

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

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

Rízením 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 50 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., Zakaznické Centrum, Kounicova 2 b, 659 51 Brno. Příjem objednávek tel.: 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: zakaznickacentrum@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.

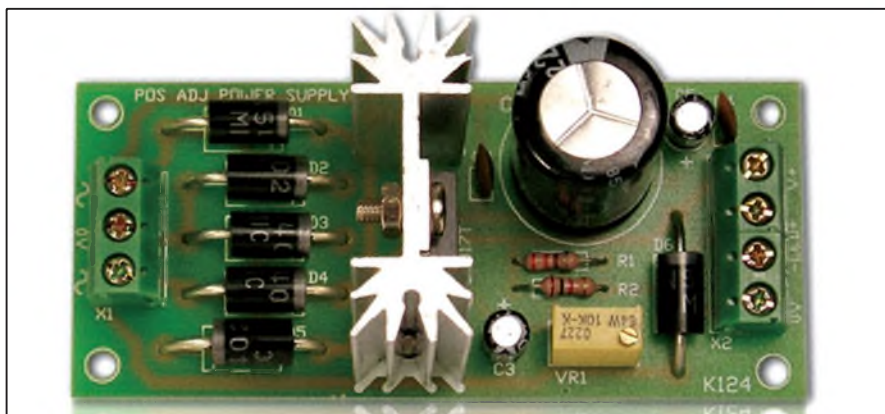
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 3697

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Obsah

Obsah	1
Letošní rok bude bohatý na HDTV. Co nás čeká?	2
Bílá LED s akustickým spínačem	3
Stereofonní regulátor hlasitosti s digitálním řízením	4
Přesný zesilovač s nastavitelným ziskem	6
Detektor přerušení kabelu	7
Detektor výšky vodní hladiny	9
Napájecí zdroj s automatickým odpojením	10
Generátor impulsů s délkou 1 s	12
Monitor nabíjení pro akumulátor 12 V	14
Nové modely v řadách osciloskopů LeCroy	16
Záložní osvětlení s automatickým dobíjením	18
Indikátory přerušení síťové pojistky	19
HDTV	
iPoint 3D - ovládejte 3D televizi gesty!	22
BD+ je prolomen! Slysoft vydal novou verzi	
AnyDVD HD 6.4.0.0	23
SVĚTLA A ZVUK	
Výkonový zesilovač 700 W ve třídě H	25
Válečný komunikační přijímač "Schwabenland"	38
CQ CQ CQ k 20. radioamatérskému setkání v Holicích	40
Ze zahraničních radioamatérských časopisů	40
Anténa W4TWW pro pásmo 160 m	41
Vysokofrekvenční transformátory impedance (2)	42
Radioamatérské expedice v nejbližší době	44
Zpětnovazební přijímač pro pásmo 80 m	
se dvěma elektronkami a napájením 12 V	45
Předpověď podmínek šíření KV na duben	46
Vysíláme na radioamatérských pásmech LXIX	47
Tradiční radioamatérské setkání v Olomouci	48
Seznam inzerentů	48

Letošní rok bude bohatý na HDTV. Co nás čeká?

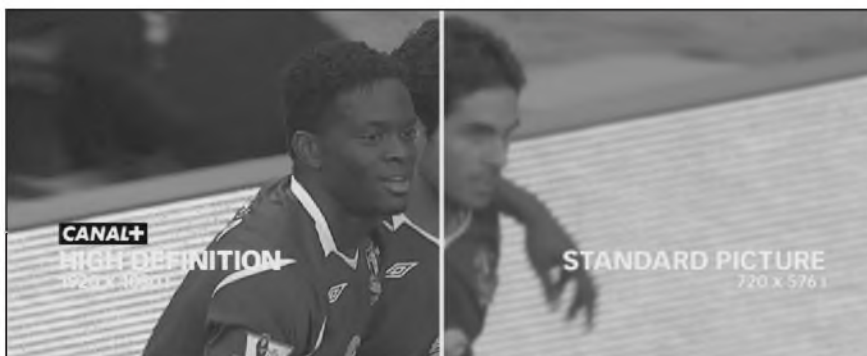
Podle řady provozovatelů by měl být letošní rok v Česku ve znamení televize ve vysokém rozlišení. Ty tam by měly být doby, kdy jsme záviděli množství HDTV kanálů Británii, Polsku nebo dokonce i Albánii. Satelitní platforma Skylink chce v letošním roce rozšířit výrazně nabídku ve vysokém rozlišení. Potvrzena jsou jednání např. o Filmboxu HD. Tou nejočekávanější událostí v oblasti HDTV je ale bezpochyby chystaný start Novy Sport v tomto formátu. Překvapení ale prý chystá pro diváky i nová digitální televize Barrandov.

Nejočekávanější událostí je start Novy Sport HD

O možném startu Novy Sport ve vysokém rozlišení si server *DigiZone.cz* povídal s jejím ředitelem Markem Kindernayem již loni v září. "Pokud bychom chtěli zahájit HD vysílání, tak můžeme třeba zítra. To pro nás není problém," řekl Kindernay. Problémem bylo však vyřešení distribuce signálu. Např. forma distribuce HD signálu na satelit je podle něj velmi drahá záležitost a musí se tedy uvažovat také ekonomicky. "Je zapotřebí zvážit, zda-li se vyplatí si pronajmout další kapacitu, abyste mohli vysílat HD program, nebo nějaká jiná řešení distribuce. My jsme se rozhodli pro druhou variantu, tzn., že hledáme jiné formy distribuce než prostřednictvím satelitu," upřesnil Kindernay s tím, že satelit by byl prozatím velmi drahou distribuční formou. Ředitel Novy Sport vidí jako nejvhodnější cestu pro distribuci signálu jeho kanálu přes IPTV, a to např. prostřednictvím O2TV od společnosti Telefonica O2. Zároveň také dodal, že pokud v Česku přijde někdo s tím, že udělá nějaký satelitní balíček HD programů, tak budeme mít velký zájem tam program dostat. S něčím takovým právě přišla loni v říjnu platforma Skylink.

Nova Sport HD již vysílá

Na to, že se kolem startu Novy Sport HD začíná něco dít, upozornily nedávno Lidové noviny. Těm tiskový manažer Michal Klouda potvrdil, že sportovní kanál se na vysílání skutečně připravuje. Deník však tehdy nepřinesl žádné bližší informace, a proto nás zajímalo, zda je start Novy Sport v HD opravdu tak aktuální záležitostí.



Tento krok by neměl být podle technického ředitele Novy Ivo Ferkla směřován ke 4. únoru, kdy televize Nova oslavila své patnácté narozeniny. "Pokud k němu skutečně dojde již v únoru, mělo by to být alespoň 14 dní po oslavách výročí," prohlásil na konferenci Milníky digitální televize Ferkl s tím, že o přesném datu startu zatím není rozhodnuto.

Dnes je již vše jasné a Nova Sport HD začala pravidelně vysílat v sobotu 21.2.2009.

Šíření NOVA Sport HD

Program NOVA Sport HD je distribuován v sítích operátorů O2TV a 802.tv, v rámci testovacího režimu. Diváci, kteří budou mít zájem sledovat program NOVA Sport HD, musí kontaktovat svého poskytovatele kabelové televize či služby IPTV. Program nebude v současné době šířen prostřednictvím satelitu.

O Novu Sport bude mít určité zájem i kabelový operátor UPC pro svou službu UPC Digital. Těm potvrdil jednání jeho kanálu přes IPTV, a to např. prostřednictvím O2TV od společnosti Telefonica O2. Zároveň také dodal, že pokud v Česku přijde někdo s tím, že udělá nějaký satelitní balíček HD programů, tak budeme mít velký zájem tam program dostat. S něčím takovým právě přišla loni v říjnu platforma Skylink.

Skylink jedná o Filmboxu HD

Při našem dotazu na chystané kanály společnosti Help Film Filmbox Family, Erox, Nostalgia Musica a další, se mluvčí firmy SPI International Martina Vazačová zmínila také o jednáních s představiteli platformy Skylink o zařazení jejich kanálu Filmbox HD. "Zatím nemůžeme poskytnout konkrétní informace, vše je předmětem jednání," sdělila Vazačová. Podle neoficiální informace, kterou má server *DigiZone.cz* k dispozici, by se však kanál Filmbox HD měl objevit v platformě Skylink již během března. Na tu dobu totiž chystá společnost

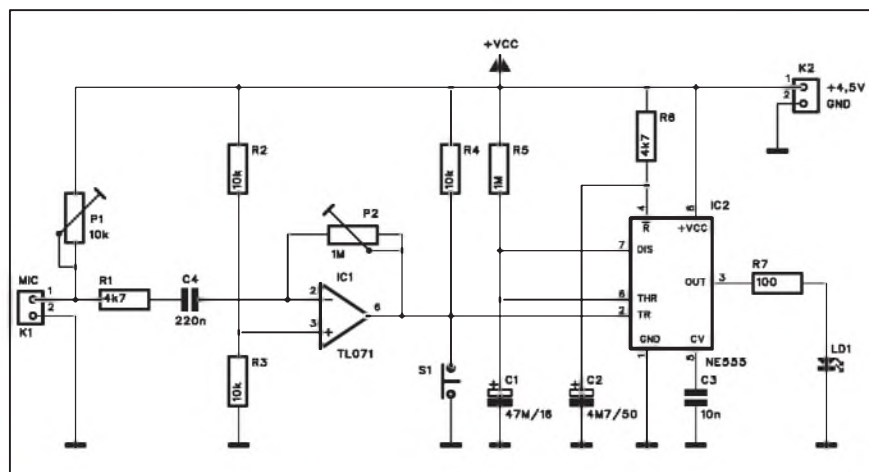
TradeTec právě rozšíření nabídky pro své diváky. A nemá zůstat jen u Filmboxu HD. Balík HD Plus by měl rozšířit minimálně ještě jeden HDTV kanál. O který však půjde, nechce Skylink z důvodu konkurenčního boje prozradit. Jeho vysílání by však mělo být lokalizováno do češtiny. Filmbox HD vysílá v současné nabídce některých IPTV a kabelových operátorů. Z jeho programové nabídky měli možnost ochutnat i čeští satelitní diváci, a to během jeho volného vysílání na družicích Hotbird 13 st. vých. a Eurobird 9 st. vých. Kanál Nonstop Kino HD (později Filmbox HD) společností SPI International byl prvním filmovým programem ve vysokém rozlišení ve střední Evropě. Bližší informace o kanálu včetně programového schématu je možné najít na webu www.filmboxhd.eu/.

Další rozšiřování nabídky HDTV na satelitu

Letošní rok bude podle výkonného ředitele společnosti TradeTec Jaromíra Glisníka převratný v počtu satelitně přenášených českých televizí ve vysokém rozlišení obrazu (HDTV). Rekl to na konferenci Milníky digitální televize. Zatímco loni takto vysílaly pouze dva programy (Nova HD a Eurosport HD), letos by jich mělo být už osm. Ve standardním rozlišení přibude pět nových satelitně šířených českých televizí a jejich celkový počet se tak vyšplhá na číslo 40. Glisník si ale postěžoval, že státní informační kampaň k přechodu na digitální televizní vysílání zatím významně pomíjí právě satelitní platformu. Lidem v oblastech s horším pokrytím DVB-T pak stát neříká, že by mohli televizní signál získat ze satelitu, aniž by museli platit pravidelné měsíční poplatky za placenou službu.

Pokračování na straně 11

Bílá LED s akustickým spínačem



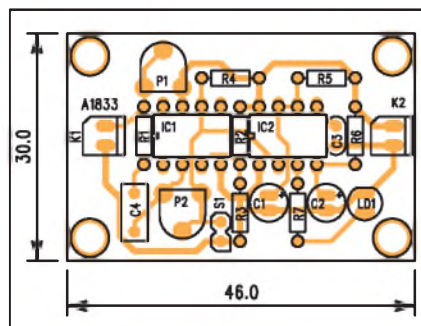
Obr. 1. Schéma zapojení spínače

V dnešní době lze velmi levně koupit zejména na vietnamských tržištích bateriové svítivky s LED. Jedná se o klasické lampičky (dříve známé jako "baterky"), osazené vysoce svítivou bílou LED. Napájeny jsou obvykle 2 až 4 tužkovými články typu AA nebo AAA. Jejich cena začíná již od 30 až 40 Kč.

Z takovéto lampičky lze využít osvětlovací část s LED diodami a doplnit ji o jednoduchý akustický spínač s časovačem. Lampičku pak lze rozsvítit například tlesknutím. Po rozsvícení svítí asi 3 minuty a pak se automaticky vypne. Uplatnění nalezne například při kempování v přírodě. Pokud ji zavěšíme ve stanu, v noci stačí jen hlasitěji tlesknout a máme na 3 minuty stan osvětlený.

Popis

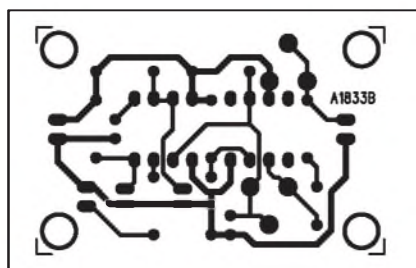
Schéma zapojení je na obr. 1. Běžný kondenzátorový mikrofon (kapsle) je



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů akustického spínače

připojen ke konektoru K1. Trimrem P1 nastavujeme napájecí proud pro integrovaný předzesilovač s tranzistorem FET umístěným v mikrofonu. Přes odpor R1 a oddělovací kondenzátor C4 je signál z mikrofonu přiveden na vstup operačního zesilovače IC1. Jeho zisk je dán zpětnovazebním odporem P2. Trimrem P2 nastavíme optimální citlivost spínače. Při příliš velkém zesílení se lampa rozsvítí i při tichém šelestu, při nízké citlivosti ji naopak nesepneme.

V klidu je výstup IC1 udržován přibližně na 1/2 napájecího napětí, což je dáno odporovým děličem R2/R3 na jeho vstupu. Pokud se na výstupu IC1 objeví střídavé napětí, dostatečně velký signál v záporné půlvlně sníží napětí na spouštěcím vstupu časovače NE555 IC2 a výstup obvodu se překlápí do vysoké úrovně. Bílá LED na jeho výstupu se tak na dobu sepnutí, tj. asi 3 minuty rozsvítí. Obvod NE555 je zapojen jako monostabilní multi-vibrátor. Spínačem S1, připojeným k výstupu IC1, lze obvod spustit ručně.



Obr. 3. Obrazec desky spojů akustického spínače

RC člen R6/C2 zajišťuje, že spínač se neaktivuje okamžitě při připojení napájecího napětí, ale s malým zpožděním. Doba sepnutí 3 minuty je dána RC členem R5/C1. Kondenzátor C1 by měl být typ s nízkým vybíjecím proudem. Obvod je napájen napětím 4,5 až 6 V (podle použité baterie).

Místo lampičky lze samozřejmě použít i standardní bílé LED.

Stavba

Spínač je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 46 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 a tudíž vhodné i pro začínající elektroniky. Pokud nemáme žádné přístroje pro nastavení, trimr P1 necháme asi v polovině dráhy (obvykle nastaveno z továrny) a trimrem P2 nastavíme citlivost pro optimální spínání.

Závěr

Popsaná konstrukce je vhodný námet pro začínající elektroniky. Oba použité obvody můžeme nahradit provedením s nižší spotřebou - místo TL071 typem TL061 a časovač může být v CMOS verzi 7555.

Seznam součástek

A991833

R1, R6 4,7 kΩ
R3-4, R2 10 kΩ
R5 1 MΩ
R7 100 Ω

C1 47 μF/16 V
C2 4,7 μF/50 V
C3 10 nF
C4 220 nF

IC1 TL071
IC2 NE555
LD1 LED

P1 PT6-H/10 kΩ
P2 PT6-H/1 MΩ
S1 JUMP2
K1-2 PSH02-VERT

Stereofonní regulátor hlasitosti s digitálním řízením

Zejména pro dálkové ovládání hlasitosti se využívají speciální elektronické potenciometry. Dříve to byla spíše analogová řešení s obvody VCA, které však i u nejkvalitnějších prove-

dení vykazují určité harmonické zkreslení THD+N v řádu desetin až setin procenta.

Zvýšení kvality přineslo používání CMOS spínačů, připojených na od-

porovou síť. Použití pasivních součástek (odporů) nezpůsobuje harmonické zkreslení a také další vlastnosti obvodů jsou výrazně lepší.

V principu lze přepínač řešit souvislou řadou odporů - jejich počet může být teoreticky nekonečný, ale v praxi se používá nejčastěji dělení po 1 nebo 0,5 dB. Druhým řešením je menší počet spínačů s váhovými odpory v poměrech 1-2-4-8 atd. Nevýhodou je lineární přírůstek na rozdíl od libovolného - tedy nejčastěji logaritmického průběhu v prvním případě.

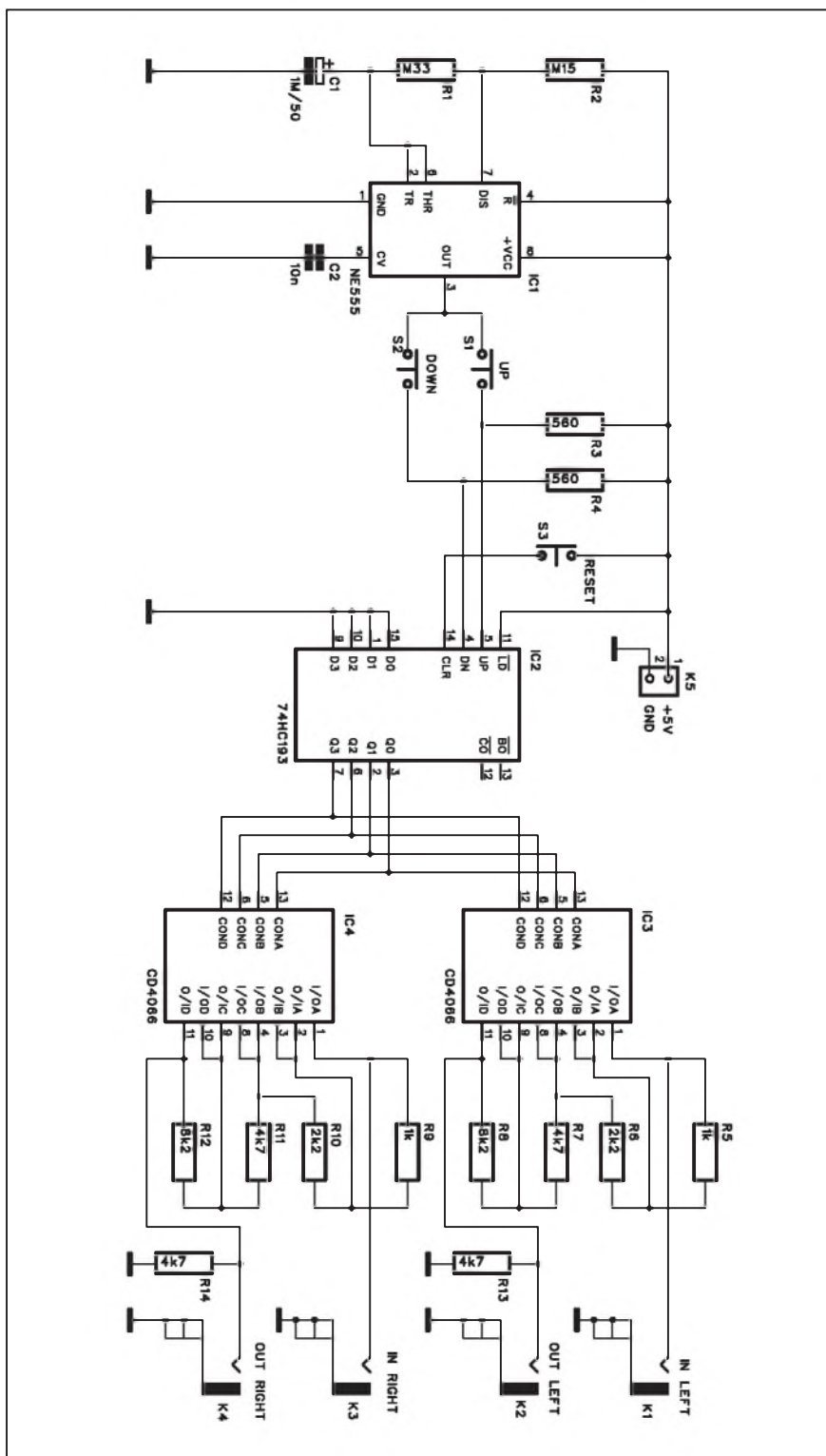
Přes relativně širokou nabídku těchto speciálních obvodů je určitým záporům jejich cena a přeci jen horší dostupnost.

Většina těchto obvodů je navíc určena spíše pro řízení mikroprocesorem nebo po některé standardní sběrnici.

Klasické "ruční" řízení umožňuje obvod, popsany v následující konstrukci.

Popis

Schéma zapojení regulátoru je na obr. 1. Základem je časovač NE555 IC1, který pracuje jako astabilní multivibrátor a generuje řídicí impulsy pro následující obousměrný čítač 74HC193 IC2. Směr čítání se řídí



Obr. 1. Schéma zapojení regulátoru

Seznam součástek

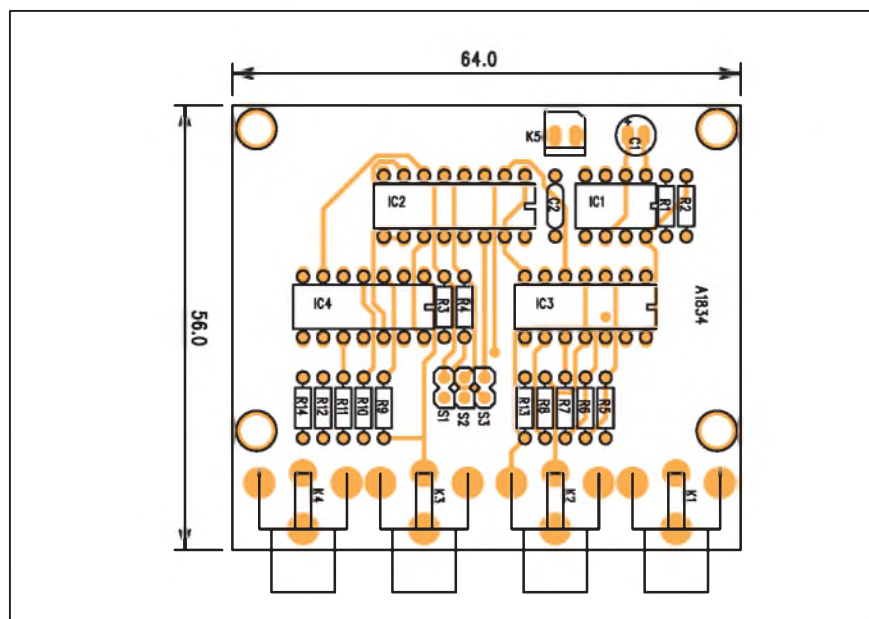
A991834

R1	.....	330 kΩ
R13-14	.....	4,7 kΩ
R2	.....	150 kΩ
R3-4	.....	560 Ω
R5, R9	.....	1 kΩ
R6, R10	.....	2,2 kΩ
R7, R11	.....	4,7 kΩ
R8, R12	.....	8,2 kΩ

C1	.....	1 μF/50 V
C2	.....	10 nF

IC1	.....	NE555
IC2	.....	74HC193
IC3-4	.....	CD4066

K1-4	.....	CP560
K5	.....	PSH02-VERT
S1-3	.....	JUMP2



Obr. 2. Rozložení součástek na desce regulátoru

dvojici tlačítek S1 a S2. Výstupy Q0 až Q3 mají hodnotu 0 až 15 (tedy 0000 až 1111). Tyto výstupy ovládají dvojici CMOS spínačů MOS4066 IC3 a IC4. Mezi jejich výstupy jsou pak zapojeny váhové odpory, které tvoří odporový

dělič. Ideální poměry hodnot jsou 1-2-4-8, ale zde jsou použity standardní hodnoty z řady E12. Signálové vstupy a výstupy jsou osazeny konektory cinch s vývody do desky s plošnými spoji.

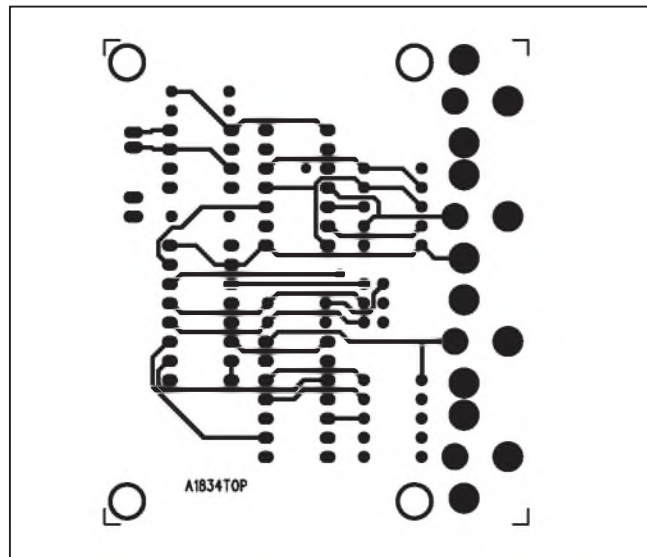
Obvod je napájen z externího zdroje napětím +5 V, přivedeným na konektor K5. Tlačítkem S3 se nuluje čítač IC2, takže na výstupu je nastavena nulová úroveň signálu.

Stavba

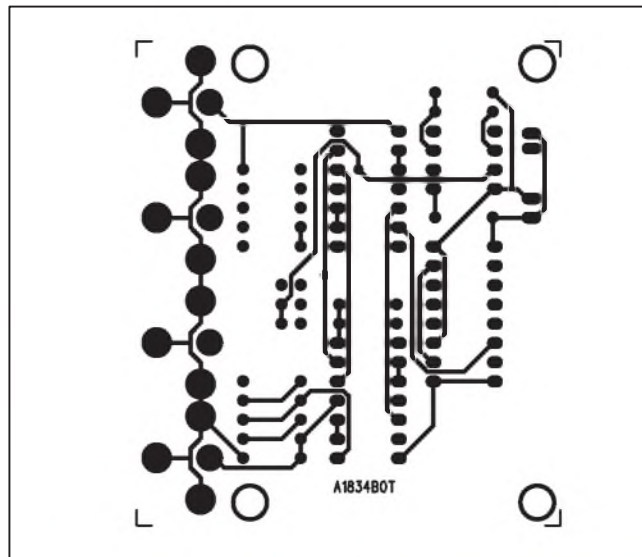
Regulátor hlasitosti je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 64 x 56 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže by při pečlivé práci mělo fungovat na první pokus.

Závěr

Popsaný stereofonní regulátor umožňuje jak ruční, tak i digitální řízení hlasitosti. Určitým omezením je menší počet úrovní nastavení, na druhé straně je řada aplikací, kde hrubší dělení nevadí. Výhodou je použití standardních a velice levných obvodů CMOS (i z šuplíkových zásob) a relativně jednoduchá konstrukce.

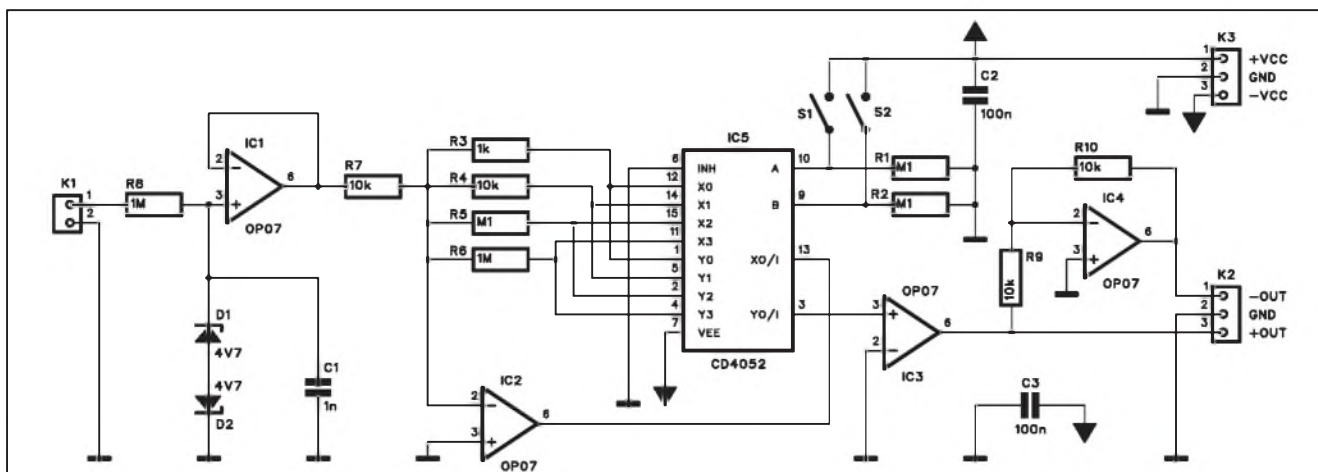


Obr. 3. Obrazec desky spojů regulátoru (strana TOP)



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

Přesný zesilovač s nastavitelným ziskem



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače

Uvedené zapojení je navrženo jako přesný zesilovač s konstantním ziskem a dekadickým dělením. Zesílení je volitelné od $A_u = 0,1$ až po $A_u = 100$. Obvod je osazen přesnými přístrojovými operačními zesilovači OP07, při vyšších nárocích lze samozřejmě použít i kvalitnější a modernější obvody. OP07 je sice dobrý obvod, má však již pár let za sebou a vývoj přeci jen trochu poskočil dopředu.

Schéma zapojení je na obr. 1. Vstupní signál je přiveden na konektor K1. Odpor R8 tvoří vstupní impedanci zesilovače a dvojice antiparalelně zapojených Zenerových diod ochranu proti přepětí na vstupu. První operační zesilovač IC1 pracuje jako sledovač signálu. IC2 je zapojen jako invertující

Seznam součástek

A991838

R1-2, R5	100 k Ω
R3	1 k Ω
R4, R7, R9-10	10 k Ω
R6, R8	1 M Ω

C1	1 nF
C2-3	100 nF
IC1-4	OP07
IC5	CD4052
D1-2	ZD4V7

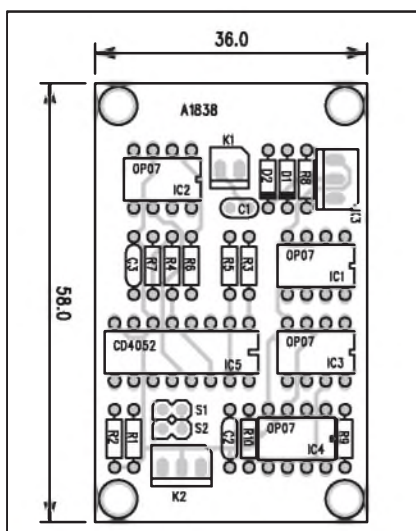
K1	PSH02-VERT
K2-3	PSH03-VERT
S1-2	JUMP2

zesilovač se ziskem daným poměrem zpětnovazebního odporu (R3 až R6) ku vstupnímu odporu 10 k Ω R7. Odpor R3 až R6 se připojují dvojitým analogovým multiplexerem MOS4052 IC5. Zesílení se volí dvojicí přepínačů S1 a S2, které určují, který zpětnovazební odpor bude připojen.

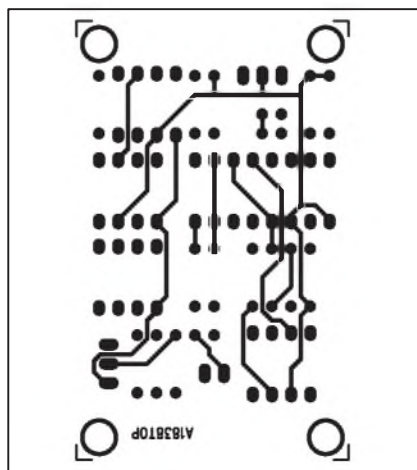
Dvojice operačních zesilovačů IC3 a IC4 zajišťuje normální a invertovaný

výstupní signál. Oba výstupy jsou vyvedeny na konektor K2. Obvod je napájen z externího zdroje symetrického napětí ± 5 až $\pm 7,5$ V přes konektor K3.

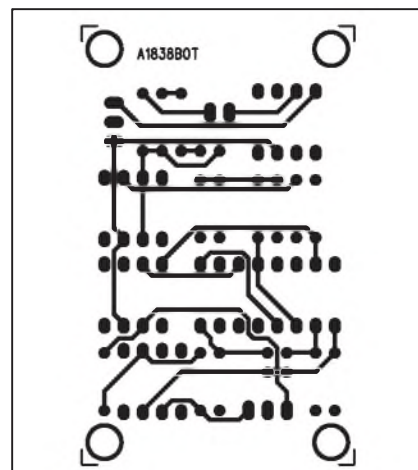
Pokud použijeme vyšší napájecí napětí ($\pm 7,5$ V), můžeme na vstupu nahradit Zenerovy diody 4,7 V diodami s napětím 6,8 V.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce zesilovače



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



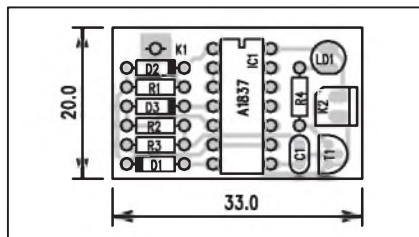
Obr. 4. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM)

Detektor přerušení kabelu

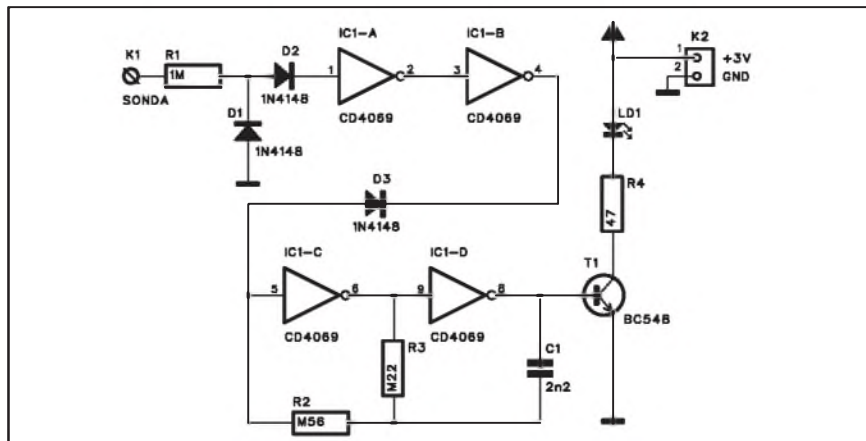
Síťové přívody některých domácích spotřebičů jsou často silně mechanicky namáhány - typické je například omotání fenu přívodem po použití a mnoho dalších. Je samozřejmé, že tímto nešetrným zacházením může dojít k přerušení přívodního vodiče. Běžným ohmmetrem pouze zjistíme, že je vodič přerušený - nevede. Ale konkrétní místo již určit nelze. U některých zařízení s delším přívodním kabelem to pak znamená celý přívod vyměnit. Leckdy by však stačilo pouze přerušené místo vystříhnout a kabel nastavit. Jednoduchým obvodem, popsáním v následující konstrukci, můžeme přesně určit místo, kde je kabel přerušen.

Popis

Schéma zapojení detektoru přerušení je na obr. 1. Princip je velmi jednoduchý. Sondu přiložíme k rozmotanému kabelu, připojenému na střídavé síťové napětí. Pokud je sonda v blízkosti silového pole střídavého napětí, na výstupu invertoru IC1B je vysoká úroveň signálu. Dioda D3 je tím orientována v závěrném směru a oscilátor, tvořený hradly IC1C a IC1D, kmitá na kmitočtu asi 1 kHz. Generovaný signál otvírá tranzistor T1, a LED zapojená v jeho kolektoru tak bliká. Setrvačností lidského oka se nám však zdá, že dioda svítí trvale. Tím snížíme odběr ze zdroje zhruba na polovinu.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce detektoru přerušení



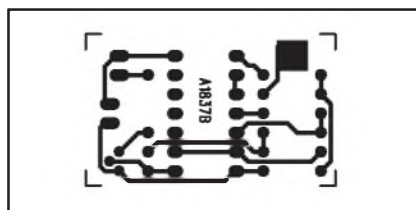
Obr. 1. Schéma zapojení detektoru přerušení

Pokud nyní posunujeme sondu po kabelu, za přerušeným místem již není silové pole a LED zhasne. Tím určíme s dostatečnou přesností místo poškození. Jednotlivé žíly kabelu musíme připojovat k fázi napětí postupně, jinak by pole ostatních vodičů vadné místo zamaskovalo.

Sonda je napájena napětím +3 V (například z dvou tužkových baterií) přes konektor K2.

Stavba

Sonda je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 20 x 33 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOT-TOM) je na obr. 3. Zapojení je napros-



Obr. 3. Obrazec desky spojů detektoru přerušení

to triviální a obsahuje minimum externích součástek.

Vlastní sondu tvoří asi 5 cm vodiče, připojeného k desce kontaktní ploškou K1.

Závěr

Při dnešní ceně síťových kabelů se leckdy vyplatí poškozené místo raději opravit, než kupovat nový kabel. Náklady na zhotovení testeru se rovnají přibližně ceně 1 m nového kabelu.

Seznam součástek

A991837

R1	1 MΩ
R2	560 kΩ
R3	220 kΩ
R4	47 Ω
C1	2,2 nF

IC1	CD4069
T1	BC548
D1-3	1N4148
LD1	LED5
K1	SONDA
K2	PSH02-VERT

Stavba

Zesilovač je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 58 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 (BOT-

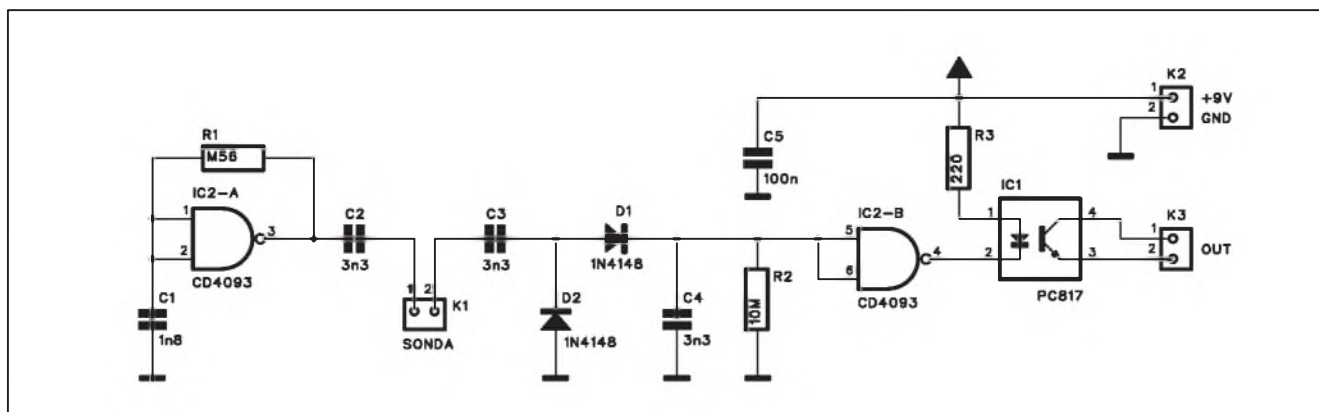
TOM) je na obr. 4. Přepínání rozsahů lze snadno řešit i externě - například při řízení mikroprocesorem.

Závěr

Popsaný přesný zesilovač může být součástí nejrůznějších měřicích zaří-

zení, systémů sběru dat apod. Je schopen zpracovávat jak stejnosměrné, tak i střídavé signály v řádu jednotek mV až V.

Detektor výšky vodní hladiny



Obr. 1. Schéma zapojení detektoru

Zejména na venkově, a to jak v rodinných domcích, tak i v provozech a hospodářských budovách se setkáváme s potřebou sledovat minimální či maximální úroveň hladiny vody v různých nádržích. Typickým příkladem jsou například studně rodinných domků. Zejména v létě, kdy je obecně nedostatek vody a navíc často i zvýšená spotřeba na zalévání záhonů, plnění bazénů apod., může snadno dojít k vyčerpání studny a následně i k zadření vodního čerpadla. Velmi jednoduchý alarm nás může poměrně značné škody ušetřit.

Popis

Schéma zapojení detektoru je na obr. 1. Hradlo IC2A obvodu MOS4093 tvoří generátor signálu s kmitočtem asi 1 kHz. Ten je přes vazební konden-

zátor C2 přiveden na dvojici elektrod, tvořící sondu. Elektrody mohou tvořit například dva svislé kovové pásy nebo tyčky, v horní části izolované upevněné do kalíšku, otočeného dnem vzhůru. Pokud se sonda potopí, v horní části zůstane vzduchová kapsa. Ta zajistí, že v případě poklesu hladiny nezůstane upevnění elektrod vlhké a případný zkrat nevytvoří nežádoucí spojení.

Signál z druhé elektrody pokračuje opět přes kondenzátor C3 na diodový usměrňovač s D1 a D2 a filtrační kondenzátor C4. Pokud jsou elektrody ponořené do vody, zkrat mezi nimi přivede signál z generátoru až na vstup hradla IC2B. Jeho výstup se tak překlopí do nízké úrovně a sepne LED připojeného optočlenu.

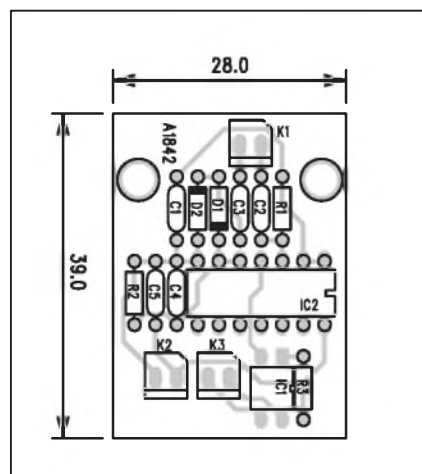
Výstup optočlenu je vyveden na konektor K3. Galvanické oddělení optočlenem umožňuje na výstup připojit libovolné zařízení (samozřejmě s ohle-

dem na napěťovou a proudovou kapacitu tranzistoru optočlenu).

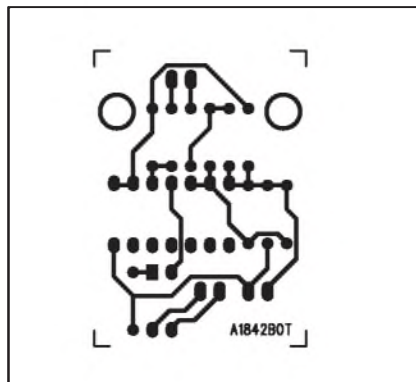
Nejjednodušším řešením je použít piezoměnič připojený na stejné napájecí napětí. Při poklesu hladiny pod sondu se tak ozve varovný signál. V případě potřeby hlídat více úrovní použijeme několik samostatných detektorů. Jejich pořizovací náklady jsou v řádu korun.

Stavba

Detektor je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 28 x 39 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 natolik triviální, že jeho stavbu zvládne opravdu každý.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce detektoru



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

Seznam součástek

A991842

R1 560 kΩ
R2 10 MΩ
R3 220 Ω

C1 1,8 nF
C2-4 3,3 nF
C5 100 nF

IC1 PC817
IC2 CD4093
D1-2 1N4148

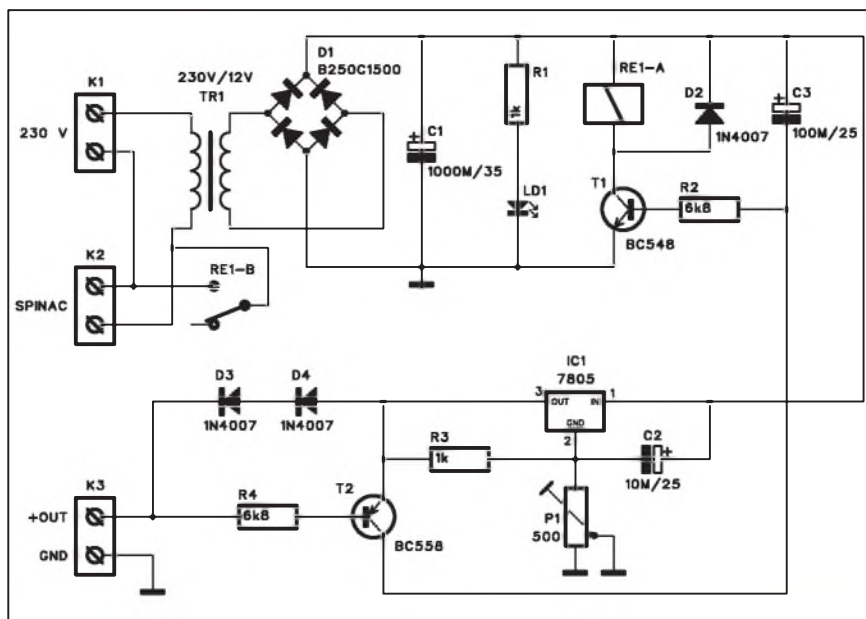
K1-3 PSH02-VERT

Napájecí zdroj s automatickým odpojením

Zapojení napájecího zdroje má obvykle smysl pouze v případě, že je ke zdroji připojena nějaká zátěž. Napájecí zdroj, popsáný v této konstrukci, umožňuje zapnutí pouze tehdy, je-li k němu připojena nějaká zátěž a teče-li tedy do výstupu alespoň minimální proud. V opačném případě se po zapnutí zdroj okamžitě vypne.

Popis

Schéma zapojení napájecího zdroje je na obr. 1. Síťové napětí je přivedeno na konektor K1. Napájecí zdroj se zapíná stisknutím tlačítka, připojeného ke svorkovnici K2. Toto tlačítko je přemostěno kontakty relé RE1. Na vstupu je transformátor TR1 se sekundárním napětím 12 V. To je usměrněno diodovým můstkem D1 a filtrováno kondenzátorem C1. Stejnoseměrné napětí je přivedeno na stabilizátor 7805 IC1. Výstupní napětí stabilizátoru je trimrem P1 nastavitelné v rozsahu od +5 do přibližně +10 V. Na výstupu stabilizátoru jsou v sérii zapojeny dvě diody D3 a D4. Úbytkem napětí na těchto diodách se výstupní napětí zdroje sníží na 3,7 až 8,7 V. Pokud je ke svorkovnici K3 připojena zátěž a diodami protéká alespoň minimální proud, otevře se v důsledku úbytku napětí na D3 a D4 tranzistor T2. Tím se zvýší napětí na bázi tranzistoru T1. Relé v kolektoru T1 sepne a svými



Obr. 1. Schéma zapojení napájecího zdroje

kontakty přidrží napájení primárního vinutí transformátoru TR1.

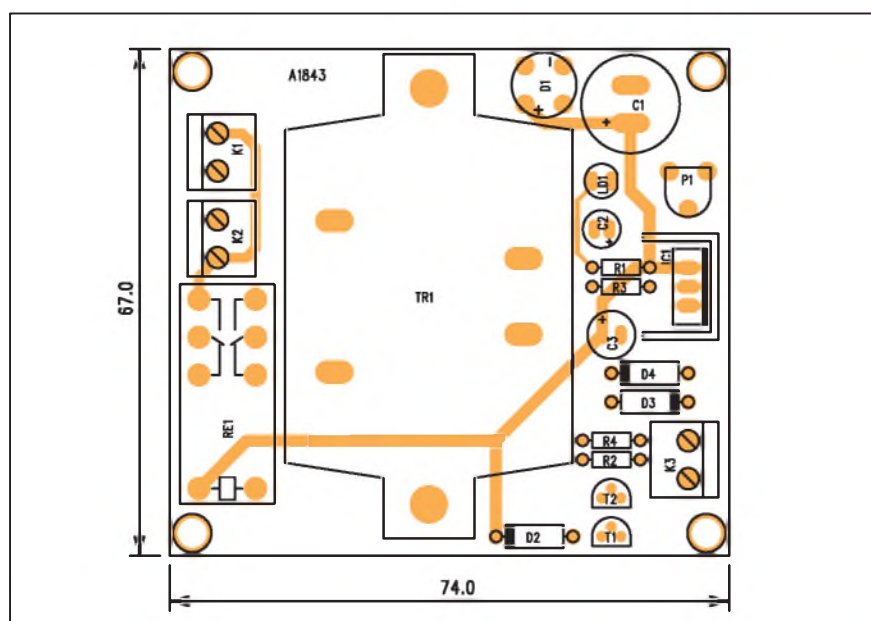
Zdroj se automaticky vypne odpojením proudu do zátěže.

Stavba

Napájecí zdroj je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 67 x 74 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na

obrázku 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4.

Zapojení obsahuje pouze jediný nastavovací prvek, a to je trimr P1 pro volbu výstupního napětí. Regulátor IC1 je umístěn podél okraje desky spojů, takže můžeme použít v případě nutnosti i mohutnější chladič. Malé chladičské křídélko na IC1 vyhoví pro proudy asi do 250 mA. Záleží samo-



Obr. 2. Rozložení součástek na desce napájecího zdroje

Seznam součástek

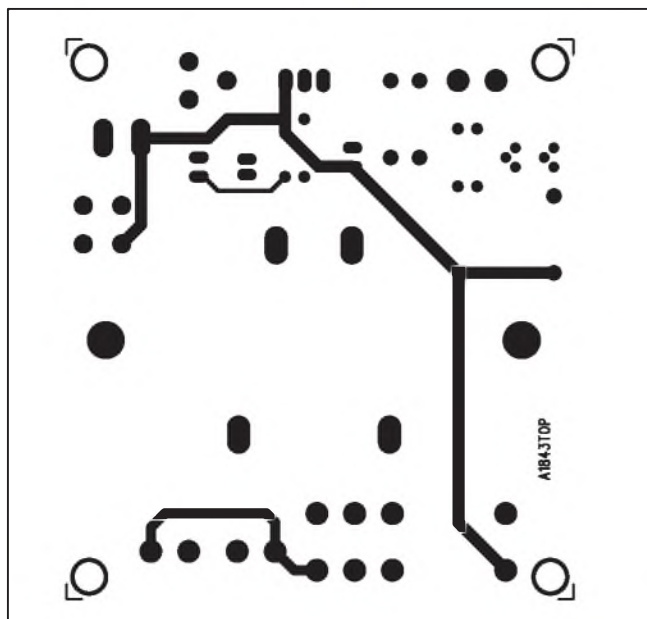
A991843

R1, R3 1 kΩ
R2, R4 6,8 kΩ

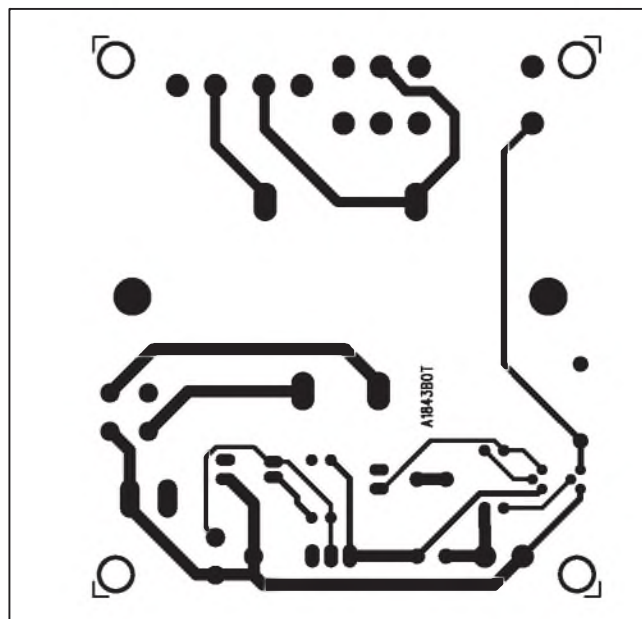
C1 1000 μF/35 V
C2 10 μF/25 V
C3 100 μF/25 V

IC1 7805
T1 BC548
T2 BC558
D1 B250C1500
D2-4 1N4007
LD1 LED5

P1 PT6-H/500 Ω
RE1 RELE-EMZPA92
TR1 TR-BV422-1
K1-3 ARK210/2



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



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

zřejmě také na zvoleném výstupním napětí. Sériové regulátory vykazují zejména pro nižší výstupní napětí velmi nízkou účinnost a tudíž i značné teplotní namáhání.

Závěr

Popsaný regulátor je vhodný zejména pro napájení zařízení, u kterých neznáme dopředu dobu provozu. Tla-

čátkem zdroj uvedeme do provozu a v okamžiku, kdy je zátěž odpojena (nebo se vypne), zdroje se automaticky vypne.

Pokračování ze strany 2

Skylink a konkurenční Gital totiž podle Glisníka nabízejí příjem základních českých a slovenských programů za jednorázový aktivací poplatek. I Gital se chystá údajně na vysílání HDTV kanálů, ale podrobnosti nejsou známy. Pokud by však měla společnost zájem např. na šíření Novy HD, musela by si signál uplinkovat (tzn. dopravovat na satelit) sama. V každém případě to znamená, že pokud firmy spustí další HDTV kanály, budou muset zaktivovat také nové transpondéry (frekvence).

HD vysílání televize Barrandov získala jako první společnost Mattes AD, ale hned vzápětí o tuto kvalitu projevila zájem také kabelová společnost UPC pro svoji digitální kabelovou službu UPC Digital.

Barrandov bude rozšiřovat HDTV

Téměř veškerý program televize Barrandov je vytvářený ve vysokém rozlišení obrazu (HDTV), které se poté "znehodnocuje" na standardní rozlišení. Pokud by tedy jakákoli kabelová společnost nebo satelitní a IPTV operátor projeví zájem o TV Barran-

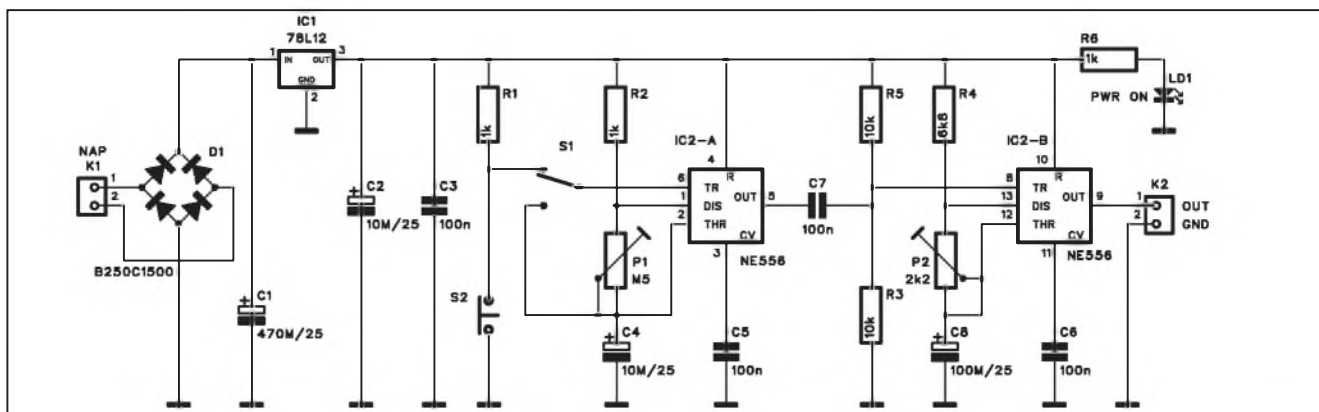
dov v HD rozlišení, mohou ji získat. Zatím této možnosti využila pouze společnost Mattes AD pro svoji IPTV službu 802.tv. K tomuto kroku se chystá také kabelový operátor UPC Česká republika. Právě frýdecko-místecká společnost Mattes AD bude v tomto případě distributorem signálu. Společnost UPC však musí ještě před zařazením Barrandova HD vyřešit technický problém, který se vyskytuje u jeho kabelových set-top-boxů při zpracování zvuku. Blíže nespecifikované překvapení, co se vysílání v HDTV týká, chystá Barrandov, z důvodu jednání ho však zatím není možné zve-

řejnit. A jak se staví televize k jednáním s dalšími operátory? "Není to tak, že bychom obvolávali kabelovky a nabízeli jim, ať nás vysílají v HD rozlišení. Ale ta možnost tady je," připustil šéf techniky Barrandova Michal Kratochvíl. Enkodér frýdecko-místecké společnosti Mattes AD pro HD vysílání televize Barrandov je možné najít v sídle programu v jedné "skříni" spolu s enkodérem Českých radiokomunikací pro zpracování signálu TV Barrandov pro zemský digitální multiplex 2.

Použitá literatura: Digizone.cz



Generátor impulsů s délkou 1 s



Obr. 1. Schéma zapojení generátoru

Generátory s pevnou délkou impulsů se používají v řadě aplikací. Obvod, generující takovéto impulsy, je popsán v následující konstrukci. Umožňuje jak automatický provoz s generováním daného impulsu s opakováním každých 5 s, tak manuální spouštění.

Popis

Schéma zapojení generátoru je na obr. 1. Napájecí napětí je přivedeno na svorkovnici K1. Na vstupu je diodový můstek, takže obvod může být napájen jak stejnosměrným, tak také střídavým napětím. Usměrněné napájecí napětí je filtrováno kondenzátorem C1 a stabilizováno obvodem 78L12 IC1.

Pro generování impulsu i následné střídání je použit klasický dvojitý časovač NE555. První část obvodu IC2A generuje základní opakovací kmitočet generátoru s délkou impulsu 5 s. Přepínač S1 určuje, zda se bude generovat trvalý signál s kmitočtem 0,2 Hz, nebo se přepne na manuální spouštění tlačítkem S2. Délku pulsu 5 s nastavíme trimrem P1. Výstup prvního časovače

je přes kondenzátor C7 přiveden na druhý časovač IC1B. Sestupná hrana vstupního impulsu odstartuje časovač IC1B s délkou pulsu právě 1 s. Také tuto délku můžeme přesně nastavit trimrem P2. Výstup druhého časovače je vyveden na konektor K2. Zapnutí napájecího napětí je indikováno LED LD1.

Stavba

Generátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 48 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. Zapojení je relativně jednoduché a s jeho stavbou by neměl mít problém ani méně zkušený elektronik.

Závěr

Popsaný generátor je nastaven na pulsy s délkou 1 s a periodicitou 5 s, ale dobu jak trvání pulsu, tak i opakování lze zvolit ve velmi širokých mezích. Časovače NE555 (NE556)

Seznam součástek

A991835

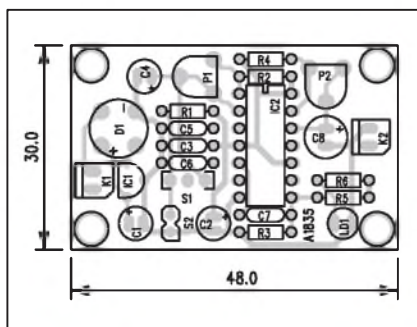
R1-2, R6 1 kΩ
R4 6,8 kΩ
R5, R3 10 kΩ

C1 470 µF/25 V
C2, C4 10 µF/25 V
C3, C5-7 100 nF
C8 100 µF/25 V

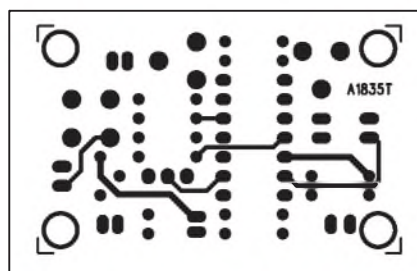
IC1 78L12
IC2 NE556
D1 B250C1500
LD1 LED5

P1 PT6-H/500 kΩ
P2 PT6-H/2,2 kΩ
S1 PREP-2POL-PCB
S2 JUMP2
K1-2 PSH02-VERT

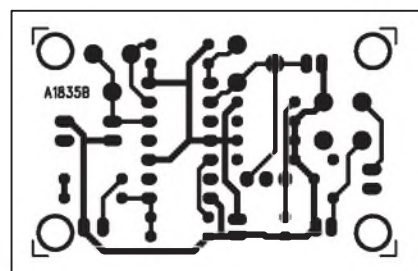
umožňují pouhou volbou RC konstanty generovat pulsy od milisekund až po desítky nebo stovky sekund.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce generátoru

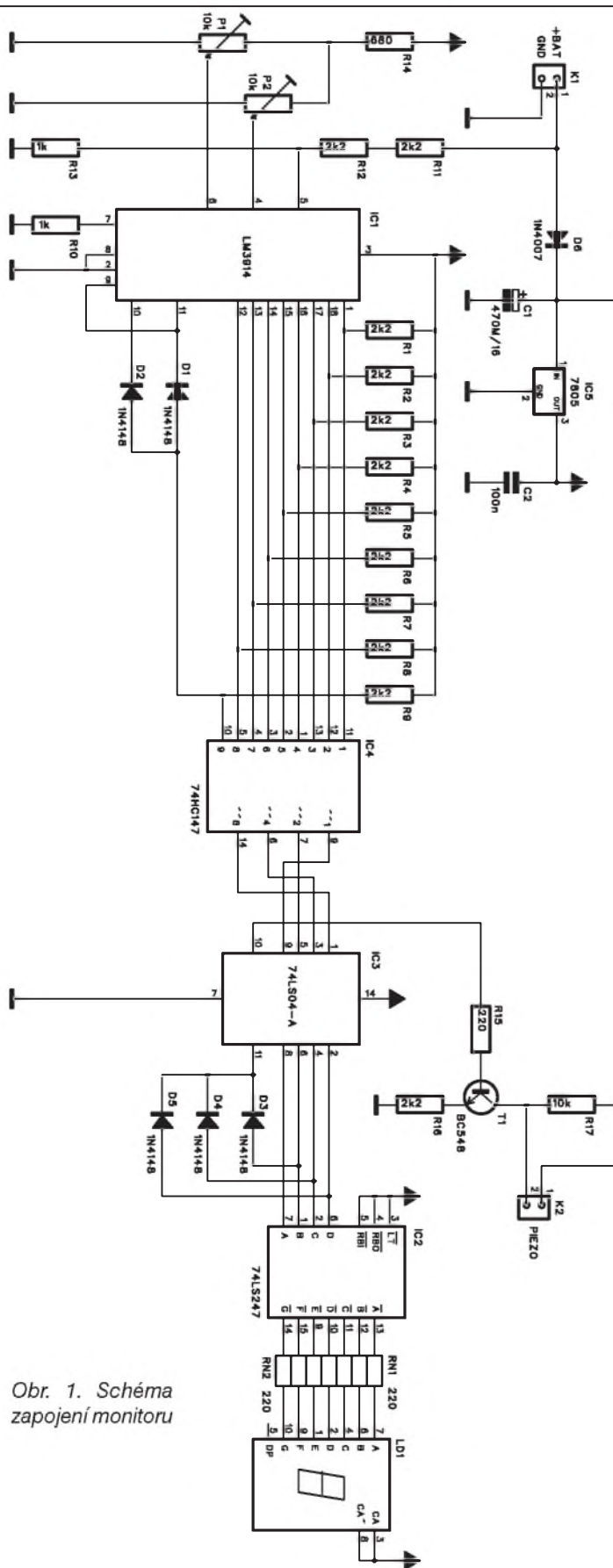


Obr. 3. Obrazec desky spojů generátoru (strana TOP)



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

Monitor nabíjení pro akumulátor 12 V



Obr. 1. Schéma zapojení monitoru

Akumulátory jsou srdcem mnoha bateriových elektronických systémů. Patří k poměrně nákladným prvkům a nezřídka je cena samotného akumulátoru vyšší než připojeného zařízení. V zájmu každého je tedy se o akumulátory řádně starat a dosáhnout tím maxima jejich životnosti.

Pro většinu akumulátorů je velmi důležité sledovat stav jejich nabíjení i vybíjení. Přebíjením se zkracuje jejich životnost, na druhé straně hluboké vybití může vést až k jejich zničení.

Protože oba stavy (podpětí a přepětí) jsou při provozu akumulátoru nežádoucí, je kontrola napětí při nabíjení i provozu velmi důležitá. Aktuální stav nabití/vybití akumulátoru můžeme sledovat na monitoru nabíjení. Současně je doplněn i o akustickou signalizaci.

Popis

Schéma zapojení monitoru je na obr. 1. Pro olověné akumulátory jsou doporučena minimální napětí 10,1 V a maximální 13,8 V. Akumulátor je připojen konektorem K1. Vzorek napětí akumulátoru je přiveden na budič LED LM3914. Trimry P1 a P2 na-

Seznam součástek

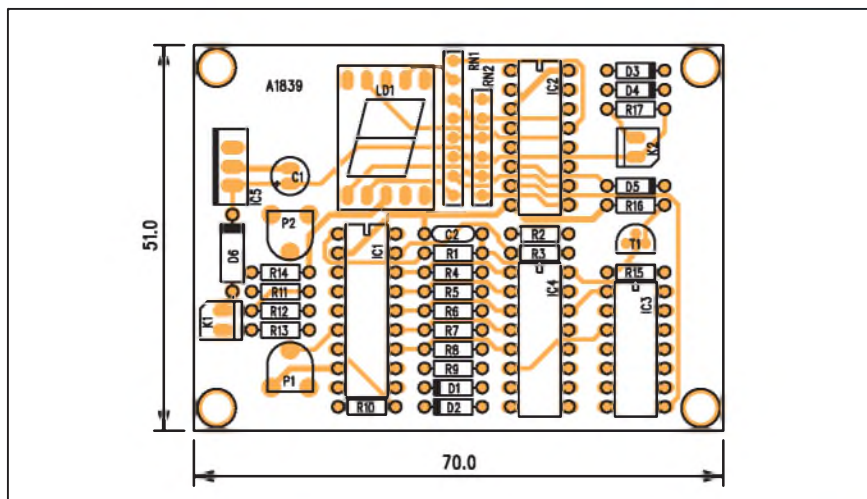
A991839

R13, R10 1 kΩ
R14 680 Ω
R15 220 Ω
R17 10 kΩ
R1-9, R11-12, R16 2,2 kΩ
RN1 220 Ω
RN2 220 Ω

C1 470 μF/16 V
C2 100 nF

IC1 LM3914
IC2 74LS247
IC3 74LS04
IC4 74HC147
IC5 7805
T1 BC548
D1-5 1N4148
D6 1N4007
LD1 LED-7SEG-CA

P1-2 PT6-H/10 kΩ
K1-2 PSH02-VERT



Obr. 2. Rozložení součástek na desce monitoru nabíjení

Stavba

Monitor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 51 x 70 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. Zapojení obsahuje dva trimry pro nastavení dolní a horní napěťové úrovně. Pro kalibraci potřebujeme multimetr a regulovatelný napájecí zdroj. Oba trimry nastavíme tak, aby monitor spustil alarm jak při podpětí, tedy pod 10,1 V, tak i při překročení napětí 13,8 V.

Tím je stavba a nastavení monitoru hotové.

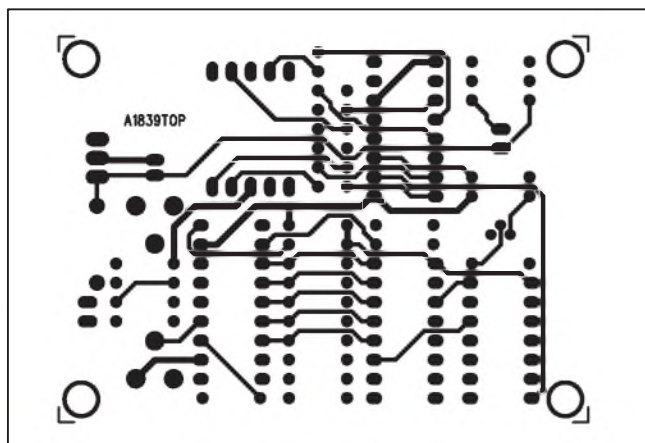
Závěr

Popsaný monitor je výhodný zejména při častějším nabíjení a vybíjení akumulátorů, například pro provoz přenosných spotřebičů na místech bez připojení na síť. Monitor může být k akumulátoru připojen trvale. Ušetří se tak zhruba 85 % času jinak nutného k pravidelné kontrole stavu nabití. Zejména při neúplném vybití se optimální doba nabíjení odhaduje poměrně obtížně. S uvedeným monitorem lze výrazně prodloužit životnost olověných akumulátorů.

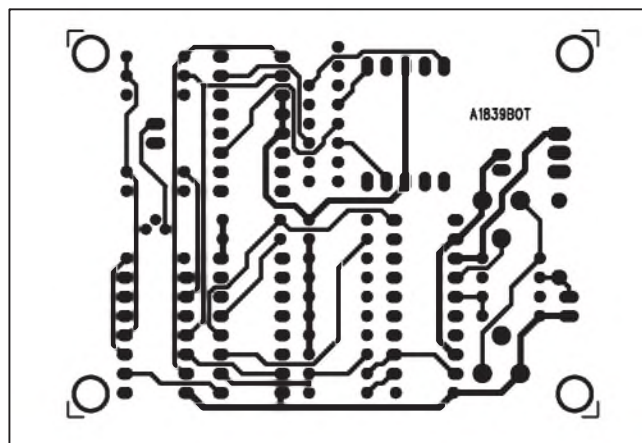
stavujeme přesně dolní a horní mez vstupního napětí, tedy 10,1 a 13,8 V. Napětí mezi těmito limity je rozděleno na 10 úrovní. Nejnižší a nejvyšší úroveň je sloučena dvojicí diod D1 a D2. Výstupy z LM3914 jsou přivedeny na převodník 74HC147, který má na výstupu doplňkový BCD kód. Čtveřicí invertorů 74LS04 je pak převeden na BCD kód. Ten pak obvodem IC2, buďčem sedmissegmentového LED displeje 74LS247 ovládá připojený displej. Výhodou daného uspořádání je

okamžitý přehled o nabití připojeného akumulátoru - například číslo 4 na displeji značí, že akumulátor je nabit na 40 % maximálního napětí. Současně je z výstupu BCD odvozen signál pro akustickou indikaci podpětí či přepětí - trojicí diod D3 až D5, které přes další invertor v obvodu IC3 budí tranzistor T1 s piezoměničem v kolektoru.

Obvod je napájen přímo z testované baterie, napájecí napětí je stabilizováno obvodem IC5 7805.



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



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

Nové modely v řadách osciloskopů LeCroy

V červnu loňského roku představila společnost LeCroy dlouho očekávanou inovaci osciloskopu modelové řady WavePro. Již tenkrát avizovala obměnu, technickou inovaci a designové sjednocení celého spektra osciloskopů LeCroy právě podle nové modelové řady WavePro 7Zi. Bez nadsázky se dá říci, že tímto modelem posunul LeCroy pojem osciloskop opět do nových rozměrů.

WavePro 7Zi

Zmiňovaný model WavePro 7 Zi (obr. 1) se vyrábí ve čtyřkanálovém provedení s šířkou pásma 1,5 GHz, 2,5 GHz, 3,5 GHz a 4 GHz a 6GHz. Je vybaven jak 50 Vstupy pro vysokofrekvenční měření, tak vstupy s impedancí 1 MΩ pro připojení vysokoimpedančních sond. Na první pohled zaujme displej WXGA s úhlopříčkou téměř 390 mm (15,5"), největší mezi dostupnými osciloskopy. Tento displej je možné doplnit displejem identických rozměrů, který se připevňuje na vrchní hranu osciloskopu a můžeme na něm sledovat aplikace LabNotebook, Processing Web nebo řadu dalších aplikací (MS Excel, MS Word, MATLAB, Simulink apod.). Tato možnost významně usnadňuje obsluhu práci a zvyšuje efektivitu odlaďování a analýzy. Přední panel osciloskopu WavePro 7 Zi je navíc odnímatelný, jeho propojení s osciloskopem je zajištěno prostřednictvím USB. Uživatel si tedy může umístit ovládací panel co nejbližší testovanému zařízení a usnadnit si tak obsluhu osciloskopu.

WaveAce - jednoduchý dílenský osciloskop

Krátce po Modelu WavePro 7Zi LeCroy představil i dlouho očekávanou řadu lowend osciloskopů WaveAce (obr. 2) a rozšířil tak sortiment svých osciloskopů o jednoduchý a levný model pro nenáročná osciloskopická měření. V této modelové řadě nabízí LeCroy dvoukaná-



Obr. 2 Modelová řada WaveAce

lové osciloskopy s šířkou pásma 60MHz, 100 MHz, 200MHz a 300MHz. Vzorkovací paměť se ani z daleka nedá srovnat s jeho předchůdcem v lowend řadě osciloskopů LeCroy WaveJet 300 (500 kpts/ch), ale 9 kpts/ch (18 kpts/ch při jednokanálovém režimu) modelu WaveAce pro nenáročné aplikace postačí. Je velmi dobře propracovaný a je vybaven mnoha užitečnými funkcemi, které nejsou u osciloskopů této třídy běžné. Jednou z těchto funkcí je ZOOM. Tuto funkci lze aktivovat pouhým stiskem otočného knoflíku časové základny. Otáčením knoflíku pak nastavujeme míru zvětšení. Další užitečnou funkcí je zobrazení tabulky výsledků všech dvaceti automatických měření najednou pro rychlý přehled parametrů sledovaného signálu. V aplikacích, kdy opakovaně sledujeme kvalitu určitého signálu, s výhodou použijeme funkci PASS/FAIL TEST. Princip této funkce je takový, že nejprve připojíme na vstup osciloskopu referenční signál. Kolem tohoto referenčního signálu je automaticky vytvořeno toleranční pole. Šířku tolerančního pole vymezující testovaný signál máme možnost nastavit. Zvlášť toleranci horizontální a zvlášť toleranci vertikální. Další unikátní funkcí je funkce RECORD a PLAYBACK. Funkce RECORD umožňuje automatické ukládání až tisíce průběhů. Počet uložených průběhů a periodu ukládání máme možnost nastavit. Po zahájení procesu ukládání osciloskop pravidelně v předem definovaných intervalech ukládá průběhy do paměti. Zaznamenané průběhy pak můžeme zpětně prohlížet nebo přehrávat pomocí funkce PLAYBACK.

Inovace Modelů WaveSurfer Xs a WaveRunner Xi

Významných změn nyní dostaly i modelové řady WaveSurfer Xs a WaveRunner Xi (nově WaveSurfer Xs-A a WaveRunner Xi-A) a to nejen tím, že se ponořily do nového černého designu do kterého tak byly sjednoceny všechny modelové řady osciloskopů LeCroy (obr. 3), ale k velice významným úpravám došlo i na úrovni hardware osciloskopu. Nový WaveSurfer Xs-A se od svého předchůdce liší především výkonnějším PC systémem, který byl od základu obměněn. Obsahuje novou základní desku, rychlejší procesor, větší RAM a rychlejší harddisk. Hloubka vzorkovací paměti byla navýšena z původních 2,5 Mpts/Ch na současných 5 Mpts/Ch.



Obr. 1 WavePro 7Zi

Novinkou u tohoto modelu je otevřený operační systém, narozdíl od embaded systému u WaveSurfer Xs. To umožňuje doinstalovat do osciloskopu řadu podpůrných programů a vlastních utilit, což nebylo u předchozího modelu možné. WaveSurfer se tak více přiblížil k modelové řadě WaveRunner Xi. Ale i tento model podstoupil významnou hardwareovou inovaci. Nyní obsahuje novou základní desku, rychlejší dvoujádrový procesor, větší operační paměť a rychlejší harddisk. Rychlejší výpočetní aparát umožnil i rozšíření o některé softwareové funkce, jedná se především o funkci spektrálního analyzátoru a funkci pro vyhledávání neobvyklých událostí v signále TriggerScan. Tyto funkce byly převzaty od již zmiňovaného modelu WavePro 7Zi.

Inovaci prošla i modelová řada high-end osciloskopů WaveMaster, všechny modely Seriových datových analyzátorů SDA a na změnu se těší i oblíbený model WaveJet. To vše svědčí o tom, že LeCroy i přes svou neotřesitelnou pozici ve světě osciloskopů neusíná na vavřínech a i přes současnou situaci na trhu začíná expanzi. Více informací o produktech LeCroy získáte u společnosti Blue Panther, výhradního zástupce společnosti LeCroy v ČR a na Slovensku nebo na www.blue-panther.cz.



Obr. 3 Nový design modelů WaveSurfer Xs-A a WaveRunner Xi-A.

**PRAKTICKÁ
ELEKTRONIKA**
A Radio

**RADIO KONSTRUKČNÍ
ELEKTRONIKA**
A Radio

**Amatérské
RADIO**

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2009

Zajistěte 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

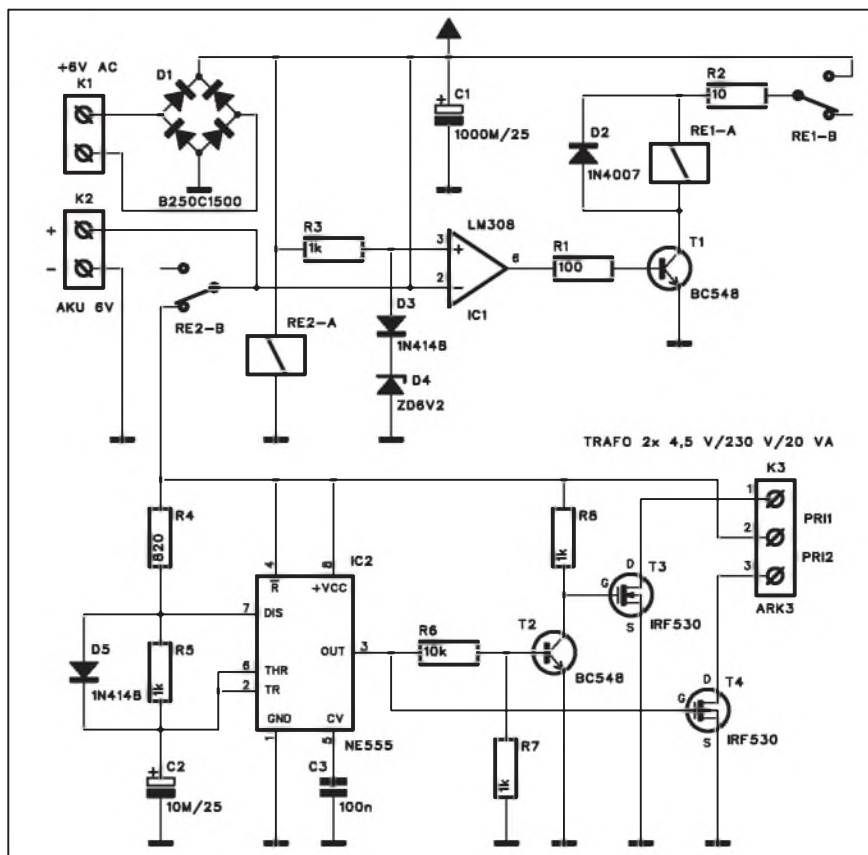
Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313; e-mail: odbyt@aradio.cz

Záložní osvětlení s automatickým dobíjením

V našich zeměpisných šířkách to zatím není příliš zvykem, ale v zahraničí jsou nouzová osvětlení, automaticky spínaná při výpadku sítě zcela běžným jevem. Potkáte se s nimi doslova na každém kroku. Zda je to způsobeno tuzemskými relativně spolehlivými rozvody s minimálními výpadky, nebo něčím jiným, to nedovedu posoudit. Na druhé straně postavit si záložní osvětlení pro případ výpadku není zase takový problém.

Popis

Schéma zapojení je na obr. 1. Sekundární vinutí síťového transformátoru s napětím 6 V je připojeno na svorkovnici K1 a usměrněno diodovým můstkem D1. Pokud je v síti napětí, je na zdroj připojena i cívka relé RE2. Napětí ze zdroje je přes odpor R2 a kontakty relé RE1 a RE2 přivedeno na akumulátor, připojený svorkovnicí K2. Dolní část obvodu s IC2 NE555 je tedy odpojena a akumulátor se nabíjí. Napětí akumulátoru je porovnáváno na vstupu komparátoru IC1 s referenčním napětím, tvořeným diodou D3 a Zenerovou diodou D4. Jejich napětí je asi 6,8 V. Pokud napětí na akumulátoru překročí tuto úroveň, výstup komparátoru se přepne do nízké úrovně, tranzistor T1 přestane vést a relé RE1 se rozpojí. Tím je ukončeno nabíjení akumulátoru. Pokud by se při ukončení nabíjení rozkmitalo relé RE1, stačí z výstupu IC1 zapojit na neinvertující vstup odpor řádově v desítkách až stovkách kΩ jako kladnou zpětnou vazbu.



Obr. 1. Schéma zapojení záložního osvětlení

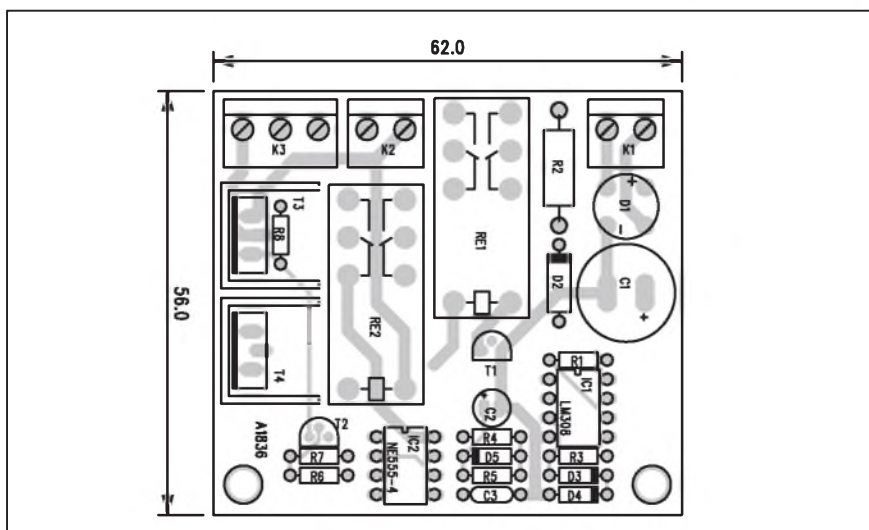
V případě výpadku sítě se rozpojí relé RE2 a jeho kontakty připojí akumulátor na obvod náhradního osvětlení. To je realizováno standardní zářivkou nebo úspornou žárovkou. Časovač NE555 IC2 je zapojen jako astabilní multivibrátor pracující na kmitočtu 50 Hz. Jeho výstup budí pří-

mo a přes tranzistor T2 dvojici výstupních tranzistorů MOSFET T3 a T4. Ty jsou připojeny na dvojité primární vinutí transformátoru 2x 4,5 V/230 V. Na jeho sekundárním vinutí tak máme k dispozici napětí 230 V s kmitočtem 50 Hz, dostatečné pro rozsvícení zářivky nebo úsporné žárovky.

Maximální výstupní výkon je dán dimenzováním výstupního transformátoru a délkou provozu odběrem připojeného osvětlovacího tělesa a kapacitou akumulátoru. Pro výstupní výkon 20 W musíme počítat s odběrem 4 až 5 A.

Stavba

Zdroj je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62 x 56 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Deska obsahuje veškeré díly obvodu s výjimkou síťového a výstupního transformátoru. Vzhledem k jejich dostatečnému dimenzování a větším rozměrům by při umístění na desce spoju příliš vzrostla



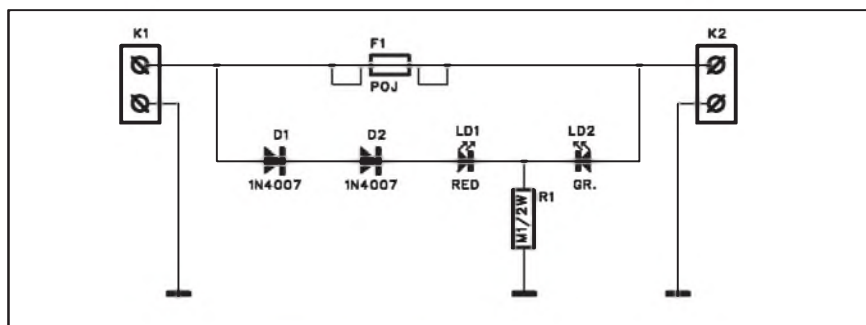
Obr. 2. Rozložení součástek na desce záložního osvětlení

Indikátory přerušení síťové pojistky

Tavné pojistky patří k nejzákladnějším ochranám zejména na napájecí straně většiny elektronických zařízení. Často jsou umístěny na obtížně dostupných místech, někdy dokonce až po rozebrání a odstranění krytu přístroje. Následující dvě zapojení velmi jednoduše indikují případné přerušení pojistky indikační LED nebo akusticky.

Popis indikace s LED

Schéma jednoduššího zapojení s optickou indikací dvojicí LED je na obr. 1. Mezi svorkovnicemi K1 a K2 je umístěna klasická tavná pojistka 5x 20 mm v držáku F1. Pokud je pojistka v pořádku, je na ní minimální napěťový úbytek. Napětí před pojistkou je přivedeno na červenou indikační LED LD1 přes dvojici diod D1 a D2. Zelená dioda LD2 je připojena přímo na odpor R1. Protože úbytek napětí na



Obr. 1. Schéma jednoduššího zapojení s optickou indikací

sériově zapojených diodách D1 a D2 je výrazně vyšší než napětí na pojistce, svítí pouze zelená dioda LD2. Pokud se ale přeruší pojistka, za pojistkou již není žádné napětí, takže proud teče přes D1, D2 a červenou LD1. Při neporušené pojistce svítí zelená LED, při přepálené červená.

Stavba

Obvod indikace je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 25 x 44 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3.

její plocha. Oba typy lze použít s typizovaných řad. Pro výstupní transformátor použijeme běžný síťový 230 V/ 2x 4,5 V, ale zapojený obráceně.

Závěr

Popsaný záložní zdroj osvětlení je vhodný všude tam, kde je možnost častějšího výpadku dodávek energie nebo v prostorách, kde se schází více lidí a případný výpadek osvětlení by mohl způsobit paniku nebo ohrožení na zdraví.

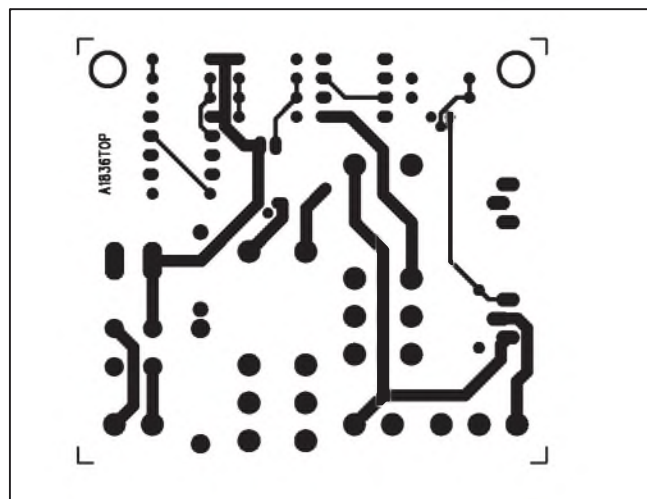
Seznam součástek

A991836

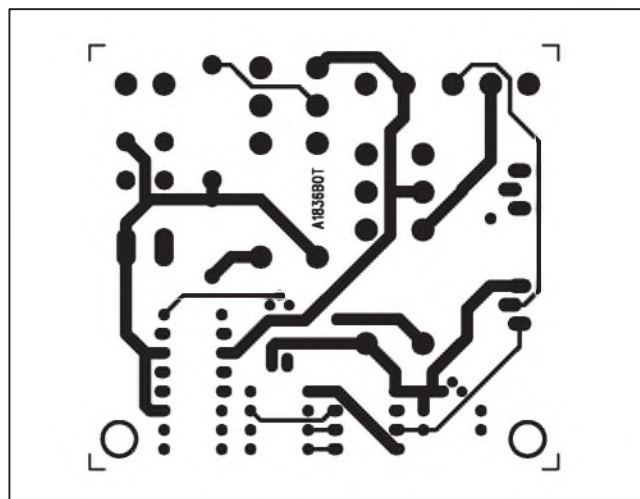
R1 100 Ω
R2 10 Ω/2 W
R3, R5, R7-8 1 kΩ
R4 820 Ω
R6 10 kΩ

C1 1000 μF/25 V
C2 10 μF/25 V
C3 100 nF

IC1 LM308
IC2 NE555
T1-2 BC548
T3-4 BUZ78
D1 B250C1500
D2 1N4007
D3, D5 1N4148
D4 ZD6V2
RE1-2 RELE-EMZPA92
K1-2 ARK210/2
K3 ARK210/3



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



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



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 čísiel	Predplatné 6 čísiel	Objednávka od čísla	Množstvo
A Radio Praktická elektronika	900,- Sk / 29,87 €	460,- Sk / 15,27 €		
A Radio Konstrukční elektronika		348,- Sk / 11,55 €		
Amaterské 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 Amaterské 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

Seznam součástek

A991840

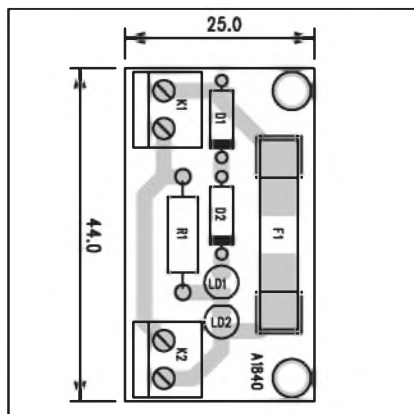
R1..... 100 k Ω /2 W

D1-2 1N4007

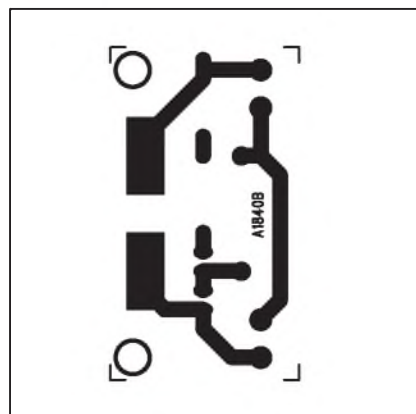
LD1-2 LED5

F1 POJ5X20

K1-2 ARK210/2



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s optickou indikací



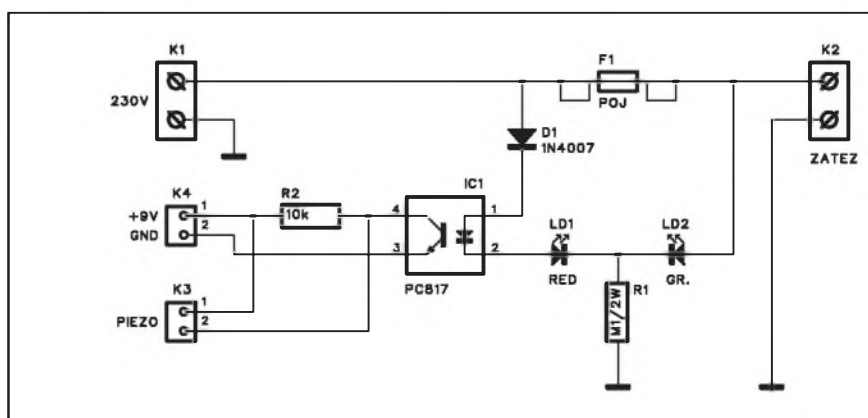
Obr. 3. Obrazec desky spojů s optickou indikací

Indikátor s akustickou indikací

V některých případech může být přepálení pojistky a následná špatná funkce zařízení kritická. V tom případě je možné optickou signalizaci doplnit i o akustickou. Obsluha je tak okamžitě upozorněna na možný problém a může operativně zasáhnout.

Popis

Schéma zapojení je na obr. 4. Obvod s pojistkou je identický s předchozím zapojením, jedna z předradných diod je však nahrazena optočlenem. Dvojice indikačních LED zůstává též stejná. Výstup optočlenu je galvanicky oddělen od pojistkového obvodu. Pro připojení piezoměniče musíme zajistit externí napájení. Vzhledem k tomu, že v případě nepřepálené pojistky neteče optočlenem prakticky žádný proud, můžeme použít i bateriové napájení - životnost baterie je několik let. Výstup optočlenu lze samozřejmě zakomponovat přímo do zařízení, které je



Obr. 4. Schéma jednoduššího zapojení s akustickou indikací

schopné v případě přerušení pojistky adekvátně reagovat.

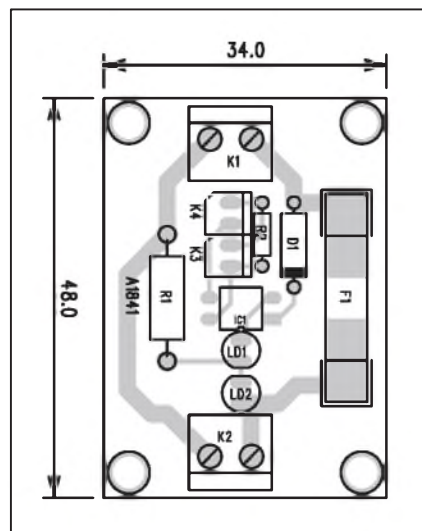
Stavba

Indikátor je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 48 mm. Rozložení součástek na

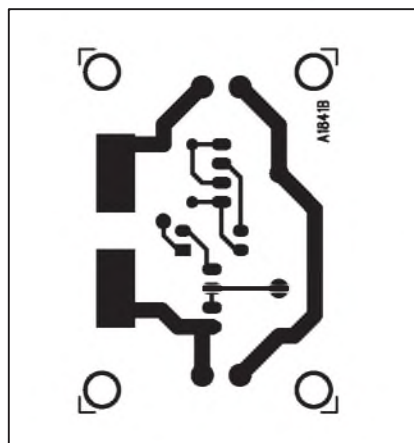
desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 6.

Závěr

Popsané indikátory mají význam především tam, kde by výpadek funkce jištěného zařízení mohl způsobit následné škody, například přerušením technologického procesu apod.



Obr. 5. Rozložení součástek na desce s akustickou indikací



Obr. 6. Obrazec desky spojů s akustickou indikací

Seznam součástek

A991841

R1..... 100 k Ω /2 W

R2 10 k Ω

IC1 PC817

D1 1N4007

LD1-2 LED5

F1 POJ5X20

K1-2 ARK210/2

K3-4 PSH02-VERT

iPoint 3D - ovládejte 3D televizi gesty!

Technologie 3D televize a vůbec 3D zobrazení se poslední dobou stává konečně zásadním tématem napříč audiovizuálním průmyslem. Kinosály po celém světě včetně ČR jsou pomalu vybavovány pro promítání 3D filmů, samotné filmy často obsahují 3D sekvence, NVIDIA má na trhu 3D brýle pro hráče, výrobci připravují své LCD televize i plazmy na příchod 3D, někteří už dokonce volají po 3D standardech. 3D je všude a výzkum společnosti Fraunhofer-Gesellschaft si toho samozřejmě všimá. Připravila proto unikátní technologii iPoint 3D, kterou brzy představí v Hannoveru na CeBITu. Díky iPoint 3D budou moct běžní smrtelníci ovládat 3D obraz pomocí gest. Princip je jednoduchý - gesta jsou rozpoznávána za pomoci dvou zabudovaných kamer. Budoucnost se plíží, mládeži!



Philips uvádí nové blu-ray přehrávače

Nizozemský Philips uvádí na trh tři nové "ekologické" (protože co dnes není ekologické, neprodává se... tak dobře) blu-ray přehrávače. Společnost hlásí, že "posunují hranice kvality obrazu a zvukového prožitku", což nejspíš firmy hlásají už od první televize. Všechny přehrávače jsou vybaveny BD-Live funkcemi, podporou přehrávání ve 24fps a možností upscalovat DVD až do 1080i. Vlajkovou lodí je BDP7300, který si poradí se 7.1 zvukem a formáty jako Dolby TrueHD a DTS-HD Master Audio. Dále je vybaven 1 GB úlož-



ného prostoru, abyste mohli naplno využívat všech serepetiček, které přináší Profile 2.0. Taktéž podporuje DivX přehrávání, stejně jako dva

zbývající modely BDP5000 a BDP3000. Nejvyšší model nového blu-ray přehrávače Philips přijde na trh během března, další dva krátce po něm.

HighDef.cz - nový HD web

Na adrese www.highdef.cz byl spuštěn nový web zabývající se vysokým rozlišením a vším souvisejícím s HD technologiemi. Předně zde najdete velmi poučné články třeba o tom, jak přehrávat HD na vašem PC, testy různých přehrávačů a návody, jak je zprovoznit, tipy zaměřené na převody DVD apod. Na pomalu se rozjíždějících fórech si pak můžete vyjasňovat případné dotazy a podobně s komunitou dalších nadšenců. Přejeme mno-

ho úspěchů! Co se týká samotného HDTVBlogu, pozornosti čtenářů tohoto webu v posledních týdnech určitě neuniklo jakési "ticho po pěšině", které tu zavládlo. To bylo naštěstí pouze dočasné a od nového týdne web najede na standardní režim, takže byste tu každý den měli najít alespoň jednu zajímavost ze světa HD. Na webu naleznete prostor pro vaše ohlasy a diskuse!



BD+ je prolomen! Slysoft vydal novou verzi AnyDVD HD 6.4.0.0

Společnost Slysoft, která se zabývá vývojem softwaru pro kopírování a prolamování ochrany disků, uvolnila ke stažení na svém webu novou betu programu AnyDVD HD ve verzi 6.3.0.2. V changelogu uvádí toto:

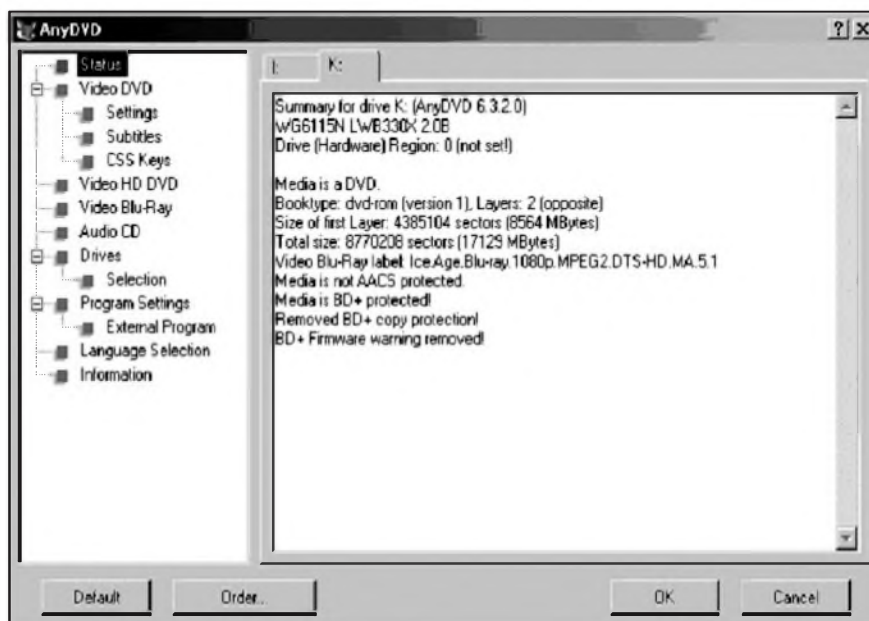
- **New (Blu-Ray):** Removes the BD+ protection from Blu-ray discs! (For increased compatibility with titles released by Twentieth Century Fox).

Je to skvělá zpráva, protože formát Blue-Ray+ byl dost dlouho neprolomen (první BD disky s touto ochranou vyšly v říjnu minulého roku) a až doposud se nevědělo a spekulovalo, jestli Slysoft vydá novou verzi svého AnyDVD HD, která si s touto podle Sony "neprolomitelnou" ochranou poradí. Beta byla ale ihned po uveřejnění na webu Slysoftu stažena, autoři uvedli, že je potřeba ještě doladit pár chyb. Nicméně v podvečer pohřbila veškeré pochybnosti a vypustila oficiální verzi AnyDVD HD 6.4.0.0, najdete ji zde: <http://www.slysoft.com/en/download.html>.

Pár (teď už asi mnohem více) jedinců už ho vyzkoušelo (ještě původní betu) a potvrdili úspěšné odstranění BD+ ochrany u těchto filmů (zatím):

Sunshine = BD+ removed.
Man On Fire = BD+ removed.
28 Weeks Later = BD+ removed.
28 Days Later = BD+ removed.
Mr Brooks = BD+ removed.
I, Robot = BD+ removed.
Simpsons Movie = BD+ removed.
Mr & Mrs Smith = BD+ removed.

Nicméně seznam roste a vypadá to, že se podaří takto odkódovat všechny BD+ tituly, co byly kdy uvedeny na



trh. Příjemnou zprávou také je, že program funguje také u již dříve zkopírovaných Blue-Ray+ disků na harddisk. Dříve totiž šlo BD+ disk pomocí starší verze AnyDVD HD zkopírovat na HDD v poměru 1:1 a přehrávat pomocí programu PowerDVD od Cyberlinku (v němž byla chyba, která toto umožňovala). Se zkopírovaným diskem ale nešlo dále pracovat a vytvářet tak z něho ripy do kodeku x.264 o velikosti DVD5 nebo DVD9. Teď ale stačí z takto již zkopírovaného disku udělat .iso soubor pomocí PowerISO do formátu UDF 1.02, ten načíst ve virtuální mechanice - např. v Alcohol 120% a tento virtuální disk načíst v novém AnyDVD HD 6.4.0.0:

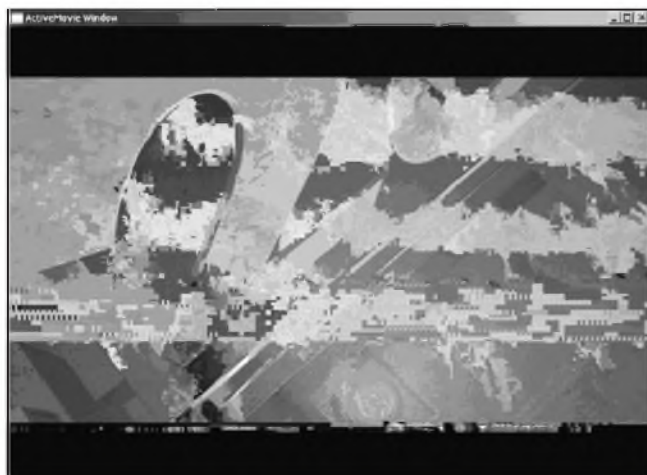
Ten data zkopíruje do libovolného adresáře již bez ochrany a film jde

potom přehrávat např. v MPC nebo ho ripnout klasickou cestou do x.264.

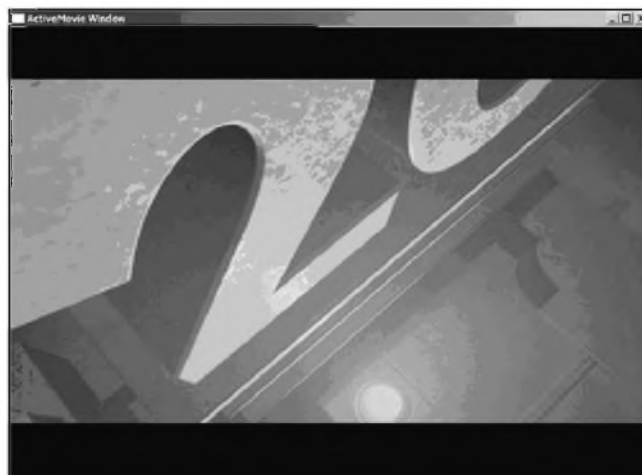
Uvidíme, jak na danou situaci zareaguje Sony, která už údajně chystá aktualizovanou verzi své "+" ochrany, nicméně teď probíhá "maraton" v ripování všech dosud vydaných BD+ titulů a s tím už nic nenadělá. Ale jelikož byla už tato ochrana "dokonalá" a "neprolomitelná", myslím, že se můžeme těšit na skvělé Blue-Ray ripy i budoucích titulů...



AnyDVD HD



Zkopírovaný disk bez AnyDVD HD 6.4.0.0



Zkopírovaný disk pomocí AnyDVD HD 6.4.0.0

Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

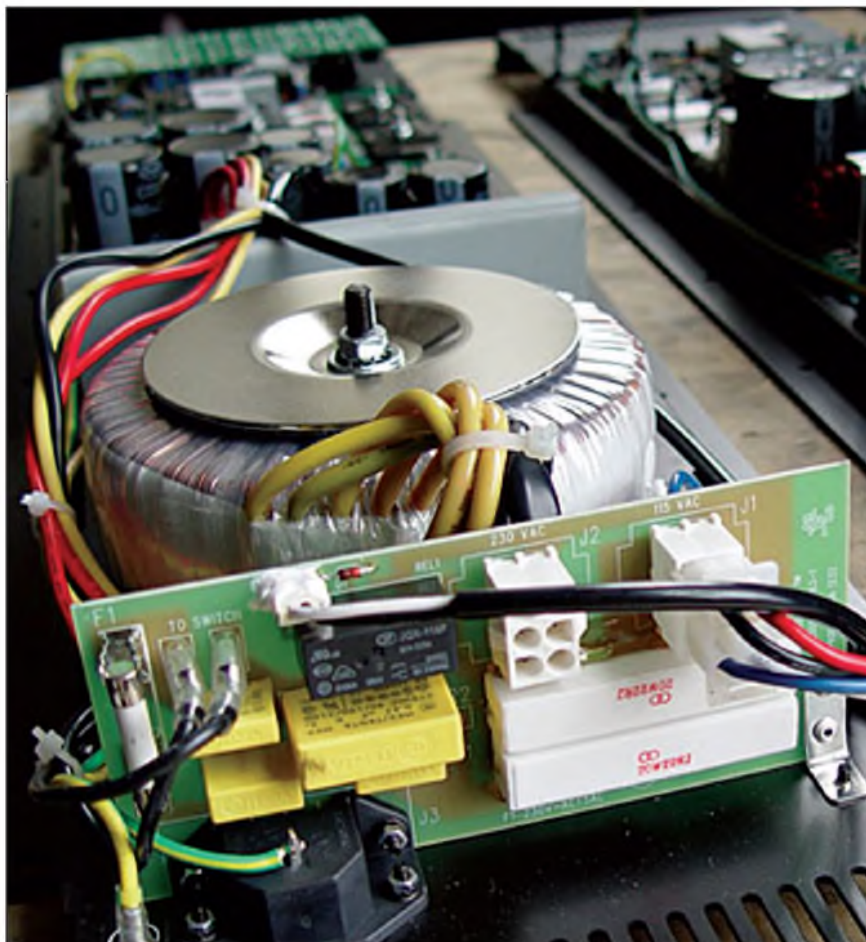
Výkonový zesilovač 700 W ve třídě H

Výkonové zesilovače můžeme rozdělit do několika skupin. Klasické "čistě" analogové pracují ve třídách A nebo AB. Čistá třída B se v zásadě nepoužívá z důvodů vysokého přechodového zkreslení. Z hlediska harmonického zkreslení je na tom nejlépe třída A, kdy koncové tranzistory pracují s klidovým proudem srovnatelným s výstupním proudem zesilovače. Bohužel vysoký klidový proud a tedy také trvalá výkonová ztráta deklasuje toto zapojení s ohledem na účinnost. Tyto zesilovače jsou velmi náročné na chlazení, proto se jejich výstupní výkony pohybují typicky v řádu desítek, maximálně několika stovek W.

Doménou těchto zesilovačů jsou špičková domácí HiFi zařízení, kde není ani tak důležitá účinnost a maximální výstupní výkon, ale dosažení co nejlepších elektroakustických vlastností.

Určitým kompromisem je nejčastěji používaná třída AB. Zde se nastavuje malý klidový proud v řádu desítek mA, který částečně pootevře koncové tranzistory. Tím se výrazně minimalizuje přechodové zkreslení, aniž by se nějak podstatně zhoršila účinnost zesilovače. I tak ale zůstává účinnost zesilovače ve třídě AB nízká, typicky okolo 60 %.

Výrazně vyšší účinnosti lze dosáhnout pouze spínanými zesilovači, pracujícími ve třídách D, případně T (což je patent firmy Tripath). V každém případě se v principu jedná o PWM modulaci (tedy pulzně-šířkovou modulaci), pracující nad akustickým kmitočtem. Koncové tranzistory jsou pouze otevřené nebo zavřené. Protože se jedná prakticky výhradně o rychlé spínací typy MOSFET s velmi malým odporem otevřeného kanálu, dosahují tyto zesilovače vysoké účinnosti kolem 80 až 90 %. Na druhé straně jejich konstrukce vyžaduje použití v amatérských podmínkách obtížně dostupných součástek, jako jsou speciální kondenzátory, výko-



nové tlumivky a transformátory na feritových jádrech apod. Proto se tyto konstrukce uplatňují výhradně v profesionálních zařízeních.

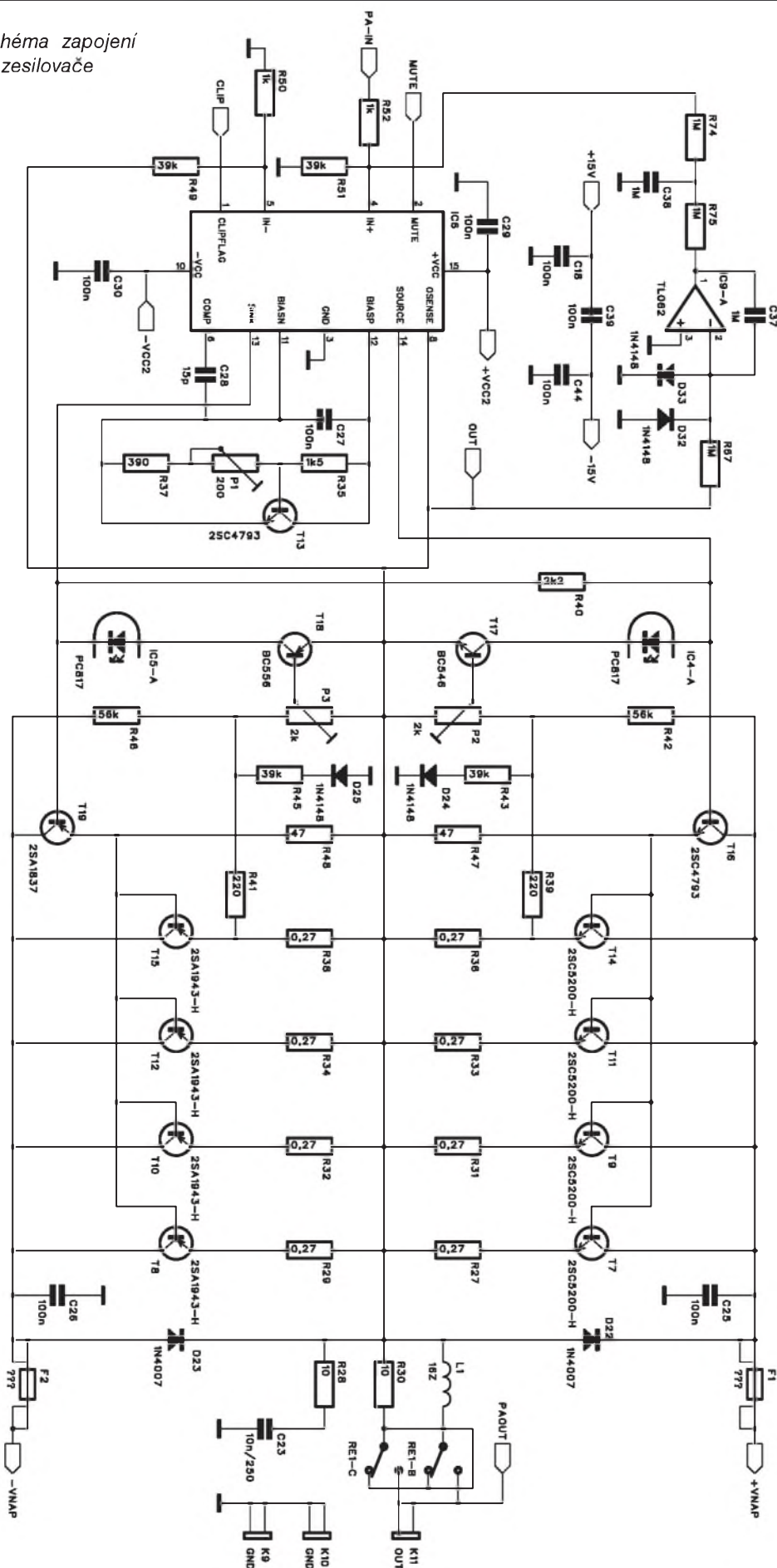
Ne zrovna zanedbatelným problémem u spínaných zesilovačů je také nutnost odstranit vř. rušení jak z výstupního signálu, tak samozřejmě i z napájecí části.

Pokud tedy chceme v amatérské praxi docílit vyšší výstupní výkon při vyšší účinnosti a tudíž i s rozumným chlazením, musíme se poohlédnout po jiném řešení. To nabízí zesilovače ve třídě H.

Základem zesilovače ve třídě H je zcela klasický koncový stupeň AB. Jediný rozdíl je v systému napájení koncových tranzistorů. Pokud poža-

dujeme například výstupní výkon 800 W do zátěže 4 Ω, výstupní signál má efektivní napětí 56,6 V a špičkové napětí je 80 V. Při plném výstupním proudu je saturační napětí koncových tranzistorů, budiče a emitorových odporů koncových tranzistorů asi 5 V. Další 5 až 10 V musíme připočítat na pokles napájecího napětí na filtračních kondenzátorech zdroje, daný zvlněním napájecího napětí při maximálním výstupním proudu a také vnitřním odporem síťového transformátoru. Z toho nám vychází napájecí napětí na prázdko 90 až 95 V. Přitom zhruba 80 % přirozeného hudebního signálu dosahuje výrazně nižší výstupní úrovně než dynamické špičky. Třída H vychází z této úvahy a napá-

Obr. 1. Schéma zapojení
koncového zesilovače

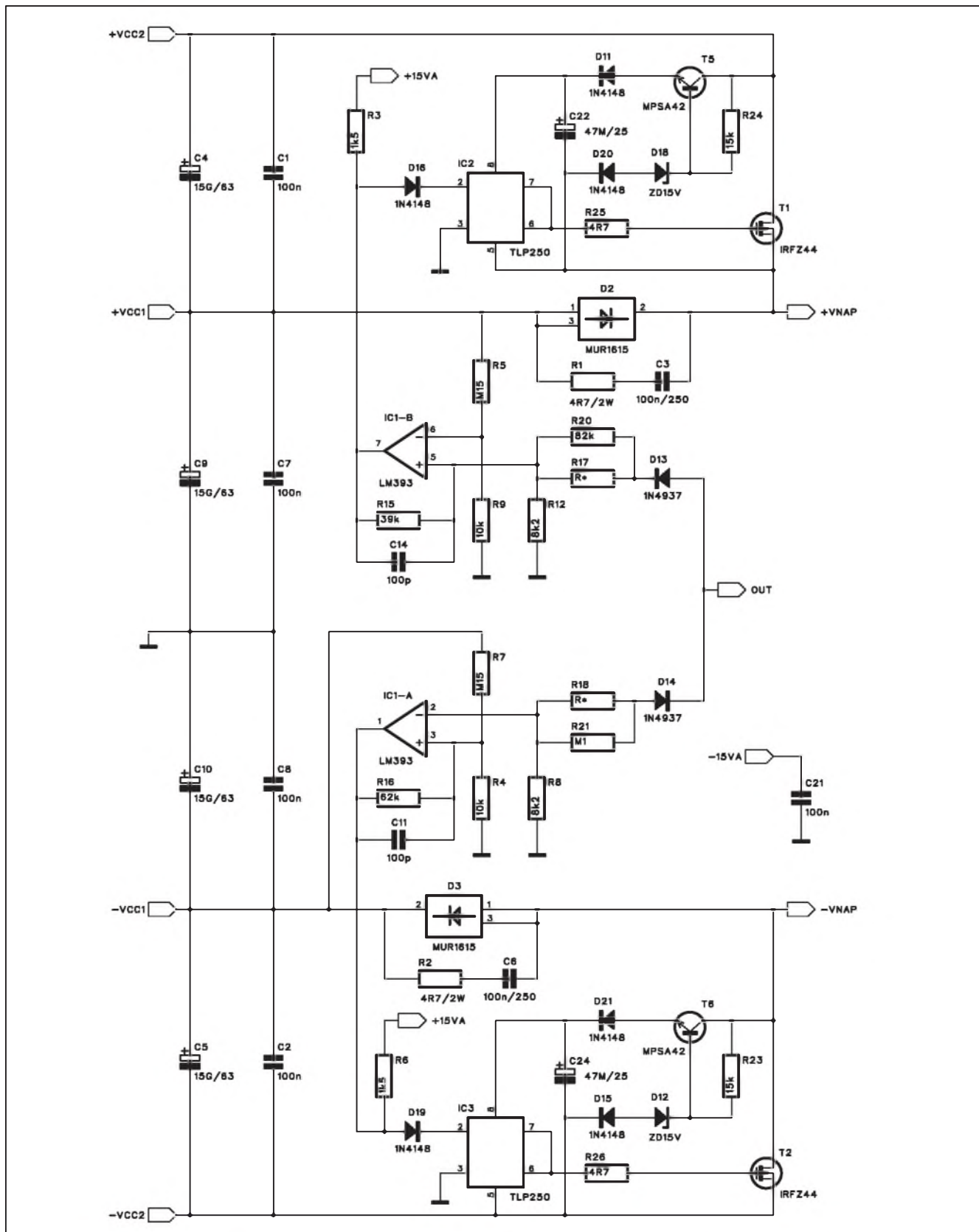


jecí napětí dělí do dvou (u vyšších výstupních výkonů i více) úrovní.

V našem případě máme napájecí napětí ± 50 V a ± 100 V. Pokud má výstupní signál úroveň přibližně do 50 %

maximálního, jsou koncové tranzistory připojeny na nižší napájecí napětí (tedy ± 50 V). V okamžiku, kdy se rozkmit výstupního signálu přiblíží 50 % maxima, rychlý spínací obvod

s tranzistorem MOSFET připojí vyšší napájecí napětí ± 100 V. To se samozřejmě děje pro to napětí (kladné nebo záporné), v kterém se právě signál nachází. Špička výstupního



Obr. 2. Schéma zapojení spínače

signálu tak může být až požadovaných 80 V.

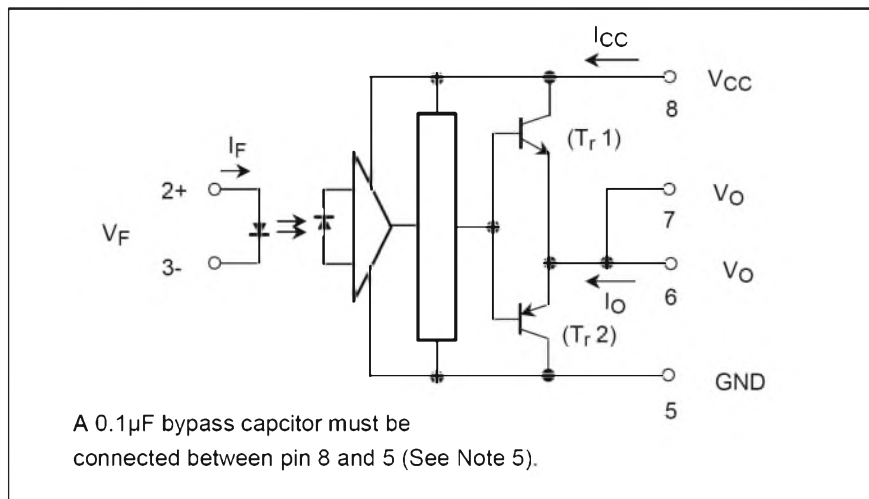
Zmiňovaná napětí berte jako orientační, protože velmi závisí na charakteru signálu. Při krátké dynamické špičce se nestačí vybit filtrační kondenzátory, a pokud mají dostatečnou kapacitu, může být špičkový výstupní výkon výrazně vyšší než trvalý sinusový. To je také jeden z důvodů, proč se například u levného asijského zboží udávají až neuvěřitelné výstupní výkony, které by daný přístroj byl schopen dodávat při napájení ideálním (tedy absolutně tvrdým) napájecím zdrojem. A k tomu se samozřejmě ještě nějaký ten watt přičte... V našem případě tedy může být špičkový výstupní výkon přes 1000 W.

Kromě výrazně vyšší účinnosti a tím menších nároků jak na chlazení, tak i na dimenzování síťového transformátoru má toto řešení zásadní význam i pokud jde o spolehlivost zesilovače. Typické výkonové tranzistory jsou totiž náchylné na tzv. druhý průraz. Ten vzniká na přechodu tranzistoru

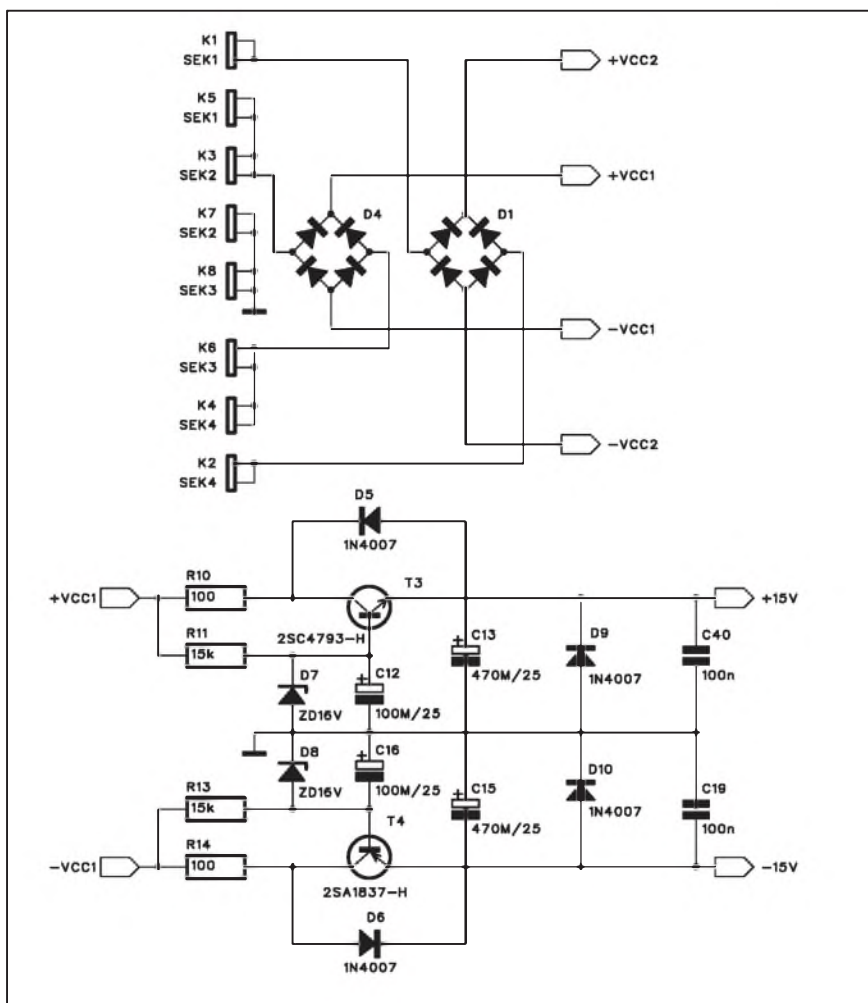
při vyšším napětí U_{CE} a vyšším výstupním proudem. Dojde k lokálnímu ohřevu přechodu, na tomto místě se zvýší hustota proudu, místo se dále ohřívá až dojde k průrazu a zničení tranzistoru.

Typické napětí, od kterého se začíná druhý průraz vyskytovat, se podle typu tranzistoru pohybuje od 30 V do 80 V. Od tohoto napětí se začíná snižovat povolený výstupní výkon (tedy je nižší než udaný maximální pro danou teplotu). Bezpečná pracovní oblast (SOA) tranzistoru 2SA1943 je na obr. 6. Tranzistor má udávanou maximální kolektorovou ztrátu 150 W, čemuž odpovídá napětí 10 V a proud 15 A. Při vyšším napětí se maximální proud snižuje (P_{max} musí zůstat 150 W). Při napětí 100 V by tak teoreticky mohl být výstupní proud 1,5 A. Bohužel při napětí vyšším než cca 45 V se dostáváme do oblasti druhého průrazu, takže pro napětí U_{CE} 100 V je maximální výstupní proud pouze 0,4 A, tedy P_{max} jen 40 W! Uvedené hodnoty platí pro statický režim, v případě zesilovače tedy můžeme počítat s minimálně dvojnásobným zvýšením povoleného proudu, protože vždy pracuje pouze jedna polovina zesilovače.

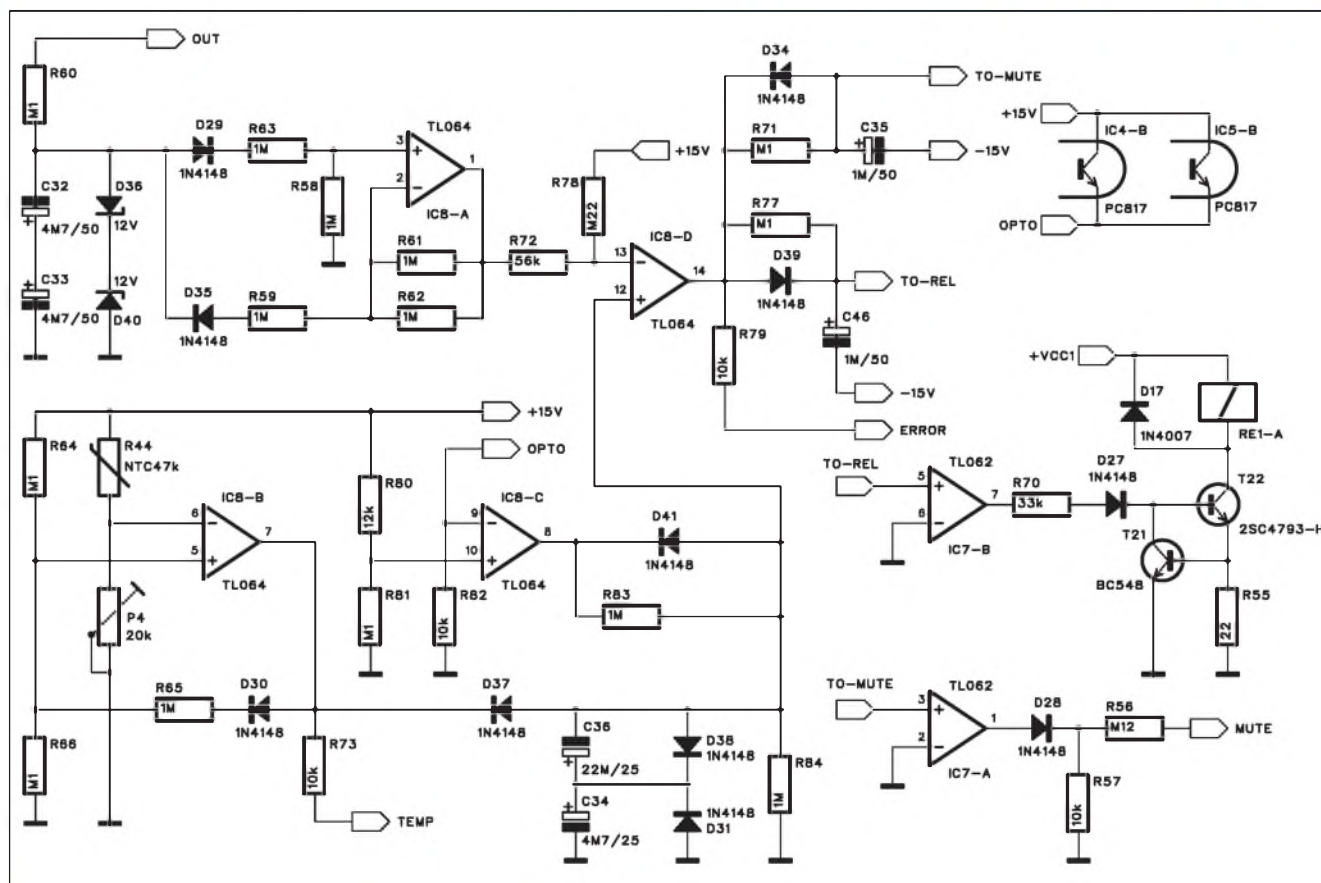
I tak ale problém druhého průrazu výrazně snižuje zatížitelnost výkonových tranzistorů. V běžném provozu to není až tak kritické, protože při malém rozkmitu signálu (tedy vysokém napětí U_{CE}) je výstupní proud malý a v oblasti saturace a vysokého výstupního proudu je zase napětí U_{CE} nízké. Kritická je oblast kolem 50 až 60 % vybuzení, kdy je nejvyšší kolektorová ztráta. Druhým a ještě nebezpečnějším momentem je zkrat na výstupu, kdy je výstupní proud sice omezen pojistkou, ale při maximálním výstupním napětí. Proto je nezbytné do obvodu proudové pojistky vždy implantovat zohlednění SOA - tedy okamžitého výstupního napětí.



Obr. 3. Blokové zapojení obvodu TLP250



Obr. 4. Schéma zapojení zdroje



Obr. 5. Schéma zapojení ochrany

Pokud tedy vezmeme do úvahy výše zmíněné poznatky, je rozdělení napájecího napětí velkým přínosem k udržení koncových tranzistorů v SOA. Lze tak realizovat výkonové zesilovače s výrazně nižším počtem koncových tranzistorů při zachování jejich bezpečných pracovních podmínek.

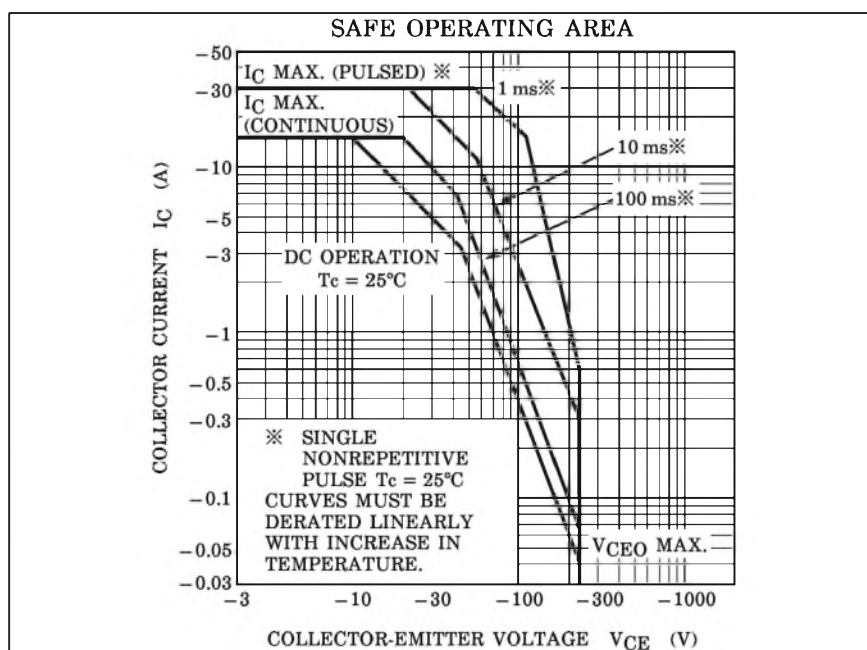
Popis

Zesilovač byl navržen na základě velmi dobrých předchozích zkušeností s budičem LME49810. Jeho výhodou je napájecí napětí až ± 100 V a velmi nízké harmonické zkreslení THD+N. Obvod je též dostatečně rychlý, udávaná rychlost přeběhu je $50 \text{ V}/\mu\text{s}$, i když je do značné míry závislá také na kompenzačním kondenzátoru C28. Velikost jeho kapacity je přímo úměrná rychlosti přeběhu. Další výhodou je integrovaná funkce MUTE a výstup indikující přebuzení. Budič je interně osazen obvodem zajišťujícím čistou limitaci signálu. Výstupní proud obvodu je dostatečný pro vybuzení koncových tranzistorů pouze s jedním proudovým budičem. K tomu přispívá i na koncové tranzistory

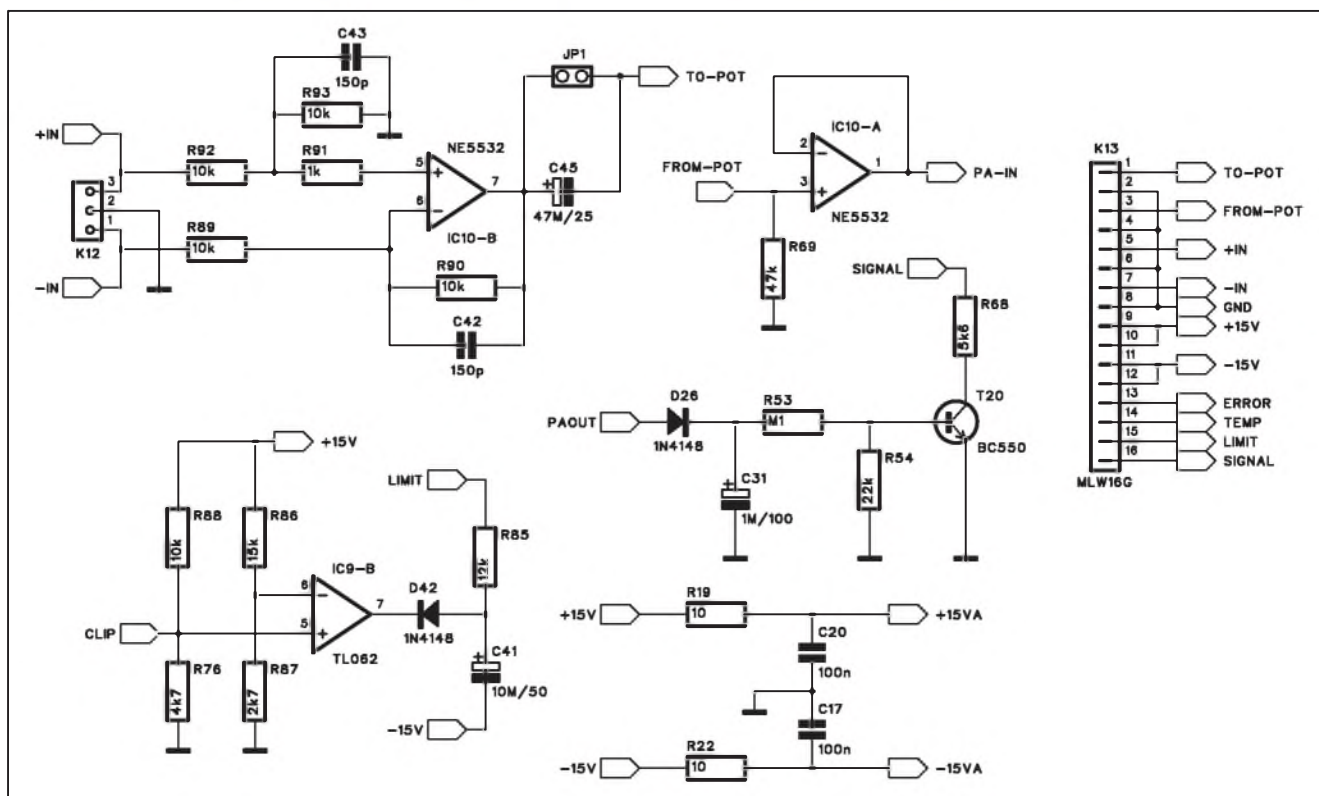
vysoký proudový zesilovací činitel h_{21e} tranzistorů 2SA1943/2SC5200 (typicky 80 až 160).

Celý zesilovač je navržen jako součást aktivního systému pro subwoofer

s výstupním výkonem 600 až 800 W. Lze také vestavět do pasivních reproduktorových soustav s výkonem 400 W/8 Ω nebo 700 W/4 Ω .



Obr. 6. SOA tranzistoru 2SA1943



Obr. 7. Schéma zapojení vstupní části

Systém byl navržen s ohledem na minimalizaci pořizovacích nákladů. Dnes se již na tuzemském trhu objevují aktivní systémy vyráběné v Číně a na Tchaj-wanu za relativně výhodné peníze. Bohužel si většina potenciálních zájemců neuvědomí, že kvalita (či spíše nekvalita) je většinou přímo úměrná ceně. A pokud stojí celá dvoupásmová aktivní reprodukční soustava stejně jako jediný kvalitní výškový driver, něco to hovoří o kvalitě použitých komponent. Uznávám, že výrobní náklady v Asii jsou někdy až nepochopitelně nízké, na druhé straně ale několik překupníků v obchodním řetězci, přes které se sem zboží dostává, výhodu v nízké výrobní ceně do značné míry eliminuje. Takže když je výrobek levný, je to v každém případě vážné varování stran jeho kvality.

Právě koncepce zesilovače ve třídě H přes mírné zvýšení (ale nijak dramatické) ceny součástek umožňuje značné úspory. Proto byl celý zesilovač navržen na jediné desce s plošnými spoji. Obsahuje napájecí zdroj, spínač napětí s tranzistory MOSFET, koncový stupeň a všechny standardní ochrany. Zesilovač má symetrický vstup přímo na desce spojů. Pro použití v aktivním subbasovém boxu je osazen univerzálním konektorem

pro připojení vstupního modulu
s pásmovými propustmi, limiterem
a dalšími obvody.

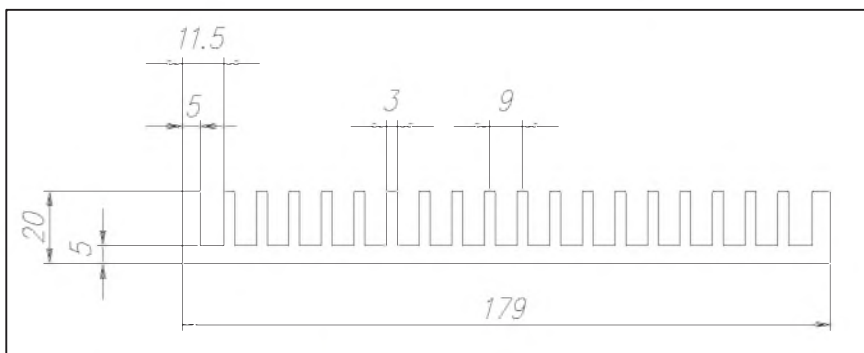
Zesilovač může být namontován jak na pasivní chladič (uvedená konstrukce), tak samozřejmě lze použít i jiný typ chladiče s nuceným chlazením ventilátorem.

Koncový zesilovač

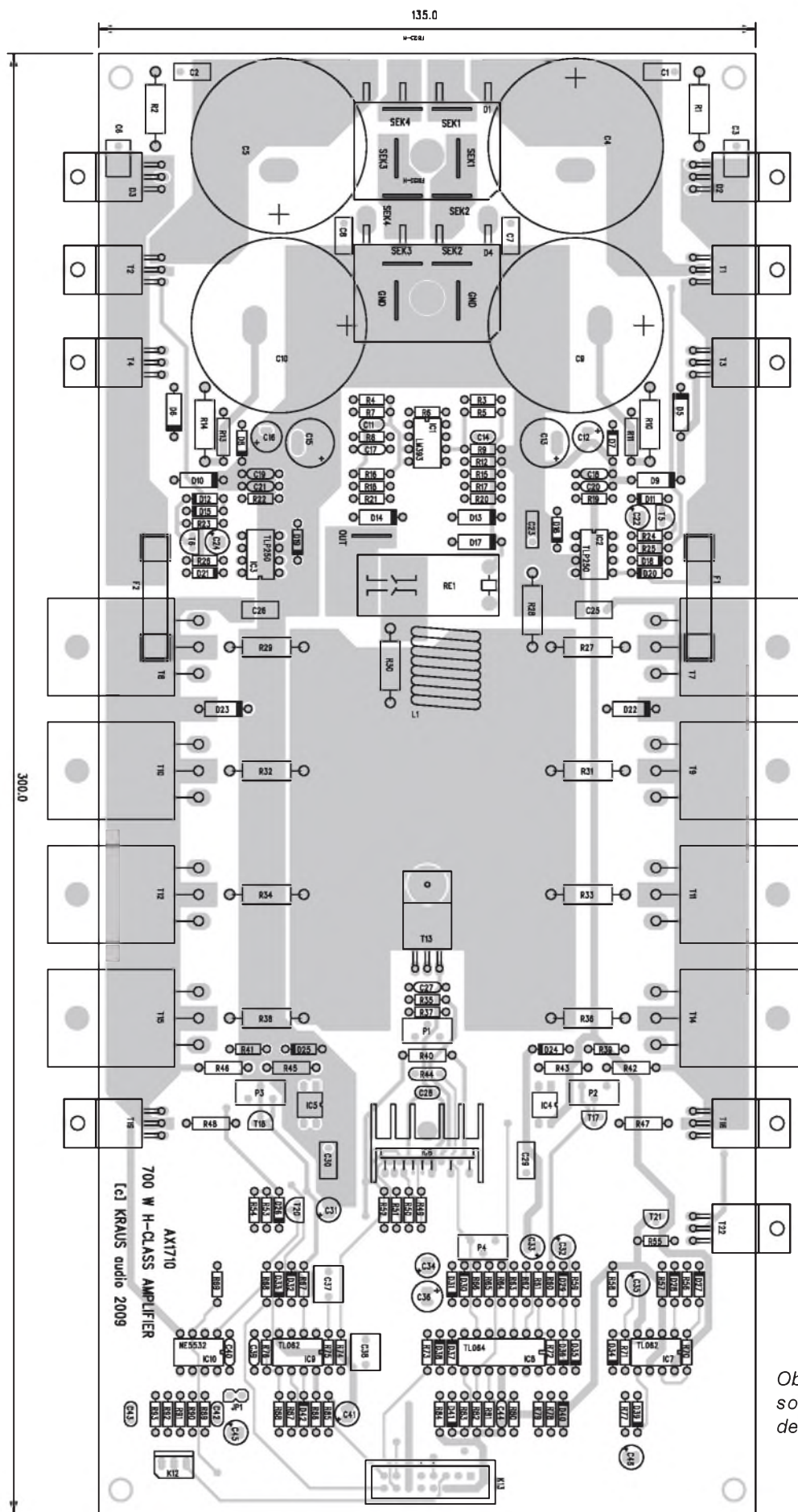
Schéma zapojení koncového zesilovače je na obr. 1. Uvedené zapojení bylo již vícekrát popsáno v různých modifikacích v posledních číslech AR, proto tedy jen stručně. Základ tvoří budič LME49810 IC6. Tranzistor T13 je přišroubován do středu chladiče a kompenzuje klidový proud konco-

vých tranzistorů. Tranzistory T16 a T19 pracují jako proudové budiče koncového stupně. Proudový zesilovací činitel h_{21e} je minimálně 100, takže spolu s h_{21e} koncových tranzistorů 80 tvoří dohromady h_{21e} 8000. Pro výstupní proud 25 A tak vystačíme s proudem z budiče asi 3 - 4 mA. LME49810 má výstupní proud až 60 mA, což je zcela dostačující. Jako koncový stupeň je použita čtveřice paralelně zapojených tranzistorů 2SA1943/2SC5200. Výstup pro reproduktory je ošetřen standardně výkonným relé a vyveden na konektor faston K11.

Nadproudová ochrana je též klasická. Napětí na emitorech koncových tranzistorů se přivádí na odp-



Obr. 8. Chladicí profil K180



Obr. 9. Rozložení součástek na desce zesilovače

rovou síť tvořenou odporem 56 k Ω připojeným na napájení a 39 k Ω připojeným na zem. Tato dvojice odporů optimalizuje citlivost pojistky s ohledem na napájecí napětí a výstupní proud. Přesný bod aktivace pojistky se pro obě poloviny napájecího napětí nastaví trimry P2 a P3. Stejně jako u předchozích zapojení používám jednak okamžité omezení budičeho proudu otevřením pojistkového tranzistoru T17 a T18 a současně aktivací funkce mute v obvodu ochrany přes optočleny IC4 a IC5 PC817.

Pro udržení minimálního stejnosměrného napětí na výstupu zesilovače používám obvod DC serva s operačním zesilovačem IC9A TL062.

Spínač napájecího napětí pro třídu H

Schéma zapojení spínače napětí je na obr. 2. Vlevo jsou sériově zapojeny 4 filtrační kondenzátory 15 000 μ F/63 V. Nižší napájecí napětí +VCC1 a -VCC1 je ke koncovému zesilovači připojeno

přes rychlé spínací diody D2 a D3. Okamžité výstupní napětí zesilovače (OUT) je přivedeno na dvojici rychlých diod D13 a D14. Dvojitý komparátor IC1 LM393 porovnává okamžité výstupní napětí zesilovače s nižším napájecím napětím +VCC1 a -VCC1. Pokud se výstupní napětí blíží napájecímu, výstup příslušného komparátoru se překlápí z nízké úrovně do vysoké. Tím se aktivuje optický spínač tranzistorů MOSFET TLP250.

Výstupní proud budiče TLP250 je až $\pm 1,5$ A a spínací čas do 1,5 μ s. Obvod je určen právě pro galvanicky oddělené spínače a budiče tranzistorů MOSFET. Výstup obvodu spíná rovnou gate tranzistoru MOSFET IRFZ44. Jedná se o cenově výhodný typ s velmi nízkým odporem sepnutého kanálu jen 0,022 Ω . Při proudu 25 A je na něm úbytek napětí pouze 0,5 V. Obvod TLP250 je napájen napětím 15 V, které po dobu, kdy není sepnut tranzistor MOSFET, získáme z rozdílu napájecích napětí +VCC1 a +VCC2 (tedy asi 50 V). Tranzistor T5 nabíjí kondenzátor C22

na napětí 15 V, dané Zenerovou diodou D18. Diody D11 a D20 zabráňují vybíjení kondenzátoru C22 po dobu sepnutí tranzistoru MOSFET T1. Obdobný spínač s TLP250 je i v záporné napájecí větvi zesilovače.

Napájecí zdroj

Schéma zapojení napájecího zdroje je na obr. 4. Pro zesilovače ve třídě H potřebujeme minimálně 4 napájecí napětí - zde to jsou +VCC1, +VCC2, -VCC1 a -VCC2. Pokud jsou všechna napětí shodná, potřebujeme síťový transformátor se čtyřicí shodných sekundárních vinutí. Sekundární vinutí SEK2 a SEK3 po usměrnění diodovým můstkem D4 vytváří nižší napájecí napětí +VCC1 a -VCC1. Druhý pár sekundárních vinutí SEK1 a SEK3 je připojen "nad" vinutí SEK2 a SEK3. Jejich napětí se tak po usměrnění přičítá k napětí +VCC1 a -VCC1 a tvoří vyšší napájecí napětí +VCC2 a -VCC2.

Napájecí napětí ± 15 V pro vstupní a ochranné obvody získáme z napá-

Seznam součástek

A991827

R10, R14	100 Ω /2 W	R59, R61-63, R65, R67,	IC6	LME49810-AL24X20
R11, R13	15 k Ω	R74-75, R83-84, R58	IC7, IC9	TL062
R1-2	4,7 Ω /2 W	R68	IC8	TL064
R16	62 k Ω	R69	T1-2	BUZ78
R17-18	R*	R70	T13	2SC4793
R19, R22	10 Ω	R72	T17	BC546
R20	82 k Ω	R76	T18	BC556
R21, R53, R60, R64, R66, R71,		R78	T20	BC550
R77, R81	100 k Ω	R8, R12	T21	BC548
R24, R86, R23	15 k Ω	R85, R80	T3, T16, T22	2SC4793
R25, R26	4,7 Ω	R87	T4, T19	2SA1837
R29, R31-34, R36, R38,			T5-6	MPSA42
R27	0,27 Ω /2 W	C11, C14	T7, T9, T11, T14	2SC5200
R3, R6, R35	1,5 k Ω	C12, C16	T8, T10, T12, T15	2SA1943
R30, R28	10 Ω /2 W	C1-2, C7-8, C25-26, C29-30	D1, D4	FBI25-H7MM
R37	390 Ω	C15, C13	D12, D18	ZD15V
R4, R9, R57, R73, R79, R82,		C17-21, C27, C39-40, C44	D14, D13	1N4937
R88-90, R92-93	10 k Ω	C22, C24, C45	D15-16, D11, D19-21,	
R40	2,2 k Ω	C23	D24-35, D37-39, D41-42	1N4148
R41, R39	220 Ω	C28	D2-3	MUR1615
R43, R45	39 k Ω	C3, C6	D36, D40	ZD12V
R44	NTC47 k Ω	C31	D5-6, D9-10, D17, D22-23	1N4007
R46, R42	56 k Ω	C32-33	D7-8	ZD16V
R48, R47	47 Ω	C34	L1	L-D12MMXL16MM
R49, R51, R15	39 k Ω	C35, C46		
R5, R7	150 k Ω	C36	P1	PT64-Y/200 Ω
R50, R52, R91	1 k Ω	C37-38	P2-3	PT64-Y/2 k Ω
R54	22 k Ω	C41	P4	PT64-Y/20 k Ω
R55	22 Ω	C42-43	RE1	RELE-EMZPA92
R56	120 k Ω	C4-5, C9-10	JP1	JUMP2
		IC1	F1-2	POJ5X20
		IC10	K1-K11	FASTON-1536-VERT
		IC2-3	K12	PSH03-VERT
		IC4-5	K13	MLW16G

jecích napětí koncového zesilovače +VCC1 a -VCC1. Jednoduchý stabilizátor s tranzistorem a Zenerovou diodou v bázi je ekonomičtější než další dvojité vinutí na sekundáru toroidního transformátoru. Každé další vinutí totiž toroidní transformátor výrazně prodražuje, cena u tuzemských výrobců se pohybuje okolo 80,- Kč za jedno vinutí.

S výjimkou signálové části jsou v obvodech ochrany použity nízkopříkonové operační zesilovače řady TL06x. Diody D5, D6, D9 a D10 chrání napájecí zdroj a celý systém proti přepólování napájecího napětí. To by v případě nějakého defektu mohlo mít za následek zničení všech operačních zesilovačů.

Obvody ochrany

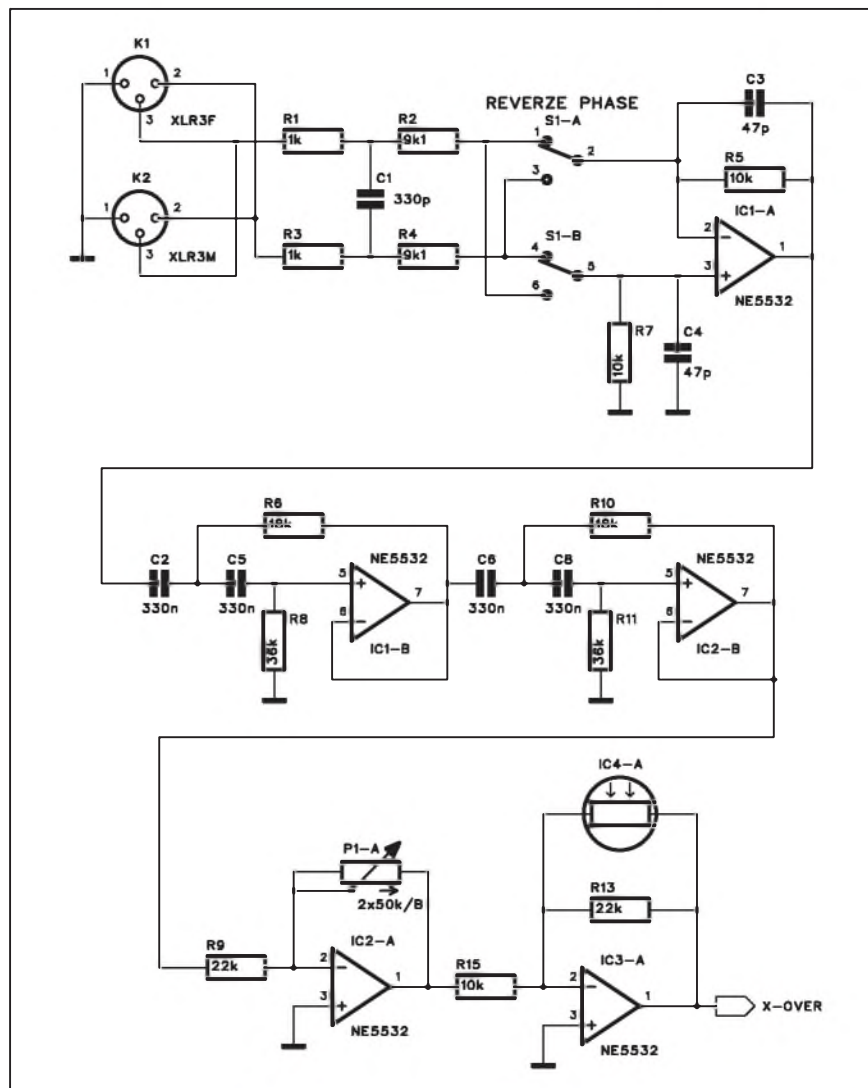
Schéma zapojení obvodů ochrany je na obr. 5. Již mnohokrát jsem zde uvedl, že i u amatérské konstrukce by měl být nf zesilovač osazen všemi standardními typy ochrany. Nejde jen o možnost poškození vlastního zesilovače, ale také o připojené reproduktory, jejichž cena může být i výrazně vyšší než cena samotného zesilovače.

K základním ochranám patří:

- ochrana proti proudovému přetížení
- ochrana proti přehřátí
- ochrana proti ss napětí na výstupu
- zpožděný start
- případně limiter proti přebuzení.

Ochrana proti ss napětí na výstupu má na starosti operační zesilovač IC8A. Pokud je na výstupu zesilovače nulová stejnosměrná složka signálu, je též na výstupu IC8A. Odporovým dělič R78/R72 tak má na vstupu IC8D napětí asi 3 V. Pokud není aktivována proudová ochrana (signál OPTO), je na výstupu IC8C kladné napětí okolo +14 V. Odporový dělič R83/R84 pak přivádí na neinvertující vstup IC8D napětí asi 7 V. Výstup IC8D je tak na vysoké úrovni a jak výstupní relé, tak i vypnutí funkce MUTE umožňuje standardní provoz zesilovače.

Odporový dělič R83/R84 spolu s kondenzátorem C34 tvoří po zapnutí zesilovače časový interval zpožděného startu. C34 je vybitý a než se nabije na napětí 3 V, nutné pro přepnutí komparátoru IC8D, uplyne určitá doba. Ta slouží pro stabilizaci pracovních bodů zesilovače a potlačuje tak možné lupance do reproduktorů při zapnutí.



Obr. 10. Schéma zapojení vstupu

Teplota chladiče je snímána termistorem R44 s odporem při 25 °C 47 kΩ. Při teplotě okolo 75 - 80 °C má tento typ odpor asi 8 kΩ. Teplotu chladiče, při které se odpojení zesilovače, lze nastavit trimrem P4. Při nižší teplotě je odpor termistoru vyšší a na invertujícím vstupu IC8B je napětí nižší než na odporovém děliči R64/R66 (tedy asi 7,5 V). Výstup komparátoru IC8B je tak na vysoké úrovni. Dioda D37 je polarizována v závěrném směru. Při zvýšení teploty nad nastavenou mez se výstup komparátoru přepne do nízké úrovně. Kondenzátor C34 se přes diodu D37 vybije a současně se C36 nabije na záporné napětí. Pokles napětí na vstupu komparátoru IC8D způsobí přepnutí jeho výstupu do nízké úrovně a tím také k odpojení výstupního relé a aktivace funkce MUTE.

Stejný efekt, tedy odpojení buzení a relé způsobí aktivace proudové

pojistky. Pokud dojde k sepnutí některého optočlenu IC4 nebo IC5, proud přes optočlen zvýší napětí na odporu R82 na vstupu IC8C. Jeho výstup se přepne do nízké úrovně a přes diodu D41 se vybije C34.

Obdobným způsobem pracuje i ochrana proti ss napětí na výstupu. Pokud se ss napětí dostane na vstup IC8A, napětí je usměrněno a jako kladné se dostane na výstup IC8A. Tím se zvýší i napětí na R78/R72. Pokud překročí úroveň 7 V, přepne se výstup IC8D a odpojí se buzení i relé.

Popsaný obvod tedy realizuje všechny výše uvedené typy ochrany.

Problém u výkonných nf zesilovačů je odpojování výstupního relé. Pokud k němu dojde při maximálním výstupním proudu, snadno vznikne oblouk a kontakty relé se mohou spéct. Řešení je použít silně předimenzované relé (a tudíž drahé), nebo před

odpojením relé vypnout buzení zesilovače. To zde má na starosti funkce MUTE obvodu LME49810. Při sepnutí relé (tedy zapnutí zesilovače) se nejprve z kladného výstupu IC8D přes diodu D39 sepne komparátor IC7B s tranzistorovým spínačem T22 na výstupu. T22 má v kolektoru zapojenu cívku výstupního relé RE1. Aby mohlo být relé připojeno na vyšší a k tomu ještě kolísavé napětí +VCC1 (tedy asi +50 V), je tranzistor T22 zapojen jako zdroj konstantního proudu. Ten je snímán odporem R55 a tranzistor T21 řídí proud procházející T22 a cívku relé.

Funkce MUTE je při zapnutí odpojena s mírným časovým zpožděním, protože napětí na vstupu komparátoru IC7A je zpožděno nabíjením kondenzátoru C35 přes odpor R71. Při zapnutí se tak nejprve sepne relé (bez signálu) a teprve s malým zpožděním se zapne buzení zesilovače. Při odpojení je to právě naopak - nejprve se přes diodu D34 vybije kondenzátor C35 a odpojí se buzení a následně se zpožděním se rozepte i relé. Nemůže tak dojít ke spečení kontaktů.

Vstupní obvody

Schéma zapojení vstupních obvodů je na obr. 7. Symetrický (ale samozřejmě též i nesymetrický) signál je přiveden na vstupní konektor K12. Vstupní zesilovač je řešen klasicky operačním zesilovačem NE5532 IC10. Na jeho výstupu je vazební kondenzátor C45. Protože je zesilovač osazen DC servem, které automaticky udržuje stejnosměrné výstupní napětí, je možné celý zesilovač vázat stejnosměrně. Pak C45 přemostíme propojkou JP1. Za C45 jde signál na potenciometr hlasitosti. Ten připojujeme konektorem K13. Pokud není použit, stačí na K13 propojit špičky 1 a 3. Použijeme klasickou propojku (jumper). Signál z běžce potenciometru pokračuje na IC10A, zapojený jako sledovač signálu. Odpor R69 udržuje stejnosměrný potenciál IC10A v případě, že není připojen potenciometr.

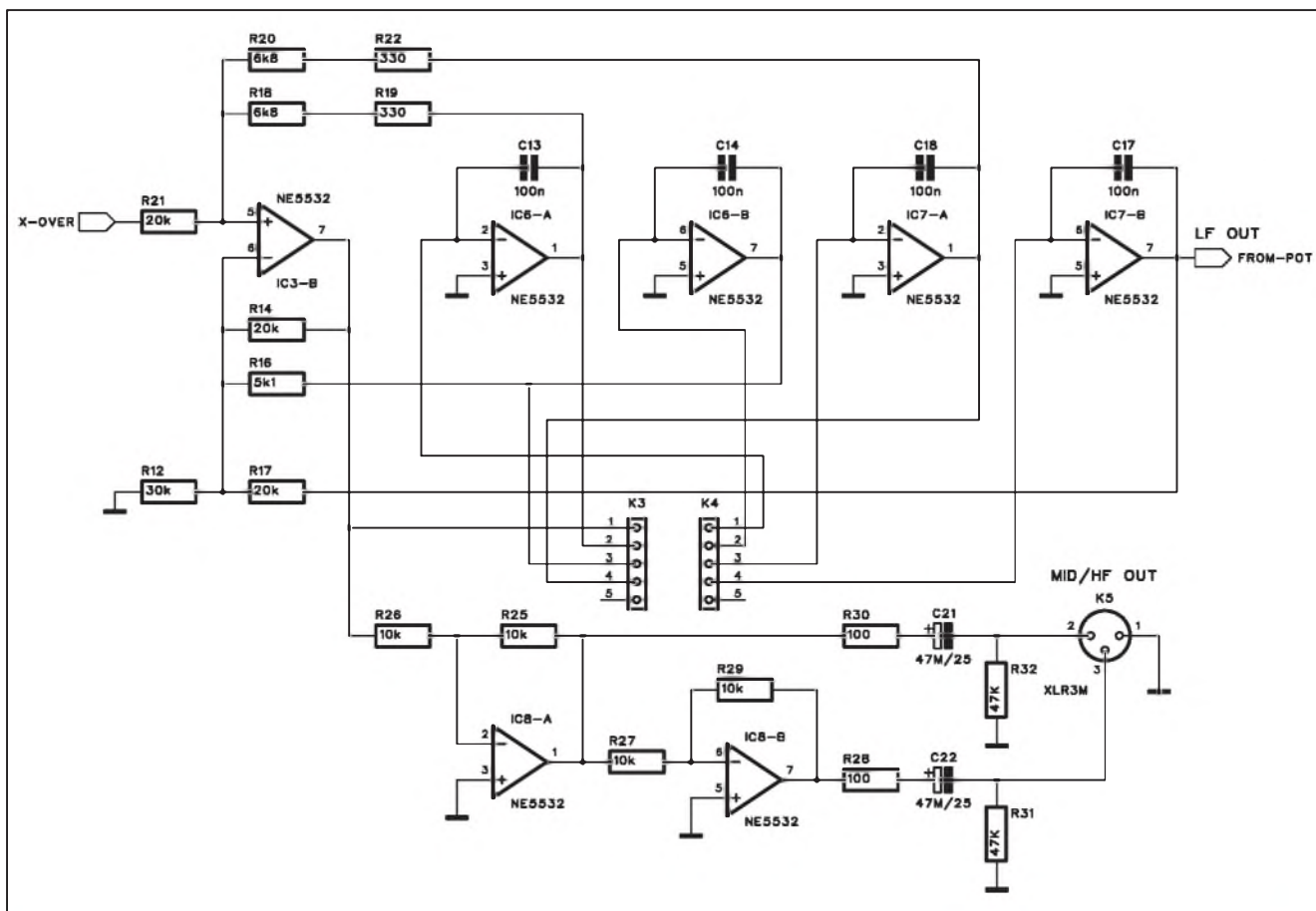
Výstup CLIP budiče LME49810 je při limitaci zkratován na zem. Proto je propojen signálem CLIP na neinvertující vstup komparátoru IC9B. Odporovým děličem R88/R76 je nastaveno napětí asi 5 V. Na invertujícím vstupu

je napětí asi 2,5 V. V klidu je tak výstup IC9B na vysoké úrovni. Kondenzátor C41 je nabitý a připojená LED LIMIT nesvítí. V okamžiku limitace výstup komparátoru překlopí do nízké úrovně a C41 se vybije. Nabíjecí proud prochází přes LED LIMIT a odpor R85. LED LIMIT tak prodlouží svit a obvod indikuje i krátké špičky signálu. Výstup LIMIT lze použít i pro řízení externího limitru s optočlenem vactrol.

Přítomnost signálu na výstupu zesilovače je indikována obvodem s tranzistorem T20. Kladnými špičkami signálu se přes diodu D26 nabíjí kondenzátor C31. Ten se následně vybíjí přes odpor R53 do báze tranzistoru T20. Ten má v kolektoru zapojenu indikační LED SIGNAL.

Všechny LED indikující provozní stavy zesilovače jsou vyvedeny na konektor K13. Současně tam je i symetrický vstup (paralelně přiřazený ke konektoru K12, a také napájecí napětí ± 15 V.

Konektorem K13 tak lze připojit nejen potenciometr hlasitosti a indikační LED, ale současně také externí vstupní obvody s pásmovými filtry,



Obr. 11. Schéma zapojení crossoveru

pokud je zesilovač použit například do aktivního subwooferu.

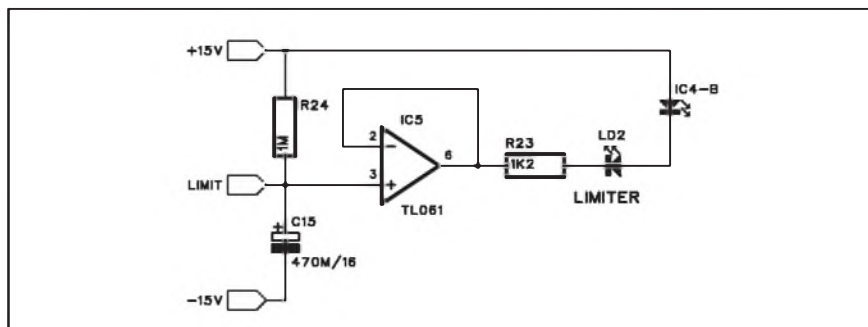
Externí deska filtrů činí celý systém daleko flexibilnější. Vstupní obvody pro aktivní subwoofer budou popsány v druhé části této konstrukce.

Stavba

Při úvahách o mechanickém řešení zesilovače jsem se opět snažil zohlednit snahu o minimalizaci nákladů. Celý zesilovač je orientován na použití ve výkonných aktivních reproduktorech. Vzhledem k jednoduššímu provedení se tedy bude jednat především o subwoofery. Díky relativně vyšší účinnosti zesilovače ve třídě H bylo možné zvolit pasivní chlazení. Zesilovač je proto navržen pro přišroubování na zadní rovnou stranu chladiče. To ovšem v zásadě nevylučuje použití i aktivního chlazení ventilátorem. Pro tento zesilovač jsem zvolil chladicí profil K180 (viz obr. 8) o šířce 179 mm. Výška žebér je 20 mm a žebra jsou silná 3 mm, což zajišťuje dostatečnou odolnost při transportu. Tepelný odpor chladiče je 0,8 °C/W pro délku 100 mm, takže chladič o celkové délce 400 mm bude mít tepelný odpor 0,2 °C/W. V praxi to bude o něco více, protože výkonové tranzistory jsou umístěny ve středu chladiče a směrem k jeho krajům se uplatní i vliv šíření tepla po chladiči. I tak je ale chladič dostatečně dimenzován. Součástí vstupního modulu je také limiter, takže by při reálném provozu nemělo dojít k trvalému přebuzení a tím i k nadměrnému výkonovému zatěžování zesilovače. Pro reálný hudební signál se pak uvádí střední výstupní výkon asi 1/8 maximálního.

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 135 x 300 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 9, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP a BOTTOM) najdete pro jejich velikost na www.poweramp.cz

Na desce zesilovače je integrován jak napájecí zdroj s filtračními kondenzátory 4x 15 000 µF/63 V, tak i veškeré ochrany. Při stavbě osadíme a zapájíme nejprve všechny součástky, klasicky od nejnižších až po nejvyšší, s výjimkou všech tranzistorů a diod, přišroubovaných na chladič. Těm ohneme vývody o 90 ° vzhůru, vložíme je do desky spoju a konce vývodů mírně rozehneme, aby nevypadly. Pak desku i tranzistory přišrou-



Obr. 12. Schéma zapojení limiteru

bujeme k chladiči. Nyní můžeme tranzistory zapájet. Máme tak jistotu, že všechny tranzistory jsou zapájeny správně vůči montážním otvorům. Nyní desku zesilovače odšroubojeme, kontaktní plochy potřeme vazelínou, položíme izolační podložky a celý zesilovač opět sesadíme.

Při ožiování zvyšujeme postupně napájecí napětí a současně kontrolujeme, zda se výstup drží na nulovém potenciálu. Klidový proud nastavíme trimrem P1 tak, aby na emitorech koncových tranzistorů bylo napětí asi 10 mV.

Je-li zatím vše v pořádku, zkontrolujeme funkci ochrany. Výstupní relé by mělo přitáhnout již zhruba při polovičním napájecím napětí. Změříme napájecí napětí operačních zesilovačů, mělo by být okolo ±15 V.

Nyní přivedeme na vstup nf signál a ověříme funkci spínače napájení. Odpory R20 a R21 mají paralelně připojené odpory R17 a R18. Ty jsou zatím nepřipojené. Nahradíme je trimrem 500 kΩ, nastaveným na maximální odpor. Nyní odpor trimrů snižujeme a sledujeme chování spínače. Vyšší napájecí napětí by se mělo přepínat, pokud napětí mezi výstupem a napájením klesne asi pod 5 V. Změříme odpor trimru a nahradíme ho pevným odporem.

Proudové pojistky P2 a P3 nastavíme při plném výstupním výkonu do jmenovité zátěže. Otáčíme trimry až se odpojí zesilovač a pak vrátíme trimr asi o 2-3 otáčky zpět.

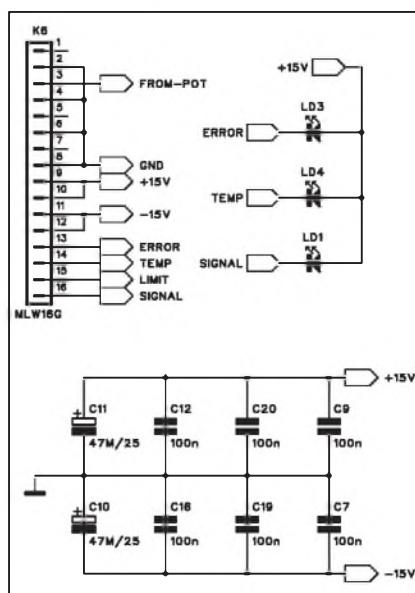
Poslední je nastavení tepelné ochrany. Zatížíme zesilovač plným výkonem a počkáme, až se chladič ohřeje na přibližně 80 °C. Trimrem P4 pak nastavíme vypínací teplotu.

Upozorňuji všechny zájemce o stavbu, že pro zdárné dokončení a nastavení zesilovače jsou nutné určité zkušenosti a praxe a také nezbytné přístrojové vybavení, jako je osciloskop, nf generátor, kvalitní labo-

ratorní zdroj nebo minimálně regulační autotransformátor a univerzální multimetr.

Vstupní modul pro aktivní subwoofer

Součástí právě popisovaného zesilovače je také vstupní modul, určený pro aktivní subwoofer. Schéma zapojení vstupního zesilovače je na obr. 10. Protože se jedná o zařízení určené pro profesionální použití (větší kluby a diskotéky, menší live akce), je na vstupu konektor XLR a symetrický vstupní zesilovač. Vstup je osazen paralelně zapojenými konektory XLR-M a XLR-F pro snadné rozbočení signálu. Hned na vstupu je přepínač fáze 0-180 ° S1. Operační zesilovač IC1A převádí symetrický vstupní signál na nesymetrický. Za ním následuje horní propust s kmitočtem 20 Hz a strmostí 24 dB/okt. Ta odstraňuje ze signálu subakustické kmitočty, které není reproduktor již schopen přenést.



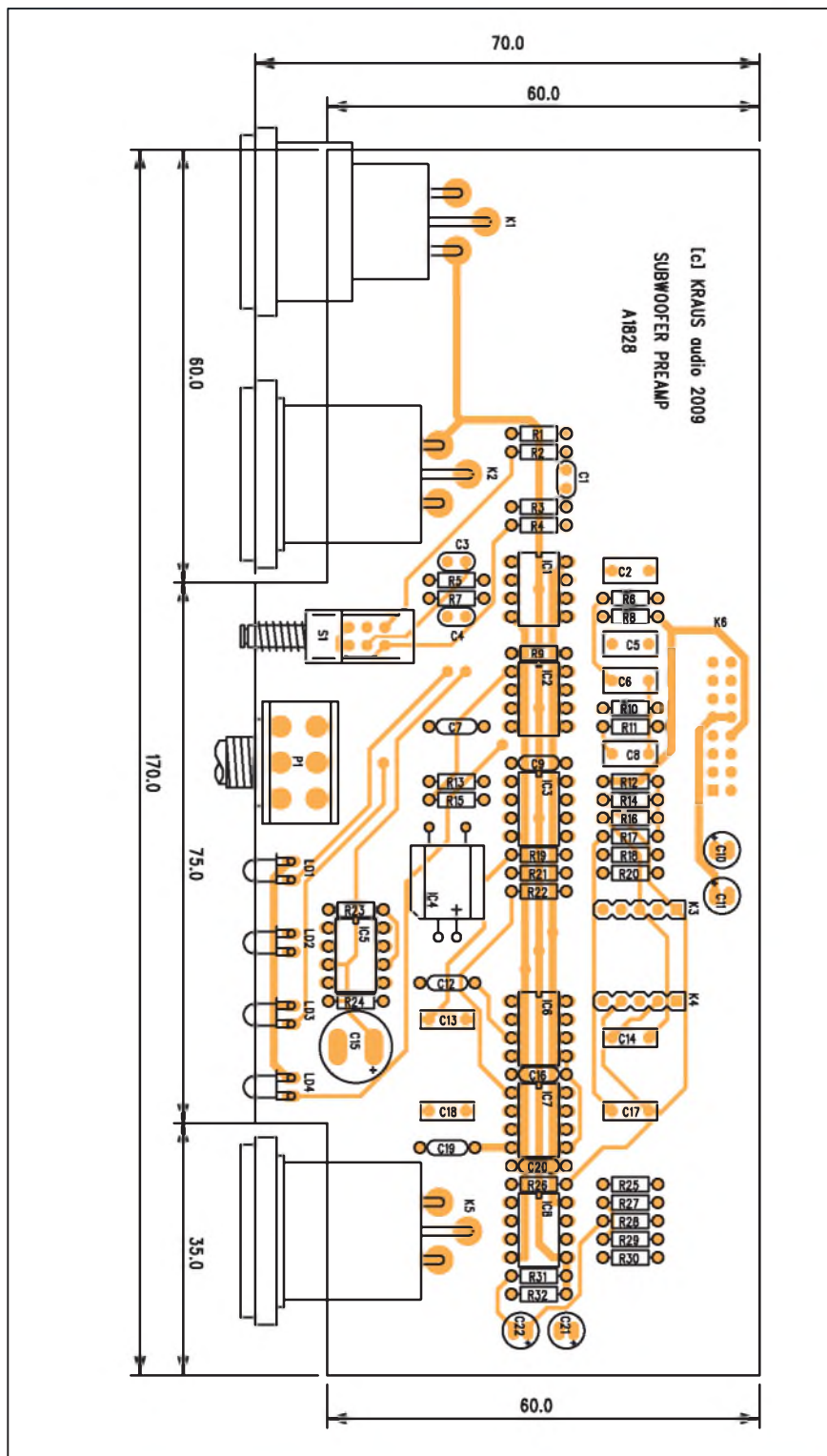
Obr. 13. Schéma zapojení konektoru

Za horní propustí je potenciometr hlasitosti, zapojený ve zpětné vazbě operačního zesilovače IC2A. Použil jsem lineární provedení, které má ve střední poloze zisk přibližně 0 dB (tedy jmenovitou vstupní citlivost) a na plný rozsah +6 dB. Další operační zesilovač IC3A obsahuje obvod limiteru. IC4A je fotoodpor vactrolu. Vactrol je speciální lineární optočlen americké firmy Perkin Elmer, navržený právě pro řízení zisku v nf zařízeních. Na rozdíl od polovodičových VCA (napěťově řízených zesilovačů) je fotoodpor pasivní součástka, která tedy nezanášá do přenášeného signálu žádné zkreslení. Určitým omezením je proti VCA omezený rozsah regulace zisku, ale asi 20 dB v tomto zapojení je pro funkci limiteru více než dostačující.

Za vstupními obvody následuje crossover se strmostí 24 dB/okt. Jeho schéma zapojení je na obr. 11. Z důvodů univerzality je dělicí kmitočet určen čtveřicí odporů, které se vkládají na samostatné destičky do konektorů K3 a K4. Lze tak zvolit prakticky jakýkoliv kmitočet. Toto řešení je výhodnější než například plynulé přeladování čtyřnásobným potenciometrem, kde je problém s dodržáním souběhu všech drah. Alternativou je použití čtveřice obvodů VCA (například SSM2164), které se ladí řídicím napětím z jednoduchého potenciometru. Protože se ale předpokládá vestavba zesilovače do konkrétní reprosoustavy, kde víme, jaký dělicí kmitočet požadujeme, je řešení s výměnným modulem se čtveřicí odporů výhodnější. Navíc zde existuje možnost dělicí kmitočet kdykoliv později jednoduše změnit.

Basový výstup crossoveru je jako signál FROM-POT přiveden na propojovací konektor a dále přímo na vstup koncového zesilovače. Druhý výstup crossoveru, tedy kmitočty nad dělicí frekvencí jsou vyvedeny přes symetrický výstupní zesilovač, tvořený dvojicí operačních zesilovačů IC8 na konektor XLR K5.

Pokud použijeme klasické širokopásmové aktivní reproduktory spolu se subwooferem, máme tak zajištěno, že kmitočty, které bude zpracovávat subwoofer, se nedostanou do širokopásmové bedny. Ušetříme tak výkon na nejhlubších kmitočtech a širokopásmový reproduktor lze lépe využít. Systém potom propojíme tak, že signál z mixážního pultu přivedeme na vstup subwooferu a z jeho výstupu MID/HF OUT (konektor K5) pak napá-



Obr. 14. Rozložení součástek na desce crossoveru

jíme připojený širokopásmový reproduktor.

Vstupní modul je doplněn limitem, zapojeným podle obr. 12. Ten je odvozen od detektoru přebuzení obvodu LME49810 (výstup CLIP). Místo přímého připojení indikační LED je zde použit kondenzátor s větší kapacitou C15 a nabíjecím odporem

R24. Tím dosáhneme podstatně delší časové konstanty. Limiter tak automaticky udržuje maximální výstupní úroveň těsně před limitací. V případě, že preferujeme špičkový limiter, zmenšíme kapacitu C15 a odporu R24. Operační zesilovač IC5 pracuje jako sledovač a svým vysokým vstupním odporem nezatěžuje kondenzátor

C15. Na výstupu IC5 je přes odpor R23 připojena LED vactrolu v sérii s indikační LED LD2, signalizující aktivaci limitru.

Celý modul je se zesilovačem propojen konektory na plochý kabel PFL/PSL K6. Na konektoru jsou jak výstupy signalizačních LED, tak i napájecí napětí pro operační zesilovače a signálový vstup koncového stupně. Použití plochého kabelu zjednodušuje vzájemné propojení obou desek zesilovače. S výjimkou připojení síťového transformátoru konektory faston a reproduktoru tak celý zesilovač neobsahuje žádné jiné propojovací kabely. Schéma zapojení propojovacího konektoru je na obr. 13.

Stavba

Vstupní modul je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 70 x 170 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 14, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP a BOTTOM) najdete pro jejich velikost na www.poweramp.cz

Modul je k zadnímu panelu zesilovače připevněn pomocí trojice konektorů XLR a potenciometru P1. Ten je právě z důvodů vyšší mechanické pevnosti tandemový, i když je použita pouze jedna dráha.

Všechny součástky jsou montovány standardně na horní straně desky, pouze konektor K6 je připájen ze spodní strany. To je z toho důvodu, že deska vstupů je nad zesilovačem, a propojovací kabel tak vede ze zadní strany desky vstupu přímo na desku zesilovače.

Celý zesilovač bude doplněn ještě o zadní panel s vertikálně umístěným

Seznam součástek

A991828

R1, R3	1 kΩ
R12	30 kΩ
R13, R9	22 kΩ
R16	5,1 kΩ
R17, R21, R14	20 kΩ
R2, R4	9,1 kΩ
R20, R18	6,8 kΩ
R22, R19	330 Ω
R23	1,2 kΩ
R24	1 MΩ
R28, R30	100 Ω
R31-32	47 kΩ
R5, R7, R15, R25-27, R29	10 kΩ
R6, R10	18 kΩ
R8, R11	36 kΩ

C1	330 pF
C10-11, C21-22	47 μF/25 V
C15	470 μF/16 V
C17-18, C14, C13	100 nF
C2, C5-6, C8	330 nF
C4, C3	47 pF
C7, C9, C12, C16, C19-20	100 nF

IC1-3, IC6-8	NE5532
IC4	VTL5C3
IC5	TL061
LD1-4	LED

P1	P16S-2x50 k/B
S1	PBS22D02
K1	XLR3F
K2, K5	XLR3M
K3-4	PHDR-5
K6	MLW16G

chladičem o délce 400 mm. V dolní části je toroidní transformátor se síťovým přívodem a vypínačem, v horní části nad chladičem je pak vodorovně deska vstupního modulu.

Celý komplet je určen pro napájení subbasových boxů s výstupním výkonem 400 až 700 W (400 W/8 Ω nebo 700 W/4 Ω).

Závěr

Popsaný zesilovač představuje zcela nové řešení výkonového zesilovače s obvodem LME49810. Díky použití zapojení ve třídě H lze docílit vyšší výstupní výkon při nižších nárocích na chlazení a dimenzování síťového transformátoru.

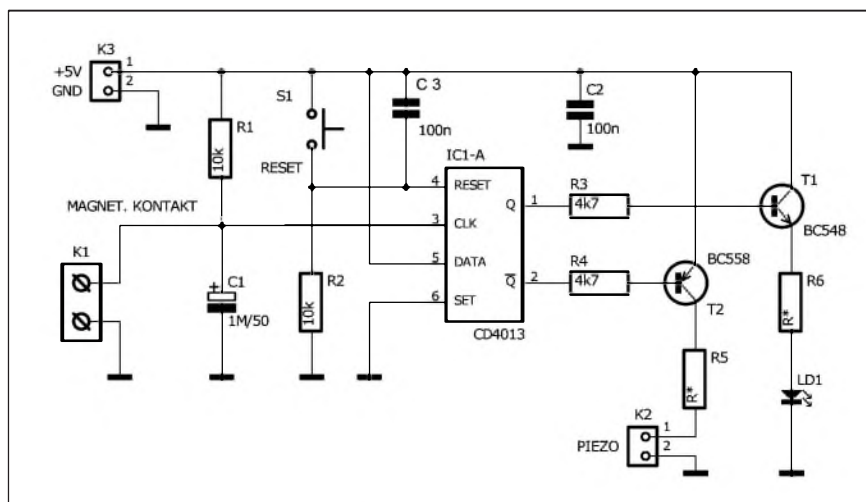
Koncový zesilovač lze použít samostatně - obsahuje všechny obvody nf zesilovače včetně zdroje a ochrany na

jediné desce, případně spolu se vstupním modulem jako výkonný systém pro aktivní subwoofery. Lze s ním pochopitelně doplnit i běžné pasivní reproboxy a předělat je tak na aktivní systém; ztrácíme tím ale výhodu aktivního crossoveru. Pro zájemce o "ekonomické" řešení dvoupásmového systému s elektronickým crossoverem a dvoukanálovým zesilovačem (s basovou sekcí ve třídě H) připravujeme nový stavební návod na příští měsíce.

V příštím čísle přineseme ukázky mechanického řešení a změřené parametry zesilovače. Pro zájemce o stavbu pak budou k dispozici jak desky spojů, tak i sady součástek, případně i hotové a oživené moduly. Více naleznete na www.poweramp.eu

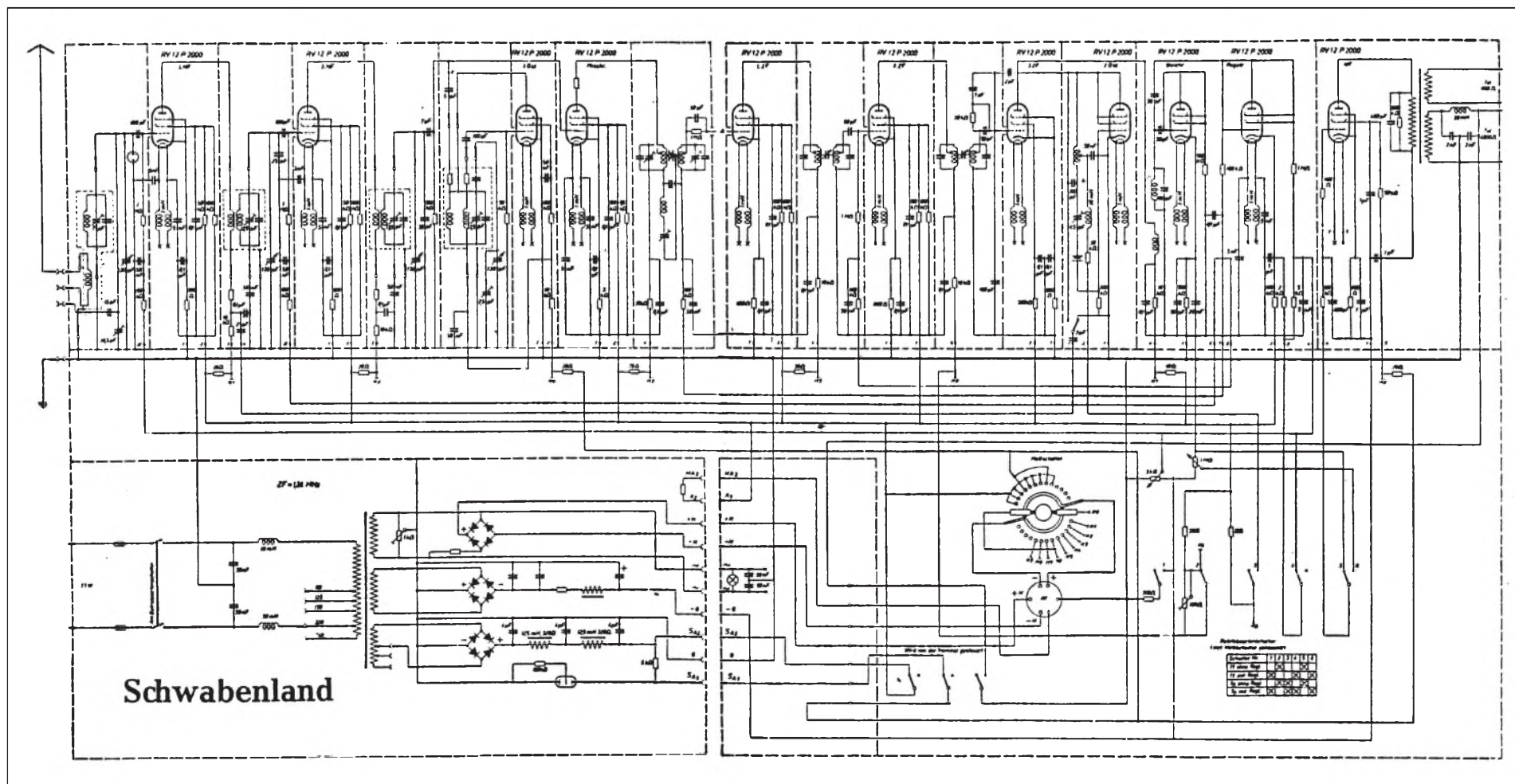
Oprava

V AR 11/2008 byl otištěn stavební návod na indikaci doručení pošty v poštovní schránce. Náš čtenář z Ukrajiny, Ing. E. Jakovlev nám poslal úpravu otištěného zapojení. V původním zapojení byl odpor R1 z hodinového vstupu připojen na zem místo na napájení. Autor navíc doplnil kondenzátor C3 paralelně k tlačítku reset. Čtenářům se za chybu omlouváme a autorovi za úpravy děkujeme.



Válečný komunikační přijímač „Schwabenland“

Rudolf Balek



Obr. 4. Poněkud přehlednější zapojení přijímače Schwabenland, převzaté z „Empfänger Schaltungen“, ale je také „namačkáno“. Co není na generálním zapojení (obr. 3), s jistou dávkou trpělivosti najdeme zde a obráceně. Obvody detektoru a AVC jsou přehlednější, je jiná tabulka spínacích pochodů AVC, nejsou zakreslena doladovací jádra v mř transformátorech ovládající šíři přenášeného pásma, také chybí filtrační elektrolytické kondenzátory ve stejnosměrném žhavicím okruhu. Vstupní anténní obvod je nakreslen nepřesně. Vidíme, že literární prameny nemusí být absolutně přesné. Přijímač je uveden jako výrobek jednotných spojených závodů v licenční formě



Obr. 5. Schwabenland, čelní pohled



Obr. 6. Schwabenland - detail levého boku

(Pokračování)

Generální schéma přijímače (obr. 3 v minulém čísle AR) je v rozvedech napětí poněkud nepřehledné, ale vidíme, že přijímač je krátkovlnný superhet s jedním směřováním – jednou přeměnou kmitočtu – se dvěma vstupními vf zesilovači, směšovačem, pomocným (místním) oscilátorem, mf zesilovačem, BFO oscilátorem, detekcí a nf koncovým stupněm. Druhé schéma (obr. 4), převzaté z literatury, doplňuje malé nedostatky generálního zapojení. Zde je na místě připomenout, že – obecně – některé údaje, se kterými se setkáváme, a činnost či funkce bývají udávány různé nebo s jistou tolerancí.

Přijímač je osazen jedenácti elektronkami RV12P2000 a doutnavkovým stabilizátorem. Má třístupňový mf zesilovač s krystalovou selektivní propustí s proměnnou šíří pásma, danou útlumovou charakteristikou mf zesilovače a určující parametry vlastního přijímače. Mf kmitočet je 1,24 MHz. Volba vyššího mf kmitočtu zajistí – zdůrazněno výrobcem – odolnost proti rušení zrcadlových kmitočtů místního oscilátoru, oscilátoru BFO aj. Proto chybí mf odladovač. Následuje diodový detektor a zdroj napětí AVC

a koncový stupeň s výstupním transformátorem pro dvoje „vysokohomová“ sluchátka s impedancí 4 kΩ s druhým vinutím pro připojení telefonní linky o impedanci 600 Ω. Harmonické kmitočty oscilátoru BFO poslouží k cejchování přijímače.

Citlivost přijímače – podle dřívějších hledisek – při příjmu A1 je od 0,2 do 0,5 μV , pro výstupní nf signál 1 V na zátěži 5 kΩ je i podle dnešního hlediska překvapivá. Počet LC filtrů ve žhavicích obvodech je, kromě koncového stupně, předimenzován. Je známo, že vf tlumivky ve žhavicích obvodech v sérii se žhavicím vláknem působí jako obecně tlumící prvek. Je třeba si uvědomit, že poruchy přicházející ze sítě většinou tyto filtry omezí, ale poruchy přicházející z antény se omezují složitěji. Nepravidelné poruchy a šумы – je jich celá řada – v přijímaném spektru kmitočtů obecně snižují citlivost přijímače a čitelnost signálu. Některé šумы s kolísající intenzitou jsou závislé na roční době. Známé jsou diodové „tlumiče“ poruch, které „ztiší“ přijímač během poruchy, překročí-li svoji amplitudou nastavený pracovní bod diody.

Na vstupu přijímače jsou u prvního vf zesilovače tři anténní svorky, Ant I pro drátovou anténu asi 10 metrů

	Rozsah [kHz]	Inf. vlnová délka [m]
1	1500 - 2200	200 - 136
2	2200 - 3000	136 - 100
3	3000 - 4270	100 - 72
4	4270 - 6200	72 - 48
5	6200 - 8750	48 - 24
6	8750 - 12 400	34 - 24
7	12 400 - 17 200	24 - 17
8	17 200 - 25 000	17 - 12

Tab. 1. Kmitočty a délky vln jednotlivých rozsahů. Hodnoty nejsou převzaty z literatury, nýbrž odečteny z jednoho exempláře. Jedna série měla stupnice od 1480 kHz do 25,2 MHz

dlouhou (svislá anténa má malou svoji kapacitu a indukčnost a je všesměrová, signál z antény je veden přes kondenzátor na vf díl bez impedančního přizpůsobení, obvod je poněkud ztlumen. Přívod z dipólu je přiveden na zdířky Ant II s cívkami B1 a B2 – na společném jádru z práškového železa s cívkou „3“. Doutnavka „2“ OSRAM Te30 chrání vf obvody před velkým napětím (atmosférické poruchy, elektrostatický náboj, blízký silný vysílač apod.).

(Dokončení příště) (FOTO DJ0AK)

CQ CQ CQ k 20. radioamatérskému setkání v Holicích



Obr. 1 a 2. Dvěma záběry z r. 2008 vám připomínáme atmosféru holického setkání. Vlevo mladý kolektiv radioklubu Holýšov OK1KQJ při prohlídce historické expozice „Jak jsme začínali“ - pokusy s galvanickou elektřinou (foto OK1DII). Vpravo pohled na neodmyslitelnou holickou atrakci - obrovský bleší trh



Obrácíme se na čtenáře s dotazem a prosbou: Radio-klub OK1KHL Holice pořádá letos již 20. jubilejní setkání radioamatérů. Při

této příležitosti hodláme vydat s nakladatelstvím BEN brožuru, kterou chceme zmapovat podstatné události minulých 19 ročníků.

V souvislosti s tím se obrácíme na všechny, kteří se v minulých letech jakýmkoliv způsobem podíleli na uspořádání těchto setkání nebo byli jen víceméně pasivními návštěvníky, o pomoc. Sháníme jakýkoliv dokumentační materiál z let minulých, ať už v papírové nebo

digitální podobě, fotografie či videa nebo předměty trojrozměrné, vztahující se k holickým setkáním. Budeme rádi, když nám je nabídnete k okopírování a zveřejnění. Přivítáme rovněž různé postřehy či odposlouchané epizodky, související se setkáním v Holicích. Ti, kteří poskytnou jakýkoliv materiál, budou mít nárok na slevu při nákupu této pamětní knihy.

Při příležitosti setkání také uspořádáme ve vitrínách KD výstavu dokumentů a předmětů z uplynulých 19 setkání. Jakýkoliv příspěvek je tedy vítán. Materiál můžete nabídnout nebo přímo zaslat na adresu:

Svetozar Majce, OK1VEY, Bratři Čapků 471, 534 01 Holice, internet: sveta.holice

@gmail.com, ICQ 227 402 390

nebo na adresu editora příspěvků:

Libor Kubica, OK1BEN, internet: kubica@ben.cz

Upřednostňujeme informace po internetu; poštou zaslaný materiál oskenujeme a obratem vrátíme majiteli. Telefonický kontakt též na 606 202 647. Předem děkujeme za jakoukoliv pomoc a spolupráci, či případný odkaz.

Za OK1KHL:

Svetozar Majce, OK1VEY, zakládající a dlouholetý ředitel mezinárodních setkání;

David Šmejdiř, OK1DOG, současný ředitel mezinárodních setkání.

Holice, únor 2009.

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

RadCom (RSGB, Velká Británie) 10/08 [RED, CRK]: Materiály pro konferenci IARU. Oscilátory a kmitočtové syntezátory. IOTA - plány na obsazování kanadských ostrovů v Arktidě. Antény, měření a modelování. Šíření vln - 20 m je pásmo měsíce října. Novinky z velmi dlouhých pásem. Gigahertzová pásma - Apollo 32. Jak to bylo s GB7HQ. GAREC ve Friedrichshafenu. Zajímavé způsoby šíření KV. Experimenty s digi provozem. Softwarové definované rádia. Praktické rady k pájení SMD součástek. QRP a „úspěšné“ (prostorově) antény. Internet a síťové napáječe jako zdroje rušivých signálů.

QST (ARRL, USA) 11/08 [RED, CRK]: Anatomie „homemade“ projektů. Jak uspořádat energii při vysílání. Moduly pro rozšíření přijímače na VLF pásma. Univerzální klíčovací modul (využití u elektronických vysílačů). Na 60 m za pár sekund.

Návštěva v Itálii. Bezdrátový PTT přepínač pro mobilní provoz. Nepřerušovaná dodávka ss napětí 13,8 V. Expedice na Desecheo. Klasický vysílač roku 1930.

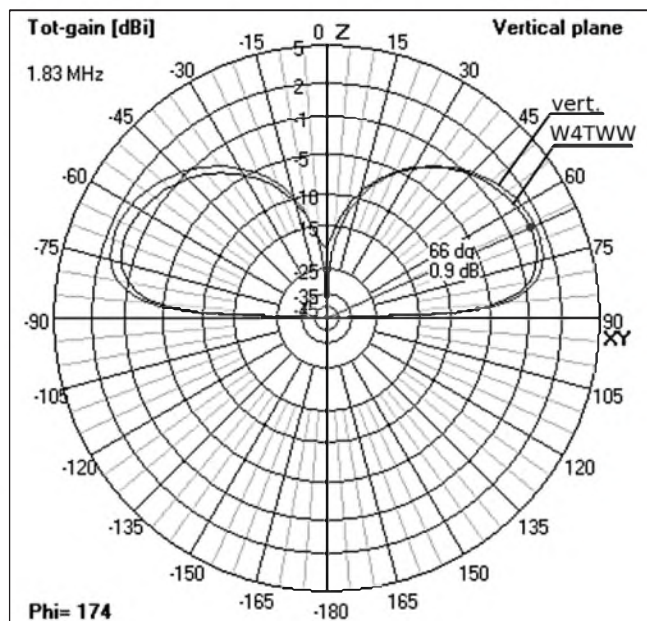
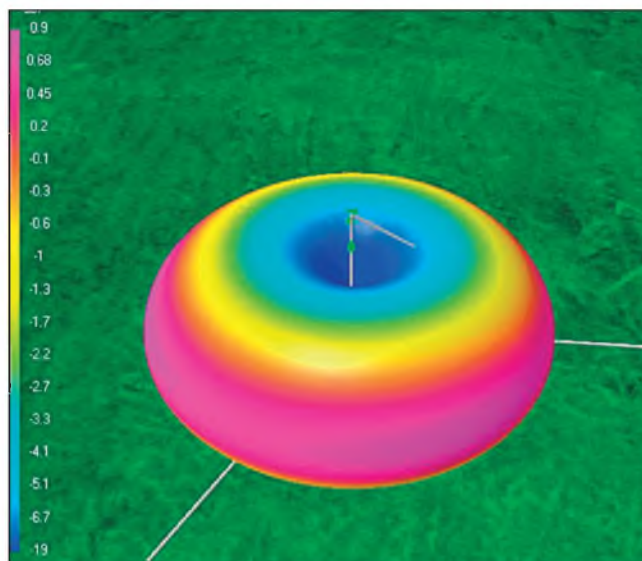
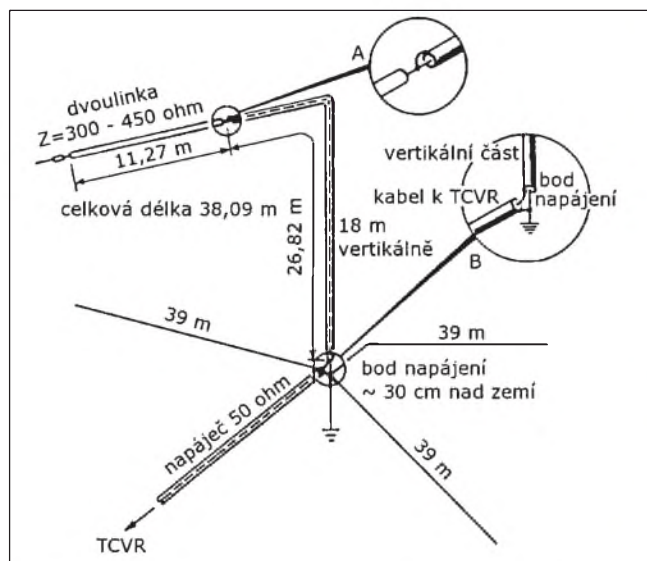
CQ (USA) 11/08 [INT]: Teorie vlivu galaktického záření na šíření v pásmu 160 m. Test a popis transceiveru K3. Amatéri se vrací k vojenským radiostanicím 2. světové války. Automatický tuner LDG AT 1000. Jim Smith, VK9NS, a jeho kniha „60 let radioamatérského hobby“. CQ WW DX 160 m v roce 2009. Znáte kvalitu mikrofonů? Vysílací anténní smyčky. Osciloskop - proč a nač (2. část). Rychlý test feritů. Závodění v kolektivu - praktické rady.

Amateur Radio (Austrálie) 12/08 [INT]: FMDV- digitální mód pro přenos řeči. Piráti na pásmu 2 m. Zprávy JOTA. Aktivní přijímací anténa pro 160 m. 10 a 100 MHz - referenční standardy pro

přenos dat. PIC-A-STAR, KV transceiver SDR pro domácí výrobu.

Radio (Rusko) 1/09 [INT]: Veletrh IFA 2008 - mnoho nového. Modul ovládání televizoru. Nf zesilovač 300 W. Vnitřní zpětná vazba v triodách. Modernizace automobilového magnetofonu. Zajímavosti z rozhlasových pásem. Tester-generátor akustických zařízení. Malá klaviatura ze syntezátorů. Programátor pro AVR. Zesilovač s kontrolou teploty. Současný napájecí modul. Regulace teploty hrotu pájky. Dvouintervalové časové relé. Krokomeř s mikroprocesorem. Indikátor bdělosti. KL7 - ruská Aljaška. Závod stanice mládeže. Dipól + vertikál s horním napájením. Konvertory 21/28 MHz k přijímači pro 80 m. Informační technologie jako stadium rozvoje lidského poznání. Současný generátor - možnosti a zvláštnosti. **JPK**

Anténa W4TWW pro pásmo 160 m



Obr. 1. Návrh antény W4TWW pro 160 m (vlevo nahoře)

Obr. 2. Vyzářovací diagram antény ve vertikální rovině. Je zřejmé, že „zalomení“ představuje ztrátu asi 0,5 dB oproti vertikálu s plnou výškou 43 m (vlevo)

Obr. 3. Trojrozměrný diagram antény potvrzuje její všesměrovost (vpravo nahoře)

Tab. 1.

Freq [kHz]	ČSV
1800	1,3
1840	1,1
1998	1,5

Vyzářovací diagram bude v horizontální rovině všesměrový a ve vertikální rovině bude vykazovat vyzářovací úhel mezi 20 - 30° v závislosti na umístění antény a elektrických parametrech jejího bezprostředního okolí.

Literatura

[1] Antennas, The W4TWW Coaxial Inverted „L“ Antenna For 160 Meters (Rowland & McQueen). CQ 1984, Aug., p. 72.

RR

„Stošedesátka“ je - procentuálně vzato - nejširším KV radioamaterským pásmem. Provoz se však odehrává v jeho poměrně úzké části. Antény bývají velmi často zkrácené, což má za následek snížení vyzářovacího odporu, velmi malou impedanci v bodě napájení a přijatelné ČSV v segmentu, širokém zpravidla 20 - 30 kHz. Chceme-li využít širší část pásma, např. 1810 - 1835 kHz pro CW DX provoz a 1840 - 1880 kHz pro SSB, je účelné zabývat se nějakým širokopásmovějším provedením antény. Populární je zejména tzv. Bazooka, což je zvláštní forma skládaného dipólu, zhotovená obvykle z koaxiálního kabelu.

S myšlenkou použít polovinu Bazooka dipólu jako vertikální zářič, který

lze v určité výšce „zalomit“ a tak vytvořit na 160 m velmi oblíbenou anténu „obrácené L“ (Inverted L), přišel již v letech 1959-60 Coleman B. Rowland, W4TWW (SK) [1], který na 160 m pracoval velmi aktivně od roku 1951, a popsaná anténa je výsledkem jeho dlouholetých experimentů.

Anténa dosahuje následujících hodnot ČSV (viz tab. 1).

Zemní systém antény je tvořen třemi elevovanými radiály o délce 39 m. Radiály je samozřejmě nutné izolovat úplně stejně, jako jsme zvyklí izolovat ramena dipólu. Anténu lze napájet koaxiálním kabelem 50 Ω a je velmi vhodné použít tlumivkový balun, umístěný bezprostředně v napájecím bodě.

● Firma LDG, která mj. vyrábí též zajímavé komponenty využitelné pro radioamaterský provoz, přišla na trh se zajímavým automatickým anténním členem, určeným speciálně k populárnímu transceiveru FT-817 (ale ne výhradně pro něj) s označením Z817. Je využitelný pro výkony do 20 W, přičemž minimální výkon, při kterém je schopen doladovat, je 0,1 W. Má samostatné napájení čtyřmi AA články, které při běžném provozu vydrží 1 rok. Je schopen přizpůsobit impedance antén v rozsahu 6 - 600 Ω (16 - 150 Ω pro 50 MHz), cena je 155 / včetně kabelů k propojení s transceiverem (anténa, CAT).

QX

Vysokofrekvenční transformátory impedance (2)

Baluny

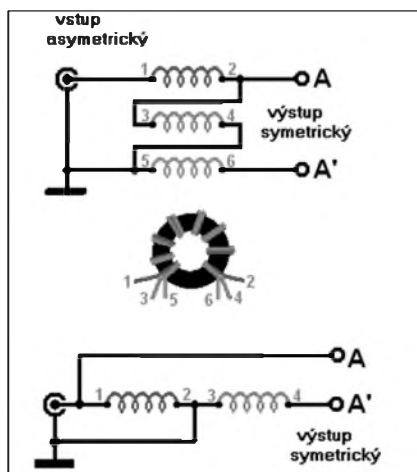
(Pokračování)

V předchozím textu byl několikrát zmíněn prvek, se kterým se zhusta setkáváme mezi napájecím a vlastní anténou, na výstupu u moderních transceiverů; když se používala dvoulinka jako svod od televizní antény, byl obvykle součástí koncovky pro připojení k televizoru. Běžně používaný název tohoto užitečného prvku je BALUN - zkratka ze slov balanced-unbalanced a prvek slouží k transformaci asymetrického vstupu na symetrický výstup, ev. obráceně a navíc může sloužit i k převodu impedance ať již směrem k vyšší, nebo nižší hodnotám. K převodu impedance se navíc používají i prvky zvané UNUN (unbalanced-unbalanced) s nesymetrickým vstupem i výstupem. Pokud se balunů týče, po konstrukční stránce mluvíme o klasických (konvenčních) balunech, nebo o přenosových transformačních linkách - ve zkratce TLT. Každý druh má své přednosti a nedostatky, oba se používají.

Klasické baluny

Tento typ se skládá prakticky z primárního a sekundárního vinutí a magnetický tok zde prochází jádrem, jehož velikost je závislá na přenášeném výkonu obdobně, jako je tomu u klasických síťových transformátorů. Tyto vf baluny jsou obvykle navinuty na jádru, které tvoří feritový nebo práškový toroid. Vazba mezi závity primárního a sekundárního je dána magnetickým tokem a podobnost s obvyklými transformátory je příznačná - s rostoucím kmitočtem se snižuje permeabilita jádra a rostou ztráty. Ty jsou závislé na proudu protékajícím vodiči, na střídavé magnetizaci jádra a úbytku hystereze, takže transformace je omezena jak co se výkonu týče, tak kmitočtu. Ovšem transformační poměry mohou být velké.

Na obr. 2 je klasický balun s transformačním poměrem 1:1, zapojený jako autotransformátor. Závity jsou navinuty trifilárně, jeden vedle druhého, někdy bývají dokonce lehce zkrouceny, aby byla zajištěna co nejtěsnější vazba. „Univerzální“ balun můžeme takto vyrobit navinutím 3 x 8 závitů CuL drátu o Ø 1,5 mm na toroidní jádro T200-2. Toroid navíc ovineme tenkou teflonovou páskou, aby se nezkrá-



Obr. 2. Nahoře klasický balun 1:1 s trifilárním vinutím. Způsob vinutí znázorněn uprostřed. Dole: schéma balunu 1:4, vinuto stejným způsobem, ale jako autotransformátor bifilárně (jen dvě vinutí na jádru)

tovaly jednotlivé závity přes jádro při porušení laku. Propojení jednotlivých vinutí je zřejmé z obr. 2 a v tomto případě se jedná o transformaci nesymetrického vstupu 50 Ω na symetrický výstup stejné impedance. Je to možné odvodit i matematicky:

$$n_{\text{prim}}^2 / n_{\text{sek}}^2 = Z_{\text{prim}} / Z_{\text{sek}} \quad (15),$$

$$n_{\text{prim}} = n_{\text{sek}} \sqrt{(Z_{\text{prim}} / Z_{\text{sek}})} \quad (16),$$

kde jsou n_{prim} a n_{sek} počty primárních a sekundárních závitů, Z_{prim} a Z_{sek} impedance primárního a sekundárního vinutí.

Jádro volíme na základě zásad uvedených v první části tohoto pojednání. Výběr mezi feritovým a práškovým jádrem děláme podle toho, zda potřebujeme širokopásmový nebo úzkopásmový transformátor a také podle maximálního výkonu, který potřebujeme přenášet. Feritové jádro se nasýtí při menší hustotě magnetického toku ve srovnání s práškovým jádrem při jejich stejných rozměrech. Značně rozdílná je také jejich permeabilita - u feritových od μ_i 20 do μ_i 15 000, u práškových od μ_i 2 až do μ_i 75.

Pro širokopásmové obvody se užívají ferity s vysokou permeabilitou. Při menším počtu závitů tak získáme velkou indukčnost a také vazba bude těsnější. Je ovšem třeba vybrat takový typ feritu, který má na pracovním kmitočtu malé ztráty. Hlavní pravidlo při návrhu širokopásmových transformá-

torů je, že reaktance X_L na nejnižším pracovním kmitočtu musí být 4 - 5x větší, než je impedance zdroje, abychom dosáhli co nejlepšího přizpůsobení a zmenšily se jalové složky. Při zvyšování pracovního kmitočtu se pak zvětšuje i hodnota X_L vinutí, ale zmenšuje se efektivní permeabilita jádra, což přináší snížení indukčnosti až do stavu, kdy X_L je bez ohledu na kmitočtovou změnu stálá - tehdy dostáváme tzv. širokopásmový transformátor. Čím je menší délka vinutí, tím bude širší pásma větší. Také při bifilárním nebo vícevrstevném vinutí se širší pásma zvětšuje.

Z toho, co bylo řečeno, by se na první pohled mohlo zdát, že baluny s feritovým jádrem nemají uplatnění v amatérských podmínkách. To je ovšem omyl, ne každý hned myslí na koncové stupně pracující s výkony řádu kW - impedance transformátory potřebujeme např. i pro přijímací antény typu Beverage. Tam jsou naopak baluny na feritových jádrech s vysokou permeabilitou a s malým počtem závitů ideální, neboť dochází k minimálním ztrátám v přijímací cestě.

Pro úzkopásmové transformátory se používají prachová jádra, která dávají vysoké Q. Materiál takových jader má velký odpor a cívky na nich jsou použitelné až do kmitočtů 500 MHz. Využívají se také u oscilátorových a filtračních (i u PA) obvodů.

Často se setkáváme s otázkou, jaký výkon lze při daném jádru přenést, nebo obráceně - jaké potřebujeme jádro pro daný výkon. Pro přenos velkých výkonů používáme jádra s malou permeabilitou, malými ztrátami a s co nejvyšší hodnotou Curieova bodu. U všech typů jader je rozhodující právě teplota vyvolaná ztrátami v jádře, nikoliv jeho míra sycení.

Je ještě třeba také vzít na vědomí, že teplotu jádra zvyšuje i teplota vinutí, které je na jádře namotáno, pochopitelně při vyšších proudech se vinutí ohřívá. Pamatujte také, že v uzavřené krabici vystavené slunečním paprskům (baluny u antén) se může obsah - a tedy i jádro balunu ohřát na teplotu 50 ° - 60 ° C, aniž by byl balun zatěžován!!

Výkon, který je možný přenést určitým typem jádra, se definuje jako maximální hustota magnetického toku jádrem. Ta závisí na ploše průřezu jádra, permeabilitě, druhu materiálu, kmitočtu, počtu závitů, efektivním napětím na vstupu. Maximální hodnota magnetického toku se nesmí překročit.

Prachová jádra s malou permeabilitou mohou přenést větší výkon než feritové toroidy stejných rozměrů. Mj. je to proto, že pro stejnou indukanci potřebují prachová jádra více závitů, poněvadž mají menší permeabilitu, což při stejném napájení zmenšuje magnetický tok a jádro se tolik nezaehřívá. Zvyšováním kmitočtu klesá hustota magnetického toku $B_{\max}$ při výkonu odpovídajícím stejnému napájecímu napětí. Jak již bylo řečeno, neměla by být nikdy překročena teplota 40 °C, při přehřívání jádra se zvyšují ztráty a u feritových jader může dojít i k jejich destrukci.

$$B_{\max} = (E \cdot 10^2) / (4,44 \cdot A_e \cdot N \cdot f) \quad (17),$$

kde $B_{\max}$ je maximální hustota magnetického toku,

E je efektivní napětí na vstupu,

A_e je povrch plochy, kterou protéká magnetický tok v cm^2 ,

N je počet závitů,

f je kmitočet v MHz.

Pro 1,8 MHz při $E = 25 \text{ V}$ a $A_e = 0,1333 \text{ cm}^2$ vychází magnetický tok

$$B_{\max} = (25 \cdot 100) / (4,44 \cdot 0,1333 \text{ cm}^2 \cdot 15 \cdot 1,8 \text{ MHz}) = 156 \text{ gaussů} \quad (18)$$

a pro 7 MHz

$$B_{\max} = (25 \cdot 100) / (4,44 \cdot 0,1333 \text{ cm}^2 \cdot 15 \cdot 7 \text{ MHz}) = 40 \text{ gaussů} \quad (19).$$

Z praxe ale víme, že nejběžnější jádra pro širokopásmové transformátory od 1,8 MHz do 30 MHz mají transformační poměr nejvýše 1:4, a pokud nepřekročíme impedanci 300 Ω , je možné použít pro uvedené výkony tab. 1.

Pro určení typu jádra pro transformátor impedance je třeba brát v úvahu měření na pracovním kmitočtu. U balunů pro větší výkony je třeba zajistit i přirozené proudění vzduchu kolem jádra. Hodnoty k výběru odpovídajících jader vyčteme z tabulek, které udávají výrobci.

Tab. 1. Možný přenášený výkon při použití různých typů jader

Feritová jádra		Prášková jádra	
typ	pro výkon	typ	pro výkon
FT-82	50 - 75 W max	T-37	10 W max
FT-114	100 - 150 W max	T-50	50 W max
FT-140	300 - 400 W max	T-68	100 W max
FT-240	1 kW - 1,5 kW max	T-100	500 W max

Poznámky ke konstrukci

Předtím, než začneme s vlastní prací na zhotovení širokopásmového balunu, musíme uvážit několik věcí, aby konečný výsledek odpovídal našim představám. Již zde bylo řečeno, že indukční reaktance X_L musí být na nejnižším pracovním kmitočtu nejméně 4x větší než odpor R zátěže, který je de facto paralelně připojen k indukčnosti vinutí balunu a který chceme transformovat. Je to proto, že převodem paralelního spojení reálné složky R zátěže a indukčního odporu X_L vinutí na sériové spojení se snižuje celková hodnota indukční jalové složky a zůstane nám prakticky jen reálná složka odporu zátěže, která se transformuje podle známých pravidel.

Musíme ale na druhé straně dbát na to, abychom počet závitů balunu nepřehnali - pak bychom měli zase problémy na vyšších kmitočtech. Transformace musí proběhnout s co nejmenším počtem závitů, toho dosáhneme vhodným výběrem jádra. Pamatujte, že přibližováním závitů se zvyšuje indukčnost, ale úhel, ve kterém je vinutí na jádru, nesmí nikdy překročit 330 °, aby se neprojevila negativně kapacita mezi konci vinutí a nedocházelo případně k nežádoucí rezonanci. Ta se může projevit především při použití práškových jader. Abychom docílili velké širokopásmovosti transformátoru, vineme závity bifilárně nebo trifilárně, což oproti klasickým odděleným vinutím zvětšuje širokopásmovost a zmenšuje ztráty. O ovinutí jádra teflonovým páskem zde již také byla řeč a hlavně při balunech, které přenášejí vyšší výkon, je to nezbytné.

(Dokončení příště)

QX

Oprava

V předchozím díle tohoto článku (AR 2/09, s. 43) si prosím opravte vzorec č. 14. Správně má být:

$$t = (P_{\text{ztr}} / A_{\text{průřez}})^{0,833} \quad (14).$$

Antény - Encyklopedická příručka



Obr. 1. Profesionální logaritmicko-periodická anténa Rohde & Schwarz

V posledních letech populární kniha Ing. Miroslava Procházky s názvem **Antény - encyklopedická příručka** má za sebou již tři vydání (od r. 2000) a poslední třetí se doprodává. Vzhledem k velmi podrobným informačním serverům (Google, Wikipedia apod.) se nepředpokládá, že bude v dohledné době zájem o nějaké další vydání knihy, byť doplněné o řadu nových hesel. Autor proto vypracoval soubor doplňkových hesel, která je možno stáhnout a vytisknout (ve formátu originálu knihy) z jeho webu

www.anteny-proch.ignum.cz



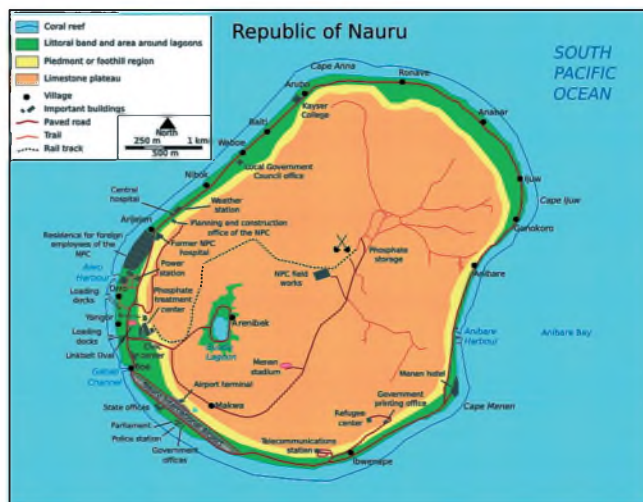
Obr. 2. Spirálové antény (obr. převzaty z www.anteny-proch.ignum.cz)

Radioamatérské expedice v nejbližší době

Jan Sláma, OK2JS



Obr. 1 a 2. Vlevo letecký pohled na ostrov San José, vpravo mapa ostrova Nauru



Ostrov San José - TI7

Další expedice IOTA se bude konat v období **od 17. do 20. dubna 2009** na ostrov San José (IOTA NA-191) u Pacifického pobřeží Kostariky. Vedoucím výpravy je Klaus, DK6AO, a další členové jsou Günter, TI7WGI, Andy, DH8WR, Norbert, DL2RNS, a René, DL2JRM.

Tento ostrov už nebyl delší dobu aktivován žádnou stanicí. Bude se jednat o krátkodobou expedici v délce asi 4 dnů. Přesto by chtěli navázat co nejvíce spojení. Budou mít v provozu dvě stanice současně po celou dobu pobytu a 24 hodin denně. Soustředí se na pásma 80 až 10 m provozem SSB, CW, RTTY a také PSK 31.

K dispozici budou mít několik transceiverů se zesilovači a snad i nějaké směrové antény.

Další informace budou k dispozici na jejich webové stránce později, kde bude oznámeno, zdali budou mít on-line log a QSL informace. Viz <http://www.ti7.info/index.html>

Ostrov Nauru - C21TI

Dani, EA4ATI, ve spolupráci s několika evropskými kluby, jako je Danish DX Group, German DX Foundation, Southeastern DX Club, EUDXF, a DM společností na Nauru organizuje velkou expedici na tento ostrov v Pacifiku. V současné době shromažďují finanční prostředky na zaplacení letenek pro operátory výpravy. Ostatní materiální vybavení zajišťuje další skupina. Expedice bude probíhat

od 3. do 17. 5. 2009 a bude používat značku **C21TI**. Předpokládají navázat spojení s nejméně 20 tisíci radioamatérských stanic. Proto žádají všechny radioamatéry, pokud s nimi navážou spojení, aby už je na stejném pásmu nevolali a umožnili tak i spojení dalším stanicím. Jejich provoz bude CW a SSB na všech KV pásmech včetně 6 m. Zatím nepředpokládají digi provoz, ale pokud bude uspokojeno co největší množství stanic základními provozy, budou se věnovat i digi módům. Ohlášené frekvence (kHz):

Pásmo	CW	SSB
160 m	1825,5	
80 m	3505	3799
60 m	5371,5	
40 m	7005	7065
30 m	10 110	
20 m	14 025	14 195
17 m	18 075	18 145
15 m	21 025	21 295
12 m	24 895	24 945
10 m	28 025	28 495
6 m		50 115

Samozřejmě budou pracovat split-up provozem a jeho rozsah oznámí při navazování spojení. Po skončení expedice věnují KV zařízení místní DM agentuře, která je bude používat pro výcvik tamních zájemců a také jako telekomunikační prostředky pro případ řízení záchranných prací při živelních pohromách.

Veškeré další podrobnější informace budou zveřejňovány na jejich stránce: <http://c21ti.madrono.net/index.php?newlang=3Denglish>

QSL bude vyřizovat Dani, EA4ATI, P. O. Box 292, 45080 Toledo, Spain.

Přednostně direkt a také později via bureau. Kdo by chtěl přispět částkou 4 €, může se řídit pokyny na webu a dostane QSL nejdříve, aniž by musel posílat lístek na jeho adresu.

Ostrov Nauru se nachází v jižním Pacifiku. Jeho geografická poloha je 0° 32' j. š. a 166° 55' v. d. Je jedním z největších fosfátových útvarů v celém Pacifiku. Má tropické podnebí se silnými monzunovými dešti, které trvají většinou od listopadu do února. Jeho rozloha je asi 21 km² a obvod pobřeží je 30 km dlouhý. Nejvyšší bod je jen 61 m nad mořskou hladinou. Největší město Yaren má 1100 obyvatel a na celém ostrově jich žije přes 9300. Intenzivní 90leté dolování fosfátových hornin zničilo povrch tohoto ostrova ve značné míře.

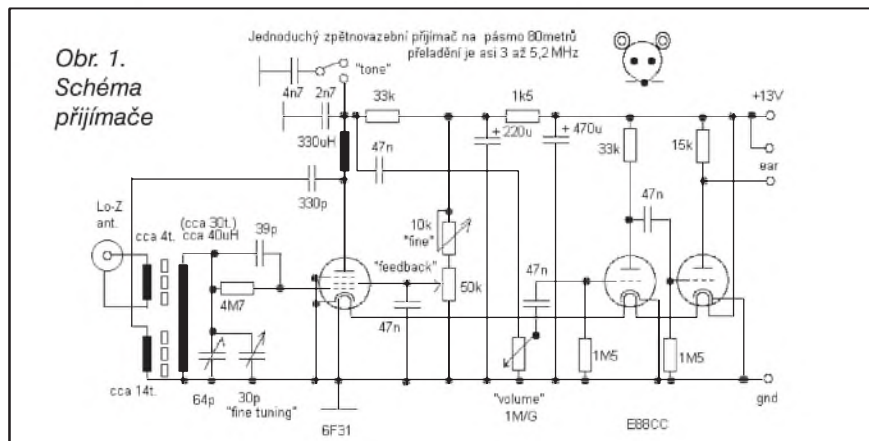
Historie ostrova se píše od roku 1798, kdy poprvé navštívil ostrov Evropan, ale dlouhá tisíciletí předtím tam žili Mikronézané a Polynézané. Kapitán John Fearn s velrybářskou lodí Hunter tam přistál a nazval toto místo Pleasant Island. Tak ho nazývali i Němci, kteří ho o 90 roků později anektovali pro císařské Německo. Ještě na začátku první světové války převzala kontrolu ostrova Austrálie. V roce 1920 bylo toto území pod mandátní kontrolou Británie, Austrálie a Nového Zélandu. Ve druhé světové válce okupovali ostrov Japonci, ti v roce 1943 odvěkli na otročské práce 1200 místních obyvatel na ostrov Truk. Od 1. ledna 1946 byl ostrov pod správou USA. V roce 1968 se Nauru osamostatnil a je vůbec nejmenší světovou republikou.

Zpětnovazební přijímač pro pásmo 80 m se dvěma elektronkami a napájením 12 V

Jelikož jsem postavil celou řadu přijímačů s elektronkami na DV, SV, KV a i pro příjem NDB majáků, ale „nic pro hamy“, zkusil jsem to napravit tímto zapojením. Podotýkám, že přijímač ovšem vyžaduje větší anténu, v daném provedení (mé vazební cívky) já používám asi 30 m long wire přes doma dělaný unun a připojení koaxiálním kabelem 50 Ω . Na pásmu 80 m slyším celou řadu stanic jak našich, tak slovenských, polských a německých (na SSB). Lepších výsledků by se dosáhlo použitím ECC86 a 6F35, ovšem zde je nutná úprava žhavení: doporučuji pohled do katalogu především na žhavicí proudy! Pozor též na ECC88, neb to není přímo E88CC, má jiný žhavicí proud (vyšší)! Vřele doporučuji změřit napětí na žhaveních elektronek, neb ty občas mají rozptýl a mohli byste mít jednu lampu podžhavenou a druhou přezhavenou - což vyřeší paralelní odpor k žhavení přezhavené elektronky, který je nutno vypočítat. Paralelní zapojení žhavení vás „nevyrhne“, neb byste museli použít stabilizátor 7806 a navíc na chladiči, a odběr proudu by tím rozhodně neklesl! (Naopak, ještě by stoupl a část příkonu by se ztrácela v stabilizátoru.)

Zapojení je vcelku jednoduché, v zásadě je jen potřeba mít dobré elektronky a zapojit správně zpětnovazební vinutí, aby vazba naskakovala a signál se zesiloval, nikoli opačně! Přijímač ladí v pásmu asi 3 až 5 MHz (hrubě, kondenzátorem 64 pF, v pásmu se pak ladí jemně vzduchovým kondenzátorem asi 30 pF).

Konstrukce opět využívá „co sklep a ekodvůr dal“, tj. ladicí kondenzátory ze starých přijímačů (jeden z Tesly, to je těch 64 pF, druhý asi německé výroby kvůli převodu a zapojena je jen jedna sekce, původně na VKV). Šasi je opět z běžné instalační krabice. Cívka je na plexisklové kostričce $\varnothing$ asi 10 mm a s jádrem asi 6 mm, vinutá vř lankem, ovšem lakovaným drátem to půjde taky, pro ladicí cívku je ale nutno použít tlustší, $\varnothing$ asi 0,5 mm. Lze bez problémů použít i vzduchovou cívku na jiné kostričce (vypočítá vám to program Miniring calculator, ke stažení je volně na internetu). Potenciometry i s držákem jsou ze staré televize. Filtrační „elyty“ nemusí mít zdaleka

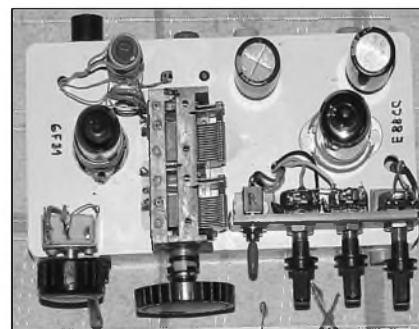


takovou kapacitu, ale tyhle byly doma (stačila by čtvrtinová).

A teď ke vstupní části: především je nutno nastavit kapacitu kondenzátoru v sérii se zpětnovazebním vinutím tak, aby vazba naskakovala v celém pásmu, ale zase ne tak, aby „to vazbilo“ už zkracuje rozsahu potenciometrů, tj. moc! To se zase musí zkusit až s připojenou anténou, neb velký počet vazebních závitů pro změnu zpětnou vazbu zcela udusí. Jemné nastavení zpětné vazby je vhodné hlavně v pásmu 80 m na SSB a CW, neb při příjmu rozhlasů v „tropickém pásmu“ kolem 4,5 až 5 MHz nastavujeme samozřejmě vazbu tak, aby přijímač nekmital, a tak jemné nastavení není obvykle třeba. Součástky jsou jinak naprosto běžné, kondenzátory keramické a tlumivka SMCC může mít i jinou hodnotu (patrně cokoliv asi mezi 150 μ H až 1 mH). Přepínač tónové clony jsem přidal proto, že šum na SSB pak zbytečně ruší a na rozhlas jde nř pásmo zase rozšířit. Pokud jde o sluchátka, nejlepší se mi zdají „moji výroby“ (viz z „měničů“, popis na: <http://krysatec-labs.benghi.org/phps/view.php?cislocclanku=2008022601>), ale můžete použít i „vysokoohmová“ nebo lépe ARF200 (či něco jiného z řady ARF, obvykle až na ARF300) používají všechna reproduktorky 75 Ω , která zapojíte do série - na rozdíl od krystalových sluchátek, kde se měniče zapojují paralelně. Z ARFxxx ovšem doporučuji odstranit náušníky, neb ty vám pouze vzdálí sluchátka od ucha a jejich citlivost se pak zdá menší! Sluchátko od Conrada moc nedoporučuji, neb za ty peníze, co stojí, se rozhodně nevyznačuje bůhvíjakou citlivostí a i pie-

zoměniče z GES jsou lepší. Ty se navíc dají umístit do starého držáku sluchátek od walkmana (po vybrání původních dynamických měničů) a na dvě uši slyšíte líp, jak na jedno. Ostatně nejsem příznivcem „strkání si čehosi do ucha“ - a lékaři na ORL - jak jsem slyšel - taky ne.

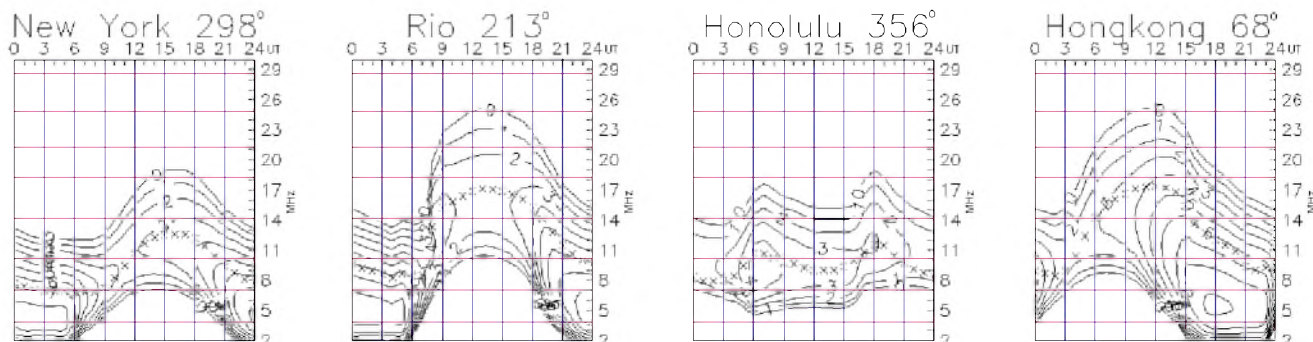
Závěrem doufám, že kdo ještě má zájem o elektronky, popř. neví, co s nimi, si tento přijímač postaví. Cena je zanedbatelná, většinu věcí najdete doma nebo v ekodvoře, neriskujete zničení součástek chybným zapojením ani vlastní zdraví použitím vysokého napětí pro elektronky. -jse-



Obr. 2 a 3. Pohled zezadu a shora na sestavený přijímač

Předpověď podmínek šíření KV na duben

Ing. František Janda, OK1HH



Čím déle trvá současné minimum jedenáctiletého cyklu, tím více se objevují různé „zasvěcené informace“ o nadcházejícím vývoji, či spíše jen dohady za ně se vydávající, včetně zmínek o pravděpodobném opakování Maunderova (případně Daltonova či Spörerova) minima. S opožděním nástupu 24. cyklu proti předpovědi pochopitelně roste i nervozita milovníků horních pásem KV, jejichž anténní systémy v poslední době slouží v lepším případě jen coby bidýlka pro ptáctvo. A k tomu všemu se 11. – 13. 2. 2009 na Slunci opět objevila skvrna starého cyklu! Naštěstí víme, že střídavý výskyt skvrn starého a nového cyklu je právě pro období jedenáctiletých minim typický a dobře jej vidíme na motýlkovém diagramu na <ftp://ftpserver.oma.be/dist/astro/sidcdata/papi22c.png>. Dnes již historickým a stále dobrým zdrojem informací je Preliminary Report and Forecast of Solar Geophysical Data „The Weekly“, vydávaný každé úterý již od roku 1951, od roku 1997 ke stažení na <http://www.swpc.noaa.gov/weekly/index.html>.

V SWPC očekávají vyhlazené číslo skvrn v dubnu $R = 22,6$ (s konfidenčním intervalem 15,8 – 29,3, resp. spojením konfidenčních intervalů 3,8 – 41,3). Podle IPS čekáme $R = 5,8$ a podle SIDC $R = 9$ s použitím klasické metody, či $R = 11$ podle metody kombinované. Pro naši předpověď použijeme číslo skvrn $R = 9$ (resp. sluneční tok $SF = 70$).

Dubnové podmínky šíření krátkých vln budou sice nadále typické pro sluneční minimum, ale možná již budou lehce poznamenány mírným vzestupem aktivity. Nejkratším globálně použitelným pásmem bude třicítka, i když se do většiny směrů bude pra-

videlně otevírat i dvacítky. Patnáctka bude fungovat převážně jen pro jižní směry a transekvatoriální trasy a desítka se patrně párkrát otevře směrem na Afriku. Útlum na dolních pásmech bude v oblasti severní polokoule Země jen o málo větší proti zimním měsícům (<http://www.swpc.noaa.gov/dregion/index.html>), zvýší se ale pravděpodobnost tvorby ionosférických vlnovodů, v nichž je útlum vždy velmi nízký. Měsíční předpovědi budou tradičně umístěny na <http://ok1hh.sweb.cz/Apr09/>.

V přehledu je na řadě konec ledna a únor. Intenzita slunečního Röntgenova záření zůstává na minimu, jak vidíme na měření družicí GOES 10 (http://www.swpc.noaa.gov/rt_plots/xray_5m.html) a o to významnější je vliv kolísání rychlosti a hustoty částic a případně přítomnost magnetických polí ve slunečním větru, zejména vane-li od okrajů koronálních děr. Tentokrát byly vyvolané poruchy většinou dobře načasovány a výsledkem byly kladné fáze vývoje s růstem MUF a poklesem útlumů 26. 1., 4. 2. a vůbec nejlépe 14. 2. v rámci velmi příznivého intervalu 12. – 15. 2. Záporných fází vývoje bylo málo, k nejmarkantnějšímu poklesu MUF došlo 24. 2. a příčinou byl krajně nevhodně načasovaný vzestup geomagnetické aktivity do druhé poloviny noci (načež před výchoodem Slunce ionosférické sondy neregistrovaly téměř žádné odrazy). Mimořádně zajímavým úkazem bylo velmi krátké otevření dvacítky se silnými signály z KH6, KL7 a W6 18. 2. kolem 16.00 UTC, v němž sehrál klíčovou roli vzestup aktivity aurorální E_s ve správnou dobu a na správném místě v roli ukončení ionosférického vlnovodu (TKS INFO OK1AD). Mi-

mořádně zajímavý byl i výron sluneční plasmy 30. 1., jehož oblak vyvolal na Zemi poruchu 3. 2. (tento den byl označen jako „černý den na našich silnicích“) a po dalším putování do vzdálenosti 1,3 AU způsobil 4. 2. zjasnění ohonu komety LuC-2007 N3 Lulin, které v Arizoně vyfotografoval Chris Schur – viz <http://www.schursastrophotography.com/ccdimagepages/lulin090509.html> a <http://www.spaceweather.com/comets/lulin/04feb09/Chris-Schur1.jpg>.

K přehledu za leden 2009 patří denní hodnoty a měsíční průměry neužívanějších indexů. Řada denních měření slunečního toku byla i nadále jednotvárná: 69, 70, 70, 69, 69, 69, 69, 69, 70, 71, 70, 69, 71, 71, 71, 71, 72, 71, 71, 70, 69, 69, 70, 69, 70, 70, 70, 69, 69 a 69, v průměru 69,9 s.f.u. Pokračovala řada velmi nízkých geomagnetických indexů z Wingstu 8, 6, 13, 6, 6, 3, 3, 3, 6, 5, 1, 0, 6, 7, 8, 4, 2, 2, 9, 5, 4, 2, 2, 1, 2, 12, 5, 2, 3, 5 a 9, v průměru $A_k = 4,8$. Lednový průměr čísla skvrn $R = 1,5$ znamená, že bylo Slunce opět většinou beze skvrn a po dosazení do vzorce pro vyhlazený průměr dostaneme za červenec 2008 další nejnižší $R_{12} = 2,7$, přičemž šlo o 146. měsíc, patrně stále ještě 23. cyklu (přechod do 24. cyklu poznáme podle toho, že R_{12} začne definitivně stoupat).

● Na základě dohody mezi britskou radioamatérskou organizací RSGB a společností obhospodařující známé sídlo Bletchley Park (tajné dešifrovací středisko za II. světové války) tam bude vybudováno po nezbytných úpravách Národní centrum pro amatérské rádio. Otevření se plánuje na začátek léta letošního roku.

QX

Vysíláme na radioamatérských pásmech LXIX

Drobnosti kolem antén pro začínající

(Dokončení)

Pozor na rušení

Nesmíme zapomenout ani na fakt, že anténa dipólového typu je obvykle napájena koaxiálním kabelem, jeho plášť je z pohledu teoretickými znalostmi nezatíženého člověka jedním vodičem, střední vodič pak druhým vodičem a anténa spolu s volným prostorem je „spotřebičem“ napájeným pomocí těchto dvou vodičů. Pokud použijeme obyčejnou drátovou anténu, je cesta vf energie trochu složitější. Z transceiveru jde vf energie alespoň krátkým koaxiálním kabelem do anténního členu. Na jeho výstupní svorce je zapojena drátová anténa. Ovšem kde máme v daném případě ten „druhý vodič“? Podle schématu bychom zjistili, že je vlastně zastoupen kostrou anténního členu (i když u profesionálních anténních členů bývá ještě symetrický výstup s vyšší impedancí). Jak jsem se v řadě případů přesvědčil, amatér obvykle zkusí takto zapojený anténní člen vyladit a kupodivu, „ono to funguje“!

PSV je poměrně slušné, ne-li ideální a prvá spojení se objevují v deníku. Obvykle však záhy zjistíte, že dotknete-li se pastičky automatického klíče, nebo mikrofonu, „pálí“, a propojíte-li anténní člen nebo transceiver např. s tělesem ústředního topení, PSV vyskočí na nějakou jinou, nejčastěji vyšší hodnotu. Správně by totiž anténní člen (jeho kostra) měl být dokonale uzemněn, aby se proudokruh uzavíral mezi anténou, volným prostorem a zemí.

Jak se ale uzavírá, když žádné uzemnění nemáme? Je to celkem jedno-

duché. Přes propojení anténní člen - transceiver, dále přes zdroj do vodičů síťového napájení. To sice představuje relativně kvalitní zem, jenže mezi místem skutečného uzemnění nulového vodiče a vaší zásuvkou (fázové vodiče jsou kapacitně s nulovým vodičem velmi těsně vázány, takže pro vf proudy si je můžeme zjednodušit na jeden vodič) je vedení dlouhé desítky metrů. Působí tedy jako druhé rameno pomyslného dipólu a pokud vysíláte, vyzařují do okolí vf energii nejen tyto vodiče, ale také spotřebiče k nim připojené. Co to může způsobit u vašich sousedů nebo ostatních obyvatelů stejného domu, případně i dalších domů v okolí, pokud mají méně odolné rozhlasové a TV přijímače, zesilovače, počítače včetně aktivních reprosoustav a jinou audiotechniku, si můžete domyslet.

Dobré uzemnění je základ

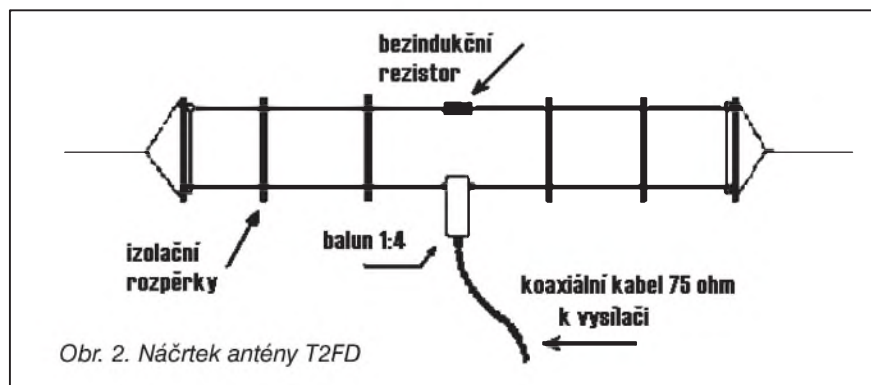
Je tedy vždy vhodné zajistit přímé uzemnění anténního členu. To ovšem není zase tak snadné, jak by se zdálo. Dříve doporučované propojení s vodovodními kohoutky či tělesem ústředního topení se obvykle míjí účinkem - dnes rozvody teplé i studené vody tvoří plastové trubky, na plyn raději nesahat, nehledě na skutečnost, že i tam jsou venkovní rozvody PE rourami. Zbývají svody hromosvodů. Pokud jsou páskové, máte vyhráno. Ty, které mají kroucené lano, díky vlastní indukčnosti mají horší výsledný efekt, ale - lepší něco než nic. Vyšly dokonce návody (i u nás) na zhotovení ladicích členů do zemních přívodů ke kompenzaci jalové složky impedance zemních vodičů. Rozhodně majitelé domků,

u kterých je možné zakopat několik vzájemně propojených zemnicích tyčí nebo pásků, mají velkou výhodu. Na druhé straně, pokud je takový domek někde uprostřed vysoké zástavby, také není co závidět! Rada amatérů movitějších tento problém řeší vysíláním z chat, jiní stavbou domku mimo město, kde nebude nikdo protestovat při stavbě vysokého stožáru... Obávám se však, že těch, co takové možnosti nemají, bude velká většina.

Závěrem

Shrnutím předchozích námitek proti jednomu či druhému typu antény bychom mohli dojít k závěru, že vlastně ani žádnou anténu stavět nemá smysl. Opak je pravdou. Vysílat se dá jak říkám „i na hřebík zaražený do země“, takže nějaké pesimistické závěry nejsou na místě. Jen je třeba si jednotlivá úskalí uvědomit a nečekat zázraky od jakéhokoliv nouzového řešení. Komu stačí pracovat na jednom pásmu, postaví si třeba šikmý dipól, kdo má možnost, zaexperimentuje s anténou typu FD4 (s touto mám sám dobré zkušenosti při vysílání z Chorvatska), napájenou koaxiálním kabelem, a pro ty, co by chtěli vysílat na všech pásmech s jednou anténou s poměrně dobrým PSV (ale horší účinností), lze doporučit k odzkoušení širokopásmovou anténu T2FD. Je sice mezi radioamatéry u nás opomíjená, málo publikovaná, a proto alespoň pro ilustraci její schematický náčrtek (obr. 2). Podrobný popis a návod na zhotovení najdete v našem časopise z roku 2007 v čísle 9 na straně 42. Má ještě další výhodu, která není v článku dostatečně zdůrazněná - vyznačuje se nižším šumem při použití v příjmovém režimu než většina ostatních typů antén.

QX



Obr. 2. Náčrtek antény T2FD

● Něco pro filatelisty: v loňském roce se konala v Chorvatsku (Cavtat) konference 1. oblasti IARU a k této příležitosti vydala chorvatská pošta v nákladu 100 000 ks příležitostnou známku v hodnotě 3,50 kuny (přibližně 12 Kč). Ve stejném nákladu rumunská pošta vydala příležitostnou známku k 80. výročí vysílání rumunského rozhlasu. Jednotlivé známky jsou navíc na archu uspořádány s pootočením o 90°, což jistě mezi filatelisty vyvolá zvláštní zájem.

Seznam inzerentů AR3/2009

AMPER	8
Elektrosound	15
Blue Parther	13
DEXON	5
Prodance	..II. strana obálky

Tradiční radioamatérské setkání v Olomouci



Obr. 1. Celkový pohled do sálu Domu dětí a mládeže v Olomouci



Obr. 2. Čelem k nám sedí v popředí (zleva): Milan Jankovič, OK2BDU, Olda Spilka, OK2WE, a Jan Šádek, OK2BND



Obr. 3 a 4. Součástí radioamatérských setkání v Olomouci bývají výstavy historické radiotechniky. Část expozice vidíte na obrázku vlevo; vpravo detail přímo zesilujícího přijímače E399Rö z počátku 30. let minulého století, který pracoval v rozsahu 75 - 1500 kHz a byl používán na lodích

V Olomouci mají radioamatérská setkání dlouhou tradici. Jednak pamětníci dodnes vzpomínají na mohutná dvoudenní celostátní setkání s přednáškami probíhajícími v posluchárnách LF UP s ubytováním ve vysokoškolských kolejích, později to byly jednodenní technické semináře se zajímavými přednáškami tamtéž, dnes se konají díky Karlovi, OK2VNJ, ale spíš pravidelná povánoční setkání každoročně 28. 12. v DDM Olomouc na Třídě 17. listopadu. Byť bez předem připravené programové náplně; účastníci mají alespoň při stolovém vyba-

vení sálu (obr. 1 a 2) možnost v klidu si popovídat se známými, se kterými se do té doby setkávali třeba jen na pásmu. To loňské prosincové setkání bychom mohli nazvat komorním, neboť účastníků bylo podle odhadu pořadatelů asi 270, někteří přišli jen krátce pozdravit přátele, ale našli bychom mezi nimi hamy od Pražáků až po ty, jejichž mateřštinou je slovenština. Letos odpadla řada zájemců o CB provoz, všeobecně je možné konstatovat, že mládeže na podobných akcích rapidně ubývá. Příjemně vytopený sál nabízel posezení již od dopoledních hodin

a větší úbytek účastníků bylo možné zaznamenat až po setmění. I v letošním roce se konala drobná výstava zajímavých našich, ruských i německých vojenských radiostanic (obr. 3 a 4). Z několika úst jsem však slyšel povzdech, že postrádají seznamování s technickými novinkami - zřejmě je to dnes otázka vhodných prostor, ale pořadatelé (a nemyslím tím jen olomoucké) by se mohli nad tímto požadavkem zamyslet. Letos tedy nezapomeňte - opět 28. 12. na viděnou v Olomouci !

QX