

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

Adresa vydavatele: Radlická 2, 150 00 Praha 5,
tel.: 257 317 314

Řízením redakce pověřen: Ing. Jiří Švec

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

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

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

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o.
-Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160; abocentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 0800-171 181.

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, Radlická 2, 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 **inzerátů** odpovídá inzerent.

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

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

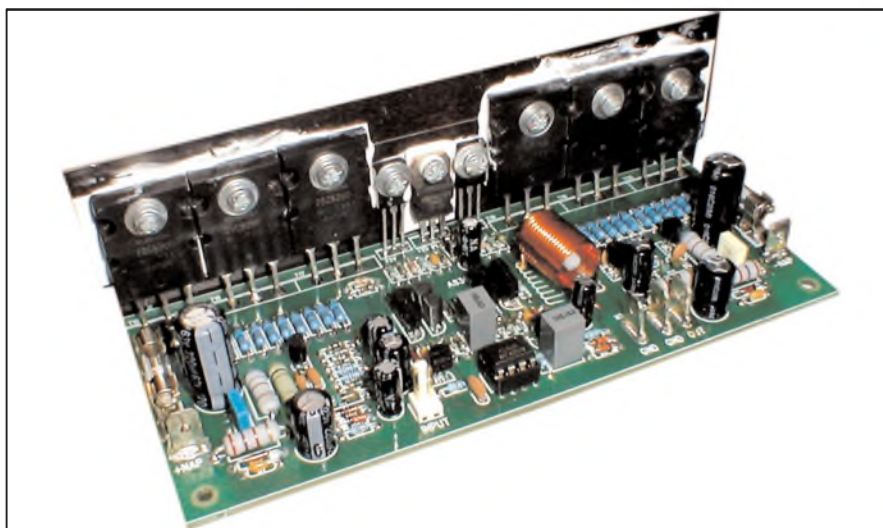
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© **AMARO spol. s r. o.**



Obsah

Obsah	1
Stmívač pro moduly s LED	2
Zesilovač pro sluchátka za "pár kaček"	3
Digitální potenciometr	5
AM modulátor pro FM s výstupním zesilovačem	6
Akcelerometr s obvodem ADXL05	8
Aktivní hub USB s obvodem AT43312	11
Nabíječka NiCD akumulátorů s obvodem Holtek HT7470	14
SVĚTLA A ZVUK	A1-A8
Simulátor modrého světla	18
Elektronický spínač na 230 V	19
Spínač nočního osvětlení	20
Z historie radioelektroniky	22
Z radioamatérského světa	23
Seznam inzerentů	32

Zajímavosti

Již příští měsíc budou 64bitová Windows

Společnost Microsoft oznámila, že v průběhu měsíc dubna uvede na trh 64bitové verze operačních systémů Windows XP a Server 2003.

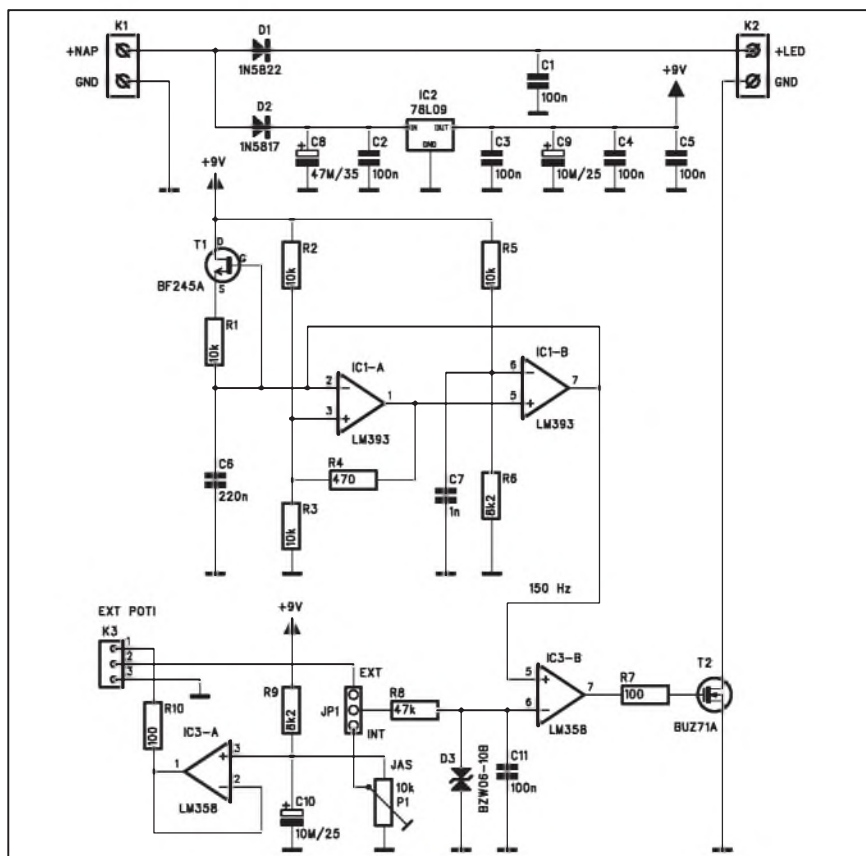
Na začátku čtvrtého měsíce tohoto roku by měly přijít 64bitové Windows XP a na jeho konci pak Windows Server 2003. Je to zhruba rok a půl poté, co AMD uvedla svůj 64bitový procesor Athlon 64, který je určený pro pracovní stanice a stolní počítače.

Stmívač pro moduly s LED

V poslední době, zejména v souvislosti s rostoucí svítivostí diod LED, se stále ve větší míře začíná využívat LED používání nebo vytváření světelných efektů. S tím je často spojena také potřeba řídit jejich jas. Protože LED jsou často seskupovány do větších skupin, i při relativně malé proudové spotřebě jedné LED (řádově jednotky nebo desítky mA), mohou u větších seskupení řídicí proudy dosahovat i jednotek ampér. Proto musí být i řídicí jednotky dimenzovány na vyšší proudy. To samé platí i o napájecím napětí, neboť skupiny diod jsou často zapojovány i do série.

Popis

Schéma zapojení stmívače je na obr. 1. Princip zapojení je jednoduchý. Dvojice operačních zesilovačů IC1A a IC1B tvoří generátor napětí pilového průběhu s kmitočtem asi 150 Hz. Toto napětí je přivedeno na komparátor s operačním zesilovačem IC3B. Na jeho invertujícím vstupu je stejnosměrné napětí, které získáme buď z trimru P1 (interní), nebo z externího potenciometru, připojeného ke konektoru K3. Velikost stejnosměrného napětí na vstupu IC3B určuje dobu, po kterou je výstup komparátoru na vysoké úrovni a tím také dobu otevření tranzistoru T2. Maximální proud zátěží je v daném zapojení 1,5 A. Při tomto proudu a díky spínacímu režimu nevyžaduje T2 externí chladič. Napájecí napětí pro řídicí elektroniku je stabi-



Obr. 1. Schéma zapojení stmívače

lizováno z napájení pro LED obvodem 78L09 (IC2).

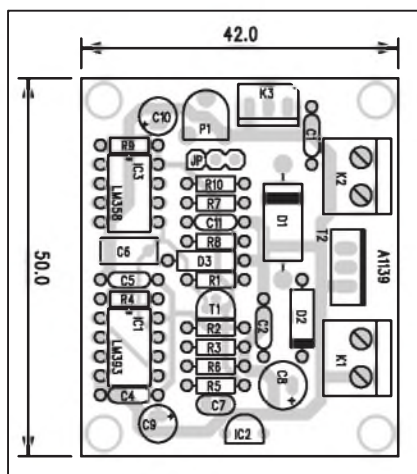
Stavba

Stmívač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 50 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spoju (BOT-

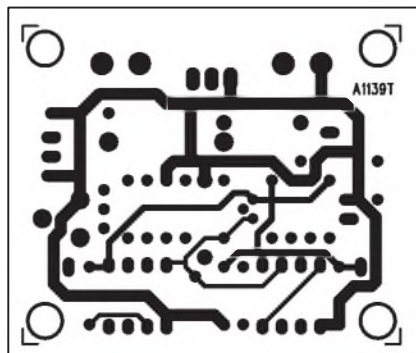
TOM) je na obr. 4. Zapojení je obvodově jednoduché a při pečlivé práci by mělo fungovat na první pokus.

Závěr

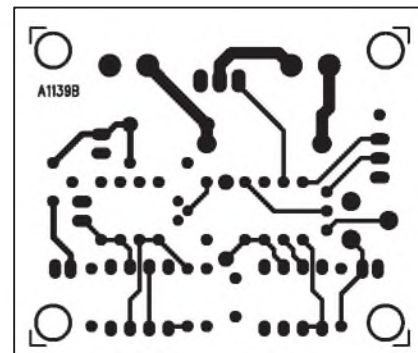
Stmívač představuje klasické řešení PWM (pulzně-šířkové modulace), aplikované na menší napájecí napětí (12 až 24 V) pro proudy do 1,5 A.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce stmívače



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



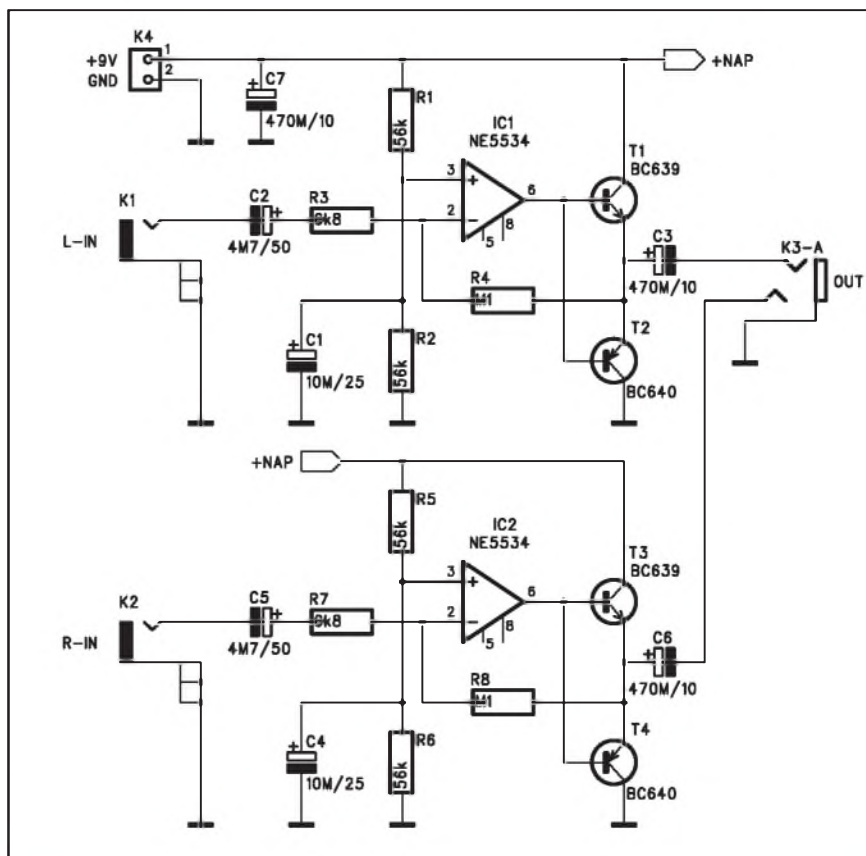
Obr. 4. Obrazec desky spoju stmívače (strana BOTTOM)

Zesilovač pro sluchátka za "pár kaček"

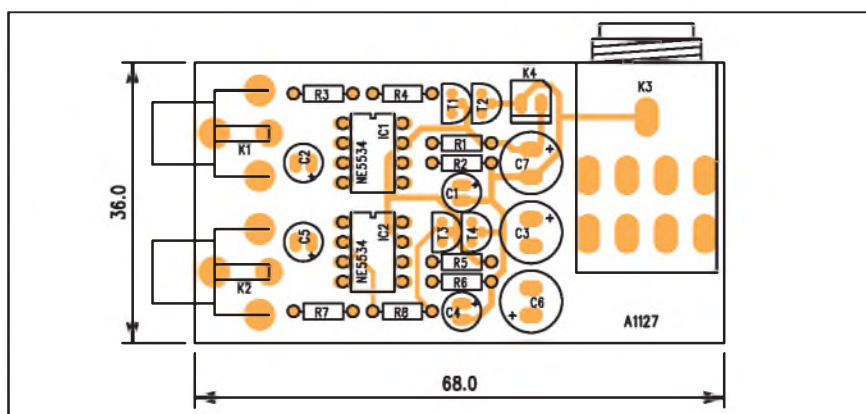
V dnešní době se zesilovače malých až středních výkonů řeší nejčastěji pomocí integrovaných obvodů. Je to nejjednodušší a ve většině případů i nejlevnější řešení. Přesto si můžeme dnes připomenout klasické řešení koncového zesilovače s diskretními tranzistory i když je to pravda pouze napůl, protože vstupní obvody a budič jsou osazeny kvalitním operačním zesilovačem. Výstupní výkon zesilovače je asi 1 W, což je dáno hlavně koncovými tranzistory v pouzdru TO92, u zesilovače pro sluchátka však výkon bohatě stačí.

Popis

Schéma zapojení zesilovače je na obr. 1. Protože jsou oba kanály identické, popíšeme si pouze levý. Vstupní signál je přiveden na konektor cinch K1. Přes vazební kondenzátor C2 je přiveden na invertující vstup operačního zesilovače IC1. Na tomto místě je použit velmi kvalitní a rychlý operační zesilovač NE5534. Protože komplementární dvojice koncových tranzistorů T1 a T2 pracuje v čisté třídě B (bez předpětí), musí operační zesilovač zvládat eliminovat zákonitě vznikající přechodové zkreslení. Použití NE5534 je zde tedy oprávněné. Koncový zesilovač je napájen nesymetrickým napětím +9 V. Proto musíme odporovým děličem R1/R2 vytvořit virtuální střed napájecího napětí, který je přiveden na neinvertující vstup operačního zesilovače IC1. Toto napětí je dodatečně filtrováno kondenzátorem C1. Zesílení koncového stupně je dáno zpětnovazebním odporem R4, v našem případě je to asi 15. Výstup



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače



Obr. 2. Rozložení součástek na desce zesilovače

Seznam součástek

A991139

R1-3, R5 10 k Ω
 R4 470 Ω
 R6, R9 8,2 k Ω
 R8 47 k Ω
 R7, R10 100 Ω

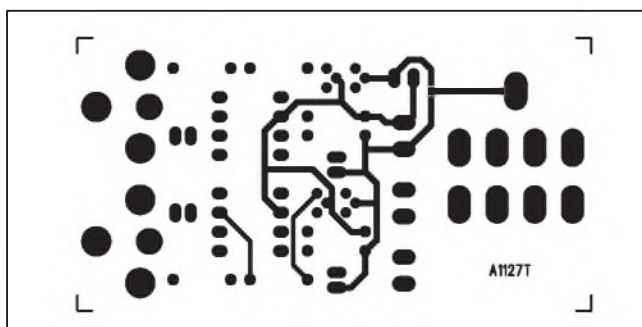
C8 47 μ F/35 V
 C9-10 10 μ F/25 V
 C1-5 C11 100 nF
 C7 1 nF
 C6 220 nF
 IC1 LM393
 IC2 78L09
 IC3 LM358
 T1 BF245A

T2 BUZ78
 D1 1N5822
 D2 1N5817
 D3 BZW06-10B
 P1 PT6-H/10 k Ω
 K1-2 ARK210/2
 K3 PSH03-VERT
 JP1 JUMP3

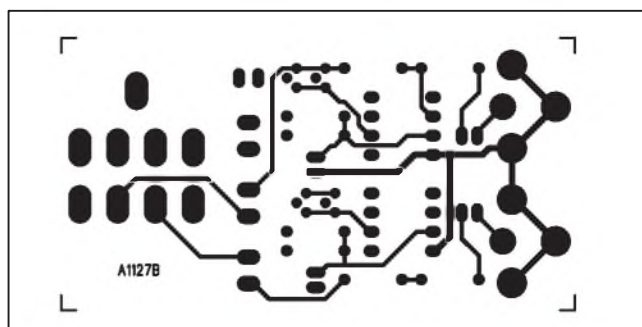
je přes vazební kondenzátor C3 připojen na konektor jack K3.

Stavba

Zesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 65 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení součástek a kontrole desky můžeme připojit napájecí napětí a zesilovač otestovat. Pokud nebude vyhovovat nastavené zesílení, upravíme velikost zpětnovazebního odporu R4 (R8). Tím je zesilovač hotov.



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



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

Závěr

Popsaná konstrukce je vhodná pro začínající elektroniky nejen jednoduchostí, ale také prakticky bezproblémovou reprodukovatelností. Zesilovač ve třídě B je teplotně naprosto stabilní a zpětná vazba zavedená z výstupu na vstup rychlého operačního zesilovače výrazně eliminuje přechodové zkreslení.

Pokud by byly koncové tranzistory nahrazeny výkonnějším typem (například moderní budiče mají mezní kmitočet řádu desítek MHz), může být výstupní výkon i několikanásobně větší.

Seznam součástek

A991127

R1-2, R5-6	56 kΩ
R3, R7	6,8 kΩ
R4, R8	100 kΩ
C1, C4	10 μF/25 V
C3, C6-7	470 μF/10 V
C2, C5	4,7 μF/50 V
IC1-2	NE5534
T1, T3	BC639
T2, T4	BC640
K1-2	CP560
K3	JACK63PREP
K4	PSH02-VERT

Těšíte se na ploché OLED televizory?

Nástupcem klasických LCD panelů budou s největší pravděpodobností zařízení vyráběné technologií OLED. Zatím jsou jen v malých zařízeních typu mobil či MP3 přehrávač. V blízké budoucnosti se však dočkáme i větších úhlopříček.

Klasické LCD displeje již dobyly naše stoly, když se jejich cena v posledním roce výrazně přibližuje cenám klasických monitorů s katodovou trubicí (CRT). Výrobci jsou dokonce již tak daleko, že pomalu opouštějí výrobu 15" LCD, jejichž cena je velice nízká a své kapacity vrhají na větší úhlopříčky.

V záloze však již čekají novější technologie, které hodlají štafetu zobrazovacích zařízení přebrat. Pravděpodobným vítězem bude systém Organic light-emitting diode (OLED). Mezi největší výhody této technologie oproti LCD patří to, že jednotlivé body samy vyzařují světlo a není tak potřeba využívat speciální systémy pro podsvícení. To umožňuje nejen snížit váhu a rozměry, ale také spotřebu elektrické

energie. Navíc se díky jednoduchým příměsím může vytvořit výrazně odolnější displej, než ten, jaký v současnosti nabízejí LCD zařízení.

V současné době se OLED displeje prosazují především u menších zařízení, ale k vidění byl již i displej s úhlopříčkou, která dosahuje rozměrů dnešních LCD displejů.

První OLED překonávají hranici 20 palců

Již dříve společnost Chi Mei Optoelectronics (CMO) ve spolupráci s IBM předvedla 20palcový OLED. Tranzistory, které ovládají organickou vrstvu, jsou vytvořeny z amorfního křemíku. Stejný materiál se používá i při produkci LCD.

Toto 20palcové zobrazovací zařízení nabízí rozlišení 1280 x 768 a světelnost 300 candel na metr čtverečný. Jeho spotřeba je pouhých 25 W, což odpovídá přibližně spotřebě 15palcových LCD.

Jeden z prvních displejů přesahujících 20 palců, který využívá technologii OLED, představila společnost LG.Philips LCD. Na rozdíl od podobných konkurenčních produktů, které mají být představeny v nejbližší budoucnosti, není tento displej složen z několika menších.

Budoucnost je na dosah

Již v roce 2006 se mají podle společnosti Universal Display, která se výrobou OLED zařízení zabývá, objevit první televizní přijímače, které budou využívat právě tento systém. Podle předpokladů firmy Display Search, jenž má v popisu práce výzkum trhu se zobrazovacími zařízeními, se objem trhu s OLED zařízeními v roce 2007 vyšplhá až na 4,2 miliardy amerických dolarů. Avšak většinu této částky budou stále ještě generovat zařízení s menšími úhlopříčkami.

Literatura: Roman Všecka, Technet iDNES

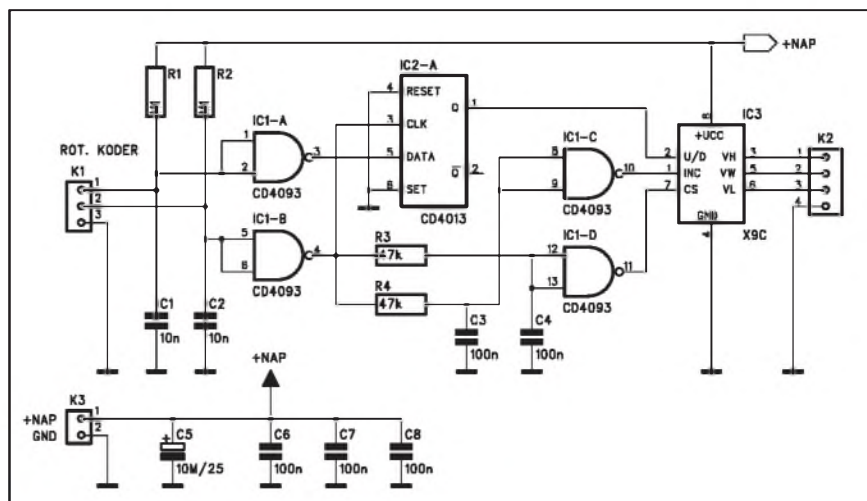
Digitální potenciometr

Většina moderních elektronických přístrojů již užívá elektronické řízení hlasitosti. Je pravda, že se u některých špičkových nf zesilovačů stále používají klasické potenciometry, ty jsou však velmi jakostní a doplněné o motorový posuv, aby bylo možné i hlasitost ovládat dálkově.

Pokud jde o běžnou "komerční" sféru, je řízení hlasitosti většinou součástí složitějších integrovaných obvodů s mnoha dalšími funkcemi. Zejména v poslední době jsou navíc tyto obvody řešeny digitálně signálovými procesory. Skalní zastánci kvalitní muziky ještě nějaký čas budou upřednostňovat klasické analogové řešení. I pro ty ale máme řešení kvalitního elektronického potenciometru.

Jeden z předních světových výrobců elektronických potenciometrů je firma Xicor. Její řešení na rozdíl od mnoha jiných nepoužívá obvody VCA (napětově řízené zesilovače), které i v tom nejvyšším provedení vždy pracují s určitým zkreslením, ale útlum je dán odporovým děličem s velkým počtem odboček, které jsou přepínány elektronickými spínači. Ty do zpracovávaného signálu nezanášejí žádné měřitelné zkreslení.

Jediným problémem zůstává řízení potenciometru. S procesorem je to samozřejmě velmi jednoduché, ale pokud není k dispozici, musíme řízení řešit diskretně. K ovládání se velmi hodí rotační kodéry. Ty se dnes stávají součástí většiny elektronických zařízení. Mají podstatně delší životnost než potenciometry a hlavně nepodléhají v takové míře vlivům okolí (prach a další nečistoty) jako běžné poten-



Obr. 1. Schéma zapojení digitálního potenciometru

ciometry. Zapojení řídicího obvodu číslicového potenciometru s rotačním kodérem je uvedeno v následující konstrukci.

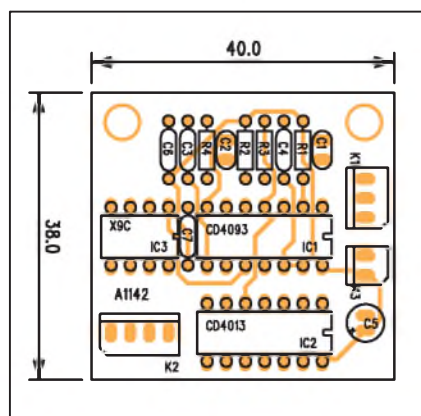
Popis

Schéma zapojení digitálního potenciometru je na obr. 1. Rotační kodér je připojen ke konektoru K1. Protože existuje řada mechanických provedení kodérů, zvolili jsme připojení konektorem nebo jednoduše kabelem. Kodér generuje výstupní impulzy obdélníkového průběhu. Podle směru otáčení jsou oba výstupy proti sobě fázově posunuty. Podle toho lze určit směr otáčení. V zapojení na obr. 1 jsou výstupní impulzy nejprve tvarovány hradly IC1A a IC1B. Výstupy hradel jsou přivedeny na datový a hodinový vstup obvodu MOS4013 (IC2). Podle časové posloupnosti vstupních signálů se výstup obvodu přestaví buď do vysoké

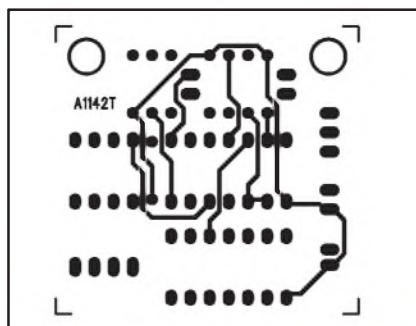
nebo nízké úrovně. Ta je potom přivedena na řídicí vstup potenciometru X9C103 (IC3). Ten určuje zvyšování (UP) nebo snižování (DOWN) hlasitosti. Vlastní impulzy z kodéru jsou přes druhou dvojici hradel IC1C a IC1D přivedeny na datové vstupy IC3. S každým generovaným impulsem z kodéru se tak zvětší nebo zmenší hlasitost (nastavení děliče potenciometru).

Stavba

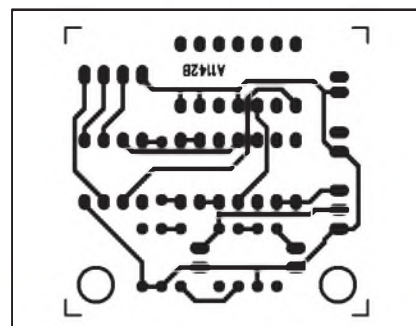
Elektronický potenciometr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 38 mm. Rozložení součástek na desce spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 4. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže by měl při pečlivé stavbě fungovat na první zapojení.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce digitálního potenciometru

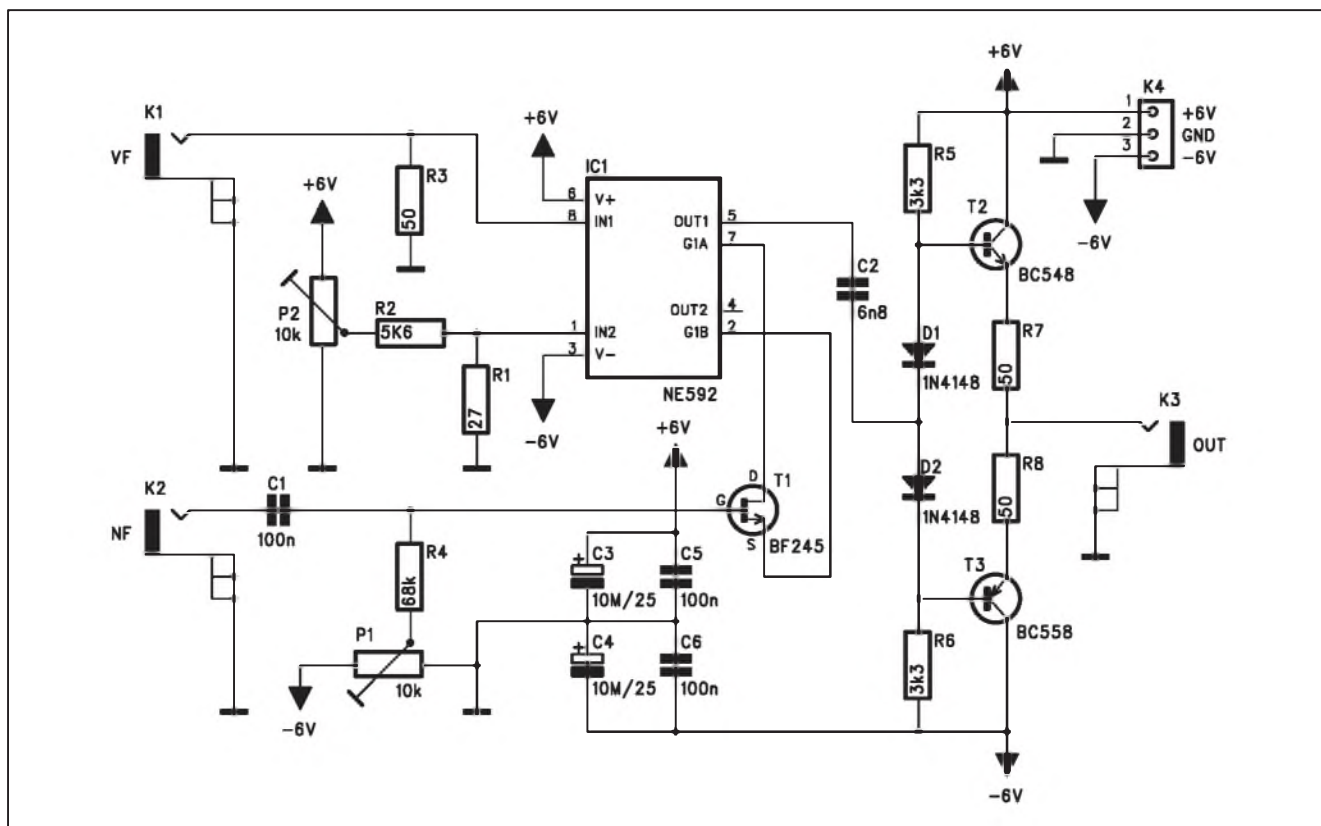


Obr. 3. Obrázek desky spoju digitálního potenciometru (strana TOP)



Obr. 4. Obrázek desky spoju digitálního potenciometru (strana BOTTOM)

AM modulátor pro FM s výstupním zesilovačem



Obr. 1. Schéma zapojení AM modulátoru

V radiotelefonii, datových přenosech i dalších aplikacích se vyskytuje potřeba modulovat nosný vf kmitočet nízkofrekvenčním signálem. Následující konstrukce představuje AM modulátor s obvodem NE592.

Popis

Schéma zapojení AM modulátoru je na obr. 1. Nosný kmitočet je do modulátoru přiveden konektorem K1. Na vstupu modulátoru je impedanční přizpůsobení 50 ohmů odporem R3. Nízkofrekvenční modulační signál se

přivádí konektorem K2. Přes vazební kondenzátor C1 pokračuje na gate tranzistoru JFET BF245 (T1). Podle vstupního signálu se mění odpor přechodu tranzistoru T1. Ten je zapojen mezi vývody G1A a G1B obvodu NE592. Trimrem P1, zapojeným mezi zem a záporné napájecí napětí se nastává záporné předpětí na gate T1. Výstup ze směšovače je přes kondenzátor C2 přiveden na dvojitý koncový stupeň s komplementární dvojicí tranzistorů T2 a T3. Diody D1 a D2 otvírají koncové tranzistory do třídy AB. Klidový proud je stabilizován

dvojicí odporů R7 a R8, které současně tvoří také výstupní impedanci zesilovače.

Modulátor je napájen z externího zdroje symetrického napětí ± 6 V.

Stavba

Obvod modulátoru a zesilovače je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 48 x 46 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je

Závěr

Popsaný elektronický potenciometr splňuje velmi vysoké nároky na kvalitu zpracovávaného signálu. Ovládání hlasitosti rotačním kódem jde zcela s duchem doby. Další výhodou je možnost paralelně řídit hlasitost v několika kanálech současně s vynikajícím souběhem, prakticky nedosažitelným s klasickým vícenásobným potenciometrem.

Seznam součástek

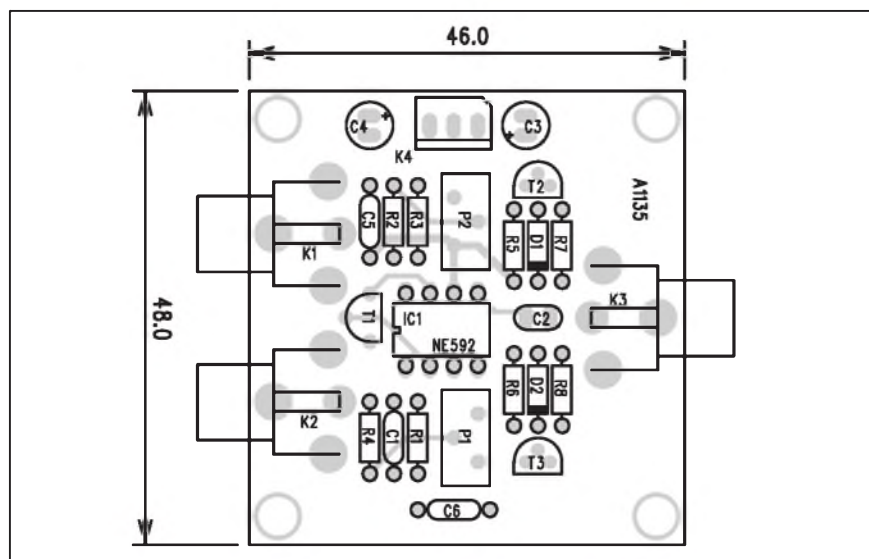
A991142

R1-2. 100 k Ω
R3-4. 47 k Ω

C5. 10 μ F/25 V
C1-2. 10 nF
C3-4, C6-8. 100 nF

IC1. CD4093
IC2. CD4013
IC3. X9C

K1. PSH03-VERT
K2. PSH04-VERT
K3. PSH02-VERT

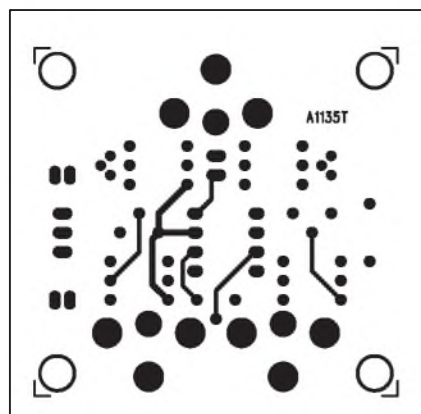


Obr. 2. Rozložení součástek na desce AM modulátoru

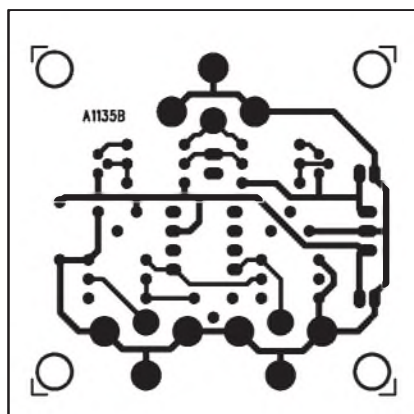
Seznam součástek

A991135

R1	.....	27 Ω
R2	.....	5,6 k Ω
R3, R7-8	.....	50 Ω
R6, R5	.....	3,3 k Ω
R4	.....	68 k Ω
C3-4	.....	10 μ F/25 V
C1, C5-6	.....	100 nF
C2	.....	6,8 nF
IC1	.....	NE592
T1	.....	BF245
T2	.....	BC548
T3	.....	BC558
D1-2	.....	1N4148
P1-2	.....	PT-10 k Ω
K1-3	.....	CP560
K4	.....	PSH03-VERT



Obr. 3. Obrazec desky spojů AM modulátoru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů AM modulátoru (strana BOTTOM)

na obr. 4. Po osazení a kontrole součástek a desky spojů připojíme napájecí napětí a oba vstupní signály (nosný i modulační kmitočet). Trimrem P1 nastavíme předpětí na T1 pro optimální modulaci.

Závěr

Popsaný modulátor může být součástí složitějšího elektronického zařízení. Využitím obvodu NE592 lze dosáhnout jednoduchými prostředky dobrých výsledků. Je schopen zpracovat vf signál až do kmitočtu 20 MHz při špičkové úrovni modulačního napětí do 2,5 V.

Pověste si televizor na zeď

Ceny plochých televizorů, ať už LCD nebo plazmových, na jednu stranu stále klesají a zároveň se objevují nové funkce a stále dokonalejší generace plazmových panelů. V našem článku vám pomůžeme se mezi jednotlivými typy zorientovat a vybrat si ten pravý plochý televizor pro vás.

Ploché televizory ukrývají stále větší podíl na trhu, třebaže klasické CRT televizory kvůli své vyšší ceně jen tak nevytlačí. Přesto však nabízí oproti klasickým televizorům celou řadu výhod. První a na pohled nejatraktivnější výhodou všech plazmových televizorů je jejich malá hloubka a nízká hmotnost, které umožňuje jejich umístění na prakticky jakékoli místo. Můžete si je kupříkladu pověsit na zeď jako obraz.

Další společnou výhodou je skutečnost, že vytvářejí obraz digitální cestou. Díky tomu netrpí prakticky žádným z nedostatků, kterými se vyznačují klasické analogové televizory. Obraz se neskládá z pulsnímků, ale z celých snímků, výsledkem je pak brilantní a klidný obraz. K perfektní ostrosti bez pulsování při rychlých změnách jasu přispívá rovněž skutečnost, že ploché panely nevyužívají proti klasickým televizorům ke zobrazení neustále pohybující se svazek elektronů, ale mají v nich obrazové body svou pevnou pozici. Nevýhodou však může být u některých přístrojů nižší pozorovací úhel, ale i na odstranění tohoto neduhu výrobci pilně pracují. Na princip fungování a další výhody a nevý-

hody se podíváme u obou typů samostatně.

LCD nabízí méně za méně peněz

LCD panely neboli displeje z tekutých krystalů nejsou nic nového po sluncem. Setkáváme se s nimi v nejrozličnější podobě doslova na každém kroku od displejů kalkulaček, přes mobilní telefony, až ke zmiňovaným LCD televizorům. Základní součástí LCD jsou samotné tekuté krystaly, což je látka, která stojí na pomezí pevného a tekutého stavu. Má podobu molekuly tyčovitěho tvaru, která se jakoby vznáší v tekutině.

Pokračování na straně 13

Akcelerometr s obvodem ADXL05

Firma Analog Devices nabízí celou řadu monolitických akcelerometrů, tedy součástek, které převádějí zrychlení v jednom směru (případně u dvojitého i ve dvou směrech). Námí popsané zařízení ukazuje jednoduchost řešení při použití specializovaného obvodu. Protože vývoj v této oblasti u firmy Analog Devices dále pokračuje, je v současné době nabízena nová typová řada akcelerometrů. Pro zájemce o podobné zařízení je však tato konstrukce zajímavým vodítkem při vlastním vývoji. Akcelerometry se mohou používat v řadě aplikací, jako jsou například měření vibrací, měření zrychlení nebo zpomalení motorových vozidel nebo částí strojů, zabezpečovací sys-

témy apod. Popsaný obvod ADXL05 má externě nastavitelnou citlivost pro plný rozsah od 1 do 5 g. Také výstupní napětí je volitelné v rozsahu od 200 mV do 1 V/1 g. Funkční blokové zapojení obvodu ADXL05 je na obr. 1.

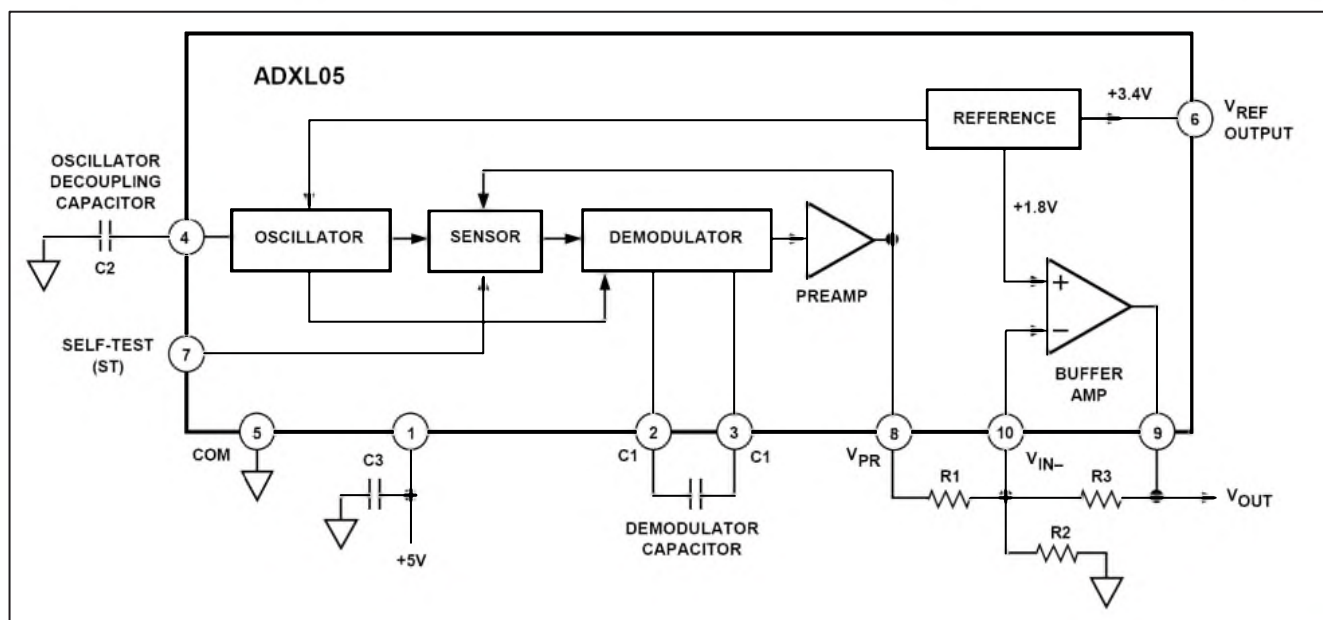
Funkční princip akcelerometru je znázorněn na obr. 2 a 3. Na obr. 2 je čip v klidové poloze, na obr. 3 je při působení externí síly (zrychlení). Pružně uložená střední část se deformuje a tím se mění vzdálenost pevných segmentů od pohyblivého segmentu (CS1/CS2).

Na obr. 4 je funkční blokové zapojení obvodu s principem detekce výchyly střední pružně uložené části (na obr. BEAM). Obr. 5 znázorňuje

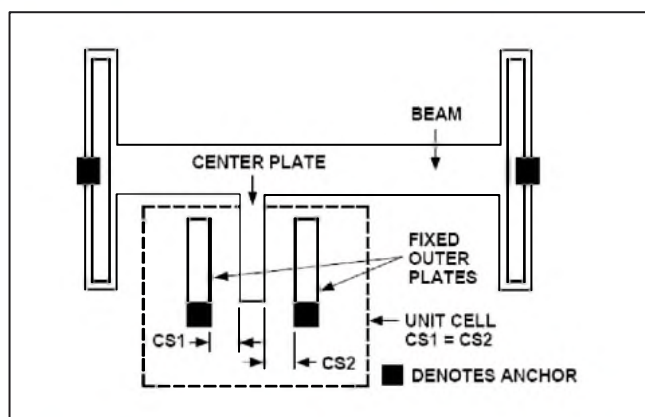
zapojení a typické hodnoty součástek pro zapojení se střídavým výstupním signálem (například pro měření otřesů).

Další příklady zapojení včetně hodnot součástek jsou uvedeny v katalogovém listu obvodu.

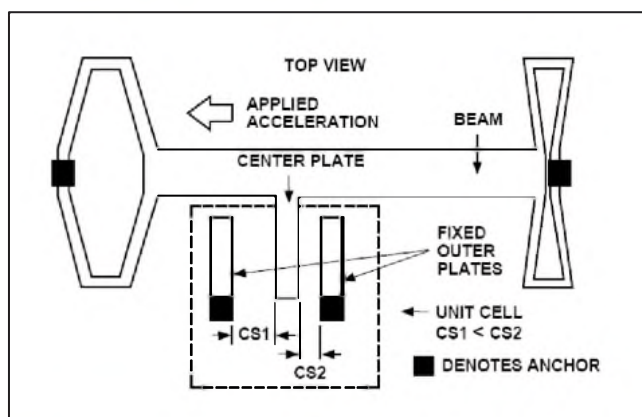
Zajímavé je ještě vyřešení kalibrace obvodu. Pokud nemáme k dispozici profesionální kalibrační přístroj (což asi málokdo), je na obr. 6 naznačen způsob kalibrace pomocí zemské gravitace. Natáčením obvodu podle obrázku musíme získat výsledné hodnoty gravitace - ve vodorovné poloze klíče nulu a kolmé +1 nebo -1 g. Předpokladem je samozřejmě kalibrovat v nižších polohách (ideálně při hladině



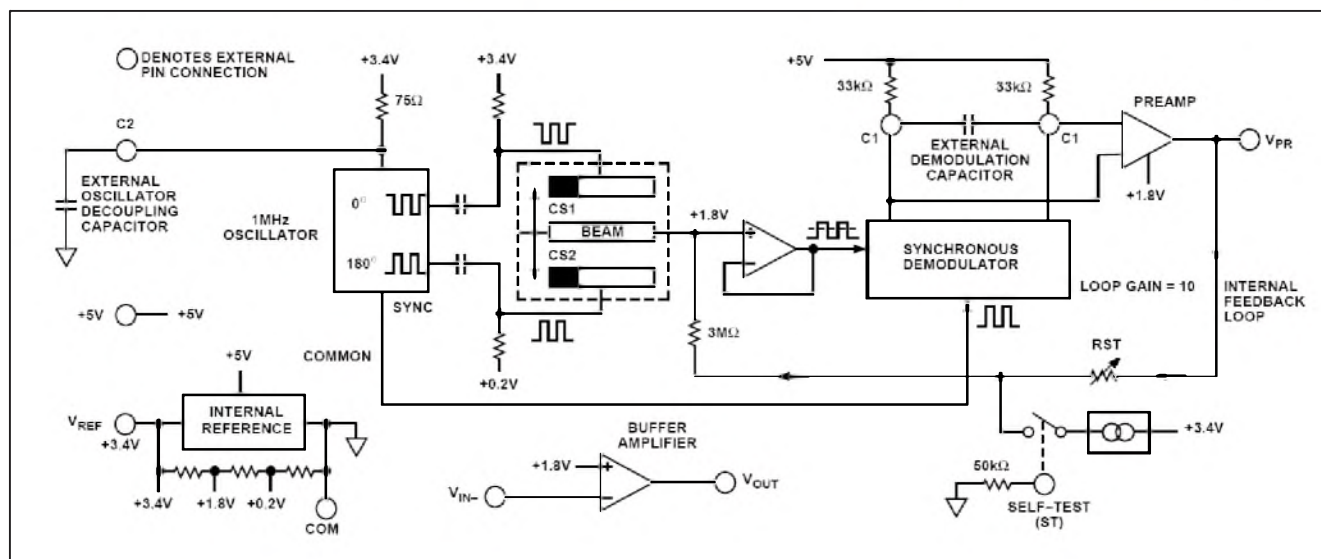
Obr. 1. Blokové zapojení obvodu ADXL05



Obr. 2. Čip v klidové poloze



Obr. 3. Čip při působení zrychlení



Obr. 4. Funkční blokové zapojení obvodu

moře), ale drobnou nepřesnost s větší nadmořskou výškou můžeme klidně zanedbat.

Popis

Schéma zapojení akcelerometru je na obr. 7. Zapojení je postaveno s obvodem ADXL05 (IC1). Kondenzátor C2 spolupracuje s interním oscilátorem obvodu, kondenzátor C1 ohraničuje horní citlivost akcelerometru. Na výstupu VPR je signál s jmenovitou

citlivostí 200 mV/g. V klidu je na výstupu stejnosměrné napětí asi 1,8 V ($\pm 25\%$). Mezi vývody 9 a 10 se zapojuje zpětnovazební odpor interního zesilovače. Odpory R1 a R2 jsou zvoleny tak, aby na výstupu IC1 (vývod 9) bylo plné výstupní napětí při zrychlení 1 g. Odpory R3 a R4 stabilizují vý-

stupní napětí pro nulové zrychlení. Ideální je, aby odpovídalo 1 napájecího napětí, ale není to nijak kritické. Kondenzátor C3 filtruje případná rušivá napětí.

Obvod akcelerometru je v naší konstrukci použit pro realizaci elektronické vodováhy. Proto jsou na výstupu

Seznam součástek

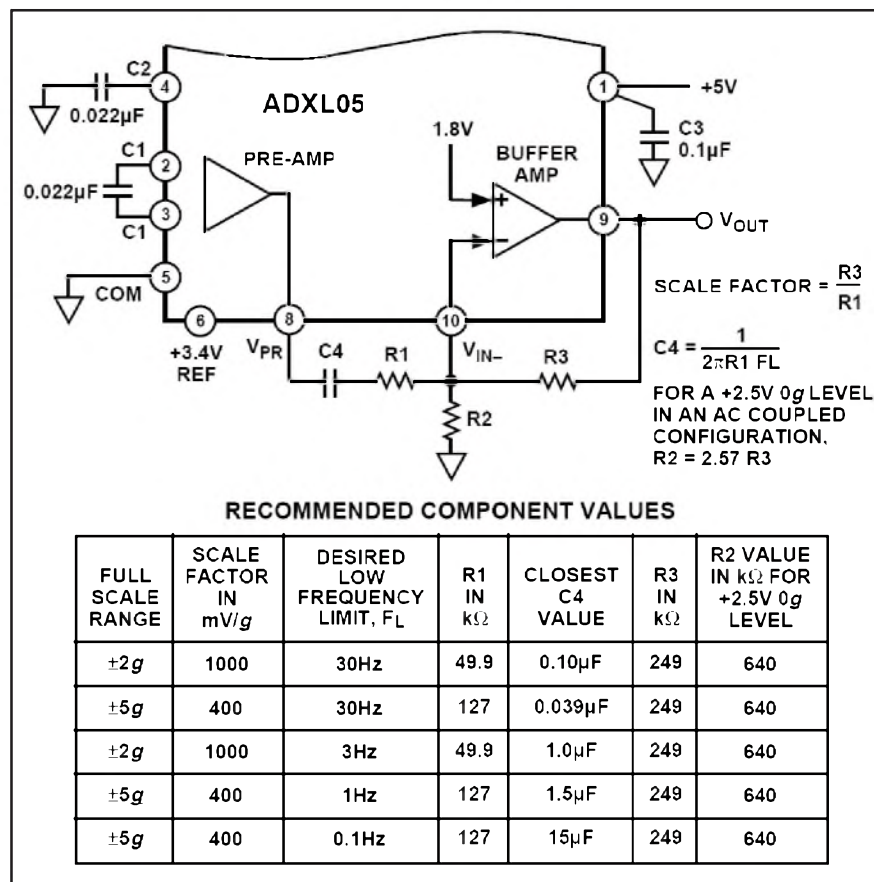
A991121

R1 51 k Ω
R2 510 k Ω
R3 1 M Ω
R4 2,7 M Ω
R5-8 1 k Ω
R9-10 2,2 k Ω
R11-12 330 Ω

C6 100 μ F/10 V
C1-2 22 nF
C3 10 nF
C4-5 100 nF

IC1 ADXL05
IC2 LM358
IC3 78L05
T1-2 BC548
LD1-2 LED5

P1-2 PT-20 k Ω
K1 PSH02-VERT



Obr. 5. Doporučené hodnoty součástek pro střídavé výstupní napětí

IC1 zapojeny dva komparátory. Jeden je pro napětí vyšší než nulové a druhý pro napětí nižší. Citlivost komparátoru se nastavuje dvojicí precizních odporových víceotáčkových trimrů P1 a P2. Výstupy komparátorů spínají dvojici LED, které označují odchylku od vodorovné polohy.

Obvod je napájen z externího zdroje +5 V.

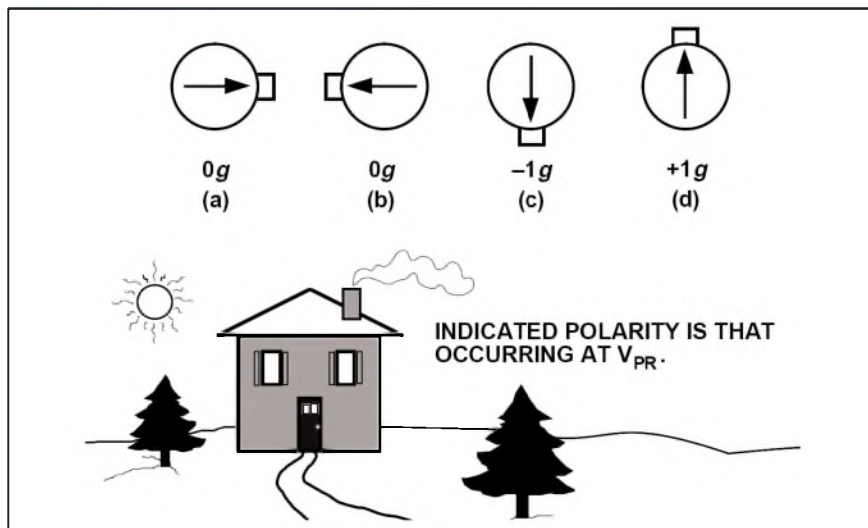
Stavba

Obvod akcelerometru je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 47 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 8, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 9, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 10. Zapojení obsahuje minimum externích součástek, takže jeho stavba je poměrně jednoduchá.

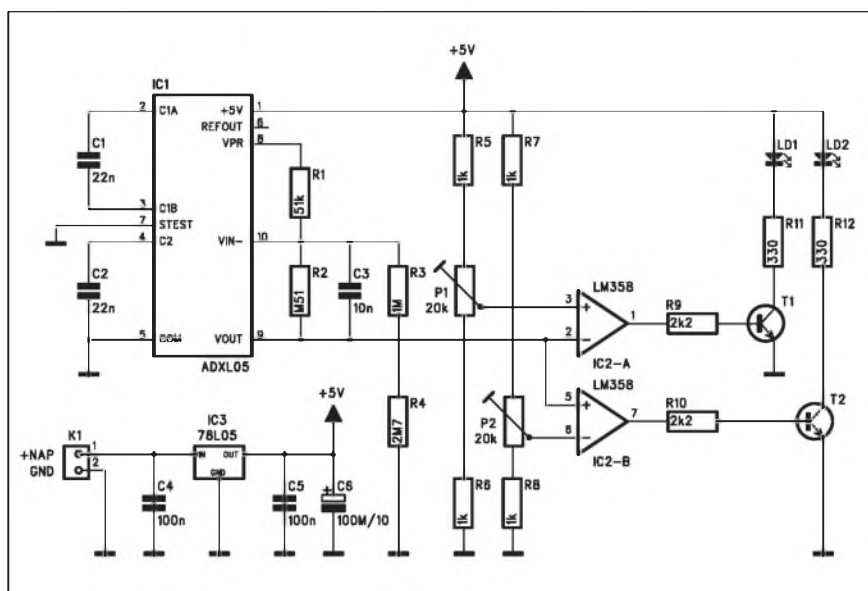
Při kalibraci upevníme desku na vhodný držák (například rovnou dřevěnou lať, duralový úhelník apod.) a nejlépe pomocí běžné vodováhy umístíme lať do vodorovné polohy. Trimry P1 a P2 nastavíme tak, aby právě zhasly. Přesné nastavení je třeba vyzkoušet - například otočit vodováhu o 180° a LED musí zůstat zhasnuté. Vzhledem k značné citlivosti obvodu ADXL05 je po nastavení přesné určení vodorovné polohy poměrně snadné.

Závěr

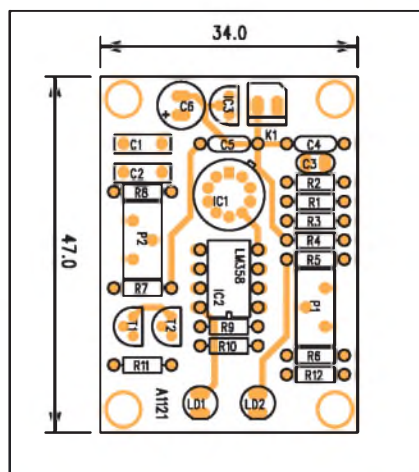
I když původní obvod ADXL05 byl již v současnosti nahrazen novějšími typy, princip řešení zůstává nezměněn. Nová provedení již umožňují například současně snímání ve dvou na sebe kolmých směrech apod.



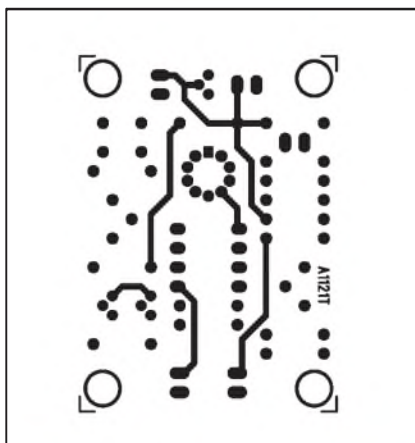
Obr. 6. Způsob kalibrace pomocí zemské gravitace



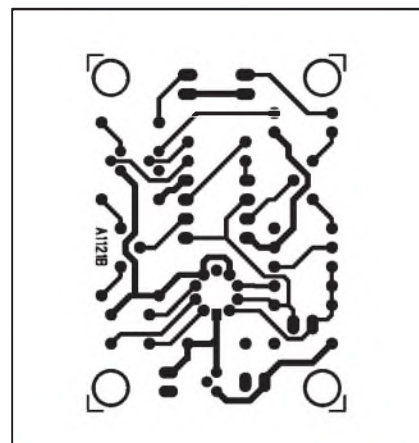
Obr. 7. Schéma zapojení akcelerometru



Obr. 8. Rozložení součástek na desce akcelerometru

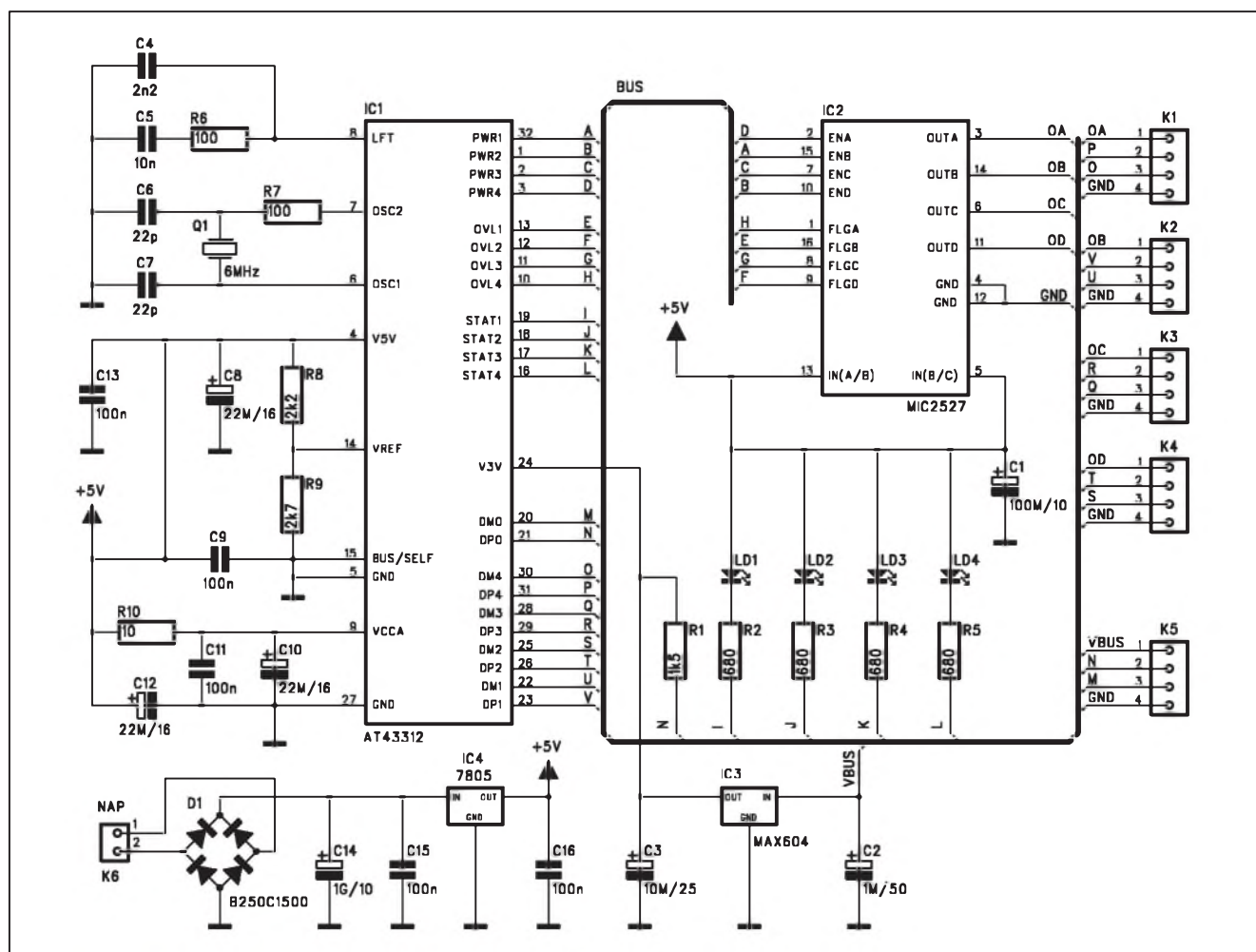


Obr. 9. Obrazec desky spojů akcelerometru (strana TOP)



Obr. 10. Obrazec desky spojů akcelerometru (strana BOTTOM)

Aktivní hub USB s obvodem AT43312



Obr. 1. Schéma zapojení aktivního rozbočovače pro USB

Sběrnice USB se v posledních letech stala prakticky základním komunikačním protokolem periferií osobních počítačů. V levnější kategorii nových tiskáren již prakticky nenaleznete model, vybavený připojením centronic. Myši a další zařízení také postupně přecházejí na sběrnici USB. Není proto divu, že je někdy zapotřebí připojit k jedinému volnému konektoru počítače několik dalších periférií. I když ceny rozšiřujících desek pro PC se dnes pohybují v řádu stokorun, neškodí si konstrukci aktivního rozbočovače s použitím specializovaného integrovaného obvodu trochu obšírněji představit.

Popis

Schéma zapojení aktivního rozbočovače pro USB je na obr. 1. Základ je tvořen obvodem AT43312 firmy

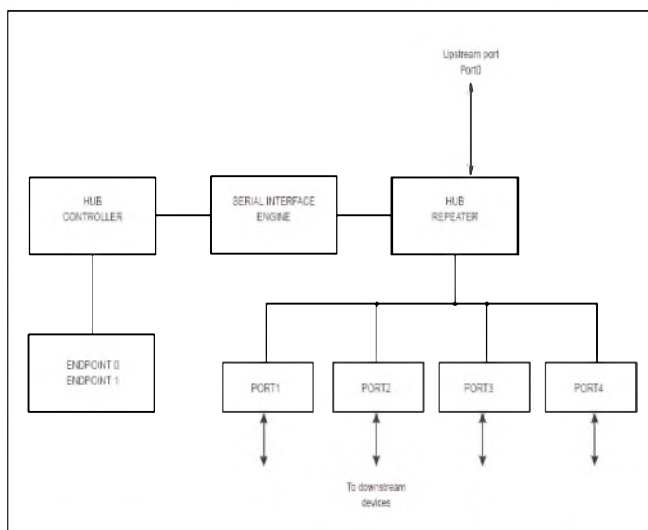
Atmel. Zapojení jeho vývodů je na obr. 2. Funkce obvodu je znázorněna na obr. 3, uspořádání vývodů AT43312 je na obr. 4.

Obvod AT43312 může být napájen z externího zdroje podle obr. 5 nebo přímo ze sběrnice USB podle obr. 6. Obvod AT43312 vyžaduje pouze několik externích součástek. Vnější oscilátor je řízen krystalem Q1 6 MHz. V našem případě je rozbočovač a tím i obvod AT43312 napájen z externího zdroje z konektoru K6. V napájecí větvi je použit diodový můstek a stabilizátor napětí IC4, takže zařízení může být napájeno i střídavým proudem.

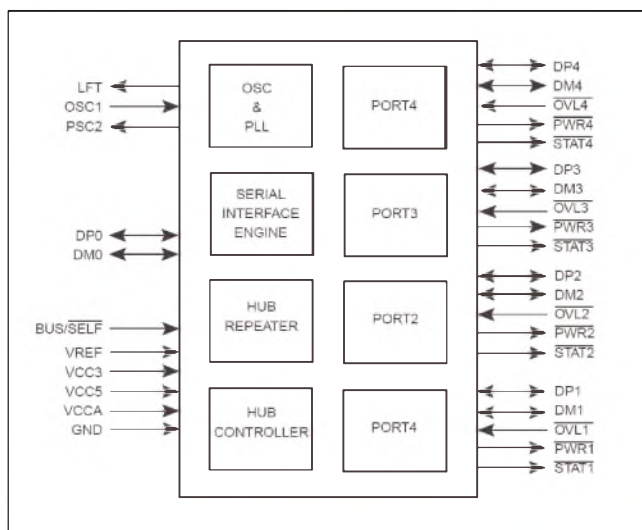
Napájení připojených USB zařízení sleduje obvod MIC2527 (IC2). Princip jeho činnosti je patrný z obr. 7 a zapo-

Obr. 2. Zapojení vývodů obvodu AT43312

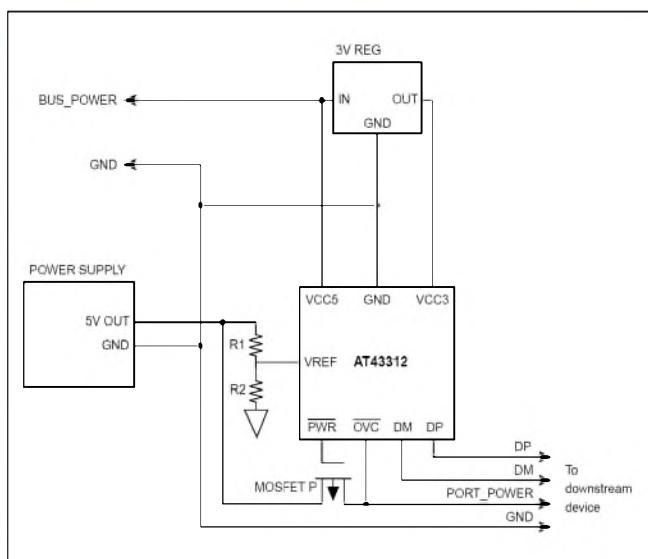
PWR2	1	32	PWR1
PWR3	2	31	DP4
PWR4	3	30	DM4
VCC5	4	29	DP3
GND	5	28	DM3
OSC1	6	27	GND
OSC2	7	26	DP2
LFT	8	25	DM2
VCCA	9	24	VCC3
OVL4	10	23	DP1
OVL3	11	22	DM1
OVL2	12	21	DP0
OVL1	13	20	DM0
VREF	14	19	STAT1
BUS/SELF	15	18	STAT2
STAT4	16	17	STAT3



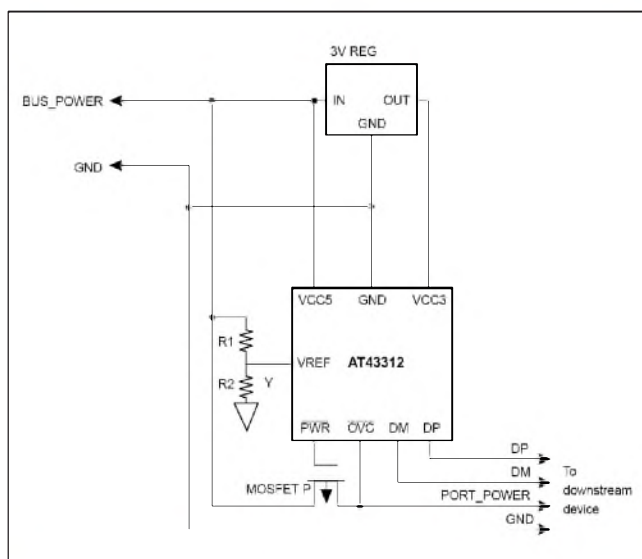
Obr. 3. Princip činnosti obvodu AT43312



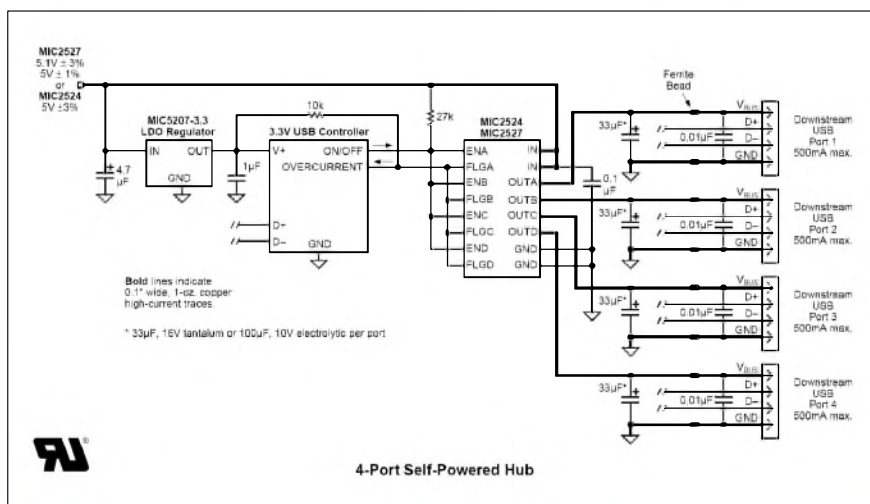
Obr. 4. Uspořádání vývodů obvodu



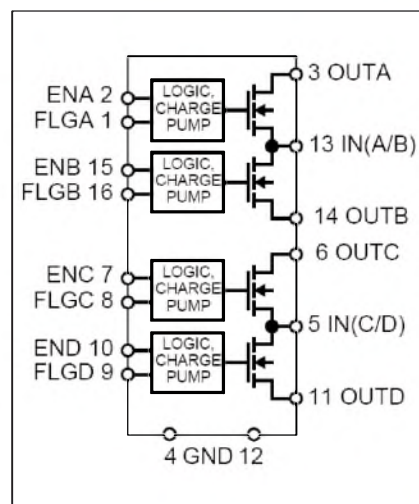
Obr. 5. Zapojení s vlastním napájením



Obr. 6. Zapojení pro napájení ze sběrnice



Obr. 7. Zapojení obvodu MIC2527 pro napájení sběrnice USB



Obr. 8. Funkce vývodů

Seznam součástek

A991128

R1.....	1,5 k Ω
R2-5.....	680 Ω
R6-7.....	100 Ω
R8.....	2,2 k Ω
R9.....	2,7 k Ω
R10.....	10 Ω

C1.....	100 μ F/10 V
C2.....	1 μ F/50 V
C3.....	10 μ F/25 V
C8, C10, C12.....	22 μ F/16 V
C14.....	1 GF/10 V
C4.....	2,2 nF
C5.....	10 nF
C6-7.....	22 pF
C9, C11, C13, C15-16.....	100 nF

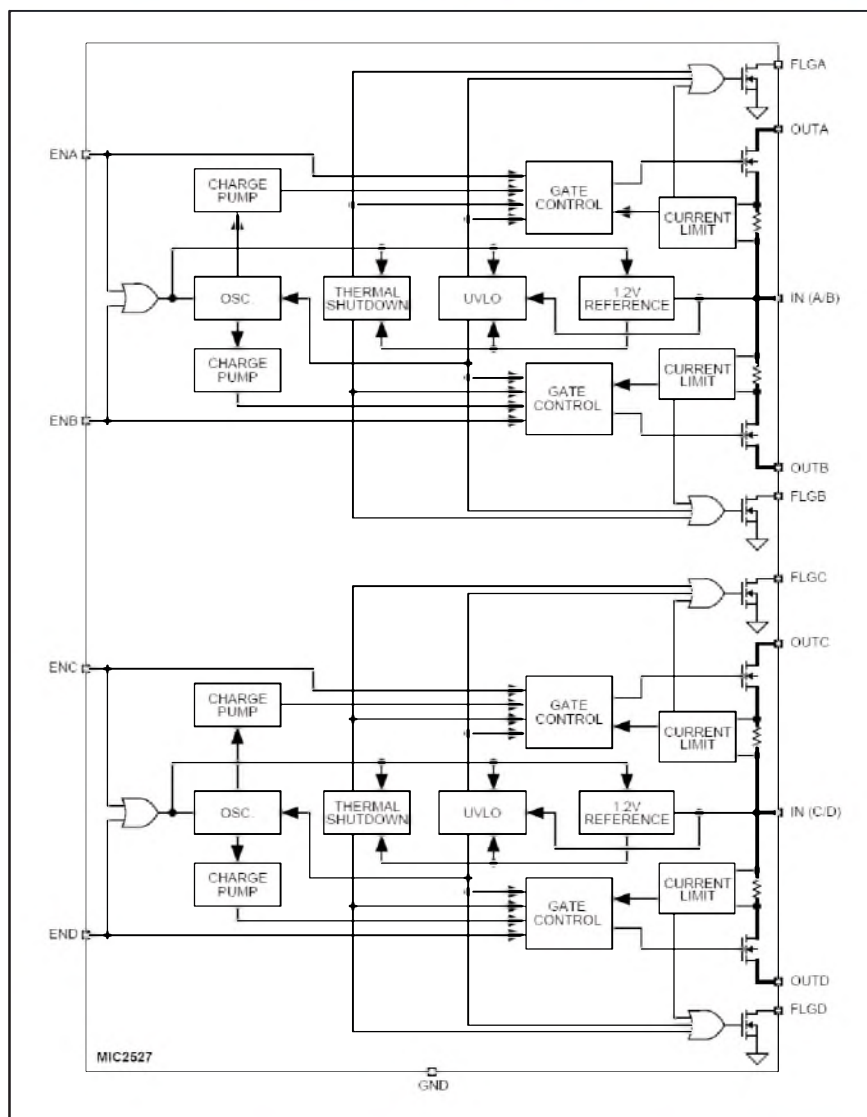
IC1.....	AT43312
IC2.....	MIC2527
IC3.....	MAX604
IC4.....	7805
D1.....	B250C1500
LD1-4.....	LED5
Q1.....	6 MHz

K1-5.....	USB-PCB
K6.....	PSH02-VERT

jení vývodů je na obr. 8. Na obr. 9 je vnitřní blokové zapojení obvodu MIC2527.

Činnost jednotlivých připojených periférií je indikována čtveřicí LED LD1 až LD4. Ty jsou řízeny obvodem AT43312. Počítač i periferie jsou připojeny konektory USB K1 až K4 (periferie) a K5 (PC).

Obvod AT43312 se dodává ve vývodovém pouzdře DIL32/600 nebo SOIC32 pro povrchovou montáž, obvod MIC2527 je v pouzdru DIL16 nebo SOP16 pro SMD.



Obr. 9. Blokové vnitřní zapojení obvodu MIC2527

Závěr

Uvedené zapojení ukazuje jedno z možných řešení konstrukce rozbočovače pro sběrnici USB. Díky použití specializovaných obvodů je jak vlastní

signálové rozbočení, tak i řízení a nadproudová ochrana napájení připojených periférií velmi jednoduchá. Celý problém řeší dva integrované obvody a několik externích součástek.

Pokračování ze strany 7

Mezi její hlavní vlastnosti patří dobrá elasticita, viskozita a správný index lomu.

Princip fungování panelu je poměrně jednoduchý. Dva polarizační filtry z tekutých krystalů zpracovávají světlo, které vychází z poměrně malé trubice. Aby bylo dosaženo co nejdokonalějšího pokrytí povrchu světlem využívá displej síť optických vláken. Dalšími zdroji světla mohou být přídatné osvětlení z boku či zespoda. K podsvícení pak slouží celý panel umístěný za samotným displejem.

První z filtrů zajišťuje, aby světlo procházelo tím správným směrem. Druhý se ve spolupráci s prvním stará o regulaci intenzity procházejícího světla.

Světlo je obarveno průchodem přes barevné filtry, které obsahují pro každý zobrazovací bod (pixel) tři základní barevné složky (červenou, zelenou, modrou). Výsledná barva v jednom pixelu tedy vzniká složením těchto tří barev, které mají různý jas. Barevná škála je u však LCD panelů omezená tím, že každá z barevných složek může nabývat 256 odstínů, což je jednou z nevýhod LCD panelů proti plazmo-

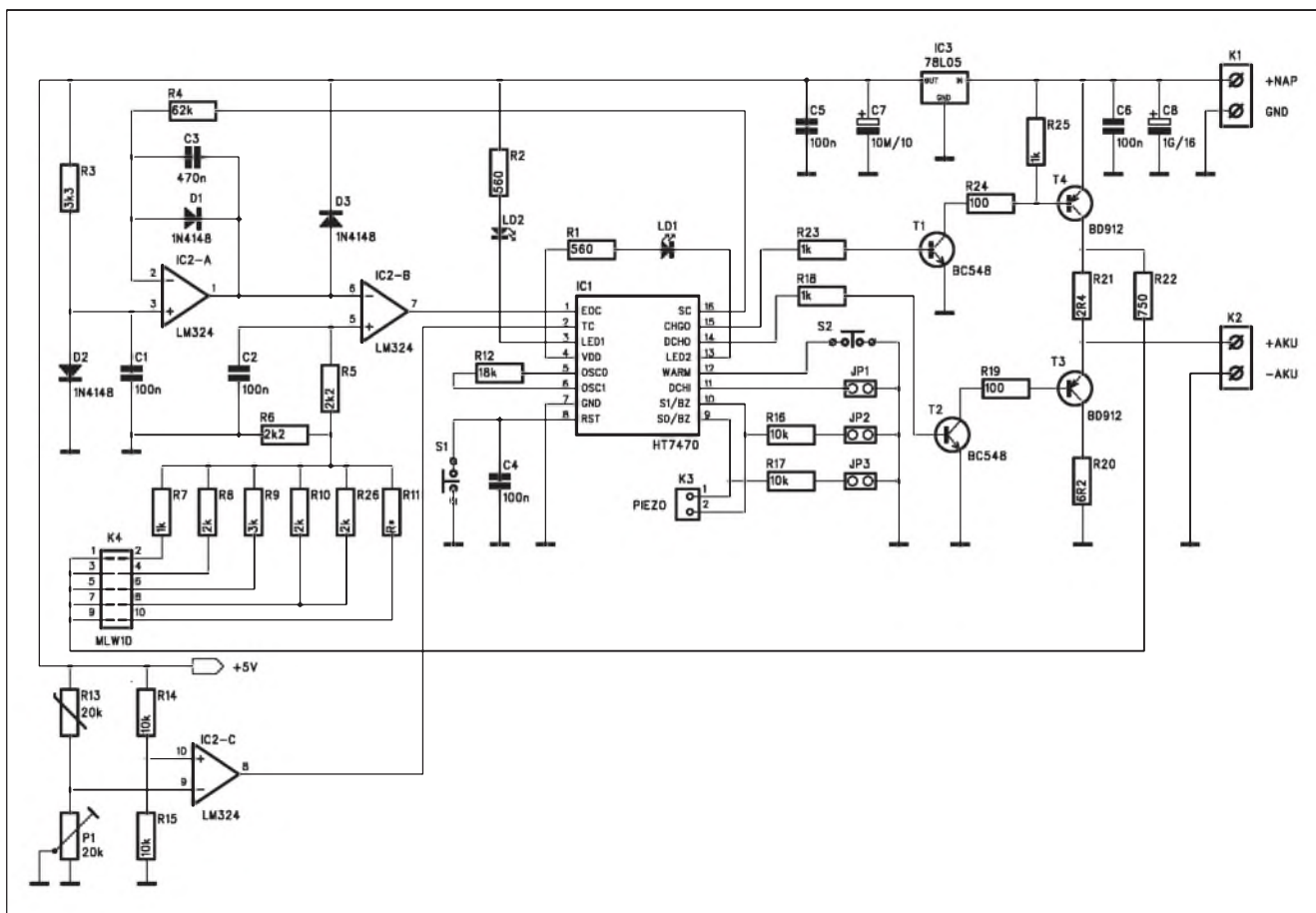
vým zobrazovačům. LCD panely tak dosahují pro každý pixel maximálně 16,8 milionů barev.

Plazma vám nabídne perfektní obraz na velké obrazovce

Druhým a vývojově mladším typem plochých televizorů jsou plazmové televizory. Vývoj samotné technologie plazmových panelů započal teprve v osmdesátých letech minulého století a od dosavadních technologií ať už CRT tak i LCD se výrazně liší.

Pokračování na straně 16

Nabíječka NiCd akumulátorů s obvodem Holtek HT7470

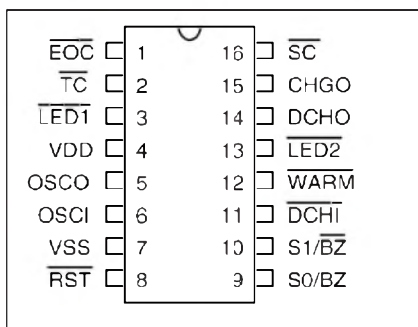


Obr. 1. Schéma zapojení nabíječky

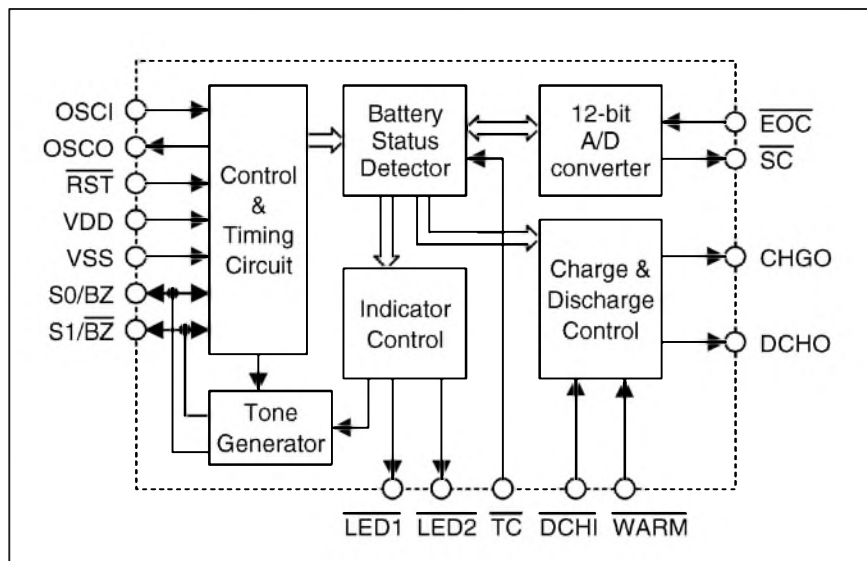
Rozvoj elektroniky a neustálé snižování spotřeby elektronických přístrojů vedou k stále častějšímu používání bateriového napájení. Alternativou ke klasickým bateriím se stávají NiCd akumulátory. I když se v poslední době zejména u dražší a menší elektroniky (jako například mobilní telefony) využívají kvalitnější, ale také výrazně dražší typy akumulátorů, díky výhodné ceně se zejména při po-

třebě vyšších výkonů (bateriové ruční nářadí) stále používají akumulátory NiCd. Pro dosažení maximální život-

nosti a potlačení typického paměťového efektu je třeba k jejich nabíjení používat sofistikovanější nabíječky



Obr. 2. Zapojení vývodů HT7470



Obr. 3. Blokové zapojení obvodu HT7470

než jenom zdroj konstantního proudu. Pokud není akumulátor zcela vybit, je třeba jej nejprve vybit a pak teprve začít nabíjení. Při tom ještě musíme kontrolovat oteplení, aby nedošlo nadměrným ohřevem k poškození článku. Tyto funkce lze sice realizovat z diskretních součástek, monolitické řešení je však mnohem jednodušší a spolehlivější. Mezi řadu výrobců, kteří dodávají specializované obvody pro nabíječky patří také firma Holtek. Nabíječku s jejím obvodem HT7470 si nyní představíme.

Popis

Schéma zapojení nabíječky s obvodem HT7470 je na obr. 1. Jádrem zapojení je obvod HT7470 (IC1). K jeho přednostem patří:

- rychlé nabíjení NiCd akumulátorů,
- automatické odpojení u defektního článku,
- nabíjení od C/2 do 4C,
- nastavitelná tepelná ochrana,
- vestavěný bezpečnostní časovač,
- budič LED a piezoměnič,
- funkce autostart,
- 12bitový A/D převodník.

Zapojení vývodů obvodu HT7470 je na obr. 2. Vnitřní blokové schéma obvodu je na obr. 3. Obr. 4 znázorňuje doporučené katalogové zapojení pro rozsah napětí od 2,4 do 7,2 V. Schéma zapojení na obr. 1 tedy v podstatě odpovídá doporučenému katalogovému zapojení HT7470 podle výrobce (firma Holtek).

Napětí akumulátoru se volí přepínačem nebo adresovací propojkou, zapojenou do konektoru K4. Hodnoty

odporů pro jednotlivá napětí jsou uvedeny v tabulce na obr. 4. Nabíjecí proud 0,5C až 4C se volí propojkami JP2 až JP3. Ke konektoru K3 se připojuje piezoměnič, který indikuje abnormální stav při nabíjení (například poškozený článek apod.). Řízené vybíjení aktivuje vývod 14 IC1 s tranzistorem T2 a T3, řízené nabíjení spouští vývod 15 s tranzistory T1 a T4. Teplota článku je snímána termistorem R13, jehož odpor je vyhodnocován můstkovým zapojením na vstupu operačního zesilovače IC2C. Provozní stav nabíječky indikuje dvojice LED LD1 a LD2 (a samozřejmě i piezoměnič).

Stavba

Nabíječka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o roz-

Seznam součástek

A991136

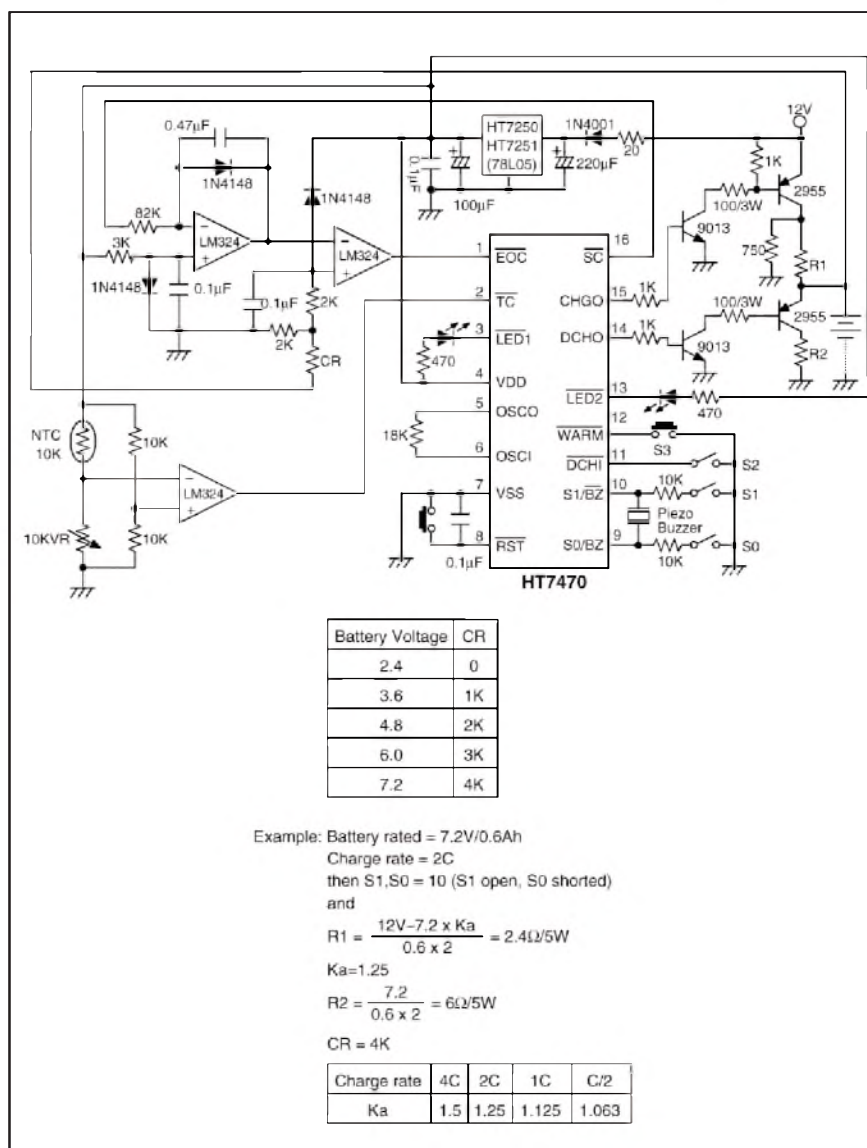
R1-2	560 Ω
R3	3,3 kΩ
R4	62 kΩ
R5-6	2,2 kΩ
R7, R18, R23, R25	1 kΩ
R11	R*
R12	18 kΩ
R14-17	10 kΩ
R8, R10, R26	2 kΩ
R21	2,4 Ω
R22	750 Ω
R9	3 kΩ
R24, R19	100 Ω
R20	6,2 Ω/ 5 W
R13	20 kΩ

C1-2, C4-6	100 nF
C3	470 nF
C7	10 μF/10 V
C8	1 GF/16 V

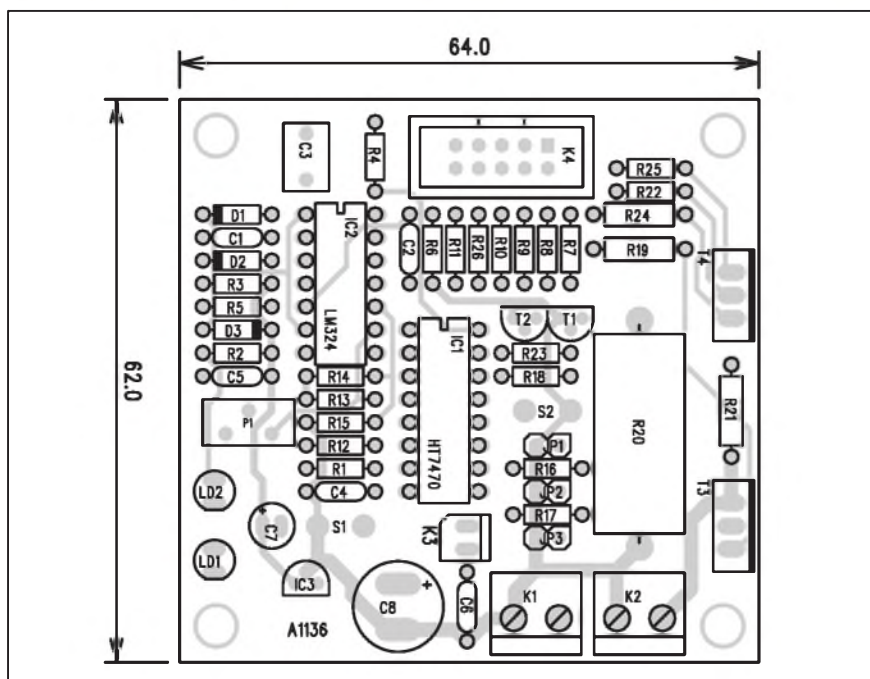
IC1	HT7470
IC2	LM324
IC3	78L05

T1-2	BC548
T3-4	BD912
D1-3	1N4148
LD1-2	LED5

P1	PT-20 kΩ
K1-2	ARK210/2
K3	PSH02-VERT
K4	MLW10G
JP1-3	JUMP2
S1-2	TLACITKO-PC



Obr. 4. Typické zapojení pro napětí akumulátoru 2,4 až 7,2 V



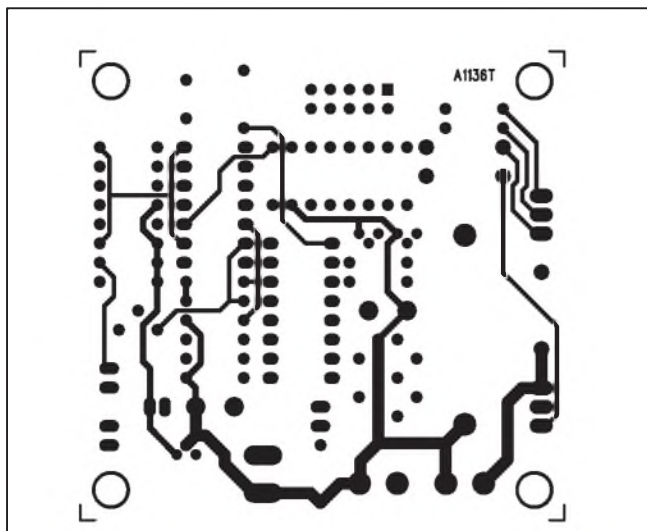
Obr. 5. Rozložení součástek na desce nabíječky

měrech 64 x 62 mm. Oba výkonové tranzistory jsou umístěny podél zadní strany desky a musí být přišroubovány na dostatečně dimenzovaný chladič. Při nabíjení článků o různém napětí je výhodné konektor K4 doplnit o přepínač počtu článků (napětí).

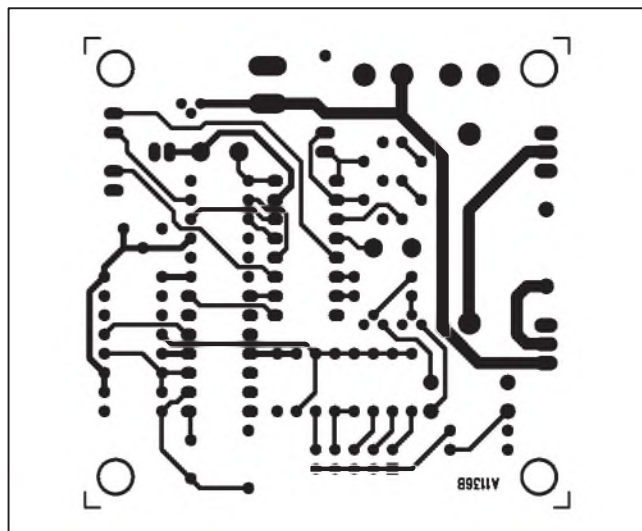
Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 6, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 7.

Závěr

Popsané zapojení je jednou z možných variant řešení nabíječky NiCd akumulátorů s řadou doplňkových funkcí. I když obvod HT7470 nepatří k běžně dostupným, vážní zájemci naleznou katalogový list například na <http://www.datasheetarchive.com/> a dodavatele obvodu na adrese <http://www.isocomponents.com/>.



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



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

Pokračování ze strany 13

Plazmové panely tvořeny miniaturními komůrkami, které jsou naplněny vzácným plynem. Důležitým parametrem při výběru plazmového televizoru je přitom počet těchto komůrek, které mohou být červené, modré a zelené. Trojice komůrek v pak vytváří jeden obrazový bod. Díky tomu nejsou plazmové televizory omezeny počtem zobrazených barev jako je tomu u LCD, ale stejně jako u CRT televizorů umožňují vytvářet plný rozsah barev. Plazmové panely poskytují vysoce kvalitní,

kontrastní a jasný obraz, kterému nedělá problém jakýkoli úhel.

Žádná technologie není dokonalá a ani plazmovým televizorům se plazmovým televizorům se nevyhýbají některé své nedostatky, které se jen zvolna daří odstraňovat. Především se jedná o vysokou spotřebu energie, díky čemuž je provoz plazmového televizoru finančně náročnější než LCD televizoru. Se spotřebou energie přímo souvisí i další nevýhoda plazmových televizorů, kterou je silné zahřívání během provozu. Plazmové televizory, jsou také citlivější na manipulaci. Vy-

loženě jim nesvědčí horizontální poloha, při kterém se mohou nevratně poškodit zobrazovací body. Vzniknou tak takzvané mrtvé body, což jsou světelné body vypálené do obrazovky, které kazí celkový dojem z obrazu. Celková životnost současných plazmových televizorů se však již dostala na úroveň televizorů s vakuovými obrazovkami. Největší nevýhodou však stále zůstává vysoká pořizovací cena těchto zařízení.

Literatura: Pavel Škopek, www.Tech.net.cz

Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce
o zvukovou a světelnou techniku

Světla a zvuk - nová rubrika Amatérského radia

Jsem pravidelným čtenářem Amatérského radia více než 35 let a sedm let se dokonce aktivně podílím na jeho vzniku. Musím přiznat, že poslední roky znamenaly pro Amatérské radio řadu změn. Od řady otazníků nad jeho další existencí v roce 1997 až po zásadní změnu přípravy časopisu, kdy se od čtenářského (založeného prakticky výlučně na příspěvcích čtenářů) postupně profiloval do časopisu, přinášejícího nejzajímavější články a konstrukce z předních zahraničních časopisů a internetových stránek. Nejedná se při tom o pouhé bezduché kopírování, ale všechny konstrukce jsou ze základu zcela přepracovány v moderním návrhovém systému a přizpůsobeny tuzemské součástkové základně. To sice na jednu stranu umožňuje v každém čísle otisknout široké spektrum stavebních návodů, na druhé straně finanční ani časové možnosti nedovolují většinu publikovaných konstrukcí prakticky realizovat a ověřit. I při nejlepší vůli se tedy u některých konstrukcí mohou vyskytnout závady, způsobené jak chybou při zpracování, tak také obsaženou již v původní konstrukci. Některé konstrukce mohou být choulivé například na výběr součástek od konkrétního výrobce. I když jsou mnohé obvody dodávány řadou výrobců a mají stejné označení a zdánlivě i shodné funkce, v určitých aplikacích se mohou chovat odlišně. Vždy je nutné počítat s tím, že některé konstrukce budou vyžadovat trochu laborování. Na druhé straně, kdyby vždy a vše fungovalo bez našeho přičinění na první pokus, nebyli bychom radioamatéři, ale pouzí osazovači součástek.

Na českém trhu existuje několik radioamatérských časopisů velmi podobného zaměření. Proto jsme se rozhodli tyto stojaté vody trochu zčeřit. Podle mých zkušeností se značné procento

radioamatérů zajímá o nízkofrekvenční techniku. Nechci tím nijak shazovat například zájemce o mikroprocesory nebo radioamatérské vysílání, pouze jsem se rozhodl určitou část Amatérského radia věnovat systematicky právě této problematice. I když v AR i dalších časopisech občas vycházejí články a konstrukce z této oblasti, neexistuje u nás časopis, který by se tomuto tématu věnoval pravidelně. Nová rubrika AR, nazvaná Světla a zvuk, bude přinášet pravidelně zajímavé konstrukce z oblasti zvukové a světelné techniky. V posledních letech u nás vzniklo nespočet nových amatérských hudebních skupin, klubů a diskoték. I když nabídka profesionální techniky pro jejich vybavení je obrovská, stále je velmi mnoho zájemců o stavbu nějakého zařízení vlastníma rukama. Důvodem může být jak zájem o elektroniku (radost z vlastnoručně zhotoveného výrobku), tak i finanční otázka, neboť každá ušetřená koruna je dobrá. Všem těmto zájemcům je tedy určena naše nová rubrika Světla a zvuk. Všechny uvedené konstrukce jsou a i nadále budou ověřeny v redakci a důkladně otestovány, aby zaručovaly maximální možnou míru reprodukovatelnosti. Samozřejmě tak složitá zařízení, jako je například kvalitní zesilovač, vždy skrývá určité riziko, že s jinými součástkami se mohou vyskytnout problémy například se stabilitou. Naším cílem ale bude vždy se je snažit minimalizovat.

K uvedeným konstrukcím budeme podle možnosti zajišťovat dodávky atypických součástek a dalších elektrických i mechanických dílů. U konstrukcí dotažených až do finální podoby bude otištěna kompletní dokumentace. Většinu mechanických dílů bude také možné koupit již hotových včetně povrchové úpravy a potisku.

Alan Kraus

Obsah

A1 Úvodník přílohy Světla a zvuk, Obsah

A2 Univerzální moduly pro výkonové zesilovače

Při konstrukci nf zesilovačů se řada obvodů opakuje prakticky u jakéhokoliv provedení. Je proto výhodné tyto funkční bloky realizovat v podobě miniaturní desky s plošnými spoji technologií SMD. V tomto článku si popíšeme několik základních modulů, použitelných pro konstrukci celé řady nf výkonových zesilovačů.

A2 Modul budiče PAB1000

Základní modul budiče nf zesilovače, obsahující vstupní diferenční zesilovač, napěťový budič, obvod stabilizace klidového proudu a DC servo.

A3 Modul ochrany PAS1000

Profesionální nf zesilovač si lze jen těžko představit bez řady doplňkových funkcí, jako je například ochrana proti stejnosměrnému napětí na výstupu, zpožděný start, ochrana proti zkratu na výstupu, ochrana proti přehřátí a řízení otáček ventilátoru chlazení. Modul ochrany PAS1000 obsahuje všechny výše zmíněné funkční bloky.

A5 Modul funkce MUTE PAM1000

Při některých nestandardních stavech koncového zesilovače, například při odpojování reproduktorů apod. je výhodné, pokud k tomu dochází bez vybuzení. Modul PAM1000 zajistí odpojení buzení (vstupního signálu) logickým signálem na řídicím vstupu.

A7 Modul budiče PAB1200

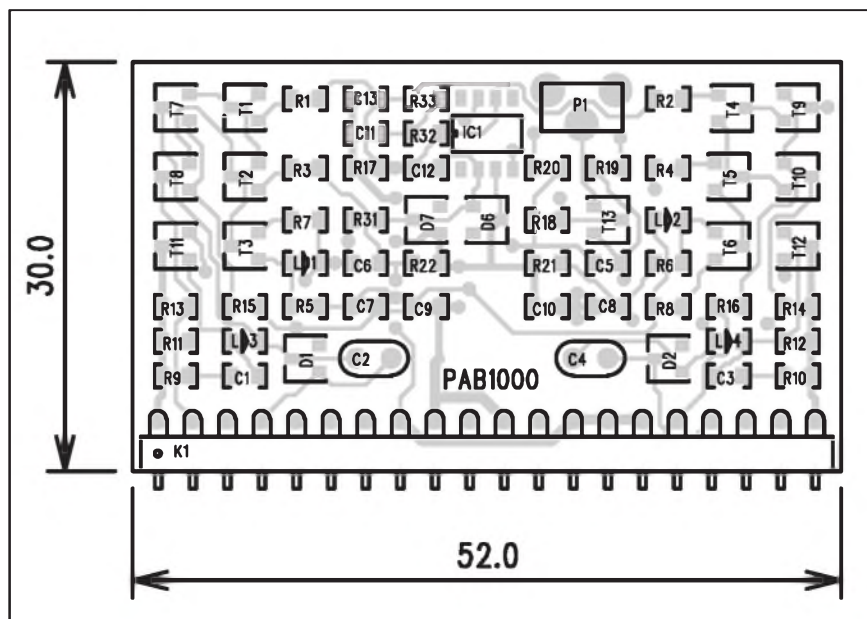
Modul budiče PAB1200 obsahuje základní vstupní obvody shodné s budičem PAB1000, je však doplněn o detektor limitace a má již integrovaný obvod MUTE. Představuje komplexní řešení vysoce kvalitního vstupního obvodu nf zesilovače.

Universální moduly SMD pro výkonové zesilovače

Pokud se podíváme podrobněji na konstrukci kvalitních výkonových zesilovačů, zjistíme, že přes nejrůznější provedení obsahují řadu standardních obvodů. Základem je vstupní zesilovač, obvykle zapojený jako diferenční, často je dokonce i symetrický. Toto řešení se používá zejména u důsledně symetrických zapojení, kdy je již od vstupu až po výstup celý zesilovač zapojen symetricky. Za vstupním zesilovačem následuje napěťový budič stupeň, zajišťující plný rozkmit výstupního napětí. Poslední částí je proudový zesilovač, který již dodává výstupní výkon do připojené zátěže.

Tyto tři základní stupně musí obsahovat prakticky každý zesilovač. Mimo vlastní obvody, starající se o napěťové a proudové zesílení vstupního signálu, může zesilovač obsahovat ještě řadu dalších obvodů, souvisejících se zajištěním bezpečného provozu při nestandardních podmínkách, což může být například příliš malá zatěžovací impedance nebo dokonce zkrat, přehřátí výkonových tranzistorů, přítomnost stejnosměrného napětí na výstupu a řada dalších. Proto bývá zesilovač vybaven ochrannými obvody, které tyto nestandardní pracovní podmínky detekují a následně zajistí adekvátní ochranu.

Pokud se tedy zabýváme konstrukcí výkonových zesilovačů nejrůznějších výkonů a provedení, musíme vždy



Obr. 1. Provedení modulu budiče PAB1000 se součástkami SMD

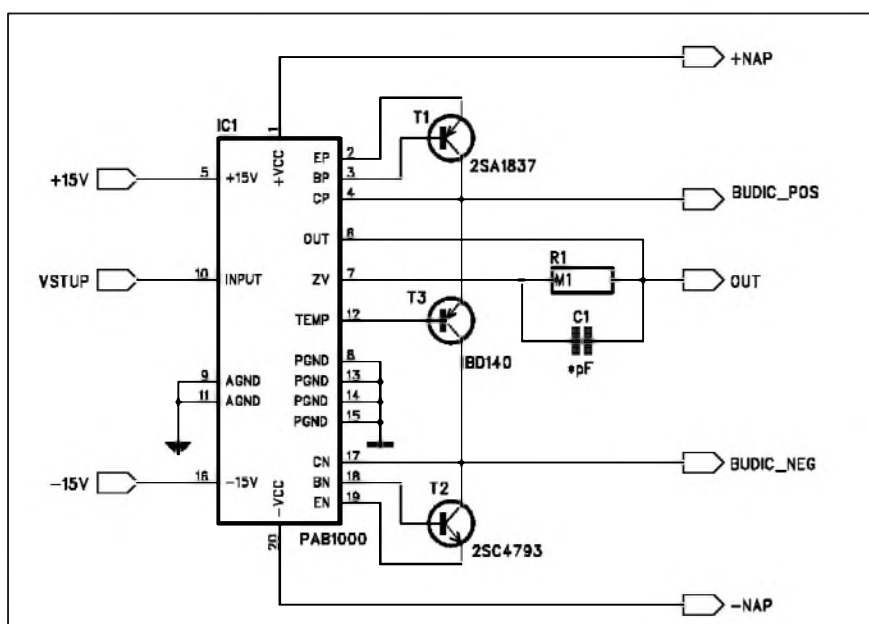
řešit velmi podobný souhrn požadavků. Já se již delší dobu snažím zjednodušit návrh koncového zesilovače pomocí několika modulů, které jsou univerzálně použitelné a obsahují výše zmiňované základní funkční obvody každého zesilovače. První vzorky (v AR popisované jako řada modulů PX...) byly řešeny ještě klasickou technologií s běžnými vývodovými součástkami. Tím byla omezena jed-

nak složitost zapojení, ale také nejmenší vnější rozměry modulů. Nová generace je již řešena na bázi součástek SMD. To přináší celou řadu výhod. Mimo výrazné zmenšení se jedná především o jednodušší sériovou výrobu na osazovacích automatech a v neposlední řadě též výrazně nižší výrobní náklady vzhledem k výhodnější ceně součástek SMD.

Dále popsané moduly se stanou základním stavebním kamenem ucelené řady výkonových zesilovačů s širokým spektrem výstupních výkonů. Obecně se dá říci, že pro výstupní výkony nad 100 W sice existují i integrovaná řešení, ale již bývá problém například s chlazením - odvod velkého množství tepla z relativně malé plochy pouzdra není vůbec jednoduchá záležitost. Ani kombinované řešení v podobě integrovaného budiče (například známý obvod TDA7250) a diskretní koncový stupeň vzhledem k všeobecně známým problémům s dlouhodobou spolehlivostí tohoto zapojení není ideální. Proto je výhodnější výkonnější zesilovače řešit klasicky z diskretních součástek.

PAB1000

Jako první si popíšeme základní modul budiče PAB1000. Jedná se o přísně symetrický vstupní diferenční zesilovač s proudovými zrcadly v kolektorech všech čtyř tranzistorů



Obr. 2. Základní zapojení modulu PAB1000

diferenčního stupně. Za vstupním zesilovačem následuje napěťový rozkmitový stupeň a obvod pro stabilizaci klidového proudu koncových tranzistorů. Ten vyžaduje pouze připojení externího tranzistoru, umístěného na společném chladiči poblíž koncových tranzistorů. Klidový proud se nastává trimrem umístěným na desce budiče PAB1000. Minimální stejnosměrné napětí na výstupu zesilovače je zajištěno obvodem tzv. DC serva, které eventuální odchylku od nuly okamžitě kompenzuje opačně polarizovaným napětím přivedeným na vstup zesilovače. Vnější rozměry modulu PAB1000 jsou na obr. 1, základní zapojení budiče koncového zesilovače s modulem PAB1000 je na obr. 2. Fotografie modulu PAB1000 je na obr. 3.

Při návrhu modulu jsem se snažil o jeho použitelnost pro konstrukci zesilovačů s výstupním výkonem až 2000 W na kanál (samozřejmě v klasickém uspořádání, ne v můstku!), což vyžaduje při práci do zátěže 4 ohmy napájecí napětí naprázdno okolo ± 130 až 135 V. Proto jsou v modulu použity tranzistory se závěrným napětím 300 V. Budiče 2SA1837 a 2SC4793 v základním zapojení na obr. 2 mají závěrné napětí 230 V a jsou použitelné pro napájení až ± 115 V, tedy výstupní výkon převyšující 1000 W do 4 ohmů. Koncové zesilovače s takovými výstupními výkony již nelze efektivně řešit v klasické třídě AB, ale musíme použít několik napájecích napětí (minimálně dvě až tři) a zapojení ve třídě H. To podstatně snižuje napěťové a zejména výkonové namáhání koncového stupně.

Modul ochrany PAS1000

Modul budiče PAB1000 obsahuje skutečně pouze základní vstupní obvody a obvod DC serva. Při konstrukci kvalitních zesilovačů pro polo-profesionální a profesionální nasazení však potřebujeme zesilovač doplnit řadou dalších ochranných obvodů. Proto byl jako další navržen univerzální modul ochrany PAS1000. Ten sdružuje všechny základní ochranné obvody koncového stupně:

- obvod zpožděného startu po zapnutí napájení,
- teplotní senzor,
- detekci přehřátí s indikací LED a odpojením reproduktorů,
- obvod plynulého řízení otáček ventilátoru,
- detekci ss napětí na výstupu zesilovače s indikací LED a odpojením reproduktorů,

f) detekci překročení maximálního povoleného proudu koncovými tranzistory v rámci SOA (bezpečné pracovní oblasti) s aktivací funkce MUTE.

Obvod je opět řešen převážně technologií SMD. Vnější rozměry modulu jsou na obr. 4, základní zapojení modulu je na obr. 5 a praktické provedení je na obr. 6.

Pro snímání teploty chladiče je použit polovodičový senzor KTY81-120 (122) s jmenovitým odporem 1 kohm při 25 °C. Odpojení zátěže je interně nastaveno pro překročení teploty chladiče (teplotního čidla TS1) přes 80 °C. K opětovnému zapnutí dojde při poklesu teploty na přibližně 70 °C.

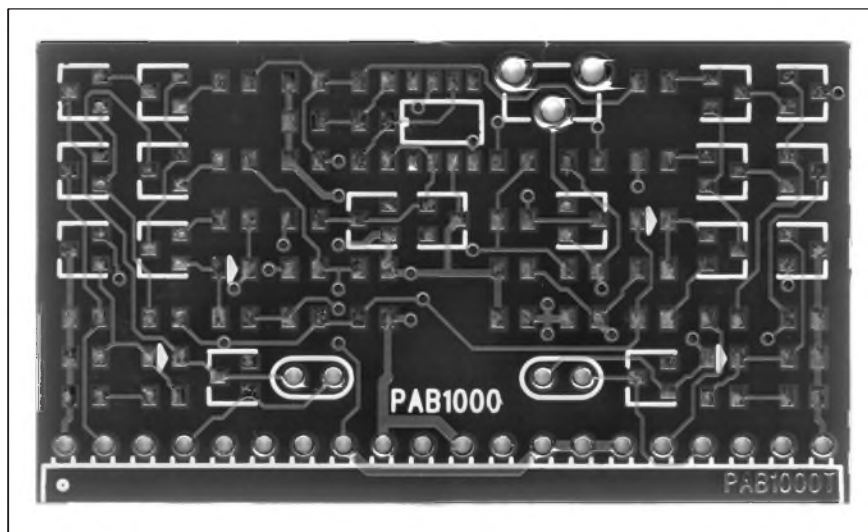
Ochrana proti stejnosměrnému napětí na výstupu se aktivuje při odchylce vyšší než ± 3 V. Vzhledem k použití DC serva v obvodu budiče může k tomuto stavu dojít prakticky jen při poruše.

Oba nestandardní provozní stavy zesilovače - přehřátí i stejnosměrné napětí na výstupu - jsou indikovány LED diodami. V okamžiku detekce některé z uvedených závad se s nepatrným zpožděním rozpojí kontakty relé připojující zátěž (REL) a ještě před tím je aktivován výstup MUTE, který slouží pro omezení signálu na vstupu zesilovače. Tím se relé rozpojuje bez vybuzení. Pouze v případě totální destrukce zesilovače (proražení koncových tranzistorů, které má za následek plné napájecí napětí na výstupu) bude výstupní relé namáháno plným proudem a může se poškodit (samozřejmě pouze v případě, že někdo použije z ekonomických důvodů relé nedostatečně dimenzované). To bohužel zejména u vyšších výkonů a běžně prodávaných relé vyloučit nelze. Vzhle-

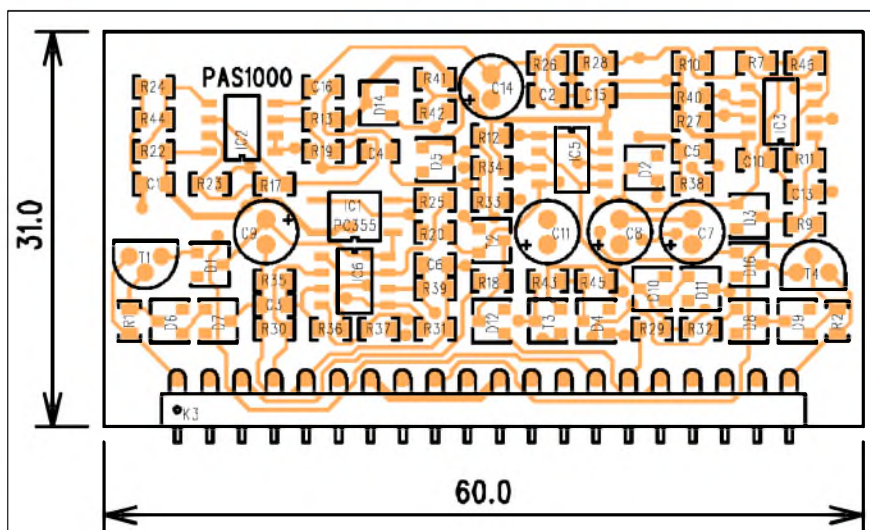
dem k ceně opravy takto vyhořelého zesilovače je ale několik desetikrát za nové relé již zanedbatelná položka...

Od teploty chladiče (tepelného snímače) je současně odvozeno i napájení motorku ventilátoru. Protože jak relé na výstupu zesilovače, tak i ventilátor jsou napájeny ze stejného napětí jako koncový zesilovač, jsou oba spínače řešeny jako zdroje proudu. Podle použitého ventilátoru a relé (jejich jmenovitého proudu) určíme hodnotu emitorových odporů tranzistorů T4 a T5 (v základním zapojení na obr. 5). Doporučuji použít ventilátor na 24 V, je tak většinou možné zapojit i dva do série. Pokud bude napájecí napětí příliš vysoké (na tranzistorech T4 a T5 by byla velká výkonová ztráta), doplníme obvod sériovým odporem (většinou postačí na zatížení 2 W), aby se zatížení rozložilo mezi tranzistor a sériový odpor).

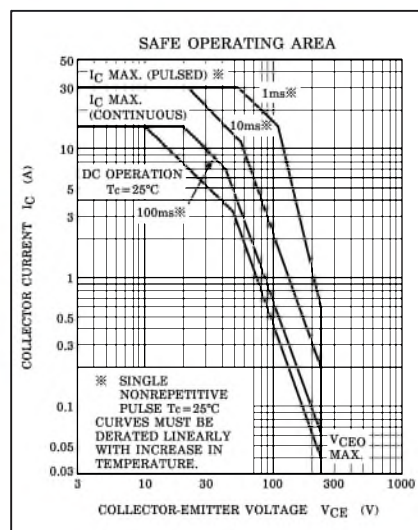
Dalším ochranným obvodem je detekce překročení maximálního povoleného proudu koncovými tranzistory. Ta funguje tak, že se snímá úbytek napětí na emitorových odporech koncových tranzistorů. Při překročení určité hranice, která je u modulu PAS1000 pevně nastavena na úroveň 300 mV, bude aktivován výstup MUTE. Obvod mute (v našem případě je integrován do dalšího modulu PAM1000) zajistí na dobu asi 3 s odpojení vstupního signálu na vstupu zesilovače. V tomto případě se ale neodpojuje výstupní relé - pokud proudové přetížení výstupu pomine, po 3 sekundách se obnoví normální režim zesilovače. Trvá-li nestandardní situace na výstupu (nižší zatěžovací impedance nebo dokonce zkrat), aktivuje se opět na další 3 s funk-



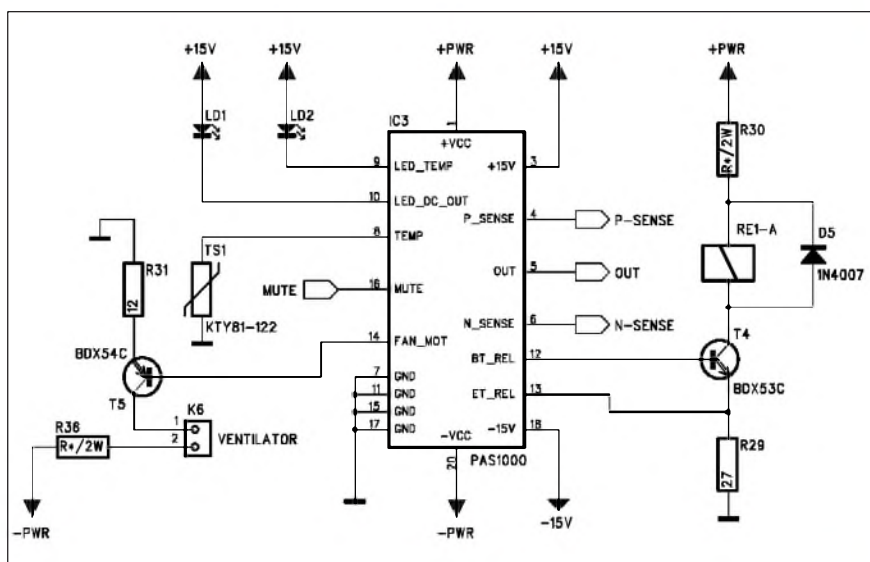
Obr. 3. Modul PAB1000



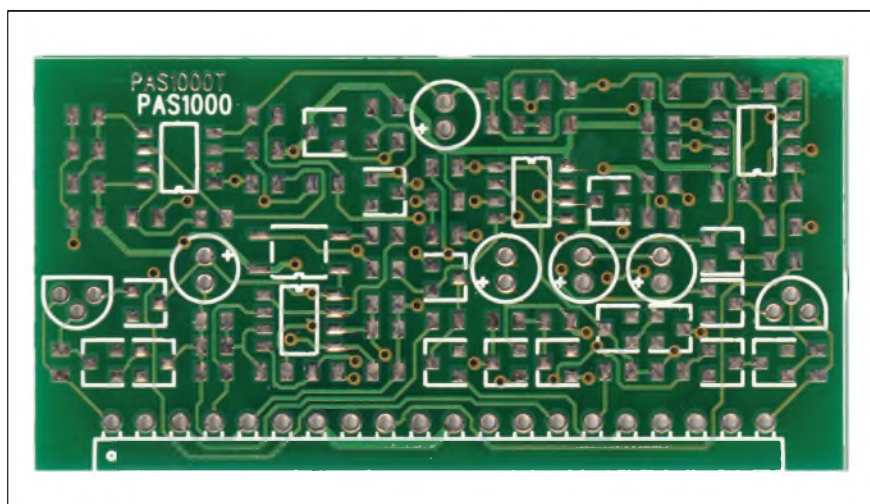
Obr. 4. Vnější rozměry modulu PAS1000



Obr. 7. SOA tranzistoru 2SC5200



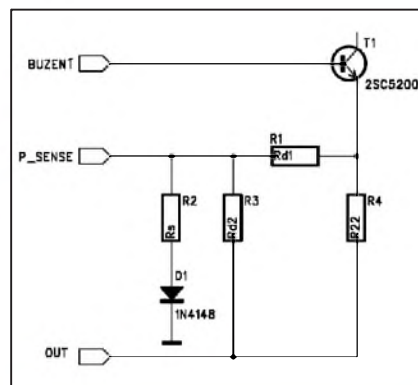
Obr. 5. Základní zapojení modulu PAS1000



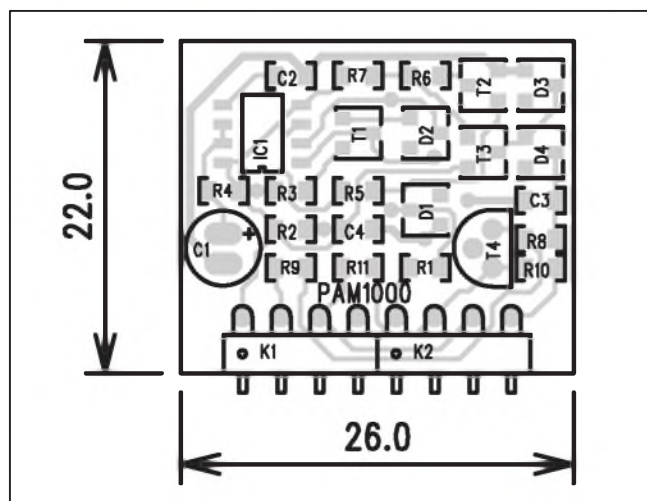
Obr. 6. Modul PAS1000

ce MUTE. Takovéto řešení ochrany proti zkratu na výstupu je pro koncový zesilovač mnohem bezpečnější než nejčastěji používané proudové omezení v budičím stupni. To sice omezí maximální proud koncovými tranzistory, ale zesilovač v tomto režimu pracuje delší dobu na samé hranici SOA (bezpečné pracovní oblasti), což může vést k tepelnému přetížení nebo dokonce i možnému poškození.

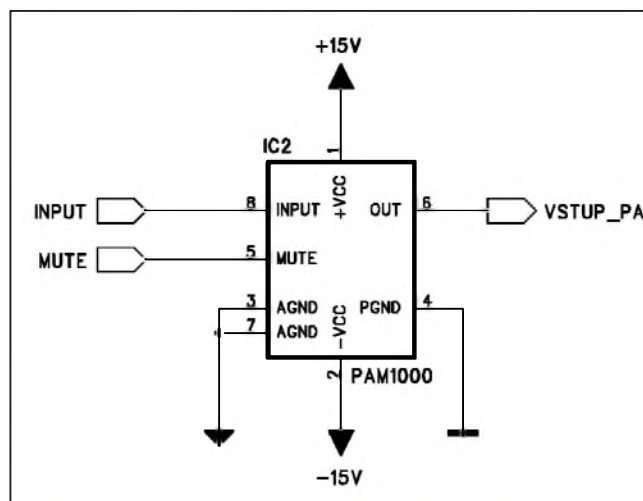
Výkonové tranzistory většinou snesou po dobu několika ms (než dojde k aktivaci funkce MUTE a tím i k poklesu výstupního proudu) značné proudové i výkonové přetížení. To je patrné také z katalogových listů koncových tranzistorů, kde je v grafech SOA více křivek pro jednorázové proudové impulsy s různou délkou trvání. Na obr. 7 je SOA typického výkonového tranzistoru 2SC5200 (150 W/230 V/15 A). Vidíme, že pro délku trvání impulsu 1 ms je při 30 A povolené napětí více než 50 V, což je povolená



Obr. 8. Popis činnosti proudové limitace podle SOA



Obr. 9. Vnější rozměry modulu PAM1000



Obr. 10. Základní zapojení modulu PAM1000

výkonová ztráta přes 1500 W! I pro impuls 10 ms je při 30 A povolené napětí 22 V, což je stále ještě 660 W. Pokud tedy zajistíme poměrně rychlou reakci funkce MUTE (odpojení buzení) řádu jednotek ms, snesou výkonové tranzistory poměrně drsné zacházení. Při trvalém provozu do zkratu je vzhledem k relativně dlouhým pauzám 3 s mezi jednotlivými pokusy o "nahození" střední výkonová ztráta na koncových tranzistorech prakticky zanedbatelná a zesilovači tak v žádném případě nehrozí nebezpečí z přehřátí. Vypínání zesilovače také dává obsluze zcela jednoznačnou informaci o tom, že je na výstupu připojena nižší než povolená impedance.

Citlivost vstupů P_SENSE a N_SENSE modulu PAS1000 je fixní 300 mV. To znamená, že například při typické velikosti emitorového odporu R22 dojde k aktivaci funkce MUTE při kolektorovém proudu 1,36 A. To je v praxi poměrně nízká hodnota. Proto je před vstup P-SENSE (N-SENSE) zapojen odporový dělič, který upraví citlivost vstupu na požadovaný maximální proud. Ten je navíc závislý také na okamžitém výstupním napětí zesilovače. Uvažujme například, že máme jeden pár koncových tranzistorů, napájení zesilovače ± 40 V a zátěž 4 ohmy. Maximální proud při plném vybuzení do jmenovité zátěže je tedy 10 A. Podle grafu SOA je pro napětí 40 V maximální proud 3,75 A. Protože tranzistor vede maximálně 50 % doby (v dvojčinném zapojení), můžeme počítat s maximálním proudem 7,5 A (3,75 A je střední proud). Při zkratu na výstupu, kdy je na tranzistorech prakticky plné napájecí napětí (tj. 40 V), musí proudová ochrana vypnout buzení ma-

ximálně při 7,5 A. Na druhé straně, při práci do jmenovité zátěže musí být zesilovač schopen odevzdat výstupní proud minimálně 10 A. Tento rozpor lze snadno vyřešit zapojením podle obr. 8. Pro nízké úrovně vybuzení, kdy by také výstupní proud do jmenovité zátěže měl být malý, je děličem R_{d1}/R_{d2} nastaveno proudové omezení například na 2 A (na R₄ může být maximálně 440 mV), na výstupu děliče (R₃) 300 mV. Tyto požadavky splňuje například R₃ = 330 ohmů a R₁ = 150 ohmů. Pro maximální proud 10 A je na emitorovém odporu R₄ napětí 2,2 V a na výstupu děliče R₁/R₃ je tedy 1,5 V. Pro snížení napětí na vstupu P_SENSE je na výstup děliče přidán odpor R₂ s diodou D₁. Ta je spojena se zemí. Pro výstupní úroveň okolo nuly (malý rozkmit výstupního signálu) se tedy prakticky neuplatňuje. Má ale význam při větším vybuzení, kdy zmenšuje výstupní napětí z děliče R₁/R₃. Velikost R₂ musí být taková, aby při plném vybuzení (tj. napětí 40 V na R₂) bylo na výstupu P_SENSE < 300 mV. R₂ zvolíme 3,3 kohmu.

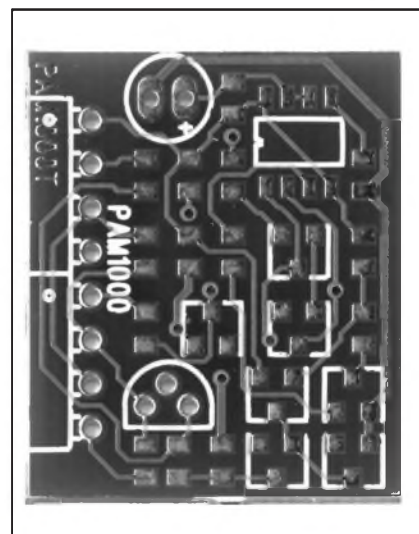
Uvedený příklad byl pouze orientační, neboť uvažujeme SOA při teplotě přechodu 25 °C, což jsou podmínky v praxi prakticky nedodržitelné. Hranice SOA se totiž lineárně snižuje se vzrůstající teplotou až do nuly při maximální povolené teplotě přechodu (typicky 150 °C, pouze některé výkonové tranzistory mají teplotu přechodu vyšší). Návrh proudového omezení podle SOA je proto vždy určitým kompromisem mezi požadavkem na co nejvyšší dosažitelný výkon z daného zapojení a mírou spolehlivosti. Čím vyšší výstupní výkon a tím i provozní teplota, tím větší pravdě-

podobnost poškození výkonových součástek.

Modul PAM1000

Jak již bylo zmíněno výše, funkce MUTE zajišťuje odpojení budícího signálu od vstupu zesilovače. V našem případě je doplněna o zpožďovací obvod, který obnoví přenos signálu teprve po 3 sekundách od přerušení aktivace signálem MUTE. Obvod MUTE se aktivuje kladným napětím na vstupu MUTE. Vnější rozměry modulu PAM1000 jsou na obr. 9, základní zapojení na obr. 10 a fotografie obvodu na obr. 11.

Použití obvodu v zesilovači je velmi jednoduché, nevyžaduje žádné externí součástky. Jeho zapojení je na obr. 10. Stejně jako vstupní budič PAB1000 má obvod oddělenou signálovou a výko-



Obr. 11. Modul PAM1000

PA SOUND

<http://www.pasound.cz>

Křesomyslova 17C, 140 00, PRAHA 4
tel. +420 220 570 599, fax: 220 570 510
pasound@pasound.cz

RH SOUND

<http://www.rhsound.sk>

Kollárova 1199, 952 01, VRÁBLE
tel. +421 37 783 3706, fax: 37 783 3802
rhsound@ba.telecom.sk

Vám nabízí za super ceny

Mikrofony dynamické, bezdrátové, kondenzátorové, mikrofonní a repro stojany, mikrofonní a nástrojové kabely, ekvalizéry, mixážní pulty, výkonové zesilovače, konektory, reproduktory, reproboxy.



PRO-30

Dynamický mikrofon s kardioidní char.
Frekv. rozsah: 50Hz-16kHz.
690 Kč/ 790 Sk



PRO-14L

Dynamický mikrofon s kardioidní char.
Frekv. rozsah: 80Hz-14kHz.
590 Kč/ 690 Sk



DM-300B

Dynamický mikrofon s kardioidní char.
Frekv. rozsah: 80Hz-14kHz.
350 Kč/ 390 Sk



EM-070

Elektrofonický mikrofon s kulovou char.
Odnímatelný napáječ. Frekv. rozsah:
50Hz-18kHz.
320 Kč/ 390 Sk



EM-2800

Koncový mikrofon, přepínatelná kardioidní a superkardioidní charakteristika. Koženkové pouzdro. Frekv. rozsah: 80Hz-12kHz. Vhodný pro kamery.
990 Kč/ 1 190 Sk



BM 89

830 Kč/ 990 Sk
Dynamický mikrofon s kardioidní char.
Frekv. rozsah: 70Hz-16kHz, AL kufřík.



EM-712A

Elektrofonický nástrojový mikrofon s kardioidní char. Napájení PHANTOM.
Frekv. rozsah: 50Hz-18kHz.
990 Kč/ 1 190 Sk



WR102DR

Jednokanálové diverzifikační bezdrátové soupravy, 3 verze (ruční, hlavový, klopový) na přání zákazníka.
2 490 Kč / 2 990 Sk



SA3-66R

Stropní reproduktor, příkon: 6 VA, napětí: 100/70 V, frekv. rozsah: 110 Hz-13 kHz, citlivost: 94 dB.
350 Kč/ 390 Sk



SA3-550

Reproskříňka na zeď. Příkon: 10 VA, napětí: 100/70 V, frekv. rozsah: 110Hz-13 kHz, citlivost: 95 dB.
390 Kč/ 490 Sk



Dvoukanálové soupravy, libovolně kombinace (ruční / hlavový / klopový) na přání zákazníka.
4 190 Kč/ 4 990 Sk

K-301cr a K-301b
Kovové mikrofonní stojany. Provedení chrom nebo černá barva, nastavitelné výška.
490 Kč/ 490 Sk

SM-1A/HM-7

Studiový kondenzátorový mikrofon s přepínatelnou kardioidní a kulovou charakteristikou. Dodává se s protiofresovým držákem HM-7, s molitanovou krytkou a s plastovým kufříkem. Frekv. charakteristika 20-20 000 Hz, citlivost -35 dB. Napájení 48V - phantom.
2 990 Kč/ 3 490 Sk



HSMC001

Studiový kondenzátorový mikrofon s kardioidní charakteristikou. Dodává se s protiofresovým držákem a s koženkovým pouzdem. Frekv. rozsah: 20Hz-20kHz, citlivost: -40 dB. Napájení 48V - phantom.
1 690 Kč/ 1 990 Sk

PLASTOVÉ REPROBOXY



Dvoupásmové plastové reproboxy, 1" výškový systém
RH 12/200P - 200W max **Cena: 3490 Kč/3990 Sk**
RH 12/250P - 250W max **Cena: 3990 Kč/4490 Sk**
RH 12/400P - 400W max **Cena: 4490 Kč/4990 Sk**
RH 15/2/400P - 400W max **Cena: 5290 Kč/6290 Sk**

AKTIVNÍ PLASTOVÉ REPROBOXY - NOVINKA!

dvojčásmové reproboxy se zabudovaným zesilovačem, 1x mikrofonní (model 15/2/300P 2x), 1x linkový vstup, dvojčásmové korekce (od modelu 10/2/200)



RHA 8/2/150P - 100W max **Cena: 3290 Kč/3990 Sk**
RHA 10/2/200P - 200W max **Cena: 4390 Kč/5290 Sk**
RHA 12/2/250P - 250W max **Cena: 5790 Kč/6990 Sk**
RHA 15/2/300P - 300W max **Cena: 7490 Kč/8990 Sk**



RH 10/2/150 - 2 pásma, 150W max **Cena: 2 990 Kč/3 590 Sk**
RH 12/2/150 - 2 pásma, 150W max **Cena: 3 490 Kč/3 990 Sk**
RH 12/2/200 - 2 pásma, 200W max **Cena: 4 490 Kč/5 290 Sk**
RH 15/3/250 - 3 pásma, 250W max **Cena: 5 490 Kč/6 590 Sk**
RH 15/3/400 - 3 pásma, 400W max **Cena: 6 590 Kč/7 990 Sk**
RHB 15/250 - bass, 250W max **Cena: 4 490 Kč/5 490 Sk**
RHB 15/400 - bass, 400W max **Cena: 4 990 Kč/5 990 Sk**
RHB 18/400 - bass, 400W max **Cena: 5 490 Kč/6 490 Sk**
RHB 15/400 - exp bass, 400W max **Cena: 5 990 Kč/7 490 Sk**

podáváme též výrobky

Behringer

DŘEVĚNÉ REPROBOXY



Kompletní 100V program

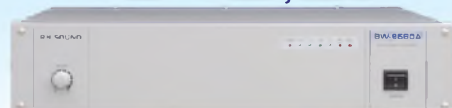
Reproskříňky na zeď, reprosloupky, tlakové reproduktory, podhledové reproduktory, 100V zesilovače s mixem, 100V koncové zesilovače, rozhlasové ústředny, ovládací pulty, přepážkové komunikační systémy.

BW-1120B - 100V zesilovač s mixem



Vstupy: 3xMIC, 2xAUX, 2-pásm. korekce, 1x link. výstup, výkon: 120W / 180W, výstupy: 100V, 4-16Ohm, frekv. rozsah: 100 - 16000 Hz, zkreslení: <0,1%.
4 990 Kč/ 5 990 Sk

BW-9560 - 100V koncový zesilovač



Koncový stupeň 560W / 100V, 4-16 Ohm, frekv. rozsah: 50Hz - 15kHz, zkreslení: <0,3%.
10 990 Kč/ 12 990 Sk

MPA-900QF - 100V zesilovač s mixem



5 vstupů: 3x MIC, 2x LINE, vestavěný GONG, 3 samostatné výstupy s vypínačem, 5-pásmový ekvalizér, výkon: 450W, výstupy: 4-16 Ohm, 100V, frekv. rozsah: 60 - 22 kHz.
9 990 Kč/ 9 990 Sk

SCL 2020 - dvojkáňový kompresor/limitér



2 kanálový kompresor/ limitér, expander/gate, enhancer. Odstup S/N >93dB, Harmonické zkreslení <0,05%, 1U.
2 490 Kč/ 2 990 Sk

DSP2562 - signálový procesor



Signálový procesor, 256 programů, možnost řízení přes midi, 24-bitový převodník, Odstup S/N: >90dB, Max. zkreslení <0,1%, 1U.
3 490 Kč/ 3 990 Sk

RYQ 152 - 2x 15 pásmový grafický ekvalizér



Spínače FQ ON, RANGE s rozsahem ±6dB nebo ±12dB, LOW-CUT hornopropustný filtr. Odstup S/N: -110dB, Harmonické zkreslení <0,01%, 1U.
2 990 Kč/ 3 490 Sk

SCX 202S - aktivní výhybka



Dvoupásmová výhybka s výstupem pro subwoofer. Plynule nastavitelné dělicí kmitočty. Strmost filtrů: 12dB. Odstup S/N: >95dB, Harmonické zkreslení <0,05%, 1U.
1 990 Kč/ 2 490 Sk

NOVINKA! - ZAVÁDĚCÍ CENY

VÝKONOVÉ ZESILOVAČE MA 2120, MA 2150

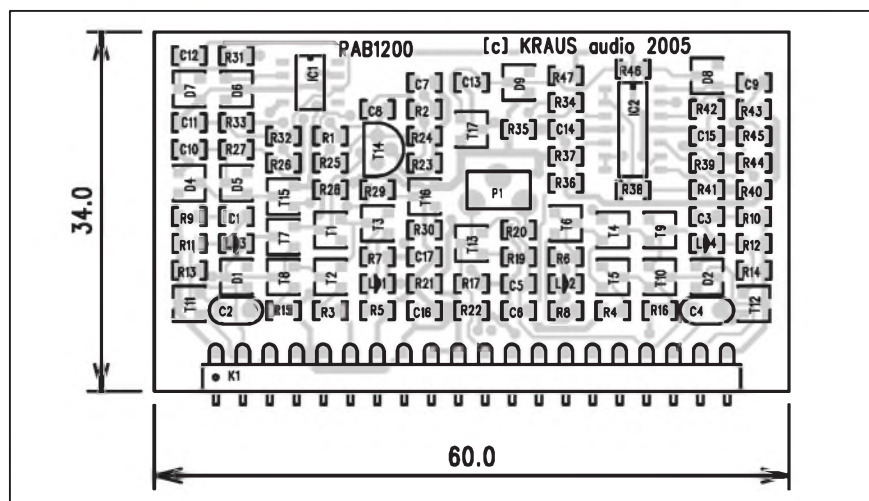


MA2120 - 2x120W/4 , 2x80W/8 **Cena: 3290 Kč/3990 Sk**
MA2150 - 2x150W/8 , 2x100W/8 **Cena: 3690 Kč/4490 Sk**

VÝKONOVÉ ZESILOVAČE QSA



QSA 200 - 2x100W/4 , 2x70W/8 **Cena: 3 990 Kč/4 950 Sk**
QSA 260 - 2x130W/4 , 2x90W/8 **Cena: 4 490 Kč/5 940 Sk**
QSA 400 - 2x200W/4W, 2x120W/8W, **Cena: 6 490 Kč/8 680 Sk**
QSA 600 - 2x200W/4,8W **Cena: 6 990 Kč/9 900 Sk**
QSA 1000 - 2x400W/4W, 2x250W/8W **Cena: 8 190 Kč/11 490 Sk**
QSA 650 - 2x350W/4,8W **Cena: 8 190 Kč/12 190 Sk**
QSA C-1200 - 2x630W/4W, 2x380W/8W, subsonic. filtr, limiter **Cena: 11 990Kč/15 990Sk**
QSA C-1600 - 2x900W/4W, 2x500W/8W, subsonic. filtr, limiter **Cena: 15 990Kč/20 990 Sk**



Obr. 12. Vnější rozměry modulu PAB1200

novou zem. Výkonová zem slouží pro definici řídicích signálů (MUTE), signálová zem je určena pro vstupní nf signál. Obvod je napájen externím napětím ± 15 V stejně jako všechny ostatní moduly.

Modul budiče PAB1200

Při popisu obvodu budiče PAB1000 jsme zdůraznili, že se jedná o pouze o vstupní obvody, rozšířené o DC servo. Modul PAB1200 je výrazně sofistikovanější a mimo obvody obsažené již v modulu PAB1000 je doplněn o obvod detekce limitace a obvod MUTE. Vnější rozměry modulu PAB1200 jsou na obr. 12, základní zapojení je na obr. 12 a fotografie modulu je na obr. 14. Modul opět obsahuje prakticky veškeré potřebné součástky, takže se doplní pouze o výkonové prvky (tranzistory budiče a koncového stupně) a několik dalších externích součástek.

Obvod MUTE zajišťuje odpojení budičeho signálu, přivedeného na vstup. Na rozdíl od modulu PAM1000 však neobsahuje obvod časového zpoždění (u PAM1000 3 s), který musí být řešen externě.

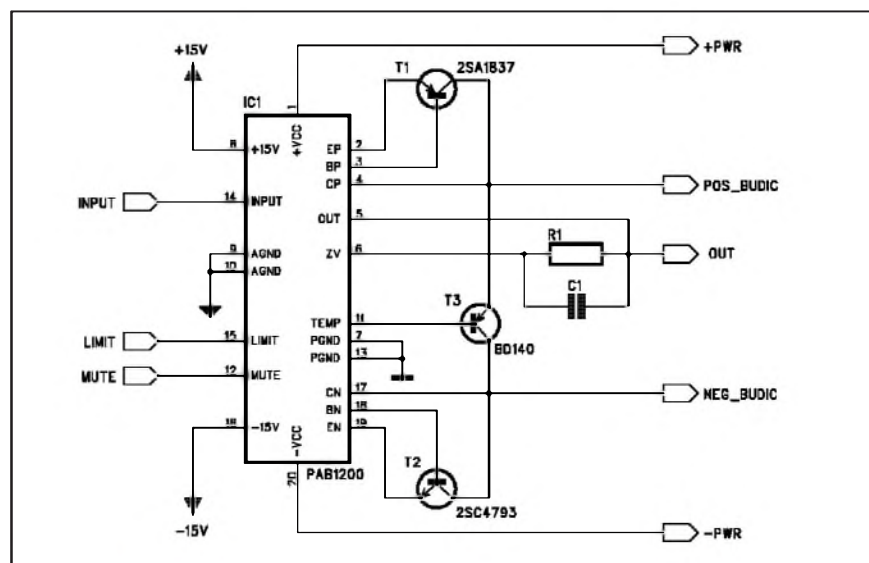
Jednou z velmi důležitých součástí kvalitních zesilovačů pro profesionální použití je detektor limitace. V jednoduchším případě pouze indikuje přebuzení (například LED na předním panelu), v lepším případě je spojen s limiterem, který omezuje vstupní signál přiváděný na vstup koncového zesilovače. Obecně pro detekci přebuzení existuje řada řešení. K nejjednodušším patří indikace překročení nějaké fixní úrovně. Takovéto řešení má opodstatnění například ve vstup-

ních obvodech mixážních pultů, kde pracujeme s konstantním napájecím napětím a limitace nastává prakticky vždy za stejných podmínek. U koncového zesilovače o skutečném nasazení limitace rozhoduje řada vnějších vlivů, jako je například momentální napájecí napětí v síti, připojená zatěžovací impedance, charakter signálu apod. Takže při fixním nastavení úrovně může za některých podmínek zbývat do skutečné limitace ještě několik voltů nebo může být naopak signál již dávno zkreslen. Lepším řešením je odvodit okamžik limitace z rozdílu okamžitého napájecího napětí a vybuzení zesilovače. Tím sice eliminujeme vliv kolísání napájecího napětí sítě (které může být až ± 10 %, v extrémních případech i více), ale vliv zatěžovací impedance a s tím spojeného úbytku

napětí na koncových tranzistorech a jejich emitorových odporech zůstává opět nepodchycen. Asi nejspolehlivější metodou detekce limitace je porovnání signálu na vstupu diferenčního zesilovače se signálem zpětné vazby. Pokud koncový zesilovač pracuje v lineárním režimu (pod prahem limitace), je rozdíl mezi oběma signály zanedbatelný. Pokud ale dojde k limitaci v koncovém stupni, je výstupní signál ve špičkách oříznut. Zpětná vazba se samozřejmě snaží vzniklé zkreslení dorovnat a tím vzniká značná disproporce mezi vstupním a zpětnovazebním signálem. Pokud tedy vyhodnotíme rozdílový signál na obou vstupech diferenčního zesilovače, větší vzájemná odchylka detekuje limitaci v koncovém stupni. Zkreslení je detekováno skutečně až v okamžiku, kdy k němu dojde bez ohledu na napájecí napětí, zatěžovací impedanci a charakter signálu. Tento způsob detekce limitace je implementován i do budiče PAB1200. Výstup detektoru je na vývodu LIMIT. Zapojen je s tranzistorem s otevřeným kolektorem. Výstup LIMIT tedy může přímo budit indikační LED nebo aktivovat limiter na vstupu zesilovače.

Závěr

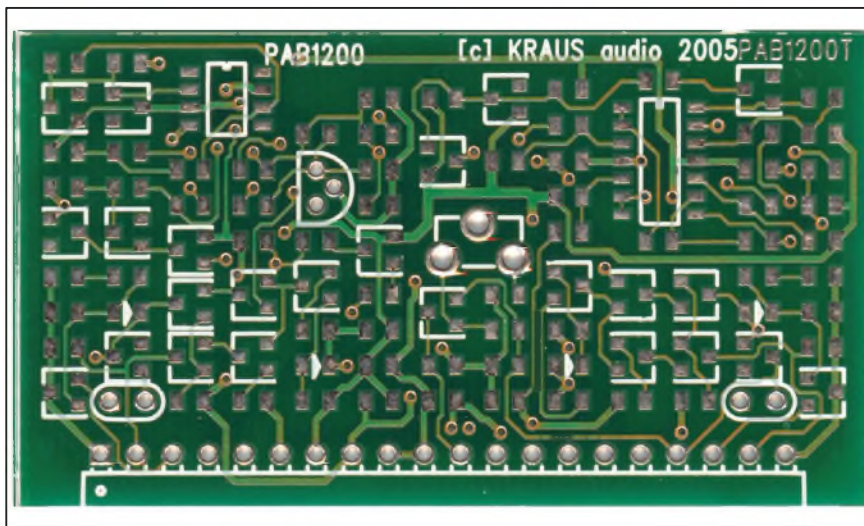
Popsané moduly jsou základem pro ucelenou řadu výkonových zesilovačů, které budou postupně uveřejňovány na stránkách nové rubriky Amatérského radia Světla a zvuk. Při jejich návrhu bylo použito kvalitní a osvědčené obvodové řešení, v signálové části navíc přísně symetrické. To zaručuje optimální technické parametry a vynika-



Obr. 13. Základní zapojení modulu PAB1200

jící zvukový projev. Přes značnou složitost obvodového řešení se díky konstrukci na bázi součástek SMD podařilo udržet nejen kompaktní provedení, ale především velmi příznivou pořizovací cenu, která se výrazným způsobem odrazí v celkových nákladech na stavbu zesilovače.

Integrace všech základních funkcí výkonového zesilovače a jeho ochrany do několika bloků zjednodušuje individuální návrh a stavbu i při specifických požadavcích na koncový zesilovač, jako jsou například atypické mechanické provedení, vícekanálové systémy, zesilovače pro aktivní reproduktorové systémy a řada dalších.



Obr. 14. Modul PAB1200

Mixážní pulty řady PA od Allen & Heath

Nová řada mixážních pultů od firmy Allen & Heath představuje relativně ekonomické řešení kompaktních pultů pro živé hraní. Dlouholeté zkušenosti firmy při vývoji kvalitních zařízení se odrazily také při návrhu řady PA. Pulty jsou vybaveny čtyřpásmovými korekcemi s parametrickými středy.

Celý pult má logicky navržené ovládání - vše je přesně tam, kde to čekáte. Na vstupu nechybí ruchový filtr s dělícím kmitočtem 100 Hz. Pro přímé nahrávání na digitální média má pult výstup SPDIV. Samozřejmě jsou také 100 mm dlouhé hlavní fadery. Další zajímavostí je dvoustupňový vstupní zesilovač - linkové úrovně se připojují až za mikrofonní předzesilovač, takže není nutné nejprve značně snížení citlivosti přepínačem PAD na mikrofonní úroveň a následně opětovné zesílení. Zlepší se tím odstup od rušivých napětí. Pult má čtyři sběrnice (dvě mo-



nitorové před faderem a dvě efektové za faderem). Další výhodou je vestavěné digitální efektové zařízení s 16 programy

Výstupní jednotka je osazena čtyřpásmovými semiparametrickými korekcemi, které umožňují lepší přizpů-

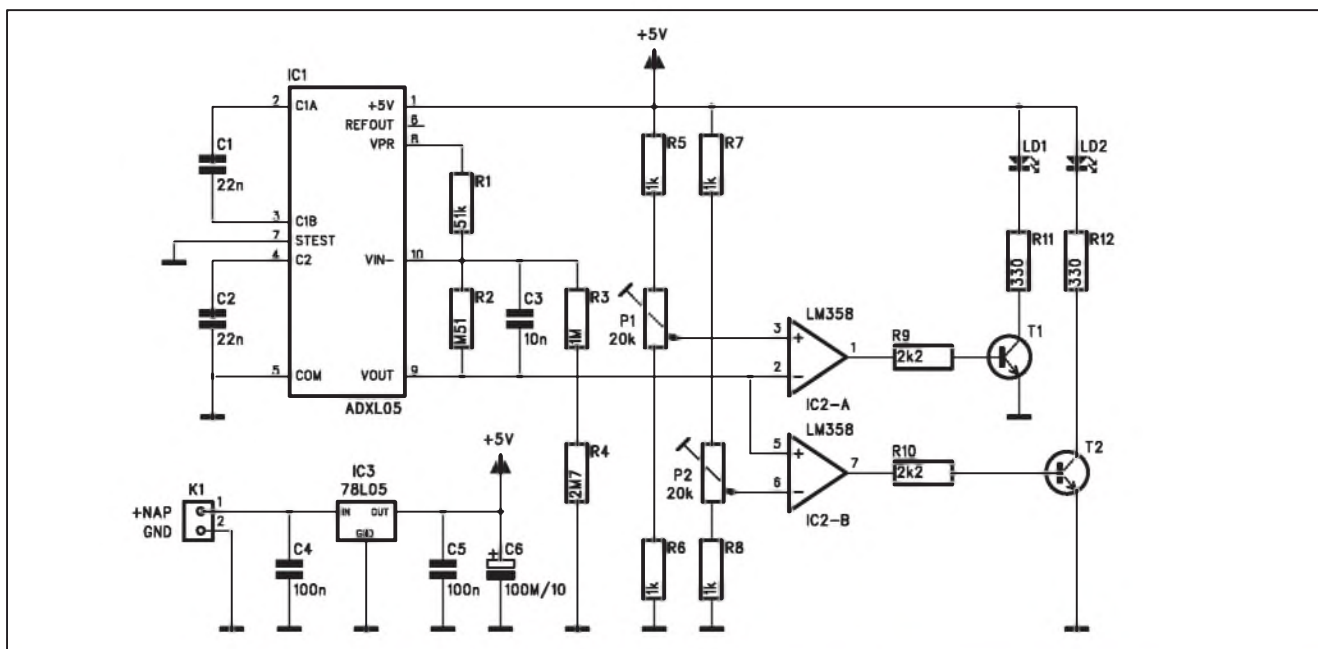
sobení kmitočtového průběhu než klasický grafický equaliser. Pulty se dodávají v provedení s 20 nebo 28 vstupy (včetně stereofonních). Velmi podobně koncipované pulty jsou také dodávány s vestavěným koncovým zesilovačem 2x 500 W.

Univerzální moduly SMD pro nf zesilovače

typ	popis	cena
PAB1000	Základní modul budiče s DC servem a stabilizací klidového proudu koncovými tranzistory	290,- Kč
PAB1200	Rozšířený modul budiče s DC servem, detektorem limitace, stabilizací klidového proudu a integrovaným obvodem MUTE	375,- Kč
PAM1000	Modul funkce MUTE s časovým zpožděním 3 s	120,- Kč
PAS1000	Modul základních ochranných koncového zesilovače – detekce ss napětí na výstupu, zpožděný start, ochrana proti zkratu a proudovému přetížení podle SOA, obvod plynulého řízení ventilátoru, tepelná pojistka, indikace LED	290,- Kč

Informace o dodávkách modulů a další technické informace naleznete na www.kte.cz

Simulátor modrého světla



Obr. 1. Schéma zapojení simulátoru

Většina modelářů se snaží o co nejpřesnější přiblížení modelu skutečnému vzoru. Následující konstrukce slouží k simulaci modrého výstražného majáčku policejních (případě záchranných nebo hasičských) vozů.

Popis

Schéma zapojení simulátoru je na obr. 1. Obvod je složen z dvojice multivibrátorů (dvojité časovač NE556) s mírně rozdílným kmitočtem, které přes tranzistory T1 a T2 budí dvě modré nebo červené LED. Obvod je napájen z externího zdroje 3,5 až 12 V.

Stavba

Aby bylo dosaženo co nejmenších rozměrů, byla zvolena konstrukce se součástkami SMD. Ty jsou dnes již

běžně dostupné a v některých případech dokonce levnější než klasické vývodové součástky. Většina modelářů s nimi již asi má své zkušenosti. U jednoduchých zapojení nepotřebujeme nezbytně speciální vybavení a vystačíme obvykle pouze s mikropáječkou s tenkým hrotem (rádius 0,8 mm).

Simulátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 16 x 24 mm. I když by bylo možné modul navrhnout i na jednostranné desce, dvoustranné provedení umožňuje ještě těsnější rozložení součástek a tím i menší vnější rozměry.

Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Pro osazení jsem zvolil SMD díly velikosti 0805, která je dostatečně malá, ale ještě s dobrým zrakem nebo silnějšími brýlemi relativně snadno zvládnutelná.

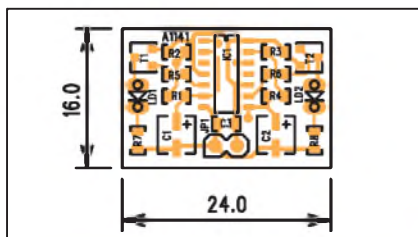
Seznam součástek

A991141

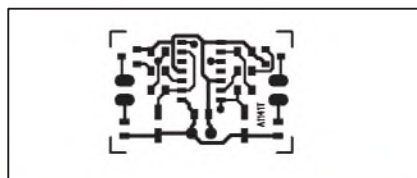
R1	33 kΩ
R2-3.	560 kΩ
R4	47 kΩ
R5-6	22 kΩ
R7-8	100 Ω
C1-2	1 μF/16 V
C3.	100 nF
IC1	NE556
T1-2	BC860
LD1-2	LED3
JP1	JUMP2

Závěr

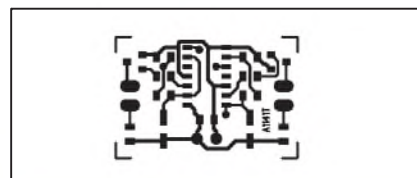
Popsaný simulátor lze díky miniaturním rozměrům použít téměř ve všech typech modelů.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce simulátoru

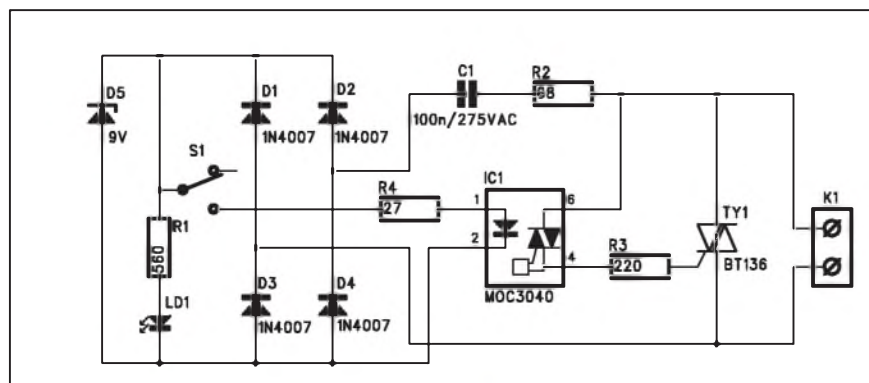


Obr. 3. Obrazec desky spojů simulátoru (strana TOP)



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

Elektronický spínač na 230 V



Obr. 1. Schéma zapojení spínače

Seznam součástek

A991134

R1	560 Ω
R2	68 Ω
R3	220 Ω
R4	27 Ω

C1..... 100 nF/275 VAC

IC1	MOC3040
D1-4	1N4007
D5	ZD 9 V
LD1	LED5
TY1	BT136

K1 ARK210/2

S1 PREP-PCB

Na první pohled se možná zdá, že na klasickém spínači osvětlení není co vylepšovat. Elektronický spínač má ovšem proti klasickému mechanickému některé přednosti:

- a) spínáním v nule odpadá rušivé "lupání", které se může indukovat do okolních elektronických zařízení,
- b) prodlužuje životnost žárovky, protože se její studené vlákno nepřipojuje při plném napětí, ale vždy při nulovém (detektor průchodu nulou),
- c) prodlužuje se životnost vlastního spínače, protože spínaný proud je zlomkový a kontakty spínače se neopálují.

Popis

Schéma zapojení spínače je na obr. 1. Obvod je napájen přímo ze sítě přes

odpor R2 a kondenzátor C1. Paralelně ke vstupní svorce K1 je připojen triak TY1. Ten je spínán výstupem optotriaku MOC3040 (IC1) s detektorem průchodu napětí nulou. Obvod tak sepne pouze při napětí blízkém nule. Napájení je usměrněno čtveřicí diod D1 až D4 a omezeno Zenerovou diodou D5 na maximálně 9 V. LED LD1 slouží pro identifikaci spínače za šera - něco podobného známe ze schodišťových vypínačů v domech. S1 je stávající mechanický spínač.

Stavba

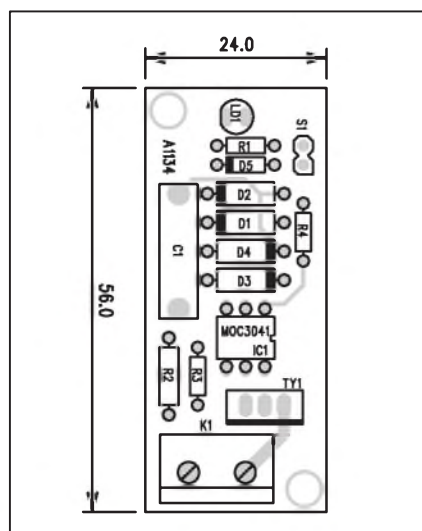
Elektronický spínač je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 24 x 56 mm. Rozložení součástek na desce spojí je na obr. 2, obrazec desky spojí je na obr. 3. Zapojení obsahuje pouze minimum součást-

tek, takže stavbu zvládne i začínající elektronik.

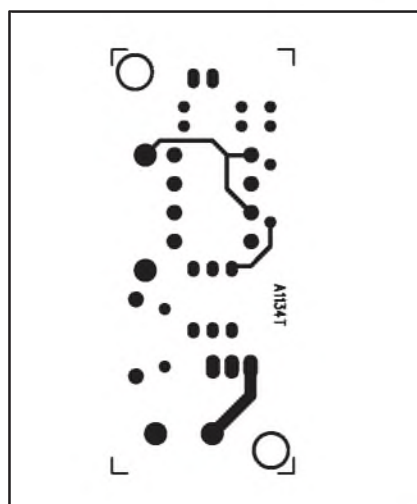
Pozor! Obvod je trvale pod síťovým napětím, proto musíme při ožívování dodržovat bezpečnostní předpisy a hotový spínač umístit do vhodné izolované krabičky.

Závěr

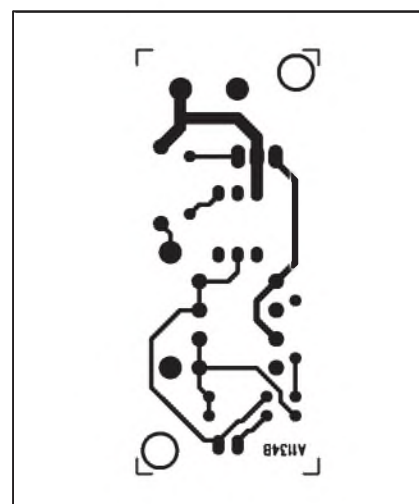
Popsaný elektronický spínač omezuje některé nevhodné vlastnosti klasických elektromechanických spínačů osvětlení. Pořizovací náklady jsou srovnatelné s cenou běžného spínače.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spínače

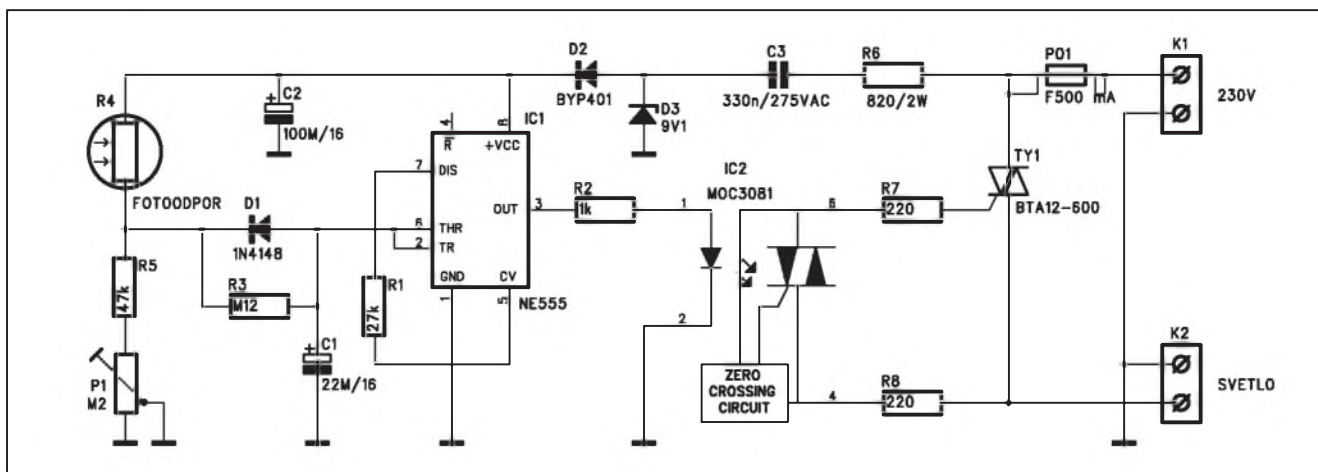


Obr. 3. Obrazec desky spojí spínače (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojí spínače (strana BOTTOM)

Spínač nočního osvětlení



Obr. 1. Schéma zapojení spínače nočního osvětlení

Velmi často se vyskytuje potřeba spínat osvětlení podle denní či noční doby. K tomu slouží takzvané soumrakové spínače. Konstrukci takového spínače si ukážeme v následujícím článku.

Popis

Schéma zapojení spínače je na obr. 1. Každé takové zařízení samozřejmě potřebuje nějaký světlocitlivý prvek. V našem případě to je fotoodpor R4. Ten má ve tmě velmi velký odpor, který se se vzrůstajícím osvětlením zmen-

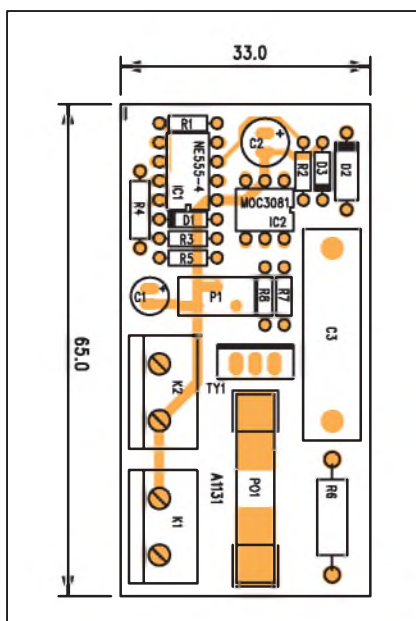
šuje. Napětí na děliči tvořeném fotoodporem R4 a odporem R5 v sérii s trimrem P1 je tedy závislé na intenzitě osvětlení fotoodporu. Napětí z děliče je přes odpor R3 přivedeno na vstup klasického časovače NE555. V reálném provozu může být snímací prvek náhodně osvětlen například projíždějícím vozem. Aby v tom případě nedošlo k rozpojení spínače, je za odporem R3 kondenzátor C1. Ten zajišťuje časovou prodlevu pro rozpojení asi 4 s. Výstup časovače je přes odpor R2 připojen k optočlenu IC2 typu MOC3081. Je to optotriak se spínáním v nule. Výstup optočlenu (triak) spíná výkonový triak TY1, ke kterému je již připojena zátěž, například žárovka. Obvod je napájen

přímo ze síťového napětí přes odpor R6 a kondenzátor na střídavé napětí 275 V C3. Napájecí napětí je omezeno Zenerovou diodou D3 a usměrněno diodou D2.

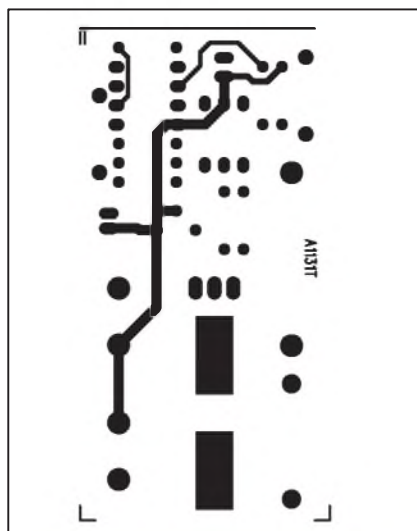
Citlivost spínače (úroveň osvětlení, při kterém spínač sepne) se nastavuje trimrem P1.

Stavba

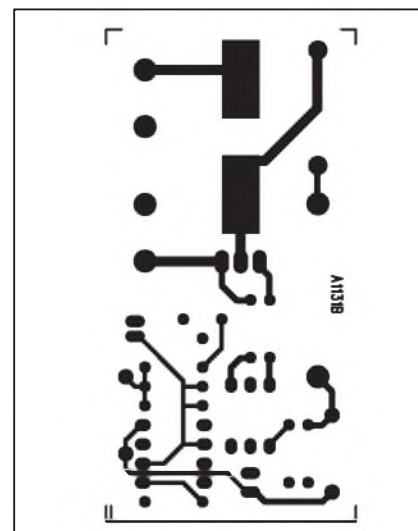
Spínač osvětlení je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 33 x 65 mm. Rozložení součástek na desce spoju je na obr. 2, obrazec desky spoju ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spoju (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba spí-



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spínače nočního osvětlení



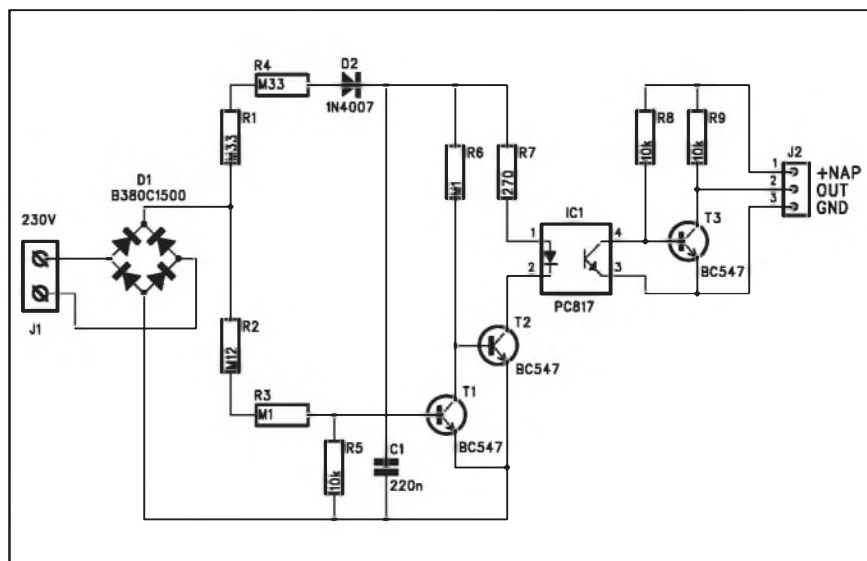
Obr. 3. Obrazec desky spoju spínače nočního osvětlení (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spoju spínače nočního osvětlení (strana BOTTOM)

Detektor průchodu nulou - oprava

Na základě upozornění našeho pečlivého čtenáře k chybě v zapojení detektoru průchodu nulou z loňského čísla Amatérského radia (4/2004) dnes otiskujeme opravené zapojení a autorovi poznámky děkujeme a všem čtenářům se omlouváme. Při překreslování došlo v původním zapojení k prohození vývodů diodového můstku D1, který by zkratoval vstupní svorkovnici. Současně byla dioda D2 (původně označená jako 1N4148) změněna na typ s dostatečným závěrným napětím 1N4007.

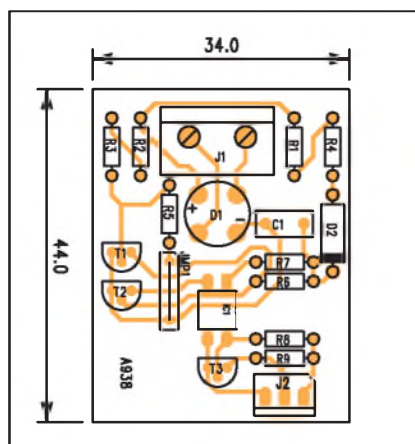


Obr. 1. Opravené zapojení detektoru průchodu nulou

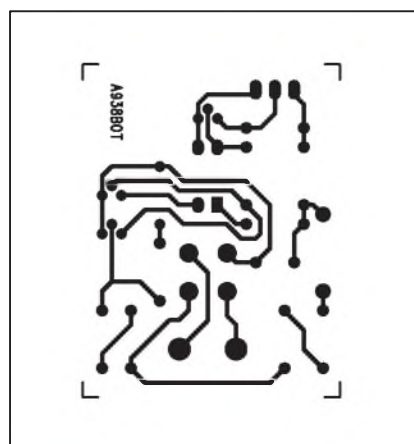
Seznam součástek

A99938

R1, R4	330 k Ω
R3, R6	100 k Ω
R5, R8-9	10 k Ω
R2	120 k Ω
R7	270 Ω
C1	220 nF
IC1	PC817
T1-3	BC547B
D1	B380C1500
D2	1N4007
J1	ARK110/2
J2	PSH03-VERT



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů detektoru



Obr. 3. Obrazec jednostranné desky spojů ze strany spojů (BOTTOM)

nače je poměrně jednoduchá a neskrývá žádné záludnosti.

Závěr

Popsaný spínač nalezne řadu uplatnění při spínání osvětlení za šera nebo v nočních hodinách. Díky malým rozměrům může být vestavěn i do osvětlovacího tělesa.

Pozor! Zapojení je trvale připojeno na světelnou síť. Při oživování dbejte zvýšené opatrnosti a hotový spínač musí být vestavěn do bezpečné izolované skřínky.

Seznam součástek

A991131

R1	27 k Ω
R2	1 k Ω
R3	120 k Ω
R5	47 k Ω
R6	820 Ω /2 W
R7-8	220 Ω
R4	FOTOODPOR
C1	22 μ F/16 V
C2	100 μ F/16 V

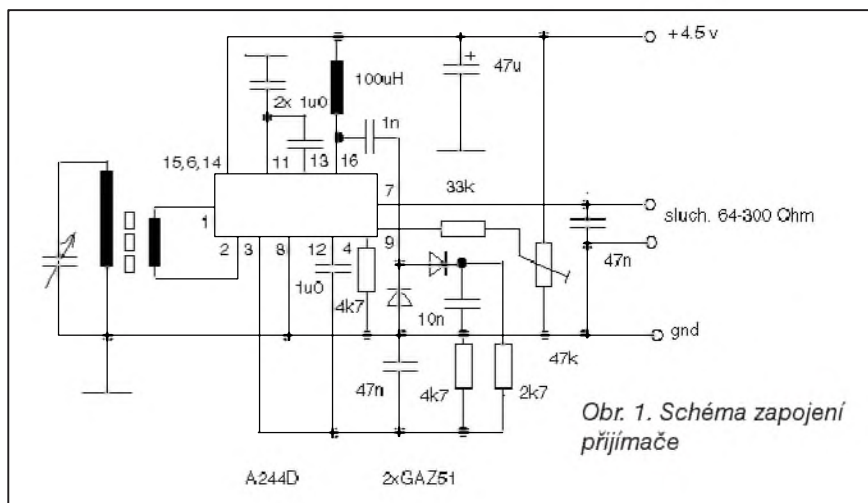
C3	330 nF/275 VAC
IC1	NE555
IC2	MOC3081
K1-2	ARK110/2
D1	1N4148
D2	BYP401
D3	ZD 9,1 V
TY1	BTA12-600
PO1	F500 mA
P1	PT-200 k Ω

Přijímač s A244D s přímým zesílením

Tento přijímač využívá poněkud neobvyklé zapojení dnes již „historického“ obvodu A244D. Hlavním důvodem stavby bylo to, že obvod je ještě běžně dostupný (jeho analogem je TCA440) a moc nestojí, ale hlavně jsem si chtěl ověřit, zda bude pracovat i v takhle „zrůdném“ zapojení. No a pracuje! A to dokonce na zkušebním spoji typu „myši hnízdo“, ale přesto je nutno dávat pozor na nečekané zpětné vazby, a tak si myslím, že by ho neměl stavět úplný začátečník.

Vlastně mne k jeho realizaci dovedlo to, že co chvíli někomu „chcípne“ nevratně nějaký větší přijímač, tj. většinou tak, že se zhroutí superhet zásilhou vadných mezifrekvencí apod. A „bednu“ je škoda vyhodit, zvláště jde-li o kuchyňský přijímač, kde stejně celý den hraje jedna či dvě místní stanice. Pokud v „bedně“ jede nf konec, a to obvykle ano, můžete využít běžné celé cívkové soupravy na feritce a místo sluchátek zapojit odpor asi 270 Ω a nf signál vyvést na původní zesilovač a po krátké době se hraje dál. Což oceňují většinou starší lidé, jednak proto, že nemají peníze či chuť učit se ovládat nějakého „jezevčíka od Vietnamců“, nebo proto, že na tu svou „bednu“ jsou zvyklí.

Druhá možnost je vyzkoušet si, co vše jde s obvodem vyvádět. (Pamětníci si jistě vzpomenu například na VKV FM transceiver PS-83 od Petra Matušky, OK2PCH, v AR 9 a 10/1985.) A s tímto obvodem se opravdu dají vyvádět neskutečné věci! Ale abychom se dostali k zapojení: vstupní laděný obvod je úplně běžný, tj. buď „sebere“ celé cívky i s ladicím kondenzátorem z nějakého staršího přijímače, což doporučuji, nebo si navinete vlastní feritku. A to asi tak, že na dejme tomu asi 60 závitů ladicího vinutí je tak asi 4 až 6 závitů vinutí vazebního. K tomu obvykle bývá ladicí kondenzátor kolem 450 pF. Tlumivku je nutno vinout na toroid, já jsem náhodou kdesi koupil hrst šedých toroidů, co měly asi 100 μ H, takže jsem toho využil a jeden jsem dal sem. Napájecí napětí jsem volil malé, neb obvod má stejně vnitřní stabilizátor na 3,5 V, takže je zbytečné používat víc jak asi 6 V. Navíc jsem měl dojem, že se zvyšováním napětí se nezvyšuje ani tak výkon přijímače, jako problémy se zpětnými vazbami, o které není co stát. Pokud jde o sluchátka, vyzkoušel jsem



kde co od asi 64 do 300 Ω a bylo to dobré, ale se sluchátky 4 k Ω to dobré není! Pak je nutno paralelně k nim připojit odpor asi 1 k Ω či menší, abychom zabránili vazbám. Trimr nastavuje pracovní bod zesilovače, který využíváme jako nf zesilovač, ač původně jde o mezifrekvenční zesilovač... Můžeme jím měnit zisk, ale jako regulátor hlasitosti bych to nedoporučoval.

Části obvodu využívané pro oscilátor jsou prakticky odpojeny a nevyužity, vstupní zesilovač využít je, a to jako vf zesilovač pro detektor se dvěma germaniovými diodami GAZ51, ale jistě lze použít i jiné nebo i diody BAT46. Detekovaný signál je veden na vstup původního mf zesilovače, ale stejnosměrné napětí vzniklé po usměrnění nosné vlny řídí částečně i zisk vstupního vf zesilovače, čímž získáme do jisté míry něco jako AVC. Pokud jde o kondenzátory 1 μ F: nejjednodušší se o elektrolytické, patrně jde o keramické kondenzátory, které se mi podařilo získat z jedné výprodejní desky a neměly značení polarity. Jiné problémy zde asi již nejsou.

Po nastavení byl přednes slušný a „dalo se to poslouchat“. Samozřejmě, dá se čekat, že některé hodnoty součástek budete muset upravit podle sebe. A také doporučuji na IO použít objímku.

Pokud použijete přijímač tak, jak je nakreslen na obr. 1, a chcete ho doplnit o jednoduchý nf konec, doporučuji použít běžné zapojení, tj. jeden KC509 a pár např. GC510/520 či 104NU71/GC509, co najdete v šuplíku. Zapojení jsou známá, takže je neuvádím, ale na rozdíl od většiny různých IO tohle „málo žere“ a hraje i při napětí kolem 3 V, což se řadě IO už nelíbí. Pak i ten

nf konec klidně hraje s pokojovou hlasitostí na „plochou baterku“.

A závěrem: pokud vám mf zesilovač - vlastně zde nf - hraje zkresleně, zkuste upravit pracovní bod a zesílení regulací do pinu 9 IO, popř. blokováním kondenzátory a použitím sluchátek s malou impedancí či místo nich potenciometru pro regulaci hlasitosti před koncovým stupněm s malým odporem tak kolem 500 Ω . Pokud vám zakmitává vstupní vf zesilovač, zkuste zmenšit počet závitů vazebního vinutí nebo snížit jeho zesílení regulací napětí na pinu 3 IO. Nebo změňte rozložení součástek, hlavně pak ladicího kondenzátoru a feritové antény. Pokud si chcete opravdu „pohrá“, zkuste celý přijímač i s konektorem pro sluchátka a ladicím kondenzátorem vestavět do krabičky od audiokazety, kam se vejdou i tři kusy „mikrotužek“ pro napájení!

-jse-

● 19. prosince loňského roku uplynulo právě 100 let od uvedení do provozu pobřežní stanice PCH ve Scheveningenu (Holandsko). 31. prosince 1998 stanice ukončila svou činnost; předtím několikrát bylo radioamatérům umožněno s touto stanicí navazovat spojení crossband. Tentokrát, u příležitosti stého výročí od aktivace, byla v provozu speciální stanice PC100H, která pracovala 18. a 19. prosince na všech radioamatérských pásmech CW, SSB a na 10 MHz i PSK a RTTY provozem.

INZERCE

Koupím měřič elektronek Tesla BM 215A. Tel.: 608 059301

Dvě osobnosti naší radioamatérské historie

† Silent key Karel Zahout, OK1ADW

Kouzelný svět rádiových vln, jak ho nazývá většina radioamatérů – romantiků přivádí člověka do různých exotických zemí a lokálních míst, které povětšinou nadále zůstávají v tajemnu osobních představ. V našem domácím prostředí, regionu OK, tyto osobní představy vyvolané konkrétním radioamatérským spojením mohou snadno nabýt reálnou podobu v osobním setkání. Vzpomínám si, jak jsem se v autě blížil k Příbrami a Karel, OK1ADW, mne naváděl přes Drahlínský převážec OK0AC. Později jsme přešli na direkt 145,550 MHz a okamžik osobního setkání se přiblížil. Na zápraží příbramské rodinné vily s hezkou zahradou stál Karel – opravdu velký chlapák s usměvavou tváří a zval mě a moji ženu Ivu dál. První mne upoutal nádherný výhled z okna do dálek na Brdy, kterého si Karel samozřejmě považoval, a velký spokojený kocour

Karel, OK1ADW, ve společnosti své manželky a přátel. Zleva: André, OK1DCA, Karel, OK1ADW, jeho XYL Jožka, OK1FBL, a Iva, 2nd op. OK1DCA



se jménem Karel Pátý. Karlova manželka Jožinka, OK1FBL, uvařila kávu a bylo pořád o čem povídat. Karel vedl do poslední chvíle setkání kroužků na OK0AC, kde ho později zastupoval Vašek, OK1POY. U radiostanice trávil Karel hodně volného času a bylo celkem snadné se na něj dovolat, i z nějakého příležitostného portablu. Často jsme jeho a Jožinku navštěvovali v Příbrami s Mirkem, OK1UBM, na krátké posezení.

Karel byl osobnost a prima chlap a věřím, že se z toho „radioamatérského nebe“ na nás dolů dívá, jak tady zápasíme o dobré QSO, zlobíme se nad velkým QRM, zlomyslností našich TRX atd. atd...

Karel Zahout, OK1ADW, zemřel po dlouhé nemoci v ranních hodinách 31. 12. 2004, zůstane však natrvalo uložen v našich myslích s milou vzpomínkou na dobrého člověka.

André, OK1DCA

† Silent key Jiří Sklenář, OK1WB

Byl-li jsem otázan ve společnosti radioamatérů či jiných příznivců rádia, kteří mne dobře neznali, odkud vysílám nebo odkud jsem, a já odpovídal, že z Hradce Králové, téměř jistě následovalo: „Tam bydlí taky Sklenář.“ Zkusil jsem občas v takové chvíli připomenout i další jména hradeckých radioamatérů, ale dotyční zpravidla stáli na svém: „Já z Hradce znám Sklenáře...“ Staří známí zase nezapomínali a ptali se: „Co dělá Jirka Sklenář?“

Tak tomu bylo léta. Oba jsme bydleli v Malšovicích a blízko sebe. Já v mládí pouze přes prázdniny, on napořád. Já dělal cyklistiku, pak terénní motocykly a až potom radioamatérství. On, o devět let starší, snad odjakživa rádio. Tu a tam nakrátko odběhl k něčemu jinému, většinou velmi příbuznému, amatérské rádio nikdy neopouštěje. Je samozřejmě logické, že u mých začátků stál právě on.

Vypočítávat jeho úspěchy radioamatérské snad nemá cenu, všem zasvěceným jsou dobře známy. Navíc ustupují totiž před tím, co vykonal. Pro něho radioamatérství byl jeden velký úkol pracovní. Výroba všech možných zařízení, přístrojů, koncových stupňů,



Jirka, OK1WB (vpravo), v rozhovoru s Honzou, OK1NR

ale i stožárů a antén. Těch zvláště a nutno dodat, že antény snesly ta nejprísnější měřítka, jako ostatně vše, čeho se ujal. Zejména o Polních dnech bylo možno spatřit jeho úplné vybavení transceiverem počínaje a stožárem s anténami konče, do posledního detailu včetně metody stavění precizně připravené a zhotovené. Zde je jeho podíl na činnosti největší královéhradecké kolektivy nesporný. Zvláště v dobách, kdy trh s radioamatérským zbožím, jak jej známe dnes, byl jen pouhým snem. Účastnil se pravidelně velkých VKV závodů, možná proto byl řazen k vynovačům těchto pásem. Trochu nezaslouženě, uměl to i jinde a věděl si rady třeba i se spodními krátkovlnnými pásmy. Okolnostmi byl však nucen k činnosti především pracovní a výsledkem byl věčně chybějící

čas k vlastnímu vysílání. Přesto bylo možno přijít za ním s čímkoli. Od elektřiny po mechaniku, s problémem jakkoli složitým. Poradil vždy přesně a neuvedl v omyl. Zjistili, že celá věc je nad vaše možnosti, ujal se jí sám, vyřešil a udělal kvalitně dílensky vybaven, zkrátka odborná síla prvotřídní. Říká se, že každý je nahraditelný a může, spíše musí tomu tak opravdu být. V případě Jirky Sklenáře si nejsem vůbec jist. Třeba v Holicích, kde vedl kursy nových radioamatérských adeptů. Mnohým z nich zůstal rádcem a nepostradatelným pomocníkem stále. Tím více nám, starým přátelům a kamarádům.

Nikdy už neuslyším: „Jak se má Jirka Sklenář?“ Nu, kdyby ale přece, řekl bych jen: „Nevím; věřím, že dobře...“

DXZ

Jiří Sklenář, OK1WB, zemřel 3. 1. 2005.

Vysíláme na radioamatérských pásmech XXIII

Radek Zouhar, OK2ON

Pásma pro radioamatérský provoz

Kmitočtový rozsah od 14 do 21 MHz obsahuje rozmanité kmitočtové úseky využívané opět rozhlasovou službou, pevnou a pohyblivou službou a pro námořní a leteckou komunikaci. Tj. pro spojení mezi pohybujícími se stanicemi a pevnými stanicemi, například mezi lodí a pobřežní stanicí nebo letícím letadlem a pozemní řídicí stanicí. Pohyblivá námořní služba využívá rozsah 16,480 až 17,360 MHz.

Rozhlasové pásmo 19 metrů (15,1 až 15,6 MHz) je vhodné pro příjem rozhlasových stanic na vzdálenosti jednoho až několik tisíc km prakticky v průběhu celého dne. V letních měsících pásmo umožňuje i dobrý noční poslech. DX rozhlasové stanice je možné zaslechnout krátce při východu slunce a v pozdních odpoledních a v časných večerních hodinách. Obdobně i další rozhlasové pásmo 18 metrů (17,7 až 17,9 MHz) se vyznačuje obdobnými vlastnostmi jako předchozí 19metrové pásmo.

V kmitočtovém rozmezí uvedených pásem se nacházejí dva kmitočty sloužící jako kmitočtový normál. Kmitočet v rozsahu 14,990 až 15,010 MHz a rozmezí kmitočtu 19,990 až 20,010 MHz, tj. 15 a 20 MHz. O stanicích vysílajících na těchto kmitočtech byla informace v předchozích kapitolách.

Radioamatérské pásmo 18 MHz

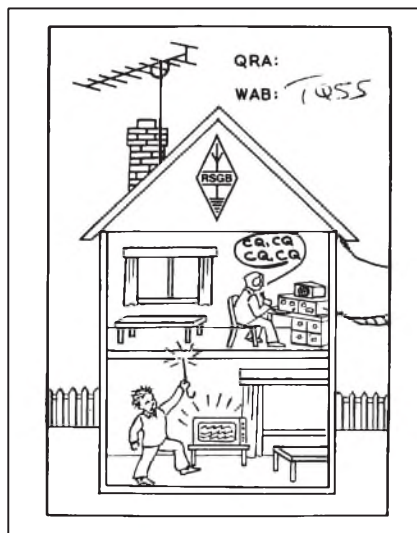
(Rozsah 18,068 až 18,168 MHz, 17metrové pásmo nebo zkráceně „sedmáctka“)

Kmitočtový přiděl je celosvětový a provoz je na bázi prioritní.

Pásmo 18 MHz,
rozdělení kmitočtových segmentů pro jednotlivé druhy provozu:

18,068 – 18,100 MHz: CW;
18,100 – 18,109 MHz: digit. komunikace, CW;
18,109 – 18,111 MHz: IBP;
18,111 – 18,168 MHz: FONE, CW.

Pásmo patří do skupiny tzv. pásem WARC – pojem byl objasněn dříve. Pro radioamatérské vysílání bylo postupně uvolňováno jednotlivými administracemi. Provoz se tak postupně rozvíjel. Stručně je možno charakterizovat jako doplnění rozsahu „dvacítky“ a následného pásma „patnáctky“. Když nejsou DX podmínky v pásmu 15 metrů, obvykle toto pásmo umožňuje DX komunikaci. Pásmo není využíváno tak velkým počtem různých stanic jako sousední ama-



Z QSL-lístku G4ERW

térská pásma. Mnohdy se tváří, že je uzavřené, že podmínky šíření nedovolují navázat spojení. Tento moment nelze jednoznačně vyloučit, ale opak bývá často pravdou. Trpělivé sledování kmitočtů však přináší různá překvapení ve výskytu vzácných DX stanic. O víkendech je situace lepší. Výskyt stanic je znatelný pouhým orientačním proládním po pásmu. Jako na všech pásmech WARC, rovněž i na tomto pásmu se nepořádají kontesty. V době před velkými kontesty - závody je možné najít mnoho stanic využívajících příležitost navázat vzácná spojení na jiných pásmech, než se závodí. Aktivita DX expedic toto pásmo neopomíjí, a tak zde mnohdy snadněji navážete spojení se vzácnou stanicí.

Naše Povolovací podmínky umožňují na tomto pásmu vysílat operátorům třídy B a A bez omezení. Držitelé oprávnění třídy C a D na tomto pásmu vysílat nemohou.

Podmínky šíření umožňují kontinentální komunikaci v průběhu dne. V čase svítání se pásmo otevírá k DX komunikaci. V podvečerních hodinách a v pozdních večerních hodinách je rovněž možné pracovat s DXy. V letních měsících, v době maxima periody sluneční činnosti, pásmo umožní komunikaci po celou noc.

Na kmitočtu 18,110 MHz naladíte majáky systému IBP (viz kapitola o pásmu 14 MHz), vyjma majáku KH6WO, který na tomto kmitočtu nepracuje. Pro provoz QRP není na tomto pásmu vyčleněn kmitočet. Digitální módy (PSK 31) využívají okolí kmitočtu 18,109 MHz. Na kmitočtu

18 068,5 kHz se můžete občas setkat s majákem IK6BAK.

Radioamatérské pásmo 21 MHz

(Rozsah 21,000 až 21,450 MHz, 15metrové pásmo nebo zkráceně „patnáctka“)

Kmitočtový přiděl je celosvětový a provoz je na bázi prioritní.

Pásmo 21 MHz,
rozdělení kmitočtových segmentů pro jednotlivé druhy provozu:

21,000 – 21,080 MHz: CW;
21,080 – 21,100 MHz: digit. komunikace, CW;
21,100 – 21,120 MHz: digit. komunikace, preferované PR, CW;
21,120 – 21,149 MHz: CW;
21,149 – 21,151 MHz: IBP;
21,151 – 21,450 MHz: FONE, CW;
21,349 MHz: SSTV, FAX volací kmitočet.

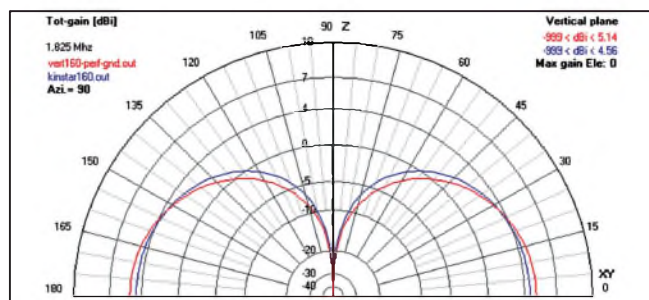
Patnáctimetrové pásmo má podobné charakteristiky jako ostatní horní KV pásmo. Podmínky šíření jsou silně ovlivňovány sluneční aktivitou a aktivitou geomagnetického pole. Oproti pásmům 12 a 10 metrů bývá použitelné po delší denní periody a změny podmínek šíření se neprojevují tak dramaticky jako u zmíněných vyšších pásem. I v období minima sluneční aktivity ve dnech klidného geomagnetického pole je pásmo použitelné pro DX komunikaci.

Během dne se na pásmu vyskytují stanice prakticky ze všech kontinentů. V dopoledních hodinách bývá pásmo otevřeno do Asie a do oblastí Pacifiku. V pozdějších odpoledních a večerních hodinách je možná komunikace do směrů Jižní Amerika (SA), Severní Amerika (NA) a do Afriky (AF). Podmínky pokračují mnohdy celou noc.

Naše předpisy umožňují pracovat operátorům třídy C na kmitočtech 21,050 až 21,150 MHz provozem CW a digi, v rozsahu 21,350 až 21,450 MHz provozem fone. Povolený výkon do 100 W. Držitelé třídy B a A mohou využívat pásmo bez omezení dle Povolovacích podmínek.

Patnáctimetrové pásmo v řadě států umožňuje vysílání začátečníků (třída nováčků – novice class). Segmenty pro vysílání jsou prakticky celosvětově shodné. Umožní to vzájemnou komunikaci mezi operátory „stejně kvalifikace“. Obzvláště fone segment umožňuje hlasovou komunikaci a přináší do vysílání kvalitativně vyšší úroveň. Slyšet hlas operátora protistanice je jistě jedna z interesujících chvil při vysílání.

Vertikální anténa Kinstar



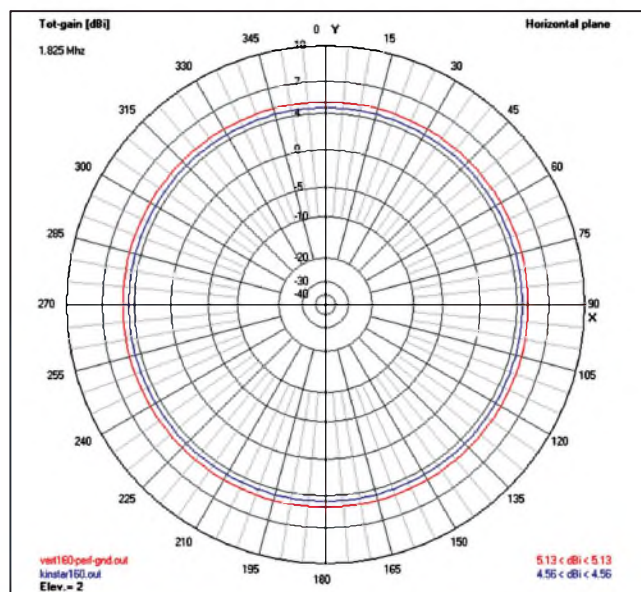
(Dokončení)

Anténa byla dle vzorku pro 1680 kHz přepočítána (škálována) na 1825 kHz a analyzována pomocí momentové metody programem NEC-2. Analýza plně potvrdila závěry, obsažené ve zprávě firmy Kinstar. Obr. 6 a 7 ukazují minimální rozdíly v zisku i vyzařovacím úhlu srovnávacího čtvrtvlnného monopólu a antény Kinstar, zhotovené z měděného vodiče bez izolace o průměru 3 mm.

Srovnání bylo provedeno u antén s perfektní zemí, v případě reálné země se zemním systémem by byly rozdíly podobné. Uvážíme-li, že místo, které anténa zabírá, je v optimálním případě dáno plochou kruhu, tvořeného radiálními paprsky, a anténa Kinstar je celá instalována uvnitř tohoto kruhu a její výška je přibližně čtvrtinou výšky srovnávací čtvrtvlnné antény, jsou tyto výsledky skutečně pozoruhodné.

Impedanční poměry antény Kinstar jsou uvedeny ve Smithově diagramu na obr. 8. Kmitočtovou závislost CSV, resp. koeficientu odrazu ukazuje obr. 9. Oba obrázky popisují anténu bez jakéhokoli přizpůsobovacího členu, tedy napájecí kabel je přímo připojen do místa, kde jsou

Obr. 6. Srovnání vyzařovacích diagramů referenčního čtvrtvlnného monopólu a antény Kinstar ve vertikální rovině



Obr. 7. Srovnání vyzařovacích diagramů referenčního čtvrtvlnného monopólu a antény Kinstar v horizontální rovině (vpravo)

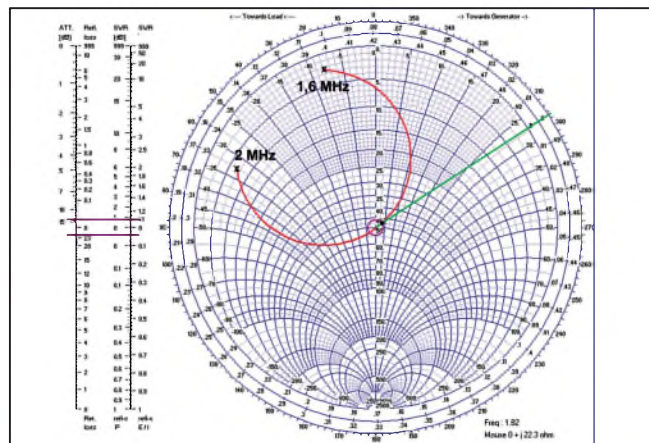
spojeny všechny čtyři fázovací úseky.

Přizpůsobení antény lze zajistit nejen pomocí T-článku, jak bylo uvedeno v původní zprávě firmy Kinstar, ale je možné použít rovněž π nebo L-článek. Vzhledem k charakteru impedance je možné použít obvody jak v konfiguraci dolní, tak i horní propusti. Výchozí hodnoty přizpůsobovacích článků jsou uvedeny na obr. 10.

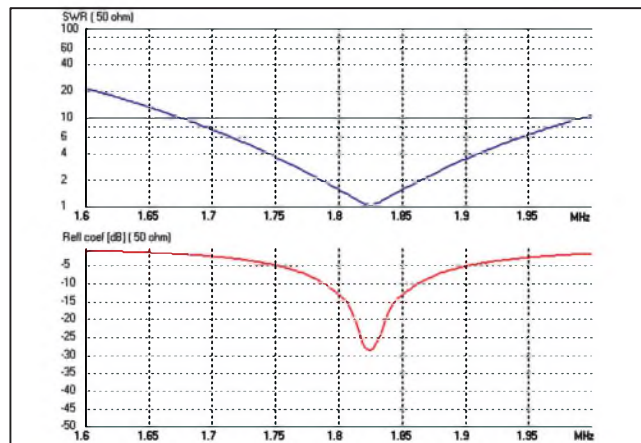
Praktické hodnoty prvků přizpůsobovacího článku se mohou i značně lišit od hodnot, uvedených na obr. 10. Impedance antény v napájecím bodě je totiž ovlivněna vlastnostmi použitého zemního systému a vodivosti půdy. V kaž-

dém případě bude při praktické realizaci antény nutné sejmut kmitočtovou závislost CSV podobně jako na obr. 9. Tato závislost prozradí mnohé o kvalitě zemního systému a celkové účinnosti antény, příliš plochá křivka napovídá, že zemní systém je nekvalitní a bude nutné jej zlepšit.

Anténu jsem dosud prakticky nevyzkoušel, neboť se nepodařilo najít vhodné místo k umístění celkem 5 podpěrných sloupů. Rozhodně zajímavé by bylo zkonstruovat tuto anténu pro pásmo 80 m, kde by její výška byla přibližně 6,5 m. Anténa Kinstar bude i vhodným námětem k experimentování, zkušel jsem



Obr. 8. Impedanční poměry antény Kinstar, znázorněné ve Smithově diagramu



Obr. 8. Impedanční poměry antény Kinstar, znázorněné ve Smithově diagramu

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

CQ (španělská verze) 10/04: 5J0X - CQ WW z ostrova San Andres. Hamradio 2004 - nejlepší v Evropě. Přímoukající wattmetr (1. část). Slunce a jeho aktivita. Graficky zpracované předpovědi šíření. DX expedice a jejich problémy.

Amateur Radio Magazine (měsíčník WIA) 11/2004: Zisk širokopásmové ASDL. Technické sympozium WIA. Slaná voda a moje anténa. Bezpečný počítač. Pohled na formát Cabrillo. Klidné Slunce. Vt ampérmetr pro vt měření. Umělá zátěž jednoduše. Experimenty se směrovkou (2. část). Jednoduchý nabíječ baterií. Anténa VK5BR-X.

Break-In (časopis NZART) 6/2004: GPS přijímače pro domácí projekty. Přijímací antény, 3. část. Jednoduchá anténa pro všechna pásma. Mikroprocesory u amatérů. Útlumový můstek pro KV a VKV. Dvoupásmový vertikál 145/435 MHz. Expedice na ostrov Matiu Somes.

Amateur Radio (australský zpravodaj WIA) 12/04-1/05: Radioamatérské projekty od VK3XU (recenze nové knihy). Zkušenosti z Hondurasu. Nové rekordy na mikrovlnách. Diplomů našeho časopisu. Nový ADSL modem. Sága ADFSL pokračuje. Efektivní vertikál pro 160 m. Experimenty s LF přijímačem. Vývoj kvalitního balunu pro velké výkony. Vertikál pro 15, 17 a 20 m.

CQ (USA) 12/2004: FCC stanovil podmínky pro BPL. Podmínky soutěže 60. výročí CQ. Amatéri a VoIP. Úpravy na zařízení Elecraft. DXy v 60. letech. Amatéri a hurikány. Vt bezpečnost a amatéri. Projekt na deštivé dny pro začátečníky. Diplomový program RAC. Sluneční cyklus skončí dříve, než se předpokládalo.

CQ (USA) 1/2005: Výsledky CQ WPX SSB. Amatérské rádio spojuje generace. Jaký bude signál, když upadne prvek ze směrovky? FCC

a směrnice pro BPL. Grayline při závodě.

Funkamateur (SRN) 12/2004: Obsah ročníku. DARC musí být silný. Srovnání IC-756PROIII a PROII. Návrh reálného napájecího programu EZNEC. Anténní typy pro KV i VKV. KV PA s výkonovými MOS tranzistory. DDS doplněk pro přijímač. 50 let BBT. 30 let AMSAT-DL. AD8302, zesilovač a fázový detektor. Internetová telefonie pro každého. Světelné efekty pro hudbu. Kompaktní anténní analyzátor 1-60 MHz. Vylepšení čítače 35 MHz.

Funkamateur 1/2005: Amatérovy zážitky v USA. Zimní portable provoz na 160 m. Možnosti filtrů u YAESU MARK V. Napájecí a využití programu EZNEC. RCK log v závodě. Beam kontra vertikál v DX provozu. Jednoduchý anténní měřicí můstek. S-metr s rozsahem 120 dB. Přepočít výkon-napětí. AD603, zesilovač řízený napětím. Desky pro signální generátor. Zhotovte si sondu k indikaci okolního pole. KV přijímač na cesty.

Radio (ruské) 1/2005: A. L. Minc - výročí 110 let od narození. Zkrácené antény. Využití mikropočítače v zesilovačích. Jednoduchá anténa pro metrové a decimetrové vlny. Zdvojení počtu programů v televizorech. Záměna řádkového transformátoru. Joystick a televizor. Minimalizace šumu u zesilovačů. Přenosné stereorádio jako aktivní reproduktor pro počítač. Novinky na pásmech. Napájení multimetru ze síťového zdroje. Přístroj na kontrolu tranzistorů řízených polem. Jak propojit telefon s počítačem. Ochrany a měření. Zhotovení alarmu. Úpravy zvukového signálu. Indikace zapnutí zdroje. Telefonní bezpečnostní hlásič. Termostat pro třífázové napájení. Ovladač hudební skříně se senzory.

Ochrana přijímače proti přepětí. Kvalita cívek vinutých licnou. Tři konstrukce s neobvyklým multivibrátorem. Kódový zámek. Prvá amatérská radiostanice - 80 let. Přepínač pásem ve výkonovém zesilovači.

CQ-DL (DARC, SRN) 1/2005: Stránky pro práci s mládeží. Anténní rotátor po 25 letech. Precizní pastička pro telegrafisty. Nové články do akupacku. Na morseovku jinak. Výpočet geostacionárních drah satelitů. Varianty přizpůsobovacích členů. Kompaktní portable-Yagi pro 2 m. Nové kmitočty pro VoIP Friedrichshafen po třicáté. Aurální spojení geometricky předvídatelné.

FUNK (mezinárodní časopis pro rozhlasovou techniku) 12/2004: Test TenTec 538 Jupiter. DAB přijímače v praxi. Automatika k vypínání přístrojů v automobilu. 500ohmová zátěž do 500 MHz. Elektronkové přijímače s malým napětím. Zemnicí vazební člen na cesty. Potlačení harmonických při přizpůsobení antény. Vylepšení anténního přizpůsobení (2. část). Krátká čtyřprvková Yagi pro 2 m. Nejmenší anténa pro 40 m. LP anténa. Majáky v OK a OM. Aktivní anténa LFA 520. Kapesní PC. PayPal - virtuální peníze. SSTV pro všechny. Hiptop - telefon jinak. Co umí GDO? AMSAT-DL plánuje let na Mars. Mezní možnosti komunikace u velmi slabých signálů. EME s 250 W. Kufříková rádia kdysi. Expedice na ostrov Pločica. Tokelau a Západní Samoa - 1. část.

Radioamater (časopis SRJ) 6/2004: 4. šampionát IARU v rychlotelegrafii. 80 let technických konkurzů. Historie prvé balkánské radiostanice. 5 let od založení klubu mladých kontestanů. Elektronický kompas. Zemřel „Čika Rata“. Udělte si držák na páječku. ARDF šampionát v Česku.

JPK

např. použít sešikmené horizontální části a tím se vyhnout nutnosti použít 4 podpěry na koncích části zářiče. Výsledek byl však naprosto nepoužitelný. Za pokus by stálo zkracování horizontálních částí s jejich případným elektrickým prodlužováním pomocí kapacitního zatížení, je však nutné počítat s poklesem účinnosti antény.

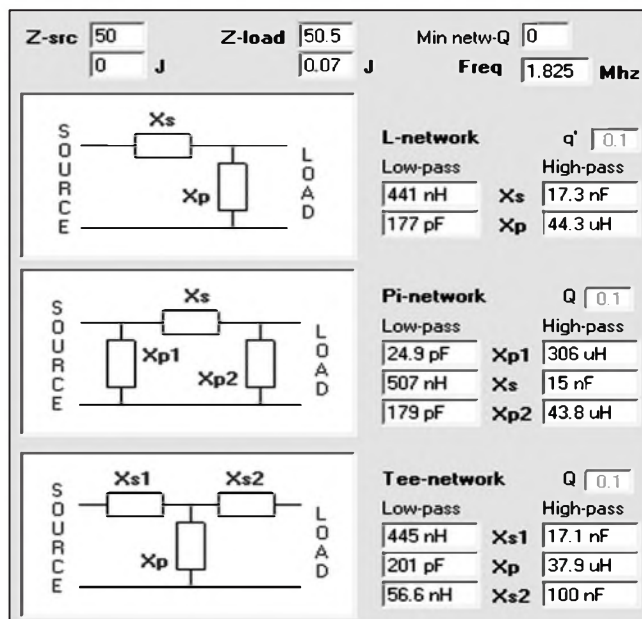
A kde je slibovaný omyl, pokud je náš seriál věnován obecně oblíbeným omylům při konstrukci antén? Omylem je především domnívat se, že všechno již bylo vynalezeno a dobrých výsledků lze dosáhnout jen optimalizací tradičních a dávno známých způsobů zkracování antén.

Literatura:

- [1] Breakall, James, K.: Low profile antenna, U. S. Pat. 6580398. (Port Matilda, PA)
- [2] Breakall, James, K.; Jacobs, Michael, W.; King, Thomas F.; Resnick, Alfred, E.: Testing Results of the Low-Profile Kinstar AM Broadcast Antenna.

RR

Obr. 10. Výchozí hodnoty přizpůsobovacích článků pro napájení antény Kinstar



Digitální režim PSK31 s poštovní schránkou

Ing. Karel Frejlach, OK1DDD

Program PSK-PAL, využívající zvukovou kartu počítače jako adaptér pro fázovou modulaci nízkofrekvenčního signálu PSK31, poskytuje řadu nadstandardních funkcí. Za zmínku stojí možnost použití až tří panelů hlavní obrazovky. Je tak možné nejen komunikovat s vybranou stanicí, ale zároveň monitorovat další dvě stanice pracující třeba v různých režimech dvoustavové fázové modulace BPSK nebo čtyřstavové modulace QPSK. Navíc lze používat až třicet snadno volitelných přednastavených textů s makropříkazy. Obsluhu zjednodušuje funkce „scan“ umožňující automatické vyhledávání stanic s použitelným signálem ve zvoleném kmitočtovém segmentu. Program naleznete například na internetové adrese <http://users.chartertn.net/kf4hou/pal.htm> a jeho základní použití je popsáno v publikaci „*Frejlach: Nové režimy radioamatérského provozu*“ (2001) - viz. obr.

Existují dvě omezení pro použití programu. Je vyžadováno rozlišení monitoru alespoň 800x600 obrazových bodů, jinak není zobrazena úplná hlavní obrazovka programu. Problém při použití programu by se tedy mohl vyskytnout u některých starých monitorů, jejichž karty vyšší rozlišení neumožňují, nebo u těch verzí operačního systému Windows 95, které nebyly doplněny potřebným programovým ovládačem. Při praktickém ověřování programu bylo rovněž zjištěno, že jeho dostupné verze nezobrazují kompletní „vodopád“ (grafický záznam kmitočtového spektra) při práci v prostředí operačního systému Windows NT. Zdá se, že optimálním operačním systémem pro program PSK-PAL jsou Windows 98.

Zcela mimořádnou službou programu PSK-PAL je možnost vytvoření „malé“ poštovní schránky („mail box“). Na zvoleném kmitočtu ta stanice, která má vybrán režim poštovní schránky, neustále pomocí programu monitoruje bezprostřední okolí tohoto kmitočtu. Jakmile zjistí, že je volána libovolnou stanicí, vyšle automatickou odpověď, k níž může rovněž automaticky přiložit předem připravenou zprávu určenou pouze pro tuto protistanici. V dalším průběhu spojení může stanice volající poštovní schránku



předat schránce svou zprávu. Přijatá zpráva je poštovní schránkou zpracována jednoduše, text je pouze zobrazen na obrazovce, uložení do paměti není automatické, ale musí být dodatečně provedeno jednoduchým manuálním úkonem. Na závěr stanice s aktivovanou poštovní schránkou za spojení poděkuje a ukončí je. Spojení s poštovní schránkou může navázat stanice používající jakýkoliv program pro režim PSK31, musí však být dodržen předepsaný postup pro navázání a ukončení spojení.

Mnozí se zeptáte na účel takového poštovní schránky v době, kdy je možné využívat internet, síť paket-radia nebo lze mobilním telefonem zasílat SMS zprávy. Odpověď je snadná, jedná se stejně jako při ostatním radioamatérském provozu o určitý druh zábavy a záliby, v rušeném krátkovlnném prostředí zažijete radost i zklamání. Ne vždy se totiž kompletní automatické spojení zcela podaří, a to i v důsledku chyb operátorů stanic. Musíte ovšem pamatovat i na to, abyste nepřekročili rozsah vašeho radioamatérského oprávnění a trvalým využíváním takového služby programu nepůsobili v kategorii neobsluhovaných stanic, pro jejichž provoz existují zvláštní předpisy.

Základní podmínkou pro úspěšnou činnost skryté poštovní schránky je stanovení pracovního kmitočtu. Ten musíte předem oznámit stanicím, které mají službu skryté poštovní schránky používat. Tento kmitočtet fázově

modulovaného signálu („tónu“) musíte vybrat uvážlivě z toho důvodu, že takto může být narušena činnost ostatních stanic i spolehlivost komunikace vaší poštovní schránky. Je vhodné vybraný kmitočtet předem určitou dobu pouze monitorovat. Zvláště na vyšších krátkovlnných rozsazích mohou totiž zvolený kmitočtet využívat často stanice, které na vašem stanovišti nepřijímáte, ale můžete rušit jiné stanice, které s těmito pro vás neslyšitelnými objekty chtějí z jiných míst komunikovat. Nejvhodnější umístění je tedy na okraji kmitočtového segmentu používaného pro digitální režim PSK31. V programu PSK-PAL máte možnost volby nízkofrekvenčního kmitočtu fázově modulovaného signálu výběrem položky nabídky „Set mailbox centre RX frequency“, přednastavena je hodnota 1500 Hz. Po takovémto nastavení je při volbě dolního postranního pásma LSB vysokofrekvenční kmitočtet fázově modulovaného signálu roven rozdílu kmitočtu zobrazeného na displeji radiostanice a nízkofrekvenčního kmitočtu zvoleného uvedeným způsobem v nabídce.

Při případné práci v režimu horního postranního pásma USB je pak tento pracovní kmitočtet roven součtu kmitočtů na displeji radiostanice a nízkofrekvenčního kmitočtu zvoleného v nabídce. Například je-li na displeji v režimu LSB zobrazen kmitočtet 14 073,5 kHz, pak po volbě nízkofrekvenčního kmitočtu 1500 Hz je vysokofrekvenční kmitočtet signálu $14\,073,5 - 1,5 = 14\,072$ kHz. V režimu USB musíte pro dosažení stejného výsledku naladit radiostanici tak, aby na jejím displeji bylo zobrazeno 14 070,5 kHz ($14\,070,5 + 1,5 = 14\,072$ kHz). Důležité je správné nastavení programového umlčovače šumu (squellch), ten musí být nastaven těsně nad úroveň šumu, jinak je ohroženo dekódování přijatého signálu.

Ke správné funkci programu patří i dodatečné nastavení citlivosti „vodopádu“ po výběru „Setup - Waterfall sensitivity“, přednastavená citlivost bývá malá. Zvláště při prvních experimentech je doporučena vaše přítomnost v blízkosti počítače s radiostanicí. Před používáním programu PSK-PAL je vhodné převést dosavadní záznamy o spojeních do textového souboru s ja-

Dvě významné události a blahopřání OK2QX



Obr. 1. Jirka, OK2QX, ve svém ham-shacku - viz text



Obr. 2. Pohled na antény OK2QX. Nahoře vlevo je vidět úchyt 80 m LW antény používané pro 160-80-40 a 30 m

Červenec 2004 byl významný pro dlouholetého spolupracovníka a dopisovatele naší redakce Ing. Jiřího Pečka, OK2QX, který v tom měsíci dosáhl dvou velkých úspěchů. Tím prvním bylo dosažení 250 000 radioamatérských spojení pod vlastní značkou - tedy bez expedičních spojení z řady zemí Evropy a dokonce i Asie a bez započtení práce z různých klubových stanic, kterých by se dalo také hezkých pár tisícovek napočítat. Celkem představují 32 popsaných deníků a několik desítek tisíc spojení zaznamenaných na počítači při závodech za posledních 7 let, co Jirka používá program N6TR s následným převodem do Logplusu (běžná spojení zapisuje do papírového deníku stále). Spojení v loňském IOTA testu se již počítají do druhého čtvrtmiliónu...

Druhou událostí bylo získání poháru za 3. místo na světě od radioklubu Rady Evropy ve Štrasburku v soutěži, kterou tento radioklub vyhlásil v začátku r. 2004 u příležitosti výročí založení Rady Evropy a jejího loňského rozšíření.

Na obr. 1 vidíte „provozní“ část hamshacku a OK2QX s již zmíněným

pohárem. TS-850 je téměř neviditelná pod home made zdrojem 14 V / 25 A, reproduktorem a anténním členem ve společné skříni, vlevo na stěně diplom EWWA 4. na světě, na čelní stěně vlevo CHC se všemi nálepkami, úhlopříčné plakety za celosvětové vítězství v telegrafním mistrovství Venezuely v letech 2002 a 2003, plakety za světová prvenství v závodech roku 1970 a v brazilském mezinárodním mistrovství v telegrafii roku 1977. Vpravo EUDXD 1000, Europa 300 a 5BDXCC. Na stole za sluchátky univerzální stabilizovaný ss zdroj 5-7-10-15-12-25 V, nad ním minipočítač PC 486/100 MHz pro PR a KV závody a na něm monitor, dvě trofeje za celosvětová vítězství v závodech z let 1968 a 1971 a vpravo nenápadný, ale významný pohár za vítězství ve 100 mezinárodních závodech „Century Contest Trophy“ (vydaný jako třetímu radioamatérovi na světě). Dále vpravo Pentium, na kterém vznikají všechny příspěvky do časopisů se značkou QX a pro občasný DIGI provoz. Vpravo od něj již není vidět „pracovní“ část hamshacku, kterou představuje další stůl s větším barevným monitorem, klávesnicí, tiskár-



Obr. 3. Při kontrole WARC vertikálu fy Zach

nou HP5L, telefonem, na protější stěně knihovny atd. Skříň se QSL lístky, s více jak 500 diplomy a „bastlmateriálem“ jsou na půdě, skleněné poháry za různá vítězství zdobí obývací pokoj a s medailemi za pětinasobného mistra ČSSR, MS a ZMS si hraje vnuk...

AR

koukoliv příponou a s označením „logfile(n)“. Na začátku každého řádku souboru je umístěna volací značka protistanice, za mezerou následuje jméno operátora a za další mezerou poznámky. Umístění tohoto souboru označte v položce nabídky „Setup - Locate log-data file“.

Ještě před aktivací poštovní schránky je nutné zkontrolovat a upravit

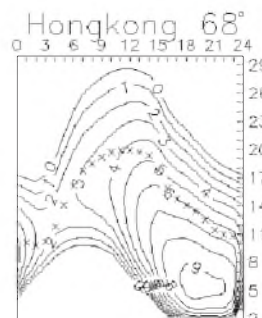
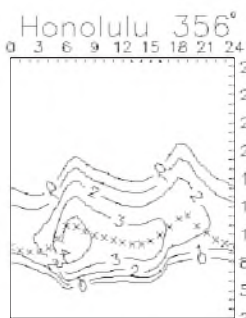
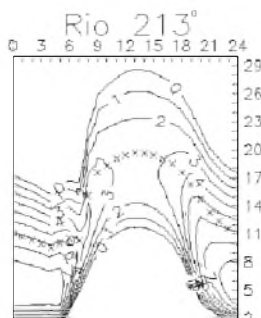
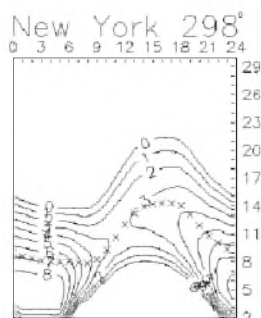
podle vašich představ zadání textu v položce „Answer back - Answer back custom reply“, zde upravíte text, který poštovní schránka vysílá tehdy, když je volána. Rovněž můžete po výběru položky „Answer back - Leave messages for stations“ zadat předem zprávy pro stanice s určitou volací značkou. Ty zadáváte po výběru této položky a po stisku programového tlačítka

„Write new message“. Zadání provedete ve tvaru „volací značka zpráva“ a ukončíte je stiskem tlačítka „Add“ na panelu. Celkem můžete zadat jednáct zpráv pro zvolené stanice, přebytečné zprávy lze odstranit tlačítkem „Del“. Okno pro zprávy uzavřete stiskem tlačítka „Exit“.

(Dokončení příště)

Předpověď' podmínek šíření KV na duben

Ing. František Janda, OK1HH



Současně probíhající 23. jedenáctiletý sluneční cyklus bude zcela jistě zapsán jako příklad cyklu s výrazným vzestupem aktivity v sekundárním maximu, v tomto případě 3,5 až 4,5 roku po maximu hlavním. Podobný průběh byl pozorován v cyklech 17. a 20., kdy byly velké poruchy magnetického pole Země pozorovány v letech 1940 až 1941 (po maximu v roce 1937) a v letech 1972 až 1973 (po maximu v roce 1968). Navíc nám historie napovídá, že se patrně budeme s intenzivními poruchami setkávat téměř po celý zbytek 23. cyklu - neboli ještě letos a napřesrok. Příští cyklus (s maximem v roce 2011) bude opět vysoký, a tak se připravme na výrazné oživení horních pásem KV již koncem tohoto desetiletí. Předpovídaná čísla skvrn pro duben jsou tato: SEC 20,8 (uvnitř konfidenčního intervalu 8,8 až 32,8), IPS $R = 27,8 \pm 17$ a SIDC $R = 28$ při použití klasické a 33 při kombinované předpovědní metodě. Pro naši předpověď použijeme $R = 33$, odpovídající slunečnímu toku $SF = 89$. Další předpovědní grafy najdeme na internetu: <http://ok1hh.sweb.cz/Apr05/Apr05.html>.

I v dubnu tedy budou podmínky šíření KV poznamenány poruchami, řada z nich ale zlepšení šance na spojení DX. Optimální pro spojení DX bude pásma 10 až 18 MHz a k nim ještě přibudou do jižních směrů i 21 a 24 MHz.

Očekávané výskyty poruch způsobí, že se intervaly dobrých podmínek šíření budou vyskytovat nepravidelně a bude je třeba „hlídat“. Ve třetí dekádě vzroste pravděpodobnost otevření nejkratších pásem vlivem rostoucí aktivity sporadické vrstvy E a tím vzroste i četnost otevření desítky. Ionosféra tak začne ukazovat první známky blížícího se léta.

Přehled vývoje v celkově značně narušeném lednu nelze nezhájít zmínkou o velké protonové erupci 1. 1. 2005 v 00.31 UTC. Provázel ji silný Dellingerův jev (u protinožců: 00.29-00.38 UTC) a bursty slunečního rádiového šumu typu II a IV, dokládající průnik oblak sluneční plazmy koronou do meziplanetárního prostoru, jejichž kvalitní spektrogramy z australských observatoří Culgoora a Learmonth, ukazující, jak mohutný oblak proniká sluneční

koronou do meziplanetárního prostoru, jsme si aktuálně mohli prohlédnout na <http://www.ips.gov.au/>. Poté sluneční aktivita klesala, zatímco geomagnetická aktivita byla vysoká, tudíž byly podmínky šíření nevalné. Jejich zlepšení jsme zaznamenali jen během kladné fáze poruchy 7. 1. po uklidnění 6. 1. - ostatně většina zajímavých otevření pásem DX se v lednu odehrála během kladných fází poruch, zatímco krátké intervaly uklidnění znamenaly obvykle zhoršení.

Série mohutných protonových erupcí, opět provázených výrony plazmatu, která se mezi 15. - 20. 1. odehrála v rozlehle skupině skvrn (s plochou až 0,163 % slunečního disku) západně od centrálního meridiánu, nemohla nepřinést další masivní poruchy. Z polárních září se nejintenzivnější odehrála 21. 1. večer a v noci a umožnila množství spojení v pásmu dvou metrů i ve středních šířkách Evropy.

Teprve po odeznění popsanych poruch se mohly podmínky šíření krátkých vln postupně vzpamatovat. Občas k zajímavým otevřením nejkratších pásem přispěla sporadická vrstva E, (zejména 24. 1.). Polární oblasti byly při probíhajících poruchách a výrazně zvýšené ionizaci v oválu polárních září většinou uzavřeny, stanice v Tichomoří ale přesto mohly být dosažitelné dlouhou cestou - jako například 3D2RR 31. 1. ráno v pásmu 20 metrů.

Meteorická aktivita bude v dubnu vyšší než v předchozích měsících. Zásahu na tom budou mít především Lyridy (LYR), očekávané mezi 16. až 25. 4. 2005 s maximem 22. 4. v 06.30 UTC. V téže době obvykle začíná růst aktivita sporadické vrstvy E (začne se pravidelněji vyskytovat až o měsíc později). Za zmínku určitě stojí i denní roj dubnových Piscid 8. až 29. 4. s maximem 20. až 21. 4. K pozadí budou patřit následující slabší roje: Tau Draconidy, Libridy, Delta Pavonidy, Pí Puppidy (PPU), dubnové Ursidy, Alfa Virginidy, dubnové Virginidy a Gamma Virginidy.

V síti synchronních majáků IBP (<http://www.ncdx.org/beacons.html>) nyní vysílá 16 stanic - bez VR2B a OA4B, zatímco opravený 4X6TU od února opět vysílá.

K závěru patří číselný popis vývoje aktivity Slunce a magnetického pole Země v lednu. Průměr čísla skvrn byl $R = 31,3$ (vyhlazený průměr za červenec 2004 je $R_{12} = 41,2$), denní měření slunečního toku (Penticton, B. C., WWV + WWVH): 99,100,94,88,88,83,84,89,88,90,94,102,116,130,145,145,138,124,133,123,114,102,96,95,94,89,87,85,86,86a86, v průměru 102,4 s. f. u. a geomagnetická aktivita v indexech A_k (Scheggerott, DK0WCY + DRA5): 16,35,17,27,14,6,33,24,6,7,15,27,16,27,15,14,50,52,31,21,36,23,17,10,4,5,5,10,22,15a20, v průměru 20 - což potvrzuje velkou četnost poruch.

ZAJÍMAVOSTI

• Čas od času se objevují stanice SJ9WL a LG5LG, které vysílají z území na rozhraní mezi Švédskem a Norskem, které bylo nazváno MOROKULIE („moro“ znamená v norštině a „kul“ ve švédštině legraci), kde byl postaven mírový památník. Organizace ARIM (Amateur Radio in Morokulien) tam postavila obydlí, které je uzpůsobeno potřebám handicapovaných, a koná tam pro ně čas od času kurzy, aby mohli získat licence. Pro obě značky dělá QSL manažera SM5DJZ. **QX**



Expedice Glorioso Island 2005

Stejná skupina radioamatérů, kteří aktivovali v roce 2003 ostrov Evropa - TO4, plánuje expedici na další ostrov v oblasti Indického oceánu severozápadně od Madagaskaru. Jedná se o vzácný ostrov Glorioso. Tento ostrov byl v minulosti sporadicky navštěvován pouze krátkodobě jen několika jednotlivci. Většinou se jednalo o služební návštěvy na místní meteorologické stanici. Jedním z nich byl například Daniel Muller, FH4EC, který používal značku FR/G/FH4EC. Z tohoto důvodu byl jejich radioamatérský provoz velice limitovaný a omezeně pracovali jen na několika KV pásmech ponejvíce provozem SSB. Proto je o spojení s tímto ostrovem stále ohromný zájem.

Skupina radioamatérů pod vedením F5OGL, dále F5CW, F5PTM a F5IRO, kteří jsou příslušníky francouzské armády, dostala povolení k návštěvě. Pokud to tedy mezinárodní politická situace dovolí, měla by se tato expedice

uskutečnit v měsíci květnu nebo začátkem června tohoto roku. Jednalo by se o nejméně 10 až 14denní pobyt a expedice bude opět dobře vybavená.

Souostroví Glorioso se nachází na $11^{\circ} 30' \text{ j. š.}$ a $47^{\circ} 20' \text{ v. d.}$ Rozloha souostroví je zhruba 5 km^2 a je korálového původu. Skládá se z ostrova Glorioso, Ile du Lys, Verte Rocks, Wreck Rock a South Rock, z nichž poslední tři jmenované jsou pouze 3 velká skaliska. Okolo souostroví je rozsáhlá korálová bariéra. Z toho důvodu není na ostrově žádný přístav. Povrch ostrova je plochý s výškou asi 12 m nad mořem. Je tam stálá meteorologická a rádiová vojenská stanice s malou vojenskou posádkou. V současné době je tam nebezpečná přistávací dráha o délce 1523 m. Proto ostrov zásobuje francouzská armáda v poslední době většinou letecky. Podnebí je tropické s poměrně častými cyklony. Od roku 1892 patří toto území Francii



Souostroví Glorioso v Indickém oceánu

a nyní administrativně spadá pod správu Réunionu.

OK2JS

Vzácné evropské lokality

Radioamatérské časopisy, organizace ap. čas od času organizují ankety, ve kterých se mohou „sbíratelé DXCC entit“ vyjádřit, které země jim dosud chybí, které jsou pro ně nejvzácnější. Nejsou to průzkumy samoučelné, ale slouží mj. také při rozhodování organizátorům expedic, do kterých zemí by měly expedice především směřovat. Pokud se týče evropských entit, je vzácná shoda na pořadí prvních pěti

mezi radioamatéry z Evropy a z celého světa: Mt Athos (68, obr. 2), SMOM (64), Země Fr. Josefa (44, obr. 1), Vatikán (39) a Malý Vysotskij (30). V závorce je uvedeno procento respondentů, kterým uvedená lokalita chybí; pokud se týče evropských amatérů, je - jak bylo řečeno - pořadí stejné, jen procenta jsou přibližně poloviční. K tomu je nutné dodat, že se zřejmě posunou z prvních pěti Země Fr. Josefa a M.

Vlajka Země Maltézských rytířů - SMOM



Vysotskij dozadu, neboť při loňských expedicích bylo jistě mnoho zájemců uspokojeno a QSL lístky mají na cestě. Podívejme se na to, co vlastně tyto entity představují a jaké jsou naděje na jejich aktivace větší expedicí.



Obr. 1. Země Františka Josefa patří Rusku, je to nejsevernější kousek evropské pevniny a je pozoruhodné, že vždy unikla přejmenování - je totiž nazvána na počest rakouského císaře (tehdejšího vládce v OK, OM) Františka Josefa I., neboť toto souostroví objevila v r. 1873 rakousko-uherská polární expedice



Obr. 2. Redakce AR má s mnichem Apollem jen ty nejlepší zkušenosti - dvě klasická a milá telegrafní spojení v pásmu 14 MHz a za obě obratem dva QSL-lístky. Z druhé strany lístku je mj. napsáno: „Power supply only by solar energy!“

Mt Athos - „Svatá hora“

je zajímavá oblast v severním Řecku (Halkidiki). Najdete ji na jihu od hranice s Makedonií, jihovýchodně od města Thessaloniki (Solun), kde do Egejského moře zasahují tři poloostrovy - ten nejsevernější je právě Mt Athos, území o rozloze asi 8 x 56 km, přístupné z malého přístavu Ouranopolis a zvedající se až do výše cca 2 km na jižním cípu. Na tomto území žije asi 2000 pravoslavných mnichů a zcela určitě se odtamtud neozve žádný ženský hlas - ženám je přístup na jejich území přísně zakázán.

Podle pověsti se na tomto poloostrově zachránila svatá Marie, když ji při cestě lodí na Kypr zastihla silná bouře, a příroda tam jí prý učarovala natolik, že prosila Boha, aby ji tam daroval nějakou horu. Od té doby pravoslavní křesťané považují poloostrov za „zahradu panny Marie“. První vyznavači pravoslaví přišli na poloostrov v 5. století, první kláštery se začaly stavět v 10. století. Dnes je tamější soustava klášterů největším muzeem byzantské kultury na světě. Klášterů je na území 20 - každý má kolem sebe navíc řadu malých staveb, sloužících k tomu, aby tam mohli mniši nejrůznějších národností nerušeně rozjímat. Svůj život zasvětili samotě, modlitbám a postům. I cizinci mohou toto území navštívit a prohlédnout, ale pouze na zvláštní povolení. Přitom každý klášter je zcela autonomní, vede jej hlavní mnich a sbor hlavních mnichů všech klášterů tvoří Svatou radu, představující vládu celého území. Toto zřízení s vlastní autonomií je uznáváno od byzantských dob a z toho titulu také byl tomuto území přiznán statut samostatné DXCC entity. Na mezinárodním fóru je uznávána tato „republika“ jako část Řecka a její zájmy zastupuje ministr zahraničních věcí Řecka, v církevních věcech patří pod tureckého patriarchu v Istanbulu.

Konečně - jak je to s amatérským vysíláním. Radioamatéři ze zemí, které podepsaly dohodu CEPT, nemají s vysíláním z Řecka problémy. Kdo ale má zájem vysílat z území Mt Athosu, potřebuje navíc povolení Svaté rady - a to získat je dnes téměř vyloučené. Svatá rada se usnesla, že jejich území není žádnou turistickou atrakcí a také jednotlivé kláštery nechtějí, aby se na ně takto pohlíželo. V současné době je pouze jediný člověk, mnich Apollo - SV2ASP, který má jak řeckou licenci, tak povolení Svaté rady k vysílání (obr. 2). Žije v klášteře Dohiar na západní

straně poloostrova. Mimo něj ještě má řecké licence několik dalších mnichů, ale ani ti nemají povolení od Svaté rady. Někteří radioamatéři chtěli obejít její nařízení, a tak např. známý Baldur Drobnica, DJ6SI, získal souhlas k vysílání od istanbulského patriarchy - ARRL však přesto spojení neuznala. Předtím, než Baldur vysílal jako DJ6SI/SY, vysílali z Mt Athosu i někteří další amatéři z Řecka, ale od té doby se to nepodařilo nikomu vyjma DL5EBE, který údajně pracoval přímo od mnicha Apolla v září 1998. Sám mnich Apollo se čas od času na pásmech objevuje, ale velmi sporadicky, a jak sám říká, jeho církevní povinnosti jsou pro něj prvořadé. Také s jeho zasíláním QSL lístků je to problematické. Nezbyvá tedy, než čekat na změnu stanoviska Svaté rady (jejíž rozhodnutí zcela určitě bylo ovlivněno také postojem samotného Apolla).

SMOM - Military Order of Malta

Stejně jako u 4U1UN, také při vysílání radioamatérské stanice pracující z území Maltézských rytířů se užívá jediná značka - 1A0KM. Unikátní řád vznikl ještě před dobytím Jeruzaléma při křížáckých válkách a oficiálně jej založil papež Paschal II v roce 1113. Od roku 1310 více jak 200 let měli suverénní území na ostrově Rhodos, od roku 1530 se postupně stěhovali na Maltu a od roku 1834 je jejich sídlem Řím na exteriitoriálním území u Viale Aventino (od Colossea vpravo kolem Foro Romano, zastávka metra B Circo Massimo), na jednom ze sedmi římských pahorků.

Tento řád Maltézských rytířů používá na svém území vlastní měnu, vlastní známky (obě je zdrojem značných zisků díky sběratelům kuriozit ze strany nesčetných turistů) a má také diplomatické zastoupení asi v 70 zemích světa (včetně OK - pozn. red.). V listopadu 1980 bylo toto území prohlášeno za samostatnou entitu do DXCC a téměř každoročně je stanice 1A0KM aktivní - bohužel vždy na krátkou dobu a v posledních letech také její operátoři (obvykle I0CUT, I0JBL, IK0FTA a IK0PRG) nevynikají právě špičkovým provozem. Navíc jsou tam problémy s anténami, poněvadž staré stavby neumožňují konstrukci větších anténních monster.

V lednu 2004 byla stanice aktivní také, a to z prostor poštovního úřadu SMOM; jak dokonalá byla příprava, lze usoudit z toho, že teprve při aktivaci stanice zjistili, že se v místě na-

chází síťový rozvod 125 V - napětí, které v ostatních částech Říma a Itálie všeobecně se již dávno nepoužívá. Přesto za tři dny provozu navázali necelých 8500 spojení, na další odhadem tisícovce se přiřivili „černoši“ zkoušející štěstí hlavně na telegrafii - a jak mohu poslechem potvrdit, docela se jim to dařilo. Myslím, že zde by byla možnost udělat „díru do světa“ i solidně připravené expedici od nás, zvláště nyní, když jsme na posledním sjezdu ČRK poznali radioamatéra, který perfektně italštinu ovládá a mohl by leccos na místě dojednat. I při nevalných podmínkách by alespoň pro Evropu mohlo být toto území vymazáno ze seznamu žádaných zemí.

QX

ZAJÍMAVOSTI

- Se zpožděním, za které se omlouváme, sdělujeme, že 1. července 2004 zemřel známý americký herec Marlon Brando ve věku 80 let. Je méně známo, že byl mj. také aktivním radioamatérem, známým jako FO5GJ nebo KE6PZH. Značku FO5 používal, pokud pobýval na vlastním ostrově, který koupil ve Francouzské Polynésii. Ze svého zaujetí pro amatérské rádio se vyznal ve velkém interview, které poskytl před 10 lety stanici CNN. Ovšem v callbooku a evidenci FCC jej najdete pod „civilním“ jménem Martin Brandeaux.

- Americký Handbook pro rok 2005 přináší tentokrát mj. faksimile prvního čísla časopisu QST, které vyšlo v prosinci roku 1915. To však obdrží pouze předplatitelé. Cena je nyní 40 USD za brožované vydání, 55 USD za vázané ve tvrdých deskách. Obě obsahují také CD-ROM s úplným textem knihy a doplňujícími barevnými ilustracemi, grafy, programy ap. Jedná se o 81. vydání této populární knihy, s největším počtem změn za posledních 10 let a také s mnoha odkazy na internetové stránky.

- 10. číslo časopisu QST roku 2004 přineslo obrázek rodiny K6YXH z Kalifornie, která má 17 členů - všichni jsou koncesovaní radioamatéři, a tak tato rodina má více koncesionářů, než leckterý radioklub.

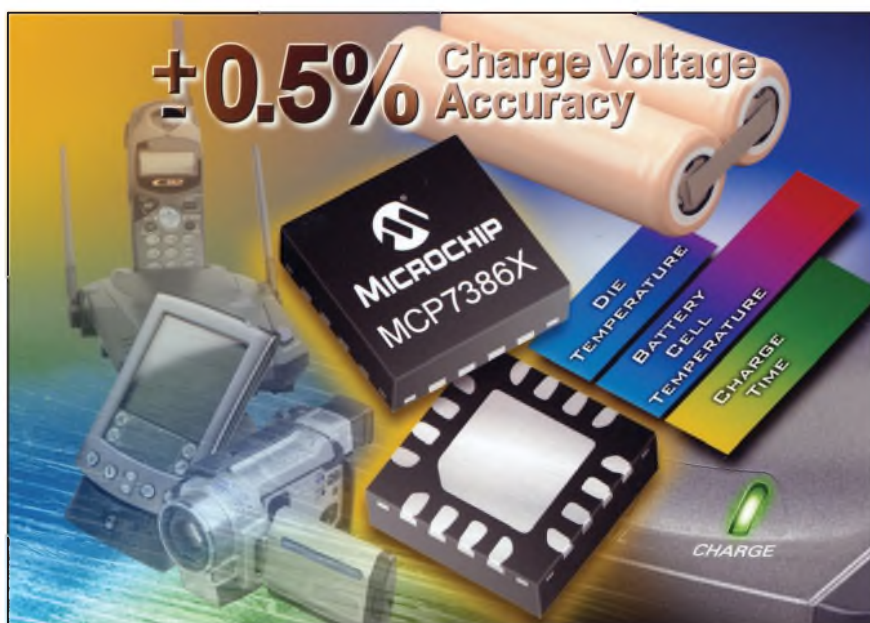
- Sonja Gandhi, předsdkyně indické kongresové strany, která zvítězila v posledních volbách, je také aktivní radioamatérka se značkou VU2SON. Je to vdova po bývalém indickém předsedovi vlády Rajivu Gandhi, VU2RG.

QX

Seznam Inzerentů AR 3/2005

ABE.TEC	IV, V
AEPS	V
AMPER	VIII
BEN - technická literatura	III
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD	II
CODEP - výroba testování, vývoj elektr. zařízení	IV
DEXON	II
ELNEC - programátory, multiprog. simulátory	V
ELCHEMCO - přípravky pro elektroniku	IV
Elektrosound	II
FLAJZAR - stavebnice a moduly	II
HODIS - výkup konktorů a pod.	V
HP	V
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	I
KOŘÍNEK	IV
Kotlín	II
KTE NORD electronic	17
MICRORISC FUJITSU	IV
MICROCON - motory, pohony	IV
PASOUND	A6
TERINVEST	VIII
VLK ELECTRONIC s.r.o.	II

Integrované obvody pro konstrukci nabíječů od firmy Microchip



Kromě regulátorů napětí, měničů DC-DC a dalších obvodů pro zdroje představil Microchip novou řadu IO, speciálně určených pro nabíječe Li-Ion a Li-Pol článků. Obvody MCP7386X v pouzdru 4x4 QFN jsou konstruovány tak, aby bylo nutno zapojit jen minimum dalších součástek. Obvod je navíc vyroben technologií, která nevyužívá olovo, a splňuje tak ekologická kritéria. Tyto IO jsou určeny pro nabíjení jednoho nebo dvou článků para-

lelně a dodržují nastavené parametry $\pm 0,5\%$. Obvod umožňuje během nabíjení kontrolovat jak nabíjecí dobu, tak i teplotu a z těchto parametrů stanovit optimální konec nabíjení - kapacita a životnost akumulátorů tak je plně využita. Obvod samozřejmě rozezná i případné přepólování článku. Maximální nabíjecí proud (pro rychlonabíjení) je 1,2 A, MCP73861 pracuje v rozsahu výstupního napětí 4,5 až 12 V, verze MCP73862 v rozsahu 8,7 až 12 V.

Dodávají se speciální obvody s výstupním napětím 4,1/4,2 a 8,2/8,4 V pro standardní typy akumulátorů. Pracovní teploty jsou od -40°C do $+85^\circ\text{C}$. V prosinci 2004 byly k dispozici první funkční prototypy.

[1] www.microchip.com/mcp7386x
OKIHYN

ZAJÍMAVOSTI

● V Rakousku každoročně pořádají praktické cvičení všech složek, které participují na záchranném systému (státní úřady, vojsko, červený kříž, policie ap.), v navazování spojení k výměně informací, a to na radioamatérských pásmech 80 a 30 metrů (zde je v těchto případech možné pracovat i fone provozem, neboť tato pásma jsou přidělena ITU i fixní službě). Při loňském cvičení měly stanice přiděleny značky prefixů OEC, OEY, OEH, OEP, OEN doplněné tří či čtyřmístným číslem. Jedná se však jen o vnitrostátní akci, pokud by některá naše stanice chtěla QSL, je možné zaslat pouze poslechovou zprávu. Podobné akce se pořádají i v USA (Armed Forces Radio Day - v květnu), kdy armádní stanice pracují s radioamatéry crossband.

QX