

| | |
|---|-------------|
| Náš rozhovor | 1 |
| Vyhlášení Konkursu PE-AR 2000 | 3 |
| AR seznamuje: Výkonový zesilovač do automobilu VDO Dayton PA 2460, PA 4400 a 4600 | 4 |
| Nové knihy | 5 |
| AR mládeži: Základy elektrotechniky | 6 |
| Jednoduchá zapojení pro volný čas | 7 |
| Informace, Informace | 8 |
| Elektronkové zesilovače | 9 |
| Videokorektor | 14 |
| Měřič elektrolytických kondenzátorů | 15 |
| High-End zařízení pro potlačení šumu SSM2000 | 16 |
| Energeticky úsporný regulátor obrátek ventilu pre Favorit | 20 |
| Jednofázový regulátor výkonu | 21 |
| Jednoduchý čtyřmístný čítač | 22 |
| Spínací zdroj v síťovém adaptéru | 23 |
| Stavíme reproduktorové soustavy XXX | 24 |
| Inzerce | I-XXXII, 48 |
| Hodiny s kompletním datem a čtrnáctidenním budícím cyklem | 25 |
| Spínací měnič 12/20 V, 2,2 A | 27 |
| Obvody pro bezdrátový přenos dat na krátkou vzdálenost v pásmu 434 MHz | 28 |
| Oprava k článkům o výkonových zesilovačích z PE 11 a 12/98 | 29 |
| Imobilizér pro auta našich žen | 31 |
| CB report | 32 |
| PC hobby | 33 |
| Rádio „Historie“ | 42 |
| Z radioamatérského světa | 43 |

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktori: ing. Jaroslav Belza, Petr Havlíš, OK1PFM, ing. Jan Klabal, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: (02) 57 31 73 11, tel./fax: (02) 57 31 73 10, sekretariát: (02) 57 32 11 09, I. 268.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 30 Kč. Pololetní předplatné 180 Kč, celoroční předplatné 360 Kč.

Rozšiřuje PNS a. s. (viz str. 48), Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.

Objednávky a předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 13, 57 31 73 12), PNS.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava, tel./fax (07) 444 545 59 - předplatné, (07) 444 546 28 - administrátiava. Předplatné na rok 444,- Sk, na polrok 228,- Sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerce v ČR přijímá redakce, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: (02) 57 31 73 11, tel./fax: (02) 57 31 73 10.

Inzerce v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax (07) 444 506 93.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerce).

Internet: <http://www.aradio.cz>

Email: a-radio@mbox.inet.cz; a-radio@login.cz
Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR 7409

© AMARO spol. s r. o.

NÁŠ ROZHOVOR



s panem Antonínem Vrabcem, jednatelem české pobočky koncernu Schurter, vyrábějícího pojistky, pojistková pouzdra a další jisticí prvky, tlačítka, membránové klávesnice a podobné výrobky.

Pracujete pro koncern Schurter již od roku 1969, víte tedy o něm téměř vše. Mohli byste naše čtenáře na úvod seznámit s jeho historií a zaměřením?

Firma Schurter byla založena v roce 1933 ve švýcarském Lucernu panem Heinrichem Schurterem. Původně měla jen 7 zaměstnanců a vyráběla porcelánové pojistky pro domácnosti. První kontakty s tehdejší Československem navázala již ve svých začátcích tím, že nakupovala až do znárodnění v 50. letech keramický materiál pro tyto pojistky v západočeském kraji. Firma prošla dalším vývojem a v roce 1969 otevřela druhou továrnu budovu v Lucernu a v následujících letech rozšiřuje svou výrobu i do zahraničí:

1970 otevřel výrobní závod v německém Endingenu;
1986 ve Francii v kraji Champagne;
1990 v České republice v Malé Skále;
1998 v Anglii;
1998 v Indii.

Vedle těchto výrobních závodů má firma Schurter v současné době přímá prodejní zastoupení v USA, Itálii, Švédsku, Japonsku, Singapuru a Hong Kongu.

Schurter je rodinný podnik patřící již 3. generaci rodiny, všechny závody a pobočky dnes zastřešuje holding Schurter AG.

Zmínili jste se o továrně v České republice. Znamená to, že švýcarský koncern převedl část své výroby k nám?

Ano, je tomu tak, rozhodli jsme se využít „šikovných českých rukou“ při ručních montážích a pracích na poloautomatech. Naším cílem do budoucna je převést do ČR všechny výrobní činnosti, které nelze zautomatizovat. Začínali jsme s 12 zaměstnanci ve Sněhově, v prosinci 1996 bylo rozhodnuto postavit nový závod na zelené louce v nedaleké obci Malá Skála a již 11. 9. 1998 v něm byla zahájena výroba. V současné době tento závod v Malé Skále zaměstnává 120 pracovníků, to znamená, že jsme zde vytvořili výborné pracovní příležitosti pro pětinu zdejšího obyvatelstva v produktivním věku.

Většina našich čtenářů jsou technici či vývojoví pracovníci, zajímají se zejména o sortiment a technické parametry. Mohli byste nám stručně říci, ve kterých oblastech je firma Schurter aktivní?

Naši výrobu lze rozdělit do následujících skupin: pojistky a pojistkové držáky; voliče napětí; síťové napájecí zásuvky, vidlice a jejich kombinace s odrušovacími filtry, voliči napětí, vypínači a pojistkovými držáky; nadproudové jističe; in-

dikační součástky; testovací kolíky a zdířky; tlačítka a klávesnice.

Začneme u pojistek, zdánlivě jednoduchých výrobků.

Pojistka vypadá na první pohled jako jednoduché zařízení, musí však splňovat řadu technických parametrů a vyhovovat mezinárodním normám. Firma Schurter je sedmým největším světovým výrobcem pojistek a vyrábí prakticky všechny druhy pojistek. Jsou to např. trubičkové pojistky v rozměrech 5 x 20 mm (evropská norma), 6,3 x 32 mm (americká norma), pojistky k zapájení do DPS s radiálními i axiálními vývody, pojistky SMD, pojistky se skleněným i porcelánovým tělískem, pojistky super rychlé, rychlé, střední, pomalé i super pomalé, pojistky až do 30 kA/660 V, super rychlé pojistky 2 mA pro lékařské účely apod. Ve Francii vyrábíme pojistky s kontrolkou, tj. takové, které indikují vizuálně svůj stav a takovou pojistku lze pak v řadě pojistek snadno identifikovat.

K většině pojistek je potřeba pojistkový držák. Vim, že vaše nabídka je velmi rozsáhlá a ve vašem katalogu zabírá téměř 60 stránek. Dovedli byste ji shrnout v rámci jednoho odstavce?

Ke každé pojistce (samozřejmě s výjimkou pojistek určených k zapájení do desky s plošnými spoji) dodáváme pojistkový držák, od jednoduchých až po složité s různým stupněm ochrany proti dotyku při výměně pojistkové vložky. Jednoduché držáky jsou určeny pro umístění uvnitř zařízení, složitější bezpečnostní pojistková pouzdra se instalují do zadních panelů zařízení. U nejbezpečnějších provedení je pak téměř nemožný dotyk s živou částí, pojistka je vsunuta do krytu držáku a jeho povolením se nejprve rozpojí obvod a teprve následně je možné manipulovat s již elektricky odpojenou pojistkou. Existují držáky trubičkových pojistek jen pro velikost 5 x 20 nebo 6,3 x 32, ale také univerzální pro oba jmenované typy, které ocení zejména výrobci zařízení určených pro vývoz do různých zemí. Pojistky i jejich držáky jsou schváleny různými světovými zkušebními.

Různé jisticí prvky dodáváte pod souhrnným označením „circuit breakers“ (přerušovače obvodu). O jaké součástky se jedná a kde nalézájí uplatnění?

Tyto jisticí jsou ochranné prvky na bázi bimetalového spínače, při trvalém přetížení v obvodu tento obvod rozeznou. Existují i verze kombinující účinek bimetalu s elektromagnetem, který okamžitě rozeznou v případě zkratů v obvodu, další verze mohou obsahovat podpěťový vypínač nebo dálkové ruční ovládání.



Centrála v Lucernu



Vyrábíme jističe na celou škálu proudových hodnot, existují různé stupně krytí podle IP. Uplatnění nacházejí v průmyslových výrobcích, např. tlakových čističích WAP, kompresorech, zahradních sekačkách, vodních čerpadlech, vysavačích apod.

Řada těchto jističů (přerušovačů) AS168 připomíná svým vzhledem běžné jističe v domácnosti. Znamená to, že vyrábíte také jističe do domovních rozvodů?

Ne, nevyrábíme. V případě AS168 se jedná o konstrukčně mnohem složitější zařízení s jinými parametry, s rychlým zhasením oblouku apod. Tyto jističe jsou určeny pro průmyslové aplikace, např. ochranu různých elektromotorů, transformátorů apod.

Často používanými prvky jsou tzv. síťové eurozásuvky a vidlice, které nalezneme v každém počítačovém zdroji a v mnoha průmyslových výrobcích i spotřebičích pro domácnost. Často jsou spojovány do různých sestav. Co v této oblasti nabízíte?

Ucelený sortiment zásuvek a zástrček a kombinací, včetně integrovaných pojistkových držáků, vypínačů, voličů napětí a odrušovacích filtrů. Výrobky jsou k dispozici ve třídě 1 (se středním zemnicím kolíkem) i ve třídě 2 (bez kolíku). Současným trendem konstruktérů je kombinace jednoduché napájecí zásuvky s pojistkovým držákem v jednom kusu, spolu s krytkou pojistek jde pak o jeden celek s několika způsoby montáže a uchycení. O tyto výrobky je v této oblasti největší zájem, mezi naše skutečně velké odběratele patří např. Nokia.

Dalším bezesporu zajímavým výrobkem je kombinovaný díl, umístovaný v zadním panelu a obsahující přívodní zásuvku, volič napětí, vypínač a držák pojistek. Ovládání vypínače je vyvedeno na čelní stranu zařízení bovdemem, který může být různě dlouhý a může vést prakticky kudykoliv. Tímto řešením se vyhneme nutnosti vést síťové napětí přes celé zařízení a významně tak zmenšíme možnost rušení. Proto je takováto konstrukce vhodná pro audio-techniku a lékařské přístroje.

Ve vašem katalogu jsem našel také sérii různých spínačů, mechanických i piezoelektrických.

Vyrábíme systém tlačítek nebo tlačítkových spínačů, které jsou určeny především pro průmyslová použití na spínání malého napětí do 60 V. Jsou v různých provedeních, některé k přímé montáži do DPS jako jednotlivé díly klávesnic, s popisem nebo bez, s postříbřenými nebo pozlacenými kontakty, s krytím IP40 nebo IP65, s podsvětlením nebo bez apod. Pro prostředí, ve kterém nemůže být použit pohyblivý kontakt (např. extrémně prašné nebo výbušné) nebo kde hrozí „vandalové“, jsou určeny naše piezoelektrická tlačítka, spínací i rozpínací, bez prosvětlení nebo s iluminačním kroužkem, aby byla i ve tmě snadno identifikovatelná.

S jakými dalšími výrobky byste nás ještě rád seznámil?

Ještě jsme se nezmínili o indikačních diodách, tj. LED v různých plastových pouzdrech uzpůsobených pro různé druhy montáže. Rovněž vyrábíme nejrůznější klávesnice od standardních 9tlačítkových typů, používaných v telefonních automatech či bankomatech, až po velké klávesnice typu PC. Vedle několika standardních typů nabízíme výrobu téměř libovolné klávesnice zákaznického provedení, klávesnice kombinující prakticky cokoliv s čímkoliv, tedy různou konfiguraci různých tlačítek, s centrální promačkávací fólií, s okénkem pro displej, s výřezem, s kovovými klávesami, které trvanlivě popisujeme laserovým



paprskem apod. Novým výrobkem jsou i klávesnice typu „touch screen“ (dotyková obrazovka - průhledné fólie reagující na dotyk prstu v konkrétním místě a sloužící jako vstupní zařízení počítače, kdy se fólie umísťuje před monitor - použítí např. v automatech informujících o jízdních rádech autobusů, vydávajících jízdenky atd.).

Jak se ve vaší firmě staráte o kvalitu? Mnohé výrobní firmy zajímá, má-li výrobce součástek certifikaci podle mezinárodních norem. Jak je na tom firma Schurter?

Schurter AG má certifikáty ISO9001, ISO9002 i ISO14001. Výroba v České republice převzala všechny postupy, vstupní, mezioperační i výstupní kontroly i dokumentaci průběhu výroby ze Švýcarska, takže i zde probíhá výroba v souladu s vyjmenovanými předpisy. Nedávno obstál český provoz při kontrolním auditu z Underwriter Laboratories.

Kde najde čtenář podrobnější informace o vašem sortimentu?

Firma má své české stránky na internetu: <http://www.schurter.cz>. Podrobné a úplné informace o sortimentu jsou uvedené v našich tištěných katalozích rozdělených do jednotlivých skupin výrobků. Katalogy jsou dvojjazyčné, v angličtině a němčině a obsahují u každého prvku vedle vyobrazení jeho popis, tabulku parametrů, geometrické rozměry a grafy podstatných průběhů důležitých veličin. Každá kapitola obsahuje úvod informující konstruktéra o podstatě problematiky. V českém jazyce pak vycházejí články v různých odborných časopisech.

Kde si může zákazník vaše výrobky zakoupit, jaké jsou limity pro minimální odběry, jaké jsou obvyklé dodací lhůty, v jaké pozici se cítíte v cenové oblasti?

Všechny naše výrobky si může zákazník zakoupit u našeho autorizovaného distributora pro Českou a Slovenskou republiku - firmu *GM Electronic* (viz inzerce). *GM Electronic* disponuje velkoobchodními odděleními i maloobchodními prodejny, takže v případě běžných položek není zákazník limitován žádným minimálním odběrem. U méně obvyklých položek, které uvedená firma nehodlá držet ve svých skladech, je limitem počet kusů v jednom balení, tj. např. u pojistek 10 ks, u zásuvek 50 nebo 25 ks apod. Na registrované zajímavé projekty je možné po dohodě dodat vzorky v kusovém množství i u nestandardních položek. Dodací lhůty na běžné položky se pohybují okolo 14 dnů (nemá-li je distributor přímo ve skladu), speciální položky dodáváme do 3 až 6 týdnů.

V cenové oblasti je potřeba srovnávat srovnatelné. Výrobky naší firmy jsou sice dražší než neznačkové zboží asijských výrobců nemající obvykle ani platné certifikáty autorizovaných zkušeben, v oblasti kvality se však cítíme v pozici špičkové firmy, která dodává svou kvalitu za více než příznivou cenu.

Děkuji vám za rozhovor a přeji mnoho dalších výrobních úspěchů.

Připravil ing. Hynek Střelka a ing. Josef Kellner.

Vyhlášení Konkursu PE-AR

na nejlepší radioamatérské konstrukce v roce 2000

Pravidla

Konkursu PE-AR jsme zvolili co nejjednodušší. Získali jsme řadu sponzorů, a proto bude kromě peněžních odměn rozděleno mnoho věcných premií.

Do Konkursu přijímáme libovolné konstrukce bez ohledu na to, zda jsou jednoduché nebo složitější.

Přihlášené konstrukce budou posuzovány z hlediska jejich původnosti, vtipnosti, technického provedení a především účelnosti.

Všechny konstrukce musí splňovat podmínky bezpečného provozu zejména z hlediska možnosti úrazu elektrickým proudem.

Pro Konkurs je na odměny vyčleněna částka 60 000 Kč. Termín uzávěrky přihlášek je 15. září 2000.

Podmínky Konkursu PE-AR

1. Konkurs je neanonymní a může se ho zúčastnit každý. Dokumentace musí být označena jménem a adresou, rodným číslem (pro případný honorář) a dalšími údaji, které umožní kontakt s přihlášeným účastníkem.

První cena v Konkursu: profesionální odsávací pistole s profukem SC7000Z (za 17 000 Kč), věnovala firma FK technics



2. Použití součástek je libovolné. Snahou konstruktérů má být moderní obvodové řešení.

3. Příspěvek do Konkursu musí být zaslán (podán na poštu) do 15. září 2000 a musí obsahovat:

- a) přihlášku s osobními údaji autora (viz bod 1);
- b) schéma zapojení;
- c) výkres desek s plošnými spoji;
- d) podrobný popis přihlášené konstrukce. V úvodu musí být stručně uvedeno, k jakému účelu má výrobek sloužit (případně zdůvodnění koncepce) a shrnuty základní technické údaje;

Věcné prémie a sponzoři:

Profesionální odsávací pistole s profukem SC7000Z za 17 000 Kč; multimetr DMM890, cena 890 Kč.
Sponzor: FK technics Praha.



DIAMETRAL

Laboratorní zdroj P230R51D 2x 0-30 V, 0-4 A, 5 V/2 A, 4 displeje, elektr. ovládání za 8601 Kč.
Sponzor: DIAMETRAL Praha.

Věcná prémie 5000 Kč za jednoduchou konstrukci nebo stavebnici užitečného doplňku k radioamatérské vysílací stanici. Sponzor: RMC Nová Dubnica, SR.



Věcná prémie v ceně 7000 Kč z oboru elektroniky podle vlastního výběru.
Sponzor: Český radioklub.



Součástky podle vlastního výběru ze sortimentu firmy v hodnotě 5000 Kč.
Sponzor: RYSTON ELECTRONICS Praha.



Ruční radiostanice CB, typ ELIX 535 s rozhlasovým přijímačem, cena 3490 Kč.
Sponzor: ELIX Praha.

Sada přístrojových skříněk BOPLA konstruktérům, kteří svůj výrobek dodají vestavěný ve skřínce od firmy BOPLA.

Sponzor: ELING Nová Dubnica a ELING Bohemia Uherské Hradiště.



Napájecí stabilizovaný zdroj hama, typ 46506, 3 až 12 V/1200 mA, cena 1000 Kč.
Sponzor: FCC Folprecht, Ústí nad Labem.



Každý účastník Konkursu obdrží knihu z nakladatelství BEN-technická literatura; jeden z účastníků dostane knihy v ceně 1000 Kč.
Sponzor: BEN-technická literatura.



e) do Konkursu je možno přihlásit také výrobky, na kterých se podíleli dva nebo několik konstruktérů.

4. Textová část musí být napsána počítačovou tiskárnou nebo strojem (hustota textu 30 řádek po 60 znacích na stránkách formátu A4). Uvítáme, dodáte-li podklady ke konstrukci na disketě. Zmenší se tak riziko vzniku chyb při přepisování textu a překreslování obrázků. Formát souborů (PC) lze dohodnout s redakcí. Výkresy mohou být na obyčejném papíře a kresleny tužkou, fixem nebo jínak, ale tak, aby byly přehledné (obrázky jsou pro tisk překreslovány). Výkresy i fotografie musí být očíslovány, v textu na ně musí být odkazy. Na konci textové části musí být uveden seznam použitých součástek, všechny texty pod jednotlivé obrázky a seznam použité literatury.

5. Přihlášený mohou být pouze takové konstrukce, které dosud nebyly v ČR a SR publikovány - redakce si přitom vyhrazuje právo jejich zveřejnění. Pokud bude konstrukce zveřejněna, bude honorována jako příspěvek bez ohledu na to, zda byla či nebyla v Konkursu odměněna.

6. Příspěvky bude hodnotit komise ustanovená podle dohody pořadatelů. V případě potřeby si komise vyžádá posudky specializovaných pracovišť. Členové komise jsou z účasti v Konkursu vyloučeni.

7. Dokumentace konstrukcí, které nebudou uveřejněny, budou na požádání vráceny. Finanční ceny i věcné prémie budou uděleny do konce roku 2000 a výsledky Konkursu PE-AR 2000 budou zveřejněny v PE-AR 1/2001.

Každý účastník Konkursu PE-AR 2000 obdrží zdarma CD-ROM s obsahem ročníku 1999 všech časopisů firmy AMARO



SEZNAMUJEME VÁS

Výkonový zesilovač do automobilu VDO DAYTON PA 2460, PA 4400 a 4600



Celkový popis

Před tímto testem bych nejprve rád vyjádřil svůj názor. Myslím si totiž, že reálný výstupní výkon běžných automobilových přijímačů, který je přibližně 5 W na kanál, tedy u běžného čtyřkanálového přístroje dohromady kolem 20 W, ozvučí prostor ve voze tak, že to může být často až nadměrné. Dále si myslím, že používat ve voze výstupní výkony nad 100 W je nejen naprosto zbytečné, ale v mnoha případech i velmi nebezpečné, protože taková hlasitost reprodukce zcela znemožňuje orientovat se v akustickém dění v provozu a především v akustických dopravních signálech. Reprodukce ve voze, v němž duní basy tak, že je to slyšet až do okolí, tyto signály zcela spolehlivě přehluší. A blíží-li se odněkud sanitka, policie nebo hasiči, je kolize nablízku. Poslech s nadměrnou hlasitostí (řekl bych spíše velmi přemrštěnou hlasitostí) považuji za stejný nešvar jako za volantem kouřit a současně telefonovat mobilním přístrojem. A toho jsem byl již několikrát svědkem. Tyto zesilovače se však vyrábějí a také prodávají, čtenáři se na ně občas dotazují, a tak nezbyvá, než je též pojmut do testů.

Firma Mannesmann VDO nabízí automobilistům tři typy vnějších výkonových zesilovačů, kterými lze doplnit běžné automobilové přijímače pro zajištění většího akustického výkonu. Typ PA 2460 je dvoukanálový zesilovač, typy PA 4400 a 4600 jsou čtyřkanálové. Zesilovač lze do vozu vestavět na libovolné místo, výrobce však doporučuje vestavět ho tam, kde bude zesilovač dobře chlazen a kde při případné nehodě neohrozí žádného z cestujících. Doporučuje montáž do kufru vozu, případně pod palubní desku nebo pod sedadlo.

Čtyřkanálové zesilovače PA 4400 a PA 4600 umožňují v základním použití připojit na výstup každého kanálu jeden reproduktor. V druhé variantě lze dvěma z těchto čtyř kanálů napájet dva základní reproduktory, třetí a čtvrtý

kanál pak lze třeba propojit do můstku (pro zvětšení výstupního výkonu) a z těchto propojených kanálů napájet například subwoofer. Je též možné propojit vždy dva kanály do můstku a získat tak dvoukanálový zesilovač s podstatně větším výstupním výkonem. Dvoukanálový zesilovač PA 2460 lze použít rovněž pro napájení dvou reproduktorů, anebo v můstkovém jednonálovém zapojení (tedy monofonním) získat mimořádně velký výstupní výkon.

Všechny typy zesilovačů jsou vybaveny dolnoproputným a hornoproputným filtrem. Dolnoproputný filtr lze plynule nastavit v rozmezí 20 až 200 Hz, hornoproputný filtr lze nastavit plynule v rozmezí 5 až 100 kHz. Zesilovače jsou dále vybaveny regulátorem LOW BOOST, kterým lze (rovněž plynule) zdůraznit v reprodukci kmitočtové pásmo v okolí 40 Hz (a to až o 12 dB). Přístroje jsou vybaveny dvěma vstupy (LINE a HIGH), které umožňují použít zdroj signálu s výstupním napětím mezi 0,3 až 4 V. To

v praxi zajišťuje možnost připojit tyto zesilovače k jakémukoli běžnému automobilovému přijímači. Vstup LINE je navíc vybaven vstupním regulátorem. Napájecí přívody a též vývody pro reproduktory používají připojení pomocí šroubů, aby byl trvale zajištěn dobrý a spolehlivý kontakt.

Zesilovače jsou vybaveny dálkovým spínáním napájení, takže pokud propojíme jejich svorku, označenou REMOTE, s příslušným kontaktem na přijímači, zapojí se zesilovač automaticky v okamžiku, kdy uživatel zapne rozhlasový přijímač. Svorku s označením REMOTE propojíme například s kontaktem pro napájení relé motorové antény nebo elektronické antény (na této svorce se totiž po zapnutí automobilového přijímače objeví napájecí napětí, které ovládá řídicí obvod zesilovače).

Funkce přístroje

Nejdříve několik slov o údajích výrobce, které se týkají výstupního výkonu.

Tab. 1. Technické údaje podle výrobce

| | PA 4400 | PA 4600 | PA 2460 |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Počet kanálů: | 4 | 4 | 4 |
| Můstkové zapojení: | 4/3/2 kanály | 4/3/2 kanály | 2/1 kanál |
| Výstupní výkon: | | | |
| Pro 4 Ω (0,08 %): | 4x 100 W | 4x 150 W | 2x 230 W |
| Pro 2 Ω (0,8 %): | 4x 50 W | 4x 70 W | 2x 100 W |
| Pro 4 Ω (0,8 %): | 4x 60 W | 4x 90 W | 2x 140 W |
| (v můstkovém zapojení): | 2x 120 W | 2x 180 W | 2x 280 W |
| Zatěžovací impedance: | 2 až 8 Ω | 2 až 8 Ω | 2 až 8 Ω |
| Vstupní citlivost (line): | 0,3 až 2 V | 0,3 až 2 V | 0,3 až 2 V |
| Vstupní citlivost (high): | 0,6 až 4 V | 0,6 až 4 V | 0,6 až 4 V |
| Bass boost (40 Hz): | - | 0 až +10 dB | 0 až +10 dB |
| Dolnoproputný filtr: | 20 až 200 Hz | 20 až 200 Hz | 20 až 200 Hz |
| Hornoproputný filtr: | 5 až 100 kHz | 5 až 100 kHz | 5 až 100 kHz |
| Kmitočet průběh (-3 dB): | 5 Hz až 100 kHz | 5 Hz až 100 kHz | 5 Hz až 100 kHz |
| Odstup s/s: | 100 dB | 100 dB | 100 dB |
| Vstup. impedance (line): | 20 kΩ | 20 kΩ | 20 kΩ |
| Vstup. impedance (high): | 27 Ω | 27 Ω | 27 Ω |
| Pojistka: | 30 A | 40 A | 30 A |
| Napájecí napětí: | 10,5 až 16 V | 10,5 až 16 V | 10,5 až 16 V |

Tak například u zesilovače PA 4600 je na obalu i na skříní přístroje udáván výstupní výkon 4x 150 W, dohromady tedy 600 W. Tento údaj však není bližší specifikován. Pojistka zesilovače je přitom dimenzována na 40 A, což znamená, že při plném využití zesilovače nebude smět proudový odběr překročit asi 80 %, tedy přibližně 32 A. Při napětí v palubní síti vozidla, které za určitých podmínek může při jízdě dosáhnout přibližně 13,5 V, to znamená, že přístroj odebírá ze zdroje při jízdě asi 430 W, při stojícím vozidle to je však méně než 400 W. Udáváný výstupní výkon 600 W tedy z tohoto zesilovače činí perpetuum mobile, které je za provozu schopno vyrábět navíc trvale nemalou energii.

V technických údajích se však již uvedená čísla zdají o něco serióznější. Pro tentýž zesilovač je zde uváděn výstupní výkon (rovněž bez bližší specifikace) 4x 100 W, to činí dohromady jen 400 W, což se však pro běžného uživatele z neznámých důvodů od předešlého výkonu podstatně liší. Na další řádce v technických údajích je pro čtyřohmové reproduktory (zkreslení 0,08 %) uveden opět jiný výstupní výkon, a to 4x 70 W, což dává dohromady 280 W, a to by se již dalo brát jako reálné. Zůstává ovšem otázkou, proč jsou kupujícímu udávány předešlé dva zcela nesmyslné výstupní výkony. Takto si může vybrat: buď 600 W, nebo 400 W, případně 280 W. Co je tedy pravda?

Výrobce k zesilovačům nedodává žádné propojovací vodiče, takže tyto vodiče (pro napájení zesilovače i pro přívody k reproduktorům) si musí každý, pokud neschová instalaci odborné dílně, zvolit a zakoupit sám. Není to však zcela jednoduché, protože jak napájecí, tak i reproduktorové přívody musí mít dostatečný průřez, aby na nich nevznikaly nepřijatelné úbytky napětí a aby se též případně neohřívaly. Z tohoto důvodu lze jen doporučit, aby si instalaci, která je sice podrobně popsána v návodu, nedělal neznalý uživatel sám, ale aby ji pro jistotu svěřil příslušnému odbornému pracovišti. Otázka nadměrného ohřívání není v tomto případě nijak kritická, protože volně vedený kabel o průřezu například 1,5 mm² snadno snese při nepodstatném ohřevu proud až 25 A, horší je to však s úbytkem napětí na

přívodním vodiči při plném výkonu zesilovače. Zapojíme-li napájení zesilovače tak, jak doporučuje návod, tedy přímo k akumulátoru a umístíme-li zesilovač kamsi do prostoru kufru, můžeme v méně příznivých případech u velkého vozu (a do malých vozů asi takový zesilovač montovat nebude) počítat s délkou přívodního kabelu přibližně 4 m. Zesilovač ukostíme někde v místě jeho nainstalování, takže zpětný vodič není třeba uvažovat. Zesilovač může ze zdroje, při plném výkonu, odebírat nejvýše 35 A. Při použití napájecího kabelu o délce 4 m a o průřezu 1,5 mm² by byl na tomto přívodu úbytek napětí asi 1,8 V, což by již mělo nezanedbatelný vliv na odevzdávaný výstupní výkon. Při použití vodiče o průřezu 2,5 mm² by byl úbytek pouze 1,1 V, a to se již zdá jako přijatelný kompromis.

Zesilovač je po vnější i vnitřní stránce proveden velmi pečlivě a pokud budou použity správně dimenzované propojovací kabely a pokud tyto kabely budou vhodným způsobem vedeny, neměly by být s jeho provozem žádné potíže.

Také návod k tomuto zesilovači je dobře zpracován, nechybí v něm žádné důležité údaje a na jeho konci je šest stran s názornými ilustracemi šesti hlavních způsobů zapojení a použití. Podle mého názoru však měl být ještě doplněn tabulkou s doporučenými průřezy vodičů v závislosti na jejich nutné délce.

Závěr

Svůj zásadní názor na tyto přístroje a na jejich používání jsem již vyjádřil na začátku tohoto testu. Jinak lze po funkční stránce i po stránce vnějšího provedení o tomto výrobku mluvit jen pochvalně. Je vyroben velmi bytelně, takže vzbuzuje dojem, že by patrně bez úhony přežil i rozsáhlou auto-nehodu.

Jak jsem se informoval, do ČR budou prozatím dováženy pouze dva z těchto tří typů. Typ PA 2460 se bude prodávat za 8990 Kč a typ PA 4600 se bude prodávat za 10 990 Kč.

Kdo si tedy takovým přístrojem chce obohatit vybavení svého automobilu, myslím, že si jeden z těchto zesilovačů může koupit bez obav, že by byl výsledkem zklamán.

Adrien Hofhans

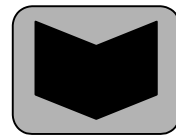
Dvojitý MOSFET s kanálem P má nejmenší $R_{DS(on)}$ na mm² pouzdra

Novinkou výrobního programu firmy Fairchild Semiconductor (*stránka na Internetu www.fairchildsemi.com*) je dvojitý MOSFET FDC6306P, u kterého se podařilo využitím pokročilé architektury čipu označené PowerTrenchTM a nového řešení pouzdra SuperSOT-6 dosáhnout odporu v sepnutém stavu

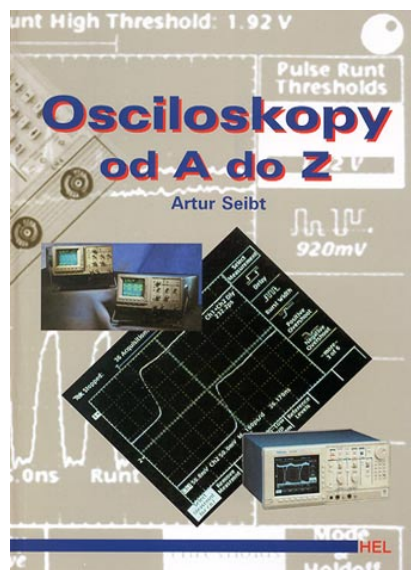
$R_{DS(on)}$ jen 160 mΩ a zvětšit výkonovou ztrátu v porovnání s obdobnými spínacími tranzistory. Tím se uspoří místo na spojové desce, protože nové pouzdro je významně menší než běžně užívaná pouzdra SO-8 a TSSOP-8. Další předností je nízké prahové napětí 2,5 V, což umožní zbavit se jinak nutných úroveňových převodníků.

FDC6306P naleznou své místo v bateriově napájených aplikacích typu mobilních telefonů, videokamer a digitálních asistentech.

JH



**NOVÉ
KNIHY**



Seibt, A.: Osciloskopy od A do Z. Vydalo nakladatelství HEL, 256 stran, obj. č. 121015, 357 Kč.

Rozsáhlá publikace se vyčerpávajícím způsobem zabývá veškerými otázkami funkce a využití osciloskopů. Věnuje se především analogovým osciloskopům, ale ani digitální osciloskopy nepřicházejí zkrátka. Velká pozornost je věnována měření, využití příslušenství osciloskopů a často překvapivým možnostem, které osciloskopy nabízejí.

Honys, V.: Příručka pro zkoušky elektrotechniků. Vydal IN-EL, 148 stran A5, obj. č. 120812, 147 Kč.

Jedná se již o další aktualizované vydání této velmi žádané příručky. Shrnuje to, co by pro každého elektrotechnika mělo být podstatné, totiž základní problematiku bezpečnosti elektrických zařízení. Tato část je pro ověření odborné způsobilosti elektrotechniků nejdůležitější, k tomu obsahuje více než 200 kontrolních otázek.

Podobně jako v předchozích příručkách jsou i zde ustanovení nových, mnohdy obtížně srozumitelných norem podložena logickým odůvodněním jejich požadavků. Obsah norem se tak stává zajímavým a přístupným všem elektrotechnikům, bez ohledu na jejich předchozí odbornou přípravu.

Příručka popisuje poznatky o působení elektřiny na živý organismus, z nichž jsou odvozeny požadavky nových předpisů na ochranu před úrazem elektrickým proudem. Součástí knihy je i kapitola o poskytování první pomoci při úrazech elektrickou energií. Nemalou pozornost věnuje autor koexistenci dosavadních zařízení s instalacemi vybudovanými již podle nových předpisů.

Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejní technické literatury BEN, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. (02) 782 04 11, 781 61 62, fax 782 27 75. Další prodejní místa: Jindřichská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Malé náměstí 6, Hradec Králové, e-mail: knihy@ben.cz, adresa na Internetu: <http://www.ben.cz>. Zásilková sl. na Slovensku: Anima, anima@dodo.sk, Tyršovo náb. 1 (hotel Hutník), 040 01 Košice, tel./fax (095) 6003225.

AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Hrátky s logickými obvody

Indikace s LED, multiplexní displej

V minulém dílu jsme si ukázali na obr. 24 až 26, jak připojit displej s LED k dekodéru. Pokud bychom chtěli připojit vícemístný displej, potřebovali bychom velké množství propojovacích vodičů. V takovém případě se většinou používá displej v multiplexním zapojení. Počet propojovacích vodičů je pak mnohem menší.

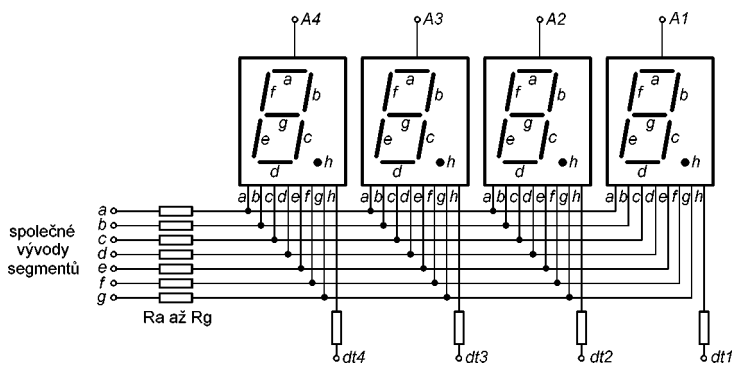
Princip funkce je velmi jednoduchý. Zobrazovací prvky jsou zapojeny tak, že v daném okamžiku nemohou svítit všechny najednou, nýbrž jen jejich část. V dalším okamžiku pak svítí jiná skupina zobrazovacích prvků. Pokud se zobrazování mezi těmito skupinami přepíná dostatečně rychle, zdá se, jako by svítil celý displej. Aby displej viditelně neblíkal, je třeba, aby celý zobrazovací cyklus proběhl alespoň 100x za sekundu.

Představte si, že máme např. čtyřmístný displej, ve kterém jsou použity číslicovky se společnou anodou. Katodu segmentu *a* první číslicovky propojíme s katodou segmentu *a* u druhé, třetí a čtvrté číslicovky. Podobně propojíme i ostatní segmenty. Výsledné zapojení doplněné omezovacími rezistory je na obr. 31. Elektronický obvod, řídící displej, přivede napájecí napětí na anodu zvolené číslicovky a současně spojí se „zemí“ příslušné vstupy *a* až *g* tak, aby se na displeji rozsvítila požadovaná číslice. Poté se totéž opakuje s další číslicovkou.

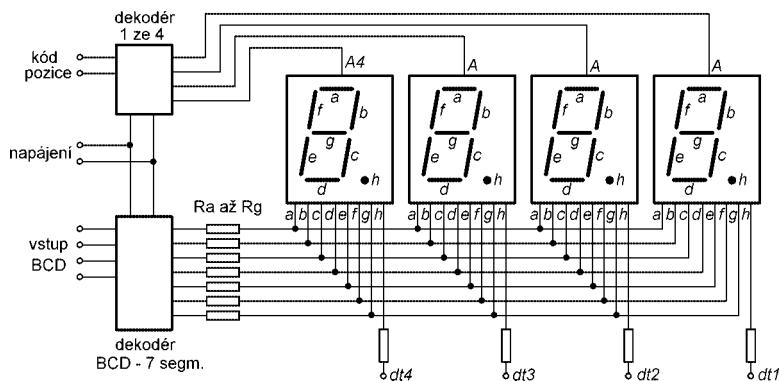
Je zřejmé, že každá číslicovka svítí pouze čtvrtinu doby. Proto je třeba zvolit odpory rezistorů *R_a* až *R_g* tak, aby segmentem displeje tekla větší, přibližně čtyřnásobný proud. Při větším počtu zobrazovačů je třeba dát pozor, aby nebyl překročen maximální proud displeje. Rovněž jas displeje pak již není úměrný procházejícímu proudu. Proto se multiplexní zapojení používá nejvýše pro 6 až 8místný displej.

Další propojovací vodiče je možné uspořádat umístěním dekodérů v blízkosti displeje, viz obr. 32.

Zapojení multiplexního displeje je velmi vhodné pro různé konstrukce s jednočipovými mikroprocesory, neboť ty mají zpravidla jen omezený počet vývodů a postupné zobrazování jednotlivých číslic se snadno realizuje programem. S klasickými obvody TTL nebo CMOS je zapojení multiplexního displeje poměrně složité, pokud nepoužijeme obvody určené speciálně pro



Obr. 31. Zapojení zobrazovačů v multiplexním displeji



Obr. 32. Další propojovací vodiče uspořádané umístěním dekodérů u displeje

tento způsob zobrazování. Takovými obvody jsou např. CMOS 4553 (Motorola MC14553) - třímístný dekadický čítač a obvod 4534 - pětímístný dekadický čítač. Šikvnější je první z nich, neboť má i vyrovnávací paměť, a dva obvody lze snadno spojit k řízení jednoho šestímístného displeje. S několika dalšími IO snadno sestavíte měřič kmitočtu nebo číslicovou stupnici. Druhý obvod vyrovnávací paměti nemá (stav čítačů se přímo zobrazuje) a hodí se pouze ke konstrukci různých počítačů.

Na obr. 33 je katalogové zapojení modulu třímístného čítače s obvodem MC14553 (4553). Napájení IO je standardně na vývodech 8 a 16 a mělo by být blokováno kondenzátory např. 100 nF. Kondenzátor 1 nF potřebuje oscilátor vnitřního multiplexeru. Pro praktické použití je třeba modul doplnit časovou základnou. Podrobný popis obvodu a jednoduchou časovou základnu najdete v článku Zdeňka

Davida v Amatérském rádiu 4/95 na straně 14. Význam řídicích signálů:

MR - Master reset. Logická úroveň H nuluje vnitřní čítače.

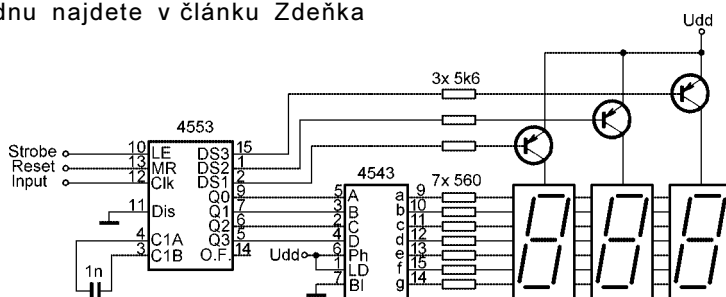
LE - Latch enable. Při úrovni L se zobrazuje aktuální stav vnitřních čítačů, při přechodu na úroveň H se stav čítačů запиše do vyrovnávací paměti a při úrovni H se zobrazuje obsah vyrovnávací paměti.

Dis - disable. Při úrovni L se čítají impulsy na vstupu Clk, při úrovni H je vstup Clk zablokovan. Vstup Clk reaguje na sestupnou hranu impulsu.

Clk - clock. Vstup prvního čítače. Při úrovni H se mohou čítat impulsy na vstupu Dis. Vstup Dis reaguje na naběžnou hranu impulsu. Vstupy Dis a Clk tvoří jednoduché hradlo, jehož jeden vstup je invertován.

O.F. - Overflow. Přetečení, výstup na další čítače.

VH (Pokračování příště)



Obr. 33. Modul třímístného čítače s obvodem 4553

Jednoduchá zapojení pro volný čas

Dálkový spínač síťových spotřebičů

Občas býváme postaveni před požadavek, aby z několika míst, vzdálených desítky až stovky metrů, bylo možno zapínat a vypínat nějaký elektrický spotřebič, např. osvětlení, motor čerpadla, elektromagnetický ventil apod.

Pro názornost uvedu příklad. Máme stavební objekt, např. rodinný domek, stojící uprostřed pozemku, kde garáž (dílna, skleník atd.) jsou umístěny mimo objekt, někde na druhém konci zahrady.

Při odchodu z domu za tmy si chceme posvítit, protože i ve známém terénu je dobře vědět, jaká překvapení nás tam čekají, a i dobrým očím vždy chvíli trvá, než tmě přivyknou. Po příchodu do garáže (dílny, skleníku) nebo při odchodu mimo objekt na veřejnou komunikaci musíme světlo zase zhasnout a při návratu rozsvěcet v opačném pořadí.

To znamená, že vypínače musíme umístit v domě u vchodových dveří, u branky na ulici, případně u vrat pro vjezd auta (není-li shodný se vstupní brankou) a v garáži.

Je výhodné další vypínač umístit také v ložnici pro případ, abychom v noci, hlásí-li náš pes nebo bezpečnostní zařízení „nečekanou“ návštěvu, si na ni posvítili a náležitě se připravili k jejímu uvítání. Nenadálé rozsvícení má na vetřelce stejný psychologický účinek, jak výstřel do vzduchu.

Kdybychom popsanou instalaci prováděli standardním způsobem s křížovými spínači (viz obr. 1), spotřebujeme desítky metrů nejméně třížilového kabelu CYKY, což představuje úctyhodnou cenu, nehledě k obtížím při kladení kabelu mimo budovu. Jedná se o instalaci síťového napětí, kterou musíme zabezpečit před dotykem živých částí, čímž narazíme na celou řadu bezpečnostních norem a s nimi spojených problémů. Standardní zapojení je opodstatněné jen tehdy, jsou-li osvětlovací tělesa umístěna po celé délce vedení nebo až na jeho obou koncích, takže se stejně rozvodu síťového napětí nevyhneme.

K ovládání elektrických spotřebičů nelze použít ani bezpečného napětí tak, jak je to obvyklé např. u obráběcích strojů nebo technologických linek. Pracovali bychom sice s bezpečným napětím, ale při ovládání z více míst bude toto zařízení krajně nespolehlivé, protože závada v jediném rozpínacím tlačítku (špatný kontakt) vyřadí celý systém z provozu. Navíc propojení všech ovladačů (tlačítek) by bylo poněkud komplikované.

Dálkové ovládání ultrazvukem nebo infračerveným zářením pro velkou vzdálenost nepadá v úvahu a použití vř signálu neumožňují naše právní normy, protože zařízení by muselo být úředně schváleno, což je pro individuálně zhotovené amatérské zařízení požadavek zcela iluzorní.

Proto byl navržen elektronický obvod, nazvaný dálkový spínač, který umožňuje dálkově ovládat síťové spotřebiče s využitím bezpečného střídavého napětí 24 V.

Popis funkce

Schéma dálkového spínače je na obr. 2. Stisknutím kteréhokoli ovládacího tlačítka S1 až Sn přivedeme na vstup 1 dálkového spínače kladné (při stisknutí S2 atd.) nebo záporné (při stisknutí S1 atd.) půlvalny jednocestně usměrněného napětí. Diody D1 a D2 rozliší polaritu půlvaln a zavedou je na vstup odpovídajícího optočlenu OS1 nebo OS2. Kondenzátory C1 a C2 vyhlazují jednocestně usměrněné napětí, aby optočlenu nebyly buzeny impulsně. Výstupním fototranzistorem optočlenu OS2 je spínán tranzistor T1, výstupním fototranzistorem optočlenu OS1 je spínán tyristor TY1.

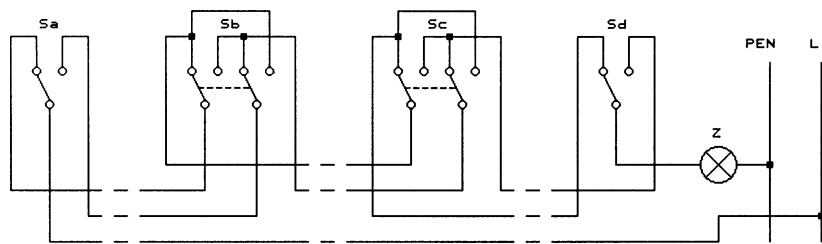
Tranzistor T1 spolu s tyristorem tvoří klasický stejnosměrný tyristorový spínač s komutačním kondenzátorem.

Pokud od tlačítka S1 přicházejí záporné půlvalny napětí, aktivuje se OS1 a sepne tyristor TY1. Tyristor, který je napájen částečně vyfiltrovaným (kondenzátorem C4) stejnosměrným napětím, zůstává sepnut, i když již na vstupu dálkového spínače žádné záporné půlvalny nejsou a řídicí elektrodou tyristoru přestane protékat budicí proud. Mezi anodou a katodou tyristoru zůstává jen nepatrné saturační napětí, takže kondenzátor C3 se přes rezistor R4 nabije na plné napájecí napětí.

Tyristor spíná proud do cívky relé RE1, jehož kontakty ovládají požadovaný síťový spotřebič.

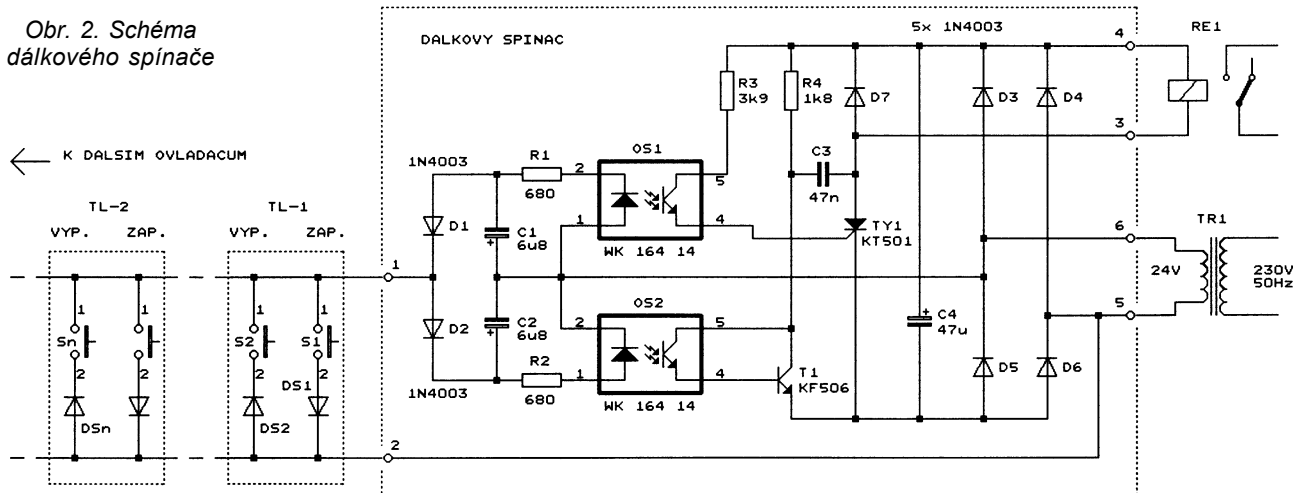
Sepne-li nyní tranzistor T1, připojí se nabitý kondenzátor C3 paralelně k tyristoru. Tyristor je napětím kondenzátoru polarizován v opačném směru a proud tekoucí anodou tyristoru se zmenší na nulu. Je-li záporné napětí připojeno k anodě alespoň po dobu rovnou vypínací době tyristoru, tyristor vypne.

Z uvedeného popisu vyplývá, že vypínat budou tlačítka, která na vstup spínače (a tím na OS2, který spíná T1) dodávají kladné půlvalny napětí (tj. tlačítka S2 atd.).



Obr. 1. Standardní zapojení křížových spínačů

Obr. 2. Schéma dálkového spínače



ELEKTRONKOVÉ ZESILOVAČE

Karel Rochelt

Ačkoliv se dnes vyrábí absolutní většina spotřební audioelektroniky na bázi polovodičů, a koneckonců by nešla její převážná část bez polovodičů vůbec realizovat, stále si udržuje oblast nízkofrekvenčních zesilovačů jistý zájem o využívání elektronek jako aktivních součástí. Je to zejména díky dosažitelné kvalitě zvuku. Tímto článkem chci přispět k zpráhnutí této problematiky, která je často obestřena nepravdami, bludy a mýty. Součástí tohoto článku je i návod na elektronkový zesilovač ve dvou různých verzích, který svoji kvalitou uspokojí i ty nejnáročnější zájemce o kvalitní zvuk.

Původně jsem předpokládal, že napíšu článek, ve kterém bude jednoduše uveden návod na stavbu elektronkového zesilovače, ale protože jsem si však uvědomil, že v dnešní době převážná část zájemců o tuto techniku již téměř vůbec neví, s čím se mohou setkat a na jaké narazí problémy; začnu tedy poněkud zešíroka.

V počátcích využívání sloužila audioelektronika hlavně k dorozumívání lidí mezi sebou a byly tedy kladeny požadavky pouze na to, aby byla zajištěna základní srozumitelnost řeči. Tato zařízení využívala jako první armáda (jako téměř vždy je hnacím motorem vývoje) a spoje. Pro jejich účely vyhovovala zařízení s relativně malým výkonem a malým přenášeným frekvenčním pásmem. Později se pochopitelně využití audioelektroniky přeneslo i do oblasti běžné zábavy, kde vzrostla potřeba větších dosažitelných výkonů zesilovačů a jejich kvality. Zatímco spoje a armáda využívaly především vysíláčky, u kterých výkon 1 W bylo možné dosáhnout bez problémů v jednočinném zapojení, pro potřeby v oblasti zábavy (ať už to byla různá gramofónia nebo zesilovače pro ozvučení sálů) silně vzrostla poptávka po větším výkonu a kvalitě zvuku. S jednočinným zapojením bylo v té době se sehnatelnými elektronekami možné získat výkon max. 8 W při zkreslení 10 %. S vývojem, který přinesl dvojitě zapojení (tzv. Push - Pull - PPP) a výrobu výkonnějších elektronek jako EL34, bylo možné dosáhnout s dvěma EL34 výkon až 100 W při zkreslení okolo 5 %.

Tímto zapojením byla zahájena masová výroba výkonnějších zesilovačů, na základě kterých bylo možné zlepšovat parametry reproduktorů (účinnost přestala být základním požadavkem na reproduktor a začalo se více hledět také na šířku přenášeného pásma a kvalitu zvuku). Po určité době, když kvalita reproduktorů a vlastně i ostatních zařízení zpracovávajících hudební signál dosáhla již velmi solidní úrovně, opět nastala poptávka po možnostech zlepšení kvality zvuku zesilovačů, a to zejména v nahrávacích studiích a podobných náročných aplikacích. Tento další vývoj přinesl paralelní dvojitě zapojení (Parallel - Push - Pull - PPP), které bylo využíváno zejména v na-

hrávacích studiích, protože jeho zapojení požaduje podstatně složitější zdroj napájecího napětí. Tyto zesilovače to (v době, kdy teprve nastupovaly senlenové usměrňovače a veškeré součástky byly poměrně drahé) velmi prodražovalo. Proto bylo jejich rozšíření malé a nevyšlo se výrazně do podvědomí audiotechniků i přes své podstatné přínosy na kvalitu zvuku (zkreslení 1 %, menší vnitřní odpor, možnost dosáhnout většího činitele tlumení).

Navíc poměrně brzy po tomto vývoji v zapojení nastal masový nástup polovodičové techniky, který umožnil její podstatné zlevnění a tím velkou dostupnost - tomu nemohla elektronková technika dostatečně konkurovat. Nicméně po určité době se nejnáročnější posluchači začali opět k elektronkové technice navracet, protože tato technika má stále v audiooblasti co říci. Poptávka po těchto zesilovačích přinesla to, že dnes opět existuje celá řada výrobců nabízejících tyto zesilovače - je však v mnoha případech otázkou, jestli elektronka sama o sobě je vždy přínosem v kvalitě zvuku.

Pokud se podíváme blíže na zapojení těchto zesilovačů, zjistíme, že se jedná většinou o téměř totožná zapojení typu Push-Pull nebo jednočinná zapojení často využívající exkluzivních výkonových elektronek (většinou triody), které díky své malosériové výrobě a exkluzivitě vyhánějí cenu k absurdním částkám.

Je však jen omezený počet výrobců, u kterých je patrná snaha o další vývoj, většina víceméně kopíruje ověřená zapojení. Avšak i u těchto zesilovačů jsou patrné rozdíly v kvalitě zvuku, a to zejména díky kvalitě použitých výstupních převodníků (transformátorů), které si většina výrobců vyrábí sama - proč, to si osvětlíme dále.

V následujících odstavcích se zaměříme na určité oblasti, které zásadně měrou ovlivňují kvalitu zvuku elektronkových zesilovačů a na které bychom se tedy měli při stavbě těchto zesilovačů zaměřit.

Jsou to: typ zapojení a jeho vliv na kvalitu zvuku; vliv nastavení zpětné vazby na kvalitu zvuku; vliv vyvážení zpětné vazby na kvalitu zvuku; výstupní převodník a jeho vliv na kvalitu zvuku; vzájemné ovlivňování zesilovače a reproduktorů; vliv použitých součástek

VYBRALI JSME NA



OBÁLKU



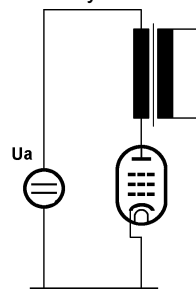
a síťového transformátoru na kvalitu zvuku a spolehlivost zesilovače; vliv konstrukce skříně zesilovače na kvalitu zvuku a jeho parametry.

Typ zapojení

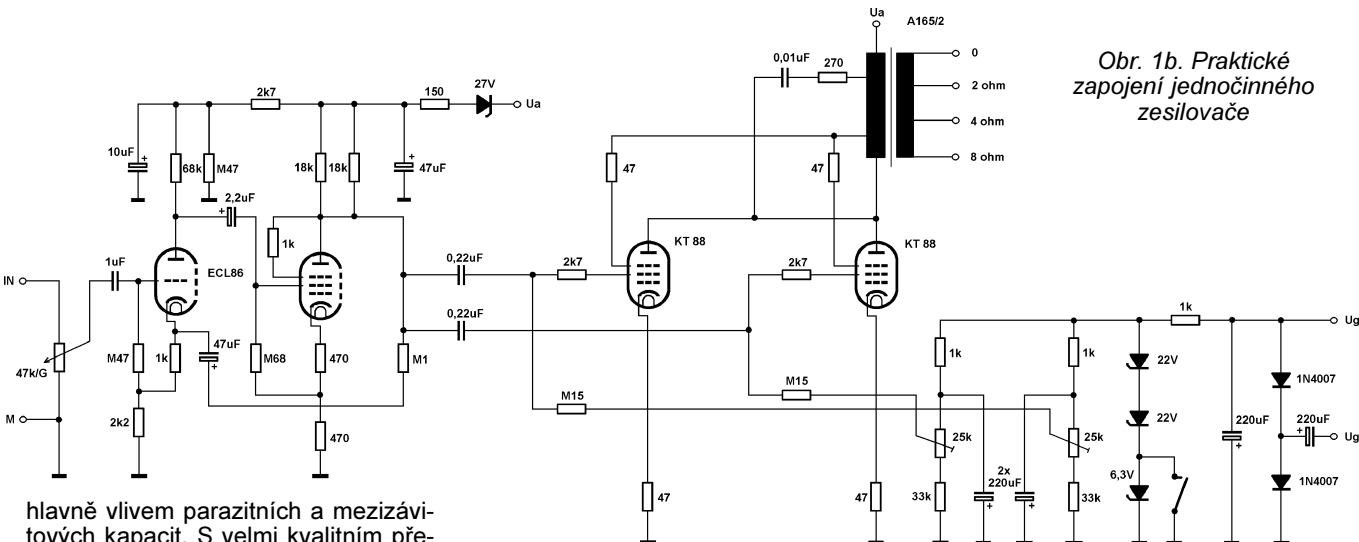
Z hlediska zapojení výkonových elektronek k výstupnímu převodníku se v podstatě vyskytují pouze tři typy zapojení :

- **Jednočinné zapojení** - (Single-Ended) nejjednodušší zapojení, v praxi vyžadující minimálně jednu výkonovou elektronku (výkonovou triodu nebo pentodu v ultralinearním zapojení (viz obr. 1a) a budící stupeň, který vzhledem k potřebnému napětovému zesílení a impedančnímu přizpůsobení musí být řešen jako dvojitě stupňový. Z hlediska zvuku teoreticky jistě nejlepší řešení, protože zcela odpadá přechodové zkreslení. Toto zapojení sice produkuje značné harmonické zkreslení, protože se však jedná v převážné míře vždy o druhou harmonickou, není toto zkreslení sluchem téměř postřehnutelné.

Při konstrukci však narazíme na určitá omezení, kterými jsou zejména maximální možný dosažitelný výkon daný elektronekou, který se dá poměrně bez problémů v určitých mezích zvětšit paralelním řazením výkonových elektronek. Potom na omezení plynoucí z konstrukce převodníků pro tato zapojení. Protože těmito převodníky protéká vždy poměrně velký stálý klidový proud, musí být železné jádro i pro poměrně malé výkony značně velké, a to i při velmi kvalitní konstrukci. To se vždy nepříznivě projeví na přenosových vlastnostech převodníku - minimálně v kmitočtovém rozsahu. Jak si v příštích odstavcích řekneme, vlastní fyzická velikost převodníku ve svých důsledcích negativně ovlivňuje možný přenášený kmitočtový rozsah,



Obr. 1a. Princip zapojení jednočinného zesilovače



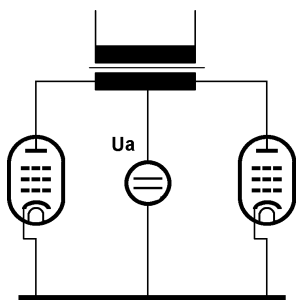
Obr. 1b. Praktické zapojení jednočinného zesilovače

hlavně vlivem parazitních a mezizávitových kapacit. S velmi kvalitním převodníkem se dá dosáhnout výkonu pouze asi 30 W, aniž by se převodník začal již příliš negativně projevovat. Na druhou stranu 30 W je již pěkný výkon a takovéto zesilovače lze i poměrně levně (např. s dvěma KT88 v jednom kanále - viz obr. 1b) realizovat při dosažení výborné kvality zvuku.

Nevýhodou těchto zesilovačů je nutnost napájení velmi kvalitními stabilizátory anodového napětí, které celé zapojení poměrně prodraží (což není to nejhorší), a dále to, že převodníky pro tato zapojení mají vždy poměrně velký stejnosměrný odpor sekundárního vinutí, a tím klesá činitel tlumení zesilovače běžně na hodnoty 2 až 4. U takovýchto zesilovačů je tedy nutné vybírat připojené reproduktorové soustavy nebo upravovat jejich impedanční průběh, což je v praxi pro běžného spotřebitele značný problém.

Pokud se vám však podaří nalézt vhodně kvalitní soustavy (výrobci běžně neudávají frekvenční a impedanční průběh) nebo si je dokážete vyrobit, případně stávající upravit, jistě dostanete aparaturu nejvyšší kvality. S výkonem 30 W můžete většinou bez problémů napájet soustavy s citlivostí od 85 dB výše, aniž byste měli pocit, že se výkonu nedostává (i když to neplatí vždy - viz dále).

- Dvojčinné zapojení - (Push-Pull)
- z hlediska kvality zvuku značně problematické zapojení. Toto zapojení (viz obr. 2a) vzhledem k tomu, že při své činnosti využívá dvě primární vinutí a výkonové elektronky, musí pracovat ve třídě AB, takže pokud chceme dosáhnout trochu rozumný výkon, produkuje ještě značné přechodové zkreslení. Primární vinutí musí být pro ideální činnost naprosto shodná (to nelze v praxi



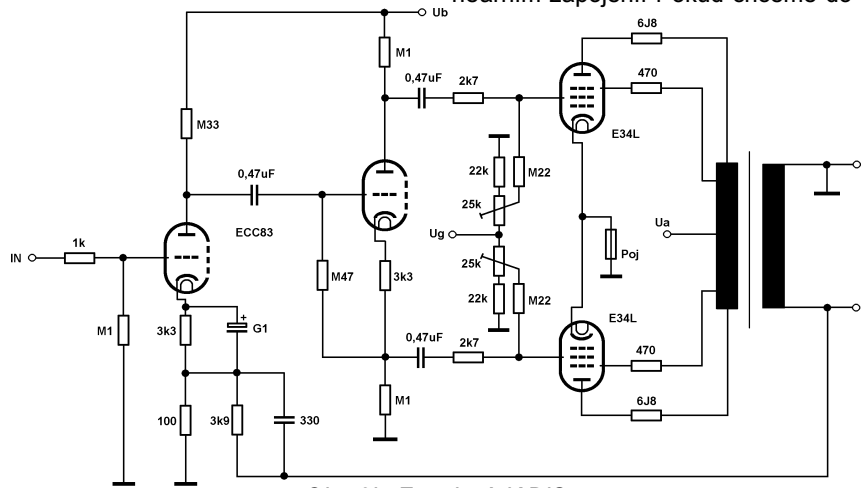
Obr. 2a. Princip zapojení dvojčinného zesilovače

nikdy dosáhnout), protože potom nastupují ve zvýšené míře i zkreslení vzniklá přechodovými jevy v převodníku. Navíc, protože jsou sekundární vinutí vlastně dvě, je zde i problém ve větším vnitřním odporu zesilovače, protože pro stejné vybuzení převodníku je nutná dvojnásobná délka vinutí než u jednočinného nebo zapojení PPP. Vnitřní odpor způsobuje horší dynamické vlastnosti a menší činitel tlumení. Navíc toto zapojení neumožňuje úspěšně fungující vyvážení zpětné vazby jiné, než ze sekundárního vinutí převodníku (že toto vyvážení je to nejméně vhodné, si povíme dále).

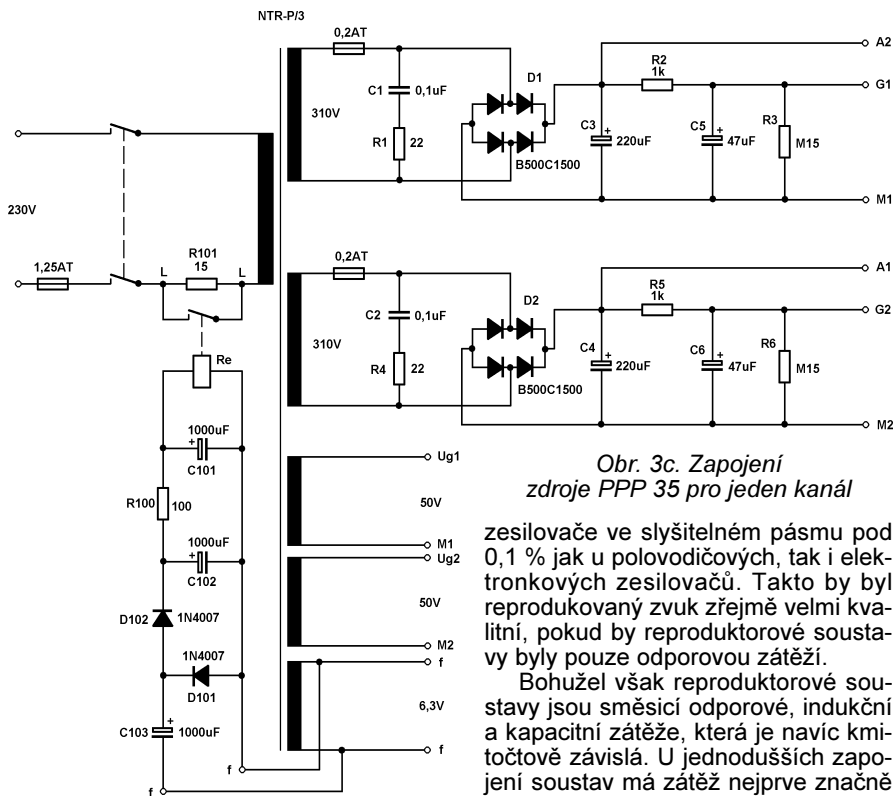
Toto schéma zapojení potřebuje pro svoji funkci minimálně dvě výkonové elektronky a dvě (nebo jednu dvojitou) v budicím stupni - jedna bude plnit funkci rozkmitového stupně a druhá funkci invertoru (viz obr. 2b). Jedná se o typické nejjednodušší zapojení, které sice využívá s malými obměnami celá řada výrobců, avšak bohužel má celou řadu nedostatků. Protože téměř celé napětové zesílení musí obstarávat první elektronka, nezbyvá u ní příliš mnoho místa pro rozsah funkce zpětné vazby (vliv zpětné vazby si podrobněji upřesníme později). Aby bylo možné dosáhnout co možná největšího napětového zesílení, je zde použit sériový člen RC (100 μF/25 V + 100 Ω) v obvodu katody. Navazujícím stupněm je již invertor. Zde je problémem to, že výstup z takto řešeného invertoru není nikdy dokonale symetrický vlivem „nizkoohmového“ výstupu na katodě a „vysokoohmového“ na anodě. Tento problém se poněkud zmenšuje vložením přídavného rezistoru v katodě (zde 3,3 kΩ), sto procentně to však problém neodstraní. Protože je zesílení celého zesilovače naprázdno (bez uzavřené zpětné vazby) poměrně malé, využívá se ještě menšího zesílení výkonovými pentodami.

Lepší řešení ukazuje zapojení invertoru u zesilovače EDGAR (viz obr 2c). Takto řešený invertor je využíván hlavně americkými výrobci. Protože elektronky použité v tomto typu invertoru nemusí mít velké zesílení, mohou se na jejich místech osadit typy s větší proudovou zatížitelností. To umožňuje vytvořit „nizkoohmovější“ výstup pro řízení výkonových elektronek a jejich řízení je následně přesnější - musí se však vždy v zapojení použít větší množství elektronek. Oproti předchozí verzi je jeho výstup zcela symetrický a ještě mírně zesílený, proto zřejmě výrobce upustil od členu RC v katodě první elektronky. Že to asi nebylo nejlepší řešení, bohužel dokazuje slyšitelně větší zkreslení než u předcházejícího typu. U tohoto zesilovače se však také uplatňuje vliv nevhodně nastavené velikosti zpětné vazby a méně kvalitního výstupního převodníku (menší přenosové pásmo), který zásadní měrou vždy ovlivňuje celkovou kvalitu celého zesilovače bez ohledu na typ zapojení.

Koncové elektronky jsou klasické EL34 nebo E34L zapojené v ultraliniárním zapojení. Pokud chceme do-



Obr. 2b. Zapojení JADIS



Obr. 3c. Zapojení zdroje PPP 35 pro jeden kanál

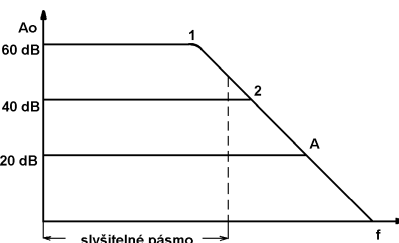
zesilovače ve slyšitelném pásmu pod 0,1 % jak u polovodičových, tak i elektronkových zesilovačů. Takto by byl reprodukován zvuk zřejmě velmi kvalitní, pokud by reproduktorové soustavy byly pouze odporovou zátěží.

Bohužel však reproduktorové soustavy jsou směsicí odporové, indukční a kapacitní zátěže, která je navíc kmitočtově závislá. U jednodušších zapojení soustav má zátěž nejprve značně indukční charakter a se zvyšující se frekvencí přechází na kapacitní. U složitějších soustav se může zátěž i několikrát měnit z indukční na kapacitní. Navíc v oblasti rezonance basového reproduktoru nebo basreflexového nastavení se prudce mění charakter zátěže nejen z hlediska fázových poměrů, ale tento charakter se mění dynamicky v závislosti na tom, jak se membrána zpožďuje za budícím signálem. V tomto smyslu připomíná chování reproduktoru běžný elektromotor.

Protože se reakce membrány na budící signál hlavně vlivem její vlastní hmotnosti vždy zpozdí, nastane stav, kdy se vlivem vzniklého fázového posuvu zesilovač snaží dohnat zpoždění membrány větším dodaným výkonem. Při přiblížení k požadované poloze membrány se fázový posuv zmenší a zmenšuje se navíc i dodávaný výkon zesilovače. Tento stav vzniká při rozkmitávání membrány. Při odeznění signálu zase membrána dokmitává jako pružina a je třeba ji brzdit „výrobou výkonu“ v protifázi (prakticky vinutí reproduktoru zkratovat). I když je toto velmi zjednodušené vysvětlení chování reproduktoru a zesilovače mezi sebou, ukazuje, jaké složité věci nastávají při jejich činnosti.

V praxi potom vlivem těchto změn připojené zátěže vzniká celá řada fázových posuvů, které způsobují částečně správnou a částečně špatnou činnost zpětné vazby. Signál přivedený do sčítacího bodu z výstupu zesilovače je za původním signálem potom zpožděn nebo ho předchází, na výstupu zesilovače tímto způsobem vzniká celá řada zákmitů a tvarových zkreslení. Teoreticky lze vliv připojených reproduktorových soustav zcela omezit pouze tím, že by měl zesilovač nekonečný výkon, nulový vnitřní odpor a nekonečnou rychlost. Ani jedno z toho však nelze dosáhnout.

Mnoho nesmyslů je v tvrzení, že kvalita zvuku je závislá na velikosti



Obr. 4. Zesílení dvou zesilovačů bez uzavřené smyčky zpětné vazby

zpětné vazby, která je pak vypočítána z poměru odporů v bodě, kam je zpětná vazba přivedena - u elektronkových zesilovačů tedy zpravidla z poměru odporů přivádějícího zpětnou vazbu z výstupu zesilovače a katodového odporu elektronky budícího stupně. Tento poměr však vůbec neurčuje velikost zpětné vazby - určuje pouze velikost napěťového zesílení zesilovače k danému bodu.

Pokud bychom chtěli zjistit opravdovou velikost zpětné vazby (nebo spíše velikost možné regulace zpětnou vazbou), museli bychom odpor přivádějící signál odpojit a změřit, jaké je teď zesílení zesilovače bez uzavřené napěťové zpětné vazby. Poměr mezi velikostí napěťového zesílení bez uzavřené zpětné vazby a zesílením při uzavřené zpětné vazbě je skutečně možný rozsah regulace zpětné vazby. Velikost regulace je navíc kmitočtově závislá (viz obr. 4). Koncový stupeň č. 1 má zesílení při chodu na prázdko (bez uzavřené smyčky zpětné vazby) 60 dB, koncový stupeň č. 2 pouze 40 dB. Požadované napěťové zesílení je 20 dB. První koncový stupeň má tedy 40 dB možné rezervy pro regulaci zpětné vazby, druhý pouze 20 dB. Rozdíl je však v tom, že druhý koncový stupeň může kdykoliv regulovat celým svým rozsahem zpětné vazby celou slyšitelnou kmitočtovou oblast, zatímco u prvního koncového stupně nastává pokles již ve slyšitelném pásmu. Ve vysokotónové oblasti je tedy koncový stupeň č. 1 více náchylný k přebuzení. Pokud se chceme tomuto problému vyhnout, musí se bezpodmínečně zvětšit šířka přenášeného pásma při chodu naprázdno, což vždy přináší při velkých zesíleních problémy s celkovou stabilitou zesilovače.

Naproti tomu u zesilovače č. 2 můžeme mít zase obavy z toho, že se zvětší celkové zkreslení a zmenší činitel tlumení. Tomu se dá dobře zamezit konstrukcí zesilovače tak, že základní zapojení bez zpětné vazby musí mít samo o sobě malé zkreslení a velkou šířku přenášeného pásma. Tento požadavek lze bez problémů v elektronkové technice splnit, pokud pomineme vliv výstupního převodníku.

Dalším problémem týkajícím se zpětné vazby je rychlost její reakce. Signál zpětné vazby je vždy poněkud opožděný za budícím signálem. Ten musí napřed proběhnout vstupními, budícími a koncovými aktivními součástkami v zesilovači, než se dostane do bodu, ze kterého je opět vrácen na vstup. Protože na každé aktivní součástce vzniká určité zpoždění zejména vlivem parazitních kapacit přecho-

s větším činitelem tlumení. Tím se získá větší univerzálnost k možnostem připojení různých typů reproduktorových soustav. V praxi lze dosáhnout víceméně stejné zvukové kvality jako s jednočinnými typy - v tomto případě daleko více záleží na tom, jaké soustavy a jakým způsobem připojíme, než jaké jsou vlastnosti toho kterého zesilovače.

Praktickou nevýhodou tohoto zapojení je složitost napájecího zdroje a z ní plynoucí potřeba deseti sekundárních vinutí síťového transformátoru pro stereofonní verzi zesilovače, která tuto verzi prodražují. Tato potřebná složitost však vždy nutí výrobce k tomu, že nenapájí oba kanály z jednoho zdroje, ale každý kanál má svůj separátní zdroj, kanály se vzájemně neovlivňují, což se následně velmi dobře projeví na kvalitě zvuku. Dosažitelný výkon je prakticky shodný s obdobně osazenými zesilovači PP.

Vliv zpětné vazby na kvalitu zvuku zesilovače

Okolo tohoto tématu se vyskytuje mnoho chybných tvrzení vyplývajících z nepochopení problému. V prvé řadě si musíme uvědomit, co vlastně zpětná vazba opravuje. Základní funkcí je nastavit napěťové zesílení daného obvodu. Protože použité součástky mají vždy nějakou výrobní toleranci, zavedení zpětné vazby vliv těchto tolerancí prakticky vynuluje a zesílení je v praxi závislé pouze na přesnosti rezistorů, které porovnávají přímý a zesílený signál. Tímto způsobem dokážeme opravit i nelinearity aktivních součástek, pokud pro to má dostatečný rozsah regulace. Konečně i přechodové jevy vzniklé uvnitř zesilovače se jejím zavedením značně redukuje, se zvyšující se frekvencí se však zmenšuje schopnost zpětné vazby tyto chyby opravovat. Takto lze zajistit běžně zkreslení

důležitou roli u polovodičových součástek a parazitních kapacit u mřížek elektro-
nů, je reakce zpětné vazby poněkud
opožděná. Z tohoto lze usuzovat, že
čím je počet aktivních součástek v ces-
tě signálu menší, tím bude reakce
zpětné vazby rychlejší.

Z důvodů uvedených v tomto od-
stavci by se mohlo zdát, že nelze na-
vrhnout zesilovač tak, aby se zpětná
vazba negativně neprojevovala vytvá-
řením určitých typů zákrmitů ve výsled-
ném zvuku. Ve skutečnosti (při výběru
kvalitních součástek v zapojení) je vliv
zpětné vazby vždy dobrý vzhledem
k dosažené kvalitě zvuku a záleží da-
leko více na tom, jak je v zapojení
aplikována.

Vliv vyvázání zpětné vazby na kvalitu zvuku

Jistě jste se již setkali s tvrzením,
že zesilovač bez zpětné vazby mají
absolutně nejlepší zvuk. To lze pova-
žovat za velmi odvážné tvrzení. Každá
aktivní součástka v zapojení zesilova-
če není zcela lineární - nebo spíše
pravdivěji řečeno, má téměř lineární
průběh zesílení při určitých pracov-
ních podmínkách. To přenesené zna-
mená, že řízený signál při daném na-
pětí a proudu řídicí součástky získá
určitou hodnotu a že při zvětšení řídi-
cího proudu nebo napětí o x -násobek
se i tato hodnota změní o x -násobek.
Výrobní praxe však neumožňuje výro-
bu zcela identických součástek a je
vždy poznamenána určitou tolerancí
dosahovaných hodnot. Z tohoto důvo-
du bychom již museli pečlivě vybírat
každou párovou součástku do stereo-
fonního zesilovače, aby zesilovaly oba
kanály shodně. To je v praxi velmi pro-
blematické a nákladné, protože tole-
rance součástek jsou dost velké a musí
se vždy vybírat z velkého počtu kusů.
Např. u tranzistoru BC549C může být
zesílení v rozsahu 380 až 800. Zesíle-
ní může být tedy i více jak dvojnásob-
ně rozdílné. To samé platí i u elektro-
nek, i když zde jsou výrobní tolerance
zpravidla menší, např. ECC83 může
mít zesílení v rozsahu 75 až 125, což
je asi 1,6násobek.

Dalším problémem je to, že tyto
aktivní součástky, zejména vlivem pa-
razitních kapacit produkují vlastní zkres-
lení, které je žádoucí omezit. To vše
nám pomůže vyřešit zavedení zpětné
vazby. Z výše uvedeného je patrné, že
už díky menším tolerancím elektro-
nek lze zmenšit nároky na možný rozsah
potřebné regulace zpětné vazby v jimi
osazených zesilovačích.

Dalo by se tedy říci - pokud zavede-
me zpětnou vazbu z výstupu zesilovače
(bude vyvázána z výstupu zesilovače)
máme vyhráno, protože veškerý chy-
bový signál bude opraven - tak, jak je
to u zesilovačů JADIS a EDGAR. Bohu-
žel toto je zcela chybná domněnka.
U elektronkových zesilovačů vstupuje
do hry podstatnou měrou vliv výstupního
převodníku. Ten má z hlediska funkce
několik vlivů. Kromě žádoucího převo-
du audiosignálu také působí jako dolní
propust a to v obou směrech - jak v pře-
vodu signálu ze zesilovače ven, tak

stejně ve směru do zesilovače. Dal-
ším vlivem je to, že má snahu zesilo-
vač vlivem parazitních kapacit rozkmi-
távat na určitých kmitočtech. Tyto
zákrmity, které jsou v nadzvukové ob-
lasti, nemůže převodník přenést ven,
zůstávají uvnitř zesilovače, avšak zpě-
tná vazba je nemůže opravovat. Na vý-
stupní vinutí je připojena reprodukto-
rová soustava. Ta má velmi daleko
k ideální odporové zátěži, protože se
skládá nejen z odporové zátěže, ale
i z mnoha kapacit a indukčností. Aby
to nebylo tak jednoduché, mají navíc
reproduktory pořád snahu dělat něco,
co nechceme - tj. hlavně vlivem pruž-
ného zavěšení membrány dokmitávat
a indukovat tak další napětí, které se
zpětně objeví na výstupu zesilovače.

Součtem různých nabíjecích a vy-
bijecích konstant a indukci napětí vzni-
ká celé spektrum chybových signálů,
které se snaží zpětná vazba opravit.
U slyšitelných signálů se jí to vcelku
daří, avšak protože spektrum chybo-
vých signálů je i značně nadzvukové,
nemůže je zpětná vazba díky nepro-
pustnosti vysokých kmitočtů převodníku
opravit na vlastním výstupu zesilova-
če. Zpětná vazba tedy neopraví vše-
chen chybový signál, avšak oprava je
kmitočtově závislá. Uvnitř zesilovače
před převodníkem se zvětšuje zkres-
lení, protože k užitečnému signálu se
navíc připojuje opravný nadzvukový
signál vytvořený zpětnou vazbou. Toto
zkreslení je poměrně značné. Na mě-
řicích přístrojích sice naměříte při běž-
ných metodách měření zkreslení asi
1 %, to však platí pouze pro ideální si-
nusový průběh. V důsledku složeného
signálu z různých frekvencí a tvarů se
zkreslení podstatně zvětšuje.

Zkreslení výrazně stoupá s vybu-
zením zesilovače a u méně výkonných
a u zesilovačů s menším rozsahem
regulace zpětné vazby vede napřed
k výraznému „zdrsnění“ reprodukce a
následně až k vypadávání signálu.
Někdo si vysvětluje tyto efekty nedo-
statečnou výkonovou rezervou zdroje,
avšak pravá příčina je v takto vyvá-
zané zpětné vazbě. Takto vyvázanou
zpětnou vazbu lze nalézt u všech typů
zapojení elektronkových zesilovačů,
ale u podstatě je nutná pouze u typu
PP, kde ji prakticky nelze vyvázat jinde.

Další možností je vyvázat zpětnou
vazbu z místa připojení primárního vi-
nutí převodníku, jak je to v případě za-
pojení PPP. Zde zpětná vazba bez
problémů opravuje veškerý chybný
signál vzniklý uvnitř zesilovače. Chy-
bový signál vzniklý za převodníkem
opravuje pouze ve slyšitelné oblasti,
výrazně nadzvukovou oblast již ne-
opravuje. Protože však zákrmity v re-
produktorových soustavách vznikají
spíše ve slyšitelné oblasti, jsou chybo-
vé signály opraveny ve velké míře a
zhoršený zvuk mají na svědomí jiné
vlivy - zejména vliv reproduktorových
kabelů a ovlivňování reproduktorů a
zesilovače mezi sebou.

Oba představené typy vyvázání
zpětné vazby mají společné znaky v tom,
že zvětšují činitel tlumení zesilovače
na výstupu a linearizují výstupní frek-
venční průběh. To znamená, že vyro-
vňávají změny frekvenčního průběhu,

které nastávají vlivem kmitočtově ne-
stejného impedančního průběhu při-
pojených soustav a relativně velkého
stejnoseměrného odporu sekundárního
vinutí převodníku.

V případě vyvázání zpětné vazby
z primárního vinutí by se mohlo zdát,
že to není pravda, avšak je třeba si
uvědomit, že v tomto případě se cho-
vá výstupní převodník stejně jako běž-
ný transformátor. Pokud na sekundární
vinutí připojíme místo jedné žárovky
dvě (zmenší se odpor zátěže a zvětší
se odebíraný proud), zvedne se pou-
ze převáděný výkon. To samé vzniká
i v případě zesilovače, kdy zmenšení
odporové zátěže (impedance) způso-
bí větší dodávaný výkon, i když v tom-
to případě již se nevyrovnává frek-
venční průběh zcela dokonale vlivem
ztrát na převodníku.

Jiná situace nastane, pokud zpě-
tnou vazbu vyvážeme ještě před výko-
novou elektronkou tak, jak je to ve zde
uvedeném zesilovači v jednočinném
zapojení. Zpětná vazba omezuje pou-
ze zkreslení vzniklé v budicím stupni a
zkreslení vzniklá na výkonových elek-
tronkách a jejich interakcích s převod-
níkem zůstávají beze změny. Také
zkreslení vzniklá vlivem funkce repro-
duktorů a reproduktorových kabelů
nejsou omezena.

Dalo by se předpokládat, že větší
podíl zkreslení bude u tohoto zesilo-
vače zřetelný.

V praxi tomu však u tohoto zapoje-
ní tak není ze dvou důvodů. Jednak
lokální zpětná vazba zavedená z od-
bočky převodníku na stínici mřížky vý-
konových elektro-
nek značně linearizu-
je jejich průběh zesílení a omezuje
vlastní zkreslení, navíc je toto zkreslení
charakteristické především největším
podílem druhé harmonické, na kterou
lidský sluch není tak citlivý. I když na-
měříme u tohoto zesilovače zkreslení
10 % při plném vybuzení, není ve zv-
uku prakticky slyšet a reprodukce se
zdá být velmi „čistá“. Nevýhodou toho-
to vyvázání je to, že zpětná vazba již
nezmenšuje činitel tlumení na výstupu
ani nelinearizuje frekvenční průběh.
Reproduktorové soustavy dostanou
pouze čistý budicí signál, žádný opravný.
Z části je to nevýhoda, z části výhoda.
Nevýhoda je to v oblasti rezonance ba-
sového reproduktoru, kde zesilovač
nemůže dodávat výkon navíc a mem-
brána se tedy více zpožďuje, než u ji-
ných způsobů vyvázání zpětné vazby.
Výhodou je to ve středních a výško-
vých oblastech, ve kterých reproduk-
tory nedostávají také chybný signál
vytvořený zpětnou vazbou, a je tedy
méně zkreslený.

To klade zvýšené nároky na připo-
jené reproduktorové soustavy, zejmé-
na na jejich impedanční průběh. Ten
by měl být co nejvíce vyrovnaný a bez
prudkých změn, jinak bude vlivem ma-
lého činitele tlumení ovlivňován frek-
venční průběh připojených soustav.
Tento vliv sice není až tak velký, jak
se často prezentuje, nicméně při kri-
tickém poslechu je dobře slyšitelný a
záleží již na každém konkrétním typu
soustav, jak se pro tento druh zesilo-
vačů hodí.

(Pokračování příště)

Videokorektor

Ing. Petr Novák

Na stránkách AR již byla otištěna některá zapojení pro opravu videosegnálu. Tento článek si neklade za cíl předložit čtenáři další druh zapojení tohoto typu, ale návrh zcela jiného řešení. Kde procesor s pamětí programu v ceně sto korun (nepočítaje práci při psaní programu, který není jednoduchý při nutnosti dodržení přesných časových intervalů) je nahrazen obvody v ceně dvaceti korun.

Zde popisované zařízení nemusí být funkční na všechny druhy úmyslného poškození videosegnálu, ale představuje mnohem jednodušší řešení.

Zdroj tvoří stabilizátor IO1 s C1, C2, C3, C4 a C16. Diody D1 zabraňuje přepólování přivedeného napětí. Diody D2 s rezistorem R1 slouží pro indikaci zapnutí napájení.

Vstupní „video“ část byla převzata z článku v AR-A 7/94. Není tedy nutný její popis. Pouze jsem vypustil tranzistor KC308.

Úprava začíná až za tranzistorem T3, kde byl přidán rezistor R18, který spolu s C10 tvoří integrační členek pro detekování snímkového synchronizačního impulsu. Popis činnosti je celkem jednoduchý a vyplývá ze schématu. Z kolektoru T3 jsou odebírány řádkové synchronizační impulsy, které spouštějí

monostabilní klopný obvod IO3A. Řádkový synchronizační impuls je detekován při svém začátku. Monostabilní klopný obvod IO3A zpozdí detekci řádkového impulsu o 12 až 15 μ s až do doby, kdy se MKO vrátí do původního stavu. V tomto okamžiku se spustí další monostabilní klopný obvod IO3B, který přes D4 zablokuje procházející videosegnál (uzemní bázi T4) a otevře T5, čímž do výstupu přivede stejnosměrnou úroveň odpovídající prázdnému (podle normy nepoškozenému) řádku. Pokud by zapojení obsahovalo pouze IO3A a IO3B, zruší se všechny televizní řádky. Z tohoto důvodu se blokuje činnost MKO v IO3 dalšími MKO v IO2. Na integračním článku R18, C10 se vytvoří spouštěcí úroveň pro IO2A pouze v případě detekování snímkového synchronizačního impulsu (viz TV norma). Tato

spouštěcí úroveň je vytvořena někdy v průběhu snímkového impulsu. Ten musí být samozřejmě zachován, stejně jako řádkový impuls. Monostabilní klopný obvod IO2A zpozdí tuto detekci až za snímkový impuls a takzvané vyrovnávací impulsy. Po uplynutí tohoto časového intervalu se spustí monostabilní klopný obvod IO2B na dobu několika zatemněných řádků (podle R26 a C13). IO2B ovšem povoluje činnost IO3A a IO3B odblokováním vstupu /RES. Tím se zruší požadovaný počet zatemněných řádků a nahradí se stejnosměrnou úrovní.

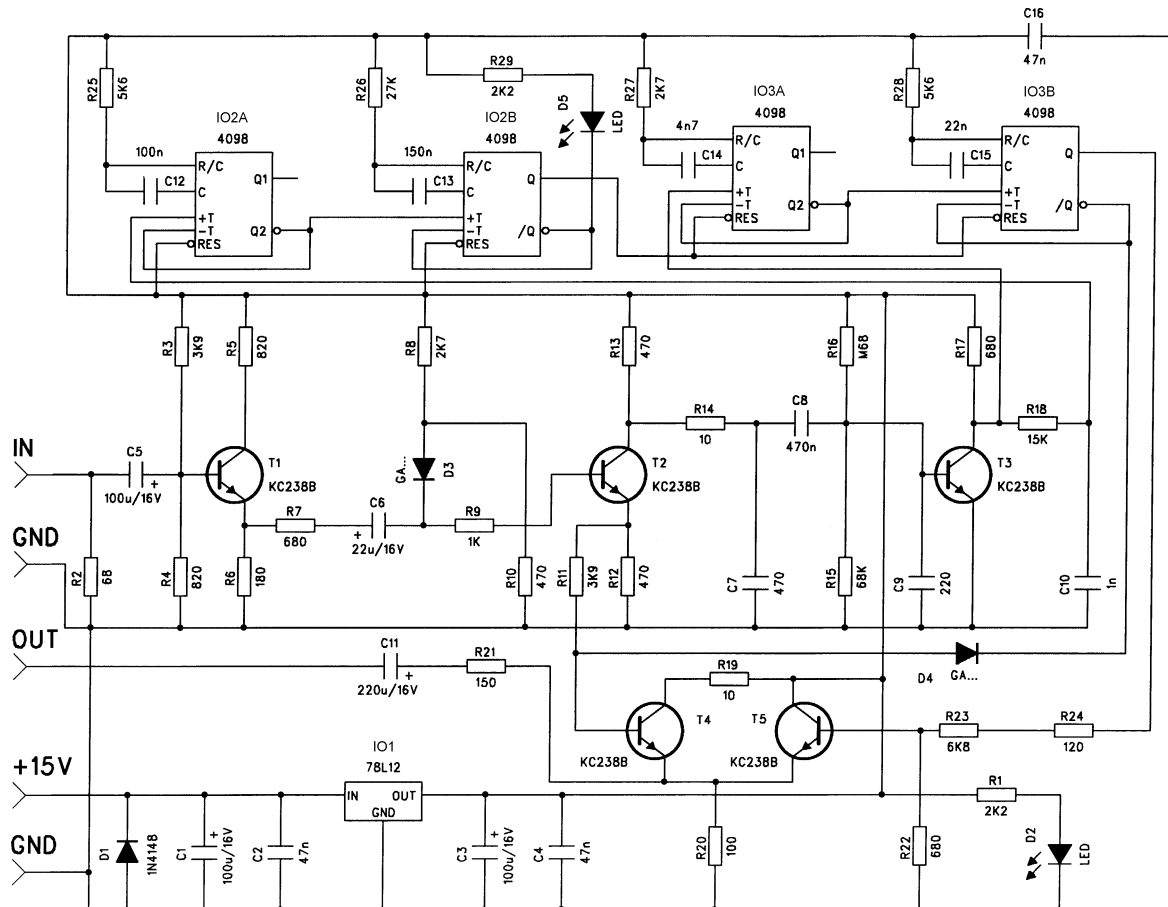
Tyto řádky nejsou použity pro přenos viditelné oblasti videosegnálu (používají se pro teletext a speciální měřicí účely), ale bývají úmyslně doplňovány rušivým signálem, který se projevuje při dalším zpracování.

Diody D5 slouží pro indikaci přítomnosti videosegnálu, který svým snímkovým impulsem spouští IO2A a poté IO2B.

Zisková výroba je možná pouze se souhlasem autora.

Seznam součástek

| | |
|---------|------------------------------------|
| R1, R29 | 2,2 k Ω (podle použité LED) |
| R2 | 68 Ω |
| R3, R11 | 3,9 k Ω |
| R4, R5 | 820 Ω |
| R6 | 180 Ω |



Obr. 1. Zapojení korektoru pro videosegnál

Měřič elektrolytických kondenzátorů

Tento měřič je zajímavý hlavně svou praktičností při opravách, jelikož umožní rychle změřit připojené kondenzátory v obvodu. Při měření nevadí paralelně připojené rezistory či polovodičové přechody. Rozeznává špatné kontaktování vývodů uvnitř kondenzátoru, změnu kapacity a při použití osciloskopu dokonce můžeme třídít nové kondenzátory podle velikosti vnitřního sériového odporu.

Jako ukazatel velikosti kapacity je použit ocejchovaný potenciometr P1 s větším knoflíkem (od 1 do 1000 μF). Přesnost je dostatečná, neboť výrobní tolerance kapacity jsou značné. Otáčením potenciometru P1 se mění výška tónu z piezoměniče od 10 Hz (klepe) až po 10 kHz. Po připojení neznámého kondenzátoru Cx otáčením P1 hledáme polohu, ve které právě piezoměnič

ztichne, a na stupnici přečteme údaj kapacity (od 1 μF do 1000 μF).

Zapojení na obrázku se skládá z proměnného oscilátoru 10 Hz až 10 kHz s IO1 555-CMOS, jehož výstup je posílen tranzistory T1 a T2. Signál s obdélníkovým průběhem je pak děličem P2, R3 utlumen asi na 300 mV a opětovně zesílen s OZ1. Diody D1, D2 jsou pouze ochranné (proti nabitým kondenzátorům). Dostatečný mezivrcholový rozkmit napětí na výstupu OZ1 pak ovlivní komparátory v následujícím IO2 555-CMOS, jehož výstup budí piezoelektrický měnič.

Pokud je připojen neznámý kondenzátor Cx a potenciometrem P1 zvyšujeme kmitočet oscilátoru s IO1, zmenšuje se rozkmit napětí za odporovým děličem P2, R3 a po zesílení i na výstupu OZ1. Při určitém kmitočtu již vý-

stupní signál z výstupu OZ nestačí k překlápění komparátoru v IO2 a piezoměnič ztichne.

Měřič je napájen se síťového adaptéru, a proto je použit stabilizátor 12 V a ochranná dioda D3 proti přepólování.

Potenciometr ocejchujeme podle nových kondenzátorů a P2 nastavíme tak, aby se celá stupnice vešla do rozsahu 1 až 1000 μF . Na polaritu je třeba dbát především u tantalových kondenzátorů, běžné elektrolytické krátkodobě přepólování snesou.

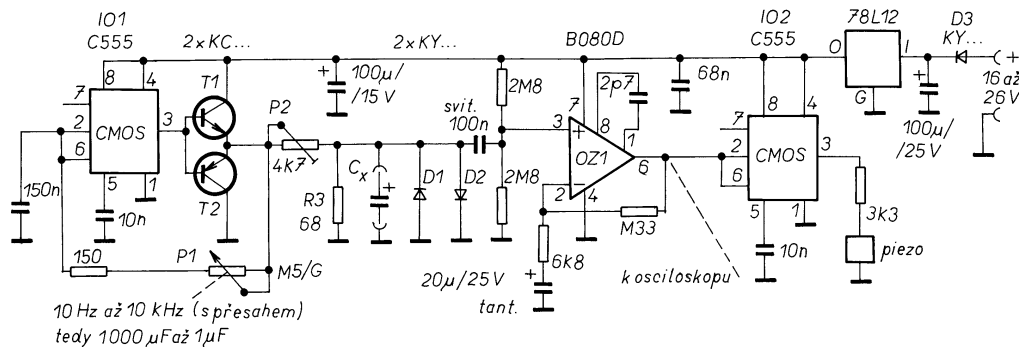
Naměřený výsledek ovlivní (kromě změny kapacity):

O +50 % paralelně k Cx připojený rezistor s odporem asi 47 Ω . Naštěstí taková kombinace v zapojeních není častá.

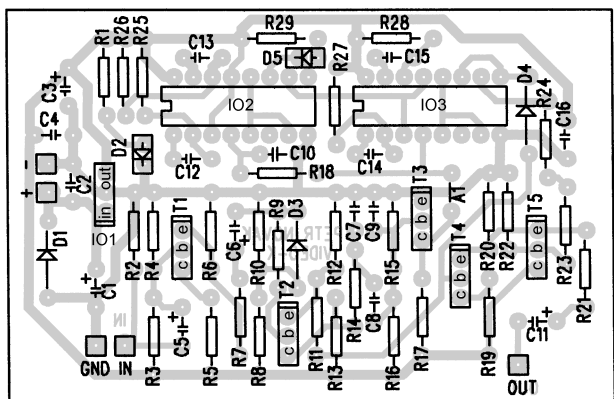
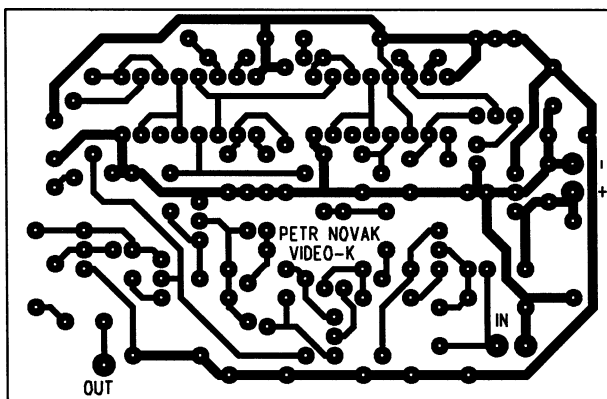
O -50 % vnitřní odpor 15 Ω vzniklý špatným kontaktovaním vývodů (častá závada). Svod Cx se však nezaregistruje, avšak jej lze odhalit naměřením změněných pracovních bodů v obvodu.

Luboš Kubernát

Obr. 1. Zapojení měřiče elektrolytických kondenzátorů



| | | | | | |
|---------------|----------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| R7, R17, R22 | 680 Ω | R26 | 27 k Ω | IO1 | 78L05 (7805) |
| R8, R27 | 2,7 k Ω | C1, C3, C5 | 100 $\mu\text{F}/16\text{V}$ | IO2, IO3 | CMOS 4098 |
| R9 | 1 k Ω | C2, C4, C16 | 47 nF (blokovací) | T1 až T5 | KC238B |
| R10, R12, R13 | 470 Ω | C6 | 22 $\mu\text{F}/16\text{V}$ | D1 | 1N.... |
| R14, R19 | 10 Ω | C7 | 470 pF | | (proti přepólování zdroje) |
| R15 | 68 k Ω | C8 | 470 nF | D2 | LED, např. zelená |
| R16 | 680 k Ω | C9 | 220 pF | | (zapnuto) |
| R18 | 15 k Ω | C10 | 1 nF | D3, D4 | GA... (dioda s malým |
| R20 | 100 Ω | C11 | 220 $\mu\text{F}/16\text{V}$ | | úbytkem napětí) |
| R21 | 150 Ω | C12 | 100 nF | D5 | LED, např. oranžová (při- |
| R23 | 6,8 k Ω | C13 | 150 nF | | tomnost videosignálu) |
| R24 | 120 Ω | C14 | 4,7 nF | 2x CINCH (videovstup a výstup) | |
| R25, R28 | 5,6 k Ω | C15 | 22 nF | 1x napájecí konektor (např. jack) | |



Obr. 2. Deska s plošnými spoji v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce

High-End zařízení pro potlačení šumu SSM2000

Karel Bartoň

Dále popisované zařízení je určeno k výraznému potlačení rušivého šumu v audiosignálu, který vzniká jak při jeho záznamu, tak i v přenosové cestě. Zařízení pracuje na principu kombinace napětově řízeného zesilovače a napětově řízeného filtru. S propracovaným, patentově chráněným algoritmem tak bylo dosaženo vynikajících výsledků - viz technické parametry níže. K velkým výhodám zařízení rovněž patří, že se používá jednoduše - je v reprodukčním zařízení zařazeno pouze mezi výstupními svorkami zdroje nízkofrekvenčního signálu a výstupním zesilovačem a nepodílí se nijak na úpravě nf signálu při jeho záznamu. Je rovněž plně kompatibilní se systémem Dolby-B a při náhradě tohoto zařízení systémem SSM2000 je dokonce dosaženo podstatného zlepšení kvalitativních parametrů - zejména menší šum (tedy jeho zřetelně většího potlačení) a menší zkreslení.

Úvod

V naší i zahraniční literatuře již bylo popsáno několik různých zařízení, jejichž cílem je pokud možno v co největší míře zredukovat - potlačit - úroveň šumu, obsaženého v audiosignálu. To se týká zejména procesu záznamu na magnetické záznamové materiály (šum je způsoben nehomogenitou magnetických částecek, tvořících magnetickou vrstvu záznamového materiálu). Při záznamu na tato média je vznik přídavného šumu nejmarkantnější. Je však často potřeba potlačit také šum vznikající na přenosové cestě signálu, například na výstupu tuneru FM.

Mezi nejznámějšími profesionálními systémy vyvinutými pro tento účel je možno jmenovat například obvod DNL od firmy Philips, obvody firmy Dolby Laboratories, Inc. Dolby-A, Dolby-B, Dolby-C, Dolby-S, obvod High-Com firmy Telefunken a v neposlední řadě dále zmíněný systém DBX od firmy DBX, Inc. Každý tento systém má samozřejmě své výhody i nevýhody, ať už se to týká ceny, slučitelnosti, měřítka nasazení, složitosti či výsledných parametrů.

Jako jednoznačně nejúčinnější ze všech těchto výše uvedených systémů se pro účel maximálního potlačení šumu nesporně jeví systém DBX (spojení kompresoru dynamiky a expandéru jako širokopásmový komandér), jehož konstrukce byla před časem uveřejněna například v [1]. Avšak i nasazení tohoto nepochybně velmi kvalitního zařízení má své určité nevýhody. Hlavní nevýhodou systému DBX je zejména nutnost použít toto zařízení jak při záznamu, tak i při reprodukci. To znamená, že nahrávky pořizené tímto systémem lze kvalitně přehrát pouze opět při jeho opětovném použití, a jak se jednou pro něj rozhodneme,

jsme tedy na vybavení tímto systémem do jisté míry již „odkázáni“. Stejně tak pokud nahrávka není s použitím systému DBX pořizena, nemůžeme ji tímto systémem ani přehrát a nenalezeme tak pro něj v tomto případě uplatnění. Z charakteru činnosti systému DBX též vyplývá jeho nekompatibilita s ostatními systémy.

Proto dále předkládám návod na konstrukci High-End zařízení pro potlačení šumu SSM2000, které tyto výše zmíněné nevýhody odstraňuje.

Popis zapojení a činnosti

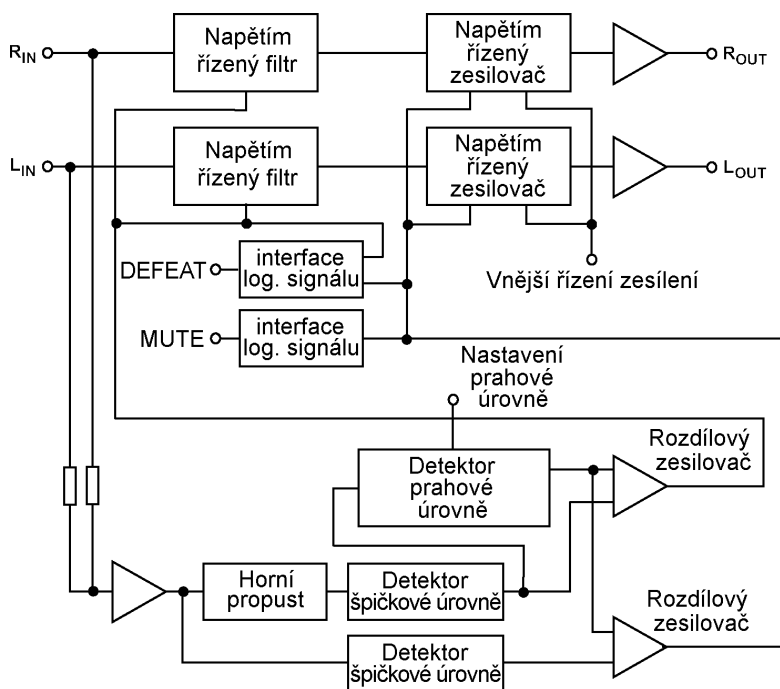
Srdcem celého zapojení je integrovaný obvod SSM2000. Tento obvod



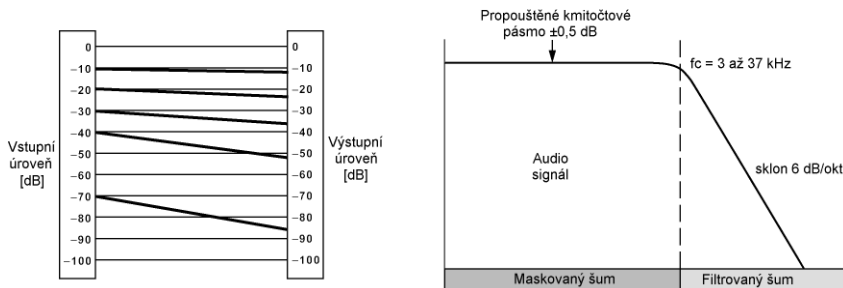
představuje nově vyvinutý systém pro redukci šumu, založený na patentovaném obvodovém řešení nazvaném „HUSH“, které je registrovanou obchodní značkou firmy Rocktron Corporation.

Systém sestává z kombinace dynamického filtru a kompresoru dynamiky. Tak je dosaženo vysokého stupně potlačení šumu bez současného vzniku různých vedlejších rušivých akustických projevů (zřetelné snížení dynamiky nebo omezení horní hranice přenášeného kmitočtového pásma, zkreslení, dýchání), spojených obvykle s většinou systémů určených k redukci šumu. Další nezbytnou součástí celého systému je obvod pro získání adaptivní prahové úrovně (Adaptive Threshold Circuit), který detekuje nominální úroveň zpracovávaného signálu a v závislosti na této úrovni tak dynamicky nastavuje prahové úrovně pro řídicí část. Tímto je dosaženo optimálních výsledků a potlačení šumu až o 25 dB v závislosti na velikosti zpracovávaného signálu a jeho kmitočtovém spektru. Zjednodušené schéma vnitřního blokového zapojení obvodu SSM2000 je na obr. 1.

Integrovaný obvod SSM2000 je dvoukanálový, nízkofrekvenční signály pravého i levého kanálu procházejí tedy nejprve přes samostatné napětově řízené filtry (Voltage Controlled Filter - VCF) a poté přes napětově řízené zesilovače (Voltage Controlled Amplifier - VCA) na výstup. Oba tyto stupně



Obr. 1. Blokové schéma vnitřního zapojení obvodu SSM2000



Obr. 2. Přenosová charakteristika vstup - výstup a přenosová charakteristika napětím řízeného filtru

mají velmi malé zkreslení a zanedbatelný vlastní šum.

Pro získání řídicího napětí jsou oba vstupní signály sečteny v sumarizačním zesilovači a detekovány v detektorech špičkové hodnoty (Peak Detector). Špičkovému detektoru určenému pro ovládání napětím řízeného filtru je navíc předřazen filtr typu dolní propust (High-Pass Filter). Je tím zajištěno, aby tento detektor nereagoval na případně vysokofrekvenční signály, což by negativně ovlivňovalo funkci filtru řízeného napětím. Napětí z výstupů detektorů je přivedeno na jeden ze vstupů rozdílových zesilovačů (Difference Amplifier), zatímco na druhý vstup rozdílových zesilovačů je připojeno napětí z výstupu výše zmíněného obvodu pro získání adaptivní prahové úrovně. Takto získaným výsledným napětím na výstupech rozdílových zesilovačů je regulována činnost napětím řízeného filtru a napětím řízeného zesilovače.

Zlomový kmitočet napětím řízeného filtru je možno uživatelsky definovat tak, aby pokryl potřeby dané aplikace a obvykle bývá v pásmu 1 až 35 kHz. Pokles amplitudy na výstupu napětově řízeného filtru je od zlomového kmitočtu se strmostí 6 dB na ok-

tavu, jak je to dobře patrné z přenosové charakteristiky na obr. 2. Zlomový kmitočet je dán kapacitou kondenzátoru připojeného mezi vývody 3 a 4, resp. 21 a 22 integrovaného obvodu SSM2000 (ve schématu zapojení to jsou kondenzátory C3 a C10). Při kapacitě 1 nF je kmitočet zlomu 3 až 37 kHz, což v dané aplikaci znamená, že šířka pásma napětím řízeného filtru je proměnná v závislosti na úrovni vstupního signálu. Při vstupním signálu velké úrovně je šířka pásma 37 kHz (šum je silným signálem maskován), při snižování úrovně vstupního signálu se postupně posouvá horní mezní kmitočet směrem dolů, a to až na hranici 3 kHz (šumová složka s vyššími kmitočty je odfiltrována). Sekcí tohoto dynamického filtru je možno snížit šum o 10 dB.

Napětově řízený zesilovač zde pracuje jako expandér dynamiky - viz vstupní-výstupní přenosová charakteristika na obr. 2. Na snížení hladiny šumu se může podílet dalšími až 15 dB. Součinnost a správná funkce všech výše popisovaných obvodů je řízena velmi dobře propracovaným patentově chráněným algoritmem. Jen tak bylo možno dosáhnout opravdu

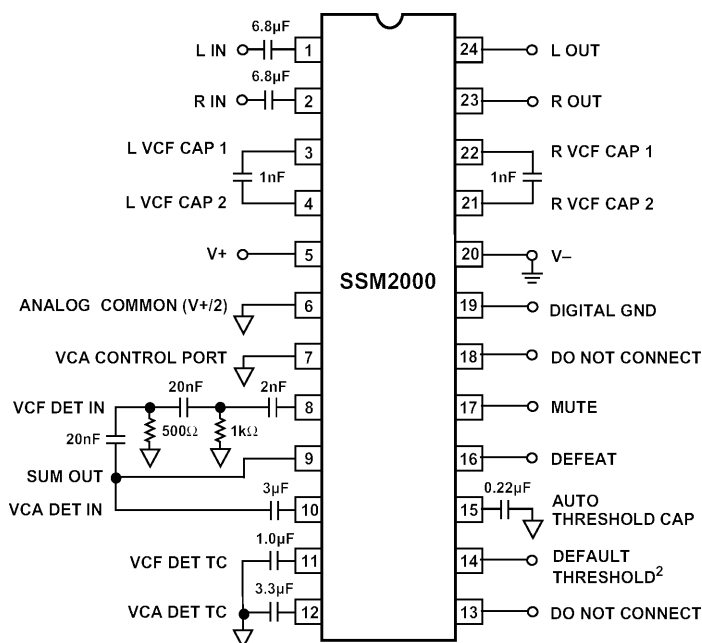
účinného potlačení šumu bez jakýchkoli nežádoucích vedlejších jevů.

Základní zapojení integrovaného obvodu SSM2000 včetně popisu funkce jeho jednotlivých vývodů je na obr. 3. Jak je vidět, obvod je navíc vybaven digitálními vstupy MUTE a DEFEAT. Funkce MUTE jak známo odpojí výstup a přeruší signál. Vstupem DEFEAT je možno v případě potřeby vyřadit funkci potlačovače šumu - výstupy obvodu se propojí se vstupy a signál má nezměněný, lineární průběh.

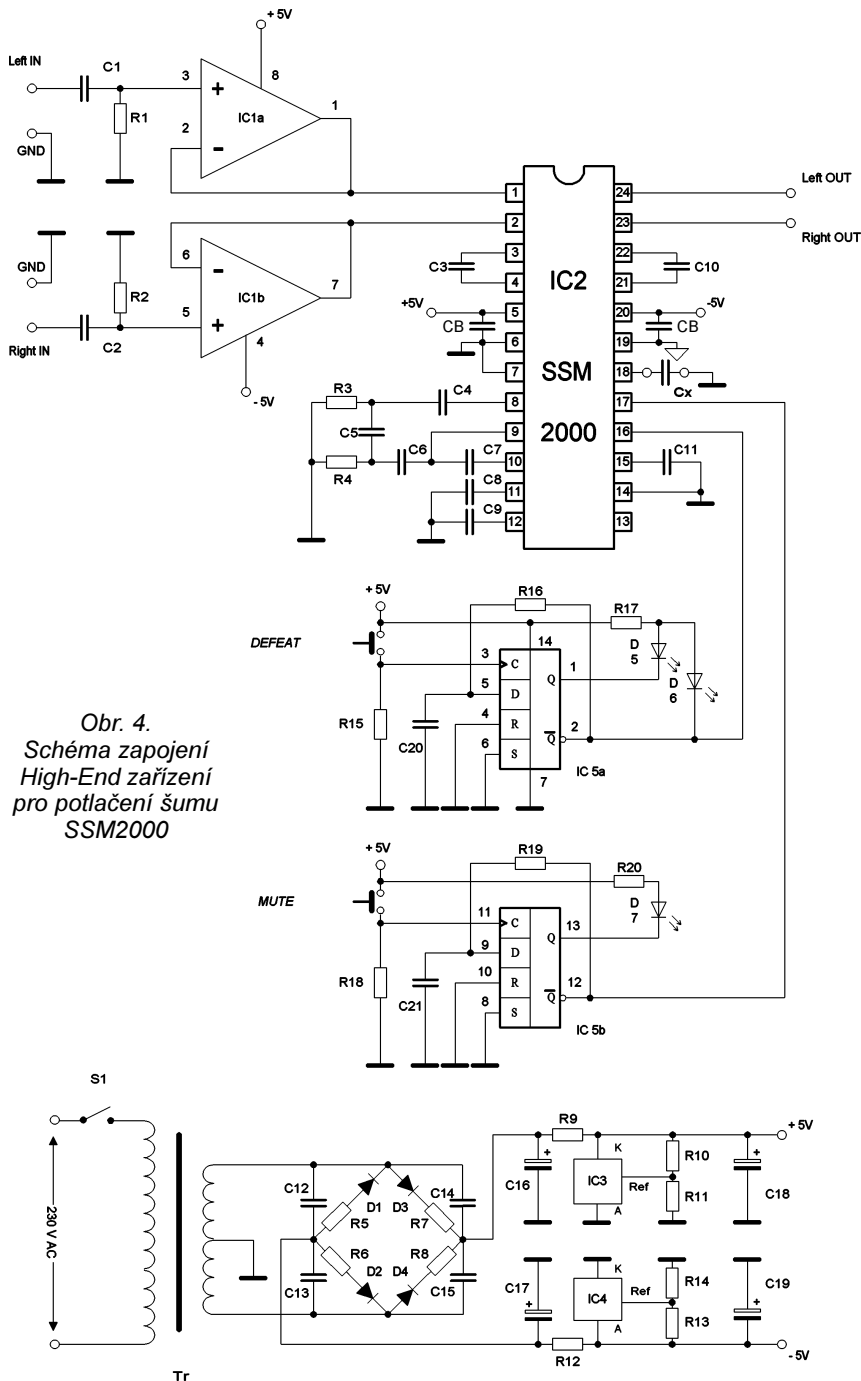
Ve schématu zapojení na obr. 4 je signál ze vstupních konektorů přiveden na neinvertující vstupy operačních zesilovačů IC1a pro levý kanál a IC1b pro kanál pravý. Operační zesilovače jsou zapojeny jako napětově sledovače a mají tedy jednotkovou zesílení. Tento stupeň byl zařazen před vlastní vstupy obvodu SSM2000 z důvodu poměrně velmi malé vstupní impedance vstupů obvodu SSM2000, která bývá v rozmezí 6 až 8 kΩ. Takto malá vstupní impedance zařízení má nevýhodu jednak v tom, že předchozí obvody mohou být neúměrně zatíženy, a za druhé v potřebě vazebních kondenzátorů s velkou kapacitou - to proto, aby se nesnížila dolní hranice přenášeného kmitočtového pásma. Jelikož kvalitní svitkové kondenzátory s kapacitou několik μF jsou poměrně drahé, rozměrné a obtížněji dostupné, je předřazení operačního zesilovače celkem výhodnou variantou, která navíc současně vyřeší i problém s malou vstupní impedancí. Aby se nezhorsila kvalita celého zařízení, je na místě IC1 třeba použít kvalitní operační zesilovač s malým šumem. Vhodným typem je například NE5532 (levný, snadno dostupný) nebo LM833 (o něco dražší a hůře dostupný) nebo vynikající OP275 a OP285 s malým šumem a zkreslením, s velkou a symetrickou rychlostí přeběhu, ale také bohužel s velkou cenou.

Pro elektronické ovládání funkcí DEFEAT a MUTE byly přidány dva klopné obvody Flip-Flop, realizované ze dvou polovin integrovaného obvodu CMOS 4013. Krátké impulzy z mikropřepínačových tlačítek jsou ošetřeny a přepínají stavy na výstupech obvodu 4013. Funkce DEFEAT a MUTE jsou aktivní při logické úrovni H na vstupech 16 a 17 obvodu SSM2000. Provozní stav zařízení indikují svítivé diody D5, D6 a D7 umístěné na předním panelu. Pokud bychom funkci DEFEAT nebo MUTE nechťeli využívat, můžeme obvody pro přepínání těchto funkcí zcela vypustit a vstupy 16 a 17 obvodu SSM2000 připojit na zem.

Popisované zařízení je v signálovém řetězci nejvhodnější zařadit podle obr. 6 právě za výstup předzesilovače s přepínačem vstupních signálů a před vstup výkonového zesilovače s regulátorem hlasitosti. Podrobnější popis obvodu SSM2000, jeho funkcí a několik dalších aplikací bude z důvodu rozsahu článku uvedeno v Kon-



Obr. 3. Základní zapojení integrovaného obvodu SSM2000 (převzato z katalogového listu)



Obr. 4.
Schéma zapojení
High-End zařízení
pro potlačení šumu
SSM2000

strukční elektronice, v čísle věnovaném zajímavým a praktickým obvodům a zapojením z oblasti nízkofrekvenční a audio techniky.

Základní parametry zařízení

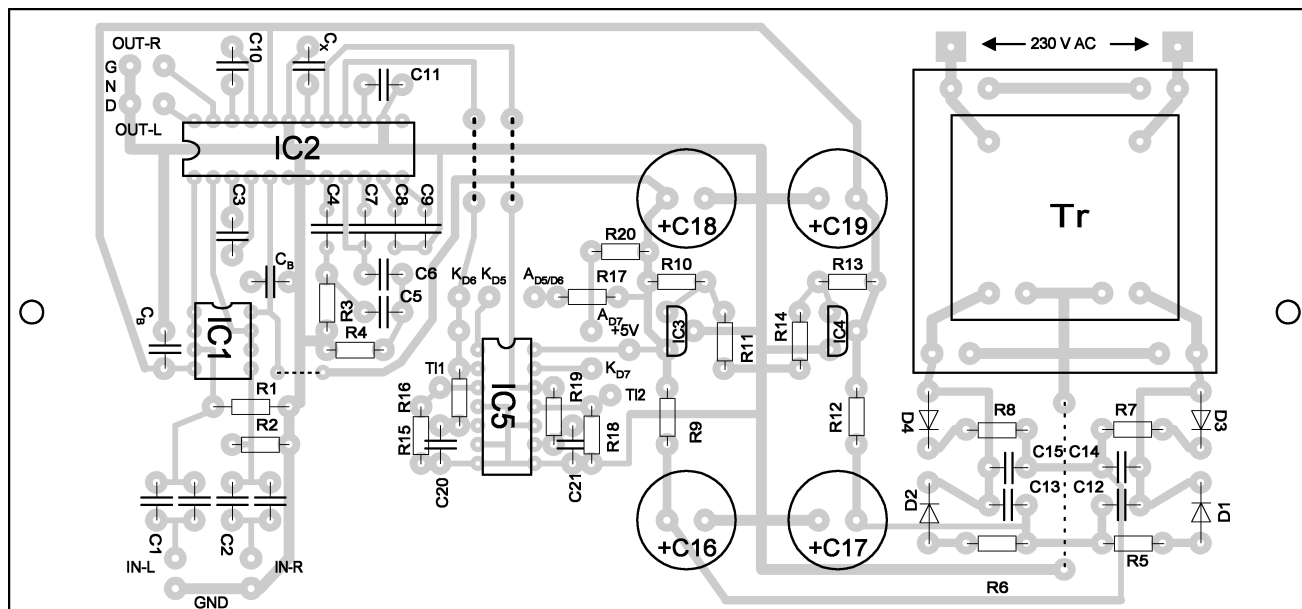
- Efektivní potlačení šumu:* 25 dB
(10 dB sekce dynamického filtru a 15 dB sekce kompresoru dynamiky).
- Harmonické zkreslení:* 0,02 %.
- Odstup signál/šum:* 86 dB.
- Vstupní impedance:* 47 kΩ.

Napájecí zdroj

Napájecí zdroj poskytuje pro napájení zařízení symetrické stabilizované napětí. U výstupního napětí pro napájení tohoto typu přístroje je velmi důležité, aby mělo co nejmenší zvlnění a obsah dalších nežádoucích složek, což by jinak negativně působilo na celkové parametry zařízení. Proto je zde pro co nejučinnější filtraci použito poněkud netypické zapojení s integrovaným obvodem TL431. Jedná se o precizní referenční obvod s nastavitelným výstupním napětím. TL431 je třísvorkový monolitický obvod a pracuje jako bočníkový regulátor - tedy stejně jako Zenerova dioda s velmi malým teplotním koeficientem a s nastavitelným pracovním napětím. Pracovní napětí se nastavuje dvěma externími rezistory v rozsahu od 2,495 V (úroveň referenčního napětí) až do 36 V. Jeho velikost je určena dvěma rezistory R1 a R2 (v konkrétním zapojení kombinací rezistorů R10/R11 a R14/R13 zapojených ke vstupu REF obvodu TL431) podle následující rovnice:

$$U_{VYST} = U_{REF} \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right) + I_{REF} \times R1$$

Obr. 5. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji potlačovače šumu SSM2000



Tento obvod vyniká též velkým rozsahem pracovního proudu, který může být v rozmezí od 1 do 100 mA při typické dynamické výstupní impedanci $0,22 \Omega$. Jelikož TL431 pracuje jako bočníkový regulátor, může být použit jako zdroj referenčního napětí nejen kladné, ale i záporné polarity. Nezanedbatelnou výhodou je v této aplikaci též malá šumová složka výstupního napětí. Podrobný popis obvodu TL431 včetně několika jeho zapojení mohou zájemci nalézt v [2].

Takto zapojený zdroj má na výstupu mnohem menší zvlnění a šum než mají klasické monolitické stabilizátory. Monolitické stabilizátory jsou totiž poměrně tvrdým zdrojem s velmi malým výstupním odporem, a další filtrace zvlnění a rušivého napětí superponovaného na výstupním napětí je proto tedy velice obtížná - vyžadovala by elektrolytické kondenzátory s poměrně velkými až nereálnými kapacitami.

Za zmínku stojí ještě použití rezistorů R5 až R8, zapojených v sérii s usměrňovacími diodami D1 až D4 ve dvoucestném usměrňovači zdroje. Tyto rezistory uměle zvětšují dynamický odpor diod. Zvětšením dynamického odporu diod se zmenší úroveň a strmost impulzů vznikajících při spínání a roz-

pinání diod a zlepši se možnost jejich následného odfiltrování. Jinak totiž tyto impulzy zbytečně zvětšují šum v signálových obvodech.

Oživení a nastavení

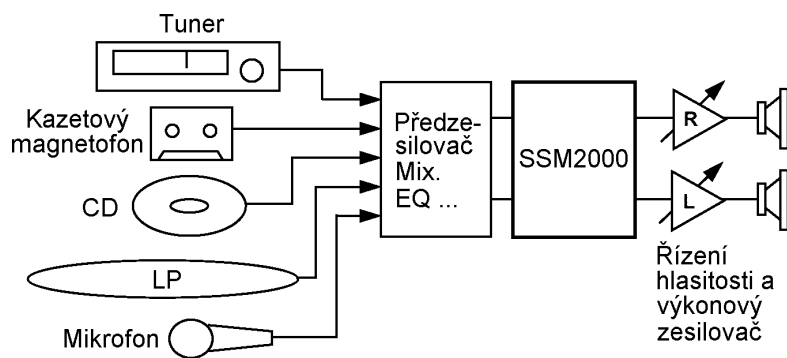
Oživení a nastavení tohoto zařízení by při použití kvalitních součástek a pozorné a pečlivé montáži a kontrole před prvním zapnutím nemělo průměrně zkušenému konstruktérovi činit snad žádné potíže. Dbáme zejména na správnou orientaci pouzder integrovaných obvodů a správné pólování elektrolytických kondenzátorů, referenčních obvodů a diod. Před zapájením ostatních komponentů je vhodné nejdříve osadit součástky zdroje a ověřit předtím pro jistotu jeho bezchybnou funkci. Správnou činnost samotného zařízení ověříme přivedením nízkofrekvenčního signálu s dostatečnou úrovní na vstupy a na výstupech bychom za předpokladu správné funkce měli obdržet nízkofrekvenční signál v nezměněné podobě, jako je na vstupech. To je ideální, ale zároveň téměř reálný stav, kdy pro základní oživení nepotřebujeme žádné zvláštní měřicí přístroje a vybavení. Jestliže tomu tak není, změříme nejprve všechna stejnosměr-

ná napětí, a pokud ani toto případnou chybu neodhalí, nezbyvá, než připojením signálu z nízkofrekvenčního generátoru na vstup a postupným měřením nF milivoltmetrem směrem od vstupu k výstupu zjistit, v které části zapojení je případná chyba.

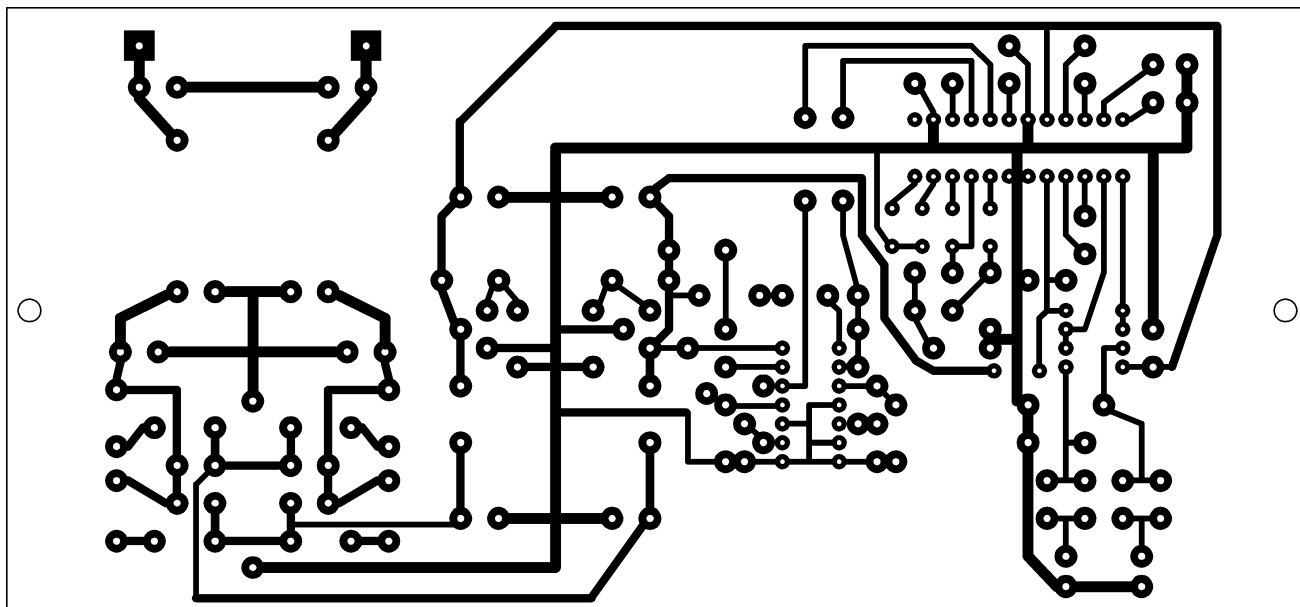
Mechanická konstrukce

Popisovaný přístroj byl navržen jako samostatný, nezávislý na vnějším napájecím zdroji, tedy s vlastním napájením a je umístěn v kovové krabičce z ocelového plechu tl. 1 mm (stejná krabička byla použita v konstrukci v [1]. Všechny kovové díly, tj. spodní díl, zadní panel, přední panel a kryt jsou navzájem spojeny dvěma sloupky z ocelového čtvercového profilu 8×8 mm, do nichž jsou vyříznuty 4 průchozí závity M3 pro sešroubování. Výhodou krabičky z ocelového plechu oproti plastové krabičce je kromě její větší mechanické pevnosti hlavně to, že poskytuje elektronickým obvodům nezbytné odstínění před elektromagnetickým polem a zabraňuje tak vniku nežádoucích rušivých signálů do citlivých obvodů zařízení, které by mohly negativně ovlivnit výsledné parametry přístroje. Za tímto účelem je vhodné ještě uvnitř krabičky umístit stínící přepážku mezi zdroj s transformátorem a ostatní signálové obvody. Toto není nezbytné při použití toroidního transformátoru, avšak při použití běžného transformátoru s jádrem s plechy EI je tato úprava vhodná.

Na zadním panelu jsou umístěny dva konektory typu RCA (Cinch) pro připojení výstupu zdroje signálu (vstup zařízení SSM2000) a dva pro připojení vstupu zesilovače (výstup zařízení SSM2000). Nahoře jsou konektory levého kanálu (černá barva), dole konektory kanálu pravého (červená barva). Na předním panelu jsou přepínače



Obr. 6. Nejvhodnější zařazení obvodu SSM2000 v signálovém řetězci



Obr. 7. Deska s plošnými spoji potlačovače šumu SSM2000 v měřítku 1:1 (80 x 172 mm)

Energeticky úsporný regulátor obrátok vetrania pre Škodu Favorit

Ing. Vladimír Čižmár

Intenzita núteného vetrania vo vozidlách Škoda je riešená desaťročia jednoduchým spôsobom. Zníženie obrátok dýchadla sa dosahuje zaradením predradného odporu (teliesko z odporového drôtu) chladeného nasávaným vzduchom do prívodu napätia. Keďže výroba elektrickej energie vo vozidle je mimoriadne drahá záležitosť a ceny polovodičov sa na rozdiel od cien benzínu znižujú, opísaný spôsob regulácie je ekonomicky odôvodnený. Tento predradník je kompatibilný s pôvodným odporníkovým (vyžaduje navyše iba prívod kostry), takže nie je potrebné zasahovať do kabeláže.

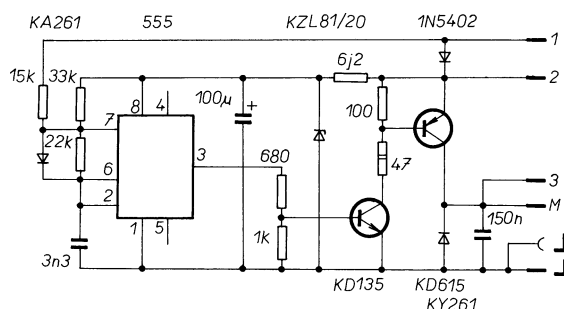
Podľa požiadaviek na intenzitu vetrania sa napájacie napätie privádza postupne na svorky 1 (najnižšie obrátky) až 3 (najvyššie obrátky). Pri polohe 3 je motor pripojený priamo, pretože prúdovým zaťažením by sa na výkonovom

tranzistore vytvorila neprijateľná strata energie. V polohe 1 a 2 sa obrátky regulujú zmenou striedy budenia koncového tranzistora.

Frekvencia spínania bola zvolená ako kompromis. Pri nízkych frekvenciách bol chod motora trhavý, pri akustických bolo počuť pískanie, horná me-

dza je daná spínacími vlastnosťami použitého koncového tranzistora. V prívode napájania k 555 je ochranný obvod s prepäťovou diódou, vyhovie aj Zenerova dióda na asi 16 V. Koncový tranzistor nevyžaduje zvláštny chladič, stačí jednoduchý hliníkový držiak na pripavenie v prúde nasávaného vzduchu (na mieste pôvodnej doštičky s odporníkmi). Ak je možnosť výberu, odporúčam vybrať kus s najväčším zosilňovacím činiteľom. Aj keď na odrušenie je použitý len keramický kondenzátor pripojený paralelne k motoru, bolo zistené minimálne rušenie rozhlasového prijmu v pásme AM, ktoré je však pod úrovňou rušenia samotnej zapaľovacej sústavy.

Táto úprava je použiteľná aj pre iné vozidlá s reguláciou v + póle.



Obr. 1. Energeticky úsporný regulátor obrátok vetrania

funkcie s indikáciou aktuálneho provozního stavu s LED a síťový spínač.

Použité součástky

Co se týká použitých součástek, ještě jednou bych rád zdůraznil, že zejména na místě operačního zesilovače IC1 je nutno použít pokud možno co nejkvalitnější typ s malým šumem. Rovněž kondenzátory je vhodné volit přednostně fóliové, při větších kapacitách (kromě filtračních kondenzátorů ve zdroji) případně bipolární elektrolytické nebo tantalové.

Toroidní transformátor je v zalitém provedení do desky s plošnými spoji a je použit z důvodu téměř zanedbatelného rozptylového elektromagnetického pole oproti typu s plechy EI. V zařízeních, zpracovávajících ať již střídavé či stejnosměrné signály malých úrovní, by použití toroidních transformátorů mělo být spíše samozřejmostí než výjimkou.

Na místě toroidního transformátoru lze samozřejmě použít i klasický transformátor s plechy EI, který je mnohem snáze dostupný a levnější. Na jeho použití bylo při konstrukci pamatováno a na desce s plošnými spoji jsou pájecí plošky pro vývody obou těchto typů.

Rozteče vývodů součástek jsou v rastru 2,54 mm a jeho násobcích, a pokud tak není uvedeno v rozpisce součástek, je nutno toto zkontrolovat konkrétně podle desky plošných spojů. U některých kondenzátorů je pamatováno na osazení kondenzátorů s roz-

tečí vývodů 2,54 i 5,08 mm a na desce jsou pro ně tedy 3 pájecí plošky.

Všechny mechanické díly, potřebné k sestavení krabičky (spodní díl, přední panel, zadní panel, kryt - bez povrchové úpravy, 2 ks rozpěrný sloupek 8 x 8 x 82 mm - s povrchovou úpravou pozinkováním a s vyřiznutými závity M3 a 4 ks gumových nožiček k přilepení), je možno získat u autora telefonickou nebo faxovou objednávkou na čísle (02) 6972305, e-mailem na adrese kbarton@thermoking.com nebo písemnou objednávkou na adrese Karel Bartoň, Roháčova 82, Praha 3, 130 00, formou dobírky v ceně 85 Kč + poštovné. Tato nabídka platí jen do vyčerpání zásob. Stejným způsobem je možné v případě zájmu objednat i desku s plošnými spoji a integrovaný obvod SSM2000.

Soupiska použitých součástek

| | |
|-----------|-----------|
| R1, R2, | |
| R15, R18 | 100 kΩ |
| R3 | 1 kΩ |
| R4 | 510 Ω |
| R5 až R8 | 22 Ω |
| R9, R12 | 150 Ω |
| R10, R11, | |
| R13, R14 | 2,7 kΩ |
| R16, R19 | 2,2 MΩ |
| R17, R20 | 1,5 kΩ |
| C1, C2 | 1 µF/50 V |
| C3, C10 | 1 nF |
| C4 | 2,2 nF |
| C5, C6 | 22 nF |

| | |
|-------------------------------------|--|
| C7 | 3 µF |
| C8 | 1 µF |
| C9 | 3,3 µF |
| C11 | 220 nF |
| C12 až C15 | 22 nF |
| C16, C17 | 2200 µF (2m2)/16 V |
| C18, C19 | 1000 µF (1m)/10 V |
| C20, C21 | 220 nF |
| CB | 100 nF |
| D1 až D4 | 1N4148 |
| D5, D7 | LED Ř 3 mm - červená 2 mA |
| D6 | LED Ř 3 mm - zelená 2 mA |
| IC1 | NE5532 - viz text |
| IC2 | SSM2000 |
| IC3, IC4 | TL431 |
| IC5 | CD4013 |
| TI1 | Tlačítko do panelu - zelený hmatník |
| TI2 | Tlačítko do panelu - červený hmatník |
| Tr | Transformátor pro montáž do desky s plošnými spoji, 2 x 9 V/1,9 VA, toroidní, nebo EI (viz text) |
| Konektor RCA (CINCH) - 4 ks | |
| Síťový vypínač pro montáž do panelu | |

Literatura

- [1] Bartoň, K.: Širokopásmový komandér Hi-Fi. Praktická elektronika - A Radio 1/98, s.10 až 13.
- [2] Bartoň, K.: Popis obvodu TL431. Konstrukční elektronika - A Radio 4/98, s.150 až 151.
- [3] SSM2000 - HUSH Stereo Noise Reduction System with Adaptive Threshold. Katalogový list.

Jednofázový regulátor výkonu

Václav Paleček

V článku je popsán regulátor výkonu topného tělesa 1 kW napájeného ze sítě 230 V/50 Hz. Podle nastavení potenciometru se reguluje výkon v rozsahu 50 až 95 %. Regulátor nevytváří rušivé impulsy, avšak je nevhodný pro regulaci spotřebiče s malou časovou konstantou - např. žárovky.

Regulátor pracuje na principu PWM (modulace šířkou impulsů). Schéma regulátoru je na obr. 1. Řídící elektronika je napájena ze zdroje tvořeného transformátorem Tr1, diodami D1 a D3, kondenzátory C2 až C4 a stabilizátorem IO1. Dioda D3 je důležitá, protože odděluje filtrační kondenzátor C3 od D1, takže na anodě D3 je 100x za sekundu nulové napětí. Toho využívá obvod složený z R1, R2, C1, T1 a R5, který vytvoří impuls s úrovní H na vstupu č. 13 IO2 pouze při průchodu sinusovky nulou.

Regulátor pracuje s periodou T (asi 3 s - viz obr. 2), vytvářenou oscilátorem s hradlem A, kondenzátorem C5, rezistory R6 až R8 a diodami D4 a D5. Střída (a tedy i výkon) se nastavuje potenciometrem R7. Pokud bychom chtěli regulovat od nižšího výkonu, zmenšíme odpor R6. Prakticky je dosažitelný regulační rozsah 5 až 95 %.

Signál s periodou T je veden na vstup 12 hradla B. Pokud je současně na vstupu 12 a 13 úroveň H, na výstupu 11 je úroveň L a tranzistor T2 vede. Optotriak Oč1 sepne a tím je přes D7 přivedeno zapalovací napětí na triak Tc1. Tak je zajištěno spínání výkonového triaku v nule.

Rezistor R16 a kondenzátor C6 ještě zlepšuje odrušení a také působí jako filtr rušivých impulsů přicházejících ze sítě.

Hradlo C, R11 a svítivá dioda D6 pouze signalizují funkci oscilátoru.

Hradlo D, R12, R13, T3, R3, R4 a LED D2 také pouze signalizují funkci. Avšak D2 je umístěna mimo desku s plošnými spoji, a tak je zde možnost zavlečení rušivých signálů (při průmyslovém použití). Proto je použito složitější zapojení.

Poznámky ke konstrukci

Součástky regulátoru zakreslené na obr. 1 v rámečku jsou umístěny na desce s plošnými spoji, pouze triak Tc1 je připevněn k chladiči. Potenciometr R7 je lepší připojit stíněným vodičem. Signalizační obvody s hradly C a D nemusí být zapojeny, avšak pak nezapomeňte vstupy těchto hradel připojit např. na 0 V. Usměrňovač D7 je v daném zapojení zbytečný, avšak je potřebný při použití optočlenu Oč1 jiného typu - např. s výstupním tyristorem.

Nákres desky s plošnými spoji neuvádím, upozorňuji však na nutnost zachovat velké izolační vzdálenosti u obvodů se síťovým napětím.

Pokud by byl regulátor zapojen v třífázovém zařízení, je nutno regulátor i regulovaný spotřebič napájet ze stejné fáze!

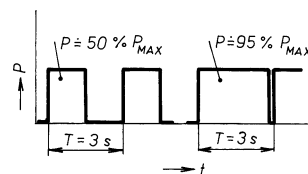
Seznam součástek

| | |
|----|-------------|
| R1 | 470 Ω/0,5 W |
| R2 | 4,7 kΩ |
| R3 | 3,3 kΩ |
| R4 | 33 kΩ |

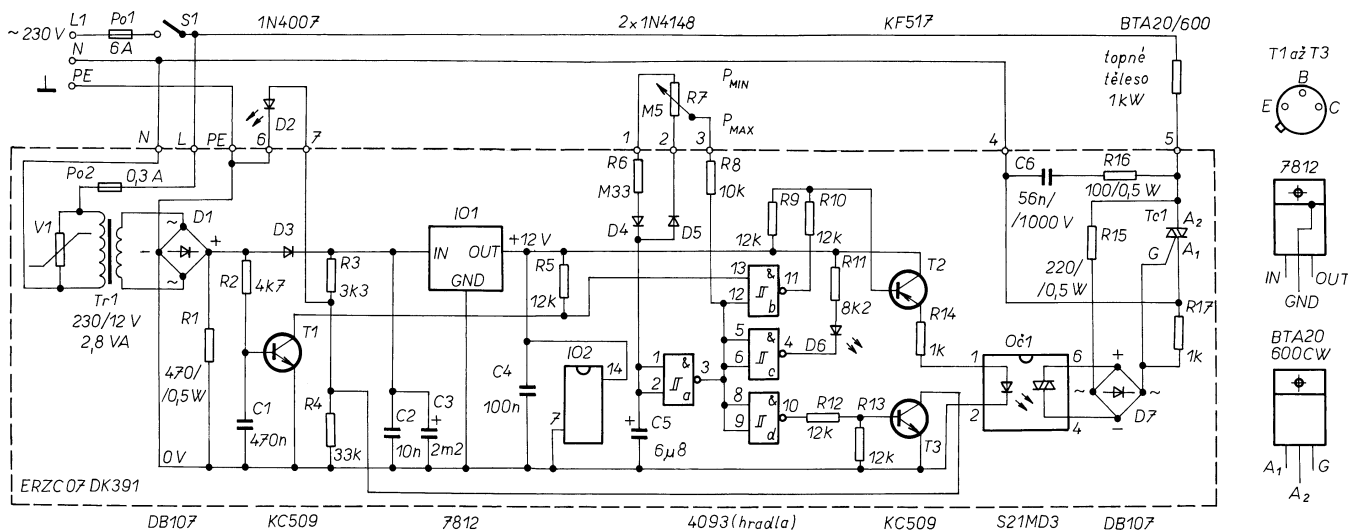
| | |
|--------------|---------------------------------------|
| R5, R9, R10, | 12 kΩ |
| R12, R13 | 12 kΩ |
| R6 | 330 kΩ |
| R7 | 500 kΩ, potenciometr |
| R8 | 10 kΩ |
| R11 | 8,2 kΩ |
| R14, R17 | 1 kΩ |
| R15 | 220 Ω/0,5 W |
| R16 | 100 Ω/0,5 W |
| C1 | 0,47 μF, tantal. |
| C2 | 10 nF/32 V |
| C3 | 2200 μF/35 V |
| C4 | 100 nF/32 V |
| C5 | 6,8 μF/25 V, tantal. |
| C6 | 56 nF /1000 V |
| D1, D7 | DB 107 (380 V, 1 A) |
| D2, D6 | LED |
| D3 | 1N4007 |
| D4, D5 | 1N4148 |
| T1, T3 | KC 509 |
| T2 | KF 517 |
| IO1 | L7812CV |
| IO2 | CMOS 4093 |
| Oč1 | S21MD3, optotriak |
| Tc1 | BTA 20/600 V, triak (20 A, 600 V) |
| Po1 | pojistka 6 A |
| Po2 | pojistka 0,3 A |
| V1 | varistor ERZC 07 DK391 (~250 V; 25 J) |
| Tr1 | transformátor 230/12 V; 2,8 VA |

Závěrem

Regulátor vznikl jako náhrada vadného regulačního transformátoru ve stroji na zpracování plastů a spolehlivě pracuje v prostředí se silným rušením. Je zajímavé, že pořízení tohoto regulátoru bylo lacinější než oprava původního transformátoru. Věřím, že regulátor najde uplatnění i v amatérské praxi.



Obr. 2. Průběh signálu oscilátoru pro výkon 50 a 95 %



Obr. 1. Jednofázový regulátor výkonu - schéma zapojení

Jednoduchý čtyřmístný čítač

Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ

Při konstrukci mnoha elektronických přístrojů (nf a vf generátory, GDO, přijímače, transceivery pro amatérská pásma) si můžeme využít jednoduchého čítače ušetřit mnoho problémů s výrobou mechanické stupnice a podstatně zlepšit užité vlastnosti zařízení. Použitý čítač musí být samozřejmě co nejjednodušší, nejmenší a nejlevnější. Jsou známy konstrukce s mikrokontroléry Atmel nebo Microchip PIC16C84. V článku je popsán čítač, který využívá nejjednodušší mikrokontrolér v pouzdře SO18 fy Microchip PIC16C54.

Technické údaje

- Režimy činnosti (volba propojkou A)
V režimech 1 až 4 jsou čtyři dílčí podrozsahy, které se přepínají automaticky (automaticky se mění poloha desetinné tečky).

| Propoj. | Rozsah | Rozliš. max | Měř./s |
|---------|-------------------------|-------------|--------|
| 1 RB0 | 0,001 až 4500 kHz | 1 Hz | 1 |
| 2 RB1 | 0,01 až 4500 kHz | 10 Hz | 10 |
| 3 RB2 | 0,001 až 60,00 MHz | 1 kHz | 10 |
| 4 RB3 | 0,001 až 1300 MHz * | 1 kHz | 1,4 |
| 5 RB4 | jako 2, ale zobr. kHz | 1 kHz | 10 |
| 6 GND | jako 3, ale zobr. kHz * | 1 kHz | 1,4 |

* S přídavnou předděličkou 64, dolní mezí kmitočty jsou dány vlastnostmi předděličky.

- Volba mezifrekvence pro použití jako stupnice (propojka B) (lze použít pouze v režimech 3 až 6).

| Propoj. | mf kmitočet |
|---------|-------------|
| 1 RB0 | 455 kHz |
| 2 RB1 | 465 kHz |
| 3 RB2 | 9 MHz |
| 4 RB3 | 10,695 MHz |
| 5 RB4 | 10,7 MHz |
| 6 GND | 0 MHz |

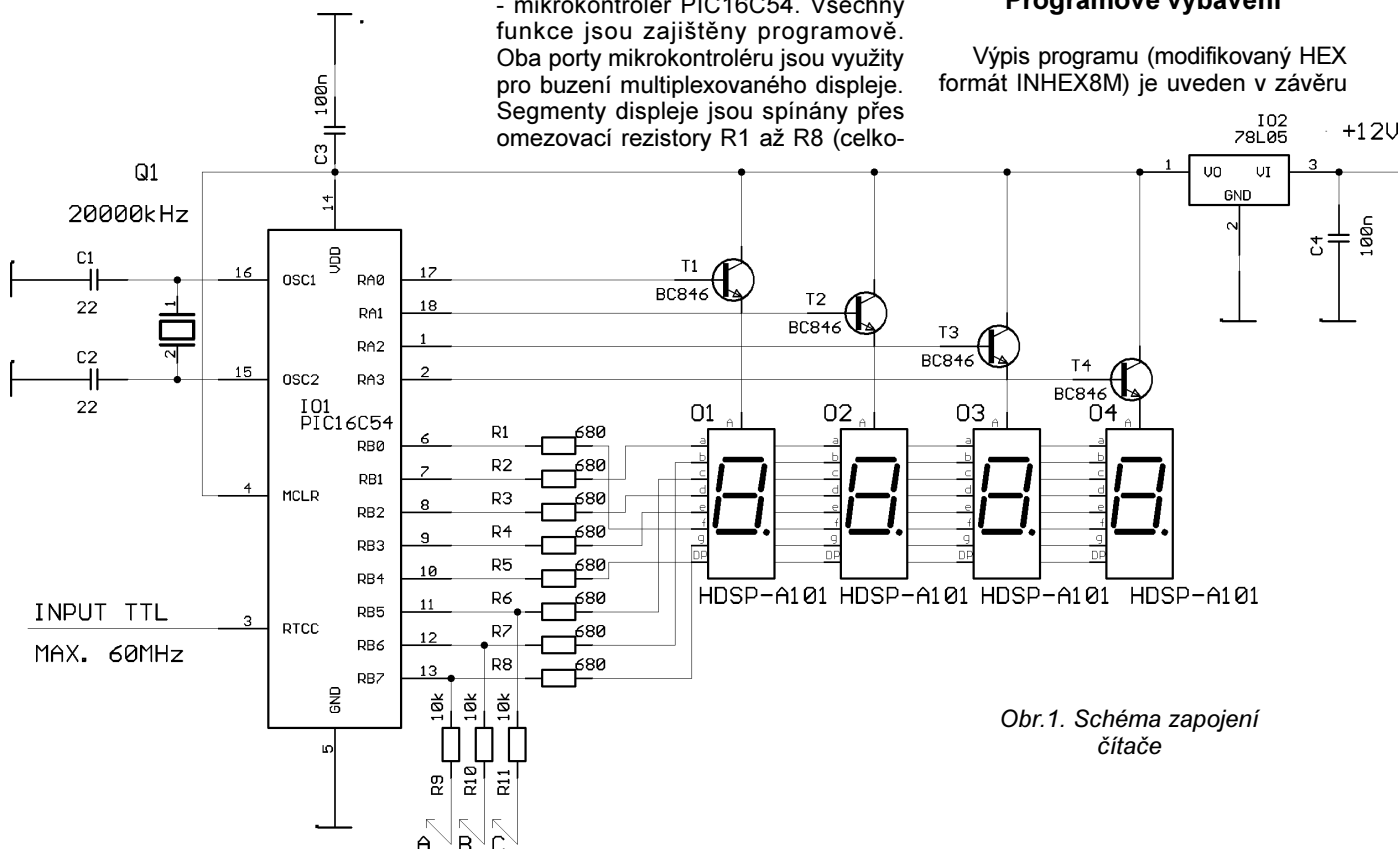
(přímé zobrazení kmitočtu)

- Volba přičítání/odčítání mf kmitočtu (propojka C).

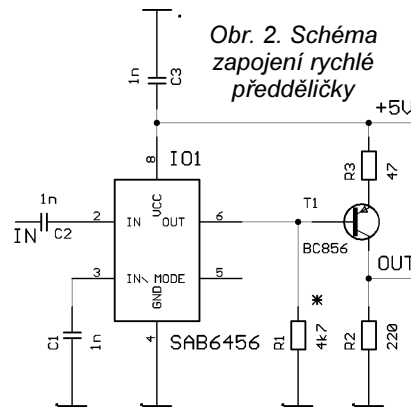
| Propoj. | mf přičíst/odečíst |
|---------|--------------------|
| 1 +5 V | přičíst |
| 2 0 V | odečíst |

Popis zapojení

Čítač obsahuje kromě stabilizátoru 5 V pouze jeden integrovaný obvod - mikrokontrolér PIC16C54. Všechny funkce jsou zajištěny programově. Oba porty mikrokontroléru jsou využity pro buzení multiplexovaného displeje. Segmenty displeje jsou spínány přes omezovací rezistory R1 až R8 (celko-



Obr.1. Schéma zapojení čítače



vý max. proud portu je 50 mA, proto jsou použity displeje s velkou svítivostí), anody jsou spínány emitorovými sledovací T1 až T4 (zatižení portu A je zanedbatelné). Měřený kmitočet (typicky max. více než 60 MHz) v úrovni TTL se přivádí na vstup RTCC. Režim činnosti (viz tabulky) se nastaví konfiguračními propojkami A, B, C. Ty jsou čteny vždy po připojení napájecího napětí. Pro vyšší kmitočty než 60 MHz je nutné použít předřazenou děličku 64 např. v zapojení podle obr. 2.

Mechanická konstrukce

Čítač je sestaven na jednostranné desce s plošnými spoji (57,5 x 25 mm) s využitím součástek SMD. Deska počítá s konfiguračním rezistorem SMD R9 pro režim 2 (v režimech 1 a 2 není třeba osazovat R10, R11). V ostatních režimech je nutné použít rezistory v klasickém provedení, připájené ze strany spojů. Pro zjednodušení plošných spojů jsou oproti schématu C1 a C2 připojeny na +5 V místo na 0 V.

Programové vybavení

Výpis programu (modifikovaný HEX formát INHEX8M) je uveden v závěru

Stavíme reproduktorové soustavy (XXX)

RNDr. Bohumil Sýkora

V minulé části jsem vám předložil charakteristiku kmitočtové závislosti indexu směrivosti dvojice zářičů a v podstatě jsem k tomu moc bližšího neřekl. Ale to ihned napravím. Za povšimnutí na uvedené charakteristice stojí především oblast zhruba od 500 Hz do 3 kHz - mimo jiné také proto, že v této oblasti se zpravidla vyskytují dělicí frekvence výhybek, ale jsou i jiné důvody.

Podívejme se tedy na onu charakteristiku trochu blíže. Vidíme, že směrem od nejnižších kmitočtů se index směrivosti zvětšuje, až na kmitočtu 1 kHz dosahuje přesně 3 dB. Na tomto kmitočtu je pro daný případ vzdálenost reproduktorů rovna polovině vlnové délky. Při dalším zvyšování kmitočtu se index směrivosti dále zvětšuje, až pro přibližně 1500 Hz dosahuje maxima asi 4 dB, pak opět klesá, na kmitočtu 2 kHz se vrací ke 3 dB a na kmitočtu 2500 Hz dosahuje minima přibližně 2,5 dB. Pak opět stoupá, klesá, stoupá, klesá, avšak odchylky od limitní hodnoty 3 dB jsou stále méně výrazné. Obecně platí, že pro kmitočty, pro které je vzdálenost reproduktorů rovna celistvému násobku poloviny vlnové délky, je index směrivosti přesně 3 dB. První maximum nastává pro tři čtvrtiny vlnové délky, první minimum pro pět čtvrtin a pak se maxima a minima pravidelně střídají, což by se dalo celkem jednoduše matematicky vyjádřit, avšak vyšší násobky již nejsou prakticky zajímavé. Pro uvedené konkrétní kmitočty jsou dobrou ilustrací obrázky 1 až 4, kde jsou znázorněny svíslé řezy směrovou charakteristikou dvojice zářičů podle uvedených údajů. Mimochodem, z tvaru charakteristiky pro 2500 Hz je dobře vidět, že malý činitel směrivosti neznamená něco jako široký vyzařovací „laloč“ u ose soustavy - spíše jde o to, že se velká část energie vyzáří mimo osu soustavy.

Pro konstrukci reproduktorových soustav z toho plyne jeden podstatný závěr. Pokud chceme, aby soustava v oblasti dělicí frekvence měla co nejmenší index směrivosti a nemůžeme dosáhnout toho, aby vzdálenost zářičů byla podstatně menší než polovina vlnové délky na dělicí frekvenci, musíme vhodně zvolit kombinaci vzdálenosti zářičů a dělicí frekvence tak, abychom se „strefili“ do minima indexu směrivosti. V úvahu přichází hlavně první minimum, tedy vzdálenost odpovídající pěti čtvrtinám vlnové délky. Například, uvažme-li, že u dvoupásmové soustavy s průměrem basového měniče (rozumí se koše) 17 cm a s vysokotónovým měničem o montážním průměru 10 cm je minimální dosaži-

teľná vzdálenost středů - nebo přesněji řečeno rozteč os - přibližně 14 cm, znamená to, že dělicí frekvence by měla být přibližně 3,06 kHz - ne více, ne méně. Chceme-li použít menší frekvenci, musíme „jít“ s reproduktory dál od sebe, pro vyšší frekvenci by asi bylo nutné použít menší měniče.

Docela dobře to ladí s praxí, tyto frekvence se skutečně používají a příslušné reproduktory jsou zpravidla konstruovány tak, že jim příslušná pásma svědčí. U třípásmových soustav je to trochu komplikovanější, avšak zásady jsou stejné a celkem se i dají dodržet. Zbývá jen otázka, proč usilovat o co nejnižší činitel směrivosti. Odpověď už nespadá tak docela do oblasti techniky, spíše je to záležitost subjektivní. Čím je směrivotv soustavy menší, tím méně ostrá je lokalizace ve stereofonním obraze, současně je však poslechová báze lépe vykryta, zdánlivý zvukový prostor je lépe vyplněn - atd. atd.; a to vše se posluchačům obvykle líbí. Takže odpověď zní - protože se to tak líbí. Někteří výrobci reproduktorových soustav jdou dokonce tak daleko, že do výhybek přidávají speciální obvody, které index směrivosti zmenšují pod teoretickou hodnotu. Toho je možné dosáhnout čarováním s fázemi reproduktorů, a o tom si něco řekneme.

Nejdřív si však musíme udělat terminologické jasno. Existuje dosti velký zmatek kolem používání terminů polarita, pólování, fáze, fázování a podobně. Fázování se někdy dokonce ztotožňuje s pólováním. Takže: Pólování je to, co mi ukáže připojení reproduktoru na zdroj stejnosměrného proudu. To je známý „baterkový“ test - připojím-li baterii k reproduktoru tak, aby kladný pól byl na červeně označené svorce, má membrána „povylézt“ z reproduktoru ven. Akustickým jazykem řečeno - kladné napětí způsobí kladnou vychylku a následně kladný akustický tlak, totiž stlačení vzduchu před membránou (kladnou odchylku od rovnovážné hodnoty). Potíž je však v tom, že tohle platí jen pro stejnosměrný proud, případně signály s kmitočty hluboko pod rezonančním kmitočtem kmitacího systému reproduktoru. Reprodukter je po mechanické stránce soustava, která se (jak již bylo dříve řečeno) chová jako hornopropustný filtr druhého stupně, tedy s limitní strmostí 12 dB na oktávu. Důsledkem toho je, že na rezonanční frekvenci vykazuje elektromechanický přenos fázový posun 90 stupňů a nad rezonanční frekvenci se tento posun dále zvětšuje, až v limitním případě (pro nekonečnou frekvenci - hle - pustá teorie, avšak stačí asi tak desetina-

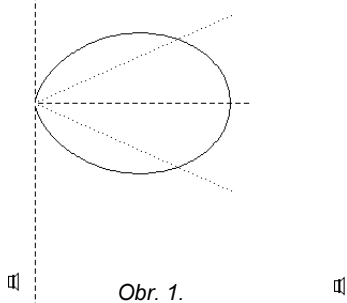
sobek rezonanční frekvence), posuv číni 180 stupňů. Což fakticky znamená skoro totéž, co přepólování reproduktoru. Obrácení polarity je totiž ekvivalentní fázovému posuvu 180 (plus nebo minus) stupňů, avšak pozor, **nezávisle na kmitočtu**. Obecně nelze reálným elektrickým obvodem dosáhnout konstantního fázového posuvu v libovolně širokém pásmu kmitočtů, pouze právě s výjimkou změny polaroty, což je „fázový posuv“ o lichý násobek 180 stupňů.

Pokud jste někde četli o výhybkách, filtrech či čemkoli jiném s konstantní fází, jednalo se nejspíše buď o bohapustý reklamní žvást, anebo přinejlepším o značně nepřesné vyjadřování. Jedna výjimka ovšem možná je, a tou je tzv. výhybka s nulovou fází. Tím se rozumí, že součet napětí na výstupech výhybky má nulový fázový posuv oproti vstupnímu napětí. Takovou výhybkou je např. „prachobyčejná“ výhybka se strmostí 6 dB na oktávu, avšak pokud s ní realizujeme reproduktorovou soustavu, výsledek díky vlastním fázovým závislostem přenosu reproduktorů stejné nulovou ani jinak konstantní fází mít nebude. K téhle problematice bych se rád ještě někdy vrátil, ale bohužel se neobejde bez dost netriviálního matematického aparátu, takže spíše asi časem doporučím nějakou literaturu. Ostatně mám pocit, že se rychle blíží doba, kdy jedno z pokračování našeho seriálu bude věnováno pouze opakování základních pojmů a přehledu literatury.

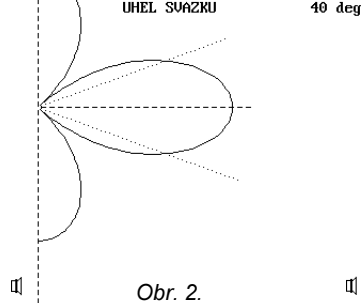
Avšak ještě zpátky k fázování. Povídání o směrových charakteristikách a indexech směrivosti, které jste si přečetli před chvílí, platí za předpokladu, že měniče sledované dvojice pracují ve fázi. Toho je prakticky možné dosáhnout pouze tehdy, jestliže se za prvé jedná o stejné reproduktory, a za druhé, jestliže výhybka má strmost rovnou sudému násobku 6 dB na oktávu (tedy např. 12 nebo 24). Druhý předpoklad se celkem splnit dá, i když z hlediska návrhu příslušných dělicích filtrů (s přihlednutím k velmi komplikované impedanci reproduktorů tyto obvody zatěžujících) to není nijak jednoduchá věc. První předpoklad však nemá dost dobrý smysl, protože výhybky se dělají právě proto, aby „naučily“ spolupraci různé reproduktory. Ty mají různé amplitudové a fázové charakteristiky, takže veškerá teorie by přišla vniveč, pokud bychom si ovšem nedali při návrhu výhybky aspoň trochu práce s tím, abychom specifické vlastnosti reproduktorů respektovali. Což je ostatně nutné tak jako tak. Proto znalost uvedených zákonitostí má praktický význam přinejmenším v tom, že poskytuje základní vodítka, a to, jak dalece přesně se tyto zákonitosti uplatní u konkrétní reproduktorové soustavy, záleží především na tom, do jaké míry se chování reproduktorů liší od ideálu a tudíž do jaké míry se konstruktér musí uchýlovat k různým trikům, aby nedokonalost reproduktorů vykompenzoval svým umem.

(Pokračování příště: „Trocha praktického čarování s fázemi, amplitudami... a tak vůbec“.)

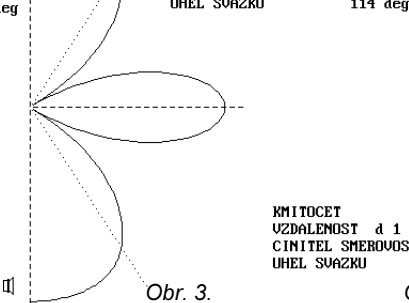
| | |
|--------------------|-----------|
| KMITOCET | 1000.0 Hz |
| UZDALENOST d | 0.17 m |
| CINITEĽ SMEROVOSTI | 2.96 dB |
| UHEL SVAZKU | 48 deg |



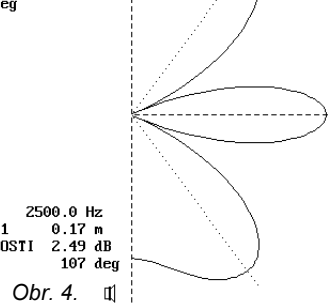
| | |
|--------------------|-----------|
| KMITOCET | 1500.0 Hz |
| UZDALENOST d | 0.17 m |
| CINITEĽ SMEROVOSTI | 4.06 dB |
| UHEL SVAZKU | 40 deg |



| | |
|--------------------|-----------|
| KMITOCET | 2000.0 Hz |
| UZDALENOST d | 0.17 m |
| CINITEĽ SMEROVOSTI | 3.06 dB |
| UHEL SVAZKU | 114 deg |



| | |
|--------------------|-----------|
| KMITOCET | 2500.0 Hz |
| UZDALENOST d | 0.17 m |
| CINITEĽ SMEROVOSTI | 2.49 dB |
| UHEL SVAZKU | 107 deg |



Hodiny s kompletním datem a čtrnáctidenním budicím cyklem

Martin Kohout

Protože každé ráno vstávám do školy jinak, a to ještě podle toho, zda je sudý nebo lichý týden, rozhodl jsem se postavit budík, který by budil každý den v lichém a sudém týdnu podle nastavení. Dříve jsem musel každý večer budík nastavovat na další den, což mě moc nebavilo, nehledě na to, že jsem budík někdy nastavit zapomněl, nebo jsem budík nechtěně nastavil na jiný čas. A tak z lenosti vzniklo toto zapojení.

Hodiny zobrazují čas ve formátu hh:mm:ss. Dále obsahují kompletní datum, tj. den v týdnu, den v měsíci, měsíc, rok a nastavení sudého nebo lichého týdne. Obsahují také budík, který se nastavuje ve čtrnáctidenním cyklu. To znamená, že budík může být nastaven na každý den v lichém a sudém týdnu jinak.

Popis funkcí a ovládání hodin

Hodiny se ovládají třemi tlačítky. Každé tlačítko má dvě funkce. Při základním zobrazení v módu hodin (obr. 1) mají tlačítka následující význam:

TI1 - volí mód nastavování;
TI2 - zapíná nebo vypíná budík;
TI3 - zastavuje vyzvánění budíku.

V módu hodin zobrazuje displej aktuální čas, den v týdnu a datum. Při zapnutém budíku se na displeji v pravém horním rohu zobrazuje čas budíku následujícího dne. Zajímá nás více, v kolik bude budík zvonit zítra ráno, než

kdy nás budil dnes ráno. Při vypnutém budíku se čas nezobrazí.

Zvolíme-li nyní mód nastavování (tlačítko TI1) změní se význam tlačítek:

TI1 - pokračuj;
TI2 - pohyb vzad;
TI3 - pohyb vpřed.

V tomto módu se nejprve vybírá, budou-li se nastavovat hodiny, datum nebo budík. Všechny informace se zobrazují přímo na displeji. Tlačítka TI2 nebo TI3 vybereme, co budeme nastavovat, a tlačítkem TI1 potvrdíme volbu výběru.

Vybereme-li nastavování hodin, jsou na displeji postupně zobrazeny dotazy na změnu hodin, minut a sekund. Tlačítka TI2 nebo TI3 měníme údaj a tlačítkem TI1 pokračujeme v nastavování dalších údajů. Uloží se pouze ty, které se změnily.

Při nastavování data jsme dotazováni na nastavení dne v týdnu, týdne (sudého nebo lichého), měsíce, dne v měsíci a roku. I když se týden nikde

11:52:35 6:45
pondělí 7. 4.

Obr. 1. Displej hodin

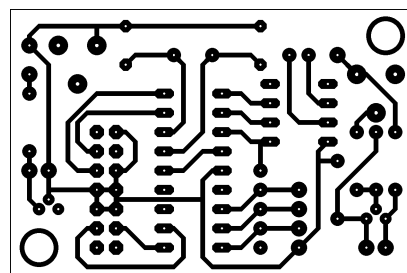
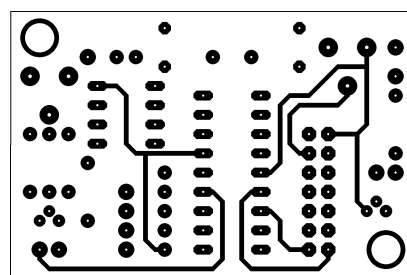
nezobrazuje, je důležitý pro správnou činnost budíku. Stejně je to i s rokem, který je zase důležitý pro správnou funkci data v přestupných rocích. Tato korekce funguje do roku 2100.

Při nastavování budíku zadáváme hodiny a minuty ve dnech 1 až 14. Prvním dnem se myslí pondělí sudého týdne, druhý den znamená úterý sudého týdne atd. Osmý den je pondělí lichého týdne atd., až čtrnáctý den je neděle lichého týdne. Potřebujeme-li, aby budík např. v sobotu a v neděli nebudil, zadáme na tyto dny čas buzení 0:00. Při takto nastaveném čase budíku se budík nespustí. Proto nelze nastavit čas buzení v žádném případě na půlnoc.

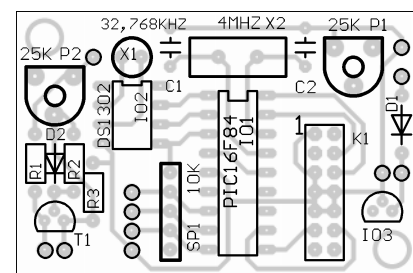
Ukončíme-li nastavování údajů, vrátí se hodiny do módu hodin (obr. 1).

Popis zapojení

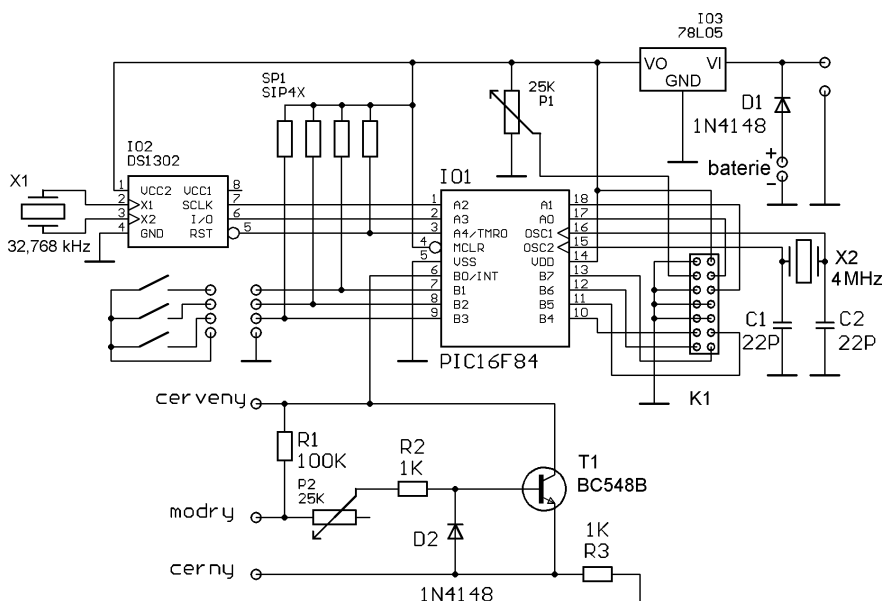
Schéma zapojení (obr. 2) není nijak složité. Je zde použit mikroprocesor



Obr. 3. Deska s plošnými spoji hodin - nahore ze strany součástek, dole ze strany spojů



Obr. 4. Rozmístění součástek hodin na desce s plošnými spoji



Obr. 2. Zapojení hodin

PIC16F84 firmy Microchip, obvod reálného času (Real Time Clock) DS1302 firmy DALLAS, LCD displej 2x 16 znaků bez podsvětlení (např. MC1602E-TGR), zapojení pro ovládání piezoelektrického měniče (KPE-121) a obvod pro přepnutí (dioda 1N4148) na záložní baterii v případě výpadku elektrické sítě.

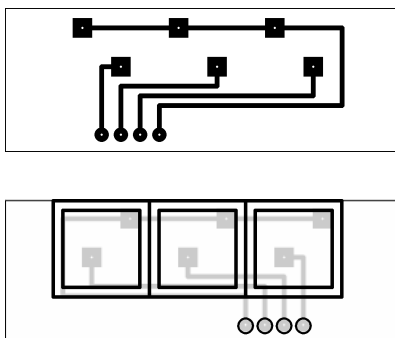
Napájecí napětí pro RTC, mikroprocesor a displej je upraveno na 5 V stabilizátorem 78L05. Je lepší použít stabilizátor od firmy HOLTEK HT7050, který je určen pro bateriové aplikace. Odběr samotného stabilizátoru je mnohem menší než u obvodu 78L05, a tak vydrží záložní baterie déle. Tento obvod je však těžko dostupný. Dioda D1 pracuje jako přepínač v případě výpadku napájecího napětí. Napájecí napětí musí být větší než napětí baterie 9 V, která je použita jako záložní zdroj při výpadku elektrické sítě. Napájecí napětí volíme např. 12 V. Lze použít běžné napájecí adaptéry s výstupním napětím alespoň 10 V, které používáme např. k napájení walkmanu. Musíme si dát pozor na maximální vstupní napětí použitého stabilizátoru, u 78L05 je maximální vstupní napětí 30 V. Odběr zapojení není sice velký, ale hodiny se nedají trvale napájet z baterie. Baterie slouží pouze jako záloha, ale k trvalému napájení se nepoužívá. Při výpadku elektrické sítě pracují hodiny zcela normálně se všemi uvedenými funkcemi.

Mikroprocesor pracuje na kmitočtu určeném krystalem X2, tj. 4 MHz. Mikroprocesor se stará o komunikaci s displejem (4 datové vodiče a 2 řidiči), obvodem RTC (1 hodinový signál, 1 signál výběru obvodu a 1 obousměrný datový vodič), tlačítka a ovládním piezoměniče (zapojení s tranzistorem). Pomocí rezistorové sítě je na vstupy mikroprocesoru nastavena trvale vysoká úroveň a tlačítka spínají do nuly.

U obvodu RTC není zapojen vývod pro dobíjení záložního zdroje. Krystal X1 s kmitočtem 32,768 kHz je potřebný jako generátor pro obvod RTC.

Displej je zapojen pro čtyřbitovou jednosměrnou komunikaci s mikroprocesorem. Trimrem P1 se nastavuje kontrast LCD displeje.

Samovybuzovací piezoměnič je zapojen do obvodu s tranzistorem. Zapo-



Obr. 5 a 6. Deska s plošnými spoji tlačítek a rozmístění součástek

Tab. 1. Výpis programu hodin

```

:10000000130990090016E2AF4288207E434613441
:1000100073347434613476346934743480344834DD
:100020006F3463463469346E347934803444346134E8
:10003000743475346D34203480344234753464340F
:1000400000346B34203480344E346F3476340134D1
:10005000203402346134733480344E346F34763457
:100060000134203464346134743475346D34803434
:100070004E346F34763401342034023461347334B6
:10008000203420342034203464346E346534803499
:1000900048346F34643469346E34613480344D34A0
:1000A00069346E3475347434613480345334653457
:1000B0006B3475346E346434613480344434653464
:1000C0006E34203420348034543401346434653444
:1000D0006E3480344D3403347334003463348034EC
:1000E00052346F346B34203420348034733475349C
:1000F0006434013420342034203480346C34693446
:100100006334683401342034203420348034703433
:100110006F346E34643403346C340034803404340B
:1001200074346534723401342034203480347334B0
:1001300074340534653464346134203480340234DA
:10014000743476347234743465346B34803470347F
:1001500060634743465346B34203420348034733482
:100160006F3462346F3474346134203480346E34CC
:100170006534643403346C34653420348034323474
:1001800008343434803420342034203420342034F5
:1001900080348207303431343234333434343534BB
:1001A000363437343834393482077034783482073F
:1001B00000008134893491349934A134A934B134A4
:1001C000820700003234293432343134323431344D
:1001D0003234323431348207093410341734000099
:1001E000000032343134323438C0003088D00901COE
:1001F0000029101CFF281118FF28061400290610DA
:100200001608AC000A2216082C0603190E29160837
:10021000013A031D0E291908013A9900901C2B2957
:100220001608A400A4030310A40D0E301918A40787
:100230002822A200A40A2822A300220403192B29A1
:100240001108031D2B2912082306031D2B2913084F
:1002500022060319101400309A00130810128B2183
:100260000B307B21120810168B21BB307B2111087B
:1002700010168B21901C542907301606031D4329A4
:10028000FF301918A400A40A2822A200A40A2822D8
:10029000A3000B309A00220810128B21BB307B2167
:1002A000230810168B2158290B309A00BD307B2172
:1002B00040309A001608D7207B214A309A00140853
:1002C00010128B21B9307B21150810128B21B93007
:1002D0007B21D0D88300C080B11090006080E395C
:1002E0000E3A031D6E29322861C0134061D02348A
:1002F000861D033474299C001C0805209E00803A4A
:10030000031908009A171A084D229A131E084B2247
:100310009C0A9A0A7C299C009A171A084D229A1363
:100320001C0E0F39101A9929031D992920304B22D0
:100330009B29C9204B229A0A9A171A084D229A1310
:100340001C080F39C9204B229A0A080007309B0766
:100350000301831C06309B02A0301B0603199B017E
:10036000080001309B020301831C06309B02F93018
:100370001B06031D080099309B00080090114930AE
:100380009A001B088B216E218F00013A0319A621C8
:100390000F08023A0319B1210F08033A03190800A4
:1003A00090151F081B06031DD92920089B00A621B4
:1003B000BF2920081B06031DBF291F0809B00B12170
:1003C000BF290830A5000511831685118312A60C0C
:1003D00085110318851505158316851583120511DA
:1003E000A50BE42908000830A500051103108519A4
:1003F0000314A60C05150511A50BF6290800051612
:10040000A6000310A60DA617E1211B08A600E121F6
:100410000512080005160830A700BF30A600E1212C
:1004200011308400F32126088000840AA70B122AC9
:10043000051208000516A7002408A6000310A60D43
:10044000C030A604E1212708A600E121051208001A
:1004500005162408A600A60DC130A604E121F3214B
:100460002608051208001330A9006630A800442AA7
:100470000503A9004C30A800442A1F30A800A9016B

```

```

:10048000442A0A30A800A901A80B442A2908031904
:100490000800A903442A05144E2A05108514AA0051
:1004A0000F3086052A08F0398604851085140F3030
:1004B00086052A0EF039860485100518672A013052
:1004C0002A060319692A02302A060319692A4122D9
:1004D00008003822080001304D22080083169730AA
:1004E0008100E83085000E30860083123322322E8
:1004F000051085143030860085103822851485104B
:100500003D285148510412220304D2228304D2275
:1005100008304D220C304D2206304D224030A500CF
:10052000A6000301890026084D22831608148312B1
:1005300008084B22A60A890AA50B932A0A229B01C6
:100540000030FF211F30A40003011A22A04BA42AAB
:10055000A308B00E218F00013A031910100F0894
:10056000023A0319B220F08033A031DAA2A8B136E
:100570006B22C3226B228B17AA2A9018C12A9014CF
:1005800008009010080000309A0000307B219B0189
:1005900040309A001B08E8207B216E218F00013A2E
:1005A00003199B0A0F08023A03199B030F08033A29
:1005B0000319E52A1B08033A03199B011B08FF3A9C
:1005C000031DC82A02309B00C82A1B080319EB2A06
:1005D0001B18272BBA2B6B2200309A001E307B2170
:1005E00040309A0042307B2113089B009930A000D4
:1005F00024309F001012BE21901D022B1B08930077
:100600000230FF2140309A0049307B2112089B00C4
:100610009930A00060309F001016BE21901D142B51
:100620001B0892000130FF2140309A0050307B219E
:1006300011089B009930A00060309F001016BE2169
:10064000901D262B1B0891000030FF2108006B2213
:1006500000309A0027307B21901140309A005830AA
:100660007B2116089B0049309A001608D7207B2171
:100670006E218F00013A0319A6210F08023A0319CF
:10068000B1210F08033A0319542B90151B08083A9F
:10069000013003199B001B08003A031D512B073042
:1006A0009B001B089600332B05309019FF219011F9
:1006B00040309A005E307B2119089B0049309A0037
:1006C0001908D4207B216E218F00013A0319A6213D
:1006D0000F08023A0319B1210F08033A03197E2BC0
:1006E00090151B08023A03199B011B08993A031D38
:1006F0007B2B01309B001B0899005E2B49309A0030
:10070000BD307B2140309A0064307B2115089B006E
:100710000030A00013309F001012BE21901D942BBA
:100720001B0895000430FF2140309A0058307B218F
:1007300014089B000030A0001508E020A900101254
:10074000BE21901DA72B1B089400030FF214030D1
:100750009A006A307B2117089B009930A000003076
:100760009F001016BE21901DB92B1B089700063064
:10077000FF2108006B2200309A0032307B210130CB
:10078000A100A40109309A0021089B0010128B21BE
:1007900040309A0042307B2128229B009930A000F3
:1007A00024309F001012BE211B081A2240309A00EC
:1007B00049307B21A40A28229B009930A000603098
:1007C0009F001016BE211B081A22A40A21089B00B4
:0E07D000A6211B08A100153A031DC22B08002C
:00000001FF

```

Tab. 2. Výpis vnitřní datové EEPROM

```

0000: 02 04 0C 04 04 04 0E 00
0008: 02 04 11 11 0F 01 0E 00
0010: 0A 04 0E 10 10 11 0E 00
0018: 0A 04 0E 11 1F 10 0E 00
0020: 02 04 11 11 11 13 0D 00
0028: 0A 04 16 19 10 10 10 00
0030: 02 04 0E 01 0F 11 0F 00
0038: 00 00 00 00 00 00 00 00

```

Výpis programu naleznete také na Internetové stránce Praktické elektro-
niky: www.aradio.cz/prog.htm

Spínaný měnič 12/20 V, 2,2 A

Jiří Reich

Po koupi notebooku z druhé ruky jsem byl nucen řešit problém, jak zajistit jeho napájení z palubní sítě 12 V v automobilu. Jelikož jsem zjistil, že podobné měniče se v obchodech prodávají za cenu okolo 3000,- Kč, rozhodl jsem se postavit toto zařízení sám. V současné době se na Internetu zvedla diskuze na toto téma, ukazující, že o tento výrobek je zájem. Proto jsem se rozhodl výsledkem svého snažení zveřejnit.

Předem jsem se vzdal možnosti nabíjet ze zdroje 12 V v autě také vestavěný akumulátor a to celý problém značně zjednodušilo. Na začátku jsem zavrhl různé konstrukce na bázi diodového násobiče, které se pro daný výkon nehodí. Inspirovala mne konstrukce v AR A 1/88, kde byl popsán měnič 12/28 V. Použil jsem modernějších, běžně dostupných součástek a vznikla tato konstrukce.

IO TL494 je řídicí obvod pro spínané zdroje a je používán v mnoha zdrojích v PC. Tranzistor T1 je BUZ11 který je ve spínacích aplikacích výhodnější, protože má menší úbytek napětí v propustném směru. Jediná trochu problematická součástka je tlumivka L1. Zhotovení tlumivky není příliš těžké a její indukčnost nemá příliš velký vliv na funkci. Pokud by byla její indukčnost například o 100 % větší, nic se nestá-

ne. Já jsem použil hrníčkové jádro 26 x 16 mm z hmoty H22 a s konstantou $A_L = 2600$, kterou jsem zmenšil asi 0,8 mm velkou vzduchovou mezerou mezi oběma díly jádra. To se ukázalo nezbytné, aby se zmenšilo sycení feritového jádra, které je v této konfiguraci měniče namáháno více než například v klasických spínaných zdrojích.

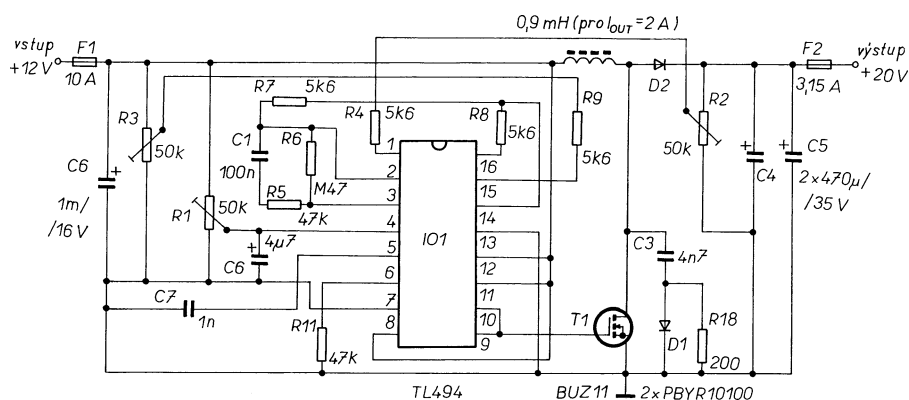
Pro navinutí cívky jsem použil drát o průměru 0,7 mm. Přibližný počet závitů je 20. Trimrem R1 nastavíme maximální střihu regulace PWM na asi 70 %. Trimrem R2 se nastavuje výstupní napětí a trimrem R3 je možno nastavit minimální napětí, při kterém měnič ještě bude pracovat. To je zvolíme asi 10 V, protože při menším napětí se přestává plně otevírat tranzistor T1.

Toto nastavení se dá také využít pro ochranu baterie před úplným vybitím. Typy Shottkyho diod není nutno dodržet, pouze to musí být rychlé diody. Nedoporučuji zaměnit dva výstupní filtrační kondenzátory C4 a C5 za jeden kus. Kondenzátorem C7 a rezistorem R11 se nastaví kmitočet měniče, v daném případě asi 25 kHz. Na tomto kmitočtu jsem dosáhl největší účinnosti měniče s použitými součástkami.

Popsaný měnič pracuje s účinností okolo 75 %, takže pro chlazení tranzistorů a diod stačí malý chladič. Byly postaveny pouze dva prototypy na univerzální desce s plošnými spoji, a proto není náskres desky k dispozici. Cena měniče by neměla přesáhnout 300,- Kč.

Literatura

- [1] Papica, J.; Záruba, J.: Výkonový měnič 12 V - 28 V. AR A 1/88, s. 25.
- [2] Firemní dokumentace k TL494 (vyrábí např. Texas Instruments, Motorola ...).



Obr. 1. Zapojení měniče z 12 na 20 V

jení vývodů z měniče je zobrazeno ve schématu. Trimrem P2 lze doladit hlasitost zvuku.

Mechanická konstrukce

Deska s plošnými spoji je navržena jako dvouvrstvá (obr. 3) s rozměry 53,34 x 35,56 mm. Pro pohodlnější pájení doporučuji použít precizní objímky, které se lépe pájejí ze strany součástek. Displej je s deskou propojen 14žilovým kabelem, který je na jednom konci připojen k displeji a na druhé straně má nasazen konektor K1. Při zapojování kabelu si musíme dát pozor na správné připojení, tj. musí se shodovat připojení prvního vývodu na displeji a prvního vývodu z konektoru, jak je označeno ve schématu). Tlačítka jsou na samostatné desce a připojena opět kabelem. Použil jsem tlačítka P-B1715 od GM Electronic, ale je samozřejmě

na každém, jaká si zvolí. K těmto tlačítkům je deska na obr. 5.

Program

Program v tab. 1 je vypsán ve formátu inhx8m INTEL HEX. Dále je potřeba naprogramovat vnitřní datovou EEPROM podle tab. 2.

U mikroprocesoru se nastaví:

OSC XT
Watchdog Timer Off
Power-up Timer On
Code Protect Off

Seznam součástek

| | |
|--------|---------------|
| R1 | 100 kΩ |
| R2, R3 | 1 kΩ |
| SP1 | 4x 10 kΩ |
| P1, P2 | 25 kΩ (22 kΩ) |
| C1, C2 | 22 pF |
| D1, D2 | 1N4148 |

| | |
|------------------|------------------------------------|
| T1 | BC548B |
| IO1 | PIC16F84 |
| IO2 | DS1302 |
| IO3 | 78L05 |
| X1 | 32,768 kHz |
| X2 | 4 MHz |
| K1 | konektor 2x 7 pinů, S2G20 |
| displej | 2x 16 znaků MC1602E-TGR |
| objímka | precizní DIL08PZ |
| objímka | precizní DIL18PZ |
| tlačítka | P-B1715 (3 ks) |
| konektor | 2x 7 pinů, PFL14 |
| kabel | 14žilový plochý pro konektor PFL14 |
| piezoměnič | KPE-121 |
| klips na baterii | 9 V |

Obvod DS1302 můžete také koupit u firmy HT-Eurep (Světová 10, 180 00 Praha 8). Mikroprocesor po dohodě naprogramuji. Martin Kohout, tel. 321/711254, e-mail: kohoutm2@fel.cvut.cz

Obvody pro bezdrátový přenos dat na krátkou vzdálenost v pásmu 434 MHz

Ing. Pavel Lajšner, OK2UCX; Ing. Radek Václavík, OK2XDX

V dnešní době se stále více prosazují bezdrátové komunikace. Pro přenos dat na krátkou vzdálenost (anglicky Short Range Data Transfer - SRDT) je v Evropě vyčleněno několik frekvenčních úseků, z nichž jeden je okolo kmitočtu 433,920 MHz. Toto pásmo je vyhrazeno pro různá pojitka, dálková měření teploty, ovládání modelů, centrální zamykání a všechny podobné aplikace, ve kterých je propojení vodiči nevýhodné, ne-li nemožné.

Na trhu existuje množství různých schémat, modulů či integrovaných zapojení. Firma Motorola vyvinula speciálně pro tento účel jeden pár integrovaných obvodů, které tyto aplikace výrazným způsobem zjednodušují. Jejich stručným popisem se nyní budeme zabývat. Prvním obvodem je vysílač UHF pro 434 MHz MC33490 (známý také pod kódovým označením Tango), druhým je integrovaný přijímač UHF MC33590 (s kódovým označením Romeo).

UHF vysílač Motorola MC33490 (Tango)

Základní údaje

- Miniaturní vysílač malého výkonu ($P_{out} = 1 \text{ mW max.}$).
- Ladění smyčkou PLL - žádné nastavení.
- Pásmo 314 MHz nebo 434 MHz.
- Rozsah napájecího napětí je 3,8 V až 6,5 V.
- Klíčování ASK nebo FSK.

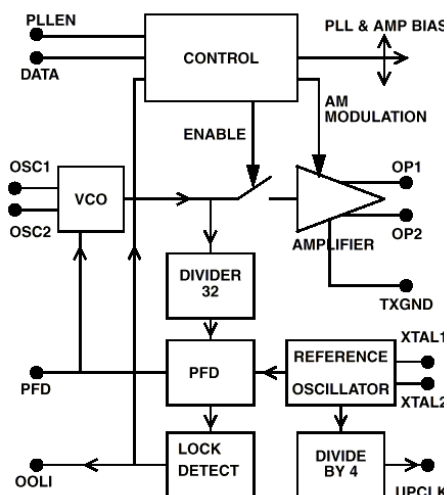
Tango je jednočipový vysílač UHF v miniaturním pouzdře TSSOP se 16 vývody. Nosný kmitočet je odvozen

z krystalového rezonátoru, obvod rovněž generuje stabilní hodinový signál pro mikroprocesor. Blokové schéma je na obr. 1.

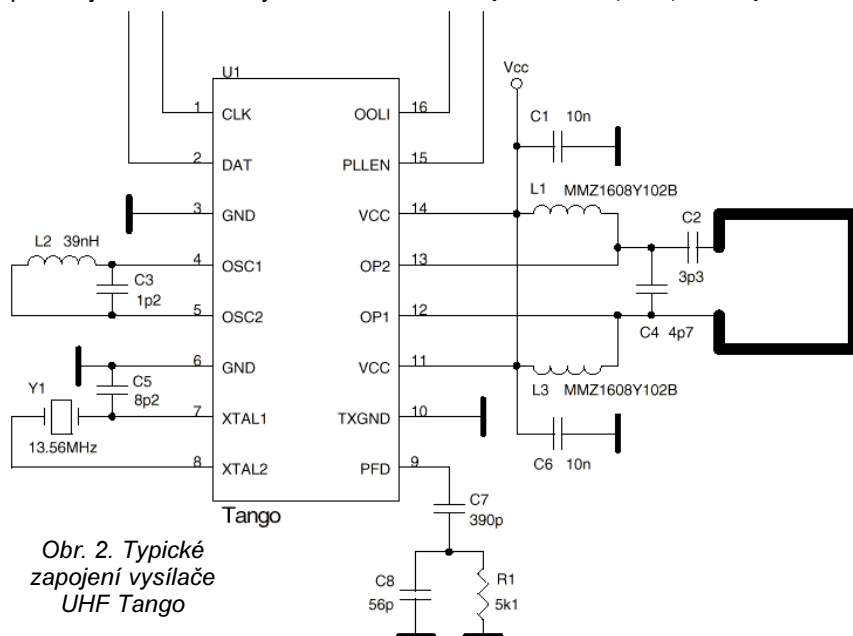
Srdcem obvodu je napětím řízený oscilátor (VCO), fázový detektor (PFD) a dělička 32 (DIVIDER 32). Tyto bloky tvoří smyčku fázového závěsu, která poskytuje signál na výsledném kmitočtu 434 MHz. Výstup z oscilátoru je zesílen a přes diferenciální výstup veden přímo do antény. Ta je v ukázkovém zapojení vytvořena obrazcem přímo na plošném spoji. Výkon vysílače je podle specifikací maximálně 0 dBm (1 mW do 50 Ω zátěže).

Obvod umožňuje klíčování ASK, s několika součástkami navíc i FSK. Klíčování ASK (nebo také OOK - On/Off Keying) má své výhody - jednak se na straně vysílače šetří energie, což je výhodné zvláště u bateriových zapojení (různé „klíčenky“, atd.). Druhodu výhodou je fakt, že klíčovaný signál ASK lze pak bez problémů zpracovávat přijímačem Romeo, jak bude ukázáno dále.

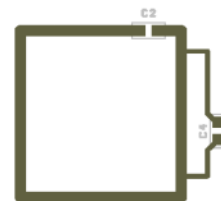
Tango ještě obsahuje řídicí blok (CONTROL), pomocí něhož se ovládají všechny funkce tohoto na první pohled jednoduchého vysílače.



Obr. 1. Blokové schéma vysílače UHF Tango



Obr. 2. Typické zapojení vysílače UHF Tango



Obr. 3. Ukázka obrazce smyčkové antény

Na obr. 2 je uvedeno typické zapojení vysílače, počet vnějších součástek je minimální. Čtyři volné vývody jsou určeny k propojení s řídicím mikroprocesorem. Vývod CLK poskytuje obdélníkový hodinový signál, zbylé tři vodiče jsou určeny k ovládání obvodu.

Diferenciální výstup obvodu je uzpůsoben pro použití smyčkové antény tvořené obrazcem na plošném spoji. Takto lze dále zjednodušit konstrukci miniaturního vysílače. Příklad antény je vyobrazen na obr. 3 (skutečné rozměry jsou 20 x 20 mm).

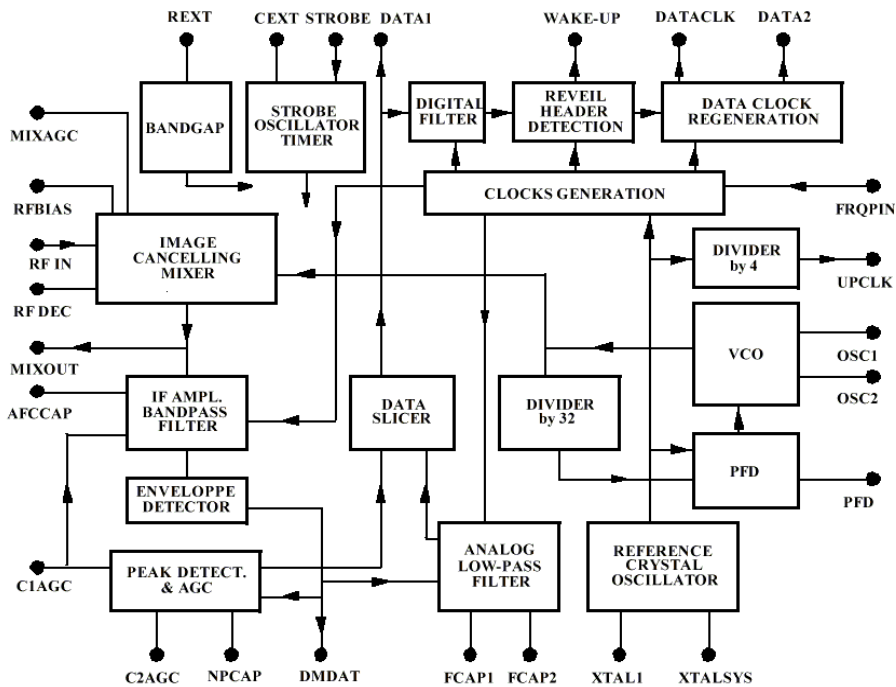
UHF přijímač Motorola MC33590 (Romeo)

Základní údaje

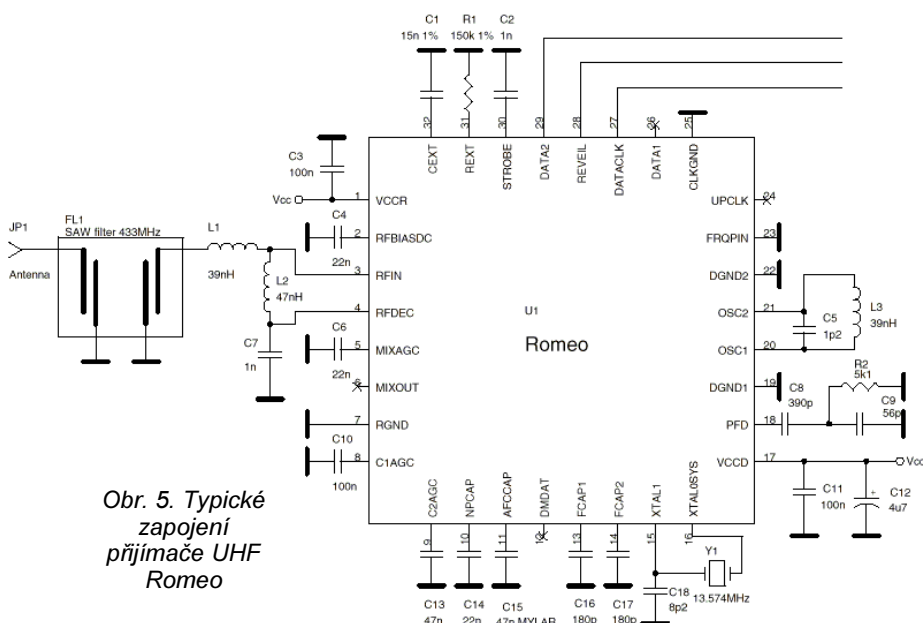
- Jednočipový miniaturní přijímač.
- Ladění smyčkou PLL - žádné nastavení.
- Pásmo 314 MHz nebo 434 MHz volbou krystalu.
- Rozsah napájecího napětí je 3,8 V až 6,5 V.
- Klíčování ASK.
- Čtyři nastavitelné rychlosti přenosu 9600, 4800, 2400 a 1200 Bd.

Romeo je jednočipový přijímač UHF v miniaturním pouzdře TQFP se 32 vývody. Nosný kmitočet je odvozen z krystalového rezonátoru, obvod poskytuje stabilní hodinový signál pro mikroprocesor na straně příjmu. Blokové schéma je na obr. 4.

Srdcem obvodu je opět napětím řízený oscilátor (VCO), fázový detektor



Obr. 4. Blokové schéma přijímače UHF Romeo



Obr. 5. Typické zapojení přijímače UHF Romeo

(PFD) a dělička 32 (DIVIDER 32). Tyto bloky tvoří smyčku fázového závesu poskytující signál na kmitočtu 433 MHz + 450 kHz. Výstup z oscilátoru je směřován se vstupním signálem z antény. Použité je zapojení směšo-

vače s potlačením zrcadlového kmitočtu (anglicky „Image Cancelling Mixer“). Toto zapojení zajišťuje dobré potlačení zrcadlového příjmu při použití (zde jediného) nízkého mezifrekvenčního kmitočtu bez externích filtrů.

Mezifrekvenční signál je filtrován digitálním filtrem se šířkou pásma asi 200 kHz. V dalším stupni se detekuje signál ASK a následuje digitální rozpoznávání hodin a dat. Obr. 5 ukazuje typické zapojení přijímače s minimálním počtem součástek.

Vstupní filtr SAW (filtr s povrchovou vlnou) chrání citlivý vstup přijímače před silnými signály vzdálených kmitočtů. Pro jednodušší aplikace lze filtr vypustit.

Na „digitální“ straně jsou dostupné celkem tři výstupní signály pro mikroprocesor. První ze signálů jsou regenerované hodiny, druhý jsou data, třetí signalizuje začátek bloku dat. Pomocí tohoto jednoduchého rozhraní se maximálním způsobem zjednodušuje připojení Romea k mikroprocesoru.

Úsporný režim přijímače

Pro zmenšení odběru proudu je v přijímači Romeo vestavěn systém, kdy většina obvodu „spí“ a probudí se pouze na krátký okamžik. Pokud není v této krátké periodě přijat speciální znak, přijímač se opět uspi. Vysílač Tango tedy před každým blokem dat musí ještě vyslat tak dlouhou sekvenci těchto znaků, aby se alespoň jeden „trefil“ do krátkého období, kdy Romeo poslouchá. Jakmile se Romeo „probudí“, všechny obvody zůstávají aktivní na delší dobu a je očekáván příjem dat. Pak se Romeo vrací zpět do cyklování mezi „spánkem“ a aktivitou.

Závěr

Obvody Motorola MC33490 (Tango) a MC33590 (Romeo) umožňují opravdu jednoduchou a efektivní realizaci bezdrátového přenosu dat na krátkou vzdálenost. Celková miniaturizace a integrace většiny funkcí na čip maximálně zjednodušuje koncepci celého zařízení a při zachování základních pravidel návrhu plošného spoje zaručuje i dokonalou reprodukovatelnost konstrukce. Další informace o obvodech firmy Motorola hledejte u GES Plzeň nebo Macro Weil Praha, případně na Internetových stránkách firmy Motorola <http://design-net.com>.

Oprava a zkušenosti k článkům o výkonových zesilovačích 200 a 400 W z PE 11 a 12/98

Omlouvám se všem čtenářům článku v PE 12/98 za chyby, které se mi vloudily do popisu zesilovače 400 W a děkuji všem, kteří mne na ně upozornili. Zvláště panu Vojtěchu Voráčkov, který má velmi dobré zkušenosti s podobným modulem vlastního návrhu ze své předchozí studiové praxe, za konzultaci ohledně spolehlivosti zesilovače i nabídnutou pomoc při měření zkreslení hotových modulů. Dostal jsem rovněž

velké množství dotazů ohledně konstrukce a dimenzování napájecího zdroje a výpočtu výstupního výkonu.

Nakonec se ještě omlouvám, že pro nemoc a pracovní vytížení je oprava zveřejněna tak pozdě.

Oprava chyb z PE 11/98

R19 má mít správně odpor 470 Ω.

Oprava chyb z PE 12/98

1. Diody D8 je zkratována. Správně spoj od anody D8 musí jít na rezistor R24.
2. Na schématu má být spoj od kolektoru T23 k emitoru T14 přerušen.

3. Na diodě D8 musí být takový úbytek, aby byly otevřeny přechody b-e T11 a T12. Pro experimentování jsem použil dvě sériově zapojené diody KA261. Na sériově spojených diodách jsem naměřil úbytek asi 1,1 V při 1 mA. Diody je nutné samozřejmě zapojit v propustném směru. S ohledem na zkušenosti se ZPD 2,4, které mají Zenerovo napětí při 1 mA asi 1,7 V, lze usuzovat, že pravděpodobně nejlépe vyhoví ZPD 2,0. Místo Zenerových diod lze použít i diody LED. Budou pravděpodobně nejlepším řešením s ohledem na šum a rozptyl parametrů.

4. Do článku se vloudila chyba tím, že jsem poslal k otištění vyšší verzi desky s plošnými spoji oproti schématu. Byl přidán kondenzátor C9 pro lepší blokování T15. Při-

daný kondenzátor způsobil chaos. Je zajímavé, že se našli takoví, že zesilovač postavili tak, jak uznali za vhodné, a pracovali na první zapojení. Deska a její návrh tedy **byl v pořádku**, a tak se ho budeme držet. *Budu uvádět označení a hodnoty na obrázku s rozmístěním součástek:*

C10 a C11 15 až 39 pF. Kapacita závisí na typu výkonových tranzistorů. Z experimentů zřejmě vyplývá, že čím jsou výkonové tranzistory kvalitnější, tím menší kapacitu si můžeme dovolit. Kapacity však nesmíme zmenšit pod hranici, kdy se zesilovač rozkmitá. Kmitá však celkem „kultivovaně“ na frekvencích kolem 2 až 10 MHz s amplitudou nepřevyšující 0,5 V. Kapacita C9 není kritická, dá se použít kondenzátor od 47 do 220 nF. Větší by se asi nevešel na desku. C8 se někdy nemusí vůbec použít, většinou stačí 56 pF, lépe až 820 pF.

5. Neuvedena výstupní tlumivka. Pro běžné reproduktorové soustavy ji postačí nahradit propojkou. U kapacitních zátěží by jalová složka zatěžovala koncový stupeň. Proto je vhodné navinout asi 10 až 20 závitů CuL o průměru 0,8 mm na rezistor asi 5 W s odporem asi 10 Ω. Tato kombinace zajistí tlumení zátěží. Jalová složka vzniká hlavně u piezokeramických reproduktorů, u kterých výrobci doporučují do série s reproduktorem zapojovat rezistor o odporu asi 50 Ω. Rezistor však zhoršuje citlivost, a tak výrobci soustav rezistor nezapojují.

Dále se množství dotazů týkalo vstupních tranzistorů CD640, které údajně nejsou běžné na trhu. Jedná se o přímý ekvivalent KC640. Lze samozřejmě použít BC640, smířme-li se s jiným pořadím vývodů.

Pro větší výstupní výkon než 400 W by bylo nutné použít větší množství koncových tranzistorů a buď i s větším závěrným napětím. Jde však již o speciální součástky, a tak by se stavba v amatérských podmínkách nevyplatila.

Proto nabízím verzi 600 W konstruovanou jako monobloky v kvazikomplementárním zapojení s tranzistory 2N3773 Toshiba, a komplementy Motorola MJE15030 /MJE15031, budiči MJ340/MJ350, BF471 /BF472. Diferenční člen je celkem beze změn, výkonová šířka pásma dosahuje 30 kHz. Dále mohu ke stavebnicím nabídnout žebrované chladiče, vyhlazovací kondenzátory a transformátory.

K nejobvyklejším dotazům

Zesilovače jsou konstruovány jako stejnosměrně vázané, a tak mohou pracovat ve velmi široké oblasti napájecích napětí. Musíme si však uvědomit, že při napájení napětím 2 x 35 V se zmenší výkon zesilovače tak, že je nutné zvážit, zdali by nebylo výhodnější zvolit konstrukci s integrovaným obvodem. Ohledně integrovaných zesilovačů a jejich chování jsem dostal velké množství dotazů a omlouvám se, jestliže jsem na některé z časových důvodů neodpověděl. Jednalo se hlavně o rady, jak zamezit vřítání a „houpání“ basového reproduktoru. Kmitání lze zabránit jednoduše - výrobci integrovaných zesilovačů uvádějí doporučený obrazec plošného spoje, vlastní návrh vyžaduje, i když to na první pohled nevypadá, značné zkušenosti. „Houpání“ reproduktoru jistě znají všichni pamětníci gramofonů, desek a kvalitních zesilovačů. Zesilovače přenášejí s útlumem frekvenční pásmo již od 5 Hz, zvlnění desky pak způsobuje pomalé výchylky membrány reproduktoru. Proto se vstupy kvalitnějších zařízení vybavují tzv. subsonickým filtrem. Podobný jev však nastává i u zesilovačů, napájených nesymetricky, hlavně v oblasti limitace. Od jednoho čtenáře jsem se dozvěděl, že tento jev mají

na svém domovím koncovém Darlingtonovu tranzistoru. Při bližším zkoumání jevu bylo zjištěno takovéto chování u nesymetricky napájených koncových stupňů. Domnívám se, že jev způsobuje kolísání napájecího napětí, přenášející se vstupním děličem, nastaveným na výstupu poloviční napětí zdroje. Vstup bývá stejnosměrně oddělen kondenzátorem. Má-li kapacitu dostatečnou pro přenos nejnižších kmitočtů, propouští zvlnění napájecího zdroje do připojeného zdroje signálu. Tím vzniká někdy i těžko definované intermodulační zkreslení a nepřírozená reprodukce hlubokých tónů, a je samozřejmě jedno, je-li zesilovač integrovaný nebo tranzistorový. Jistým řešením problému je na vstupu použít linkový transformátor, nebo zesilovač napájet spínaným stabilizovaným zdrojem. Není-li tato podmínka dodržena, vyplatí se nesymetrické napájení u výkonnějších zesilovačů zavrhnout, i když obzvláště můstková zapojení napájená nesymetricky vypadají na první pohled elegantně.

Z velmi častých dotazů ohledně výstupního výkonu a dimenzování zdroje, které jsem v popisu neuvěděl, usuzuji, že ohledně výstupního výkonu zesilovačů a jeho vztahu k napájecímu napětí nebyly dosud na stránkách časopisu uvedeny jednoduché příklady výpočtu. Výkon je přímo úměrný druhé mocnině napájecího napětí a nepřímo úměrný odporu zátěže. Pro výpočty nás bude zajímat maximální výstupní napětí. Vypočteme je jednoduše odečtením úbytku na koncovém stupni a vyrovnávacích emitorových rezistorech v limitaci od absolutní hodnoty napájecího napětí kladné nebo záporné větve.

U uvedených zapojení jsem úbytek v saturaci naměřil asi kolem 5 V při napájení 70 V. Při nižším napájecím napětí by byl úbytek samozřejmě o něco menší, avšak u uvedených konstrukcí se nemůže zmenšit pod 3 V. U klasických kvazikomplementárních zapojení jsou úbytky o něco menší, mají tedy mírně vyšší účinnost, a tak se hodí pro větší výkony. Pro napájení modulu 500 W je optimální napájecí napětí 86 V a maximální hodnota tedy dosáhne:

$$U_{\max} = U_n - U_{\text{sat}} = 86 - 5 = 81 \text{ V}$$

U_{\max} - maximální napětí,

U_{sat} - saturační napětí koncového stupně.

Předpokládáme-li buzení zesilovače sinusovým signálem, dostaneme na výstupu efektivní hodnotu napětí:

$$U_{\text{ef}} = U_{\max}/1,41 = 81/1,41 = 57,5 \text{ V}$$

U_{ef} - efektivní hodnota výstupního napětí.

Výstupní sinusový výkon pak bude:

$$P = U_{\text{ef}}^2/R_z$$

R_z - zatěžovací odpor.

Zatěžovacím odporem bude pravděpodobně reproduktor 4 Ω:

$$P = 57,5^2/4 = 826 \text{ W}$$

Při tomto výstupním výkonu nebude ještě výstupní napětí zkresleno. Výrobci integrovaných obvodů však udávají výstupní výkony při zkreslení 10 %. Průběh výstupního napětí však nebude sinusový, proto jeho efektivní hodnotu nezměříme obyčejným přístrojem ani nevystačíme s jednoduchými výpočty bez použití integrálů. Podle naměřených katalogových údajů výrobců integrovaných obvodů zřejmě musíme sinusový výkon vynásobit číslem 1,5 až 1,6. Tedy při zkreslení 10 % by zesilovač měl výkon asi 1250 W. Podobné úvahy vedou však k poněkud přehnaným údajům výstupních výkonů. V praxi používáme pro napájení zesilovačů jednoduchý nestabilizovaný zdroj.

Výkon transformátoru by měl být alespoň roven požadovanému výstupnímu výkonu, kondenzátory by měly mít kapacitu alespoň 2x 10 000 μF ve větvi pro 500 W a 2x 5 000 μF pro verzi 200 W.

Dimenzování zdroje

Zdroj při požadovaném výkonu by měl být dimenzován, vzhledem k účinnosti zesilovače, skoro na dvojnásobek. Takto musíme postupovat, navrhujeme-li napájení spínaným zdrojem. Svě opodstatněné má v případě napájení z baterie, například v automobilu. Nesmíme však zapomenout na ekonomické hledisko, protože zdroj bude pravděpodobně nejnákladnější součástí zesilovače. Naproti tomu klasický transformátorový síťový zdroj si můžeme dovolit přetěžovat, zesilovač nebudeme stále sinusovým signálem. U zdroje s toroidním transformátorem 600 VA se pak zmenší při sinusovém buzení napětí na 2x 72 V a výstupní výkon asi na 550 W. Při buzení hudebním signálem by ve špičkách zesilovač mohl dodávat hudební výkon, odpovídající napětí nezatiženého zdroje, v našem případě asi kolem 800 W.

Sekundární napětí transformátoru:

Sekundární vinutí transformátoru musí mít vyvedený střed, a napětí naprázdno stanovíme podle vztahu:

$$U_s = 2 (U_n/1,41)$$

U_s - sekundární napětí

U_n - napájecí napětí naprázdno

Ve výpočtu jsme zanedbali úbytek napětí na usměrňovacích diodách.

Dimenzování výkonových rezistorů

Při výstupním výkonu 400 W prochází zátěží proud 10 A (efektivní hodnota). Během půlperiody je efektivní hodnota proudu procházejícího rezistorem 3,34 A. Při odporu rezistoru 0,47 Ω bude výkonová ztráta odpovídá součinu tohoto odporu a druhé mocniny proudu, tj. 5,24 W. Během celé periody avšak tranzistory pracují při sinusovém signálu s úhlem otevření 180 °. Efektivní výkon se během periody zmenší na polovinu, tj. na 2,62 W. Zesilovač v provozu však nikdy není zatížen tolik, jako při sinusovém buzení. Proto jsem zvolil drátové rezistory 4 W.

Nastavení a oživení zesilovače

Velké množství dotazů se týkalo využití zesilovačů v hifi a high-end oblasti. Pro minimalizaci zkreslení je výhodnější osadit trimr na pozici R23. Zmnožováním jeho odporu budeme zvyšovat předpětí bází koncových tranzistorů. V případě špatného kontaktu běžce trimru napětí na bázích koncových tranzistorů poklesne a nemohou se tak zničit. Nahradit trimr pevným rezistorem je nutné proto, že hudebníci neznají věci mají tendenci s nastavovacími trimry točit. Domnívají se, že jen tímto způsobem dodají aparatuře „správný zvuk“. Nedomnívají se však, že to pak nehraje.

Zesilovač je kvalitně teplotně kompenzovaný nemáme-li velké nároky na výstupní výkon, můžeme na místě koncových tranzistorů použít vybrané KD607/KD617. S nimi jsem zesilovač prakticky ověřil až do výstupního výkonu 300 W. Závěrné napětí však musí dosahovat alespoň 130 V. Ze 100 ks vyhovovalo pouze 6 kusů. V případě, že nemáme požadavek na tak velký výkon, budeme úspěšnější. Do výkonu kolem 150 W, tj. napájení 2x 45 V nemusíme prakticky tranzistory vybírat, závěrné napětí pouze zkontrolujeme.

Stavebnice stále dodávám a případné dotazy rád zodpovím na tel. 0601/548 906 a 0646/737 240. O zesilovačích je též stránka na Internetu www.high-end.cz, dotazy pište na adresu: seac@high-end.cz nebo na: J. Sedlák, 793 35 Rudná p. Prad 139.

Imobilizér pro auta našich žen

Vojtěch Voráček, OK1XVV

Byl jsem postaven před úkol vyrobit jednoduchý imobilizér, který by nahradil u českých automobilistů tak oblíbený skrytý vypínač. Jako podmínku jsem si dal automatickou aktivaci po opuštění vozu. Bylo totiž dost těžké donutit osobu, pro kterou byl imobilizér určen, aby vždy po opuštění vozu udělala něco proti jeho zcizení – třeba právě rozpojila skrytý vypínač a tím okruh zapalování u benzinového motoru nebo uzávěr paliva u vstříkovacího čerpadla „dieselu“. Také deaktivace imobilizéru měla být co nejjednodušší (pro uživatelku automobilu, nikoliv pro zloděje). Podmínkou bylo také, aby cena imobilizéru nepřesáhla cenu 1 % používaného automobilu - u některých kupovaných luxusních imobilizérů by totiž cena imobilizéru mohla přesáhnout cenu chráněného automobilu. Tyto imobilizéry stejně nedělají nic jiného, než že rozpojí jeden nebo několik okruhů.

Výsledkem asi desetiminutového vývoje a hodinové práce je jednoduché zapojení na obr. 1, které lze realizovat se součástkami přibližně za 80,- Kč.

Popis funkce

Srdcem zapojení je výkonový tranzistor MOSFET T1. Tento tranzistor spíná relé, přes které je napájen zapalovací okruh automobilu či uzávěr paliva.

Celý imobilizér je zařazen za spínač zapalování (klíček). V klidovém stavu je imobilizér bez napětí, kondenzátor C1 je přes rezistor R2 vybit a tranzistor T1 je nevodivý – kontakt relé Re1 není sepnut, okruh je rozpojen. Po usednutí do vozu obsluha sepne nejprve krátkodobě tlačítko T11. To může být skrytě vestavěné jen pro tento účel nebo lze kladné napětí na R1 přivést např. ze spínače světelné houkačky či jiného spotřebiče. Případně lze využít i skrytý jazýčkový kontakt ovládaný magnetem. Je jednoduše potřeba přivést třeba jen krátkodobě kladné na-

pětí na R1. Způsob si každý jistě vymyslí podle konfigurace spotřebičů v automobilu a není asi dobré dávat detailní návod. Můžete ovládní i kombinovat – např. stisknout dvě tlačítka současně atd. Tím se přes R1 a D1 přivede kladné napětí na kondenzátor C1, ten se nabije a tranzistor T1 sepne – je vodivý. Lze zapnout zapalování (to lze i před deaktivací, ale bez efektu) a normálně startovat. Za provozu je tranzistor T1 držen otevřený kladným napětím na elektrodě G přivedeným přes D2 a R3. Relé je stále sepnuto, krátké přestávky v jízdě (až do časové konstanty R2/C1) nevyřadí zapalování vozu z činnosti (např. zhasnutí motoru při rozjezdu – imobilizér je určen pro ženy) a není nutno znovu imobilizér deaktivovat.

Po vypnutí zapalování není obvod napájen a pomalu se přes R2 začne vybíjet C1. Asi za 5 minut (čas automatické aktivace lze nastavit volbou R2 nebo C1) se napětí na elektrodě G tranzistoru zmenší na velikost, při které tranzistor už nebude vodivý (asi při

3 V). Při zapnutí zapalování relé nesepe a vůz nelze nastartovat. Je nutno opět nějakým způsobem přivést kladné napětí na R1 a nabit C1.

Pro zvýšení komfortu a upozornění obsluhy lze imobilizér doplnit piezoeletrickou sirénou S1. Ta bude indikovat snahu o spuštění motoru bez vyřazeného imobilizéru. Tím upozorní obsluhu, příp. vyžene zloděje. Podmínkou je použití relé s přepínacím kontaktem. Při zapnutí zapalování siréna krátce „lupne“, než relé sepne. Záleží na rychlosti relé a sirény. Její náběh lze podle potřeby zpozdít a doběh prodloužit integračním článkem C2/R4.

Stavba přístroje a použité součástky

Vzhledem k jednoduchosti lze zapojení postavit na několik pájecích bodů (nýtků) na desce z izolantu nebo vyrobit jednoduchou desku s plošnými spoji. Rozměry desky jsou dány v podstatě rozměry relé – relé musí mít cívkou na 12 V a kontakty pro větší zatížení – min. na 6 A. Vyhoví různá relé z vyřazených automobilů atd. Taková relé spíše než v prodejnách s „elektrosoučástkami“ koupíme v prodejnách s náhradními díly do automobilů. Přepínací kontakt umožní zapojení sirény.

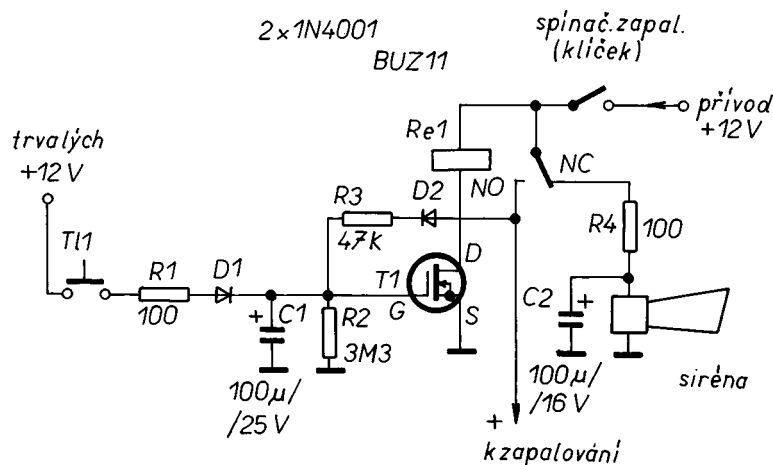
Ostatní součástky jsou zcela běžné, jako T1 vyhoví jakýkoliv MOSFET (N-vodivost) pro proud 5 A a více (aby se nemusel chladit při odběru relé do 200 mA) a napětí nad 30 V, např. rozšířený BUZ11 atd.

Oživení

Vzhledem ke koncepci zapojení není závada přístroje pravděpodobná i při řádové toleranci součástek, proto pokud je zapojení sestaveno podle schématu, bude vždy fungovat a není třeba nic oživovat. Lze si upravit časovou konstantu automatické aktivace změnou kondenzátoru C1 (od 33 do 470 μ F) nebo rezistoru R2 (1 až 10 M Ω). Pro běžný provoz vyhoví součástky uvedené v rozpisce.

Seznam součástek

| | |
|--------|---|
| R1 | 100 Ω |
| R2 | 3,3 M Ω |
| R3 | 47k Ω |
| R4 | 100 Ω , (viz text) |
| C1 | 100 μ F/25 V |
| C2 | 1000 μ F/16 V (viz text) |
| D1, D2 | 1N4001 apod. |
| T1 | MOSFET min. 5 A/30 V, např. BUZ11, BUZ11A, BUZ10, řada IRF, IRFZ, IRL, IRLI, GPN atd. |
| Re1 | relé s cívkou 12 V, přepínací kontakt min. 6 A (podle odběru rozpojovacího okruhu v automobilu) |
| S1 | piezoeletrická siréna 12 V, co nejhlasitější |
| T11 | spínací tlačítko (viz text). |



Obr. 1. Zapojení jednoduchého imobilizéru pro automobil

CB report

Test radiostanic firmy PRESIDENT

Tento test prověřoval kvalitu radiostanic od firmy President, a to typů Harry, Wilson, Johnson, Herbert a George. TRX jsem neporovnával mezi sebou, jde přeci jen o příliš velký cenový a dle mého předpokladu i tedy kvalitativní rozdíl. Spíše jsem se zaměřil na provozní vlastnosti jednotlivých radiostanic. Neodpustil jsem si však srovnání s některými běžnými typy od jiných firem. Při hodnocení jsem se zaměřil na citlivost, odolnost proti silným signálům, kanálovou selektivitu a odolnost proti parazitním příjmům.

Dále byla posuzována věrnost modulace. Ostatní vlastnosti, hlavně u vysílače, jako například nežádoucí vyzářování na harmonických kmitočtech jsou jasně stanoveny normou a při jejich nesplnění by TRX ani neprošel homologací.

Harry

Jedná se o nejlevnější a také nejjednodušší typ stanice. Vnější vzhled je vcelku líbivý, hlavně pokud jde o stříbrné provedení.

Po zapnutí TRX nás překvapí poměrně značný základní šum přijímače, silnější, než je obvyklé. To snižuje využitelnou citlivost, přesto tento parametr hodnotím jako vcelku uspokojivý. Odolnost proti silným signálům je také vcelku dobrá. Kanálová selektivita je u Harryho a na tuto cenovou třídu velmi dobrá a „neprolézají“ ani místní stanice. Příjem „parazitů“ je ještě na přijatelné úrovni. Nejhorší případ nastává, pokud vysílají někde na pásmu dvě



Obr. 1. Pohled na čelní panel radiostanice typu Harry

místní stanice (dvě a více). Potom je možné slyšet obrovské množství parazitních signálů, které znemožní práci téměř na všech čtyřiceti kanálech. Pokud se Harry připojí k vysoko umístěné anténě s velkým ziskem, začíná se hltit a lze občas zaslechnout i rozhlasové stanice s modulací AM z běžných krátkovlnných rozhlasových pásem.

Modulace tohoto TRX je spíše basovější a dunivější, což příliš neprospívá srozumitelnosti hlavně při spojení s dalšími mobilními stanicemi na větší vzdálenost.

Vybavení TRX je mírně nadstandardní pro tuto cenovou třídu. Kladně hodnotím LED S-metr. Ovládací prvky radiostanice: samozřejmě hlasitost spojená s vypínačem, squelch, který zapíná i ASC (automatic squelch con-

trol), volba kanálu 19 (u nás bez významu - pozn. red.), možnost PA (public address) provozu (jednosměrný interkom) a přepínání kanálů, tzv. řehačka. Za nadstandard považují RF gain, filtr ANL (automatic noise limiter) a již zmíněný S-metr. Zde však musím konstatovat, že zapnutí filtru ANL nemělo žádný efekt na kvalitu příjmu, taktéž funkce ASC mne nikterak nenadchla. Parametrově bych zařadil tuto stanici spíše mezi podprůměrné, a to hlavně z důvodu výrazně většího vlastního šumu a tím nižší využitelné citlivosti v provozu. Za tutéž cenu bych raději zvolil TRX RALLYE od firmy DNT, který se v provozu choval nesrovnatelně lépe.

Milan Nymburk

(Pokračování)

Proč nejsou na trhu modemy pro paket rádio?

Mnoho zákazníků se diví, že v seriálních prodejnách s komunikační technikou nelze zakoupit modemy pro PR. Např. v naší prodejně ELIX se na tento sortiment týdně ptá několik zákazníků. Ve snaze zařadit do sortimentu prodejny tyto výrobky - modemy pro paket rádio na pásma CB a VKV - s rychlostí 1k2 a pro UKV s rychlostí 9k6 jsme narazili na zatím neřešitelný problém. Ve snaze vyhovět amatérům jsme kontaktovali snad všechny do úvahy připadající výrobce, ale nikdo z nich nám nemohl vyhovět tak, aby modemy mohly být do sortimentu prodejny ELIX zařazeny.

Jak jistě mnozí vědí, Nařízení vlády č. 169 z r.1997 a Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky nařizují výrobci nebo dovozci před uvedením na trh opatřit stanove-

ný výrobek Prohlášením o shodě s příslušnými normami. To předpokládá, aby takový výrobek, kterého se příslušný zákon týká, - v našem případě modem - prošel celou řadou certifikačních měření v autorizované zkušebně, která vydáním certifikátu osvědčí, že výrobek je v souladu s technickými požadavky na výrobky. Schválení musí být vystaveno na všechny výrobky, které obsahují elektrické nebo elektronické součásti, mohou způsobit elektromagnetické rušení (oscilátory a spínané polovodičové přechody v modemech), mohou být ovlivněny vnějším elektromagnetickým polem atd. A že v případě modemu bude schvalování složité (obsahuje polovodičové přechody a obvody LSI, má oscilátor a navíc je určen k připojení k telekomunikačnímu zaří-

zení - radiostanici) a drahé, o tom není pochyb. Žádný z výrobců či dovozců tuto certifikaci (leden 2000) doposud nezajistil a vzhledem k předpokládaným vysokým nákladům a poměrně malému prodávanému množství asi hned tak nezajistí - cena modemu by byla z převážné části tvořena spíše cenou certifikace než cenou součástek. Navíc mám obavy, že běžná provedení modemů velmi přísným certifikačním podmínkám ani nevyhoví.

Pokud by náhodou někdo neschválené modemy bez Prohlášení o shodě do sortimentu prodejny zařadil nebo jinak distribuoval, bude se ho bezprostředně týkat paragraf 19 Zákona č. 22, který umožňuje uložit pokutu až 20 miliónů Kč tomu, kdo uvedl na trh nebo distribuoval takový výrobek bez certifikace - Prohlášení o shodě nebo s nepravdivým Prohlášením o shodě.

A to si jistě každý solidní prodejce rozmyslí.

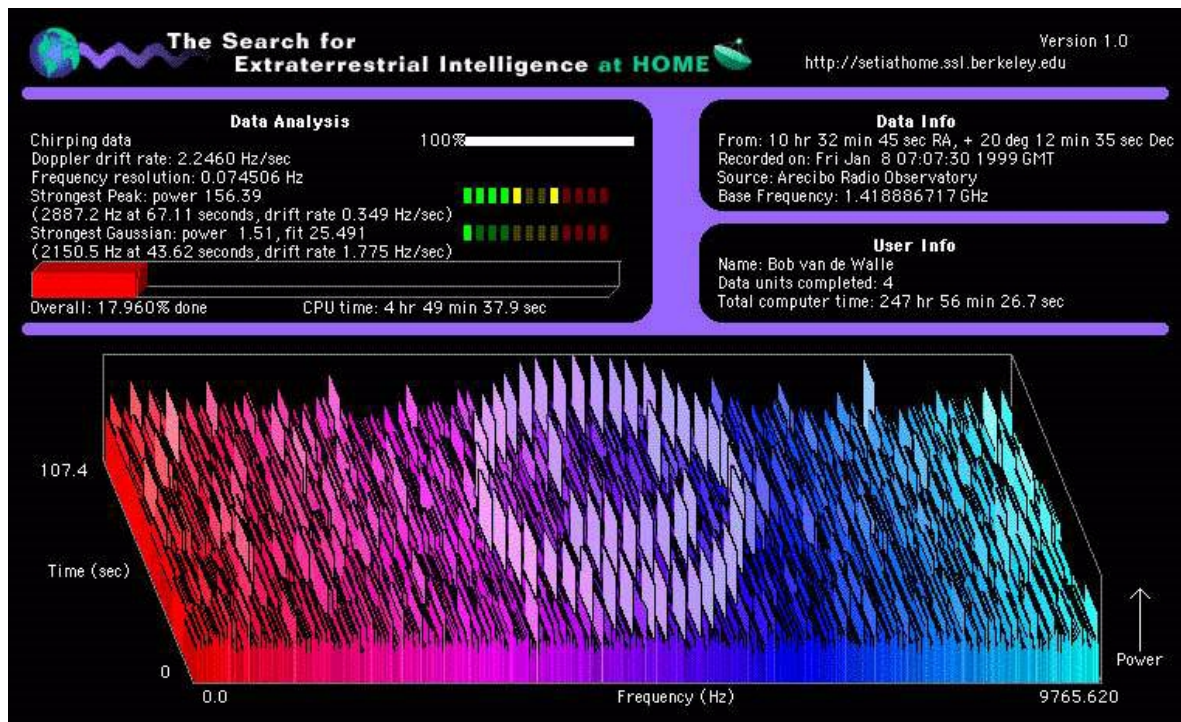
OK1XVV



PC HOBBY

INTERNET - CD-ROM - SOFTWARE - HARDWARE

Rubriku připravuje ing. Alek Myslík, INSPIRACE, alek@inspirace.cz, V Olšínách 11, 100 00 Praha 10



Obr. 1. Šetřič obrazovky SETI@home

Připojte se k hledání MIMOZEMSKÝCH CIVILIZACÍ

Využití výpočetního potenciálu obrovského množství osobních počítačů, rozmístěných po celém světě, umožňuje Internet, který může jejich činnost koordinovat. Známým úspěšným případem bylo rozluštění zabezpečovacích kódů DES. S velice originálním projektem přišla v loňském roce univerzita v americkém Berkeley, kde je koordinován projekt SETI (*Searching ExtraTerrestrial Intelligency*, hledání mimozemských inteligencí). Ke zpracování obrovského množství dat, pořizovaných radioteleskopem v Arecibu, vyzvala uživatele osobních počítačů z celého světa a nabídla jim k tomu program v podobě šetřiče obrazovky, který pracuje zcela automaticky a pouze v době, kdy počítač nevyužíváte.

Nejlepší nám známá metoda komunikace je pomocí rádiových vln. Vysílání informací tímto způsobem je levné, používané zařízení snadno zhotovitelné, informace se přenášejí z našeho hlediska nejvyšší možnou rychlostí – rychlostí světla. Budeme tedy předpokládat, že k podobným závěrům došly i některé jiné civilizace ve vesmíru a budou se snažit s námi navázat kontakt tímto způsobem – pomocí rádiových vln.

Proto se snažíme zachytit případné rádiové vysílání případných mimozemských civilizací. Není to samozřejmě jednoduché – neznáme ani kmitočtové pásmo, natož konkrétní kmitočet,

ani způsob vysílání, modulace, časový průběh, neznáme nic – a celé spektrum radiových vln je velmi obrovské „místo“ k hledání „jehly v kupce sena“.

Zamíříme-li radioteleskop do vesmíru, je tam množství různých signálů. Některé vyzařuje samotná naše galaxie (nižší pásmo kmitočtů), některé pocházejí z naší atmosféry (vyšší pásmo kmitočtů). Mezi těmito dvěma šumovými oblastmi je relativně tiché pásmo od asi 1 GHz do 10 GHz.



Z hlediska vysílání je výhodné použít kmitočtově co nejužší signál – lépe využije energii a lépe se na přijímací straně odliší od běžného šumu. Nicméně z hlediska jeho hledání je to naopak – je pak nutné prozkoumávat milióny úzkých kmitočtových pásem, abychom signál objevili.

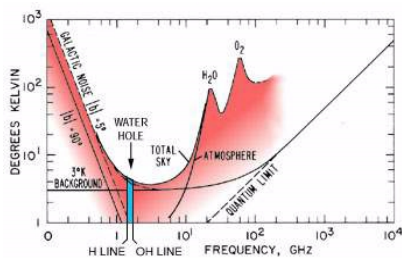
Jaký signál tedy očekáváme, že při našem úsilí zachytíme? V podstatě jsou dvě možnosti – buď mimozemská civilizace vysílá takový signál záměrně a má vzbudit naši pozornost, nebo jen normálně po svém žije a případné signály z jejího okolí jen „prosakuji“. Např. z naší Země musí takových signálů unikat velké množství – ze silných te-

levizních a rádiových vysílačů, z vojenských radarů ap. Děje se tak již zhruba 50 let, takže ty nejvzdálenější „naše“ signály už jsou ve vzdálenosti 50 světelných let. Není to samozřejmě z hlediska velikosti vesmíru nebo i jen naší galaxie žádná míra, ale vždyť jsme s tou technikou sotva začali ...

Pokoušíme se tedy hledat takovéto „nezáměrně“ šířené signály a předpokládáme přitom, že bychom tím spíše zachytili i případné signály záměrné naším směrem vysílané.

Tak jak se signál vzdaluje od svého zdroje, je stále slabší a slabší. Vzdálenosti ve vesmíru jsou tak obrovské, že pokud nějaký signál dorazí až k Zemi, bude velmi slabý. Abychom ho mohli vůbec zaslechnout, potřebujeme tedy veliké „ucho“. Tímto „velikým uchem“ je pro SETI největší radioteleskop světa nedaleko Areciba v Portoriku (obr. 3). Jeho pevné parabolické zrcadlo má průměr 305 metrů a jeho plocha je větší než 26 fotbalových hřišť. Toto zrcadlo odráží a soustřeďuje slabé signály z vesmíru na přijímací antény, zavěšené 150 metrů nad ním.

Pro hledání „inteligentních“ signálů jsou obzvláště vhodné kmitočty okolo 1420 MHz – jsou v „tichém“ pásmu blízko tzv. „vodní díry“ (viz obr.2). Vzhledem k jejich důležitosti pro radioastronomii je celosvětově zakázáno v rozsahu 1420 až 1427 MHz cokoliv vysílat.



Obr. 2. Pro příjem slabých signálů je výhodné pásmo okolo 1420 MHz

A co se stane, pokud bude hledání úspěšné? Komunita okolo SETI se dohodla na deklaraci principů a postupu, jak informovat sebe navzájem i zbytek světa o takovém objevu. Předně musí objevitel použít všechny dostupné prostředky k ověření toho, že jde opravdu o mimozemský signál. Potom může informovat své okolí, aby získal nezávislé potvrzení svého objevu. Pokud projde těmito testy, může být pak informace rozšířena ve vědeckých kruzích i na veřejnosti. Všechna shromážděná data musí být k dispozici vědecké komunitě pro další analýzy.

Jak SETI@home pracuje?

Základním problémem je obrovské množství dat. Většina stávajících programů SETI buduje výkonné počítače, které analyzují data z radioteleskopu v reálném čase. Žádný z těchto počítačů neprohlíží zpracovávaná data do přílišné hloubky pokud jde o slabé sig-



Obr. 3. Největší světový radioteleskop v Arecibu v Portoriku

nály nebo neobvyklé typy signálů. Je to proto, že výkon počítačů pro takové analýzy ještě stále není dostatečný. Počítač tak výkonný, aby tyto úkoly v reálném čase zvládl, je zatím pro projekt SETI naprosto nedostupný. Místo velkého počítače, který by signál zpracovával okamžitě, se tak používají menší počítače, kterým to trvá déle. A nezpracovaná data se hromadí. Bylo by zapotřebí velké množství malých počítačů, pracujících souběžně na jednotlivých částech analýzy. Ale ani na to nemá SETI potřebné finanční prostředky.

Tým na univerzitě v Berkeley si ale uvědomil, že tyto tisíce počítačů, využitelných pro analýzu hromadících se dat, již existují. Většina z nich navíc převážnou dobu zahálí s náhodnými obrázky na obrazovce. Jsou to naše/ vaše počítače na pracovních stolech po celém světě. A tak se zrodil projekt SETI@home (čti SETI at home, tj. hledání mimozemské inteligence doma). Je postaven na tom, že přesvědčí dostatek uživatelů počítačů k tomu, aby propůjčili svůj počítač ve chvílích, kdy ho sami nevyužívají, pro vyhodnocování dat z radioteleskopu v Arecibu. Výpočty provádí program v podobě šetříče obrazovky (screen saver) a okamžitě přestane (jako všechny šetříče obrazovky), začnete-li s počítačem něco dělat. Jednou za čas (za pár dní) si pak v době vašeho připojení k Internetu vymění s univerzitou v Berkeley zpracovaná data za další várku. A pokračuje. Takhle jednoduché to je.

Naštěstí charakter dat a způsob jejich zpracování umožňuje rozdělit je na „malé kousky“ které mohou být zpracovávány nezávisle na sobě.

Radioteleskop v Arecibu je pevně nasměrován a „nevidí“ tak na celou oblohu. To, co může vidět (díky pohybům Země), stačí „oskenovat“ za dva roky celkem třikrát. Na tuto dobu – tj. přibližně dva roky – byl zatím popisovaný projekt SETI@home naplánován.

Porcování dat

Data z radioteleskopu jsou zaznamenávána na magnetickou pásku DLT v objemu asi 35 GB denně (zhruba jedna páska). Protože Arecibo nemá dostatečně široké připojení k Internetu, musí se páska přepravit na univerzitu v Berkeley běžnou poštou. Tam jsou potom data rozdělena na „porce“ 0,25 MB (work-units), které jsou rozepisovány po Internetu do celého světa ochotným uživatelům počítačů ke zpracování.



Obr. 4. Sledované spektrum a jeho rozdělení

Projekt SETI@home sleduje pásmo široké 2,5 MHz se středem na 1420 MHz. Toto spektrum se softwarově rozdělí na 256 částí po zhruba 10 kHz. Pro záznam signálů do 10 kHz je zapotřebí zaznamenat 20 000 bitů za sekundu. Ke zpracování se každému posílá asi 107 vteřin těchto dat. Dohromady to tedy dává výše uvedených 0,25 MB. K tomu se „přibaluje“ množství doplňkových informací, takže celková „zásilka“ obnáší asi 340 kB dat.

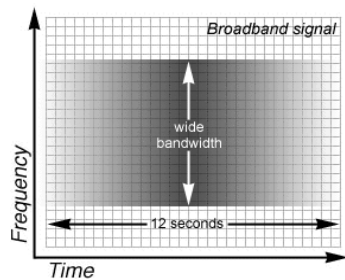
Váš počítač zpracovává tato data pouze ve chvílích, kdy ho nepoužíváte, a k Internetu se potřebuje připojit (samozřejmě s vaším souhlasem) pouze tehdy, když je práce dokončena a je třeba odeslat a „nafasovat“ novou (celý proces trvá asi 5 minut). Pokud se někdo dlouho neozve, má se za to, že spolupráci přerušil a na jeho práci pokračuje pak někdo jiný.

Co se v datech z radioteleskopu hledá?

Co bude váš počítač pro SETI dělat? Co přesně se ve zpracovávaných datech hledá? Očekává se, že mimozemská civilizace bude vysílat takový

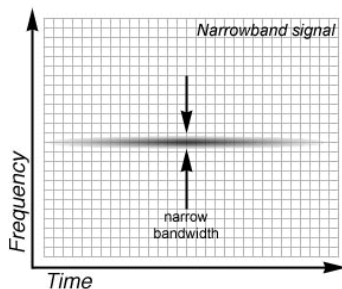
signál, který je co nejefektivnější z jejich hlediska a co nejsnáze detekovatelný pro nás. Vysílání na mnoha kmitočtech není efektivní, spotřebuje mnoho energie. Pokud se výkon soustředí do zprávy ve velmi úzkém kmitočtovém pásmu, přijatý signál se snáze oddělí od šumu v pozadí. Je to velmi důležité proto, že předpokládané vzdálenosti jsou obrovské a očekávané signály tedy velmi slabé. Nehledá se tedy širokopásmový signál, hledá se velice konkrétní úzkopásmová zpráva. Program pro zpracování dat v šesti obrazovky pracuje tak, jako byste ladili radiopřijímač na různé kmitočty a sledovali měřič síly signálu. Pokud síla signálu vzroste, je to zajímavé. Je samozřejmě nutné vyloučit všechna lokální rušení (ze Země a satelitů), signály z těchto zdrojů jsou však víceméně konstantní a tak to není těžké. Radioteleskop Arecibo je pevně uložen a nemůže tak sledovat pohyb nebeských těles. Proto fakticky tato tělesa přecházejí před ohniskem teleskopu. Trvá jim to asi 12 vteřin. Má tedy smysl hledat signál maximálně této délky.

Některé možnosti typu zachyceného signálu jsou na následujících obrázcích.



Obr. 5. Širokopásmový signál

Obr. 5 ukazuje širokopásmový signál. Mnoho signálů o různých kmitočtech je smícháno dohromady. Signál začíná jako slabý vlevo, dosahuje maxima ve středu grafu o 6 vteřin později a dalších 6 vteřin opět klesá. Asi to bychom očekávali od mimozemského signálu, když jeho zdroj přechází nad ohniskem teleskopu. Po širokopásmových zdrojích se však v současné době nepátrá.

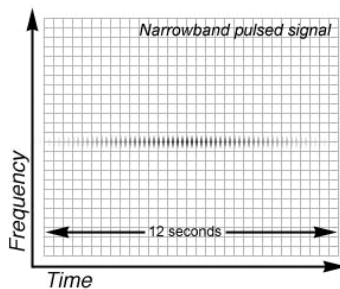


Obr. 6. Úzkopásmový signál

Signál na obr. 6 je již z hlediska projektu zajímavější. Zobrazuje signál v mnohem užším kmitočtovém pásmu, který se rovněž zesiluje a zeslabuje během dvanáctivteřinové periody. Protože nevíme, jak „úzký“ signál ve sku-

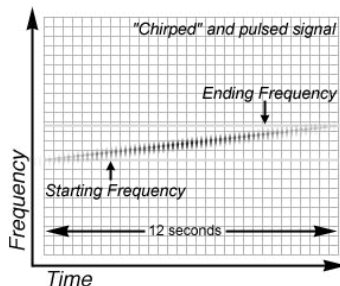
tečnosti je, testuje se přítomnost signálu při několika různých šířkách pásma.

Kdyby naši mimozemští přátelé chtěli do svého signálu vložit určitou informaci (což je pravděpodobné), téměř jistě by signál měl tvar pulsů. I takové signály se hledají (obr. 7).



Obr. 7. Pulsní signál

Je nepravděpodobné, že by se naše planetární systémy vůči sobě nepohybovaly. Díky tomu je pravděpodobný tzv. Dopplerův efekt, změna kmitočtu signálu způsobená pohybem zdroje oproti příjemci. To může zapříčinit zvýšení nebo pokles kmitočtu zachyceného signálu během 12 vteřin přechodu nad ohniskem teleskopu. Musí se samozřejmě uvažovat (a hledat) i signály s pulsy i Dopplerovým efektem současně (obr. 8).



Obr. 8. Signál s Dopplerovým efektem

Software šetříče a jeho výpočty

Váš počítač vykonává na datech rychlé Fourierovy transformace a hledá silné signály na různých kombinacích základních kmitočtů, šířky pásma a Dopplerova posunu. Na každé „porci“ dat, kterou obdržíte, se vykonají následující operace:

Nejdříve je nutné odstranit všechny důsledky Dopplerova efektu (posunu kmitočtu způsobeného pohybem zdroje). Musí se to udělat celkem 5000x, od -5 Hz/s do +5 Hz/s v intervalech 0,002 Hz/s. Pro každý posun (tj. celkem 5000x) je celých 107 sekund dat „narovnáno“ a rozděleno do 8 bloků po 13,375 s. Každý tento blok je pak prozkoumán s šířkou pásma 0,07 Hz na případné signály (peaks) – to je celkem 131 072 testů pro každý blok pro každý krok Dopplerova posunu. V této první fázi udělá váš počítač asi 100 miliard výpočtů.

Tim to ale nekončí. V dalším kroku se zdvojnásobí šířka pásma na 0,15

Hz. Při této šířce pásma se rozšíří i pásmo Dopplerova posunu od -10 Hz/s do +10 Hz/s. Vzhledem k větší šířce pásma se však celkový počet testů oproti „prvnímu kolu“ přesto sníží na čtvrtinu. Další krok opět zdvojnásobí šířku pásma (z 0,15 na 0,3 Hz) a takto se pokračuje až do šířky pásma 1200 Hz (celkem tedy 14 zdvojnásobení šířky pásma). Celkový počet výpočetních operací tak naroste asi na 175 miliard.

Nakonec jsou signály, které něčím vybočují z průměru, prověřovány, zda narůstají a klesají během dvanáctisekundového intervalu (čas průchodu případného zdroje nad ohniskem teleskopu). To je nutná podmínka, aby mohly být potenciálně mimozemského původu.

Jak dlouho všechny tyto výpočty trvají? Na průměrném modelu dnešního domácího osobního počítače něco mezi 10 a 50 hodinami pro jednu *work-unit*, jednu porci dat – jde o čistý čas, tj. pokud by počítač pracoval pouze na analýze těchto dat. Prakticky to je tedy součet všech těch chvil, kdy vy na počítači nepracujete, spustí se šesti obrazovky a počítač analyzuje data. Z toho je tedy zřejmé, proč potřebuje SETI tolik počítačů.

Všechny signály, které váš počítač vyhodnotí jako nestandardní, jsou odeslány zpět na univerzitu v Berkeley k další analýze. Mají tam rozsáhlou databázi všech známých pozemských zdrojů radiových signálů, která je neustále aktualizována. Porovnáním s touto databází bude zřejmě 99,9999% všech detekovaných signálů vyřazeno jako známé interference pozemských signálů.

Pokud nějaké signály zbudou, jsou porovnávány s jiným pozorováním stejné části oblohy. To může trvat až 6 měsíců, protože tým SETI nemůže běžně ovlivnit práci teleskopu. Je-li signál potvrzen, pracovní tým SETI si vyžádá na teleskopu vyhrazený čas a provede znovu pozorování nejzajímavějších signálů. Je-li signál pozorován dvakrát či vícekrát a prošel všemi ověřovacími testy, je požádána jiná skupina o zopakování pozorování. Tato skupina použije jiné teleskopy, přijímače, počítače ap. To by mělo vyloučit případnou chybu v zařízení nebo v programu, nebo umělý zásah do signálů. Spolu s druhou skupinou provede pracovní tým interferometrická měření (při současném pozorování ze dvou navzájem velmi vzdálených míst). To může potvrdit, přichází-li signál opravdu z mezihvězdné vzdálenosti.

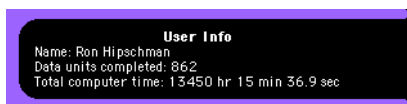
Teprve potom se informace předá Mezinárodní astronomické unii (IAU) a zveřejní běžnými způsoby. Osoba, na jejímž počítači byl signál nalezen, bude vyjmenována jako spoluobjevitel s ostatními členy týmu SETI. V této fázi ale pořád není jisté, zda byl signál generován inteligentní civilizací nebo zda jde např. o nějaký nový astronomický jev.

Co zobrazuje šetřič obrazovky?

Šetřič obrazovky SETI@home je složitý vědecký analytický software. Jak bylo již řečeno, vykonává rozsáhlý soubor matematických operací na datech, která si nahrajete z univerzity v Berkeley. Na obrazovce vidíte jen nepatrnou část výsledků jeho činnosti. Obrazovka šetřiče (viz velký obr.1 na začátku článku) je rozdělena do čtyř hlavních sekcí – informace o uživateli (*User Info*), informace o datech (*Data Info*), analýza dat (*Data Analysis*) a prostorový graf závislosti času, kmitočtu a síly signálu (*Frequency-Time-Power graph*).

Informace o uživateli (*User Info*)

Tato sekce (obr. 9) zobrazuje informace o osobě, která zpracovává stávající blok dat. Je zde jméno uživatele po-

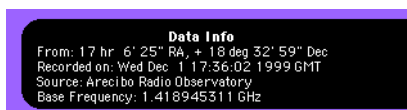


Obr. 9. Informace o uživateli

čítače, celkový počet „porcí“ dat (*work-units*), které již zpracoval a celkový čas, který již počítač zpracování dat věnoval (čistý čas zpracování, nikoliv celkový čas provozu počítače).

Informace o datech (*Data Info*)

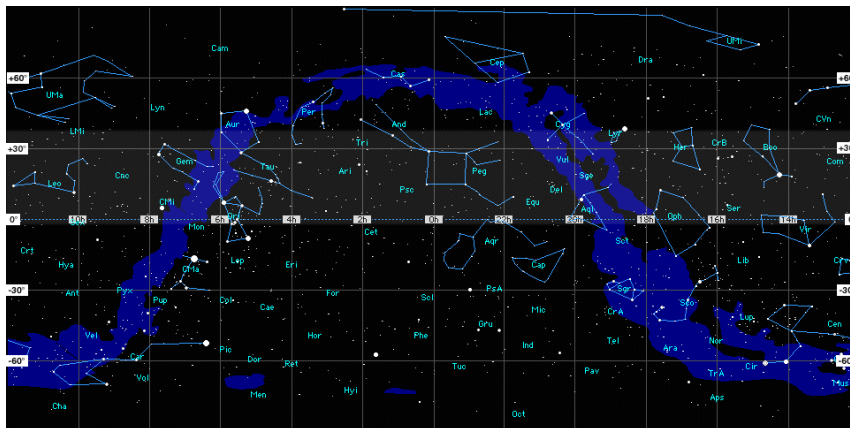
Tato sekce (obr. 10) obsahuje informace o bloku dat, který je právě zpracováván. Umožňuje v případě nalezení „podezřelého“ signálu znovu vyhledat toto místo na obloze a prozkoumat příslušnou část rádiového spektra.



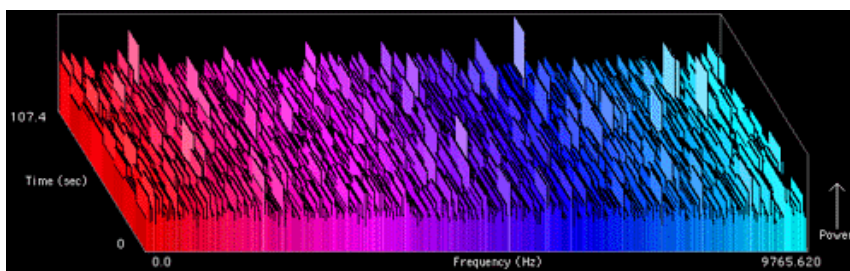
Obr. 10. Informace o datech

První řádek určuje polohu na obloze, z které byla tato data získána. Používá se standardní astronomický souřadnicový systém, souřadnice *Right Ascension* a *Declination*. Podle těchto údajů si můžete najít místo, kterým se váš počítač právě zabývá, na běžné hvězdné mapě. Radioteleskop v Arecibu vzhledem ke své pevné poloze obsáhne jen asi jednu třetinu oblohy. Průzkum SETI je omezen na deklinace od 0 do 35° severně. Paprsek teleskopu je široký asi 0,1° a v souboru 107 sekund dat (vaše „porce“) se posune na obloze asi o 0,6°. Vaše data tedy reprezentují čtvereček na obloze asi 0,6° široký a 0,1° vysoký.

Druhý řádek udává čas GMT, kdy byla data zaznamenána (střed stosedmivteřinového bloku). Další řádek uvádí zdroj dat, radioteleskop Arecibo. Poslední řádek udává základní kmitočet dat, která počítač analyzuje. Jak bylo



Obr. 11. Část oblohy, kterou zpracovává projekt SETI@home



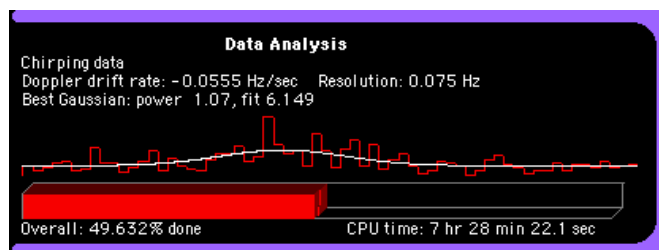
Obr. 13. Prostorový graf detekovaných signálů

uvedeno, celý projekt analyzuje rádiové spektrum široké 2,5 MHz a rozděluje ho na úseky po 10 kHz. Údaj na obrazovce říká, kde v těch 2,5 MHz je umístěno vašich právě zpracovávaných 10 kHz.

Analýza dat (*Data Analysis*)

Zatímco výše uvedené dvě sekce zůstávají během zpracování jedné porce dat konstantní, sekce analýzy dat zobrazuje výsledky probíhajících výpočtů (obr. 12). Horní řádek říká, jakou činnost se počítač právě zabývá. Může skenovat dosavadní výsledky, připojovat se k serveru, přijímat data, třídit data, počítat rychlé Fourierovy transformace, odstraňovat Dopplerův posun, porovnávat signály ap. Druhý řádek této sekce udává stávající Dopplerův posun a šířku pásma, pro které výpočty probíhají. Třetí řádek uvádí hodnotu *Power*, která udává, jak silný je signál vzhledem k dříve vypočítané základní úrovni. Další hodnota *Fit* říká, jak průběh signálu odpovídá ideálnímu průběhu v případě, že by signál skutečně pocházel z vesmíru. Graf pak ukazuje aktuální data – sílu signálu na daném kmitočtu v závislosti na čase. Je to vlastně jeden „plátek“ z velkého grafu v dolní části šetřiče.

Obr. 12. V sekci Analýza dat se zobrazují průběh a výsledky výpočtů



Graf Kmitočet-čas-síla signálu

V tomto velkém 3D grafu (obr. 13) v dolní části obrazovky šetřiče je grafická reprezentace vypočítaných rychlých Fourierových transformací. Kmitočet odpovídá horizontální ose x, síla signálu vertikální ose y a čas ose z. Barvy v grafu nemají žádný význam a byly použity pouze z estetických důvodů.

Ani významný mimozemský signál nemusí být z tohoto grafu ještě patrný, protože může být překryt okolním šumem. Takže ať vidíte cokoliv, příliš se nevzrušujte – je to pravděpodobně nějaký místní zdroj rušení nebo prolétající satelit. V průměru každé 3 až 6 měsíců se radioteleskop „dívá“ na stejné místo na obloze a může se tak opakovaně prověřit případná přítomnost signálu.

Pokud máte zájem o další informace, najdete je na Internetu na adrese www.setiathome.com, odkud si také můžete zdarma stáhnout popisovaný šetřič obrazovky a popřípadě se přihlásit ke spolupráci na tomto projektu **SETI@home**.

Podrobnější informace o největším světovém radioteleskopu v Arecibu s mnoha fotografiemi najdete na adrese www.naic.edu.

< Co je to XML? >

Dokončení z minulého čísla. Jazyk XML představuje výrazný pokrok v popisu a výměně dat webovými aplikacemi s využitím jednoduchého, transparentního a pružného standardního formátu. Bill Gates řekl loni na největším světovém počítačovém veletrhu, že „... strukturální jazyk XML se stane klíčovou internetovou technologií, výraznější než HTML.“

Výhody XML

Extensible Markup Language přináší do webových aplikací mnoho cenových výhod:

- umožňuje vyhledávání s použitelnějšími výsledky,
- usnadňuje vývoj flexibilních webových aplikací,
- umožňuje snadnou integraci dat z různých zdrojů,
- lze integrovat data z více různých aplikací,
- jsou možné lokální výpočty a manipulace s daty,
- data lze zobrazovat více různými způsoby,
- jsou možné dílčí aktualizace dat,
- vše jsou otevřené standardy,
- poskytuje vhodný formát pro posílání přes web,
- umožňuje lepší rozšiřitelnost navrhovaných aplikací,
- má zaručenu podporu od produktů Microsoftu.

Použitelnější výsledky vyhledávání

Data mohou být v XML specificky označována, což umožňuje rozlišit ve vyhledávání např. knihy od Winstona Churchilla od knih o něm. Současné vyhledávací metody pravděpodobně smísí oba typy knih dohromady. Bez XML je zapotřebí, aby vyhledávací aplikace znala u každé databáze schéma, popisující jak je sestavena. To je prakticky nemožné, protože každá databáze popisuje svá data obvykle vlastním specifickým způsobem. S použitím XML však mohou být např. knihy snadno kategorizovány standardním způsobem podle autorů, názvů, čísla ISBN nebo dalších kritérií. Vyhledávací software potom může prohledávat např. všechna místa prodávající knihy konzistentním způsobem, definujícím v uvedeném příkladu, že jde o knihy od určitého autora (a ne o něm).

Snazší vývoj flexibilních webových aplikací

Jsou-li data nalezena, ve formátu XML mohou být dodána dalším aplikacím, objektům nebo serverům střední vrstvy k dalšímu zpracování. Nebo mohou být poslána k zobrazení v prohlížeči. XML spolu s HTML pro zobrazení, skripty pro logiku a univerzálním objektovým modelem pro interakce s daty a displejem tvoří technologii potřebné pro flexibilní vývoj třívrstevných webových aplikací.

Snadná integrace dat z nesourodých zdrojů

Prohledávání více různých navzájem nekompatibilních databází je dnes prakticky nemožné. XML umožňuje snadnou kombinaci strukturovaných dat z různých zdrojů. Softwarové utility mohou v serveru střední vrstvy integrovat data z databází a dalších aplikací v pozadí. Tato data pak mohou být dopravena klientům nebo dalším serverům pro případné další spojování, zpracování a zoselání.

Data z více různých aplikací

Rozšiřitelnost a flexibilita XML mu umožňuje popsat data obsažená v širokém spektru nesourodých aplikací – např. popsat soubory webových stránek stejně jako číselné údaje v databázi. Protože data zakódovaná v XML popisují i sebe sama, mohou být vyměňována a zpracovávána aniž by aplikace musela mít zabudovaný popis přijímaných dat.

Lokální výpočty a manipulace s daty

Poté, co jsou data ve formátu XML doručena na klientský počítač, mohou být roztříděna a lokálně s nimi lze manipulovat a editovat je klientskými aplikacemi. Lze je tedy nejen prohlížet, ale lze s nimi i pracovat. *XML Object Model* umožňuje, aby se s daty pracovalo i pomocí skriptů nebo jiných programovacích jazyků. To vše lze dělat bez opakovaných návratů na server. Vrátime-li se k příkladu z minulého čísla (údaje o počasí), pomocí XML lze určit např. oblasti s vysokým nebo nízkým tlakem, vypočítat průměrnou teplotu v daném místě nebo časovém období ap. Jsou-li údaje o atmosférickém tlaku k dispozici pro každý region v dané zemi, lze sestavit i tlakové mapy (grafy) ap. Oddělení uživatelského rozhraní k prohlížení dat od dat samotných umožňuje pomocí jednoduchého, flexibilního a otevřeného formátu tvořit pro web výkonné aplikace, které by byly dříve představitelné jen u špičkových databází.

Více pohledů na data

Jsou-li jednou data v osobním počítači, lze je prohlížet různými způsoby. XML jednoduchým, otevřeným, robustním a rozšiřovatelným způsobem popisuje strukturovaná data a doplňuje tak HTML, který je široce používán k popisu uživatelského rozhraní. Zatímco

HTML popisuje vzhled dat (grafickou stránku), XML popisuje samotná data. V případě údajů o počasí – průměrnému uživateli stačí údaje o maximální a minimální teplotě a srážkách, ale např. piloti a další profese potřebují znát tlak vzduchu, rosný bod a další informace. Protože zobrazování je ve formátu XML od dat oddělené, je možné prezentovat jen ta data a takovým způsobem, jakým jsou právě požadována, a to bez jakékoli další komunikace s jejich původním zdrojem.

Dílčí aktualizace dat

Data mohou být pomocí XML upravována dílčím způsobem, aniž by bylo potřeba posílat tam a zpět celý soubor, ve kterém je změna zapotřebí provést. Např. změnil-li se teplota z 25 na 24 stupňů, stačí zaslat na server v souboru XML tuto jedinou změnu a není nutné kvůli tomu upravit a znovu nahrát část databáze.

Posílání dat po webu

Protože XML je otevřený (veřejný) formát na bázi textu, může být posílán pomocí protokolu HTTP stejným způsobem, jako se dnes posílá HTML, bez jakýchkoliv změn ve stávajících sítích.

Rozšiřitelnost

Protože XML zcela odděluje význam značek od uvažovaného zobrazení, autoři mohou do strukturovaných dat vložit popisy procedur k vytvoření různých zobrazení dat. To je nesmírně mocný mechanismus k přenesení co nejvíce uživatelských interakcí na klientský počítač, čímž se odlehčí serveru a síti a zrychlí se tak přístup k požadovaným informacím.

Otevřené standardy

XML je postaven na vyzkoušené na standardech založené technologii optimalizované pro web. Microsoft spolupracuje s pracovní skupinou W3C pro XML a dalšími významnými firmami na zajištění interoperability a podpory pro vývojáře, autory a uživatele na různých systémech a prohlížečích a na dalším vývoji standardu XML.

Iniciativy tvoří tři související standardy:

XML (Extensible Markup Language)

XML 1.0 je nyní jako doporučení v závěrečné fázi stvrzovacího procesu W3C. Znamená to, že standard je stabilní a může být plně využíván vývojáři nástrojů a webových aplikací.

XSL (Extensible Style Language)

Microsoft spolu s firmami ArborText Inc. a Inso Corp. navrhl konsorcium W3C specifikaci známou jako *Extensible Style Language*. XSL se používá k převodu dat XML na HTML nebo jiný prezentační formát. V současné době je standard XSL ve fázi pracovní skupiny W3C a stále se vyvíjí. XSL poskytuje nadmnožinu funkcí jazyka CCS (*Cascading Style Sheets*) a umožňuje vývojářům budovat prezentační struktury rozdílné od datových struktur. CSS lze i nadále používat pro jednoduše strukturovaná data XML, ale nemůže prezentovat informace v jiném pořadí, než jsou uvedené. XSL bude rovněž umět generovat CSS spolu s HTML.

XLL (Extensible Linking Language)

Standard XLL definuje hypertextové odkazy (*link*) v XML podobně, jako jsou definovány odkazy v HTML, ale je mocnější. Odkazy mohou jít např. do více směrů zároveň a mohou existovat na

objektové úrovni a ne jen na úrovni jednotlivých stránek dokumentů.

Podpora od produktů Microsoftu

Microsoft Internet Explorer umožňuje již od verze 4.0 uživatelům editovat a prohlížet data ve formátu XML. Microsoft poskytuje zatím tyto nástroje pro XML:

Obecný analyzátor (parser) XML

Analyzátor čte soubory XML a generuje hierarchickou strukturu (strom), pak předává data prohlížečům a dalším aplikacím pro zpracování. Microsoft má dva analyzátory - *MSXML Parser*, vysoce výkonný neověřující analyzátor napsaný v jazyku C++ a dodávaný s Internet Explorerem, a *MSXML Parser in Java*, ověřující analyzátor v jazyku Java, který je určený pro vývojáře k zabudování do jejich aplikací (lze stáhnout z webu).

XML Data Source Object

XML DSO pomáhá vývojářům v připojování ke strukturovaným datům XML a jejich dynamickému dodávání do stránek HTML.

Souhrn

Extensible Markup Language, XML, umožňuje vyjádření širokého spektra dat a informací s tím, že data sama sebe popisují, takže strukturovaná data ve formátu XML mohou být zpracována softwarem, který nemá žádný zabudovaný výklad jejich významu. Microsoft podporuje XML ve svých prohlížečích Internet Explorer (od verze 4.0) a plánuje jeho podporu v mnoha dalších aplikacích. Se svoji flexibilitou a univerzálností by mohl XML dodat datům na Internetu strukturu v rámci standardního protokolu HTTP a přivést tak WWW Internetu o další krok blíže k využití jeho potenciálu pro univerzální komunikaci s kýmkoliv kdekoliv.

Nová verze operačního systému Microsoftu - Windows 2000, která byla 22. února uvedena na český trh, je ideální platformou pro příští generaci aplikací a je zaměřena na všechny typy počítačových systémů od přenosných a stolních počítačů až po nejmodernější servery s clustery. Pomůže firmám a organizacím maximálně využít Internet prostřednictvím spolehlivé, snadno ovladatelné infrastruktury, optimalizované pro současné i v nejbližší budoucnosti očekávané technické vybavení počítačů. Vývoj operačního systému Windows 2000 představuje zatím největší projekt vývoje produktu v historii Microsoftu.

Jeho hlavní přínosy lze rozdělit do čtyř základních kategorií:

Podnikání s využitím Internetu

Operační systém Windows 2000 přímo vybízí k maximálnímu využití Internetu a intranetu v podnikání. Plně integrovaný internetový server umožňuje provozovat spolehlivé, distribuované snadno rozšiřovatelné webové aplikace. Díky architektuře Windows DNA 2000 poskytuje operační systém Windows 2000 rozsáhlý soubor funkcí pro vývojáře webových míst a stránek včetně výkonného webového serveru s ASP, využití komponent COM+, podpory transakcí, přístupu k databázím, zajištění bezpečného připojení k internetu a komplexní podpory jazyka XML.

Spolehlivost

Operační systém Windows 2000 má zdokonalenou architekturu, která zajišťuje spolehlivější provozuschop-

nost systému, konzistentní výkon aplikací, větší odolnost proti jejich chybám a výpadkům a možnost dynamické konfigurace systému.

Snazší správa systému

Operační systém Windows 2000 se lépe instaluje, ovládá a udržuje - obsahuje funkce pro centralizovanou správu s novými technologiemi *IntelliMirror* a *Active Directory*, které výrazně zrychlují a zjednodušují zavádění i údržbu systému na stolních i serverových počítačích v organizacích, což přispívá k výraznému snížení nákladů na vlastnění a provoz počítačů (TCO) v organizacích všech velikostí.

Zvýšení produktivity práce na všech typech počítačů

Operační systém Windows 2000 zajišťuje bezproblémový přístup k informacím, širokou podporu přenosných počítačů a síťového hardwaru, podporu rychlých internetových linek DSL (*Digital Subscriber Line*), kabelových modemů a bezdrátových technologií. Podporuje současně i vyvíjené periférie s rozhraním USB (*Universal Serial Bus*), IEEE 1394 (*FireWire*) a IrDA.

Windows 2000 Professional je dosud nejrychlejším klientem Windows. Nezávislé testy ukázaly, že je v konfiguracích s minimálně 64 MB operační paměti až o 39 % rychlejší než Windows 95, až o 30 % rychlejší než Windows 98 a až o 24 % rychlejší než Windows NT Workstation 4.0. Ve Windows 2000 pracují až o 30% rychleji i webové servery a aplikace.

Microsoft Windows 2000

Varianty

Operační systém Microsoft Windows 2000 bude dodáván na trh ve čtyřech provedeních:

Windows 2000 Professional

- operační systém pro pracovní stanice, určený pro nejširší použití - pro všechny uživatele, kteří chtějí jednoduchý, robustní a bezpečný systém pro osobní počítač. Kombinuje bezpečnost a stabilitu Windows NT s příjemným a známým uživatelským přístupem z Windows 98.

Windows 2000 Server

- je novou generací víceúčelového síťového operačního systému. Je určen pro počítačové sítě malých a středně velkých organizací.

Windows 2000 Advanced Server

- je serverovým operačním systémem pro základní kriticky důležité podnikové a webové servery a je vhodný i pro databázové operace.

Windows 2000 Datacenter Server

- je nejvýkonnější verzí serverového operačního systému. Je optimalizován pro skladování dat, analytické systémy, simulace všeho druhu, vědecké výpočty ap. Tato varianta Windows 2000 přijde na trh až v polovině tohoto roku.

Do češtiny budou lokalizovány první dvě varianty, tj. Windows 2000 Professional a Windows 2000 Server - bude to poprvé, co bude lokalizován i serverový produkt. České verze produktů budou k dispozici přibližně v první polovině dubna 2000.



Age of Empires II: The Age of Kings byla nejprodávanější hrou loňských Vánoc

Společnost Microsoft oznámila, že prodala v celém světě již přes dva milióny kusů hry *Age of Empires II: The Age of Kings*. Byla to jedna z nejočekávanějších her v roce 1999 a rychle se objevila na čele prodejních žebříčků v celém světě, přičemž první místo obsadila v USA, Japonsku, Spojeném království, Německu, Francii, Austrálii a Koreji.

Age of Empires II je pokračováním oceňované strategické hry *Age of Empires*. Překlenuje 1000 let od pádu říše Římské do středověku a dává hráčům možnost vést k rozkvětu jednu z 13 civilizací. Hru vyvinulo *Ensemble Studios of Dallas* a *Age of Empires II* si zachovávala epický rozměr a přístupnost, která pomohla první části hry k prodeji více než 3 miliónů licenovaných kopií v celém světě. Hra využívá návrhářských zkušeností Bruce Shelleyho, spoluvůrce takové herní klasiky jako je *Civilization* a *Railroad Tycoon*, a kombinuje perfektní grafiku s dramaty a intrikami středověku. Podporuje hru více (až osmi) hráčů po Internetu na MSN Gaming Zone.

Age of Empires II využívá efektní grafické provedení k rychlému získání příležitostných hráčů a zároveň nabízí notorickým hráčům intenzivní, strhující a pohlcující hru. Hráči začínají s minimálními prostředky a mají vybudovat velkou civilizaci a porazit nepřátele pomocí strategického rozhodování během celé hry. Každá z 13 civilizací hry, včetně Mongolů, Keltů, Vikingů a Japonců, reprezentuje jiné atributy, stavby a technologie a má specifické bojové jednotky v souladu se svojí historickou předlohou. Kromě toho nabízí *Age of Empires* pět různých meziher na bázi příběhů prominentních historických osobností, jako je Jana z Arku, William Wallace a Ghengis Khan, které vtahují hráče, postupující spolu s hrdinou k vítězství, hlouběji do hry.

Kromě toho, že je nejprodávanější hrou pro PC, je *Age of Empires II* jednou z her nejlépe přijímaných a oceňovaných kritikou.

Více informací je k dispozici na oficiálním webovém místě této hry na www.microsoft.com/games/age2/, nebo na vývojářském webovém místě firmy *Ensemble Studios* na adrese www.ensemblestudios.com/.

Otevírání starších souborů v novějších verzích programů kancelářské sady Microsoft Office

Následující tabulky přehledně ukazují, co lze dělat s dokumenty verze programu v horním řádku tabulky (nadpisy sloupců) v programu verze uvedené v prvním sloupci každé tabulky. Zkratky W, Mac nebo M u verze programu znamenají verzi pro Windows, resp. Macintosh. Jednotlivá písmena v tabulce znamenají:

R (*read*) - program umí přečíst tento soubor, **W** (*write*) - program umí zapsat soubor do nativního formátu bez větší degradace, **O** (*open*) - program umí otevřít soubor, popř. **E** (*edit*) i editovat, ale neumí ho již zpět v původním formátu uložit, **DC** (*design & create*) - databáze může být navržena a vytvořena v této verzi.

| Textový editor Word | Word 2000 | Word 97, 98 | Word 97-2000 & 6.0/95 RTF | Word 95/6.0 W/Mac | Word 5.x Mac |
|------------------------|-----------|-------------|---------------------------|-------------------|--------------|
| Word 2000 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Word 98 Mac | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Word 97 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Word 95 | O | O | R, W * | R, W | R, W |
| Word 6.0 W/Mac | O | O | R, W * | R, W | R, W |
| Word 5.x Mac | O | O | O, E | O, E | R, W |
| Word 2.0 | - | - | O, E * | O, E | R, W |

* údaje s hvězdičkou platí jen pro zápis do formátu Word 6.0/95

| Tabulkový procesor Excel | Excel 2000 | Excel 97 W, 98 Mac | Excel 97 & 5.0/95 | Excel 95 | Excel 5.0 W/Mac | Excel 4.0 3.0 |
|-----------------------------|------------|--------------------|-------------------|----------|-----------------|---------------|
| Excel 2000 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Excel 98 Mac | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Excel 97 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| Excel 95 | - | - | R, W * | R, W | R, W | R, W |
| Excel 5.0 W/Mac | - | - | R, W * | R, W | R, W | R, W |
| Excel 4.0 | - | - | - | - | R, W | R, W |
| Excel 3.0 | - | - | - | - | - | R, W |

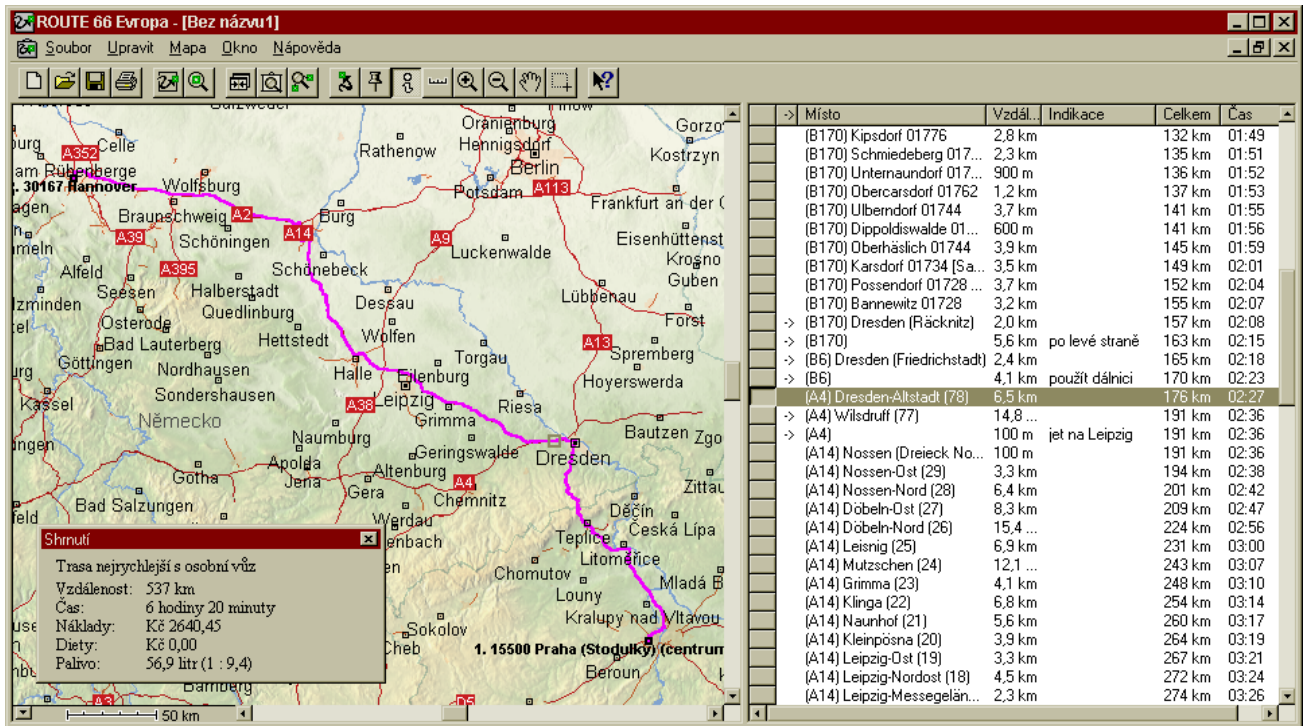
* údaje s hvězdičkou platí jen pro zápis do formátu Excel 5.0/95

| Prezentační program PowerPoint | Power Point 2000 | Power Point 97 W 98 Mac | Power Point 97-2000 & 95 | Power Point 95 | Power Point 4.0 W/Mac |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|
| PowerPoint 2000 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| PowerPoint 98 M | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| PowerPoint 97 | R, W | R, W | R, W | R, W | R, W |
| PowerPoint 95 | O, E | O, E | O, E * | R, W | R, W |
| PowerPoint 4.0 | O, E | O, E | O, E * | O, E | R, W |

* údaje s hvězdičkou platí jen pro zápis do formátu PowerPoint 95

| Databázový program | Access 2000 | Access 97 | Access 95 | Access 2.0 | Access 1.x |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Access 2000 | R, W, DC | R, W | R, W | R, W | - |
| Access 97 | - | R, W, DC | R, W | R, W | R, W |
| Access 95 | - | R, W * | R, W, DC | R, W | R, W |
| Access 2.0 | - | - | - | R, W, DC | R, W |
| Access 1.x | - | - | - | - | R, W |

* údaj s hvězdičkou platí pouze formou přílohy k databázi 97



Program ROUTE 66 vyhledává nejkratší, nejrychlejší, nejlevnější nebo neekonomičtější cestu mezi libovolnými 450 000 místy v Evropě. V programu jsou zahrnuta všechna evropská města. Lze zadávat neomezený počet bodů zastavení a vypočítat optimální pořadí pro navštívení těchto míst.

Program obsahuje mapy celé Evropy i plány měst, na kterých jsou vidět hlavní ulice (nejpodrobnější zobrazení je 1:20 000). Zobrazení si můžete přizpůsobit volbou zobrazovaných kategorií na mapě. Pokud se vám zdá mapa přeplněná, je možné například vypnout názvy vedlejších silnic a menších měst. Lze měnit i barvy pro silnice a pozadí. Zobrazené mapy je možné exportovat do jiných programů přes *Schránku (clipboard)*.

V mapách se dají vyhledávat města, PSČ, hlavní ulice, body zájmu a tzv. připínáčky. Vybrané ulice jsou zobrazeny modře, u názvů měst a PSČ se objevuje modrý čtvereček.

Údaje pro výpočet plánované trasy se vkládají do okna *Plánovat trasu*. Jednotlivé body cesty se přidávají buď vkládáním názvů míst a PSČ (příp. jejich výběrem z vestavěné databáze), nebo jejich přesným označením v mapě. Můžete tak trasu naplánovat přesně od svého domu. Jakékoliv místo lze označit jako dočasný bod cesty nebo jako trvalý bod pomocí tzv. *připínáčku* (jako byste do klasické nástěnné mapy zapíchli připínáček). Je možné vytvořit vazbu mezi připínáčkem a souborem (např. textovým souborem, obrázkem nebo webovou stránkou), který se pak při Źtknutí na připínáček zobrazí.

Pro každou sestavenou trasu vytvoří program podrobný itinerář. Obsahu-



je postupně všechna místa, kterými projíždíte, kterým směrem případně odbočíte a jaký je název a číslo silnice. Źtknete-li v popisu trasy na určitý řádek, objeví se ve vedlejším okně automaticky příslušná část mapy. Vypracované trasy lze ukládat do souborů. Různé dříve vytvořené a uložené trasy je možné vytvořit současně a tak je snadno porovnávat.

Do *Route 66* je možné zadat průměrné rychlosti a spotřebu vašeho auta pro jednotlivé typy silnic a okolí (města, obce, volná krajina). Program pak podle vaší volby počítá různé typy trasy – nejrychlejší, nejkratší, nejefektivnější, nejlevnější.

Do programu jsou také zapracovány podrobné informace o různých mís-

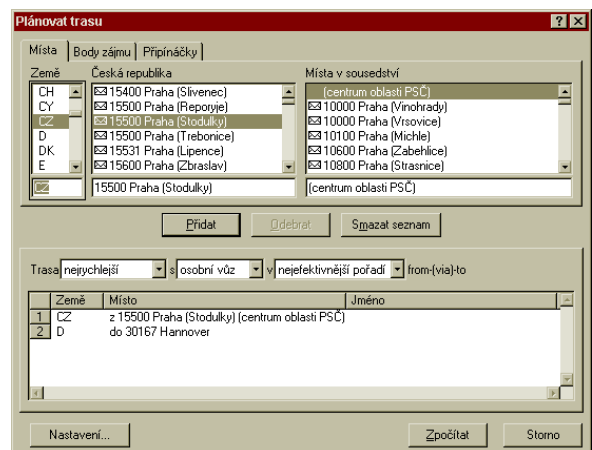
tech. Můžete svou trasu sestavit tak, aby procházela těmito místy nebo tato místa vyhledávat. Stejně jako u „připínáčku“ lze i v těchto bodech vyvolat doplňující informace. Zobrazení obou typů míst lze vypínat.

Program *Route 66* vyžaduje počítač s procesorem 486 nebo lepším, 16 MB RAM, 50 MB na pevném disku, mechaniku CD-ROM, grafický adaptér s 256 barvami a operační systém Windows 95, 98 nebo Windows NT.

Produkt *Route 66 - Evropa* nám poskytla firma *XPI s. r. o.* (0800 199 966), která je výhradním distributorem tohoto i některých dalších produktů firmy *IMSisoft (www.imsisoft.com)* v České republice.

Jak vidíte z obrázků, program Route 66 komunikuje i česky (lze nastavit jeden z deseti jazyků).

V tomto okně se zadávají body navrhované trasy - pro cestu na počítačový veletrh CeBIT byla hledána trasa z Prahy do Hannoveru



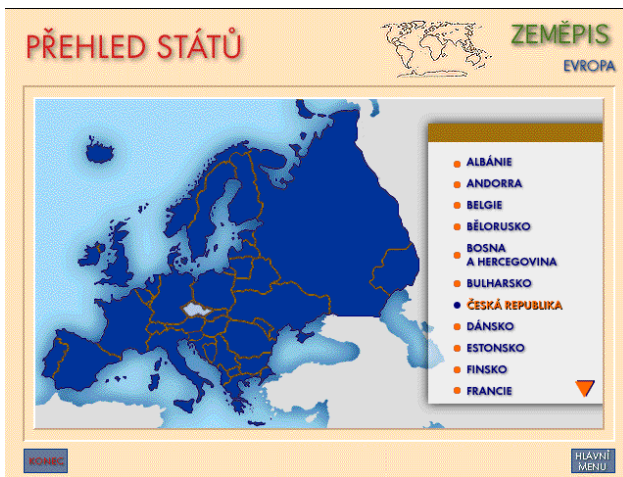
Dva produkty dvou výrobců v jediné krabici: společně poskytují oba CD-ROM - *Evropa a Dějiny evropské civilizace* - o našem světadilu všechny základní informace, které by měl každý vzdělaný obyvatel Evropy znát.

CD-ROM *Evropa* nabízí přehledné zeměpisné informace o světadilu v kterém žijeme - v jednotlivých kapitolách jsou popsány přírodní poměry (poloha, rozloha, hranice, moře, pobřeží, ostrovy, vodstvo, podnebí, půdy, rostlinstvo, živočišstvo), obyvatelstvo (hustota osídlení, jazyky, zaměstnanost) a jeho sídla (stručný popis největších evropských měst) a hospodářství (průmysl, zemědělství, doprava). Každá kapitola je rozdělena na 5 až 15 témat - ke každému tématu je mluvený výklad, mapky, obrázky, grafy a videoklipy. Celkový přehled všech evropských států pak ukazuje jejich umístění na mapě a v tabulkách nejdůležitější číselné údaje o každém z nich.

Prohlížečský program se spouští přímo z CD-ROM (je tam ve třech verzích - 16-bitové, 32-bitové i pro počítače Macintosh) a nevyžaduje instalaci žádných souborů na pevný disk.



Přehledné údaje o současných státech Evropy přináší CD-ROM stejného jména



VŠE O NAŠÍ EVROPĚ

CD-ROM *Dějiny evropské civilizace* je multimediálním zpracováním dvoudílné tištěné publikace (učebnice) stejného názvu (ISBN 80-7185-007-1). Oproti knižní verzi je zde navíc mnoho barevných obrázků, dobových hudebních ukázek i filmové videoklipy. Samostatné přílohy k textu tvoří atlas 58 historických map, atlas výtvarného umění (se 129 ukázkami), 65 hudebních ukázek od klasiky až po Beatles, Pink Floyds a Led Zeppelin a 16 filmových ukázek (počátky letectví, invaze spojenců v Normandii, Jaltská konference, Beatles, Gorbačov, Thatcherová, Reagan, válka v bývalé Jugoslávii ad.). Nabyté vědomosti si můžete ověřovat v dějepisném testu.

Text knihy je zpracován velmi přehledně v systému *Microsoft Help* (jako systém nápovědy ve Windows). Jeho stromová struktura je neustále k dispozici v levé části okna, v pravé části je text s obrázky. Popisuje vývoj evropské civilizace od jejich prvo počátků před začátkem našeho letopočtu přes všechna významná období až do devadesátých let dvacátého století.

CD-ROM *Evropa* je z dílny známé firmy *MEDIA trade* (vydala mj. i obdobné tituly o dalších světadílech), *Dějiny evropské civilizace* jsou od firmy *Future Media International* (vydala mj. i *Dějiny koruny české*).

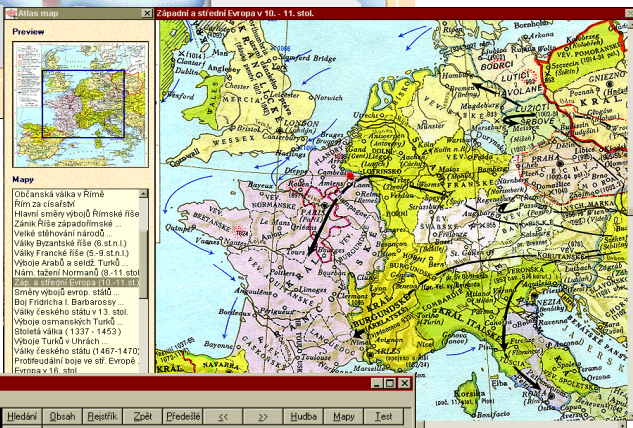


Stručný, jasný a přehledný „zeměpis“ Evropy

K dějinám je jako příloha bohatý mapový atlas



CD-ROM *Dějiny evropské civilizace* se zase zabývá její historií



Text obou dílů knihy „Dějiny evropské civilizace“ je přehledně rozčleněn do 11 hlav a lze v něm snadno vyhledávat v rejstříku i v celém textu

KUPÓN

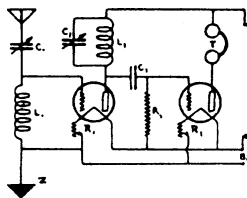
na slevu při objednávce do 31. 3. 2000

Evropa a Dějiny evropské civilizace
720 Kč (místo 799 Kč)

Jméno _____

Adresa _____

MEDIA trade s. r. o.
Kraťovská 25, 110 00 Praha 1
tel. 02 22212029



RÁDIO „Historie”

ENIGMA - velký úspěch Polska

V novodobé historii Polska je asi nejznámějším povstáním ve Varšavě, bitva o Monte Cassino, ale málokdo ví něco o historii objevení tajemství ENIGMy, slavného šifrovacího stroje, který používali německé velitelství. Přitom odhalení tohoto tajemství bylo nejen velkým vítězstvím polských kryptoanalytiků, ale ve svém důsledku podstatně ovlivnilo celý průběh války.

Do té doby, než nastoupila éra výpočetní techniky i do oblasti utajování předávaných zpráv, se prakticky používaly dva základní šifrovací systémy. Prvý znamenal prohození jednotlivých písmen ve slovech tak, že výsledné slovo nedávalo smysl (tzv. transpozice), druhý systém byl podstatně starší a používal jej již před dvěma tisíci lety Julius Caesar - byla to tzv. substituce, kdy jednotlivá písmena, příp. další symboly byly nahrazeny symboly jinými.

Německý inženýr Arthur Scherbius ve dvacátých letech pracoval na principu šifrovacího stroje pracujícího několikanásobnou substituční metodou. Stroj nesl název ENIGMA a když si chtěly dvě osoby vzájemně vyměnit šifrovanou zprávu, musely na obou stranách být použity tytéž, stejným způsobem nastavené stroje. Přístroje navíc pracovaly na principu recipacity, tzn. že se zprávy mohly zasílat šifrované obousměrně.

ENIGMA vypadala jako větší kufříkový psací stroj s 26 písmeny. Jednotlivá písmena byla znázorněna na stroji ještě jednou, každé prosvíceno žárovkou. Tyto dvě skupiny písmen byly odděleny třemi (později čtyřmi) bloky, které prováděly vlastní zašifrování (záměnu jednotlivých písmen). Navíc tam byl ještě blok tzv. reflektoru, který vracel po trojnásobné (čtyřnásobné) substituci signál zprávy na začátek, aby ještě jednou proběhl celým systémem. Celkem to znamenalo velmi komplikovaný šifrovací systém, navíc bylo možno poměrně snadno - záměnou jednotlivých bloků i možností změny propojení přímo v blocích - kdykoliv změnit šifrovací „klíč“. Ovšem problém byl v tom, že bylo nezbytné tyto změny provádět současně na obou stranách. Existovaly na to speciální klíče. Němci zpočátku šifrovací klíč měnili každý týden, později každý den a nakonec každých 8 hodin. Původně (1926) tyto stroje používalo námořnictvo, později - od roku 1929 pozemní vojsko.

O ENIGMu se od počátku zajímali polští kryptoanalytici Marian Rejewski, Jerzy Rózycki a Henryk Zygalski. Za pomoci Gustava Bertranda, francouzského důstojníka, který získal ke spolupráci německého agenta s krycím jménem Ash, s využitím koupené ENIGMy, která zpočátku byla dostupná na trhu, i dokumentů získaných prostřednictvím Ashe, které popisovaly, jakým způsobem pracovat s tímto strojem, ale hlavně pak za pomoci vyšší matematiky (permutací) tyto tři zapálení kryptoanalytici dokázali v prosinci roku 1932 přečíst první telegram Reichswehru, zašifrovaný strojem ENIGMA.

Během roku pak přišel k moci Hitler, ENIGMu začalo používat i letectvo a Němec-

ko se jednoznačně připravovalo k válce. Polsko usoudilo, že bude rozumné své poznatky o šifrovacím stroji předat francouzským a britským kryptoanalytikům. Ti přijeli do Polska, byly jim předány jak šifrovací stroje, tak i poznatky, jak s nimi zacházet. V anglické delegaci byl člověk z nejpovolanějších - Alfred Dillwyn Knox.

Když vypukla válka a Němci překročili polské hranice, polští kryptoanalytici urychleně spolu se všemi materiály přešli do Rumunska, aby se pokusili dát je k dispozici Francii. V Polsku nebyli užiteční - sice mohli pročitat rozkazy nařizující německému letectvu nálety na jednotlivá města, jenže Polsko bylo prakticky bez letectva, které by jim mohlo čelit. Bohužel, zkrátka se ukázalo, že ve Francii je situace obdobná.

Jedinou zemí, která mohla čelit Němcům a kde se připravovali odpovědně na válečnou dobu, byla Anglie. Jejich dešifrovací středisko bylo ještě před začátkem války přemístěno o několik desítek kilometrů na severozápad od Londýna, do Bletchley Parku. Tam se shromáždila elita matematiků, filozofů, šachistů. Postupně bylo povoláno a pracovalo tam okolo 10 000 osob, většina ovšem v pomocných funkcích - jen několik desítek jich vědělo, o čem jde, a jejich tajná skupina dostala krycí název „Station X”.

Poláci, kteří umožnili celé toto dění, však s nimi být nemohli. Rozkyk zahynul, když loď, která jej přepravovala do Afriky, byla torpédována, a v Anglii byl na osoby, které se třeba jen krátce dostali na území pod německou okupací, uvalen zvláštní režim. To platilo nejen pro příslušníky jiných národů, ale i pro Angličany samotné, neboť mohli být získáni německou rozvědkou. Jen velmi malý okruh osob se dostával do styku s informacemi, které byly získávány díky ENIGMě. Tato skupina nesla název Ultra, ostatní, kteří s informacemi pracovali, nevěděli, jak a kde byly získány. Mezi rozšifrované informace byly vkládány i falešné, aby nebylo odhaleno, že tajemství ENIGMy již tajemstvím není.

Hitler vydal rozkaz k útoku na Londýn. Hlavní silou bylo letectvo, Němci tehdy disponovali 1800 bombardovacími letadly a 1200 stíhačkami, na straně Britů bylo jen asi 530 stíhaček a 1500 pilotů (z toho 150 polských, což byla největší skupina cizích letců). Nebýt toho, že Angličané znali předem německé tajné rozkazy, válka by měla zřejmě jiný průběh. 27. září 1940 vzlétlo na Anglii 1000 německých letadel, ale všechny bojeschopné stroje v Anglii na to byly připraveny, vzlétly a dokázaly nad vetřelci zvítězit. V té době byly ještě USA neutrální zemí, ale do An-

glie proudila pomoc díky lodím plovoucím přes Atlantik. Byly tam ovšem také německé ponorky, z nichž každá měla pro rádiové spojení se svou základnou také ENIGMu. Díky tomu Angličané znali jejich pozice. Ztráty sice byly, ale pohybovaly se v roce 1941 měsíčně na úrovni pod 100 000 t. Když pak Němci doplnili v roce 1942 do ENIGMy další šifrovací blok, ztráty překračovaly 600 000 tun až do doby, kdy se znovu podařilo zprávy dešifrovat - toto období trvalo asi 10 měsíců. Od května 1943 se podařilo potopit 43 německých ponorek a v květnu 1944 pak německé velení dalo pokyn ke stažení svých lodí ze západního Atlantiku.

Angličanům se v roce 1943 podařilo sestavit první počítač. Jeho vylepšený model z roku 1944 již dokázal zpracovat 25 000 znaků za sekundu - rychlost, která ještě dlouho po válce nebyla překonána. Nebyla to žádná přenosná krabička, počítač tehdy zabíral celý sál, ale přeci jen pomáhal.

Trochu jiná situace byla ve válce s Japonkem. Japonci psali abecedou, jejíž písmo má asi 5000 znaků. Museli tedy přejít na latinu a také zakoupili několik přístrojů ENIGMA. Od roku 1937 používali šifrovací stroje, které Američané nazvali Purple a na princip jejich dekódování přišel 25. srpna 1940 William Friedman. Díky tomu se po prvním útoku na Pearl Harbor, který skončil pro Američany katastrofálně, i v Pacifiku začala karta obracet. Úzká tehdejší spolupráce amerických kryptoanalytiků s Bletchley Parkem je zřejmá; konstrukce Purple vycházela z ENIGMy.

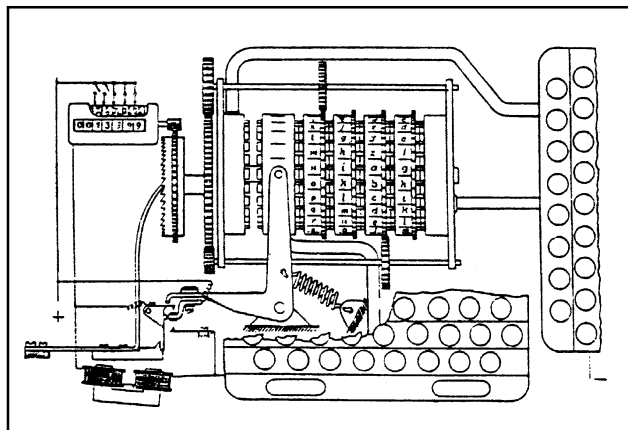
Je třeba zaznamenat, že tisíce lidí, kteří se podíleli na tajemství Bletchley Parku, 30 let nevyzradilo své tajemství. Teprve v roce 1974 britská vláda zprostita všechny účastníky této velké tajné bitvy šifrantů povinnosti mlčení a Gustave Bertrand - tehdy již generál - publikoval své paměti, kde nálezitě vyzvedl polské zásluhy. Němci přitom zcela vylučovali možnost, že by na tajemství ENIGMy bylo vůbec možné přijít - pokud, tak jedině zradou. Skutečnost však byla jiná.

Pramen: *Garlinski, Józef:* ENIGMA - swiatowy polski sukces MK QTC 7-8/99.

2QX

- Ve dnech 24. a 25. července 1999 byly v provozu radioamatérské vysílací stanice GB60ENI v Anglii a HF60ENI v Polsku k připomenutí 60. výročí spolupráce na dešifrování zpráv ze strojů ENIGMA. Komu se podařilo spojení s oběma stanicemi, obdržel pamětní diplom.

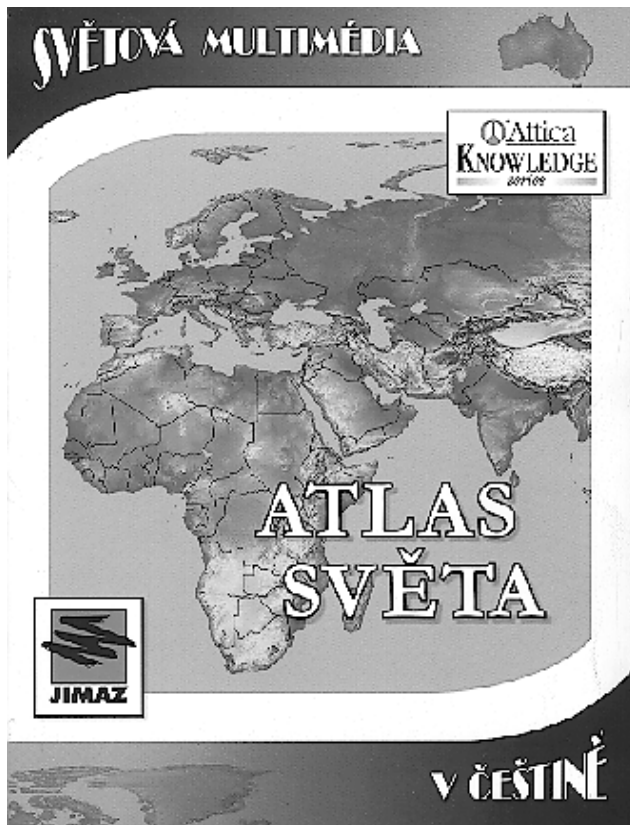
Obr. 1. Návrh šifrovacího stroje ENIGMA (U. S. patent 1.657.411)





Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

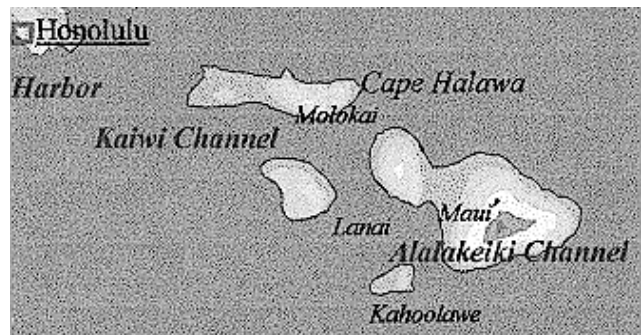
Užitečný doplněk radioamatérského vysílacího pracoviště



Jedním z hlavních atributů radioamatérského vysílání je vzdělávání a sebevzdělávání v mnoha odborných disciplínách, mj. v zeměpise, ať už člověk chce, či nechce.

V PE-AR 11/1999 jsme vás informovali o novém elektronickém zeměpisném atlase světa na CD-ROM, který sestavila anglická firma Attica a do českého jazyka převedla a v ČR vydala společnost JIMAZ. Vyzkoušeli jsme tento atlas v praktickém radioamatérském životě a musíme konstatovat, že je obohacením. Přiznáme se, že pod většinou exotických prefixů si umíme představit tak maximálně zemi, jíž je prefix přidělen, a kde ta země přibližně leží. Atlas světa na CD-ROM v počítači vedle transceiveru vám o místě, s nímž jste právě navázali spojení, poví mnohem více.

Nejprve shrneme základní údaje o atlase a stručně popíšeme menu. Nabídka „Prvky“ obsahuje „Sokolí oko“ (pohled na zeměkouli shora s vyznačením místa, které sledujete), „Souřadnice“ (přesná zeměpisná šířka a délka) a „Legendu“ (vysvětlivky ke všem značkám v atlase). Nabídka „Návod“ obsahuje informace, podle nichž se naučíte atlas ovládat. Pod tlačítkem „Kuffík“ jsou tři programové moduly, a sice „Svět“ (di-



agramy a grafy důležitých statistických ukazatelů pro všechny země světa, např.: energetika, komunikace, gramotnost, porodnost atd.), „Data“ (přehled významných mezinárodních organizací, seznam důležitých změn ve světě, slovník cizích slov v atlase aj.) a „Vlajky“ (přehled státních vlajek). Asi nejdůležitější a nejpoužívanější je tlačítko „Rejstřík“, pod nímž se skrývá na 160 000 položek - zeměpisných názvů míst, obsažených v atlase. Ten je doplněn audiokázkami (angličtina, maďarština, čínština atd., přičemž si můžete nechat napsat a zazníť důležité slova v požadovaném jazyce - pozdravy, číslovky, dny v týdnu), videokázkami a doplňujícími texty. Nabídka „Možnosti“ slouží k vytvoření mapy, na níž bude jen to, o co máte zájem (třeba jen řeky), k nastavení barev na mapě apod.

V praxi potom použití tohoto atlasu na CD-ROM vypadá následovně:

Spojení v pásmu 14 MHz se stanicí KH6/K2PLF, operátor Marty, QTH nicneřikající „Maui“. Stačí jedno kliknutí a objeví se mapka Havajského souostroví (viz obr. vpravo nahoře) a dozvíte se i s obrázky, že Maui je jedním z jeho ostrovů, známý tím, že na svazích tamní vyhaslé sopky žije ve volné přírodě dnes nejhroženější druh divoké husy, která se jmenuje berneška havajská (asi 300 jedinců).

Poté vás zavolá Yuri, RX9DB. Jako QTH uvádí Jekatěrínburg a my, kteří nepamatujeme carské Rusko, neumíme si představit, odkud Yuri vysílá. Po dalším kliknutí je jasné, že se jedná o bývalý Sverdlovsk, DX vzdálený 1396 km (868 mil) východně od Moskvy.

Unaveni morseovkou otevřeme časopis Praktická elektronika A Radio. V čísle 1/2000 na straně 45 se v hodnocení podmínek šíření KV od F. Jandy, OK1HH, dočteme: „Různí se i odhad maxima cyklu. RWC Meudon klasickou metodou $R_{12} = 119$ v prosinci 1999(!)...“ Člověk si hned položí otázku: Kde sídlí tito skeptici? Stačí třetí kliknutí a uprostřed obrazovky se objeví předměstí Paříže.

Tak a jinak je možno si s atlasem hrát (a vzdělávat se) celý den. Dodává jej firma JIMAZ, Heřmanova 37, 170 00 Praha 7, <http://www.jimaz.cz>

Hodně zábavy a poučení přeje

OK1HYN, OK1PFM

Expedice na ostrov Chesterfield

Na druhou polovinu března se připravuje velká mezinárodní expedice na území, které má podle některých pramenů šanci získat podobně jako ostrovy Austral a Markézy statut samostatné DXCC země - na ostrov Chesterfield. Jak už to u podobných expedic bývá běžné, chystá se nepřetržitý provoz pěti stanic, které budou vysílat pod značkou TXODX, a mezi ope-

rátory bude řada známých osobností radioamatérského světa. QSL bude vyřizovat OH2BN. Vybavení umožní maximálně využívat právě otevřená pásma i tak, že současně bude na stejném pásmu vysílat jedna stanice SSB a druhá CW provozem. Skupina opostrovů Chesterfield leží přibližně na 20° j. š. a 158° v. d.

QX



Další aktivita radioklubu CERAC

Radioklub Rady Evropy s volací značkou TP50CE ve dnech 14.-16. 1. 2000 zaktivizoval svou činnost, tentokrát pod značkou TP2000CE. Vysílání z budovy Rady Evropy se letos zúčastnili Paul, ON6DP, Eric, ON7RN, Joel, F5PAC (toho znáte z návštěv různých IOTA lokalit), Jean-Louis, F5OCL, Laurent, F5AEG, Christian, F5LGF, a vedoucí operátor stanice Francis, F6FQK. Podařilo se navázat 3400 spojení na všech pásmech včetně WARC, tentokrát bylo nejproduktivnější pásmo 7 MHz, kde pile-up (díky nepříliš dobrým podmínkám na vyšších pásmech) byl neuvěřitelný. Mimo CW a SSB také přišly ke slovu provozы SSTV, RTTY a PSK, které odtud nebyvaly obvyklé, QSL vždy via F6FQK.

Poté se v REF contestu objevila tato stanice s „normální“ značkou TP2CE, kdy předávala neobvyklé číslo departementu - 99.

Další aktivita se plánuje na 9.-11. června 2000, ovšem značka již bude TP2000. Radioamatérské organizace severských států totiž podaly prostřednictvím svých telekomunikačních zastoupení protest u ITU, že používání takovýchto značek (TP2000CE) radioamatérskými stanicemi odporuje komunikačnímu řádu a vedoucí operátor byl dokonce telefonicky vyzván, aby skončil vysílání (i od nás se ozvala stanice OL2000!!). Osobně se domnívám že je to správně - ovšem zákaz musí platit pro všechny a nejen v souvislosti s rokem 2000. Značek s vícemístnými číselnými prefixy se v poslední době objevuje mnoho.

Služba čtenářům časopisu FUNKAMATEUR

V Německu jsou nyní v prodeji tři typy šestipólových krystalových filtrů s označením XF70S10, XF70S11 a XF70S12, které jsou vyráběny na zakázku jako služba čtenářům časopisu FUNKAMATEUR. Jsou určeny k vestavění do anténních vstupů přijímacích částí radioamatérských zařízení pro pásmo 7 MHz, kde se obvykle nejčastěji projevují nežádoucí efekty intermodulačních produktů. První je určen pro telegrafní část pásma a má střední kmitočt 7012,5 kHz, další dva se středním kmitočtem 7052,5 a 7077,5 kHz pro SSB část pásma. Šíře pásma jednotlivých filtrů je $\pm 12,5$ kHz a útlum v propustném pásmu jen 3,5 dB, vstupní i výstupní impedance 50 Ω a potlačení nežádoucích kmitočtů při rozladění o ± 40 kHz větší než 60 dB. Dostanete je na adrese: FA Leserservice, Berlinerstraße 69, 13189 Berlin.

Stavební zákon a radioamatéři

Kdo má zájem si postavit antenu, měl by se alespoň v hlavních rysech seznámit s ustanovením poslední novely stavebního zákona č. 83/1998 Sb, která má svoji prováděcí vyhlášku č. 131/1998 a částečně spadá i pod vyhlášku o technických požadavcích na výstavbu č. 137/



/1998. Anténa je vždy „nadzemní“ a z citovaných vyhlášek se dá odvodit, že obecně pro natažení drátové antény není třeba žádné stavební povolení. V každém případě, pokud drátová anténa není v celé délce nad vlastním pozemkem a pokud je alespoň jeden úchytný bod na cizím objektu, pak (vzhledem k tomu, že na dotčeném objektu bude třeba vytvořit nějaký úchytný bod), bude nezbytné ohlášení a - což pokládám za nejdůležitější - souhlas majitele (majitelů) objektu, na kterém je úchytný bod. Ten by měl být pochopitelně písemný a měl by být součástí ohlašovacího přípisu. Jiná ovšem bude situace, když si hodláte postavit anténní stožár. V tom případě se již jedná o tzv. jednoduchou stavbu (byť je na vašem vlastním pozemku), pro kterou je stavební povolení nezbytné.

Pozor na CEPT v Rumunsku!

Vysílat z některých zemí na licenci CEPT není vůbec jednoduché. Podle oznámení rumunských úřadů musí nyní radioamatér při vjezdu do Rumunska zařízení přihlásit celním úředníkům a ti jsou povinni zařízení zapsat do pasu. Při výjezdu je zase nezbytné si vyžádat škrtnutí této poznámky. Navíc je třeba před odjezdem do Rumunska tamním úřadům ohlásit své jméno, volací značku a předpokládané stanoviště, odkud se bude vysílat, na adresu: *Inpektorat Communicatiune, Str. Orzari Nr. 5, Bl. 46, etaj 4, sector 2, Bucaresti, Romania (fax 00 40 1322 2938).*

2QX

O čem píší jiné radioamatérské časopisy

CQ DL 9/1999, Baunatal. Radioastronomie jednoduchými prostředky. DTMF dekodér s mikroprocesorem. Týden na Nauru. Měření síly pole jednoduše (4). Program WINQSL. Vicipásmový TCVR (2).

CQ DL 10/1999, Baunatal. Pozorování ionosféry při zatmění Slunce. Koncový stupeň 40 W pro pásmo 70 cm. Zdroj 13,8 V/38 A (1). Test Albrecht AE-486S.

FUNKAMATEUR 10/1999, Berlin. Výstava IFA 99. 48 hodin v CQ WW DX SSB Contestu ze stani-

ce 4U1VIC. Jednoduché zařízení pro příjem družic METEOSAT (1). CircuitMaker/TraxMaker - programy pro simulaci obvodů a návrh plošných spojů. Interfejs pro CASIO FX850/880. Pokusy s LCD displejem LM 24014W. GPS modul Pluto. Měření kapacity akumulátorů pomocí PIC. Vf sonda s AD8307. Test PTC-lie. Směrovka Sigma pro pásmo 14 MHz. PIN diody jako útlumové články a spínače. Analyzátor obvodů S DDS generátorem a AD8307 (1).

QST 9/1999 Newington. Expedice E44DX. DSP 10 all-mode 2 m TCVR s DSP mezifrekvencí (1). Převodník TTL/RS-232 pro FT-1000. Test FT-90R. Test Alinco DR-M03SX. Expedice HK0F.

SWIAT RADIO 9/1999, Warszawa. Test FT-847. Novinky firmy Maycom - radiostanice pro radioamatéry i profesionály. Revoluční technologie - Bluetooth. Měřicí přístroje pro radioamatéry (2).

SWIAT RADIO 11/1999, Warszawa. Přehled převáděčů 2 m a 70 cm v Polsku. Test ALAN 48 Excel. Popis radiostanice PR-280. Historie a současnost DV vysílače 225 kHz. Systém TETRA. KV koncový stupeň s elektronkami (2).

OK1DVZ

VKV

Kalendář závodů na duben

| | | | |
|---------|---------------------------------|-------------------|-------------|
| 1.-2.4. | „POZEGA 98“ VHF Cont. | 144 MHz | 15.00-15.00 |
| 1.4. | Contest Lario (Italy) | 5,7 a 10 GHz | 14.00-21.00 |
| 2.4. | Contest Lario | 144 až 1296 MHz | 06.00-13.00 |
| 4.4. | Nordic Activity | 144 MHz | 17.00-21.00 |
| 8.4. | Contest Lazio (Italy) | 432 MHz | 12.00-20.00 |
| 9.4. | Contest Lazio | 144 MHz | 07.00-13.00 |
| 11.4. | Nordic Activity | 432 MHz | 17.00-21.00 |
| 15.4. | S5 Maraton | 144 a 432 MHz | 13.00-20.00 |
| 15.4. | CW - Contest Lazio | 144 MHz | 07.00-14.00 |
| 16.4. | Contest Lazio | 50 MHz | 07.00-17.00 |
| 16.4. | AGGH Activity | 432 MHz až 76 GHz | 07.00-10.00 |
| 16.4. | OE Activity | 432 MHz až 10 GHz | 07.00-12.00 |
| 16.4. | Provozní VKV aktiv | 144 MHz až 10 GHz | 08.00-11.00 |
| 23.4. | Velikonoční závod ¹⁾ | 144 MHz a výše | 07.00-13.00 |
| 23.4. | Velikonoční závod dětí | 144 MHz a výše | 13.00-14.00 |
| 25.4. | Nordic Activity | 50 MHz | 17.00-21.00 |

¹⁾ Deníky na OK1VEA: *Ludvík Deutsch, Podhorská 25A, 466 01 Jablonec n/N.* Všeobecné podmínky pro závody na VKV - viz Amatérské radio č. 3/2000, dále v časopise Radioamatér č. 1/2000 a v síti PR v rubrice ZÁVODY.

OK1MG

Kalendář KV závodů na březen a duben

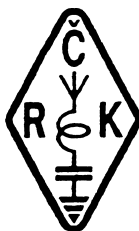
| | | | |
|-----------|--|--------|-------------|
| 11.-12.3. | DIG QSO Party | SSB | viz podm. |
| 18.-19.3. | Russian DX Contest | MIX | 12.00-12.00 |
| 18.-19.3. | Internat. SSTV DARC | SSTV | 12.00-12.00 |
| 25.-26.3. | CQ WW WPX Contest | SSB | 00.00-24.00 |
| 1.4. | SSB liga | SSB | 04.00-06.00 |
| 1.-2.4. | SP DX Contest | CW/SSB | 15.00-15.00 |
| 1.-2.4. | EA WW RTTY | RTTY | 16.00-16.00 |
| 2.4. | Provozní aktiv KV | CW | 04.00-06.00 |
| 3.4. | Aktivita 160 m | SSB | 19.00-21.00 |
| 7.-9.4. | Japan Int. HF CW | CW | 23.00-23.00 |
| 8.4. | OM Activity | CW | 04.00-04.59 |
| 8.4. | OM Activity | SSB | 05.00-06.00 |
| 8.-9.4. | Elettra Marconi YL-OM | MIX | 13.00-13.00 |
| 8.-9.4. | DIG QSO Party | CW | viz podm. |
| 8.-9.4. | Trofeo S. M. el Rey | MIX | 18.00-18.00 |
| 10.4. | Aktivita 160 m | CW | 19.00-21.00 |
| 15.4. | OK CW závod | CW | 05.00-07.00 |
| 15.4. | ES open Championship | CW/SSB | 05.00-09.00 |
| 15.4. | EU Sprint Spring | SSB | 15.00-19.00 |
| 15.4. | Australian Postcode | CW/SSB | 00.00-24.00 |
| 15.-16.4. | YU-DX Contest | MIX | 12.00-12.00 |
| 15.-16.4. | YL to YL DX Contest | CW | 14.00-02.00 |
| 15.-16.4. | Holyland Contest | CW/SSB | 18.00-18.00 |
| 18.4. | Světový den radioamatérů - 75 let IARU | | |
| 23.4. | Low Power Spring Sprint | CW | 14.00-20.00 |
| 22.-23.4. | YL to YL DX Contest | SSB | 14.00-02.00 |
| 29.4. | Hanácký pohár | MIX | 05.00-06.29 |
| 29.-30.4. | SP DX RTTY Contest | RTTY | 12.00-24.00 |
| 29.-30.4. | Helvetia XXVI | MIX | 13.00-13.00 |

Změna na letní čas je z 25. na 26. března !!!

Termíny uvádíme bez záruky. Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v těchto číslech PE-AR: SSB liga, Provozní aktiv, OM Activity 2/97, Aktivita 160 6/97, YL to YL DX (deníky vloni na: *Cleo Bracket, 810 Towne Square Dr, Fremont, NE 68025 USA*) 3/98, DIG QSO Pty a Int. SSTV DARC 2/98, Japan contest 3/97, ES open 4/98, CQ-WPX a BARTG (adresa: John Barber, P. O. Box 611, Cardiff CF26 4UN, England) 2/97, Russian DX 2/96, EA WW RTTY, Holyland 3/96, DIG party 2/98, Elettra Marconi, King of Spain, SP-DX a Helvetia 4/99.

Pozor! Od 1. 1. 2000 byly zrušeny naše tzv. „Všeobecné podmínky KV soutěží a závodů“!

OK CW ZÁVOD se koná vždy 3. sobotu v dubnu od 05.00 do 07.00 UTC, tj. od 07.00 do 09.00 hod. místního času. Závod probíhá na pásmech 80 m a 160 m v segmentech 3540 až 3600 kHz a 1860 až 1950 kHz. Soutěží se v **kategoriích: a)** obě pásma, **b)** stanice nováčků (do 3 let koncese), **c)** posluchači. Závodí se ve dvou jednohodinových etapách. Závod se mohou účastnit i OM stanice, vyhodnocení bude za každou zemi zvlášť. Vyměňuje se **kód** složený z RS(T), okresního znaku a pořadového čísla, např. 599 APA 001. **Násobiči** jsou okresy bez ohledu na pásmo, ale v každé etapě zvlášť. Vlastní okres se jako násobič nepočítá. Každé navázané spojení se hodnotí jedním bodem. Spojení je neplatné, pokud má stanice v deníku jakoukoliv chybu v přijaté značce nebo v přijatém kódu. V závodě není možné používat



speciální volací znaky (OL, OK5,...) určené pouze pro použití v mezinárodních závodech. V každý okamžik může stanice pracovat pouze na jednom pásmu. **Posluchači** mohou každou stanici v jedné etapě a na každém pásmu zaznamenat pouze jednou. **Deníky:** Průběžný list soutěžního deníku obsahuje u každého spojení datum, čas UTC, volací znak protistanice, odeslaný kód (alespoň měnící se část), přijatý kód, body, nový násobič. V záhlaví obsahuje vlastní volací znak a pořadové číslo listu. Titulní list obsahuje název závodu, datum konání, volací znak použitý v závodě, volací znaky operátorů, přesnou adresu, kategorii, počet bodů, počet násobičů, celkový výsledek, použité zařízení (vč. výkonu), anténu, věk operátora, délku trvání koncese a čestné prohlášení v tomto znění: „Prohlašuji, že jsem dodržel podmínky závodu a povolovací podmínky a že výše uvedené údaje jsou pravdivé“. Deníky je třeba zaslat do 14 dnů po závodě na adresu: *Radioklub OK1OFM, c/o Pavla POK, Sokolovská 59, 323 12 Plzeň, E-mail: OKZAVOD@radioamater.cz*. Jednotlivé kategorie budou vyhodnoceny, pokud počet účastníků v příslušné kategorii bude minimálně 5. Stanice na prvních třech místech v každé kategorii obdrží diplom.

Russian DX Contest - RUDXC se koná každoročně 3. celý víkend v březnu v pásmech 1,8 až 28 MHz provozem CW i SSB, od soboty 12.00 UTC, do neděle 12.00 UTC. S jednou stanicí je možné navázat spojení na každém pásmu oběma druhy provozu, ale s podmínkou, že od předchozího spojení se stejnou stanicí musí uplynout nejméně 10 minut. **Kategorie:** jeden operátor - všechna pásma (subkategorie: provoz CW, SSB, MIX), jeden op. - jedno pásmo - MIX, více op. - všechna pásma jeden TX - MIX, posluchači - MIX. Pro stanice s více operátory platí, že přechod z jednoho pásma na druhé je možný až po 10 minutách od navázaného 1. spojení na pásmu. Předávaný **kód** sestává z RST a pořadového čísla spojení, ruské stanice předávají RST a dvojpísmenné označení oblasti. Existují tato označení oblasti: AB, AD, AL, AM, AO, AR, BA, BO, BR, BU, CB, CN, CK, CT, CU, DA, EA, EW, GA, HA, HK, HM, IR, IV, JA, JN, KA, KB, KC, KE, KG, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KR, KS, KT, KU, LO, LP, MA, MD, MG, MO, MR, MU, NN, NO, NS, NV, OB, OM, OR, PE, PK, PM, PS, RA, RO, SA, SL, ST, SM, SO, SP, SR, SV, TA, TB, TL, TM, TN, TO, TU, TV, UD, UL, UO, VG, VL, VO, VR, YA. Spojení se stanicemi vlastní země se hodnotí dvěma body, s jinou zemí na stejném kontinentě třemi body, s jiným kontinentem pěti body. Spojení s ruskými stanicemi se hodnotí 10 body. **Násobiči** jsou země DXCC a ruské oblasti na každém pásmu. **Výsledek** je dán vynásobením součtu bodů ze všech pásem součtem násobičů ze všech pásem. **Deníky** se zasílají na adresu: *Contest Committee SRR, P. O. Box 59, 105122 Moscow, Russia*.

Holyland Contest - pořádá se třetí sobotu a neděli v dubnu. Trvá 24 hodin - od 18.00 do 18.00 UTC. **Kategorie:** 1. jeden operátor - všechna pásma, 2. více operátorů - všechna pásma - jeden vysílač, 3. posluchači. **Pásma** 1,8-28 MHz

mimo WARC. Naše stanice dávají RS(T) a číslo spojení, izraelské stanice RST a oblast. S každou stanicí je možné pracovat na každém pásmu CW i SSB provozem. Spojení se hodnotí dvěma body v pásmech 1,8-3,5 a 7 MHz, jedním bodem v pásmech 14, 21 a 28 MHz. **Násobič** je každá izraelská oblast na každém pásmu. Čestné prohlášení musí obsahovat pasáž o dodržení koncesních podmínek vlastní země a podmínek tohoto závodu, **deníky** (samostatný list za každé pásmo a každý druh provozu) nejpozději do měsíce po závodě na: *Israel Amateur Radio Club, Contest Manager, Box 17600, Tel Aviv 61176, Israel*. **Pozor!** Izraelské stanice pracující /m nebo /p mohou během závodu změnit oblast, pak platí za samostatnou stanici z každé oblasti. Takové stanice kromě běžného čísla v prefixu dávají ještě pořadové číslo oblasti, ze které pracují (příklad: 4X4JU bude 4X41JU, 4X42JU... 4X46JU ap.). **Izraelské regiony:** Akko AK, Hasharon HS, Rechovot RH, Ashqelon AS, Hebron HB, Shekhem SM, Azza AZ, Jenin JN, Tel Aviv TA, Beer Sheva BS, Jerusalem JS, Tulkarm TK, Bethlehem BL, Kinneret KT, Yarden YN, Hadera HD, Petah Tiqwa PT, Yizreel YZ, Haifa HF, Ramallah RA, Zefat ZF, Hagolan HG, Ramla RM. Mimoto se Izrael rozděluje na systém čtverců o rozloze 10 x 10 km, které jsou identifikovány písmenem a dvojcíslím - např. E14. Stanice předávají čtverec a region, např. E14TA, a to je oblast, která se počítá jako násobič. Některé čtverce mohou zasahovat do více regionů.

Hanácký pohár

pořádá radioklub města Olomouce a redakce PE-AR vždy poslední sobotu v dubnu od 05.00 do 06.29 v pásmu 80 m v úsecích 3520-3600 a 3700-3770 kHz. **Provoz** CW, SSB. **Výzva** na telegrafii TEST OK, SSB provozem VÝZVA HANÁCKÝ POHÁR. **Kód** je RS nebo RST a dvojcíslí, udávající počet roků trvání licence stanice.

Kategorie: mix (CW i SSB provoz), CW, RP. Závod je jen pro jednotlivce OK i OM. Pokud se účastní klubová stanice, musí ji obsluhovat jen jeden operátor. **Bodování:** za každé spojení 1 bod, s každou stanicí lze během závodu pracovat jen jednou. **Výsledek** je dán prostým součtem bodů, v případě rovnosti rozhodne počet spojení v prvních 20, (ev. 40, 60) minutách. Spojení se nehodnotí, je-li chybně zachycena značka nebo kód protistanice, pokud je protistanicí stanice, která navázala 5 či méně spojení, nebo stanice, která neposlala deník k vyhodnocení. Stanice s nejvyšším počtem bodů dostane „Hanácký pohár“, který je možno získat do trvalého držení, pokud stanice tuto trofej získá 3x za sebou nebo 5x celkově. Příslušná kategorie bude vyhodnocena tehdy, zúčastní-li se alespoň 5 stanic. Rozhodnutí pořadatele o výsledcích je konečné. **Deník** je třeba zaslat do 10 dnů po závodě na adresu: *Bohumil Křenek, OK2BOB, Kmochova 5, 779 00 Olomouc*.

OK2QX

Předpověď podmínek šíření KV na březzen

Průměrná čísla slunečních skvrn R za září 1999 až leden 2000 byla 70,9, 116,4, 132,7, 86,4 a 90,2. Vyhlazené hodnoty R_{12} za loňský leden až červenec vycházejí na 82,5, 84,6, 83,8, 85,4, 90,4, 93,0 a 94,4. V rámci 23. cyklu byly naměřeny zatím nejvyšší denní hodnoty slunečního toku 248,4 s.f.u. dne 28. 8. 1999 a 248,5 s.f.u. 10. 11. 1999; rekordem bylo též den i číslo skvrn $R = 343$, přičemž předchozí rekord vydržel déle - od 27. 6. 1999 (s $R = 341$).

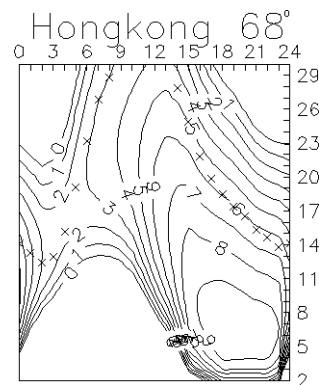
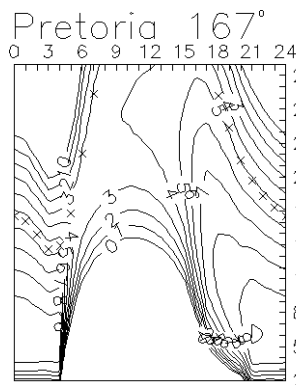
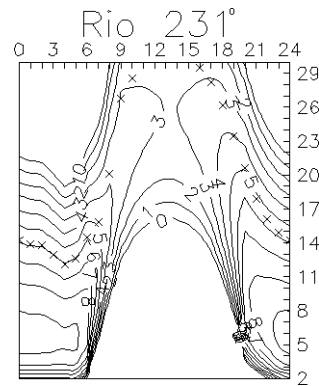
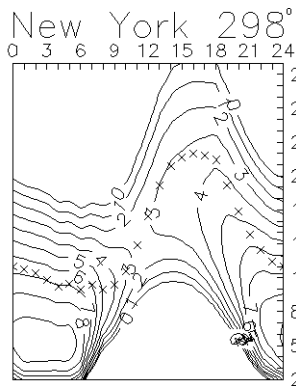
Volba nejlépe použitelných indexů pro předpověď na březzen dává značnou volnost. V bulletiněch z 2. února uvádí SIDC Brusel klasickou metodou určených $R_{12} = 101 \pm 17$, (standardní metodou by vyšlo zhruba o patnáct více), zatímco australský IPS publikoval $R_{12} = 136,9 \pm 16$. S ohledem na současně pozorovaný a dále očekávaný růst, jakož i vzhledem ke specifickým radioamatérské činnosti bylo pro dosažení použitelnějších výsledků naše diagramy tentokrát vypočteny z $R_{12} = 141$. Praktickým důsledkem bude otevírání všech pásem včetně desítky pro spojení DX (a velmi často i kmitočtů mezi 30 až 40 MHz, v jižních směrech po značnou část dne ještě více).

Pokud nám obecně příznivé období okolo rovnodennosti nepokazí rekurence poruch, které se okolo příslušné heliografické délky pravidelně vyskytují již přes půl roku, mohla by nastat zajímavá kladná fáze poruchy. Jiná rekurence (pokud se udrží) by mohla vzrůstem sluneční radiace vylepšit vývoj větší části první březnové dekadý a zejména její konec.

V obvyklém přehledu se vrátíme do loňského prosince, co do parametrů ionosféry (spolu s listopadem) zatím nejlepšího období současného jedenáctiletého cyklu. Počátek prosince byl sice poznamenán relativním poklesem sluneční aktivity, ta ale po týdnu začala růst a ve druhé polovině měsíce opět výrazně stoupla. Po celou dobu byla zcela dostačující k otevírání všech pásem krátkých vln v denní době - s pochopitelnou výjimkou severních směrů a s přiměřeným časovým omezením pro šíření podél rovnoběžek. Vzhledem k zimě na severní polokouli Země byla denní maxima křivek MUF krátká. Nižší sluneční aktivita s malou četností erupcí byla nadto provázena intervaly s mírně zvýšenou aktivitou magnetického pole Země (mezi poruchou ze 4.-5. 12. a klidnými dny 11. 12. a 14. 12.). Podmínky šíření krátkých vln se pohybovaly okolo průměru či lehce pod ním až do 10. 12., neboť trvaly negativní následky předchozích poruch. Vývoj pokračoval kladnou fází poruchy 13. 12. a výrazným delším uklidněním od 14. 12. (s kratším poklesem ve fázi záporné). Sluneční aktivita pak dále rostla (včetně ojedinělých erupcí) a vyvolané zlepšení podmínek bylo nejlépe znát na desítkě (například na signálu VK9NS ráno 19. 12.). V poslední prosincové dekadě se dostavila jak očekávaná uklidnění a zlepšení okolo Vánoc, tak i poruchy okolo počátku roku 2000.

S postupující zimou začalo ve směru na Japonsko převládat šíření dlouhou cestou nad krátkou (každé dopoledne jsme mohli slyšet silnou ozvěnu od oboucestného šíření na signálech JA2IGY a RR9O). Předzvěsti počátku poruch byl vzrůst aktivity aurorální Es 30. 12. a pak následovalo již jen zhoršení od 31. 12.

V systému synchronních majáků IBP chyběl (ostatně již déle) VK6RBP (kde trvá problém s anténou) a mimo něj již jen dosud nespustěný VR2HK. Občas nevysílal 4X6TU a ze zbylých patnácti byla naprostá většina v provozu nepetzřítě. Kromě evropských majáků byl na všech pěti pásech výtečně slyšet RR9O (a často i JA2IGY). K nim se kromě běžně přijímaných majáků z jižních směrů odpoledne zpravidla připojil i 4U1UN. Vzdálenější majáky, od nichž přichází signál spíše od severu, byly pochopitelně slyšitelné jen na některých z pěti pásem. Z majáků mimo amatérská pásma od Nového roku 2000 postrádáme LN2A, takže na stejné pěti kmitočtů zůstává VL8IPS (lépe slyšitelný na 10-20 MHz, slaběji na 7 MHz).



Jakmile se otevřela desítky, vyrojila se řada majáků i zde a zpravidla se jednotlivé (i po sobě následující) dny od sebe dosti lišily - podmínky na kmitočtech nad 20-25 MHz bývají selektivní.

Stav ionosféry, který odpovídal vloni touto dobou R_{12ef} (efektivnímu číslu skvrn, které však přímo nesouvisí se skvrnami, ale je počítáno zpětně z ionosférických charakteristik a označuje se častěji též jako SSN_e) 60 až 120 (s průměrem lehce nad 80), korespondoval vloni v prosinci s úrovní $SSN_e = 135$ při kolísání v intervalu 92 (30. 12.) až 179 (22. 12.).

Závěr patří přehledu prosincových denních měření dvou nejpoužívanějších indexů. Sluneční tok (Penticton, B. C.) byl postupně 165, 166, 152, 148, 143, 143, 153, 150, 156, 164, 159, 159, 166, 168, 179, 194, 201, 206, 207, 209, 217, 202, 198, 182, 178, 177, 162, 150, 144, 136 a 130, v průměru 169,8. Index geomagnetické aktivity A_k určili ve Wingstu takto: 6, 7, 18, 33, 21, 16, 23, 14, 16, 12, 6, 16, 20, 2, 4, 5, 10, 8, 6, 4, 2, 0, 4, 9, 11, 1, 10, 10, 11, 16 a 36. Jejich průměr, pouhých 11,5 vysvětluje, proč byly podmínky šíření většinou dobré a stabilní.

OK1HH

- Pokud jste navázali spojení se stanicí M2000A, pak se jednalo skutečně o stanici výjimečnou - předně pracovala na přelomu let 1999 a 2000, ovšem stanic s takovýmto prefixem bylo hodně. Důležitější je, že tato stanice pracovala přesně z místa, kterým prochází Greenwichský poledník v jihovýchodním Londýně a které se nazývá Ranger's House.
- To, že naši radioamatéři dosahují nemalých úspěchů při expedicích na jiné kontinenty, je celkem známo. Ale zřejmě nebyl dosud vůbec publikován úspěch jednoho z nich, který při odjezdu na dovolenou v Tunisu nezapomněl na rádio, zúčastnil se ukrajinského závodu alespoň jako posluchač a obsadil 3. místo na světě pod značkou 3V/OK2BOB.

QX

INZERCE



Cena řádkové inzerce: za první tučný řádek 75 Kč, za každý další i započatý 30 Kč.

Koupím plynem plněné tetrody 21TE31 (výr. TESLA). Václav Horčíčka, Vančurova 650, 473 01 Nový Bor, tel. (0424) 34736.

Koupím LC můstek BM 366 nebo jiný a impulsní reflektometr. Miloslav Doucha, tel. (02) 2097 1352.

Koupím zobrazovač LCD DR401B. Vlastimil Illek, Janáčkova 1484, 763 61 Napajedla.

Prodám zkoušeč tranzistorů BM 529, RLC MOST BM 498 včetně návodu k obsluze, příloh a schémat zapojení, cena dohodou. Nabízím k odprodeji i další měřidla řady TESLA BM.

Koupím (nebo vyměním za jiné BM) měřící generátor BM 223 (nejraději BM 223E).

Jiří Hájek, Jankovcova 2872, 415 01 Teplá, tel.: (0417) 29469.

Kúpím OMEG England potenciometre 31 západiek, 6 mm plast oska okrúhla alebo s ploškou AUDIO + MUSIC PRODUCTS. Táborova 11, 929 01 Dunajská Streda. Tel./ fax: 00421/709/552 67 46.

Hľadám firmy, ktoré majú záujem podnikat' na slovenskom trhu. Tel.: 00421 905 516 581