

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

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

Řízením redakce pověřen: Alan Kraus

Adresa redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5
tel.(zázn.): 412 333 765
E-mail: redakce@stavebnice.net

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 46 Kč.

Rozšiřuje PNS a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. -Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické Centrum, Kounicova 2 b, 659 51 Brno. Příjem objednávek tel.: 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: zakaznickecentrum@mediaservis.cz, příjem reklamací: 800 800 890. Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se řídí Všeobecnými obchodními podmínkami pro předplatitele.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy, tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné, tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna, fax: 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., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

Za původnost příspěvku odpovídá autor. Otisk povolen jen s **uvedením původu**. Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

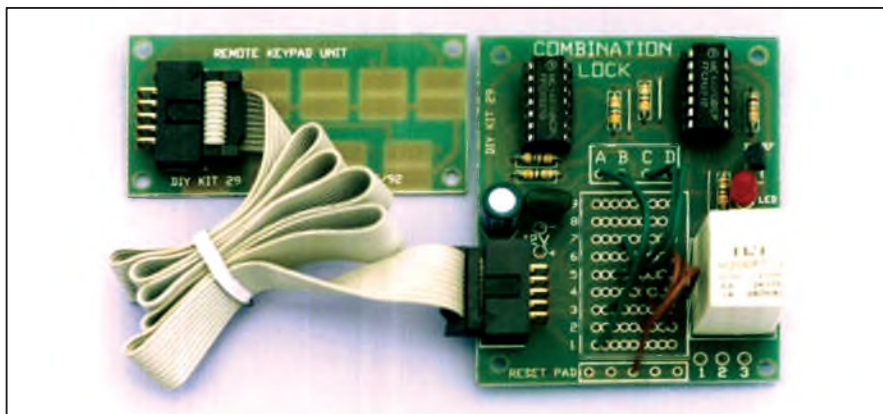
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 3697

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Obsah

Obsah	1
Tester akumulátorů pro automobily	2
Předzesilovač pro přijímač DCF77	3
Jednoduchý step-down měnič	4
Malý laboratorní zdroj	6
Kontrola ohřevu pro páječky Weller	8
Aktivní usměrňovač	9
Automatické přepínání rozsahů	11
Přepínač signálových vstupů S/PDIF	13
Konvertor USB/RS232	16
Inteligentní simulátor přítomnosti v bytě	17
HDTV	
Allio - HDTV PC s blu-ray přehrávačem	20
Sony předvedla FED displej s 240 fps	20
JVC a Sensio jdou společně do 3D pro domácnosti	21
Philips uvádí na trh LCD televizi Aurea II	21
SVĚTLA A ZVUK	
Zesilovač pro dvoupásmový aktivní reprobox	23
Rádíostanice Československej plavby dunajskej	34
Soutěž vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET	36
Dipól umístěný nízko nad zemí	37
Regenerodyne receiver -	
- opět něco pro "staré kusy" s elektronkami	38
Antarktická expedice v prosinci až lednu	40
Nový celotranzistorový koncový stupeň AMERITRON	40
Ještě jednou transceiver Elecraft K3	41
Předpověď podmínek šíření KV na leden	42
Vysíláme na radioamatérských pásmech LXVI	43
Nový tester tranzistorů	44
Mobilní TV vysílač	44
Seznam inzerentů	44

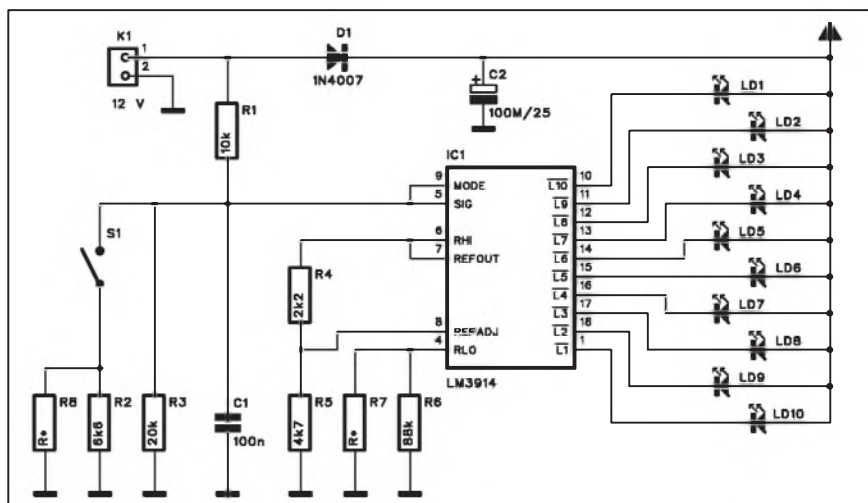
Tester akumulátorů pro automobily

Nejenom v zimních měsících díky mrazům, ale zejména o dovolených při kempování v přírodě bez možnosti připojení na síťové napětí jsou akumulátory motorových vozidel vystaveny vyššímu zatížení. Dnes je řada spotřebičů uzpůsobena na provoz z 12 V baterie, případně lze normální síťová zařízení připojit přes měnič z 12 V na 230 V. Pokud máme tyto spotřebiče připojené delší dobu, mohou se vybit akumulátory a bez pomoci (startovacích kabelů) se ani nerozjedeme. Většina moderních aut dnes již palubním voltmetrem vybavena není, takže jediná možnost je si jednoduchý indikátor napětí postavit sami.

Popis

Schéma zapojení testeru akumulátorů je na obr. 1. Základem je notoricky známý budič LED LM3914. Toto provedení má lineární rozsah "stupnice", takže se výborně hodí právě na zobrazování napětí. K obvodu LM3914 je připojeno 10 LED. LD1 svítí při zcela nabitém akumulátoru, kdežto pokud zhasne i poslední LED LD10, je nutné odpojit všechny spotřebiče a akumulátor dobít. Tester lze použít jak pro klasické automobilové baterie s napětím 12 V, tak i pro motocyklové s napětím 6 V. V tom případě sepne spínač S1, který změní napětí na vstupu obvodu LM3914 (vývod 5).

Pro optimální nastavení rozsahů voltmetru jsou v děličích nestandardní hodnoty odporů. Proto jsou odpory R2 a R6 doplněny paralelním odporem



Obr. 1. Schéma zapojení testeru akumulátorů

R*, kterým dorovnáme R2 a R6 na požadovanou hodnotu. Jako základ zvolíme nejbližší vyšší hodnotu z řady E12 nebo E24. Doplnující odpor je pak zhruba 10 až 20x větší. Vhodnou hodnotu spočítáme nebo vybereme pomocí ohmmetru.

Obvod nemá sice příliš velkou spotřebu - LM3914 pracuje v bodovém režimu, takže vždy svítí pouze jedna LED, přesto nedoporučuji nechávat tester trvale připojený. Stačí do napájení vložit tlačítkový spínač a stiskem zkontrolovat nabití baterie.

Stavba

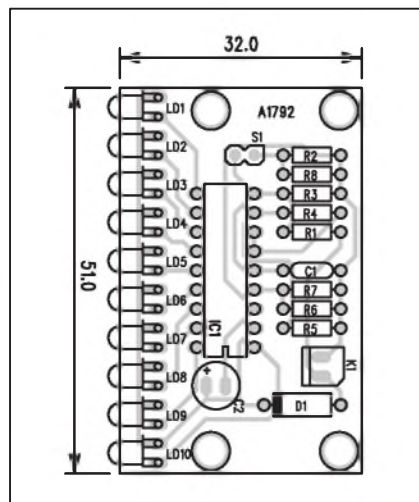
Tester je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 51 mm. Rozložení součástek na desce spoju je na obr. 2, obrazec desky

spoju ze strany součástek spoju (BOTTOM) je na obr. 3.

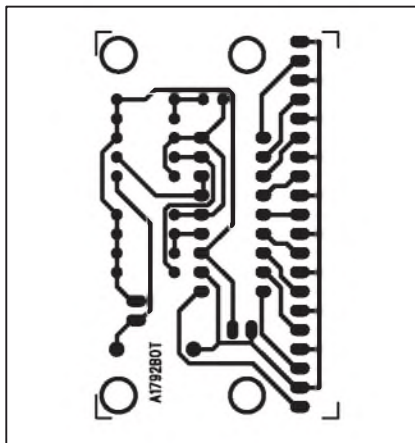
Zapojení nemá žádné nastavovací prvky, takže by při pečlivé práci mělo fungovat na první pokus. Konstrukce je díky své jednoduchosti vhodná i pro nezkušené elektroniky.

Závěr

Popsaný tester nás může ochránit před nepříjemnostmi s vybitou baterií. Výrobní náklady se rovnají asi dvěma krabičkám cigaret. Tak proč si to nepostavit?



Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru akumulátorů



Obr. 3. Obrazec desky spoju testeru akumulátorů

Seznam součástek

A991792

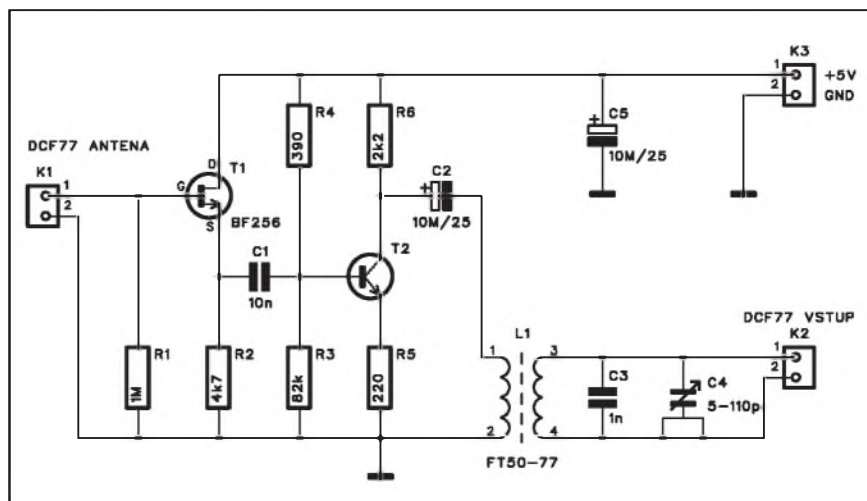
R1	10 kΩ
R2	6,6 kΩ
R3	20 kΩ
R4	2,2 kΩ
R5	4,7 kΩ
R6	88 kΩ
R7-8	R*
C1	100 nF
C2	100 μF/25 V
IC1	LM3914
D1	1N4007
LD1-10	LED5
K1	PSH02-VERT
S1	JUMP2

Předzesilovač pro přijímač DCF77

Integrované moduly pro příjem časových značek DCF77 jsou mezi amatéry velmi oblíbené. Stačí za přijímač připojit mikroprocesor a vhodný displej a máme na stole hodiny s atomovou přesností. Bohužel citlivost přijímačů je více méně úměrná ceně. Zejména ve větší vzdálenosti od vysílače ale nemusí být ani s kvalitnějším přijímačem zajištěn dostatečně kvalitní příjem. Vhodným řešením je použití jednoduchého selektivního předzesilovače.

Popis

Schéma zapojení předzesilovače je na obr. 1. Originální feritovou anténu z přijímacího modulu opatrně odpájíme a připojíme na vstup předzesilovače ke konektoru K1 (nebo přímo na jeho pájecí plošky). U antény ponecháme i kondenzátor, paralelně připojený k jejímu vinutí. Na vstupu předzesilovače je tranzistor JFET typu BF245A. Pracuje jako emitorový sledovač a díky vysoké vstupní impedanci prakticky nezatěžuje laděný obvod antény. Druhý tranzistor T2 BC548C již zesiluje procházející signál se ziskem asi 5 dB. Výstup z tranzistoru T2 je přes transformátor L1 přiveden na vstup původního přijímače DCF77. Paralelně k sekundárnímu vinutí je připojena kombinace kondenzátorů C3 a C4. Kapacitní trimr C4



Obr. 1. Schéma zapojení předzesilovače

nastavíme pomocí nf generátoru a osciloskopu. Na vstup trafa připojíme signál o kmitočtu 77,5 kHz a úrovni několika mV a trimrem C4 nastavíme na výstupu maximální výstupní napětí. V testovaném vzorku byl transformátor L1 zhotoven na jádru Amidon FT50-77 (dodává GES) navinutím 2x 57 závitů lakovaného drátu o průměru 0,35 mm. Lze také použít jádro se šroubovacím feritovým magnetem - pak můžeme trimr C4 vynechat a maximální přenos nastavit feritovým jádrem.

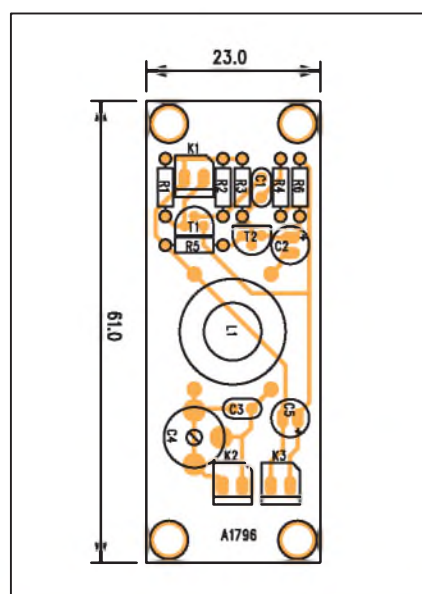
Stavba

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

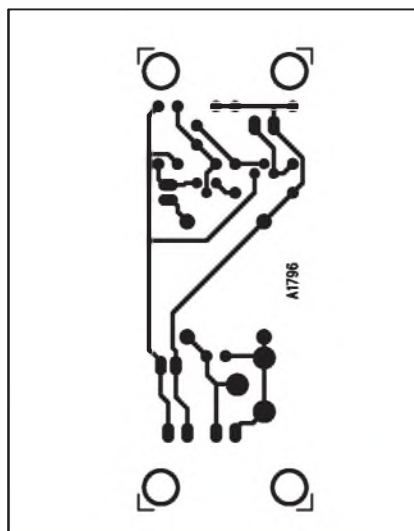
měrech 61 x 32 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2. Obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení je velmi jednoduché, pouze trimr C4 vyžaduje nastavení s pomocí osciloskopu nebo nf milivoltmetru.

Závěr

S popsaným předzesilovačem lze signál vysílače DCF77 využívat i ve větší vzdálenosti, případně s levnějšími moduly s nižší citlivostí.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce předzesilovače



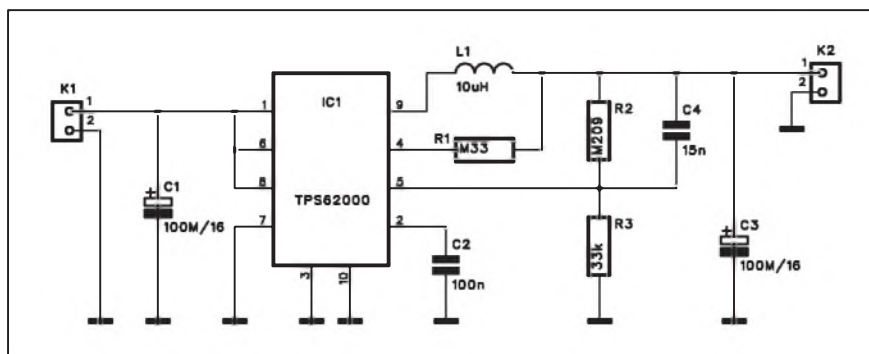
Obr. 3. Obrazec desky spojů předzesilovače (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991796

R1	.....	1 MΩ
R2	.....	4,7 kΩ
R3	.....	82 kΩ
R4	.....	390 Ω
R5	.....	220 Ω
R6	.....	2,2 kΩ
C1	.....	10 nF
C2, C5	.....	10 μF/25 V
C3	.....	1 nF
C4	.....	5-110 pF
T1	.....	BF256
T2	.....	BC548
L1	.....	FT50-77
K1-3	.....	PSH02-VERT

Jednoduchý step-down měnič



Obr. 1. Schéma zapojení step-down měniče

Řada elektronických obvodů vyžaduje napájecí napětí +5 V. Proti tomu se stále rozšiřuje oblast integrovaných obvodů, které zejména s ohledem na spotřebu snižují provozní napětí. Samozřejmě lze napětí snížit obyčejným lineárním regulátorem, pak je ale výhoda nižší spotřeby zcela eliminována. Proto se využívají spínané regulátory, které vykazují výrazně vyšší účinnost. Pro napájecí napětí +5 V a výstupní proud do 600 mA je velmi vhodným obvodem některý z řady TPS62000 od Texas Instruments. K jeho přednostem patří:

- malé, ale ještě ručně dobře pájitelné pouzdro pro povrchovou montáž s deseti vývody;
- vysoká pracovní frekvence 750 kHz zmenšuje velikost cívky;
- integrovaný výkonový tranzistor MOSFET;
- pracuje bez externí spínací diody.

Lze tak na relativně malé ploše získat efektivní měnič s účinností okolo 95 %. V základu je konstrukce navr-

žena s klasickými vývodovými součástkami, ale vzhledem k jednoduchosti zapojení nebude problém desku spojů překreslit na mnohem menší provedení s prvky SMD.

Popis

Schéma měniče je na obr. 1. Vstupní napětí +5 V je přivedeno na konektor K1. Na vstupu je filtrační kondenzátor C1. U obvodu TPS62000 je interní reference nastavena na 0,4 V, takže lze odporovým děličem R2/R3 nastavit výstupní napětí v rozsahu od 0,5 do 5 V. Vztah pro výstupní napětí je:

$$U_{OUT} = 0,45 + (0,45 \cdot R2/R3).$$

Pro nižší výstupní napětí volíme indukčnost L1 10 µH, pro výstupní napětí 3,3 V a výše je lepší 22 µH. Vstupní napětí leží v rozsahu od 2 do 5,5 V a musí být vyšší než požadované výstupní napětí. Hodnoty součástek na schématu platí pro vstupní napětí 5 V a výstupní 3,3 V. Kdo chce ušetřit další součástky, může použít jiný z obvodů této řady s fixním výstupním napětím (viz katalogový list obvodu). V tom

Seznam součástek

A991794

R1 330 kΩ
R2 209 kΩ
R3 33 kΩ

C1, C3 100 µF/16 V
C2 100 nF
C4 15 nF

IC1 TPS62000
L1 10 µH

K1-2. PSH02-VERT

případě vynecháme odpory R2 a R3 a výstup spojíme přímo s vývodem 5.

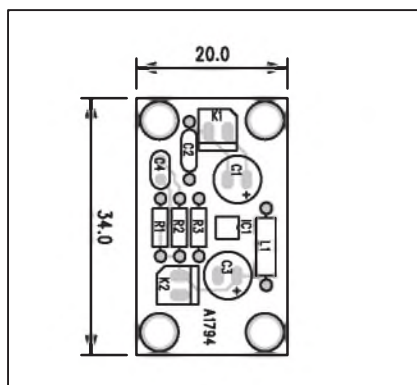
Stavba

Měnič je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 20 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4.

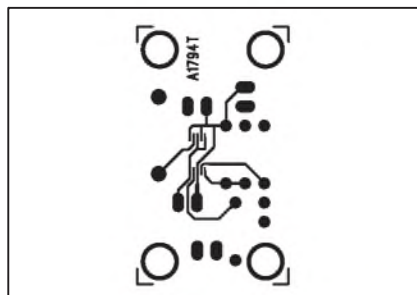
Zapojení je natolik jednoduché, že ani stavba, ani případné předělání desky pro součástky SMD nebude průměrně zručnému amatéru dělat žádné problémy.

Závěr

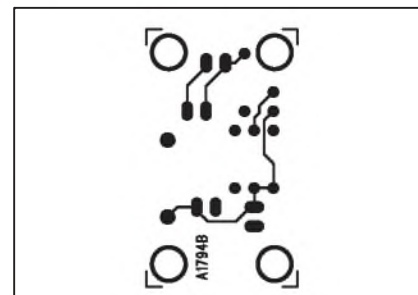
Popsaný obvod je dalším vývojovým krokem při integraci obvodů napájecích zdrojů. Uplatní se zejména v obvodech, kde se kombinuje klasická TTL logika s napájením +5 V s moderními úspornými obvody s nízkým napětím.



Obr. 2. Rouložení součástek na desce step-down měniče



Obr. 3. Obrazec desky spojů step-down měniče (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů step-down měniče (strana BOTTOM)

Malý laboratorní zdroj

K základnímu vybavení každého elektronika patří regulovatelný napájecí zdroj. Bohužel profesionální napá-

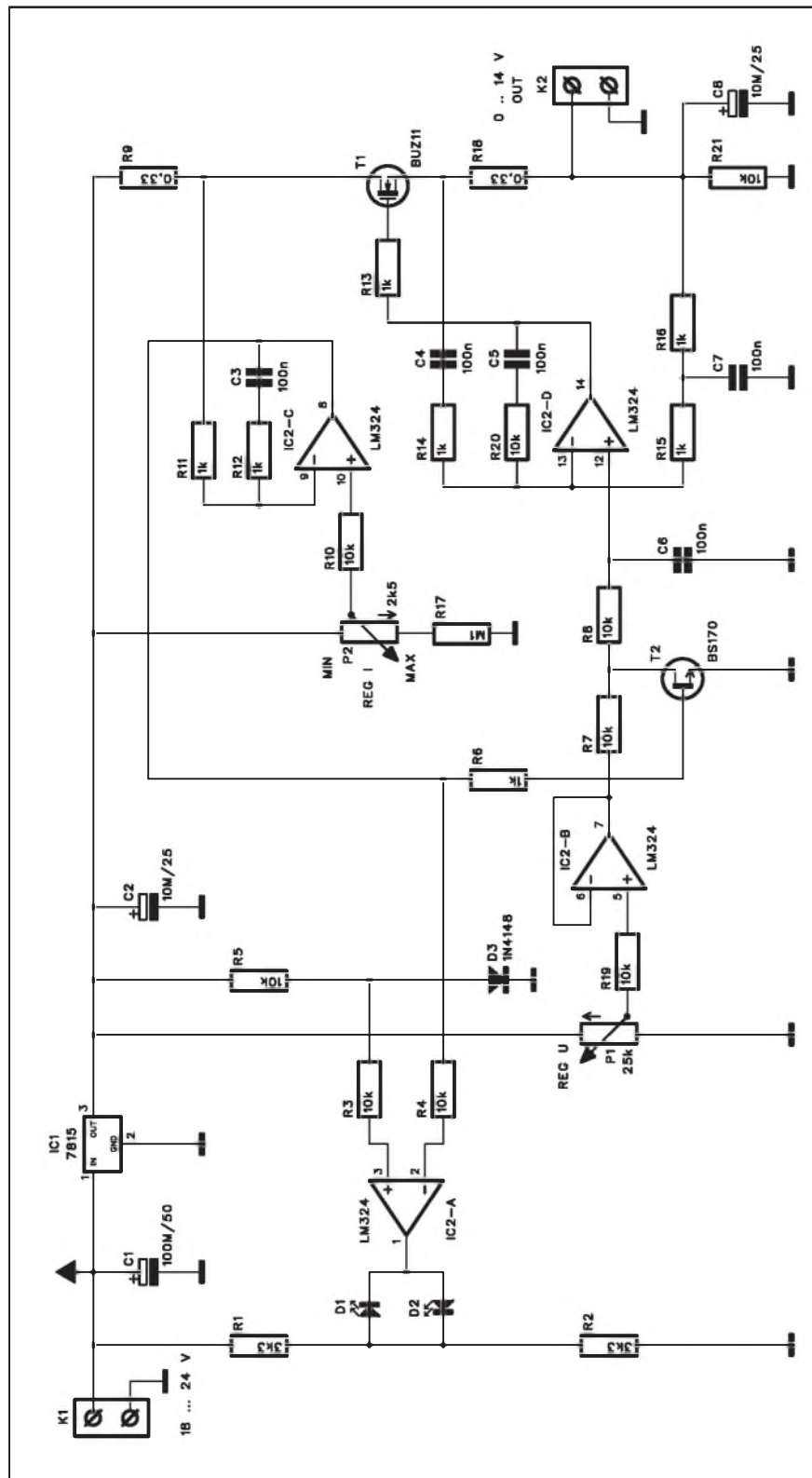
jecí zdroje nejsou zrovna levnou záležitostí. Multimetr koupíte již od 100 až 150 Kč, nejjednodušší laboratorní

zdroj minimálně za cenu o řád vyšší. Ani amatérská stavba nebývá nejjednodušší. Řada konstrukcí používá standardní monolitické regulátory napětí, které mají samozřejmě omezené možnosti regulace proudu a nevýhodné parametry, pokud jde o zvlnění výstupního napětí. Nevýhodou je také často absence nastavení napětí od nuly.

Popsaný napájecí zdroj je přes relativní jednoduchost vybaven plynulým nastavením maximálního výstupního proudu a regulací výstupního napětí od 0 do +14 V. Maximální výstupní proud je 0,8 A. Jak maximální napětí, tak i proud sice nedosahují závratných výšin, ale zejména pro číslicové obvody a zapojení, pracující s bateriovým napájením, jsou naprosto dostačující. Jako zdroj vstupního napětí 18 až 24 V lze použít například napájecí část starého počítače - takže se ušetří i na dražším síťovém transformátoru s usměrňovačem a filtračními kondenzátory.

Popis

Schéma zapojení napájecího zdroje je na obr. 1. Vstupní napětí je nejprve předregulováno obvodem 7815 IC1. Zapojení nevyžaduje záporné napájecí napětí i při možnosti nastavit výstupní napětí od 0 V.



Obr. 1. Schéma zapojení napájecího zdroje

Seznam součástek

A991797

R1-2 3,3 kΩ
 R12-16, R6, R11 1 kΩ
 R17 100 kΩ
 R3-5, R7-8, R10, R19-21 10 kΩ
 R9, R18 0,33 Ω/2 W

C1 100 µF/50 V
 C2, C8 10 µF/25 V
 C3-7 100 nF

IC1 7815
 IC2 LM324
 T1 BUZ78
 T2 BS170
 D1-2 LED-VU
 D3 1N4148

P1 P16M/25 kΩ
 P2 P16M/2,5 kΩ
 K1-2 ARK210/2

Nastavení maximálního výstupního proudu má na starost operační zesilovač IC2C. Ten snímá úbytek napětí

na odporu R9 a porovnává ho s napětím na běžci potenciometru P2. Pokud je překročen nastavený proud, výstup

IC2C se překlápí do vysoké úrovně a přes odpor R6 se otevře tranzistor T2, který zkratuje výstup regulátoru napětí na zem. Tím se sníží i výstupní napětí a od něj odvozený výstupní proud.

Výstupní napětí nastavujeme potenciometrem P1. Obvod IC2B odděluje běžec potenciometru od dalších obvodů. Na výstupu IC2B je dělič, tvořený odporem R7 a tranzistorem T2. Ten omezí výstupní napětí v případě překročení nastaveného výstupního proudu. Operační zesilovač IC2D porovnává výstupní napětí na odporu R21 s napětím z IC2B. Výstup IC2D pak řídí výkonový regulátor s tranzistorem MOSFET T1. Sériové RC členy ve zpětných vazbách IC2C a IC2D omezují přemkity při regulaci, případně vř oscilace.

Na výstupu je malý elektrolytický kondenzátor C8 pro snížení výstupního odporu. Odpor R21 vybíjí kondenzátor C8 při snížení výstupního napětí a odpojené zátěži.

Status napájecího zdroje indikuje dvojice LED, připojená na výstup IC2A. Pokud je zdroj v režimu regulace napětí, svítí LED D2. V případě omezení výstupního proudu se rozsvítí LED D1.

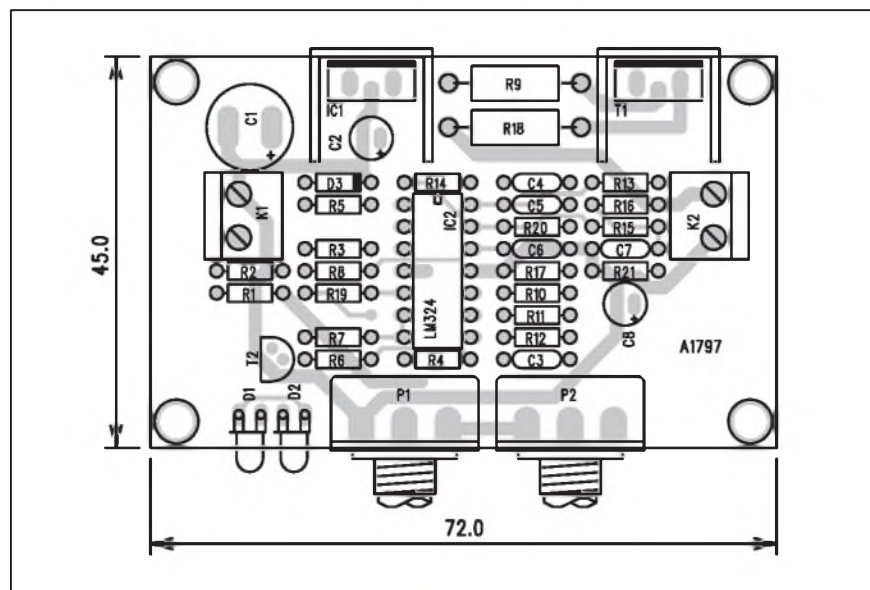
Stavba

Napájecí zdroj je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 72 x 45 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Regulátor IC1 a i výkonový tranzistor T1 musí být umístěny na vhodném chladiči, protože jejich celková výkonová ztráta může být až 20 W. Chladič by tak měl mít tepelný odpor nejvýše 2 až 3 °C/W.

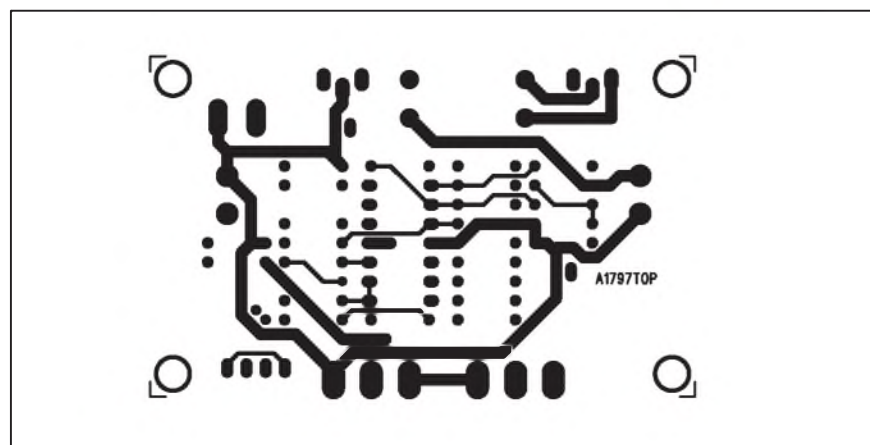
K nastavení zdroje a kalibraci stupnic potenciometrů vystačíme s obyčejným multimetrem. K provozní indikaci výstupního napětí můžeme použít nějaké panelové měřidlo, v nabídce firm jich existuje řada za rozumné peníze.

Závěr

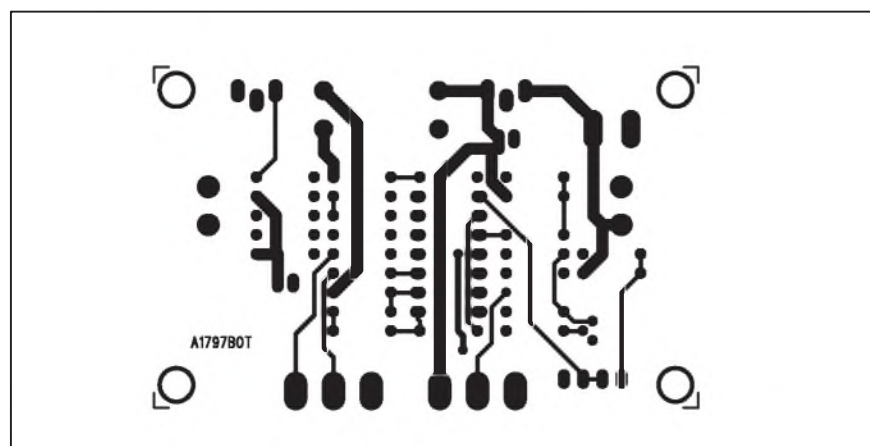
Popsaný napájecí zdroj nabízí při jednoduché konstrukci parametry srovnatelné s mnohem dražšími továrními výrobky. Pokud nám stačí uvedená výstupní napětí a proud, je tento zdroj ideální volbou.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce zdroje

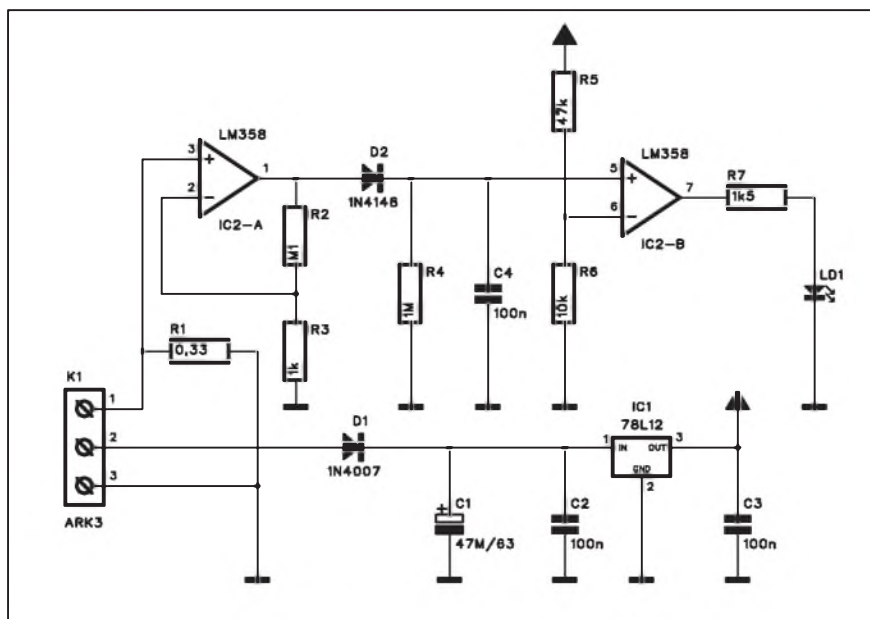


Obr. 3. Obrazec desky spojů zdroje (strana TOP)



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

Kontrola ohřevu pro páječky Weller



Obr. 1. Schéma zapojení kontroly ohřevu

Pájecí stanice WTCP 51 od firmy Weller pracují s magnetickým systémem regulace teploty. Pájecí hrot je osazen magnetem. Přes magnetický spínač v tělese páječky se připojuje napájecí napětí 24 V ze sekundárního vinutí síťového transformátoru. Pájecí hroty obsahují několik typů magnetů, takže rozpínají při různých teplotách. Na hrotech je číselný kód, který určuje teplotu hrotu:

- 5 - 260 °C
- 6 - 310 °C
- 7 - 370 °C
- 8 - 425 °C

Pro cín obsahující olovo se doporučují hroty se jmenovitou teplotou 370 °C.

Tento systém regulace má drobný problém, neboť na stanicích není kontrola sepnutí topné spirály. Zejména po zapnutí tak nevíme, kdy hrot dosáhl provozní teploty a můžeme začít s prací. Následující zapojení tento problém řeší.

Popis

Schéma zapojení kontroly ohřevu je na obr. 1. Připojení vyžaduje drobný zásah do zdroje páječky. Pájčka se při-

Seznam součástek

A991799

R1	0,33 Ω/2 WΩ
R2	100 kΩ
R3	1 kΩ
R4	1 MΩ
R5	47 kΩ
R6	10 kΩ
R7	1,5 kΩ

C1	47 μF/63 V
C2-4	100 nF

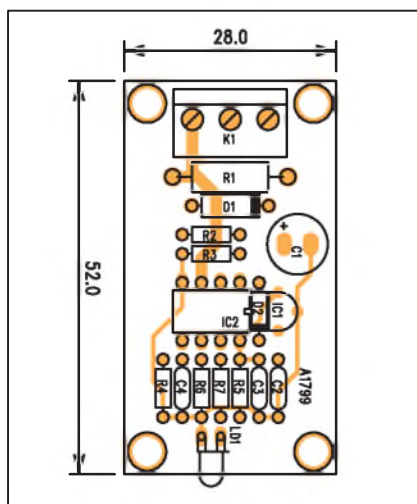
IC1	78L12
IC2	LM358

D1	1N4007
D2	1N4148
LD1	LED-VU

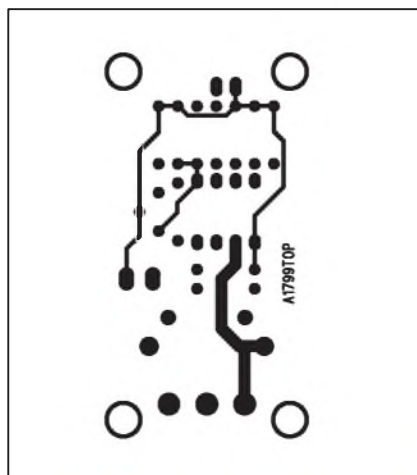
K1	ARK210/3
----	----------

pojuje trojpólovým konektorem. V továrním připojení jsou vývody 1 a 2 na konektoru připojeny k sekundárnímu vinutí transformátoru a vývod 3, spojený s tělesem páječky, je vyveden ven (například pro uzemnění při práci s elektrostaticky citlivými součástkami).

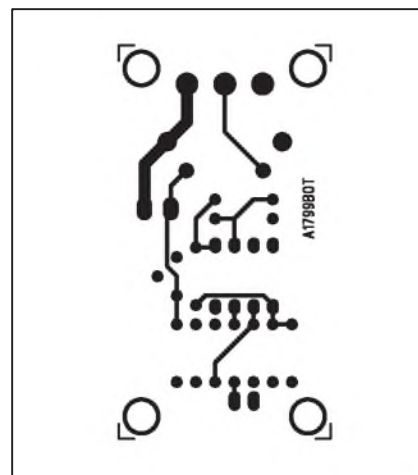
Úprava zdroje spočívá v tom, že vývod 1 konektoru páječky necháme propojený, jak byl, ale připojíme ho ještě na vývod 2 konektoru K1 v zapojení na obr. 1. Vývod 2 na konektoru páječky se odpojí od sekundárního



Obr. 2. Rozložení součástek na desce kontroly ohřevu

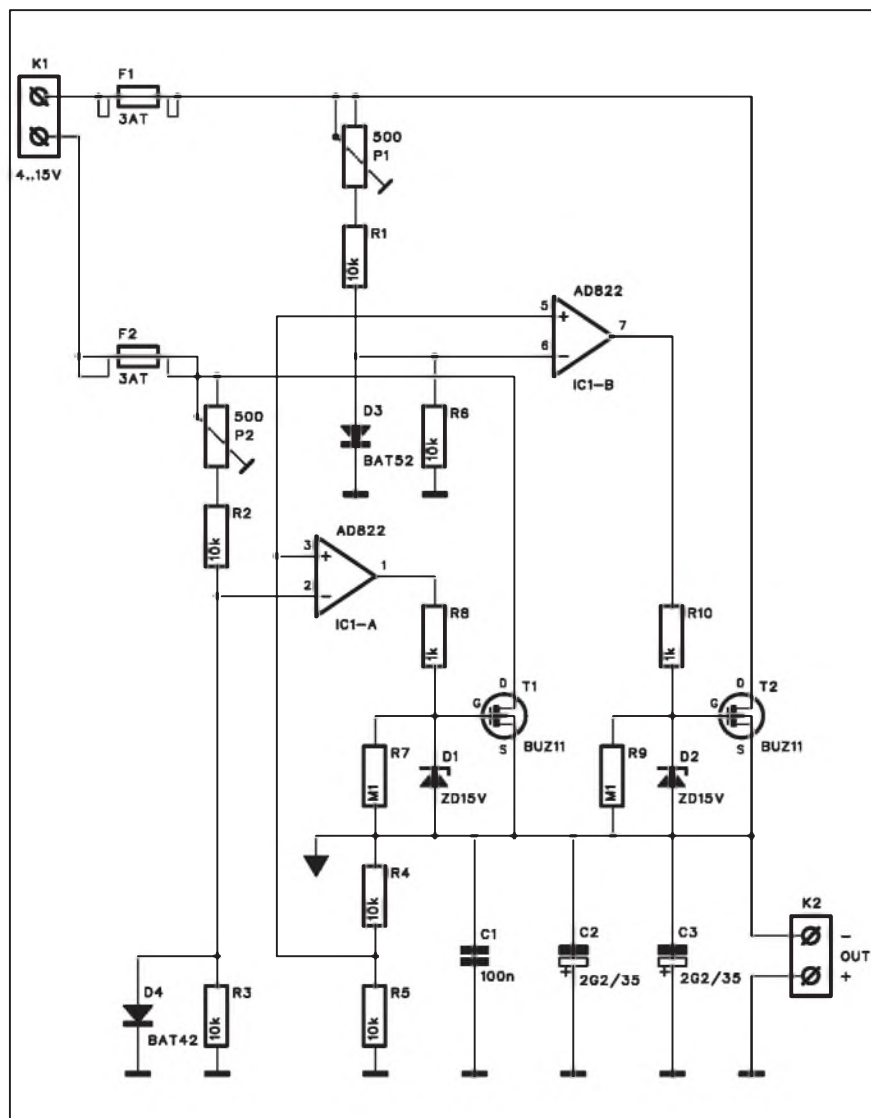


Obr. 3. Obrazec desky spojů kontroly ohřevu (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů kontroly ohřevu (strana BOTTOM)

Aktivní usměrňovač



Obr. 1. Schéma zapojení aktivního usměrňovače

Seznam součástek

A991801

R1-6 10 kΩ
R7, R9 100 kΩ
R8, R10 1 kΩ

C1 100 nF
C2-3 2200 μF/35 V

IC1 AD822
T1-2 BUZ78
D1-2 ZD15V
D3 BAT52
D4 BAT42

F1-2 3 AT
K1-2 ARK210/2
P1-2 PT6-H/500

Diodové usměrňovací můstky jsou populární, jednoduché a levné. Bohužel jejich nevýhodou je poměrně značný ztrátový výkon, který u standardních diod představuje asi 0,7 až 1 W na 1 A a u diod Schottky stále asi 0,4 až 0,5 W/1 A. Při můstkovém zapojení je to dvojnásobek, protože proud prochází vždy dvojicí diod.

Z výše uvedených důvodů se pro některé aplikace používají tzv. aktivní usměrňovače. Jsou to zapojení s tranzistory MOSFET, které mají v propustném směru výrazně menší odpor, u některých typů dokonce v řádu jednotek mΩ.

vinutí transformátoru a připojí na vývod 1 svorkovnice K1. Druhý vývod sekundárního vinutí transformátoru se připojí na vývod 3 svorkovnice K1.

Při sepnutí magnetického spínače v páječce tak proud prochází přes zapojení na obr. 1 z vývodu 3 přes snímací odpor R1 na vývod 1 a dále na topné těleso páječky. Na vývodu 2 je pak střídavé napětí 24 V z transformátoru. To je usměrněno diodou D1, filtrováno kondenzátorem C1 a stabilizováno regulátorem 78L12 IC1.

Operační zesilovač IC2A sleduje napětí na odporu R1. Pokud je magnetický spínač rozepnut, obvodem neprochází žádný proud, na R1 je tedy

nulový úbytek napětí. Na výstupu IC1A je napětí přibližně rovné nule - samozřejmě s tolerancí danou vstupní napětíovou nesymetrií násobenou ziskem obvodu - tj. 100x. Po sepnutí ohřevu se na výstupu IC2A objeví střídavé napětí asi 10 V. To je usměrněno diodou D2 a filtrováno kondenzátorem C4. Kladné napětí na C4 překlopí výstup komparátoru IC2B, což je signalizováno rozsvícením LED LD1. Ta svítí po dobu ohřevu hrotu.

Stavba

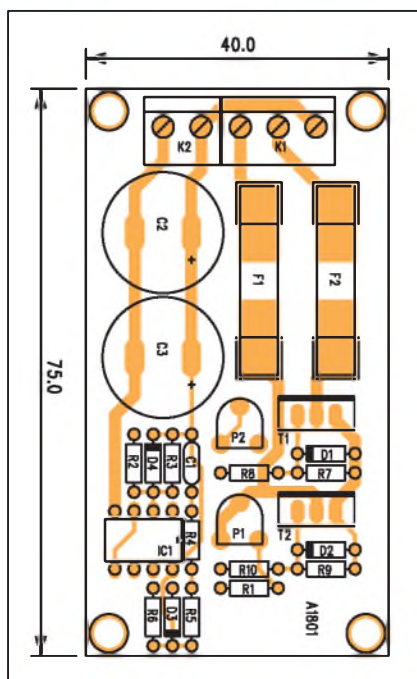
Indikátor zapnutí ohřevu je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými

spoji o rozměrech 52 x 28 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojí ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojí (BOTTOM) je na obr. 4.

Zapojení je velmi jednoduché, neobsahuje žádné nastavovací prvky a mělo by fungovat na první pokus.

Závěr

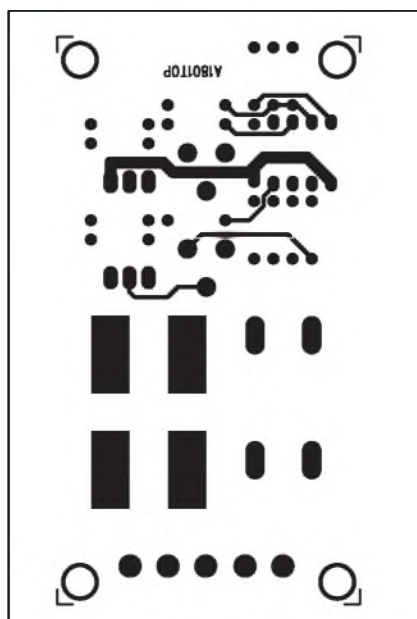
Tímto jednoduchým obvodem lze odstranit drobnou nevýhodu jinak velmi populárních a spolehlivých páječkových stanic firmy Weller WTCP-S, WTCP 50 a WTCP 51.



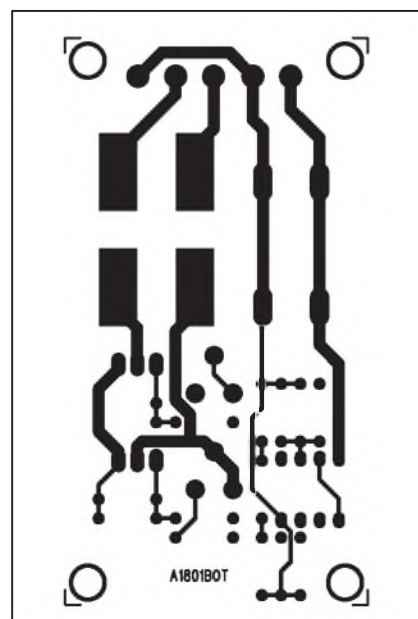
Obr. 2. Rozložení součástek na desce aktivního usměrňovače

Popis

Schéma zapojení aktivního usměrňovače je na obr. 1. Dvojitě sekundární vinutí síťového transformátoru je připojeno na svorkovnici K1. Střed vinutí je na vývodu 2. Sekundární napětí může být v rozsahu 4 až 15 V. Dvojice komparátorů IC1 typu AD822 má neinvertující vstupy připojeny na odporový dělič R4/R5, který dělí výstupní napětí usměrňovače na 1/2. Výstupy komparátorů jsou připojeny přímo na gate dvojice spínacích tranzistorů MOSFET BUZ11 T1 a T2. Diody D1 a D2 chrání gate tranzistorů před příliš velkým řídicím napětím. Podle aktuální půlvlny sekundárního napětí je každých 10 ms na vývodu 1 nebo 3 konektoru K1 záporné napětí. Pokud je napětí na invertujících vstupech IC1 nižší než referenční z děliče R4/R5, výstup příslušného



Obr. 3. Obrazec desky spojů aktivního usměrňovače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů aktivního usměrňovače (strana BOTTOM)

komparátoru se přeploží do vysoké úrovně a sepne připojený tranzistor MOSFET. Přesný okamžik sepnutí pro minimální napěťový úbytek se nastaví trimry P1 a P2. Pokud se příliš otevřou tranzistory, nastane v určitém časovém okamžiku zkrat, což se projeví výrazným nárůstem spotřeby a také "vrčením" síťového transformátoru.

Výstupní napětí je omezeno napájecím napětím operačního zesilovače AD822. Výstupní proud závisí na použitých tranzistorech MOSFET, například s typem IRFZ48 lze bez problémů dosáhnout výstupní proud 10 A. Na tranzistory MOSFET přitom stačí přišroubovat malá chladicí křídélka z Al plechu.

Jako operační zesilovač lze použít i OPA2244 nebo známý LM358N.

Stavba

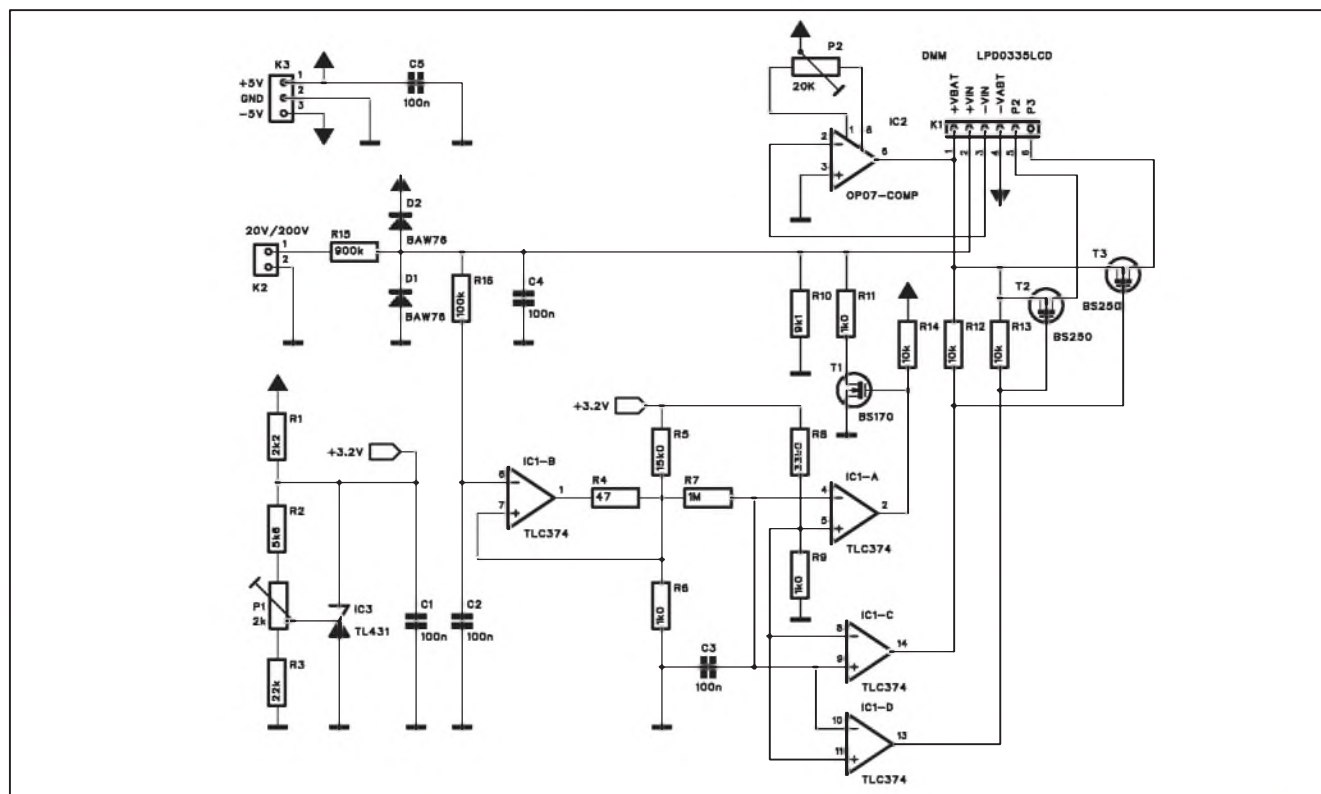
Aktivní usměrňovač je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji

o rozměrech 75 x 40 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Pro optimální nastavení obou trimrů potřebujeme osciloskop, kterým měříme průběh napětí mezi záporným výstupním pólem zdroje a vývody drain obou tranzistorů MOSFET. S tranzistory BUZ11 lze dosáhnout napětí asi 50 až 100 mV.

Závěr

Popsaný aktivní usměrňovač výrazně snižuje výkonovou ztrátu běžných diodových můstků. Poněkud složitější zapojení je kompenzováno minimálním napěťovým i výkonovým úbytkem. Záleží tedy na konkrétní aplikaci, zda se vyplatí či ne.

Automatické přepínání rozsahů



Obr. 1. Schéma zapojení přepínače rozsahů

Dnes lze za několik desítek korun pořídit 3 1/2 místné LED nebo LCD moduly pro měření napětí. Ty jsou použitelné v řadě aplikací - jako jsou napájecí zdroje, sledování různých veličin apod. Tyto moduly jsou nejčastěji postaveny na obvodech řady ICL7106. Jsou napájeny stejnosměrným napětím +9 V z destičkové baterie a mají standardní vstupní citlivost 200 mV nebo 2 V. V tomto zapojení je popsán auto-

matický přepínač rozsahů, který rozšiřuje vstupní citlivost modulu na 20 a 200 V.

Popis

Schéma zapojení přepínače rozsahů je na obr. 1. Měření napětí je přivedeno na konektor K2. Odpor R15 tvoří první část děliče. Druhým odporem je R10. Jejich poměr určuje základní

vstupní citlivost - 20 V při vstupní citlivosti DMM modulu 200 mV. Dělicí poměr je 1:100. Pokud stoupne napětí na vstupu nad 20 V, překlopí se výstup komparátoru IC1 a sepnou tranzistor T1. Tím se k odporu R10 připojí paralelně odpor R11 a dělicí poměr se zvýší na 1:1000. Úbytek napětí na odporu R4 na výstupu komparátoru IC1B tvoří hysterezi, která zabráňuje rozkmitání systému. Rozsah se zpěpne při poklesu napětí na vstupu pod 18 V. Komparátory IC1C a IC1D spínají tranzistory T2 a T3, připojené na indikaci desetinné tečky.

Referenční napětí pro komparátory je stabilizováno regulátorem IC3 TL431. Trimrem P1 nastavíme takovou velikost napětí (okolo 3,2 V), aby se spolehlivě přepínaly rozsahy.

Obvod je napájen z externího zdroje symetrického napětí ± 5 V přes konektor K3.

Stavba

Přepínač rozsahů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 58 x 38 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je

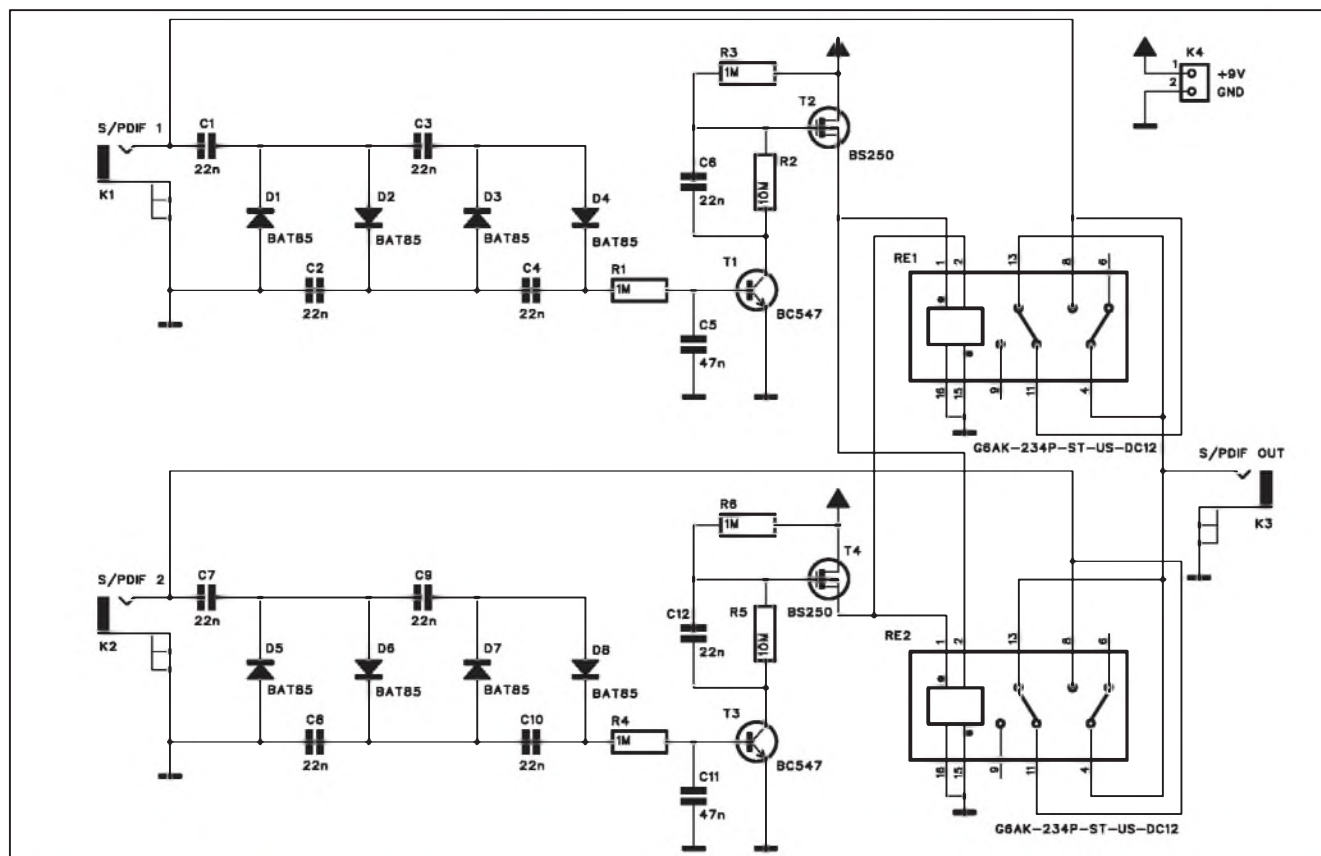
Seznam součástek

A991800

R1.....	2,2 k Ω
R10.....	9,1 k Ω
R12-14.....	10 k Ω
R15.....	900 k Ω
R16.....	100 k Ω
R2.....	5,6 k Ω
R3.....	22 k Ω
R4.....	47 Ω
R5.....	15,0 k Ω
R6, R9, R11.....	1,0 k Ω
R7.....	1 M Ω
R8.....	33,0 k Ω

C1-5.....	100 nF
IC1.....	TLC374
IC2.....	OP07
IC3.....	TL431
T1.....	BS170
T2-3.....	BS250
D1-2.....	BAW76
P1.....	PT64-Y/2 k Ω
P2.....	PT64-Y/20 k Ω
K1.....	PHDR-6
K2.....	PSH02-VERT
K3.....	PSH03-VERT

Přepínač signálových vstupů S/PDIF



Obr. 1. Schéma zapojení S/PDIF přepínače

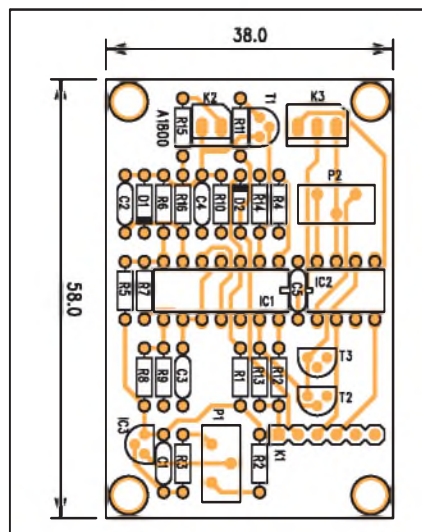
na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Modul voltmetru je připojen konektorem K1, lze použít například typ LPD335LCD,

ale nabídka vhodných typů je široká.

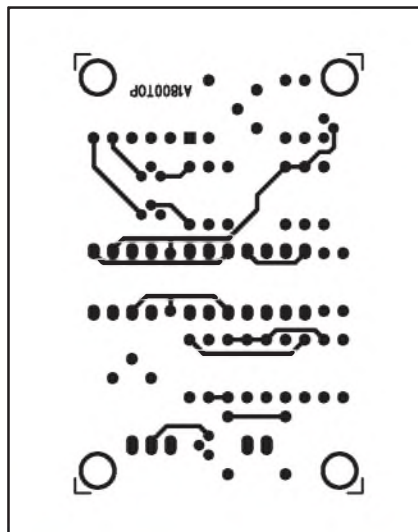
Závěr

Popsaný automatický přepínač roz-

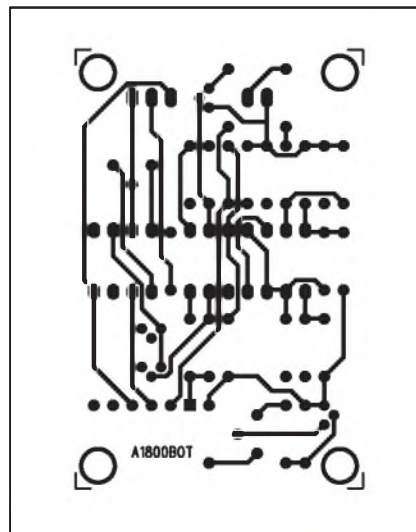
sahů rozšiřuje možnosti běžných panelových voltmetrů, jejichž normální citlivosti 200 mV/2 V jsou pro většinu aplikací příliš vysoké.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce přepínače rozsahů



Obr. 3. Obrazec desky spojů přepínače rozsahů (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů přepínače rozsahů (strana BOTTOM)

**PRAKTICKÁ
ELEKTRONIKA**
A Radio

**RADIO KONSTRUKČNÍ
ELEKTRONIKA**
A Radio

**Amatérské
RADIO**

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2009

Zajistíte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte své tituly až o 10 Kč/ks levněji!!!

Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika A Radio	600,-- Kč	300,-- Kč		
Konstrukční elektronika A Radio		222,-- Kč		
Amatérské radio	504,-- Kč	252,-- Kč		

Tituly prosím zasílat na adresu:

Příjmení Jméno

Adresa

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2005	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2006	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007	350,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM ročník 2008 (březen 2009)	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

Tituly prosím zasílat na adresu:

Příjmení Jméno

Adresa

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz

V poslední době se zvyšuje počet přístrojů domácí audiotechniky s digitálním signálovým výstupem S/PDIF. Patří k nim například kabelové a satelitní přijímače, DVD přehrávače, hrací konzole a další.

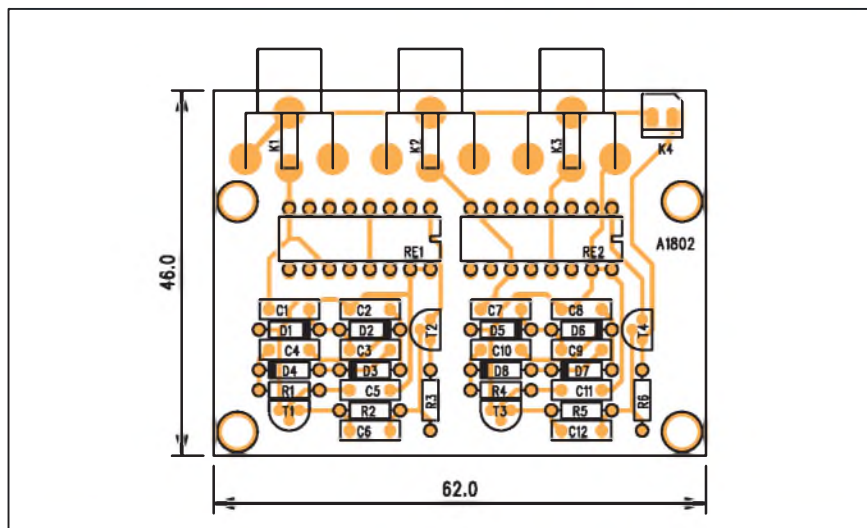
Při větším počtu přístrojů pak může být problém s jejich vzájemným propojením. Řešením je například dále popsaný přepínač, který mimo zesílení signálu také automaticky volí jeden ze dvou vstupů.

Popis

Schéma zapojení S/PDIF přepínače je na obr. 1. Obvod rozezná, na kterém z jeho dvou vstupů je připojen signál, a tento vstup přepojí na výstup. Pokud jsou na vstupech připojeny oba zdroje signálu současně, musíme při přepnutí jeden z nich na okamžik vypnout. Při opětovném zapnutí se výstup přepne na daný vstup.

Protože je obvod napájen z destičkové baterie a vyžadujeme tak pro dosažení maximální životnosti minimální proudový odběr, jsou k přepínání použita bistabilní relé. Jejich výhodou je přepínání pomocí krátkého proudového impulsu. Z baterie odebíráme proud pouze v okamžiku přepnutí.

Signál ze vstupního konektoru jde jednak na přepínací kontakty relé, a současně i na diodový násobič, složený z diod D1 až D4. Pokud se dostane signál například na vstup K1, vynásobené napětí nabije přes odpor R1 kondenzátor C5, který otevře tranzistor T1. Pokud by nebyl připojen paralelně k odporu R2 kondenzátor



Obr. 2. Rozložení součástek na desce přepínače

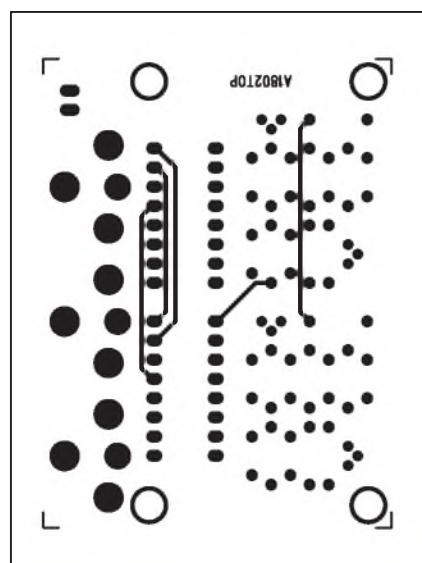
C6, odporový dělič R3/R4 by nedostačoval na otevření tranzistoru T2. Otevření tranzistoru T1 a pokles jeho kolektorového napětí se však přenesou přes kondenzátor C6 a tranzistor T2 se tak na krátký okamžik otevře. To stačí na přepnutí kontaktů relé. Cívky obou relé jsou na tranzistory MOSFET připojeny v obráceném pořadí, takže aktivací jednoho z tranzistorů MOSFET se vzájemně prohodí kontakty u obou relé. Proto lze krátkým vypnutím a opětovným zapnutím přepojit vstup i v případě současně připojení obou vstupů.

Výhodou daného obvodu je naprosto minimální spotřeba energie, neboť s výjimkou proudu protékajícího přes odpory R2 a R3 tranzistorem T1, což

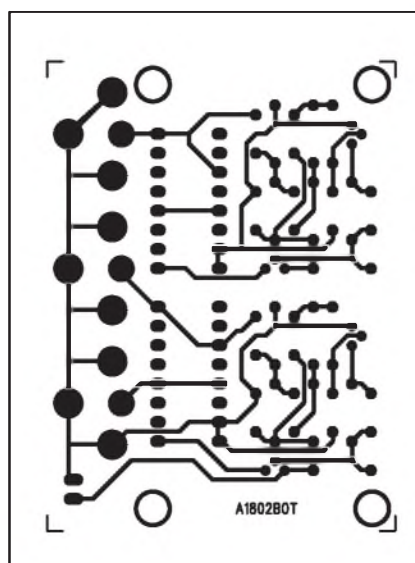
je přibližně $0,8 \mu A$, tedy asi $1,6 \mu A$ pro celý přepínač, odebírá zapojení energii pouze pro potřebu vlastního přepnutí kontaktů relé. Při napětí baterie 9 V a kapacitě 500 mAh je teoretická životnost baterie 35 let. V praxi to samozřejmě neplatí, protože minimum energie se spotřebuje také na překlápění relé a za druhé baterie trpí samovybitím, což také omezuje jejich životnost.

Stavba

S/PDIF přepínač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62 x 46 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 4.



Obr. 3. Obrazec desky spoju přepínače (strana TOP)



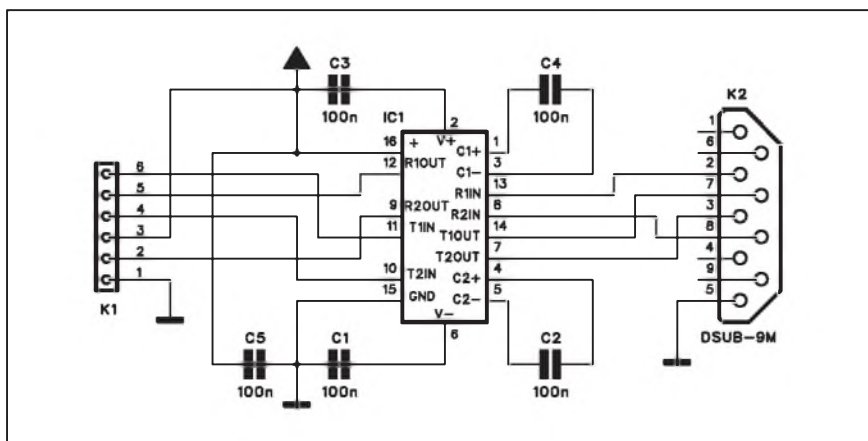
Obr. 4. Obrazec desky spoju přepínače (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991802

R1, R3-4, R6	1 MΩ
R5, R2	10 MΩ
T1, T3	BC547
T2, T4	BS250
C1-4, C6-10, C12	22 nF
C11, C5	47 nF
D1-8	BAT85
RE1-2	G6AK-234P-ST-US-DC12
K1-3	CP560
K4	PSH02-VERT

Konvertor USB/RS232

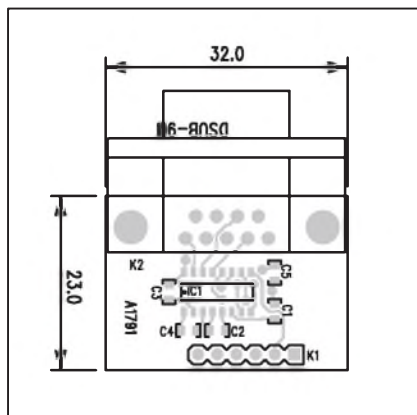


Obr. 1. Schéma zapojení převodníku TTL logiky

Řada moderních počítačů, zejména přenosných již nedisponuje paralelním (tiskovým) ani sériovým (RS232) výstupem. Proto existují převodníky, které konvertují signál sběrnice USB na standardní TTL logiku 5 V. Pokud ale potřebujeme k USB sběrnici připojit zařízení se sběrnicí RS232, je problém. Ten řeší další převodník, popsáný v tomto článku.

Popis

Schéma zapojení převodníku TTL logiky na sběrnici RS232 je na obr. 1.

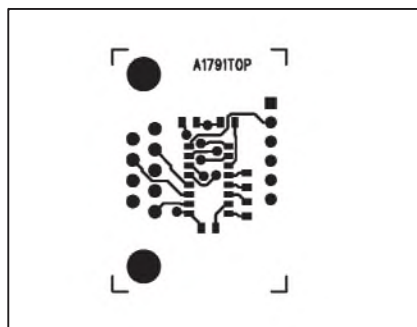


Obr. 2. Rozložení součástek na desce převodníku TTL logiky

V zapojení je použit - jak jinak - klasický obvod od firmy Maxim. Jedná se o verzi obvodu MAX232, tentokrát v pouzdře SO-16 pro povrchovou montáž s označením MAX3232CSE. Tento obvod pro konverzi napěťových úrovní vystačí s kondenzátory o kapacitě pouze 100 nF. Celé zapojení pak můžeme skutečně miniaturizovat, že se vejde i do krytky konektoru D-SUB 9. Zapojení obvodu MAX232 je natolik notoricky známé, že nemá cenu je zde detailněji rozebírat.

Stavba

Z důvodů miniaturizace je celé zapojení realizováno se součástkami



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

Seznam součástek

A991791

C1-5 100 nF

IC1 MAX232

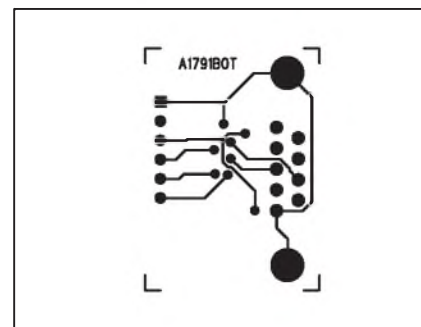
K1 PHDR-6

K2 DSUB-9M

SMD - kondenzátory mají velikost 0805. Obvod byl navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 23 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2. Obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Se stavbou není prakticky žádný problém, potřebujeme pouze mikropájku s dostatečně tenkým hrotem.

Závěr

I když jsou prakticky všechny nové periferie osobních počítačů připojovány pomocí sběrnice USB, stále existuje mnoho starších a dosud funkčních zařízení, která jsou osazena sériovou sběrnicí RS232. A pro ně je určen tento adaptér.



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

S vlastní stavbou asi žádné problémy nebudou, možná je trochu obtížnější sehnat bistabilní relé. Uvedený typ je od firmy Omron, která zde má také zastoupení, a našel jsem ho také v katalo-

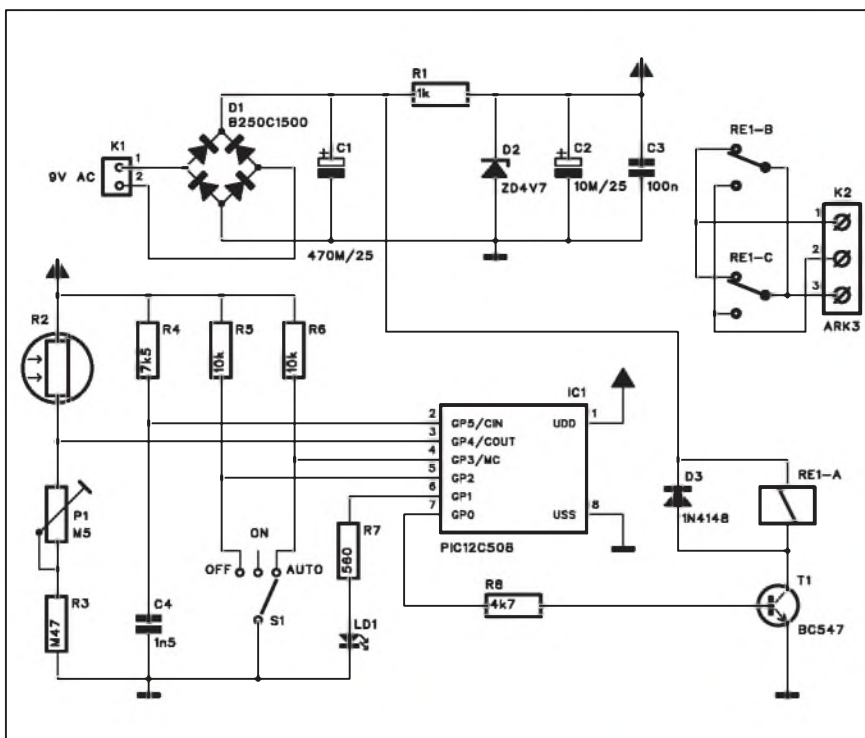
gu firmy Digi-key.

Závěr

Popsaný prepínač je konstrukčně

jednoduchý a elegantním způsobem řeší nedostatečný počet digitálních audiovstupů u moderních nf zesilovačů.

Inteligentní simulátor přítomnosti v bytě



Obr. 1. Schéma zapojení spínače osvětlení

Zejména v letním období dovolených se zvyšuje zájem zlodějů o vykrádání bytů a domů. O prázdných bytech je informují například plné poštovní kastlíky - což lze domluvit například se sousedy, aby je vybírali, nebo též trvale zhasnuté světlo v bytě. Pokud necháme po celou dobu nepřítomnosti rozsvícenou například lampičku, jeden nebo dva večery to pomůže, ale trvale svítící světlo po několika dnech ztratí svůj význam. Tipaři dojde, že v bytě nikdo není a světlo má pouze odlákat pozornost. A trvale rozsvícená, byť i úsporná žárovka spotřebuje také něco stále dražší energie, zejména pokud svítí 24 hodin denně.

Daleko výhodnější je popsany systém, který umožňuje řízení okolním světlem, takže je spínán pouze za šera a navíc je světlo rozsvěcováno a zhasi-

náno nepravdivě, což působí daleko realističtěji.

Popis

Schéma zapojení spínače osvětlení je na obr. 1. Základem obvodu je mikroprocesor PIC12C508 v pouzdře DIP8 IC1. Jeho vstupní porty indikují několik stavů. Na portu GP4 je signál z fotoodporu, kterým se zjišťuje přítomnost denního osvětlení. Fotoodpor musíme samozřejmě umístit mimo dosah svitu spínaného osvětlení, aby se funkce vzájemně neovlivňovaly. Na portu GP5 je obvod nulování po zapnutí napájení. Porty GP2 a GP3 snímají polohu přepínače S1, kterým se obvod vypne, zapne natrvalo nebo přepne do automatického režimu - dle okolního osvětlení. Výstupem GP0 se

Seznam součástí

A991793

R1	1 k Ω
R2	FOTODPOR
R3	470 k Ω
R4	7,5 k Ω
R5-6	10 k Ω
R7	560 Ω
R8	4,7 k Ω
C1	470 μ F/25 V
C2	10 μ F/25 V
C3	100 nF
C4	1,5 nF
IC1	PIC12C508
T1	BC547
D1	B250C1500
D2	ZD4V7
D3	1N4148
LD1	LED5
RE1	RELE-EMZPA92
P1	PT6-H/50 k Ω
S1	PREP-3POL-PCB
K1	PSH02-VERT
K2	ARK210/3

Wpis programu ve formátu HEX

```

+10000000130A4903890128006803890389016803E9
+10001000A001280369030008010C210040008101A8
+1000200043070E0A008BD50C0200FC0C0600210C48
+10003000400006042604060220C0C06307280A4C0638
+10004000220A250A060526051B0A06426041B0A0A1
+1000500006042605060220C080C73D0A6C0630AA7
+100060000C0928404060220C080C73D0A6C061B0AAC
+100070000C0C98260406041B0A010909022B00A0
+10008000070C2A0026050C9060220C0806280AFB
+100090006C063A0A26040C09060220C0806280A73
+1000A00060C061B0AEA02420AEB0240A0605000C33
+1000B0002B00070C2A0026050C9060220C0806C6D2
+1000C0002800070C2A0026040C09060220C0806C4F3
+1000D000280A6C0630AEA025B0AEB02590A01098D
+1000E000909022B00150C2A0026050C9060220C001B
+1000F00080C6280A6C03A0A26040C09060220C0013
+10010000080C280A6C0630AEA02740AEB02720A2A
+1001100006042605060220C06C0630A8C06280AFC
+100120000C0928404060220C06C0630A8C06280AE2
+040130000C09890A23
-000000001FF

```



OBJEDNÁVKA ČASOPISOV, CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2009

Objednajte si predplatné u Magnet Press Slovakia a získate mimoriadne zľavy!!!
Spolu s predplatným získate navyše výraznú zľavu na nákup CD a DVD

ČASOPISY

	Predplatné 12 čísel	Predplatné 6 čísel	Objednávka od čísla	Množstvo
A Radio Praktická elektronika	900,- Sk / 29,87 €	460,- Sk / 15,27 €		
A Radio Konstruktční elektronika		348,- Sk / 11,55 €		
Amatérské Radio	744,- Sk / 24,70 €	382,- Sk / 12,68 €		

Časopisy zasielajte na adresu:

Priezvisko a meno / Firma

Adresa

Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail)

Objednávku zašlite na adresu:

Magnet Press, Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava

tel./fax: 02 6720 1931 - 33, e-mail: predplatne@press.sk



OBJEDNÁVKA CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2009

CD+DVD

	Cena	Množstvo	Cena pre predplatiteľa	Množstvo
Sada 3 CD 1987 - 95	1150,- Sk / 38,17 €		960,- Sk / 31,87 €	
CD Amatérské Radio 1996 - 98	290,- Sk / 9,63 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 1996	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1997	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1998	350,- Sk / 11,62 €		240,- Sk / 7,97 €	
CD ročník 1999	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2000	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2001	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2002	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2003	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2004	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2005	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2006	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2007	420,- Sk / 13,94 €		290,- Sk / 9,63 €	
CD ročník 2008	bude upresnená		bude upresnená	
DVD 44 ročníkov 1952 - 95	1980,- Sk / 65,72 €		1380,- Sk / 45,81 €	

CD, resp. DVD zašlite na adresu:

Priezvisko a meno / Firma

Adresa

Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail)

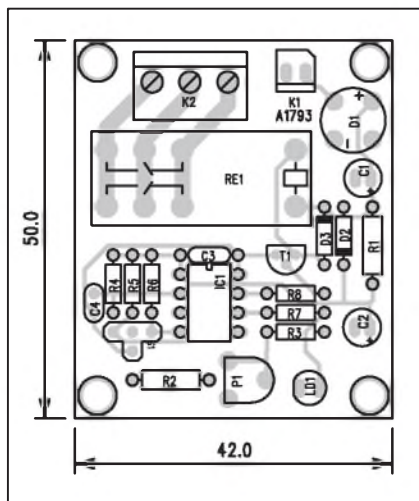
Objednávku zašlite na adresu:

Magnet Press, Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava

tel./fax: 02 6720 1951 - 53, e-mail: knihy@press.sk

přes tranzistor T1 spíná cívka výkonového relé RE1. Jeho přepínací vývody jsou vyvedeny na svorkovnici K2.

Obvod je napájen z externího zdroje střídavého nebo stejnosměrného napětí - například zásuvkovým adaptérem přes konektor K1. Usměrněné a filtrované napětí je přivedeno přímo na cívku relé. Pro napájení mikroprocesoru je stabilizováno Zenerovou diodou D2 s napětím 4,7 V.

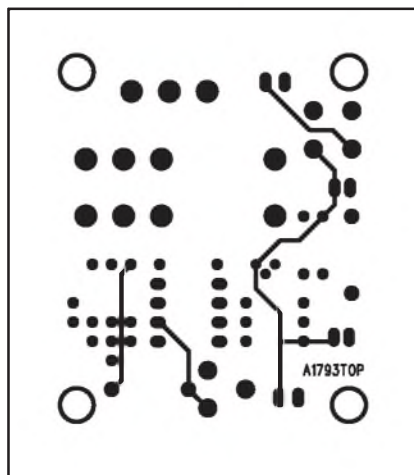


Obr. 2. Rozložení součástek na desce spínače osvětlení

Stavba

Obvod je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 50 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4.

Jediným nastavovacím prvkem obvodu je trimr P1, kterým určujeme hranici osvětlení pro sepnutí obvodu v automatickém režimu.

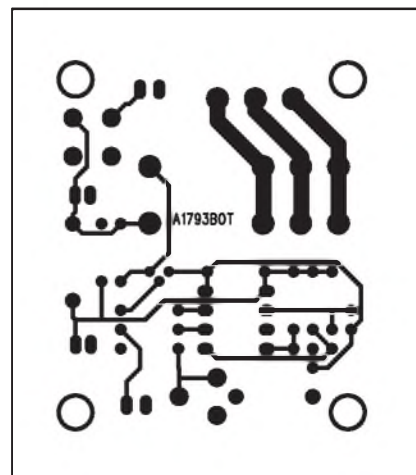


Obr. 3. Obrazec desky spojů spínače osvětlení (strana TOP)

Program pro procesor je volně ke stažení na internetových stránkách původního projektu <http://www.elektor.de/jahrgang/2008/juli-047-august/intelligenter-anwesenheits-simulator.549721.lynx>.

Závěr

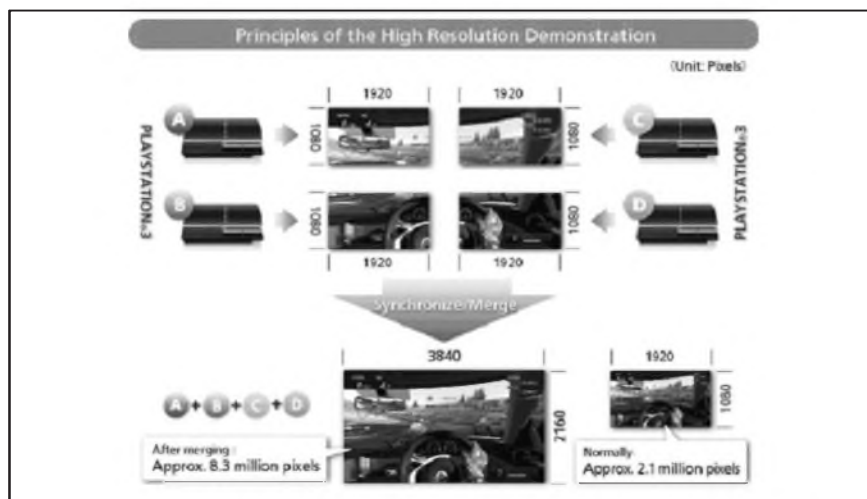
Popsaný inteligentní spínač světel je hotový za jeden večer u páječky a za minimální náklady může zabránit značným škodám.



Obr. 4. Obrazec desky spojů spínače osvětlení (strana BOTTOM)

Gran Turismo 5 Prologue - Quad HD

Taky se občas sami sebe ptáte "a k čemu bude vlastně nějaké 4 K dobré?" O téhle technologii se v době, kdy se teprve pomalu začínají rozšiřovat HDTV alespoň s rozlišením 1080 p, mluví čím dál tím častěji. Je hezké vidět, že u 1080 p nic zdaleka nekončí a i počítačové hry ještě mají hodně kam jít, třebaže stále jen ve dvou dimenzích. Sony se rozhodla využít dva své hi-tech přístroje. Už jsme informovali o tom, že firma předváděla první FED displej a na něm hru



Gran Turismo 5 Prologue běžící na neuvěřitelně realistických 240 FPS. To ale nebyla jediná technologická zajímavost speciální "Downshift Session 2008". Druhou lahůdkou totiž bylo promítání Gran Turismo 5 Prologue právě v rozlišení Quad HD/4K neboli 3840 x 2160 pixelů. Jak na to?

Jednoduše. Vezmete jeden nový 4K HD projektor Sony SRX-S110. Pak spojíte čtyři herní konzole PlayStation 3, na kterých běží 4x Gran Turismo 5 - každá z nich renderuje čtvrtinu obrazu ve Full HD rozlišení. Pak výsledný obraz promítnete na 220 " plátno a hle, magie!

Allio - HDTV PC s blu-ray přehrávačem

Společnost Silicon Mountain představila novou HDTV Allio "vše v jednom". Jde o 42" LCD televizi, která v sobě ukrývá kompletní PC vybavené konfigurací Intel Core 2 Duo E8400 CPU, 4GB RAM a 1TB HDD, plus operačním systémem Windows Vista Home Premium 64bit. Samotná HDTV v pohodě zvládá 1080p v kontrastu 2000:1 a světlostí 400 cd/m², součástí jsou i 12W reproduktory. A samozřejmě řada konektorů a dalších super vychytávek každého moderního PC. Prostě jestli chcete mít i na zdi škodolibě se tlemící Wokna, je Allio skvělou volbou. Anebo můžete zkusit Linux, jenže přehrávat pod ním blu-ray filmy na zabudovaném blu-ray přehrávači bude asi trochu problém (i když, možná ne, viz. dále). Co naplat, pokud má tahle LCD televize sloužit svému účelu, jsou Visty nutnost.

Silicon Mountain chytře přichystali svůj produkt právě na americké vánoční prázdniny, kdy je poptávka po takovýchto novinkách největší. Otázkou je, co na to Američané a jejich globální krizi vycucávané peněženky. Pro všechny případy firma připravila hned šest různých konfigurací své HDTV/PC Allio, začínající na úhlopříčce 32" a ceně 1599 dolarů. Zejména pro mladé "digital lifestyle internet



video" nadšence tohle může být vcelku dobrá volba, protože služby jako Joost, Hulu, Veoh, Next.tv a brzy také YouTube (viz. "YouTube nabídne filmy od MGM v plné délce") nabízejí kvalitní obsah a nebude trvat dlouho, než se vedle standardní kvality prosadí naplno také HD. Koneckonců v tele-

vizi lze mít i iTunes. Pro ty, kterým cenové nastavení na 1599 dolarů připadá stále ještě příliš vysoké má firma v záloze verzi s linuxovou distribucí Ubuntu - nicméně zatím není jasné na kdy. Inženýři mají nejspíš plné ruce práce s vývojem blu-ray ovladačů...

Sony předvedla FED displej s 240 fps

Technologie FED displejů je vedle OLED a SED jedním z dalších železek v ohni pro budoucnost. Sony už se jejich vývojem nějakou dobu zabývá, nedávno od ní převzala vývoj a výzkum společnost FE Technologies, která nyní ve spolupráci se Sony předvedla jeden z prvních funkčních FED displejů. Šlo o 19" nano-Spindt FED displej, na kterém byla skrze PlayStation 3 prezentována hra Gran Turismo 5 Prologue v 240 FPS (snímcích za sekundu). FED technologie se svým principem velmi blíží klasické CRT obrazovce, jenže displeje jsou ploché a mají lepší pozorovací úhly než LCD displeje. Především ale vynikají skvělým podáním obrazu a obrovskou rychlostí - obrázky nejsou rozmazané. Není bez zajímavosti, že k provozu hry Gran Turismo na 240 FPS musely být využity čtyři herní konzole PlayStation 3 - každá z nich



renderovala 60 snímků za sekundu, které se pak synchronizovaly. Redaktoři magazínu Sony Insider, kteří měli možnost displej testovat na vlastní oči tvrdí, že rozdíl proti klasickým 60 snímkům za sekundu je velmi mar-

kantní. "Je to jako byste se dívali na nějakou skutečnou událost, která se odehrává přímo před vámi... Hosté předváděčky byly uhranuti kvalitou obrazu a zírali s ohromením na displej." Vida vida!

JVC a Sensio jdou společně do 3D pro domácnosti

3D je cesta budoucnosti, jinak by se do ní nejspíš nepouštěly všechny velké nejen japonské společnosti. Tentokrát se spojili JVC a kanadské Sensio za účelem vývoje domácího zábavního 3D systému. JVC má samozřejmě obrovské zkušenosti v oblasti projektorů a nově i HD projektorů, zatímco Sensio se už nějakou dobu zabývá vývojem různých 3D řešení (mimo jiné pro Mitsubishi). Zcela nový společný produkt "umožní sledování vysoce kvalitního 3D doma", píše se v tiskové zprávě. Toho má být dosaženo kombinací dvou projektorů JVC D-ILA a media serverem s integrovanou SENSIO 3D dekodovací technologií. Veškerý obsah budete sledovat v 1080p rozlišení. Produkt se má na trh dostat v roce 2009/2010, prozatím ve Spojených státech. "SENSIO patří mezi pionýry v oblasti 3D průmyslu, JVC je zase předním výrobcem high-endových zařízení pro domácí kino," prohlásil Lon Mass, vice prezident marketingu JVC. "Kombinací našich dvou technologií do jediného, uživatelsky jednoduchého systému



bude mít obrovský dopad na celý trh, který už lační po 3D," dodává ještě dramaticky. Nicméně možná není zas tak daleko od pravdy. Kdo z nás by si doma nechtěl užívat skutečného 3D, o které sníme už od doby starých dobrých Hvězdných válek a hologramu pricenziny Leii. Jako projektory mají být konkrétně využity modely

DLA-RS2 s kontrastem 30 000:1 a Full HD nativním rozlišením (1920 x 1080), speciální 3D procesor SENSIO veškerá data zakóduje do stereoskopického formátu a voilá, 3D televize je na světě. Celý systém měl být k vidění naživo na akci EH Expo West 2008, která se konala od 5. do 7. listopadu v Long Beach, Kalifornii.

Philips uvádí na trh LCD televizi Aurea II

Philips už na veletrhu IFA 2008 představil novou generaci televizí Aurea. Aurea II se nyní konečně dostávají na trh a podle všeho Philips dostal svému slibu o jedné z nejlepších podívaných na trhu. Už u první generace televizí Aurea se firma rozhodla zapracovat na části, která nás diváky na televizích odjakživa štve - rámeček. Obrazy ať mají rámečky třeba krásnější než samotný obraz, ale televize? Philips se rozhodl učinit rámeček součástí podívané. Nádherně zaoblený design nové LCD televize Aurea II 42PFL9903 (pro 42" úhlopříčku) vás nenechá na pochybách o tom, že nad touhle televizí někdo dlouho přemýšlel. Rámeček je o něco tenčí a "zabalený" ve skle, takže snadno propouští světlo vycházející ze "efektových" 150 LED diod (Philips tomu říká "Light Frame" efekt). Samozřejmou součástí ploché televize je i Perfect Pixel HD engine pro ostrý obraz s dynamickým kontrastem až 30 000:1, doba odezvy by měla být kolem 2 ms. Cena za 42" úhlopříčku je nemalých 2500 liber. Nicméně re-



cententi na Trustedreviews.com potvrzují, že LCD televize si skutečně vede výborně ve všech ohledech - kvalitě obrazu, době odezvy i doplňko-

vých efektech jako je Light Frame. Dokonce mnohem lépe, než minulá generace Philips Aurea.

INZERCE

Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

Zesilovač pro dvoupásmový aktivní reprobox

V poslední době jsem na stránkách Amatérského radia v rubrice Světla a zvuk uveřejnil několik výkonových zesilovačů, postavených na základě integrovaných budičů firmy National Semiconductor LM4702 a LME49810. Po úvodních projektech, které byly zaměřeny spíše na získání praktických zkušeností s těmito obvody a jejich ověření v praxi, byl v minulém čísle AR (11/2008) otištěn stavební návod na "plnohodnotný" stereofonní zesilovač s výkonem až 2x 250 W v takzvaném jednodeskovém provedení. Všechny obvody koncového zesilovače (tedy koncové stupně, obvody ochrany i napájecí zdroj) jsou umístěny na jediné desce s plošnými spoji. Takovéto řešení výrazně zjednodušuje stavbu výkonového zesilovače a částečně i odstraňuje možné problémy při propojování více desek - například vznik zemních smyček apod.

Praktické zkušenosti, získané při návrhu a realizaci jednodušších modelů výkonových zesilovačů umožňují navrhnout komplexní řešení zesilovače pro aktivní reprosoustavy.

Aktivní reprosoustavy - výhody a nevýhody

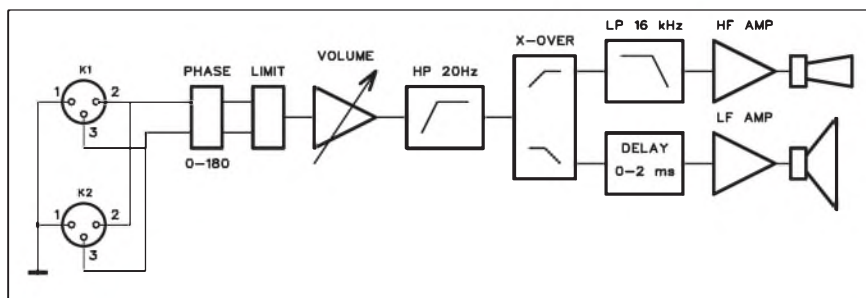
V posledních letech se neustále zvyšuje obliba aktivních reprosoustav. Tento trend zachytila i většina světových výrobců reproduktorů i zesilovačů a aktivní systémy zařadila do své nabídky. Některé firmy se dokonce specializují výhradně na aktivní systémy. Podívejme se nyní na některé jejich nejdůležitější klady a zápory.

Při klasickém pasivním způsobu ozvučování máme jeden zesilovač, který napájí jednu nebo více reproduktorových soustav. Pokud jsou vícepásmové, což je téměř pravidlem, musí obsahovat také reproduktorovou výhybku. Ta se skládá z relativně velkých cívek a fóliových kondenzátorů. Kromě rozměrů a obvykle nepřiliš vysoké strmosti výhybky také způsobuje snížení citlivosti soustavy ve

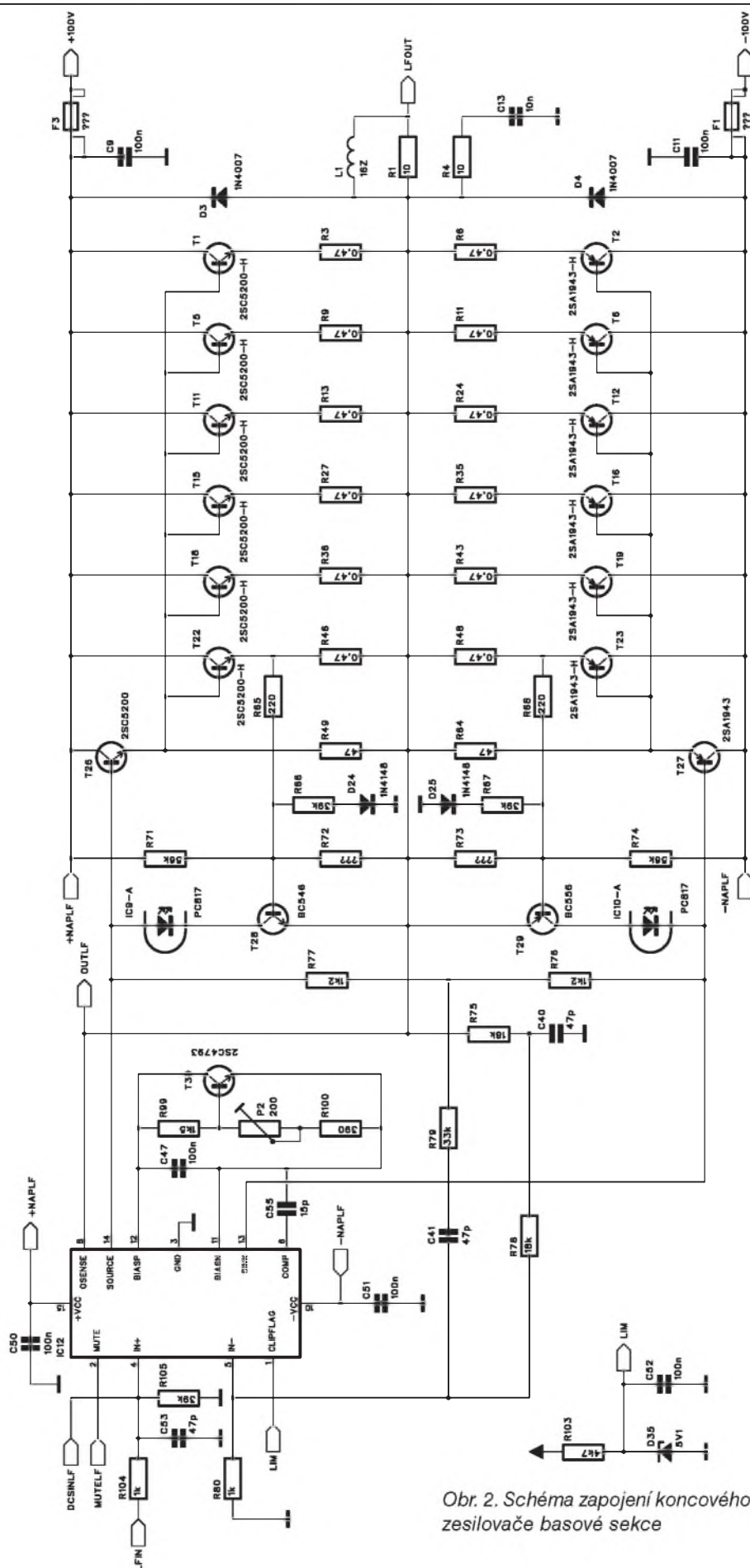
srovnání s jmenovitou citlivostí použitých reproduktorů. Dalším zápor je také obtížnější srovnání různých citlivostí použitých reproduktorů - výškové bývají typicky výrazně citlivější. To znamená uměle snížit citlivost výškového reproduktoru nebo pone-

chat kmitočtovou charakteristiku reproduktoru nevyrovnanou.

O něco lepším řešením je použití aktivního crossoveru na výstupu z mixážního pultu a jednotlivé reproduktory napájet ze samostatných zesilovačů. Tím lze jednak výkonově přizpůsobit



Obr. 1. Blokové zapojení zesilovače



Obr. 2. Schéma zapojení koncového zesilovače basové sekce

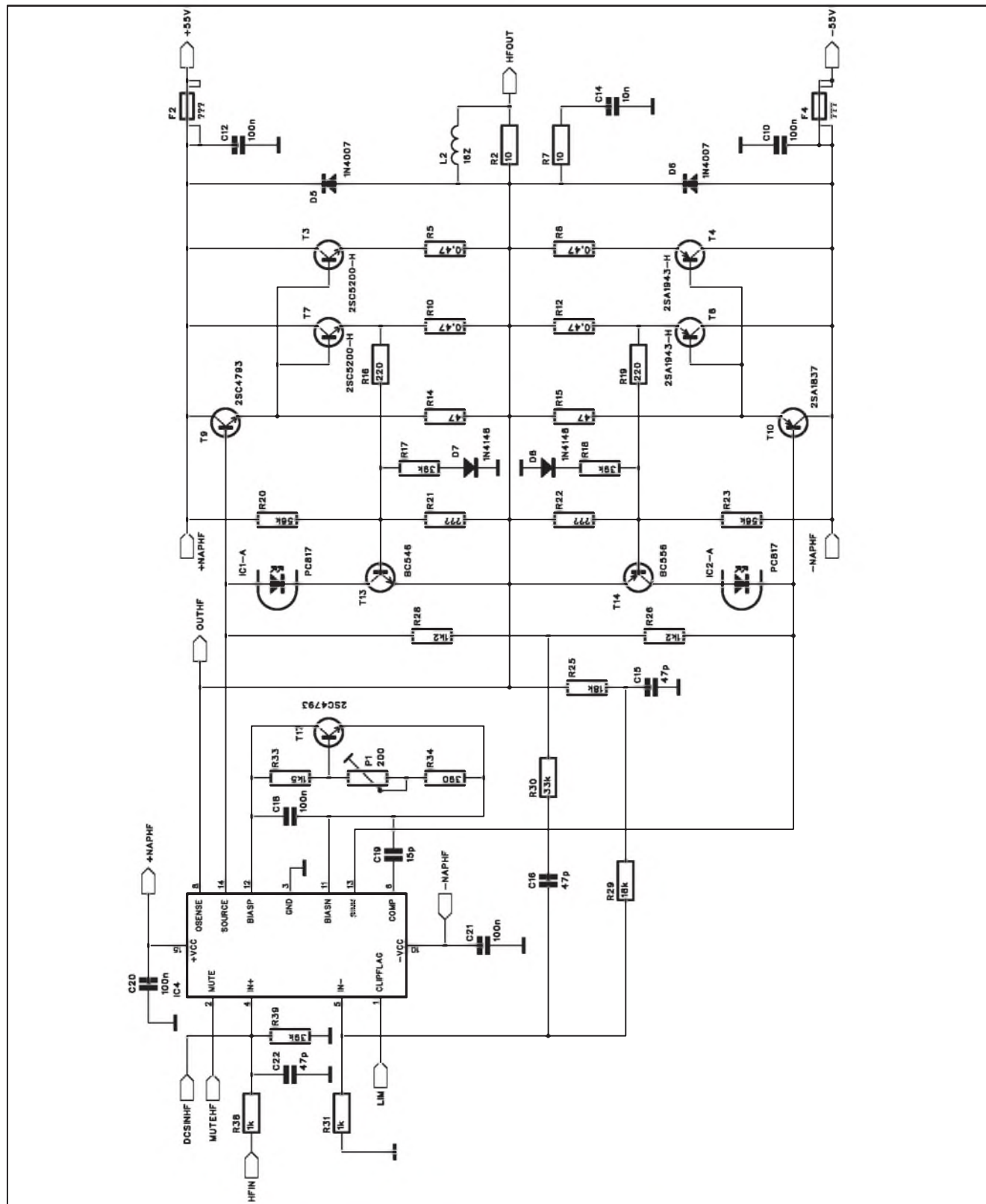
zesilovač a reproduktor a také zvýšit účinnost celé sestavy. Nevýhodou je celkově složitější zapojování a potřeba více koncových zesilovačů.

Proti těmto řešením obsahují aktivní reproduktory veškerou potřebnou elektroniku. Za vstupními obvody je

crossover, dělicí kmitočtové pásmo optimálně podle použitých reproduktorů. Další filtry omezují nejnižší dolní přenášený kmitočet (hlukový filtr) a také nejvyšší přenášený kmitočet, který chrání výškové reproduktory proti výkonovému přetížení při případ-

ných oscilacích nebo vř rušení. Součástí elektroniky bývá také limiter, který je optimálně napasován na výstupní výkon použitých zesilovačů a reproduktorů.

Elektronický crossover jednoduše umožňuje použít filtry se strmostí



Obr. 3. Schéma zapojení koncového zesilovače výškové sekce

24 dB/oktávu, což je výhodné zejména s ohledem na fázovou charakteristiku. Další kmitočtovou kompenzací je navýšení zisku u vyššího měniče, které kompenzuje ztráty na vyšších kmitočtech některých typů horen.

Samozřejmě lze dalšími korekčními obvody ještě optimalizovat nelinearit kmitočtového pásma reproduktorů, což na druhé straně způsobuje určité fázové posuvy, takže zde bych byl trochu opatrnější. Držím se hesla, že méně někdy bývá více...

Takže pokud vše shrneme, tak klady jsou:

- ideální volba dělicích kmitočtů a vysoká strmost výhybky (typicky 24 dB);
- optimální přizpůsobení výkonu zesilovačů zatžitelnosti použitých reproduktorů;
- minimalizace počtu komponent;
- snadné vyrovnání kmitočtové charakteristiky;
- jednoduché připojení;
- stavebnicový systém - vždy máte přesně tolik výkonu podle počtu soustav;
- minimalizace ztrát na výkonovém připojení reproduktorů - pouze krátké propojky uvnitř boxu.

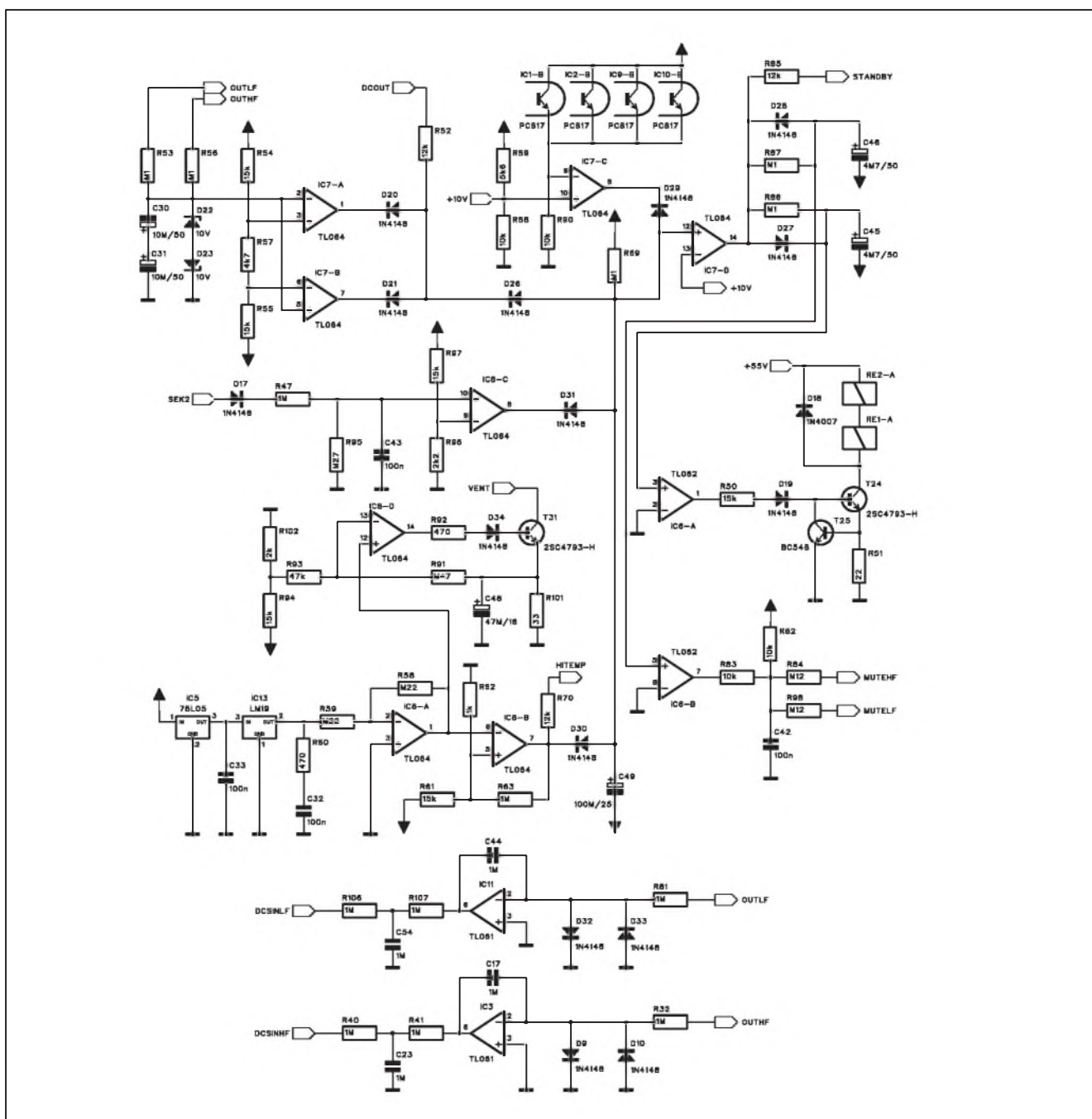
Nevýhody:

- vyšší cena (ale nižší než sestava crossover/zesilovač/reprobox);
- vyšší transportní váha (ale opět nižší než sestava zesilovač/reprobox).

Návrh zesilovače pro aktivní reprobox

Než přistoupíme k vlastnímu popisu jednotlivých dílů zesilovače, seznámíme se s jeho koncepcí.

Popisovaný zesilovač je určen pro buzení dvoupásmového reproboxu vyšší střední třídy. Toto dělení známe spíše z automobilismu, zde jsem ho



Obr. 4. Schéma zapojení obvodu ochran

použil více méně v přeneseném smyslu slova. Na trhu totiž existuje celá řada profesionálně dodávaných aktivních systémů, osazených podřadnými reproduktory s nižší účinností a zatížitelností. Jejich ceny začínají již od několika tisíc korun. Jsou obvykle asijské provenience a osazené maximálně zjednodušenou elektronikou. Pokud použijete integrovaný koncový zesilovač, minimální filtraci a poddimenzované trafo, můžete postavit zesilovač pro podobný reprobox třeba za 1000 Kč. Tímto směrem jsem se ale ubírat nechtěl, protože konkurovat i při amatérské stavbě těmto masově vyráběným "šuntům" prostě nelze. Popisovaný zesilovač je koncipován jako alternativa profesionálním aktivním reproboxům firem Mackie, RCF, QSC apod. Jejich sestavy se srovnatelným výkonem se pohybují od 25 000 Kč výše a zde je již prostor pro amatérskou stavbu. Ta má mezi českými zvukaři dlouholetou tradici. Navíc zde existuje i celá řada výrobců stavebnic reproboxů - například firmy Megaton, jejichž polotovary nebo i hotové boxy lze osadit dle vlastních představ a finančních možností.

Jako první si musíme rozvrhnout výkonové varianty. Pokud předpokládáme dvoupásmový box, připadá v úvahu koncepce s jedním nebo dvěma basovými reproduktory - obvykle o průměru 12 nebo 15 " a výšková horna. Pokud jde o výkonové zatížení, vyšší řady reproduktorů s tímto průměrem mívají zatížitelnost okolo 400 až 600 W. Ono to není až tak jednoduché, protože v katalogových listech nalezneme několik údajů výkonové zatížitelnosti s dosti rozdílnými hodnotami. Pokud ale bude zesilovač

osazen limiterem, můžeme předpokládat, že střední výkon reálného signálu bude ležet dost pod maximálním hudebním (nebo RMS) výkonem zesilovače. To samé platí i pro výškový systém.

Výraznějším omezením v případě použití budičů řady LME49810 je maximální napájecí napětí ± 100 V. To limituje maximální výstupní výkon do zátěže 8 ohmů na asi 400 až 450 W. Pokud použijeme reproduktor s impedancí 4 Ω nebo dva paralelně řazené reproduktory s impedancí 8 Ω , dosáhneme maximální výkon asi 700 až 750 W. Záleží samozřejmě na dimenzování síťového transformátoru a filtrace napájecího zdroje. Čím tvrdší zdroj, tím vyšší dosažitelný výstupní výkon. Stále musíme mít na paměti, že ani bez zatížení a při povoleném zvýšení napětí v síti (tedy ± 10 %) nesmí napětí na budiči překročit ± 100 V.

V případě výškového systému žádná výkonová omezení nemáme. Běžné 1,4 " a 2 " drivers mají maximální příkon 100 až 200 W, takže pro LME49810 žádný problém. Výstupní výkon lze pohodlně regulovat napětím zdroje. Jako optimální k předpokládanému osazení basové sekce uvažují o driveru 1,4 " s příkonem okolo 150 W.

Pro optimální rozvržení výkonů a kmitočtové charakteristiky je důležitá volba dělicího kmitočtu. Pro 12 " a 15 " basy a 1,4 " driver výšek je to okolo 1200 Hz. Dělicí kmitočet lze samozřejmě upravit změnou 4 odporů v crossoveru.

Pokud jde o omezení dolního přenášeného pásma, musíme vzít v úvahu, zda bude systém používán samostatně nebo v kombinaci se subbaso-

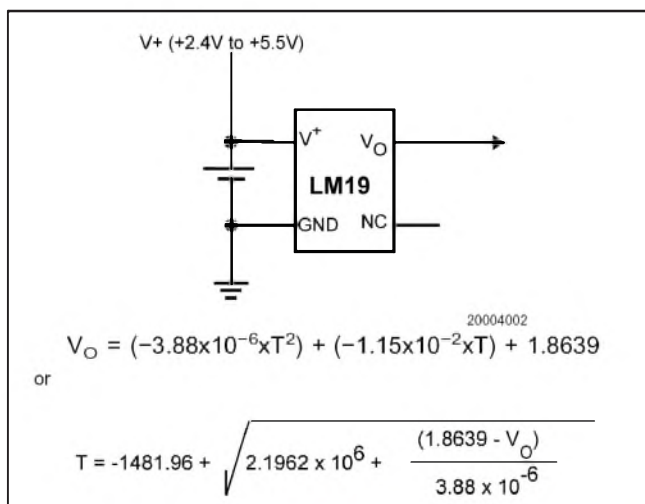
vým boxem. Záleží samozřejmě na použití. Na menších akcích, kdy vystačíme pouze s tímto boxem, musí přenášet celé kmitočtové pásmo. Pokud rozšíříme systém o subbasové boxy, musíme dolní přenášený kmitočet omezit. Z provozního hlediska je tedy výhodnější, pokud je crossover mezi subbasem a středovým boxem umístěn v subbasovém boxu. Signál z mixážního pultu tak putuje nejprve do subbasu, kde se oddělí, a vyšší kmitočty pak pokračují do středového boxu. Dělicí kmitočty pro subbasový box se pohybují od 80 do 150 Hz dle jeho konstrukce a osazení.

I pokud je aktivní box provozován samostatně, jsou potlačeny nejnižší kmitočty pod 20 Hz 24dB horní propustí. Obdobně také nejvyšší tóny nad 16,5 kHz jsou ve výškové sekci omezeny dolní propustí.

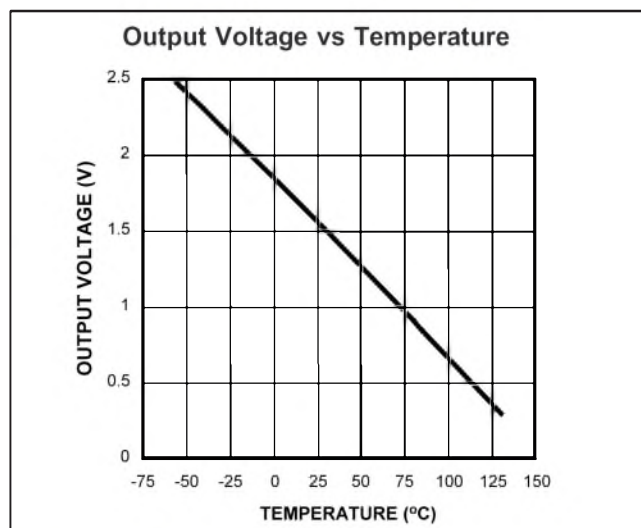
Pokud jde o mechanické řešení, zesilovač je umístěn na základním panelu o rozměrech 230 x 470 mm s hloubkou 160 mm. Vzhledem k relativně vysokému výkonu a provozu obou koncových zesilovačů ve třídě AB je použito nucené chlazení s dvojicí ventilátorů. Zesilovač má otevřenou konstrukci, takže vyžaduje v boxu umístit do uzavřené skříně, samozřejmě nejlépe na zadní stěně.

Konstrukční řešení zesilovače

Elektronické obvody jsou z konstrukčních důvodů rozloženy na třech deskách s plošnými spoji. Celek je navržen tak, aby bylo maximálně zjednodušeno propojení celého zařízení. Všechny výkonové spoje jsou osazeny konektory faston, signálové spoje mezi deskou vstupu



Obr. 5. Typické zapojení a vztah pro výpočet výstupního napětí v závislosti na teplotě



Obr. 6. Závislost výstupního napětí na teplotě

a výkonovým zesilovačem jsou vedeny plochým kabelem s konektory PFL/PSL. Elektronika umístěná v aktivním reproduktoru je namáhána jednak rázy při transportu; a chvěním při provozu. Mechanické řešení a upevnění všech dílů musí být tedy navrženo s dostatečnou pevností.

Oba koncové zesilovače a obvody ochrany jsou na společné desce. Ta je umístěna rovnoběžně s rovnou zadní stranou chladiče. Výkonové tranzistory tak mohou být přišroubovány na chladič a s vývody ohnutými o 90° pak zapájeny do desky spojů. Nad upevňovacími šrouby tranzistorů jsou v desce spojů otvory o průměru 7 mm. To je dostatečné pro pohodlnou montáž či demontáž tranzistorů. Montáž tranzistorů přímo na chladič poskytuje optimální odvod tepla a dostatečná plocha chladiče zase prostor pro umístění většího počtu výkonových tranzistorů. Těch je v obou zesilovačích včetně budičů celkem 18.

Nad deskou koncových zesilovačů je umístěna deska filtračních kondenzátorů. Basový zesilovač používá maximální dovolené napájecí napětí obvodů LME49810, tedy 2x 100 V. Zde jsou použity 4 kondenzátory 4,7 mF/100 V v každé větvi napájení (tedy celkem 8 kusů). Výškový zesilovač pak používá dvojici kondenzátorů 15 mF/63 V. Mimo filtračních kondenzátorů je na této desce také obvod softstartu. Toroidní transformátory způsobují při připojení napájecího napětí značný proudový náraz, který bezpečně vyhadzuje běžné jističe. Použitý obvod po zapnutí připojí primár síťového transformátoru přes výkonový odpor, který omezí proudovou špičku na bezpečnou úroveň. Během 1-2 sekund se tak nabíjí filtrační kondenzátory zdroje, takže po odpojení předřadných odporů a připojení transformátoru přímo na síť již žádný proudový náraz nehrozí.

Vstupní obvody s konektory XLR, potenciometrem hlasitosti, elektronickým crossoverem a dalšími nastavovacími a indikačními prvky jsou umístěny na třetí desce. Ta leží vodorovně v horní části zesilovače.

Toroidní síťový transformátor je přišroubován k plechovému úhelníku na spodní straně zesilovače. Poměrně značný výstupní výkon (celkem až 900 W) vyžaduje dostatečně dimenzovaný chladič. Je proto použit typ o šířce profilu 200 mm, délce 300 mm a výšce žeber 65 mm. V horní části chladiče jsou umístěny dva ventilátory o průměru 92 mm. Ty zajišťují dosta-

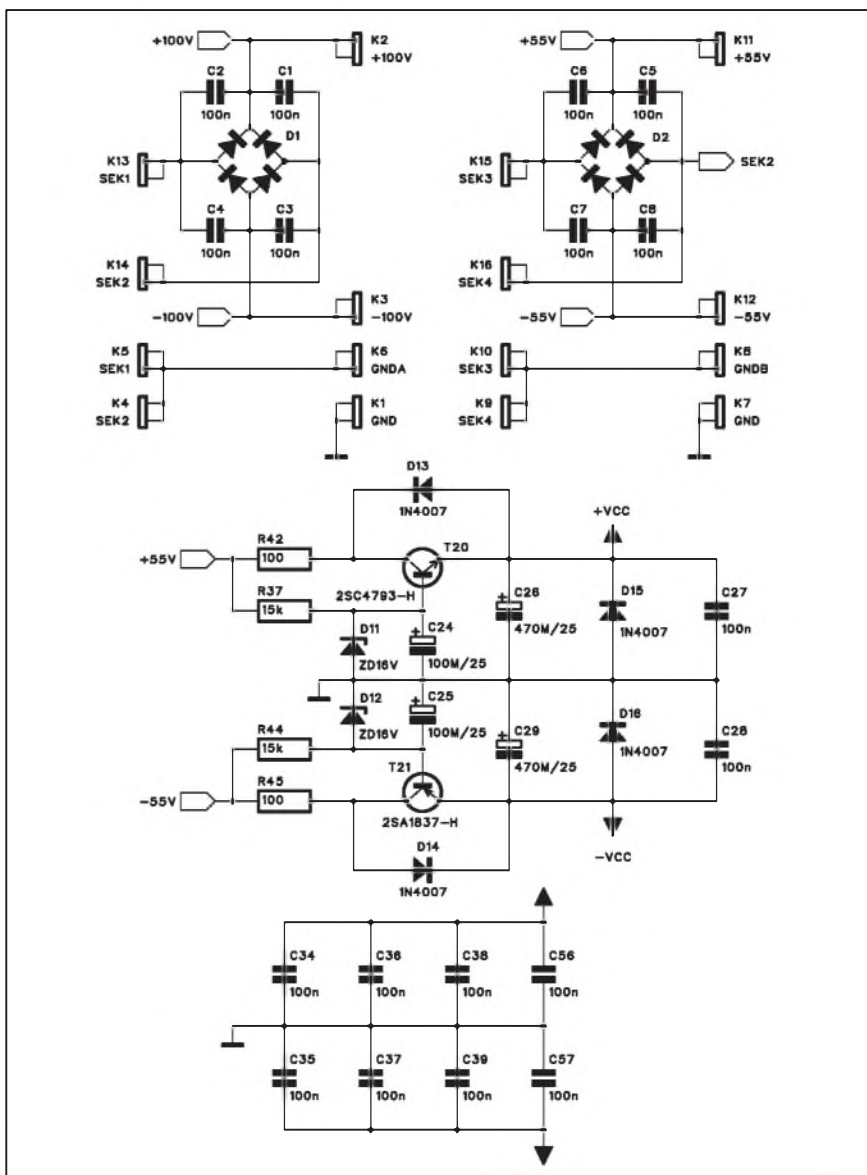
tečný průtok vzduchu pro odvod tepla. Otáčky ventilátorů jsou plynule řízeny v závislosti na teplotě chladiče.

Popsaná konstrukce maximálně zjednodušuje mechanické i elektrické řešení modulu. Všechny komponenty jsou přišroubovány na zadní panel zesilovače, pouze toroidní transformátor je na samostatném plechovém úhelníku, přišroubovaném také k zadnímu panelu.

Blokové zapojení

Na obr. 1 je blokovo zapojení celého zesilovače. Na vstupu je dvojice konektorů XLR (M+F), která slouží pro rozbočení signálu a paralelní připojení dalších reproboxů. Vstupní symetrický signál pokračuje na přepínač fáze 0 - 180°. Za ním je obvod limiteru. Použil jsem klasické řešení

s optočenem vactrol. Zapojení s optočenem má sice menší regulační rozsah (do -20 dB), na druhé straně má pasivní limiter s fotoodporem nulové zkreslení. Za limiterem je zesilovač s řízeným ziskem a potenciometrem hlasitosti. Následuje horní propust 4. řádu se strmostí 24 dB/okt na kmitočtu 20 Hz. Ta odřezává subakustické frekvence. Vlastní crossover je 4. řádu se strmostí 24 dB/okt typu Linkwitz-Riley. Dělicí kmitočty je nastaven na 1200 Hz, ale lze velmi snadno upravit změnou 4 odporů. Na výstupu výškové sekce je zařazen filtr, zvyšující zisk na vyšších kmitočtech jako kompenzace poklesu citlivosti u CD horek a dále dolní propust 4. řádu se strmostí 24 dB/okt a kmitočtem 16 kHz. Chrání výškový systém před případným vřrušením, oscilacemi apod. Z výstupu dolní propusti je



Obr. 7. Schéma zapojení napájecího zdroje

signál přiveden na vstup koncového zesilovače.

Výstup basové sekce je nejprve přiveden na obvod časového zpoždění. To má vliv na fázovou charakteristiku soustavy v případě, že je kmitačka výškového systému díky montáži na zvukovod (hornu) umístěna dále od ozvučnice než kmitačka basového reproduktoru. Obvod umožňuje nastavit zpoždění plynule od 0 do 2 ms, což odpovídá vzdálenosti asi 0 až 66 cm. Z výstupu obvodu zpoždění pak signál putuje již do koncového zesilovače.

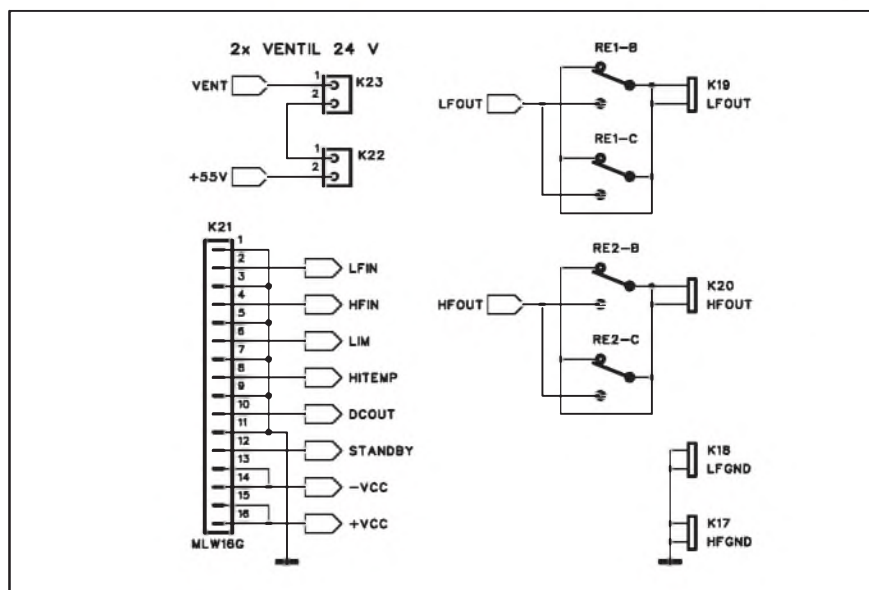
V blokovém zapojení nejsou rozkresleny obvody ochrany a napájecího zdroje. Ty budou popsány v samostatných kapitolách.

Koncový zesilovač basové sekce

Na obr. 2 je schéma zapojení koncového zesilovače basové sekce. Jak jsem již řekl v úvodu, oba koncové zesilovače jsou osazeny budiči LME49810. Vynikají minimálním zkreslením a dobrou stabilitou. Zejména u basové sekce je ale limitující napájecí napětí ± 100 V. To omezuje maximální dosažitelný výstupní výkon přibližně na 700 až 800 W. Pro napájecí napětí ± 100 V je dosažitelný rozkmit výstupního napětí asi 90 V, což představuje na zátěži 4Ω výkon 1000 W. Bohužel musíme počítat s možnou tolerancí napětí v síti ± 10 % a tvrdostí zdroje při zatížení, takže napájecí napětí na prázdko pro 230 V v síti je ± 90 V. Rozkmit signálu při zatížení je asi 80 V, což představuje špičkový výstupní výkon asi 800 W. Koncový stupeň je osazen šesti páry tranzistorů 2SC5200/2SA1943. Také budič je osazen stejnou komplementární dvojicí tranzistorů T26 a T27. Proudovou pojistku tvoří tranzistory T28 a T29. Při překročení maximálního povoleného proudu se aktivují optočleny IC9 a IC10 v jejich kolektorech. Klidový proud koncového stupně je nastaven tranzistorem T30, umístěným na chladíči mezi výkonovými tranzistory. Zapojení obvodu LME49810 je v podstatě standardní podle katalogového listu výrobce.

Koncový zesilovač výškové sekce

Schéma zapojení výškového zesilovače je na obr. 3. Zapojení je prakticky identické s basovou sekcí, jen koncový stupeň obsahuje pouze dva páry



Obr. 8. Zapojení konektorů na desce zesilovačů

výkonových tranzistorů. To je pro maximální výstupní výkon 150 W zcela dostačující.

Obvody ochrany

I když je zesilovač zabudován do reproboxu, což výrazně omezuje vznik nestandardních situací, jako je například zkrat na výstupu, příliš nízká zatěžovací impedance apod., je zesilovač osazen všemi standardními typy ochrany. Schéma zapojení obvodu ochrany je na obr. 4.

Jádrum obvodu je komparátor IC7D. Ten vyhodnocuje napětí na kondenzátoru C49. Po zapnutí napájení je kondenzátor vybit a na jeho kladném pólu je napětí -15 V. Přes odpor R69 se C49 začíná nabíjet. Po dosažení napětí +10 V na jeho kladném pólu se překlápí výstup komparátoru IC7D do vysoké úrovně. Tím se jednak sepnou obě relé na výstupech zesilovačů, a s časovým odstupem se aktivují oba budiče LME49810 zrušením funkce mute. Nabíjení kondenzátoru C49 tak vytváří časové zpoždění po zapnutí. Současně jsou na vstup komparátoru IC7D připojeny všechny obvody ochrany. Pokud je aktivován kterýkoliv z nich, příslušný operační zesilovač změní svůj výstup na -15 V a přes diodu vybijí kondenzátor C49. Tím se nejprve aktivuje funkce mute, která omezí buzení, a následně rozepnou obě relé. Po odstranění příčiny chyby se opět začne nabíjet C49 a se zpožděním se připojí reproduktory a obnovení normální činnosti.

Přítomnost stejnosměrného napětí na některém z výstupů vyhodnocují operační zesilovače IC7A a IC7B. Pokud se stejnosměrné napětí na některém zesilovači změní o více jak 2 V od nuly, jeden z výstupů se překlápí do záporného napětí a přes diodu D20 nebo D21 a D26 vybijí kondenzátor C49.

Ochrana proti proudovému přetížení tvoří čtveřice optočlenů PC817, zapojená na vstup komparátoru IC7C. Pokud dojde v kterékoliv větvi obou koncových zesilovačů k překročení SOA (bezpečné pracovní oblasti), stoupne napětí na odporu R90 a výstup komparátoru IC7C se překlápí do nízké úrovně a přes diodu D29 vybijí C49.

Po vypnutí zesilovače klesají všechny napájecí napětí, což může způsobovat nestabilitu a různé rázy do výstupů. Proto se sleduje napětí na sekundárního síťového transformátoru. To přes diodu D17 a odporový dělič R47/R95 nabíjí kondenzátor C43. Pokud je zesilovač připojen do sítě, udrží se na kondenzátoru C43 napětí vyšší než 2 V, dané děličem R97/R96. Po vypnutí zesilovače vybijí se kondenzátor C43 a tím i k překlápění výstupu IC8C a odpojení buzení a reproduktorů ještě před výraznějším poklesem napájecího napětí.

Velmi důležitou součástí ochrany každého zesilovače je sledování teploty chladiče. Mezní parametry výkonových tranzistorů jsou velmi citlivé na teplotu přechodu. Normálně řeknete - koncové tranzistory mají kolektorovou ztrátu 150 W. Ale to platí

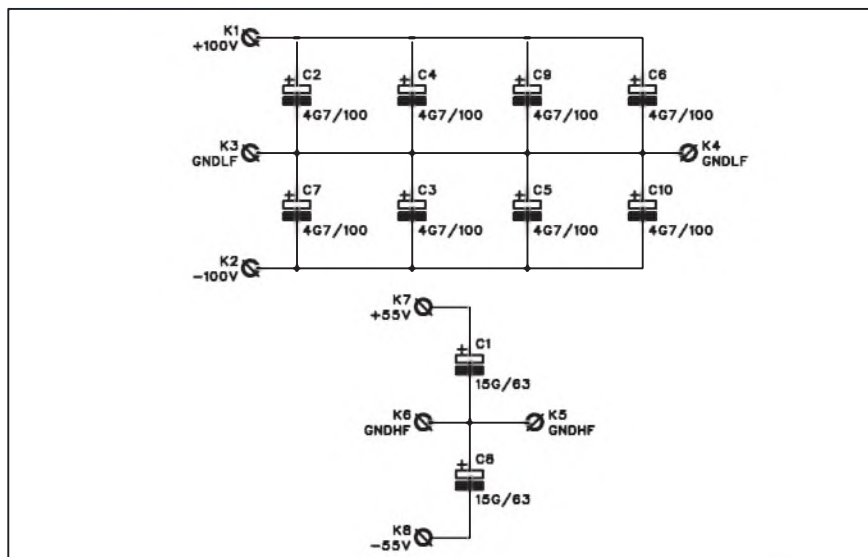
pro teplotu čipu 25 °C. Při teplotě zhruba 150 °C je kolektorová ztráta nulová. Pokud povolíme teplotu chladiče 75 °C a vezmeme do úvahy tepelný odpor přechodu čip-pouzdro a pouzdro-chladič, může být teplota čipu i přes 100 °C. A to je pak povolena výkonová ztráta jen 2/5 maximální, tedy 60 W místo předpokládaných 150. Ve stejném poměru pak musíme upravit i SOA tranzistoru.

Teplota chladiče se obvykle sleduje termistorem nebo polovodičovým čidlem, například z řady KTY...

Já jsem se v tomto případě rozhodl pro modernější řešení, kdy je jako teplotní snímač použit obvod LM19 firmy National Semiconductor. LM19 je přesný teplotní snímač s napájecím napětím od 2,4 do 5,5 V a výstupním napětím přímo úměrným teplotě.

Protože vzoreček pro výpočet výstupního napětí z obr. 5 vypadá poněkud nepřívětivě, na obr. 6 je tato závislost poněkud srozumitelněji zobrazena graficky. Výhodou obvodu LM19 je také pouzdro TO-92, které lze poměrně pohodlně připevnit k povrchu chladiče, případně vložit do otvoru v chladiči.

Pro naše účely je důležitá teplota okolo 80 °C, při jejímž překročení by se odpojilo buzení. Tu představuje výstupní napětí asi 0,9 V. Obvod LM19 IC13 je napájen stabilizovaným napětím +5 V ze stabilizátoru 78L05 IC5. Výstupní napětí LM19 je přivedeno na invertor IC8A. Výstup IC8A tedy mění napětí od asi -1,5 V při teplotě 25 °C až po -0,9 V pro 80 °C. Na neinvertujícím vstupu komparátoru IC8B je napětí -0,9 V. Pokud tedy stoupne teplota chladiče nad 80 °C, zvýší se i napětí na výstupu IC8A nad -0,9 V. Výstup IC8B se přeploží do nízké úrovně a odpojí buzení koncových



Obr. 9. Filtrační kondenzátory napájecího zdroje

zesilovačů. Odpor R63 zavádí kladnou zpětnou vazbu, takže k opětovnému obnovení provozu dojde až po částečném ochlazení chladiče.

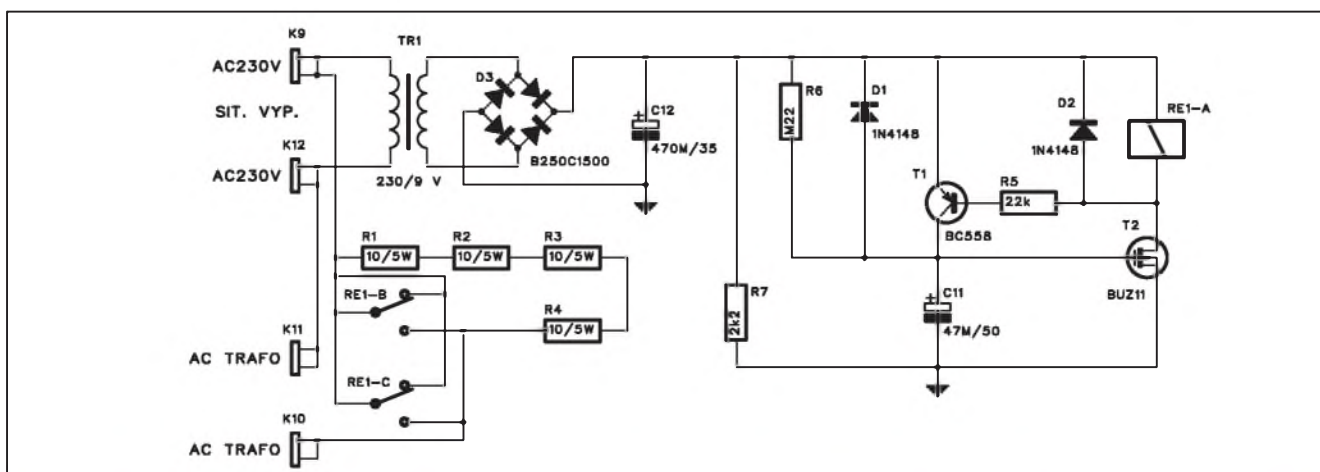
Výstup z invertoru IC8A je současně přiveden na operační zesilovač IC8D. Ten porovnává napětí na odporu R101 (tedy proud ventilátory) s napětím na teplotním čidle. Otáčky tak plynule stoupají od klidových při 25 °C až po maximální při 60 °C.

Na obr. 7 je zapojení napájecího zdroje. Vzhledem k rozdílným napájecím napětím basové a výškové sekce musíme použít dva samostatné zdroje. Pro usměrnění jsem použil ploché diodové můstky. Ty jsou přišroubovány k chladiči shodně jako výkonové tranzistory a s vývody ohnutými o 90 ° vzhůru zapájeny do desky spojů. Protože jsou filtrační kondenzátory na samostatné desce, umístěné souběžně nad deskou

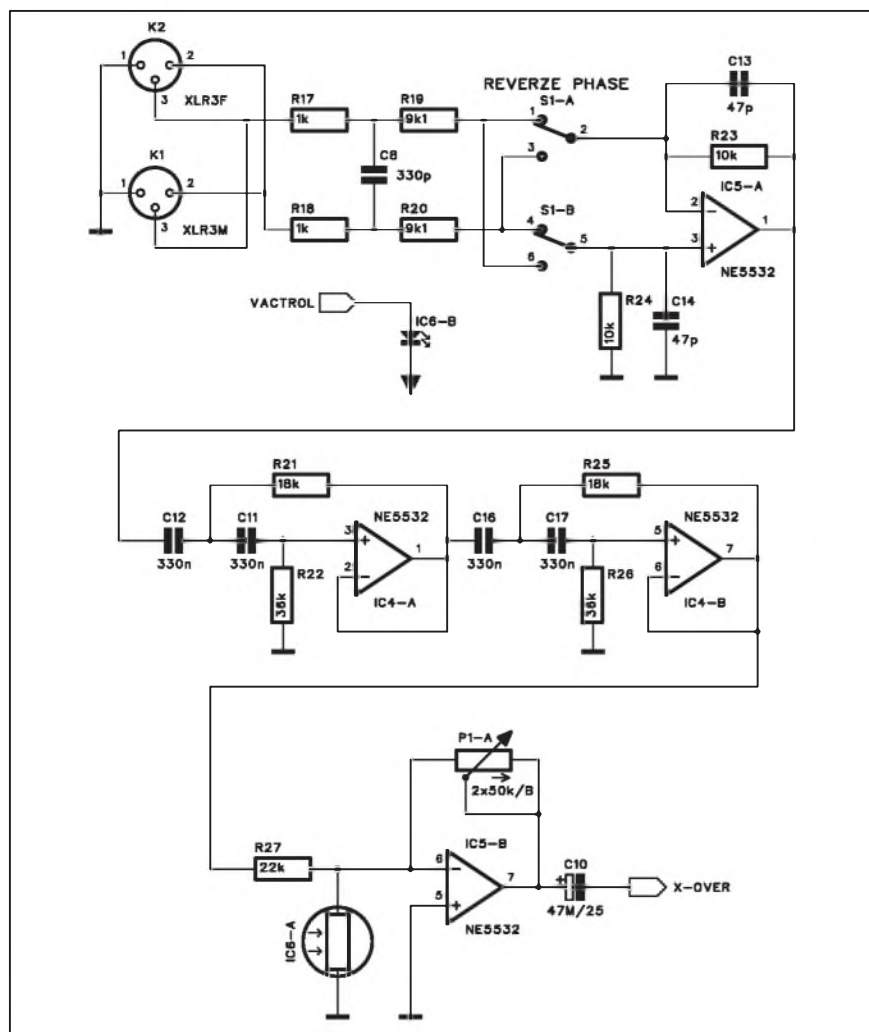
zesilovačů, musíme diodové můstky a desku kondenzátorů vzájemně propojit. Použijeme opět konektory faston a propojovací vodič o dostatečném průřezu - alespoň 2,5 mm².

Napájecí napětí pro operační zesilovače $\pm 15\text{ V}$ je odvozeno z napájecího napětí výškového zesilovače. Použil jsem klasické regulátory s tranzistory T20 a T21, jejichž napětí báze je stabilizováno dvojicí Zenerových diod D11 a D12. Diody D13 až D16 chrání napájecí zdroj a připojené operační zesilovače proti eventuálnímu přepětí nebo přepólování.

Na obr. 8 je zapojení konektoru K21, kterým je spojen vstup zesilovače s crossoverem a koncové stupně. Konektory K22 a K23 připojují dvojici sériově zapojených ventilátorů a fastony K19 a K20 připojují oba reproduktory ke kontaktům výstupních relé.



Obr. 10. Obvod softstartu síťového transformátoru



Obr. 11. Schéma zapojení vstupních obvodů a horní propusti

Deska filtračních kondenzátorů

Pokud chceme postavit kvalitní koncový zesilovač, nesmíme přehlédnout na filtračních kondenzátorech. To je obvyklý nešvar levných asijských produktů. Filtrační kondenzátory patří mimo toroidního transformátoru k nejnákladnějším dílům výkonových zesilovačů. Na filtraci basového zesilovače jsem použil celkovou kapacitu $2 \times 20 \text{ mF}$ ($4 + 4$ kondenzátory $4,7 \text{ mF}/100 \text{ V}$) a pro výškovou sekci dva kondenzátory $15 \text{ mF}/63 \text{ V}$. To je myslím pro dané použití dostatečná filtrace. Schéma zapojení filtračních kondenzátorů je na obr. 9.

Na desce filtračních kondenzátorů je také obvod softstartu síťového transformátoru. Ten po zapnutí připojí asi na 1 s primární vinutí přes výkonové odpory. Tím se omezí počáteční proudová špička na asi 6 A, což běžné jističe bez problému vydrží. Během této doby se stačí nabít filtrační kondenzá-

tory zdroje, takže po přemostění předřadných odporů sepnutím kontaktů relé již nemůže nárůst proud.

Schéma zapojení obvodu softstartu je na obr. 10. V zapojení je použit samostatný síťový transformátor TR1. Na jeho sekundárním vinutí je diodový usměrňovač D3, který nabíjí filtrační kondenzátor C12. Po zapnutí se začne přes odpor R6 nabíjet kondenzátor C11. Jakmile stoupne napětí na C11 nad napětí nutné pro otevření tranzistoru T2, napětí na T2 poklesne, čímž se přes odpor R5 otevře i tran-

zistor T1, který zrychlí nabíjení kondenzátoru C11. Časová konstanta R6 a C11 zajistí zpožděné připojení primárního vinutí přímo na síť.

Deska vstupů a crossoveru

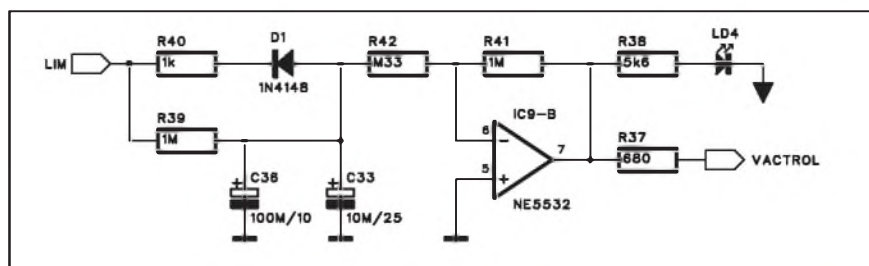
Jak jsem poukázal již na začátku, k výhodám aktivních reproboxů patří i možnost optimálně nastavit dělicí kmitočty s vysokou strmostí (24 dB/okt.), případně dále optimalizovat kmitočtové charakteristiky.

Jako u každého profesionálního zařízení je vstupní obvod symetrický. V zapojení na obr. 11 je paralelně propojena dvojice konektorů XLR, která umožňuje vzájemné zapojení více soustav. I když paralelní řazení více sestav snižuje celkovou zatěžovací impedanci, připojenou na výstup mixážního pultu, není to díky nízké výstupní impedanci těchto zařízení (typicky desítky Ω) žádný problém.

Za vstupními konektory je zapojen kondenzátor C8 jako filtr vř. rušení. Přepínač S1 umožňuje otočení fáze o 180° , což je výhodné zejména při kombinaci se subwooferem. Za přepínačem fáze je symetrický vstupní zesilovač s IC5A. Operační zesilovač IC4A tvoří horní propust 4. řádu se strmostí 24 dB/okt. a dělicí kmitočtem 20 Hz. Ta odstraňuje ze signálu subakustické kmitočty.

Odpor R27 a fotoodpor vactrolu IC6A tvoří dělič s proměnným odporem. V klidu (bez vybuzení je odpor vactrolu v řádu Mohmů, při osvětlení klesne až ke 2 kohmům. To znamená potlačení vstupního signálu o více než 20 dB. To je současně regulační rozsah integrovaného limiteru. Ten sleduje vybuzení obvodů LME49810. Tyto obvody mají přímo výstup, indikující limitaci výstupu. Tento signál je pak využit v obvodu pro řízení limiteru.

Za vactrolem je úrovnový zesilovač s IC5B. Zesílení celé sestavy lze nastavit v rozsahu 0 až +6 dB potencio-



Obr. 12. Řídicí obvod limiteru

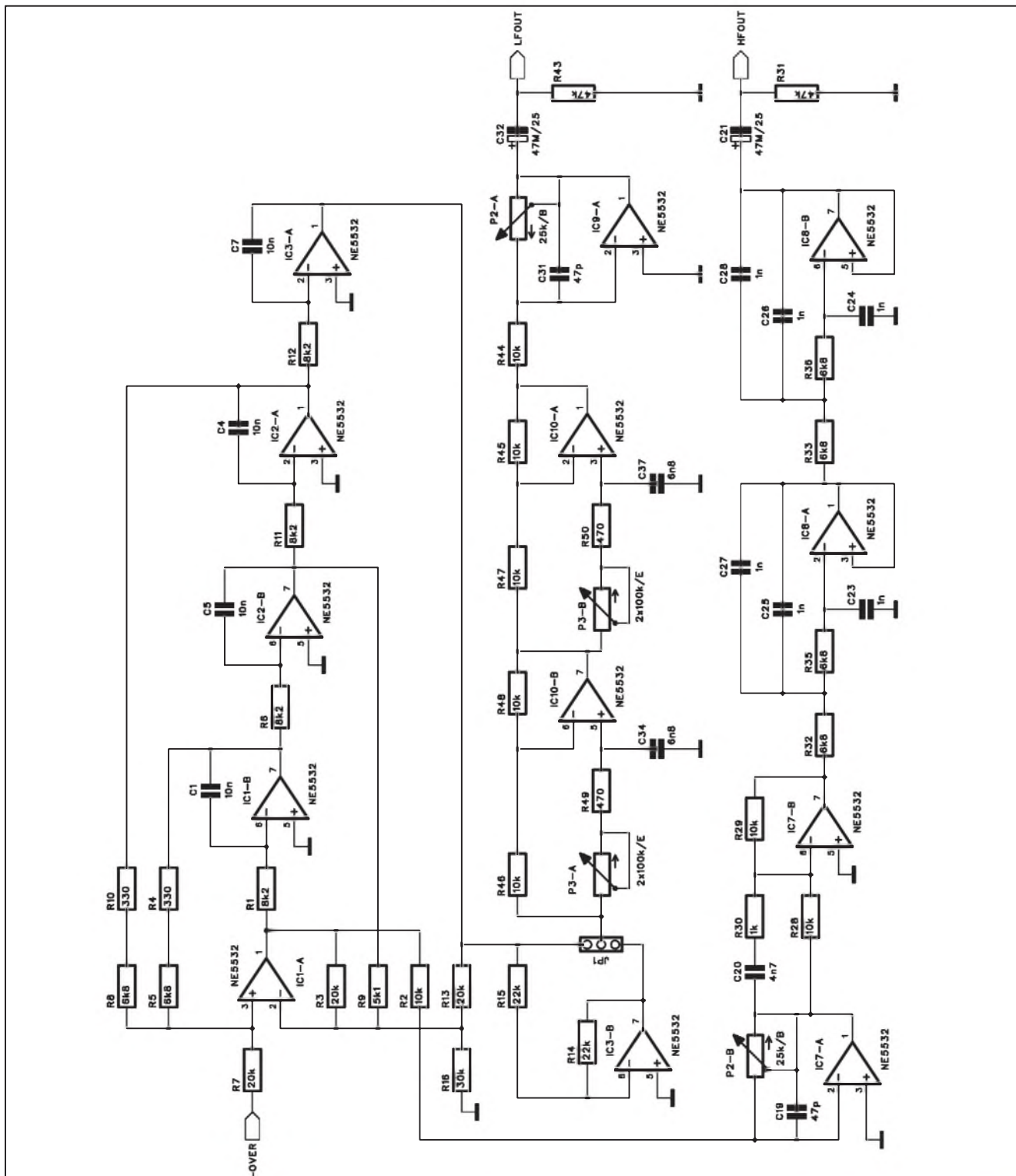
jednoduchý potenciometr. Protože deska crossoveru je upevněna hlavně za konektory XLR a potenciometr P1, zvolil jsem tandemové provedení, které je mechanicky mnohem pevnější než jednoduchý potenciometr.

Za vstupními obvody následuje crossover. Jeho zapojení je na obr. 13. Použil jsem zapojený typu Linkwitz-Riley se strmostí 24 dB. Výhody

tohoto uspořádání jsou velmi podrobně popsány v poznámkách firmy Rane (www.rane.com), případně: <http://www.rane.com/note160.html> nebo <http://www.rane.com/pdf/ranenotes/Linkwitz%20Riley%20Crossovers%20Primer.pdf>.

Obvodově je crossover řešen sumáčním zesilovačem IC1A a čtveřicí integrátorů IC1B, IC2B, IC2A a IC3A.

Na výstupu IC3A je signál basové sekce, na výstupu prvního operačního zesilovače IC1A pak výstup výškové sekce. Dělicí kmitočty jsou dány pouze čtveřicí odporů na vstupech integrátorů. Všechny mají stejnou hodnotu. Výstup výškového pásma je přiveden na invertor s IC3B. Přímý nebo invertovaný signál se volí propojkou JP1. To umožňuje v případě potřeby



Obr. 13. Schéma zapojení crossoveru

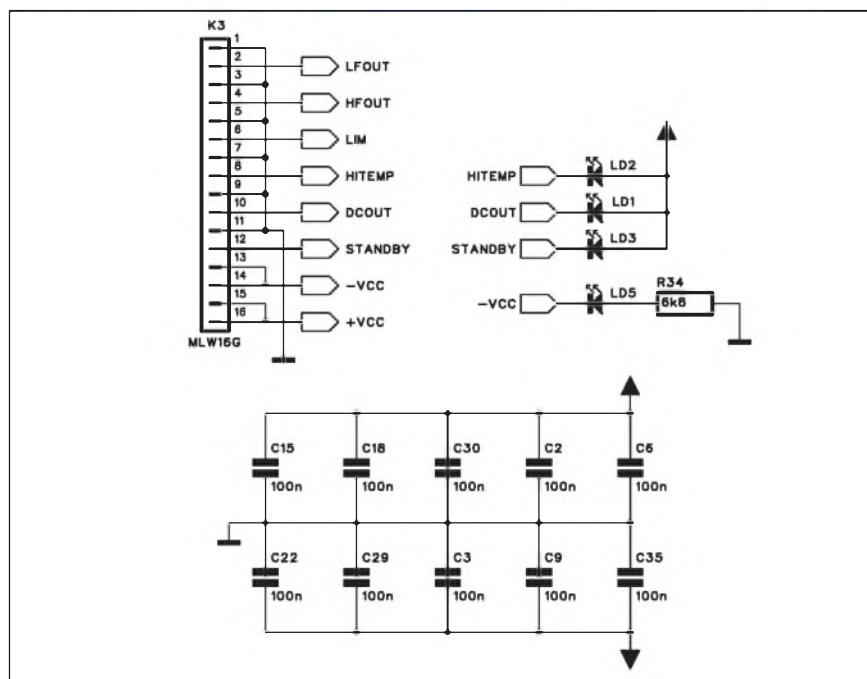
proti sobě otočit fáze basové a výškové sekce.

Za propojkou JP1 je obvod pro nastavení časového zpoždění signálu. Využívá se v případě, kdy je kmitačka výškového systému umístěna ve větší vzdálenosti od ozvučnice než basový reproduktor. To je typické při montáži výškového driveru na hornu. Obvod umožňuje plynule nastavit zpoždění basové sekce o 0 až 20 ms, což představuje vzdálenost asi 0 až 66 cm. Na výstupu je zesilovač IC9A. Tandemový potenciometr P2A umožňuje nastavit vzájemný poměr basové a výškové sekce - je to jakási obdoba stereováhy u běžného zesilovače. Z výstupu IC9A jde signál přes C32 na vstup koncového zesilovače basové sekce.

Výstup výškové sekce z crossoveru jde nejprve na zesilovač s IC7A. Zde je zapojena druhá polovina potenciometru P2B - ale inverzně proti basové sekci. Používání takzvaných CD horen se sebou nese pokles zisku na vyšších kmitočtech. Ty jsou pro každé provedení jiné a obvykle je udává výrobce horen. Zesilovač s IC7 tento pokles kompenzuje a optimální kmitočet pro konkrétní hornu nastavujeme kondenzátorem C20. Typické hodnoty C20 pro různé kmitočty jsou v tab. 1.

Na výstupu výškové sekce je ještě zařazena dolní propust se strmostí 24 dB/okt., která ořezává kmitočty nad 16,5 kHz. Pro živé hraní je horní přenášené pásmo 16 až 17 kHz dostatečné. Kdo by trval na frekvenčním rozsahu do 20 kHz, stačí zmenšit hodnoty odporů 6,8 kΩ na 5,6 kΩ.

Schéma zapojení řídicího obvodu limiteru je na obr. 12. Výstupy obvodů LME49810 pro indikaci limitace jsou osazeny tranzistorem s otevřeným kolektorem. V případě limitace na výstupu tedy se otevře tranzistor v LME49810. Oba výstupy jsou připo-



Obr. 14. Zapojení konektorů a LED na desce vstupů

jeny přes odpor na napětí +5 V (stabilizované Zenerovou diodou). Tento signál (LIM) je přiveden z desky zesilovačů na obvod limiteru. V provozu pod limitací je kondenzátor C33 (případně alternativní C36) nabit přes odpor R39 na napětí +5 V. Invertující zesilovač IC9B má na výstupu díky odporům R41/R42 napětí -15 V. Vactrol, připojený přes odpor R37 na napětí -15 V, je tedy bez napětí, LED neteče žádný proud a vstupní zesilovač má plný zisk.

Pokud však některý z koncových zesilovačů přejde do limitace, vývod LIM obvodu LME49810 přes diodu D1 a odpor R40 vybije kondenzátor C33 (C36). Na C33 zůstane napětí asi 1,5 V, což na výstupu IC9B představuje napětí asi -4,5 V. Přes odpor R37 začne protékat proud LED vactrolu

a zisk vstupního zesilovače se sníží. Signál LIM se vrátí na úroveň +5 V a přes odpor R39 se začne nabíjet C33. Tím začne stoupat napětí na C33 a současně klesat výstupní napětí IC9B. To zmenšuje proud vactrolu a zesílení se vrací do normálu.

Časové konstanty náběhu (attack) a doběhu (release) lze měnit dvojicí odporů R39 a R40. Limitace je současně indikována rozsvícením LED LD4.

Na obr. 14 je schéma zapojení propojovacího konektoru a indikačních LED. LED LD5 signalizuje zapnutí zesilovače.

V příštím čísle budeme pokračovat popisem desek s plošnými spoji a mechanickou konstrukcí.

Tento zesilovač se bude dodávat jak ve formě stavebnice, samostatných desek spojů, tak i jako finální hotový a oživený modul s kompletní mechanikou.

Závěr

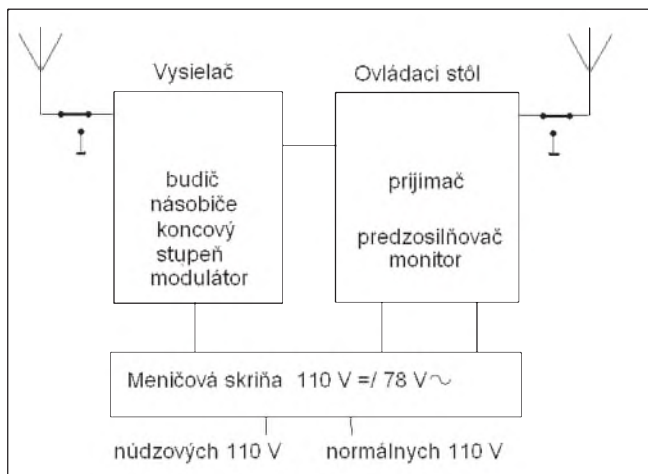
Popsaný zesilovač pro aktivní reprobox představuje komplexní a velmi kvalitní řešení pro všechny zájemce o profesionální ozvučovací techniku. Výhodou je relativně snadná vestavba do stávajících reproboxů a dostatečný výstupní výkon pro většinu současných špičkových reproduktorů. Je optimálním řešením pro dvoupásmové sestavy osazené výškovým driverem a jedním až dvěma basovými reproduktory.

3 dB Down Frequency	Capacitor
2.0 kHz	.0068 µf
2.5 kHz	.0056 µf
3.0 kHz	.0047 µf
3.7 kHz	.0039 µf
4.0 kHz	.0036 µf
5.0 kHz	.0030 µf
6.0 kHz	.0024 µf

Tab. 1. Hodnoty kondenzátoru C20 pro různé kmitočty

Rádiostanice Československej plavby dunajskej

PaedDr. Miroslav Horník, OM3CU



(Pokračovanie)

Meničová skriňa

V tejto skrini boli umiestnené meniče pre vysielateľ ET 120 (2 kusy) a prijímač s mikrofónnym zosilňovačom/monitorom EDR 70 (1 kus). Ďalej tu bol autotransformátor k meniču EDR 70, dvojpólový stykač 110 V/60 A, spúšťačie zariadenie pre meniče, poistky a filtre vstupných a výstupných napätí. Rozmery skrine boli: šírka 840, výška 1140 a hĺbka 350 mm pri hmotnosti asi 220 kg.

Inštalácia v lodi

Celá rádiostanica mala byť umiestnená v dostatočne priestrannej suchej a svetlej miestnosti, tak aby bolo možné zo stoličky obhliadnuť všetky meracie a kontrolné zariadenia. Skriňa s meničmi má byť umiestnená v inom vhodnom priestore, najlepšie v blízkosti strojovne. Vysielač sa mal namontovať tak, aby bol prístupný zozadu. Ak bolo treba šetriť miestom, musela byť zadná časť prístupná po natočení. Stół sa upevňoval k stene kajuty. Prívodné káble mali byť vhodne dimenzované v olovených plášťoch s gumovou izoláciou a farebne označenými jednotlivými vodičmi. Antény boli dve, jedna pre prijímač a druhá pre vysielateľ. Výrobca doporučoval T alebo L antény z oceľového, kadmiovaneho lanka s priemerom 2 až 3 mm a dĺžkou asi 25 m. Antény sa pripojovali cez anténne prepínače pákového prevedenia, ktoré tak umožňovali antény

Obr. 6.

Obr. 7. Prijímač Volna K



uzemniť v dobe mimo prevádzku. Uzemnenie bolo o kostru lode. Celkové blokové zapojenie je na obr. 6. Zariadenia LOV 015 slúžili na Dunaji až do príchodu zariadení typu ERŽ 50 v polovici 70. rokov, na niektorých lodiach až do príchodu zariadení typu HARRIS.

Lodná rádiostanica ERŽ 50

Po lodnej rádiostanici LOV 015, ktorá sa používala od roku 1954, sa na lodiach Československej plavby dunajskej (ČSPD) používali rádiostanice zo sovietskej produkcie. Jednou z nich bola rádiostanica označovaná ako ERŽ. Prvá bola namontovaná na námornej lodi Bojnica v roku 1965, ďalšia na lodi Lednice. Na Dunaji sa objavila na Dunajských nákladných lodiach, DNL, vyrábaných v Komárne od roku 1975. Táto rádiostanica sa skladala z prijímača Volna K a vysielateľa Blesna KVM.

Prijímač Volna K

Prijímač Volna K je relatívne známy. Ide o elektrónkový prijímač pre príjem CW a AM, ktorý sa vyrábala v rôznych verziách lišiacich sa pracovnými rozsahmi. Na lodiach sa používala najčastejšie verzia K, ktorá mala rozsahy

12 – 600 kHz a 1500 až 2300 kHz. Prevláda o ňom názor, že je pomerne „tupý“, pokiaľ ide o citlivosť, ale stretol som sa aj s kusom, ktorý mal citlivosť pod 1 μ V. A to napriek tomu, že aj technické údaje deklarujú pre CW citlivosť medzi 4 až 10 μ V. Používa 14 elektrónok a dvojité zmiešavanie. Prvá mf je 915 kHz a druhá 85 kHz. Nepoužíva žiadny kryštál v mf, ale aj tak má tri šírky pásma. Prvá je 0,5, druhá 1,5 a tretia 6 kHz. Prijímač mal dve stupnice. Hrubú, polkruhovou, otočenú smerom dolu a nad ňou druhú, premietaciu, ktorá slúžila na presné nastavenie a odčítanie frekvencie. Lodné verzie prijímača mali na hrubej stupnici zvýraznené núdzové frekvencie 500 a 2182 kHz. Hmotnosť prijímača bola 40 kg a príkon 90 W. Tieto prijímače sa používali aj ako záložné prijímače na prvých sovietskych jadrových ponorkách. Volna bola náhradou za lodný, námorný prijímač R673 „Melnik“, s ktorým mala prakticky rovnaké uloženie ovládacích prvkov. Vzhľad Volny K je na obr. 7.

Vysielač Blesna KVM

Tento vysielateľ bol konštruovaný ako lodný pre pobrežnú aj diaľkovú plavbu. Išlo o čisto krátkovlnný vysielateľ s pracovným rozsahom 2840 až



Obr. 8. Vysielač
Blesna KVM

22 720 kHz, rozdeleným do troch pod-rozsahov: I. = 2840 – 5680, II. = 5680 – 11 360 a III. = 11 360 – 22 720 kHz. Stupnica bola podobná ako na Volne, ciachovaná v MHz (hrubá) a kHz (presná). Presnosť ciachovania bola 0,02 %. Umožňoval prevádzku A1, A2 a A3. Výkon v režime A1 a A2 je min. 250 W a min. 60 W pri A3. Rýchlosť kľúčovania bola maximálne 420 znakov za minútu. Hĺbka modulácie pri A2 je minimálne 70 %. Napájanie bolo zo siete 115 V a 427 Hz s príkonom maximálne 1500 W. Takéto napájanie sa získavalo z rotačného meniča z jednosmernej siete 110 alebo 220 V, prípadne zo striedavej, 3-fázovej siete 127, 220, alebo 380 V. Vysielač je 5-stupňový. Oscilátor s elektrónkou 12Ž1L, ktorá je elektrickou kópiou nemeckej RV12P2000. Oddeľovací stupeň s 12Ž1L, tretí a štvrtý stupeň pracujú ako zosilňovač alebo násobič podľa rozsahu a sú osadené GU50. Výkonový zosilňovač je osadený dvo-ma GK71, zapojenými paralelne. Ladenie je na všetkých stupňoch vario-metrami. Výstupná impedancia vy-sielača je 50 až 70 W.

Anténny obvod je v samostatnom bloku napravo od vlastného bloku vysielača a prispôbuje lodné antény vo veľmi veľkom rozsahu impedancií s rôznym kapacitným alebo indukčným charakterom. Ladí sa podľa in-

dikátora alebo tlejivky na prednom paneli. Vo vysielači je zabudovaný kalibrátor pre kontrolu stupnice vysielača. Je osadený opäť 12Ž1L. Kalibruje sa po 250 kHz. Zmiešavač kalibrátora obsahuje zasa 12Ž1L a na jeho výstu-pe je zosilňovač nf signálu s elektrónkou 6N6S (dvojitá trióda). Modulácia pri A2 sa rieši odpojením filtračného kondenzátora na zdroji anódového napätia, čím je zabezpečená modulácia 854 Hz, získaná zdvojením napájacej frekvencie. Pri A3 sa používa modula-cia do tretích mriežok. Modulátor je trojstupňový, 6N8S a GU50, so vstupom pre uhlíkový mikrofón. Modulačné frekvencie sú od 200 do 2500 Hz a zabezpečuje premodulovanie do 80 %. Je umiestnený spolu so zdrojom v spodnej časti skrine. Zdroj dodáva napätia +1 500 V, + 300 V, + 450 V, -200 V a striedavé napätia 12 a 20 V pre žeravenie elektrónok. Bloky vy-sielača a anténneho dielu sa vyklápajú okolo pántov umiestnených v spodnej časti predného panelu. Zdroj a modu-látor sa vyťahuje dopredu. Vysielač a jeho konštrukcia sú na obr. 8, 9, 10 a 11.

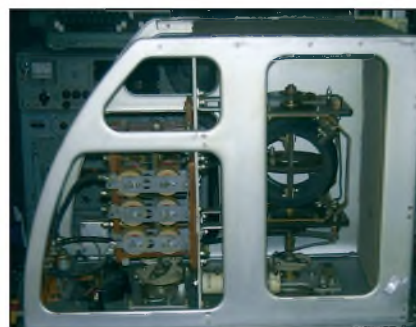
(Pokračovanie nabudúce)



Obr. 9.



Obr. 10.



Obr. 11.

Soutěž vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET

V minulých dvou letech Q-klub AMAVET Příbram pořádal **Soutěž o cenu NIVEA**, kde si děti stavěly Rádio NIVEA a bzučák NIVEA, s nimi pak soutěžily o věcné ceny v rámci Soutěže vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET.

Od tohoto ročníku je vše zjednodušeno a budeme soutěžit již přímo podle propozic Soutěže vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže EXPO SCIENCE AMAVET. Hlavní změna spočívá v tom, že nyní již nestavíme soutěžní exponáty jen z radiotechniky, mohou být z jakékoliv oblasti elektroniky včetně radiotechniky.

Úplné znění propozic je na www.amavet.cz. Zde je otiskujeme ve formě upravené pro naše mladé čtenáře se zájmem o elektroniku a radiotechniku:

- Cílem soutěže je vyhledávat mladé talenty a rozvíjet jejich tvůrčí schopnosti.
- Soutěžit může kdokoli, kdo má trvalé bydliště v ČR a v době národního finále ještě nemá ukončené středoškolské vzdělání.
- Věk soutěžícího směrem dolů není omezen, záleží pouze na tom, je-li soutěžící schopen svoji soutěžní práci obhájit před odbornou porotou.
- Soutěžit lze s projektem z libovolné oblasti, který je zpracován s použitím vědeckých postupů a metod. Lze spolupracovat s odborníky a výzkumnými pracovišti, musí však být prokazatelný podíl mladých soutěžících na výsledcích práce. V našem případě budete soutěžit s libovolnými projekty z oblasti elektroniky a radiotechniky. Může to být malá vědecká práce, může to být stavba elektronického přístroje. Autorem soutěžního projektu může být jeden nebo několik mladých soutěžících.
- Formulář přihlášky najdeš na www.amavet.cz. Přihlášku vyplň a do 29. února 2009 pošl v papírové podobě do sekretariátu soutěže, na adresu: **AMAVET, Bubenská 6, 170 00 Praha 7**. Kopii přihlášky pošl e-mailem do Q-klubu AMAVET Příbram, na adresu

info@quido.cz

- Soutěžní projekt se prezentuje odbornou porotě a veřejnosti pomocí výstavního posteru (obr. 1). Jak takový poster snadno zhotovit, dozvíš se z pokynů, které dostaneš spolu s formulářem přihlášky.
- Podle místa svého bydliště jsou soutěžící zařazováni k účasti v regionálních kolech soutěže v březnu 2009 v Příbrami, Brně a Pardubicích, případně i jinde.
- Pořadatel soutěže podle charakteru projektů sestaví hodnotitelskou odbornou porotu, která všestranně posoudí kvalitu



Obr. 1. Tomáš Zvonek (13 let) z Mikułova, u svého výstavního posteru s projektem Rádio NIVEA II

práce, tvůrčí přínos i celkovou úroveň vystupování soutěžícího nebo soutěžících včetně jazykových znalostí a schopnosti svoji práci prezentovat před odbornou i laickou veřejností.

- Nejlepší soutěžící se zúčastní světové nejprestižnější soutěže **INTEL ISEF 2009 v USA**. Dále mají možnost zúčastnit se přednostně a za výhodných podmínek specializovaných odborných akcí v ČR i zahraničí pořádaných asociací AMAVET i dalšími organizacemi.

- **Odborný lektor, který připraví do soutěže jednoho soutěžícího nebo tým soutěžících s jedním soutěžním projektem z oblasti elektroniky nebo radiotechniky, obdrží od Q-klubu finanční odměnu 4 000 Kč čistého. Podmínkou je účast soutěžícího a obhájení projektu v některém z regionálních kol.**

A nyní, jak na to?

Nejprve si s pomocí svého odborného lektora odpověz na tyto otázky:

- Jaká oblast elektroniky nebo radiotechniky mě zajímá? (nf technika, vysílání, měření, počítače, zabezpečovací technika, napájecí zdroje atd.)
- Jaký přístroj si chci postavit? (např. nf zesilovač)
- Jaké podobné přístroje jsou již někde hotové? (průzkum literatury a webu)
- Co od svého přístroje očekávám? (jaké vlastnosti má mít)

Zde jsou pro inspiraci **některé soutěžní projekty** z oblasti elektroniky, radiotechniky a výpočetní techniky z minulého ročníku soutěže EXPO SCIENCE AMAVET:

- Meteorologická stanice s vyhodnocováním dat na PC.
- Hra Kámen-nůžky-papír ovládaná speciální rukavicí se senzory.
- Měření spotřeby el. energie pomocí PC.
- Vř generátor s číslicovou syntézou.
- Řízení provzdušňování procesorem ATMEL.
- Digitální zesilovač ve třídě T.

- Vliv stavu ionosféry na příjem rádiových vln.
- Model automatické výrobní linky realizovaný pomocí stavebnice Fischertechnik.
- Software pro zapomnětlivé žáky.
- Filtr pro terahertzové spektrální pole laditelný elektromagnetem.
- Pozorování a automatický záznam ptáků u krmítka.
- Ověření Ohmova zákona pomocí PC.
- Pokusy se zvukovou, světelnou a mechanickou interferencí.
- Měření teplotní prostupnosti stavebních izolantů.

Možný postup stavby soutěžního exponátu:

- Návrh zapojení (obvykle kompilace více zapojení, která již někde chodí).
- Ověření na experimentální desce (byla popsána např. v Praktické elektronice 11/2008, str. 7).
- Zápis stavebního postupu, zkušeností ze stavby, výsledky měření.
- Návrh definitivního provedení (např. na plošném spoji).
- Stavba v definitivním provedení, zápis zkušeností, vlastností, fotodokumentace.
- Zhodnocení celé stavby a zkušenosti pro budoucnost.
- Zhotovení výstavního posteru, vyplnění přihlášky do soutěže a účast v soutěži.

A pár rad na závěr:

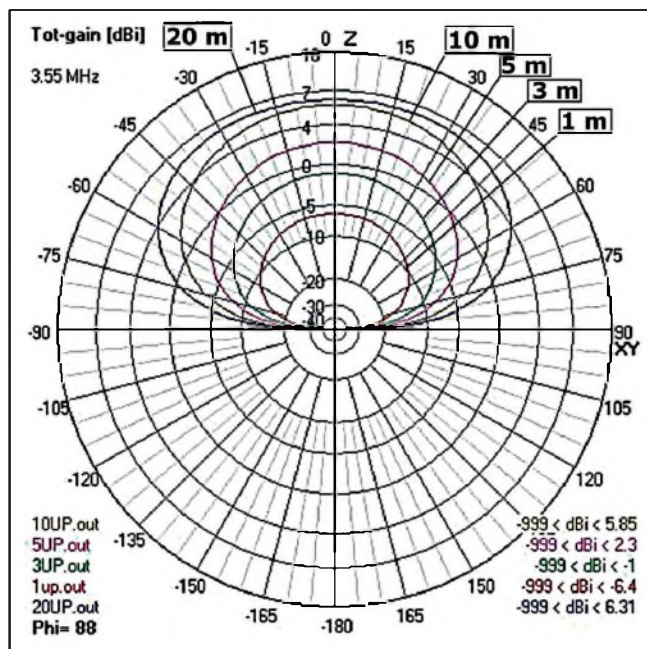
Nemáš-li ve svém okolí nikoho, kdo by ti byl schopen se stavbou tvého soutěžního exponátu pomáhat, dojížděj do Příbrami na Dětské QRP vikendy, které v Q-klubu AMAVET Příbram konáme jednou měsíčně. Za pomoci vynikajících odborníků, členů OK QRP klubu, si u nás postavíš svůj elektronický přístroj, dozvíš se mnoho zajímavého z techniky a provozu. Se svým odborným lektorem budeš v kontaktu i v období mezi Dětskými QRP vikendy a budete se společně připravovat k účasti v Soutěži.

Dětské QRP vikendy v roce 2009 se budou konat 16.-18. ledna, 13.-15. února, 13.-15. března, 17.-19. dubna, 15.-17. května a 19.-21. června. Přihlásit se můžeš na libovolný z nich. Příjezd v pátek večer, odjezd v neděli odpoledne. Účastnický poplatek je pouhých 120 Kč.

V červenci 2009 budeš mít možnost zúčastnit se našeho **Dětského letního QRP tábora** u Orlické přehrady s branně-technickou náplní. Na stránkách <http://www.quido.cz/556/tyden.html> jsou obrázky z pestré činnosti na táboře v roce 2008.

Ing. Petr Prause, OK1DPX,
a náš skvělý tým spolupracovníků
v Q-klubu AMAVET Příbram

Dipól umístěný nízko nad zemí



Obr. 1. Porovnání vertikálních vyzařovacích diagramů půlvlnného dipólu pro 3550 kHz (výšky 1, 3, 5, 10 a 20 m nad zemí)

pro naše účely a leckdo to dokumentuje např. výsledky v QRP kategorii lokálních závodů. Přitom z obrázku plyne, že instalaci dipólu v malých výškách dosahujeme jen značných ztrát. Dipól ve výšce 1 m nad zemí (Sommerfeld-Norton, průměrná zem) vykazuje „zisk“ -6,4 dBi, tentýž dipól ve standardní „stacionární“ výšce 20 m nad zemí rovněž vyzařuje kolmo nahoru a má zisk 6,31 dBi. Zvednutí dipólu o 19 m tedy znamená zvýšení zisku o 12,71 dB, což přibližně odpovídá zvýšení vyzářeného výkonu na dvacetinásobek! Dipól ve výšce 1 m nad zemí také bude mizerně poslouchat, je to totiž, jako trvalé zapojení attenuátoru s útlumem 13 dB na vstup přijímače.

Názornější pro porovnání možná budou 3D vyzařovací diagramy, kde je zisk znázorněn barvou. Ty uvedeme v příštím čísle.

(Pokračování)

RR

Je zajímavé, že i kolem tak známé a jednoduché antény, jakou je obyčejný půlvlnný dipól, panuje tolik nejasností. Popis jeho vlastností přitom najdete v každé knížce pro začínající radioamatéry. Zdá se, že tedy bude nutné tyto základní vlastnosti stále znova připomínat. Pusíme se tedy do toho.

Představme si dipól pro 80 m (3550 kHz). Bude tvořen dvěma rameny délky 19,7 m. Instalujeme ho ve výšce 1 m nad zemí a budeme ho posu-

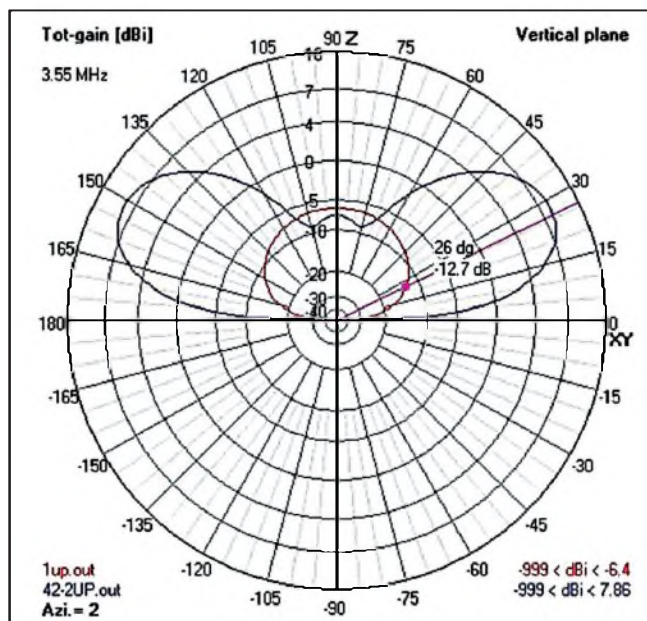
novat výš, až do výšky 42,2 m, což odpovídá polovině vlnové délky. Jeho vyzařovací charakteristika je na obr. 1.

Porovnání ztrát dipólu v různých výškách nad zemí umožňují obr. 2 a 3.

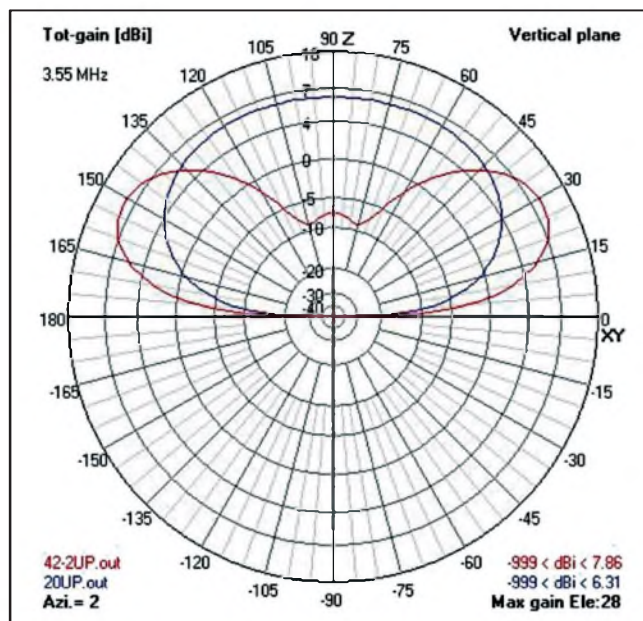
Vyzařování kolmo nahoru občas někdo vítá, zejména ti, kteří chtějí navazovat převážně lokální spojení. Panuje tu názor, že pro lokální spojení stačí dipól natáhnout nízko nad zem a máme výbornou anténu, vyhovující

● Nedávno jsem v jednom cizím časopise četl zajímavý názor na velikost anténního systému: „**Jestliže anténní systém přežije bez úhony zimu, pak není dostatečně velký**“. Tak si říkám, co to mám na střeše, že to tam straší už 30 let?!

QX



Obr. 2. Porovnání vertikálních vyzařovacích diagramů půlvlnného dipólu pro 3550 kHz ve výšce 1 a 20 m nad zemí



Obr. 3. Porovnání vertikálních vyzařovacích diagramů půlvlnného dipólu pro 3550 kHz ve výšce 20 a 42,2 m nad zemí

Regenerodyne receiver - - opět něco pro „staré kusy“ s elektronkami

Ve svých elektronkových zapojeních s malým anodovým napětím jsem se posledně nechal inspirovat zapojeními od WD4NKA.

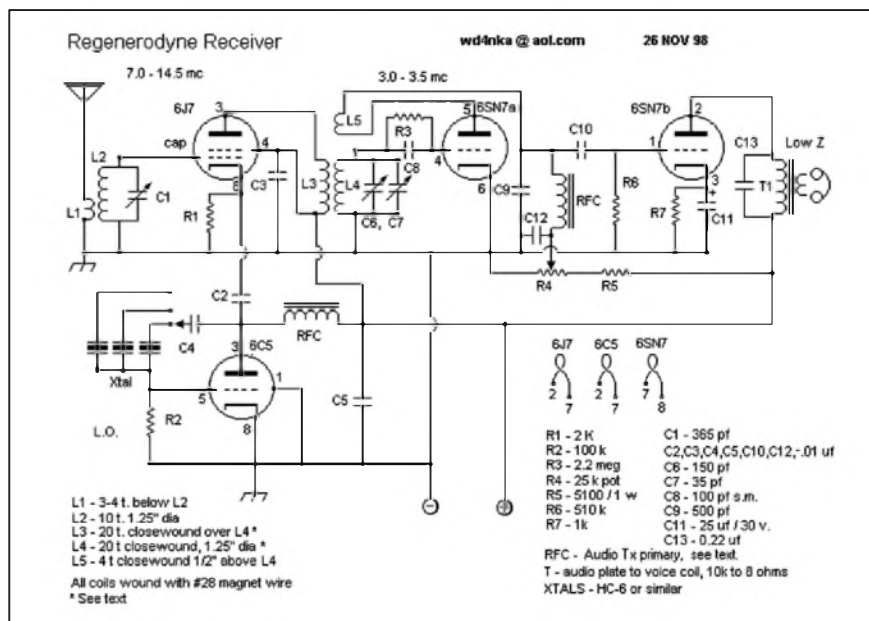
Zapojení jeho „regenerodyne receiveru“ je poměrně zajímavé a lze je v různých modifikacích realizovat i dnes. (Elektronky jsou sehnatelné, především pak „z druhé ruky“, neb nové jsou poměrně nehorázně drahé. V zapojení patrně ale půjde použít i ECC88 či PCC88. O PCC189 si nejsem už tak jistý.)

Já jsem navíc použil kombinaci jeho zapojení se svým, a tak mohu přijímat jak pásmo 80 m (zpětnovazební přijímač se zesilovačem nf), tak zapojení od WD4NKA se směšovačem a oscilátorem pro pásmo 7 MHz. Původní zapojení ovšem můžete též vidět na obr. 1 (podrobnosti viz web WD4NKA).

Hlavním důvodem ke konstrukci bylo to, že se u nás jednak zapomíná na elektronky (obecně, nejen v AR, a kupodivu v USA a v Rusku ne), ač jich leckdo má na půdě „bedný“, a pak to, že jsem chtěl vyzkoušet jedno ze svých „bezpečných zapojení“ s nízkým anodovým napětím. Z čehož plyne, že je pak vhodné i pro mládež a navíc se elektronky jen tak nedají zničit (s výjimkou přepálení žhavicích vláken).

Problém je jen v tom, že v daném zapojení musíte použít nové či opravdu vybrané a dobré elektronky, především pak pro oscilátor s krystalem, neb na 12 V tam nebude kmitat každá! (Při 24 V či více na anodách to ovšem už bude jiné, ale pak budete muset použít žhavení přes IC typu 7812 nebo z jiného zdroje 12 V - či 6,3 V, ale já používám žhavení v sérii, neb je pak menší odběr proudu.) Druhý problém je, že nemůžete „jen tak kopírovat“, ale při nastavení vazeb a cívek a pracovních bodů je nutné laborovat s nastaveními, aby to opravdu dobře fungovalo (též s vazbou s anténou, já používám asi 35 m dlouhý long wire s balunem cca 6 m nad zemí a svodem koaxiálním kabelem 50 Ω).

Při tom se ovšem člověk nejlépe něco naučí (ať už je mladý, nebo „stará krysa“ jako já) - pokud se tedy něco naučit chce. Při příjmu je též nutné pečlivě ladit, nastavit vazbu jen tak, jak je třeba (jak s anténou při nastavování, tak zpětnou vazbu při provozu později), a to vyžaduje zkušenosti a i čas



Obr. 1. Schéma zapojení podle WD4NKA

na testy. Ostatně práce s vysokými vstupními impedancemi u elektronek se hodí i později při práci s FETy a zapojení by na ně šlo modifikovat. Což mám jako nápad „do budoucnosti“ taky! Elektronku ovšem nezničíte tak rychle jako J-FET, natož MOSFET, že...

Pokud by vás napadlo, že by se jedna část vstupní E88CC dala použít i jako předzesilovač pro pásmo 3,5 MHz (s vypnutým oscilátorem a možným přeladěním vstupního obvodu od 3,5 MHz do asi 7,5 MHz), doporučuji rovnou použít šasi z plechu či kupřetitu a stínění k laděným obvodům a elektronkám - lze to, ale není to jednoduché a u mne „na plastu“ to nešlo rozumně realizovat (vazby mezi cívkami).

Je ale fakt, že na dané zapojení je slyšet i v pásmu 80 m řady zahraničních stanic (německy, polsky, rusky, anglicky...) a také (jak říká můj známý) „dědky s kroužkem na 3773 kHz“ zřetelně, zvláště o víkend. To se ostatně moc hodí při ladění do pásma. Jinak ovšem můžete použít jiný přijímač na SSB coby „čítač“ a najít záznej kmitající E88CC a „odkud kam to ladí“ a logicky i to, zda kmitá oscilátor s krystalem (bude kolem 3580 kHz). Já na to použil svůj Degen 1103. Při mé dost nezvyklé konstrukci (ale mnou

oblíbené!) na šasi z instalační krabice z plastu je poměrně až podivné, že stabilita (materiál je „z různých šrotů“) je natolik dobrá, že ani po půlhodině mi neujel kmitočet (na pásmu 80 m) vysílací stanice natolik, aby se změnil výrazně charakter hlasu nebo se úplně odladila. Samozřejmě, že na takový výsledek si musíte pohrát s nastavením i vazbami. A to už zase nutně závisí na použitém šasi, ladicích kondenzátorech a dalších věcech včetně kvality elektronky! Prostě je nutné experimentovat - což právě dnes už skoro nikdo (u nás) nedělá! Ale to je právě účelem tohoto zapojení.

A teď něco k součástkám: vstupní cívka je navinuta na kostře asi 10 mm v průměru drátem asi 0,4 mm. Kdesi jsem ji našel, takže jsem ji sám nevinul - může, ale nemusí mít jádro. Počet vazebních závitů je záhodno vyzkoušet provozem. Vstupní ladicí kondenzátor (je z nějaké „Tesly“) má asi 120 pF. Tlumička v oscilátoru v anodě je „výprodejní pecka“ 470 μH, ale asi by tam šla i jiná hodnota. Krystal je z bůhví čeho: byl v šuplíku. Pro jiná pásma než 7 MHz můžete dle výpočtu použít jiný! Laděný obvod pro cca 2,9 až 4 MHz je na kostičce s jádrem - patrně oboje starší jak já... Ovšem vy použijte, co máte, a případně to změřte nebo použijte pro výpočty cívek software



Mini-ring core calculator, který je „free“ na internetu - soft počítá i vzduchové cívky bez jádra a laděné obvody! (Je anglicky i německy .. a jen pro „srandu králíků“ by mne zajímalo, kdy bude i česky, neb překlad jsem dodal jeho autorovi už tak před třemi lety.) Moje cívka byla vinuta ve dvou vrstvách drátem asi 0,8 mm průměru, zpětnovazební vinutí jsem nakonec navinul vř lankem 20 x 0,05 neb mi nechodila zpětná vazba, což se ale zjistilo, že asi nebylo drátem, kterým jsem to původně vinul, ale vadnou elektronkou... Vazební cívky jsem navinul „zvonkovým drátem“, neb byl po ruce, že. Zpětnovazebních závitů navíte více: odmotat se to při nastavování dá vždýcky. V podstatě by měla naskakovat zpětná vazba v obou pásmech tak ve 2/3 až 4/5 nastavení potenciometru směrem k vyššímu napětí na anodě. „Audio transformátor“ naleznete ve šrotech: jde o transformátorek,

Obr. 2, 3, 4. Tři pohledy na sestavený přijímač

co se užíval v starých TV Tesla jako výstupní pro nahrávání na magnetofon. (Čili doma: vzhůru dolů do sklepa, na půdu, či ven do „ekodvora“ ... a když tam budete, „očeste“ i knoflíky a konektorky a další věci - viz moje konstrukce.)

A na závěr: používám svoje doma vyráběná krystalová sluchátka (viz: <http://krysatec.benghi.org/phprs/view.php?cislocclanku=2008022601>), ale jde klidně použít i ARF200 (2x 75 Ω) zapojená do série! (I bez výstupního transformátoru, pokud používáte 12 či 24 V na

anodách.) Logicky by šla použít i 4 kΩ, ale ta mívají dnes už mizernou citlivost.

A pokud jde o „unún“ k anténě, je to pořád ten samý: <http://krysatec.benghi.org/phprs/view.php?cislocclanku=2006082801>

-jse-

www.krysatec.benghi.org

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

Funkamateuer (Německo) 7/08 [RED, ČRK]: Expedice na Kokosový ostrov. Co nového přináší ADIF 2.2. Nový program pro digitální proozy. Popis IC-7700. Přepínač pro síťový tester. Širokopásmový lineární PA s výkonnými MOSFETy. Zajímavá měření na balunu. Adaptér pro D-STAR. DSP přijímač pro pokusy. Senzory pod lupou. Programovatelné oscilátory. Využití LED pro blesk. Úvod do provozu PSK.

Radio (Rusko) 10/08 [INT]: 30 let od vypuštění prvního radioamatérského sputniku. Stabilizace klidového proudu u tranzistorů řízených polem. Nf zesilovač s elektronkou 6P44S. Novinky z rozhlasových pásem. Zkoušeč kondenzátorů. Amatérský signální generátor. Napájení výpočetní soustavy. Využití obvodu W5100 v sítích Ethernet. Řiditelný blok napájení s impulsním stabilizátorem. Elektronická ochrana s indikací. Zabezpečení

pomocí infrapaprsků. Katalogový list stabilizátorů napětí. Cvičení paměti na trenážeru. Dvoutaktní koncový zesilovač. Výsledky závodů na 160 m. Pásmo 27/28 MHz jsou ohrožena. Program k výrobě stupnice.

Amateur Radio (Austrálie) 10/08 [INT]: 50 W zesilovač na 23 cm. Vztyčení stožáru a TH6DXX u VK3DPX. Monitorování amplitudové modulace. Modulátor třídy D. Doplnky do hamshacku pro QRP operátory.

CQ (USA) 10/08 [INT]: Otočný dipól pro 18 MHz. Perspektivy začínajících v závodním provozu. Rekordy v CQ WW DX Contestu. Popis SDR transceiveru FLEX 500A. Zvyklosti při předávání zpráv. Kapitoly z SSTV provozu. Kmitočtové normály. CW Skimmer. Tři doporučení pro QRP. Systém volacích značek ve Washingtonu. 12-17 m trapovaný dipól. Tajemství závodů.

JPK



Obr. 1. Titulní strana amerického časopisu CQ

Antarktická expedice v prosinci až lednu



Obr. 1, 2. Adam v Antarktidě



Adam Brown, K2ARB, bude v období od 18. prosince 2008 až do 30. ledna 2009 vysílat z několika oblastí Antarktidy. Zprvu by se měl ozvat z americké antarktické základny Patriot Hills vzdálené asi 600 mil od jižního pólu. Tam má působit jako radiokomunikační a logistický specialista. V rámci jeho služebních povinností se později chce ozvat i z dalších oblastí, které bude muset pracovně navštívit.

Jedná se však o expedici jednoho operátora s velice jednoduchým vybavením. Poveze s sebou jen malý 100 W transceiver IC-746 PRO, který bude napájet z akumulátoru se solárním panelem. Jako anténu používá drátový V-beam pro pásma 40, 30 a 20 m. Bude pracovat pod značkou KC4/K2ARB ve svém volném čase na CW, SSB, ale také digitálním módem PSK a Pactor. Adam je vynikající operátor a snad nám podmínky šíření umožní navázat

s ním spojení i přes jeho skrovnou výbavu. Později bude aktivní podle možností z dalšího stanoviště jako CE9/K2ARB nebo VP8DKF. QSL za tuto výpravu bude vyřizovat po návratu z této služební cesty. Posílá QSL i přes bureau, i když s poměrně velkým zpožděním. Jeho adresa je: Adam R. Brown, 186 Elm Road, Englewood, NJ 07631, USA.

Uvítá také SWL reporty a odpoví na ně.
OK2JS

Nový celotranzistorový koncový stupeň AMERITRON

Na letošním ARRL radioamatérském setkání a výstavě v Daytonu, Ohio, firma AMERITRON předvedla vylepšený celotranzistorový koncový stupeň ALS 600. Jedná se o zesilovač se 4 výkonovými FETy Motorola MRF150 v zapojení push-pull. Použité napájecí napětí je 50 V. Tento PA pracuje na všech KV pásmech od 160 do 10 metrů. Výstupní výkon je 600 W pro SSB, pro CW to je 500 W. Při RTTY je výkon automaticky regulován na 280 W. Především typy 600 měly ruční přepínání pásem, ale tento vylepšený model už je možno řídit přes remote konektor automaticky přepnutím pásma na transceiveru, se kterým bude zesilovač propojen. Ruční nastavení ALC pro řízení výkonu je zde též možné, ale navíc je tu možnost jeho automatického řízení dle stávajícího ČSV na anténě. Nový výstupní filtr pro každé pásmo za koncovými tranzistory zlepšuje potlačení nežádoucích produktů. Dvojitý měřicí přístroj na předním panelu ukazuje současně ČSV a výstupní výkon. Tři kontrolní diody LED indikují vysílání, ČSV a ALC režim. Buzení pro plný výkon

600 W je asi kolem 80-90 W. Při zhoršení ČSV na poměr 1 : 3 se automaticky výkon snižuje až na polovinu. Pokud je ale zpětný odražený výkon větší než 75 W, celý „lineár“ se automaticky vypne a je nutno ho znovu zapnout přepínačem Hi/Low power.

V PA je vestavěn nehlukný větrák, který umožňuje řádné chlazení koncových tranzistorů hlavně při delších vysílacích cyklech provozem RTTY nebo CW. K tomuto PA je možné zakoupit dva zdroje, a to buď spínaný, nebo s plným transformátorem. Zdroje dávají 50 V a 25 A, dále ± 14 V/2 A pro další obvody. Ještě další zdroj dává 12 V/2 A pro napájení všech spínacích relé.

Obr. 1. Pohled na odkrytý koncový stupeň ALS 600

Na zadním panelu je vyveden konektor s 12 V/200 mA pro další externí použití. Rozměry PA jsou 152 x 242 x 305 mm a jeho hmotnost je asi 6 kg. Právě tyto malé rozměry umožňují jeho snadné použití na portable. Rozměry zdroje jsou jen o něco větší. Hmotnost spínaného je pouze 6 kg oproti klasickému s velkým transformátorem, který má 16 kg. Každý zdroj má opět na předním panelu křížové měřidlo, které současně ukazuje napětí a proud.
OK2JS



Ještě jednou transceiver Elecraft K3



Obr. 1. Pohled na čelní panel transceiveru Elecraft K3

Prvou stručnou informací o tomto transceiveru jsme přinesli v našem časopise v čísle 10/2007. Letos vyšel v časopise RadCom 7/2008 obsáhlý článek popisující vlastnosti K3, který v současné době patří k tomu nejlepšímu, co lze na trhu s transceivery získat. Těm, co se nebojí vzít do ruky šroubovák, nabízí dokonce možnost sestavení transceiveru doma, z předem nastavených a odzkoušených dílů. Pájení přitom není třeba. Můžete tak dokonce nemalou sumu ušetřit a navíc je možné podle momentálních finančních možností základní sestavu, která přijde na cca 1400 USD, postupně doplňovat. Se všemi nabízenými doplňky přijde TRX K3 na 4000 USD; nebýt pro nás nepříliš příjemných celních poplatků a DPH při legálním dovozu, jsou to asi 2/3 ceny kvalitativně srovnatelných japonských výrobků, přičemž tyto v mnohých parametrech předčí.

Transceiver byl poprvé představen na amatérských setkáních v Daytonu a Visalii v roce 2007. Každý, kdo měl možnost zařízení „osahat“ a srovnat příjmové vlastnosti s jinými typy, nešetřil chválou. Konečně - hovoří o tom i tabulka vybraných údajů při srovnání se špičkovými výrobky YAESU a ICOM (tab. 1).

Základní sestavu K3 je možné koupit buď hotovou, nebo sestavit z předem odzkoušených dílů. Jak již bylo

řečeno, není k tomu třeba nic pájet. Základní sestava je pro amatérská pásma 1,8 až 50 MHz a výkon 10 W a obsahuje jeden přijímač. Druhý přijímač je s prvním zcela shodný a oba mají standardně vestavěn roofing filtr 2,7 kHz. Těchto filtrů lze osadit v každém přijímači 5, výběr je od 200 Hz do 15 kHz, a to buď pěti-, nebo osmipólových. Další selektivitu lze pochopitelně nastavovat pomocí DSP. Na vstupu signál prochází přes filtry pro jednotlivá amatérská pásma, zvláštní modul je možné osadit pro průběžné ladění od 500 kHz do 30 MHz, modul pro 48 až 54 MHz se dodává standardně.

Dalším doplňkovým modulem je výkonový PA stupeň 100 W, dále automatický tuner schopný doladit až do PSV 1:10 a při sníženém výkonu 1:20, který pracuje i v pásmu 6 m. Dalšími výběrovými moduly jsou např. digitální hlasový zapisovač, vysoce stabilní referenční oscilátor atp. Transceiver má rozměry 282 x 122 mm při hloubce 300 mm, napájení je ze zdroje 13,8 V. Audioekvalizér pracuje ve vysílací i v přijímací cestě. Je možné vysílat RTTY i bez počítače – telegrafní klíčování se mění na RTTY signál a připravuje se možnost téhož i pro PSK.

K3 má displej čitelný z větších úhlů, než je obvyklé u japonských přístrojů, a to i za přímého slunečního osvětlení. Naladěný kmitočet se stále zobrazuje,

S-metr a indikace vysílacích parametrů (výkon, PSV, komprese) je dvěma bargrafy. Část pro údaj kmitočtu VFO-B lze jako sedmiprvkový displej využít ke čtení dekódovaných dat, jako hodiny, k indikaci napětí či teploty. TRX má plnou funkci QSK s možností nastavení doby přepnutí. Konektor RS232 na zadní stěně umožňuje přímé propojení s počítačem pro ev. upgrade firemního software nebo k ovládání. Mnoho prvků je zde obdobných jako u SDR přijímačů. Technický popis jednotlivých částí je obsahem podrobného manuálu a lze jej vyhledat i na internetových stránkách.

Po technické stránce je přijímač řešen jako superhet s dvojitým směšováním (mf 8,215 MHz a 15 kHz) a pro jednotlivá pásma jsou na vstupu použity velmi ostré vstupní filtry. K sestavení z dílů slouží podrobný návod, včetně názorného videa dostupného na stránkách You Tube. Kompletní sestavení zabere asi 6 až 12 hodin, podle zručnosti. Jmenujme ještě zajímavost ve vysílací cestě - při nastavení výkonu pod 13 W se automaticky odpojuje koncový stupeň a signál jde na výstup z budiče. Do paměti lze uložit 8 různých telegrafních sekvencí o délce 250 znaků nebo hlasový záznam. I uložené telegrafní znaky lze vyslat jako RTTY signál. Při dovybavení druhým přijímačem je možné poslouchat pseudo-stereoaudio.

Doufáme, že se ostatní naši prodejci odhodlají také nabízet alespoň základní sestavu jako stavebnici, podobně jako se to odhodlala firma DD- Amtek, která dodá na objednávku díly pro 10 W verzi za 33 900 Kč (továrně sestavený přístroj za 45 500 Kč) nebo 100 W verzi v dílech za 48 000 Kč. Konkurence by mohla cenu ještě zvýhodnit. Počítejte však s dovybavením některými filtry, ev. dalším příslušenstvím. Více viz www.elecraft.com/news.htm **QX**

ZAJÍMAVOSTI

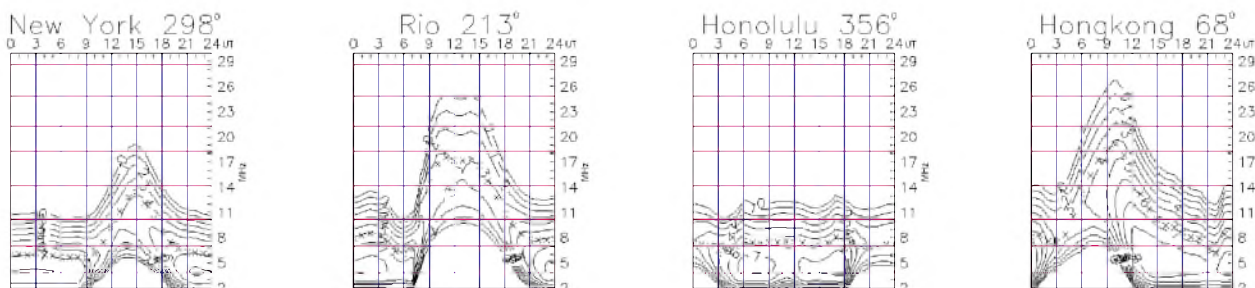
● Za spojení se stanicemi na britských ostrovech se vydává série diplomů WAB. Jejich základem je rozdělení Velké Británie na čtverce 10 x 10 km. Vydávání základního starého diplomu končí - za spojení od 1. 1. 2009 se vydává diplom nový, což vyvolá jistě velkou aktivitu britských stanic. Bližší informace viz webové stránky WAB.

(data: source QST Key Summary)	IC-7700	IC-7800-II	FT-2000D	K3 Elecraft
20 kHz Blocking Gain Compression (dB)	125	144	136	139
2 kHz Blocking Gain Compression (dB)	102	117	87	139
20 kHz 3rd-Order Dynamic Range (dB)	106	108	98	103
2 kHz 3rd-Order Dynamic Range (dB)	95	86	69	102
20 kHz 3rd-order IP using -97 dBm ref(dBm)	+39	+38	+26	+26
2 kHz 2nd-order IP (dBm)	+24	+22	-16	+26
	QST Mar.07	QST Oct.07	QST Apr.08	

Tab. 1. Srovnávací tabulka některých parametrů transceiveru K3

Předpověď' podmínek šíření KV na leden

Ing. František Janda, OK1HH



Zvýšená skvrnová aktivita ve vysokých heliografických šířkách v podzimních měsících roku 2008 poměrně jasně naznačila, že minimum jedenáctiletého cyklu nejspíše již proběhlo – během roku 2008. Měsíc zatím stanovit nelze, na to je s ohledem na způsob výpočtu vyhlazeného průměru ještě brzy. I tak ale máme příležitost k rekapitulaci průběhu 23. cyklu. Jeho maximum proběhlo v dubnu roku 2000 s $R_{12} = 120,7$ a druhé neboli sekundární maximum v listopadu 2001 s $R_{12} = 115,6$. Měsícem s nejvyšším průměrem slunečního toku SF = 197,2 s.f.u. byl únor 2002. Obdobně jako v jiných cyklech byly sluneční tok i četnost erupcí v období sekundárního maxima vyšší než v maximum primární. Že nový 24. cyklus konečně začíná, je vidět i v pravé části „motýlkového“ diagramu na obr. 1.

Vyhlazené číslo skvrn se bude podle SWPC v lednu pohybovat kolem následujících průměrných hodnot: $R = 15,1$ (resp. v konfidenčním intervalu 0 – 31,3, či přesněji 10,9 – 19,3). Podle IPS by mělo být $R = 5,4$ a podle SIDC $R = 7$ s použitím klasické metody, či $R = 12$ podle metody kombinované. Pro naši předpověď výše použitelných KV kmitočtů použijeme číslo skvrn $R = 7$ (resp. sluneční tok SF = 69).

Meteorická aktivita je pro nás zajímavá nejen pro možnost spojení DX v pásmech VKV, ale i vzhledem k souvislosti se sporadickou vrstvou E, ovlivňující daleko častěji šíření KV. Hned na počátku ledna nás čekají Kvadrantidy, které sice budou přilétat jen pár dnů, ale mívají velmi výrazné maximum. Nyní je čekáme mezi 1. – 5. lednem s maximem 3. – 4. 1. (resp. 3. 1. v 12.50 UTC). Zvýšení aktivity E_s obvykle následuje po maximu a může se opakovat v dalších dnech. Dalšími příčinami výkyvů budou již jen změny hustoty částic a rychlosti slunečního větru, za nimiž budou následovat vzestupy aktivity magnetického pole Země a jak zlepšení, tak i následné zhoršení podmínek šíření KV. V současné fázi cyklu jsou tyto vzestupy poměrně dobře předpověditelné, zejména díky pozorování koronálních děr družicemi SOHO a nejnověji i díky re-

gistraci změn parametrů slunečního větru družicemi STEREO (<http://stereo.gsfc.nasa.gov/>, <http://stereo-ssc.nascom.nasa.gov/>, <http://www.ssd.rl.ac.uk/stereo/>). Zimní charakter chodu podmínek šíření KV bude zdůrazněn velmi nízkou sluneční aktivitou. Předpovědní grafy nalezneme na obvyklém místě: <http://ok1hh.sweb.cz/Jan09/>.

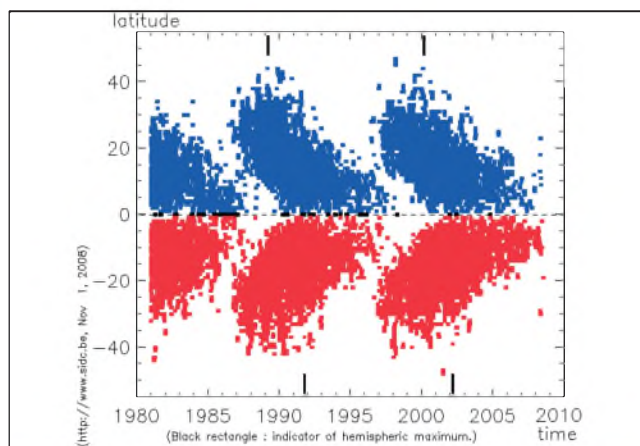
V přehledu se tentokrát podíváme na konec října a na listopad. Změna parametrů slunečního větru předznamenala vzestup geomagnetické aktivity 29. – 30. 10., provázený 29. 10. vývojem kladné fáze poruchy s nadprůměrnými hodnotami MUF – a k tomu ještě vzestupem aktivity E_s . Zhoršení po poruše se nejen nekonalo, ale naopak pokračoval stabilní a příznivý vývoj. Maják 4U1UN, spolehlivý indikátor šíření přes Atlantik, byl slyšet nejen na 14,1, ale i na 18,11 MHz (škoda, že jsou prakticky trvale mimo provoz 4S7B a 4X6TU – viz <http://www.ncdxf.org/beacon/beaconschedule.html>). 3. 11. vyvrcholil slabou erupcí třídy C v 11.19 UTC a osmi skvrnami vývoj zatím největší skupiny nového cyklu. Příznivé dny pokračovaly a navíc stoupla v souvislosti s meteorickým rojem Taurid aktivita E_s . Zpestře-

ním byla krátká porucha v noci ze 7. na 8. 11. Po ní pokračoval klid s poklesem úrovně CONDX do průměru, přerušený zlepšením v další kladné fázi poruchy 16. 11. a podpořený výskytem E_s při příletu meteorického roje Leonid. Nato až do 22. 11. pokračoval extrémně klidný vývoj se zlepšeními CONDX 19. 11. a 21. 11. Dařily se i transatlantické skedy v pásmu 600 m neboli 500 kHz, zejména 5. 11. a 23. 11. (TNX OK2BVG, který provozuje maják OK0EMW na 505,06 kHz.)

Pro ilustraci vývoje v říjnu 2008 použijeme obvyklé denní hodnoty a měsíční průměry. Řada denních měření slunečního toku byla opět jednotvárná: 66, 66, 67, 67, 67, 67, 68, 69, 69, 71, 70, 71, 70, 71, 72, 70, 69, 70, 69, 69, 68, 67, 68, 68, 67, 67, 67, 67 a 68, v průměru 68,4 s.f.u. Geomagnetické indexy z Wingstu 10, 17, 18, 10, 4, 3, 2, 2, 1, 4, 40, 18, 8, 4, 10, 4, 0, 0, 10, 5, 4, 6, 3, 1, 2, 6, 1, 6, 20, 19 a 8 i jejich průměr $A_k = 7,9$ ukazují, že převládal klid, přerušený jen dvěma poruchami. Říjnový průměr čísla skvrn $R = 2,9$ říká, že byl sluneční disk většinou beze skvrn a po dosažení do vzorce pro vyhlazený průměr dostaneme za duben 2008 opět $R_{12} = 3,3$, přičemž šlo o 143. měsíc 23. cyklu.

Obr. 1. Maunderův „motýlkový“ diagram je převzat z <http://www.sidc.oma.be/html/papi22.c.html> a znázorňuje pomalý drift aktivních oblastí na slunečním disku z vysokých do nízkých heliografických šířek během cyklu. Svislé značky označují

vyhlazená maxima slunečních cyklů samostatně pro severní a jižní hemisféru. Pozice skupin slunečních skvrn pocházejí z kreseb, získaných při pozorování na švýcarské observatoři Specola Solare Ticinese v Locarnu. Na uvedený web se dostaneme z http://www.sidc.oma.be/sunspot-index-graphics/sidc_graphics.php, kde najdeme další aktuální grafy, včetně znázornění průběhu všech cyklů od roku 1750



Vysíláme na radioamatérských pásmech LXVI

Zápis spojení a závody s programem UcxLOG

(Dokončení)

Provoz s clusterem

Pokud máte možnost spojení s DX clusterem přes TNC a nejbližší nód nebo přímo přes internet, pak existuje řada variací, jak přijímané údaje zobrazit v dalším okně přímo na obrazovce, a při propojení počítače s TRXem při poklepu na spot oznamující novou či zajímavou stanici se TRX přímo naladí na kmitočet, který je clusterem oznámen. Obvykle je pak nutné nepatrné doladění, ne všichni zadávají kmitočty do clusteru přesně. Nastavení je přes rolety [setings-> station; objeví se okno Own stations, a pokud máte nastaven používaný transceiver přes roletu transceivers, v okně rolety other interfaces nastavíte zbylé parametry]. Přiznávám, že jako vyznavač klasického provozu na pásmech jen s nezbytným využíváním clusteru bez propojení s TRXem jsem tyto možnosti neodzkoušel, ale není sebevětší důvod pochybovat, že fungují.

Je pochopitelné, že největší práci za nás počítačový deník udělá, pokud se rozhodneme zúčastnit se nějakého závodu. Kdo začíná, neměl by se zaměřit na programy, které jsou v tomto smyslu jednoúčelové (N6TR, K1EA), ale hned začít se solidním programem, který nabízí všechny současně „vymožnosti“ takovýto programů. Jakmile se naučíte perfektně ovládat jeden program, přechod na jiný, složitější, je problematický - znám to z vlastní zkušenosti, když mám perfektně zažitý dlouholetou praxí program N6TR a s jeho pomocí navázáno přes 100 000 spojení v závodech - některé obslužné rutiny se naučíte provádět zcela automaticky, prst vám skočí na příslušnou klávesu, aniž byste chtěli. Když se pak dostanete k práci s jiným programem, právě tento zautomatizovaný způsob obsluhy programu působí více problémů, než je zdrávo. Počítač provede něco, co je třeba opravit či odstranit, a vy si ani neuvědomujete, čím byla chyba způsobena. Konečně s moderními počítači používajícími OS Windows XP ani není jednoduše možné přes COM

porty transceiver klíčovat (pokud lze vůbec program spustit). U OS Windows 98 a předchozích je ještě možné pracovat v DOS módu, ale při Windows XP již narazíte. Proto se stále více využívá program N1MM a logger (dnes již v sedmé verzi) a nyní se nabízí i tento UcxLog, které nabízejí vysoký komfort doplňkových funkcí.

Radioamatérské volací znaky u nás a ve světě

Když jsem dostal před časem dotaz na to, jak je to vlastně s přidělováním a ev. možnou volbou volacích znaků pro žadatele o koncesi (Jak se stále - podle současné legislativy nesprávně - pojmenovává dnes vydávané „Radioamatérské oprávnění“). Proč se zákonodárci či spíše předkladatelé návrhů snaží za každou cenu pozměnit zažitou terminologii, by bylo téma na několik pokračování...), netušil jsem, že v krátké době přibudou další, v podstatě stejné dotazy - následující řádky snad téma volacích znaků osvětlí.

Pamětníci s nostalgií vzpomínají na dobu, kdy bylo možné velmi snadno rozpoznat, odkud která stanice vysílá. Čeští radioamatéři používali OK1, moravští OK2 a když ještě Slovensko patřilo do ČSR, tak se odtamtud ozývaly značky začínající prefixem OK3 (to mi připomnělo další nedávný dotaz, jak je to vlastně s prefixy a kde začíná sufix). Když někdo uslyšel OK4, byla jistota, že se jedná o stanici vysílající z nějaké lodi, a pokud OK5, jednalo se o nějakou mimořádnost. Ještě bylo možné se setkat s prefixem OK8 u cizinců, kteří získali naši koncesi na základě reciprocity, jak zněl jeden z paragrafů koncesních podmínek, jiné prefixy se prakticky nevyskytovaly. Jednoznačně bylo možné

určit, že se jedná o klubovou stanici, pokud prvé písmeno za číslicí ve volací značce s třípísmenným sufixem bylo K; jakmile se začaly i jednotlivcům vydávat volací znaky s třípísmenným sufixem, stanice v Čechách dostávaly písmeno A, na Moravě B (řadu starších radioamatérů, pokud si mezitím nenechali značku změnit, dodnes takto uslyšíte).

Později nastalo období, kdy se třípísmenné sufixy začaly vydávat s prvním písmenem podle kraje, kde měl radioamatér stále QTH; jakmile se začaly vydávat speciální koncese pro amatéry zabývající se jen o provoz na VKV (bez povinnosti znát telegrafní abecedu), jejich třípísmenný sufix začínal písmenem V. Ve své době mohla zvláštní koncese opravňující k provozu jen na 160 m pásmu a na VKV získat i mládež ve věku 15 - 18 let a takové stanice měly místo prefixu OK OL a navíc číslo prefixu se také vydávalo podle krajů - např. stanice Severomoravského kraje používaly číslici 7, Jihomoravského 6 - prostě pohoda, ovšem i tehdy docházelo ke změnám.

Od roku 1990 radioamatérů valem přibývalo a hlavně - stále častěji volali po možnosti získat dvoupísmenný sufix. Poslední vyhlášky (od roku 2000) upravující právě přidělování volacích znaků v podstatě pro nově přidělované značky zrušily jakýkoliv systém, který by souvisel s umístěním stanice, zaměřením operátora či operátorskou třídou (vyjma operátorů „Novice“ - ale ti se snad ani nevyskytují), a pokud je nějaká volací značka volná (tzn. nebyla dosud nikomu přidělena), může ji dnes žadatel získat, pokud odpovídá znění t.č. platné vyhlášky č. 155/2005 Sb.

(Pokračování)

QX

Obr. 1. QSL-lístek prvního koncesionáře OK - Ing. Mirko Schäferlinga, OK1AA, z roku 1955. První koncese OK byly vydány 5. června 1930



Seznam inzerentů AR12/2008

AMPER	12
DEXON	17
INCHEBA	12
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	5
KOŘÍNEK	10
Prodance	..II. strana obálky
PRO SOUND & LIGHT	..III. strana obálky

Nový tester tranzistorů



Obr. 1. Tester tranzistorů z Unitesystems Valašské Meziříčí

Je pochopitelné, že kdo si jde koupit nějakou aktivní polovodičovou součástku, předpokládá, že nevybočuje z mezí technických parametrů, udávaných výrobcem. Zajistit tento požadavek znamená, že je třeba při výrobě u každé jednotlivé součástky změřit ne jeden, ale i více parametrů a to při sériové výrobě, která je rychlá, pochopitelně nelze provádět „ručně“. Jsou k tomu určeny speciální testery a jeden z nich vyvinulo pracoviště firmy Unitesystems a.s. ve Valašském Meziříčí. Oproti svým zahraničním konkuren-
tům vyniká ne precizností změřených údajů - ty by měly být u všech v požadovaných tolerancích, ale rychlostí, s jakou je měřený prvek otestován. U testeru, o kterém je řeč, trvá zjištění požadovaných hodnot pouhých 25 (u diod) - 35 (tranzistory) milisekund - a to je skutečně mezi testery unikátní čas.

Tento tester dokáže automaticky testovat SMD součástky se dvěma či třemi vývody (takové bylo zadání). Dosti unikátní je fakt, že žádný z těchto testerů nepracuje na území naší republiky, ale v zahraničí - Japonsku, Indonésii atp., a také skutečnost, že „mechanická“ část testeru je dílem japonského výrobce; elektroniku vymysleli naši vývojáři ve Valašském Meziříčí, což je mnohým až nepochopitelné. Poněvadž u nás „výroba ve velkém“ - pokud se polovodičů týče - neexistuje, vyrobené testery putují do zahraničí a tam „vydrží“ pracovat bez přestávky tři měsíce, pak se musí nakrátko odstavit k výměně mechanických prvků - relátků, která po dobu tříměsíčního provozu sepnula 10⁹x (ano, to je miliarda!) a jejich výrobce nezaručuje větší životnost. Pohled na elektronické části unikátního typu testeru je na obr. 1.

Bohužel, měření parametrů na konci výrobní linky nevyloučí další možné závady, které jsou pak způsobeny přepravou, ev. nevhodným zacházením u zákazníka, ale rozhodně zachytí všechny, které vybočují z tolerancí zaručených technickými podmínkami. V současné době vývojové pracoviště jmenované firmy pracuje na testeru ke zkoušení výkonových polovodičových prvků, které mohou pracovat až s proudy několika set ampér a napětím přes 1000 V.

Mobilní TV vysílač

Firma Rohde&Schwarz doplnila paletu nabízených TV vysílačů o mobilní vysílač, který je možné v přívěsu za automobilovým tahačem dopravit na požadované místo a ihned začít s vysíláním. Např. při výpadku některého pevného vysílače pracujícího v síti, jehož závadu nelze ihned odstranit, společnost zajišťující šíření signálu má obvykle problémy a je finančně posti-

hována. Nebo je možné využití např. při zničení stávajícího vysílače požárem, při rekonstrukcích ap. Mobilní jednotka je schopna zajistit prakticky okamžitě náhradní vykrytí postižené oblasti signálem. Vysílací jednotka, kterou nabízí R&S, obsahuje vysílač DVB-T o výkonu 4 kW, váží celkem 400 kg a má rozměry 0,6 x 1,8 x 1,1 m. Další doplňkové zařízení je chladicí agregát o výkonu 14 kW o hmotnosti 270 kg. Vlastní přívěs je konstruován pro přepravní rychlost 100 km/h, má objem 4,5 m³ a jsou v něm umístěny i všechny potřebné napájecí i vř. kabely a hadice ke připojení chladicího agregátu. Jak vysílač, tak chladicí agregát jsou umístěny na rámu s kolečky a celý kontejner má speciální odpružení, takže přeprava je bezpečná. Na obr. 2 vidíte pohled dovnitř přepravního kontejneru i na hlavní části - stojan vysílače a chladicí agregát.

Podle R&S News 196/08

QX



Obr. 2. Vysílací komplet v přepravní skříni

Amatérské radio

Ročník LVII, 2008

**LEGENDA: PRVNÍ ČÍSLO OZNAČUJE STRÁNKU, ČÍSLO ZA LOMÍTKEM SEŠIT. ŘÍMSKÉ ČÍSLICE OZNAČUJÍ OBÁLKY
PŘÍSLUŠNÝCH SEŠITŮ; DPS ZNAMENÁ, ŽE V ČLÁNKU JE DESKA S PLOŠNÝMI SPOJI.**

MĚŘICÍ TECHNIKA

Wattmetr pro reproduktorové soustavy (DPS)	6/1	Tester h21e pro výkonové tranzistory NPN (DPS)	12/7
Detektor vlhkosti (DPS)	19/1	Přípravek pro měření indukčnosti (DPS)	15/7
Tester součástek pro osciloskop (DPS)	8/2	Termostat (DPS)	17/7
Tester proudového zesilovacího činitele		Bateriové osciloskopy Metrix	24/7
výkonových NPN tranzistorů (DPS)	9/2	Stres metr (DPS)	6/8
Jednoduchý čítač do 40 MHz (DPS)	16/2	Impulsní generátor (DPS)	17/8
Hodiny do videosignálu (DPS)	22/2	Tester diod LED (DPS)	3/9
Tester infračervených dálkových ovladačů (DPS)	3/3	Měření spotřeby pro akumulátory (DPS)	6/9
Detektor mobilu (DPS)	15/3	Víceúčelový termostat (DPS)	11/9
Logická sonda pro obvody CMOS a TTL (DPS)	18/3	Jednoduchý indikátor výstupního výkonu (DPS)	4/10
Jednoduchý měřič kapacity kondenzátorů (DPS)	43/3	Teplotní senzor s dvou vodičovým interface	8/10
Univerzální nastavitelný časovač (DPS)	10/4	Průmyslové bateriové osciloskopy	8/11
Termostat (DPS)	12/4	Měřič motohodin (DPS)	13/11
Tester obvodu tónové volby MT8870 (DPS)	12/5	Indikátor napětí pro solární články (DPS)	20/11
Detektor přerušení síťového přívodu (DPS)	16/5	Indikátor elektromagnetického smogu	43/11
Proudový senzor (DPS)	10/6	Nový tester tranzistorů	44/12
Indikátor síťového napětí (DPS)	16/6		

RŮZNĚ APLIKOVANÁ ELEKTRONIKA, ELEKTRONIKA VE FOTOGRAFII, PRO MOTORISTY, MODELÝ, HRAČKY

Elektronické plašátko (DPS)	5/1	Digitální hrací kostka (DPS)	8/7
Dotykový stmívač s procesorem (DPS)	9/1	Kódový zámek s procesorem PIC (DPS)	10/7
LED chaser s procesorem PIC16F84 (DPS)	2/2	Rízení přečerpávacího čerpadla (DPS)	18/7
Programátor topení s procesorem PIC16F628 (DPS)	11/2	Světlocitlivý spínač (DPS)	20/7
Startovní světla ve stylu formule 1 (DPS)	24/2	Dálkový vypínač spotřební elektroniky (DPS)	21/7
IR vysílač a přijímač pro melodický zvonek (DPS)	12/3	Solární plašátko (DPS)	3/8
IR dálkové ovládání motoru pro hračky (DPS)	16/3	Jednotlačítkové ovládání DC motorků (DPS)	12/8
Jednoduchý modulární alarm (DPS)	20/3	Požární alarm s termistorem (DPS)	20/8
Obvod pro nouzové osvětlení (DPS)	22/3	Kapacitní spínač (DPS)	10/9
Stmívač pro stejnosměrné napětí (DPS)	3/4	Konvertor formátů pro RC modely (DPS)	14/9
Akustický spínač (DPS)	9/4	Soumrakový spínač pro zářivky (DPS)	15/9
Vánoční světla (DPS)	15/4	Nejjednodušší „babyphone“ (DPS)	16/9
Ultrazvukový vysílač a přijímač (DPS)	19/4	Intenzivní LED blikáč pro jízdní kola (DPS)	18/9
Smyčkový alarm (DPS)	21/4	Sinusový blikáč s LED (DPS)	3/10
Jednoduchý vodní alarm (DPS)	3/5	Hra na postřeh s procesorem ATTINY13 (DPS)	11/10
Laserový vysílač a přijímač (DPS)	4/5	Programovatelný přepínač servořízení (DPS)	18/10
Spínání zařízení pomocí osobního počítače (DPS)	8/5	Jednoduchý alarm pro táborníky (DPS)	19/10
Rízení DC motorku osobním počítačem (DPS)	10/5	Dálkový ovladač světel pro seniory (DPS)	20/10
Otřesový alarm (DPS)	14/5	Hra 1-2-3 (DPS)	23/10
Jednoduchý dálkový ovladač (DPS)	17/5	LED do láhve od vína (DPS)	3/11
Automatické noční světlo (DPS)	21/5	Otvírání dveří s obvodem RFID (DPS)	6/11
Otřesové čidlo (DPS)	12/6	Počítadlo pro golfové hráče (DPS)	11/11
Hrací kostka se sedmissegmentovým displejem (DPS)	20/6	Signalizace doručené pošty (DPS)	16/11
Poplašné zařízení pro motocykly (DPS)	21/6	Jednoduchý dotykový senzor (DPS)	17/11
Dotykový alarm (DPS)	22/6	Světelný alarm (DPS)	19/11
Alarm pro laptop (DPS)	24/6	Varovná signalizace na rozsvícené světlo (DPS)	22/11
Ultrazvukový detektor pohybu (DPS)	25/6	Paralelní spínač blesku (DPS)	23/11
Jednoduchý dveřní alarm (DPS)	3/7	Tester akumulátorů pro automobily (DPS)	2/12
Časovač pro CD přehrávač (DPS)	4/7	Inteligentní simulátor přítomnosti v bytě (DPS)	17/12

RUBRIKY

Světla a zvuk	29/1, 27/2, 25/3, 27/4, 25/5, 29/6, 25/7, 25/8, 25/9, 25/10, 25/11, 23/12	Z radioamatérského světa	40/1, 40/2, 40/3, 40/4, 41/5, 40/6, 40/7, 40/8, 40/9, 40/10, 40/11, 36/12
Z historie radioelektroniky	38/1, 38/2, 38/3, 38/4, 39/5, 38/6, 38/7, 38/8, 38/9, 38/10, 38/11, 34/12	Ze zahraničních radioamatérských časopisů	45/1, 43/2, 48/3, 47/4, 40/6, 45/7, 39/8, 40/9, 39/10, 43/10, 44/11, 39/12

NF TECHNIKA, ZESILOVAČE, ZÁZNAM ZVUKU, ELEKTRONICKÉ HUDEBNÍ NÁSTROJE, BAREVNÁ HUDBA

Elektronický šum moře (DPS)	20/1	Bezdrátová sluchátka k televizi	6/5
Zpívající pila (DPS)	22/1	Koncový zesilovač 1000 W pro aktivní subwoofer (DPS)	25/5
Koncový zesilovač 300 W s elektronickými ochranami (DPS)	29/1	Jak si vyrobím „krystalová sluchátka“	45/5
Indikátor úrovně s „dvoubarevnou“ LED diodou.	44/1	Aktivní 3pásmový crossover (DPS)	4/6
Předzesilovač pro kytaru (DPS)	3/2	Pětipásmový equaliser (DPS)	7/6
Jednoduchý mikrofonní předzesilovač (DPS)	6/2	Koncový zesilovač pro aktivní subwoofer	
Výkonový zesilovač s tranzistory MOSFET (DPS)	27/2	- vstupní zesilovač (DPS)	29/6
Kytarové efekty - přebuzení a zkreslení (DPS)	4/3	Jednoduchý symetrický mikrofonní předzesilovač (DPS)	6/7
VU metr s vysokým rozlišením (DPS)	10/3	High end sluchátkový zesilovač (DPS)	25/7
Praktická měření zesilovače AX1500		PA1310 - jakostní nf zesilovač 300 W (DPS)	30/7
s tranzistory MOSFET	23/3	Barevná hudba trochu jinak (DPS)	4/8
High end zesilovač 2x 350 W		Koncový zesilovač 300 W AX1320 (DPS)	25/8
s tranzistory MOSFET AX2300 (DPS)	25/3	High End RIAA předzesilovač pro MM/MC přenosky (DPS)	25/9
Jakostní nf předzesilovač (DPS)	4/4	Stereofonní výkonové zesilovače 2x 250 W s LM4702 (DPS)	25/10
Automatický spínač pro nf zesilovač (DPS)	6/4	Jednodeskový zesilovač 2x 250 W s LM4702 (DPS)	25/11
Moduly výkonových zesilovačů 300 W		Zesilovač pro dvoupásmový aktivní reprobox (DPS)	23/12
AX1302 a AX1305 (DPS)	27/4		

TECHNIKA A METODIKA RADIOAMATÉRSKÉHO SPORTU, CB

Zajímavé charakteristiky deseti různých transceiverů	39/1	Soutěž v radioelektronice dětí a mládeže v Olomouci.	48/5
Zajímavosti.	40/1, 48/1, 48/3, 43/4, 48/7, 42/8, 47/9, 48/10, 41/12	Obrázky z EME a mikrovlnného semináře	
Transceiver ICOM IC-7700.	40/1	na Třech studních 16. 5. 2008	40/6
TV DXing a TV karty do počítače a jejich modifikace.	41/1	Tři radioamatérské expedice v nejbližší době	44/6
DX expedice Ducie Island - VP6DX 2008.	45/1	Předpověď podmínek šíření KV na červenec	46/6
Předpověď podmínek šíření KV na únor	46/1	Holické setkání volá, správný ham mu neodolá	44/7
Vysíláme na radioamatérských pásmech	47/1, 45/2, 46/3, 47/4	Pozvání k účasti na WAE maratonu.	45/7
47/5, 47/6, 47/7, 47/8, 47/9, 47/10, 47/11, 43/12		Šíření vln v atmosféře a radarová meteorologie.	45/7
Víte, co znamená zkratka MARS?	48/1	Předpověď podmínek šíření KV na srpen	46/7
Předpověď podmínek šíření KV na březen	44/2	Bezdrátové mikrofony - využití a problémy.	48/7
Nová 338. země DXCC - ostrov Saint Barthelemy, FJ	46/2	Firma TEN-TEC oslavuje 40. výročí	42/8
Expedice do Mauretánie - 5T v březnu 2008	46/2	Expedice na ostrov Willis v říjnu 2008	44/8
Expedice na ostrov Clipperton - TX5C v březnu 2008	47/2	Expedice a zajímavosti na pásmech ve 2. čtvrtletí 2008	45/8
Amatérská pásma ve 4. čtvrtletí 2007.	47/2	Předpověď podmínek šíření KV na září	46/8
Nový hlasový digitální mód - FDMDV	41/3	Několik postřehů z 19. radioamatérského setkání v Holicích.	44/9
Nový transceiver Sienna firmy DZ Company z USA	44/3	Chystané radioamatérské expedice na říjen 2008	44/9
Tranzistorový koncový stupeň		Nové možnosti tisku a odesílání QSL přes GlobalQSL	45/9
HL-2.5Kfx od firmy TOKYO HY-POWER	44/3	Předpověď podmínek šíření KV na říjen	46/9
Fázovací články pro dálkový příjem.	45/3	Nový transceiver (nejen) pro začátečníky - IC-7200	43/10
Předpověď podmínek šíření KV na duben	47/3	Expedice SP6KBL do Beskyd	44/10
500 kHz a rozšíření pásma 160 m v Belgii.	48/3	Expedice na souostroví Jižní Georgia.	44/10
Nový program pro vícekanálové dekódování telegrafie.	44/4	IOCA aktivity a 47. kongres FIRAC	45/10, 44/11
Předpověď podmínek šíření KV na květen	45/4	Předpověď podmínek šíření KV na listopad	46/10
Expedice Glorioso FR/G 2008	46/4	Elecraft KX1 pro milovníky QRP	42/11
Marion Island ZS8T 2008.	46/4	Nový transceiver ICOM IC-7600 představen	42/11
Silent key OK2BVI	47/4	Mikrovlnné setkání Zieleniec 2008	45/11
Radioamatérský diplom k blížícímu se		Předpověď podmínek šíření KV na prosinec	46/11
mistrovství Evropy ve fotbale.	48/4	Aktivita na radioamatérských pásmech ve 3. čtvrtletí 2008	48/11
ADT-200A - nová koncepce digitálního transceiveru	42/5	Antarktická expedice v prosinci až lednu	40/12
Stavebnice transceiveru SoftRock	43/5	Nový celotranzistorový koncový stupeň AMERITRON.	40/12
Expedice a zajímavosti na pásmech v 1. čtvrtletí 2008	44/5	Ještě jednou transceiver Elecraft K3	41/12
Předpověď podmínek šíření KV na červen	46/5	Předpověď podmínek šíření KV na leden	42/12
Na poslední chvíli: Expedice na Východní Kiribati - T32XG	47/5		

ANTÉNY, ANTÉNNÍ ZESILOVAČE, PŘÍSLUŠENSTVÍ

Směrové přijímací antény pro pásma do 5 MHz.	40/3, 40/4	Antény - měření parametrů, využití nových prvků	42/9
Impedance a přizpůsobení antén pro vysílání	41/5, 41/6, 41/7	Montáž konektorů PL-259	40/11
Rámová nebo feritová anténa s násobičem „Q“	42/6	Nová širokopásmová směrovka od firmy	
Kombinovaná přenosná FM anténa.	40/7	SteppIR DB-36	41/11
Širokopásmová vícepásmová anténa 9A4ZZ	40/8	Aktivní anténa pro rozsah krátkých vln	43/11
Miniaturní přijímací anténa W2PM	41/8, 41/9	Dipól umístěný nízko nad zemí	37/12

ROZHLASOVÉ PŘIJÍMAČE, PŘIJÍMACÍ TECHNIKA, PŘÍJEM SIGNÁLŮ Z DRUŽIC, PROFESIONÁLNÍ VYSÍLACÍ TECHNIKA, ZAŘÍZENÍ OVLÁDANÁ RÁDIEM, VYSÍLAČE, TELEFONY, MOBILNÍ TELEFONY, FAXY

Bateriově napájený GSM/GPS komunikátor pro sledování osob, zvířat, vozidel i předmětů	17/1	Jednoduchý širokopásmový předzesilovač pro TV a FM DXing, ale i digitální TV	40/9
Test přijímače DRM/DAB Himalaya DRM-2009	43/1, 40/2	Negadyn - přijímač pro SV s jednou elektronkou	40/10
Dva jednoduché přijímače s jednou elektronkou	41/2	Seminář o spektrálních analyzátořech	48/10
Přijímač AM, CW, SSB na krátké vlny	42/3	Regenerodyne receiver	38/12
Přijímač s dvěma elektronkami	42/4	Mobilní TV vysílač	44/12
Jednoduchý přijímač s tranzistorem MOSFET	43/6	Předzesilovač pro přijímač DCF77	3/12

ZDROJE, MĚNIČE, REGULÁTORY

Automatický start pro záložní generátor (DPS)	17/4	Impulsní regulátor pro stejnosměrné motorky (DPS)	9/9
Jednoduchý DC měnič (DPS)	23/4	Solární nabíječka (DPS)	13/9
Nabíječka olověných akumulátorů s napěťovým testem (DPS)	19/5	Jednoduchý generátor VN napětí (DPS)	6/10
Jednoduchý zdvojovač napětí (DPS)	3/6	Jednoduchý napáječ pro operační zesilovače (DPS)	13/10
Napájecí zdroj z PC (DPS)	14/6	Nabíječka akumulátorů z automobilové baterie (DPS)	16/10
Jednoduchý PWM regulátor (DPS)	15/6	Zdroj +48 V pro fantomové napájení (DPS)	4/11
USB power booster (DPS)	18/6	Diskrétní PWM regulátor (DPS)	9/11
Signalizace výpadku proudu (DPS)	8/8	Soft start pro výkonové zesilovače (DPS)	35/11
Obvod pro řízení DC motorů (DPS)	10/8	Jednoduchý step-down měnič (DPS)	4/12
Automatická nabíječka pro čtyři 1,5 V články (DPS)	19/8	Malý laboratorní zdroj (DPS)	6/12
		Aktivní usměrňovač (DPS)	9/12

ČÍSLICOVÁ A VÝPOČETNÍ TECHNIKA

Mikrokontroléry ALPHA2	15/1	Řízení DC motorů pomocí osobního počítače (DPS)	15/8
Ztratili jste produktový klíč k Windows Vista?	15/2	Základní principy propojení osobního počítače a AV zařízení s televizorem	18/8
Dvou vodičový interface pro LCD displej (DPS)	19/2	Programy pro správu digitálních fotografií	21/8
Snadná konverze formátů	2/3	Jak si vytvořit bezpečné heslo a nebýt za hlupáka	5/10
Nástupce Windows Vista bude už v roce 2009	2/4	Jednoduchý programátor procesorů AVR se sběrnici USB (DPS)	14/10
Jak používat mapy na Internetu	18/5	Automatické přepínání rozsahů (DPS)	11/12
Nero 8 - umíte využít přes dvacet aplikací v jednom balíku?	2/6	Konvertor USB/RS232 (DPS)	16/12
Novinky ve světě ICQ a spol.	2/7		
Víte, co skrývá váš počítač?	2/8		

VÝPOČTY OBVODŮ, NOVÉ MATERIÁLY, NOVÁ TECHNIKA A TECHNOLOGIE, SOUČÁSTKY, POUŽITÍ NOVÝCH PRVKŮ

LEC - hybridní náhrada za LED?	18/4	Moderní řídicí obvody pro nf aplikace od firmy Maxim.	22/5
Nové verze budičů výkonových zesilovačů od firmy National Semiconductor	25/4	LME49600 - špičkový hifi budič pro audio aplikace.	27/6
		Nové součástky na trhu	19/9

POKYNY A POMŮCKY PRO DÍLNU

Problematika ručního bezolovnatého pájení aneb „i sebelépe pokovený hrot vám nepomůže“	7/1	Jak využít stará nepotřebná CD?	43/8
Horkovzdušná pájecí stanice GT31	16/1	Montáž konektorů PL-259	41/10
Kuchařka pro práci s GaAs FETy	42/7	Kontrola ohřevu pro páječky Weller (DPS)	8/12

HISTORIE

Československý agenturní vysílač - SIRIUS III	38/1	Kapitoly z dějin výpočetní techniky.	38/6, 38/7, 38/8
Sedmdesát let od první expedice UPOL	38/2	Sběratelská burza v Mellendorfu	39/7
Setkání radioamatérů v Olomouci a výstavka inkurantní techniky	39/2	Sovětská válečná radiostanice A-7 (A-7A, A-7B)	38/9
Elektronkový klůč Ministerstva vnitra.	38/3	100 let signálu SOS.	39/9
Začátky rádiového provozu z automobilů	39/3	Radiostanice řady RM-31	38/10
Legendární sovětská radiostanice SEVER.	38/4	Rádíostanice Československé plavby dunajské	38/11, 34/12
Kdy se objevily ruční přenosné stanice?	39/4	Z historie radiotechniky na XIX. mezinárodním setkání radioamatérů v Holicích	39/11
Radiostanice RF-11, RF11M, Orlík.	39/5, 39/6		

TELEVIZE, HDTV, DIGITÁLNÍ TV, VIDEO

Standard WirelessHD 1.0 je hotov	36/1	NVIDIA odhalila architekturu Tegra	36/6
Předpověď: kombo mechaniky v PC zvítězí	36/1	Sony chystá středně velké a velké OLED televize	36/6
Panasonic přiblíží k plazmové televizi také Blu-ray přehrávač	36/1	na roky 2009/2010	36/6
LG Super BH200 HD-DVD/Blu-ray kombo přehrávač	37/1	Sony vyzkoumala nejjasnější OLED displeje	37/6
Toshiba: OLED televize 2010, SED... někdy, možná	37/1	Super Hi-Vision v Japonsku blíže realitě	37/6
LCD nebo plazma? Rozdíly mizí	5/2	Třikrát nový Blu-ray rekordér Sharp	37/6
Němci vyměňují HD-DVD přehrávače za Blu-ray	18/2	Prodej Blu-ray disků předstihne DVD v roce 2012	11/7
Vysoké rozlišení: v USA realita, v Evropě zatím sen	21/2	DPI odhaluje iVision 30-WUXGA HD projektor	11/7
Centrum domácnosti	21/2	Sony odpálí prodej filmů na PlayStation 3 už v létě	36/7
Nástupce DVD bude Blu-ray	21/2	Sony odhaluje nové LCD televize Bravia XBR6/XBR7/XBR8	36/7
Projektor InFocus 1080p DLP Play Big IN83	26/2	Sapphire představí QuadHD LCD televizi, 3D displej	37/7
Holocube - konečně holografie doma	26/2	3D televize se dere do vašich obývacích	36/8
NEXT.TV - televizní revoluce	36/2	Digitex 2008 opět zaostří na High Definition	
Sony chystá menší Blu-ray modul	36/2	a další trendy spotřební elektroniky	36/8
Japonsko: Do roku 2015 zavedeme v televizi Super Hi-Vision	37/2	Sony spouští filmy na PS3	37/8
JVC nabídne 1080p kamery Everio HD5 a HD6	37/2	Panasonic začne prodávat digitální zed' v roce 2010	37/8
Blu-ray plány Warner Bros. pro rok 2008/2009	37/2	The Ultimate Matrix Collection na blu-ray v říjnu	37/8
Full HD kamery HDC-SD9 a HDC HS9	11/3	Videorozbočovač (DPS)	4/9
Externí Blu-ray mechanika Lite-On Philips	14/3	První HD-VMD přehrávač uveden v ČR,	
Sony ohlašuje nové Blu-ray přehrávače	17/3	konkurence pro Blu-ray?	36/9
Filmy bezdrátově z počítače až do televize?		Nová HD kamera Hitachi DZ-BD10H - Blu-ray plus HDD	36/9
S OvisLinkem to půjde	19/3	Philips odhalil nové LCD televize	37/9
Plazmové televize pro hráče	36/3	Panasonic a supertenké plazmové televize	37/9
LCD televize Samsung s SyncMaster 820DXn	36/3	Toshiba uvádí první HDTV s upscalingem	37/9
LCD televize předstihy v prodeji CRT obrazovky	36/3	Sledujte on-line televize vysílající po celém světě	2/10
Sony uvádí nové televize Bravia	37/3	Hitachi pomalu končí s plazmovými televizemi	7/10
Magnetic + Nec = 3D televize bez brýlí	37/3	Podíl blu-ray stoupá, Sony říká, že se udrží	
Pioneer končí s plazmovými televizemi	37/3	vedle online distribuce	7/10
HD-VMD - náhrada za HD-DVD?	7/4	Záloha filmových DVD nemusí být složitá	12/10
Prodej LCD televizí se do roku 2012 zdvojnásobí	18/4	15 mm tenká LCD televize Hitachi	12/10
Mitsubishi představuje dva nové Blu-ray rekordéry	18/4	Novinky na blu-ray	21/10
VMAX Plus3 - elitní projekční plátno	36/4	PlayStation 4 bez blu-ray? Ale kdeže	24/10
Sony HDR-TG1 Handycam - nejmenší 1080i kamera na světě	36/4	Má Philips nejlepší LCD televizi na světě?!	36/10
Dolby + SIM2 = prototyp HDR displeje	36/4	Hitachi vs. Toshiba - kdo má lepší upscaling?	36/10
Sony představuje nové LCD televize Bravia W4000	37/4	StarCAVE - virtuální realita v HD	37/10
Nová generace Xbox 360 s Blu-ray přehrávačem už tento rok?	37/4	Microsoft představuje filmový klub na Xbox Live	37/10
29 milionů domácností s Blu-ray tento rok?	37/4	Konec října přinesl velké změny v DVB-T	2/11
Plazmové televize na ústupu?	2/5	Ve Skylinku chceme Discovery HD	17/11
Sony navyšuje produkci pro LCD televize Bravia	2/5	Mitsubishi LaserVue - lepší než Pioneer Kuro?!	36/11
Nové digitální TV stanice by se mohly ještě letos		Největší LED obrazovka pro Dubaj	36/11
objevit na Ústecku a kolem Brna	15/5	Nové HD projektory Canon během prosince	37/11
Nová LCD televize Samsung Armani	36/5	První projektor na prezentaci i filmy,	
Hitachi má nové LCD televize řady Wooo s UBW a plazmy	36/5	který se vejde do kapsy	37/11
Nové české fórum o filmech ve vysokém rozlišení	36/5	Přepínač signálových vstupů S/PDIF	13/12
Hitachi DZ-WR90 - externí blu-ray vypalovačka pro kamery	9/6	Allio - HDTV PC s blu-ray přehrávačem	20/12
Toshiba připravuje DVD ve vysokém rozlišení	9/6	Sony předvedla FED displej s 240 fps	20/12
LCD televize vedou proti plazmovým televizím 8:1	9/6	JVC a Sensio jdou společně do 3D pro domácnosti	21/12
Sony představuje 0,3 mm OLED televizi	9/6	Philips uvádí na trh LCD televizi Aurea II	21/12

REPORTÁŽE, KOMENTÁŘE, RŮZNÉ

Přístrojové panely	2/1	Mobil s projektorem a la iPhone	37/7
Servisní stanice pro SMT, která umí vše	3/1	150 milionů PS3, DVD upscaling na Xboxu 360	
Miniaturní projektory přenesou velký obraz kamkoli	14/1	a evropský prodej filmů	3/8
Tabor electronics	26/1	První mobil s televizí v prodeji	
Speciální vydání DVD Amatérské radio 1952 až 1995	III/1	LG vyzrálo na neochotu operátorů	9/8
Novinky z výstavy CES 2008	7/2	Nepoznáte grep od avokáda?	
Veletrh AMPER 2008 je pro letošní rok plně obsazen	20/2, 8/3	Automatická váha v obchodě už na první pohled	11/8
Přední vědci pracují na nových laserech pro Blu-ray	21/3	Panasonic má superultrazoom s velkým displejem	
Skype mouse	48/3	a kvalitním hledáčkem	14/8
Novinky na výstavě High End Praha 2008	2/4	Od motocyklových indikátorů po špičkovou komunikační	
Novinky od firmy RIGOL	8/4	techniku	48/8
DVD 2.0 - Toshiba a Microsoft opět společně proti Blu-ray?	14/4	ITU Telecom Asia 2008	48/8
Sony chce znovu ovládat svět zábavy, díky PlayStation 3	37/5	Novinky z oblasti MP3 na veletrhu IFA v Berlíně	2/9
Prezentace R&S s přednáškami Prahex 2008	38/5	High-tech hračka budoucnosti: roztomilý dinosaurus Pleo	23/9
Toshiba uvede HD notebooky s čipem Cell	11/6	DECE - konečné řešení digitálního ekosystému?	10/10
„PlayStation 4? Nepředbíhejme, teď je tu		Novinky od firmy Samsung na veletrhu IFA v Berlíně	15/10
PlayStation 3“, říká Kaz Hirai	11/6	Šéf Microsoftu: Windows 7 jsou Visty, ale mnohem lepší	14/11
Ochrana přírody na výstavě AMPER 2008	48/6	Soutěž vědeckých a technických projektů středoškolské	
Nakopněte výkon svého počítače		mládeže EXPO SCIENCE AMAVET	36/12
Připravte jej na prázdninovou „pařbu“	7/7		

OPRAVY A DOPLŇKY KE STARŠÍM ČLÁNKŮM

Oprava k článku „Hodiny do videosignálu“ z AR 2/2008 9/5