Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

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

Řízením redakce pověřen: Alan Kraus

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

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

Rozšiřuje PNS a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. -Michaela Hrdličková, Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313, 257 317 312). Distribuci pro předplatitele provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s.r.o., Zákaznické Centrum, Moravské nám. 12D, 659 51 Brno. Příjem objednávek tel.: 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: zakaznickecentrum@mediaservis.cz, příjem reklamací: 800 800 890.
Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se řídí Všeobecnými obchodními podmínkami pro předplatitele.

Objednávky a predplatné 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)

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

Inzerci v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

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

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

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

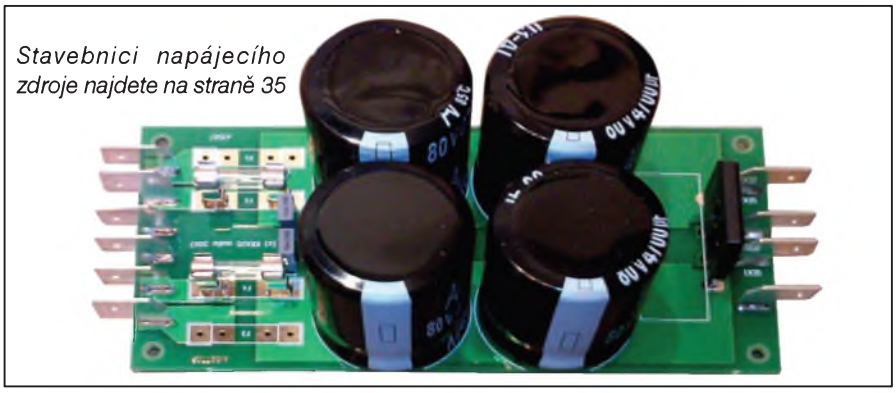
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 3697

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.



Stavebnici napájecího zdroje najdete na straně 35

Obsah

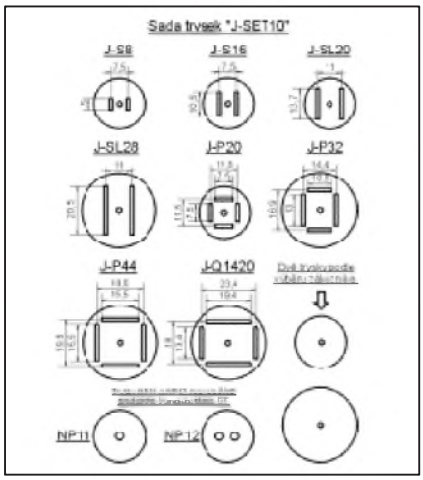
Obsah 1
Firma GREEN TOOLS nabízí kvalitní horkovzdušnou pájecí stanici GT32 2
VisionAccess - Biometrický přístupový systém s 3D rozpoznáváním obličejů 3
Novinky pro pájení od firmy ABE.TEC Pardubice 4
Vánoční svíčka 5
Referenční sinusový generátor s mikroprocesorem 6
Tester spojů 8
Tester kabelů pro ethernet 10
Generátor VKV a nf testovacího signálu 11
Jednoduchý programátor a debugger obvodů PIC řady F16 a F18 17
Jednoduchá nabíječka akumulátorů LiPo 19
Časový spínač pro automatickou pračku 23
SVĚTLA A ZVUK
- **High-End koncový zesilovač 2x 250 W s LM4702** 27
- **Zesilovače AX2130 a AX2150 - výsledky měření** 32
- **Napájecí zdroje pro výkonové zesilovače** 35

HDTV
- **Duální přehrávač Samsung BD-UP5000** 36
- **Nová generace Blu-ray přehrávače Panasonic** 36
- **Konec otravným kabelům?** 37
- **LCD monitor Toshiba s rozlišením 3840 x 2400** 37

Transceiver PD-6 alebo RV 100 SSB 38
Vzácné radioamatérské hobby - televizní DXing 40
Nejjednodušší a nejlevnější? Anténa Coax-Dipole! 42
Don Miller, W9WNV - pozapomenutý radioamatérský idol 43
Zajímavé DX stanice ve 3. čtvrtletí 2007 45
Vysíláme na radioamatérských pásmech LIII 46
Předpověď podmínek šíření KV na prosinec 47
Ze zahraničních radioamatérských časopisů 47
✝ Silent key OK2TU 48
Seznam inzerentů 48

Firma GREEN TOOLS nabízí kvalitní horkovzdušnou pájecí stanici GT32

GT32 je horkovzdušná pájecí stanice s mimořádně výhodným poměrem ceny a užitné hodnoty pro nejširší okruh uživatelů. Je řízena mikroprocesorem, s možností nastavit množství vzduchu, teplotu vzduchu a dobu pájení. Stanice má kromě horkovzdušného pájecího nástroje výstup pro kontaktní páječku nebo jednotku spodního předehřevu. Horkovzdušný pájecí nástroj má integrovanou centrální vakuovou pipetu.



Ukázka dodávaných trisek

LCD displej zobrazuje teplotu nastavenou i skutečnou současně pro horký vzduch i páječku (předehřev). Také zobrazuje nastavenou hodnotu doby pájení (horní řádek vpravo hodnota nastavená a pod ní kolik zbývá do konce periody pájení). Funkci časovače lze vypnout, potom oba výstupy pracují samostatně a nezávisle.

Další předností je možnost použití širokého sortimentu precizních horkovzdušných trysek a dalších pomůcek z naší nabídky. Novinku je lehčí pájecí nástroj s madlem z kvalitního plastu.

Základní technické parametry:

Jmenovité napětí a příkon ~ 230 V/50 Hz, 300 W, nastavení teploty vzduchu plynule 30 ° až 440 °C, spínání v nule, regulace množství vzduchu je plynulá 2-20l/min. Na pájecí nástroj se nasazují tvarové trysky vyrobené z nerezu s vysokou životností.

Integrované obvody s jednovodičovou sběrnicí Dallas

Již je tomu více jak 10 let, co firma Dallas Semiconductor (dnes součást firmy Maxim) vyvinula a vyslala na trh své integrované obvody komunikující se světem prostřednictvím jednovodičové sběrnice 1-Wire. Ta pouze pomocí jednoho signálového vodiče, zemnící svorky GND a pro každý obvod unikátní 64bitové adresy (64bit. ID) umožňuje napájení i digitální komunikaci všech obvodů, které jsou na ni napojeny. Od té doby se již tento přenosový standard stal mezi uživateli velmi oblíbený a proto pro ni existuje široký sortiment produktů. Nejde pouze o známé EPROM, EEPROM a SRAM paměti a teplotní senzory, kterých je v nabídce víc než dvě desítky. V sortimentu lze nalézt i 16bitový 4kanálový A/D převodník s programovatelným rozlišením, obvody reálného času RTC, obvody pro monitorování stavu a ochranu Li-Ion a NiMH baterií a akumulátorů a převodníky různých sběrnic na 1-Wire. Ale protože ani konkurence nespí, dochází každoročně k inovaci či rozšíření sortimentu. V letošním roce jde hlavně o integrované obvody označené jako DS28Exxx zaměřené převážně na zvýšené zabezpečení přístupu a zjednodušenou fyzickou identifikaci chipů připojených na 1-Wire sběrnici. Poslední novinkou je EEPROM paměť DS28E01-100, která kombinuje 1024 bitový paměťový blok rozdělený do 4 stránek po 256 bitech se zabezpečením přístupu algoritmem SHA-1 (Secure Hash Algorithm). Navíc jedna stránka může být zapnuta do EPROM emulačního módu, kde lze stav bitů změnit jen z hodnoty 1 do 0. Pro aplikace, kde je potřeba ukládat větší objemy dat pak mohou sloužit další nové 4 kB a 20 kB EEPROM paměti DS28E04-400 a DS28EC20, které mají implementovanou schopnost přenášet data po sběrnici rychlostí až 125 kb/s. Obvod DS28E04-400 má navíc možnost měnit 7bitů 64bitové adresy prostřednictvím uzemnění některých ze 7 vstupů a tak si "ručně" definovat pořadí a pozici pamětí připojených na stejnou sběrnici. Dva víceúčelové vstupy/výstupy lze pak řídit (číst/spínat) speciálními příkazy.

V oblasti senzoriky je zde nový digitální křemíkový teplotní senzor DS28EA00 s měřícím rozsahem -40 °C až +85 °C a přesností 0,5 °C, který obsahuje i tzv. řetězový mód (chain mode). Ten pomocí dvou přidaných vývodů (vstupu a výstupu) a několika nových příkazů umožňuje nadřazenému systému (mikrokontroléru) jednoduše zjišťovat reálné umístění senzorů připojených za sebou na společné 1-Wire sběrnici a vytvořit si pořadí jejich adres. Navíc pokud tento režim není využit, lze vstup i výstup použít jako univerzální vývody vzdáleně ovládané příkazy vysílanými po sběrnici.

Všechny 1-Wire obvody firmy Dallas Semiconductor, včetně těch nejnovějších zde uvedených, lze objednat u distributora, pražské firmy HT-Eurep Electronics s.r.o. Bližší technické informace pak lze snadno najít přímo na stránkách výrobce - *www.maxim-ic.com*.

VisionAccess - Biometrický přístupový systém s 3D rozpoznáváním obličejů

Kanadská společnost Bioscrypt Inc. představila svůj nový revoluční systém VisionAccess na rozpoznávání osob pomocí trojrozměrného snímání obličeje. Lidský obličej je zachycen pomocí 3D kamery v neviditelné infračervenému záření blízké oblasti. Díky tomu je možné identifikovat uživatele i v místnosti, ve které je úplná tma.

Systém je odolný vůči změnám pigmentace kůže vlivem opálení, vousům na tváři, doplňkům, jako jsou náušnice, apod. Během provedených náročných testech byla od sebe úspěšně rozeznána i jednovaječná dvojčata. Při rozpoznávání obličeje je využíváno na 40 tisíc identifikačních bodů, přičemž hlavní pozornost je zaměřena primárně na čelo, okolí očí a hřbet nosu.

Unikátní systém VisionAccess je tvořen jednotkou 3D EnrolCam, která slouží k zavádění nových referenčních šablon obličejů uživatelů, a jednotkou 3D FaceReader určenou k provádění vlastní autorizace osob. Tato jednotka je vybavena pamětí pro 4 000 šablon obličejů a může proto pracovat i jako autonomní zařízení. Pro komfortní správu systému je určen software VisionAccess Admin Manager.

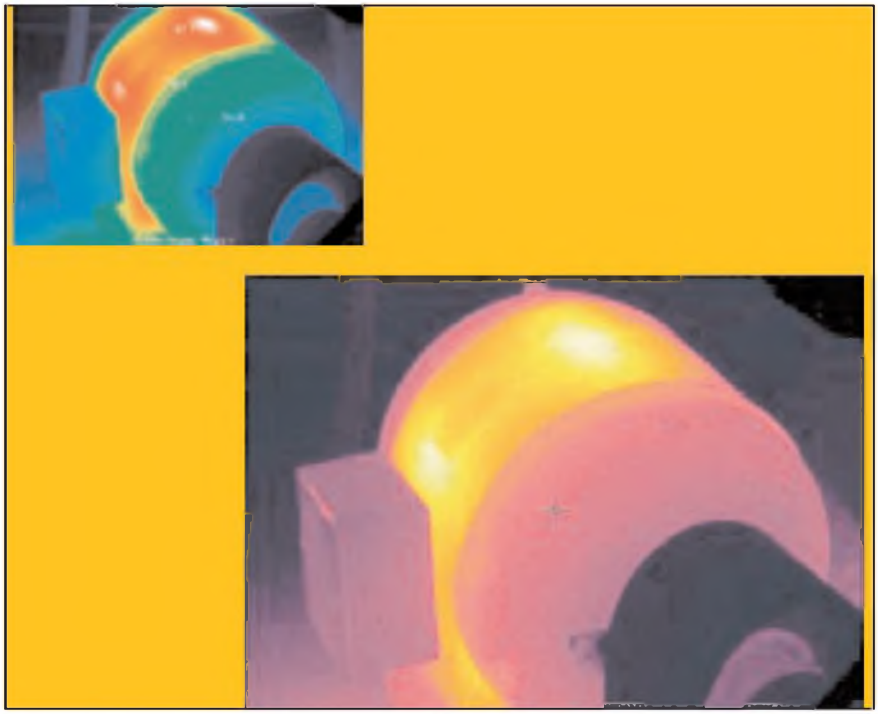
Autorizaci uživatelů je možné provádět ve dvou základních režimech. Prvním z nich je identifikace 1:n, kdy uživatel pouze předstoupí před vyhodnocovací jednotku 3D FaceReader a bez toho, aniž by zadal PIN nebo přiložil kartu, jednotka prohledá svoji paměť, zda se v ní nachází šablona

obličeje pro tohoto uživatele. Druhým režimem je verifikace 1:1, kdy uživatel zadá PIN nebo přiloží bezkontaktní kartu a vyhodnocovací jednotka podle čísla PIN kódu / karty porovnává šablonu uloženou pod tímto číslem s obličejem uživatele stojícího před jednotkou. Autorizace uživatele trvá méně než 1 sekundu, zavedení nového uživatele do systému zabere 4 až 8 sekund.

Jednotku 3D FaceReader je možné přes Wiegand výstup připojit k návaznému přístupovému nebo docházkovém kontroléru. LCD displej jednotky lze využít pro zobrazení zpětných informací a doplňkových údajů.

Firma Abbas uvádína trh novou termokameru Fluke Ti35

Nová termokamera Fluke Ti35 vychází z nejvyšší modelové řady termokamer, splňuje nejnáročnější technické požadavky uživatele a přitom je nabízena za nesmírně atraktivní cenu. V případě vážného zájmu zajistíme předvedení v provozu. Nabídka je časově omezená do konce roku 2007.



Novinky pro pájení od firmy ABE.TEC Pardubice

Pájecí stanice HAKKO FX-950

Analogová pájecí stanice s rychlou obnovou tepla
Inovovaná regulace teploty
Uživatelsky příjemná konstrukce
Bezpečná konstrukce z pohledu ESD
Standardní zařízení: 84 typů hrotů
Funkce šetřící energii

Inovační regulace teploty

Kompaktní hrot se vyznačuje velkou regenerací tepla a tepelnou přesností.

Nový typ hrotu, kombinující vlastní hrot, topný prvek a snímač. Tato technologie umožňuje hrotu snímat teplo a generovat teplo při současné realizaci konečného provedení. Navíc se jedná o malou, ale výkonnou hlavu hrotu. Tento ideální systém poskytuje nanejvýš moderní regulaci teploty, nezbytnou pro pájení bez olova, a navíc umožňuje adaptovat bezolovnaté pájení pro většinu moderních elektronických technologií.

Uživatelsky příjemná konstrukce

Svislá konstrukce šetřící místo poskytuje více prostoru na pracovním stole.

Jednotka FX-950 je konstruována jako svislá, takže poskytuje více prostoru, než konvenční jednotky s ohledem na prostorovou efektivitu, požadovanou pro práci typu "cell-line". Jednotka o rozměrech 80 (š) × 118 (v) × 138 (h) mm.

Bezpečná konstrukce

Antibakteriální barevný návlek usnadňuje výměnu hrotu a činí ji pohodlnější.

Tříbarevné návleky vám umožní používat různé barvy pro různé tvary hrotu.

Konstrukce bezpečná před elektrostatickým výbojem.

Standardní zařízení: 84 typů hrotů

Standardních 84 typů hrotů je k dispozici pro různé druhy pájení. I když použijete hrot s tak vynikajícím topným prvkem a nejmodernějším snímačem, tak pokud není tvar hrotu vhodný pro detaily práce, nemůžete dosáhnout dostatečně uspokojivého výsledku. Pájecí stanice FX-950 umožňuje použití různých druhů pájení, včetně pájení bez olova, s kompletní řadou hrotů. Dodáváme 84 typů hrotů pro "speciální aplikace" a "náročný provoz", abychom umožnili větší spolehlivost a snazší realizaci pájení. Jedná se o nový standard HAKKO, jenž je na špici světového průmyslu bezolovnatého pájení.

Funkce šetřící energii

Funkce usínání, chránící hrot před oxidací a prodlužující životnost hrotu Tato stanice je vybavena funkcí usínání, která sníží teplotu na 200 °C, jestliže se teplota hrotu nezmění ve stanovené době (6 minut). Tím se omezuje výskyt oxidace na hrotu, k níž by pravděpodobně docházelo při bezolovnatém pájení. Tato funkce nejen prodlužuje životnost hrotu, nýbrž současně brání poruše přenosu tepla a výskytu jevu zvaného nesmáčení v důsledku oxidace hrotu. Dodává se jako přídavný systém k rozšíření funkcí stanice FX-950.

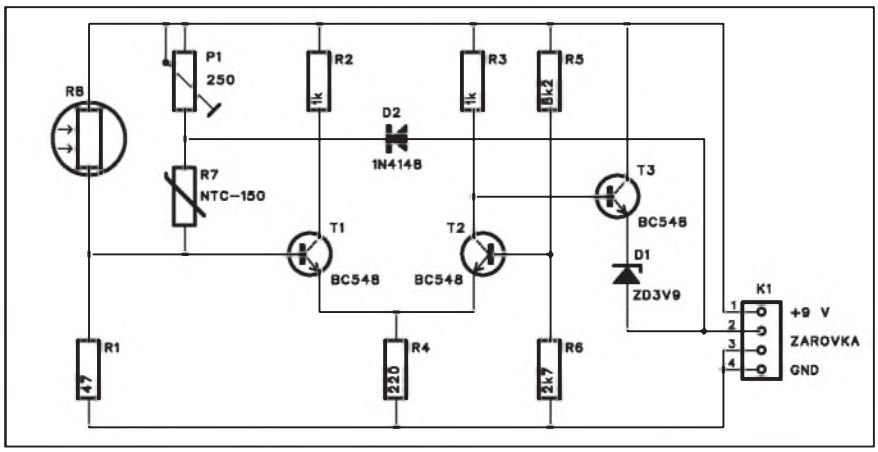
Technické charakteristiky	
Pájecí stanice HAKKO FX-950	
Příkon	75 W
Rozsah teplot	200 – 450 °C
Stabilita teploty	± 5 °C
Výstup	24 V
Rozměry	80 (š) × 118 (v) × 138 (h) mm
Hmotnost	1.2 kg
Pájedlo HAKKO FM-2028	
Příkon	70 W (24 V)
Odpor hrotu vůči zemi	< 2 Ω
Potenciál hrotu vůči zemi	< 2 mV

Vánoční svíčka

Blíží se čas vánoc a v tomto období patří na každý stůl rozsvícená svíčka. A stejně jako klasické svíčky na vánočním stromku stále častěji nahrazují svíčky elektrické, lze s pomocí několika zcela běžných součástek vytvořit i svíčku elektronickou.

Popis

Schéma zapojení elektronické svíčky je na obr. 1. Základem obvodu je diferenciální zesilovač, tvoření dvojicí tranzistorů T1 a T2. Diferenciální zesilovač obsahuje dva tranzistory, které mají v emitoru společný zdroj proudu. Ten je v tomto případě tvořen nejjednodušším způsobem - odporem R4. Protože proud protékající oběma tranzistory je konstantní, záleží pouze na rozdílu napětí obou bází, jak velký proud bude jednotlivými tranzistory procházet. Stoupající proud jednoho tranzistoru tak znamená klesající proud druhého tranzistoru. Napětí na bázi T2 je pevně dáno odporovým děličem R5/R6 a pro uvedené napájecí napětí +9 V je asi 2,23 V. Po připojení napájení je napětí na bázi T1 nižší než na bázi T2. Tranzistor T1 je nevodivý, T2 vede a na jeho kolektoru je tak napětí asi 1,7 V (UR4+ UCET2). Tím je napětí na emitoru T3 asi 1 V a žárovka připojená ke konektoru K1 je zhasnutá. Pokud nyní blikneme na fotoodpor R8, sníží se jeho odpor, stoupne napětí na bázi T1 nad 2,23 V a T1 se otevře. Napětí na kolektoru T1 klesne, na kolektoru T2 naopak stoupne a otevře se tím tranzistor T3. Žárovka se rozsvítí. Současně ale začne protékat proud diodou D2, který zahřeje termistor R7. Tím poklesne jeho odpor a tranzistor T1 je tak udržován ve vodivém stavu i po zhasnutí zapalovacího světla. Po dobu "hoření" je svíčka udržována v sepnutém stavu právě díky ohřevu termistoru R7. Pokud chceme nyní svíčku "zhasnout", ochladíme termistor sevřením mezi prsty. Jeho teplota se sníží, T1 přestane vést a žárovka zhasne.

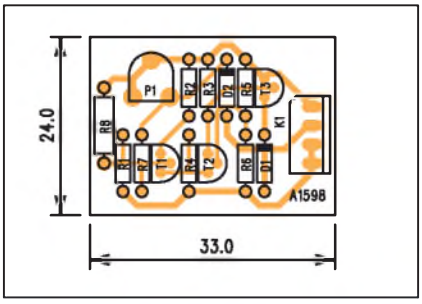


Obr. 1. Schéma zapojení elektronické svíčky

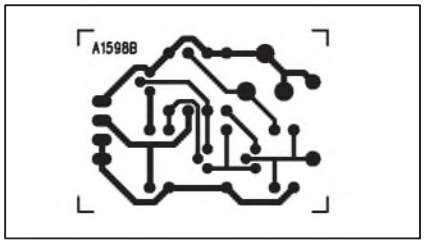
Trimrem P1 nastavíme optimální hodnotu klidového proudu přes termistor R7. Při správném nastavení nesmí svíčka reagovat na zapnutí nebo vypnutí běžného osvětlení bytu. Pokud ale přiblížíme k fotoodporu zapalovač, intenzita světla je již dostatečná pro aktivaci svíčky.

Stavba

Elektronická svíčka je zhotovena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 24 x 33 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Zapojení i deska spojů je natolik jednoduchá, že si ji každý zvládne vyrobit i sám doma. Do vhodného válečku (těla svíčky) vložíme destičkovou baterii 9 V a plošný spoj. Fotoodpor umístíme před okénko vyříznuté v těle svíčky a miniaturní termistor vyvedeme mimo těleso tak, aby šel stisknout mezi prsty.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce elektronické svíčky



Obr. 3. Obrazec desky spojů elektronické svíčky

Žárovka je klasicky na vrcholu válce. Pro dosažení reálného vzhledu válec pokapeme voskem. Vytvoříme tak dojem stékajícího vosku.

Pokud nyní přiblížíme zapalovač před okénko s fotoodporem, měla by se svíčka rozsvítiti.

Závěr

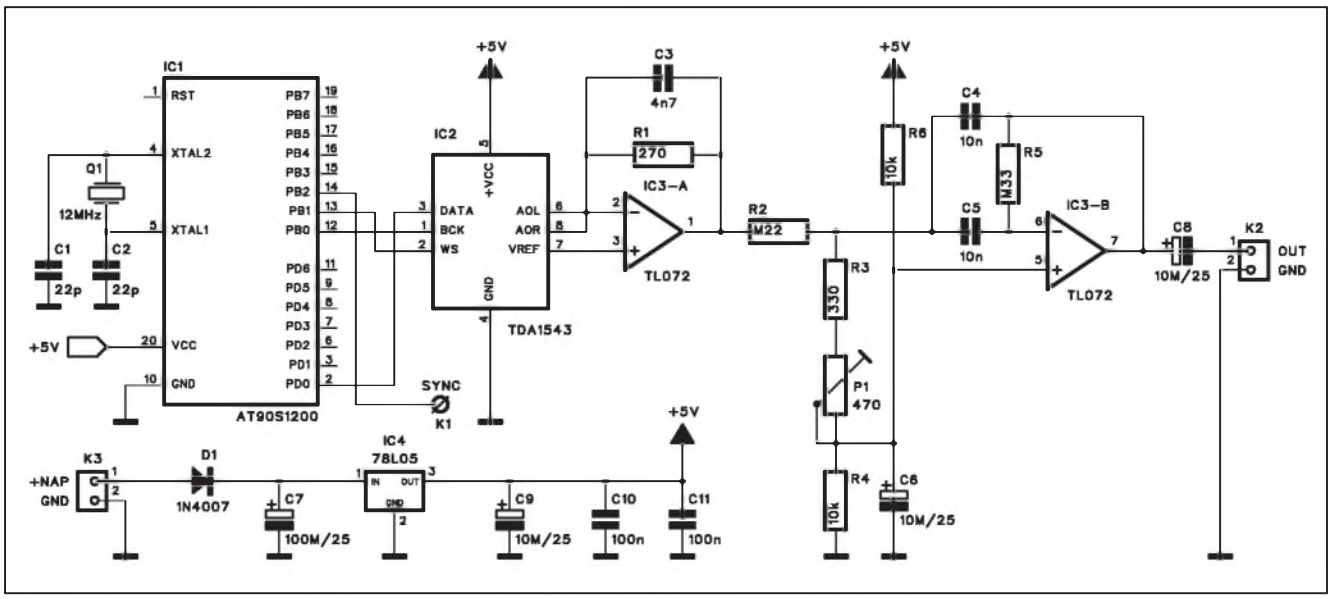
Popsaná elektronická svíčka evokuje způsobem obsluhy (rozsvícení zapalovačem nebo sirkou a zhasnutí stiskem prstů) klasickou voskovou svíčku. Její použití je však zcela bezpečné, i když samozřejmě vůni klasických svíček nahradit nemůže. Na druhé straně si na ní začínající radioamatér vyzkouší některé základní elektronické obvody a principy.

Seznam součástek

A991598

R1	47 Ω
R2-3	1 kΩ
R4	220 Ω
R5	8,2 kΩ
R6	2,7 kΩ
R7	NTC-150 Ω
R8	FOTOODPOR
T1-3	BC548
D2	1N4148
D1	ZD3V9
P1	PT6-H/250 Ω
K1	PSH04-VERT

Referenční sinusový generátor s mikroprocesorem



Obr. 1. Schéma zapojení referenčního sinusového generátoru

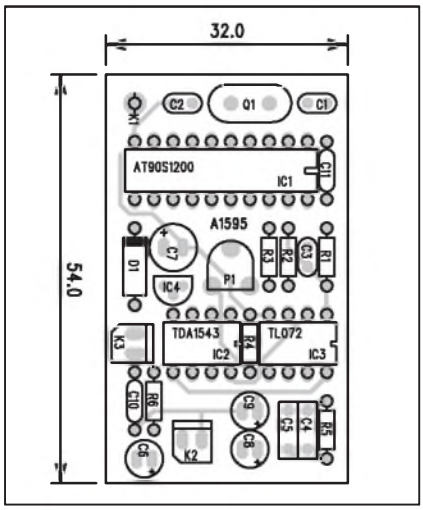
Pro nejrůznější měření a testování nf zařízení potřebujeme zdroj měřicího signálu s minimálním zkreslením a pokud možno také dobrou kmitočtovou stabilitou. Kromě funkčních generátorů, pracujících obvykle s obdélníkovým signálem, který je následně formován na sinusový průběh, se používají ještě klasické analogové oscilátory (například Wienův můstek), které mohou mít proti funkčním generátorům až o řád i více nižší zkreslení, na druhé straně není možné zaručit jejich kmitočtovou stabilitu ani konstantní úroveň výstupního napětí.

V dnešní mikroprocesorové době lze ale požadovaný obvod snadno realizovat pomocí mikroprocesoru a D/A převodníku. Jednoduché zapojení je popsáno v následující konstrukci.

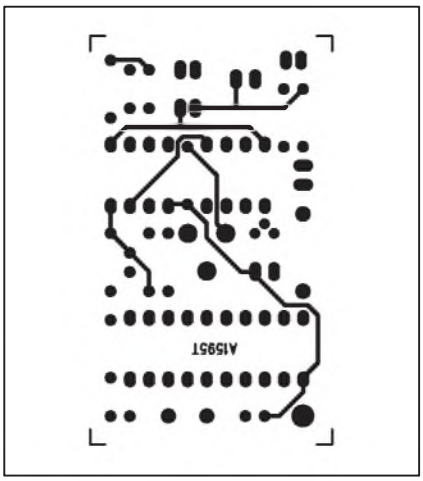
Popis

Schéma zapojení referenčního sinusového generátoru je na obr. 1. Základem je mikroprocesor AT90S1200, taktovaný krystalem Q1 na kmitočtu 12 MHz. Mikroprocesor generuje během 1 periody signálu s kmitočtem 1 kHz 74 vzorků s rozlišením 16 bitů, což je více než u běžného CD. K procesoru je připojen 16bitový D/A převodník TDA1543. Oba výstupní kanály D/A převodníku jsou propojeny paralelně, čímž se dále zlepší odstup s/š. Výstupní signál z D/A převodníku je přiveden na operační zesilovač IC3A (TL072 nebo TL062), zapojený jako převodník proud/napětí. Druhý operační zesilovač IC3B je zapojen jako pásmová propust. Trimrem P1 nastavujeme maximální velikost výstupního napětí.

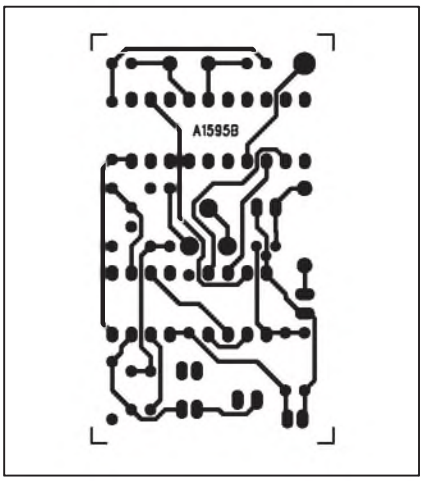
Podle změřených údajů autora původního projektu dosahuje potlačení druhé a třetí harmonické více než 80 dB proti základnímu signálu 1 kHz.



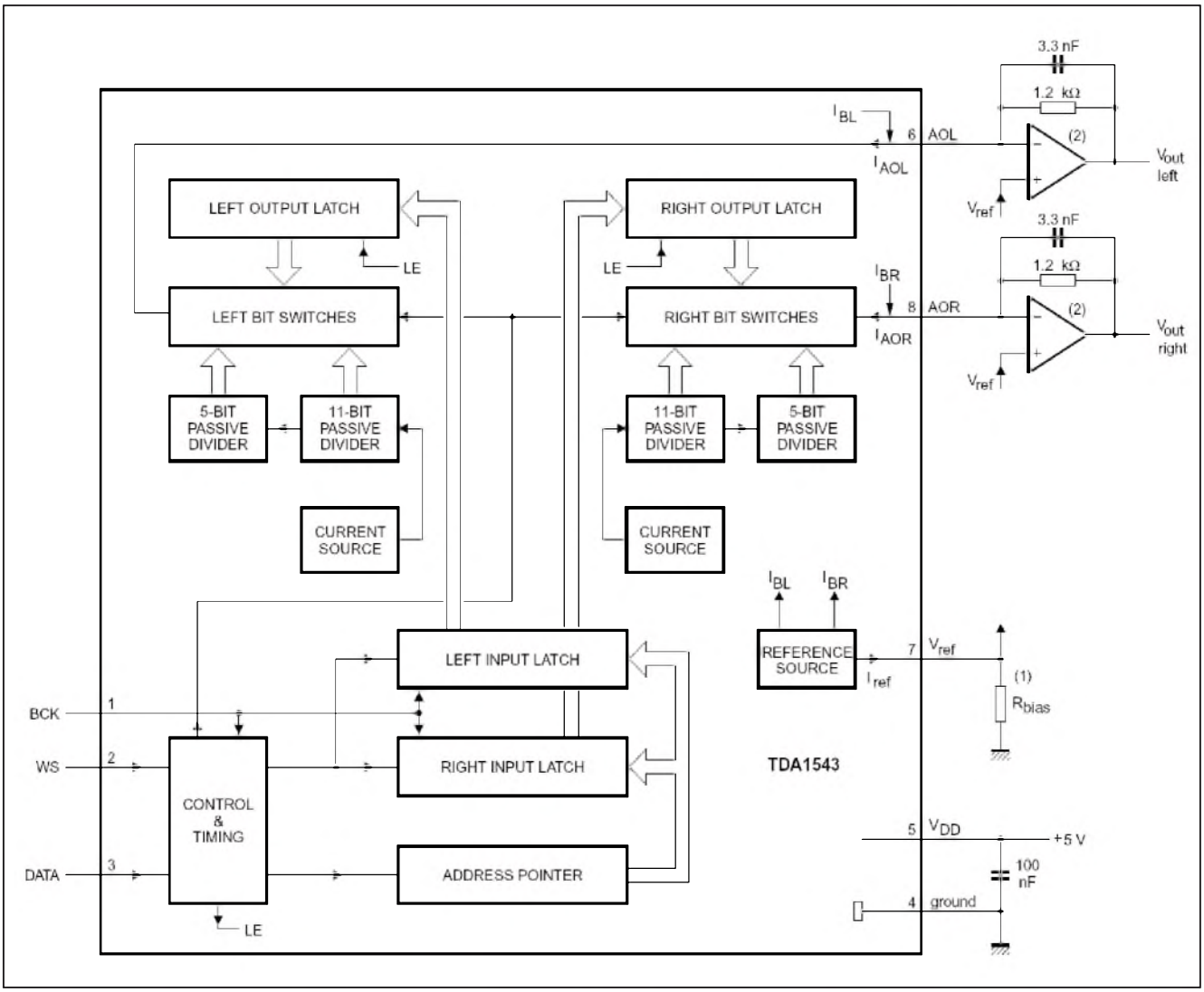
Obr. 2. Rozložení součástek na desce referenčního sinusového generátoru



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



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



Obr. 2. Blokové zapojení obvodu TDA1543

Vzorovací kmitočet 74 kHz je natolik potlačen, že je ve výstupním signálu prakticky nezměřitelný.

Napájení je optimálně řešeno z akumulátorů nebo destičkové baterie 9 V, čímž se dále minimalizuje případný brum. Napájecí napětí je stabilizováno regulátorem 78L05 IC4.

Stavba

Referenční generátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 54 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Zapojení je velmi jednoduché a se správně naprogramovaným procesorem by mělo fungovat na první pokus.

Program pro procesor je možné si zdarma stáhnout z internetových stránek původního projektu *www.elektor.de* (Digitaler Sinus-Referenzgenerator, 3/2006 s. 60). Výrobní podklady pro desku s plošnými spoji A1595-DPS ve formátu Gerber RS274X a Excellon nebo CAM350 si můžete zdarma stáhnout na našich stránkách *www.stavebnice.net*.

Závěr

Popsaný referenční generátor generuje kmitočtově i amplitudově velmi stabilní signál s nízkým zkreslením. Jeho konstrukce je velmi jednoduchá a zvládne ji i méně zkušený elektronik.

Seznam součástek

A991595

R1	270 Ω
R2	220 kΩ
R3	330 Ω
R4, R6	10 kΩ
R5	330 kΩ
C10-11	100 nF
C1-2	22 pF
C3	4,7 nF
C4-5	10 nF
C6, C8-9	10 μF/25 V
C7	100 μF/25 V
IC1	AT90S1200
IC2	TDA1543
IC3	TL072
IC4	78L05
D1	1N4007
Q1	12 MHz
P1	PT6-H/470 Ω
K1	PIN3-1.3MM
K2-3	PSH02-VERT

Tester spojů

Se vzrůstající hustotou integrace součástek na deskách s plošnými spoji a stále větší složitostí desek se stává odhalení výrobních (nebo i provozních) vad na deskách složitější. Profesionální výrobci používají k testování desek sofistikované automaty, které si upravují testovací program již z výrobních dat. Jejich cena je však značná a navíc je lze použít pouze při výrobě. V amatérské praxi se musíme spokojit pouze s dobrou lupou a trpělivě prohlížet kolikrát vlasové izolační mezery doslova milimetr po milimetru.

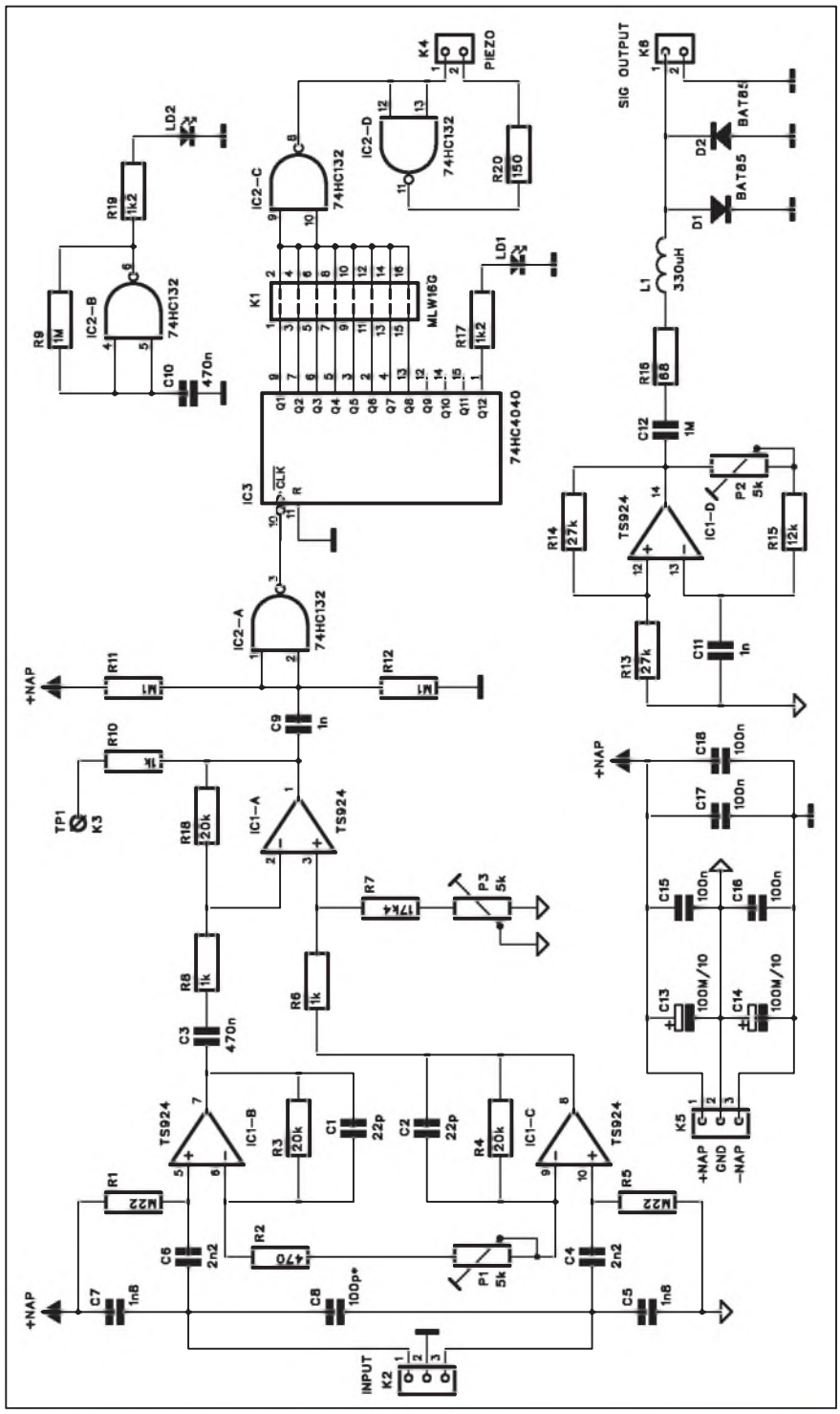
Tester spojů, popsaný v následující konstrukci, umožňuje hledat zkrat mezi různými sítěmi na desce spojů před i po jejím osazení. Vzájemné propojení dvou různých sítí může vzniknout již při výrobě desky - neodleptáním určité části izolační mezery, takže vznikne spoj, nebo až při osazování, kdy propojíme dva sousední spoje cínovým můstkem.

Popis

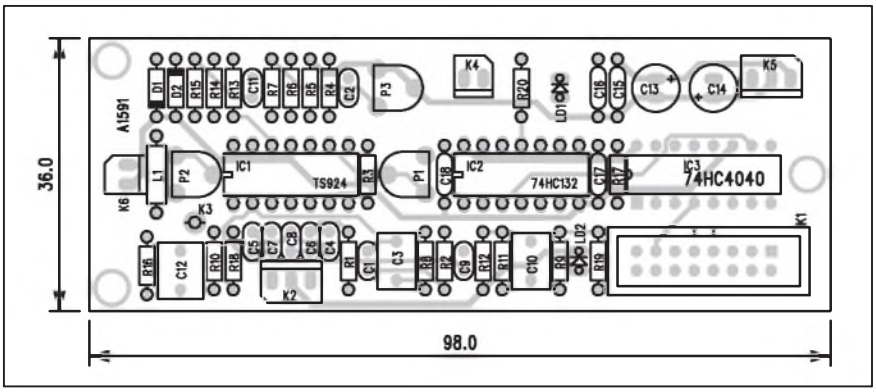
Schéma zapojení testeru je na obr. 1. Ten se v principu skládá ze dvou samostatných jednotek - zdroje signálu a detekčního obvodu. Princip testeru je v podstatě jednoduchý. Pokud připojíme zdroj signálu (dva vývody - zem a signál) na dvě různé sítě (spoje), které jsou řádně odizolované, žádný proud jimi neprotéká. Pokud ale někde na desce je mezi spoji zkrat, začne protékat proud z jednoho přívodu po spoji až k místu zkratu a od něj zpět po druhém spoji až k místu připojení. Pokud nyní vezmeme detekční sondu (malou cívku navinutou na feritovém toroidním jadérku) a pohybujeme s ní nad vodičem, kterým protéká zkratový proud, ten se indukuje do snímače a je akusticky indikován. Jakmile ale mineme místo zkratu - pod sondou již žádný proud neteče - signalizace ztichne.

Generátor testovacího signálu je zhotoven kolem operačního zesilovače IC1D. Ten pracuje jako multivibrátor realizovaný komparátorem. Kmitočet je nastavitelný trimrem P2 přibližně v rozsahu od 27 kHz do 38 kHz, ale nechá se snadno upravit změnou hodnot C11 a R15. Testovací signál je vyveden na konektor K6.

Na straně detektoru testovacího signálu je na vstupu snímač, zhotovený navinutím asi 100 závitů drátu o průměru 0,1 mm na feritovém toroidním jádru o průměru asi 10 mm. Toto jádro je umístěno do měděného pouzdra z plechu tloušťky 0,3 mm ve tvaru U. Výška profilu je 5 mm, šířka 11 mm a délka 30 mm. Na dno je vlepen kousek cuprextitu, který propojuje vývody cívky s dvoužilovým stíněným kablíkem. Ten má délku asi 1 m a propojuje sondu s testerem. Připojuje se na vstup detektoru konektorem K2. Indukovaný signál ze snímače je zesílen trojicí operačních zesilovačů IC1A až IC1C a dále tvarován hradlem IC2A. Z jeho výstupu pokračuje na vstup integrované děličky 74HC4040, která po-



Obr. 1. Schéma zapojení testeru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru

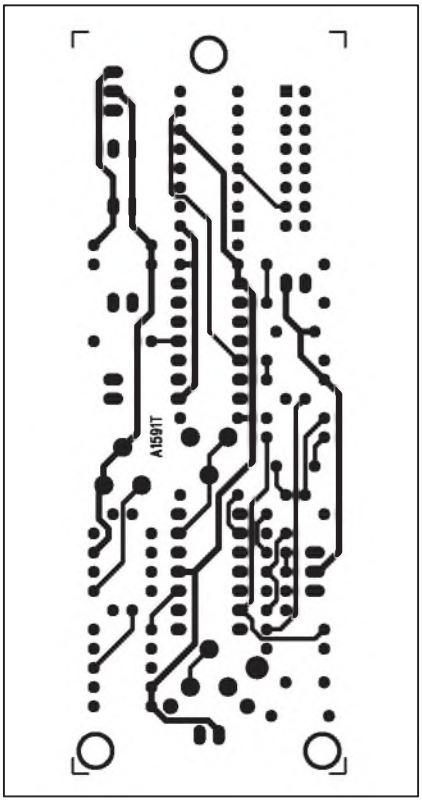
měrně vysoký testovací kmitočet (asi 29 kHz) sníží na slyšitelnou úroveň. Trimr P1 ve vstupním zesilovači umožňuje nastavit citlivost vstupního obvodu. Na výstupu obvodu IC3 74HC4040 můžeme pomocí propojek v konektoru K1 nastavit takový výstupní kmitočet, který bude nejlépe slyšitelný na připojeném piezoměniči. Ten je napájen z výstupů hradel IC2C a IC2D.

Poslední výstup binárního děliče (vývod 1 obvodu IC3) napájí LED LD1. Ta v případě detekce signálu bliká s kmitočtem asi 7 Hz, a trvale svítí nebo je zhasnutá, pokud je vstup bez signálu.

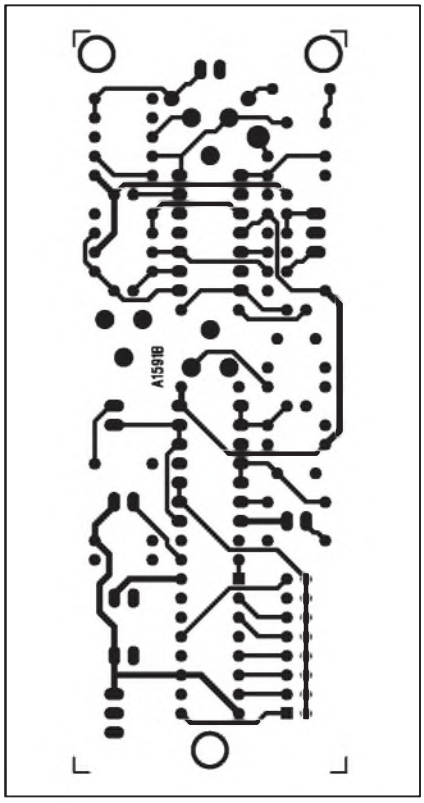
Celý obvod je napájen dvojicí tužkových baterií 1,5 V, připojených na konektor K5.

Stavba

Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 98 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Osazení desky není nijak složité. Musíme pouze zhotovit sondu podle popisu v úvodu. Na navinutí snímací cívky nám stačí asi 1,5 m lakovaného drátu.



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



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

Po kontrole osazení desky můžeme připojit napájecí napětí a zařízení otestovat. Signál připojíme na opačných stranách desky spojů (ale samozřejmě na jeden spoj) a vyzkoušíme funkci snímače. případně nastavíme vhodnou citlivost trimrem P1 a kmitočet signalizace propojkou u K1. Tím je stavba hotova.

Závěr

Popsaný tester výrazně usnadní hledání skrytých vad (propojek) na deskách s plošnými spoji. Že jsou dvě různé sítě (spoje) zkratovány zjistíme snadno ohmmetrem, ale najít vlastní místo zkratu již může být obtížnější. S popsaným testerem je to mnohem snažší.

Výrobní podklady pro desku spojů A1591-DPS si můžete stáhnout na našich stránkách *www.stavebnice.net*.

Seznam součástek

A991591

R1, R5	220 kΩ
R11-12	10 kΩ
R13-14	27 kΩ
R15	12 kΩ
R16	68 Ω
R17, R19	1,2 kΩ
R2	470 Ω
R20	150 Ω
R3-4, R18	20 kΩ
R6, R8, R10	1 kΩ
R7	17,4 kΩ
R9	1 MΩ
C12	1 μF
C1-2	22 pF
C13-14	100 μF/10 V
C15-18	100 nF
C3, C10	470 nF
C5, C7	1,8 nF
C6, C4	2,2 nF
C8	100 pF*
C9, C11	1 nF
IC1	TS924
IC2	74HC132
IC3	74HC4040
D1-2	BAT85
L1	L330μH
LD1-2	LED3
P1-3	PT6-H/5 kΩ
K1	MLW16G
K2, K5	PSH03-VERT
K3	PIN3-1.3MM
K4	PSH02-VERT

Tester kabelů pro ethernet

Pokud vaše síť (ethernet) nefunguje korektně, s největší pravděpodobností se jedná o chybu v kabelu nebo konektoru. S následujícím zapojením snadno odhalíte příčinu závady. Obvod funguje pro sítě Gigabit, 10BASE-T a 100BASE-T.

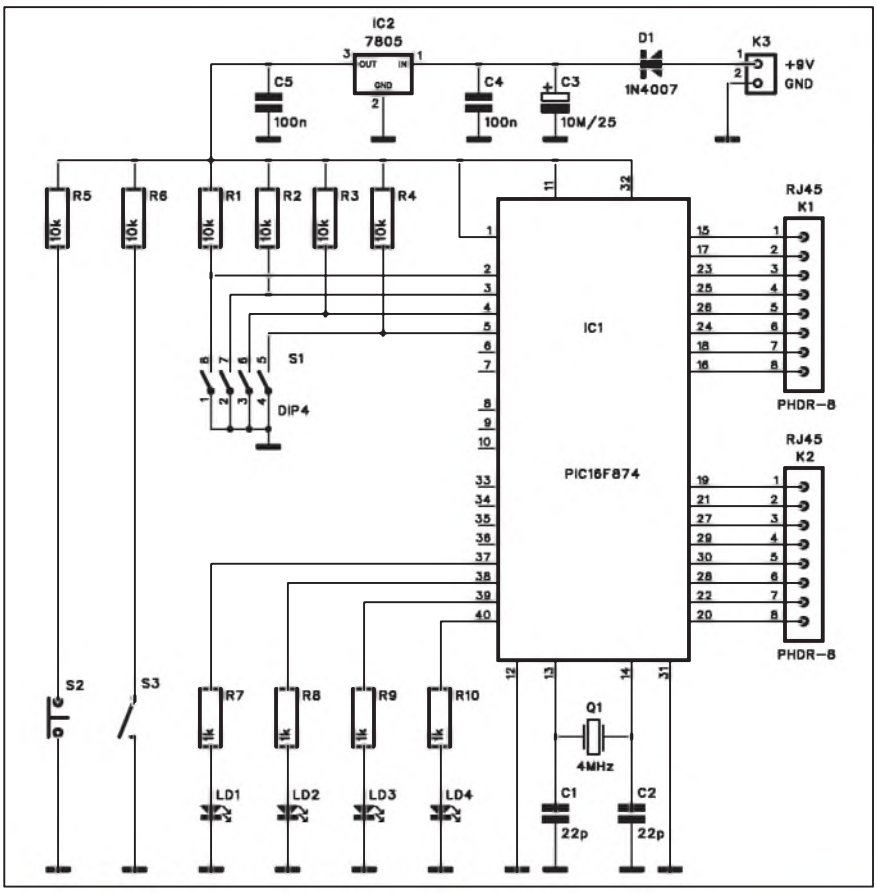
S následujícím zapojením můžete testovat jak přímé, tak také křížově prohozené kabely. Jednotlivé testované páry jsou samostatně volitelné, takže lze okamžitě odhalit příslušný defektní pár. Ke každému páru je přiřazena LED, která při správné funkci bliká. V případě poruchy však zůstane zhasnutá. Přepínačem se volí, zda se jedná o přímý nebo překřížený (crosslink) kabel.

Test se zahajuje stisknutím tlačítka. Po ukončení testu se obvod automatiky uvede do výchozího stavu.

Gigabitové kabely jsou přímým následníkem známých 10BASE-T a 100BASE-T kabelů.

Aby bylo možno testovat kabely v "terénu" je tester přenosný a bateriově napájený.

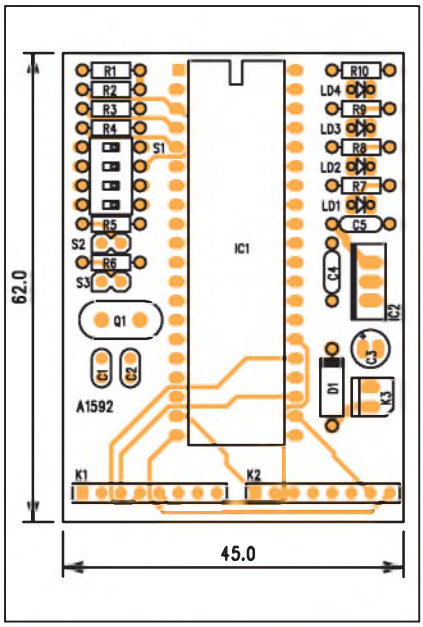
Průchodnost kabelu lze samozřejmě testovat i klasickým ohmmetrem. Kabelové koncovky jsou však poměrně titěrné a hledat správný pár není vždy až tak jednoduché. Zejména při prověřování většího počtu kabelů se popisované zařízení rozhodně vyplatí.



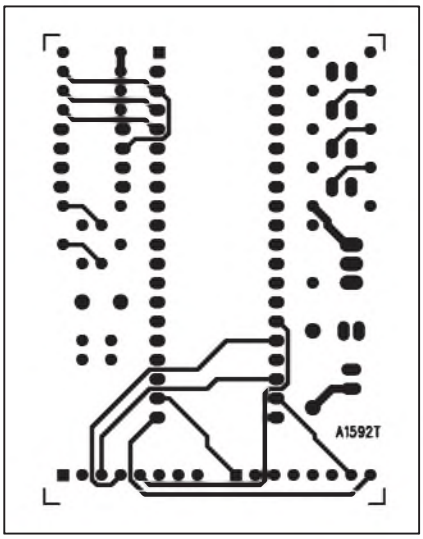
Obr. 1. Schéma zapojení testeru

Popis

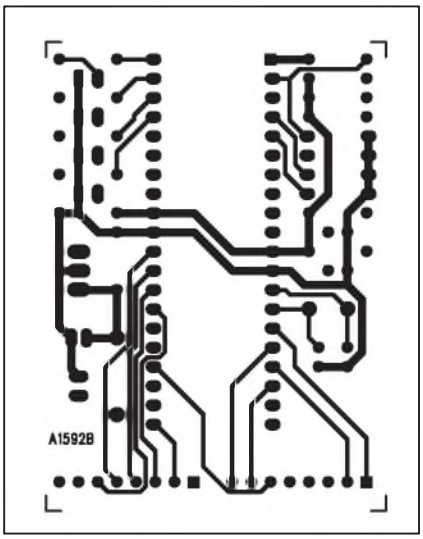
Schéma zapojení testeru je na obr. 1. Základem obvodu je mikroprocesor PIC16F874 IC1. Základní nastavení testeru závisí na DIP přepínači S1. V závislosti na nastavení generuje procesor pravoúhlé impulsy a zasílá je



Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru



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



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

Generátor VKV a nf testovacího signálu

Popsaný generátor pracuje jako zdroj sinusového signálu s malým zkreslením, multiplexovaný signál a VKV stereofonní signál.

Zajímavostí popisovaného generátoru není jen jeho preciznost, ale také originální způsob tvorby signálu. Další výhodou je použití standardních HCMOS logických integrovaných obvodů místo speciálních a často obtížně dostupných obvodů. Všechny nízkofrekvenční signály jsou složeny z výstupů binární děličky a logických hradel a jsou odvozeny od základního signálu, řízeného krystalem s poněkud netradiční hodnotou 9,728 MHz. Nízkofrekvenční výstup je přepínatelný mezi čistým tónem a multiplexovaným signálem. Výstupní úroveň je maximálně 2 V na relativně nízkoohmovém a zkratuvzdorném výstupu. VKV oscilátor pracuje volně, ale s dobrou stabilitou na kmitočtu asi 100 MHz. Přitom lze kmitočet oscilátoru měnit kapacitním trimrem v rozsahu asi ±300 kHz. Výstupní vf napětí je okolo 12 mV, což bohatě dostačuje pro bezšumový příjem připojeného VKV přijímače.

Popis

Schéma zapojení generátoru je na obr. 1. Jak již bylo řečeno, pilotní kmitočet krystalového oscilátoru je přiveden na binární děličku CD4060. Řada hradel 74HC86 EX-OR vytváří z jednotlivých výstupů za pomoci sčítacích odporů na jejich výstupech základní signál o kmitočtu 19 kHz, který má schodovitý průběh. Dále následuje dolní propust, tvořená operačním zesilovačem IC4B. Ta spolu s kondenzátorem C8 potlačuje vyšší kmitočty se strmostí 18 db/okt. Tím se podařilo teoretické zkreslení signálu schodovitého průběhu 21 % snížit na 0,05 %. I při praktických zkouškách na prototypu bylo naměřeno zkreslení 0,055 %.

Při VKV vysílání se používá tzv. multiplexovaný signál (MPX). Ten se skládá ze tří složek:

- součtový signál L+R (normální mono),

Seznam součástek

A991593

R1	1 MΩ
R10	47 kΩ
R11	100 Ω
R12	180 kΩ
R13	470 kΩ
R14	15 kΩ
R15	39 kΩ
R16, R5	100 kΩ
R17	2,4 kΩ
R18-19	120 kΩ
R2	1 kΩ
R22	5,1 kΩ
R23	1,8 kΩ
R24	820 Ω
R25	56 Ω
R26	470 Ω
R27	68 Ω
R28	4,7 kΩ
R29	2,2 kΩ
R30, R32	22 kΩ
R31	1,5 kΩ
R33	33 Ω
R34	33 kΩ
R3-4, R6-7, R20-21	10 kΩ
R8	5,6 kΩ
R9	330 Ω
C1	47 pF
C11, C23	68 pF
C13-14	47 μF/10 V
C15, C17	4,7 μF/50 V
C16, C12, C7, C25-26	100 nF
C18	22 pF
C2	56 pF
C20	100 pF
C21	18 pF
C27	220 μF/10 V
C28	1,5 nF
C3-6, C10, C19, C22, C24	1 nF
C8	22 nF
C9	4,7 nF
IC1-2	74HC86
IC3	74HC4066
IC4	TLC277
IC5	78L05
IC6	74HC4060
T1	BF199
D1-3	1N4148
D4-5	VARICAP-SOD80
L1	L*
LD1	LED5
Q1	9,728MHz
P1	PT6-H/25 kΩ
P2	PT6-H/5 kΩ
JP1	JUMP2
K1-4	PSH02-VERT
S1-2	PREP-3POL-PCB
S3	PREP-PCB

přes konektor K1 a K2 na připojený kabel. Procesor vyhodnocuje příslušné vstupní signály a podle jejich úrovně indikuje stav spoje příslušnou LED. Procesor je taktován krystalem Q1 na kmitočtu 4 MHz. Procesor se startuje stisknutím tlačítka S2. Program pro procesor je volně ke stažení na internetových stránkách původního projektu *www.elektok.de* (sešit 6/2006, str. 46).

Seznam součástek

A991592

R1-6	10 kΩ
R7-10	1 kΩ
C1-2	22 pF
C3	10 μF/25 V
C4-5	100 nF
IC1	PIC16F874
IC2	7805
D1	1N4007
LD1-4	LED3
Q1	4 MHz
K1-2	PHDR-8
K3	PSH02-VERT
S1	DIP4
S2	JUMP2
S3	PREP-2POL

Stavba

Tester kabelů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62 x 45 mm. Oba konektory RJ45 K1 a K2 jsou k desce propojeny kabelem. Vzhledem k minimálnímu počtu externích součástek je stavba testeru velmi jednoduchá.

Závěr

Popsaný tester se vyplatí všude tam, kde se pracuje se sítěmi ethernet a je třeba kontrolovat správné propojení, případně detekovat eventuelní závady.

- rozdílový signál L-R, modulovaný pomocnou nosnou 38 kHz (přičemž samotná nosná je potlačena),
- pilotního signálu 19 kHz.

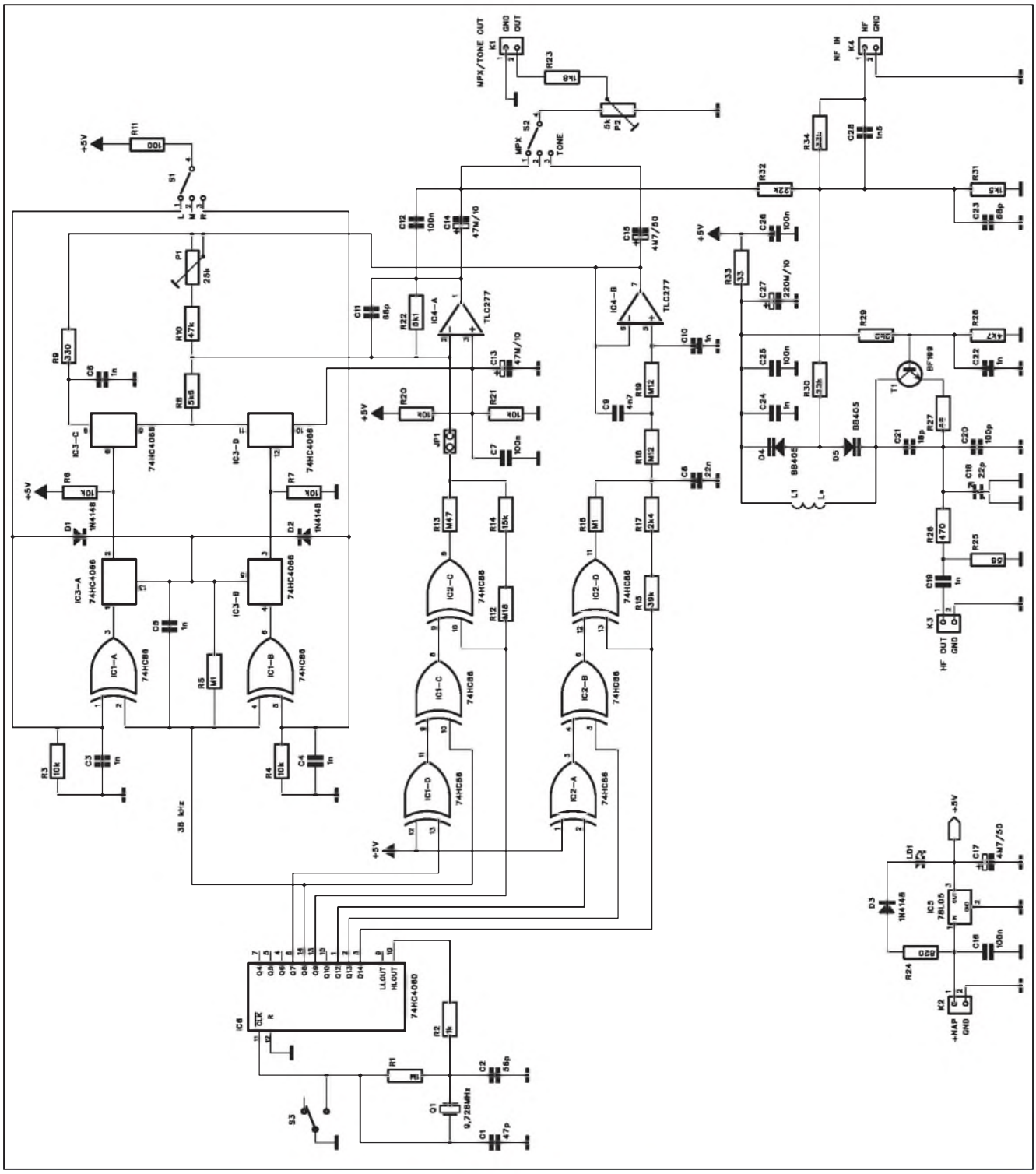
MPX signál je součtem signálů z hradel IC1C, IC1D a IC2C a "stereofonním" signálem, tvořeným čtveřicí CMOS přepínačů IC3. Vše je sečteno operačním zesilovačem IC4A. Přepínač S1 volí výstupní nf signál - L-R nebo mono. přepínačem S2 se volí na nf výstupu buďto čistý sinusový signál nebo MPX.

Výstupní signál MPX je současně přiveden na vf modulátor, tvořený oscilátorem s tranzistorem T1. Jeho nosný kmitočet je modulován MPX signálem pomocí dvojice varikapů D4 a D5.

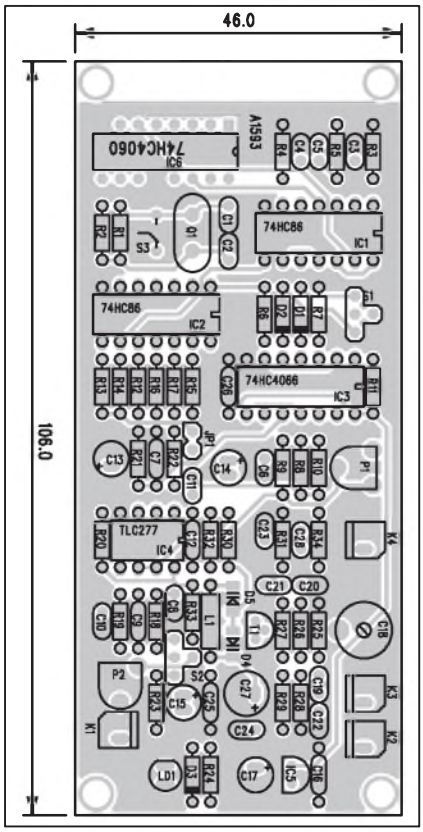
Celý generátor je napájen z externího zdroje přes konektor K2 a napájecí napětí je stabilizováno obvodem IC5 78L05.

Stavba

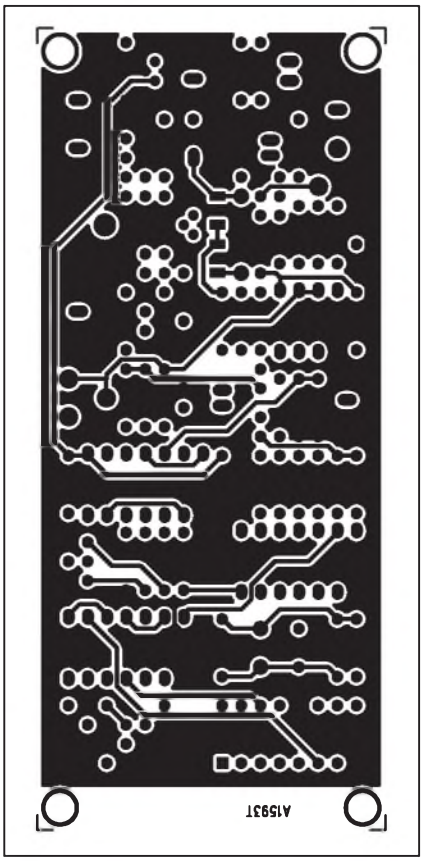
Testovací generátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 106 x 46 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zapojení není určeno zrovna začínajícím amatérům, takže předpokládám, že



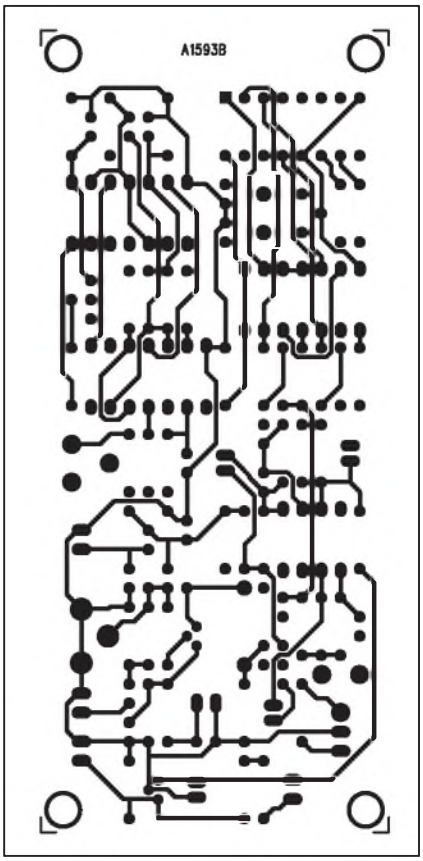
Obr. 1. Schéma zapojení generátoru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce generátoru



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



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

kdo se do stavby pustí, má již určité zkušenosti s vf technikou a alespoň základní přístrojové vybavení. Konstrukce byla upravena podle originálního návodu v časopisu Elektor 6/2006.

Závěr

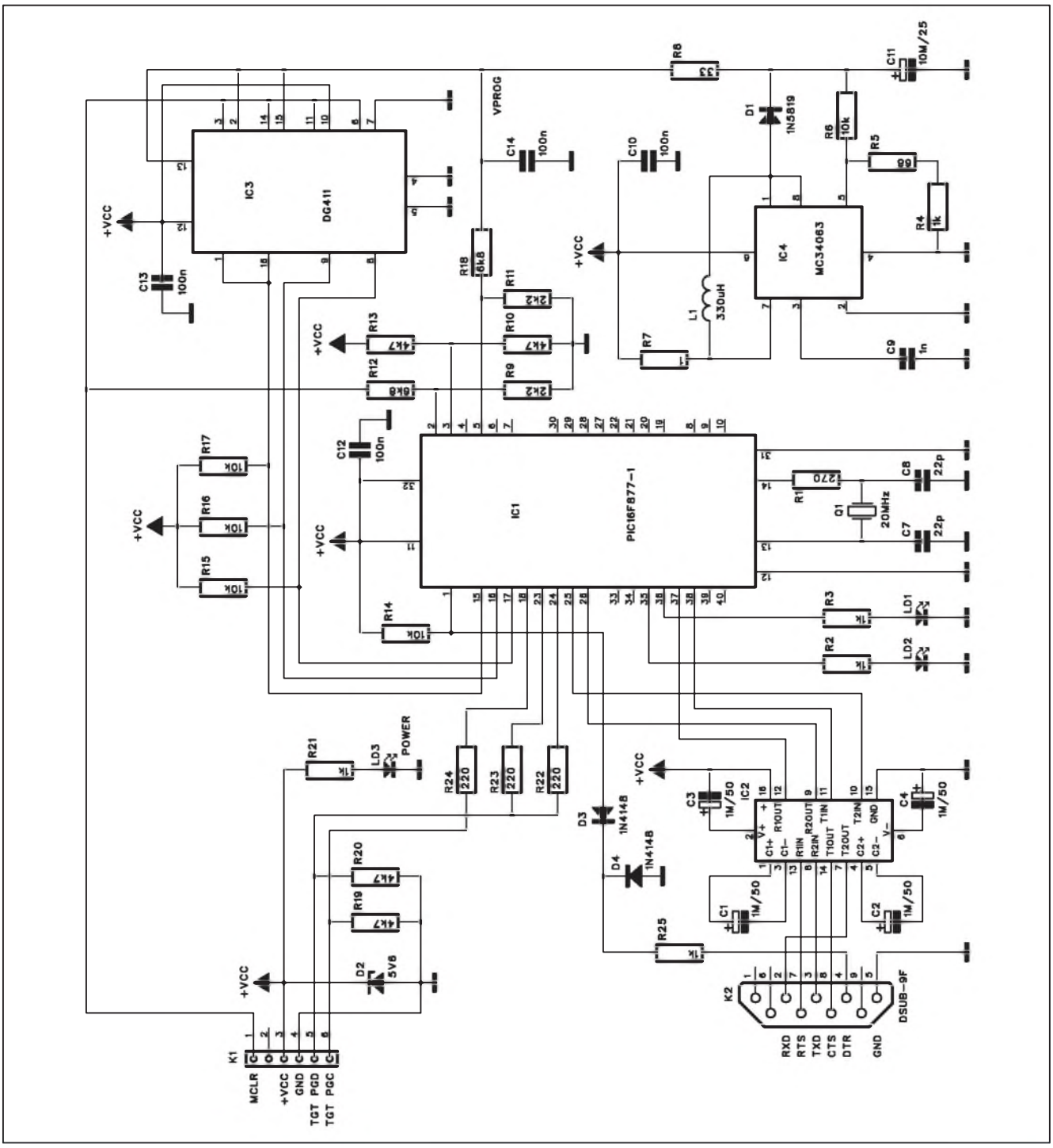
Popsaný generátor je zajímavý nestandardním způsobem vytváření jednotlivých složek nf i vf signálu a i přes relativní jednoduchost a použití zcela běžných integrovaných obvodů také poměrně dobrými parametry.

Jednoduchý programátor a debugger obvodů PIC řady F16 a F18

Mikrořadiče PIC patří určitě k nejoblíbenějším řadám mikroprocesorů. Následující zapojení je určeno právě pro jejich programování, případně odlaďování napsaných programů. Obvod je kompatibilní s modulem ICD-2 od firmy Microchip, ale je cenově výrazně výhodnější.

Popis

S procesory PIC řady F16 a F18 lze relativně jednoduše realizovat řadu aplikací. Vývojové prostředí, obsahující assembler a simulátor, je volně dostupný na stránkách výrobce. Pro programování ve vyšších jazycích (například C) existuje řada nejrůznějších překladačů. Omezená instrukční sada (35 příkazů u F16 a 75 příkazů u F18) je snadno naučitelná. K programování procesorů je na internetu k dispozici mnoho zapojení i volných sw nástrojů. Později se však vyskytne potřeba program podrobněji sledovat, případně modifikovat nebo na některém místě zastavit. K tomu slouží obvody nazý-

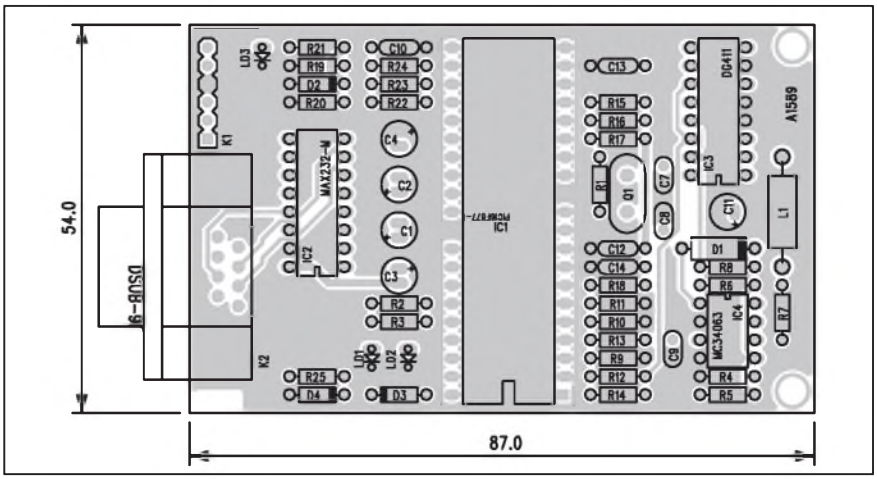


Obr. 1. Schéma zapojení programátoru

vané In-Circuit-Debugger (ICD). Debugger má proti emulátoru některé nevýhody a omezení. Na druhé straně je ale hardwarově výrazně jednodušší.

V tomto projektu se jako výchozí použil modul ICD-2 firmy Microchip, který byl částečně "očesán", (ale při zachování všech základních funkcí).

Schéma zapojení programátoru je na obr. 1. Jádro tvoří samozřejmě procesor PIC16F877, který komunikuje přes obvod IC2 MAX232 se sériovým portem osobního počítače. Jmenovité programovací napětí +13 V je generováno obvodem MC34063 IC4. Analogový spínač IC3 přepíná signály RC0, RC1 a RC2 na vstup reset, programovací napětí nebo zem. Konektor K1 připojuje externí procesor. Odpory R22 až R24 omezují případný zkratový proud připojené periférie jako ochrana procesoru IC1.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce programátoru

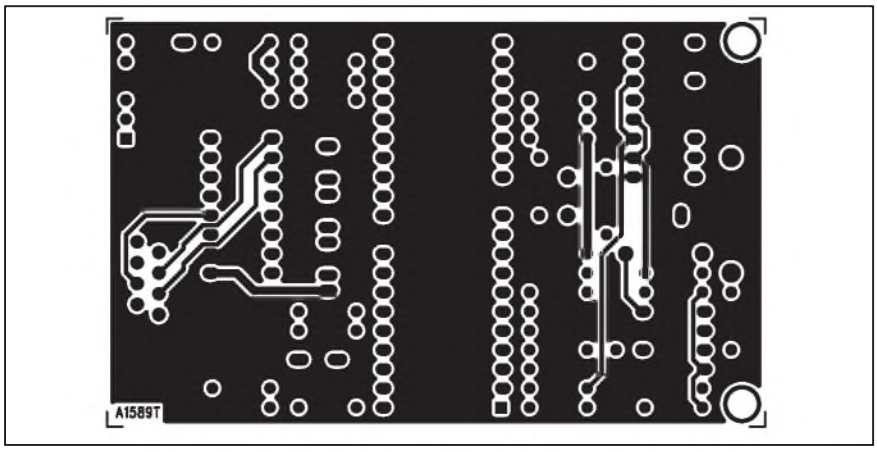
Stavba

Programátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 87 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. SW vybavení je k dispozici na stránkách výrobce Microchip. Na stejných stránkách je také k dispozici soubor bootloader.

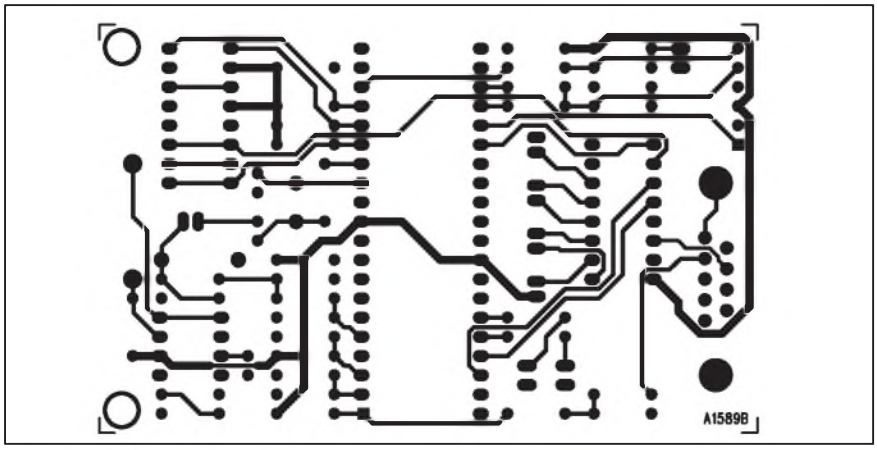
Zájemci o desku s plošnými spoji si mohou stáhnout kompletní výrobní data ve formátu Gerber RS274X a Excellon nebo CAM350 na stránkách *www.stavebnice.net*.

Závěr

Popsaný programátor a debugger je ekonomickou alternativou profesionálně dodávaného kitu firmy Microchip.



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



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

Seznam součástek

A991589

R1	270 Ω
R10, R13, R19-20	4,7 kΩ
R15-17, R14, R6	10 kΩ
R18, R12	6,8 kΩ
R22-24	220 Ω
R2-4, R21, R25	1 kΩ
R5	68 Ω
R7	1 Ω
R8	33 Ω
R9, R11	2,2 kΩ
C10, C12-14	100 nF
C11	10 μF/25 V
C1-4	1 μF/50 V
C7-8	22 pF
C9	1 nF
IC1	PIC16F877
IC2	MAX232
IC3	DG411
IC4	MC34063
D1	1N5819
D2	ZD5V6
D3-4	1N4148
LD1-3	LED3
Q1	20 MHz
L1	L330 μH
K1	PHDR-6
K2	DSUB-9F

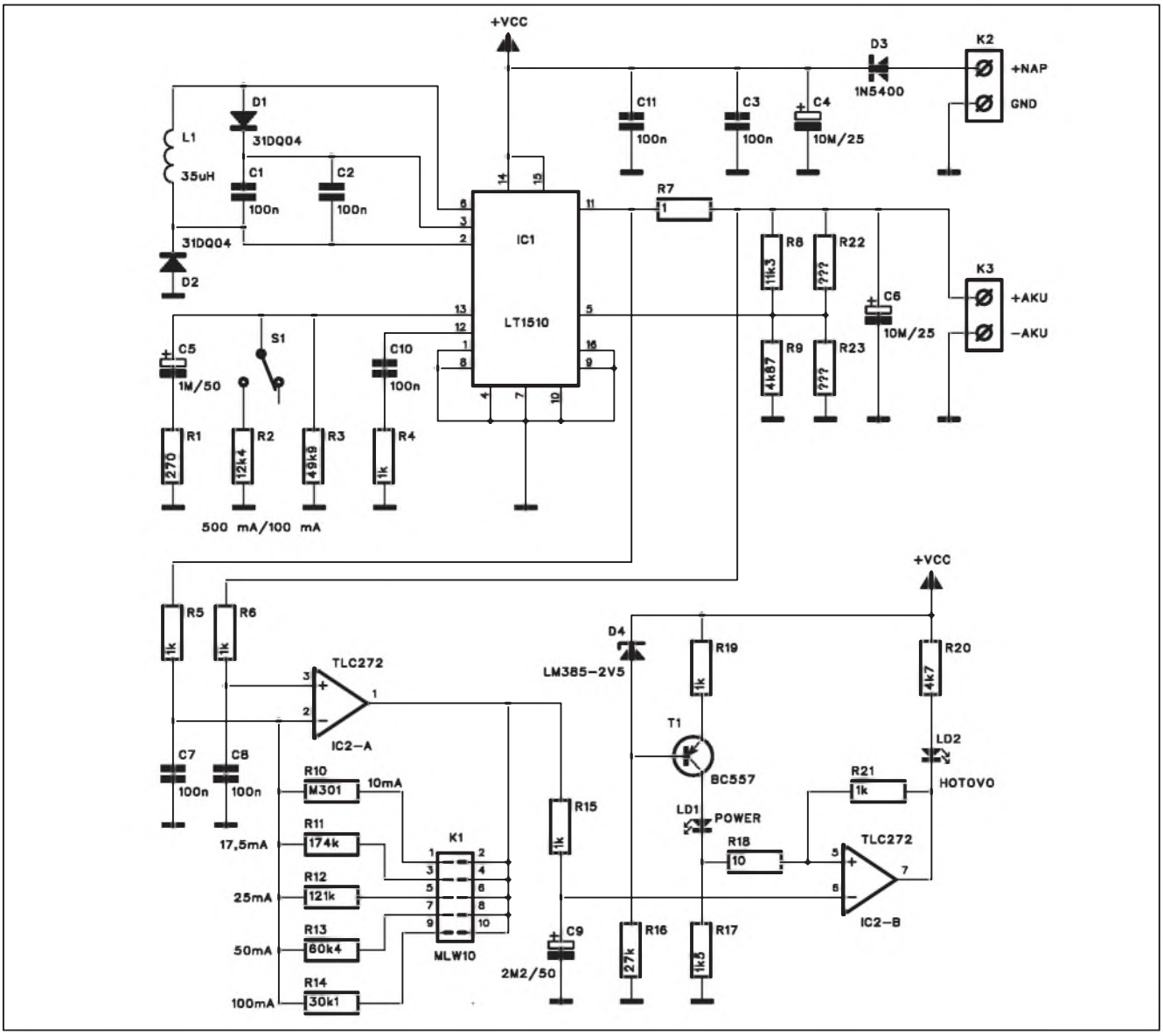
Jednoduchá nabíječka akumulátorů LiPo

Stále více elektronických zařízení je napájeno lithium-polymerovými akumulátory. Na rozdíl od běžnějších NiCd nebo NiMH mají akumulátory LiPo výhodu v nižší váze, menších rozměrech a také v jiném nabíjecím cyklu. Proto jsme pro vás připravili jednoduchou, ale přitom efektivní nabíječku pro 2 až 3 články akumulátorů LiPo.

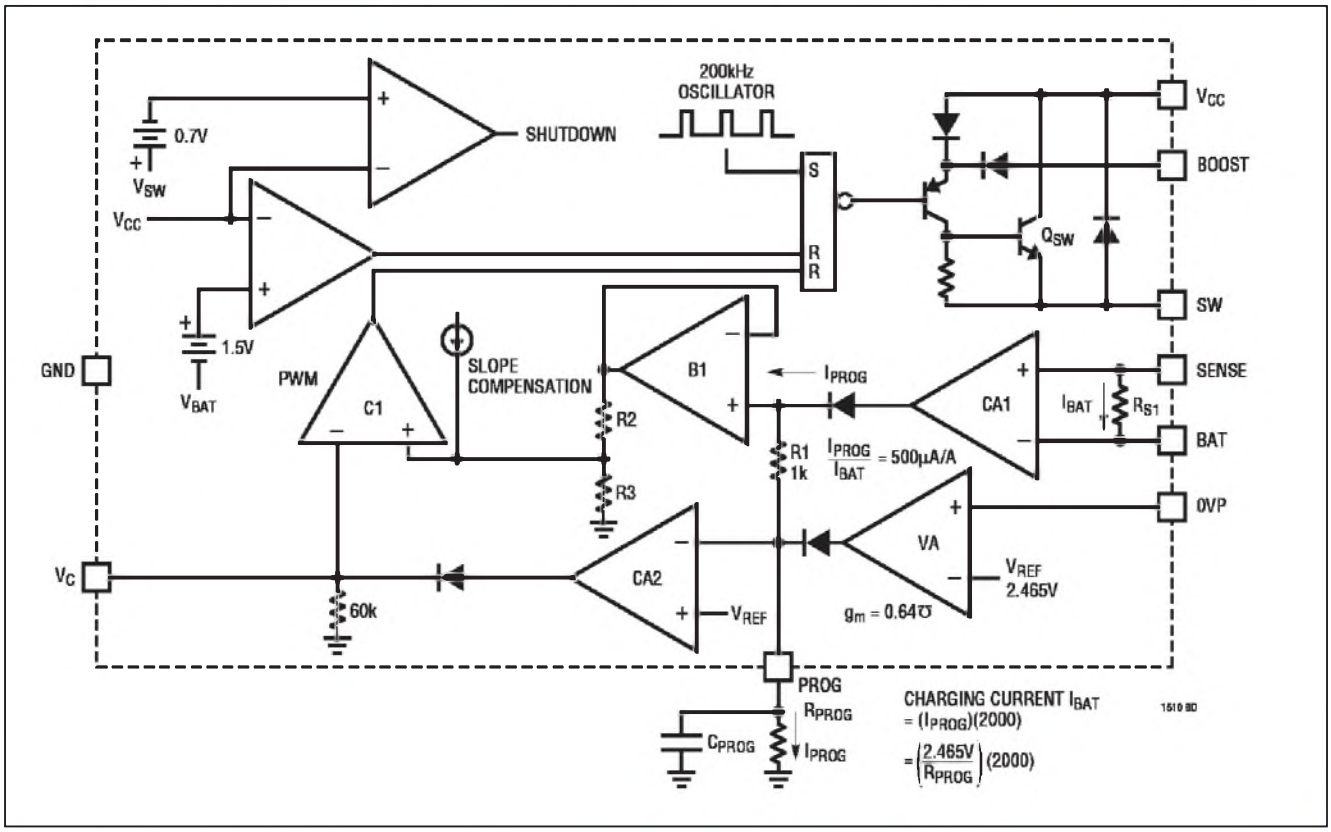
Popis

Schéma zapojení nabíječky je na obr. 1. Jejím jádrem je obvod LT1510. Jedná se o obvod nabíjení systémem konstantní napětí/konstantní proud. LiPo akumulátory mají kromě výhod také své zápory. K nim patří například omezený maximální proud, který je typicky nejvýše 10 C, pouze u některých výrobců až 20 nebo 30. Při nabíjení je doporučený nabíjecí proud 1 až 2 C. při nabíjení se také nesmí překročit maximální napětí článku, které je podle výrobce 4,2 až 4,25 V. Napájecí zdroj pro nabíjení LiPo akumulátorů tedy musí mít jak napěťové, tak i proudové omezení. Nabíjecí cyklus tedy začíná konstantním proudem, který je neměnný až do okamžiku dosažení jmenovitého napětí 4,2 (4,25) V. V tomto okamžiku se nabíjecí proud omezí, napětí na akumulátoru se již nemění, pouze se ještě nepatrně (asi o 5 %) zvětší kapacita akumulátoru. Tím se nabíjecí proces ukončí. Blokové schéma obvodu LT1510 je na obr. 2 a doporučené zapojení podle výrobce je na obr. 3.

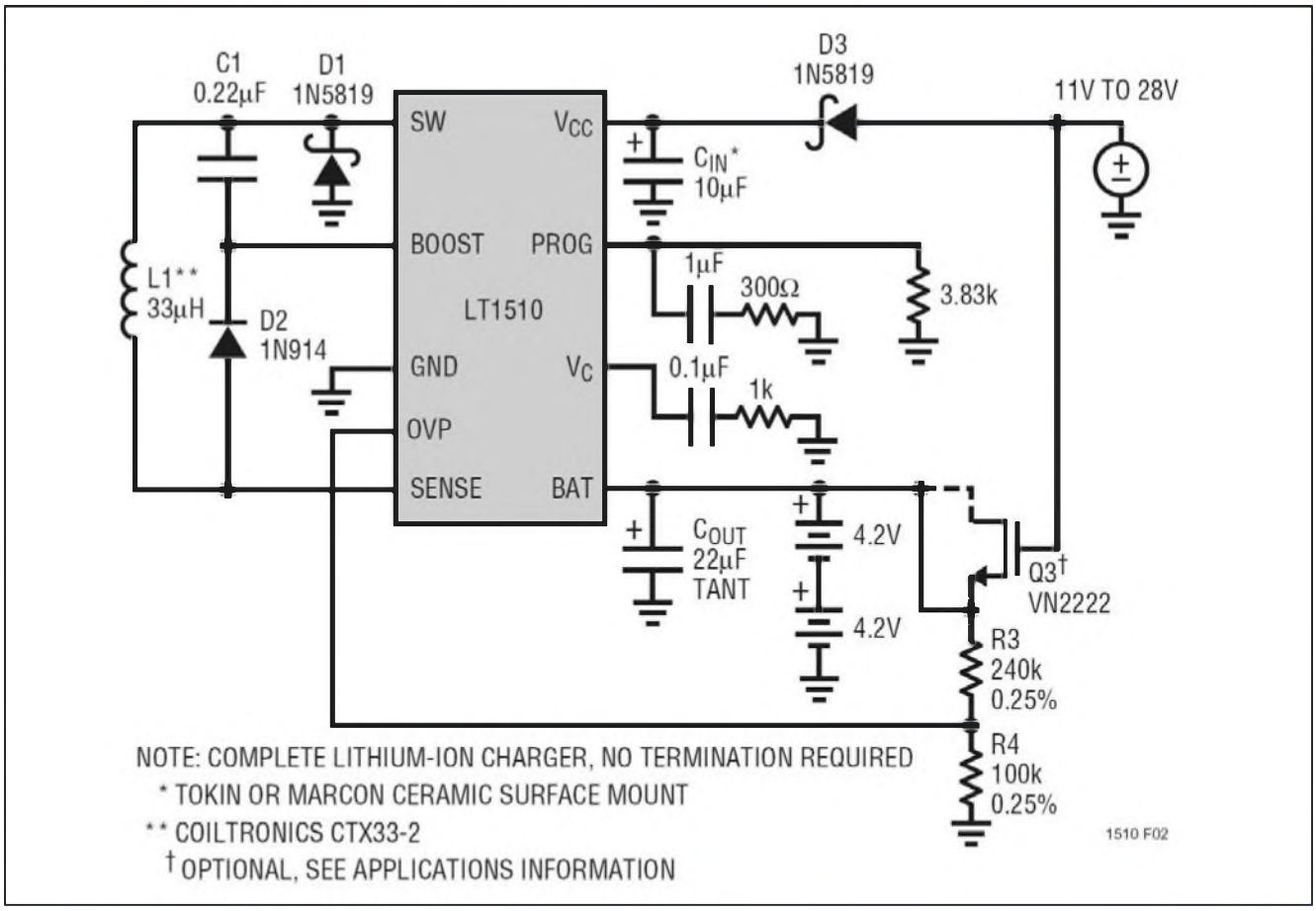
K obvodu LT1510 IC1 je připojeno několik funkčních bloků. Indukčnost L1 s dvojicí diod D1 a D2 pracuje jako měnič napětí. Přepínač S1 volí standardní (100 mA) a rychlé (500 mA) nabíjení. Vlastní nabíjecí proud se volí přepínačem nebo propojkami u konektoru K1. Obvod IC2A nastavuje požadovaný nabíjecí proud a obvod IC2B indikuje ukončení nabíjecího cyklu. LED LD1 signalizuje zapnutí nabíječky, LD2 ukončení nabíjení.



Obr. 1. Schéma zapojení nabíječky



Obr. 2. Blokové zapojení obvodu LT1510



Obr. 3. Základní doporučené zapojení pro Lipo akumulátory

Seznam součástek

A991590

R1	270 Ω
R10	301 kΩ
R11	174 kΩ
R12	121 kΩ
R13	60,4 kΩ
R14	30,1 kΩ
R16	27 kΩ
R17	1,5 kΩ
R18	10 Ω
R2	12,4 kΩ
R20	4,7 kΩ
R22-23	R*
R3	49,9 kΩ
R4-6, R15, R19, R21	1 kΩ
R7	1 Ω/2 W
R8	11,3 kΩ
R9	4,87 kΩ
C1-3, C7-8, C10-11	100 nF
C4, C6	10 μF/25 V
C5	1 μF/50 V
C9	2,2 μF/50 V
IC1	LT1510
IC2	TLC272
D1-2	31DQ04
D3	1N5400
D4	LM385/2V5
L1	L35μH
LD1-2	LED3
T1	BC557
K1	MLW10
K2-3	ARK210/2
S1	PREP-PCB

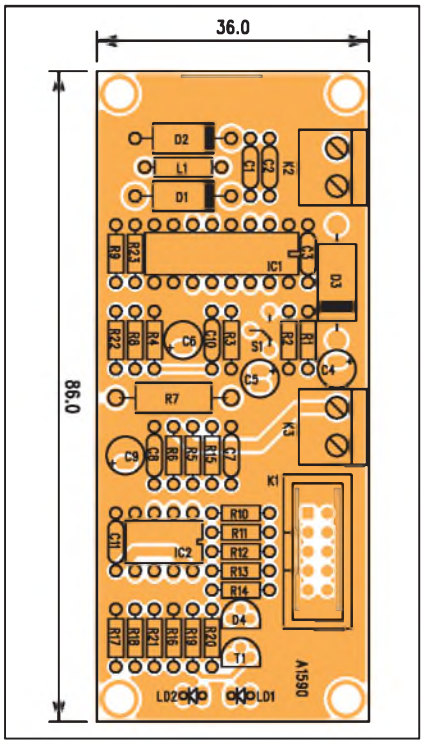
Nabíječka je napájena z externího zdroje stejnosměrného napětí 12 V přes konektor K2.

Stavba

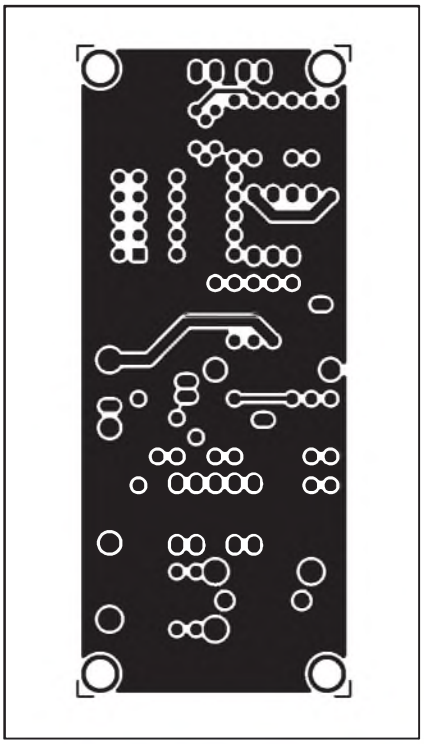
Nabíječka je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x 86 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr.4, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 5 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 6. Vzhledem k nutnosti dodržet přesně maximální napětí 4,2 V, je dělič R8/R9 osazen přesnými odpory s tolerancí 0,25 %. Ty však nejsou běžné dostupné, proto je na desce místo pro další paralelní odpor, takže snadno požadovanou hodnotu složíme z dvou běžných kovových odporů. Jinak je stavba nabíječky poměrně nezáludná a zvládne ji i méně zkušený elektronik.

Závěr

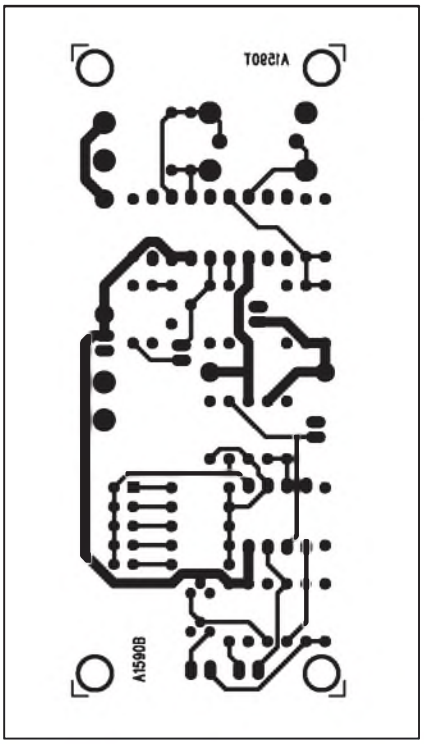
Vzhledem ke stoupajícímu počtu aplikací, používajících akumulátory typu LiPo, se jistě tento speciální obvod bude mnohým hodit.



Obr. 4. Rozložení součástek na desce nabíječky

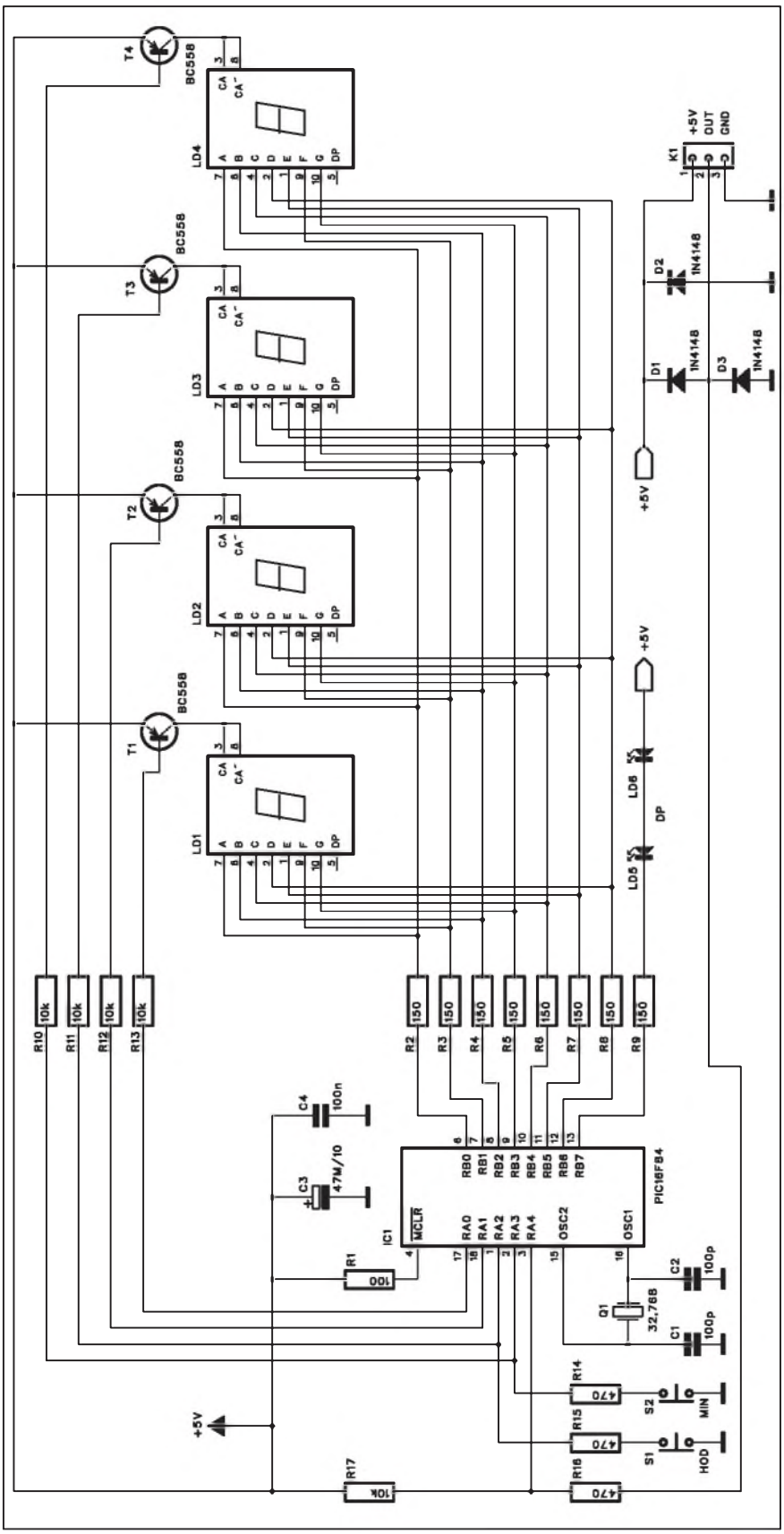


Obr. 5. Obrazec desky spojů nabíječky (strana TOP)



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

Časový spínač pro automatickou pračku



Obr. 1. Schéma zapojení časovače

V poslední době s nelibostí sledujeme dramatický nárůst ceny energií a jak nás ubezpečují analytici, jejich růst není zdaleka u konce. Proto se stále více snažíme najít cesty, jak ušetřit. Mnoho domácností má tzv. noční tarif, používaný například pro ohřev teplé užitkové vody v bojlerech. Pokud se podíváme na energetickou spotřebu různých domácích elektrospotřebičů, automatické pračky patří mimo topení a elektrické sporáky k jedněm z "nejžravějších". Na rozdíl od sporáku však můžeme klidně praní přesunout právě do nočních hodin, kdy máme aktivní právě nízký tarif. K tomu je navržen právě následující časovač.

Popis

Schéma zapojení časovače je na obr. 1. Základem obvodu je procesor PIC16F84 IC1, který má na starosti prakticky všechny funkce časovače. Procesor je řízen klasickým "hodinovým" krystalem Q1 s kmitočtem 32,768 kHz. Požadovaný čas, za který se má pračka zapnout, nastavíme dvojicí tlačítek S1 (hodiny) a S2 (minuty). Nastavený i aktuální čas do zapnutí se zobrazují na čtyřmístném displeji LD1 až LD4. Po zapnutí napájení se na místě číslic zobrazí pouze symbol --:--. Tlačítkem minuty nastavujeme čas po desítkách minut, tlačítkem ho-

Seznam součástek

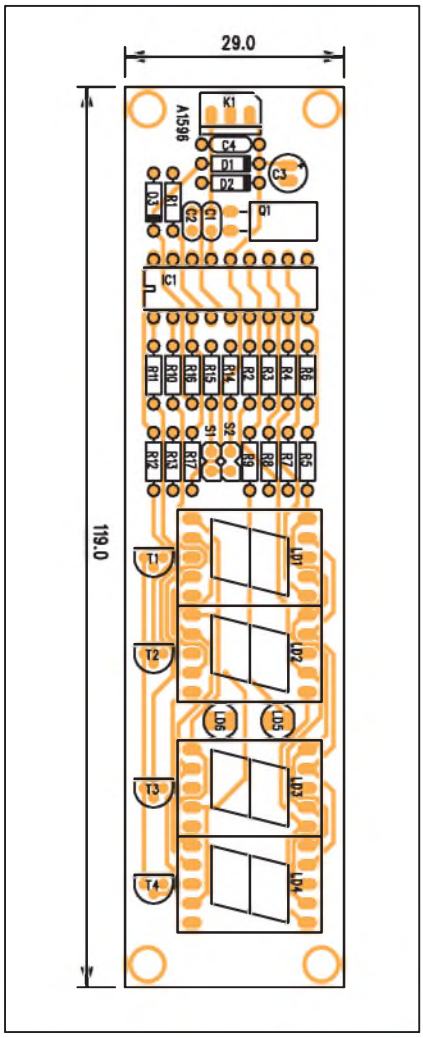
A991596

R1 . . . . . 100 Ω
R10-13, R17. . . . . 10 kΩ
R15-16, R14 . . . . . 470 Ω
R2-9 . . . . . 150 Ω

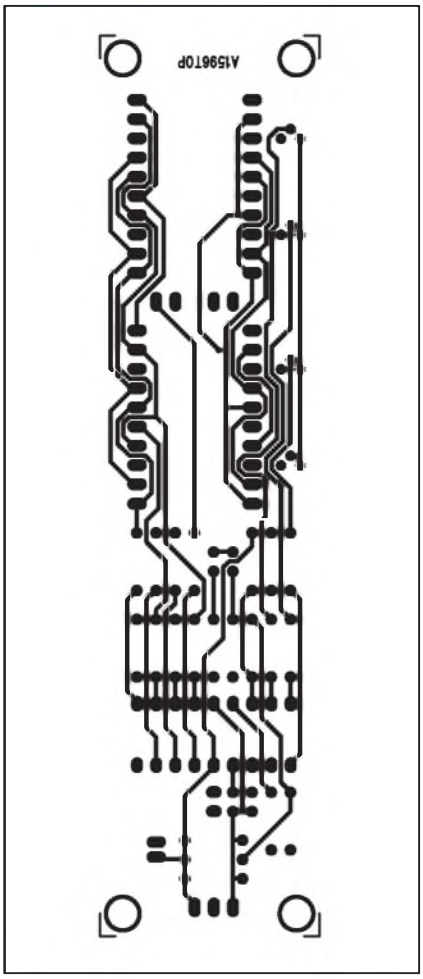
C1-2 . . . . . 100 pF
C3. . . . . 47 μF/10 V
C4. . . . . 100 nF

IC1 . . . . . PIC16F84
T1-4 . . . . . BC558
D1-3 . . . . . 1N4148
LD1-4 . . . . . LED-7SEG-CA
LD5-6 . . . . . LED5
Q1. 32,768

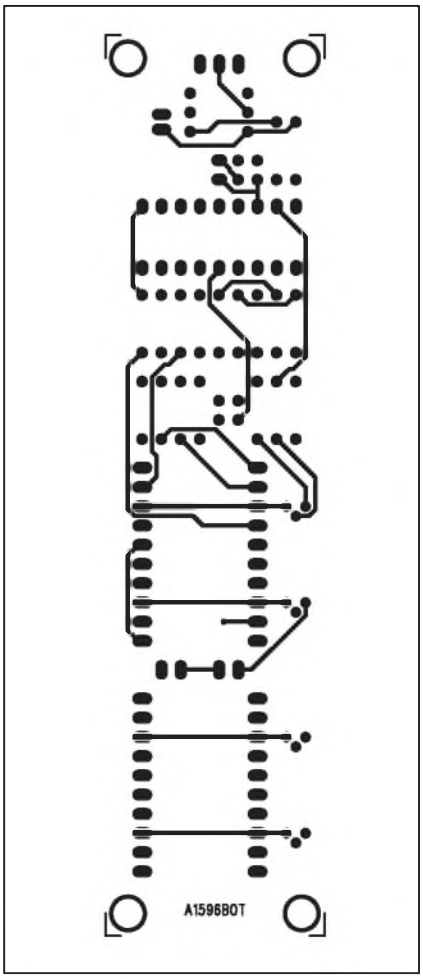
K1 . . . . . PSH03-VERT
S1-2 . . . . . JUMP2



Obr. 2. Rozložení součástek na desce časovače



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

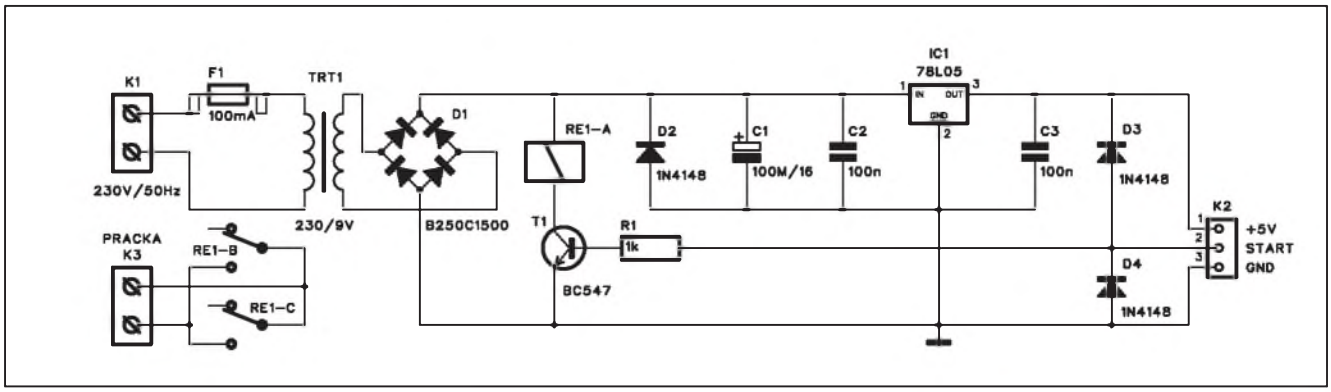


Obr. 4. Obrazec desky spojů časovače (strana BOTTOM)

diny po jednotkách hodin. Pokud není žádné tlačítko stisknuto 1 s, začíná běžet odpočítávání. Zbývající čas je průběžně zobrazen na displeji. Po vynulování displeje se sepne relé na druhé desce a aktivuje se pračka. Displej se vynuluje a je připraven pro další nastavení.

Na druhé desce, jejíž schéma zapojení je na obr. 5, je napájecí zdroj s miniaturním síťovým transformátorkem a spínacím relé. Obě desky jsou propojeny třížilovým kabelem, opatřeným konektorem. S výhodou můžeme použít například klasický dvoužilový stíněný kablík z audiotechniky a stereofonní konektor jack.

Některé moderní pračky mají již funkci odložení startu vestavěnou



Obr. 5. Schéma zapojení zdrojové jednotky

a pokud jsou programovatelné elektronicky, může být start pouhým připojením do sítě nedostatečný. Starší typy s mechanickým programátorem by však měly fungovat bez problémů.

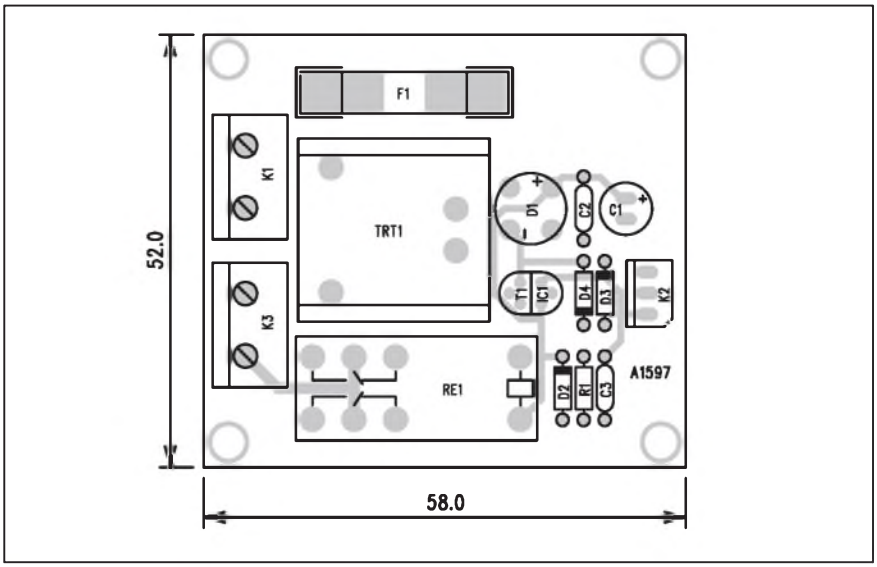
Stavba

Procesorová jednotka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 119 x 29 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Zdrojová jednotka má rozměry 52 x 59 mm, rozložení součástek je na obr. 6 a obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8.

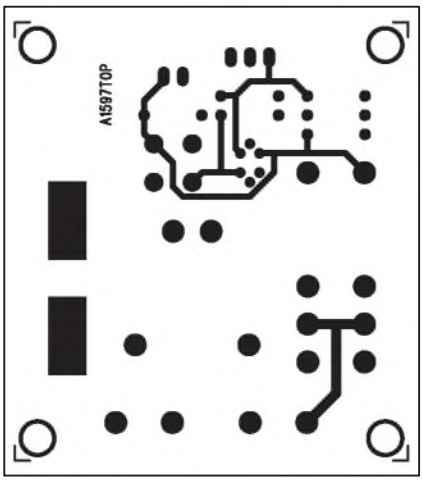
Zapojení je převzato z časopisu Elektor, z jehož internetových stránek *www.elektror.de* si můžete bezplatně stáhnout i software pro procesor.

Závěr

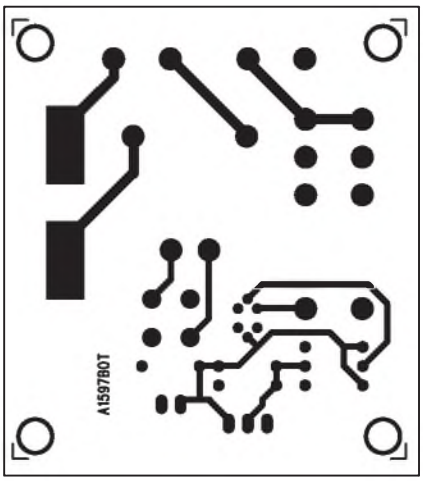
Popsaný časovač byl sice určen pro odložený start pračky, ale lze ho samozřejmě použít jako jakýkoli běžný časový spínač, pokud potřebujeme nějaké zařízení spustit s určitým zpožděním.



Obr. 6. Rozložení součástek na desce zdrojové jednotky



Obr. 7. Obrazec desky spojů zdrojové jednotky (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů zdrojové jednotky (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991597

R1 . . . . . 1 kΩ

C1 . . . . . 100 μF/16 V
C2-3 . . . . . 100 nF

IC1 . . . . . 78L05
T1 . . . . . BC547

D1 . . . . . B250C1500
D2-4 . . . . . 1N4148
F1 . . . . . 100 mA

K1, K3 . . . . . ARK210
K2 . . . . . PSH03
RE1 . . . . . RELE-EMZPA92
TRT1 . . . . . TR-BV202-1

Světla a zvuk

Rubrika pro zájemce o zvukovou a světelnou techniku

High-End koncový zesilovač 2x 250 W s LM4702

V minulém čísle AR jsme si představili základní modely zesilovačů s integrovaným budičem firmy National Semiconductor LM4702. Jedná se o poměrně nový obvod, představený teprve na sklonku předminulého roku. Prakticky až do jeho uvedení na trh neexistovala žádná jiná alternativa s takovým rozsahem napájecích napětí. Jediným do té doby použitelným obvodem byl budič TDA7250, který ale nemá příliš dobrou pověst pro své často naprosto nevyzpytatelné poruchy. Proto se názory na něj tak diametrálně liší. Část odborné veřejnosti si ho pochvaluje, část ho zatracuje. Bohužel mé vlastní zkušenosti mě řadí k té druhé polovině. Navíc má relativně malé napájecí napětí, takže pro konstrukci výkonnějších zesilovačů (řádově maximálně do 400 až 500 W) se musí použít v můstkovém zapojení, což také není ideální.

Naproti tomu obvod LM4702 má klidové napájecí napětí až ±100 V a provozní do ±75 V, což již umožňuje realizovat zesilovače s výkony 2x 300 až 2x 500 W (podle zatěžovací impedance). Přitom udávané parametry obvodu jsou velmi slušné, zejména v oblasti harmonického zkreslení THD+N je obvod na špici. Z diskrétních součástek lze samozřejmě navrhnout a optimalizovat budič a celý zesilovač s lepšími parametry, je to však nesrovnatelně složitější, návrh vyžaduje jak vysoké odborné znalosti, tak i praxi v návrhu desek spojů, špičkové měřicí pracoviště a velké úsilí věnované odlaďování a měření prototypů. To je doménou pouze několika světových výrobců, produkujících sice špičkově hrající zesilovače, ale v cenových relacích nových osobních vozů střední třídy.

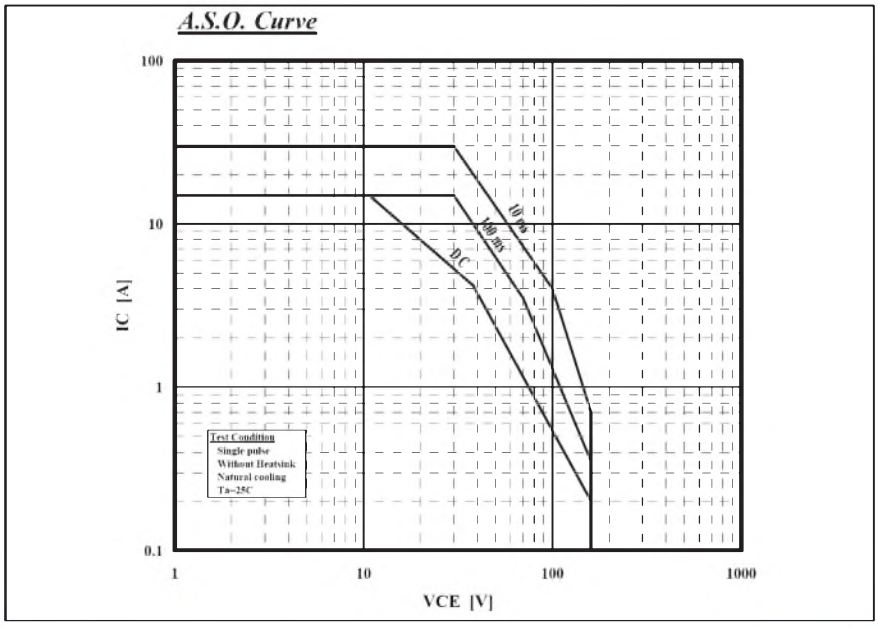
Takováto řešení bývají velmi citlivá na výběr součástek a vůbec řešení a uspořádání celého zesilovače, takže každé sebemenší vybočení od původního projektu může znamenat značné zhoršení parametrů nebo dokonce nefunkčnost celého zesilovače. Pokud je například přesně kompenzovaný a stabilní v daném uspořádání, při změně se z něj může stát slušný krátkovlnný vysílač.

Na základě řady vlastních zkušeností se proto domnívám, že nové obvody od NS (a to jak právě popisovaný LM4702, tak i horká novinka letošního léta, obvod LME49810) otvírají zcela nové možnosti při realizaci výkonových zesilovačů s výstupními výkony v rozsahu od 100 do 1000 W.

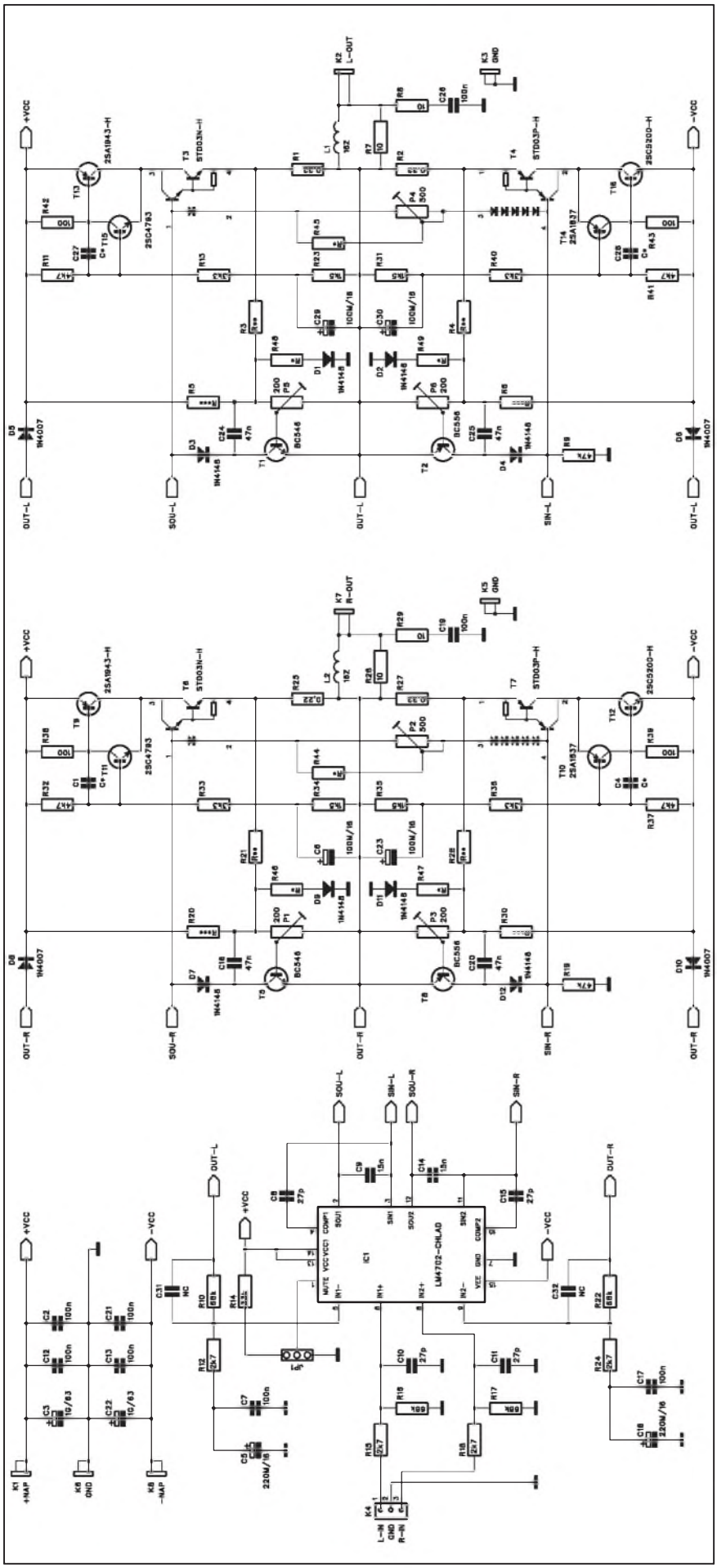
Ještě na úvod bych měl pár poznámek. Již z prvních reakcí na různých českých diskusních fórech, věnovaných výkonovým zesilovačům se ozývaly poněkud rozpačité tóny na popisované zesilovače. Hlavní výtka směřovala na absenci základních ochran, jako je stejnosměrné napětí, tepelná ochrana, zpožděný start apod. V zásadě s uvedenými připomínkami souhlasím. Na druhé straně je na stránkách odborných časopisů publikována celá řada zesilovačů (neřknu-li většina), které ony zmiňované ochrany nemají. Všechny popsané ochrany lze ale řešit externím obvodem, který je zcela bažně v nabídce většiny tuzemských dodavatelů stavebnic. Takže kdo chce mít jistotu, není problém zesilovač o tyto ochrany doplnit. Jediný obvod, který by se mimo vlastní zesilovač realizoval obtížně - tedy ochrana proti zkratu a překročení SOA koncových tranzistorů, je na rozdíl od doporučeného zapojení výrobce pro oba typy obvodů na publikovaných zesilovačích implementován.

Důvodů, proč nejsou ochranné obvody součástí již publikovaných zapojení je několik:

- Obvody ochran jsou relativně složité (sice spíš obvodově než finančně), ale i tak se výraznou měrou podílí na zvýšení pořizovacích nákladů na zesilovač.
- Zejména u obvodu LME49810 se jedná o naprostou novinku, obvody jsou v tomto čase v Evropě ještě prakticky nedostupné a snažil jsem se proto realizovat a nabídnout potenciálním zájemcům alespoň základní model zesilovače v co nejkratším termínu. Vývoj komplexního zesilovače přeci jen zabere určité množství času a stavbu několika prototypů, takže by se celý projekt o několik měsíců pozdržel.



Obr. 1. SOA tranzistorů STD03N a STD03P



- Jak jsem již uvedl, externí obvod ochran lze poměrně snadno připojit na výstup zesilovače a je dodáván v řadě provedení různými tuzemskými dodavateli.
- Jsem si vědom, že obvody ochran jsou pro profesionální zesilovače existenční záležitost, takže další připravované varianty již budou mít ochrany umístěny přímo na desce zesilovače. Protože se však jedná v zásadě o stále se opakující zapojení, pouze kopírované z jednoho zesilovače na druhý, připravuji univerzální modul v provedení SMD, který se jednoduše použije v podstatě do libovolného zesilovače. To výrazně usnadní návrh obvodového řešení i desky spojů.

V minulém čísle byly popsány dvě konstrukce zesilovačů s obvodem LM4702. V podstatě lze tyto koncové zesilovače rozdělit na dva základní typy - s bipolárními tranzistory a tranzistory MOSFET. Budič LM4702 je vhodný pro oba zmíněné typy. S tranzistory MOSFET se budeme zabývat později, zejména ve spojení s budičem LME49810.

Pokud jde o bipolární tranzistory, vzhledem k omezenému výstupnímu proudu budiče LM4702 (max 5 mA), musíme použít buď koncové tranzistory typu Darlington, nebo klasickou dvojici budič a koncový tranzistor. Z hlediska provozní spolehlivosti, zejména s ohledem na teplotní stabilitu klidového proudu, jsou výhodné koncové tranzistory s integrovaným snímačem teploty čipu. Vzhledem k optimálnímu spojení čipu a teplotního snímače v jednom pouzdru tranzistoru je tak docílena ideální tepelná vazba a tím také při dodržení návrhových pravidel takřka konstantní klidový proud. V minulé konstrukci byly použity výkonové tranzistory od firmy Sanken, což je výrobce dlouhodobě se specializující na polovodiče pro nf výkonové zesilovače. Použité typy STD03N a STD03P mají kolektorovou ztrátu 160 W, maximální kolektorový proud 15 A a závěrné napětí 160 V. Díky proudovému zesilovacímu činiteli minimálně 8000 je i typický proud budiče 3 mA dostatečný na výstupní proud 25 A, což je bohatě za proudovými možnostmi tranzistorů.

Pokud se podíváme na koncové tranzistory z pohledu SOA (bezpečné pracovní oblasti), viz obr. 1, vidíme, že výkonová zatížitelnost pro maxi-

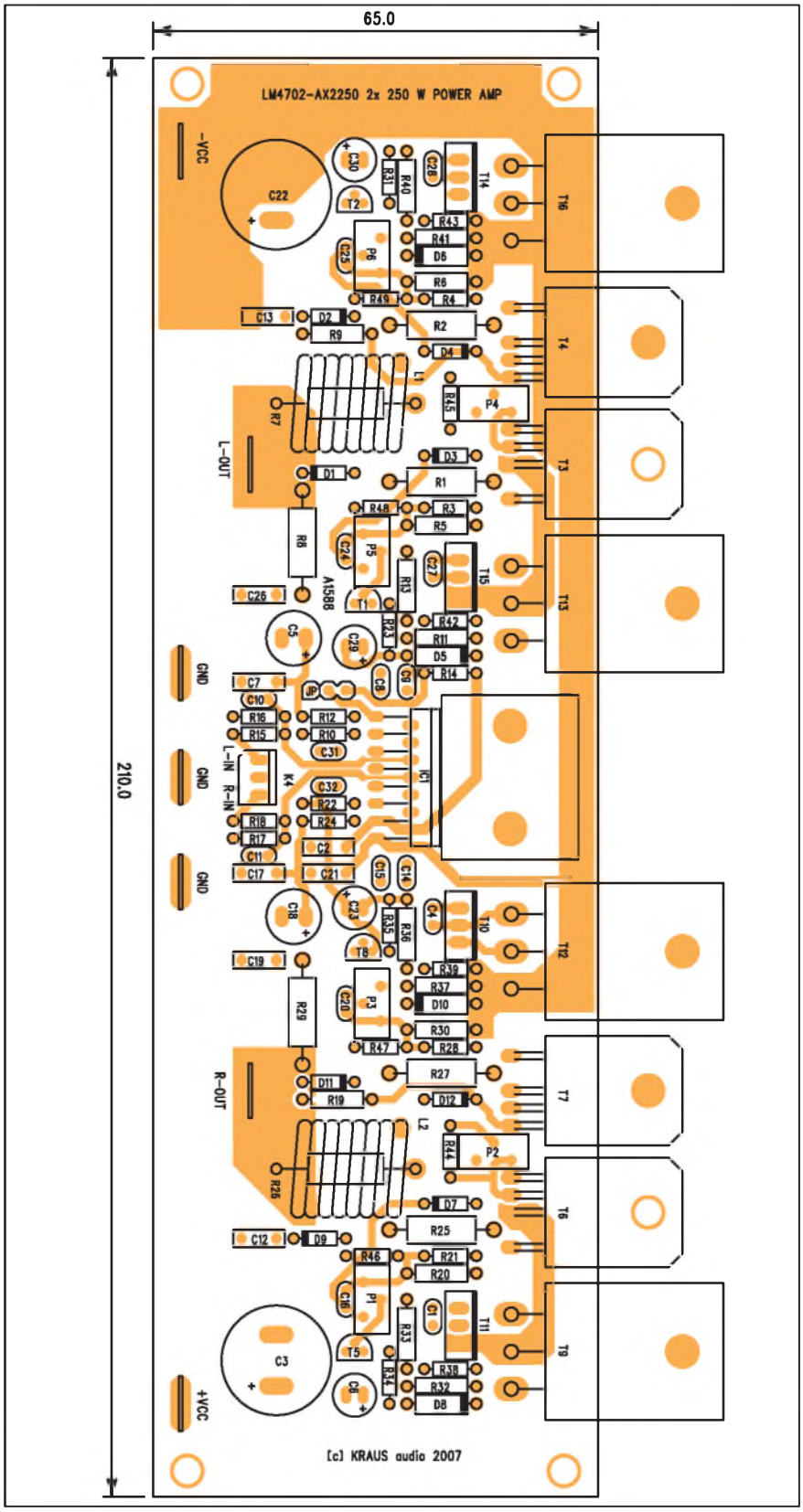
Obr. 2. Schéma zapojení High-End koncového zesilovače 2x 250 W s LM4702

mální kolektorovou ztrátu 160 W je lineární pouze do napětí UCE 40 V, pak se snižuje vzhledem k riziku druhého průrazu. Uvedená charakteristika přitom platí při teplotě přechodu 25 °C, což je v praxi nedosažitelné. Budeme-li uvažovat maximální teplotu přechodu 100 °C (vycházíme z maximální teploty chladiče 75 °C a tepelného odporu přechod - pouzdro), je povolená výkonová ztráta rovná 2/5 maximální při 25 °C (nad 25 °C se lineárně snižuje až do 150 °C, kdy je nulová). Na druhé straně, při použití koncového tranzistoru v zesilovači třídy B (AB) pracuje tranzistor pouze 50 % celkové doby, takže lze výkonovou zatížitelnost násobit přibližně 2. Z toho dostaneme, že reálná SOA tranzistoru ohřátého na 100 °C v koncovém stupni zesilovače je přibližně 4/5 SOA udané na obr. 1. Musíme tedy za každých okolností zajistit maximální výkonovou ztrátu, která nepřekročí reálnou SOA. K tomu jsou k výstupu budiče připojeny pojistkové tranzistory s odporovou sítí, sledující jak výstupní proud na emitorových odporech koncových tranzistorů, tak i okamžité kolektorové napětí. Aplikací obvodu s dvojitou (lomenou) křivkou proudové limitace lze udržet výstupní proud a napětí v požadovaných bezpečných mezích.

Aplikací proudové ochrany se ovšem limituje maximální výstupní výkon zesilovače. Pokud chceme navrhnout bezpečný zesilovač s dostatečným výstupním výkonem, musíme zvýšit počet koncových tranzistorů. Tím se rozloží výkonová ztráta na více čipů a jednotlivé tranzistory tak lze udržet v SOA. Obecně platí přímá úměra mezi počtem tranzistorů a maximálním dosažitelným výstupním výkonem. V praxi ale musíme počítat také s tím, že každý chladič je schopen odvést jen určité množství tepla a pokud na stejný chladič přidáme pouze více koncových tranzistorů, jeho teplota stoupne a sníží se tak opět maximální bezpečný výstupní výkon. Komplexní výpočet celého systému chlazení je však již trochu složitější a přesahuje rámec tohoto článku.

Zůstaňme u faktu, že výstupní výkon lze násobit zvýšeným počtu koncových tranzistorů. Existují dvě možnosti řazení - paralelní a sériové, případně kombinace obou. Při paralelním řazení se jednoduše propojí báze a kolektory koncových tranzistorů a do jejich emitorů se umístí odpory řádově v desetinách ohmu (od 0,22 do 0,47 ohmu). Ty bezpečně vyrovnají případné rozdíly v napětí UBE použitích tranzistorů, neboť jeho tolerance je v řádu desítek tisícin Voltu, kdežto napětí na emitorových odporech je při maximálních proudech i přes 1 V.

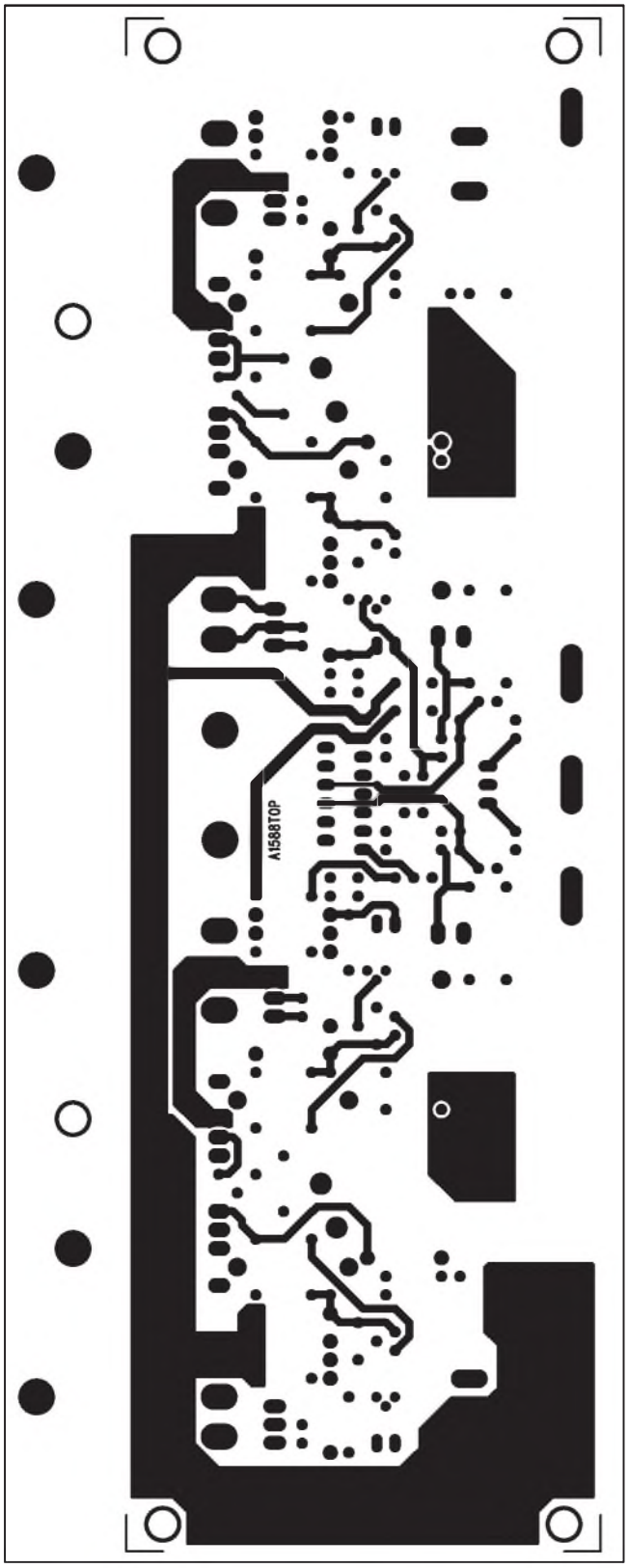
Při sériovém řazení se každá polovina napájecího napětí rozdělí nejčastěji na dva sériové tranzistory. Vnitřní pár je buzen standardně z výstupu budiče, vnější pár je zapojen na odporový dělič, půlící napětí mezi výstu-



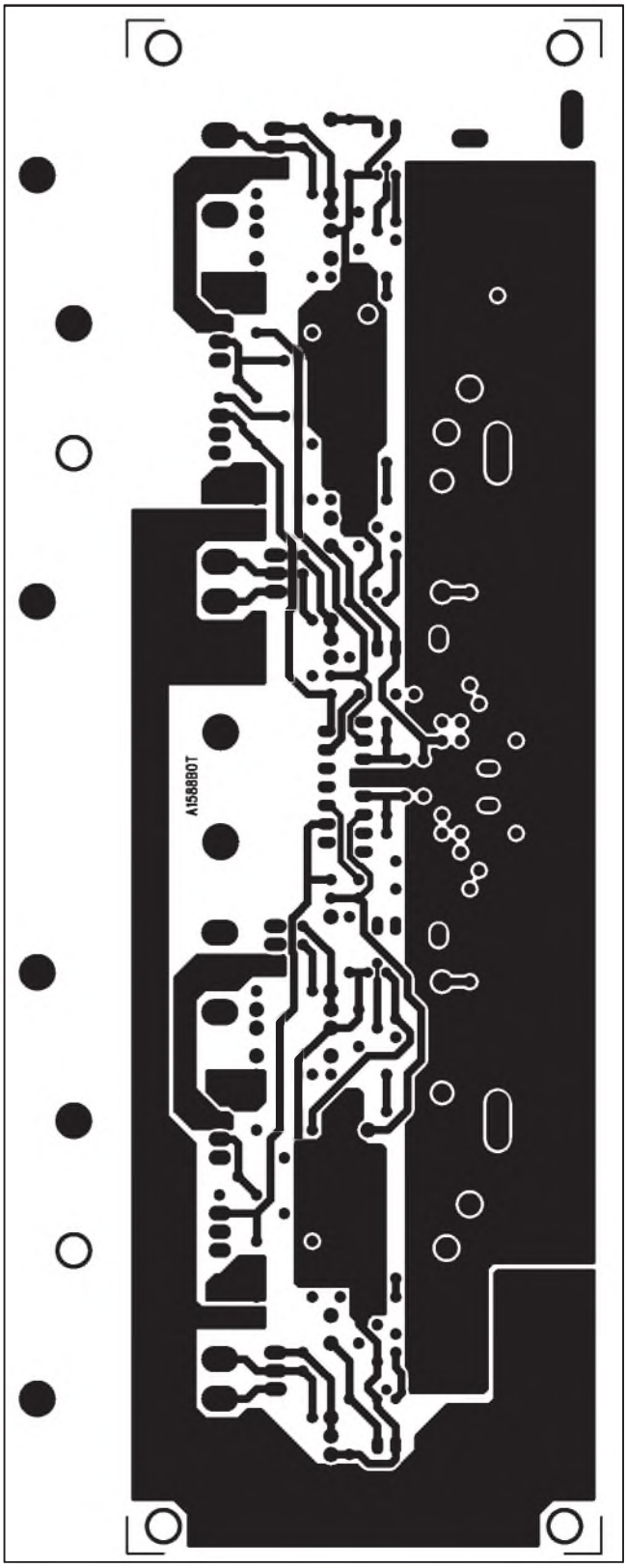
Obr. 3. Rozložení součástek na desce zesilovače

pem a napájením. Napětí na kolektorech obou sériově řazených tranzistorů je tak vždy zhruba poloviční. Určitou nevýhodou je částečné omezení rozkmitu výstupního napětí dané saturačním napětím vnějšího tranzistoru. Na druhé straně speciálně s uvedeným budičem LM4702 to není žádný problém, protože výstupní napětí budiče se stejně nedostane až na úroveň napájení, ale o několik voltů méně. Do dané diference se saturační napětí vnějšího tranzistoru bezpečně vejde, takže v praxi k žádnému omezení výstupního rozkmitu nedojde.

Na druhé straně výhodu sériového řazení zejména u bipolárních tranzistorů je nižší napěťové namáhání každého z dvojice tranzistorů, které je i pro maximální napájecí napětí ±75 V



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



Obr. 5. Obrazec desky spojů zesilovače (strana BOTTOM)

pod napětím, při kterém se začíná uplatňovat druhý průraz, Ten je u použitých tranzistorů podle grafu SOA 40 V. (2x 40 V = 80 V < 75 V napájení). U vnější dvojice tranzistorů se navíc nemusíme starat o nastavení klidového proudu, neboť jimi teče pouze takový proud, který nastavíme u vnitřní dvojice.

Uvedené sériové řazení jsem použil také u následující verze stereofonního koncového zesilovače s obvodem LM4702 a výstupním výkonem až 2x 250 W.

Popis

Schéma zapojení koncového zesilovače je na obr. 2. Výstupní výkon 2x 250 W považuji za maximální rozumný pro dvoukanálové uspořádání zesilovače na daném typu chladiče. Zesilovač je koncipován pro montáž na zadní rovnou stranu vertikálně žebrovaného chladiče. Vzhledem k předpokládanému přirozenému větrání a limitované výšce zesilovače (a tím i profilu) je omezen také maximální rozptýlený výkon. Předpokládám-li ale hlavní oblast nasazení tohoto zesilovače ve špičkových domácích hifi systémech, kde se jedná spíše o zcela brilantní reprodukci výkonových špiček než o dosažení maximálního středního akustického výkonu (což je případ diskoték a podobných akcí), měla by být chladicí schopnosti vhodně zvoleného profilu dostatečná.

Zapojení vstupní části s obvodem LM4702 je prakticky identické s katalogovým listem výrobce. Protože je předpokládané nasazení spíše v domácí než profesionální praxi, normální nesymetrické uspořádání vstupů by mělo zcela vyhovovat. Jinak lze ale na vstup zařadit klasický symetrický vstupní předzesilovač. Vstupní obvody jsou s ohledem na dosažení co nejlepších parametrů vázané stejnosměrně. Pokud by s tím byl problém, je možné na vstup zařadit oddělovací kondenzátory (nejlépe polypropylénové).

Výstupy obou kanálů budiče jsou přivedeny přímo na báze koncových tranzistorů Sanken. Jak již bylo řečeno a je také patrné ze schématu, mezi jejich bázemi jsou přímo na čipech integrovány diody snímající okamžitou teplotu přechodu. Protože teplotní závislost VA charakteristiky u diody je velmi podobná VA charakteristice přechodu BE tranzistorů, je při vhodně nastaveném proudu diodami zaručen prakticky konstantní klidový proud koncovými tranzistory. Jediným nastavovacím prvkem je trimr P2 (P4). Jmenovitý proud diodami by měl být podle katalogového listu výrobce 2,5 mA. Kolektory vnitřní dvojice tranzistorů jsou sériově spojeny s dalším párem koncových tranzistorů. Protože zde již není problém s klidovým proudem - ten je určen vnitřní dvojicí a jedná se pouze o rozložení ztrátového výkonu na více čipů z důvodů provozu v SOA, můžeme zde použít prakticky jakýkoliv dostatečně dimenzovaný koncový tranzistor. V našem případě je to známá dvojice SA943/2SC5200. Výkonově je srovnatelný s tranzistory Sanken, dobře dostupný a za velmi přijatelnou cenu. Protože se však nejedná o darlington, musí být spojen ještě s budičem. I zde jsem použil oblíbené budiče od firmy Toshiba 2SC4793/2SA1837. Báze vnějších budičů jsou připojeny na odporový dělič, zapojený mezi výstup a napájecí napětí. Tím je zaručeno, že je na obou sériových tranzistorech pořád shodné napětí. Elektrolytické kondenzátory připojené paralelně k vnitřním odporům děliče mají funkci bootstrap a umožňují vybuzení vnějšího páru tranzistorů až do limitace.

Jak bylo rozebráno v úvodní části, pro spolehlivý provoz zesilovače i při maximálním povoleném ohřevu koncových tranzistorů se musíme stále pohybovat v SOA. Pro nestandardní situace, jako je například zkrat na výstupu nebo připojení nevhodné (nižší) zatěžovací impedance je koncový stupeň osazen proudovou pojistkou. Tu tvoří odporová síť, připojená na emitorové odpory, napájecí napětí a přes diodu také na zem zesilovače. Pro jemné nastavení je pak báze ochranného tranzistoru připojena na běžec trimru. V případě, že se pracovní bod koncového tranzistoru dostane za hranici danou tímto obvodem (ta ale musí být ještě v SOA), je překročeno napětí UBE pojistkového tranzistoru, ten se otevře a omezí buzení koncového tranzistoru.

Výstup obou kanálů zesilovače je ošetřen standardním zapojením sériové indukčnosti a na zem propojeným RC členem.

Zesilovač je napájen z externího zdroje symetrického napájecího napětí. To nesmí překročit ±75 V, ale pro běžné zatěžovací impedance (4 nebo 8 ohmů) je samozřejmě nižší. Obecně lze doporučit při dostatečně tvrdém zdroji (síťovém transformátoru) a filtraci napětí vyšší asi o 5-6 V než odpovídá špičkovému napětí pro požadovaný výstupní výkon na předpokládané zatěžovací impedanci. Vhodné je si před realizací zesilovače dobře rozmyslet, pro jakou zatěžovací impedanci chceme dosáhnout maximální výstupní výkon (v našem případě 250 W). Pokud navrhneme zesilovač (a napájení) pro zátěž 8 ohmů a připojíme pak na výstup reproduktory

Seznam součástek

A991588

R10, R22, R17, R16	68 kΩ
R11, R32, R37, R41	4,7 kΩ
R1-2, R25, R27	0,22 Ω/2 W
R14	33 kΩ
R15, R18, R24, R12	2,7 kΩ
R23, R31, R34-35	1,5 kΩ
R26, R7	10 Ω/2 W
R29, R8	10 Ω/2 W
R33, R36, R13, R40	3,3 kΩ
R39, R38, R42-43	100 Ω
R4, R28, R21, R3	R**
R44-49	R*
R5-6, R20, R30	R***
R9, R19	47 kΩ
C1, C4, C27-28	C*
C12-13, C17, C19, C21, C26, C2, C7	100 nF
C16, C24-25, C20	47 nF
C3, C22	1000 μF/63 V
C31-32	NC
C5, C18	220 μF/16 V
C6, C23, C29-30	100 μF/16 V
C8, C10-11, C15	27 pF
C9, C14	15 nF
IC1	LM4702
P1, P3, P5-6	PT64-Y/200 Ω
P2, P4	PT64-Y/500 Ω
T1, T5	BC546
T10, T14	2SA1837
T11, T15	2SC4793
T12, T16	2SC5200
T2, T8	BC556
T3, T6	STD03N
T4, T7	STD03P
T9, T13	2SA1943
D1-4, D7, D9, D11-12	1N4148
D6, D10, D5, D8	1N4007
L1-2	L-D12MMXL16MM
K1	FASTON-1536-VERT
K2	FASTON-1536-VERT
K3, K5-6	FASTON-1536-VERT
K4	PSH03-VERT
K7	FASTON-1536-VERT
K8	FASTON-1536-VERT
JP1	JUMP3

Zesilovače AX2130 a AX2150 - výsledky měření a poznámky k realizaci

V minulém čísle AR byly otištěny dva stavební návody na výkonové zesilovače s obvodem LM4702. Tento obvod je relativně mladý, na trh byl uveden teprve koncem předminulého roku. Jednalo se o první integrovaný budič s relativně vysokým napájecím napětím (až ±75 V), což již umožňuje konstrukci nf zesilovačů s výstupními výkony kolem 300 až 500 W na kanál. Dvoukanálové uspořádání obvodu sice částečně omezuje konstrukční řešení zesilovače, na druhé straně pro nižší výkony, řádově 2x 100 až 2x 250 W (viz konstrukce v dnešním čísle AR) se toto uspořádání jeví jako relativně výhodné.

Katalogové údaje obvodu vypadaly velmi zajímavě a také první ohlasy ze světa a zkušenosti z praktických realizací potvrzují jeho velmi dobré elektroakustické vlastnosti.

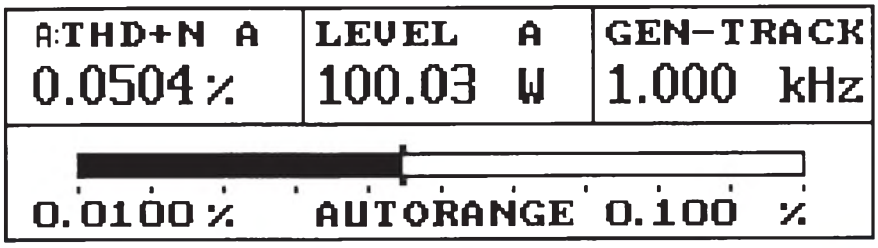
Proto jsem se rozhodl navrhnout a otestovat dvě základní zapojení zesilovačů s obvodem LM4702. Velmi zajímavě též vypadala konstrukce s tranzistory MOSFET, realizovaná na základě aplikačního listu firmy National Semiconductor, popisující praktické zkušenosti s buzením tranzistorů MOSFET. Já osobně jsem nepřítelem koncových zesilovačů, osazených spínacími tranzistory řady IRF, protože byly vyvíjeny pro zcela jiné aplikace, než jsou lineární nf zesilovače. Pokud se stále používají, je to dáno spíše jejich snadnou dostupností a velmi výhodnou cenou. Pravý opak však platí o tranzistorech MOSFET, určených pro lineární aplikace. Výběr je omezen prakticky na dva typy - od firem Renesas (dříve Hitachi) a Toshiba. Tranzistory Renesas jsou typu "lateral MOSFET", výhodné zejména záporným teplotním koeficientem, takže při vhodně zvoleném klidovém proudu (v našem případě asi 115 mA na tranzistor) je bez jakýchkoliv dalších kompenzačních obvodů klidový proud přes celý teplotní rozsah naprosto konstantní. Na druhé straně ale mají proti tranzistorům Toshiba větší odpor kanálu v otevřeném stavu a tudíž i větší napětí UDS při maximálním proudu.To zvyšuje výkonové zatížení koncových tranzistorů a snižuje účinnost zesilovače. Pro náročné domácí aplikace, což je asi hlavní doména zesilovačů s tranzistory MOSFET, však maximální dosažitelný výkon a účinnost není hlavním cílem, o čemž svědčí například i obliba zesilovačů ve třídě A, které mají co do účinnosti zesilovačů s tranzistory MOSFET ještě velmi daleko…

Pokud jde o tranzistory Toshiba, jejich napětí UDS je výrazně nižší, takže při paralelním řazení jsou použitelné i pro vyšší výkony (paralelním řazením se sníží špičkový proud jedním párem tranzistorů a tím také úbytek napětí na tranzistoru). Bohužel mají stejně jako bipolární tranzistory kladný teplotní koeficient, takže pro stabilizaci klidového proudu potřebují kompenzační obvod.

Společným záporem obou typů tranzistorů je ve srovnání s bipolárními výrazně vyšší cena a velmi špatná dostupnost. I při větších objednávkách mívají dodací termíny v řádu několika měsíců a často nejsou dostupné vůbec.

Druhý zesilovač (AX2130) byl pro změnu navržen s darlingtonovými bipolárními tranzistory, které mají navíc integrovánu tepelnou kompenzaci přímo v pouzdru tranzistoru. Pro nastavení klidového proudu tak vystačíme s jediným proměnným odporem, zapojeným mezi kompenzační diody obou koncových tranzistorů. To výrazně zjednodušuje konstrukci výkonového zesilovače.

Oba popsané zesilovače obvodově vychází z doporučených katalogových listů výrobce s jediným doplňkem proudové ochrany koncového stupně.



Obr. 1. AX2130 - THD+N pro 100 W/8 ohmů

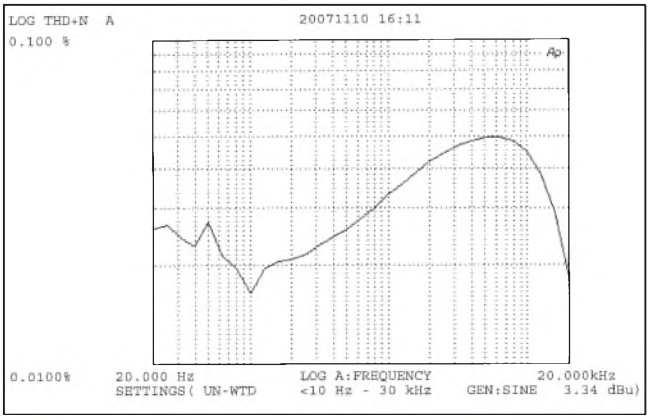
s impedancí 4 ohmy, můžeme snadno překročit maximální výkon zesilovače. Správně nastavená pojistka by sice měla udržet výkonové tranzistory v SOA, ale za cenu zvýšeného ztrátového výkonu, což v případě nedostatečného chlazení a absenci tepelné ochrany znamená zničení zesilovače. Obráceně, zesilovač navržený pro zátěž 4 ohmy dá do zátěže 8 ohmů jen lehce nadpoloviční výkon - takže škoda investice do předimenzovaného konce.

Stavba

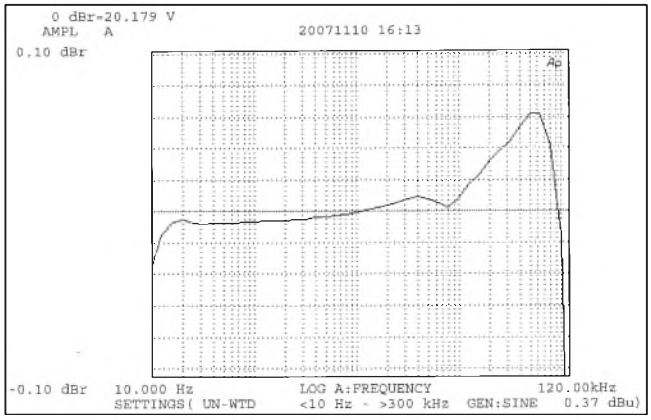
Zesilovač je navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 65 x 210 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Oba kanály zesilovače jsou přísně symetricky uspořádány kolem budiče LM4702, umístěného ve středu desky. Koncové tranzistory se pájí ze spodní strany desky (s vývody ohnutými vzhůru o 90°) a deska spojů je umístěna ve výšce asi 6 mm nad chladičem. Všechny výkonové přívody (napájení, zem i repro výstup) jsou osazeny konektory faston. Umožňují spolehlivé a při tom rozebíratelné propojení. Také zhotovení propojovacích kabelů je s použitím krimpovacích kleští a vhodných koncovek (konektorů) velmi rychlé. Spoje mezi zdrojem a koncovým zesilovačem by měly být co nejkratší a dostatečně dimenzované (vodičem o průřezu minimálně 2,5 mm^2).

Pro zájemce o uvedený zesilovač jsou k dispozici desky s plošnými spoji A1588-DPS (AX2250-DPS) nebo deska spojů s obvodem LM4702 a výkonovými tranzistory A5188-KIT (AX2250-KIT), případně hotový a oživený modul zesilovače (bez chladiče) A5188-MOD (AX2250-MOD). Více informací naleznete na *www.stavebnice.net* nebo na *www.poweramp.eu*.

V příštím čísle AR přineseme ukázky praktické realizace zesilovače AX2250 a naměřené výsledky.



Obr. 2. AX2130 - závislost THD+N na kmitočtu



Obr. 3. AX2130 - frekvenční charakteristika

Zesilovač AX2130 s darlingtonovými tranzistory Sanken

První z dvojice zesilovačů je osazen dvojicí tranzistorů Sanken. Zesilovač byl měřen na zatěžovací impedanci 8 ohmů. Vstupní úroveň byla 3,30 dBu, čemuž odpovídá výstupní výkon >100 W. Měření bylo pro šířku pásma 22 Hz až 22 kHz. Na kmitočtu 1 kHz je zkreslení THD+N 0,0504 % (viz obr. 1).

Dalším měřením byla závislost zkreslení THD+N na kmitočtu. Většina zesilovačů totiž vykazuje směrem k vyšším kmitočtům znatelné vyšší zkreslení. Výstupní výkon byl opět >100 W (vstupní signál 3,34 dBu) a měřené bylo pro šířku pásma 10 Hz až 30 kHz. Z grafu na obr. 2 vidíme, že THD+N skutečně směrem k vyšším kmitočtům stoupá, ale nepřesáhne hodnotu 0,05 %. Pokles ke 20 kHz je způsoben zařazeným vstupním filtrem analyzátoru, který omezuje měřící rozsah na 10 Hz až 30 kHz. Audio zařízení se často měří právě s uvedeným vstupním filtrem (10 Hz až 30 kHz), případně s filtrem 22 Hz až 22 kHz. Často se též používá váhový filtr "A", který zohledňuje průběh citlivosti lidského ucha. Výsledky s filtrem A jsou proto zejména při měření šumu o několik dB lepší než s neváhovými filtry.

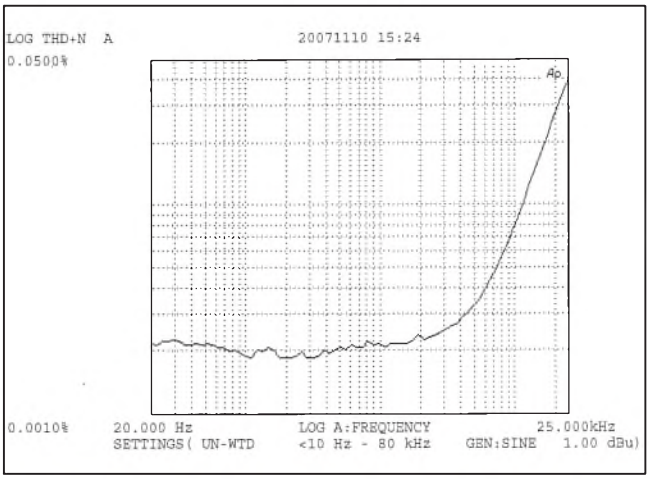
Na grafu si můžeme všimnout poklesu zkreslení na kmitočtu 100 Hz, což znamená potlačení vlivu síťového brumu na celkovém zkreslení THD+N. Zesilovač byl měřen volně položený na pracovní desce stolu, bez jakéhokoliv stínění a extra uzemnění. Dá se tedy předpokládat, že po zabudování do skříně a uzemnění celého zesilovače se výsledné THD+N ještě znatelně sníží. I tak je ale výsledné THD+N při jmenovitém zatížení 100 W/8 ohmů přes celé kmitočtové pásmo pod 0,05 % vynikající hodnota.

Jako poslední byla měřena výkonová kmitočtová charakteristika pro výstupní výkon 50 W/8 ohmů. Měření bylo pro šířku pásma analyzátoru 10 Hz až 300 kHz. Vidíme, že v pásmu 10 Hz až 100 kHz je maximální odchylka od -0,03 dB do +0,06 dB, přičemž v pásmu 20 Hz až 20 kHz je odchylka pouze -0,008 až +0,03 dB. 0 dBr na grafu odpovídá výstupnímu napětí 20,179 V, což je 50,899 W.

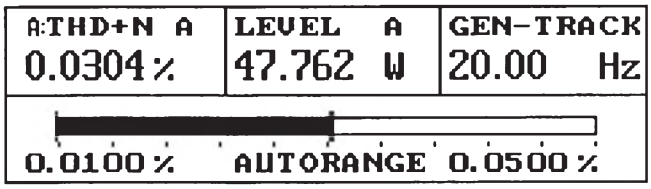
Z naměřených výsledků lze potvrdit, že obvod LM4702 je při použití bipolárních výstupních tranzistorů skutečně vhodný pro realizaci špičkových nf zesilovačů i pro náročné posluchače. Předpokládám, že po vestavbě modulu do hotového zesilovače se k měření ještě jedou vrátíme a změřené výsledky by měly být ještě o něco lepší.

Zesilovač byl provozován ve třídě AB a klidový proud koncových tranzistorů byl nastaven na 30 mA (celkový odběr zesilovače naprázdno 80 mA - obvod LM4702 20 mA a 2x koncový stupeň po 30 mA).

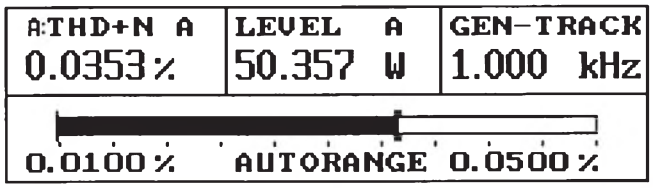
Pro zajímavost byla změřena také závislost zkreslení THD+N na kmitočtu pro zesilovač naprázdno (bez zatížení) pro pásmo 20 Hz až 25 kHz a šířku pásma 10 Hz až 80 kHz. Graf je na obr. 4. Vidíme, že zkreslení se pohybuje typicky okolo 0,002 % a teprve pro kmitočty nad 5 kHz stoupá nad 0,003 % a pro 20 kHz je stále < 0,03 %.



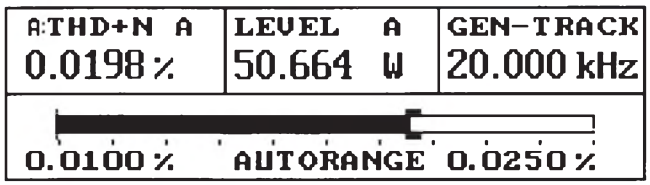
Obr. 4. AX2130 - THD+N bez zatížení



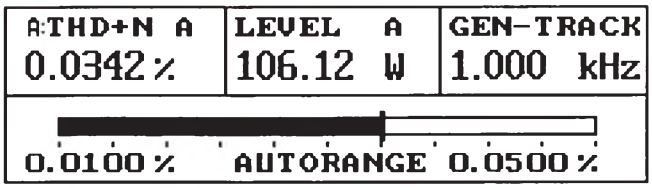
Obr. 5. AX2150 - THD+N/50 W/20 Hz



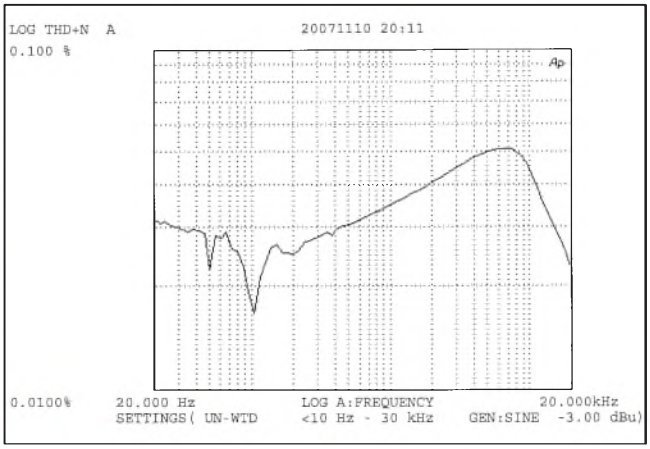
Obr. 6. AX2150 - THD+N/50 W/1 kHz



Obr. 7. AX2150 - THD+N/50 W/20 kHz



Obr. 8. AX2150 - THD+N/100 W/1 kHz



Obr. 9. AX2150 - závislost THD+N na kmitočtu

Zesilovač AX2150 s tranzistory MOSFET

Jako druhý byl měřen koncový zesilovač osazený tranzistory MOSFET od firmy Renesas (Hitachi). Zesilovač byl opět měřen na zatěžovací impedanci 8 ohmů. Použité tranzistory mají totiž maximální proud pouze 8 A, což by při výstupním výkonu 150 W a zatěžovací impedanci 4 ohmy bylo již nad maximálním povoleným proudem. Pro zatěžovací impedanci 8 ohmů je maximální proud do zátěže 6,25 A, což je pod povolenou hranicí.

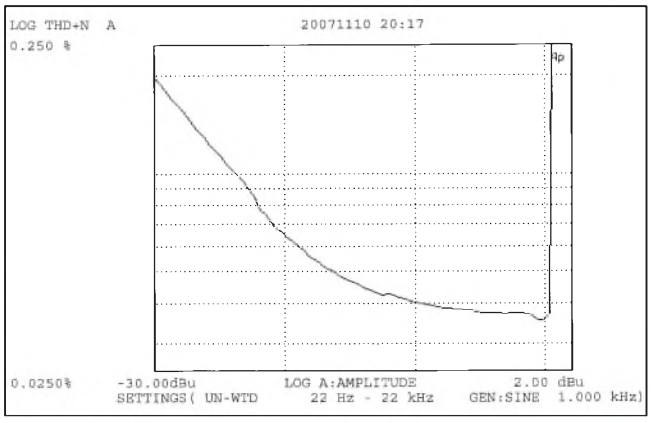
Pokud ale někdo chce provozovat tento zesilovač trvale na hranici maximálního výkonu, doporučuji zvolit dostatečně dimenzované chlazení, protože vzhledem k vysokému odporu kanálu je výkonová ztráta na koncových tranzistorech značná. To se ukázalo již nutností výrazně vyššího napájecího napětí pro srovnatelný výstupní výkon proti bipolárním koncovým tranzistorům a také značným oteplením chladiče. Na druhé straně se prokázala vyhlášená odolnost tranzistorů MOSFET, kdy jsem koncem testu naměřil teplotu pouzdra 117 °C a přesto zesilovač ani tranzistory nevykazovaly nejmenší problém. Přesto bych z důvodů dlouhodobé spolehlivosti doporučil tento typ zesilovače spíše pro domácí poslech, kde nám jde spíše o čistou reprodukci výkonových špiček než trvalý provoz na plný výkon.

Nyní k naměřeným výsledkům. Zkreslení THD+N jsem měřil na zátěži 8 ohmů pro výstupní výkon 50 a 100 W. Při výstupním výkonu 50 W je zkreslení pro 20 Hz, 1 kHz a 20 kHz uvedeno na obr. 5 až 7. Šířka pásma byla 10 Hz až 30 kHz. Zkreslení se pohybovalo okolo 0,03 až 0,035 %. Při výstupním výkonu 106 W zůstalo na prakticky stejné úrovni 0,0342 % (obr. 8).

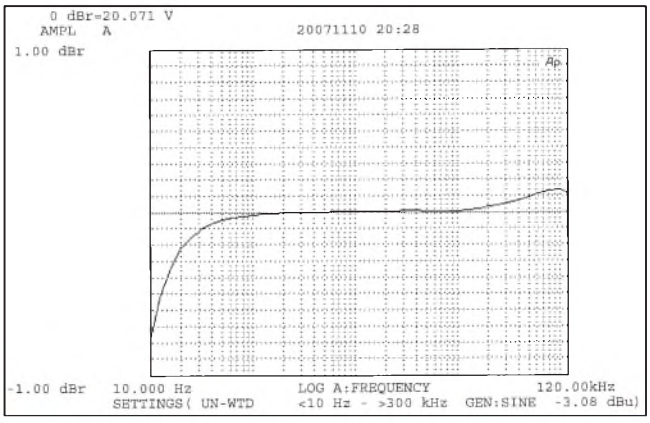
Pokud se podíváme na graf závislosti THD+N na kmitočtu na obr. 9, vidíme opět mírný nárůst zkreslení směrem k vyšším kmitočtům (od 0,03 % až k 0,05 % na 10 000 kHz. Také zde ale bylo měření zatíženo poměrně značnou chybou v podobě indukovaného brumu, což dokazuje výrazný pokles na kmitočtu 100 Hz. Při měření THD+N se totiž na měřeném kmitočtu potlačí 1. harmonická (tedy 100 Hz) a měří se pouze úroveň vyšších harmonických. Pokud tedy potlačíme kmitočet 100 Hz, potlačíme i indukované rušivé napětí a tím se THD+N proti jiným kmitočtům sníží. I zde tedy platí, že po zabudování zesilovače do skříně a korektního stínění a zemnění lze očekávat výrazně lepší výsledky. Ale i zkreslení v řádu 0,02 až 0,05 % je výborná hodnota.

Na grafu na obr. 10 je závislost zkreslení na výstupním napětí (výkonu). Vidíme, že až do limitace se zkreslení pohybuje na úrovni okolo 0,035 %, směrem k nižším úrovním začíná stoupat, což je zcela běžné, neboť se začíná místo harmonického zkreslení THD uplatňovat šumová složka N.

Jednou z typických vlastností tranzistorů MOSFET je jejich vysoká rychlost (mezní kmitočet). Na obr. 11 je graf výkonové frekvenční charakteristiky zesilovače pro výstupní výkon 50 W (amplituda výstupního signálu 0 dBr = 20,071 V na zátěži 8 ohmů). Vidíme, že kmitočtová charakteristika leží pro pásmo 10 Hz až 120 kHz v pásmu od -0,8 dB do 0,13 dB a pro



Obr. 10. AX2150 - závislost THD+N na výst. výkonu

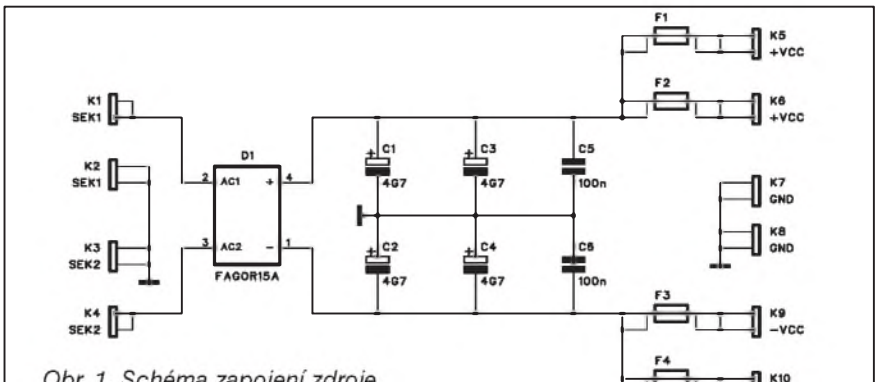


Obr. 11. AX2150 - frekvenční charakteristika

Napájecí zdroje pro výkonové zesilovače

V posledních číslech AR jsme si představili novou řadu zesilovačů, založenou na dvojici integrovaných budičů LM4702 a LME49810. V první fázi se jedná o monofonní (s LME49810) nebo stereofonní (s LM4702) koncové zesilovače v základním provedení (tedy navržené více méně podle katalogových listů výrobce). Tyto moduly proto neobsahují napájecí zdroj. Vzhledem k tomu, že na nich nejsou žádné další obvody, vyžadující externí napájení, vystačíme s jednoduchým napájecím zdrojem symetrického napájecího napětí. Moduly jsou v podstatě univerzální s širokým spektrem výstupních výkonů i zatěžovacích impedancí. Pro dosažení požadovaných parametrů je tedy zásadní zvolit správně napětí zdroje. To je závislé právě na požadovaném výstupním výkonu, zatěžovací impedanci a také typu koncových tranzistorů. To platí především pro zesilovač s koncovými tranzistory MOSFET. Laterální typ od firmy Renesas (Hitachi), použitý v modulu AX2150 je sice ze současné velmi omezené celosvětové nabídky asi nejlepší volba, bohužel poměrně značný odpor kanálu v propustném směru způsobuje velký úbytek napětí na tranzistoru při maximálním vybuzení. Proto musíme použít vyšší napájecí napětí pro výkon srovnatelný s běžnými bipolárními tranzistory.

K popsaným modulům zesilovačů jsem navrhnul trojici napájecích zdrojů, lišící se v podstatě pouze napětím filtračních kondenzátorů. Ty patří při stavbě výkonových zesilovačů k finančně nejnáročnějším součástkám a jejich cena je takřka přímo úměrná kapacitě a jmenovitému napětí. Proto jsou navrženy pro maximální napájecí napětí ±50, ±63 a ±80 V. V základním provedení jsou na desce 4 kondenzátory 4700 μF, vždy po dvou v jedné napájecí větvi. Lze samozřejmě filtraci zdroje zvýšit použitím kondenzátorů 10 000 μF, takže celková kapacita pak bude 2x 20 000 μF. Domnívám se ale, že pro domácí použití a výstupní výkony řádově 2x 100 až 2x 150 W je filtrace 2x 10 000 μF dostatečná.



Obr. 1. Schéma zapojení zdroje

Uvedené kondenzátory se v závislosti na maximálním napětí dodávají ve dvou rozměrech - o průměru 30 nebo 35 mm. Proto jsou navrženy dvě rozměrově odlišné desky s jinak shodným zapojením.

Další otázkou je volba usměrňovače. Použil jsem moderní ploché usměrňovací můstky od firmy Fagor, které se dodávají pro maximální proud 15 nebo 25 A. Jsou prostorově nenáročné a lze k nim pomocí jednoho šroubu připevnit malý jednostranně žebrovaný hliníkový chladič. Při větších proudových odběrech je totiž nutné diodové můstky chladit (a je jedno, v jakém jsou provedení). Například kostky se často montují na kovové šasi zesilovače. To znamená ale další kabeláž. Pokud jsem chtěl zdroj navrhnou kompaktní, byly ploché můstky Fagor ideální volbou.

Vstupy i výstupy jsou řešeny konektory faston 6,3 mm. Jsou běžné i z automobilového průmyslu a vynikají spolehlivostí i dostatečnou proudovou zatížitelností. Také výroba příslušných kabelů je s použitím krimpovacích oček a kleští velmi pohodlná.

Sekundární vývody transformátoru osadíme konektory faston a můžeme je připojit přímo k desce zdroje.

Protože na deskách koncových zesilovačů nejsou tavné pojistky, umístil jsem je na desku zdroje. Jeden zdroj může být použit i pro dva kanály zesilovače, proto jsou výstupy s pojistkami na kladné i záporné větvi napájení zdvojené. Pokud použijeme zdroj k jednomu zesilovači (například AX2130 nebo AX2150), můžeme pojistkami osadit pouze jeden výstup.

Schéma zapojení zdroje je na obr. 1. Obrazce desek spojů jsou volně ke stažení také na stránkách *www.poweramp.eu*.

Pro zájemce o stavbu nabízíme desku A1586-DPS a desku A1587-DPS i hotové a osazené zdroje PS20G50 (2x 50 V), PS20G63 (2x 63 V) a PS20G80 (2x 80 V), vše si můžete objednat na *www.stavebnice.net*.

Závěr

Popsané zdroje byly sice navrženy pro moduly zesilovačů, uveřejněných v AR, ale lze je samozřejmě použít k jakémukoliv jinému zesilovači s obdobným napájecím napětím.

---

20 Hz až 20 kHz dokonce v pásmu od -0,2 dB do +0,0 dB.

Závěr

Měření obou zesilovačů prokázalo vynikajíc vlastnosti obvodu LM4702. Vyšší úroveň brumu, indukovaná do volně položených neuzemněných a nestíněných zesilovačů částečně ovlivnila měření THD+N. I přes to jsou však naměřené výsledky velmi dobré. Prokázala se také značná šířka výkonového kmitočtového pásma, které bylo pro bipolární tranzistory až do 100 kHz a pro tranzistory MOSFET dokonce nad 120 kHz (maximální kmitočet generátoru použitého analyzátoru je právě 120 kHz). Také měření signálem obdélníkového průběhu osciloskopem Hameg (do 150 MHz) ukázalo čistý průběh bez jakýchkoliv zákmitů či oscilací. K širokému kmitočtovému rozsahu u bipolárních tranzistorů přispělo samozřejmě i to, že se jedná o moderní výkonové tranzistory s vysokým mezním kmitočtem. Například oblíbené tranzistory 2SA1943/2SC5200 mají Ft 30 MHz.

Měření byla provedena na analyzátoru americké firmy Audio Precision, což zaručuje vysokou přesnost naměřených výsledků.

Duální přehrávač Samsung BD-UP5000

Už před několika měsíci Samsung odhalil přípravu duálního HD-DVD/ Blu-ray přehrávače BD-UP5000.

Zařízení, které má mnoho šancí ukončit vleklou válku formátů, bylo původně ohlášeno na říjen letošního roku, ovšem později byl příchod na trh odsunut. Nyní už víme s jistotou, že duální přehrávač Samsung BD-UP5000 se na trhu objeví v prosinci 2007.

Bude plně podporovat interaktivní funkce obou formátů, tedy BD-Java i HDi, dále také zvládne přehrávat v 1080p24, zvládne upscaling DVD až do 1080p, bude mít koaxiální i optické digitální audio konektory, podporu Dolby Digital / Digital Plus / TrueHD / DTS-HD, dále i podporu formátů MPEG2, VC-1, H.264 a HD JPEG, no prostě totálně nadupaný kombo (duální) přehrávač mimo jiné s rozhraním HDMI 1.3 (otázka je, kde je podpora MPEG4?). Navíc se v průběhu času plánují updaty jeho firmwaru, které přinesou další funkcionalitu s tím, že první takový update se objeví již v lednu.

Nová generace Blu-ray přehrávače Panasonic

Panasonic představil Blu-ray přehrávač DMP-BD30, který zastupuje novou generaci v řadě jeho diskových přehrávačů. Podporuje nejnovější verzi standardu Blu-ray, který přidává celou řadu zajímavých funkcí. Přehrávač je vybaven slotem pro paměťové SD karty, díky čemuž je možné přehrávat HD obsah ve formátu AVCHD.

Jednou z hlavních předností Blu-ray přehrávače Panasonic DMP-BD30 je například možnost přehrávat z BD disku obraz v obraze. Panasonic si od nového přehrávače slibuje také zásadní podporu samotného formátu Blu-ray. Maloobchodní cena DMP-BD30 je stanovena na 500 dolarů. Podporuje přehrávání 1080/24p a standard HDMI 1.3B. Nová krev do žil Blu-ray?

Plazmy se stále prodávají dobře

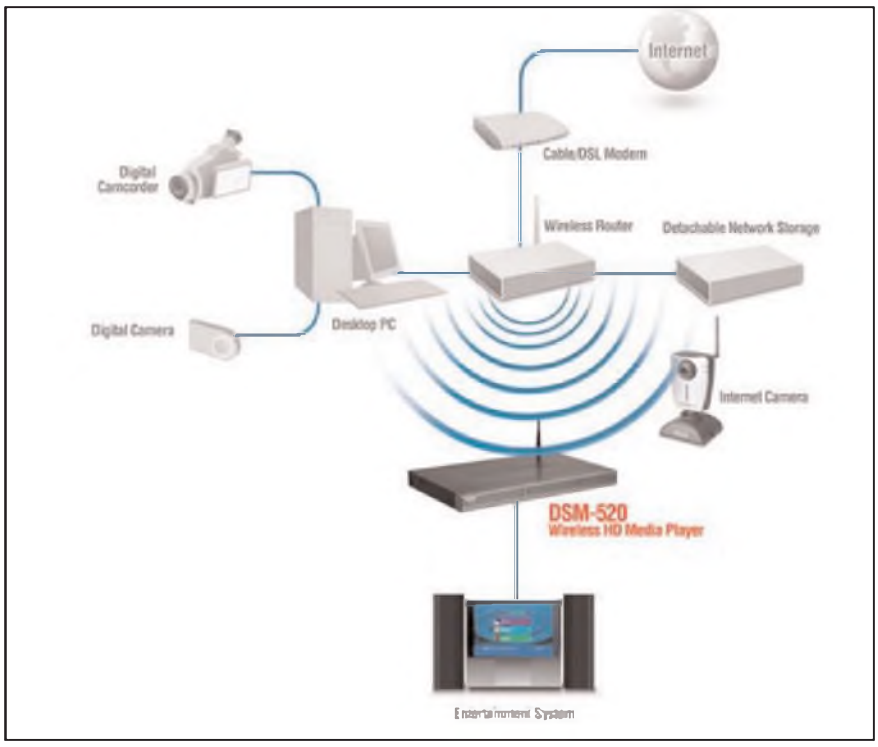
I přes obrovský růst prodeje LCD televizí to vypadá, že plazmy nejsou mrtvé. Naopak, daří se jim. Podle aktuálního výzkumu společnosti DisplaySearch se ve třetím čtvrtletí tohoto roku prodalo o 33% více plazmových televizí než v předchozím čtvrtletí a o 9% víc než v předchozím roce. Obě dvě první čtvrtletí tohoto roku přitom plazmy zaznamenávaly pokles. Celkem se tedy do 3. čtvrtletí tohoto roku prodalo 3,1 milionu kusů plazmových televizí. Bylo to dáno především novými 1080p plazmovými TV, jejichž odbyt vzrostl dokonce o 100% a o neuvěřitelných 1030% ročně. Mezi nejoblíbenější značky plazmových televizí patří Matsushita (Panasonic) a Samsung. Takže, jaký typ a značka bude vaše nová HDTV?

Konec otravným kabelům?

Začneme trochu jinde než u HD. Počítače Apple Macintosh jsou skvělé v tom, že na jednom Macu najdeme maximálně dva kabely. Z monitoru do klávesnice a z klávesnice do myši.

Situace kolem HDTV je až nepříjemně podobná PC, které je do kabelů skoro zamotané. Vysoké datové toky si u HDTV zdrojů žádají obvykle přímé propojení kabelem, takže satelitní HD set-top-box, PlayStation 3 a všechny další HD zdroje musíte ke své úhledné HDTV televizi připojit neúhledným kabelem, a ještě to všechno mít pokud možno blízko sebe. Už delší dobu ovšem probíhají snahy tuto současnou nezbytnost eliminovat pomocí bezdrátových přenosů.

Aktuálně přišla společnost Radiospire Networks s novým čipsetem AirHook, který jako jeden z prvních dokáže přenášet vzduchem nekomprimovaná HD data, a to za velmi nízkou cenu při zachování stejné kvality, jakou nabízejí kabely. Pokud se toto řešení uchytí, případně vyvolá vlnu podobných konkurenčních produktů, můžeme se těšit, že budoucí nové zdroje HD obsahu už propojíme s přijímači bez drátů. Kdy a zda vůbec něco takového nastane, to si netroufá zatím nikdo odhadnout.



LCD monitor Toshiba s rozlišením 3840 x 2400

V současné době nejvyšší rozlišení, jaké můžete ze svého osobního počítače vydolovat na jediném monitoru je 2560 x 1600 bodů. Zvládá to například Apple Cinema Display nebo LCD monitor Gateway XHD3000. Toshiba ale hodlá jít dál. Představila 22,2" LCD TFT displej s rozlišením 3840 x 2400 bodů. Jen škoda, že ostatní specifikace už zdaleka nejsou tak zajímavé - světelnost pouze 235 cd/m^2, kontrast pouhých 300:1 a pozorovací úhly na 120 ° horizontálně a 100 ° vertikálně.

Cena, a teď se podržte, má být kolem 18 000 dolarů. Dodejme, že cena je tak vysoká z toho důvodu, že pochází z experimentálních výrobních linek, které jinak NEC a Toshiba využívají pro výrobu lékařských displejů. Nový displej se začne prodávat od druhého čtvrtletí příštího roku. Nejspíš půjde o první vlaštovku, která má Toshibě zajistit rázný vstup do světa HiD (high density display), tedy displejů s vysokou hustotou bodů. Ty vynikají především tím, že dokáží zobrazit grafiku neskutečně věrně, až vám připadá, že se díváte na fotografii. Podle některých odborníků nás nástup HiD displejů čeká již velmi brzy, ovšem půjde především o specilizovaná pracoviště. Pro zábavu a příležitostnou jednoduchou práci bude stále stačit současné HD rozlišení.

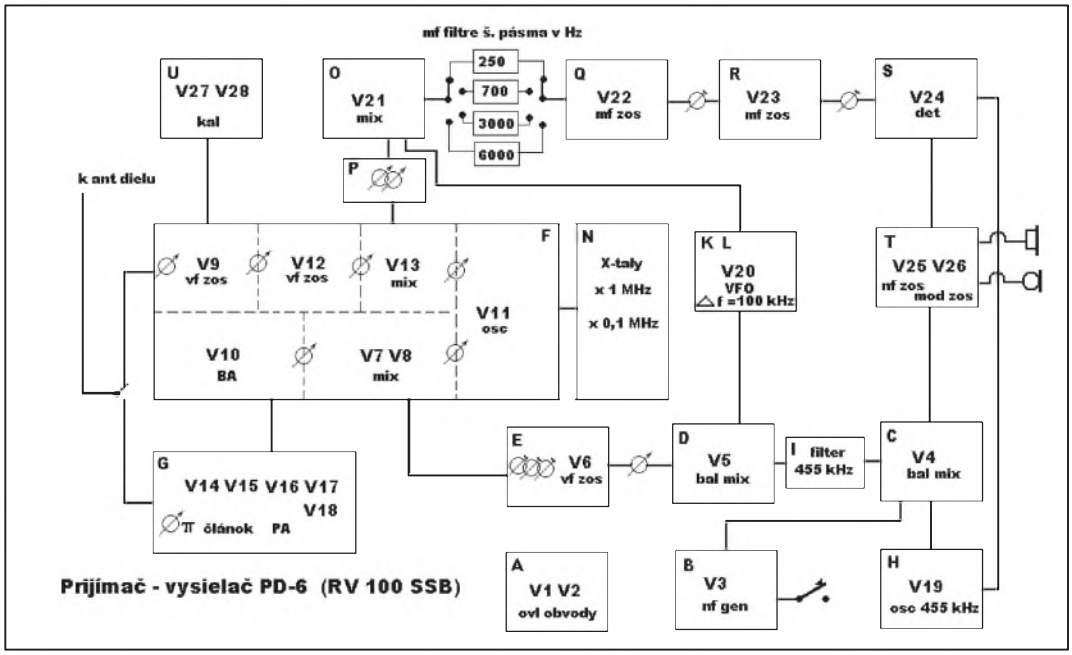
Samsung LN-T4081F - nejlepší LCD televize na trhu?

Magazín HD Guru přinesl jednu z prvních recenzí LCD televize Samsung LN-T4081F. Podle redaktorů je to jedna z nejlepších LCD televizí, kterou lze v současné době koupit. Vyčnívá především neuvěřitelným kontrastem 500 000:1, kterého je dosaženo především díky využití LED podsvícení bílými diodami. 40" verze stojí $2999, dále budou k dispozici 46", 52" a 57" verze.

LCD televize Samsung LN-T4081F je postavena na S-PVA LCD panelu s rozlišením 1080p, který se mimo jiné využívá také v high-endových modelech Sony (ale i Samsung). Tři HDMI vstupy, USB čtečka, dva komponentní vstupy, postranní reproduktory, to je výbava LCD televize Samsung LN-T4081F. Jasná volba pro vaše nové domácí kino?

Transceiver PD-6 alebo RV 100 SSB

PaedDr. Miroslav Horník, OM3CKU



Obr. 1. Bloková schéma zapojenia rádiostanice PD-6

Tento transceiver je medzi našimi amatérmi prakticky neznámy. Označenie PD-6 je pôvodné juhoslovanské označenie a RV 100 SSB je označenie na obsahovom lístku, typickom pre Československú ľudovú armádu (ČSLA), ktorý je nalepený na mojom exemplári. Transceiver aj so zdrojom je na obr. 6. Presný pôvod tohto transceivera a spôsob, ako sa dostal do rádioamatérskych rúk, mi je neznámy. Predpokladám, že bol dovezený ako vzorka v roku 1968, ako snaha o zbavenie sa závislosti ČSLA od sovietskej techniky a zároveň o modernizáciu spojovacej techniky. V rovnakom období boli dovezené aj malé VKV transceivery RF 12, v origináli označované ako RUP-3.

Keď sa mi podarilo kúpiť toto zariadenie, začal som pátrať po jeho bližších údajoch. Do úplnej zostavy mi chýba ešte anténny diel. Zo schémy, ktorú som mal k dispozícii a je na hliníkovom plechu, som zistil pôvodné označenie „Primopredajnik PD-6". Ďalej mi v pátraní pomohol internet. Od dnes už neznámeho chorvátskeho rádioamatéra, na stránkach ktorého som objavil obrázok tohto zariadenia, som sa dozvedel označenie RTU-100 a aj to, že v 70. rokoch boli zariadenia modernizované inštaláciou frekvenčnej ústredne s krokom 100 Hz. Ďalšie informácie som získal z adresy *www.radista.info*.

Zariadenie je konštruované v polovici 60. rokov na elektrónkovej báze s použitím polovodičových diód a troch tranzistorov. Pohľad na konštrukciu je na obr. 2, 3 a 4. Výrobcom bola firma „Ei" v meste Niš. Jeden tranzistor je použitý vo vlastnom transceiveri a ďalšie dva sú v zdrojovej časti ako menič pre napájanie z akumulátora 12 V/70 Ah. Pohľad do zdroja je na obr. 5. Okrem napájania z akumulátora, ktoré je považované za núdzové, je možné zariadenie napájať zo siete 220/110 V. Celé zariadenie RTU-100 sa skladá z transceiveru PD-6, zdroja MI-8, anténneho dielu KA-2 a príslušenstva (kľúč, slúchadlá, mikrotelefón a zosilňovač s reproduktorom).

Technicko-taktické údaje

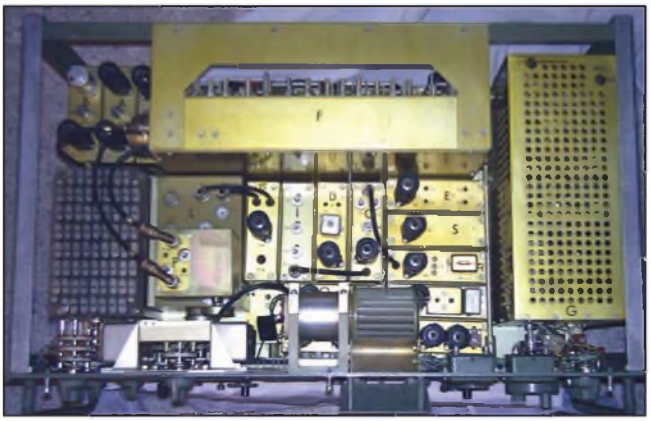
Pracovné frekvencie: 2 – 12 MHz.
Druhy prevádzky: A1 (CW), A3j (LSB), A3h (AM), F1 (74 Bd, zdvih 300 Hz).
Výkony: 120 W (CW a F1), 150 W (LSB) a 40 W (AM).
Citlivosť: lepšia ako 1,5 μV pre CW, LSB a F1, 5 μV pre AM.
Šírky pásma prijímača: 250 Hz, 700 Hz, 3 kHz a 6 kHz (pre pokles o 6 dB).
Príkon zo siete: 150 W pri príjme a do 650 W pri vysielaní.

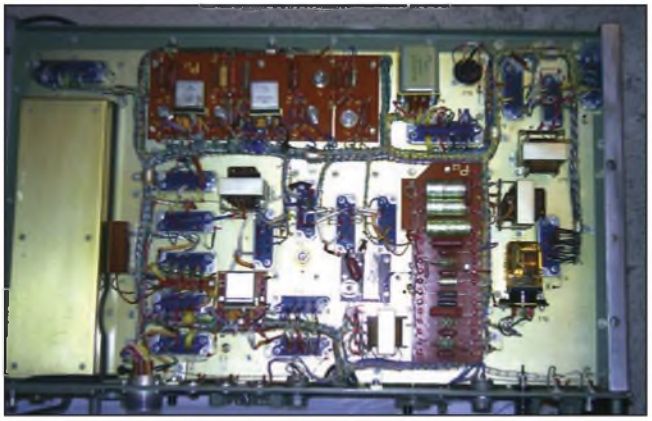
Veľmi zaujímavým je použitie LSB, lebo profesionálne služby uprednostňujú prevádzku USB, alebo sú možné prevádzky USB aj LSB.

Popis zapojenia

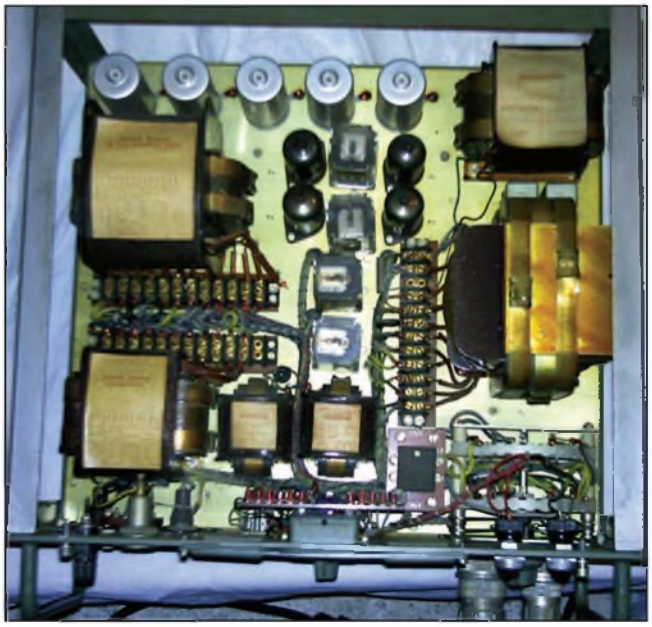
(Podľa blokovej schémy, ktorá je na obr. 1). Prijímač je s dvoma stupňami vf zosilnenia s elektrónkami V9 a V12 v bloku F. Stupne sú ladené jednoduchými ladenými obvodmi. Za nimi nasleduje prvý zmiešavač s elektrónkou V13. Do zmiešavača je privádzaný signál z V11, ktorá funguje ako kryštálom riadený oscilátor a násobič generujúci frekvencie s krokom 100 kHz. Za týmto zmiešavačom nasleduje dvojobvodový ladený filter s rozsahom preladenia 110 kHz, ktorý je prelaďovaný spolu s VFO v bloku K s elektrónkou V20 tak, aby na výstupe druhého zmiešavača s V12 v bloku O bol signál 455 kHz. Za týmto zmiešavačom sú štyri ručne prepínané kryštálové filtre s rôznymi šírkami pásma. Za filtrami je zapojený dvojstupňový mf zosilňovač s V22 v bloku Q a V23 v bloku R. Do bloku R sa privádza aj signál z oscilátoru nosnej vlny 455 kHz z bloku H, ktorý je osadený elektrónkou V19. Za mf zosilňovačom je zapojený v bloku S detektor s V24. Zosilnenie signálu z detektoru zabezpečuje blok T s elektrónkami V25 a V26. Tento blok zároveň pri vysielaní plní funkciu modulačného zosilňovača.

Pri vysielaní je v bloku C s kruhovým diódovým zmiešavačom a V4 generovaný DSB signál. Z tohoto sa vyberá dolné postranné pásmo elektro-





Obr. 2, 3, 4. Tri pohľady na konštrukciu stanice PD-6 (vľavo)



Obr. 5. Vnútrajšok napájacieho zdroja (vpravo hore)

mechanickým filtrom v bloku I, za ktorým nasleduje vyvážený zmiešavač v bloku D s V5. Do bloku D sa privádza aj signál z VFO. Výsledný signál je filtrovaný dvojobvodovým filtrom so šírkou pásma asi 120 kHz.

Zosilnenie takéhoto signálu zabezpečuje blok E s V6, v ktorom je ďalší, trojobvodový filter. Takto dokonale vyfiltrovaný signál ide do bloku F, kde je zmiešavaný vo vyváženom zmiešavači tvorenom elektrónkami V7 a V8 so signálom z elektrónky V11. Za zmiešavačom je v bloku F budiaci zosilňovač viazaný na zmiešavač, aj koncový stupeň s dvojitými prelaďovanými pásmovými filtrami. Koncový stupeň v bloku G je osadený štyrmi paralelne zapojenými elektrónkami V14, V15, V16 a V17. Elektrónka V18 slúži na stabilizáciu pracovného bodu.

Obsluha je pomerne jednoduchá. Po navolení frekvencie troma ovládacími prvkami (jednotky MHz a stovky kHz krokovo prepínačmi a frekvencia v rozsahu 0 až 100 kHz plynulým ladením) doladíme hrubo na maximálny šum alebo signál ladením vf obvodov. Potom prepneme druh prevádzky do polohy ladenie a na výstupnom meracom prístroji doladíme vf obvody a koncový stupeň na maximum vf signálu. Kalibrácia prijímača je možná na koncoch rozsahu plynulého ladenia (po 100 kHz). Pri príjme máme k dispozícii reguláciu vf citlivosti a nf hlasitosti. Na transceiveri je možné kontrolovať okrem vf budiaceho signálu aj nf frekvencie pre medzeru a značku (1125 a 1425 Hz). Modulácia je možná ručným kľúčom v polohe A1, ďalekopisom v polohe F1 a mikrofónom alebo mikrotelefónom v polohe A3j alebo A3h, pri ktorej je možné regulovať úroveň nosnej vlny. Prijíma sa slúchadlami, externým zosilňovačom s reproduktorom, alebo pomocou ďalekopisu, ktorý vyhodnocuje nf signály z prijímača. Prijímač totiž neobsahuje demodulátor F1. Anténa je prispôsobovaná anténnym dielom, ladeným zmenou indukčnosti a s prepínanými kapacitami. Ladí sa na maximum anténneho prúdu. Praktické skúsenosti sú pomerne dobré, až na kvalitu modulácie, ktorá je síce zrozumiteľná, ale typicky „uhlíková“, teda je daná použitým uhlíkovým mikrofónom. Pri prevádzke CW je signál uchu príjemný. Prijímacie vlastnosti sú pomerne dobré, najmä vďaka regulovateľnej šírke pásma. So zariadením som uskutočnil spojenie na väčšiu vzdialenosť ako 1500 km prevádzkou LSB.

Obr. 6. Celkový pohľad na rádiostanicu PD-6

Vzácné radioamatérské hobby - televizní DXing

Obr. 9. Obraz vysílaný ruskou TV a zachycený v Brně

Obr. 10. TV přijímač čs. výroby TESLA značky Limba

(Pokračování)

V té době, v polovině 80. let minulého století jsem se taky snažil sehnat malou televizku ze SSSR, co se prodávala jako stavebnice tuším za 110 rublů a chodila jen na VHF a měla vakuovou obrazovečku asi jako krabička od sirek a napájela se tužkovými články, ale abych řekl pravdu, sháním ji dodnes a pořád ji nemám! Nemáte ji někdo?? Nevím její parametry, ale tehdy se nám zdála na portably ideální.

Ale abych se vrátil zpět. Jak vidíte, i s běžným zařízením šlo a částečně i dnes jde chytit leccos, např. irskou RTE jsem chytil na dipól z rozstřižené dvojlinky 2 m nad zemí a již zmíněný Šilelis (RTE už ale dnes v pásmu VHF1 nevysílá). Nikdy jste ale nevěděli, zda něco chodí či půjde, dokud jste to nezkusili! Dnes nám ovšem pomáhá internet, neb jednak se tam dá najít stav ionosféry a šíření v daném okamžiku (např. na *http://www.vhfdx.net/spots/map.php?Lan=E&Frec=50&Map=W2*) a ‚druhak' je tam řada spolků, co se tím v zahraničí zabývají (viz třeba *http://uk.groups.yahoo.com/group/skywaves/*). U nás se tím částečně zabývá Československý DX klub, ovšem ti spíše FM, jak televizí. (viz *www.dx.cz* a jiné stránky jiného spolku najdete na *http://www.dxradio.cz/*). Takže co se kde a odkud kam šíří, se dnes dozvíte ihned a přesně, zatím co před lety to byla spíš věc náhody.

Ale když už jsem u toho šíření, rád bych se tu zmínil o jedné své teorii související se vznikem vrstvy Es. Když si dnes totiž můžete lehce porovnat mapy šíření a mapy blesků (viz *www.blesky.cz*), zjistíte, že se často Es objevuje tam, kde den před tím nebo řady hodin před tím byly silné bouřky.

Asi si říkáte, jak to má souviset, když Es je ve výšce dejme tomu 100 km a blesky jsou nízko a proti zemi. Jenže: v posledních letech se zjistilo, že „blesky" jsou i do ionosféry a tím myslím jevy jako „red sprites", „elves", „blue jets" a další, které vznikají **nad** mraky a směřují do ionosféry až do výšek, kde by mohla vznikat Es, a aby toho nebylo málo, některé z těchto jevů pokrývají veliké plochy - nejde tedy o osamocený výboj do jednoho místa! (Viz *http://umbra.nascom.nasa.gov/spd/sprites.html* nebo *http://elf.gi.alaska.edu/* a také *http://www.fma-research.com/FMApresent.html*.) Můj dojem je tedy takový, že jednou z příčin způsobujících a vytvářejících vrstvu Es by mohly být tyto jevy! Ostatně ani kolegové na „skywaves" nejsou v zásadě proti této možnosti. Musím ovšem říct, že šíření přes Atlantik nebo do Austrálie asi pracuje na základě jiných příčin a jevů (např. loňský potvrzený příjem TV z Aljašky v Evropě nebo z Kanady v Irsku, oboje myslím i obrazem). A mimochodem, obecně se tvrdí, že nejlepší příjem je v období slunečního maxima a nyní jsme spíše v minimu. Což celou věc ovšem spíše ještě znepřehledňuje, než opačně. Takže zatímco předpovědí, kdy bude tropo šíření, se dnes dočkáme, předpovědí Es asi zatím ne. Já zatím ze zkušenosti vím, ač to neplatí úplně obecně a vždy, že to „chodí", když je u nás hnusné vedro, a nechodí za děště a bouřek. (Což asi dává smysl, neb v prvním případě jsou bouřky jinde a v druhém nad námi a Es asi taky nad námi, takže to chodí „přes nás", což obyčejně potvrzují výše zmíněné mapy šíření.) Někdy se ovšem systémy šíření mohou kombinovat: F2 i Es, Es a tropo, meteor scatter nebo aurora (to spíše ale pro FM CCIR než televizi).

A jenom okrajově bych se zmínil o dxingu na FM OIRT či CCIR: já používám na portably opět dipól, ale už bez zesilovače, a přijímač Degen DE1103. (Aniž bych zúžil filtry, ač filtry 150 k by byly lepší než původní. Něco ovšem vynahradí ladění po 25 kHz!) Doma pak HB9CV na rotátoru a zesilovač a stejný přijímač, na OIRT pak starou Rigu103! (Dobrá je i Riga 104, Leningrad 002 a podobně, tedy z těch „archivních zařízení".) Do Degenu jsem si přidal výstup na RDS dekodér (home made, ale jde použít i ten starý od Conrada) a proháním jeho výstup

Obr. 11. Obraz francouzské TV stanice, zachycený v Brně

Obr. 12. Program španělské TV stanice TVE2

Obr. 13. Obraz ze Švýcarska - STV Hägendorf, SF2

programem RDSDX, což je asi nejlepší, co se dá sehnat „free“ a používat! Samozřejmě „skaláci“ mají Onkyo a obyčejně řady směrovek na rotátorech... S tím je pak už situace zcela jiná, ale i s mým vybavením uslyšíte leccos zajímavého a zdaleka nejen z „vedlejšího“ státu! Jako poznámku bych dodal, že „nové přijímače“ jsou jako obyčejně vždy horší než výše zmiňované Onkyo, neb si zase každý asi myslí, že „citlivost na signál z kabelovky stačí“!

Co tedy použít na TV dxing za zařízení? Začnu od toho, co používám sám, tedy „co použít, když nemáte peníze“. Ideální je, pokud máte něco jako Šilelis, Palladium 500, Merkur, Pluto a podobně. Stačí a je i lepší černobílá TV. A stará TV. Výrobci totiž dnes celkem kašlou na parametry, neb se počítá, že citlivost není nutná, protože „každý má kabelovku nebo vysílač vedle za barákem“. Z toho plyne, že na „novou Teslu“ neuvidíte ani to, co na 40 let starou elektronkovou Oravu. Ostatně, pokud ji máte, najděte si videočást a demodulační diodu videa a otočte si ji! Ona totiž Francie ještě stále vysílá v negativu, ač už na 625 řádek! A signál je silný až vůbec nejsilnější, co jsem za poslední dobu viděl (tedy pokud jde z Francie signál k nám, že). Nebo tam jednu přidejte a přepínejte je!

Nicméně lovit lze i na černobílé TV „z vietnamské burzy“, jen se ale podívejte, jakou zvukovou normu ta TV má, a pokud to jde, chtějte, aby měla obě (tj. 5,5 i 6,5 MHz) a stupnici raději v E kanálech (tj. první VHF pásmo je E2 až E4, nikoli R1 až R5, jak u nás). Ony totiž zahraniční vysílače vysílají v E kanálech, a tudíž se vám bude lépe zjišťovat, kde jste naladění. (Neplatí pro Francii s kanály „L“ a Itálii s „IA“ a „IB“.). Mám i TV Citizen DD-P266, barevnou s úhlopříčkou asi dva palce. I ta jde použít, ale obrazovka je fakt už malá a na slunci na ní stejně nic není vidět, musíte být doma nebo ve stínu. Citlivost je o něco menší jak u typu Palladium 500 (co je o 15 let starší), ale má jednu výhodu! Když na „nové“ Tesle není vidět vůbec nic (což je pravidlo) a na Palladiu 500 se synchronizace rozpadá do šikmých pruhů, na Citizenu je stojící obraz - ovšem pomalu se pohybuje zleva doprava, což ale nemusí vadit, když přečtete logo nebo nějaký text! Kupodivu i na tak malé obrazovce to přečíst často lze.

Tím jsme se dostali také k identifikaci stanic: nejlíp se to pozná z textu nebo loga. A jaké logo kdo kde používá, se opět dá najít na internetu, stačí se podívat na *http://www.lyngsat-logo.com/index.html*. Jsou tam i adresy a e-maily stanic. Ale jak už jsem psal, jako přijímač lze použít leccos. Já na portablu používal i „cosi“ výroby Taiwan asi z 80. let, což byla krabička k počítači coby doplněk asi nějakého ‚osmibiťáku‘, obsahující vše až na obrazovku, čili výstup to má A/V a můžete ho zapojit do monitoru (TV monitoru, ne počítačového! - ač ten můj byl zelenočerný, viz obr. 12, 13) nebo TV či videa. Citlivost je asi na úrovni výše zmíněného Citizenu. Pohled na zelenočerný monitor byl ovšem dost divoký, ale jelikož jsme chytili i švýcarskou TV, parametry samotného přijímače tak hrozné nebudou.

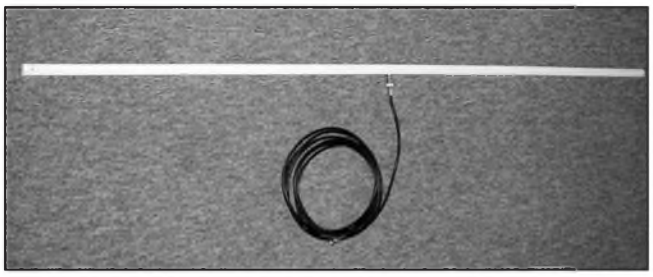
Pokud jde o „TV zvuky“, používám i další velice starou věc, myslím kdysi před léty popsanou v AR taky. Na samotném TV přijímači často zvuk neslyšíte, a pokud nemáte slušný skener (na levný FR-100 Maycom taky nic neuslyšíte, už pro špatně zvolená pásma), neslyšíte nic. To ovšem taky zhoršuje identifikaci stanice. Ale řada frekvencí FM zvuků padá do normy OIRT, takže na rozdíl od neustále a vším se zahlcujícího Maycomu za 2400 korun je lepší stará Riga 103 z bazaru za 150 korun, která umí ladit asi od 64 do 74 MHz. Na nižší frekvence pak používám do ní vestavěný konvertor s S042P (dnes bych to už dělal asi s NE612) a zádrž FM CCIR na vstupu před tím. Tím tam dostanete pásmo i o asi 12 MHz nižší. A frekvence TV zvuků si označíte na stupnici a je to. To je nejlevnější cesta. Přitom je to ale lepší jak levné skenery, neb ty nedostanete pod 66 MHz a vy potřebujete jít někam na 50 MHz... A upřímně: když byly podmínky letos z „východu“, takový Maycom nebyl vůbec k ničemu a na starou Rigu jsem slyšel i v OIRT normě řady stanic od Petrohradu po Ukrajinu. Z toho plyne: nepodceňujte staré výrobky, ať už je dělali za války v Německu nebo po válce v SSSR; většina z nich je lepší, citlivější a selektivnější jak „nové“ ověšené displeji a LEDkami a zvěstující vám asi 50 věcí, co nepotřebujete vědět, ale nikdy neslyšící to, co chcete slyšet. A navíc: nehažte flintu do žita jen kvůli tomu, že nemáte na skener za 30 tisíc - západně od nás vás a vaše výsledky nebude nikdo podceňovat jen proto, na co chytáte. Pocit, který vám tady může být někdy vnucován, jako že „musíte mít“ něco aspoň „za padesát litrů“, jinak jste „radioamatérská socka“, klidně ignorujte. Dotyční, tohle prohlašující, by obyčejně nepoznali STV1 ze Švédska od STV1 ze Slovenska...

(Dokončení příště)

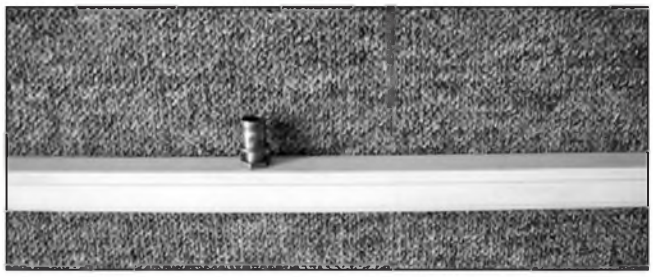
-jse-

Nejjednodušší a nejlevnější? Anténa Coax-Dipole!

Zdeněk Schimmer



Obr. 1. Coax-Dipole v plastovém korýtku



Obr. 2. Detail konektoru na plastovém korýtku

Při hledání vhodné antény ke skeneru jsem narazil na konstrukci tak jednoduchou, že výroba prvního vzorku zabrala necelou půlhodinu, a to i s hledáním materiálu v bedně pod pracovním stolem. Dipól s napevno připájeným napaječem a s provázky na koncích jsem netrpělivě připevnil doprostřed okenní tabulky a od té doby je trvalou součástí mých podvečerů doma u skeneru.

Anténa je značně širokopásmová. Svoji konstrukci jsem vypočítal pro příjem leteckého pásma, ale velice dobře slyším blízké i středně vzdálené komunikace na pásmech 80, 160 i na 450 MHz.

Druhé řešení antény je „manipulativnější". Dipól jsem jednoduše vložil do plastového instalačního korýtka a ukotvil k BNC (F) konektoru. Dá se snadno přenášet a připojovat na různě dlouhé kabely, prostě Coax-Dipole na cesty, neřku-li na expedice.

Třetí konstrukce slouží k upevnění antény na střechu. Dipólu musíme poskytnout ochranu před počasím, před atmosférickou elektřinou a zajistit bezpečné upevnění na stožár.

Navštívíme prodejnu pro instalatéry a nakoupíme pár součástí plastových vodovodních rozvodů průměru 20 mm: Trubku o vhodné délce, přechodový T-kus 20 mm na 1/2 ", 2 plastová víčka a koleno 1/2 ". Jako ráhno nám poslouží ocelová pozinkovaná vodovodní trubka „půlcoulka" se závitem na obou koncích. Sestava je vidět na plánku a na fotografii.

Nejprve sestavíme dohromady dipól, T-kus a napaječ, což vyžaduje trochu manuální zručnosti. Jako ochranu před atmosférickým přepětím a zároveň pro mechanické ukotvení napaječe je potřeba vyvést část stínění napaječe a skřípnout je pod kovový závit ráhna. Vnikání deště do ráhna brání koleno 1/2 " našroubované na opačném konci.

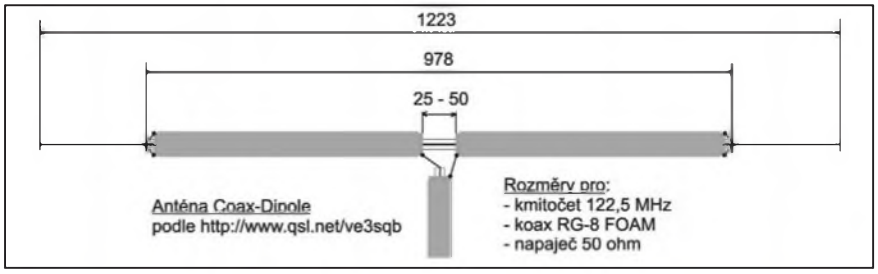
Nasadit trubky, zavíčkovat je a našroubovat ráhno je již snadné. Plastové díly můžeme spojit po instalatérsku ohřevem, nebo je pouze zajistíme samořezným šroubkem, což vřele doporučuji. Poté, co výrobek sestavíte „na furt", už máte podezření na poruchu někde v hloubi nerozebiratelné konstrukce!

Nakonec připevníme ráhno na stožár, nemusím snad připomínat, že na stožár řádně spojený s hromosvodem!

Kdo se bojí kondenzace vody uvnitř konstrukce, vynechá spodní víčko, anebo uvěří, že je dutina dostatečně odvětraná trubkou ráhna.

Kalkulátor pro výpočet této, ale i jiných pozoruhodných antén najdete na stránkách ***http://www.qsl.net/ve3sqb.***

Obr. 4. Instalace antény v okně



Obr. 3. Nákres provedení antény Coax-Dipole

Obr. 5. Anténa Coax-Dipole na komíně

Don Miller, W9WNV - pozapomenutý radioamatérský idol

Obr. 1. Don zamlada

Před deseti lety se známý Martti, OH2BH, ptal na jednom ze svých vystoupení, zda skutečně radioamatérský svět docela zapomněl na svůj dřívější idol, na osobu, která plnila očekávání spojení s novými či vzácnými zeměmi, a myslel při tom speciálně na doktora Dona Millera, W9WNV. Ten na začátku 60. let postrčil DXing vpřed tak, jako nikdo před ním. Je to již více jak 40 let, co podnikl svou poslední expedici a z těch 40 let strávil 20 v kalifornské věznici (na svobodu vyšel v roce 2002), když byl odsouzen za organizování vraždy své prvé manželky. Jako o řadě jiných výjimečných osob i o něm kolovaly nejrůznější zvěsti obsahující z části nepravdy, polopravdy i vyložené lži. Dnes má novou koncesi na značku AE6IY a říká, že by rád všechny tyto pověsti uvedl na pravou míru, a pokud se mu to podaří, ještě by vyjel na novou expedici. **Časopis Radio HRS** mu dal článkem 9A6AA prostor, aby řekl sám něco o sobě a o létech, kdy obšťastňoval radioamatérský svět. Je zřejmé, že dosud neuhasl oheň, který jej poháněl při neobvyklých a mnohdy nebezpečných expedicích...

Don Miller měl dvě profese - byl lékařem a vynikajícím radioamatérským operátorem. Přihlásil se k vojsku a se svou jednotkou odešel do Jižní Koreje, odkud v letech 1962-64 pracoval jako HL9KH. Byl skutečně špičkovým operátorem - jeho známí říkali, že levou rukou klíčoval a pravou současně zapisoval do deníku (pokud by to byla pravda, svědčilo by to o jeho genialitě). Účastnil se mnoha závodů a byl to operátor-nezmar, který celý den bez problémů vydržel pracovat rychlostí 175-200 zn/s. Vydával se stále častěji na nejrůznější ostrovy, korálové reefy ap., aniž by se staral, zda má či nemá svolení k vysílání odtamtud. Je ovšem třeba vzít na vědomí, že v 60. letech byly podmínky zcela odlišné od dnešních, pokud se týkalo amatérského hnutí a pravidel chování na pásmech. Také se v poválečné době DXingu zdaleka nepřikládal takový význam, jako nyní - jak mnozí říkali, bylo to jen „vybočení z řady“, když se někdo zajímal převážně o DX provoz. Většina radioamatérů se zabývala prací v nejrůznějších sítích, technickými problémy a DXmani byli tak trošku blázni. Znýmý Hugh, WA6AUD, prohlásil, že reakce ARRL DXCC byly jako „vedlejší akord v neznámé skladbě“. Prostě - DXing byla nepříliš vážená aktivita, kterou „praví“ radioamatéři jen málokdy brali na vědomí.

Tehdy se uznávala práce i z lokalit, kam byl obecně zakázán přístup, hlavním úkolem osob dohlížejících na regulérnost DXCC bylo prověřit, zda předložené QSL lístky nejsou padělané. Dnes se operátoři předstihují, kdo bude vysílat z co nejméně známého a zapomenutého ostrůvku, v době Donovy aktivity tomu tak nebylo. A tak postupně Don aktivoval mnoho vzácných zemí: Barmu, Čínu, Thajsko, ostrov Heard, Spratly, Lakadivy, Serranu Bank, St. Peter & St. Paul, Chagos, Blenheim Reef, Minervu, Maria Theresa Reef, Bajo Nuevo atp.

Když ho toto hobby doslova pozřelo, Don se vzdal vojenské kariéry a vrhl se do dobrodružství, které mu dříve vůbec nepřišlo na mysl. Pravidla DXCC znal dobře, a tak začal studovat mapy a atlasy, aby na nich našel místa, která jsou mimo obvyklé trasy lodí, to vše s cílem, aby se dostaly do seznamu DXCC a aby z nich on jako prvý vysílal. Podnikl proto svou první expedici po Oceánii a jihovýhodní Asii. Podporovala jej v tom organizace World Radio Study Association a ke snazšímu dosažení svých cílů sbíral příspěvky po 25 USD, aby se cesta mohla uskutečnit. Sám o tom s hrdostí říká: „Často jsme museli všechno - zařízení, agregát, palivo pro něj, antény atd. převážet na malém člunu nebo na voru. Nebylo to jako dnešní mohutné expedice s hotelovými pokoji, helikoptérami, podpořené až statisíci dolary - my jsme cestovali hodně daleko a denně jsme utratili 25, nejvýš 50 dolarů.“

Způsob, jakým získával peníze na cestu, se mnohým (hlavně těm, kterým se spojení nepodařilo navázat) nelíbil a začaly se šířit fámy o tom, že nechce pracovat s těmi, kteří jej finančně nepodpořili. Nejčastěji se jednalo o osoby, které do té doby byly na předních místech v žebříčku Honor Roll a ty hledaly způsob, jak najít v jeho konání slabá místa. Je fakt, že operátoři, kteří mu pomáhali finančně, dostávali QSL obratem, dokonce - pokud to bylo možné - přímo ze země, odkud v daném momentě pracoval. Těm pak zasílal i zprávy o tom, jak kdy a odkud bude vysílat příště. Pravidla DXCC nepředpokládala takovou explozi aktivit z neznámých ostrovů a Don v krátkém čase dostal do seznamu 5 nových zemí a pracoval celkem z 20 v té době velmi vzácných zemí.

Obr. 2. QSL-lístek z Donovy asijsko-pacifické expedice v r. 1965

Na přímou otázku k této problematice Don odpovídá: „Ano, já skutečně přehlížel některé značky, poněvadž jejich operátoři nepracovali korektně, rušili mne při spojeních a tím mne nervovali. Konečně já si myslím, že na nějaký výběr má každý právo. Ovšem dnes na to hledím tak, že to nebylo fér proto, že jsem neměl nikde sepsanou nějakou „černou listinu“ - já to měl vše v hlavě, a tak jsem se mohl občas zmýlit. Není pochyb, že jsem několik prohřešků takto udělal, ale dotyčným stanicím jsem se pak omluvil.“

Mnozí se všemožně snažili, aby mýtus o Donu Millerovi rozbourali. Bohužel, dopomohl jim k tomu on sám. Při aktivaci ostrova St. Peter & St. Paul, který je v Atlantiku východně od Brazílie, 21. a 22. srpna 1966 spolu s Herbem, K1IMP, pracovali jako PY0XA a navázali asi 3300 spojení, aniž by se na ostrově vylodili. Byl to způsob Donova protestu proti mnoha předchozím křivdám ze strany ARRL. Vrcholová organizace amerických amatérů právem zapochybovala o tom, že by vysílali z tohoto ostrova přesto, že doložili práci z této lokality řadou fotografií „divokého“ ostrova. ARRL dala fotografie k posouzení geologům, kteří prohlásili že na ostrovech takové skalní útvaru nejsou. Na základě toho pak ARRL expedici na tento ostrov neuznala. Od toho okamžiku se na věrohodnost práce z nejrůznějších vzácných lokalit začalo nahlížet jinak. Za čtyři měsíce pak Don dostává další ránu - cestou na Geyser Reef - 1G5A se dozvěděl, že ARRL nebude vůbec jeho QSL uznávat pro DXCC. Vrátil se tedy do USA a po jednání s ARRL podává soudní obžalobu pro nepravdy, které o něm ARRL šíří. Sám říká: „ARRL nikdy nikomu nepřiznala, že soud nám dal za pravdu a ARRL nám musela zaplatit značný obnos, ze kterého jsme pak financovali zbytek expedice.“

A o expedici na St. Peter & St. Paul: „Vysvětil jsem ARRL důvody (které ovšem oni nikdy nezveřejili), že předchozí

německá expedice se nikdy na ostrově nevylodila a brazilské úřady písemně potvrdily ARRL, že nikdy nebylo vydáno písemné potvrzení, že z těchto ostrovů mohou pracovat; přesto jejich expedice byla uznána díky několika favorizovaným členům DXCC a klubu, který expedici organizoval. My jsme také vzhledem k nebezpečnému transportu přímo na ostrově nebyli, ale měli jsme pro vysílání odtamtud alespoň na rozdíl od Němců licenci. Ano, lhal jsem, že jsme byli na ostrově, ale jen proto, že vylodění bylo nebezpečné. Ani my, ani oni na ostrově nebyli, oni neměli ani písemné povolení práce odtamtud od brazilských úřadů, zatímco my ano, přesto jejich expedice se do DXCC uznává a moje ne."

O dalších expedicích dodává: „ARRL neuznala mých 5 expedic, přestože dvě z nich byly naprosto legitimní. ARRL měla písemný důkaz o tom, že jsem dostal povolení pracovat z Navassy, práci odtamtud neuznali se zdůvodněním, že americké námořnictvo (ostrov byl pod dohledem americké pobřežní stráže) nás tam nechtělo... To je sice možné, ale my měli všechna povolení, na ostrově jsme byli podle zákona, pravidel a pracovali podle DXCC etiky. Stejně tak to bylo i s ostrovem Heard. Dokonce i kapitán lodi, který nás tam dovezl, napsal na ARRL, že Gus Browning z jeho lodi nikdy na Bouvet nevystoupil - přesto jeho práce odtamtud je uznávaná, zatímco naše z ostrova Heard uznána nebyla a my na ostrově byli."

Jedna z nejzajímavějších Millerových expedic byla ta na Maria Theresa Reef (FO8M) v jižním Pacifiku, východně od Nového Zélandu. Don o ní říká: „Ta skutečně nebyla platná, poněvadž reef je prakticky nepřetržitě pod vodou. Ale aktivita z Minerva Reefu 1M4A by měla být uznána, poněvadž po 16 hodin z 24 byl nad vodou. Odtamtud byl těžký provoz. Museli jsme 15x odejet a zase se vylodit, a to se vším zařízením. Tehdy jsme ztratili polovinu zařízení. Máme odtamtud fotografie, dvě ověřená svědectví o místě, kde jsme byli, ale tuto těžkou expedici ARRL neuznává a před její diskvalifikací ani nepožadovala žádné důkazy."

Často se také přetřásá vztah dvou tehdejších DXmanů - Dona Millera a Gusa Browninga, W4BPD. Don o něm říká: „Gus byl odjakživa můj přítel a byl to dobrý ‚velvyslanec DX provozu'. Ale právě proto, že jsme byli přáteli i s Ackem (W4ECI), Gus přiznal, že asi 50-60 % jeho expedic bylo vymyšlených, že tam prostě nebyl včetně celkem šesti míst, kam se dostat nemohl - např. Sikkim, Pákistán, Bhútán a některá místa v Indickém oceáně a Africe. I mně říkal, že to tak mám vždy udělat, pokud nelze na ostrově přistát nebo nalézt vhodné místo. ARRL o tom věděla a mimo dvou uznala všechny jeho expedice - o těch dvou věděl každý, že šanci k uznání nemají."

Obr. 3. Don Miller, AE6IY (ex W9WNV), dnes se svojí chotí

Na otázku, o čem myslí, že je tak důležité, aby si jej dnešní generace amatérů zapamatovala, řekl: „Myslím, že jsme ukázali mnohé pozitivní stránky DX provozu. Napsal jsem prvý DX handbook o tom, jak pracovat při expedicích a v závodech a mnohé z toho, co je tam obsažené, platí dodnes. Ukázal jsem na bláznovství projevující se v pile-upech a nesmyslnost opakování spojení stejným módem na stejném pásmu. Snažil jsem se nastavit standardy pro SSB i telegrafní provoz a dodnes za to sklízím chválu. Mnohé expedice jsem podnikl sám, některé s dalšími amatéry (s Chuckem, K7LMU, a Herbem, K1IMP). Plavili jsme se malou lodí po Tichém i Indickém oceánu využívajíce jen plachet, nikdy motor. Bylo to mnohdy nebezpečné a hlavně problematické najít místa, kam jsme chtěli. Z mnoha míst jsme pracovali CW i SSB současně, což před námi nedělal nikdo. Zasvětil jsem tomu mnoho let svého života a to je na jednu osobu mnoho. Pokud vím, stále je mi odepřeno to, co se nazývá „Síň slávy". Nevadí, ať je pro druhé. Každé spojení bylo potvrzeno QSL lístkem, přinesli jsme 5 nových zemí do seznamu DXCC a aktivovali asi 20 v té době velmi vzácných míst.

Don poznal fotografie i svůj hlas, které si můžete prohlédnout a poslechnout na **http://tgc.jp-au.net/w9wnv.htm**, které zaznamenal jeden japonský operátor. „Ano, to je můj hlas i telegrafní provoz. To nahrál nějaký japonský DXman. Já mám ze svých cest asi 10 000 barevných diapozitivů a několik filmů, ale ještě dodnes jsem je neroztřídil. Když jsem byl na své prvé expedici po Tichém oceánu, po vylodění na jednom ostrově mi přihlížející domorodec řekl: Proč se morduješ s vyndáváním všeho toho zařízení? Když tady pracoval s rádiem někdo před tebou (Danny Weil, VP2VB), zůstal se vším na lodi". Dannyho jsem se pak na to 3x ptal a nakonec mi řekl, že z toho ostrova vysílal z lodi a že jsem blázen, který si dělá zbytečné problémy. Přesto naše expedice nebyly uznány, i když byly korektní".

Nakonec je třeba říci, že mnohé DXmany Don potěšil, některé rozzlobil. Pokud se DXCC týče, nelze říci, že by situace s uznáváním zemí byla o mnoho odlišná oproti šedesátým letům, přes řadu změn podmínek. Don byl v 60. letech uznávaný lékař, měl dvě kliniky a před nešťastným případem, za který byl odsouzen, začal stavět nemocnici. Když vyšel z vězení, byl finančně zcela na dně a tak se obrátil na své „přátele" s prosbou o pomoc. V dopise pak jednomu ze svých dnešních přátel napsal: „Mnoho lidí mi říkalo příteli, ale když jsem se na ně obrátil se seriózní žádostí o pomoc, jediný, kdo se ozval a pomohl, byl Martti, OH2BH". (Mimochodem, Martti jej také navštívil, když byl Don v Kalifornii ve vězení, a o setkání napsal, že při loučení jim oběma tekly slzy po tvářích, když byl konec návštěvy.) DX klub Dona Millera nyní používá jeho starou značku W9WNV. Don sám se oženil s krásnou ženou z Thajska a 24. dubna letošního roku napsal z Kalifornie: „Vrátil jsem se, abych obnovil své plány na další expedice, které chci úspěšně dokončit jako mnohé předchozí". Doufejme, že své plány zrealizuje, letos je mu 71 let.

Volně přeloženo a zkráceno z Radio HRS 3/2007. **QX**

Zajímavé DX stanice ve 3. čtvrtletí 2007

Závěr 2. čtvrtletí končil v malém útlumu expedičních aktivit, konečně při podmínkách, které nám ionosféra denně nabízela, se nebylo čemu divit. Sluneční tok s nepatrnými odchylkami sledoval úroveň čísla 70, počet skvrn 0 ... to nebyl právě nejpříjemnější výhled na prázdninové období. Pohled do mého deníku tomu také odpovídá. Aspoň že evropské aktivity trochu rozvířily poklidné dny začátku července - HV0A jako již dříve zase téměř každý víkend s mohutným signálem (hned 1. 7. na 7 MHz SSB) navazoval desítky spojení s Vatikánu lačnými zájemci a také OH1VR navštívil Market Reef a jako OJ0VR tentokráte rovněž SSB provozem uspokojoval zájemce. Pokračovala „rajonová" expedice RK6YYA/0, tato mobilní skupina tentokrát aktivovala během prakticky měsíc trvající cesty něco kolem stovky neobsazených RDA. A nesmíme zapomnět také na vysílání stanice RW0AI/0, která s expedicí, i u nás sdělovacími prostředky široce komentovanou, se pohybovala a vysílala z různých míst při cestě k severnímu pólu a zpět a její operátor byl vynikající.

Když jsem zmínil Market Reef, ten byl v tomto období velmi často navštěvován, objevilo se tam postupně asi 5 expedic, z nichž některé se věnovaly velmi aktivně digitálním módům, z těch „dovolenkových" expedic můžeme jmenovat ještě několik stanic z Korsiky, Kréty, Rhodosu, nepočítaje různé italské a chorvatské ostrovy. I naše stanice přispěly svým dílem - MU/OK2SG, EA6/OK5MM, 9A/OK1HWS-OK1JST a poněvadž je AR čteno i na Slovensku, i IB0/OM5AW. Objevila se také řada stanic s prefixem VR10 z Hongkongu u příležitosti 10. výročí připojení k Číně. Obdobně také na severoamerickém kontinentě byly navštěvovány některé vzácné ostrovy (např. Ustragat, Semidi, aljašský Revilla Gigedo), jejichž aktivace působila radost amatérům, zajímajícím se o IOTA program - ovšem díky podmínkám těm našim dělala spíše vrásky. Hned z počátku července také začalo pracovat několik stanic z Botswany - A25SL a A25KDJ byly asi nejaktivnější.

Nu a nastalo období každoroční velké aktivity kolem závodu IARU Championship, které vždy přinese oživení díky krátkodobým kontestovým expedicím. Snad jen výčet stanic, které se kolem poloviny července objevily: 8Q7KN a 8Q7JP, V31UB (via KU5B), V8FEO, ZF2EK (via N2EK), FG5KC, TO5J (Martinik), PJ2HQ (německá expedice), T80W, T88EK, OX3LX a nelze opomenout ani V26RM, který sice asi mnoho spojení nenavázal, zato díky speciálnímu povolení se věnoval pásmu 60 m (5 MHz), které je již experimentálně povolováno a v řadě zemí tam radioamatéři mohou pracovat na určených kanálech.

Obr. 1. QSL-lístek české stanice MU/OK2SG

Ozvala se také 12.-22. 7. velká expedice z území Maltézských rytířů v Římě - 1A0KM, ze známých osobností, které se tam během desetidenní aktivity vystřídaly, musím jmenovat Marttiho, OH2BH, a známé světoběžníky G3TXF a G3SXW. Určitě touto expedicí ztratilo dříve vzácné území druhé místo v pořadí nejžádanějších evropských zemí; dalo se s nimi pracovat na všech pásmech od 1,8 až po 28 MHz. Předchozí lednová expedice (1A4A) měla humanitární cíle a vyžadovala za QSL malý příspěvek pro pomoc Africe. Několik dnů předtím byl G3TXF ještě na skok na Faerských ostrovech jako OY/G3TXF.

Srpen nepřinesl žádnou větší aktivitu. Sice se objevilo několik vzácnějších stanic - OH1VR si odskočil na Bermudy, několik švýcarských a holandských operátorů se ozvalo z Grónska, údajně z Macaa se ozval XX9TJS (známý JM1JLS), ale já neměl štěstí slyšet jej. G3TXF si odskočil na dva dny na Curacao (PJ2G) a pak můžeme konstatovat jen ukončení aktivity známého VQ9JC pod příležitostným prefixem VQ97JC z Chagosu - toho snad musel ‚udělat' každý, jeho signály byly nepřehlédnutelné a po návratu slíbil poslat QSL všem i přes byro. V samém závěru srpna se ozvala zajímavá stanice W1T - to skupina amerických operátorů zorganizovaná W8DIZ a WA5ZNU oslavovala 176. výročí od vynálezu toroidu Michaelem Faradayem a během deseti dnů měli všichni, kdo navázali spojení, doma i pamětní QSL direct.

Září přineslo určitě větší oživení - hned z počátku to byla expedice na Grenadu (J3/DL7VOG), vysílal také ZL1AMO z ostrovů Tonga, světové mistrovství v rugby přineslo aktivitu stanic TM1 - TM0RWC, ozvala se stanice ZD8RH/p (via G4DBW), YB9/PA0RRS a začala tentokráte bez potíží při přepravě velká expedice 3B7C - díky výborným operátorům a dlouhodobému provozu (7.-25. 9.) nebyl problém navázat spojení od 80 do 10 m na všech pásmech, i u nás byli slyšet na 160 m, ale zda se tam někomu od nás podařilo navázat spojení, nevím. Poslední týden se již ani obvyklé rušení nevyskytovalo, zřejmě aktéři poznali marnost svého snažení. QSL není zapotřebí posílat, stačí vyplnit formulář, který je k dispozici na internetu a dostanete QSL přes byro.

Nezvykle mnoho běžných stanic se ozvalo v začátku září z Koreje a Číny, např. 10. 9. jsem jich jen na CW úseku 14 MHz napočítal 11 v době od 12.30 do 15.00 UTC, všechny s výbornými signály. JR4GPA, pokud se ozval v odpoledních hodinách na 10 MHz, měl také výborný signál a snadno se s ním navazovalo spojení, škoda že spíše preferoval jiná pásma. Ke G3SXW se tentokrát přidal G4IRN a krátkodobě si odskočili na Island - TF (21.-23. 9). Během obou částí SAC závodů byla aktivní OH0Z (pozor na časté zneužívání této značky!), nu a v konci měsíce se ozvala velká německá expedice do Burundi 9U0A, opět poměrně snadno k dosažení jak na CW, tak SSB - dokonce ani digitální módy nezanedbávali. Horší to již bylo s expedicí na ostrov Willis VK9WWI, jejíž provoz byl zaměřen tentokráte na spodní pásma 160 a 80 m, kde se zdržovali přes „náš" den, a bohužel ostatní pásma využívali v časech pro nás příznivých jen sporadicky. Ale i tak si ve srovnání se srpnem ti začínající na DX pásmech mohli přijít na své. V příštím roce by již podzimní podmínky měly být pro nás příznivější.

QX

Vysíláme na radioamatérských pásmech LIII

Jak využívat jednotlivá pásma

(Pokračování)

Pásmo 40 m (7 MHz) má výhodu, že je prakticky celý den obsazeno stanicemi. Přes den je možné překonávat vzdálenosti asi do 1000 km s výrazným pásmem ticha v šíři asi 100 km, v noci nabývá charakteru pásma s DX provozem s větším pásmem ticha. Pro DX spojení je nejvhodnější druhá polovina noci až asi do jedné hodiny po rozednění a v zimní měsíce. Kupodivu, spojení i se slabými vzdálenými stanicemi se daří poměrně snadno i s (dnes obvyklým) výkonem 100 W, pokud se vzácná stanice neobjeví v clusteru.

Pásmo 30 m (10 MHz) je vhodné pro dálková spojení hlavně v období kolem minima sluneční činnosti, kdy vlastně přebírá funkci a vlastnosti pásma 20 m. Není ještě zdaleka využíváno tak, jak by bylo možné, platí však o něm prakticky všechno to, co bylo řečeno o pásmu 40 m. To, že fyzické rozměry směrové antény pro toto pásmo přesahují pro většinu amatérů únosnou míru, zvyšuje opět šanci těm, co používají jen dlouhodrátové antény.

Pásmo 20 m (14 MHz) je hlavním „DX pásmem“, kde se odbývá většina dálkových spojení a kde se téměř určitě setkáme s každou expedicí, která vysílá z nějaké vzácné lokality. V dlouhých zimních nocích dochází již k takové rekombinaci ionosféry, že se toto pásmo v průběhu noci úplně uzavírá - tehdy je vhodné přejít na pásmo 30 m. V letních měsících je však pásmo otevřeno do různých směrů po celých 24 hodin a je to také ideální pásmo k navazování spojení v „těžkém směru“ - přes severní pól - taková trasa je vzhledem k častému narušení neklidnou magnetosférou v okolí magnetických pólů velmi nestálá. Pásmo ticha je až do vzdálenosti kolem 1000 km, ovšem je silně proměnné a výskyt mimořádné vrstvy Es často toto pásmo ticha úplně nebo alespoň v některém směru eliminuje.

Pásmo 17 m (18 MHz) - jeho význam by měl teoreticky vzrůstat v období kolem minima sluneční činnosti (a to je právě nyní), když se pásma 15 m a vyšší totálně uzavírají, ale kupodivu je to pásmo (stejně jako 24 MHz) doposud velmi málo využívané k běžnému provozu. Prakticky zde platí vše to, co bude řečeno pro pásmo 15 m v přechodných obdobích snížené sluneční činnosti. Osobně se domnívám, že by oživení přineslo uspořádání několika závodů s provozem jen na těchto tzv. WARC pásmech (tzn. 10, 18, 24 MHz), ale to zatím doporučení IARU neumožňují.

Obr. 1. Dekorační QSL-lístek je z radioklubu mládeže OK1KHQ ve Vysokém Mýtě, viz http://ok1khq.vysokemyto.cz

Pásmo 15 m (21 MHz) je obdobně jako další dvě pásma - 12 a 10 m velmi závislé na intenzitě sluneční činnosti. V noční době se vyjma letních dnů v období maxima sluneční činnosti uzavírá, vrstva Es se zde projevuje výrazně. V období asi dvou let kolem maxima sluneční činnosti zde díky nižšímu útlumu dosahujeme lepší výsledky a snadněji se dovoláváme i těch nejvzdálenějších stanic ve srovnání s pásmem 20 m, v době kolem minima sluneční činnosti však kritické kmitočty vrstvy F2 bývají nižší, a tak lze pásmo využívat jen sporadicky.

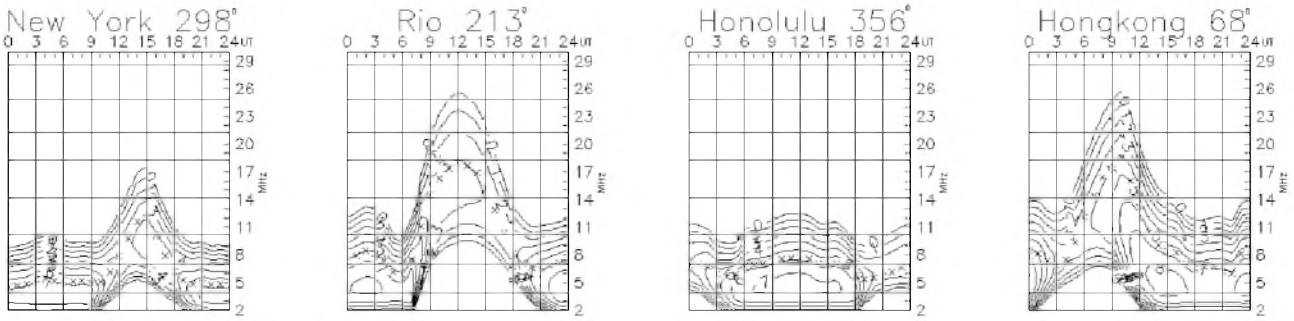
Pásma 12 a 10 m (24 a 28 MHz) jsou nejvíce postižena každou anomálií ve sluneční činnosti, ať je to již v kladném či záporném smyslu. Jsou to pásma vysloveně denní, přes noc bývají (kromě výjimečných případů v období maxima sluneční činnosti, kdy se např. krátkodobě otevře trasa LP do Oceánie) zcela uzavřena. Mimořádné podmínky obvykle po dvou - třech dnech vymizí, a tak ten, kdo pásmo nesleduje pravidelně, nemusí ani takovou příležitost ke spojení zaregistrovat. V letech s nízkou sluneční činností se pásma otevírají pouze v létě přes den, při výskytu mimořádné vrstvy Es. Pokud jsou však tato pásma otevřena, pak se dají navazovat i dálková spojení s minimálním výkonem - útlum je zde ze všech pásem nejmenší. Ale mnohdy se na pásmu 28 MHz amatérské stanice nevyskytují, ani když slyšíme ve velkých silách stanice na CB pásmu 27 MHz (v některých zemích mají povoleno pracovat i na kanálech zasahujících do radioamatérského pásma 10 m - proto tam v jeho telegrafní části slýcháme fone CB provoz).

Při spojeních v pásmech 30, 20, 17 i 15 metrů a zcela výjimečně i na 12 nebo 10 m máme při použití směrové antény možnost přesvědčit se o tom, že signály od některých stanic nepřicházejí ze směru, odkud bychom to očekávali - tedy nejkratší cestou od protistanice k nám, ale právě z opačného směru. Šíření „krátkou cestou“ (short path - SP) je více tlumeno, menší útlum mají signály s delší trasou, ale procházející např. nad oblastmi oceánů a mimo polární oblast. Na rádiové vlny působí i jiné vlivy, jako např. zakřivení v oblasti pólů v magneticky neklidných dnech a delší cesta (long path - LP) je v tomto případě výhodnější. Někdy se šíří rádiové vlny od vysílače oběma směry nebo rádiová vlna oběhne dvakrát kolem zeměkoule - pak dochází k zajímavému „rozmazávání“ signálu, k ozvěně. Využívat těchto popsaných i dalších existujících vlivů k navázání spojení se vzácnými a vzdálenými zeměmi se každý naučí až delší praxí.

(Pokračování) **QX**

Předpověď podmínek šíření KV na prosinec

Ing. František Janda, OK1HH



V září i v říjnu bylo Slunce po většinu dnů beze skvrn (nejdéle od 7. 9. do 27. 9. a poté opět od 2. 10. do 5. 10. a od 8. 10.). Jeho celková aktivita zůstává v těsné blízkosti úrovně minima cyklu, a proto i malé poruchy stačí k tomu, aby stlačily nejvyšší použitelné kmitočty pod úroveň, odpovídající nulovému relativnímu číslu slunečních skvrn. Názorně to ukazuje graf na *http://www.nwra-az.com/spawx/ssne-year.html*, sestavovaný v Northwest Research Associates, Inc. (NWRA). Obdobný graf pro kratší interval najdeme na *http://www.nwra-az.com/spawx/ssne.html* a číselné hodnoty v tabulce na *http://www.nwra-az.com/spawx/env_latest.html*.

Pro předpověď výše použitelných krátkovlnných kmitočtů v prosinci použijeme číslo skvrn R = 4 (resp. sluneční tok SF = 67). Z hlavních světových předpovědních center jsme naposledy dostali tato čísla: z SEC R = 22,5 (uvnitř konfidenčního intervalu 10,5 – 34,5), z IPS R = 12,0 ± 13 a z SIDC R = 3 pro kombinovanou předpovědní metodu (přičemž klasická metoda nyní dává nevěrohodné výsledky – viz graf na *http://sidc.oma.be/html/wolfjmms.html*). Vzhledem k tomu, že sluneční aktivita i nadále klesala, považujeme předpověď z SIDC za realističtější.

V prosinci můžeme v rámci kvaziperiodického kolísání očekávat jen malý vzestup sluneční a možná i geomagnetické aktivity proti předchozím měsícům. Ve většině dnů proto půjde o pokračování klidného a na nižších kmitočtech relativně příznivého vývoje podmínek šíření (zejména v první prosincové dekádě a pak znovu mezi Vánocemi a Silvestrem), nicméně poznamenaného mnohonásobně menší radiací proti létům slunečních maxim. Nejvyšší použitelné kmitočty budou nízké, a ačkoli poruch nebude mnoho, způsobí většina z nich podstatné zhoršení, ze kterého se ionosféra bude jen pomalu zotavovat. Zejména to platí pro tu část zeměkoule, kde porucha začne v noci. Obvyklé předpovědní grafy, znázorňující průměrný vývoj a naznačující možné odchylky od něj, nalezeme na obvyklém místě: *http://ok1hh.sweb.cz/Dec07/*.

Stručnou analýzu jsme minule skončili zmínkou o rostoucích hodnotách MUF a celkově dobrých podmínkách šíření okolo 14. 9., příznivě ovlivněných sporadickou vrstvou E (pásma 14 MHz a částečně i 18 MHz se dobře otevřela až po západní pobřeží USA a vedle majáku W6WX jsme mohli slyšet i VE8AT s výkonem 100 mW). Aktivita Es poté výrazně poklesla a znovu jsme mohli její účinky pozorovat až od 19. 10., zřejmě v příčinné souvislosti s příletem meteorického roje Orionid (přičemž bylo východní pobřeží USA dosažitelné okolo 17.00 UTC i v pásmu 24 MHz). Z ostatních dnů jsme mohli označit za poměrně příznivé ještě 17. – 19. 9., 23. – 25. 9., 27. 9., 10. 10., 12. 10. a 18. 10. a naopak za horší 21. 9., 28. 9. – 5. 10. a 11. 10.

Vývoj v září ukazují obvyklé řady denních indexů. Měření slunečního toku (výkonového toku slunečního šumu na vlnové délce 10,7 cm) v Pentictonu, B. C., dala tyto údaje: 71, 69, 68, 68, 68, 67, 67, 67, 67, 67, 66, 66, 66, 67, 68, 67, 67, 67, 67, 67, 67, 67, 66, 66, 66, 67, 67, 67, 68 a 65, v průměru pouze 67,1 s.f.u. Geomagnetická observatoř ve Wingstu stanovila následující indexy A_k: 13, 28, 13, 6, 16, 16, 12, 8, 2, 3, 3, 2, 2, 7, 7, 3, 4, 4, 4, 16, 12, 14, 19, 14, 11, 4, 22, 28, 31 a 14, v průměru 11,3. Průměr čísla skvrn za září byl R = 2,4 a s jeho pomocí získáme poslední známý vyhlazený průměr za březen 2007: R_{12} = 10,8. **OK1HH**

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

Funkamateur 9/07 [RED, CRK]: WEB radio: jděte na vysílání. Vf signály a letecká bezpečnost. Na návštěvě u krále Lesotha. FTM-10E - zařízení na kolo. Jak je to s MUF. RadioCom6 - program pro DSP filtr, analyzér a dekodér. Modulový systém pro pracoviště elektronika. Měření na přístrojích napájených ze sítě. Jednoduchá frézka pro plošné spoje. Odpájení SMD součástek. Staniční hodiny LED ukazující UTC. Optimální světlo pro rostliny. Překvapující výsledky měření na krystalových filtrech. Vylepšení hybridního quadu podle DL7KM. Vysílání s krátkými vertikály (3. část). Měření PSV a výkonu od QRP po 1 kW. Přizpůsobovací člen pro velký výkon. Vysílání z Monaka.

Radio (ruské) 9/07 [INT]: Co nového na CEBITu 2007. Tranzistorový nf zesilovač s větší dynamickou tepelnou stabilitou. Analogově-digitální TV přijímače Philips: jednokrystalový procesor UOC III. Měření parametrů tranzistorů řízených polem. Změna rychlosti toku dat (COM na MIDI). Domácí meteostanice s hodinami, kalendářem a budíkem. Kalkulačka pro sportovní utkání. Ochrana přístrojů před přepětím. Nabíječka pro digitální fotoaparát. Voltmetr pro laboratorní zdroj. Měnič napětí z 12 V na 300 V s obdélníkovým průběhem. Opravárenský přístroj z částí starých televizorů. Světelné tablo. Generátor k vyhledávání skrytých vodičů. Hovorová souprava pro speleology. Návody pro začátečníky: běžící oheň, hry, radioalarm, programování LPT portu. Interface TRX-počítač pro digitální módy. Výkonové moduly pro VKV. Jak vybrat mezifrekvenční kmitočet. Dvoucestné zesilovače. Expedice N8S. Jednopásmový TRX pro digitální provozy.

JPK

Seznam inzerentů AR11/2007

DEXON 22
Elektrosound 4
ELVO 4
FLAJZAR - stavebnice a moduly 14
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů 13
KOŘÍNEK 4
Kotlín 24
Stavebnice 25
Prodance . . . . . II. strana obálky

✞ Silent key OK2TU

V noci z 15. na 16. října 2007 zemřel ve věku 86 let **Oldřich Kalandra, OK2TU**, QTH Ostrý Kámen u Svitav, člen svitavského radioklubu OK2KAT. Celý svůj život se věnoval radiotechnice a radioamatérství a časopis AR o Oldově činnosti mnohokrát referoval. Byl to vynikající technik i operátor a jak vidíte z našich snímků, měl na svoji dobu vždy velmi dobře vybavené pracoviště. Počátkem 60. let minulého století se zabýval mj. spojením v pásmech VKV odrazem od polární záře, od 80. let provozem EME. Osobně si pamatuji, že když jsme ho jednou při cestě kolem nečekaně navštívili, pracoval zrovna v zahradě, uprostřed zahrady na sloupu napevno instalovaný reproduktor, z něhož Olda při práci poslouchal, co se děje na nějakém zajímavém kmitočtu.

Opustil nás radioamatér tělem i duší s ham-spiritem. Čest jeho památce.

(TNX FOTO OK1ASA, doporučujeme nahlédnout na: *www.vhf.cz/eme/ememilestones.htm* a na *www.ok2kkw.com*)

pfm

Obr. 1. Olda, OK2TU, jako telegrafista...

Obr. 2. ...a na měřicím pracovišti

Obr. 3. Antény OK2TU 8x 16EL Yagi F9FT na 20 m vysokém stožáru (asi od r. 1983)