

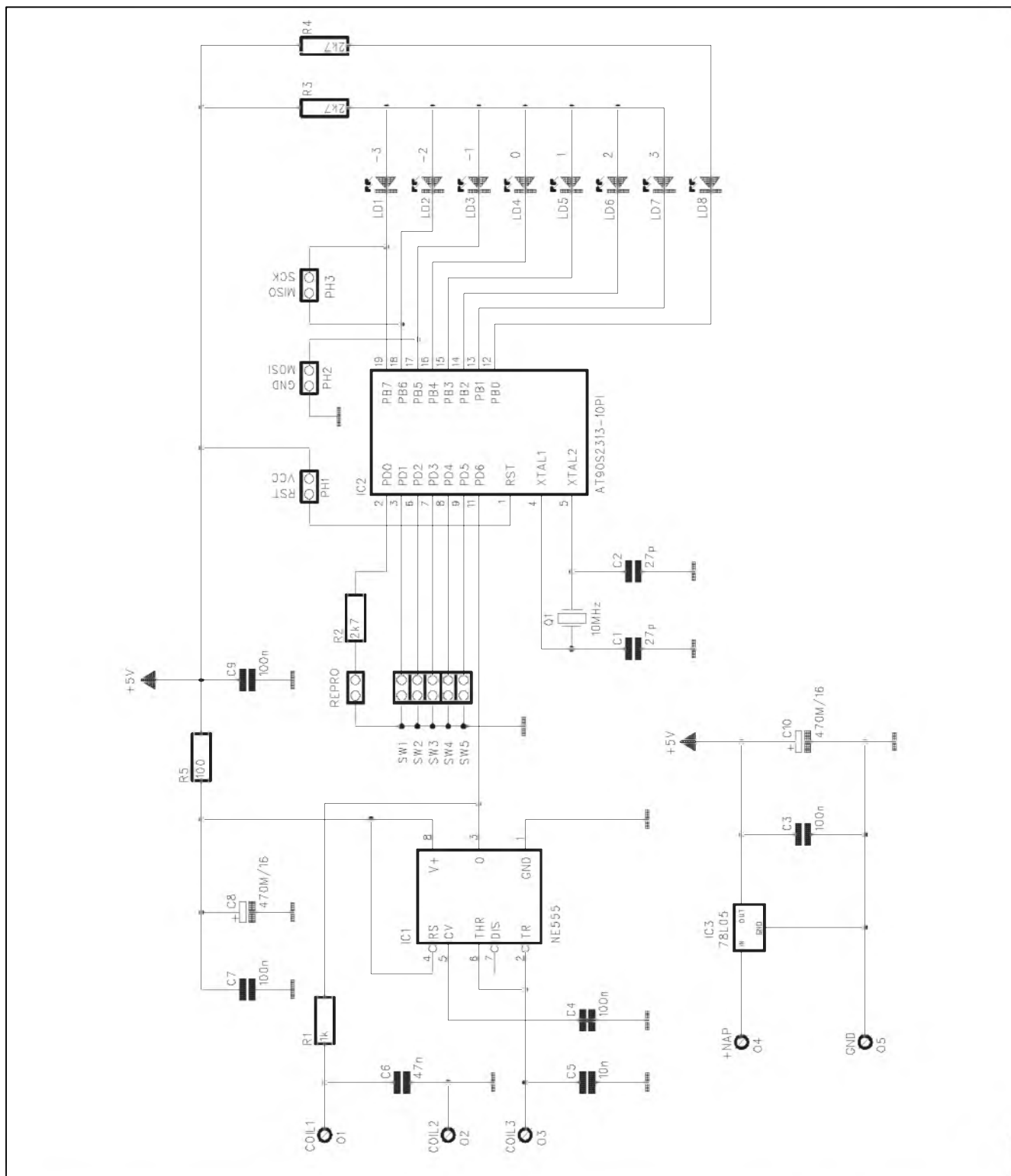
Amatérské radio**Vydavatel:** AMARO spol. s r.o.**Adresa vydavatele:** Radlická 2, 150 00 Praha 5,
tel.: 57 31 73 14**Redakce:** Alan Kraus, kraus@jmntronic.cz**Adresa redakce:** Na Beránce 2, 160 00
Praha 6. tel.: 22 81 23 19**Ročně vychází** 6 čísel, cena výtisku 30 Kč.
Roční předplatné 156 Kč**Rozšiřuje** PNS a.s., Transpress spol. s r. o.,
Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o.
- Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 13, 57 31 73 12). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Předplatné tisku s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: (05) 4123 3232; fax: (05) 4161 6160; abocentrum@pns.cz; reklamace - tel.: 0800 -171 181.**Objednávky a předplatné** v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax: 02/44 45 45 59, 44 45 06 97 - předplatné, tel./fax: 02/44 45 46 28 - administratíva
E-mail: magnet@press.sk.**Podávání novinových zásilek** povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997)**Inzerce v ČR** přijímá vydavatel, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 14.**Inzerce v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.**Za původnost** příspěvku odpovídá autor.Otisk povolen jen s uvedením **původu**.Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme.Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.**Veškerá práva** vyhrazena.

ISSN 1212-1843

© AMARO spol. s r. o.

Obsah**Obsah** 1**Detektor kovů s obvodem Atmel AT90S2313** 2**Virtuální měřič kmitočtu** 7**Mixážní pult MCX**- **výstupní moduly SG/AUX 1-4** 11- **deska konektorů pro SG/AUX 1-4** 18- **výstupní moduly SG/AUX 5-8** 20- **deska konektorů pro SG/AUX 5-8** 26**Potlačovač zpěvu** 27**Nabídka stavebnic** 30**Objednací lístek pro předplatitele** 32

Detektor kovů s obvodem Atmel AT90S2313-10PI



Obr. 1. Schéma zapojení detektoru kovů s AT90S2313

Během posledních let jsme otiskli několik návodů na stavbu detektoru kovů. Většinou se jednalo o klasická zapojení s oscilátory. Jejich nevýhodou byla relativní náročnost na některé v současnosti již hůře dostupné součástky (ladící kondenzátory nebo varikapky pro středovlnná pásma apod.). Nedávno mě na Internetu zaujala stránka Yuri Kolokolova, kde byla popsána velmi elegantní konstrukce jednoduchého detektoru kovových předmětů s procesorem Atmel AT90S2313-10PI. Autor dodává dvě verze programu V1.9 a V2.0. Verze V1.9 je pro soukromé účely volně ke stažení, vylepšenou verzi V2.0 si můžete objednat na stránkách autora za cenu několika USD. Protože mně konstrukce zaujala zejména svou jednoduchostí, mírně upravenou ji naleznete v následujícím příspěvku. V původním prameni nejsou žádné velké podrobnosti ohledně principu činnosti, autor sám se odvolává na svého přítele Andreje Chtchedrina, který se detektory zabývá delší čas. I na jeho stránce naleznete konstrukci detektoru, ale řešenou z diskrétních součástek a tudíž podstatně složitější.

Vlastnosti detektoru jsou podle autora následující:

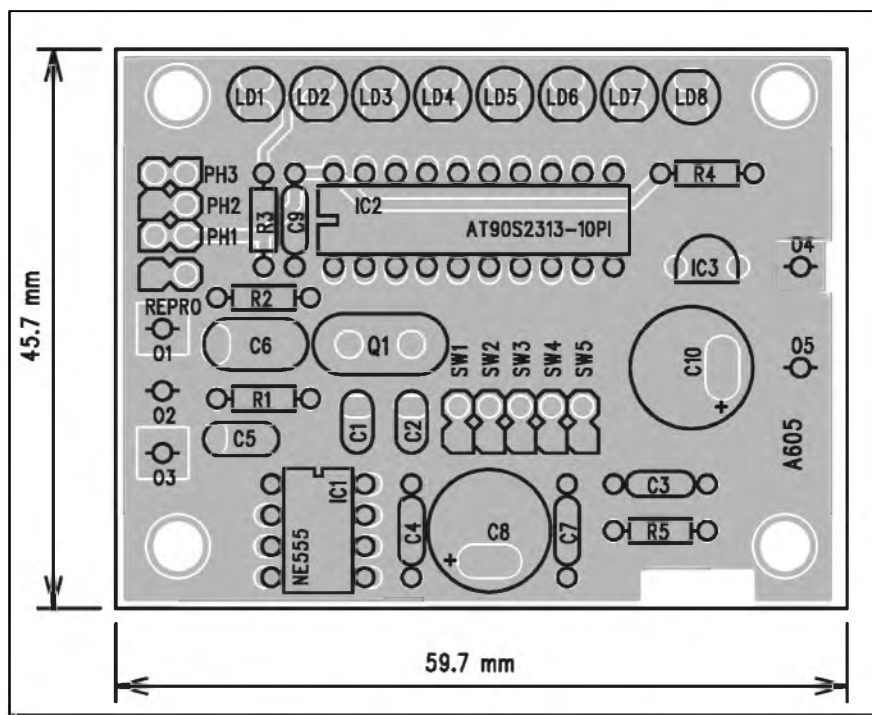
Napájecí napětí: 4,5 až 6 V
 Proudová spotřeba: 15 mA
 Indikace: zvuková + 8 LED
 Režim: statický nebo dynamický

Hlavní oblasti použití:

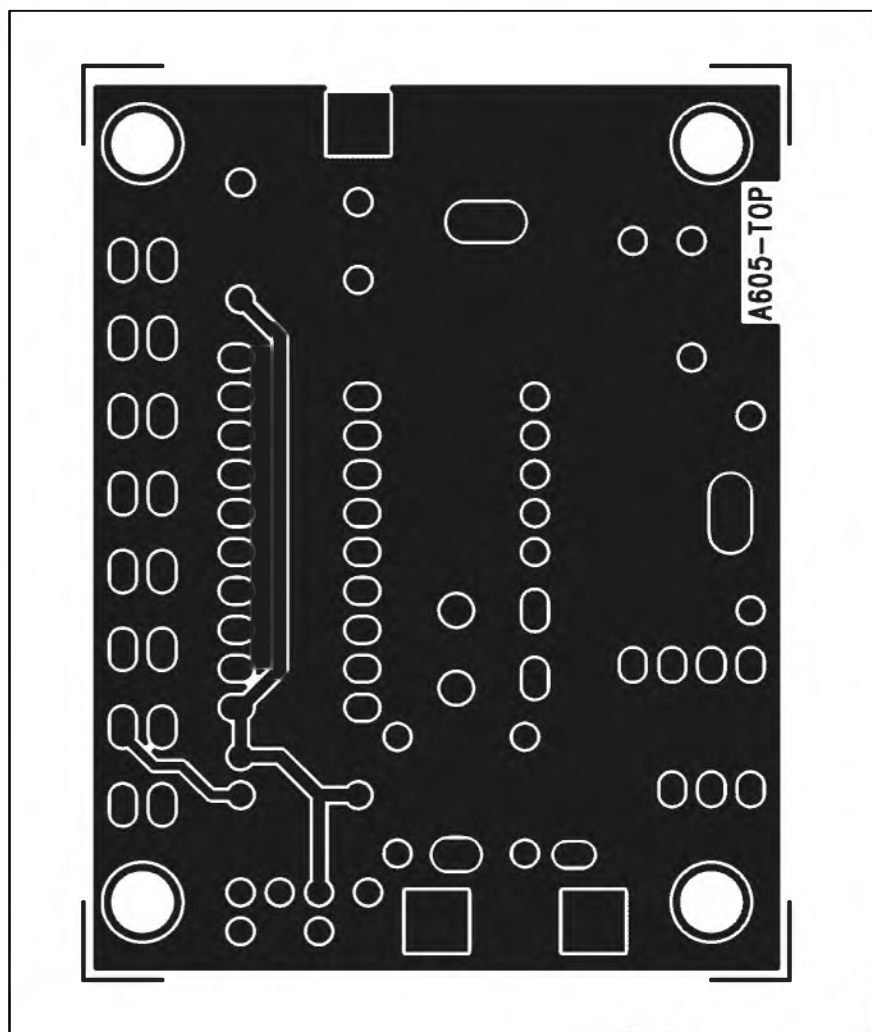
- Detektor kovů pro hledání pokladů a starožitností
- Detektor kovů pro archeologický výzkum
- Kompaktní ruční detektor pro oblast bezpečnosti
- Bezkontaktní detekce automobilů
- Hračky

Popis

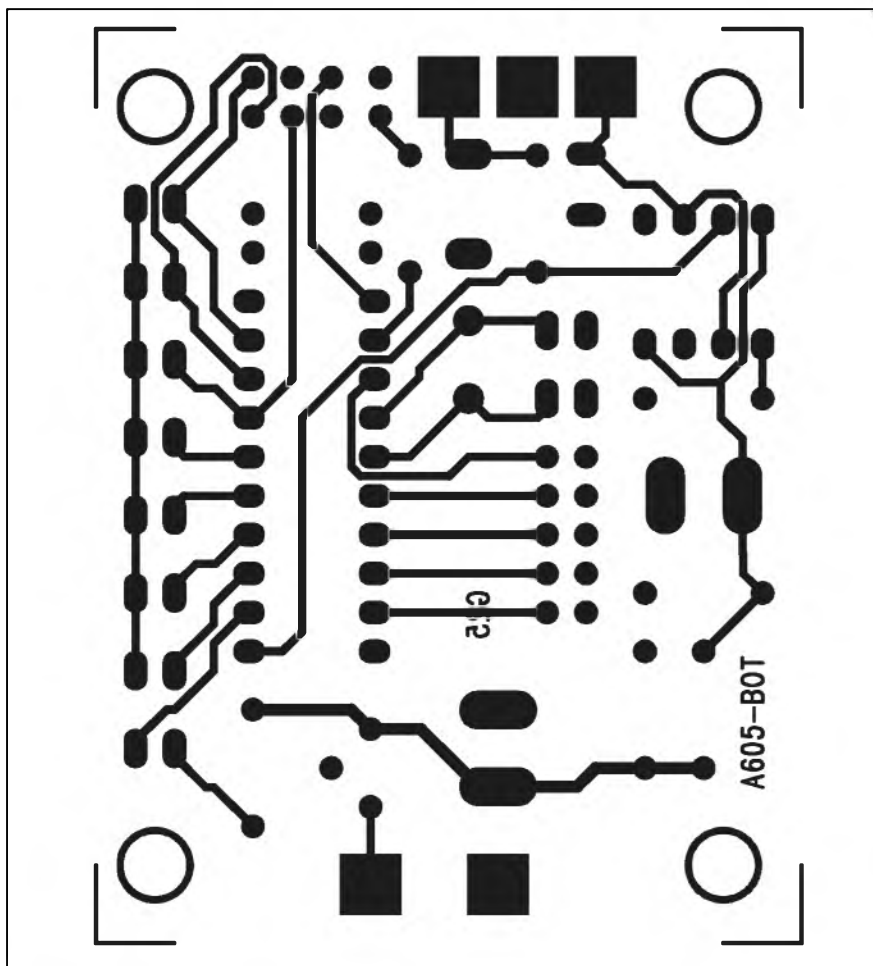
Schéma zapojení detektoru kovových předmětů je na obr. 1. Jádrem je



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů - TOP



Funkce přepínačů SW1 až SW5

- SW1 rezervováno pro další rozšíření systému
 SW2 ON - úroveň spouštění vysoká
 OFF - úroveň spouštění nízká
 SW3 čas měření: ON-30 ms, OFF-120 ms
 SW4 samočinné ladění ON/OFF
 SW5 režim: ON-statický, OFF-dynamický

Stavba

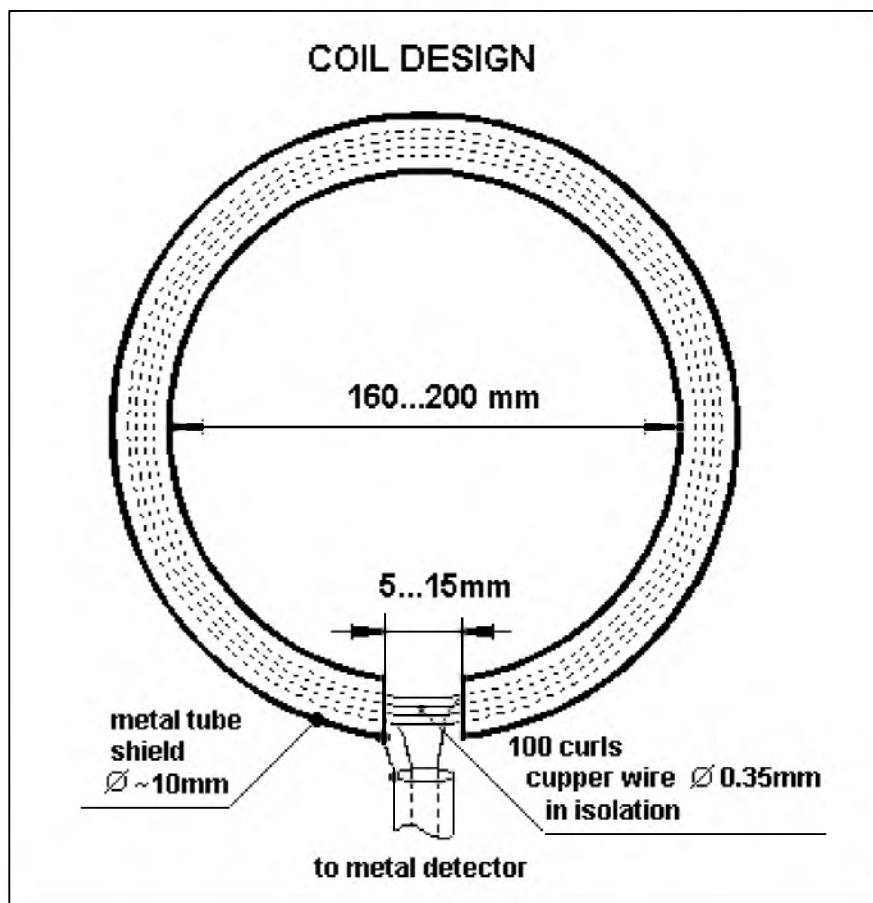
Detektor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 59,7 x 45,7 mm. Rozložení součástek na desce detektoru je na obr. 2, obrazec desky s plošnými spoji ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Všechny vstupy, výstupy, připojení piezoměniče a přepínačů je na adresovacích špičkách. Jak bylo řečeno v úvodu, program je možné si pro osobní potřebu volně stáhnout z Internetu, vylepšená verze programu pro komerční využití je za minimální

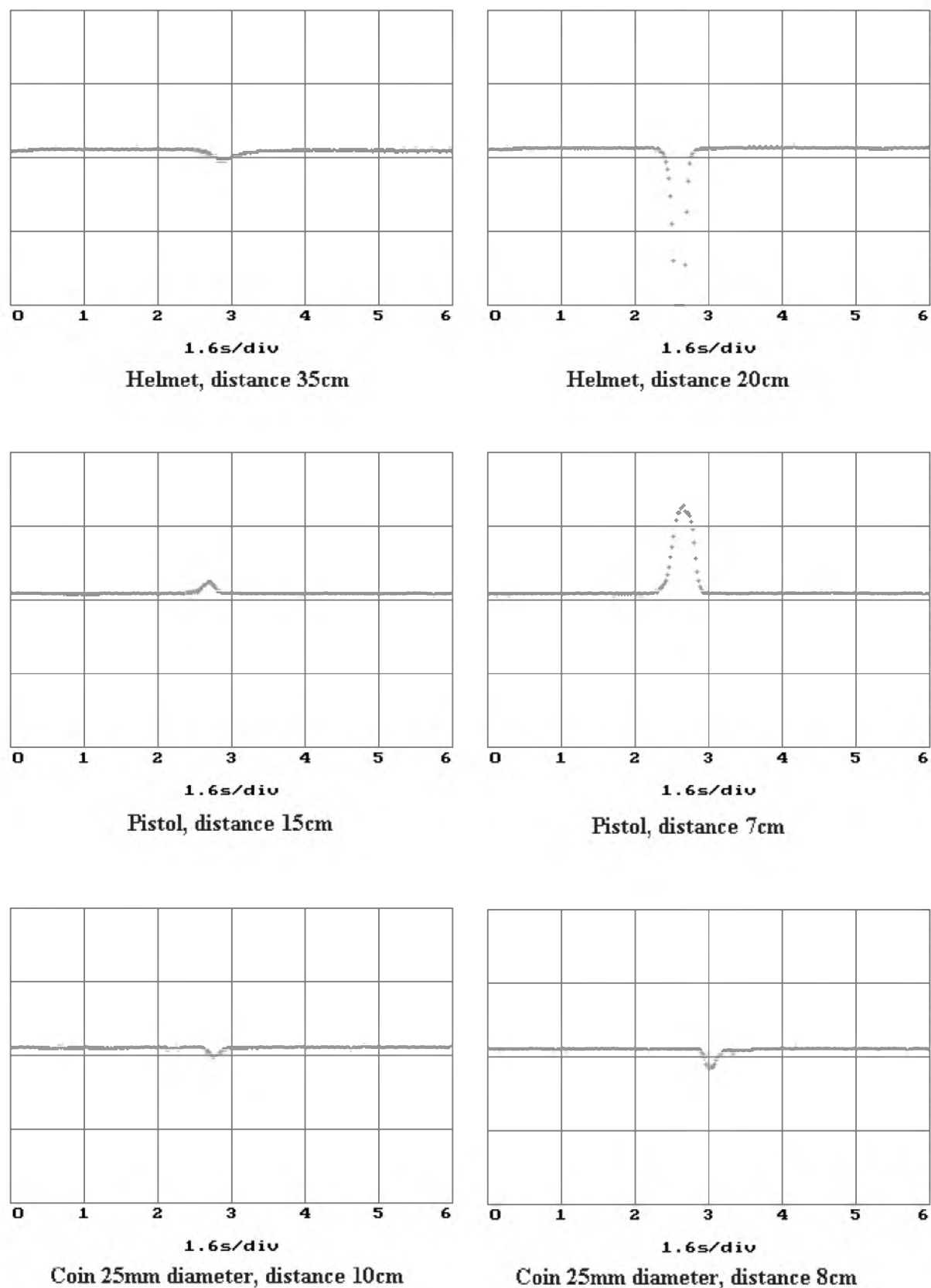
Obr. 4. Deska spojů - BOTTOM

procesor AT90S2313-10PI. Snímací cívka detektoru se připojuje na vstupy COIL1 a COIL3, vývod COIL2 slouží pro připojení stínění. Kmitočet oscilátoru s obvodem NE555 je ovlivněn připojenou cívkou a tělesy v její blízkosti. Změny kmitočtu jsou vyhodnocovány procesorem. Činnost detektoru lze modifikovat spínači SW1 až SW5. Na vývody REPRO se připojuje piezoměnič pro akustickou kontrolu výstupu. Opticky jsou změny výstupního signálu indikovány LED LD1 až LD8. Kolíky PH1 až PH3 slouží pro reset obvodu (RST) a programování obvodu (ISP).

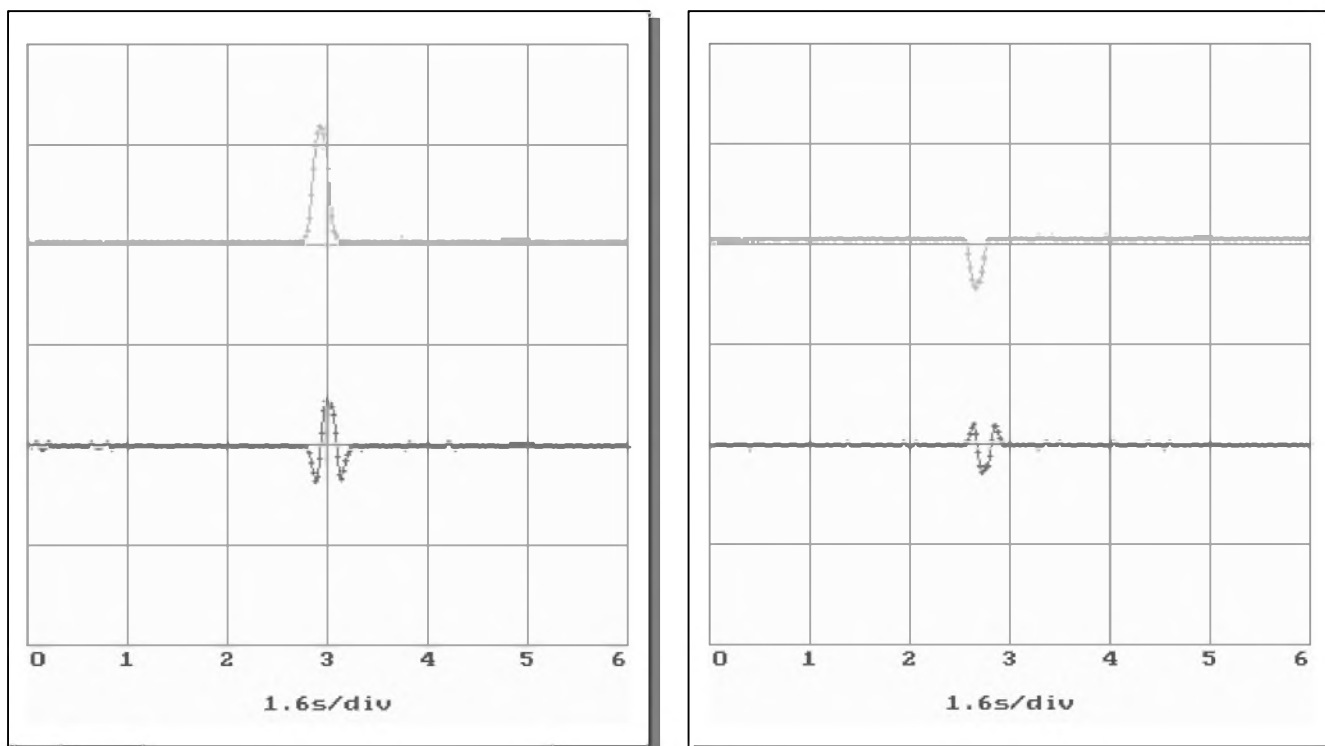
Napájecí napětí je stabilizováno obvodem IC3 78L05. Externí napájecí zdroj musí mít stejnosměrné výstupní napětí 7 až 15 V.

Obr. 5. Konstrukce cívky detektoru kovů





Obr. 6. Grafy ukazují reakci na přilbu, pistoli a minci o průměru 25 mm v různých hloubkách.



Obr. 7. Odezva na feromagnetický předmět (vlevo) a na měděnou minci o průměru 25 mm

poplatek. Výpis obsahu paměti je připojen na konci článku.

Snímací cívka

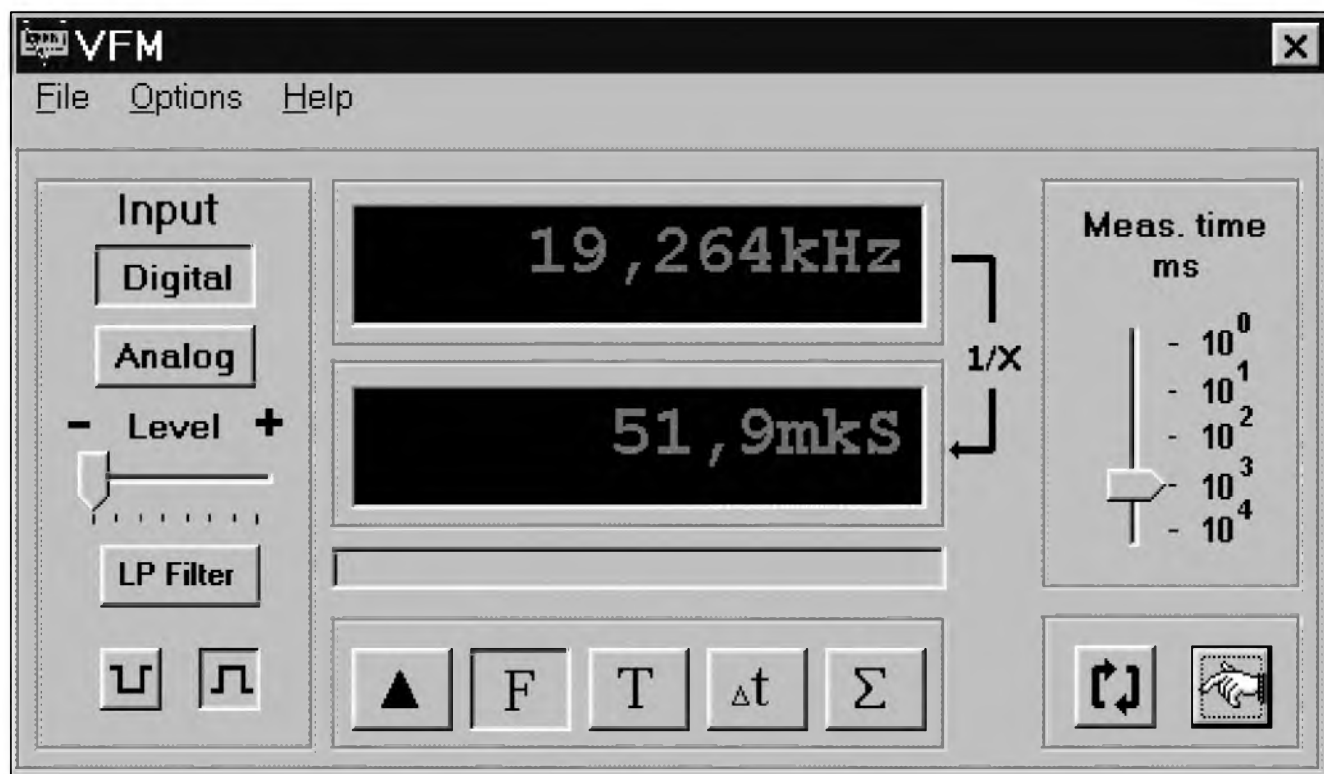
Konstrukce snímací cívky detektoru je na obr. 1. je zhotovena

Seznam součástek

R1	1 k Ω
R2-4	2,7 k Ω
R5	100 Ω
C1-2	27 pF
C3-4, C7, C9	100 nF
C5	10 nF
C6	47 nF
C8, C10	470 μ F/16 V
IC1	NE555
IC2	AT90S2313-10PI
IC3	78L05
LD1-8	LED5
PH1-3, REPRO, SW1-5. . .	JUMP2
Q1	10 MHz-HC18

```
:0200000026C018
:10000C0000C01F932F933F934F933FB71EEF12BF28
:10001C004091960020919700222359F01CE0120F7A
:10002C004A9539F4412F12B3117011F0909801C018
:10003C00909A409396003FBF4F913F912F911F9103
:10004C0018950FED0DBF01E001BB0FEF02BB01E1F5
:10005C00839B04E0002E0FEF07BB08BB04E003BF3B
:10006C000EEF02BF01E000939600DD2402E009BF11
:10007C0078948827992700E00DBD0CBD08E808BFCF
:10008C0000E00FBD01E00EBD08B707FD06C003FF81
:10009C00FBCF019608E008BFF7CF082F192F800F70
:1000AC00911F0A94E1F7C49A4DD0522C632C742CF6
:1000BC00A0E7B0E006E210E01D930A95E9F7CC2426
:1000CC00DD2440D0251836084708022D132D2DE7C6
:1000DC005BD0859909C011E0010F0595829B0595B0
:1000EC00A1D020939700EDCFCCD016E0B594A79477
:1000FC0097941A95D9F7092D1A2D2DE745D022E0A2
:10010C00829B24E052D05ED08DD0209397000023A8
:10011C0041F0102F1D1929F4C3941C2D193011F422
:10012C00C2CFCC24D02E8499CCCFDD2051F4CFD0AB
:10013C0000231AF000342CF0B6CF009500340CF0EC
:10014C00B2CFBFCFA82FB92F00E00DBD0CBD08E07A
:10015C0008BF08B703FFFD0CF24B535B5442708E821
:10016C0008BF442408B703FFFD0CF18E018BF07FFF2
:10017C0003C0439410E818BF1197A1F724B435B409
:10018C00221A330A440A0895302F412F021B1040C3
:10019C0012F0022F09C0032F142F2095021B1F4FA2
:1001AC0012F4022F01C0032F0895302F021B12F0FE
:1001BC00032F07C0032F2095021B12F4032F01C03D
:1001CC0000E0089521E83FE7A4E9B0E0C5E9D0E0FC
:1001DC0043E11E911A934A95E1F700938100A1E83F
:1001EC00B0E044E11D91512F121B0CF0252F152F5F
:1001FC00131B0CF4352F4A95A9F750919800203019
:10020C0029F4303019F400E0552709C05395032F19
```

Virtuální měřič kmitočtu



z kovové trubky (slouží jako stínění) o průměru asi 10 mm, stočené do kruhu o průměru 160 až 200 mm. Trubkou musíme protáhnout 100 závitů měděného drátu o průměru 0,35 mm s izolací. Začátek a konec cívky je připojen na vývody COIL1

a COIL3 na dece detektoru. Stínící trubka je spojena se zemí.

Na následujících obrázcích jsou zdokumentovány reakce detektoru na různé materiály v reálných podmínkách. Obvody detektoru a filtry, zlepšující poměry signál/šum, jsou

optimalizovány pro rychlost posunu sondy nad terénem 0,5 až 1 m/s. K této rychlosti sondy jsou také vztaženy výsledky na následujících grafech.

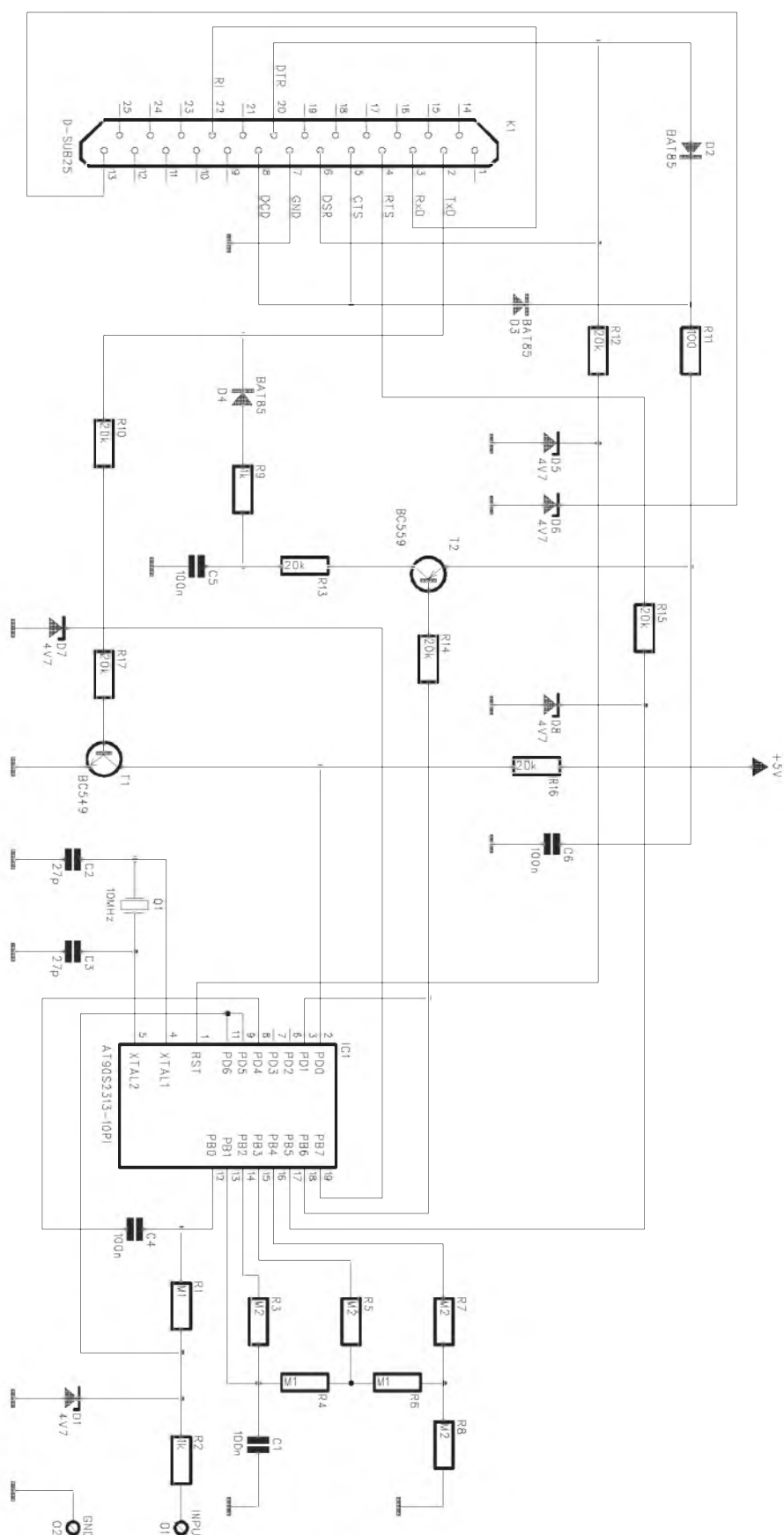
Na následujících grafech je znázorněn rozdíl při detekci feromagnetického materiálu (železo) a neferomagnetického (mědi). Výsledná křivka po filtraci (horní) určuje polaritou druh detekovaného materiálu.

Závěr

Popsaný detektor kovů je díky své jednoduché konstrukci zajímavým námětem k experimentování v této oblasti. Za úvahu jistě stojí i další možnosti využití, zmíněné v úvodu článku. Zájemcům doporučuji navštívit stránku autora původní konstrukce <http://home.skif.net/~yukol/>.

Výpis programu procesoru AT90S2313

```
:10021C003095321B0CF4022F563008F400E8509342
:10022C0098000895003819F424E411E11AC010E87C
:10023C0023E00831B4F422E01695063094F421E062
:10024C001695033074F420E016950E3F54F42FEFFFE
:10025C0016950B3F34F42EEF1695093E14F42DEF42
:10026C001695109518BB08954F93881848E008F41C
:10027C00800C10FC8018859417944A95C1F74F9107
:10028C0008959924AA24BB24AFE7B0E0C0E8D0E0DD
:10029C004FE01E911A934A95E1F700937000A0E786
:1002AC00B0E0E0EDF2E029E01D90C8953196DCDF7E
:1002BC00002788200AF40095910CA81CB01E2A95E2
:1002CC0099F70895F1F1F10F3C0FF1F1F100992438
:1002DC00AA24A0E7B0E020E11D91112E882411235F
:1002EC000AF48094910CA81C2A95B1F7A5949794C4
:1002FC00A5949794A5949794A5949794092D0895F3
:10030C000F931F932F93B59BFECFB79BFECFC69A2F
:10031C00B799FECFC69828E0B79BFECF07951FEF85
:10032C0008F01FEB18BBB799FECF2A95A9F7C69812
:08033C002F911F910F9108950C
:00000001FF
```



Obr. 1. Schéma zapojení měřiče kmitočtu

Měření	kmitočet, perioda, rámec, počet impulsů
Měření kmitočtu	
analogové signály	kmitočet: 0,1 Hz až 250 kHz amplituda: 0,1 V až 30 V
číslicové signály	kmitočet: 0,1 Hz až 5 MHz nízká úroveň: 0,1 V až 2,0 V vysoká úroveň: 2,5 V až 30 V
doba měření	1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Měření periody	
rozsah časů	10 μ s až 10 s
rozlišení	0,1 μ s
doba měření	1, 10, 100, 1000 period
vstupní signál	analogový nebo číslicový
Měření časovým rámců	
rozsah časů	10 μ s až 10 s
rozlišení	0,1 μ s
vstupní signál	analogový nebo číslicový

Tab. 1. Přehled základních vlastností měřiče kmitočtu

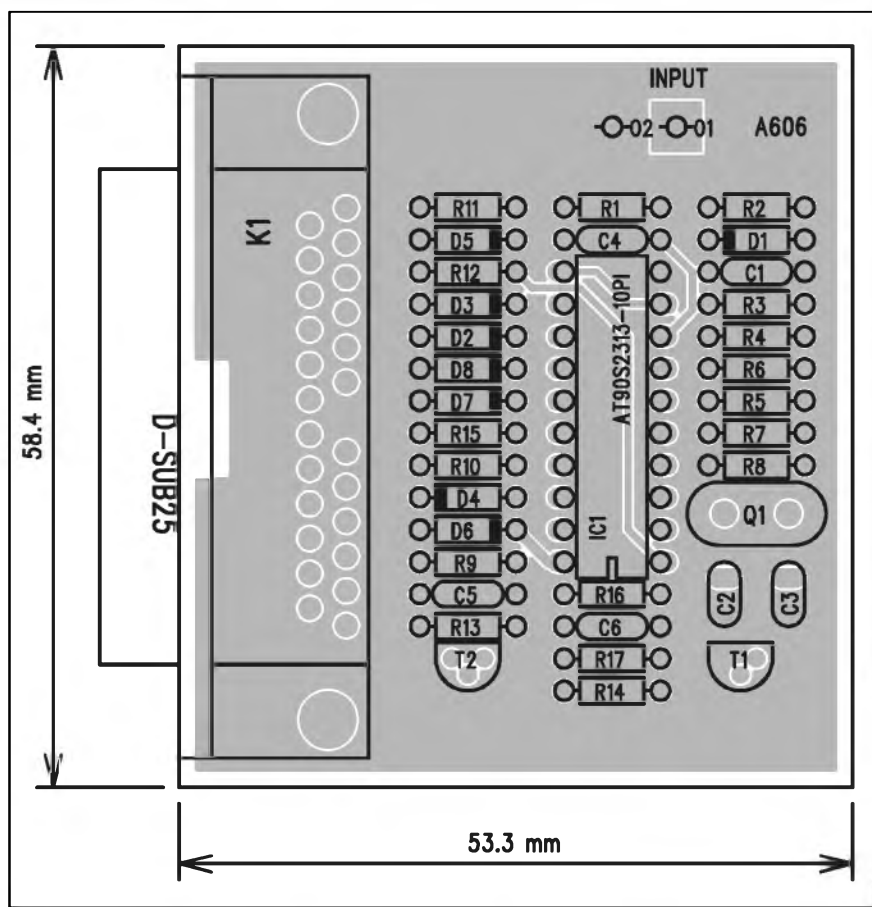
Druhou zajímavou konstrukcí, kterou jsme objevili na Internetových stránkách Yuri Kolokolova, je jednoduché zapojení universálního měřiče kmitočtu. Základ přístroje je napsán jako program pro PC s externím jednoduchým obvodem a mikroprocesorem Atmel AT90S2313-10PI. Základní vlastnosti měřiče jsou uvedeny v tab. 1.

Popis

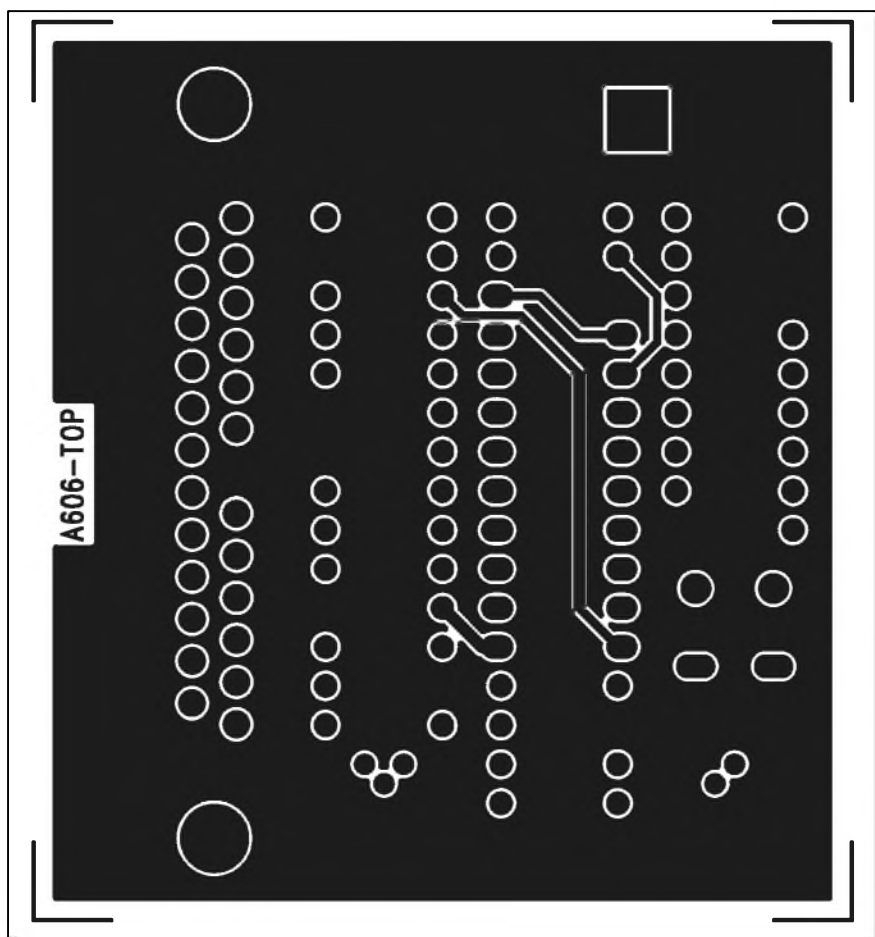
Schéma zapojení měřiče kmitočtu je na obr. 1. Měřič se připojuje běžným 25pinovým konektorem D-SUB na COM port PC. Komunikaci s počítačem a zpracování vstupního signálu zajišťuje procesor IC1 AT90S2313-10PI. Obvod nevyžaduje externí napájecí zdroj, protože je napájen z COM portu počítače.

Stavba

V původním provedení je obvod vestavěn přímo do 25pólové zásuvky D-SUB, opatřené na kabelovém výstupu konektorem BNC. Protože toto řešení je vzhledem k použití SMD



Obr. 2. Rozložení součástek na desce měřiče kmitočtu



Seznam součástek

odpory 0204

R1, R4, R6 100 k Ω
 R10, R12-17 20 k Ω
 R11 100 Ω
 R2, R9 1 k Ω
 R3, R7-8, R5 200 k Ω

C1, C4-6 100 nF
 C3, C2 27 pF

D1, D5-8 ZD 4V7
 D2-4 BAT85

IC1 AT90S2313-10PI
 T1 BC549
 T2 BC559

K1 D-SUB25
 Q1 10 MHz-HC18 Ω

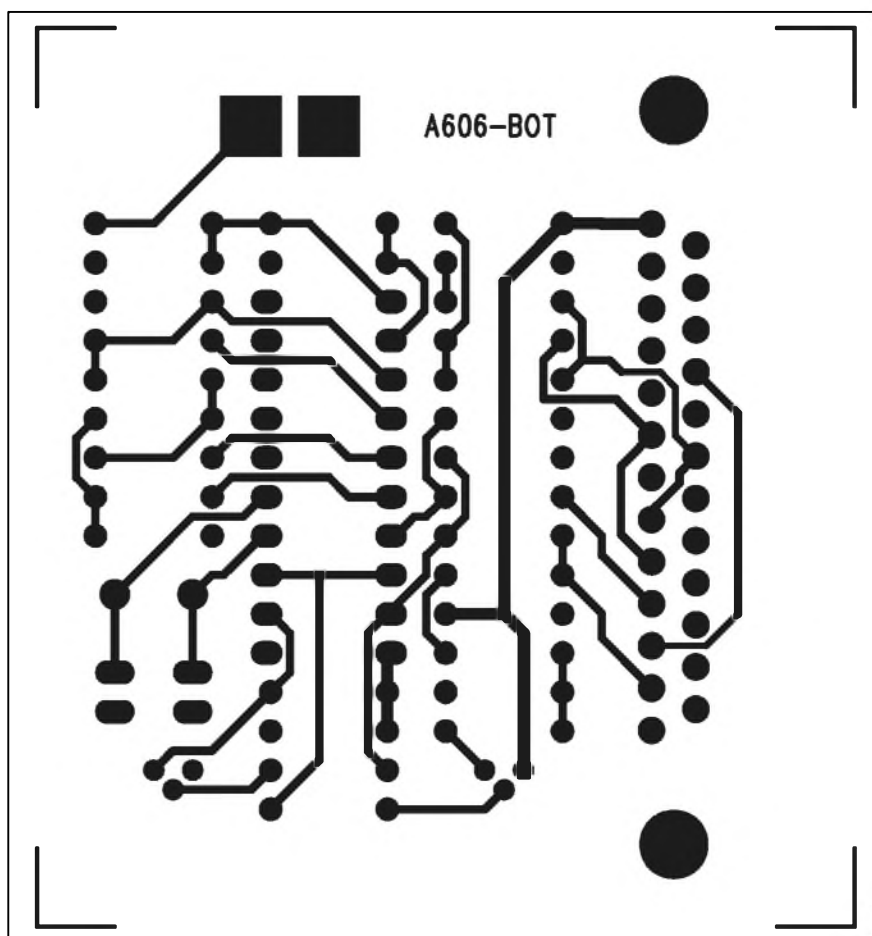
Obr. 3. Deska spojů - TOP

součástek a poněkud stěsnané montáži trochu náročnější, zvolili jsme klasickou konstrukci na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 53,3 x 58,4 mm (deska spojů v SMD provedení je opět ke stažení na stránkách autora původní konstrukce). 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. D-SUB konektor je v provedení s vývody do desky s plošnými spoji, takže celý modul by měl jít zasunout přímo do COM portu počítače.

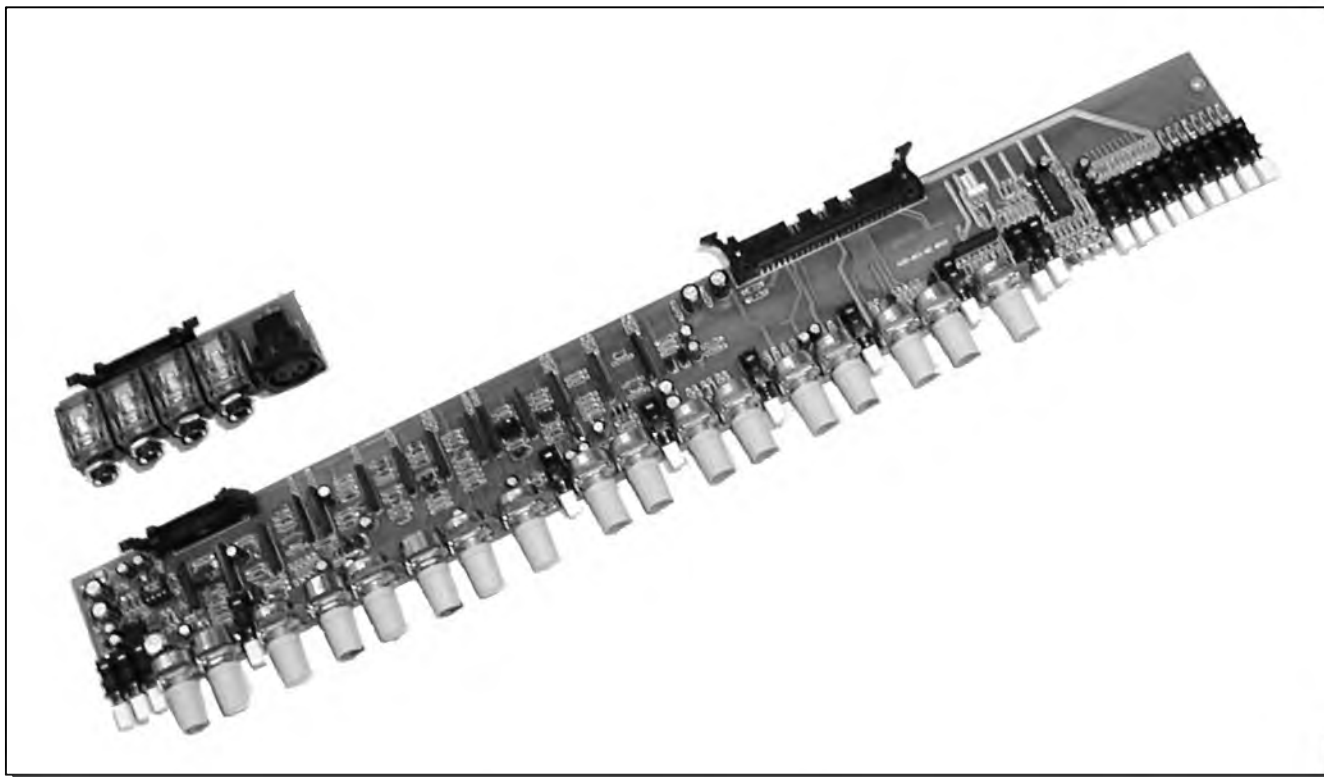
Programování

Po osazení a oživení musíme na PC nainstalovat obslužný program. Program Virtual Frequency Meter V1.4 lze zdarma stáhnout z adresy <http://home.skif.net/~yukol/purchase.htm>.

Obr. 4. Deska spojů - BOTTOM



Mixážní pult MCX - výstupní moduly SUBGROUP/AUX



V dalším pokračování si popíšeme obě jednotky podskupin a výstupů SG/AUX. Celkem 8 podskupin a 8 výstupů SG/AUX je zpracováváno ve dvou čtveřicích podobně řešených výstupních jednotek.

Moduly SG/AUX 1-4

Zapojení vstupní části modulu SG/AUX pro první čtyři kanály je na obr 1. Všechny sběrnice mixážního pultu jsou zakončeny standardními

sčítacími zesilovači. Pro sběrnice AUX1BUS až AUX4BUS je to IC1A. Propojkami JP1 až JP4 volíme sběrnici podle umístění jednotky v rámu. Z výstupu sčítacího zesilovače za oddělovacím kondenzátorem C2 je signál přiveden konektorem a plochým kabelem na samostatnou desku vstupních konektorů (AUX INSERT). Z konektoru AUX INSERT se vrací zpět na sledovač IC2A. Obdobně jsou zapojeny i sčítací zesilovače pro sběrnice podskupin SG1 až SG4. Výhodnou vlastností popisované

jednotky je to, že můžeme pro každý výstup přepínačem S1 zvolit jeho hlavní funkci. V horní větvi se nalézá otočný potenciometr výstupní úrovně (P1), kdežto v dolní signálové větvi je zapojen hlavní 100 mm tahový regulátor (FADER). Pokud pult provozujeme v režimu jako sálový a používáme podskupiny pro mix signálu do sálu, je výhodnější mít podskupiny na tahovém regulátoru. Výstupy AUX pak slouží pro efektová zařízení (přepnuty za fader) případně jako další monitory. Pokud ale

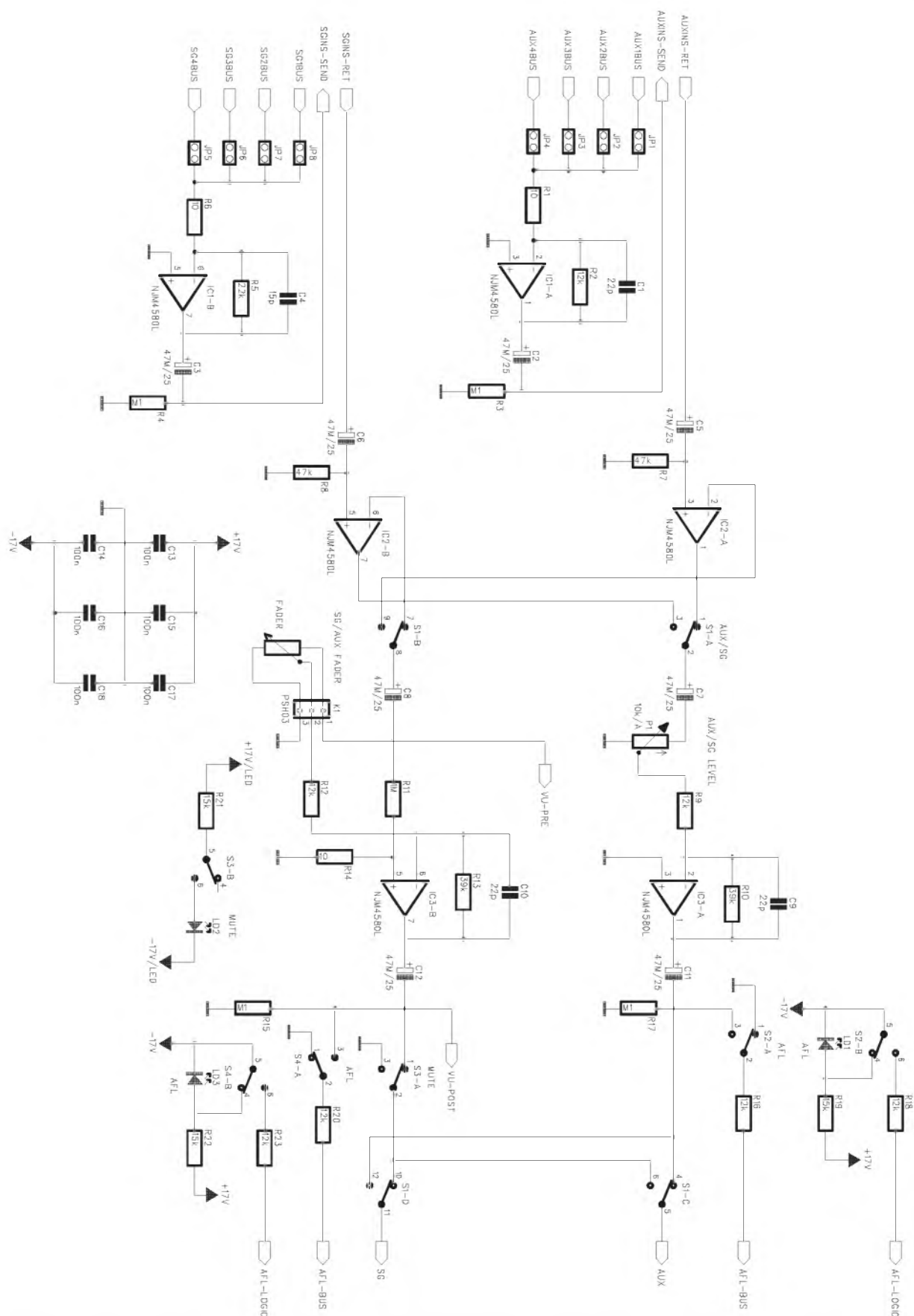
Pokud jde o naprogramování mikroprocesoru, omezená verze programu Frequency Meter Firmware Demo V1.1 je ke stažení na stejné adrese. Plnou verzi je možné tamtéž obdržet za symbolickou cenu 8,95 USD. Procesor je možné programovat přímo z PC pomocí

programu ISP program V1.1. I ten je zdarma na stejné adrese.

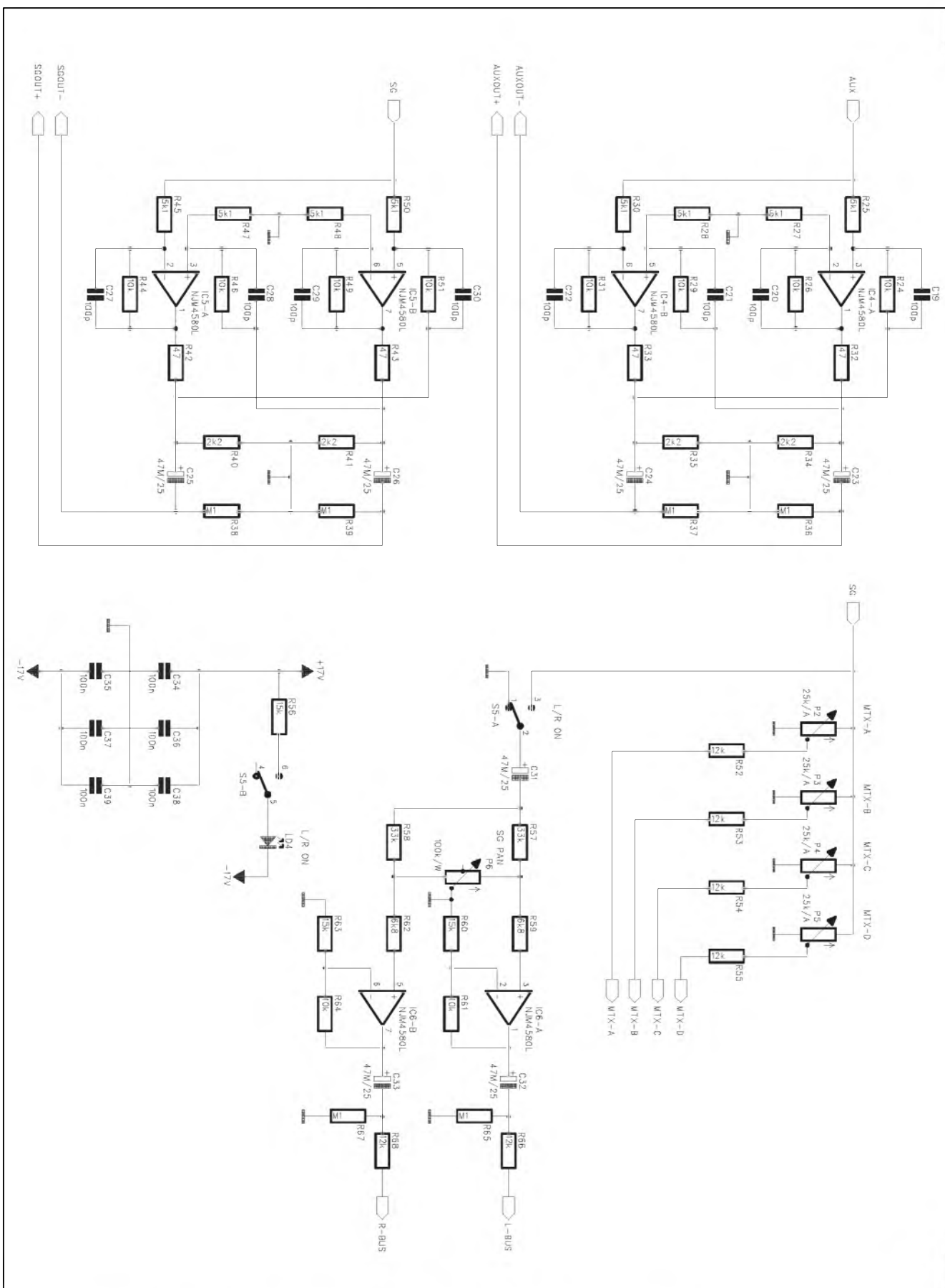
Závěr

Tato konstrukce dokumentuje, s jakou relativní jednoduchostí se dají

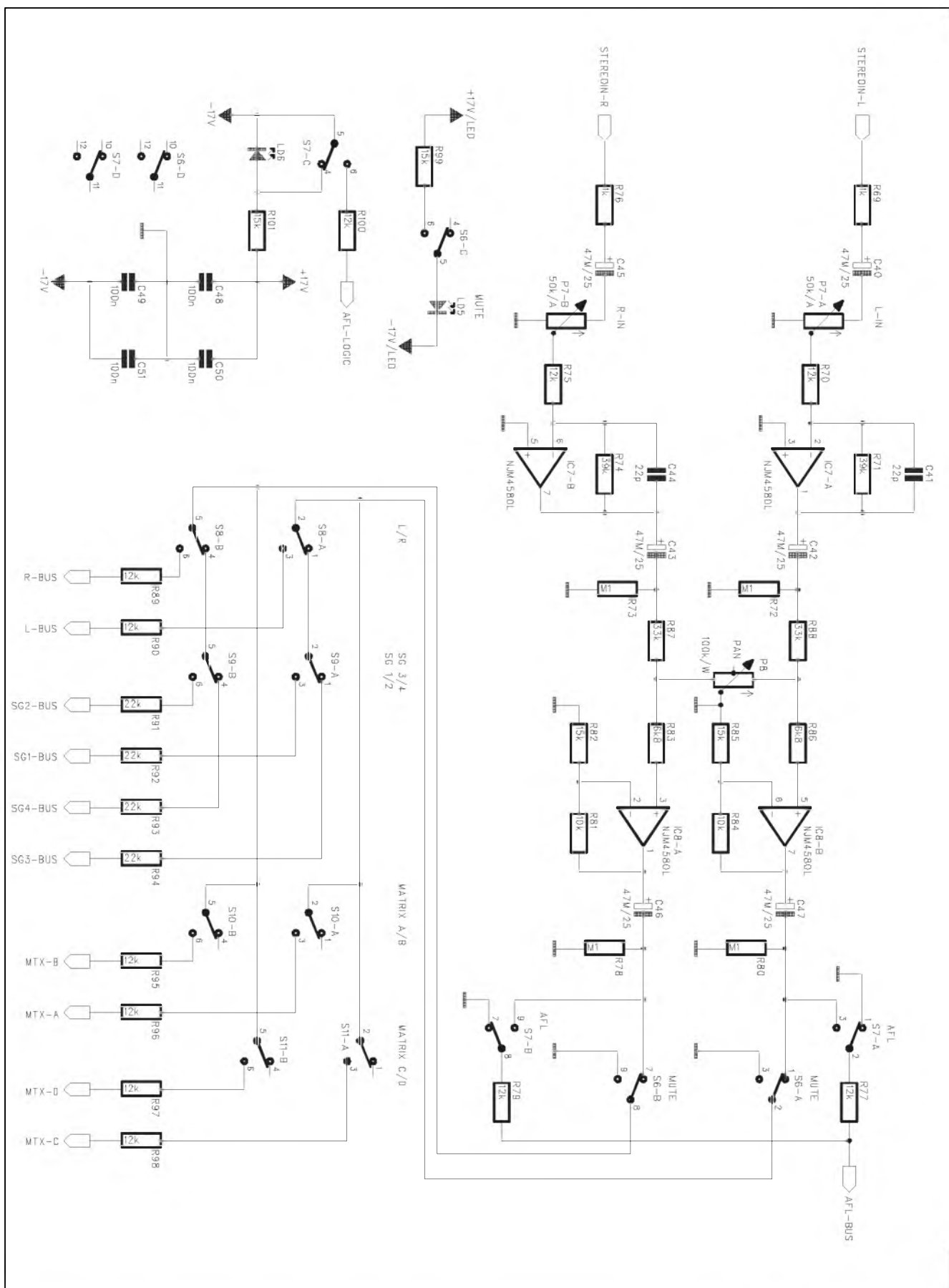
na bázi procesorů realizovat zapojení, která ještě donedávna představovala krabičku nacenou řadou integrovaných obvodů. I když měřič kmitočtu vyžaduje ke své činnosti osobní počítač, nějaká ta inkurantní 386 se začíná povalovat již skoro v každé dílně pokročilejšího elektronika.



Obr. 1. Schéma zapojení vstupní části jednotky SG/AUX 1 až 4



Obr. 2. Schéma zapojení přímých výstupů a panoramy jednotek SG/AUX 1 až 4



Obr. 3. Schéma zapojení stereofonního vstupu modulů SG/AUX 1 až 4

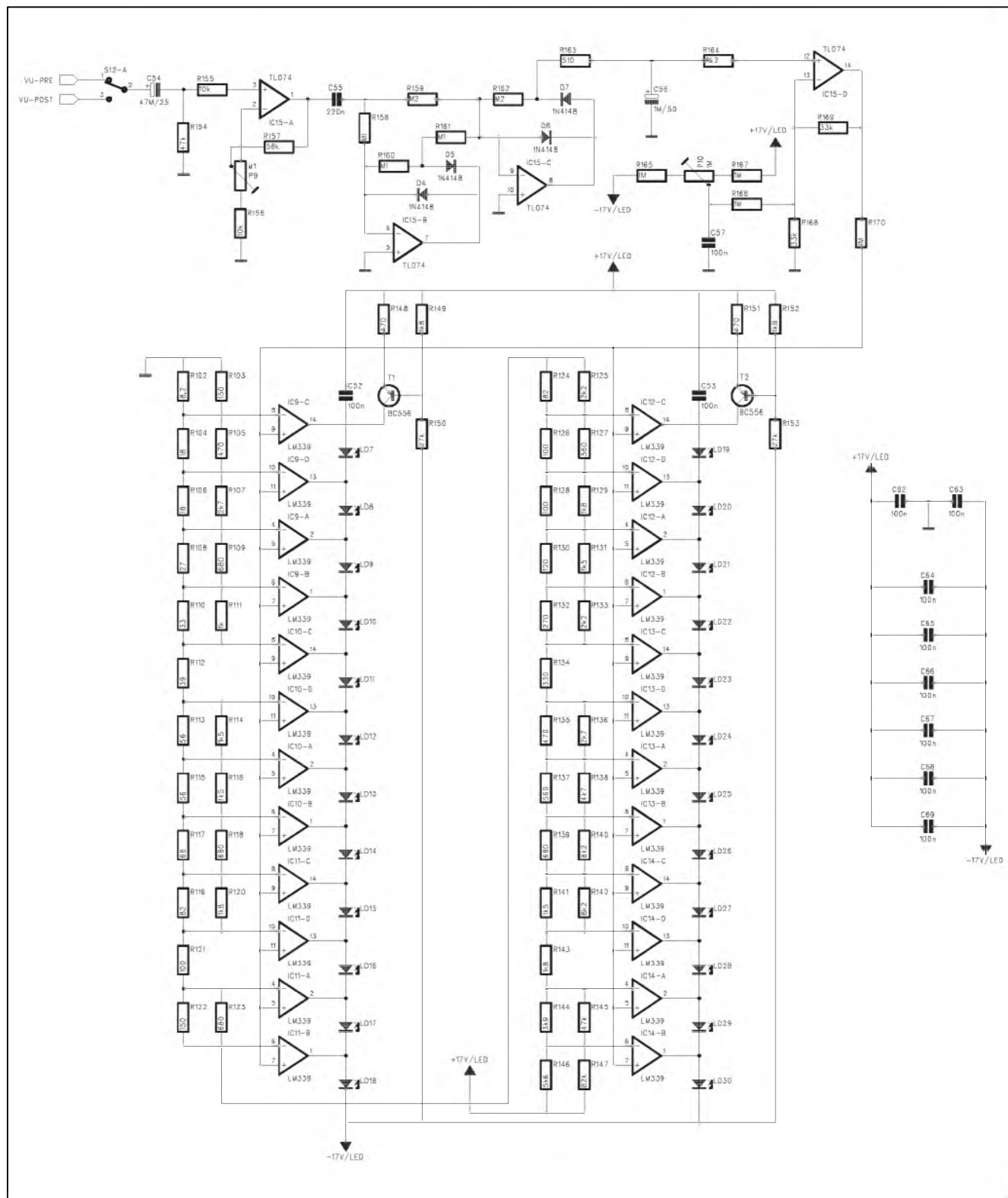
použijeme pult jako monitorový (pro odposlechy na pódiu), je výhodnější monitorové signály (v tomto případě jsou to sběrnice AUX) poslat přepínačem na tahové regulátory v dolní signálové cestě a otočné

potenciometry (P1) použít pro eventuální podskupinu.

Obě signálové cesty jsou vybaveny možností odposlechu AFL (za regulátorem úrovně) s indikací LED a dolní cesta (s tahovým regulátorem)

je ještě doplněna funkcí MUTE (S3). Zbývající dva segmenty přepínače S1 slouží k vrácení signálu AUX/SG do správné výstupní cesty.

Signál před a za tahovým regulátorem je přiveden na kvalitní



Obr. 4. Schéma zapojení VU-metru pro moduly SG/AUX 1 až 4

Buček
film je
v tiskárně

Nová radioamatérská učebnice

V měsíci říjnu vyšla v našem vydavatelství kniha Českého radioklubu s názvem

Požadavky ke zkouškám operátorů amatérských rádiových stanic



Je to již páté vydání; této učebnice bylo v uplynulých letech prodáno přes 10 000 výtisků. Nynější vydání je opět aktualizováno, neboť za poslední dva roky se podstatně změnily předpisy, týkající se radioamatérského vysílání. Autory učebnice jsou Ing. J. Kadlčák a Ing. M. Prostecký a je určena především zájemcům o složení zkoušek nutných k získání koncese (licence) na radioamatérskou vysílací stanici, neboť v ní najdou odpovědi na všechny otázky, kladené u zkoušek. Vzhledem ke svému obsahu je však stejně vhodná jako učebnice základů radiotechniky. Je zpracována velmi přehledně; přibližně polovina knihy je věnována radioamatérským předpisům a radioamatérskému provozu od Mezinárodního radiokomunikačního řádu až po naše nejnovější radioamatérské provozní a technické podmínky (vyhláška MDS č. 201/2000 Sb.). Druhá polovina knihy podrobně probírá základy radiotechniky ve čtrnácti kapitolách (např. Základy elektrotechniky, Základy rádiového přenosu, Zdroje elektrické energie, Polovodiče, Základní elektronické obvody, Antény atd.).

Kniha je v brožované vazbě, formátu A5, má 250 stran s 240 obrázky. Je k dostání v Českém radioklubu, v prodejnách s radioamatérským zbožím a technickou literaturou nebo si ji můžete objednat a koupit (cena 160 Kč + poštovné a balné) přímo v našem vydavatelství:

AMARO, Radlická 2, 150 00 Praha 5,
tel./fax: (02) 57 31 73 13, (02) 57 31 73 12,
E-mail: pe@aradio.cz

inzerce



VELKOOBCHOD-MALOOBCHOD
Provozovna: nám. T.G.M. 1280, Zlín
8-16 hodin

Kingbright
LED, DISPLAY

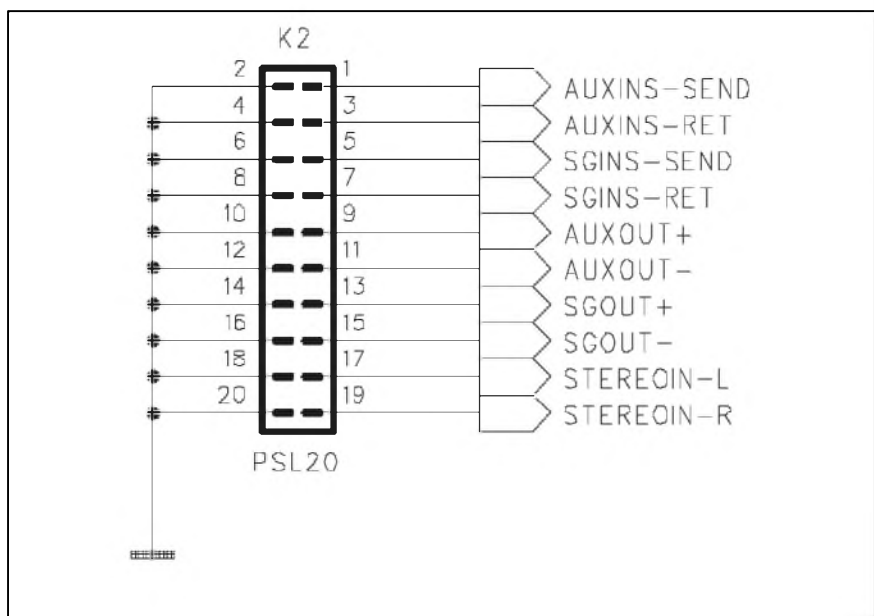
OEHLBACH
THE PURE SOUND
KABELY, KONEKTORY

VLK electronic s.r.o.
Tel./fax: +420(0)67/30883
po přechl. 067/7430883
od 22.9.02 577 430 883
Mobil: 0603 78 73 15
www.vlk-electronic.cz
e-mail: vlk@zl.inext.cz

Reproduktorový hybky

Zakázka Ev roba reproduktorov ch v hybek podle po adavkø zázka. Pásmovø propusti, dvoupásmovø, tl pásmovøi v ce pásmovø v hybky do v konu 500 W. Nav jen a prodej tlumivek a dal ho materiálu.

JC AUDIO Jaroslav Cibulka
Tachovská 47 Plzeň 32323
tel.: 0606878713, 019/7541194, 0608979926
e-mail: jcaudio@volny.cz



R137, R127.....	560 Ω
R138	4,7 k Ω
R140, R142, R164	8,2 k Ω
R144	3,9 k Ω
R146	5,6 k Ω
R147	82 k Ω
R150, R153.....	27 k Ω
R157	56 k Ω
R159, R162.....	200 k Ω
R163	510 Ω
R2, R9, R12, R16, R18, R20, R23, R52-55, R66, R68, R70, R75, R77, R79, R89-90, R95-98, R100 . . .	12 k Ω
R30, R45, R47-48, R50, R25, R27-28.	5,1 k Ω
R32, R43, R42, R33	47 Ω
R34, R125, R133, R40,	

Obr. 5. Propojení desky konektorů

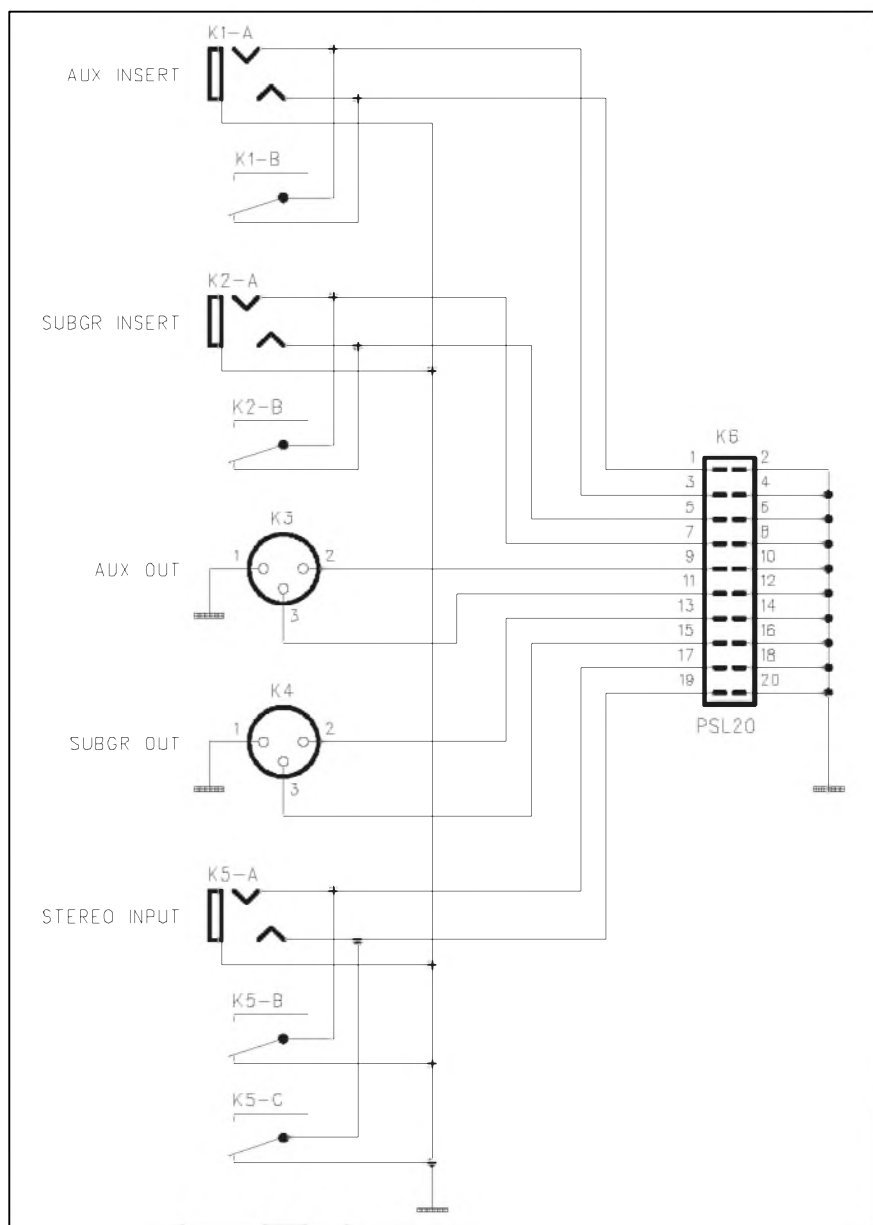
Seznam součástek

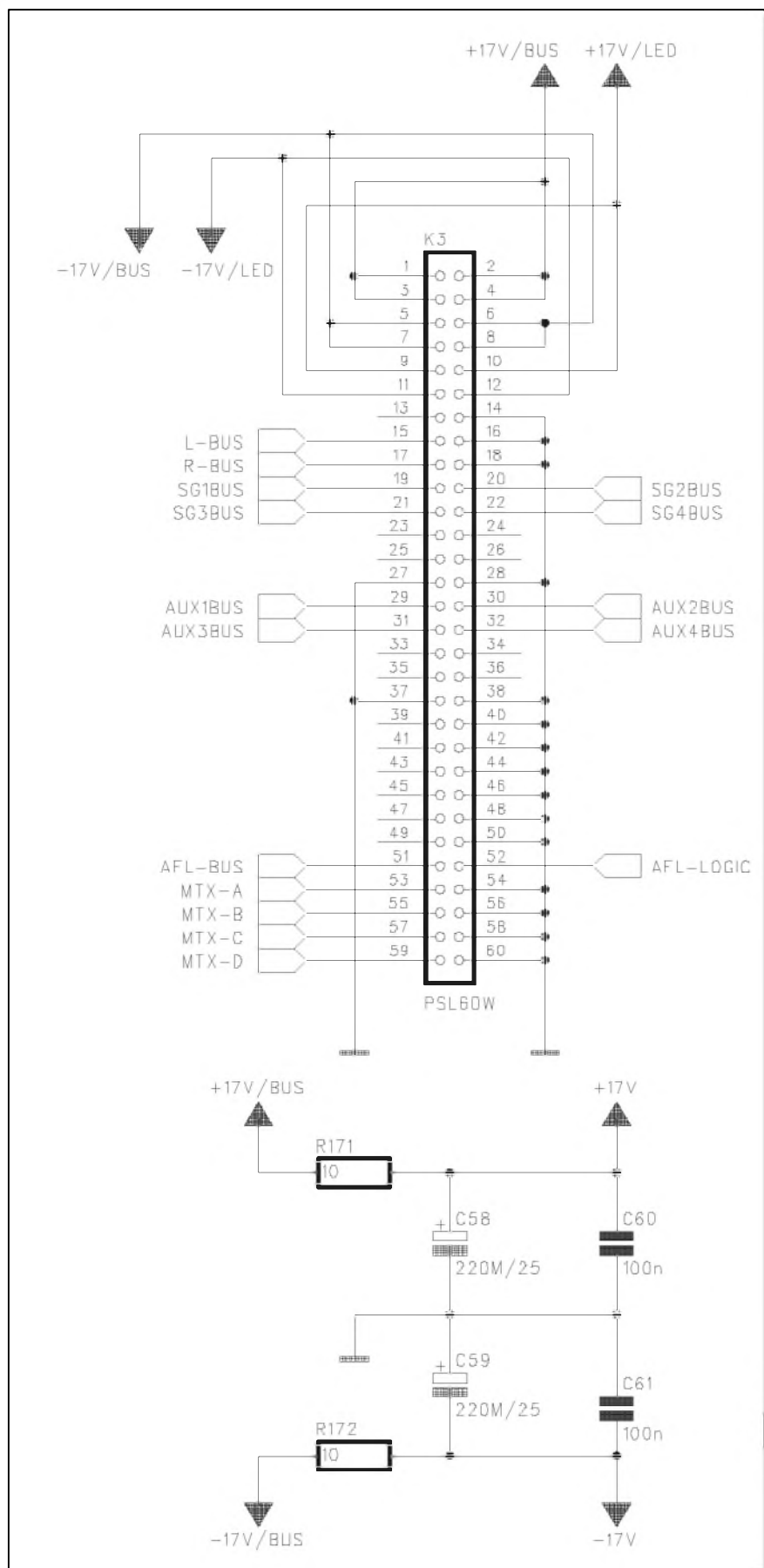
Modul SG/AUX 1 až 4 hlav. deska

odpory 0204

R1 R6 R14 R171-172.	10 Ω
R102.....	8,2 Ω
R104, R106.	18 Ω
R105, R135, R148, R151 . .	470 Ω
R107, R136.	2,7k Ω
R108	27 Ω
R11, R165-167, R170.....	1 M Ω
R110	33 Ω
R111, R69, R76.	1 k Ω
R112	39 Ω
R114, R116, R131, R141 . .	1,5 k Ω
R115, R113.	56 Ω
R117	68 Ω
R118, R123, R139, R109 . .	680 Ω
R122, R103.	150 Ω
R124, R119.	82 Ω
R126, R128, R121.	100 Ω
R129, R120, R143, R149, R152	1,8 k Ω
R13, R10, R71, R74.	39 k Ω
R130	120 Ω
R132	270 Ω
R134	330 Ω

Obr. 6. Deska konektorů





Obr. 7. Schéma zapojení sběrnice pro moduly SG/AUX 1 až 4

R35, R41 2,2 k Ω
 R38-39, R3, R15, R65,
 R17, R67, R72-73, R78,
 R80, R36-37, R158,
 R160-161, R4 100 k Ω
 R46, R81, R44, R61, R84,
 R64, R24, R26, R49, R29,
 R31, R155-156, R51 10 k Ω
 R59, R62, R83, R86 6,8 k Ω
 R63, R19, R21-22, R82,
 R85, R60, R56, R99, R101. 15 k Ω
 R7-8, R145, R154 47 k Ω
 R87-88, R57-58, R168-169. 33 k Ω
 R93-94, R91-92, R5. 22 k Ω

C1, C9-10 22 pF
 C13-18, C34-39, C48-53,
 C57, C60-69 100 nF
 C2-3, C5-8, C11-12,
 C23-26, C31-33, C40,
 C42-43, C45-47, C54 . 47 μ F/25 V
 C27-30, C19-22 100 pF
 C4. 15 pF
 C41, C44. 22 pF
 C55. 220 nF
 C56. 1 μ F/50 V
 C58-59 220 μ F/25 V

D4-7. 1N4148
 IC15. TL074
 IC1-8 NJM4580L
 IC9-14 LM339
 LD1-30. LED5
 T1-2. BC556

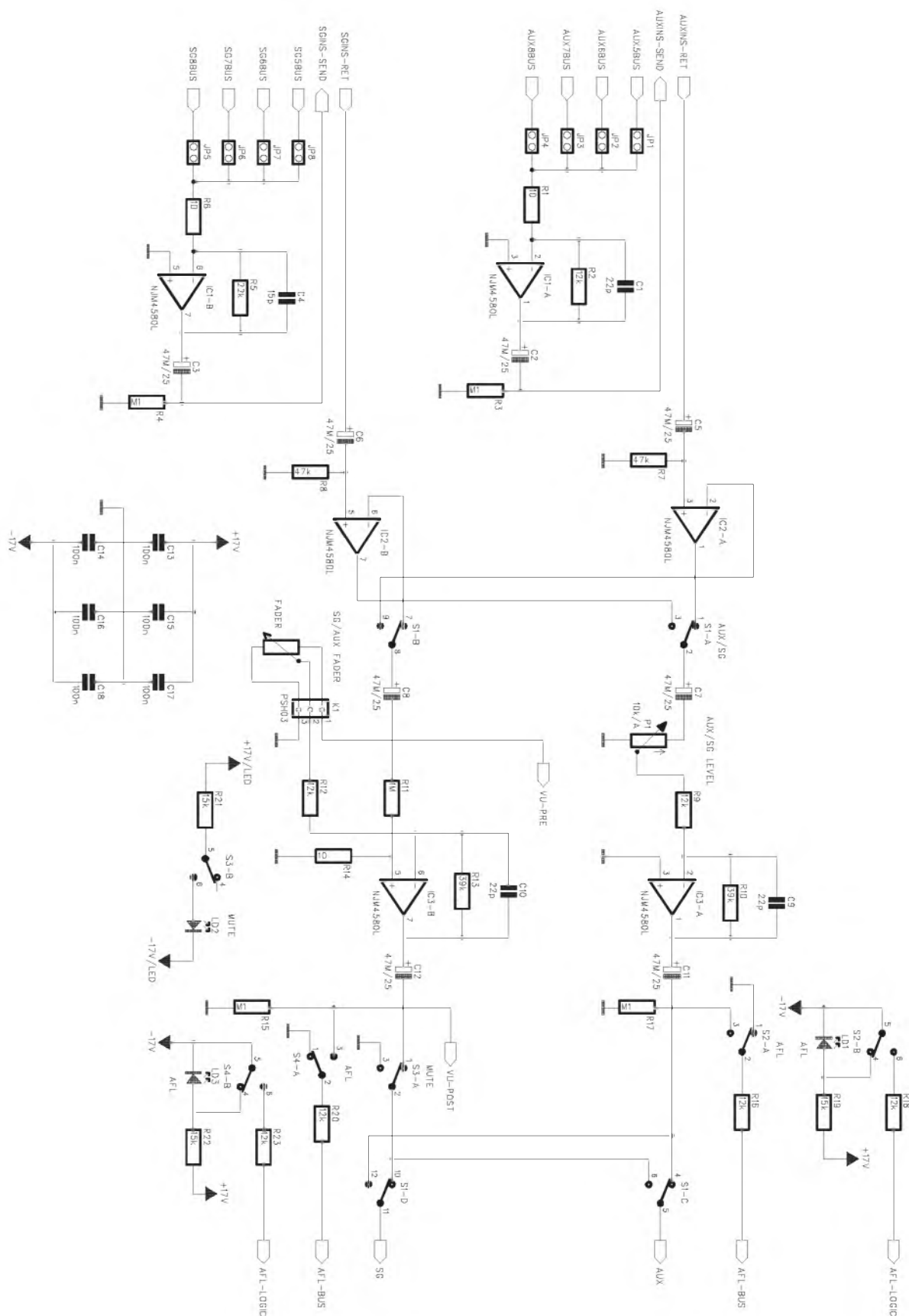
JP1-8 JUMP2
 K1 PSH03W
 K2. PSL20W
 K3. PSL60W
 P1 10 k Ω /A-P16M
 P10. 1 M Ω -PT6-H
 P2-5. 25 k Ω /A-P16M
 P6, P8. 100 k Ω /W-P16MT
 P7 50 k Ω /A-P16S
 P9 100 k Ω -PT6-H

S1, S6-7 PBS42D02
 S2-5, S8-12 PBS22D02

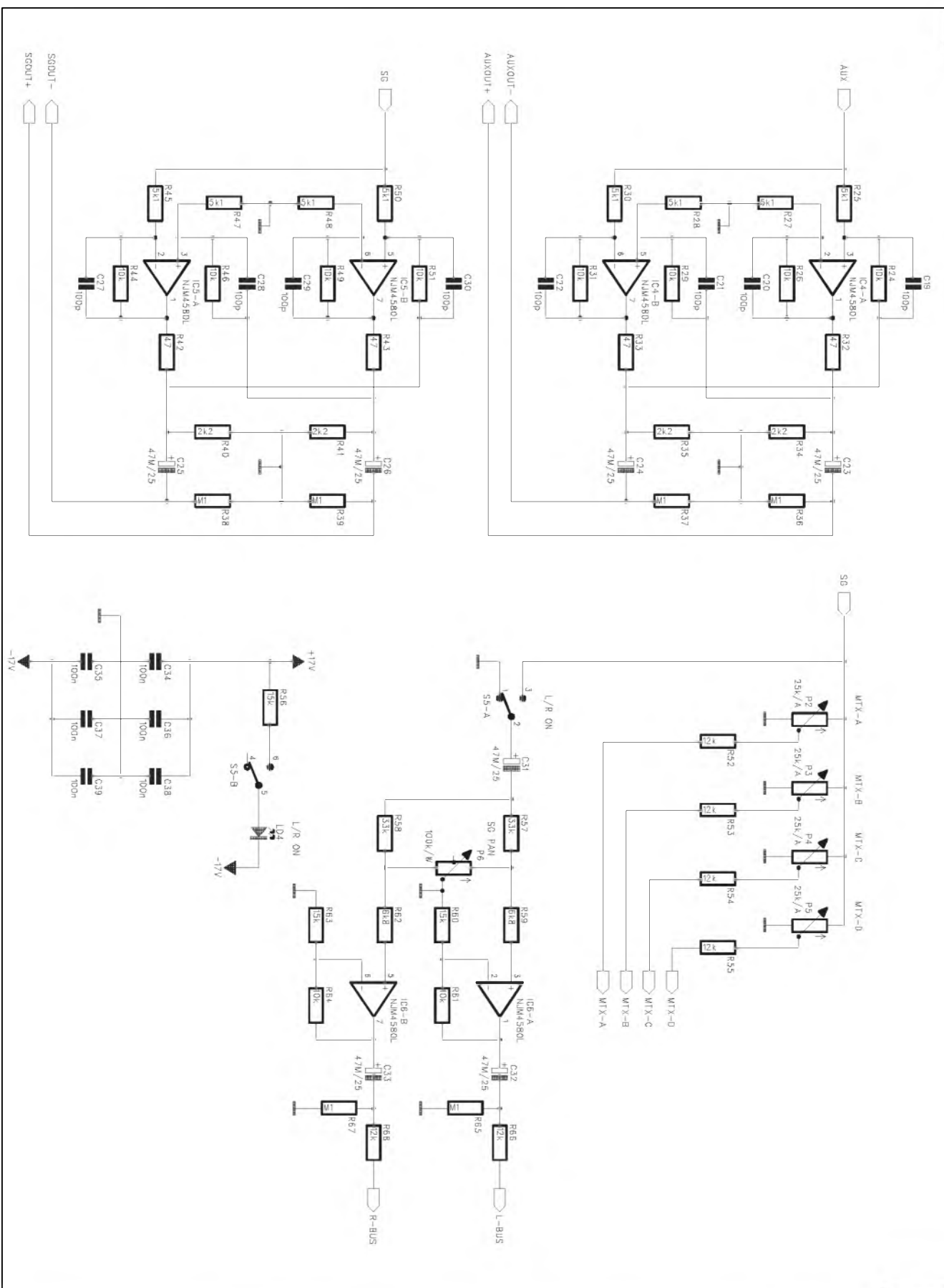
Seznam součástek

Deska konektorů pro SG/AUX 1-4

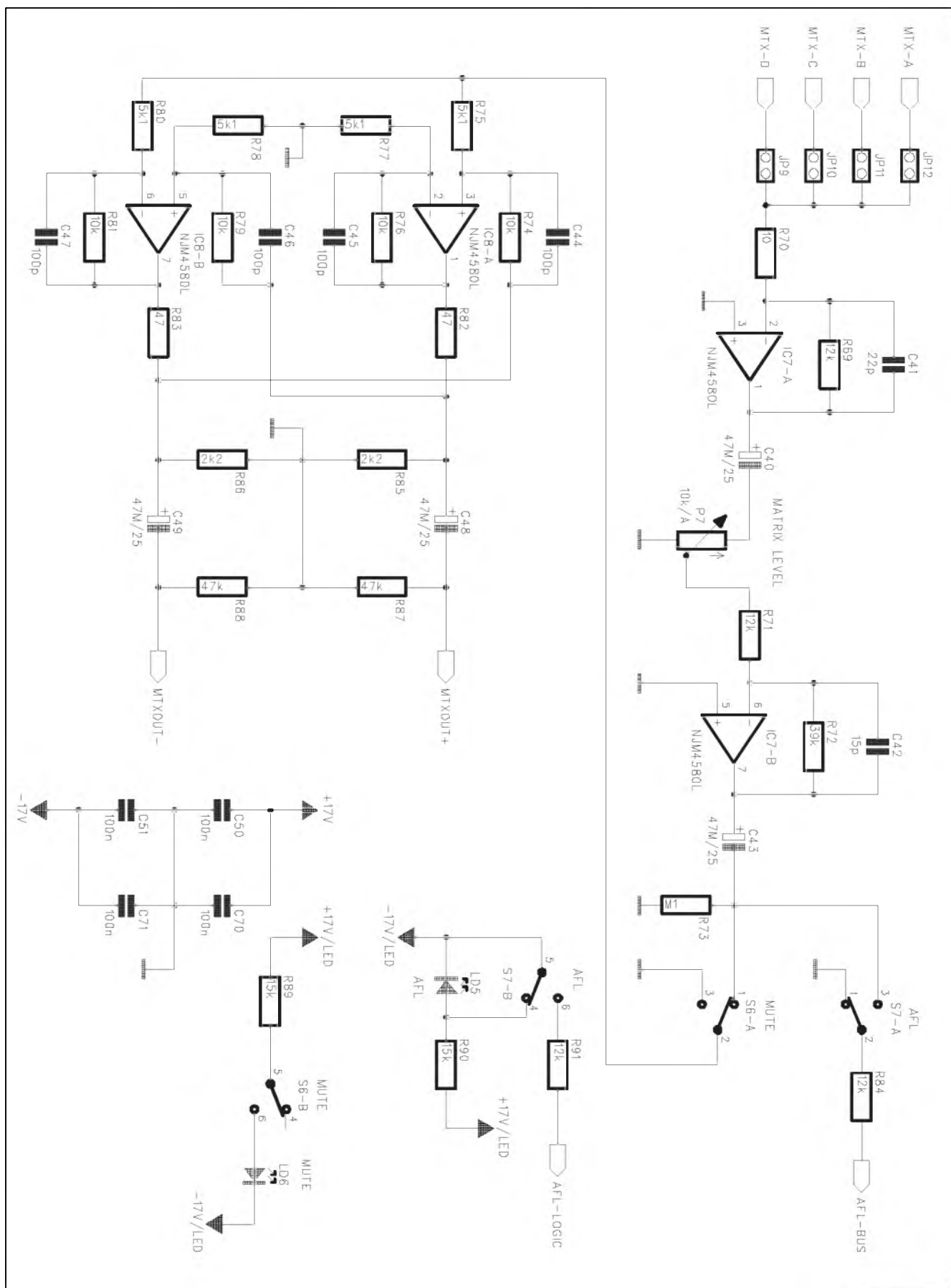
K1-2, K5 JACK63PREP
 K6. PSL20W
 K3-4 XLR3M-W



Obr. 8. Schéma zapojení vstupních obvodů desek SG/AUX 5-8



Obr. 9. Schéma zapojení výstupních zesilovačů a obvodu panoramy desek SG/AUX 5-8



Obr. 10. Schéma zapojení výstupních obvodů sběrnice MATRIX A-D na deskách SG/AUX 5-8

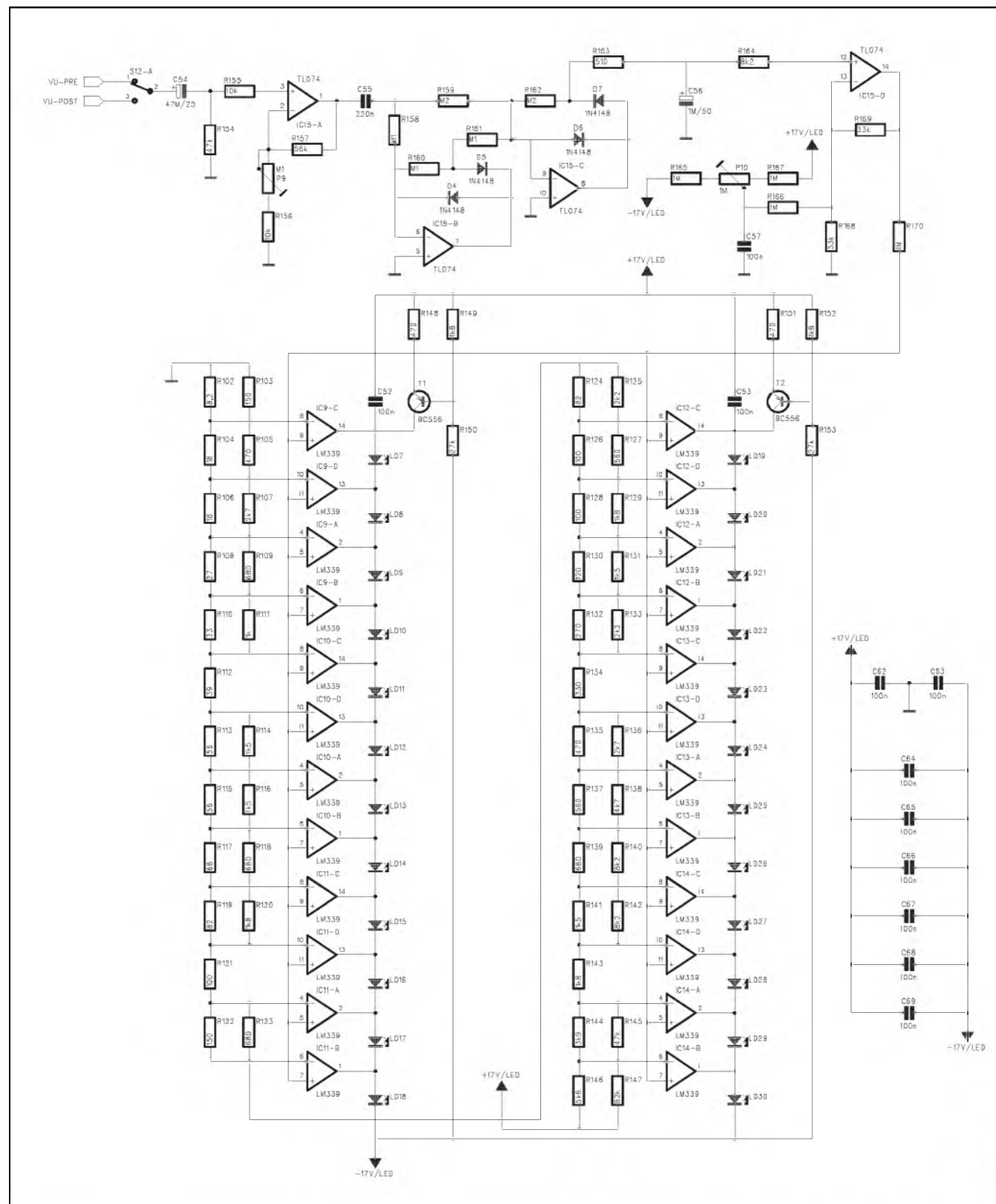
LED špičkový VU-metr (s 24 LED), kde lze přepínačem volit měření před nebo za faderem (VU PRE/POST).

Na obr. 2 je schéma zapojení výstupních symetrických zesilovačů

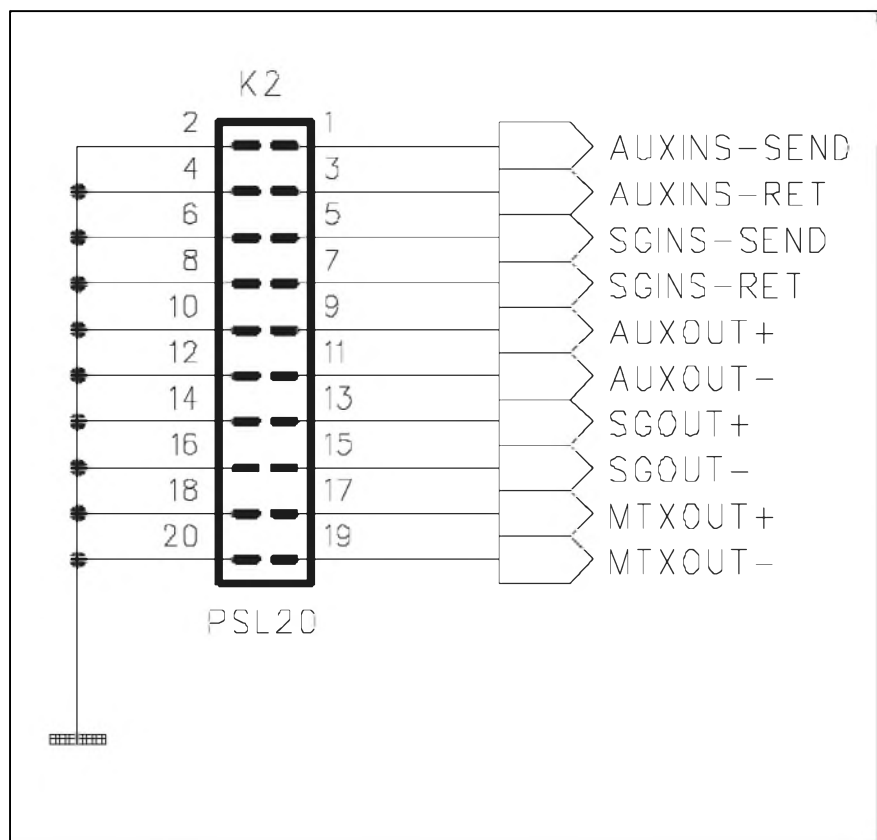
pro přímé výstupy signálů AUX (1-4) a SG (1-4). Výstupní zesilovače jsou symetrické s tzv. servo zpětnou vazbou. Výstupy AUX i SG jsou pak vyvedeny na konektory XLR,

umístěné na pomocné desce s plošnými spoji.

Signál ze sběrnice SG se dále dělí přes potenciometry P2 až P5 na čtyři sběrnice MATRIX A až D. Do



Obr. 11. Schéma zapojení LED VU-metru na deskách SG/AUX 5-8



Obr. 12. Připojení hlavní desky SG/AUX 5-8 ke konektorům

hlavních výstupů L a R se přes vypínač S5 signál SG dostane přes obvod panoramy s potenciometrem P6. Operační zesilovač IC6 kompenzuje ztrátu zesílení vzniklou na potenciometru P6.

Na obr. 3 jsou obvody stereofonního vstupu. Každá z desek SG/AUX 1 až 4 má po jednom stereofonním vstupu, který se po přizpůsobení úrovně stereofonním potenciometrem P7 a zesilovačem IC7 přivede na obvod stereováhy s potenciometrem P8. Dále pokračuje signál na vypínač MUTE s přepínačem S6 a tlačítko AFL (S7). Jak funkce MUTE, tak i AFL jsou ošetřeny indikací s LED. Stereofonní vstup můžeme přepínací S8 až S11 poslat do hlavního výstupu L a R, do podskupin SG 1/2 nebo SG 3/4, případně do dvojic MATRIX A/B a MATRIX C/D.

Jak již bylo řečeno, každá výstupní jednotka má vlastní špičkový LED VU-metr. Jeho zapojení je na obr. 4. Na vstupu je přepínač VU-PRE/VU-POST, kterým se VU-metr

připojuje před nebo za tahový potenciometr. Následuje obvod pro nastavení zesílení s IC15A. Další dva operační zesilovače jsou zapojeny jako celovlnný usměrňovač. Opět zde připomínám, že pouze půlvlnný usměrňovač může značně zkreslovat výsledek, neboť rozdíl mezi první a druhou půlperiodou u hudebního signálu může být i několik decibel! Poslední operační zesilovač má na vstupu zapojen obvod pro kompenzaci vstupní napěťové nesymetrie, která se již může projevovat při měření nejnižších úrovní (-40 dB). Z výstupu IC15D je stejnosměrný signál přiveden na dvě řady komparátorů s obvody LM339. Jako napěťová reference pro komparátory slouží odporový dělič R102 až R147. Aby byly dodrženy spočítané napěťové úrovně VU-metru, jsou odpory děliče složeny z hodnot běžné řady E12, což je jednodušší než shánět hodnoty z řady E96 (nebo E192). Takto řešený VU-metr má výhodu především v jasně definovaném nastavení jednotlivých úrovní (v dB) a velmi

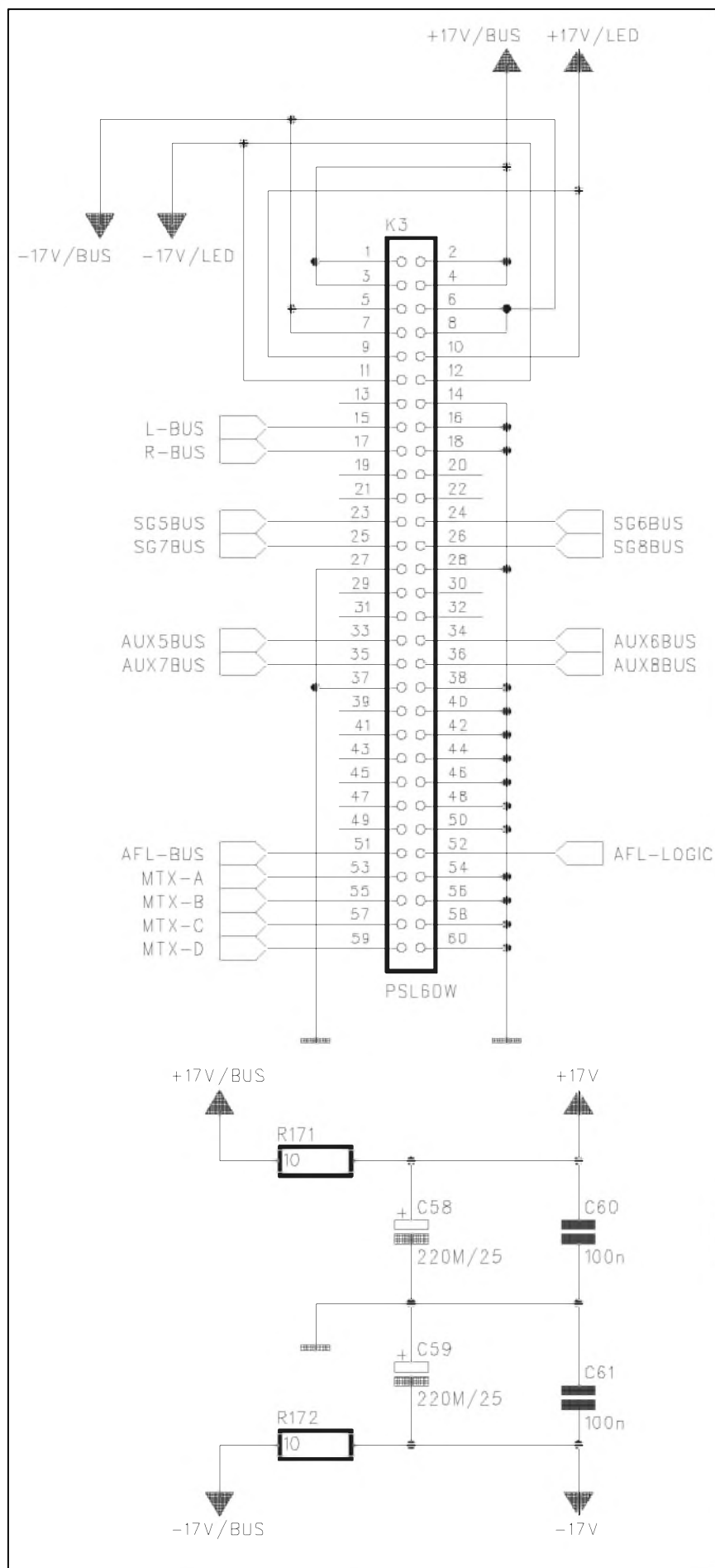
příznivé (a konstantní) spotřebě, která při použití nízkopříkonových LED (2 mA) činí asi 15 mA (a to většinu spotřeby obvodu TL074).

Seznam součástek

Modul SG/AUX 5-8 hlavní deska

odpory 0204

R1, R6, R14, R70, R171-172	10 Ω
R102	8,2 Ω
R103, R122	150 Ω
R106, R104	18 Ω
R108	27 Ω
R109, R118, R123, R139	680 Ω
R11, R165-167, R170	1 M Ω
R110	33 Ω
R111	1 k Ω
R112	39 Ω
R113, R115	56 Ω
R114, R116, R131, R141	1,5 k Ω
R117	68 Ω
R119, R124	82 Ω
R120, R129, R143, R149,	
R152	1,8 k Ω
R121, R126, R128	100 Ω
R13, R72, R10	39 k Ω
R130	120 Ω
R132	270 Ω
R134	330 Ω
R135, R148, R151, R105	470 Ω
R136, R107	2,7 k Ω
R137, R127	560 Ω
R138	4,7 k Ω
R140, R142, R164	8,2 k Ω
R144	3,9 k Ω
R146	5,6 k Ω
R147	82 k Ω
R150, R153	27 k Ω
R157	56 k Ω
R16, R18, R20, R23,	
R52-55, R66, R68-69,	
R71, R84, R9, R91, R12, R212	k Ω
R162, R159	200 k Ω
R163	510 Ω
R21-22, R19, R56, R60,	
R63, R89-90	15 k Ω
R33, R42-43, R82-83, R32	47 Ω
R39, R17, R65, R67, R4,	
R3, R73, R36-37, R15,	
R158, R160-161, R38	100 k Ω
R5	22 k Ω
R58, R57, R168-169	33 k Ω
R59, R62	6,8 k Ω
R61, R64, R24, R26, R44,	



R74, R76, R79, R81,
R46, R29, R31, R155-
156, R49, R51 10 k Ω
R77-78, R25, R80, R47,
R28, R27, R48, R30,
R45, R75, R50 5,1 k Ω
R7-8, R87-88, R145, R154 . 47 k Ω
R85, R125, R133, R41,
R86, R35, R34, R40 2,2 k Ω

C1, C9-10, C41 22 pF
C13-18, C34-39, C50-53,
C57, C60-71 100 nF
C20-22, C27-28, C44-47,
C29-30, C19 100 pF
C2-3, C5-8, C11-12,
C23-26, C31-33, C40,
C43, C48-49, C54 . . . 47 μ F/25 V
C4 15 pF
C42 15 pF
C55 220 nF
C56 1 μ F/50 V
C58-59 220 μ F/25 V

D4-7 1N4148
IC15 TL074
IC1-8 NJM4580L
IC9-14 LM339
LD1-30 LED5
T1-2 BC556

JP1-12 JUMP2
K1 PSH03W
K2 PSL20W
K3 PSL60W
P1, P7 10 k Ω /A-P16M
P10 1 M Ω -PT6-H
P3-5, P2 25 k Ω /A-P16M
P6 100 k Ω /W-P16MT
P9 100 k Ω -PT6-H

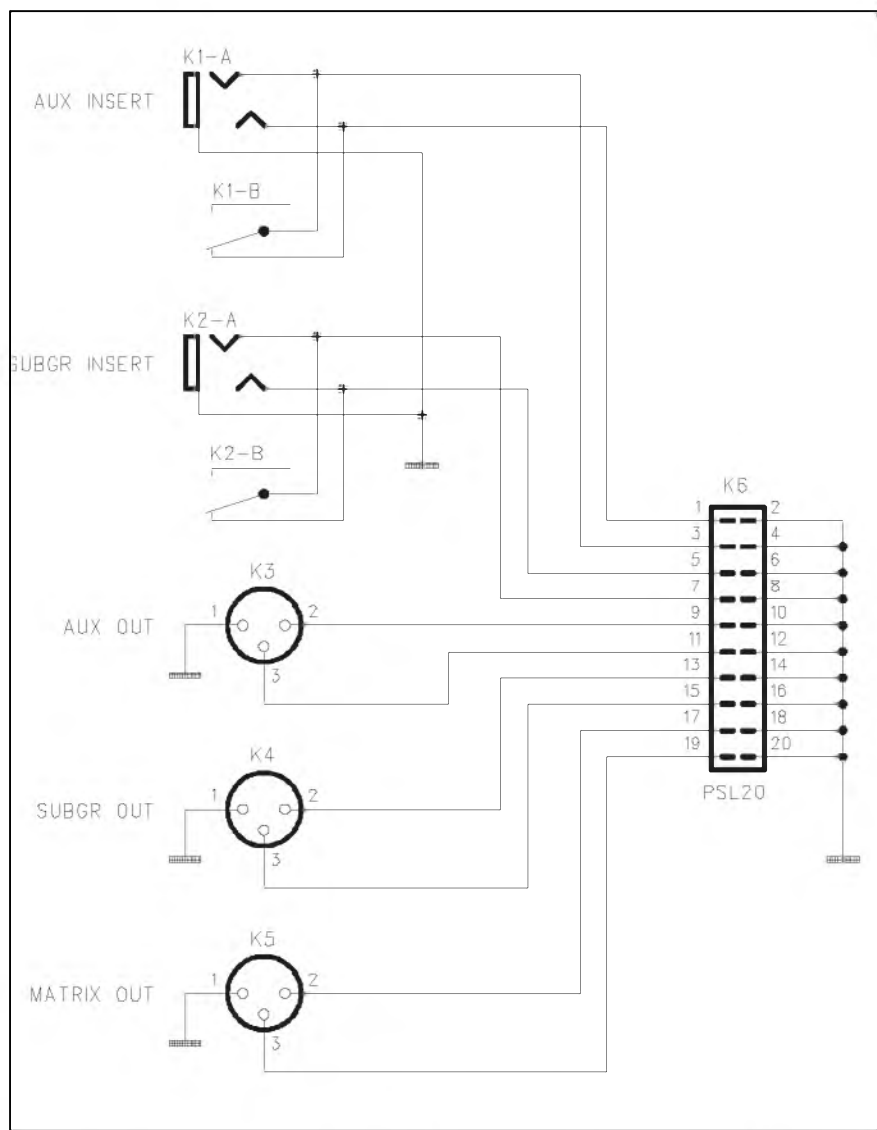
S1 PBS42D02
S2-7, S12 PBS22D02

Seznam součástek

Deska konektorů pro SG/AUX 5-8

K1-2 JACK63PREP
K6 PSL20W
K3-5 XLR3M-W

Obr. 13. Schéma zapojení špičkového LED VU-metru pro SG/AUX 5-8



Obr. 14. Zapojení desky konektorů pro modul SG/AUX 5-8

Všechny vstupní a výstupní konektory jednotek jsou umístěny na samostatné desce s plošnými spoji. Ta je propojena s hlavní deskou 20žilovým plochým kabelem s konektory PFL/PSL. Zapojení konektoru je na obr. 5.

Protože na výstupních jednotkách jsou oproti vstupním další signály (MATRIX A až D, sběrnice AFL-BUS a AFL-LOGIC), je pro výstupní část pultu sběrnice rozšířena na 60 vodičů. Dráhy 1 až 50 jsou samozřejmě shodné, nové sběrnice jsou 51 až 60. V praxi je pro celou sběrnici použit kabel AWG60, který je pro vstupní části pultu zúžen na 50 vodičů. Schéma zapojení konektoru PSL60 pro výstupní jednotky SG/AUX 1 až 4 je na obr. 6.

Deska konektorů SG/AUX 1 až 4

Zapojení desky konektorů pro výstupní jednotky SG/AUX 1 až 4 je na obr. 7. Konektory insert pro sběrnice AUX a SG jsou nesymetrické typu JACK. Přímé výstupy AUX a SG jsou již symetrické a osazené konektory XLR. Na deskách jsou také konektory JACK stereofonního vstupu (K5-A). Pokud není zasunut konektor, přepínací kontakty K5-B a K5-C spojují vstup se zemí.

Moduly SG/AUX 5-8

I když je zapojení modulů SG/AUX 5-8 podobné, jsou zde dílčí změny.

Zapojení vstupních obvodů je na obr. 8. Adresovací kolíky JP1 až JP8 v tomto případě samozřejmě slouží pro připojení sběrnic AUX5BUS až AUX8BUS a SG5BUS až SG8BUS. Zbytek obvodu je zapojen shodně jako u jednotek 1 až 4. Také zapojení výstupních symetrických zesilovačů na obr. 9 je podobné.

Výstupní jednotky 5 až 8 se od modulů 1 až 4 liší v tom, že místo stereofonních vstupů jsou na nich umístěny výstupní obvody sběrnic MATRIX A až MATRIX D. Schéma zapojení výstupních obvodů MATRIX je na obr. 10. Na vstupu je klasický sčítací zesilovač s IC7A. Která sběrnice má být na připojena se volí adresovacími propojkami JP9 až JP12. Výstupní úroveň sběrnice MATRIX se nastavuje otočným potenciometrem P7. Obvod s IC7-B nahrazuje ztrátu zisku na potenciometru P7. Za oddělovacím kondenzátorem C43 je přepínač MUTE (S6) a tlačítko odposlechu AFL (S7). Výstupní zesilovač je v symetrickém zapojení s IC8. Přepínače funkcí MUTE a AFL jsou ošetřeny indikací s LED.

Zapojení LED VU-metru je na všech deskách naprosto identické (viz obr. 10). Na obr. 11 je zapojení konektoru K2, propojujícího hlavní deku s deskou konektorů. Místo stereofonního vstupu je zde symetrický výstup sběrnice MATRIX.

Také zapojení hlavního konektoru sběrnice K3 na obr. 13 se liší připojením sběrnic SG5BUS až SG8BUS a AUX5BUS až AUX8BUS. Zbytek je stejný jako u modul 1 až 4.

Deska konektorů SG/AUX 5-8

Konektory insert pro sběrnice AUX 5 až AUX 8, SG 5 až SG 8 a symetrické výstupy AUX a SG jsou shodné jako u předchozích desek. Místo stereofonního vstupu s konektory JACK je zde však výstupní konektor XLR sběrnice MATRIX. Zapojení desky je na obr. 14.

V příštím pokračování si popíšeme zapojení výstupních jednotek L a R.

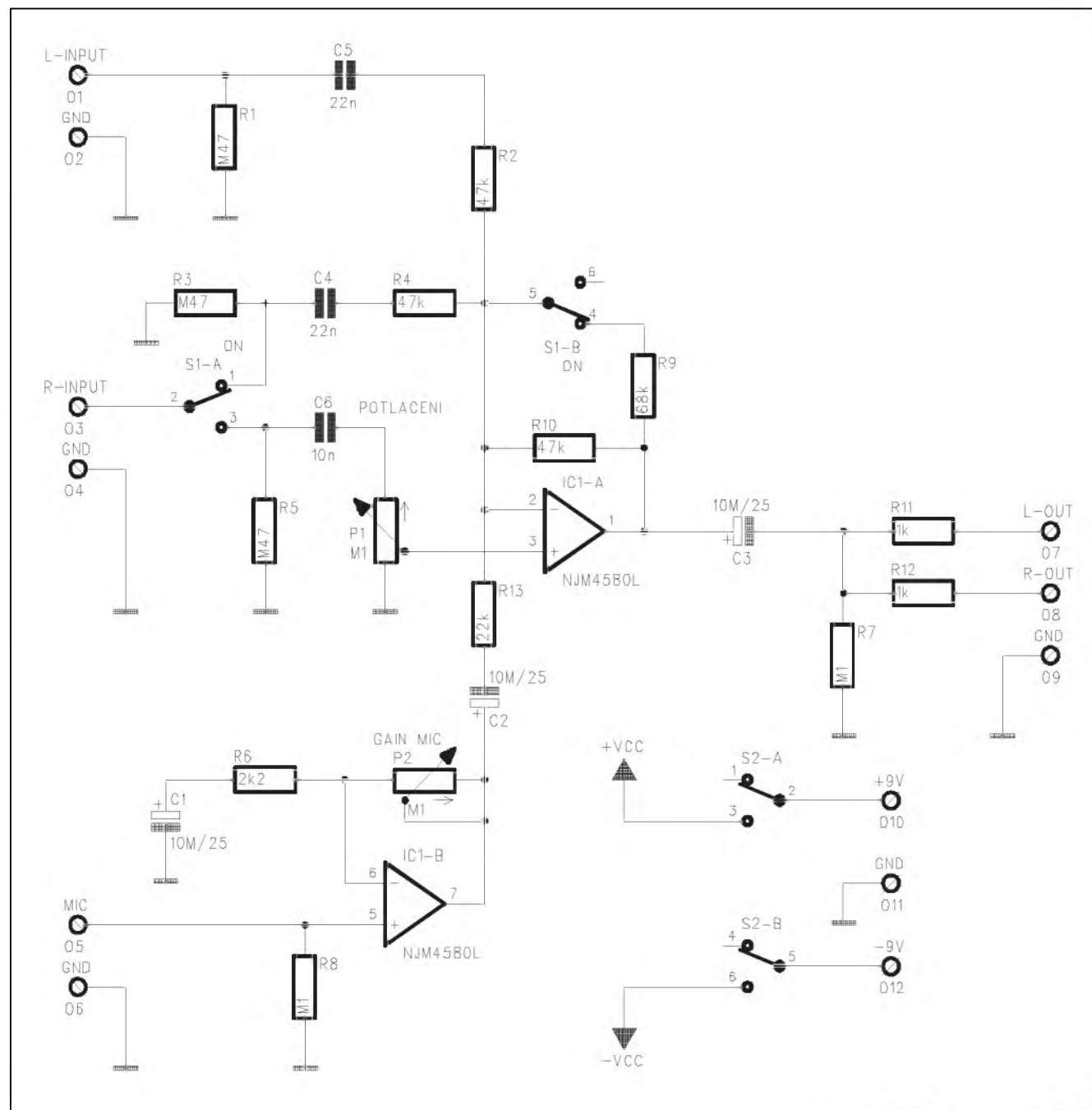
Potlačovač zpěvu

V posledních letech se stále více dostávají do obliby nejrůznější hudební systémy, umožňující vyzkoušet si v domácích podmínkách vlastní zpěv s profesionálním hudebním doprovodem. Tento systém, velmi populární hlavně v zahraničí ve speciálních klubech (Karaoka),

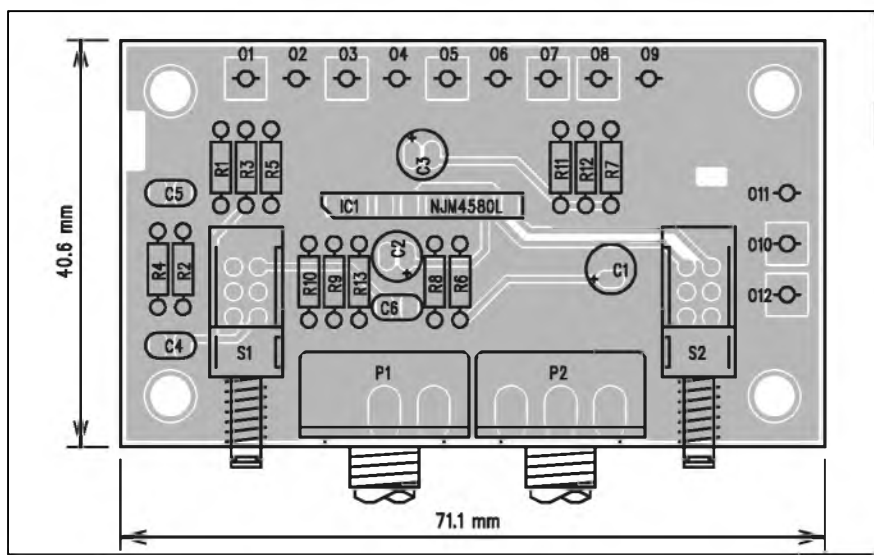
používá speciální nahrávky a audio-zařízení, kde je většinou videoklip známé písně doplněn běžícím textem a ve zvukové stopě je tzv. základ, tj. kompletně smíchaný doprovod bez sólového hlasu zpěváka. Velmi zjednodušené zařízení, které umožňuje z běžně reprodukované nahrávky

více či méně úspěšně odstranit (přesněji řečeno potlačit) zpěv, je popsáno v následujícím příspěvku.

V principu využívá toho, že ve stereofonní nahrávce s nástroji rozmístěnými podél stereofonní báze bývá zpěv většinou položen ve středu. Pokud tedy v nahrávce potlačíme

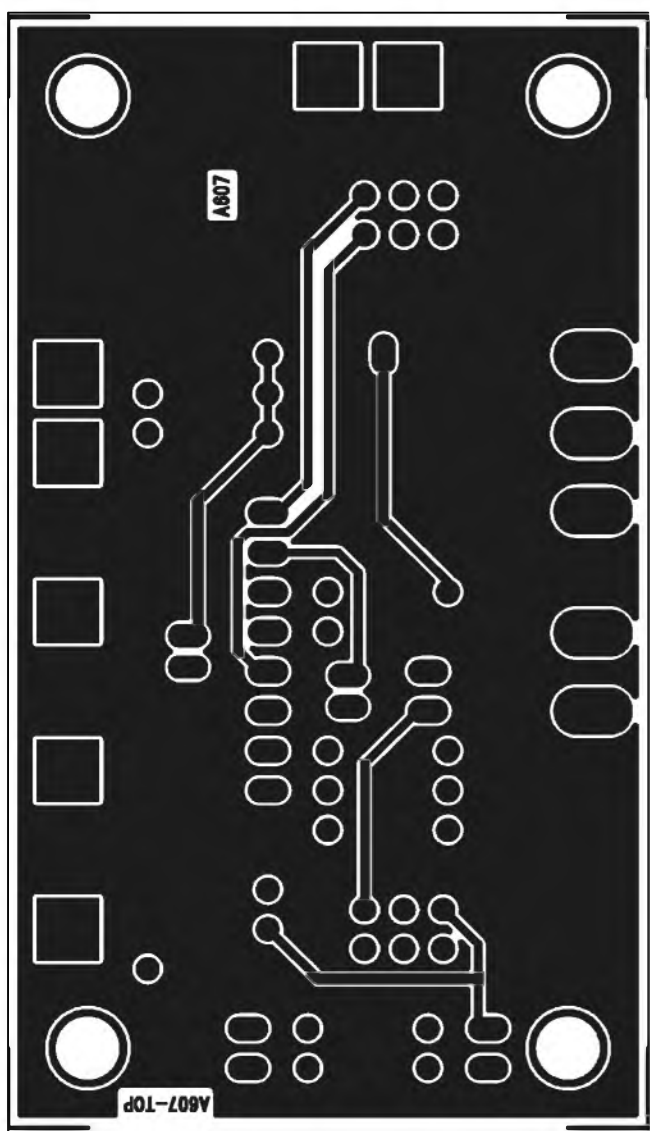


Obr. 1. Schéma zapojení potlačovače zpěvu

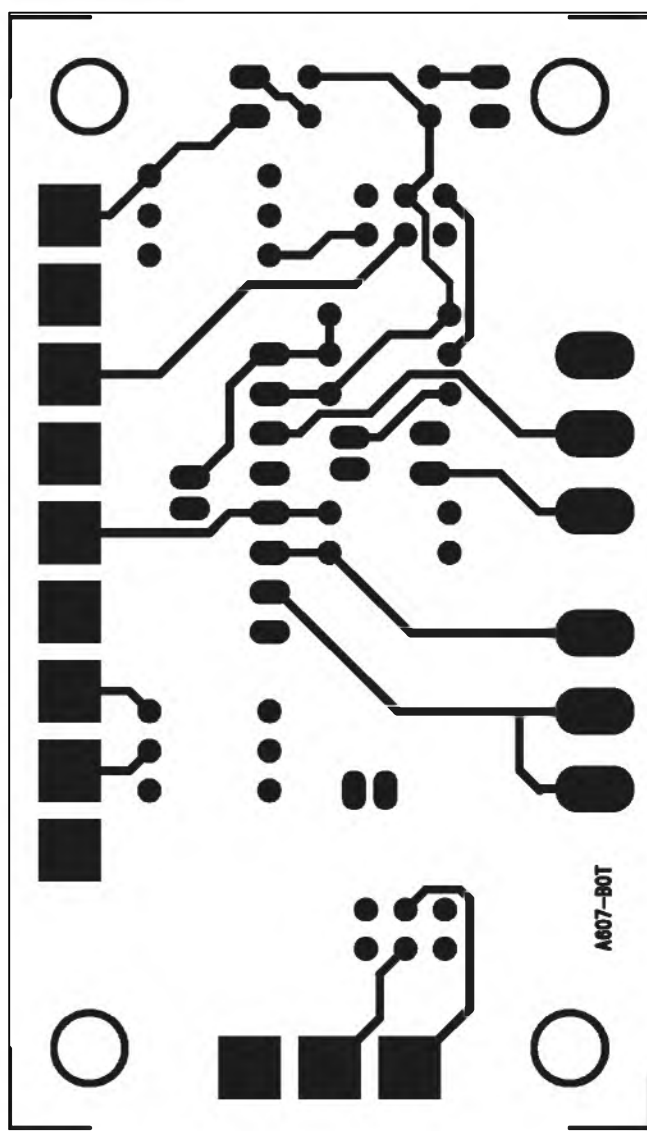


Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů

souhlasnou složku (tj. signál, který je amplitudově i fázově shodný v obou kanálech), což bývá právě často zpěv, je jeho úroveň značně potlačena. Můžeme tedy k původnímu signálu s potlačeným zpěvem přimíchat signál z vlastního zpěvového mikrofonu a systém Karaoka je hotov. V zájmu objektivit je ale nutno upozornit, že výsledný zvuk je velmi závislý na charakteru a zpracování originálního záznamu. Zejména v poslední době se stále častěji i na vokály používají nové zvukové efekty, které využitelnost popisovaného zařízení výrazně snižují. Vzhledem k jednoduchosti zapojení a minimální pořizovací ceně se ale domnívám, že to za trochu experimentování stojí.



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)



Obr. 4. Deska spojů ze strany spojů (BOTTOM)

Popis

Schéma potlačovače zpěvu je na obr. 1. Vstupní stereofonní signál je přiveden na špičky L-INPUT a R-INPUT. Přepínač S1 je nakreslen v poloze při vypnutém efektu. Oba kanály se na odporech R2 a R4 sčítají (jsou ve fázi) a signál je sice mono, ale nezměněn. Přepnutím S1 do opačné polohy je signál pravého kanálu přiveden na neinvertující vstup IC1A. Souhlasná složka obou kanálů se tak potlačuje. Protože mimo vokálů se do středu stereofonního signálu často umísťuje i rytmická linka (basa a kopák), je pásmo tohoto kanálu směrem k dolním kmitočtům omezeno filtrem C6, P1. Potenciometrem P1 tak můžeme ovlivnit poměry ve výsledném signálu.

Zpěvový mikrofon se připojuje na svorky MIC, hlasitost zpěvu vůči základu se nastavuje potenciometrem P2 ve zpětné vazbě zesilovače IC1B. Zesílený signál je pak smíchán se základem na vstupu obvodu IC1A. Výstupní monofonní signál je opětovně rozdělen do dvou kanálů (L-OUT a R-OUT).

Celé zapojení je napájeno ze dvou destičkových baterií 9 V, při odběru několik mA je životnost baterií mnoho hodin.

Stavba

Modul potlačovače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 71,1 x 40,6 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. Všechny součástky jsou umístěny na desce s plošnými spoji. Protože mohou být při experimentování použity různé typy konektorů, jsou vstupy a výstupy na desce řešeny pouze pájecími špičkami.

Závěr

Popsané zapojení je zajímavým námětem k experimentování pro všechny "amatérské zpěváky-elektroniky". Jak bylo řečeno v úvodu, jednoduchá konstrukce je založena na

obecně používaném principu míchání zvukové nahrávky. Výsledky nelze pochopitelně srovnávat s profesionálními zařízeními, ale jako špás pro dlouhé zimní večery může být zapojení celkem zábavné.

Seznam součástek

odpory 0204

R1, R3, R5 470 kΩ
R4, R2, R10 47 kΩ
R7-8 100 kΩ
R9 68 kΩ
R6 2,2 kΩ
R11-12 1 kΩ
R13 22 kΩ

C1-3 10 μF/25 V
C4-5 22 nF
C6 10 nF

IC1 NJM4580L

P1-2 100 kΩ-P16M
S1-2 PBS22D02

Inzerce

Ceník jednostranných zakázkových plošných spojů
Jaromír Buček - elektronické součástky, Vranovská 14, 614 00 Brno
Tel/Fax : (05) 45 21 54 33 e-mail : bucek@clavis.cz http://www.clavis.cz/bucek

Plocha dm ²	Nevrtané desky			Potisk		Vrtané		Vrtané s nep.maskou	
	Lak	Pasivace	Cín	jednostr.	oboustr.	Pasivace	Cín	Pasivace	Cín
do 1	65,00	---	---	---	---	---	---	---	---
od 1	60,00	90,00	110,00	23,10	46,20	120,00	137,00	149,00	162,00
od 2	55,00	80,00	98,00	21,30	42,90	108,00	125,00	137,00	150,00
od 3	50,00	70,00	88,00	17,60	33,00	93,00	102,00	113,00	125,00
od 4	45,00	61,00	83,00	15,40	23,10	89,00	96,00	107,00	121,00
od 5	43,00	52,00	77,00	14,30	20,40	84,00	89,00	102,00	117,00
od 6	41,00	48,00	73,00	14,30	17,60	79,00	85,00	98,00	111,00
od 7	40,00	45,00	69,00	13,20	16,50	74,00	82,00	94,00	105,00
od 8	39,00	45,00	67,00	12,10	14,30	71,00	80,00	92,00	102,00
od 9	39,00	45,00	65,00	12,00	13,20	68,00	77,00	89,00	99,00
od 10	38,00	44,00	63,00	11,90	12,00	65,00	75,00	87,00	96,00
od 13	38,00	43,00	58,00	11,80	11,80	61,00	70,00	79,00	86,00
od 15	37,00	42,40	54,00	11,70	11,70	58,00	64,00	72,00	78,00
od 18	37,00	42,10	52,00	11,60	11,60	53,00	61,00	66,00	70,00
od 20	37,00	42,00	50,00	11,50	11,50	51,00	57,00	60,00	66,00
od 30	37,00	41,60	46,00	10,70	10,70	48,00	53,00	57,00	61,00
od 40	37,00	41,10	44,00	9,90	9,40	47,00	51,00	56,00	60,00
od 50	37,00	40,70	42,00	9,10	9,10	45,00	50,00	55,00	58,00
od 75	35,00	39,20	41,00	8,60	8,60	44,00	48,00	53,00	55,00
od 100	34,40	37,70	39,00	8,20	8,20	43,00	46,00	51,00	53,00

Ceny na zakázky nad 100dm²a ceny oboustranných zakázkových DPS naleznete na našich WWW stránkách. Uvedené ceny bez DPH.

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 novém čísle: (02) 22 81 22 24, 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.

obj. číslo/název stavebnice	otistěno	cena St./cena DPS							
A97001 Spinač osvětlení pro automobil	PE 6/97	141,-/43,-	A98090 Zdroj záporného napětí z kladného	SaK 5/98	108,-/28,-				
A97002 Automatické "loudnes"	PE 6/97	972,-/192,-	A98093 Stereo LED VU metr - rovný	AR 11/98	599,-/188,-				
A97004 Sinusový generátor na baterie	PE 6/97	762,-/192,-	A98094 Stereo LED VU metr - oblouk	AR 11/98	599,-/188,-				
A97005 Jednoduchý autoalarm	PE 6/97	344,-/88,-	A98095 HUSH - stereo omezovač šumu	AR 11/98	1190,-/299,-				
A97008 Miliohmtr k DMM	SaK1/97	225,-/58,-	A98096 Měnič napětí z 12 V na 230 V	SaK 6/98	1499,-/450,-				
A97009 Detektor vlhkosti půdy	SaK1/97	490,-/105,-	A98097 Regulator otáček s U210B	SaK 6/98	599,-/155,-				
A97010 Teplotní senzor s LM35	SaK1/97	568,-/48,-	A98098 Tepelná pojistka	SaK 6/98	148,-/26,-				
A97011 Universální časový spinač	SaK1/97	599,-/115,-	A98099 Signalizace vybití akumulátoru	SaK 6/98	---/25,-				
A97014 Měřic fázového, posuvu stereosignálu	SaK1/97	665,-/146,-	A98100 Autozesilovač 2 x 40 W	SaK 6/98	649,-/80,-				
A97015 Korektor RIAA s HA12007	AR 9/97	560,-/82,-	A98101 Luxmetr k multimetru	SaK 6/98	799,-/90,-				
A97016 Elektronické uspávací	AR 9/97	325,-/92,-	A98102 LED otáčkoměr pro malý motocykl	SaK 6/98	725,-/140,-				
A97018 Plánič krtků	SaK 2/97	575,-/75,-	A98103 Zkratometr s LED indikací	SaK 6/98	340,-/43,-				
A97022 Autozesilovač 2x 12 W	SaK 2/97	575,-/119,-	A98104 Jednokanálový spinač pro modeláře	SaK 6/98	177,-/37,-				
A97023 Teploměr pro DMM	SaK 2/97	435,-/19,-	A98105 Hlídač vlhkosti půdy pro pok. květiny	SaK 6/98	196,-/58,-				
A97024 Měřic impedance reproduktorů	SaK 2/97	1185,-/199,-	A98106 Podpěťová ochrana třířázkové sítě	AR 12/98	555,-/138,-				
A97025 Aktivní filtr pro subwoofer	SaK 2/97	550,-/109,-	A98107 Malý světelný pult	AR 12/98	760,-/235,-				
A97027 MC1202-vstup. modul mix. pultu	SaK 2/97	299,-/83,-	A98108 Výkonový stmívač 4x 1 kW	AR 1/99	2990,-/360,-				
A97028 MC1202-výst. modul mix. pultu	SaK 2/97	280,-/58,-	A98109 High End mikrofonní předzesilovač	AR 12/98	2890,-/690,-				
A97029 MC1202-efekt. mod. mix. pultu	SaK 2/97	225,-/58,-	A98114 Tester sběrnice I2C	AR 1/99	270,-/53,-				
A97030 MC1202-stereo LED VU metr	SaK 2/97	465,-/98,-	A99120 Booster pro digitální železnici	SaK 2/99	---/175,-				
A97031 MC1202-napájecí zdroj	SaK 2/97	780,-/93,-	A99121 Universální korekční zesilovač	SaK 2/99	89,-/28,-				
A98036 Aktivní DI BOX	SaK 1/98	340,-/150,-	A99122 Rozbočovač pro video	SaK 2/99	165,-/20,-				
A98037 Zesilovač pro sluchátka z dig. ovl.	SaK 1/98	960,-/440,-	A99123 "Prodlužovač" pro IR ovl. - přijímač	SaK 2/99	360,-/32,-				
A98039 Kytarový harmonizér	SaK 1/98	580,-/150,-	A99124 "Prodlužovač" pro IR ovl. - vysíláč	SaK 2/99	150,-/15,-				
A98040 Spínaný zesilovač	SaK 1/98	630,-/150,-	A99125 Měnič napětí z +12 V na -5 V	SaK 2/99	---/75,-				
A98041 Regulator otáček pro vrtáčku	SaK 1/98	330,-/76,-	A99126 Nabíječka akumulátorů s U2400	SaK 2/99	390,-/54,-				
A98042 Elektronická pojistka	SaK1 /98	139,-/55,-	A99127 Kempinkový měnič napětí 12 V-230 V / 40 W	SaK 2/99	320,-/45,-				
A98043 Tester tranzistorů	SaK 1/98	135,-/55,-	A99128 Zdroj 50 Hz pro kempinkový měnič napětí	SaK 2/99	140,-/20,-				
A98044 Regulator otáček DC motoru	SaK 2/98	215,-/44,-	A99129 Měnič z 12 V pro zářivku	SaK 2/99	---/56,-				
A98045 Odpojovač zátěže pro 12 V aku	AR 2/98	---/82,-	A99137 Automatika pro zadní stěrac	SaK 2/99	155,-/29,-				
A98046 Automatický stmívač pro hal. žár.	SaK 2/98	242,-/87,-	A99138 Výkonový měnič s TL497	SaK 2/99	470,-/80,-				
A98048 Tester tranzistorů JFET	SaK 2/98	199,-/65,-	A99141 Emulační adaptér pro 51	AR 3/99	890,-/36,-				
A98049 Zesilovač pro multimedia	SaK 2/98	890,-/150,-	A99144 Elektronické přednostní relé	AR 3/99	---/99,-				
A98050 Disko blikátko	SaK 2/98	399,-/60,-	A99151 Redukce pro AT89Cx051	AR 4/99	150,-/36,-				
A98051 Elektronický metronom	SaK 2/98	370,-/120,-	A99152 Doplnková signalizace	AR 4/99	---/49,-				
A98053 Hlídač přetečení pračky	SaK 2/98	1399,-/199,-	A99160 Stereoofonní předzesilovač	SaK 3/99	540,-/50,-				
A98054 Videopřepínač s MAX455	SaK 2/98	2090,-/340,-	A99161 Detektor síťového vedení	SaK 3/99	120,-/25,-				
A98055 Domácí alarm	SaK 2/98	640,-/199,-	A99162 Spíkový indikátor pro reproboxy	SaK 3/99	99,-/20,-				
A98056 Běžící sípka	SaK 2/98	420,-/230,-	A99163 Elektronický postřeh pro osm hráčů	SaK 3/99	199,-/69,-				
A98057 Mini IR detektor	SaK 2/98	220,-/29,-	A99164 Tester baterií	SaK 3/99	150,-/35,-				
A98058 Zdvijovač napětí s TDA2004	SaK 3/98	799,-/59,-	A99165 Koncový zesilovač s BDV64/68	SaK 3/99	450,-/69,-				
A98059 Měřicí A-filtr	SaK 3/98	180,-/30,-	A99166 Zdroj pro koncový zesilovač A99165	SaK 3/99	980,-/89,-				
A98060 Tester napětí 12 V pro motoristy	SaK 3/98	380,-/29,-	A99167 Obvod pro obousměrnou komunikaci	SaK 3/99	149,-/26,-				
A98061 Miniaturní dveřní alarm	SaK 3/98	490,-/155,-	A99168 Charakterograf tranzistorů pro osciloskop	SaK 3/99	930,-/180,-				
A98062 Automatický mikrofonní směšovač	SaK 3/98	429,-/165,-	A99169 Nízkošumový předzesilovač	SaK 3/99	99,-/10,-				
A98063 Rychlonabíječka na 12 V pro mod.	SaK 3/98	559,-/54,-	A99170 Elektronický gong	SaK 3/99	420,-/25,-				
A98064 Parkovací ultrazvukový dálkoměr	SaK 3/98	1299,-/99,-	A99171 Elektronická zátěž	SaK 3/99	499,-/96,-				
A98065 MPR II/III tester	SaK 3/98	659,-/99,-	A99172 Pájeka s jednoduchým zdrojem	AR 7/99	3390,-/675,-				
A98069 Plánič myši	SaK 4/98	135,-/29,-	A99173 Displej k pájce A99172	AR 7/99	---/30,-				
A98070 Detektor "stěnic"	SaK 4/98	159,-/40,-	A99175 Experimentální deska do PC	AR 9/99	---/360,-				
A98071 VKV přijímač s TDA7000	SaK 4/98	395,-/66,-	A99176 Stmívač pro 12 V zátěž	AR 6/99	---/39,-				
A98072 Vybíječ NiCd aku čtyřnásobný	SaK 4/98	380,-/79,-	A99177 Zesilovač pro Dolby Surround	AR 6/99	3290,-/170,-				
A98073 Vybíječ NiCd aku jednoduchý	SaK 4/98	96,-/18,-	A99178 Nabíječka olověných akumulátorů	AR 7/99	250,-/35,-				
A98074 Bouřkoměr	SaK 4/98	545,-/199,-	A99180 Universální napájecí zdroj	SaK 4/99	---/70,-				
A98075 Lékařský časoměr	SaK 4/98	340,-/160,-	A99181 Dva telefony na jedné lince	SaK 4/99	---/20,-				
A98076 Jednoduchý imobilizér	SaK 4/98	220,-/48,-	A99182 Modulový čtyřmístný čítač	SaK 4/99	---/140,-				
A98077 Panoramatický regulátor	SaK 4/98	230,-/48,-	A99183 RS232 optoizolátor	AR 8/99	1190,-/230,-				
A98078 Universální teplotní hlídač	SaK 4/98	105,-/18,-	A99184 IR závora - vysíláč	AR 8/99	---/20,-				
A98079 Hlídač olověných akumulátorů	SaK 4/98	690,-/50,-	A99185 IR závora - přijímač	AR 8/99	---/30,-				
A98080 Třístavový zkratometr	SaK 4/98	105,-/35,-	A99191 Spinač světél pro modelovou železnici	AR 7/99	---/79,-				
A98081 Generátor testovacího signálu	SaK 5/98	149,-/38,-	A99193 Jednoduchý generátor pulsů	SaK 4/99	---/105,-				
A98082 IR detektor přiblížení	SaK 5/98	156,-/35,-	A99194 Tranzistorový invertor napětí	SaK 4/99	---/35,-				
A98083 Jednoduchá IR závora - vysíláč	SaK 5/98	198,-/46,-	A99195 Horní propust páteho řádu	SaK 4/99	---/65,-				
A98084 Jednoduchá IR závora - přijímač	SaK 5/98	270,-/64,-	A99196 Napájecí zdroj se snímáním napětí	SaK 4/99	---/49,-				
A98085 Malý DC-DC měnič	SaK 5/98	220,-/50,-	A99197 Teplotní normál	SaK 4/99	---/45,-				
A98086 Presens filtr	SaK 5/98	160,-/39,-	A99198 Hold adapter pro klasický voltmetr	SaK 4/99	---/72,-				
A98087 Měřic fáze 3-fázového napětí	SaK 5/98	229,-/76,-	A99199 Převodník absolutní hodnoty s indikací polarity	SaK 4/99	---/39,-				
A98088 Elektronický stetoskop	SaK 5/98	255,-/56,-	A99200 Jednoduchý přeladitelný oscilátor	SaK 4/99	---/46,-				
A98089 Symetrický mikrofonní předzesilovač	SaK 5/98	275,-/35,-	A99201 Přesný usměrňovač	SaK 4/99	---/39,-				
			A99202 Impulsní generátor s nastavitelnou střídou	SaK 4/99	---/109,-				

A99203	Regulátor DC motorků do 10 A	AR 8/99	---/140,-	A99378	Nízkofrekvenční milivoltmetr	AR 9/00	---/47,-
A99204	Korekční předzesilovač RIAA s SSM2017	AR 8/99	990,-/200,-	A99379	Sym.mikrofon.předzes.s komplement.trans.z	AR 9/00	---/79,-
A99205	Mikrofonní předzesilovač s SSM2017 I.	AR 8/99	490,-/45,-	A99385	Zdroj konstantního proudu 1A	AR 10/00	285,-/65,-
A99206	Mikrofonní předzesilovač s SSM2017 II.	AR 8/99	560,-/80,-	A99386	Blikac s LED pro napájení 1,5V	AR 10/00	89,-/25,-
A99207	Časové relé	AR 8/99	---/115,-	A99401	Opakovací pro IR přenosovou linku	SaK 6/00	---/35,-
A99208	Bezdrátový mikrofon	AR 8/99	---/25,-	A99407	Snímač výšky hladiny kapalin	SaK 6/00	---/69,-
A99209	Bezdrátový mikrofon s předzesilovačem	AR 8/99	---/25,-	A99409	Zesilovač 2x30W - Elektronika ovládání	AR 11/00	1250,-/260,-
A99214	Subsonický indikátor	SaK 5/99	---/40,-	A99410	Zesilovač 2x30W - elektronika VU metru	AR 11/00	450,-/60,-
A99216	Elektronická 3-pásmová výhybka	SaK 5/99	---/149,-	A99415	Vst. symetrické obv. Low End zesilovače 1kW	AR 12/00	---/150,-
A99217	Běžící světlo	SaK 5/99	---/125,-	A99416	Metronom	SaK 1/01	129,-/39,-
A99218	Kmitočtový normál 19 kHz	SaK 5/99	---/52,-	A99417	Generátor růžového šumu	SaK 1/01	179,-/49,-
A99219	Jednoduchý zdroj 10 A	SaK 5/99	---/140,-	A99418	Hi-Fi předzesilovač z diskretních součástek	SaK 1/01	149,-/39,-
A99220	Zesilovač pro PIR cídlo	SaK 5/99	---/99,-	A99419	VU a PPM metr s ruckovým měřicím přístrojem	SaK 1/01	129,-/39,-
A99221	Generátor tónových bloků	SaK 5/99	---/85,-	A99420	Spíkový limitér	SaK 1/01	169,-/79,-
A99222	Hlídač napětí akumulátoru	SaK 5/99	---/20,-	A99421	Mikrofonní předzesilovač I.	SaK 1/01	219,-/69,-
A99223	Tester krystalů	SaK 5/99	---/29,-	A99422	Mikrofonní předzesilovač II.	SaK 1/01	259,-/89,-
A99224	Šumový generátor	SaK 5/99	---/40,-	A99423	Power mix AX 662 - koncový zesilovač 300W	SaK 1/01	---/730,-
A99225	Čidlo vlhkosti	SaK 5/99	---/30,-	A99424	Monitor limitace zesilovače	SaK 1/01	189,-/69,-
A99226	Tester OZ	SaK 5/99	---/129,-	A99456	Solární zahradní svítidla	AR 1/01	170,-/30,-
A99227	Sířena s tranzistorem MOS	SaK 5/99	---/35,-	A99457	Předzesilovač pro elektrickou kytaru	AR 1/01	347,-/105,-
A99228	Zdvojevač napětí	SaK 5/99	---/30,-	A99460	Tester polarity	SaK 2/01	35,-/14,-
A99229	Jednoduchý detektor kovů	SaK 5/99	---/80,-	A99461	Jednoduchý regulátor PWM pro malé motorky	SaK 2/01	107,-/24,-
A99230	Wah-Wah box pro kytaru	SaK 5/99	---/114,-	A99462	Optická indikace zvonění telefonu	SaK 2/01	215,-/40,-
A99234	Universální deska s EPP rozhraním	AR 10/99	350,-/79,-	A99464	Kytarový efekt MUFF BOOST	SaK 2/01	192,-/42,-
A99236	Indikátor výšky hladiny	SaK 6/99	175,-/25,-	A99465	Bingo na TV	SaK 2/01	---/N-95,-
A99237	Automat. spínač konc. zesilovače	SaK 6/99	250,-/60,-	A99466	Kytarový efekt FUZZ FACE	SaK 2/01	230,-/46,-
A99238	PWM regulátor 12V/2A	SaK 6/99	185,-/25,-	A99467	Simulátor elektronkového zvuku	SaK 2/01	198,-/74,-
A99240	Ultrazvukový spínač-vysíláč	SaK 6/99	110,-/20,-	A99468	Kytarový efekt SHAKA 5	SaK 2/01	499,-/125,-
A99241	Ultrazvukový spínač-přijímač	SaK 6/99	230,-/40,-	A99469	PC teploměr	SaK 2/01	495,-/43,-
A99242	Generátor minutových pulsů	SaK 6/99	140,-/40,-	A99470	PC teploměr - vnější část	SaK 2/01	225,-/8,-
A99243	Předzesilovač s malým zkreslením	SaK 6/99	490,-/80,-	A99471	Převodník úrovní se symetrickým výstupem	SaK 2/01	320,-/110,-
A99244	Jednoduchý optický spínač	SaK 6/99	220,-/30,-	A99472	Parkovací dálkoměr s indikací vzdálenosti	SaK 2/01	740,-/125,-
A99245	Spínač nouzového osvětlení	SaK 6/99	550,-/80,-	A99501	Kompresor /limeter ACL202 -vstupy/výstupy	AR 4/01	1360,-/489,-
A99246	Detektor síťového vedení	SaK 6/99	120,-/20,-		oživený modul A9501 MOD		1890,-
A99247	Napěťový regulátor I	SaK 6/99	270,-/50,-	A99502	K/I ACL202 -VU metr	AR 4/01	298,-/60,-
A99248	Napěťový regulátor II	SaK 6/99	190,-/20,-		oživený modul A9502 MOD		398,-
A99250	Spínač s magnetickým kontaktem	SaK 6/99	195,-/35,-	A99503	K/I ACL202 -indikátor komprese	AR 4/01	198,-/50,-
A99253	Redukce pro 2051 - II	AR 11/99	190,-/36,-		oživený modul A9503 MOD		298,-
A99256	Párovací tranzistorů	AR 11/99	490,-/90,-	A99504	K/I ACL202 -hlavní deska	AR 4/01	3640,-/749,-
A99257	Programátor GAL	AR 11/99	1290,-/300,-		oživený modul A9504 MOD		4980,-
A99261	Páječka II - deska indikace	AR 1/00	390,-/80,-	A99505	Modem pro Packet radio IVCOM 3	AR 4/01	550,-/79,-
A99262	Páječka II - deska regulace	AR 1/00	690,-/100,-		oživený modul A9505 MOD		750,-
A99263	Studiový VU metr	AR 1/00	840,-/250,-		naprogramovaný procesor PIC16C621P-A505		350,-
A99264	Zdroj pro studiový VU metr	AR 1/00	490,-/100,-	A99506	Obvod pro řízení stejnosměrných motorků	AR 4/01	1490,-/370,-
A99273	Automatika pro záznam tel. hovorů	AR 1/00	440,-/60,-		oživený modul A9506 MOD		1980,-
A99274	Prodlužovač pro IR dálkové ovl.	AR 1/00	370,-/80,-		naprogramovaný procesor AT89C2051-A506		260,-
A99277	Tester triaků		445,-/95,-	A99507	Indikátor vlhkosti půdy	SaK 3/01	398,-/118,-
A99278	Autozesilovač ve třídě H	AR 2/00	699,-/69,-		oživený modul A9507 MOD		590,-
A99279	Monitor akumulátorů s SAA1501T	AR 2/00	449,-/39,-	A99508	Programovatelný impulsní generátor	SaK 3/01	465,-/165,-
A99280	Tester kabelů XLR a JACK	AR 2/00	239,-/89,-		oživený modul A9508 MOD		689,-
A99281	Symetrický napájecí zdroj ±15 až ±18 V	AR 2/00	990,-/290,-	A99509	Koncový zesilovač 130W s tranz. MOSFET	SaK 3/01	1985,-/279,-
A99282	Indikátor vybití	AR 2/00	139,-/39,-		oživený modul A9509 MOD		2790,-
A99283	Miniaturní HUSH omezovač šumu	AR 2/00	790,-/69,-	A99510	Optoizolátor pro nř. zařízení	SaK 3/01	675,-/139,-
A99288	Koncový zesilovač 2x 100 W	AR 4/00	490,-/229,-		oživený modul A9510 MOD		980,-
A99300	Obvod pro řízení stereofoonní báze	SaK 3/00	195,-/69,-	A99511	Barevná hudba	SaK 3/01	860,-/295,-
A99301	VU a PPM metr pro nř. zařízení	SaK 3/00	195,-/49,-		oživený modul A9511 MOD		1190,-
A99302	Místkový adaptér pro zesilovače	SaK 3/00	89,-/29,-	A99512	Měřicí oddělovač s optoclenem	SaK 3/01	860,-/149,-
A99303	Předzesilovač do automobilu	SaK 3/00	295,-/65,-		oživený modul A9512 MOD		1190,-
A99304	Pružinový hal pro kytarová komba	SaK 3/00	289,-/59,-	A99516	Převodník I2C - sériový port	AR 6/01	338,-/78,-
A99305	Controler pro subwoofer	AR 5/00	269,-/79,-	A99517	Stělný spínač	AR 6/01	259,-/99,-
A99306	Dvojitý regulovatelný zdroj pro začátečníky	SaK 3/00	558,-/115,-	A99525	Tester diod a LED	AR 6/01	70,-/25,-
A99307	Indikátor limitace pro výkonový zesilovač	SaK 3/00	129,-/29,-	A99530	Obvod pro řízení krokových motorků	SaK 4/01	650,-/120,-
A99308	Symetrický zdroj z nesymetrického	AR 5/00	---/25,-	A99531	Stmivač s obvodem PIC16F873	SaK 4/01	780,-/69,-
A99310	Napájecí zdroj pro mixážní pult MCS 12/2	AR 6/00	---/200,-	A99532	Mikroprocesový blikac s LED	SaK 4/01	610,-/110,-
A99311	MXR zesilovač	SaK 4/00	---/89,-	A99533	Ultrazvukový dálkoměr	SaK 4/01	970,-/170,-
A99312	Super tone control	SaK 4/00	---/85,-	A99536	Digitální volba s rotačním kóděrem	SaK 4/01	294,-/94,-
A99313	Speaker simulátor	SaK 4/00	---/75,-	A99554	Koncový zesilovač 2x 70 W s TDA7294	AR 8/01	893,-/93,-
A99314	Rocket fuzz	SaK 4/00	---/70,-	A99558	Fotosenzor s LED	SaK 5/01	88,-/20,-
A99315	Zesilovač pro sluchátka ve třídě A	SaK 4/00	---/99,-	A99559	Řecový filtr	SaK 5/01	280,-/49,-
A99316	Valve distortion fuzz	SaK 4/00	---/50,-	A99570	Zdroj symetrického napájecího napětí	SaK 5/01	195,-/48,-
A99318	Jednoduchý měřič výkonu	SaK 4/00	230,-/29,-	A99571	Indikátor impulsů	SaK 5/01	44,-/14,-
A99319	Hyper fuzz	SaK 4/00	---/90,-	A99572	MPA4 vstup/výstup	AR 10/01	1190,-/549,-
A99320	Aktivní kytarový rozbočovač	SaK 4/00	---/119,-		oživený modul A9572 MOD		1390,-
A99322	Funkční generátor s operačním zesilovačem	SaK 4/00	---/45,-	A99573	MPA4 mikrofonní předzesilovač	AR 10/01	3980,-/630,-
A99323	Přípravek pro měření indukčnosti	SaK 4/00	169,-/60,-		oživený modul A9573 MOD		4590,-
A99324	Jednoduchý RIAA korekční předzesilovač	SaK 4/00	295,-/65,-	A99574	MPA4 napájecí zdroj	AR 10/01	590,-/180,-
A99325	Indikátor úrovně s akustickým výstupem	SaK 4/00	---/24,-		oživený modul A9574 MOD		690,-
A99327	Kompaktní zesilovač	AR 7/00	---/105,-	A99575	MPA4 vu-metr	AR 11/01	1050,-/370,-
A99328	Korektor pro subwoofer	AR 7/00	350,-/119,-		oživený modul A9575 MOD		1290,-
A99329	Komunikátor IR - vysíláč	AR 7/00	---/60,-	A99578	Jakostní symetrický vstupní zesilovač	AR 9/01	122,-/46,-
A99330	Komunikátor IR - přijímač	AR 7/00	---/60,-	A99580	Pasivní vstupní obvod zesilovače	AR 10/01	168,-/79,-
A99331	Optický oddělovač pro RS232	AR 7/00	---/80,-	A99581	Vstup s limitérem	AR 10/01	985,-/239,-
A99350	Studiový RIAA předzesilovač	AR 8/00	980,-/265,-		oživený modul A9581 MOD		1290,-
A99361	Rámová anténa pro komunikační přijímač	SaK 5/00	99,-/24,-	A99582	Limitér s VTL 5C3	AR 10/01	985,-/149,-
A99362	Milohmetr k multimetru	SaK 5/00	---/139,-		oživený modul A9582 MOD		1290,-
A99363	Síťový blikac	SaK 5/00	---/93,-	A99583	Koncový zesilovač PAF-1150	SaK 6/01	---/210,-
A99364	Symetrický napájecí zdroj	SaK 5/00	1195,-/298,-	A99584	Napájecí zdroj s regulací proudu a napětí	SaK 6/01	540,-/108,-
A99365	Akustický spínač	SaK 5/00	590,-/139,-	A99585	Mikrofonní vstup s automatickým řízením	SaK 6/01	186,-/58,-
A99366	Převodník úrovní pro NF zařízení	SaK 5/00	---/79,-	A99586	Předzesilovač pro kondenzátorový mikrofon	SaK 6/01	88,-/26,-
A99367	Symetrický mikrofonní předzesilovač	SaK 5/00	---/34,-	A99587	Teplotní snímač pro ventilátor	SaK 6/01	86,-/16,-
A99368	Symetrický vysíláč s SSM I. s konektory	AR 9/00	---/38,-	A99588	Kalibrátor kmitočtu 100 kHz	SaK 6/01	94,-/18,-
A99369	Symetrický vysíláč s SSM II. bez konektorů	AR 9/00	---/25,-	A99593		AR 11/01	2190,-
A99370	Symetrický přijímač I. s konektory	AR 9/00	---/65,-	DEP 16M-KIT			2490,-
A99371	Symetrický přijímač II. bez konektorů	AR 9/00	---/53,-	DEP 16M-MOD			195,-
A99373	Hladinový spínač	AR 9/00	---/42,-	DPS			84,-/29,-
A99374	Logická sonda	AR 9/00	---/50,-	A99594	Stmivač s BD140	AR 11/01	94,-/29,-
A99375	Regulátor malých stejnosměrných motorků	AR 9/00	---/54,-	A99595	Stmivač s BD677	AR 11/01	94,-/29,-
A99376	Ultrazvukový detektor pohybu	AR 9/00	---/89,-				
A99377	Akustický spínač I.	AR 9/00	---/39,-				