

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

Adresa vydavatele: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 257 317 314

Řízením redakce pověřen: Ing. Jiří Švec

Adresa redakce: Na Beránce 2, Praha 6
tel.(zázn.): 412 336 502, fax: 412 336 500
E-mail: redakce@stavebnice.net

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. -Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160; abocentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 0800-800 890.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 02 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 02 67 20 19 52-53 - prodejna, fax.: 02 67 20 19 31-32.
E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk, predplatne@press.sk,

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Inzerce v ČR přijímá vydavatel, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

Inzerce v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 830 00 Bratislava 3, tel./fax: 02 67 20 19 31-33.

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.

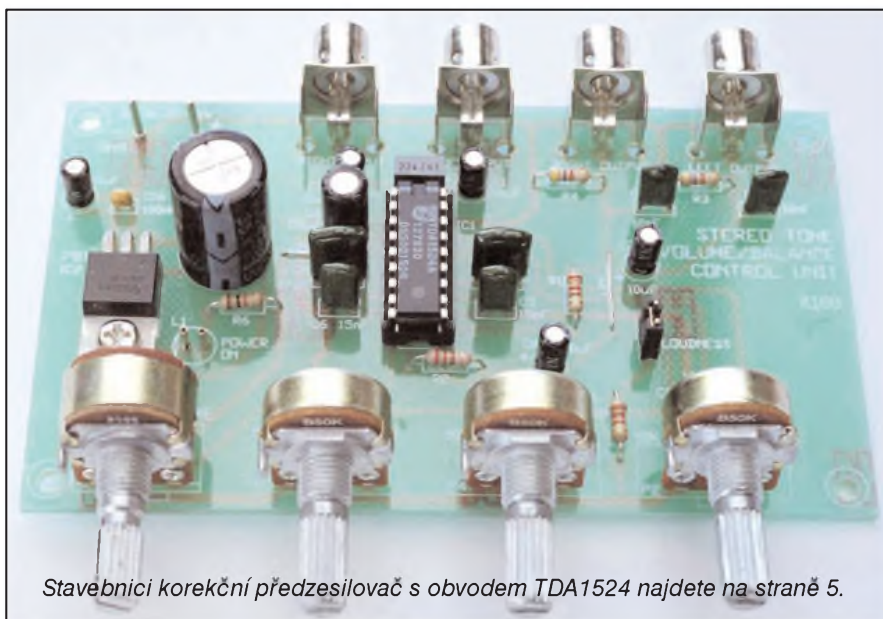
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Stavebnici korekční předzesilovač s obvodem TDA1524 najdete na straně 5.

Obsah

Obsah	1
Jednoduchý předzesilovač	2
Symetrický vstup pro výkonové zesilovače	3
Korekční předzesilovač s obvodem TDA1524	5
“Kostka” s procesorem PIC	8
Reléový výstup pro paralelní port	9
Řízení krokového motorku s procesorem PIC	12
Ovládání servomotorů s procesorem PIC	14
Funkční generátor s obvodem MAX038	15
SVĚTLA A ZVUK - Monolitické výkonové zesilovače	
Zesilovač 1 W s obvodem KA2209	A1
Stereofonní zesilovač 2x 3 W s obvodem BA5406	A3
Zesilovač 2x 10 W s obvodem TDA2009	A3
Zesilovač 50 W s obvodem TDA7294	A5
Jednoduché časovače	17
HDTV - televize s vysokým rozlišením	20
Z historie radioelektroniky	22
Z radioamatérského světa	24
Seznam inzerentů	32

Jednoduchý předzesilovač

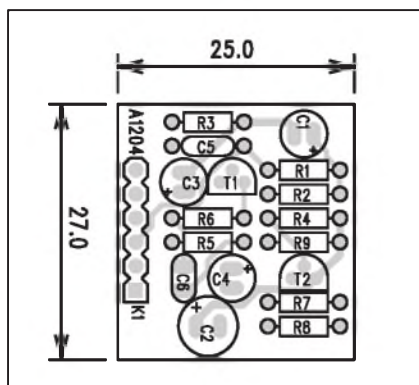


Obr. 1. Foto předzesilovače zhotoveného podle původní dokumentace

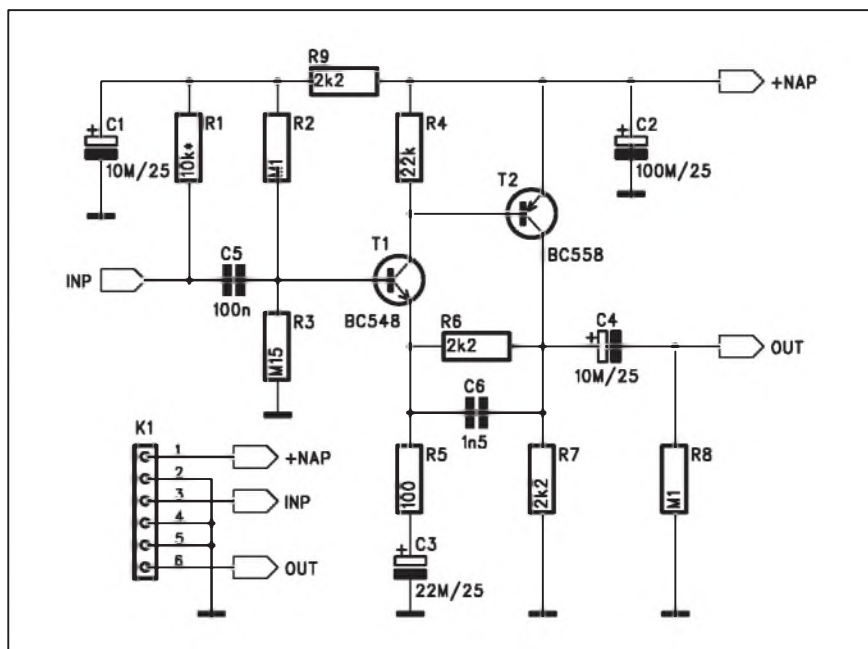
V rubrice Světla a zvuk v tomto čísle AR je popsána konstrukce několika výkonových zesilovačů. Většina koncových zesilovačů pracuje se vstupní citlivostí řádu jednotek V, maximálně stovek mV. To sice vyhovuje pro buzení z linkových výstupů, které mají odpovídající úroveň, je to však nedostatečné pro zdroje signálu s nízkou úrovní, jako jsou například mikrofony nebo elektronické snímače hudebních nástrojů. Tyto signály musíme nejprve zesílit na potřebnou úroveň.

V praxi většinou vyšší požadovaná vstupní úroveň u koncových zesilovačů nevádí, protože se předpokládá, že signál z nízkoúrovňových vstupů bude stejně nejprve upraven v předzesilovači a případně v nějakém kmitočtovém korektoru. Na druhé straně existuje řada zařízení, která pracují pouze s linkovou vstupní úrovní a zdroj signálu s nízkou úrovní nejsme schopni k nim korektně připojit. Následující konstrukce popisuje velmi jednoduchý dvoutranzistorový předzesilovač s následujícími parametry:

napájecí napětí 6 až 12 V
max. výstupní napětí 2,5 V



Obr. 3. Obrázek desky spojů předzesilovače



Obr. 2. Schéma zapojení předzesilovače

max. vstupní napětí 100 mV
kmitočtový rozsah 70 Hz až 45 kHz
zesílení 27 dB
harmonické zkreslení $< 0,1 \% @ 1 \text{ V}, 1 \text{ kHz}$

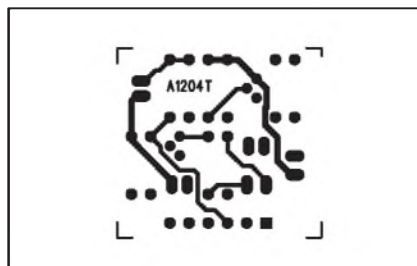
Foto předzesilovače zhotoveného podle původní dokumentace je na obr. 1.

Popis

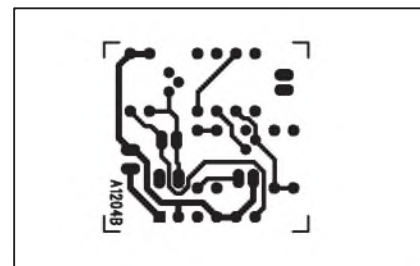
Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 2. V dnešní době je zcela běžné používat spíše předzesilovače řešené operačními zesilovači, které mají minimálně srovnatelné, ale většinou ještě lepší technické vlastnosti. Na druhé straně vyžadují buď symetrické napájecí napětí nebo alespoň vytvoření virtuální země (poloviny napájecího napětí), což zapojení mírně komplikuje.

je. Popisovaný předzesilovač je řešen jako miniaturní modul s jednostranným konektorem, což umožňuje například jednoduchou vestavbu do prakticky libovolného výkonového zesilovače nebo podobného zařízení. Jediné napájecí napětí pak zjednodušuje eventuální připojení na stávající napájecí zdroj, protože ne vždy musí být k dispozici obě polarity napájení.

Vstupní signál je přiveden na společný konektor K1 a přes vazební kondenzátor C5 na bázi prvního tranzistoru T1. Dolní přenášený kmitočet 70 Hz je omezen zejména díky kapacitě vstupního kondenzátoru C1. Pro zpracování signálu z mikrofonu (řeč) to nevádí, protože hlas neobsahuje tak nízké kmitočty, ale zvětšením kapacity C1 se dolní mezní kmitočet sníží. Pracovní bod tranzistoru T1 je stabilizo-



Obr. 4. Obrázek desky spojů předzesilovače (strana TOP)



Obr. 5. Obrázek desky spojů předzesilovače (strana BOTTOM)

Symetrický vstup pro výkonové zesilovače

V poslední době se u profesionálních výkonových zesilovačů téměř výhradně používají symetrické vstupní obvody. Tím pádem také mixážní pulty a efektové obvody, zapojované do signálové cesty před koncový zesilovač mají zpravidla vstupní i výstupní obvody řešeny též symetricky. Hlavním důvodem pro symetrické řešení signálové cesty je mnohem vyšší odolnost proti možnému rušení, které se může naindukovat do signálového vedení. Dnešní pódium je zaplaveno řadou elektronických zařízení, z nichž některá, zejména fázově řízená světla mohou být velmi vydatným zdrojem rušení. Symetrické vedení tím, že výrazně potlačuje shodnou složku signálu (tedy naindukovaný rušivý sig-

nál) značně eliminuje možnost rušení. Rada amatérských, ale i starších profesionálních zesilovačů má však pouze nesymetrické vstupy. Proto byl navržen následující jednoduchý symetrický vstupní obvod, doplněný navíc hlukových filtrem se strmostí 24 dB/okt.

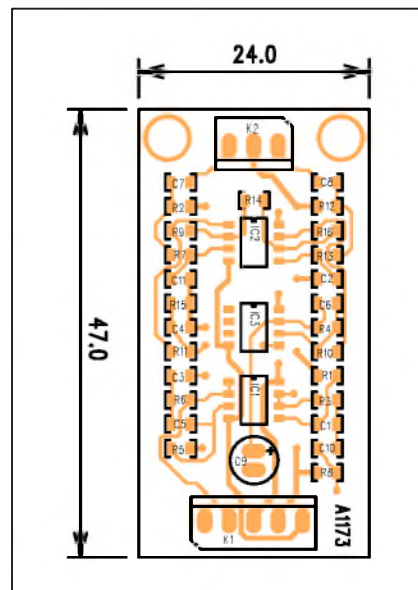
Popis

Schéma zapojení je na obr. 2. Vstupní obvody jsou řešeny dvojicí operačních zesilovačů IC2 a IC3 jako tzv. přístrojový zesilovač. Ten vykazuje velmi dobré potlačení shodného signálu. Výstup vstupního zesilovače je vyveden na konektor K1 a současně přiveden na vstup hlukového filtru s operačním zesilovačem IC1.

Vstupní obvody jsou napájeny konektorem K1 symetrickým napětím ± 12 až 15 V.

Stavba

Vstupní obvody jsou z důvodu snadné vestavby do stávajícího ze-



Obr. 1. Rozložení součástek na desce symetrického vstupu

Seznam součástek

A991173

R1, R5	130 k Ω
R3, R6	68 k Ω
R2, R12	47 k Ω
R7, R13	1 k Ω
R9-11, R4, R15-16	10 k Ω
R8, R14	100 k Ω

C9	47 μ F/25 V
C1, C3, C5, C10	47 nF
C2, C11	470 pF
C7-8	1 μ F
C4, C6	10 pF
IC1-3	NJM4580E
K1	PSH05-VERT
K2	PSH03-VERT

ván děličem R2/R3 a jeho napájení je dodatečně filtrováno odporem R9 a kondenzátorem C1. Při použití kondenzátorového mikrofonu potřebujeme napájet jeho zesilovač, k čemuž slouží odpor R1. Ten současně tvoří zatěžovací odpor mikrofonu, z kterého je odebírán signál. Z kolektoru T1 je signál přiveden na bázi druhého tranzistoru T2 s vodivostí PNP. Na jeho kolektoru je již výstupní signál,

který je přes oddělovací kondenzátor C4 přiveden opět na společný konektor K1. Zisk předzesilovače je dán odpory ve zpětné vazbě R6/R5. Kondenzátor C6 omezuje zesílení na vyšších kmitočtech.

Stavba

Předzesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o roz-

měrech 27 x 25 mm. Rozložení součástek na desce spoju je na obr. 3, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 4, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 5. Zapojení bylo navrženo s ohledem na co nejmenší rozměry pro snadnou vestavbu do existujících zařízení. S použitím SMD součástek by bylo samozřejmě možné dosáhnout dalšího výrazného zmenšení, ale konstrukce je určena především začínajícím elektronikům a práce s SMD díly vyžaduje přece jen nějaké minimální zkušenosti.

Závěr

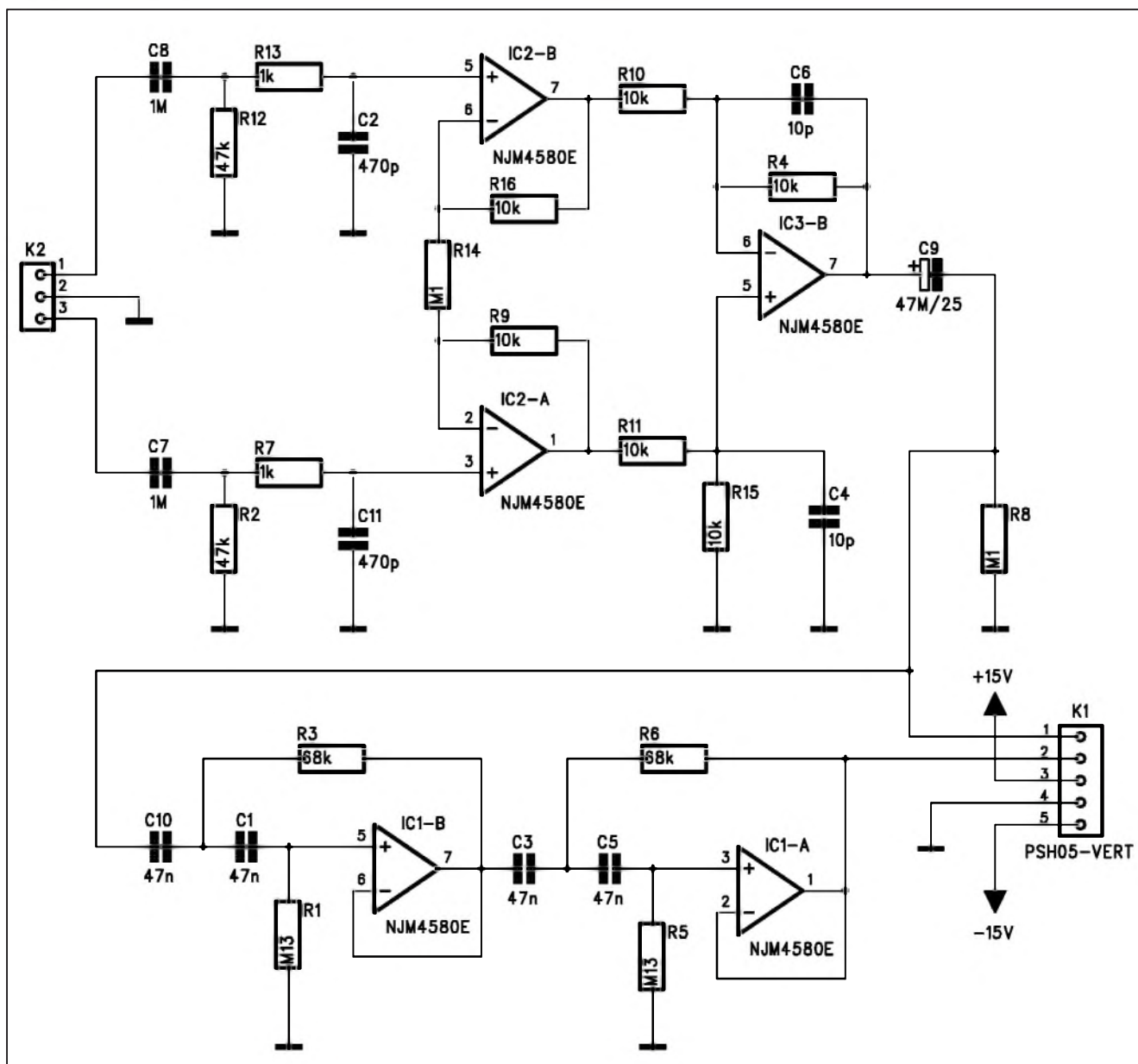
Popsaný předzesilovač je vhodnou konstrukcí pro začínající elektroniky díky minimálním pořizovacím nákladům a snadné reprodukovatelnosti. Modul je vhodný například pro nouzové připojení mikrofonu přímo na vstup výkonového zesilovače.

Seznam součástek

A991204

R1	10 k Ω *
R2, R8	100 k Ω
R4	22 k Ω
R5	100 Ω
R6-7, R9	2,2 k Ω
R3	150 k Ω

C1, C4	10 μ F/25 V
C3	22 μ F/25 V
C2	100 μ F/25 V
C5	100 nF
C6	1,5 nF
T1	BC548
T2	BC558
K1	PHDR-6

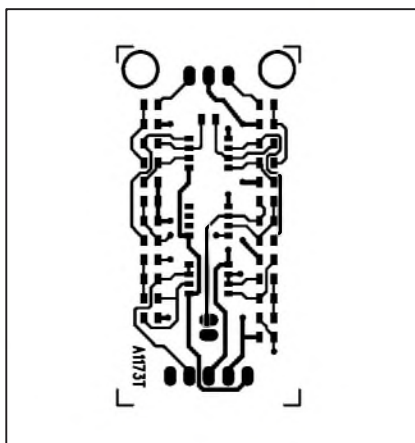


Obr. 2. Sxhéma zapojení symetrického vstupu

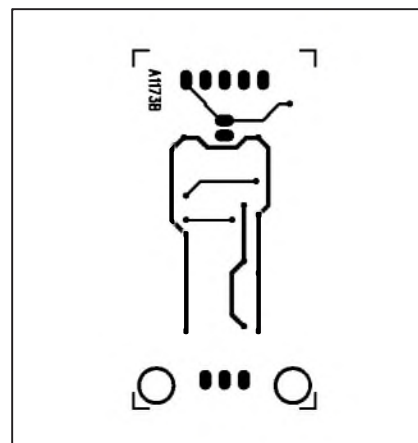
silovače řešeny technologií SMD součástek. Obvod je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 24 x 47 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 1, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTOTM) je na obr. 4.

Závěr

Popsaný vstupní obvod výrazně zlepšil odolnost zesilovače s nesymetrickým vstupem proti možnému rušení na přívodním kabelu.

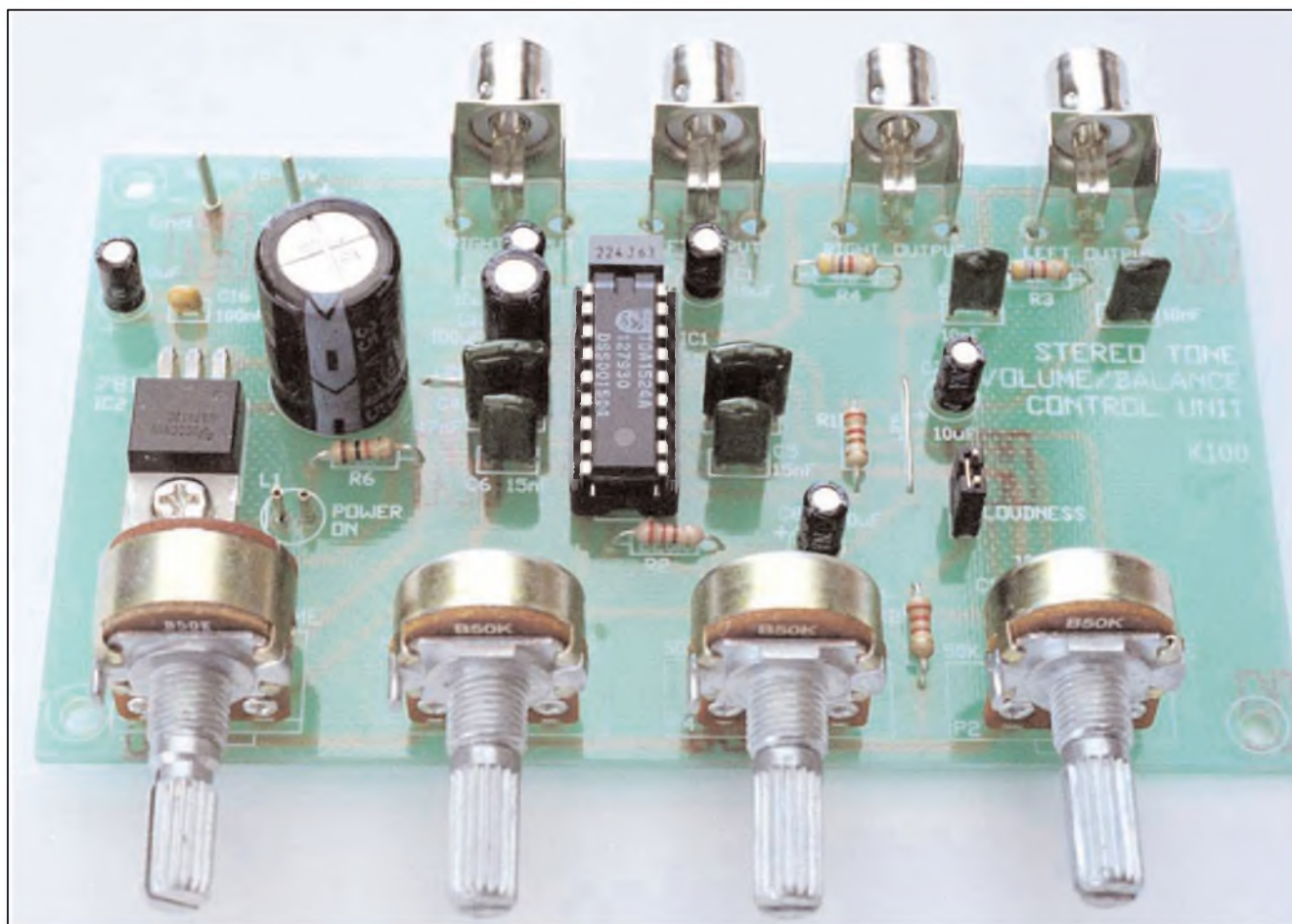


Obr. 3. Obrazec desky spojů symetrického vstupu (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů symetrického vstupu (strana BOTTOM)

Korekční předzesilovač s obvodem TDA1524



Obr. 1. Foto korekčního předzesilovače zhotoveného podle původní dokumentace

Klasické korekční předzesilovače můžeme realizovat buď z diskretních součástek, nebo pomocí specializovaného obvodu. K takovým patří například TDA1524 od firmy Philips. Jedná se o integrovaný předzesilovač, korektor hloubek a výšek, regulátor hlasitosti a vyvážení kanálů. Všechny funkce jsou řízeny stejnosměrným napětím, což eliminuje potřebu tandemových potenciometrů, nutných u diskretního řešení. Obvod má doporučené napájecí napětí 12 až 15 V, s kterým dosahuje relativně dobrých technických parametrů. Předzesilovač je doporučován do výrobků spotřební elektroniky a méně náročných nf aplikací. Foto předzesilovače podle původní dokumentace je na obr. 1. Základní vlastnosti obvodu jsou:

napájení	+12 až +15 V
zesílení	0 až +20 dB
max. výstupní napětí	3 V
vstupní impedance	>10 kohmů
výstupní impedance	<300 ohmů

kmit. rozsah 10 Hz až 50 kHz ± 1 dB
zkreslení THD < 0,1 % @ 1 V, 1 kHz
odstup s/s > 85 dB
regulace výšek ± 15 dB na 15 kHz
regulace hloubek ± 15 dB na 50 Hz

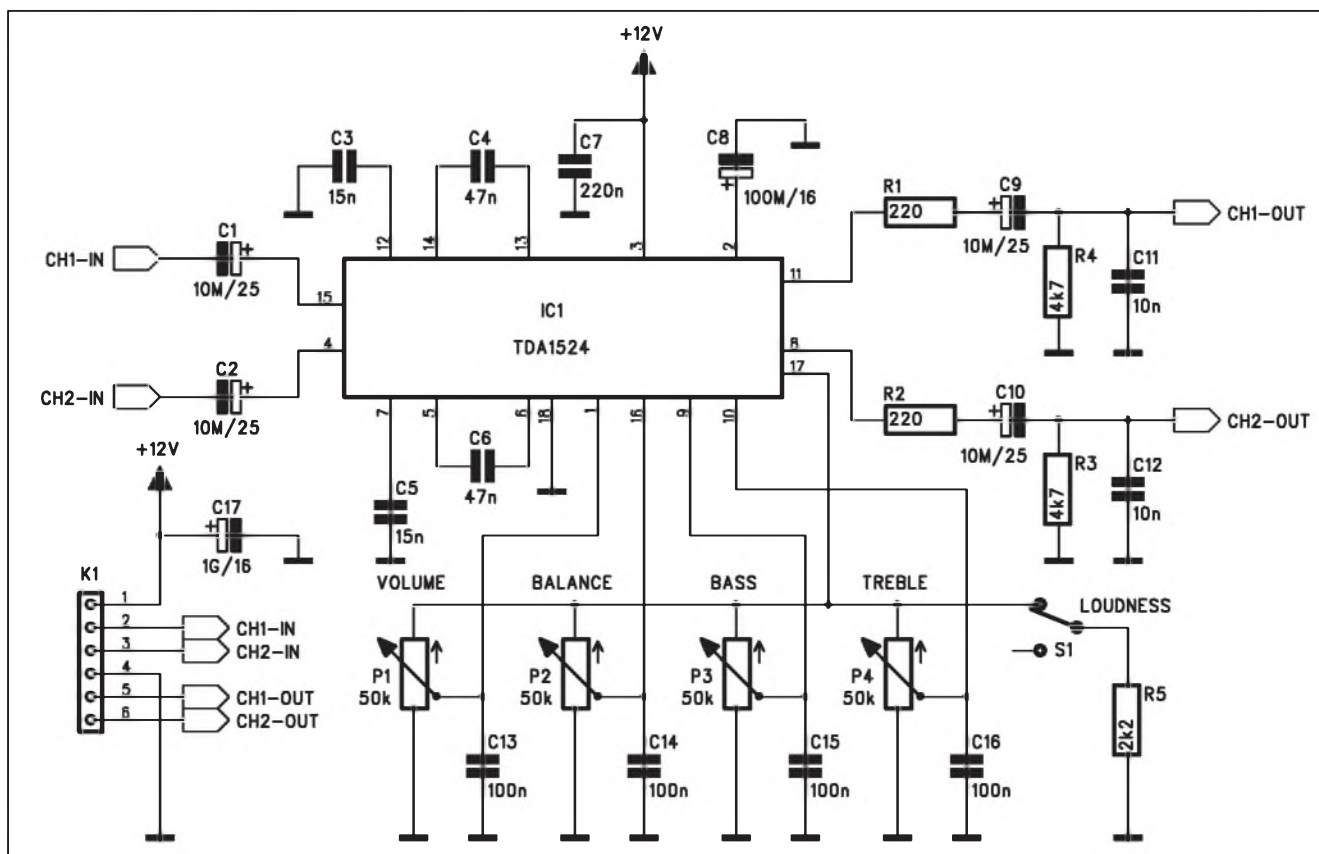
Popis

Schéma zapojení je na obr. 2. Všechny vstupy, výstupy (i napájení) jsou vyvedeny na společný konektor K1. Z něj je signál přes dvojici kondenzátorů C1 a C2 přiveden na vstup obvodu TDA1524. Vnitřní blokové zapojení TDA1524 je na obr. 3. Vidíme, že zapojení vyžaduje minimum externích součástek. Korektory hloubek a výšek obsahují pouze 4 externí kondenzátory a napájecí napětí je blokováno dvojicí kondenzátorů C7 a C8. Nastavení hlasitosti, vyvážení kanálů a korekce se řídí stejnosměrným napětím, které je interně stabilizováno a přivedeno na čtveřici potenciometrů P1 až P4. Jejich běžce jsou ošetřeny

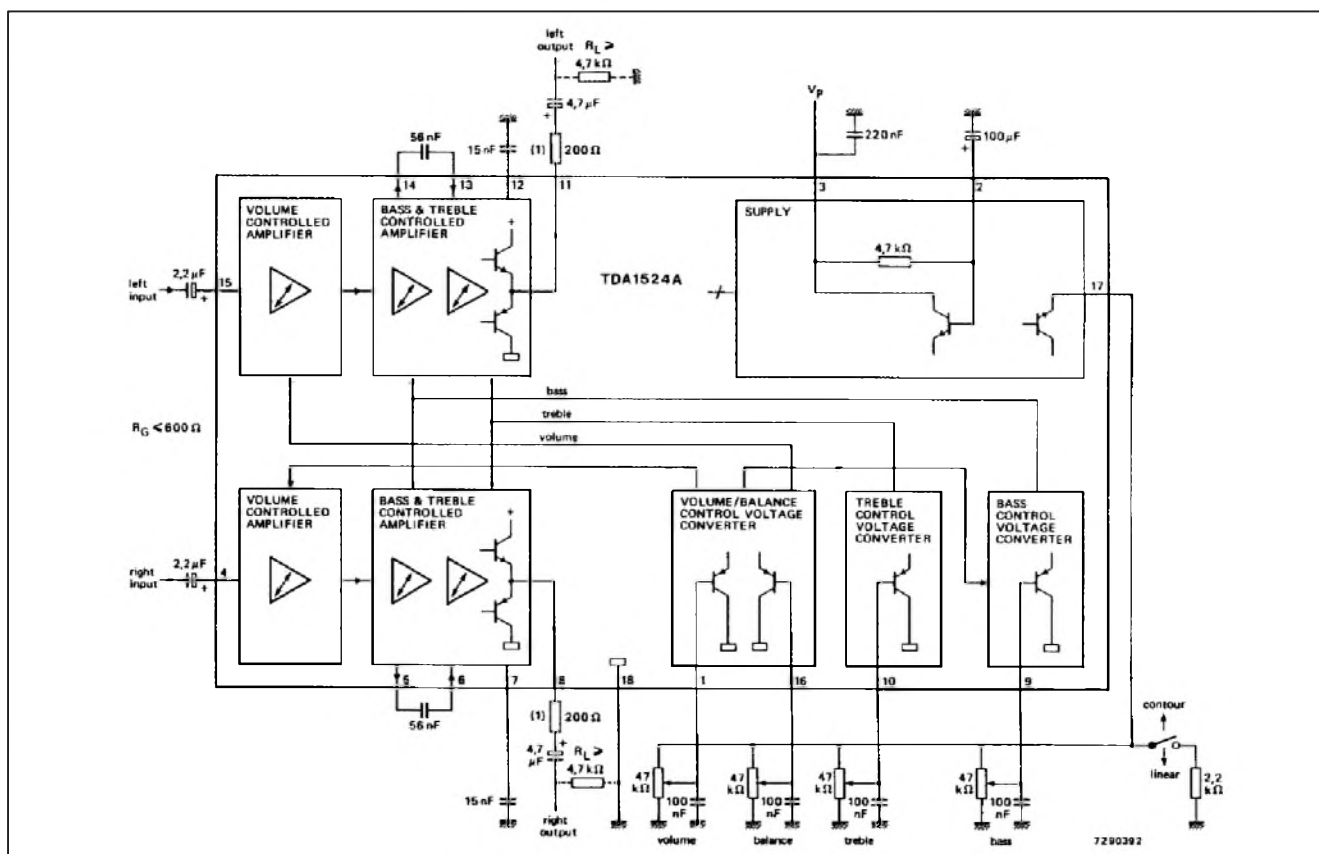
Seznam součástek

A991205

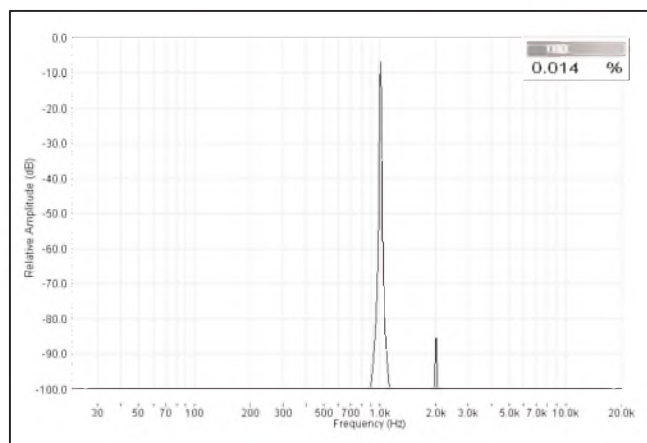
R1-2	.....	220 Ω
R3-4	.....	4,7 k Ω
R5	.....	2,2 k Ω
C1-2, C9-10	.....	10 μ F/25 V
C8	.....	100 μ F/16 V
C17	.....	1000 μ F/16 V
C3, C5	.....	15 nF
C4, C6	.....	47 nF
C7	.....	220 nF
C11-12	.....	10 nF
C13-16	.....	100 nF
IC1	.....	TDA1524
P1-4	.....	P16M-50 k Ω
K1	.....	PHDR-6
S1	.....	PREP2POL-DRAT



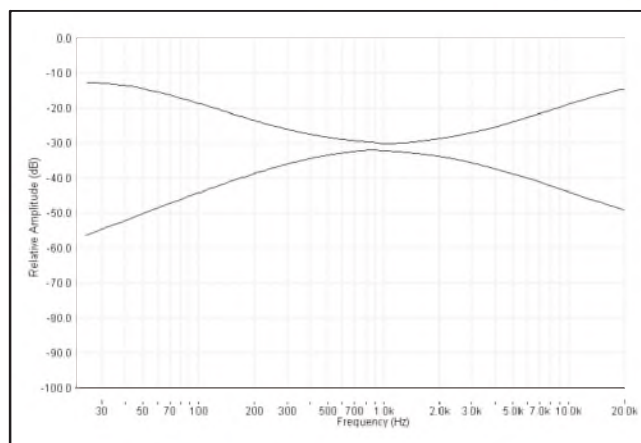
Obr. 2. Schéma zapojení korekčního předzesilovače



Obr. 3. Blokové zapojení obvodu TDA1524



Obr. 4. Zkreslení THD pro kmitočet 1 kHz a výstupní napětí 1 V



Obr. 5. Kmitočtový průběh korekcí obvodu TDA1524 pro potenciometry v krajních polohách

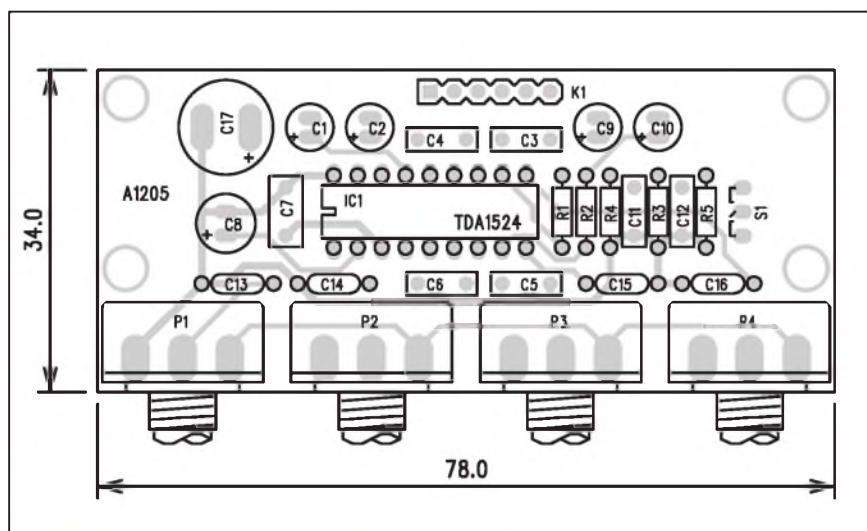
blokovacími kondenzátory 100 nF. Přepínačem S1 můžeme aktivovat funkci loudness. Výstupy jsou přes dvojici vazebních kondenzátorů C9 a C10 vyvedeny na konektor K1. Na obr. 4 je harmonické zkreslení pro výstupní napětí 1 V a kmitočet 1 kHz, na obr. 5 kmitočtový průběh korekcí pro krajní polohy potenciometru výšek a hloubek.

Stavba

Korektor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 78 x 34 mm. Rozložení součástek na desce spoju je na obr. 6, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 7, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 8. Zapojení obsahuje mimo obvod TDA1524 pouze minimum dalších součástek, takže stavba by neměla dělat problémy ani méně zkušeným elektronikům.

Závěr

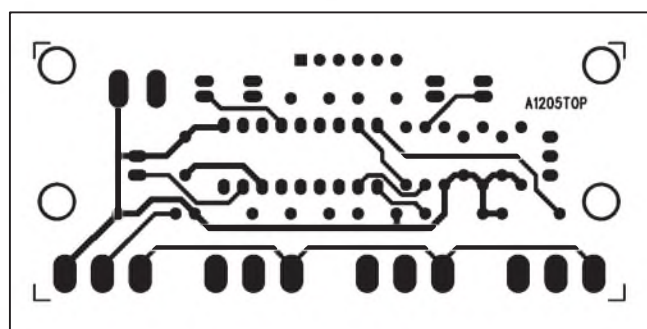
Popsaný předzesilovač je vhodným doplňkem pro řadu koncových zesilovačů,



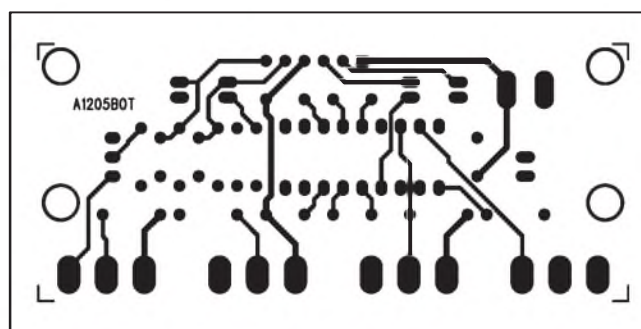
Obr. 6. Rozložení součástek na desce korekčního předzesilovače

publikovaných i v tomto čísle AR. Přes svůj poněkud starší původ z druhé poloviny 80. let má stále akceptovatelné parametry a výrazně zjednodušuje amatérskou konstrukci korekčního zesilovače. Výhodou je také použití pouze jednoduchých

potenciometrů, které jsou navíc díky stejnosměrnému řízení podstatně odolnější proti praskání než standardně používané stereofonní provedení.

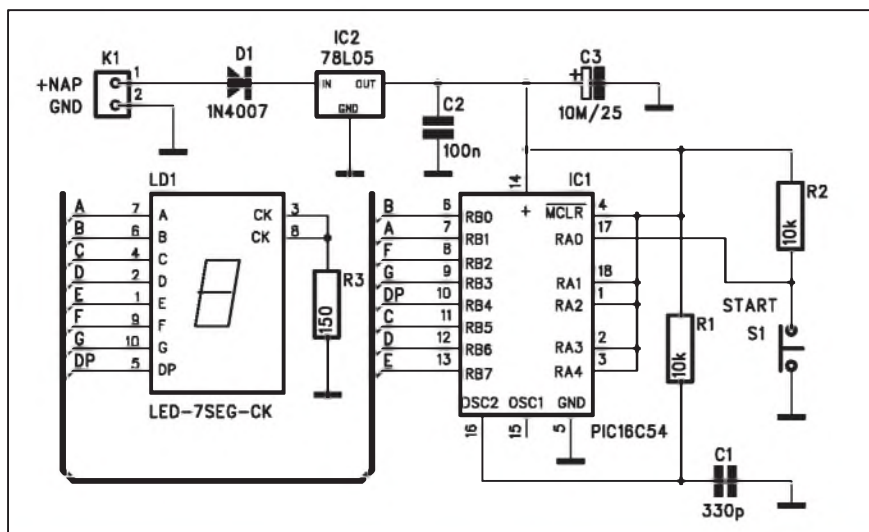


Obr. 7. Obrazec desky spoju korekčního předzesilovače (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spoju korekčního předzesilovače (strana BOTTOM)

"Kostka" s procesorem PIC



Obr. 1. Schéma zapojení elektronické kostky s procesorem PIC

Jednou z nejoblíbenějších elektronických hraček je digitální kostka. Po stisknutí tlačítka vygeneruje náhodné číslo od 1 do 6, které je po několika vteřinách zobrazeno na sedmissegmentovém LED displeji. V rubrice "pro začátečníky" v tomto čísle AR je návod na stavbu elektronické kostky s klasickými obvody CMOS a grafickou indikací výsledku diodami LED. Následující zapojení využívá jeden z nejběžnějších procesorů firmy Microchip, PIC16C54C 04/P. Zapojení je převzato z internetových stránek www.kitsrus.com, odkud pochází také volně distribuovaný program pro

procesor. Kopii programu naleznete také na www.stavebnice.net/sw/A1182.zip.

Popis

Schéma zapojení elektronické kostky s procesorem PIC je na obr. 1. Základem obvodu je procesor PIC16C54C IC1. Procesor je časován jednoduchým RC obvodem s odporem R1 a kondenzátorem C1. S uvedenými hodnotami součástek je kmitočet procesoru asi 330 kHz. Výstupy portu RB spínají jednotlivé segmenty displeje LED včetně desetinné tečky. Odpor R3 omezuje maximální proud segmenty displeje. Protože jednotlivé segmenty

jsou připínány postupně (multiplexovány), stačí jeden společný odpor pro všechny segmenty. Start programu nastane po stisknutí tlačítka S1.

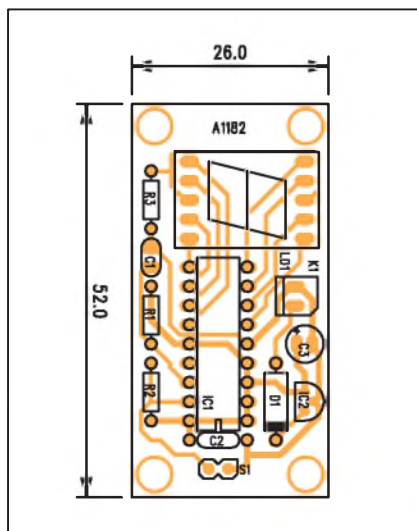
Obvod je napájen z externího zdroje napájecího napětí +8 až +12 V přes konektor K1. Dioda D1 chrání obvod proti přepólování napájecího napětí. Napětí pro procesor je stabilizováno regulátorem 78L05 IC2.

Stavba

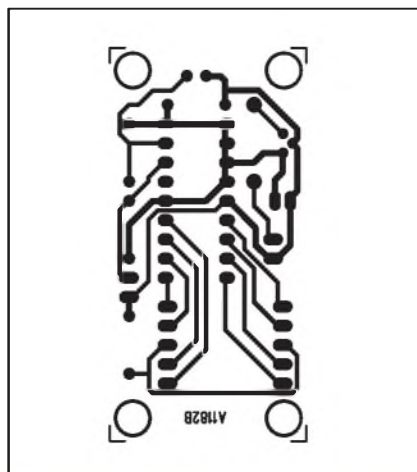
Elektronická kostka je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 52 x 26 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení je velmi jednoduché, takže stavbu zvládne i začínající amatér. Programování procesoru ale vyžaduje již určité zkušenosti, nebo lze nechat naprogramovat procesor v některém obchodě s elektronickými součástkami. Rada firem tuto službu nabízí.

Závěr

Při srovnání řešení elektronické kostky z diskretních součástek a s mikroprocesorem je patrná výrazně jednodušší konstrukce s procesorem. Na druhé straně ale použití procesoru vyžaduje znalost programování, případně minimálně nutnost si nechat procesor někde naprogramovat.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce elektronické kostky



Obr. 3. Obrazec desky spojů elektronické kostky (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991182

R1-2 10 k Ω
R3 150 Ω

C1 330 pF
C2 100 nF
C3 10 μ F/25 V

IC1 PIC16C54
IC2 78L05
D1 1N4007
LD1 LED-7SEG-14MM

K1 PSH02-VERT
S1 JUMP2

Reléový výstup pro paralelní port

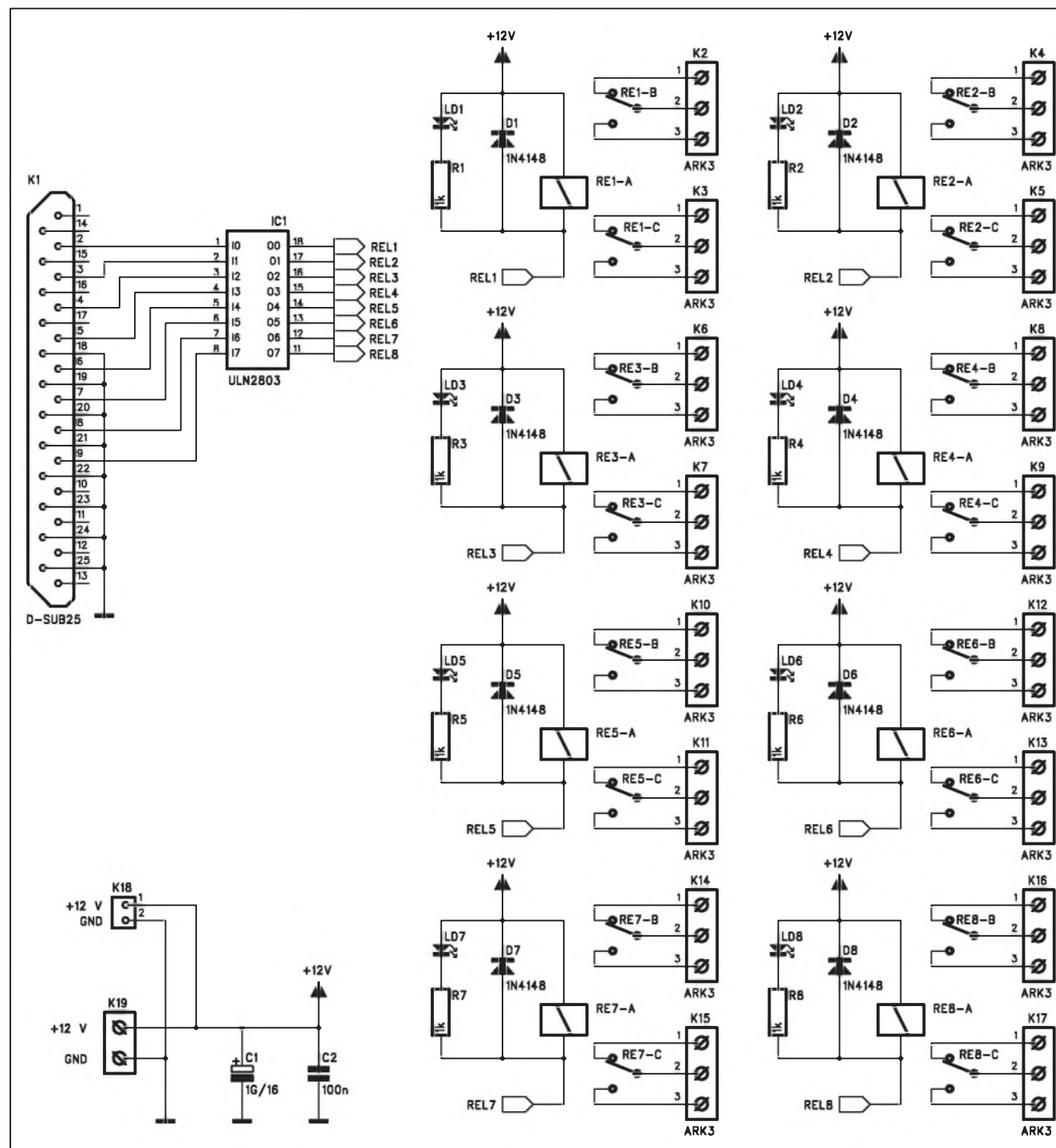
Osobní počítač se postupně stává zcela běžným vybavením domácností. Kromě her a řady dalších programů, ať již zábavných nebo pracovních, lze PC s výhodou využít i pro ovládání mnoha dalších zařízení. Zejména s využitím mikroprocesorů je realizace řídicí jednotky pro připojení k počítači

relativně jednoduchou záležitostí. Pokud použijeme paralelní port, s vhodným programem se obejdeme i bez mikroprocesoru.

Popis

Schéma zapojení řídicí jednotky je

na obr. 1. Protože veškeré ovládací funkce jsou ponechány na procesoru počítače, je konstrukční stránka velmi jednoduchá. Počítač je připojen standardním kabelem D-SUB s 25 vývody. Jednotlivé datové vodiče jsou připojeny na osminásobný buffer ULN2803. Jeho výstupy jsou dosta-



Obr. 1. Schéma zapojení řídicí jednotky

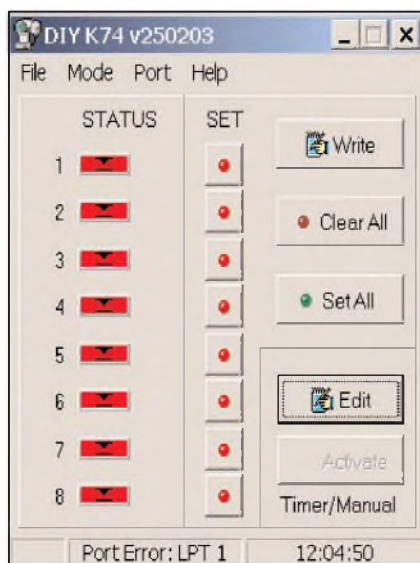
tečně dimenzovány pro přímé spínání cívek relé. Obvod relé je identický pro

všech osm výstupů. Dioda D1 omezuje případné indukční špičky při rozpínání relé, LED LD1 s odporem R1 indikuje sepnutí příslušného výstupu. Relé je osazeno dvojicí přepínacích kontaktů, které umožňují jak sepnutí, tak rozepnutí zátěže v klidové poloze relé. Obě dvojice kontaktů jsou vyvedeny na samostatné svorkovnice s vývody do desky s plošnými spoji K2 a K3.

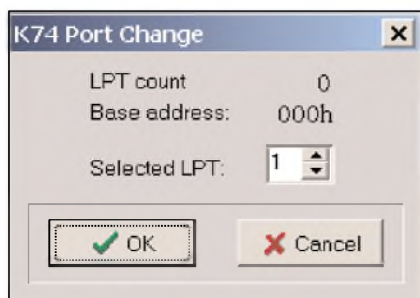
Celá řídicí jednotka je napájena z externího zdroje +12 V konektorem K18 nebo svorkovnicí K19.

Ovládání

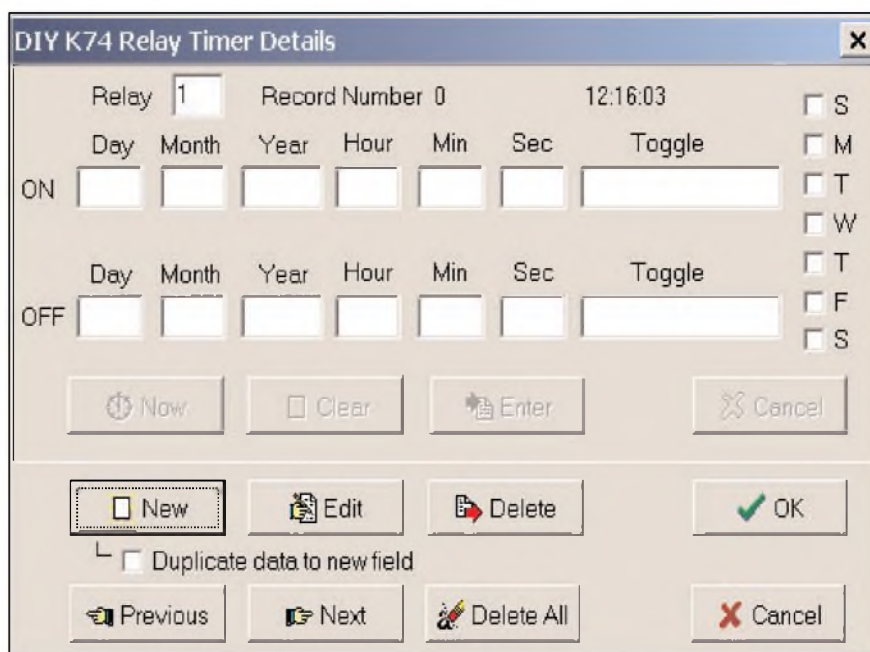
Ovládací program byl přejet z původních stránek www.kitsrus.com. Naleznete ho také na naší webové stránce www.stavebnice.net pod označením SW-A1195. Po rozbalení adresáře ve formátu *.zip se objeví dva další adresáře - k74_dos a k74_win. Použijte program podle aktuálního operačního systému. Po spuštění programu (verze pro Windows) se objeví základní pole programu (viz obr. 2). Jako první musíme nastavit připojený



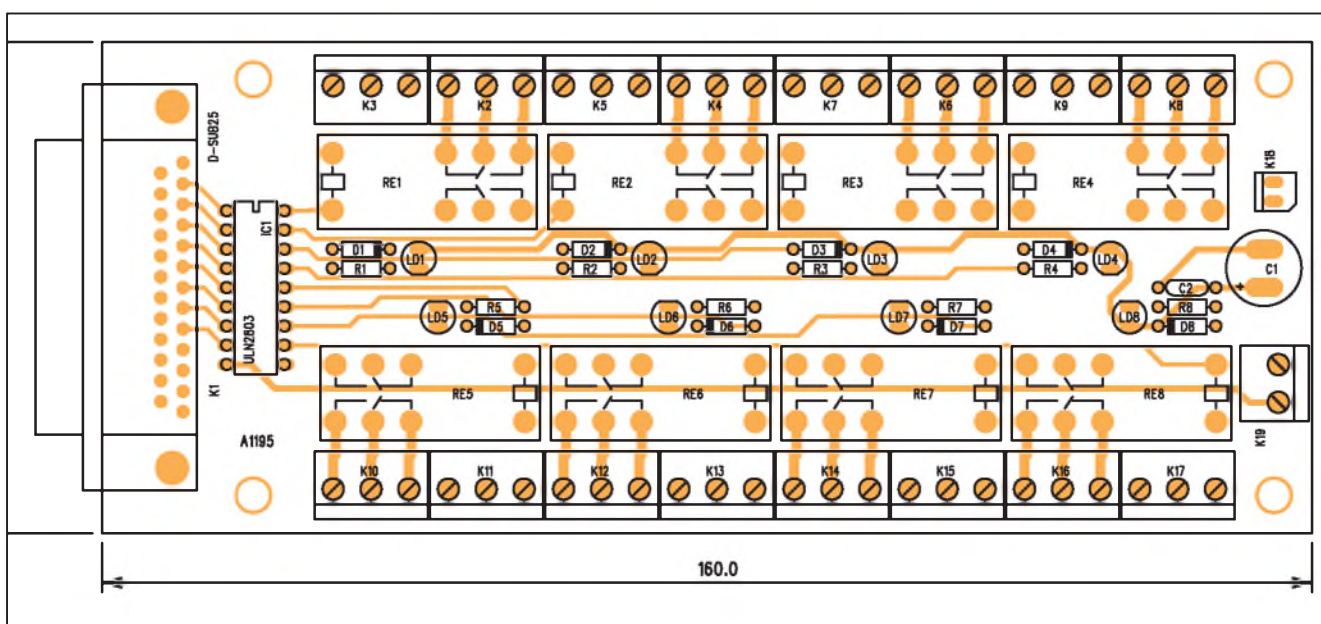
Obr. 2. Základní okno programu DIY K74.



Obr. 3. Nastavení portu LPT



Obr. 4. Okno pro ovládání časovače



Obr. 5. Rozložení součástek na desce řídicí jednotky

port (viz obr. 3). Jednotlivé výstupy můžeme nastavit přímo v základním okně (obr. 2), nebo použít časový programátor, jehož okno je na obr. 3. Ten umožňuje naprogramovat jednotlivé akce (zapnutí nebo vypnutí) na libovolný den v libovolném roce, případně při periodickém nastavení v týdenním režimu zapnout nebo vypnout denně v nastavený čas.

Stavba

Řídicí jednotka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 160 x 65 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 6 a ze stra-

ny spojů (BOTTOM) je na obr. 7. Deska obsahuje minimum součástek a žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé práci by řídicí jednotka měla fungovat na první zapojení.

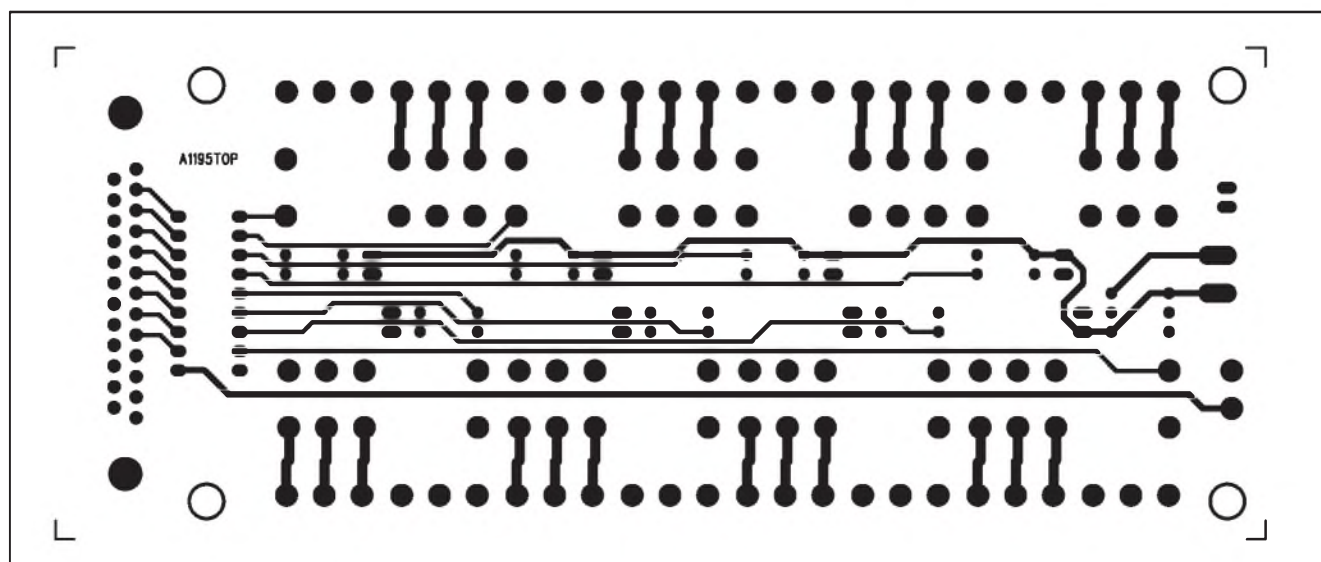
Závěr

Popsaná řídicí jednotka umožňuje jak okamžité, tak také programovatelné spínání každého z osmi samostatných výstupů. Jedním z možných použití je například nepravidelné rozsvícení světel v domácnosti během vaší dovolené, spínání osvětlení akvária, kropení zahrádky a nespočet dalších aplikací. Výhodná je také možnost naprogramovat jedinečný děj nebo opakované (denní nebo týdenní) cykly.

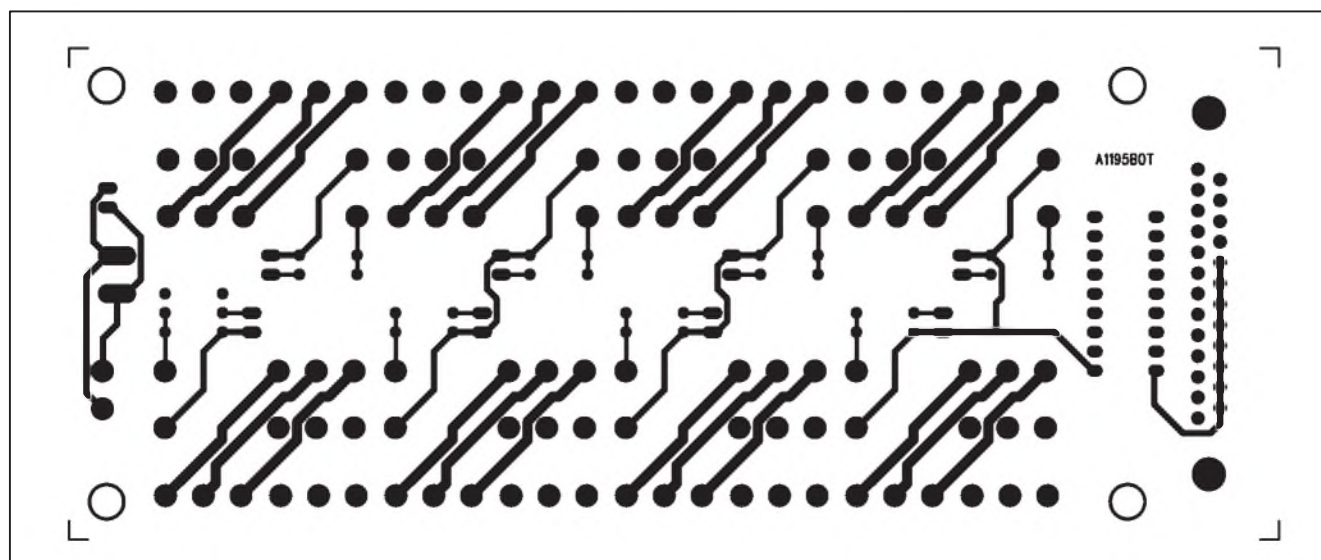
Seznam součástek

A991195

R1-8	1 k Ω
C1	1000 μ F/16 V
C2	100 nF
IC1	ULN2803
D1-8	1N4148
LD1-8	LED5
K1	D-SUB25
K18	PSH02-VERT
K19	ARK210/2
K2-17	ARK210/3
RE1-8	RELE-EMZPA92

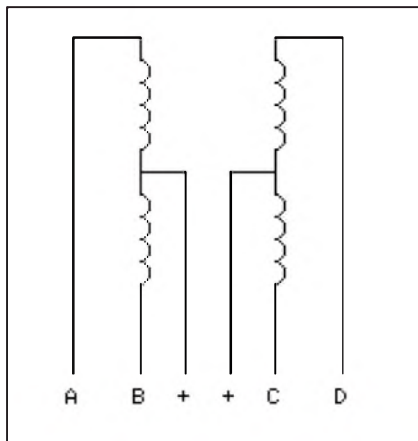


Obr. 6. Obrazec desky spojů řídicí jednotky (strana TOP)



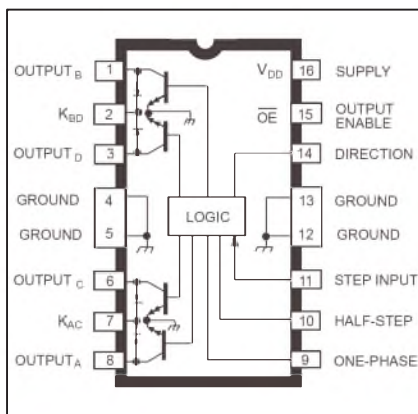
Obr. 7. Obrazec desky spojů řídicí jednotky (strana BOTTOM)

Řízení krokového motorku s procesorem PIC

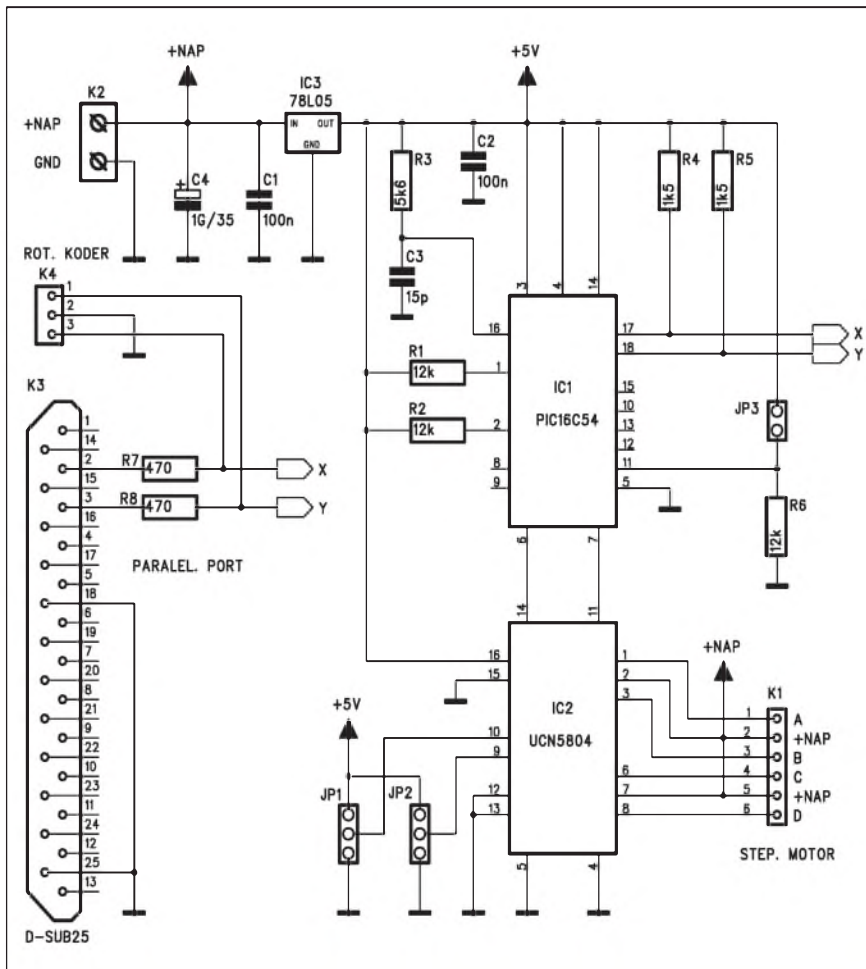


Obr. 1. Zapojení krokového motorku s šesti vývody

Popisované zapojení demonstruje princip řízení unipolárního krokového motorku s šesti vývody podle obr. 1. Pro ovládání je použit otočný kodér (v původním prameni od firmy Bourns), ale bez změny parametrů lze použít prakticky jakýkoliv podobný. Rotační kodéry existují v řadě modifikací, lišících se zejména počtem kroků na jednu otočku (typicky například 12 nebo 24). Popsaný obvod každý krok kodéru (tedy 1/12 nebo 1/24) převede na 1 krok krokového motoru. Signál z kodéru je zpracováván mikroprocesorem PIC a krokový motor je řízen speciálním obvodem UCN5804. Obvod UCN5804 kombinuje nízkopříkonovou logiku CMOS s výkonovým koncovým stupněm s bipolárními tranzistory. Lze tak řídit čtyřfázový krokový motor s maximálním proudem až 1,5 A a napětím do 35 V.



Obr. 3. Zapojení vývodů obvodu UCN5804



Obr. 2. Schéma zapojení krokového motorku

Obvod umožňuje tři způsoby řízení krokového motoru.

Popis

Schéma zapojení je na obr. 2. Řídicí impulsy jsou generovány rotačním kodérem, který se připojuje konek-

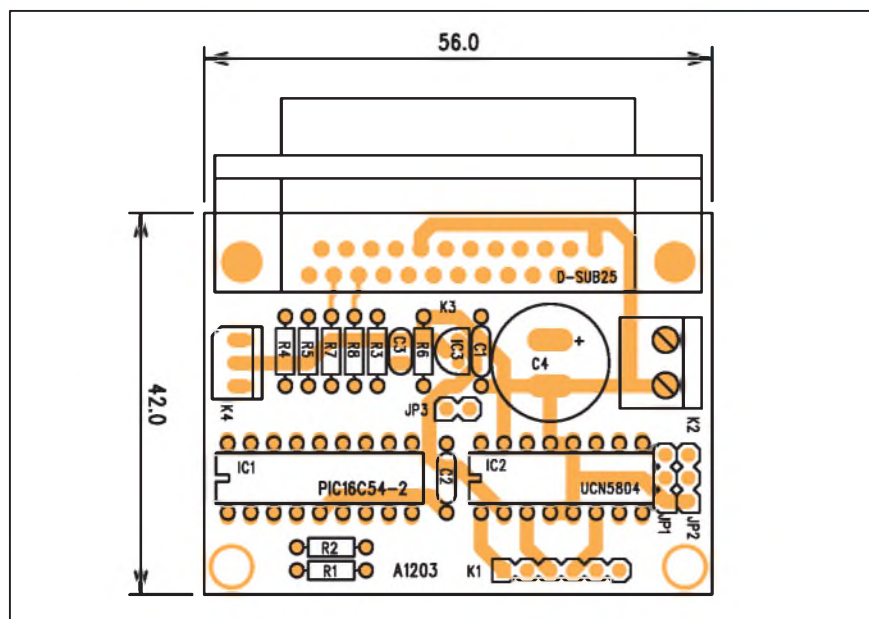
torem K4. Obvod je také možné řídit počítačem z paralelního portu, připojeného ke konektoru K3. Řídicí signály X a Y jsou přivedeny na vstup procesoru. Ten je pro jednoduchost taktován RC členem R3 a C3. Výstupy procesoru jsou přivedeny na vstup obvodu UCN5804. Uspořádání vý-

Seznam součástek

A991203

R1-2 R6	12 kΩ
R4-5	1,5 kΩ
R3	5,6 kΩ
R7-8	470 Ω
C4	1000 μF/35 V
C1-2	100 nF
C3	15 pF

IC1	PIC16C54
IC2	UCN5804
IC3	78L05
K1	PHDR-6
K2	ARK210/2
K3	D-SUB25
K4	PSH03-VERT
JP3	JUMP2
JP1-2	JUMP3



Obr. 4. Rozložení součástek na desce krokového motorku

projektu www.kitsrus.com K94 a jeho kopii naleznete také na stránkách www.stavebnice.net jako SW-1203.

Stavba

Řídicí obvod je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 56 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 4, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 5 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 6. Všechny součástky včetně konektorů jsou na desce s plošnými spoji. Po osazení a kontrole součástek naprogramujeme procesor a vložíme do objímky. Připojíme rotační kodér, krokový motor, napájení a vyzkoušíme činnost řídicí jednotky. Různými kombinacemi propojek JP1 a JP2 změníme výstupní chování ovladače.

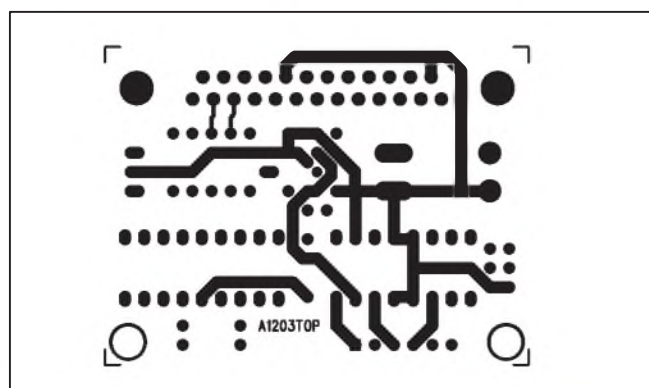
Závěr

Popsaný ovladač umožňuje řídit krokové motorky pomocí rotačního kodéru. Mimo experimentální nasazení lze ovladač využít také prakticky pro dálkové ovládání zařízení, protože otočení kodéru je přímo úměrné otočení hřídele krokového motorku.

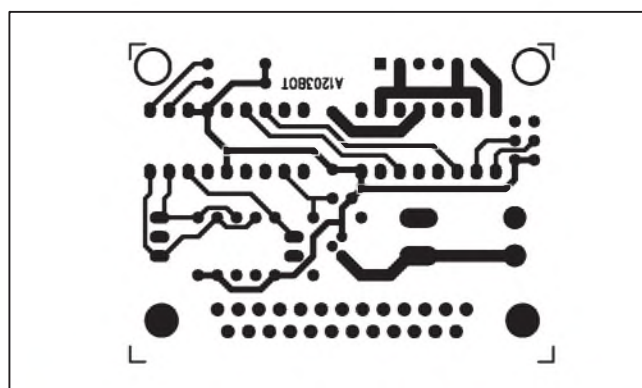
vodů obvodu UCN5804 je na obr. 3. Na vývod 11 přichází informace o jednotlivém kroku, na vývod 14 pak směr otáčení. Obvod UCN5804 vyhodnotí vstupní signály a přímo generuje výkonový výstup pro připojení motoru. Obvod je schopen přímo řídit relativně výkonné motorky (přibližně do 50 W).

Vinutí motorku se připojuje ke konektoru K1. Zkratovací propojky JP1 a JP2 určují způsob řízení motorku. Podrobný popis naleznete v katalogovém listu obvodu UCN5804 firmy Allegro (www.allegromicro.com).

Program pro procesor ve formátu *.scr je převzat z původní stránky



Obr. 5. Obrazec desky spojů (strana TOP)



Obr. 6. Obrazec desky spojů (strana BOTTOM)

Nová dimenze počítačových her

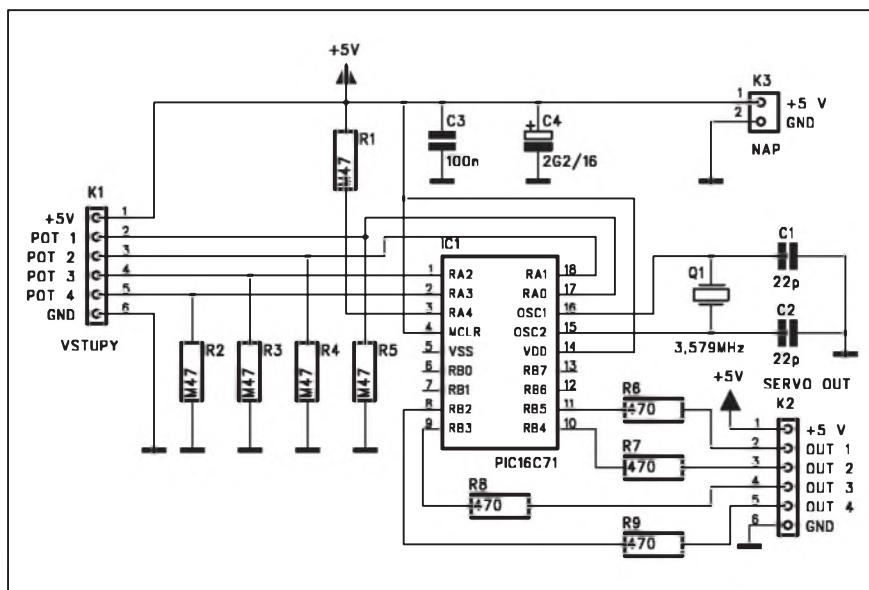
Společnost NTT plánuje využít technologii založenou na GVS nejprve v počítačových hrách. Na konferenci si mohli zájemci vyzkoušet demoverzi závodní hry. Hráč má nasazeno na hlavě speciální zařízení, které reaguje na pohyby automobilu slabými elektrickými impulsy. Odstředivou sílu při projíždění zatáčky rychlostí 300 km/h, tak můžete pocítit doslova na vlastní kůži.

Dalším herním žánrem kam chce firma proniknout jsou letové simulátory. Podle marketingového manažera Manabu Sakuraye bude díky GVS technologii možné v budoucnu školit piloty letadel mnohem efektivněji a levněji než doposud.

Technologie založená na galvanické stimulaci může také předcházet kolizím. Alespoň podle představ vývojářů

společnosti NTT. Na konferenci mohli účastníci shlédnout video v němž se chodec téměř srazí s projíždějícím motocyklem. Na poslední chvíli však před ním uhne, protože právě zareagoval na elektrický impuls, který mu seslal jeho "anděl strážný" pomocí dálkového ovládání. Budeme v budoucnu všichni nosit na hlavě head-set a přijímat příkazy pomocí dálkového ovládání?

Ovládání servomotorů s procesorem PIC



Obr. 1. Schéma zapojení převodníku pro řízení 4 modelářských serv

Během vývoje se ustálila podoba modelářského servomotorku jako "černá krabička" s otočným ramenem a třížilovým konektorem. Jeden vývod je napájení, druhý zem a třetí signálový pro určení polohy serva. Podle délky vstupního impulsu vyhodnotí elektronika serva požadavek na jeho polohu. Střední poloha odpovídá délce impulsu 1,5 ms, krajní polohy pak jsou pro 1 ms a 2 ms.

Pokud chceme jednoduše řídit polohu serva například otočným potenciometrem, musíme nejprve zajistit převod ze stejnosměrného napětí (běžce potenciometru) na řídicí impuls z pro-

měnnou délkou pro elektroniku serva. Nejjednodušší řešení nabízí použití mikroprocesoru.

Popis

Schéma zapojení převodníku pro řízení 4 modelářských serv s procesorem PIC16C71-04/P je na obr. 1. Zapojení je díky procesoru maximálně zjednodušeno. Vstupní signál z běžců potenciometrů je přiveden na konektor K1. Potenciometry jsou napájeny stejným napětím jako procesor, tedy +5 V. Jako zdroj řídicího napětí 0 až 5 V můžeme samozřejmě použít cokoliv, nemusí to být pouze potenciometr. Jednotlivé vstupy jsou uzemněny odpory 470 kohmů pro případ, že bude

Seznam součástek

A991207

R1-5. 470 k Ω
R6-9. 470 Ω

C4. 2200 μ F/16 V
C1-2. 22 pF
C3. 100 nF

IC1. PIC16C71

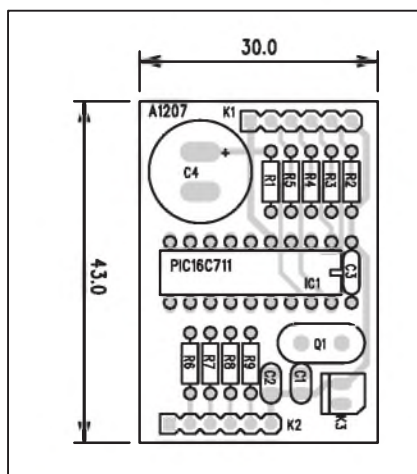
Q1. 3,579MHz
K1-2. PHDR-6
K3. PSH02-VERT

vstupní signál odpojen. Je tak zaručeno nulové napětí na příslušném vstupu. Procesor je taktován standardním způsobem krystalem Q1 s kmitočtem 3,579 MHz. Výstupní signály pro řízení čtveřice serv jsou vyvedeny spolu s napájením serv a zemí na konektor K2. Převodník je napájen stabilizovaným napětím +5 V přes konektor K3.

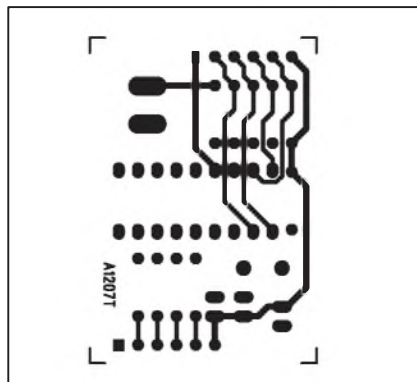
Program pro procesor byl převzat z internetové stránky původního projektu www.kitsrus.com a jeho kopie ve formátu *.scr je též ke stažení na www.stavebnice.net - program SW-1207.

Stavba

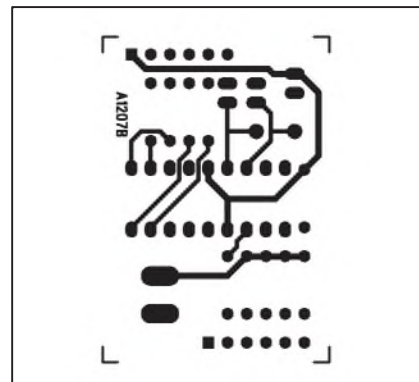
Obvod pro řízení servomotorků je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 43 x 30 mm. Rozložení součástek na desce s ploš-



Obr. 2. Rozložení součástek na desce převodníku

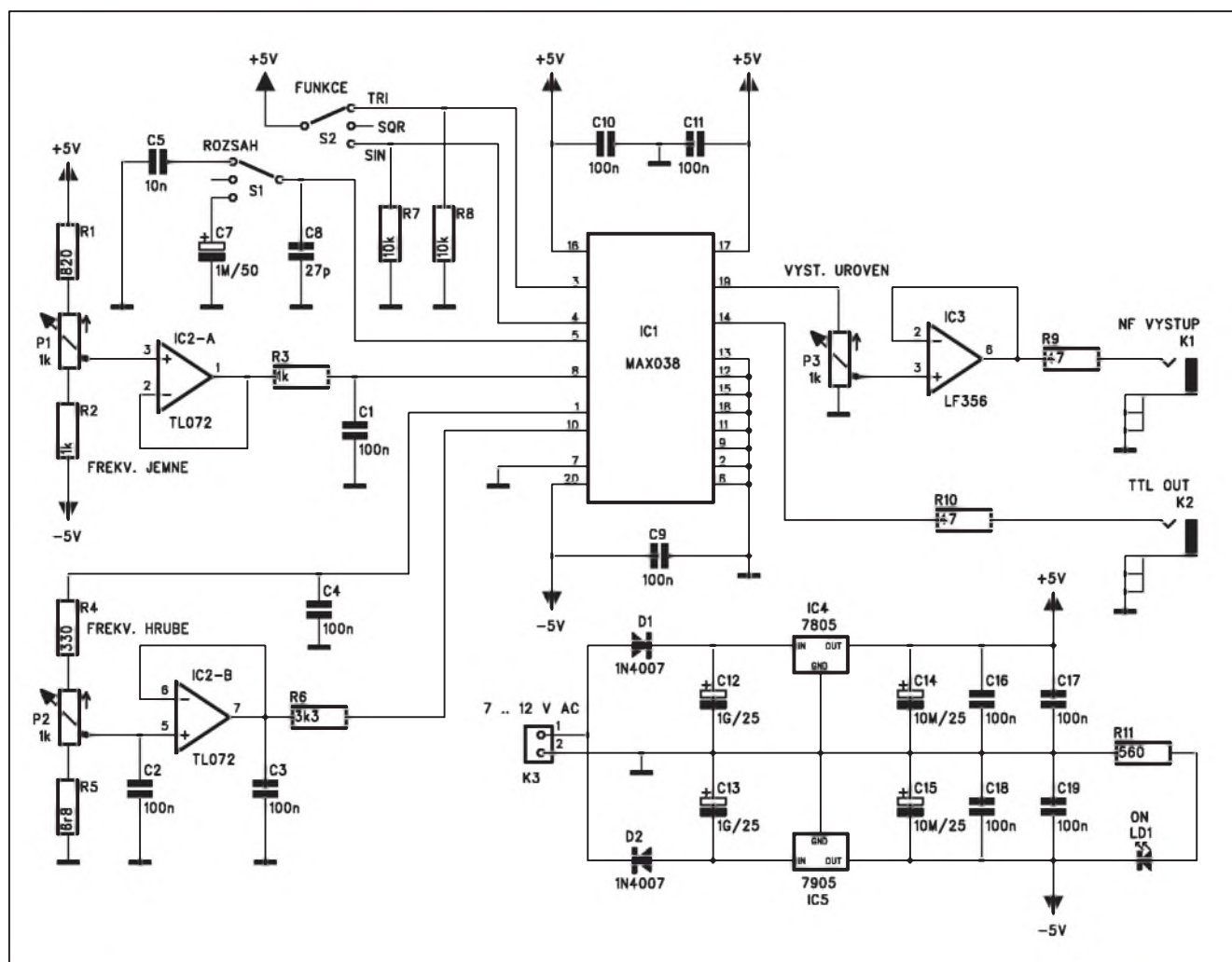


Obr. 3. Obrazec desky spojů převodníku (strana TOP)



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

Funkční generátor s obvodem MAX038



Obr. 1. Schéma zapojení funkčního generátoru

Sinusové nebo funkční generátory patří k základnímu vybavení každé radioamatérské dílny. Mezi oběma výše zmiňovanými generátory je zásadní rozdíl. Sinusový generátor pracuje na principu sinusového oscilátoru. Pokud potřebujeme jiný průběh, například obdélníkový, je tvarován z průběhu sinusového. Sinusové oscilátory dosahují velmi nízkých hodnot zkreslení, obtížněji se řeší plynulé přeladění přes více pásem.

Funkční generátory pracují na principu integrátoru, základní signál je trojúhelníkový nebo obdélníkový průběh a sinusový se z něj generuje (například diodovou maticí). Není problém dosáhnout plynulého přeladění přes několik dekád, zkreslení sinusového signálu výrazně pod 1 % je ale obtížně dosažitelné. Obvod MAX038 patří mezi funkční generátory, na rozdíl od řady dřívějších typů má však poměrně vysoký mezní kmitočet (až

20 MHz) a relativně malé zkreslení pod 1 %.

Popis

Schéma zapojení funkčního generátoru je na obr. 1. Celé zapojení bylo navrženo s ohledem na co nejjednodušší konstrukci. Pokud jde o ovládání, kmitočet se nastavuje dvojicí potenciometrů P1 (jemně) a P2 (hrubě). Základní rozsah volíme přepínačem

nými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení obsahuje mimo procesor skutečně minimum součástek, takže stavbu zvládne prakticky každý. Procesor doporučuji umístit do

objímky pro snadnější manipulaci a možnost přeprogramování. Stavba ovladače vyžaduje také znalosti z mikroprocesorové techniky a schopnost si procesor podle uvedeného programu naprogramovat.

Závěr

Popsaný ovladač umožňuje plynule řídit 4 modelářská serva buď pomocí potenciometrů, nebo z jiného zdroje řídicího napětí 0 až +5 V. Použitím procesoru se celé zapojení velmi zjednoduší.

S1. Druhý přepínač S2 volí tvar výstupního signálu - sinus, obdélník nebo trojúhelník. Výstupní signál je přiveden na potenciometr výstupní úrovně P3 a přes oddělovací zesilovač IC3 na konektor K1. Současně je výstupní signál s úrovní TTL přiveden na konektor K2. K tomu může být připojen například vstup čítače nebo synchronizace osciloskopu.

Protože obvod MAX038 je napájen symetrickým napětím ± 5 V, je použito napájení střídavým napětím 7 až 12 V, které je přivedeno konektorem K3. Dvojice diod D1 a D2 pak jednocestně usměrňuje střídavé napětí na symetrické stejnosměrné. Kladná i záporné větve je stabilizována dvojicí regulátorů 7805 a 7905. Zapnutí zdroje je signalizováno rozsvícením LED LD1.

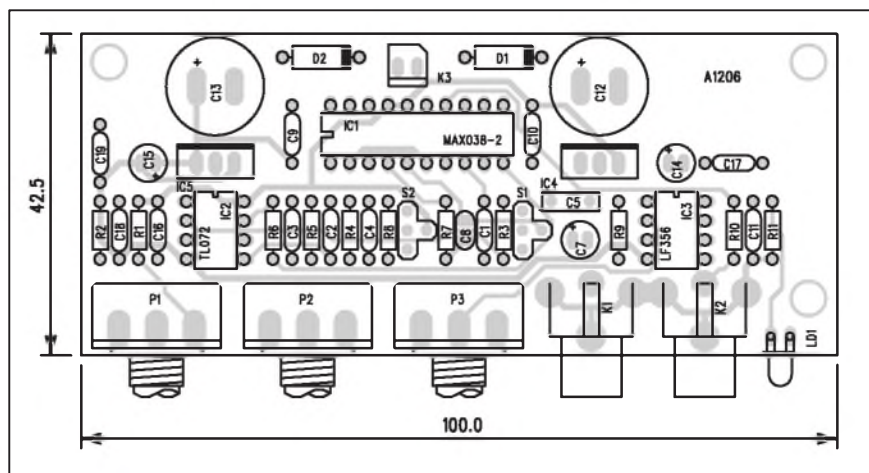
Stavba

Obvod funkčního generátoru je zhotoven na dvojstranné desce s plošnými spoji o rozměrech 100 x 42,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec

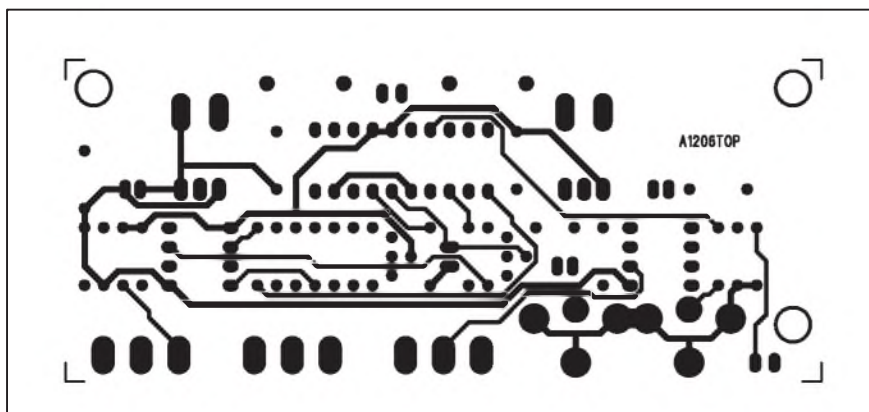
desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOT-TOM) je na obr. 4. Generátor nemá s výjimkou potenciometrů nastavení kmitočtu a výstupní úrovně žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé práci by generátor měl fungovat na první zapojení.

Závěr

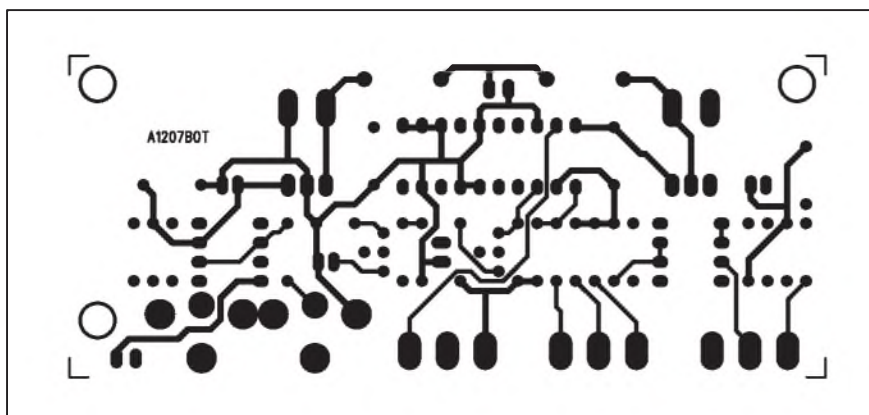
Popsaný generátor umožňuje poměrně jednoduše realizovat kvalitní nf generátor s malým zkreslením a dostatečnou šířkou pásma. Zapojení bylo co nejvíce zjednodušeno, ale i tak poskytně solidní základ při nejrůznějších laboratorních měřeních.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce funkčního generátoru



Obr. 3. Obrazec desky spojů funkčního generátoru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů funkčního generátoru (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991206

R1	820 Ω
R2-3	1 k Ω
R4	330 Ω
R5	6,8 Ω
R6	3,3 k Ω
R7-8	10 k Ω
R9-10	47 Ω
R11	560 Ω

C7	1 μ F/50 V
C12-13	1000 μ F/25 V
C14-15	10 μ F/25 V
C1-4, C9-11, C16-19	100 nF
C8	27 pF
C5	10 nF

IC1	MAX038
IC2	TL072
IC3	LF356
IC4	7805
IC5	7905
D1-2	1N4007
LD1	LED-VU

P1-3	P16M-1 k Ω
K1-2	CP560
S1-2	PREP-3POL-PCB
K3	PSH02-VERT

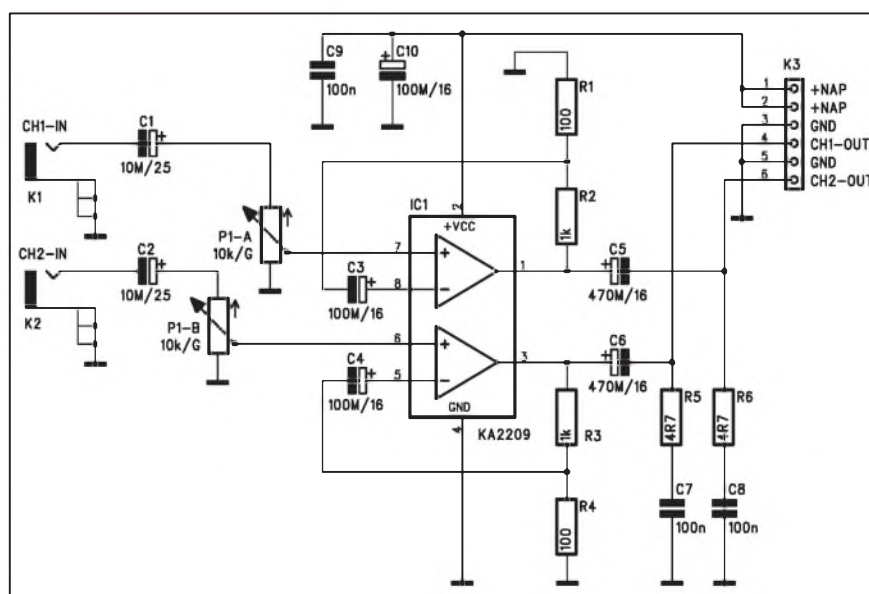
Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce
o zvukovou a světelnou techniku

Monolitické výkonové zesilovače

V několika předchozích dílech rubriky Světla a zvuk jsme si představili různá řešení výkonových zesilovačů z diskretních součástek. Jak jsem již uvedl dříve, pro výkony nad 100 W je použití monolitických zesilovačů diskutabilní. I když jsou dnes dostupné relativně kvalitní obvody s udávaným výstupním výkonem 100 W, praktická realizace naráží na některé problémy. Asi největším je zajištění dostatečného chlazení. Ztrátový výkon je soustředěn na poměrně malé ploše jediného čipu a odvézt bezpečně toto teplo vyžaduje použití chladič s velmi malým tepelným odporem. Při diskretním řešení je výkon rozložen do několika koncových tranzistorů, které mohou být umístěny na různých chladičích nebo minimálně na jednom chladiči v určitých rozeztupech, což výrazně omezuje problematický odvod tepla z jediného bodu integrovaného obvodu.

Na druhé straně, pokud požadujeme výstupní výkony řádově do 50 W nebo nepředpokládáme trvalý výstupní výkon blízký maximálnímu, je řešení s monolitickým zesilovačem rozhodně jednodušší a často i finančně výhodnější. Na druhé straně, i když jsou moderní monolitické zesilovače vyba-



Obr. 1. Schéma zapojení stereofonního zesilovače s obvodem KA2209

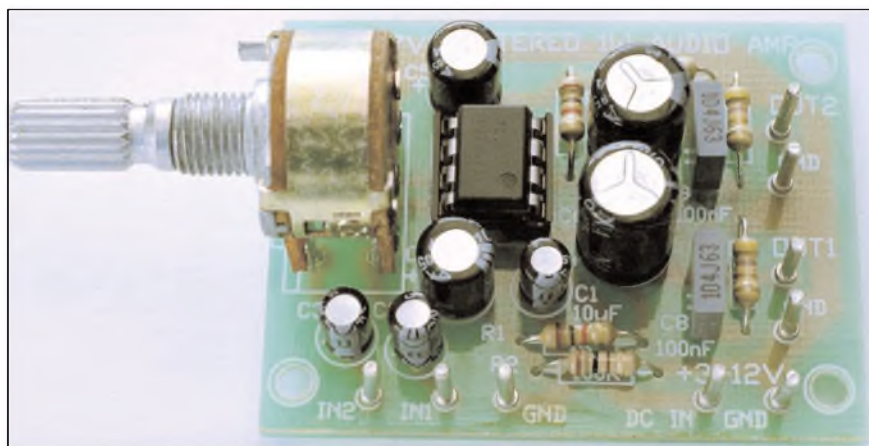
veny řadou ochranných, u kvalitnějších konstrukcí stejně musíme korektní provozní podmínky zajistit poměrně složitými externími obvody (mám na mysli například zpožděný start, tepelnou ochranu zesilovače, ochranu reproduktorů proti stejnosměrnému

napětí, případně řízení otáček ventilátoru). Při komplexním řešení zesilovače je pak otázkou, zda se v rámci celého projektu vyplatí pouze určitou část řešit monoliticky a ostatní obvody, často složitější než koncový stupeň, pak stejně z diskretních součástek.

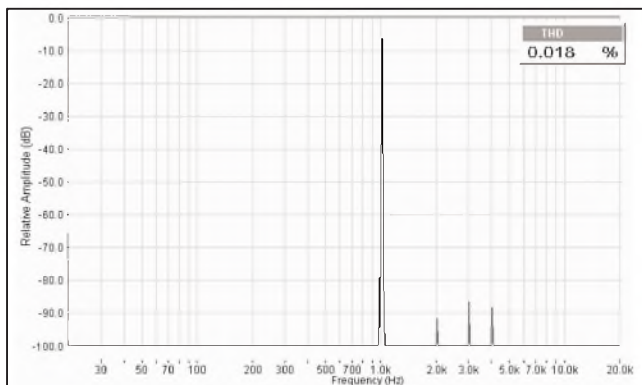
Pokud ale vystačíme s jednoduchým koncovým zesilovačem, bez nároku na doplňkové ochrany, je monolitické provedení asi výhodnější volbou. Protože rozsah požadovaných výstupních výkonů a také nároků na kvalitu zesilovače je v závislosti na předpokládaném použití velmi široký, předložíme vám v tomto příspěvku čtyři výkonové zesilovače s velmi rozdílnými parametry a výstupními výkony od 1 W do 50 W. Z této nabídky si může vybrat určitě každý.

Zesilovač 1 W s obvodem KA2209 (TDA2822)

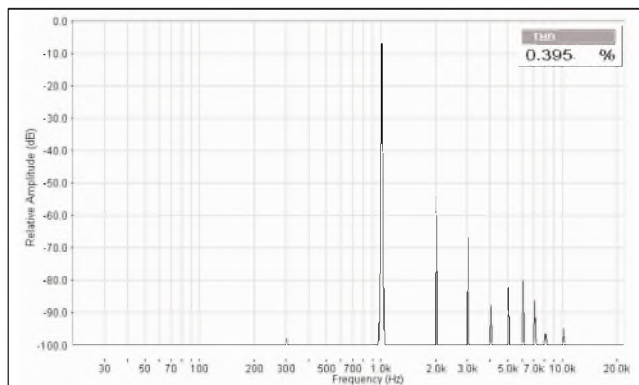
Pro nejnižší výstupní výkony kolem 1 W (což mohou být například slu-



Obr. 2. Foto zesilovače podle původní dokumentace



Obr. 3. Zkreslení pro výstupní výkon 100 mW, napájení 12 V a zátěž 32 ohmů (např. sluchátka)



Obr. 4. Zkreslení pro výstupní výkon 750 mW, napájecí 12 V a zátěž 8 ohmů.

chátkové zesilovače) můžeme použít monolitické obvody v pouzdru DIL8. Jedním z nich je například KA2209 nebo jeho ekvivalent TDA2822. Schéma zapojení stereofonního zesilovače s obvodem KA2209 je na obr. 1. Základní technické parametry zesilovače jsou:

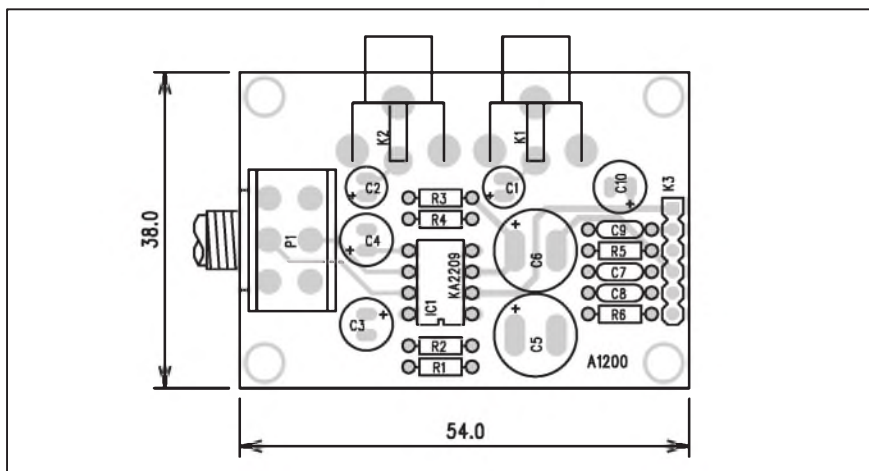
výstupní výkon >500 mW/kanál
kmit. rozsah 20 Hz až 50 kHz
THD+N <0,2 % @ 250 mW
<1 % @ 750 mW

zesílení
napájení
odstup s/s

Za vstupními konektory cinch K1 a K2 jsou vazební kondenzátory C1 a C2 a stereofonní potenciometr hlasitosti P1. Z jeho běžců je signál přiveden přímo na vstup výkonového zesilovače. Výstup zesilovače je přes odporový dělič R1/R2, určující zesílení, a oddělovací kondenzátor C3 (C4) přiveden na invertující vstup

20 dB nebo 40 dB
3 až 12 V
>80 dB, G=20

koncového stupně. Protože je zesilovač napájen nesymetrickým napájecím napětím, musí být výstupy od reproduktorů odděleny kondenzátory C5 a C6. RC členy R5, C7 a R6, C8 zlepšují stabilitu zesilovače a omezují možnost vf kmitání. Napájení i výstupy zesilovače jsou vyvedeny na konektoru K3.



Obr. 5. Rozložení součástek na desce stereofonního zesilovače s obvodem KA2209

Seznam součástek

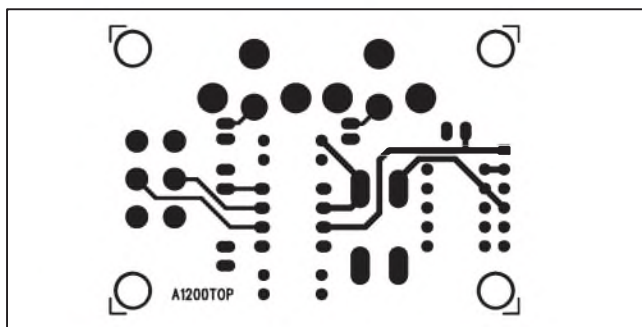
A991200

R1, R4 100 Ω
R3, R2 1 kΩ
R5-6 4,7 Ω

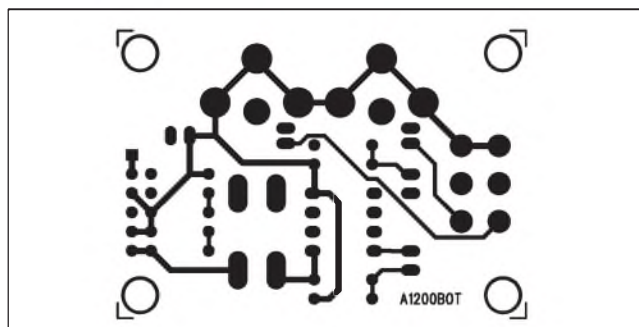
C1-2 10 μF/25 V
C3-4, C10 100 μF/16 V
C6, C5 470 μF/16 V
C7-9 100 nF

IC1 KA2209

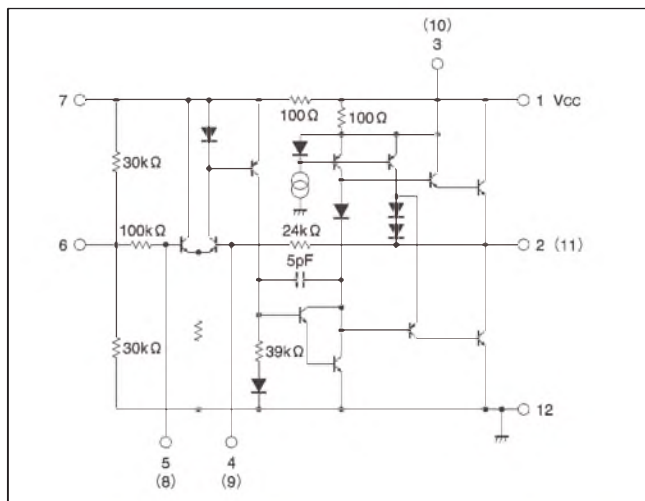
P1 P16S-10 kΩ/G
K1-2 CP560
K3 PHDR-6



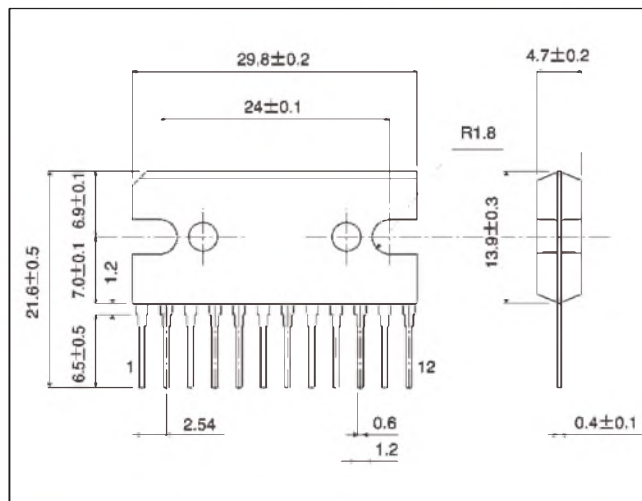
Obr. 6. Obrazec desky spojů zesilovače (strana TOP)



Obr. 7. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM)



Obr. 8. Vnitřní zapojení obvodu BA5406



Obr. 9. Pouzdro obvodu BA5406

Stavba

Zesilovač s obvodem KA2209 je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 38 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 6, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 7. Výhodou monolitických zesilovačů je jednoduchá stavba a vesměs dobrá reprodukovatelnost zapojení. Takže při pečlivé stavbě by měl zesilovač pracovat na první pokus.

Stereofonní zesilovač 2x 3 W

Výstupní výkon 2x 3 W je již použitelný k nenáročnému ozvučení místnosti. Při použití reprosoustav s rozumnou citlivostí (okolo 90 dB/W/m) se pohybuje střední výkon při běžné hlasitosti ve stovkách mW až jednotkách W. Mám na mysli reprodukci jako zvukovou kulisu nebo běžný poslech rádia například v paneláku. Pro tyto aplikace vystačíme například s integrovaným obvodem BA5406. Jedná se o stereofonní zesilovač s maximálním výstupním výkonem 5 W do zátěže 3 ohmy. Pro standardní zátěž 4 ohmy je zaručován minimální výstupní výkon 3,4 W při napájení 12 V. Vnitřní zapojení obvodu BA5406 je na obr. 8, pouzdro obvodu je na obr. 9.

Schéma zapojení zesilovače s obvodem BA5406 je na obr. 11. Výhodou monolitických zesilovačů je minimální počet potřebných externích součástek. V podstatě potřebujeme pouze oddělovací kondenzátory na vstup a výstup, protože je obvod napájen nesymetrickým napětím, filtraci napájecího napětí a zpětnovazební

odpory R1 a R2. Podle požadovaného zesílení mohou být od 120 ohmů pro zisk 46 dB do 1 kohmu pro zisk 28 dB. Výstupy jsou ošetřeny RC členem C7, R3 (C8, R4) pro omezení vf oscilací. Vstupní signály jsou přivedeny na konektor K2, Napájení a výstupy jsou na konektoru K1. Na obr. 12. je typické zkreslení pro výstupní výkon 1 W a napájecí napětí 12 V. I když některé novější zesilovače vykazují zejména pokud jde o zkreslení lepší vlastnosti, pro předpokládané použití je zkreslení < 1 % vyhovující.

Stavba

Modul zesilovače s obvodem BA5406 je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 56 x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 13, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 14, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 15. Vzhledem k minimálnímu počtu použitých součástek by stavba neměla dělat problémy ani méně zkušeným elektronikům. Modul neobsahuje regulaci hlasitosti (potenciometr), ale může být předřazen vstupnímu signálovému konektoru. Protože zesilovač má relativně malý výstupní výkon, vystačíme s menším chladičem. Můžeme také desku zesilovače přišroubovat k plechové skřínce nebo ke kovovému zadnímu panelu.

Zesilovač 2x 10 W s obvodem TDA2009

Pokud budeme pokračovat směrem k vyšším výkonům monolitických zesilovačů, dostaneme se k obvodu TDA2009 firmy SGS Thomson.

Seznam součástek

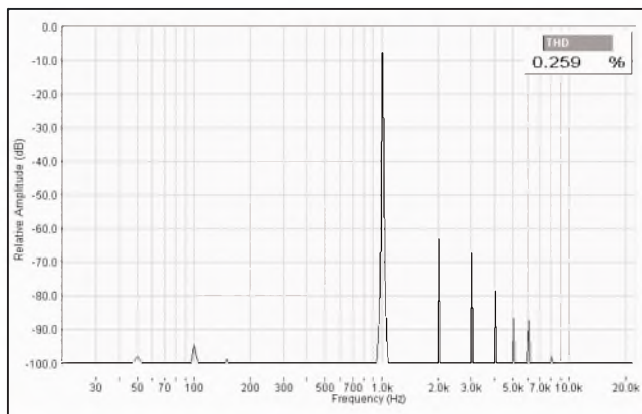
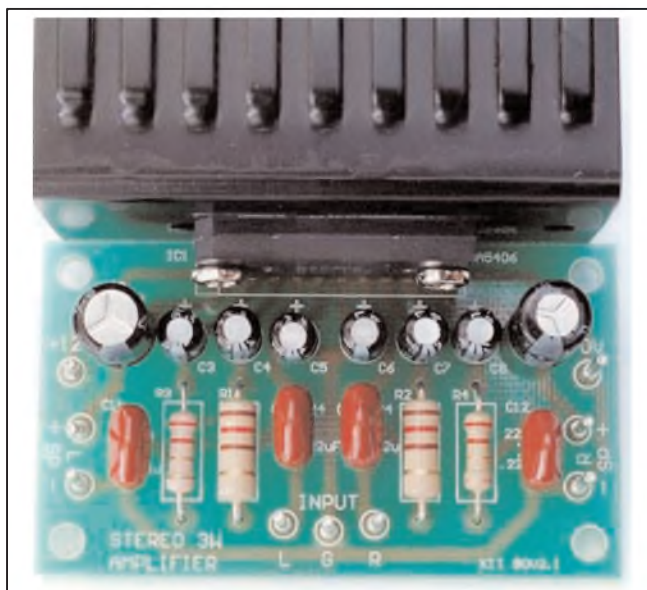
A991202

R1-2	R*
R3-4	2,2 Ω
C3-6, C11-13	47 μF/35 V
C10, C9	470 μF/35 V
C1-2, C7-8	220 nF
C14	100 nF
IC1	BA5406
K1	PHDR-6
K2	PSH03-VERT

Zesilovač TDA2009 již poskytuje celkem slušný výstupní výkon minimálně 2x 10 W při napájení 24 V do zátěže 4 ohmy, přičemž do výkonu 7 W je zkreslení výstupního signálu THD < 0,2 %. Tento modul je již použitelný i pro kvalitnější poslech hudby v bytových podmínkách. Musíme si uvědomit, že výstupní výkon je zde skutečně 2x 10 W sinus, což u nejrůznějších mini věží a přenosných magnetofonů zejména žluté "no name" provenience odpovídá 100 až 200 W výkonu uvedeného na obalu.

Obvod TDA2009 se dodává v pouzdru MULTI-WATT11. Výkonová ztráta 20 W je povolena při zachování teploty pouzdra do 90 °C. To lze realizovat ještě s chladičem "rozumné" velikosti.

Schéma zapojení zesilovače s TDA2009 je na obr. 16. Vidíme, že pokud jde o složitost zapojení, obvod se téměř neliší od předešlého zesilovače s BA5406. Signál je z konektoru K2



Obr. 12. Zkreslení pro výstupní výkon 1 W a napájecí napětí 12 V. (nahore)

Obr. 10. Foto zesilovače podle původní dokumentace

přes dvojici oddělovacích kondenzátorů C1 a C2 přiveden na vstup IC1. Zesílení obvodu je dáno dvojicí odporů ve zpětné vazbě R1 a R2 (R3 a R4). Pro uvedené hodnoty součástek je zisk 27 dB. Výstupy zesilovače jsou zatíženy RC členem R5, C5 (R6, C6) a vyvedeny spolu s napájením na konektor K1.

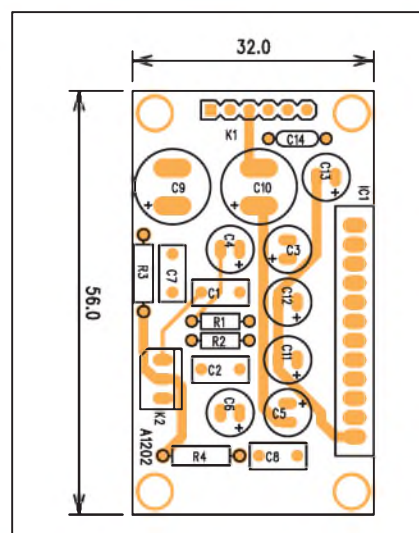
Na obr. 17 je typické zkreslení zesilovače při výkonu 1 W. Foto zesilovače podle původního pramene je na obr. 18. Chladič použitý v originále (viz foto) bych za předpokladu využití celého výkonového potenciálu zesilovače zvolil přece jen trochu větších rozměrů.

Stavba

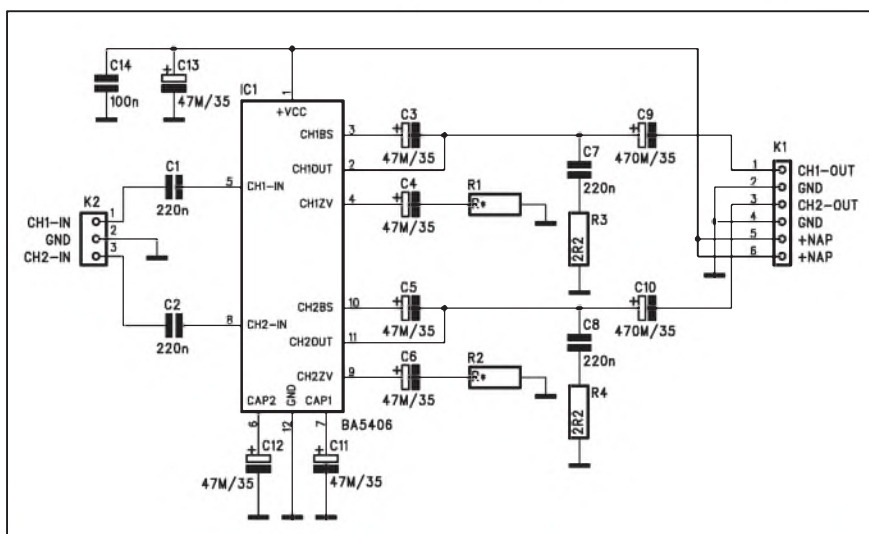
Zesilovač s obvodem TDA2009 je zhotoven na dvoustranné desce s ploš-

nými spoji o rozměrech 58 x 38 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 19, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 20, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 21.

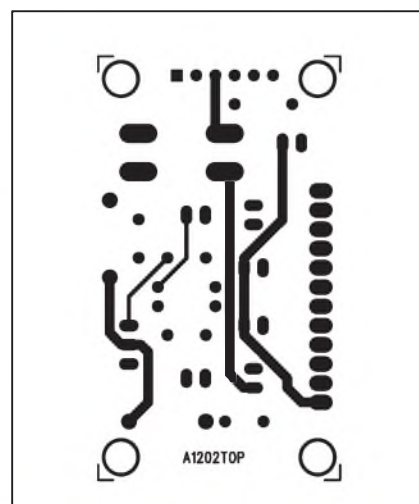
Zesilovač byl v původním pramenu zapojen na jednostranné desce s plošnými spoji. Použití dvoustranné desky se spoji představuje asi 50% úsporu plochy desky, takže při dvojnásobné výrobní ceně dvoustranné desky proti jednostranné jsou náklady na pořízení desky spoju prakticky identické. Určitou nevýhodu přináší amatérská výroba, neboť dvoustranné prokovené spoje lze doma zhotovit pouze obtížně. Pro zájemce o amatérskou výrobu desek spoju však není problém si zapojení na jednostranný motiv překreslit. Pokud však vezmeme v úvahu, že pro více než 80 % publikovaných kon-



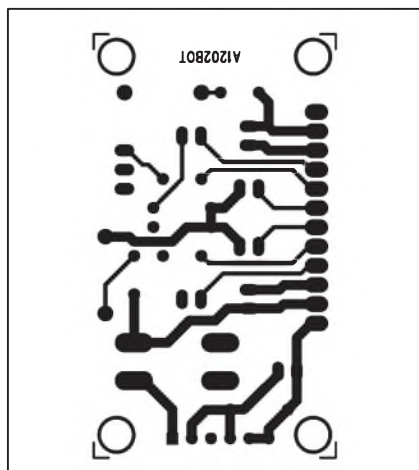
Obr. 13. Rozložení součástek na desce zesilovače s obvodem BA5406



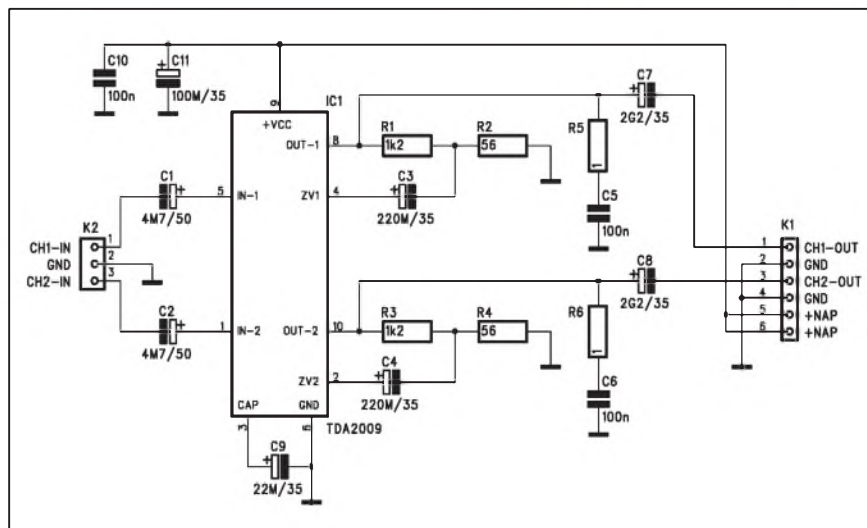
Obr. 11. Schéma zapojení zesilovače s obvodem BA5406



Obr. 14. Obrazec desky spoju zesilovače s BA5406 (strana TOP)



Obr. 15. Obrazec desky spojů zesilovače s BA5406 (strana BOTTOM)



Obr. 16. Schéma zapojení zesilovače s TDA2009

Seznam součástek

A991201

R1, R3 1,2 k Ω
 R2, R4 56 Ω
 R5-6 1 Ω /2 W

C1-2 4,7 μ F/50 V
 C3-4 220 μ F/35 V
 C7-8 2200 μ F/35 V
 C9 22 μ F/35 V
 C11 100 μ F/35 V
 C5-6 100 nF
 C10 100 nF

IC1 TDA2009

K1 PHD-6
 K2 PSH03-VERT

strukci se kusová cena desky spojů pohybuje mezi 50 a 100 Kč, což odpovídá ceně jedné nebo dvou krabiček cigaret, je individuální výroba desek

spíše zajímavým koníčkem než ekonomickou nutností.

Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 19, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 20, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 21. Jako u všech předchozích zapojení, i zde je konstrukce natolik jednoduchá, že při pečlivé stavbě by zesilovač měl fungovat na první zapojení.

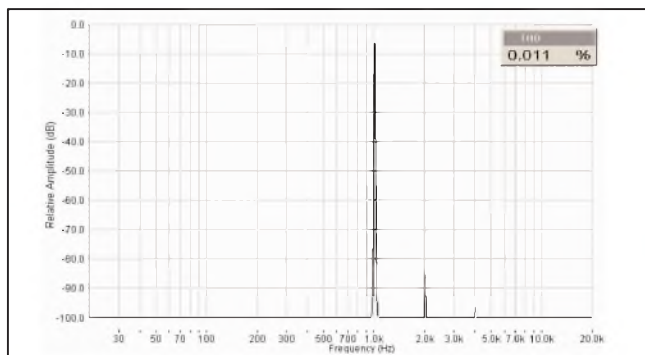
Zesilovač 50 W s obvodem TDA7294

Pro konstrukci nejvýkonnějšího zesilovače z naší dnešní nabídky jsme použili obvod TDA7294. Obvod TDA7294 vykazuje excelentní akustické vlastnosti, jako je zkreslení řádově 0,1 %, kmitočtový rozsah 20 Hz až 200 kHz, rychlost přeběhu >10 V/ μ s a odstup s/š >95 dB (>105 dB s váhovým filtrem A). Tento zesilovač je použitelný pro konstrukci kvalitní bytové stereofonní nebo i vícekanálové

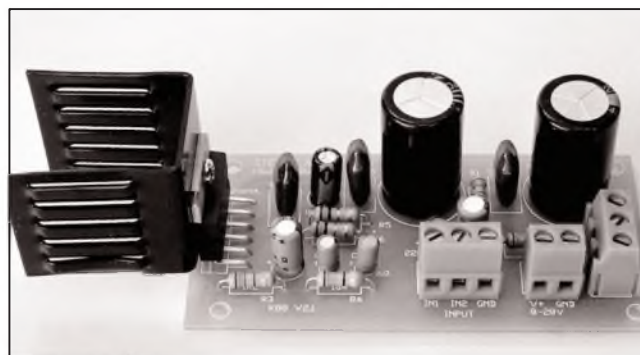
aparatury. Výkon 50 W sinus předčí i řadu značkových komponent pro domácí kino. Nemám samozřejmě na mysli kompletní sety za 3999,- z akčních nabídek supermarketů.

Schéma zapojení jednoho kanálu zesilovače je na obr. 22. Protože obvod TDA7294 je pouze jednokanálový, byl zesilovač navržen jako monofonní. To má na druhou stranu výhodu, pokud potřebujeme například vícekanálový zesilovač pro domácí kino, nebo naopak monofonní verzi pro subwoofer.

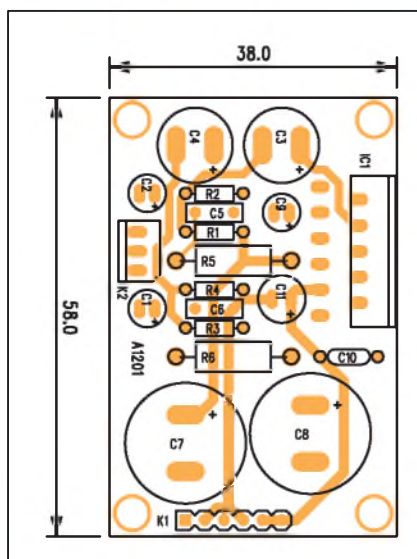
Tato verze zesilovače je již napájena symetrickým napětím, čímž odpadá nutnost používat drahé výstupní kondenzátory s velkou kapacitou. Vstupní signál je přiveden na konektor K1. Zde je také vyvedeno ovládání funkcí MUTE a STANDBY, kterými je obvod vybaven. Za vstupním konektorem následuje vstupní RC filtr pro potlačení vř. rušení na vstupu zesilovače. Výstup stejně jako výkonová zem a obě polarity napájecího napětí jsou na desku přivedeny konektory typu



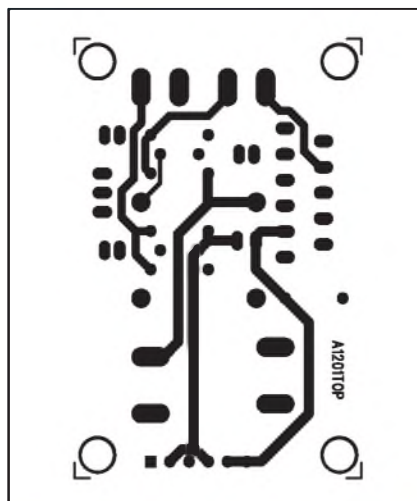
Obr. 17. Zkreslení zesilovače s TDA2009 při výstupním výkonu 1 W a napájení 24 V.



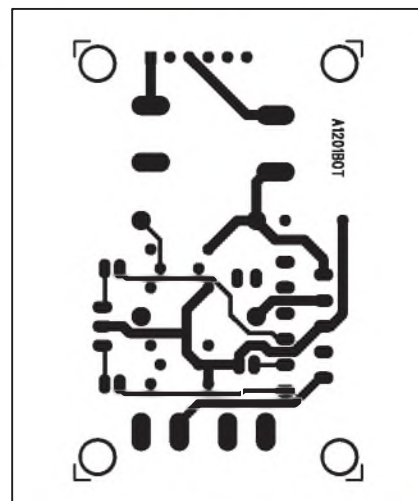
Obr. 18. Foto zesilovače ze zapojení na obr. 16 podle původní dokumentace



Obr. 19. Rozložení součástek na desce zesilovače s TDA2009



Obr. 20. Obrázek desky spojů zesilovače s TDA2009 (strana TOP)



Obr. 21. Obrázek desky spojů zesilovače s TDA2009 (strana BOTTOM)

faston. Spojení je snadno rozebíratelné a přitom spolehlivé i pro větší proudy. Zisk je dán zpětnovazebními odpory R5, R6, což je pro hodnoty součástek podle schématu asi 24 dB. Zesilovač je napájen symetrickým napětím ± 35 V. Doporučená filtrace pro jeden modul je $4700 \mu\text{F}$ v každé napájecí větvi.

Na obr. 23 je typické harmonické zkreslení pro výstupní výkon 50 W, zátěž 4 ohmy a 1 kHz, na obr. 24 je harmonické zkreslení pro výstupní výkon 1 W a na obr. 25 je intermodulační zkreslení pro výkon 1 W.

Stavba

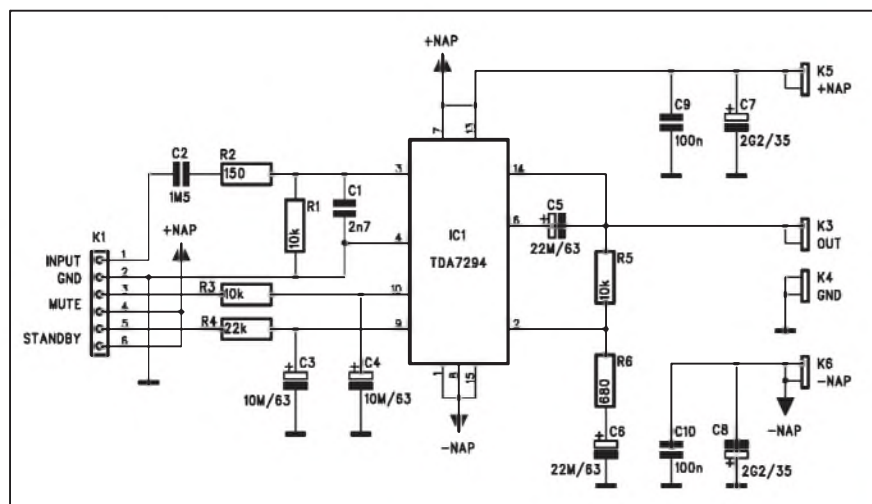
Modul zesilovače s obvodem TDA7294 je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 60

x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 27, obrázek desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 28, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 29. Při realizaci tohoto zesilovače již nesmíme opomenout řádně dimenzovaný chladič, jak je konec konců vidět i z fotografie původní konstrukce na obr. 26. Výkonový zesilovač byl umístěn podél zadní strany desky spojů, takže jej lze snadno přišroubovat i na rovnou zadní stranu žebrovaného chladiče nebo zadní panel zesilovače apod.

Závěr

V článku byly popsány návody na stavbu monolitických koncových zesilovačů s velmi širokým spektrem výstupních výkonů. Zejména nejvýkonnější zesilovač s obvodem TDA7294

již splňuje nároky na kvalitní reprodukci. Hlavní doménou však zůstává především domácí použití - kvalitní stereofonní zesilovače, subwoofery, případně sestavy domácího kina. Proti profesionálnímu nasazení hovoří především problém s účinným chlazením při trvalém provozu v pásmu maximálního výkonu (s čímž musíme ve většině případů počítat) a také relativně vysoké náklady na externí zabezpečovací obvody, které by měl každý profesionální zesilovač obsahovat. Tím se výrazně redukuje zejména výhoda velmi jednoduché konstrukce a akceptovatelných pořizovacích nákladů.



Obr. 22. Schéma zapojení zesilovače s obvodem TDA7294

Seznam součástek

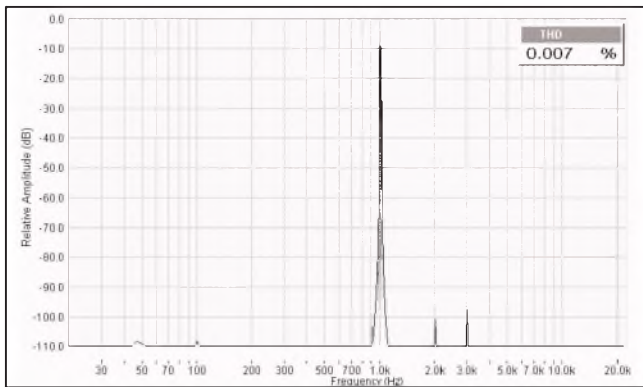
A991208

R1, R3, R5 10 kΩ
R4 22 kΩ
R2 150 Ω
R6 680 Ω

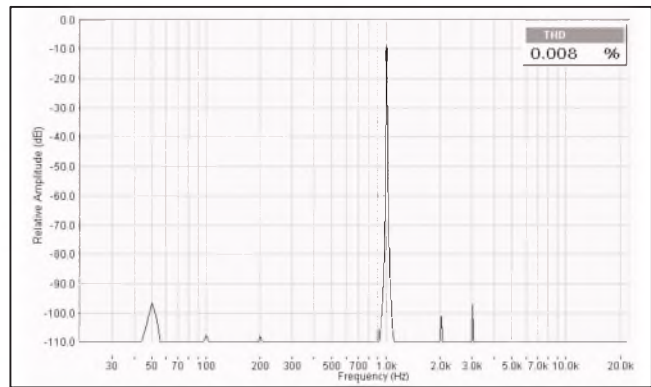
C3-4 10 μF/63 V
C5-6 22 μF/63 V
C7-8 2200 μF/35 V
C1 2,7 nF
C2 1,5 μF
C9-10 100 nF

IC1 TDA7294

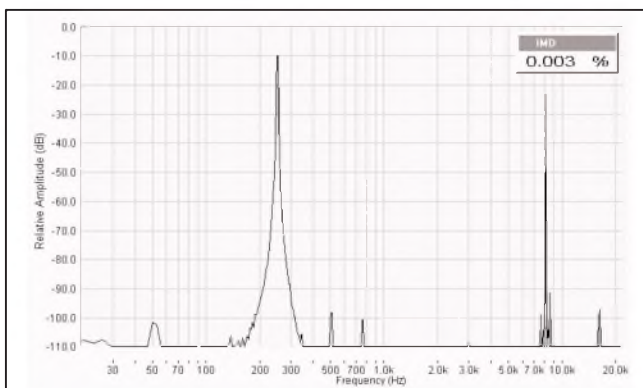
K1 PHD-6
K3 FASTON-1536-VERT
K4 FASTON-1536-VERT
K5 FASTON-1536-VERT
K6 FASTON-1536-VERT



Obr. 23. Zkreslení pro výstupní výkon 50 W, 4 ohmy a 1 kHz

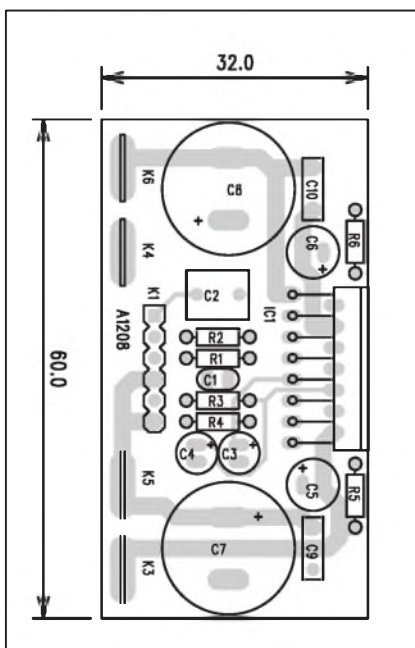
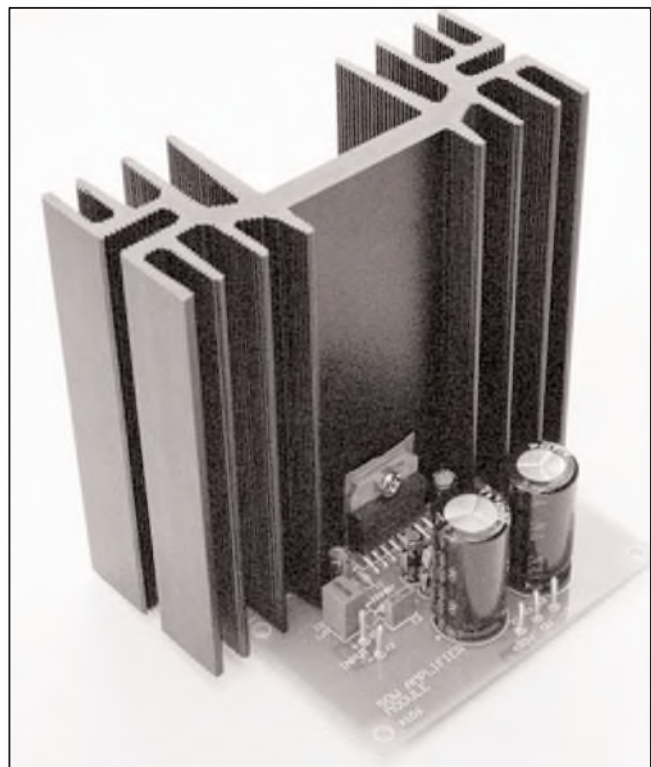


Obr. 24. Zkreslení pro výstupní výkon 1 W na 1 kHz

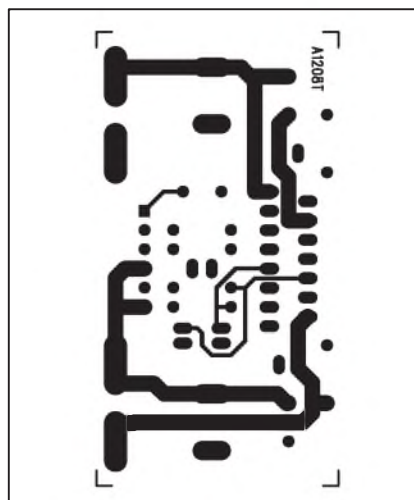


Obr. 25. Intermodulační zkreslení pro 250/8020 Hz a výstupní výkon 1 W

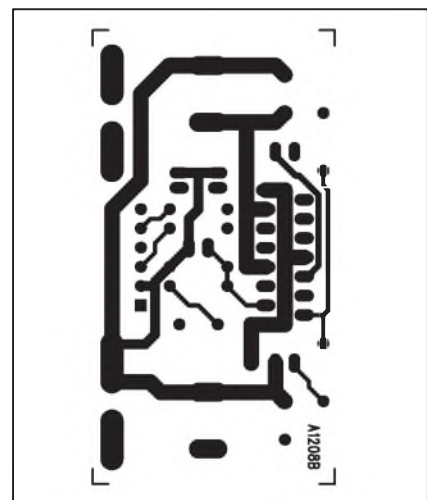
Obr. 26. Foto zesilovače s obvodem TDA7294 podle původní dokumentace (vpravo)



Obr. 27. Rozložení součástek na desce zesilovače s obvodem TDA7294



Obr. 28. Obrazec desky spojů zesilovače s TDA7294 (strana TOP)



Obr. 29. Obrazec desky spojů zesilovače s TDA7294 (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991198

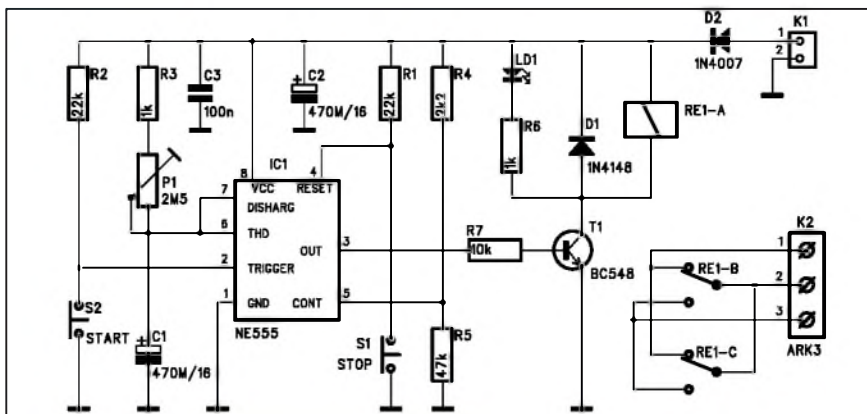
R1-2	22 kΩ
R3, R6	1 kΩ
R5	47 kΩ
R4	2,2 kΩ
R7	10 kΩ
C1-2	470 μF/16 V
C3	100 nF
IC1	NE555
T1	BC548
D1	1N4148
D2	1N4007
LD1	LED3
K1	PSH02-VERT
K2	ARK210/3
P1	PT10-H/2,5 MΩ
RE1	RELE-EMZPA92
S1-2	TLAČÍTKO-PCB2

Seznam součástek

A991199

R1	390 kΩ
R2	470 kΩ
R3	100 kΩ
R4-5	27 kΩ
R6	4,7 kΩ
C1, C5	1 μF/50 V
C3	470 μF/16 V
C2	10 nF
C4	100 nF
IC1	NE555
IC2	CD4020
T1-2	BC548
D1-2	1N4148
K1	PHDR2X11
K2	ARK210/3
K3	PSH02-VERT
P1	PT10-H/100 kΩ
RE1	RELE-EMZPA92
JP1	JUMP3

nebo spojen přes kondenzátor 10 nF na zem, upravena úroveň spouštění na vstupu 2. Ta je v normálním zapojení



Obr. 5. Schéma zapojení časovače s obvodem NE555

1/3 a 2/3 napájení. Aplikací napětí asi 10,8 V na vývodu 5 je posunuta horní hranice překlopení (normálně 2/3) výše.

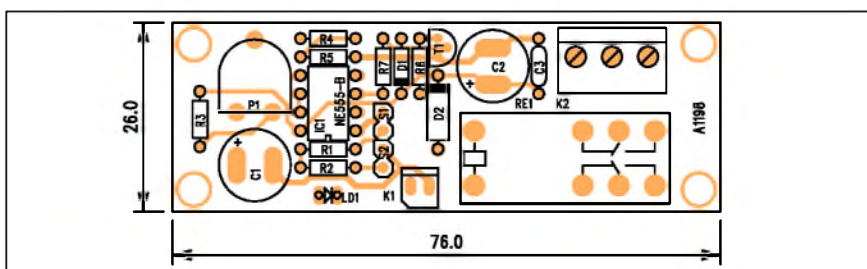
Stavba

Časovač s NE555 je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 76 x 26 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 7, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 8. S výjimkou trimru P1 pro nastavení času sepnutí neobsahuje obvod žádné nastavovací prvky, takže by při pečlivé práci měl časovač fungovat na první zapojení.

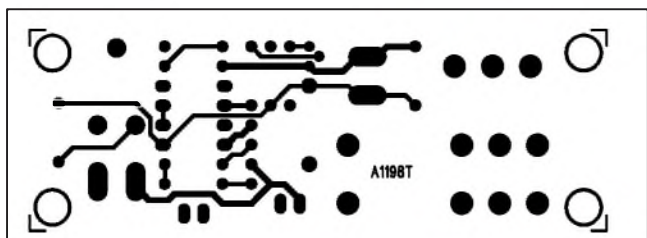
Časovač s čítačem

Pokud požadujeme extrémní spínací časy, je již použití obvodu NE555 pro-

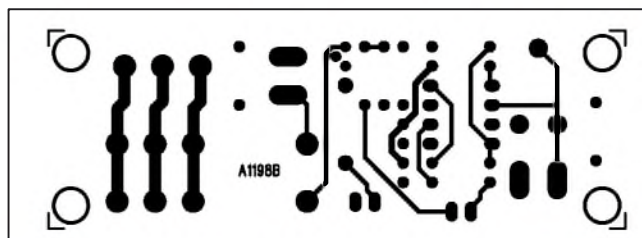
blematické, protože jsou potřeba příliš velké hodnoty časovacího odporu a velké kapacity kondenzátorů již mají relativně velký samovybíjecí proud. V takovém případě je výhodnější použít obvod NE555 jako multivibrátor s kratší dobou periody - v našem případě asi 1 Hz (1 s) a delšího spínacího času dosáhnout zařazením kaskády binárních děliček. Z nabídky standardních obvodů CMOS můžeme například využít obvod MOS4020. Zapojení časovače je na obr. 9. Základem je opět obvod NE555, zapojený jako astabilní multivibrátor s kmitočtem 1 Hz. Přesně lze kmitočet nastavit trimrem P1. Výstup z multivibrátoru je přiveden na hodinový vstup obvodu IC2 MOS4020. Výstupy Q4 až Q14 jsou vyvedeny na lištu s adresovacími kolíky K1. Volbou propojky (jumperu) můžeme zvolit násobky hodinového kmitočtu v roz-



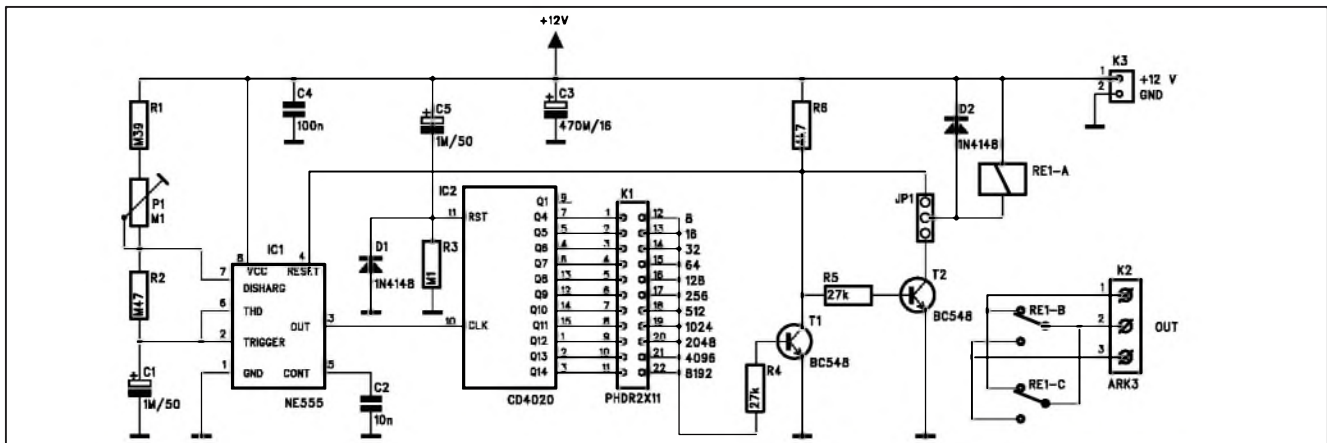
Obr. 6. Rozložení součástek na desce časovače s obvodem NE555



Obr. 7. Obrazec desky spoju časovače (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spoju časovače (strana BOTTOM)



Obr. 9. Schéma zapojení časovače s čítačem

sahu od 8 s do 8192 s na výstupu Q14. Výstup z konektoru K1 je přes odpor R4 přiveden na tranzistor T1 a z jeho kolektoru na tranzistor T2. Propojka JP1 určuje, který tranzistor bude spínat relé RE1. Časovač je koncipován pro sepnutí v okamžiku připojení napájecího napětí. To zajišťuje RC člen C5, R3, připojený na vstup reset obvodu IC2. Tím jsou vynulovány všechny výstupy. Dělič následně zpracovává hodinový kmitočet z obvodu NE555. Po aktivaci zvoleného výstupu (Q4 až Q14) sepnou tranzistor T1 a nízká úroveň na jeho kolektoru ukončí běh obvodu NE555. Tento stav zůstane zachován až do okamžiku odpojení a opět

tovného zapojení napájecího napětí. Podle nastavení propojky JP1 jsou po zapnutí kontakty relé sepnuty a po nastavené době se rozpojí, případně obráceně - po zapnutí zůstanou rozpojené a sepnou až po uplynutí nastavené doby až do vypnutí napájecího napětí.

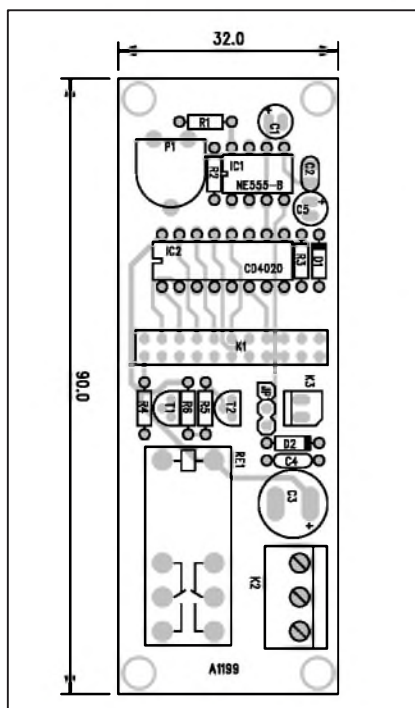
Stavba

Časovač s čítačem je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 90 x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 10, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 11, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr.

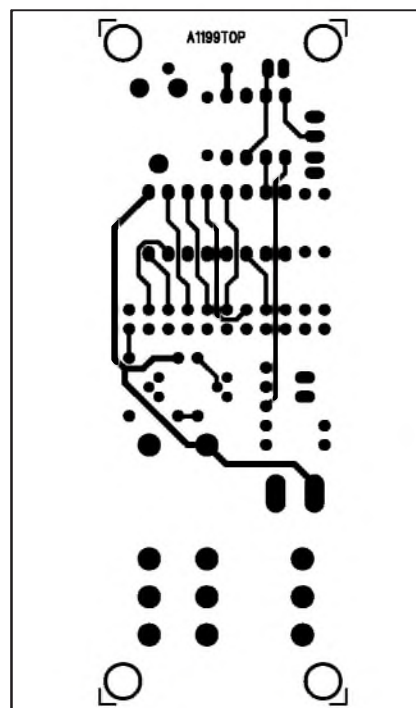
12. Také toto zapojení je relativně jednoduché, Všechna tři zapojení zvládnou bez problému postavit i méně zkušení elektronici.

Závěr

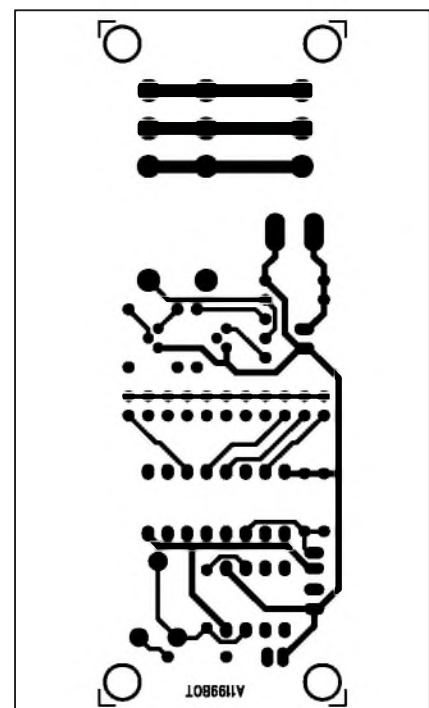
Na uvedených konstrukcích byly demonstrovány tři různé principy konstrukce časovačů. Použití obvodu NE555 výrazně zjednodušuje stavbu a také vlastnosti obvodu jsou snáze definovatelné. Pro delší spínací časy je nutné doplnit obvod NE555 externí děličkou, protože pouze se samostatným obvodem NE555 již nelze delší spínací časy spolehlivě dosáhnout.



Obr. 10. Rozložení součástek na desce časovače s čítačem



Obr. 11. Obrazec desky spojů časovače s čítačem (strana TOP)



Obr. 12. Obrazec desky spojů časovače s čítačem (strana BOTTOM)

HDTV - televize s vysokým rozlišením

Prudký rozvoj elektroniky a zejména digitalizace se nevyhnuly ani televiznímu vysílání. Zejména s masovým rozšířením DVD přehrávačů, které jsou schopny na jediný disk uložit celý film s vícekanalovým prostorovým zvukem dolby digital, vícejazyčnými titulky a řadou bonusů ve špičkové kvalitě vzrostla obliba domácího kina. Kvalitní signál z DVD však již překonal možnosti klasické televizní obrazovky. Dokonalý prožitek ze sledování filmu v domácím prostředí tak byl omezen poměrně malou plochou televizní obrazovky. Další převrat nastal příchodem nových zobrazovacích médií - plochých obrazovek na bázi plazmy nebo LCD (tekutých krystalů) nebo projekčních televizí s technologií LCD nebo DLP (všechny tyto nové pojmy budou postupně vysvětleny). Větší plocha obrazovky při stejném rozlišení však degraduje kvalitu obrazu. To, co je dostatečné na úhlopříčce 72 cm bohužel již nedostačuje na plazmovém panelu s úhlopříčkou 127 cm (50") nebo dokonce na projekční televizi s úhlopříčkou přes 1,5 m. Zejména v USA, kde norma NTSC zobrazuje pouze 480 řádků, bylo na velkoplošných zobrazovacích řádkování velmi rušivé. Aby byl dojem ze sledování filmu nebo televize v domácím prostředí skutečně srovnatelný s kinem, doporučuje se vzdálenost diváka od obrazovky asi 2,5 násobek úhlopříčky, u zobrazovačů s vyšším rozlišením dokonce pouze 1,65 násobek úhlopříčky. Pro kvalitní displej s úhlopříčkou 1,5 m je tedy doporučená vzdálenost asi 2,5 m. Při standardním rozlišení je tak řádkování obrazu již jasně patrné a také ostrost je velmi špatná. Jedinou cestou ke zkvalitnění obrazu tedy bylo zvolit jinou přenosovou normu s vyšším počtem řádků. Současně byl také změněn poměr stran obrazu, který je u standardní televize 4:3 na nový formát 16:9. To lépe odpovídá klasickému filmovému formátu.

Vyšší počet řádků spolu s vyšším počtem bodů v jednom řádku ale dramaticky zvedá nároky na přenosovou kapacitu. S nekomprimovaným signálem by standardními cestami bylo šíření signálu velmi komplikované. Také záznamová média (disky DVD) zatím neposkytují dostatečnou kapacitu pro uchování takového množství dat. Proto nastoupila digitalizace signálu s jeho následnou komprimací. Moderní komprimační technologie

(algoritmy spolu s výkonnou výpočetní technikou) dokáží komprimovat datový tok na pouhý zlomek nekomprimované velikosti při takřka nepostřehnutelném zhoršení kvality obrazu. Také na poli záznamových médií se vývoj posunul a jsou již připraveny nové formáty vysokokapacitních DVD disků, schopných pojmout potřebné množství dat.

Protože televize s vysokým rozlišením HDTV je v Evropě (a potažmo i u nás) novým, ale velmi perspektivním médiem, budeme se v této rubrice věnovat jak vysvětlení základních principů, tak i popisu systémů digitálního propojení, zobrazovacích médií, datových nosičů a samozřejmě také technických i programových novinek na trhu. I když HDTV již v Evropě pravidelně vysílá, skutečný boom nastane až koncem letošního a začátkem příštího roku. Je pouze otázkou, kdy některý z tuzemských provozovatelů kabelové nebo satelitní sítě nabídne programy ve formátu HDTV také našim divákům.

Pár slov k historii HDTV

Již 27. dubna 1989 rozhodla rada Evropy, že podpoří projekt televize s vysokým rozlišením. Mělo se jednat o analogový systém D2-mac. Systém měl umožnit vysoké rozlišení až 1250 řádků včetně možnosti čtyřkanalového zvukového doprovodu. Přes investice do vývoje přesahující 1 miliardu DM se systém neuchytil. Vývoj HDTV se po tomto nezdařeném experimentu v Evropě prakticky zastavil. USA a Japonsko však pokračovali ve vývoji vlastního systému digitální televize. V Japonsku je dnes již přes 6 milionů domácností s příjmem HDTV a v USA jsou již všechny nové seriály a filmy na hlavních stanicích přenášeny v systému HDTV. V Evropě dnes vysílá pravidelně pouze jediná stanice Euro 1080 se sídlem v Belgii. V současnosti vysílá dva programy. První, HD1, vysílá denně kulturní, sportovní a hudební pořady, druhý je určen pro ko-

merční využití v profesionálních digitálních kinech (kinosály, které nepoužívají standardní filmové promítačky, ale výkonné digitální projektory).

Mimo první program HD1 se připravuje spuštění pravidelného vysílání také na německé placené satelitní stanici Premiere. Podle posledních informací by měla zahájit pravidelné vysílání ve formátu HDTV od listopadu 2005 na třech programech - filmy, sport a dokumentaristika. Další stanice jsou ohlášeny na začátek roku 2006. Jaké jsou vize tuzemských provozovatelů bohužel zatím netuším.

Co je to HDTV

Zkratka HDTV pochází z anglického pojmenování televize s vysokým rozlišením - High Definition TV. Dosud běžně používané formáty jsou PAL (Evropa) a NTSC (Amerika). U nás používaný formát PAL poskytuje rozlišení 576 řádek a maximálně 720 bodů na řádku. Označuje se proto 576i. Koncovka "i" znamená "interlaced" tj. prokládaný. V jednom obrazovém snímku jsou zobrazeny pouze sudé řádky, v druhém liché. HDTV má více standardních formátů, v současnosti se ale používají pouze dva: 720p a 1080i. Jejich specifikace je uvedena v tab. 1. Formát 720p zobrazuje v každém snímku plný počet řádek (tedy 720), formát 1080i pracuje prokládaně jako systém PAL, tedy obraz se skládá z dvou půlsnímků po 540 řádcích. O výhodách a nevýhodách obou systémů si povíme později.

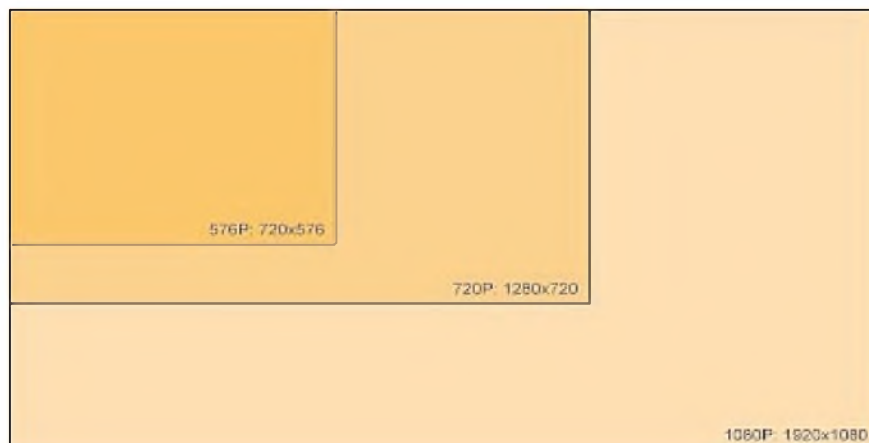
V současné době jediné pravidelné evropské vysílání v HDTV, program HD1, vysílá v systému 1080i.

Mimo výrazné zvýšení kvality obrazu je dalším přínosem HDTV plný dolby digital 5.1 zvukový doprovod, tedy stejná kvalita zvuku jako známe z DVD.

Poslední změnou proti normě PAL (a samozřejmě i NTSC) je změna formátu obrazu z dosud používaného 4:3 na širokoúhlý 16:9.

	PAL	720p	1080i
vertikální rozlišení	576	720	1080
horizontální rozlišení	720 (max)	1280	1920
počet bodů	414 720	921 000	2 073 600
zpracování obrazu	prokládané	progresivní	prokládané

Tab. 1. Formáty TV vysílání



Obr. 1. Porovnání plochy obrazovky pro různé normy: PAL, 720p a 1080p

Na obr. 1. je pro názornost plocha obrazovky standardní televize PAL, 720p a 1080p při stejném rozlišení (bodů/mm).

Co potřebujeme pro příjem HDTV

Rozmach HDTV v posledních letech (samozřejmě mimo Evropu) byl katapultován především prudkým vývojem velkoplošných zobrazovacích systémů. Aby bylo možné plně využít možností HDTV, tedy zejména vyššího rozlišení obrazu, je nutné mít k dispozici také zobrazovací plochu s dostatečnou úhlopříčkou. Na běžné televizi s úhlopříčkou 72 cm se nárůst kvality nijak výrazně neprojeví. Moderní zobrazovací panely (plazmové nebo LCD), projekční televize (LCD nebo DLP) a LCD projektory umožňují konstrukci kvalitních velkoplošných displejů. Omezování produkce standardních TV přijímačů s CRT obrazovkou zvyšuje poptávku po alternativních systémech. Zvyšováním produkce také dramaticky klesá cena všech typů displejů. V této souvislosti ale musím upozornit na zásadní problém. Na trhu je dnes široká nabídka plazmových panelů (většinou 42", tedy 107 cm) za "lidové ceny" již pod 40 000 Kč. Naprostá většina těchto panelů má však nativní rozlišení pouze VGA, tedy 852 x 480 bodů. To je sice dostatečné pro normální televizi, ale nevyhovující pro HDTV. Bohužel, většina lidí si neuvědomuje, že televizi si nekupuje na rok nebo dva, a dnes zdánlivě výhodná koupě může být během 2 až 3 let (po běžném zavedení HDTV vysílání) k ničemu. Ještě dříve než HDTV vysílání přijdou na trh HD-DVD filmy, protože pouze do konce roku má být

již na nové platformě k dispozici 80 až 90 titulů.

Pro korektní zobrazení HDTV programu potřebujeme displej s nativním rozlišením minimálně 720 x 1280 bodů, nebo lépe 1080 x 1920 bodů. "Nativní" znamená skutečný počet řádek a sloupců, které je displej schopen zobrazit. Pokud displej splňuje tyto parametry (a samozřejmě další podmínky, zejména pokud jde o připojení), může být označen logem HD ready (viz obr. 2).

Pokud jde o současný stav na trhu, maximální rozlišení displeje se mírně liší v závislosti od použité technologie.

Plazmové displeje poslední generace mají již rozlišení 1366 x 768 bodů, plné nativní rozlišení 1080 x 1920 zatím existuje pouze v několika exemplářích 60" a více v cenových relacích desítek tisíc USD.

Pro LCD displeje je konstrukčně jednodušší docílit plné rozlišení 1080 x 1920, na druhé straně je zatím omezena maximální velikost úhlopříčky. Na trhu je v Evropě zatím jediný LCD televizor s úhlopříčkou 45" (113 cm) a rozlišením 1080 x 1920 bodů, a to Sharp LC-45 GD1E. Jeho cena je však okolo 7000 Euro.

Další skupinou jsou LCD a DLP projekční televize. Firma Texas Instruments uvedla na trh první DLP čip s nativním rozlišením 1080 x 1920 bodů xHD3. Tento čip použil například Samsung pro svůj nový model HL-P6197W DLP TV. Přístroj se objevil zatím na trhu v USA, ale rozšíření nabídky také do Evropy je pouze otázkou času. Mimo Texas Instruments vyvíjí DLP čipy s tímto rozlišením i někteří další výrobci spotřební elektroniky.

Otázka, zda stačí nativní rozlišení 720 řádků nebo je lepší 1080 není tak

jednoduchá a budeme se jí věnovat v samostatné kapitole.

Mimo zobrazovací jednotku potřebujeme ještě zdroj signálu. To může být buď kabelový nebo satelitní tuner, nebo HD-DVD. Pokud jde o satelitní příjem, existuje zatím jediný výrobce přijímače pro HDTV, firma Quali-TV s přijímačem QS 1080IRCI. Jeho cena se pohybuje okolo 20 000 Kč. Je speciálně určen pro příjem první HD televize HD1. Dodává se i s přístupovou kartou pro tento program, platnou do r. 2010 v ceně 200 Euro. Je otázka nedaleké budoucnosti, jaké přijímače budou na trhu po spuštění dalších HDTV kanálů. Německá stanice Premiere připravuje vlastní nabídku přijímačů pro HDTV od známých výrobců. Vše je zřejmě otázkou kódování, použitého jednotlivými distributory.

Pokud jde o HD-DVD, mají přijít na trh ještě v tomto roce. Existují sice již modely standardních DVD přehrávačů, osazené výstupy pro HDTV, ale větší počet řádek je pouze dopočítán (upsampling). Podle testů je však kvalita zobrazení (na HDTV) lepší. Na druhé straně, obvody pro upsampling mají často integrované i HD televize, takže je trochu diskutabilní, zda se samostatný DVD přehrávač s HD výstupem vůbec vyplatí.

Závěr

V tomto článku jsem si nastínili základní pojmy a problematiku příjmu a sledování televize s vysokým rozlišením. V příštích číslech AR se podrobněji seznámíme s novými metodami digitálního propojení (DVI a HDMI), výhodami a nevýhodami jednotlivých systémů (plazma versus LCD, DPL versus LCD), nastíníme si kritéria výběru vhodné velikosti a typu televize do bytu a postupně si budeme představovat nejzajímavější jak technické, tak (snad již brzo) i programové novinky z oblasti HDTV.

Alan Kraus



Obr. 2. Logo HD ready

Rádiová výzvědná služba Národní lidové armády v bývalé NDR

Ladislav Vitík, OK1LV



Obr. 1. Odposlechové pracoviště krátkovlnného provozu Národní lidové armády NDR



Obr. 2. Krátkovlnný zaměřovací přijímač REV-259 na zaměřovacím stanovišti dessauského rádiového pluku

Po druhé světové válce rozdělila evropský kontinent – slovy Winstona Churchilla – „železná opona“. Vztahy mezi Východem a Západem přerostly ve Studenou válku. Země Varšavské smlouvy a aliance NATO zjistily, jak jim chybí důležité informace o protivníkovi vojenského charakteru. Tuto mezeru měl na obou stranách vyplnit rádiový a radioelektronický průzkum.

V bývalé NDR byl v roce 1953 položen základ prvního rádiového útvaru Národní lidové armády (NVA) zabývající se rádiovou rozvědkou. O tři roky později se nově utvořený rádiový zaměřovací pluk přesunul z Dessau do Erfurtu a v roce 1963 vzniklo v Dessau středisko rádiové výzvědné služby

a stanoviště rádiového zaměřování v Gutzkowě, Rohrbergu a Zodelu. V Dessau se nacházela centrála s výzvědným střediskem pro krátkovlnná pásma a výzvědné středisko pro satelity, dříve rádiový výzvědný pluk č. 2. Středisko vzdušné rádiové služby se nacházelo v Drážďanech. Vysunuté odposlechové útvary rádiové výzvědné služby měly svá stanoviště v Ruggowě, Zella – Melis, Brockenu a Biesenthalu. Zde byla rovněž stanoviště rádiové výzvědné služby ministerstva státní bezpečnosti (MfS) tehdejší NDR.

Rádiová výzvědná služba NVA byla vybavena technikou z bývalého SSSR a ta se neustále vylepšovala s ohledem na technické a hospodářské možnosti

NDR. V průběhu doby se situace měnila a nechyběly pokusy o vlastní vývoj novinek v tomto oboru. Tak bylo ve vývojovém radiozávodě Leipzig – Plagwitz vyvinuto rádiové měřicí a pozorovací zařízení typu 60 „HORNISSE“. Pomocí něho bylo možno měřit frekvence, sledy impulsů, kódování a jiné parametry. Také nově vyvinutý přijímač typu 1340 závodu Funkwerk Kopenick s dálnopisným demodulátorem DM03 nahradil zastaralý sovětský přijímač R-250M2 a také přijímač EKN F1. Na konci sedmdesátých let minulého století tvořily přijímače RFT typů EKD 315 a EKD 500 obraz moderních pracovišť v Dessau.

Počátkem sedmdesátých let pokročil vpřed i maďarský rádiový průmysl, vyrábějící původně v licenci sovětská zařízení. A tak se v oblasti elektronické špionáže objevily pozoruhodná maďarská zařízení. Při jejich posuzování lze u nich zjistit určité rysy a konstrukční prvky převzaté od německé firmy Rohde-Schwarz. Tak Maďari vyvinuli mobilní rádiové výzvědné zařízení FuAGS 1 a FuAGS 1M, instalované na sovětském nákladním automobilu Ural. Jeho hlavní částí byly sady přijímačů R-1250, stavěné v mnoha modifikacích, dále speciální vyhodnocovací a analyzující přístroje pro rozsah krátkých vln. Následovaly nejmodernější přijímače typu REV-251 a REV-251M.



Obr. 3. Rádiová aparatura letounu AN26 pro sledování rádiového provozu s maďarským přijímačem REV



Obr. 4. Letoun AN-26 imatrikulačního čísla 373 létal v akci „Diskant“ se speciální aparaturou na palubě pro sledování kmitočtů v rozsahu 25 MHz až 30 GHz



Obr. 5. Přijímač EKD-300 s dálkopisným přídavkem EZ-100 z produkce RFT nahrazoval zastaralý sovětský přijímač R-250 pro potřeby rádiového průzkumu



Obr. 6. Satelitní „ucho“, chloubka dessauského pluku, slouží dnes radioamatérům

Novějším maďarským produktem je rádiový zaměřovací systém REV-259. Byl vybaven krátkovlnným přijímačem REV-251 a představuje hlavní složku automatického zaměřovacího systému zavedeného v armádách Varšavské smlouvy, a tedy i v NDR. Tento systém byl schopen během sedmi vteřin po zachycení vysílače zjistit jeho geografickou polohu s velkou přesností. Zatímco REV-259 pracoval z pevných stanovišť ve frekvenčním pásmu 1,5 až 30 MHz, byla k dispozici i pojezdná zaměřovací pracoviště pod označením „Systém rádiového zaměřování KW REV-359“ a „Systém rádiového zaměřování KW R-1301 N (1M)“, která pracovala ve frekvenčním roz-

sahu 1,5 až 15 MHz, popř. 1,5 až 25 MHz.

Perfektně byla organizována i kontrola vyšších frekvenčních pásem. Zde byly k dispozici automatizované systémy UKW IU-60 pro frekvenční rozsah 20 až 100 MHz k automatickému určení polohy vysílače a systém UKW IU-70 pro rozsah 100 až 500 MHz.

Systém pod označením „Napravorgo (2K, 2H)“ sloužil pro pátrání po směrových spojích ve frekvenčním rozsahu 0,5 až 18 GHz, po satelitních spojích ve frekvenčním rozsahu 0,24 až 0,33 GHz a pro pátrání po troposférických směrových spojích v pásmech 0,5 až 18 GHz. Vedle stabilního zařízení v Dessau existovala i pojezdná zařízení ve dvou kontejnerech na automobilu Ural nebo Kamaz, k tomu patřily i anténní přívěsy a agregáty.

Vedle rádiového odposlechu spojení na všech vlnových pásmech při všech druzích provozu bylo hlavním úkolem jednotek NVA vést radioelektronický boj při pátrání po signálech útvarů NATO.

Zvláštní význam mělo „velké ucho“ z Dessau, obří parabolické zrcadlo vyvinuté v NDR, které bylo schopno odposlouchávat vojenské satelity Severoatlantické aliance. Pomocí na parabolu napojených zvláštních přístrojů a vyhodnocovačů byla NVA doslova uprostřed nejvyšších velitelských štábů protivníka – což dokonce zůstávalo západním tajným službám utajeno.

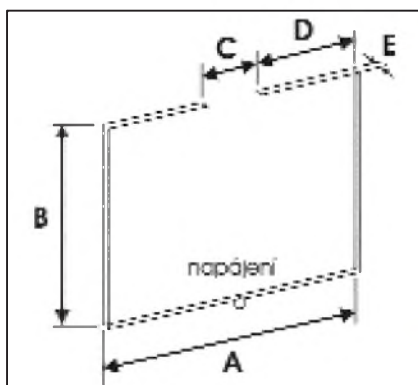
V Dessauské centrále (bývalá továrna na motory Junkers) se nacházelo velké množství širokopásmových antén, které umožňovaly výborné příjmové výsledky domnělého protivníka ze Západu. Takže „špiclování“

z Dessau neuniklo žádné tajné cvičení NATO. Zvláštní aktivita panovala v dobách válek a krizí, aby armáda a vedení státu bylo stále dostatečně zásobováno informacemi. Jako příklad je nutno uvést střet s Irákem. Pokud bylo žádoucí být blíže k dění nebo zajistit si ještě lepší odposlouchávací podmínky, pak se jelo s mobilními odposlechovými přístroji těsně k hranici mezi NDR a NSR a stačilo zaměřit antény na západ.

Při vyhlášení přísně tajné aktivity „DISKANT“ startoval od roku 1985 letoun AN-26, který byl postaven v Kyjevě a v NDR přestavěn pro potřeby rádiové výzvědné služby. Na palubě nesl vybavení k radioelektronickému průzkumu v rozsahu 26 MHz až 30 GHz. Z pověření ministerstva obrany s osmi specialisty dessauského pluku létal jednou nebo dvakrát týdně na trase Drážďany přes Karl-Marx-Stadt, Neustadt, Steinbach-Hallenberg, Bad Frankenhausen, Stendal, Wilsnack, Schwerin, Wismar, Peenemünde a zpět. Druhá trasa vedla na výšce 3650 m z Drážďan přes Karl-Marx-Stadt, Plauen, Saalfeld, Schleusingen, Bad Salzungen, Bleicherode, Nordhausen, Halberstadt, Gardelegens a zpět. Úkolem misí bylo sledovat kmitočtový rozsah 26 MHz až 3 GHz a pátrat nejen po rádiovém provozu, ale i po radiolokačních signálech, řídicích zbraňových systémech, zaměřovat, vyhodnocovat a zaznamenávat signály.

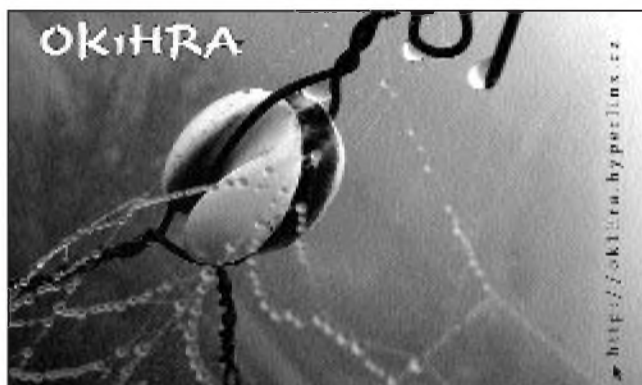
Úmyslem po roce 1990 bylo případné převzetí jednotky v rámci Bundeswehr – Ost. Avšak po bezpečnostních a politických úvahách byla celá rádiová výzvědná služba NVA rozpuštěna a její personál propuštěn.

Anténa pro nadcházející hubenou DX sezónu: IL-ZX



Poezie antény
(vpravo)

Obr. 1. Anténa
IL-ZX (vlevo)



S blížícím se minimem slunečního cyklu roste zájem o nižší krátkovlnná pásma. Pro DX práci budou nejlépe použitelná pásma 40 a 30 m, ovšem za předpokladu, že použijeme antény s nízkým vyzařovacím úhlem. Problémy však působí rozměry takové antény. Při hledání vhodného konstrukčního řešení, které by při minimálních rozměrech zaručilo především nízký vyzařovací úhel, přijatelnou účinnost, aspoň malý zisk a nevyžadovalo instalaci ve výškách kolem 20 m, jsem narazil na velmi kusý popis antény IL-ZX [1]. Popis antény však byl příliš kusý a velmi „ideově“ naznačené rozměry jsem objevil až v jednom diskusním fóru.

Anténu jsem dosud nevyzkoušel, avšak její matematický model naznačuje, že právě anténa IL-ZX (*Intermediate Loop with Impedance (Z) Transformation (X)*) by mohla být vhodným řešením pro nadcházející hubenou DX sezónu.

Vlastní zářič je tvořen půlvlnnou přerušenou smyčkou (obr. 1). Vzniká tak malá anténa s vertikální polarizací. Její zisk -2,1 dBi není nikterak závratný, je však vyvážen dvěma minimy

(-10 dB oproti hlavnímu směru vyzařování) a skutečností, že anténa je podle zkoušek, provedených v USA, velmi „tichá“, tj. není citlivá na lokální poruchy. Anténa má pro 7050 kHz následující rozměry:

Rozměr	cm
A	590
B	549
C	61
D	234
E	21,6

Lze ji vyrobit např. z žebříčku, tvořeného dvěma měděnými vodiči o průměru 2 mm, jejichž vzájemná vzdálenost E je 21,6 cm. Impedance v bodě napájení je kolem 40 Ω a je pochopitelně závislá na okolí a na výšce antény nad zemí. Napájíme samozřejmě přes proudový balun 1:1, jehož smyslem je nejen zajistit symetrii, ale především zabránit toku soufázových

proudů po plášti napájecího koaxiálního kabelu.

Anténu lze umístit i na střechu a uspořádat jako otočnou, neboť její rozměry jsou stejné jako rozměry jednovrstvkové antény Quad pro 14 MHz.

Prameny

[1] Cebik, L.B.: The IL-ZX Antenna for 40 Meters, <http://www.cebik.com/wire/ilzx.html>

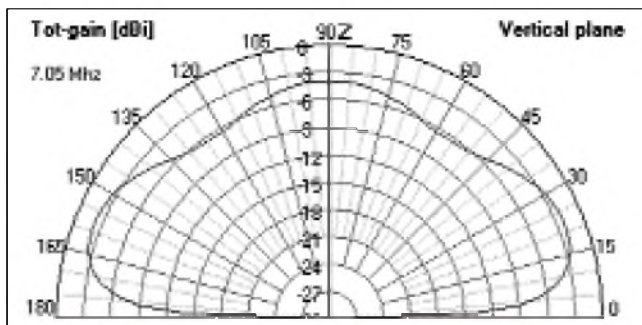
(Dokončení příště)

RR

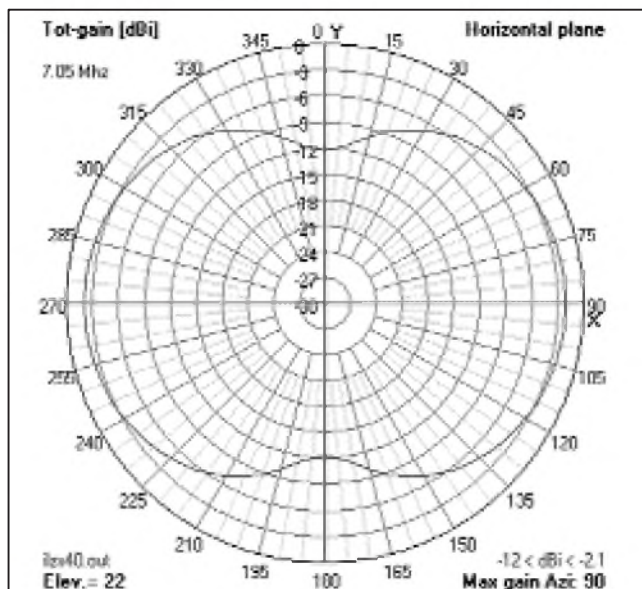
Setkání radioamatérů, CB a příznivců výpočetní techniky v Přerově

se uskuteční v sobotu 15. října 2005 od 8 do 12 h v obou sálech Klubu energetiky (SME) Přerov, nábřeží Dr. E. Beneše 20 (od nádraží prvním mostem za Bečvu – směr Olomouc, Prostějov). Pro prodejce sály otevřeny od 7.30 h.

OK2KJU



Obr. 2. Vyzařovací diagram antény IL-ZX ve vertikální rovině



Obr. 3. Vyzařovací diagram antény IL-ZX v horizontální rovině (vpravo)

Sieťový zdroj pre rádiostanicu R130

Ing. Jaroslav Samek, OM6SK

(Dokončenie)

V časti kolieska, kde nie sú diery pre piny, navrtáme diery a narežeme závit M3. Do nich zaskrutkujeme skrutky M3, aby sme mohli s konektorom manipulovať. Ďalej nasleduje dôkladná inventarizácia všetkých doma zhromaždených nožových konektorov, teda ich krajšej časti, a to samičiek... Vhodné sú napríklad konektory výroby bývalej NDR (viď obr. 6), ktoré po rozobratí poskytnú potrebné časti pre jednotlivé piny, tu sa musí popasovať každý sám. Z plošného spoja otláčením napájacieho konektoru získame ďalšiu vŕtaciú šablónu, ale tú už vyrobíme s podlhovastými otvormi na konektory, teda spájkovacie konce jednotlivých pinov. Osadíme len tie pozície pinov, ktoré sú použité. Na napájací konektor nasunieme deravé koliesko, nasunieme potrebné piny, nasunieme diel z plošného spoja a zospájkujeme. Modelárskou vŕtačkou vyfrézujeme deliace izolačné čiary medzi jednotlivými pinmi. Naspájkujeme príslušné vodiče zo zdroja. Kryt konektoru som získal mojou jedinou úspešnou privatizáciou, a to sprivatizoval som vrchnáčik z nejakej manžel-



Obr. 4. OM6SK vo svojom ham-shacku s upravenou rádiostanicou R130

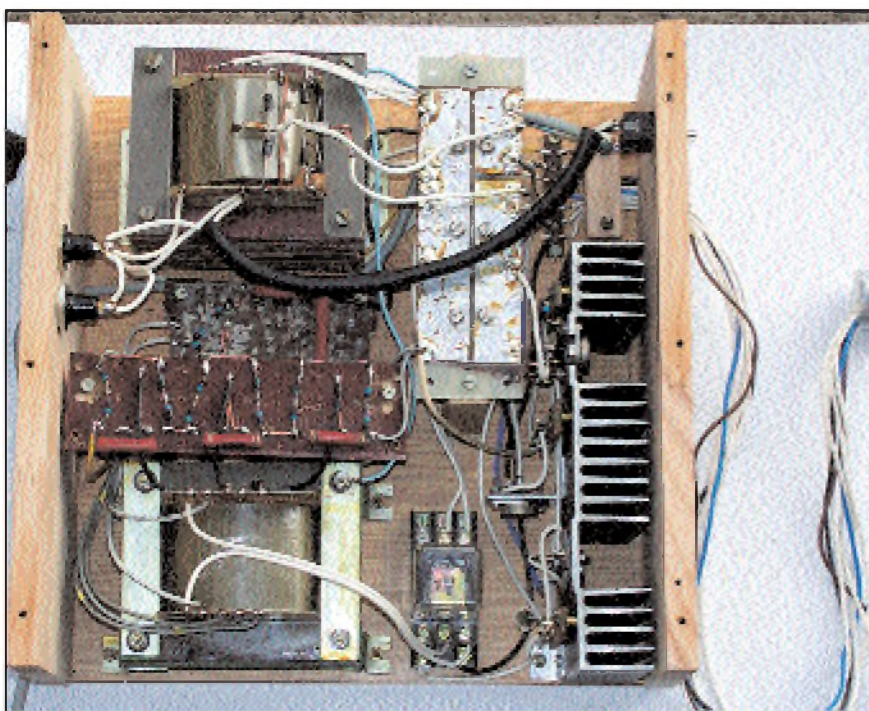
kinej alebo dcérinej kozmetiky a hádam o tom ani doteraz nevedia, a čo oči nevidia - srdce nebolí. Ako a z čoho sa to podarilo mne a celkový pohľad na zdroj je na obrázkoch.

Doterajšie získané poznatky pri úprave R130:

Dostala sa mi do ruky ďalšia varianta rdst R130. Za jedno popoludnie som ju umravnil na LSB a začal som prevádzku spokojný, ako mi ide karta...

Euforický stav, aký som dobrý, trval len do chvíle, kým sa ma niektorý ham nespýtal, či vysielam na dve vysielacky súčasne ako nový druh prevádzky...

Okamžite sa mi v pamäti vybavili pochybnosti zástupcu firmy Špecial Electronic Praha o spektrálnej čistote a ja som premýšľal o prísloví, ktoré čosi hovorí o rýchlosti mletia božích



Obr. 5. Pohľad zhora na zostavený napájací zdroj



Obr. 6. Vľavo konektor pre napájací zdroj, vpravo rozobraný nožový konektor

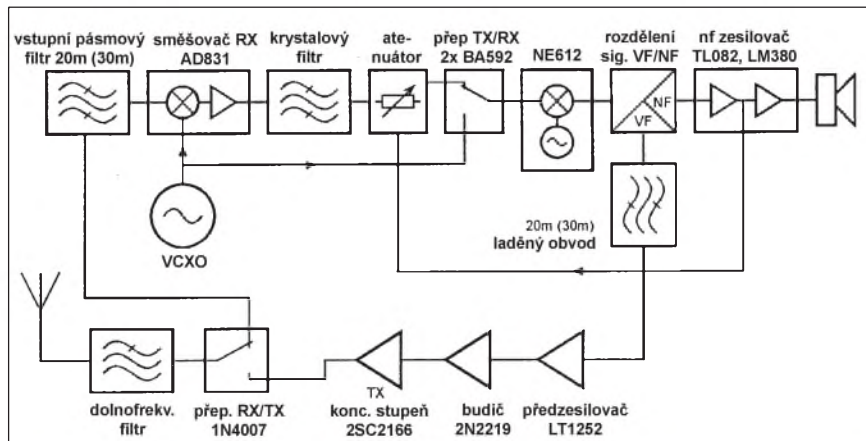
Moderní QRP telegrafní transceiver

Aleksander Stare, S56AL, volně přeložil OK2QX



Před pěti lety sestavil a v několika číslech časopisu CQ ZRS v roce 1999 popsal S56AL malý telegrafní transceiver - tehdy pro pásmo 30 m. Od té doby jeho původní konstrukce doznala řady změn a vylepšení, byla odzkoušena také na jiných pásmech a zde je výsledek - dobře fungující, jednoduchý QRP transceiver, na který si může troufnout téměř začátečník. Jediný problém je v tom, že musí být obeznámen s pájením SMD součástek - teoreticky by sice bylo možné v řadě obvodů použít i klasické miniaturní součástky s montáží „na výšku“, ale v tom případě je nebezpečí nežádoucích vazeb. Užitečným doplňkem může být čtyřciferný samostatný měřič kmitočtu, který vyšel ve stejném časopise č. 4/2002 od stejného autora. Zde zveřejněný popis je volně přeloženou verzí z CQ-ZRS 5/2003. Rozhodně ten, kdo se do stavby pustí, musí již mít jednak nějaké konstrukce se součástkami SMD za sebou, jednak musí mít také příslušné technické vybavení - snažit se pájet SMD součástky obyčejnou pistolovou páječkou je předem odsouzeno k nezdaru.

Graficky je blokové schéma znázorněno na obr. 1. Jedná se o směšovací přijímač s jedním mf kmitočtem. Na vstupu je aktivní směšovač s AD831,



Obr. 1. Blokové schéma transceiveru pro 20 m (30 m)

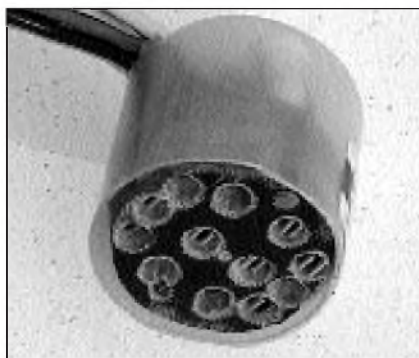
demodulátor je osazen IO NE612. Velmi dobře je navržena vysílací část. Přes svoji jednoduchost pracuje stabilně i při připojení nepřizpůsobené antény.

Na obr. 2 máme schéma oscilátoru, vf a mf stupně přijímače, BFO a mf stupeň vysílací části. VFO je v zapojení VCXO a na desce se počítá s možností přepnout na jiný krystal, aby bylo možné přeladění ve větším rozsahu.

Signál jde z antény na pasivní pásmovou propust a odtamtud na symetrický vstup směšovače s úrovní zesílení 0 dB. Pomocí R12/R13 je nastá-

veno zesílení výchozího širokopásmového zesilovače na 12 dB. Následuje mf krystalový filtr, ze kterého jde signál přes prepínací PIN diodu na demodulátor.

Při prepnutí na vysílání prochází signál z VCXO přímo na vstup IO2 a směšuje se se signálem BFO; na výstupu tak získáváme nosnou CW signálu s úrovní asi 30 až 40 mW. Pomocí D5 získáváme odskok od přijímaného kmitočtu přibližně 800 Hz nezávisle na tom, na jakém kmitočtu pracujeme. Existuje několik použitel-

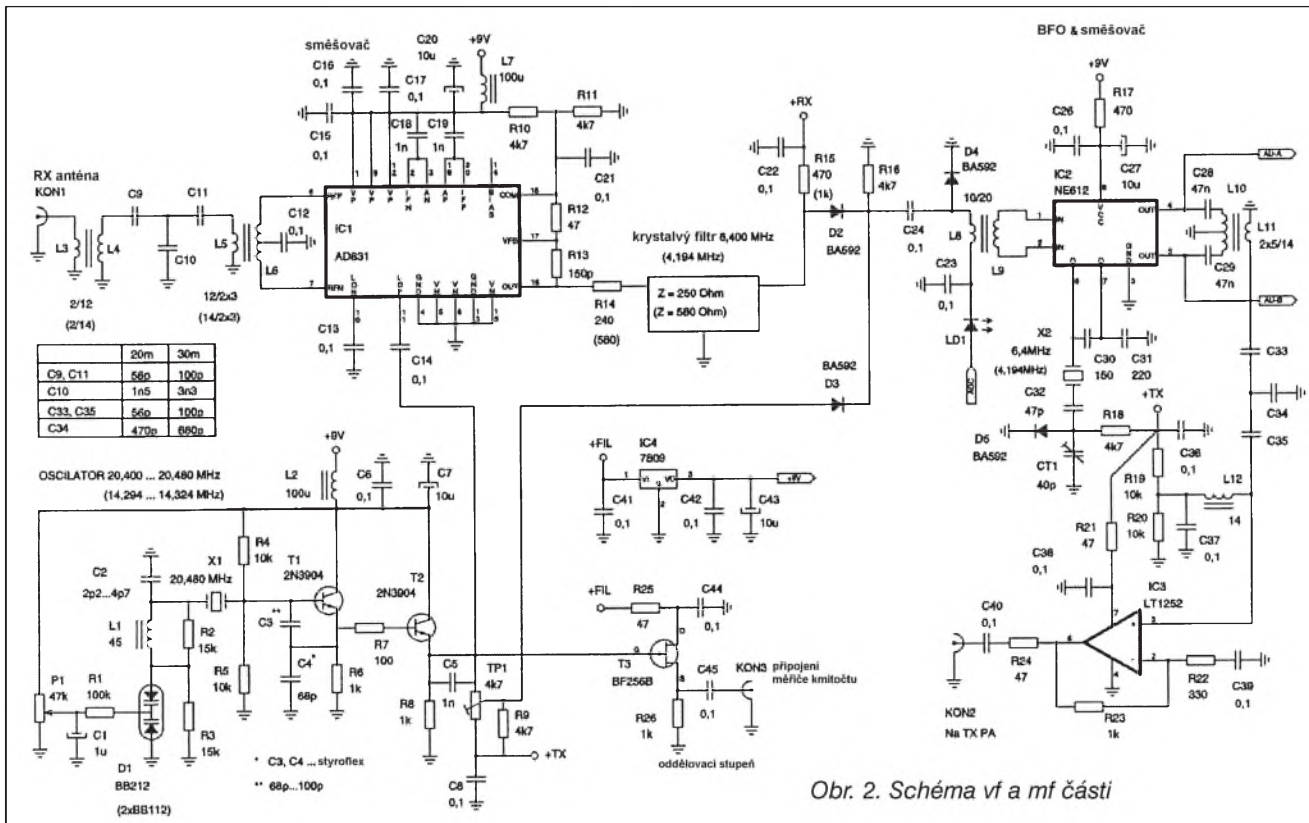


Obr. 7. Detail nového konektora

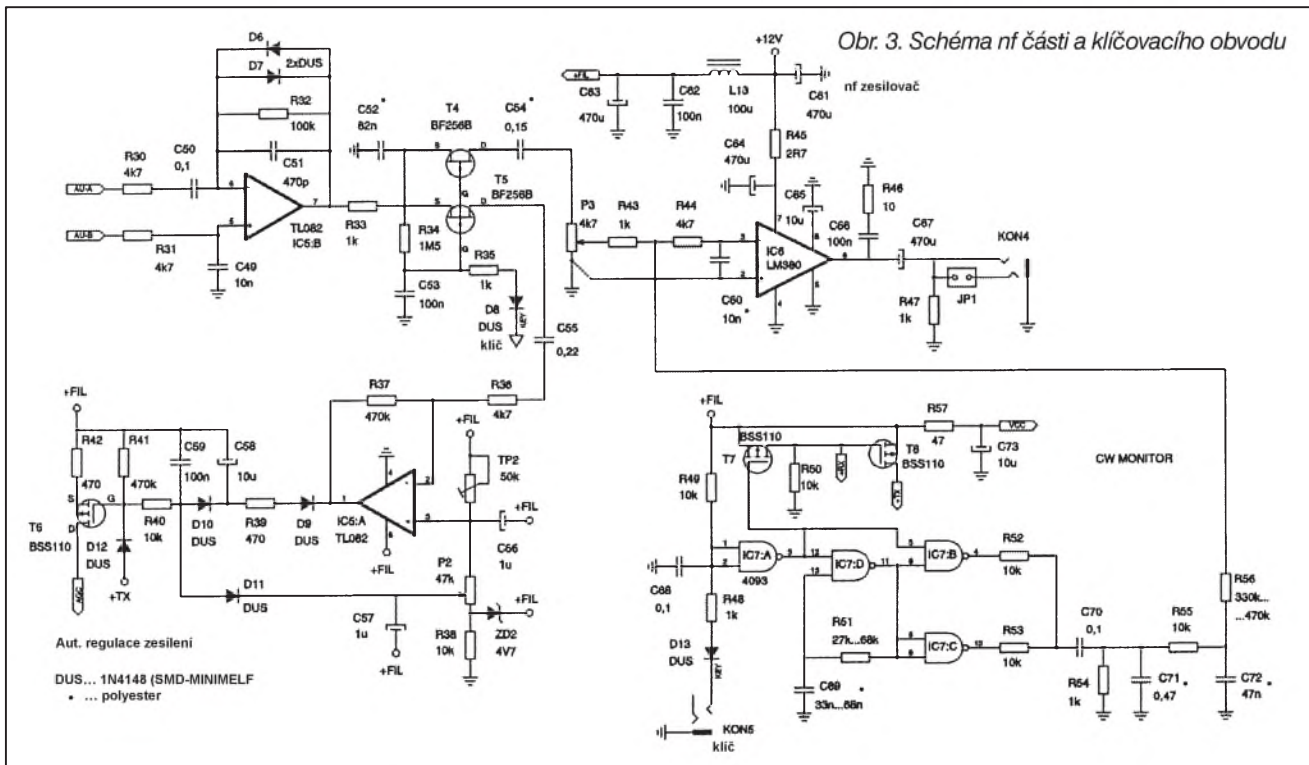
mlynov, aj keď som na 99 % presvedčený materialista... Rádiostanica okrem požadovaného signálu produkovala parazitný signál o 20 kHz vyššie!! Analýza smerom nazad, dôsledok - príčina ukazovala na zmiešavač. Zmiešavaču v tomto modeli R130 sa zrej-

me nepáčila úroveň signálu alebo jeho odchýlka od sínusového tvaru. Prevíjať transformátor vo feritovom hrnčeku, aby bolo nižšie výstupné napätie, sa mi nechcelo, takže som skúšal lepšie doladiť výstupný obvod zmenou kapacity. Cesta sa ukázala ako správna. Zmena kapacity kondenzátorov v ladenom transformátore na dvojnásobnú hodnotu vytvorila krajšiu sínusovku a zmena pomeru LC a tým Q priniesla aj zníženie hodnoty výstupného napätia. Zmena tvaru signálu bola razantná, čiže v jednotlivých prípadoch doporučujem laborovať s kapacitami a transformátorom výstupného obvodu. To som už na pásmo nešiel bez monitorovania signálu na kontrolnom prijímači pri modulačnom pokuse do umelej antény. Nič zlé a nepatričné som však nenašiel, tak som R130 znovu pripojil na anténu a tá doteraz šľape ako brús. Nie že by

som konkuroval špičkovu HW i SW vybaveným hamom, ale ako som mal úraz chrbtice a od bolesti sa mi nedá spať, ráno o tretej, štvrtej idem do suterénu do hamshacku a skúšam to a skúšam a zadarilo sa... Na 80 m som urobil na tejto zostave s výkonom v anténe 40 až 60 W a mojím 20-ročným neopadavým delta loopom viacnásobne AA1BU a VE2ZV, ale to je skôr zásluha podmienok a vybavenia mojich proťajškov. Ich PA 1 kW spôsobil to, že som ich počul ja, ich smerovka zabezpečila to, že ma počuli oni. Ale tento môj výkon PA v prípade pileupu je o ničom... Uvidíme, aký výkon dovolia nové povoľovacie podmienky a možno sa budem musieť zaujímať o Svetlanku, alebo praxou overený inkurant v automobile ZIL, lebo priestor na anténu rozlohou väčšiu ako delta loop nemám...



Obr. 2. Schéma vf a mf části



Obr. 3. Schéma nf části a klíčovacího obvodu

ných možností kombinací kmitočtů VCXO (X1), BFO (X2) a rozladění pracovních kmitočtů pro různá pásma, které můžeme zvolit; možnosti budou uvedeny v tab. 1. Při změně pásma je ovšem třeba změnit i hodnoty dalších prvků, ty odzkoušené pro pásma 30 a 20 m jsou uvedeny v tabulce, která je součástí obr. 2.

Na obr. 3 je schéma zbyvajících částí mimo PA stupně. Jako nf zesilovač je zde použitý IO LM380, jeho zesílení dovoluje hlasitý poslech na reproduktor, ale se sluchátky se telegrafní signál vždy poslouchá lépe. S výhodou zde můžeme využít stereosluchátka, která bývají v našich obchodech v cenách od 50 Kč, při zapojení obou kanálů paralelně.

Koncový stupeň v daném zapojení (viz příště obr. 4) je schopen dát na výstupu od 3 W do 5 W vf - dosažená hodnota závisí na parametrech použitého tranzistoru a za předpokladu plného napětí 12 V z baterie.

(Pokračování)

Expedice Faeroe Islands 2005, IOTA EU-018

Jan Sláma, OK2JS



QTH Carstena, OY1CT, s jeho anténou Quad pro pásma 20 až 10 m. Dům hlídá vycpaný papuchalk plochozobý



Skupina papuchalků moravských; zleva Jarda, OK2PBM, Standa, OK2SG, a Ádík, OK2PAE

Známa skupina radioamatérů z Jiho-moravského kraje se letos opět vydala na další expedici. V čele s Jardou, OK2PBM, se jí zúčastnili Standa, OK2SG, Ádík, OK2PAE, a tentokrát je doplnil Štěpa, OK2EC. Původně společně naplánovali návštěvu Shetlandských a Faerských ostrovů. Nakonec se však po všeobecné dohodě rozhodli jen pro výpravu na Faerské ostrovy.

Ačkoliv jsou také součástí Evropy, pro nás Středoevropany je tato oblast značně odlehlá a z hlediska radioamatérského provozu stále vyhledávaná. Na ostrovech není mnoho činných radioamatérů, a tak se odtamtud občas ozývají i další radioamatérské expedice. Většinou však jde jen o krátkodobé víceméně turistické pobyty. Takto pojala expedici i naše skupina. Jarda, OK2PBM, kromě hlavní přípravy a organizace zajistil auto a také jako

jeho řidič bezvadně fungoval po celou dobu expedice. Standa, OK2SG, měl na starosti zajištění vysílací techniky a počítačů. Ádík, OK2PAE, byl hlavním kameramanem a kuchařem v jedné osobě. Nejstarší senior Štěpa, OK2EC, jim pomáhal dle možností se všemi dalšími detaily, které bylo potřeba zajistit. Celá skupina se vydala na tuto dlouhou cestu 13. května 2005. Druhý den dorazili do dánského přístavu Hanstholmu, kde se nalodili na trajekt NORRONA faerské společnosti Smyril Line. Ten je po zastávce v norském Bergenu a Lerviku na Shetlandech dopravil po dvou dnech do přístavu a zároveň i hlavního města Torshavenu na Faerských ostrovech.

16. května v den jejich příjezdu je ostrovy uvítaly velice drsným počasím. Přesto, že byl ten den tamní místní svátek, v cestovce dostali všechny po-

třebné údaje a klíče od domku. Ten byl však vzdálený 40 km ve vesnici Hvalviku. Přesunuli se na určené místo a skutečně vše bylo v pořádku. Sice zvenku jen obyčejný domek se střechou z drnů, ale uvnitř velice komfortní. Ihned se pustili do instalace zařízení TS-850 s malým 500wattovým zesilovačem. Připojili notebook a po vztyčení inverted V antény byli připraveni. A již v 16.38 UTC navázali první spojení na 7 MHz s DL7SXB. Také první spojení s OK v 17.04 UTC s OK1GS na 10 MHz.

Rozdělili si dvouhodinové směny. Jen ty podmínky šíření a počasí jim nepřály. I druhý den vše při stejném. Navíc zjistili, že na směr do OK a střední Evropy je zastíňuje hora Sneis vysoká 745 m. Podmínky postižené aurorálním vrčením skoro na všech pásmech. Vyšší pásma od 20 m



Vysílací pracoviště moravské expedice v jejím druhém QTH

Pohled na záliv s vesničkou Kvívík za krásného počasí, které je na Faerských ostrovech neobvyklé (vpravo)



nahoru nepoužitelná a zcela zavřená. Také 160 a 80 m velice postižená silným QRN. Proto byla použitelná víceméně jen pásma 40 a 30 m, a to jen večer nebo přes noc. Proto se v příštích dnech vypravili na turistické túry po ostrovech.

Ostrovky jsou značně členité, z 80 % hornaté a většinou neschůdné. Pokud ano, musí se dbát na pokyny, kde je možno se pohybovat, neboť většina půdy ostrovů je v soukromém vlastnictví. Někde je možný výstup jen s doprovodem domácích průvodců. Po několika dnech změnila expedice bydliště v Hvalvíku za lépe situované na Evropu. Opět stavěli inverted V dipóly a také WARC vertikál. Nyní měli i druhé pracoviště s TS-50. Pokračoval cyklus směn u rádií, ale opět povětšinou až po návratu z denních turistických výletů za drsnou, ale překrásnou nezníčenou přírodou. Také počasí, které jim neprálo v době příjezdu, se umoudřilo a ukázalo i jasnou slunečnou tvář. Adík, OK2PAE, coby vrchní kuchař se snažil udržet expedici při síle svými kulinářskými výtvary a jak se zdá, všichni to přežili v dobrém zdraví. Navíc kolegy opět čas od času potěšil koncertem na pilu, což je jeho mistrovský koncertní nástroj. 23. května se opět přesunuli do dalšího, už třetího stanoviště v městečku Kvívíku, ale stále na ostrově Streymoy. Také jako vždy zvenku obyčejný domek, ale uvnitř velmi solidní vybavení i s televizí. Funguje tam sice jen jeden místní TV kanál, vysílající až od 18 hodin. Začínají zprávami a končí dánskými či americkými filmy. Jinak všude jsou většinou vidět satelitní antény. Na třetím stanovišti konečně měli obzor zcela otevřený na jih. To se projevilo na síle jejich signálů u nás ve střední Evropě a také se jim konečně podařilo navazovat digi spojení. Na své si přišel Standa, OK2SG, co by hlavní vyznavač digi módů. Na CW se opět nejvíce ozývali Štěpa, OK2EC, a Jarďa, OK2PBM. V Kvívíku žije také jeden z činných místních hamů Carsten, OY1CT, a byli k němu pozváni na návštěvu. Společně s nimi se zúčastnil i Ole, OY3QN. Ve společné přátelské konverzaci strávili hezký večer, při kterém opět koncertoval. Adík se svojí pilou a přispěl k dobré náladě. Oba místní hamové jim vysvětlili, jaké podmínky panují na jejich ústředním radioklubu a proč stále mnoho zájemců o QSL musí tak dlouho čekat. Dokonce před odjezdem výpravy zpět domů donesl jim Carsten asi 1500 QSL od různých OY značek

První stanoviště moravské expedice v městečku Hvalvík



pro naše radioamatéry, aby je předali doma naší QSL službě k rozeslání adresátům v OK.

Konec expedice opět poznamenaly velice špatné podmínky šíření zvláště na horních bandech, ale také 160 a 80 m pásma byla nepoužitelná kvůli silnému sršení, které však končilo ve dnech pracovního volna. Že by to způsobovaly silné radary NATO umístěné poměrně nedaleko na ostrově? Za to příroda k nim byla opět vlídná a počasí v posledních dnech pobytu bylo opět jako malované, aby mohli podniknout ještě několik pěkných výletů a pokochat se překrásnou scenérií ostrovů. Na konci expedice 25. 5. 2005 měli v denících celkem 5465 spojení, z toho 5218 na CW, 103 SSB, 80 PSK, 63 RTTY a 1 SSTV. Podle pásem: 10 na 160 m, 579 na 80 m, 2063 na 40 m, 1668 na 30 m, 1096 na 20 m a 49 na 17 m.

Škoda jen, že nebyly použitelná pásma od 15 do 10 m, kde by značku OY potřebovalo i hodně OK stanic. Ale dá se říci, že expedice dala možnost mnoha začínajícím radioamatérům navázat spojení s touto zemí alespoň na dolních pásech. V den odjezdu 26. května se s nimi ještě přišel rozloučit na nástupní molo Ole, OY3QN, a jeho bye-bye bylo hezké gesto, kterým se s nimi tyto ostrovy doslova rozloučily před cestou k domovu. A následovala několikadenní cesta zpět se stejnou společností a posléze opět po vlastní ose až domů. Přijeli vyčerpaní, ale zdraví, zato plni dojmů z této poměrně náročné výpravy. QSL budou vyřizovat automaticky pro OK a OM stanice přes QSL bureau.

Již dnes je možné říci, že se určité zase brzy dočkáme nějakého překvapení od členů této expediční skupiny a uslyšíme je opět z nějakého zajímavého místa v Evropě či jinde.

Ještě něco málo o tomto souostroví. Oficiální název je Foroya Islands. Celková plocha činí 1399 km² a skládá se z 18 větších obydlých a mnoha

malých neobyvatelných ostrůvků. Jejich povrch je povětšinou hornatý s největším vrcholkem vysokým 882 m na ostrově Fysturoy. Hlavní město Tórshaven leží na největším ostrově Streymoy a má asi 18,7 tisíc obyvatel. Celkově jich žije na ostrovech skoro 49 tisíc, většinou okolo pobřeží. Místní klimatické podmínky jsou ovlivňované Gofským proudem, ale jsou velice proměnlivé. Ostrovy jsou v konfederaci s Dánským královstvím, ale nejsou v EU a mají vlastní měnu. Ta je totožná s dánskou korunou. Jinak 80 % státních příjmů je z rybolovu a další příjmy plynou z v poslední době se rozšiřujícího turistického ruchu. Ten vytlačil tradiční chov ovcí, i když se jich tam ještě stále chová velké množství, většinou už ale jen soukromě. Turistika nabízí nepřeberné množství tras v divoké přírodě s množstvím vodopádů a další atrakce, jako jsou výpravy lodí pozorovat velké množství různých mořských ptáků, kteří žijí v koloniích na vysokých útesech. Krajinu pokrývají pásy svěží zeleně nebo střídající se brádlivé úseky na svazích kopců zcela bez stromů. Ostrovy mají vybudovanou perfektní silniční soustavu a jediné letiště na ostrově Vágar je spojeno s ostatními ostrovy podmořským tunelem v délce asi 5 km. Jediným, kde se musí platit za průjezd.

Atraktivní pozvání

Ve dnech 18.-20. listopadu t.r. se koná v japonské Ósace asijsko-pacifické DX setkání, na které dostal pozvání i ČRK. Součástí bude i exkurze do továrny, kde se sestavuje ICOM IC-7800, dále bude přednáška účastníků expedice na ostrov Kure, poslední informace o stavu příprav expedice na ostrov Petra I. a řada dalších zajímavostí. Pro manželky účastníků je připraven bohatý kulturní program.

QX

Expedice, DX a zvláštní stanice ve 2. čtvrtletí 2005

Pokud bychom měli hodnotit druhé čtvrtletí 2005 jako celek, je třeba říci, že nic obzvláště významného se nedělo. Expedice na kanadský ostrov St. Paul nebyla zase natolik vzácná, navíc se soustředila hlavně na SSB provoz a zanedbávala pásma 24 a 28 MHz i v době, kdy byly příznivé podmínky. Byla pronásledována smůlou a zdravotními problémy... Ještěže se na cesty po Africe vydal opět UA4WHX a že v červnu v některých dnech ranní podmínky připomněly, že lze navazovat hezká spojení se západním pobřežím USA a vzácnými státy středozápadu USA. Nástupem teplejších dnů se významně zvýšila aktivita ruských stanic z jinak neobsazených rajonů (jako u nás okresy), předávajících jinak nedosažitelná označení RDA. Je to obdoba amerického diplomu USA-CA. Neení sice rozměrově tak velký, ale má slušnou grafickou úroveň. Ale podívejme se na situaci na pásmech jako obvykle po dekádách.

Na začátku dubna se nevyskytovaly na pásmech žádné významnější expedice. Snad stojí za zmínku práce A6/ON5NT ze Spojených arabských emirátů, odkud velice aktivně, hlavně na vyšších pásmech vysílal jak telegraficky, tak SSB provozem. z Tahiti bývala poměrně často slyšet (hlavně na 10 MHz CW) stanice FO/N6JA. Také se ozval hlavně na WARC pásmech Gerben, PG5M, jako C56M. Připomeňme si, že právě před desítky lety se v tomto období objevila expedice na Conway Reef (3D2CU, CT) a také na Scarborough Reef BS7H - komu se tehdy spojení navázat nepodařilo, měl smůlu na dlouhou dobu.

Druhá dekáda dubna trochu ožila jen stanicemi vysílajícími k 80. výročí založení IARU, ale jinak nic významného. Zmíním se jen o zajímavé aktivitě v Austrálii - tam se 14. dubna uskutečnila zajímavá akce s předáváním textů původními Morseovými přístroji a s použitím Morseovy abecedy z počátku telegrafního provozu. Vítězem se stal 93letý operátor Gordon Hill, který se původní znaky Morseovy abecedy naučil v r. 1927 a pracoval pak jako telegrafista u australské pošty.

Teprve v poslední dubnové dekádě se opět objevilo několik vzácnějších stanic. ZD7BG pracoval s Evropou hlavně na 18 MHz, objevily se z Arménie poněkud neobvyklé značky s prefixem EKG90, ve dnech 22.-24. 4. vysílala YE50AA u příležitosti asijsko-afrického summitu a výročí 50 let od konference v Bandungu, ze Seychel se ozval HB9CQK jako S79OK a v závěru dubna se ozvala stanice HC1MD, která se postupně ještě v květnu ozývala z různých oblastí jako /HC6, HC7, a také ZL7/AI5P, který do Evropy procházel hlavně na pásmu 10 MHz. V posledních dnech dubna se také uskutečnila krátkodobá expedice na Market Reef OJ0J a začal vysílat známý G3TXF jako CU7/G3TXF. A také stojí za zmínku aktivita stanice TM380 (bez sufixu),

QSL-lístek
andorrské sta-
nice C37JPE

kteřá vysílala z Francie u příležitosti prvních letů airbusu A380 (QSL na F5GNY i přes byro).

Květen začal nejrozličnějšími aktivitami z různých zemí u příležitosti 60. výročí ukončení války na evropském kontinentě. Ozvaly se příležitostně stanice z Polska (3Z.VD, HF.VD), Ukrajiny (EO60), Ruska, Kazachstánu (UP60) a z dalších zemí. Několik dnů také vysílala u příležitosti přijetí Monaka do Rady Evropy speciální stanice 3A0CE v režii radioklubu CERAC. Očekávaná expedice na Glorioso ohlásila odklad - údajně pro expediční tým nebylo dostatek místa. Expedice GB0SK z ostrova St. Kilda sice začala vysílat, ale po necelých dvou hodinách museli urychleně ostrov opustit pro blížící se silnou bouři. OH2VR se ozval z Market Reefu (OJ0VR) a HA5MA z Lichtenštejnska, naši OK2EC, OK2PAE, OK2SG a OK2PBM zase z Faerských ostrovů. Švédské a norské stanice používaly hojně zvláštní prefixy SJ, SE a LI u příležitosti výročí podepsání dohody o rozdělení původně jednoho státu. Nakonec ve WPX contestu bylo poměrně snadné pracovat (viz popis dále) se stanicemi 8P7A, D4B, D44AC, několika P40, V250, VQ5EA (VP5!), ZM1A, ZL6QA aj.

Zde musím skončit přehled obvykle pořizovaný na základě vlastního pozorování. Sám jsem se začátkem poslední dekády přesunul přes 9A a I do San Marina - T7, odkud jsem předpokládal, že se mi nakonec podaří vysílat. WPX contest jsem sice „odejel“, ale jako 9A5ANR od svého přítele, kterého jsem při jeho delší návštěvě v OK zavedl do tajů radioamatérského vysílání, a to se mu natolik zalíbilo, že po návratu složil v Zagrebu zkoušky. Jenže - již bez znalosti telegrafie, takže uvítal, že první den jsme mohli za pomoci MixW (tlg klíč ani pastičku nemajíce) asi za 8 hodin provozu navázat kolem 240 spojení s 82 zeměmi (!) na vertikální anténu v pásmech 7, 14 a 21 MHz. Já „četl“, on obsluhoval myš... Nikdy bych nevěřil, že se tolik spojení dá i bez telegrafního klíče udělat!

V noci ze soboty na neděli jsme se přesunuli do San Marina, kde jsem pobyl týden a celou dobu se snažil zkontaktovat T77C, který jako jediná osoba rozhoduje o osudu „cizích“ radioamatérů v T7. Původně jsem myslel, že je to zaměstnanec úřadu přidělujícího koncese - omyl! Je to technik u rentgenu v sanmarinské



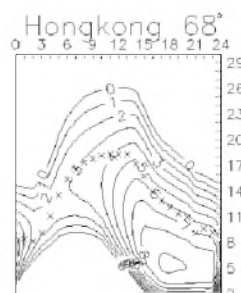
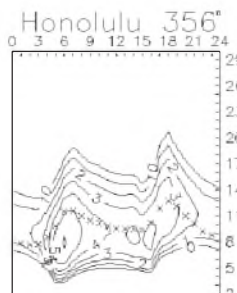
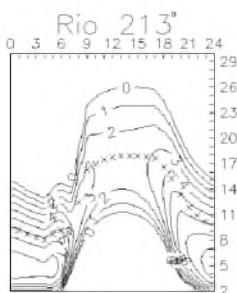
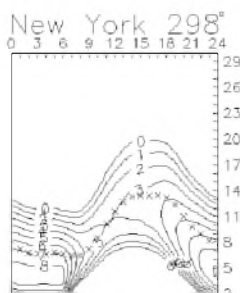
nemocnici, který ale odmítá jakoukoliv komunikaci s cizími amatéry a povolovací úřad bez jeho souhlasu žádné povolení nevydává (myslel jsem, že od něj alespoň dovezu do OK dužné QSL...). I další amatéři v S. M. o něm prohlašují, že je to divný patron. Sám má svou směrovku na jednom z kopců v T7, hamshack, odkud vysílá, je vzdálen asi stovku metrů ve svahu, sám bydlí jinde. Zda má PA u antény, nevím, ale „protlačit“ plný výkon na takovou vzdálenost může být dost problém - přitom signál má všude vynikající a také poslouchá dobře. Odpovídá však jen na direct zaslané QSL a pracuje výhradně CW a SSB. Snažil jsem se tedy alespoň poslouchat v ranních hodinách na 80 m naše radioamatéry, kupodivu jediná stanice, kterou tam bylo možné zachytit, byl OK2BJJ(!), přestože z Chorvatska obvykle pracuji s desítkami OK a OM a T7 zase není o tolik vzdálenější. Úroveň poruch však byla vysoká jak na LW, tak na EH anténu a mé QTH bylo na úpatí hlavního S. M. kopce, který stínil právě ve směru na OK...

Z jiného ministátečku se ale ozvala stanice C37JPE u příležitosti sportovního zápolení příslušníků malých evropských států (Monako, Andorra ad.) a TT8AMO (op. HB9AMO) byl aktivní jednak na WARC pásmech, jednak na 7 MHz tvrdě překonával snahy rušičů po znemožnění spojení s ním. Také XU7ACE se zjevoval občas na pásmech - operátorem je ES1FB.

V červnu bylo možné občas pracovat se stanicí VA7YVET u příležitosti „Dne veteránů“ - na pásmech se objevovala celý měsíc. Začala expedice CY9SS, pak se další příležitostně stanice ozvaly s prefixy 4Z17 a 4X17 z Izraele u příležitosti 17. Macabijských her - za spojení se vydává hezký diplom. Velmi aktivní - všude s vynikajícím signálem - je stanice TZ9A, hlavně SSB. V úvodu zmíněný UA4WHX se po práci z Libanonu přesunul nejprve do Súdánu (ST2VB) a pak do Džibutsku (J20VB). Z různých míst vysílají v Japonsku stanice 8N.ARISS - propagující hlavně mezi mládeží radioamatérský provoz mj. také předváděním spojení s astronauty na stanici ISS. Na pásmech se sporadicky objevoval i LA7JO jako 9N7JO, který v Nepálu

Předpověď' podmínek šíření KV na září

Ing. František Janda, OK1HH



Pokles aktivity Slunce nadále pokračuje a minimum jedenáctiletého cyklu očekáváme mezi prosincem 2006 a dubnem 2007. Příští maximum je předpovídáno na rok 2011. Předpokládána čísla skvrn R pro září, převzatá z obvyklých zdrojů, jsou: SEC R = 17,9 (uvnitř konfidenčního intervalu 5,9-29,9), IPS R = $23,7 \pm 15$ a SIDC R = 22 pro klasickou a 26 pro kombinovanou předpovědní metodu. Pro naši předpověď jsme použili R = 27 (či sluneční tok SF = 84). Předpovědní grafy budou jako obvykle k dispozici i na Internetu: <http://ok1hh.sweb.cz/Sep05/Sep05.html>.

Výhled na září je poměrně nadějný. Sluneční aktivita bude sice malá (a ani v příštích letech tomu nebude jinak), zároveň by ale měla být konečně nižší i aktivita magnetického pole Země (resp. čekáme, že se zmenší počet narušených intervalů i jejich délka). V období od konce srpna zhruba do poloviny září postupně skončí ionosférické léto se svými plochými křivkami denních průběhů použitelných kmitočtů a čeká nás podzimní rovnodennost (22. 9. v 22.23 UTC), okolo níž jsou obvykle nejlepší šance pro spojení DX podél soumravné zóny (grayline). Příznivé období pro spojení DX na většině pásma KV (mimo nejkratší) se bude týkat i následujících dvou měsíců - října a listopadu. O tom svědčí i skutečnost, že se právě v této době odehrávají největší radioamatérské závody (což samozřejmě není zárukou, že se právě během některého z nich neodehraje porucha šíření - leč i taková překvapení patří ke kouzlu krátkých vln).

Šířeji otevřenými pásmy DX budou v září 7-18 MHz a k tomu ve dne a spíše na kratší vzdá-

lenosti a do jižních směrů k nim přibude i 21, případně 24 MHz. A v noci se konečně opět díky menšímu útlumu i menší úrovni atmosférického šumu na severní polokouli Země projeví kvality pásma 3,5 MHz pro spojení DX. Signály na nejkratších pásmech KV (v létě nám je přinášela především sporadická vrstva E) se ve druhé polovině měsíce možná objeví během dobře načasované kladné fáze poruchy, pokud se v ionosféře uplatní přídatná ionizace částicemi slunečního větru. Po poruše ale téměř vždy poklesnou použitelné kmitočty a vzroste útlum - tzn. celkové zhoršení.

Meteorická aktivita bude v září slabá (výrazně menší proti srpnu). Již v polovině září sice začnají přilétat Tauridy (TAU), kulminovat ale budou až počátkem listopadu. Mezi středně mohutné lze zařadit denní Sextantidy (9. 9.-10. s maximem 27. 9.) a pak již zbývají jen slabé roje: Pí Eridanidy (ERI), Gamma Doradidy (GDO), Alfa Aurigidy (AUR), Zářijové Perseidy (SPR), Kappa Akvaridy (KAQ), Delta Aurigidy (DAU), Gamma Akvaridy, Alfa Triangulidy, Eta Drakonidy, Gamma Piscidy a Jižní Piscidy (SPI).

Komentář k vývoji podmínek šíření minule skončil zmínkou o zhoršení v záporné fázi vývoje 31. 5. V červnu se parametry šíření krátkovlnných signálů, navzdory zmenšené dynamice ionosféry v letním období a následkem velkých výkyvů aktivity Slunce a magnetického pole Země, měnily v širokých mezích. Výjimkou nebyly ani kladné fáze poruch se zlepšením podmínek (4. 6., 12. 6., 16. 6., 22. 6. a 25. 6.), ani obvykle následující fáze záporné, které byly nejen častější, ale bohužel i delší (31. 5.-1. 6.,

13.-5. 6., 16.-18. 6., 23.-24. 6. a 26.-27. 6.).

Polární záře, ač jsou v létě jevem neobvyklým a v letech slunečního minima spíše výjimečným, byly v pásmu 2 m využitelné i z našich šířek. Docházelo k nim při mimořádně velkých a vhodně načasovaných poruchách - a v takovém případě byly velmi intenzivní. Nejsilnější z nich proběhla 12. 6. večer.

Magické pásmo 50 MHz se otevíralo po Evropě a do Jižní Ameriky 17. 6., směrem na sever Evropy 24. 6. a nejlépe do Karibiku a do Afriky 28. a 29. 6.

Z osmnácti synchronních majáků, které byly postupně vybudovány v rámci projektu IBP (viz <http://www.ncdxf.org/beacons.html>), jich v létě vysílalo sedmnáct (mimo VR2B, do nějž 22. 5. 2005 udeřil blesk). Většina ostatních majáků v pásmech 10 a 6 m (kde jich je nejvíce) byla jen zřídka slyšitelná na jiném kontinentu, zato nás upozorňovala na výskyt sporadické vrstvy E nad Evropou.

Vývoj aktivity Slunce a magnetického pole Země v červnu ukazují řady dvou nejpoužívanějších denních indexů. Průměr čísla skvrn byl $R = 39,6$ (vyhlazený průměr za prosinec 2004 je $R_{12} = 35,3$). Výsledkem poledních měření slunečního toku (21.00 UTC v Pentictonu, B. C., WWV + WWVH) byly hodnoty: 94, 93, 95, 97, 105, 106, 109, 116, 116, 114, 108, 103, 92, 94, 95, 98, 91, 90, 87, 86, 83, 80, 78, 77, 77, 79, 77, 80, 88 a 103, v průměru 93,7 s.f.u. A závěrem geomagnetické indexy A_k : (Scheggerott, DK0WCY + DRA5) 10, 10, 14, 24, 20, 19, 16, 11, 14, 12, 14, 41, 34, 16, 17, 27, 18, 8, 8, 9, 9, 10, 35, 13, 15, 15, 6, 8, 10 a 10, v průměru 15,8.

OK1HH

pracuje pro UNICEF - podobně jako T68G (LA5IIA), který je v Afghánistánu jako spojovací důstojník ve službách stejné organizace. Nové zásady pro vydávání volacích znaků umožňují nyní vydávání značek jako DR50BUND (via DL1WH - 50 let Bundeswehru) z Německa.

Již několik dotazů mi došlo, proč se nezačínám „ostrovními“ expedicemi ap. Schválně. Jednak se domnívám, že to není právě to nejdůležitější, stejně tak by se mohli ozvat

zájemci o historické hrady (Francie, Itálie), o námořní majáky a o nejrůznější další aktivity - výběr je nezbytný, vždyť se týdně na pásmech objevují stanice z více jak 200 zemí a pak také nemá smysl mluvit o těch „neslyšitelných“. A také nelze jen sedět u zařízení a vysílat či poslouchat... Co bych však nechtěl zmeškat, bude expedice do Beninu (TY), na Vánoční ostrov (VK9XMO) a hlavním „slágrem“ bude určitě od třetí dekády v září do 8. října expedice na ostrov Kure - K7C. Nesmí-

me to ovšem zakřiknout, i když - tentokrát se jedná o seriózní skupinu zkušených expedičních borců. Jen podmínky aby nám na tuto vzácnou zemi přály! Nakonec upozornění, že kdo má zájem si poslechnout, jak to vypadalo při expedicích v loňském roce, může si z internetové stránky <http://hamgallery.com/dx2004> stáhnout krátké zvukové ukázky z jejího provozu.

QX

Seznam inzerentů AR 8/2005

BEN - technická literatura	V
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD	II
DEXON	VIII
ELNEC - programátory, multiprog. simulátory	VII
ELCHEMCO - přípravky pro elektroniku	II
Elektrosound	VIII
FLAJZAR - stavebnice a moduly	VIII
HODIS - výkup konktorů a pod.	VIII
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	III
KOŘÍNEK	VIII
Kotlín	II
Stavebnice	IV
MICRORISC FUJITSU	II
MICROCON - motory, pohony	VIII
PRODANCE	I
VLK ELECTRONIC s.r.o.	VIII

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

QST (měsíčník ARRL) 2/2005: Čtyři fázované vertikály pro 20 m na zahradě růží. Oscilátor W6QIF a výběr komponent. „Panelová“ anténa pro 70 cm. Postavte si iambický klíč. Detekce rušení ze sítě. Radioamatéři v balónu. VHF odrazem od meteorů. Morse-Meter. Test FT-60R. Roofing filtr pro FT-1000 MP.

RadCom (měsíčník RSGB) 4/2005: Fotografování pomocí modelů. Stavebnice digitálního LC měřiče. Program SkySweeper pro datové módy. ARDF v Anglii. Na pomoc opravám elektronických zařízení - 1. část. S JT44 odrazy od Měsíce s malým výkonem. Jak je to s telegrafními kliky. Vícenásobná inverted V - 2. část.

Radio T9 (Bosna a Hercegovina) 2/2005: Supravodivost - 1. díl. Druhy a konstrukce anténních systémů. Přístroje pro síť WLAN. Spojení pomocí meteorických stop. PSV-metr a watt-metr pro KV do 1,5 kW. GDO s magickým okem pro začátečníky. Elektronický regulátor k alternátoru. Impulsní napájení světél automobilu. Zapomenuté drátové antény.

DUBUS (SRN) 1/2005: Vliv bouřkových efektů na šíření pomocí Es vrstvy na 1545 MHz. Jednoduchý systém vysílače a přijímače pro pásmo 122 GHz. Experimenty s mikrovlnnými zesilovači. Simulace vícenásobných Yagi systémů.

Funk (časopis pro rozhlasovou techniku, SRN) 4/2005: Test a popis TEN-TEC Argonaut V, Albrecht AE 540. Elektronický klíč s analogovou pamětí. Opravy starých elektronických rádií. MAX - nf a vf generátor funkcí. Širokopásmový vf měřič síly pole. Dálkově řízený tuner pro koncové napájené antény. Praktický test EH antén. BVD 30/40, efektivní DX anténa pro 30 a 40 m. Počítač pro amatéry - 1. část. Mapa převáděčů ve Francii a v Andoře. Garmin iQue 3600 - kombinace minipočítače a GPS. Inteligentní Mscan Meteo 3.01 pro námořní předpovědi počasí. CEBIT 2005 a komunikace. Tipy pro surfování. Letecký radioprovoz. Co je to DAB? Tabulka vysílačů v německé řeči. Slunce a ionosféra v dubnu. Expedice do Malawi - 7Q7MM. Jak to bylo na Andamanech.

Amateur Radio Magazine (WIA - Austrálie) 3/2005: Čas pro změny v australské organizaci. Klub FOC. Na špatném místě v pravý čas (Bharathi a tsunami). VK5BR - anténa pro 40 m. Oprava anténního tuneru v FT-920. Další metoda pro výrobu vzduchových cívek pro vysílače. Vícenásobný magnetický loop. Kupujeme přenosný generátor. Stejnosměrné napájení přes koaxiální kabel.

CQ (USA) 5/2005: Nový CQ-DX maratón. Historie diplomu CQ-DX. Osobní rekord - 43 300 spojení během

roku. Pro začátečníky: naději zvítězit má jen ten, kdo se zúčastní... Washington - zákaz BPL. Expedice na Kergueleny, Crozet a Glorioso. Staré triky pro závody.



Sté narozeniny pana Philipse

Obvyklému zájmu médií o výročí významných osob u nás tentokrát uniklo, že se 16. dubna t.r. dožil v holandském Eindhovenu 100 let Frits Philips, muž který významnou měrou posunul laťku v aplikaci elektronických technologií ve spotřební elektronice směrem vzhůru. V letech 1923-29 studoval na vysoké škole technické, kde získal titul inženýra, 4. července 1929 se oženil a 1. prosince 1930 založil továrnu na výrobu žárovek, která byla prvou z pozdějšího známého koncernu Philips. Dlouhá léta stál pak v jeho čele a značka Philips byla u elektrotechnických výrobků také garancí kvality. Město Eindhoven žilo 16. dubna oslavami tohoto výročí a pro tento den se přejmenovalo na „Frits Philips City“, deník Groot Eindhoven toho dne vyšel s názvem „Frits Philips Koerier“.

QX