí, vzniklé na referenčních odporech R1 až R3. Těmi protéká shodný proud jako měřeným odporem. Protože referenční napětí je 100 mV, je podle sepnutí kontaktů relé RE2 a RE3 do obvodu zapojen odpor 0,1, 1 nebo 10 ohmů. Tomu odpovídají proudy měřeným odporem 1 A, 100 mA nebo 10 mA. Na vývodech označených sense by na příslušných rozsazích mělo být stejnosměrné napětí 0 až 200 mV (podle měřeného odporu). Na výstupu operačního zesilovače je pak zapojen MOSFET



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Obrazec desky spojů - strana součástek (TOP). Zvětšeno na 200 % originálu

výkonový tranzistor BUZ71, který reguluje proud měřeným obvodem. Přesnost nastavení proudu je dána pouze přesností použitých referenčních odporů R1 až R3, případně vstupní napěťovou nesymetrií použitého operačního zesilovače.

K přepínání rozsahů slouží dva tlačítkové přepínače S2 a S3. Přepínač S1 slouží ke kalibraci zařízení. Je-li S1 sepnut, je na výstupu sense (tedy na připojeném multimetru) napětí na referenčních odporech, tedy 100 mV. Případně odchylka se dorovnájí potenciometrem P1. Protože běžné přepínače nebývají dimenzovány na velké proudy, jsou tlačítka ovládány cívky relé RE1 až RE3.

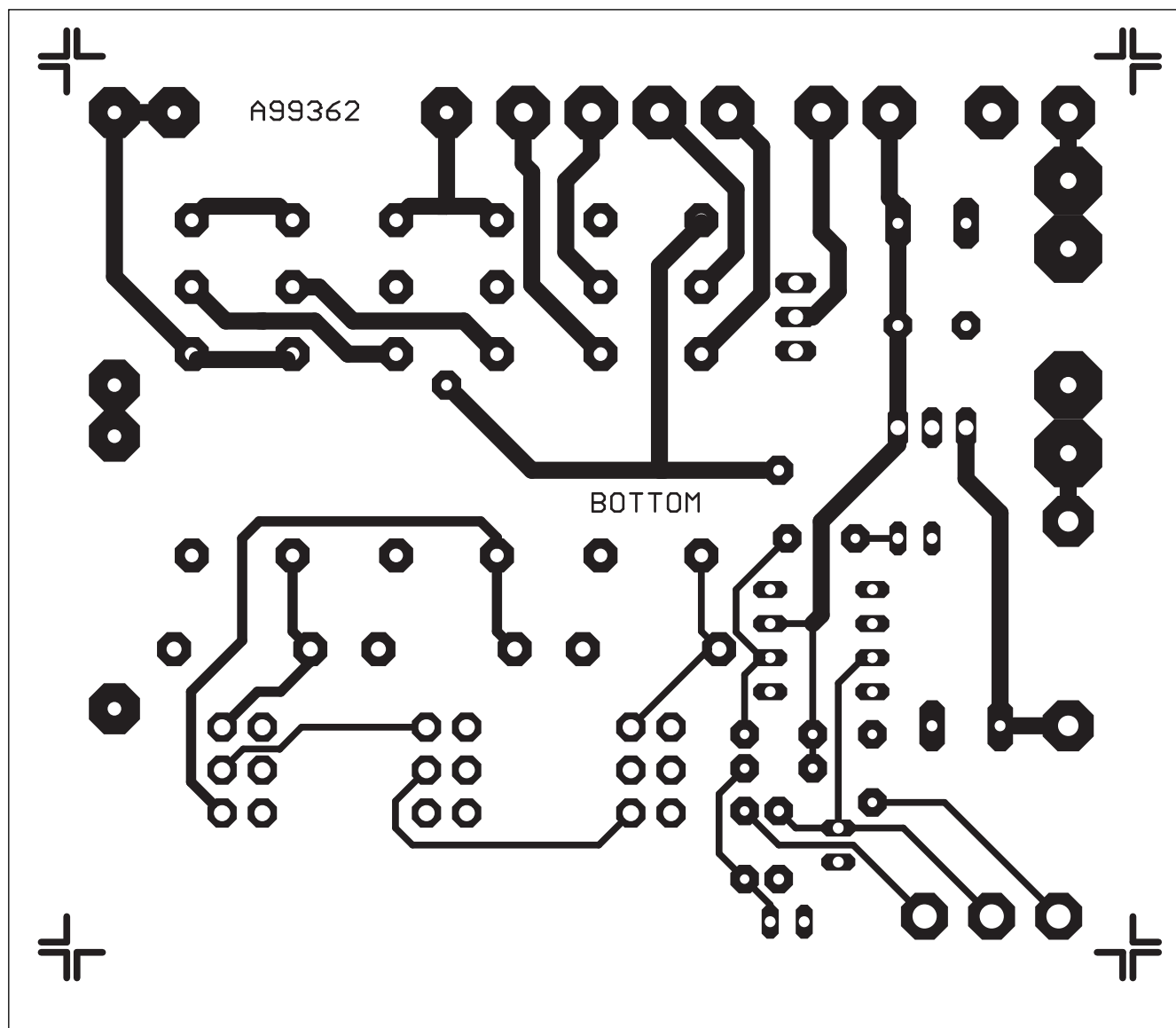
Stavba

Miliohmetr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 78 x 65 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Desku osadíme součástkami, zapájíme a pečlivě prohlédneme. Připojíme napájecí napětí a zkontrolujeme, zda na běžci potenciometru P1 můžeme nastavit napětí 100 mV. Přepojíme multimetr do zdířek sense a zkontrolujeme, zda je na všech rozsazích při zapnutí kalibraci (spínač S1) napětí 100 mV. Je-li vše v pořádku, je přípravek hotov

a můžeme se pustit do měření. Při delším měření na nejnižším rozsahu, kdy obvodem protéká proud 1 A, se může více ohřívat tranzistor T1. Omezíme proto dobu měření nebo tranzistor namontujeme na menší chladič. Pokud máme k dispozici stabilizovaný napájecí zdroj, můžeme vypustit stabilizátor IC1 s diodou D1 a kondenzátorem C1.

Závěr

Popsaný miliohmetr najde uplatnění všude tam, kde se občas vyskytne potřeba s dostatečnou přesností změřit nebo zhotovit odpor



Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana spojů (BOTTOM). Zvětšeno na 200 % originálu

řádu desítek mohmů až jednotek ohmů, například při zhotovování

bočníků nebo snímacích odporů nabíječek akumulátorů.

Použitá literatura
ELV journal 5/99, str. 72

Seznam součástek

R1	9 Ω /2 W	C3	470 μ F/16 V	T1	BUZ71
R2	0,9 Ω /2 W	C4	1 μ F/50 V	P1	250
R3	0,1 Ω /2 W	C5	1 μ F/50 V	PO1	1,25 A
R4	2,2 k Ω	C6	100 nF	RE1	RE 6 V
R5	47 k Ω	D1	1N5401	RE2	RE 6 V
R6	470 Ω	D2	1N4001	RE3	RE 6 V
R7	18 k Ω	D3	1N4001	S1	PS-22F
R8	820 Ω	D4	1N4001	S2	PS-22F
C1	1 mF/16 V	IC1	7806	S3	PS-22F
C2	100 nF	IC2	TLC271		
		LD1	LED 3 mm		

Síťový blikáč

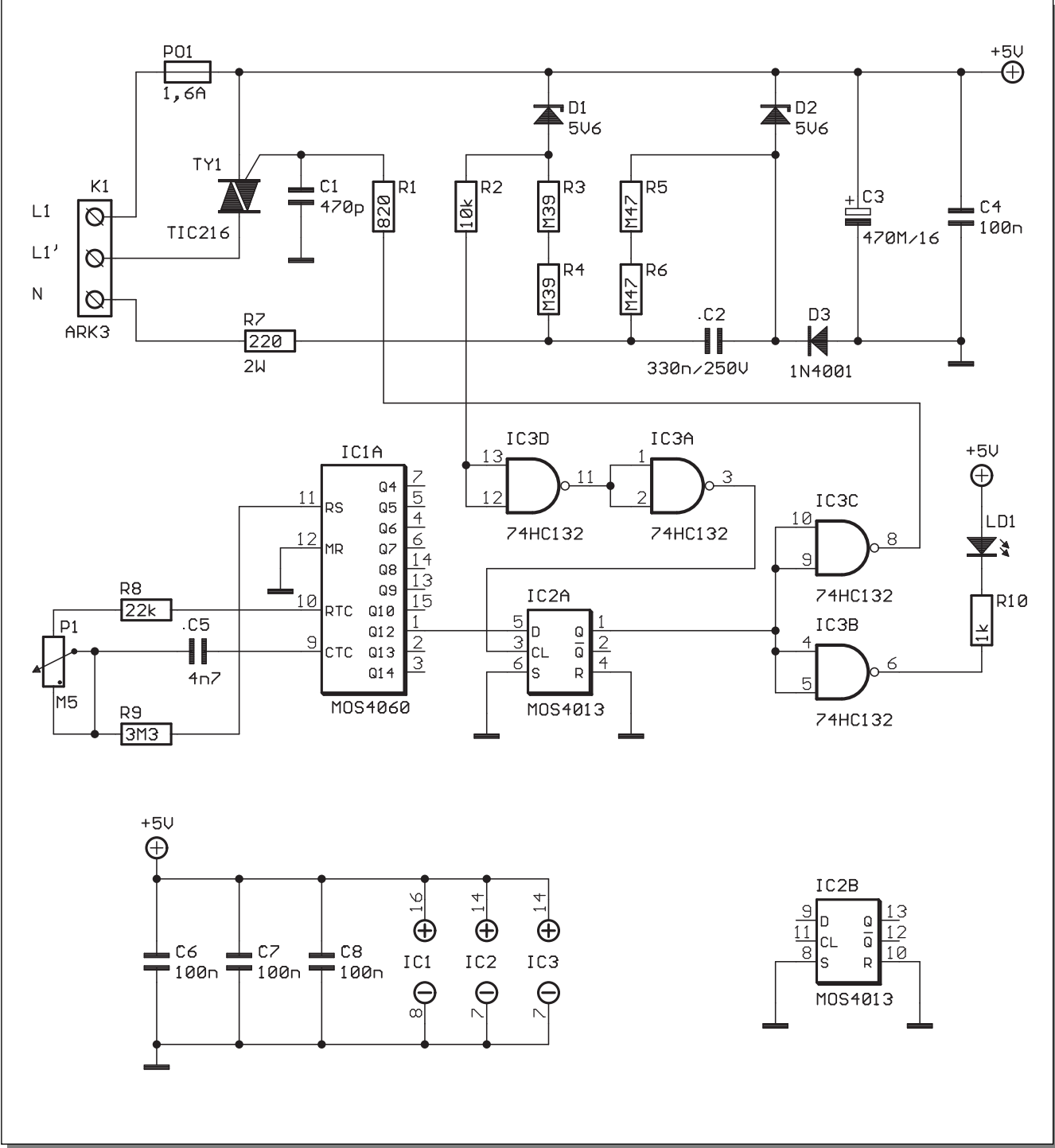
Popsané zapojení slouží k periodickému zapínání a vypínání připojeného spotřebiče – například varovného osvětlení, reklamního poutače, osvětlení vánočního stroměčku na zahradě apod.

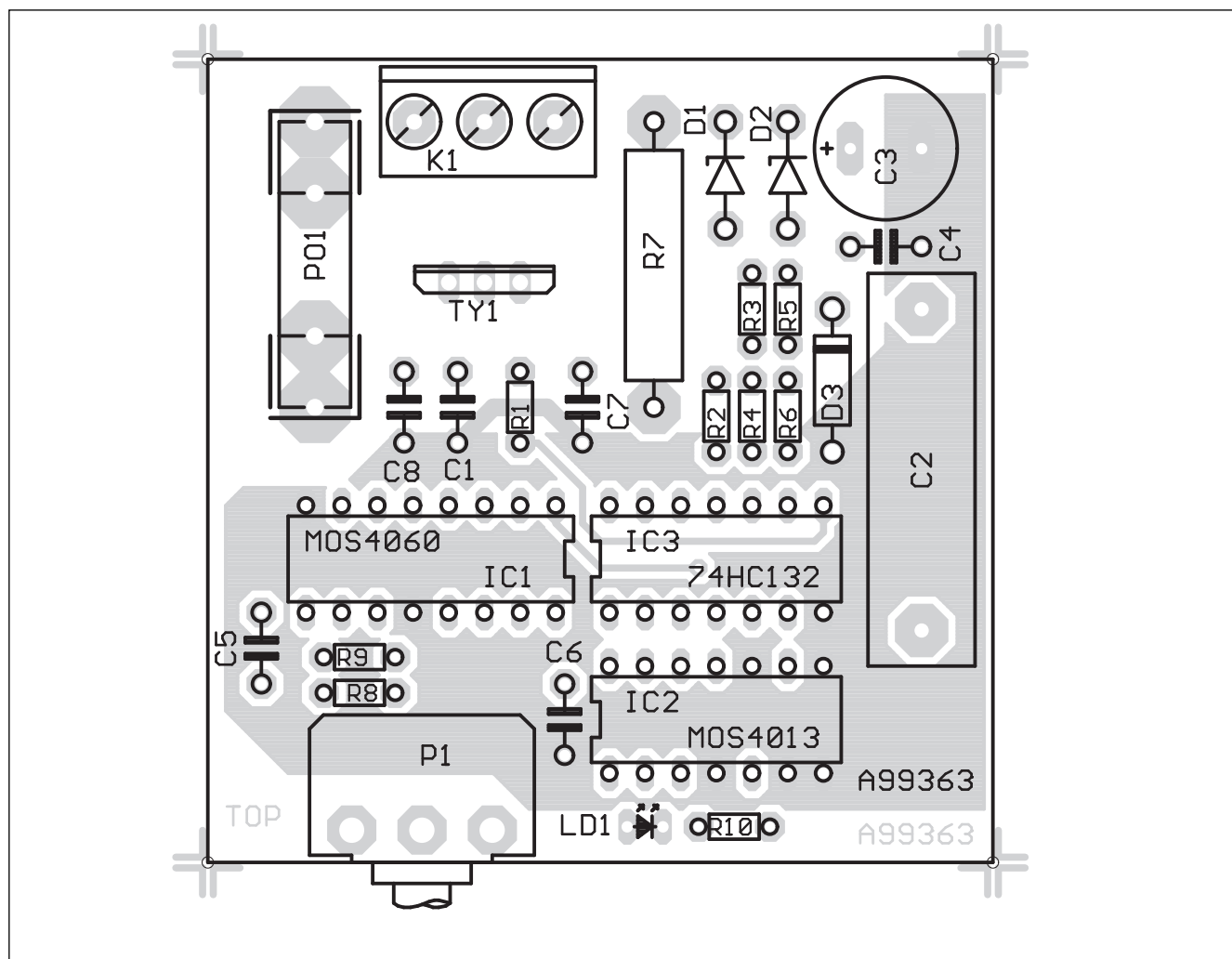
Obr. 1. Schéma zapojení

Technické údaje

Délka periody
Nastavení času
Maximální spínaný výkon
Indikace sepnutí
Klidový odběr
Napájení

1,4 s až 28 s
plynulé potenciometrem
350 W
LED
<1 W
230 V/50 Hz/1,6 A (max)





Obr. 2. Rozložení součástek na desce blikáče

Popis

Schéma zapojení blikáče je na obr. 1. Doba sepnutí je řízena obvodem MOS4060, který má integrovaný generátor s proměnlivým kmitočtem, nastavitelným externími prvky R8, R9, C5 a potenciometrem P1. S uvedenými hodnotami součástek lze nastavit potenciometrem P1 kmitočet generátoru v rozsahu 145 Hz až 2870 Hz. Signál generátoru je přiveden do interní binární děličky. Po vydělení 212 je na výstupu Q12 (vývod 1) signál s kmitočtem 35 mHz až 700 mHz, což odpovídá délce periody 1,4 s až 28 s. Pro omezení rušení při spínání triaku TY1 je odpory R3 a R4 spolu s diodou D1 vytvořen detektor průchodu střídavého napětí nulou. Výstup z detektoru je formován hradly IC3D a IC3A a synchronizační

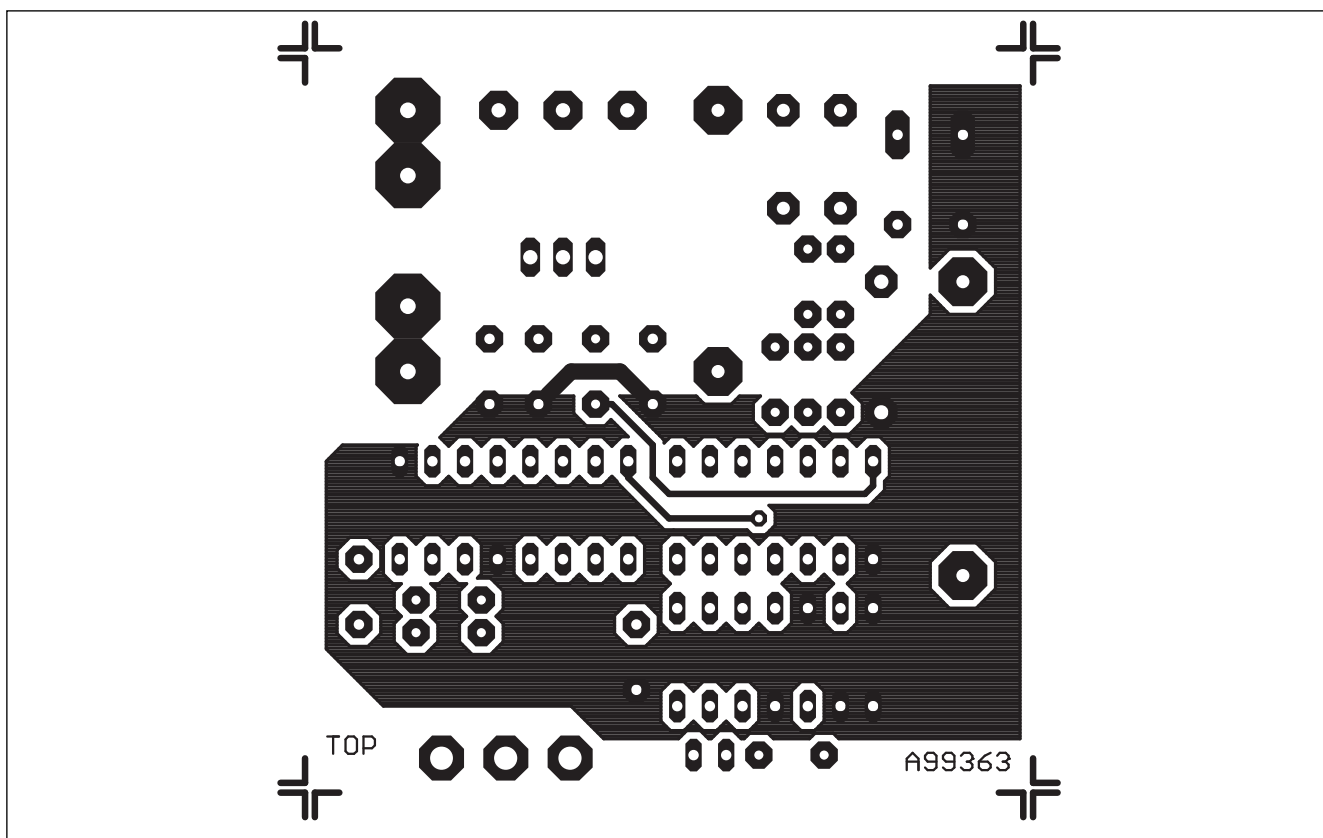
pulsy jsou přivedeny do hradla D obvodu IC2A. Při náběžné hraně impulsu na hodinovém vstupu obvodu IC2A se přepíše stav na vstupu D (vývod 5) na výstup Q (vývod 1). K zapnutí nebo vypnutí spotřebiče tak dochází v okolí nulového střídavého napětí, čímž jsou potlačeny případné proudové špičky, způsobující nežádoucí rušení. Výstup z hradla D (IC2A) je přiveden na zbývající dvě hradla obvodu IC3. LED LD1, zapojená na výstupu IC3B, indikuje zapnutí či vypnutí blikáče, IC3C budí gate triaku TY1. Obvod je pro jednoduchost napájen přímo ze síťového napětí děličem s kondenzátorem C2 a Zenerovou diodou D2, která stabilizuje napájecí napětí přibližně na 5 V (spolu s diodou D3). Stabilizované napájecí napětí je filtrováno kondenzátory C3 a C4.

Stavba

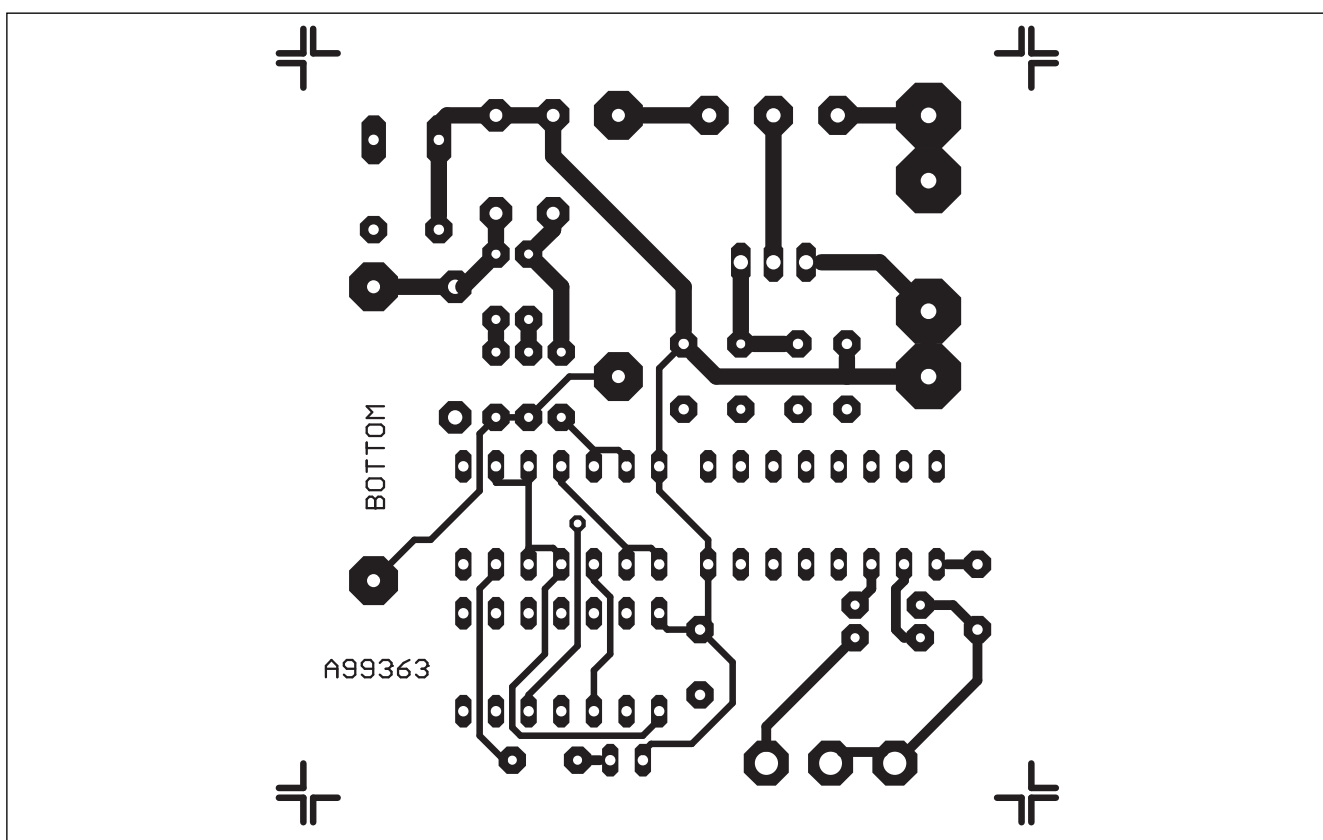
Blikáč na síťové napětí je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 56 x 56 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 4. Desku osadíme součástkami, zapájíme a pečlivě prohlédneme. Odstraníme případné závady.

POZOR!

Obvod blikáče je napájen přímo síťovým napětím 230 V. Při konstrukci musíme desku s plošnými spoji umístit do bezpečné plastové krabíčky. Potenciometr P1 musí být buď s hřídelkou z umělé hmoty, nebo musíme použít ovládací knoflík s izolovaným středem, procházejícím do krabíčky (používané například ve starších elektronkových televizních přijímačích). Při práci na zařízení je

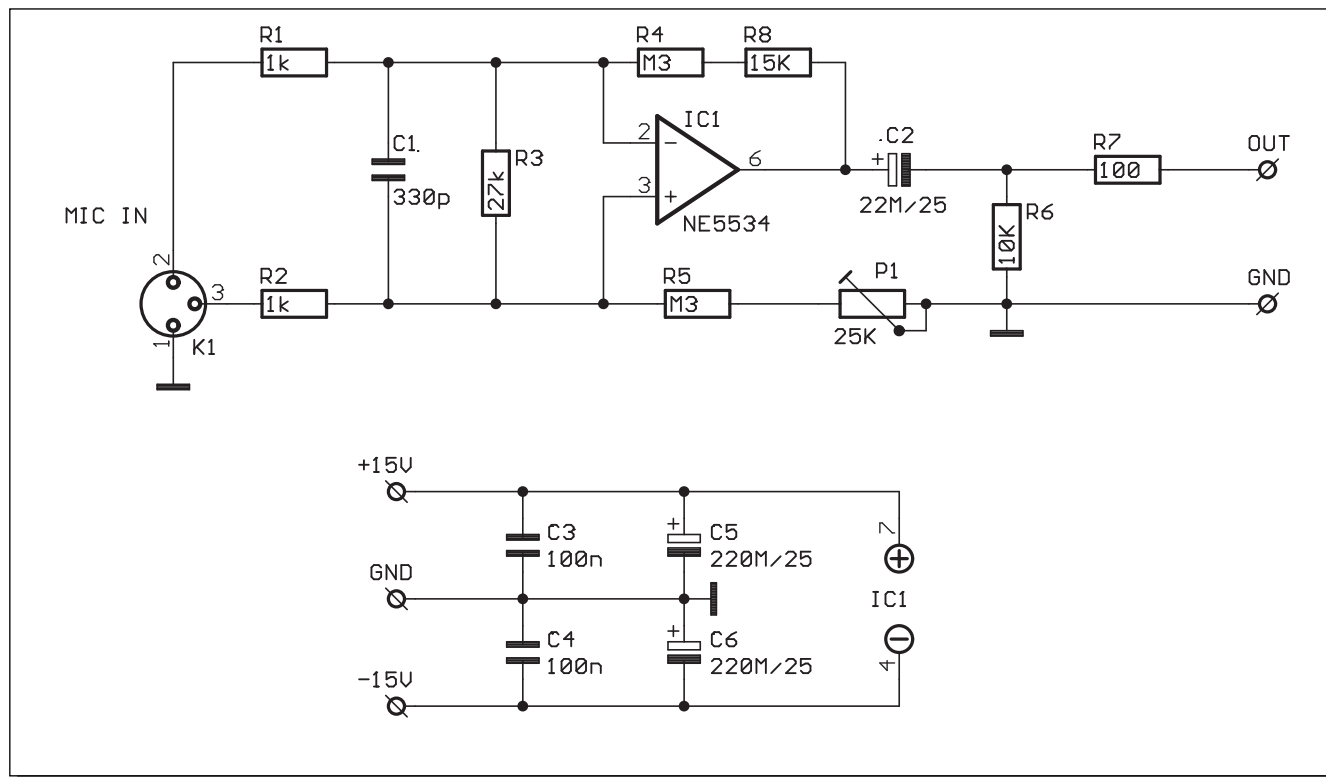


Obr. 3. Obrazec desky spojů síťového blikáče - strana součástek (TOP). Zvětšeno na 170 % originálu



Obr. 4. Obrazec desky spojů síťového blikáče - strana spojů (BOTTOM). Zvětšeno na 170 % originálu

Symetrický mikrofonní předzesilovač



Obr. 1. Schéma zapojení symetrického mikrofonního předzesilovače

třeba dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy. Konstrukce není vhodná pro začínající nebo nezkušené amatéry!

Protože obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky (s výjimkou potenciometru P1), mělo by při pečlivé práci fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný blikáč je vhodným doplňkem různých světelných zařízení, která přerušovaným spínáním upoutávají větší pozornost.

Použitá literatura

ELV journal 5/99, str. 48

Seznam součástek

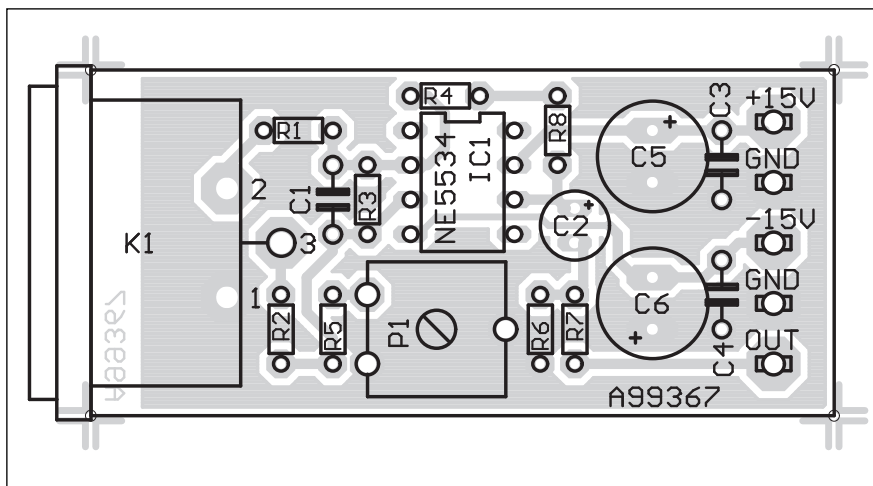
odpory 0204

R1	820 Ω
R2	10 kΩ
R3	390 kΩ
R4	390 kΩ
R5	470 kΩ
R6	470 kΩ
R7	220 Ω/2W
R8	22 kΩ
R9	3,3 MΩ
R10	1 kΩ

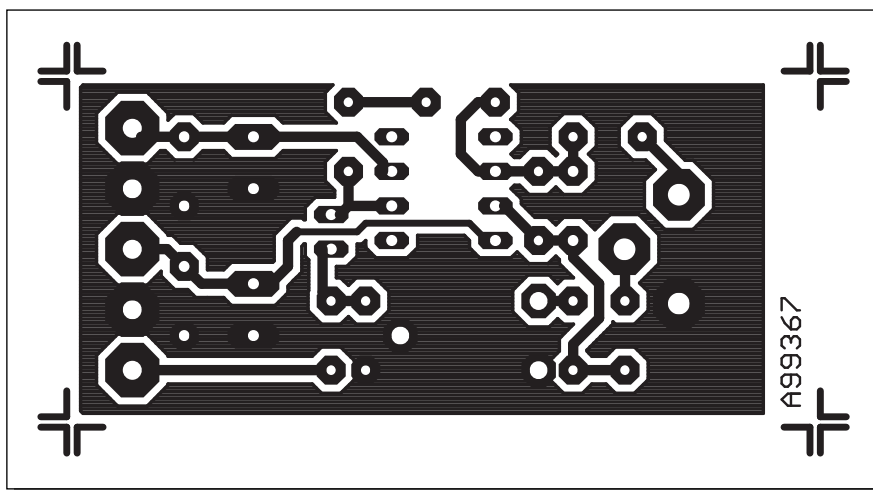
C1	470 pF
C2	330 nF/250 V
C3	470 μF/16 V
C4	100 nF
C5	4,7 nF

C6	100 nF
C7	100 nF
C8	100 nF
D1	ZD-5V6
D2	ZD-5V6
D3	1N4001
IC1	MOS4060
IC2	MOS4013
IC3	74HC132
LD1	LED 3 mm
TY1	TIC216

K1	ARK3
P1	500 kΩ-TP160A
PO1	1,6 A



Obr. 2. Rozložení součástek na desce mikrofonního zesilovače



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji. Zvětšeno na 180 % originálu

Používání mikrofonů se symetrickým výstupem se stalo i v poloprofesionální sféře téměř pravidlem. Bohužel značná část dosluhujících (ale bohužel i některých levných současných) mixážních pultů má mikrofonní vstupy nesymetrické. Že se tím výrazně zhoršují vlastnosti zařízení, zejména větší náchylnost na nejednotnější indukované rušení, je každému jasné. Před časem jsme uveřejnili modul symetrického mikrofonního vstupu, osazeného obvodem SSM2017. Tento obvod má zajisté vynikající akustické vlastnosti, ale jeho cena není bohužel nijak nízká a osadit nějakého “stařečka” například dvanácti či šestnácti moduly by mohlo být dražší než celé zařízení. Proto jsme připravili obdobný modul,

osazený “ekonomickými” operačními zesilovači NE5534.

Popis

Schéma zapojení modulu je na obr. 1. Z XLR konektoru K1 je symetrický signál přes odpory R1 a R2 přiveden na vstupy operačního zesilovače NE5534 IC1. Trimrem P1 můžeme nastavit symetrii zesilovače (což je nezbytné pro optimální potlačení souhlasného signálu na vstupu). Výstupní signál je od následujících obvodů stejnosměrně oddělen kondenzátorem C2. Předzesilovač je napájen stabilizovaným napětím ± 15 V, které je ve většině zařízení k dispozici.

Stavba

Modul symetrického mikrofonního zesilovače je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 26 x 54 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Zesilovač obsahuje pouze několik součástek, takže stavbu zvládne i nezkušený elektronik. Jediný nastavovací prvek je trimr P1. Na vstup zesilovače přivedeme shodný signál (vývod 2 a 3) vstupního XLR konektoru zkratujeme a trimrem P1 nastavíme minimální napětí na výstupu. Tím je zesilovač hotov. Do stávajícího zařízení se nejsnáze zabuduje přišroubováním za XLR konektor. Jeho vývody jsou dostatečně pevné, aby unesly celou desku zesilovače.

Závěr

Přes svou jednoduchost a nízkou cenu může popsaný mikrofonní zesilovač výrazně zlepšit šumové vlastnosti starších zařízení s nesymetrickými vstupními obvody.

Seznam součástek

odpory 0204

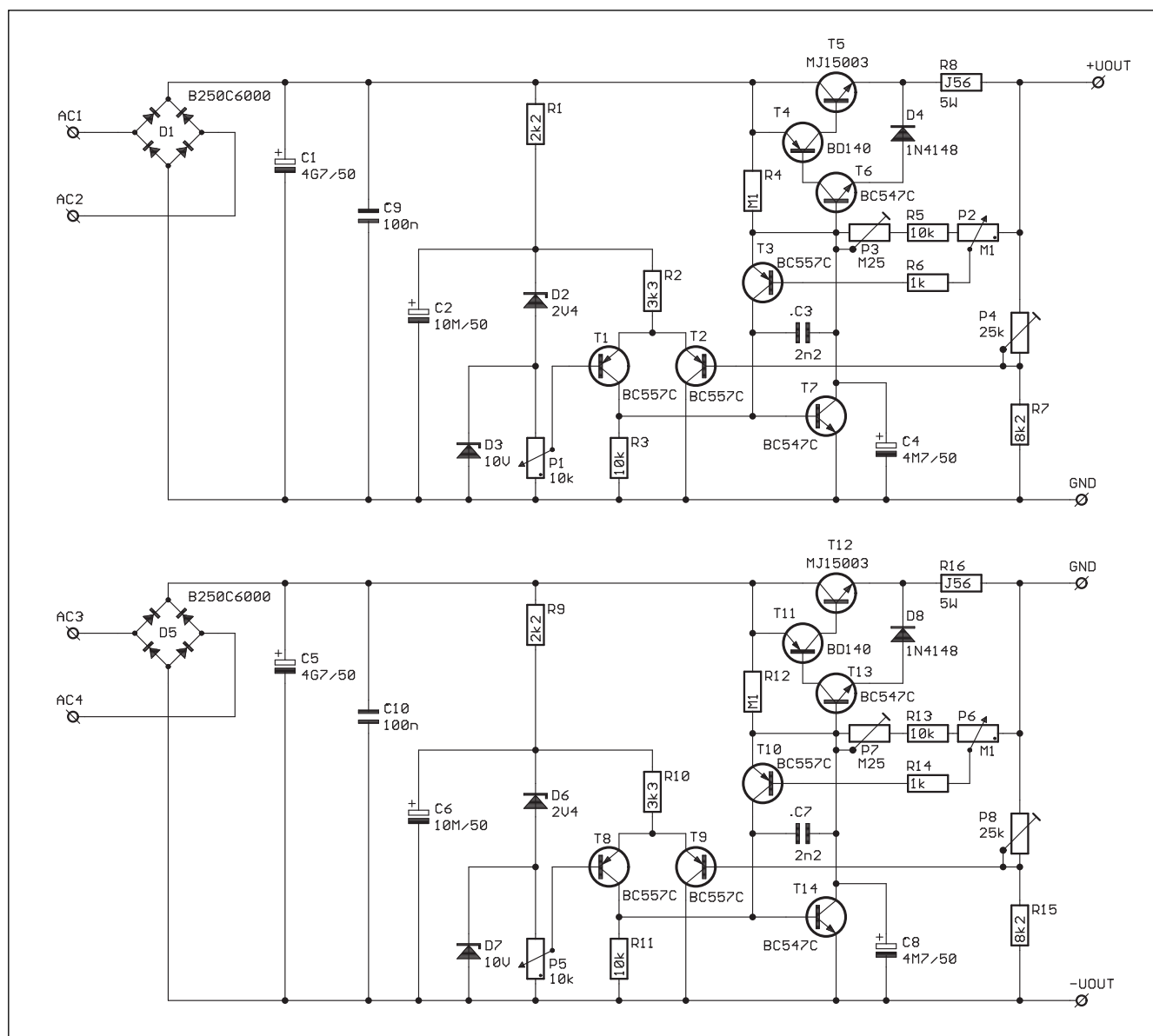
R1	1 k Ω
R2	1 k Ω
R3	27 k Ω
R4	300 k Ω
R5	300 k Ω
R6	10 k Ω
R7	100 Ω
R8	15 k Ω

C1.....	330 pF
C2.....	22 μ F/25 V
C3.....	100 nF
C4.....	100 nF
C5.....	220 μ F/25 V
C6.....	220 μ F/25 V

IC1

K1	XLR3F
P1	25 k Ω -PT10L

Symetrický napájecí zdroj

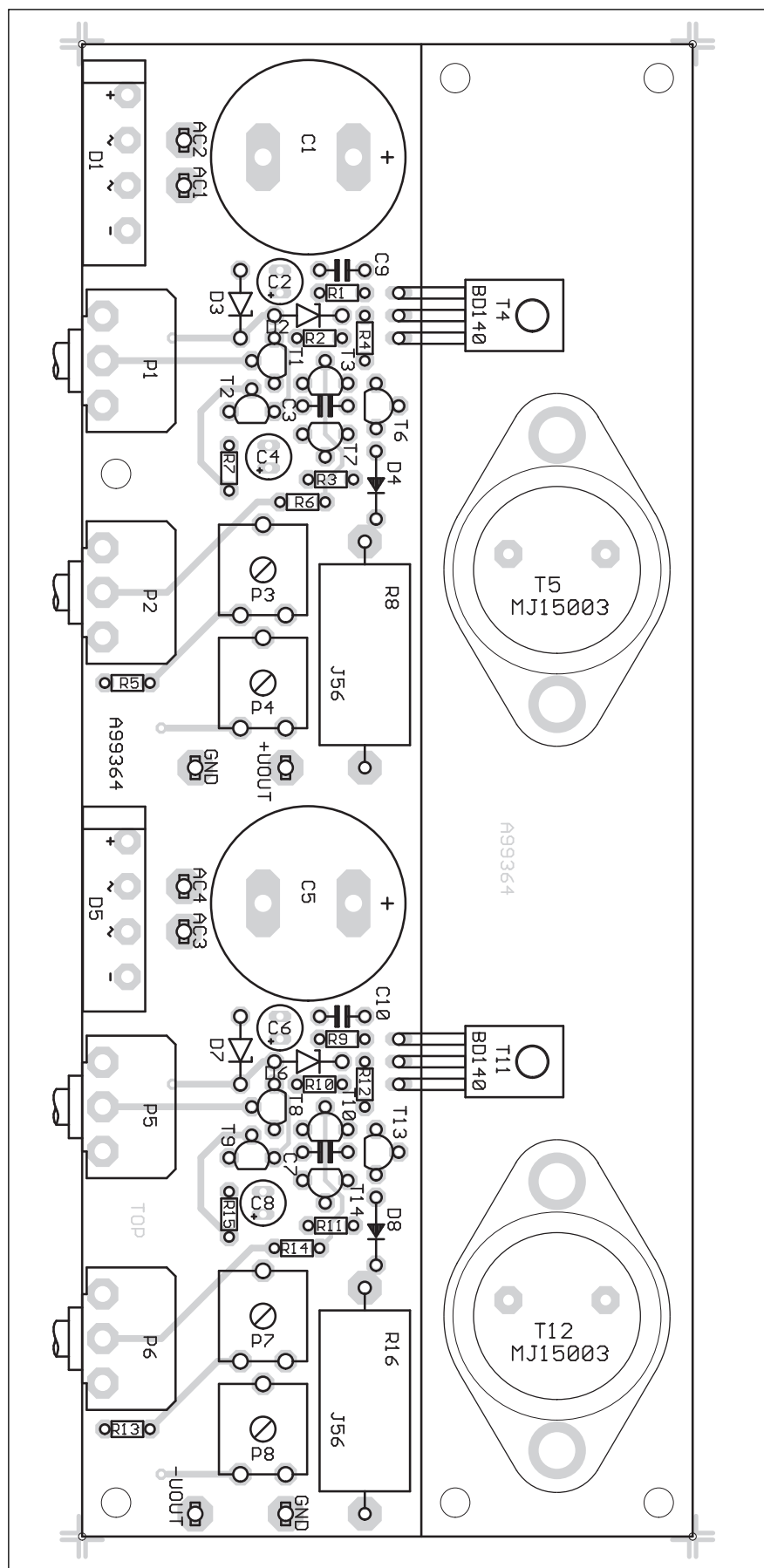


Obr. 1. Schéma zapojení symetrického napájecího zdroje

Napájecí zdroje patří k neodmyslitelnému vybavení každé elektronické laboratoře. Profesionální výrobky však svoji cenou nepatří zrovna k nejlevnějším (měřeno kapsou normálního elektronika-amatéra). Proto patří stavební návody s touto tematikou vždy mezi čtenářsky nejžádanější. Na stránkách našich časopisů jsme již několik různých zdrojů uveřejnili, většinou šlo ale o zdroje jednoduché nebo symetrické, ale menšího výkonu.

Dnes bylo naším cílem navrhnout maximálně jednoduchý zdroj (jak obvodově, tak i s ohledem na konstrukční řešení) s výstupním proudem do 2 až 3 A a maximálním výstupním napětím 30 až 40 V. Proto bylo zvoleno osvědčené zapojení z diskretních součástek, mechanicky uspořádané včetně chladiče a výkonových tranzistorů na jediné desce s plošnými spoji. Na desce jsou dva elektricky identické a galvanicky oddělené stabilizované napájecí zdroje.

vybavené plynulým nastavením jak výstupního napětí, tak i proudu (proudové pojistky). Jistou daní za jednoduchost zapojení je chybějící křížová ochrana (při omezení proudu jednou větví zdroje by se měl omezit i proud druhé větve). Nicméně pro většinu použití takto řešený zdroj naprosto vyhoví. Zejména při oživování například koncových zesilovačů menšího a středního výkonu se nám vložené investice mohou velmi rychle vrátit v podobě “zachráněných” výkonových integrovaných obvodů.



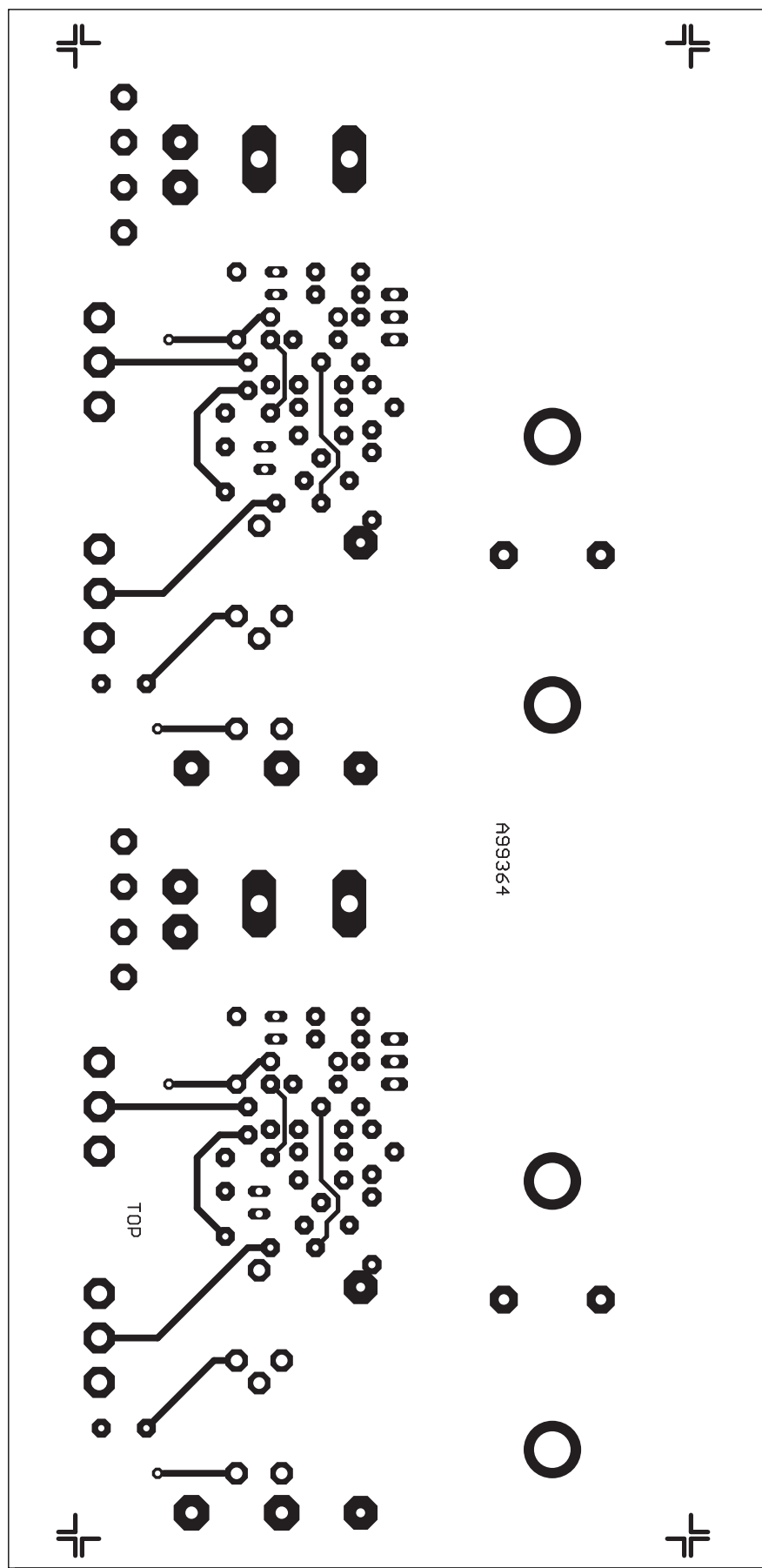
Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji

Popis

Schéma zapojení symetrického napájecího zdroje je na obr. 1. Protože jsou obě poloviny zcela identické, popíšeme si funkci pouze jedné. Střídavé napětí ze sekundáru transformátoru (pozor, síťový transformátor musí mít dvě shodná samostatná sekundární vinutí) je usměrněno diodovým můstkem D1. Pro dostatečnou filtraci je za můstek zapojen kondenzátor 4,7 mF. Tranzistory T1 a T2, napájené stabilizovaným napětím Zenerových diod D2 a D3, tvoří zesilovač odchylky. Napětí z běžce potenciometru P1, přivedené na bázi tranzistoru T1, je porovnáváno s výstupním napětím z děliče P4, R7. Dělicí poměr $P4/R7$ určuje maximální výstupní napětí, nastavitelné potenciometrem P1. Rozdílové napětí na dvojici T1, T2 je pak zesilováno tranzistorem T7. V jeho kolektoru je trojice tranzistorů T6, T4 a T5, tvořící sériový regulátor. Budicí tranzistor T4 s výkonovým T5 jsou umístěny na společném chladiči. Proud do zátěže z emitoru tranzistoru T5 protéká přes odpor R8. Úbytek napětí na tomto odporu je přiveden na potenciometr P2 spolu s odporem R5 a trimrem P3. K běžci potenciometru P2 je připojena báze tranzistoru T3. Stoupne-li proud odporem R8 a tím se na něm zvětší úbytek napětí, začne se otevírat tranzistor T3 a zmenšující se napětí na jeho kolektoru (a tím i na bázi T7) způsobí snížení výstupního napětí. Tím by se měl snížit i proud zátěží tak, aby se úbytek napětí na R8 snížil pod nastavenou úroveň. Potenciometrem P2 tedy nastavujeme proudovou pojistku, případně výstupní proud (je-li zdroj zapojen jako zdroj konstantního proudu). Podle nastavení trimru P3 se pohybuje maximální proud zátěží, nastavitelný potenciometrem P2, v rozmezí asi 0,5 až 2,5 A.

Stavba

Symetrický napájecí zdroj je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 68 x 168 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec

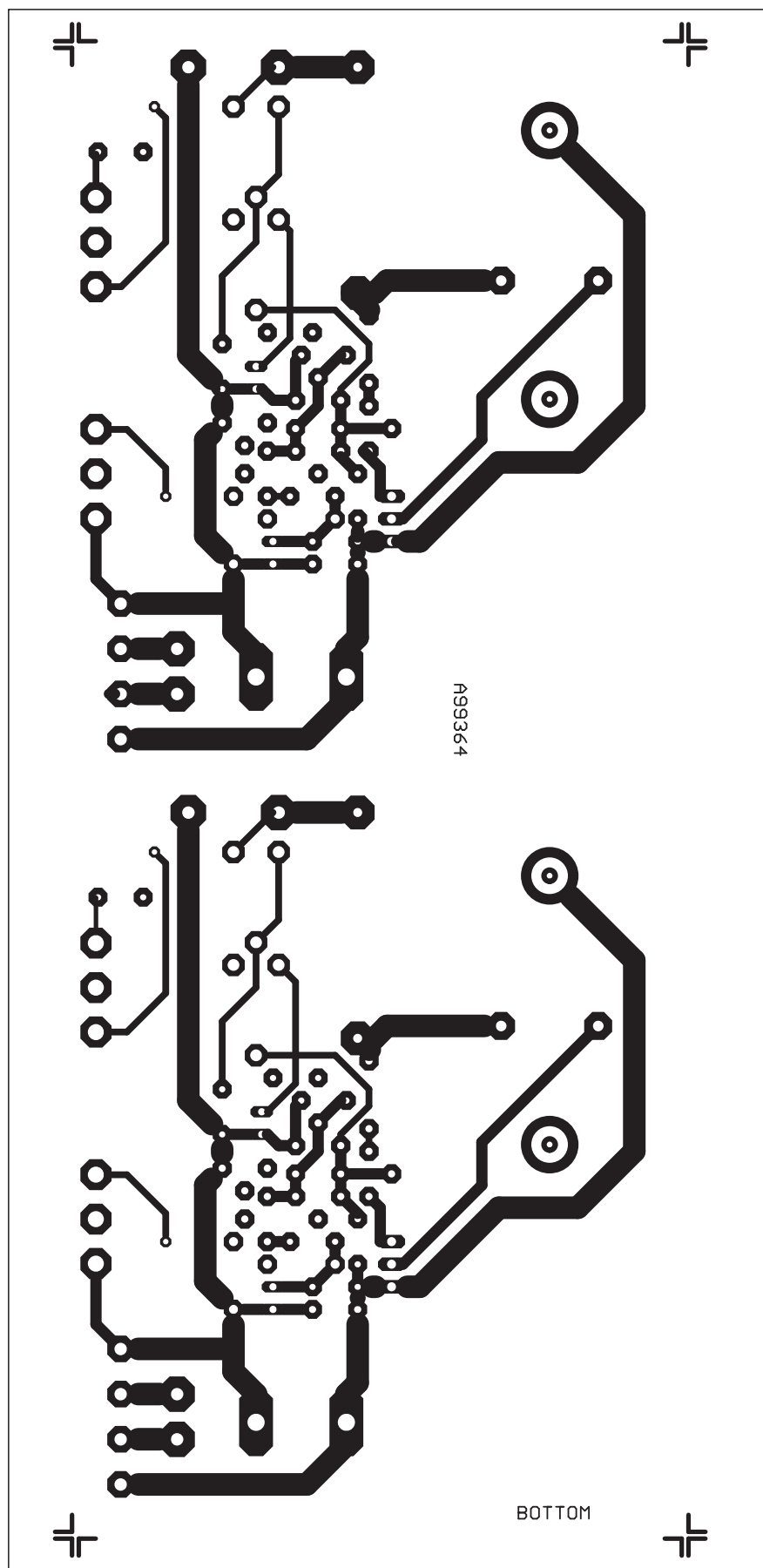


Obr. 3. Obrazec desky spojů - strana součástek (TOP)

desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Desku osadíme součástkami a po zapájení pečlivě prohlédneme. Oba budicí i výkonové tranzistory namontujeme na společný chladič přes slídové izolační podložky. Chladič je tvořen hliníkovým profilem L, pomocí kterého lze celý modul přišroubovat na zadní stranu jednostranně žebrovaného chladičového profilu. Konstrukce zdroje je poměrně variabilní a vhodný chladič (žebro) musíme zvolit s ohledem na předpokládané výkonové zatížení. Například při výstupním proudu 2,5 A a maximálním výstupním napětí 40 V musí být napájecí napětí na C1 alespoň o 6 až 7 V vyšší pro bezpečnou filtraci napěťových špiček a úbytek napětí na regulátoru (T5) a odporu R8. Při zkratu na výstupu bude celé napájecí napětí na tranzistoru T5, což představuje výkonovou ztrátu okolo 130 W. Tu je třeba bezpečně uchladiť. Při dimenzování zdroje na maximálně 2 A a nejvyšší výstupní napětí 30 V je v obdobném případě ztráta na T5 pouze okolo 70 W. Použité výkonové tranzistory mají sice garantovanou hranici druhého průrazu podle SOA (bezpečné pracovní oblasti) 5 A při napětí 50 V, ale s oteplením pouzdra (a tím i přechodu) výrazně klesá.

Závěr

Popsaný napájecí zdroj lze vhodnou volbou síťového transformátoru přizpůsobit různým požadavkům jak na maximální výstupní napětí, tak i proud. Zapojení je vybaveno plynule nastavitelnou proudovou pojistkou. Zejména méně zkušenostmi a nástroji vybaveným amatérům přijde vhod jednoduchá mechanická konstrukce na jediné desce s plošnými spoji, která omezí propojování zdroje na pouhé zapojení sekundárních vinutí transformátoru a připojení výstupních svorek. Pro zvýšení komfortu obsluhy je možné zdroj doplnit o analogové nebo digitální měřiče výstupního proudu a napětí. Použitelných modulů například s obvodem ICL7106/7107 bylo již uveřejněno mnoho.



Seznam součástek

odpory 0204

R1	2,2 k Ω
R2	3,3 k Ω
R3	10 k Ω
R4	100 k Ω
R5	10 k Ω
R6	1 k Ω
R7	8,2 k Ω
R8	0,56 Ω /5 W
R9	2,2 k Ω
R10	3,3 k Ω
R11	10 k Ω
R12	100 k Ω
R13	10 k Ω
R14	1 k Ω
R15	8,2 k Ω
R16	0,56 Ω /5 W

C1	4,7 mF/50 V
C2	10 μ F/50 V
C3	2,2 nF
C4	4,7 μ F/50 V
C5	4,7 mF/50 V
C6	10 μ F/50 V
C7	2,2 nF
C8	4,7 μ F/50 V
C9, C10	100 nF

D1	B250C6000
D2	ZD 2V4
D3	ZD 10V
D4	1N4148
D5	B250C6000
D6	ZD 2V4
D7	ZD 10V
D8	1N4148
T1 až T3	BC557C
T4	BD140
T5	MJ15003
T6	BC547C
T7	BC547C
T8 až T10	BC557C
T11	BD140
T12	MJ15003
T13	BC547C
T14	BC547C

P1	10 k Ω -TP160A
P2	100 k Ω -TP160A
P3	250 k Ω -PT10L
P4	25 k Ω -PT10L
P5	10 k Ω -TP160A
P6	100 k Ω -TP160A
P7	250 k Ω -PT10L
P8	25k Ω -PT10L

Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana spojů (BOTTOM)

Akustický spínač

Spínání elektronických spotřebičů na dálku například IR ovladači nebo miniaturními transpondéry je dnes zcela běžné a mnoho výrobců podobná zařízení nabízí za výhodné ceny. Všechny mají ale jednu společnou nevlastnost. Pro zapnutí či vypnutí musíme mít vysílač dálkového ovládání u sebe. Popsané zapojení tento problém řeší akustickým

Technická data

Zapnutí

Vypnutí

Spínaný výkon

Spotřeba v klidu

Zvukový snímač

Nastavitelná citlivost

LED indikace pro příjem signálu

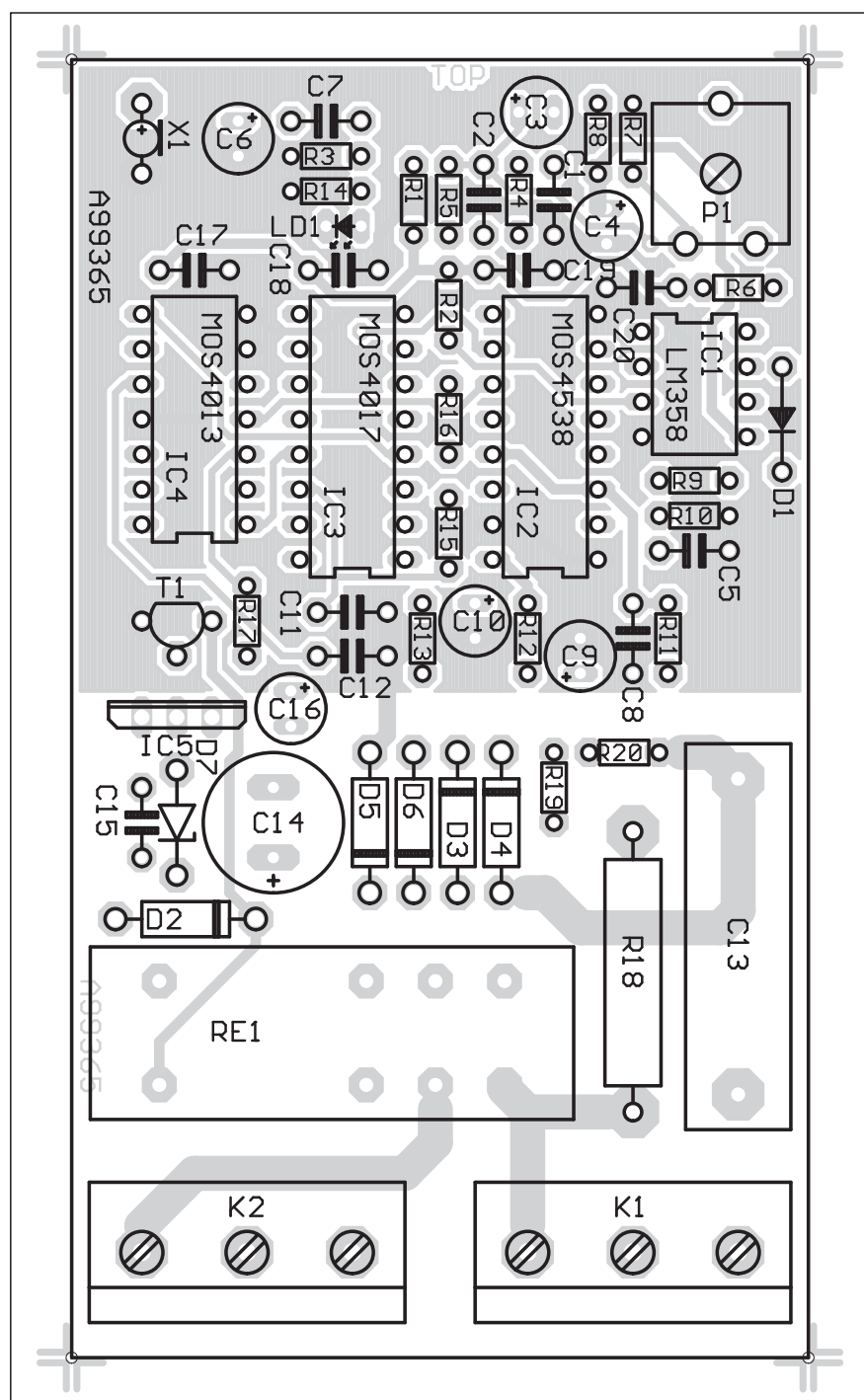
2x zvukový signál

3x zvukový signál

max 3600 VA

<1 W

vestavěný kond. mikrofon

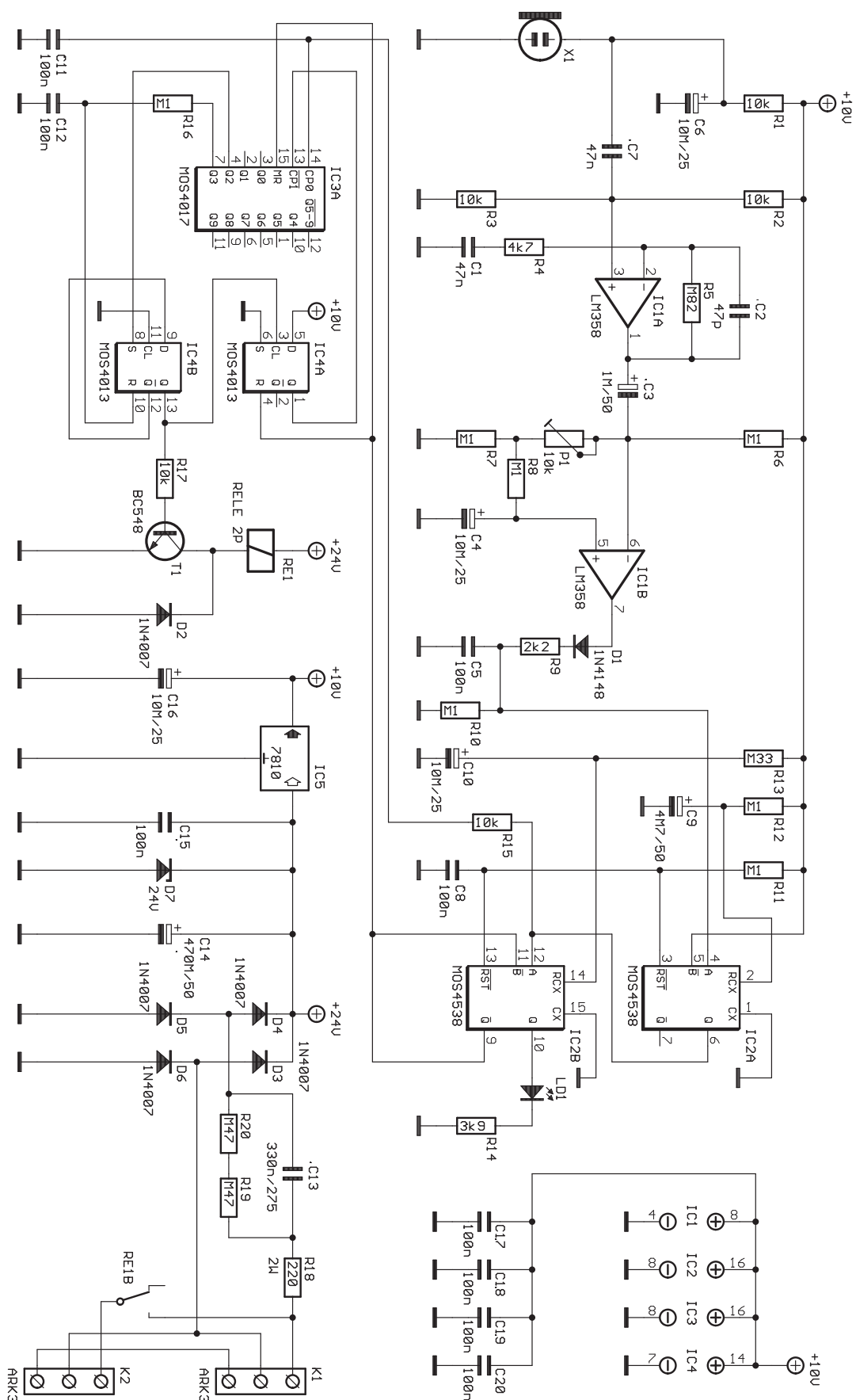


signálem. Stačí tedy například písknout, tlesknout a spínač sepne nebo rozezne. Aby se omezilo náhodnému spouštění rušivými zvuky z okolí, musí být signál opakován v určitém časovém rozpětí (okně). Pro zapnutí tedy musíme například tlesknout 2x, pro vypnutí 3x. Mezi jednotlivými zvuky (tlesknutími) musí být pauza asi 0,5 s.

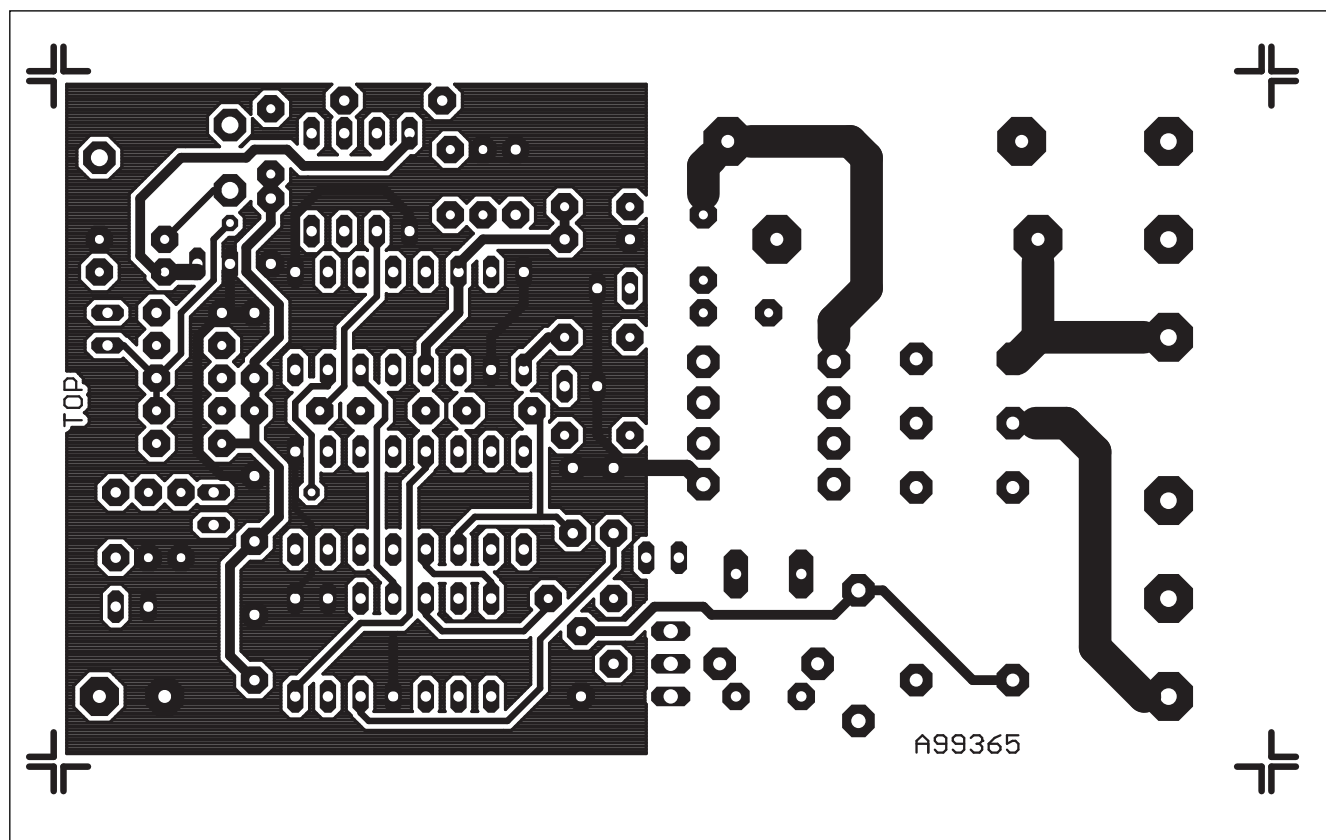
Popis

Schéma zapojení akustického spínače je na obr. 1. Zvuk je snímán elektretovým mikrofonom X1. Napájecí napětí pro mikrofon je dodatečně filtrováno kondenzátorem C6. Signál z mikrofону je přes vazební kondenzátor C7 přiveden na zesilovač s IC1A. Sériová kombinace R4, C1 a paralelní C2, R5 ve zpětné vazbě omezují přenášené pásmo na kmitočty mezi 700 Hz a 3 kHz, čímž se opět snižuje riziko vnějšího rušení. Trimrem P1 na vstupu následujícího operačního zesilovače IC1B lze měnit citlivost celého spínače. Operační zesilovač IC1B je zapojen jako komparátor. V klidu je na obou vstupech přibližně stejné napětí (1/2 napájecího). Trimrem P1 je invertující vstup mírně kladnější a výstup komparátoru je na nízké úrovni. Příchozem akustického signálu se ve špičkách invertující vstup dostává pod napěťovou úroveň na neinvertujícím vstupu a výstup komparátoru se

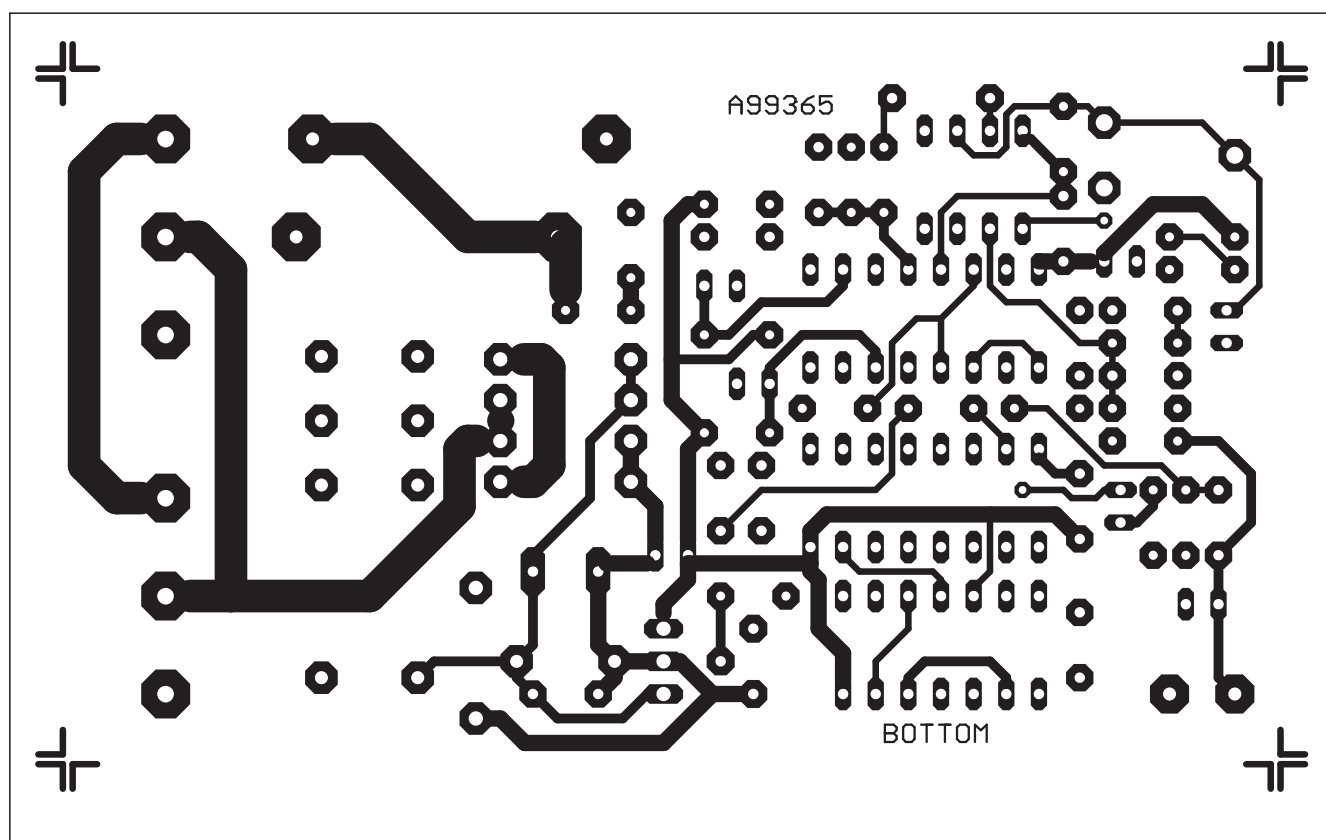
Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji akustického spínače



Obr. 1. Schéma zapojení akustického spínače



Obr. 3. Obrazec desky s plošnými spoji - strana spojů (TOP). Zvětšeno na 170 % originálu



Obr. 4. Obrazec desky s plošnými spoji - strana součástek (BOTTOM). Zvětšeno na 170 % originálu

překlápí do vysoké úrovně. Přes diodu D1 je kladnými pulsy nabíjen kondenzátor C5. Pokud napětí na C5 překročí zhruba polovinu napájecího, spustí se časovač IC2A MOS4538. Délka generovaného pulsu je asi 300 až 500 ms. Pokud je na vstupu stále hluk, zůstává obvod trvale sepnut (opakované spouštění). Pouze pro krátký zvuk (do 300 ms) vygeneruje IC2A puls. Obvod IC2B vytváří časové okno pro příjem signálu a je spouštěn kladnou hranou výstupu z IC2A.

Čítač IC3, připojený na výstup IC2A, čítá vstupní impulsy. Při druhém vstupním impulsu, který se vešel do časového okna generovaného IC2B, se překlápí klopný obvod IC4B a tranzistor na jeho výstupu sepne relé. Pokud jsou během časového okna přijaty tři impulsy, je výstup rozpojen.

Obvod je napájen přímo ze síťového napětí bez použití transformátoru. Napájecí proud je omezen kondenzátorem C13 a po usměrnění diodami D3 až D6 filtrován kondenzátory C14 a C15. Napětí 24 V je stabilizováno Zenerovou diodou D7. Z tohoto bodu je napájena cívka spínacího relé (na 24 V), což je výhodnější z důvodů většího odporu cívky a tím i menší proudové spotřeby. Ostatní elektrické obvody jsou napájeny stabilizovaným napětím 10 V z regulátoru IC5.

Stavba

Akustický spínač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 93 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady.

Připojíme síťové napětí a zkontrolujeme obě napájecí napětí (24 V a 10 V). Krátce tleskneme nebo pískneme do mikrofону a kontrolujeme napětí na kondenzátoru C5. Trimrem P1 nastavíme potřebnou citlivost mikrofónu. Svítící LED LD1 indikuje otevření časového okna

klopného obvodu IC2B, během kterého musí přijít 2 nebo 3 zvukové impulsy. Pokud je vše v pořádku, je zařízení připraveno k provozu.

Závěr

Akustický spínač nalezne uplatnění všude tam, kde potřebujeme často zapnout nebo vypnout nějaký spotřebič z různého místa, aniž bychom potřebovali mít při ruce ovladač. Přes několikanásobné jištění je však tento obvod náchylnější k náhodnému sepnutí, takže je jeho použití omezeno na taková zařízení, kde případné náhodné zapnutí nebo vypnutí nemůže způsobit nějakou škodu.

Použitá literatura
ELV journal 4/99, str. 77

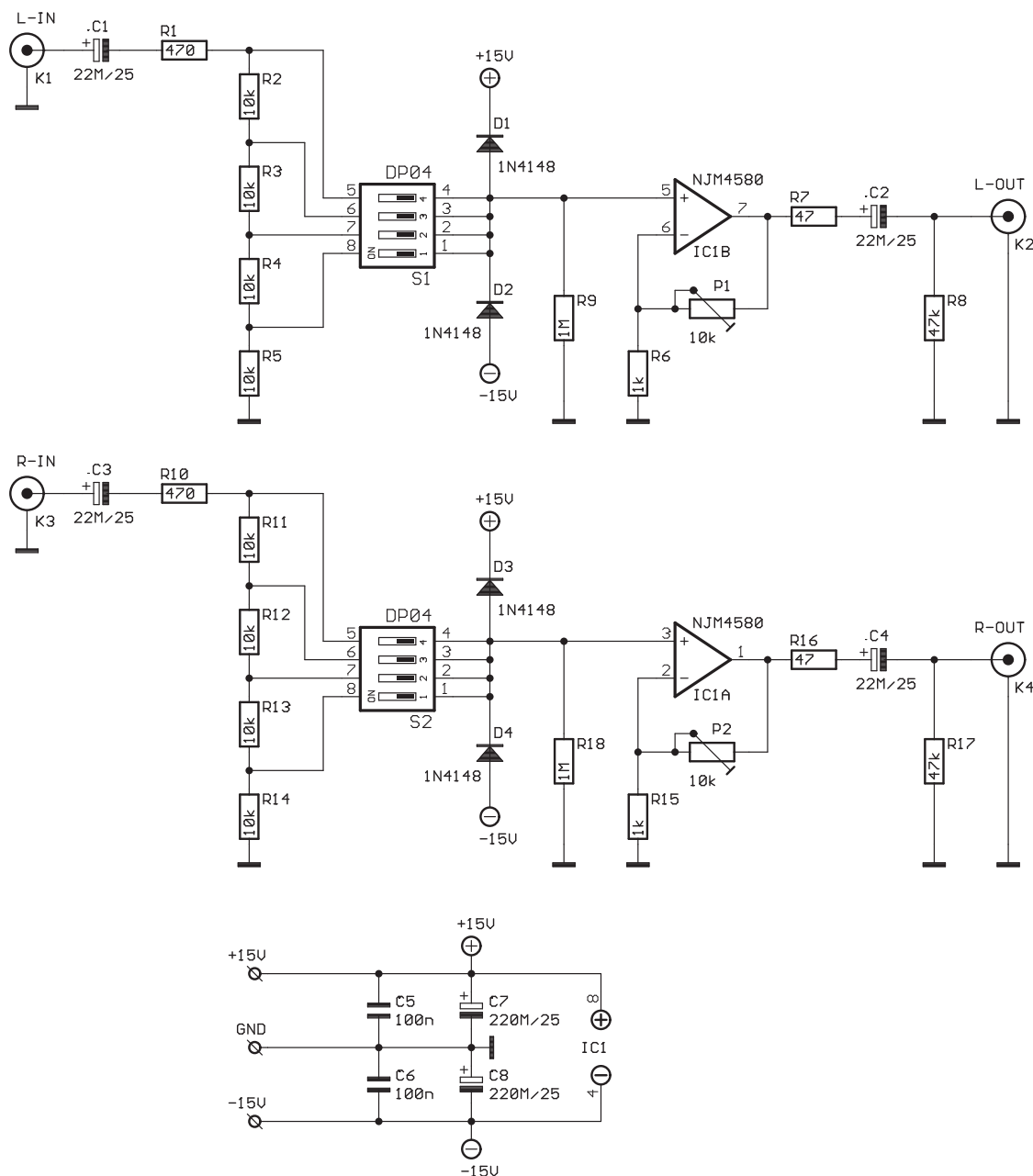
POZOR!

Obvod akustického spínače je napájen přímo síťovým napětím 230 V. Při konstrukci musíme desku s plošnými spoji umístit do bezpečné krabičky z umělé hmoty. Při práci na zařízení je třeba dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy. Konstrukce není vhodná pro začínající nebo nezkušené amatéry!

Seznam součástek

odpory 0204	C11..... 100 nF
R1..... 10 kΩ	C12..... 100 nF
R2..... 10 kΩ	C13..... 330 n/275 V
R3..... 10 kΩ	C14..... 470 μF/50 V
R4..... 4,7 kΩ	C15..... 100 nF
R5..... 820 kΩ	C16..... 10 μF/25 V
R6..... 100 kΩ	C17..... 100 nF
R7..... 100 kΩ	C18..... 100 nF
R8..... 100 kΩ	C19..... 100 nF
R9..... 2,2 kΩ	C20..... 100 nF
R10..... 100 kΩ	
R11..... 100 kΩ	D1..... 1N4148
R12..... 100 kΩ	D2..... 1N4007
R13..... 330 kΩ	D3..... 1N4007
R14..... 3,9 kΩ	D4..... 1N4007
R15..... 10 kΩ	D5..... 1N4007
R16..... 100 kΩ	D6..... 1N4007
R17..... 10 kΩ	D7..... ZD 24V
R18..... 220 Ω/2 W	IC1..... LM358
R19..... 470 kΩ	IC2..... MOS4538
R20..... 470 kΩ	IC3..... MOS4017
	IC4..... MOS4013
C1..... 47 nF	IC5..... 7810
C2..... 47 pF	LD1..... LED
C3..... 1 μF/50 V	T1..... BC548
C4..... 10 μF/25 V	
C5..... 100 nF	K1..... ARK710/3
C6..... 10 μF/25 V	K2..... ARK710/3
C7..... 47 nF	P1..... 10 kΩ-PT10L
C8..... 100 nF	RE1..... RELE 2P
C9..... 4,7 μF/50 V	X1..... MIC
C10..... 10 μF/25 V	

Převodník úrovně pro nf zařízení

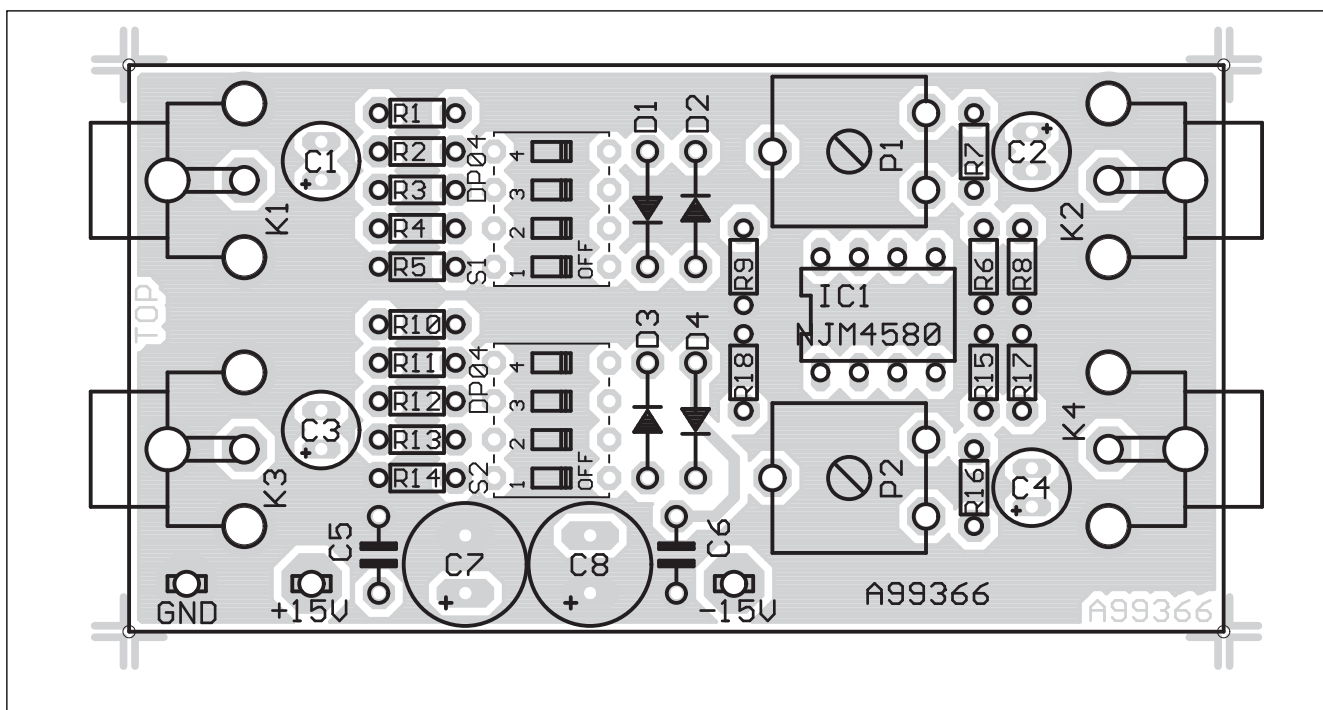


Obr. 1. Schéma zapojení převodníku úrovně pro nf zařízení

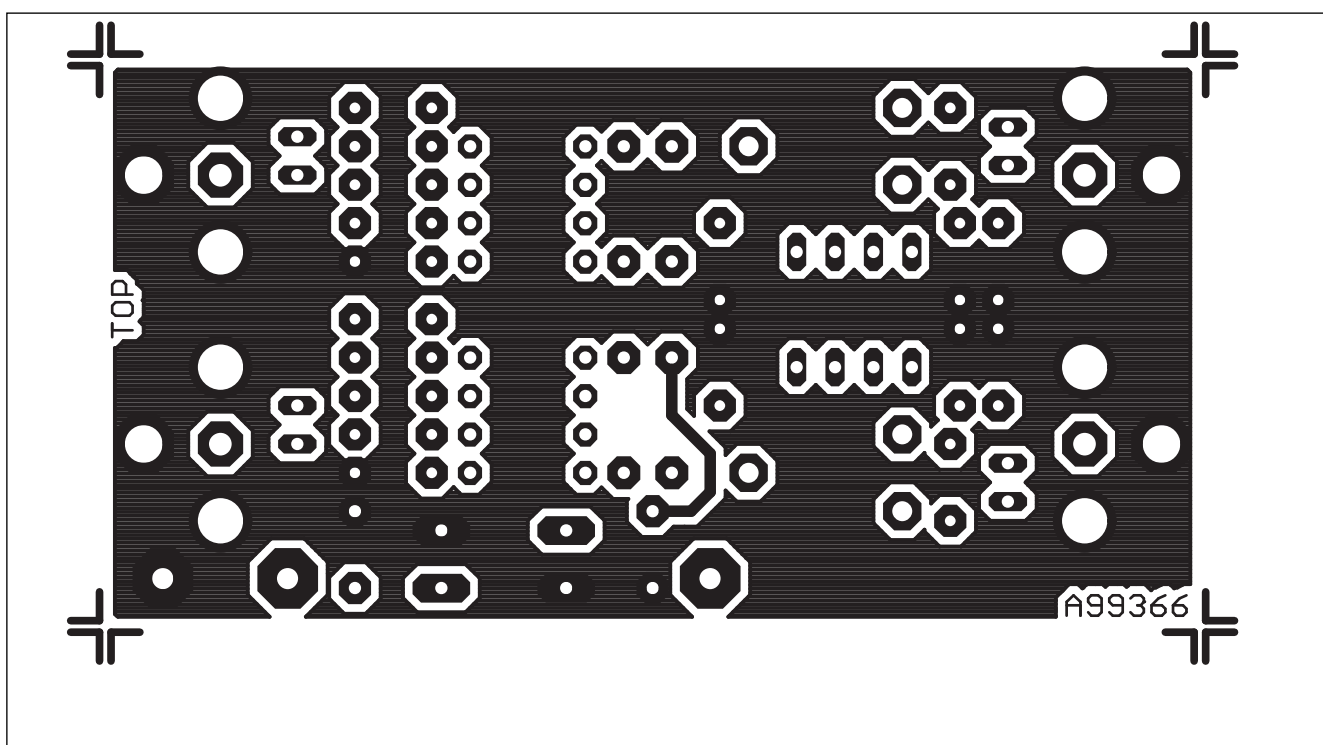
I když by vstupní či výstupní úrovně v řetězci nízkofrekvenčních zařízení měly být v podstatě shodné, zdaleka ne ve všech případech to platí. Když si vezmeme například jmenovité

úrovně starších nf zařízení tuzemské produkce, pohybovaly se někde okolo 200 mV. Signály na vstupech/výstupech současných domácích hifi aparatur mívají nejčastěji jmenovitou

úroveň -10 dBu, ale výstupní napětí přes 1 V nemusí být žádnou vzácností. I když by i domácí nf zařízení měla mít určitou rezervu v přebuditelnosti, například výrazné skoky v úrovni hlasitosti při postupném přepínání vstupů zesilovače s připojenými různými zdroji signálu mohou působit



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji převodníku úrovně



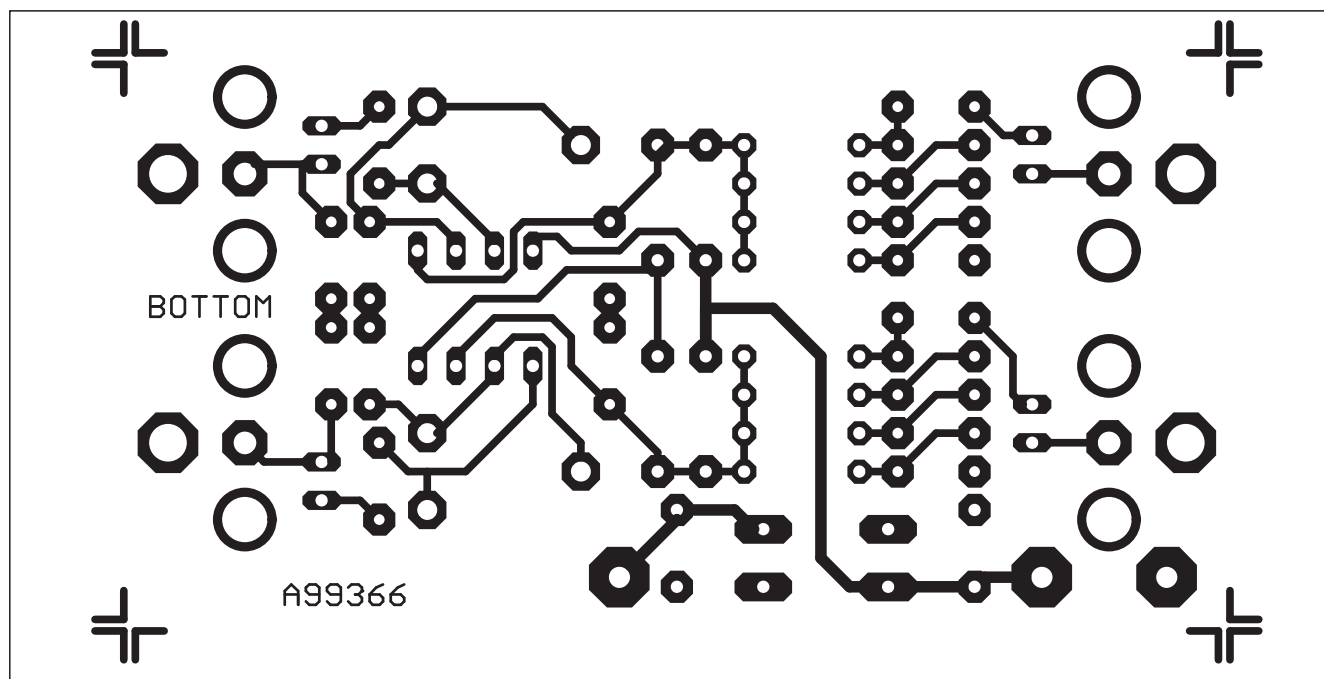
Obr. 3. Obrazec desky plošných spojů - strana součástek (TOP)

značně rušivě. Pro vzájemné přizpůsobení různých zdrojů signálu můžeme použít například následující zapojení.

Popis

Schéma zapojení převodníku úrovně je na obr. 1. Modul je z pocho-pitelných důvodů řešen jako stereo-

fonní, takže si popíšeme pouze jeden kanál. Ze vstupního konektoru cinch K1 je signál přiveden přes vazební kondenzátor C1 a odpor R1 na odporový dělič R2 až R5. Jednotlivé odbočky děliče jsou přepínány DIL přepínačem S1. Vstup následující operačního zesilovače je proti



Obr. 4. Obrazec desky s plošnými spoji - strana spojů (BOTTOM). Zvětšeno na 200 % originálu

případnému přepětí chráněn diodami D1 a D2, zapojenými proti napájecímu napětí. Zesílení obvodu zajišťuje operační zesilovač IC1B, který je zapojen jako neinvertující s možností nastavení zesílení trimrem P1 ve zpětné vazbě. Z výstupu zesilovače je signál přes vazební kondenzátor C2 přiveden na konektor K2.

Převodník je napájen nejlépe ze symetrického napájecího zdroje ± 15 V, v nouzi můžeme použít i napájecí napětí nižší. Tím se samozřejmě zmenší i dosažitelný rozkmit výstupního napětí. Použité operační zesilovače jsou schopny pracovat i při napájecím napětí okolo ± 4 V, ale velmi se tím omezí dynamický rozsah převodníku.

Stavba

Převodník je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 37 x 72 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Desku osadíme součástkami, zapájíme a pečlivě prohlédneme. Připojíme napájecí napětí, trimr P1 (P2)

nastavíme na minimální odpor a tónovým generátorem vyzkoušíme funkci převodníku. Vzhledem k jednoduchosti konstrukce by měl pracovat na první zapojení. V praxi nastavíme přepínačem (případně trimrem P1) požadované zesílení/zeslabení obvodu.

Závěr

Tímto jednoduchým zařízením snadno odstraníme napěťové nepřizpůsobení vstupních a výstupních úrovní jednotlivých článků akustického řetězce.

Seznam součástek

odpory 0204

R1	470 Ω
R2	10 k Ω
R3	10 k Ω
R4	10 k Ω
R5	10 k Ω
R6	1 k Ω
R7	47 Ω
R8	47 k Ω
R9	1 M Ω
R10	470 Ω
R11	10 k Ω
R12	10 k Ω
R13	10 k Ω
R14	10 k Ω
R15	1 k Ω
R16	47 Ω
R17	47 k Ω
R18	1 M Ω
C1	22 μ F/25 V
C2	22 μ F/25 V
C3	22 μ F/25 V

C4	22 μ F/25 V
C5	100 nF
C6	100 nF
C7	220 μ F/25 V
C8	220 μ F/25 V
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
IC1	NJM4580
K1	CP560N
K2	CP560N
K3	CP560N
K4	CP560N
P1	10 k Ω -PT10L
P2	10 k Ω -PT10L
S1	DP04
S2	DP04

OBJEDNÁVKY STAVEBNIC - ČR

Konstrukce uveřejněné v časopise Stavebnice a konstrukce a některé konstrukce z Amatérského radia (viz seznam) jsou dodávány též jako stavebnice. Každá stavebnice obsahuje všechny díly podle seznamu součástek (pokud není výslovně uvedeno jinak), podrobný stavební návod, vrtanou pocínovanou desku s plošnými spoji včetně nepájivé masky. Desky s plošnými spoji je možno objednat i samostatně podle ceníku.

Stavebnice a desky s plošnými spoji můžete objednat písemně na adrese redakce:

Amatérské radio, Na Beránce 2, 160 00 Praha 6

faxem na čísle: (02) 24 31 92 93, telefonicky na čísle (02) 22 81 23 19 pouze v úterý a čtvrtek od 10 do 13 hod., e-mailem: kraus@jmtronic.cz

V případě zaslání na dobírku se k ceně připočítává poštovné a balné 80,- Kč.

Typ	Popis	Cena: kompletní stav.	DPS
A97001	Spínač osvětlení pro automobil	141,-	43,-
A97002	Automatické "loudness"	972,-	192,-
A97004	Sinusový generátor na baterie	762,-	192,-
A97005	Jednoduchý autoalarm	344,-	88,-
A97008	Miliohmometr k DMM	225,-	58,-
A97009	Detektor vlhkosti půdy	490,-	105,-
A97010	Teplotní senzor s LM35	568,-	48,-
A97011	Universální časový spínač	599,-	115,-
A97014	Měřič fáz. posuvu stereosignálu	665,-	146,-
A97015	Korektor RIAA s HA12017	560,-	82,-
A97016	Elektronické uspávací	325,-	92,-
A97018	Plašič krtků	575,-	75,-
A97022	Autozesilovač 2x12 W	575,-	119,-
A97023	Teploměr -40°C/+110°C pro DMM	435,-	19,-
A97024	Měřič impedance reproduktorů	1185,-	199,-
A97025	Aktivní filtr pro subwoofer	550,-	109,-
A97027	MC 1202 - vstupní modul mix. pultu	299,-	83,-
A97028	MC 1202 - výstupní modul mix. pultu	280,-	58,-
A97029	MC 1202 - efektní modul mix. pultu	225,-	58,-
A97030	MC 1202 - stereo LED VU-metr	465,-	99,-
A97031	MC 1202 - napájecí zdroj	780,-	93,-
A98035	Parametrický equalizer	2850,-	780,-
A98036	Aktivní DI BOX	340,-	150,-
A98037	Zesilovač pro sluchátka s dig. ovl.	960,-	440,-
A98039	Kytarový harmonizér	580,-	150,-
A98040	Spínací zesilovač	630,-	150,-
A98041	Regulátor otáček pro vrtáčku	330,-	76,-
A98042	Elektronická pojistka	139,-	55,-
A98043	Tester tranzistorů	135,-	55,-
A98044	Regulátor ot. DC motorku	215,-	44,-
A98045	Odpojovač zátěže pro 12 V aku	255,-	82,-
A98046	Automatický stmívač pro hal. žár.	242,-	87,-
A98048	Tester tranzistorů JFET	199,-	65,-
A98049	Zesilovač pro multimedia	890,-	150,-
A98050	Disko blikátko	399,-	60,-
A98051	Elektronický metronom	370,-	120,-
A98053	Hlídač přetečení pračky	1399,-	199,-
A98054	Videopřepínač s MAX455	2090,-	340,-
A98055	Domácí alarm	640,-	199,-
A98056	Běžící šipka	420,-	230,-
A98057	Mini IR detektor	220,-	29,-
A98058	Zdvojovač napětí s TDA2004	799,-	59,-
A98059	Měřicí A - filtr	180,-	30,-
A98060	Tester napětí 12 V pro motoristy	380,-	29,-
A98061	Miniaturní dveřní alarm	490,-	155,-
A98062	Automatický mikrofonní směšovač	429,-	165,-
A98063	Rychlonabíječka na 12 V pro modeláře	559,-	54,-
A98064	Parkovací ultrazvukový dálkoměr	1299,-	99,-
A98065	MPR-II/III tester	659,-	99,-
A98069	Plašič myší	135,-	29,-
A98070	Detektor "štěnic"	159,-	40,-
A98071	VKV přijímač s TDA7000	395,-	66,-
A98072	Vybíječ NiCd aku (čtyřnásobný)	380,-	79,-

A98073	Vybíječ NiCd aku (jednoduchý)	96,-	18,-
A98074	Bouřkoměr	545,-	199,-
A98075	Lékařský časoměr	340,-	160,-
A98076	Jednoduchý imobilizér	220,-	48,-
A98077	Panoramatický regulátor	230,-	48,-
A98078	Universální teplotní hlídač	105,-	18,-
A98079	Hlídač olověných akumulátorů	690,-	50,-
A98080	Třístavový zkratoměr	105,-	35,-
A98081	Generátor testovacího signálu	149,-	38,-
A98085	Malý DC-DC měnič	220,-	50,-
A98086	Presens filtr	160,-	39,-
A98087	Měřič fáze 3-fázového napětí	229,-	76,-
A98088	Elektronický stetoskop	255,-	56,-
A98089	Symetrický mikrofonní předzesilovač	275,-	35,-
A98090	Zdroj záporného napětí z kladného	108,-	28,-
A98096	Měnič napětí z 12 V na 230 V	1499,-	450,-
A98097	Regulátor otáček s U210B	599,-	155,-
A98098	Tepelná pojistka	148,-	26,-
A98100	Autozesilovač 2 x 40 W	649,-	80,-
A98101	Luxmetr k multimetru	799,-	90,-
A98102	LED otáčkoměr pro malý motocykl	725,-	140,-
A98103	Zkratoměr s LED indikací	340,-	43,-
A98104	Jednokanálový spínač pro modeláře	177,-	37,-
A98105	Hlídač vlhkosti půdy pro pokojové květiny	196,-	58,-
A98107	Malý světelný pult	760,-	235,-
A98108	Výkonový stmívač 4x 1 kW	2990,-	360,-
A98109	Mikrofonní předzesilovač	2890,-	690,-
A99114	Tester sběrnice I2C	270,-	53,-
A99121	Universální korekční zesilovač	189,-	28,-
A99122	Rozbočovač pro video	165,-	20,-
A99123	"Prodlužovák" pro IR ovládání - přijímač	360,-	32,-
A99124	"Prodlužovák" pro IR ovládání - vysílač	150,-	15,-
A99126	Nabíječka akumulátorů s U2400	390,-	54,-
A99127	Kempinkový měnič napětí 12 V-230 V / 40 W	320,-	45,-
A99128	Zdroj 50 Hz pro kempinkový měnič napětí	140,-	20,-
A99137	Automatika pro zadní stěrač	155,-	29,-
A99160	Stereofonní předzesilovač s TDA1524	540,-	50,-
A99161	Detektor síťového vedení	120,-	25,-
A99162	Špičkový indikátor pro reproboxy	99,-	20,-
A99163	Hra "postřeh" pro 8 hráčů	199,-	69,-
A99164	Tester baterií	150,-	35,-
A99165	Koncový zesilovač 50 W	450,-	69,-
A99166	Zdroj pro koncový zesilovač 2x 50 W	980,-	89,-
A99167	Obvod pro obousměrnou komunikaci	149,-	26,-
A99168	Přípravek pro zobrazení charakteristik tranzistorů	930,-	180,-
A99169	Nízkošumový předzesilovač	99,-	10,-
A99170	Elektronický gong	420,-	25,-
A99171	Elektronická zátěž	499,-	96,-
A99236	Indikátor výšky hladiny	175,-	25,-
A99237	Automatický spínač konc. zesilovače	250,-	60,-
A99238	PWM regulátor 12 V/2 A	185,-	25,-
A99240	Ultrazvukový spínač - vysílač	110,-	20,-
A99241	Ultrazvukový spínač - přijímač	230,-	40,-
A99242	Generátor minutových pulsů	140,-	40,-
A99243	Předzesilovač s malým zkreslením	490,-	80,-
A99244	Jednoduchý světelný spínač	220,-	30,-
A99245	Spínač nouzového osvětlení	550,-	80,-
A99246	Detektor síťového vedení	120,-	20,-
A99247	Napěťový regulátor I	270,-	50,-
A99248	Napěťový regulátor II	190,-	20,-
A99250	Spínač s magnetickým kontaktem	195,-	35,-

Všechny stavebnice jsou kompletovány výhradně z nových originálních součástek předních zahraničních výrobců. V žádném případě nepoužíváme starší díly z výprodejových zásob nebo polovodiče z dřívější produkce států RVHP. Dodávané originální desky plošných spojů jsou profesionálně zpracované s vyvrtanými otvory, pocínované a opatřené nepájivou maskou. Takto zhotovené desky spolu s novými součástkami zaručují bezproblémové osazování a zapájení desek i začínajícím amatérům.

**Ceny jsou konečné
nejíme plátcí DPH**

STAVEBNICE
A KONSTRUKCE

A Radio

AMARO

spol. s r. o.

STAVEBNICE
A KONSTRUKCE

A Radio

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU

Odebíráte od nás časopisy Praktická elektronika nebo Konstruční elektronika?

ANO

NE

Závazně si objednávám v počtu..... kusů (od 20 kusů poskytujeme množstevní slevy):

Stavebnice a konstrukce A Radio

předplatné pro rok 1999 v ceně 26 Kč za 1 kus, t.j. 156 Kč (6 čísel)

ČASOPISY A PATEBNÍ DOKLADY POŽADUJI ZASÍLAT NA ADRESU:

Jméno a příjmení:

PSČ:

Adresa:

Telefon:

Pro organizace: IČO:

Podpis:

DIČ:

Dne:

Razítko:

Zašlete na adresu:

AMARO spol. s r. o.

Radlická 2, 150 00 Praha 5

Tel./fax: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13

*Složenko zašleme
obratem*

STAVEBNICE
A KONSTRUKCE

A Radio

**MAGNET
PRESS
SLOVAKIA**

STAVEBNICE
A KONSTRUKCE

A Radio

OBJEDNÁVKA PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU

Závazne si objednávam

Stavebnice a konstrukce A Radio - dvojmesačník



ks - ročné predplatné

od č. v cene 222,- Sk (6 čísel)

Zľava pre predplatiteľov!!!

Cena jedného čísla pre predplatiteľ'a: 37,- Sk

Stánkový predaj (PNS): 46,- Sk

Meno a priezvisko (firma):

PSČ:

Adresa:

Podpis:

Pre organizácie: IČO:

DIČ:

Pečiatka:

Adresa: **MAGNET-PRESS SLOVAKIA s.r.o.,**

P. O. Box 169

830 00 Bratislava

Tel./fax: 07/44 45 45 59, 44 45 46 28