

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor	1
Vyhlášení Konkursu PE AR 1998	3
AR seznamuje: Digitální hodiny s velkým displejem a teploměrem	4
Se signálovými procesory aktivně proti hluku	5
Nové knihy	5
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky (pokračování)	6
Oprava k článku	7
Jednoduchá zapojení pro volný čas	8
Informace, Informace	9
LCmetr s PIC	10
Zdroj referenčního napětí 5 V s malým šumem	12
Velmi rychlý převodník	12
Anténní zesilovače	13
Ruleta	15
Stabilizace napětí s tyristorem	15
Suprava sond k osciloskopu (Pokračovanie)	16
Programátor jednočipových mikroprocesorů Atmel 89C2051	19
dbx nebo Dolby S?	20
Převodníky D/A pro PC	21
UKV a cm antény v programech pro PC III.	23
Jednoduchý monitor napětí baterie	24
Rychlé komparátory s malou spotřebou	24
Inzerce	I-XXXVIII, 48
Objednávka	XXXIX
Extrémně svítivé LED	XL
Malý katalog	25
Stavíme reproduktorové soustavy VI	27
Paměti není nikdy dost	28
Potenciometry tuzemské výroby	30
CB report	32
PC hobby	33
Rádio „Nostalgie“	42
Z radioamatérského světa	43

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktor: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Jan Klabal, ing. Miloš Munzar, CSc, sekretariát: Tamara Trnková.

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

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 25 Kč. Pololetní předplatné 150 Kč, celoroční předplatné 300 Kč.

Rozšiřuje PNS a. s., Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributori.

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) 525 45 59 - předplatné, (07) 525 46 28 - administrativní. Předplatné na rok 330,- SK, na polrok 165,- 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 1, tel.: (02) 57 31 73 11, tel./fax: (02) 57 31 73 10.

Inzerce v SR využívá MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax (07) 525 46 28.

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

Internet: http://www.spinet.cz/aradio

Email: a-radio@login.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR 7409

© AMARO spol. s r. o.

NÁŠ ROZHOVOR



s panem Ulrichem Hallerbergem, oblastním obchodním manažerem firmy Arizona Microchip Technology, GmbH v Mnichově.



Pan Ulrich Hallerberg

Firma Microchip nebyla v minulosti v České republice příliš známá. Nyní je již podstatně známější, většina našich čtenářů však firmu zná jen jako výrobce několika málo mikrokontrolérů PIC. Mohl byste nás, prosím, stručně informovat o její historii?

Nejjednodušší bude, uvedu-li některá pro firmu významná data v jejím vývoji:

1989 - skupina tzv. rizikového kapitálu zakládá samostatnou firmu Microchip jako bývalou část General Instruments; 1990 - nová skupina řídicích pracovníků přebírá odpovědnost za vedení firmy;

1993 - Microchip poprvé veřejně nabízí své výrobky;

1993 - Microchip kupuje od firmy Digital Equipment druhou továrnu na výrobu křemíkových plátek;

1994 - Microchip je oceněn částkou dosahující 1 miliardy amerických dolarů (v září 1994);

1995 - Microchip kupuje technologii Keeloq od firmy Nanoteq;

1996 - Microchip kupuje firmu ASIC Technical Solutions, čímž získává přístup k novým technologiím použitelným při výrobě svých mikroprocesorů; 1997 - hodnota firmy Microchip dosahuje částky dvou miliard amerických dolarů (v lednu 1997).

Jaké jsou vaše další výrobní aktivity, kromě již zmíněných mikrokontrolérů?

Naše další úspěšné aktivity tvoří paměti (jsme druhým největším světovým výrobcem sériových pamětí EEPROM) a součástky označované Keeloq, což je název světového standardu v elektronických přístupových systémech.

Pohovořme nejprve o jednočipových mikroprocesorech (mikrokontrolérech PIC). Někteří naši čtenáři již s nimi mají dobré zkušenosti, ale ne všichni a ne se všemi typy.

Architektura RISC 8bitových jednočipových mikroprocesorů firmy Microchip se již stala světovým standardem, od roku 1990 bylo na světový trh dodáno půl miliardy mikrokontrolérů PIC. Dodáváme je ve verzích s pamětí OTP (One Time Programing - jednou naprogramovatelné), EEPROM, Enhanced FLASH a ROM, čímž vytváříme jedinečně komplexní nabídku

8bitových mikrořadičů. V posledních dvou letech jsme uvedli na trh více než 58 nových mikrokontrolérů PIC v provedení OTP, EEPROM, FLASH a ROM.

Myslíte si, že některý z vás vyráběných mikrokontrolérů PIC může být ve světě nejpoužívanější?

Již několikrát jsme tuto pozici získali. Microchip je v každém případě světovou jedničkou ve skupině jednočipových mikroprocesorů OTP s architekturou RISC. A právě nedávno jsme získali světové prvenství s 8bitovým RISC mikroprocesorem v osmivývodovém pouzdru (PIC12C508). Výhodou osmivývodového pouzdra je jeho nízká cena, protože u levných mikroprocesorů již cena pouzření hraje nezanedbatelnou roli. U osmivývodového pouzdra není vývodů nazbyt, proto je oscilátor řešen jako interní.

Jak jsme již konstatovali, vaše aktivity se neomezují jen na mikroprocesory. Mezi elektroniky je zájem také o paměti EPROM a EEPROM, jaké typy vyrábíte?

Již jsem konstatoval, že Microchip stojí na druhé příčce světového žebříčku výrobců sériových EEPROM. Nabízíme řadu sériových EEPROM se sběrnicemi I²C, SPI a Microwire.

Zvláštní skupinou jsou aplikace v automobilovém průmyslu. Co nabízíte v této oblasti?

Pro automobilový průmysl nabízíme rozšířený teplotní rozsah našich výrobků, který je zde z pochopitelných důvodů vyžadován. Rovněž dodáváme výrobky certifikované normou AEC100. Navíc projektujeme speciální výrobky, např. mikrokontroléry PIC s rozhraním pro sběrnici CAN.

Mohl byste nám podrobně objasnit termín KEELOQ?

Trh zabezpečovací techniky je rozdělen do několika podskupin, jimiž jsou např. systémy otevírání garážových vrat, domácí přístupové a zabezpečovací systémy, dálkové odemýkání a zamykání dveří (automobilů) bez

použití klíče, bezdrátové domácí zabezpečovací systémy atd. Trh hledá jeden standard, dostatečně flexibilní, s minimálním počtem součástek, maximálním stupněm ochrany a dobrou kompatibilitou. A právě řada součástek Keyloq firmy Microchip nabízí miniaturní jednočipové enkodéry a dekodéry pro povrchovou montáž, které se staly prvním světovým standardem v této oblasti a zároveň jsou cenově velmi dostupné. Vývojové prostředí Keyloq umožňuje systémovým inženýrům velmi rychle vyvíjet prototypy, snadno měnit kódování a své vzorky představovat na trhu mnohem rychleji než kdy předtím.

Doslechl jsem se, že Microchip také vyrábí jistě integrované obvody pro obsluhu akumulátorů. O jaké obvody se jedná?

Obvody, o nichž jste slyšel, označujeme PIC14C000. Tento produkt v sobě zahrnuje některé speciální části pro sledování akumulátorů, jako např. převodník A/D, senzor teploty přímo na čipu, detektor poklesu napětí apod. Pro přesné zadání požadovaných vlastností je procesor vybaven funkcí kalibrace.

Hovoříme-li o jednočipových mikroprocesorech, jejich používání znamená nejen znát jejich instrukční soubor, ale mít také k dispozici vývojové prostředí a programovací zařízení. Většinu vašich mikroprocesorů dokáže naprogramovat řada tzv. univerzálních programátorů. Co však vývoj? Nabízíte vývojové prostředky?

Microchip nabízí mimořádně obšírnou řadu vývojových prostředků, které umožňují systémovým pracovníkům rychlé a pružné navrhování svých aplikací a tím mnohem rychlejší uvádění výrobků na trh. Tak např. MPLABTM je integrované vývojové

prostředí, které poskytuje uživatelům mikroprocesorů PIC pružnost při tvorbě, překladu a odlaďování jejich programů. Prostředí samozřejmě podporuje emulátory a programátory (PicMaster, PicStart, ProMate) a návazný překladač jazyka C s názvem MPLAB-C.

Jaký je podle vás důvod úspěchu firmy Microchip v oblasti OTP mikroprocesorů?

Důvodem je, že firma Microchip začala s OTP již od svých prvopočátků. Firemní strategií je používání OTP v oblasti velkovýroby, což znamená, že verze OTP musejí být konkurenceschopné verzím ROM. Jestliže jsou ceny srovnatelné, pak může konstruktor využít všech dalších výhod, jako jsou: krátký čas uvedení na trh, žádná velká minimální množství, možnosti pružných změn kódů, zakázková část výroby až na konci výrobního cyklu (se sériovým programováním) apod. Tím je firma Microchip úspěšná, protože oslovuje požadavky zákazníků.

Jaké jsou plány firmy pro nejbližší budoucnost?

Letos přichází Microchip se 44 novými mikroprocesory s architekturou RISC. Naše nové výrobky budou optimalizovány s ohledem na efektivitu využití paměti, malou proudovou spotřebu a velký výkon. Pokračujeme v našem přístupu dovolujícím snadné změny ve všech tržních segmentech stejně jako v nenásilných posuvech mezi všemi paměťovými technologiemi (ROM, EPROM/OTP, FLASH/EEPROM). Microchip ohlásil nejširší řadu mikrokontrolérů s pamětí FLASH.

Kde může potenciální zákazník získat informace o vašich výrobcích? Existuje CD s nejnovějšími katalogovými údaji, aplikačními



poznámkami, s popisem vývojových prostředků apod.? Máte svou stránku na Internetu?

Na Internetu má zájemce přístup do naší stránky www.microchip.com, odkud si může načíst softwarová prostředí stejně jako katalogové listy. Nabízíme také náš katalog jak v tištěné knižní podobě, tak na CDROM. Kompaktní disk rovněž obsahuje zdarma vývojový software MPLAB.

Existují nějaké kurzy pro začátečníky, kteří chtějí mikrokontroléry PIC používat?

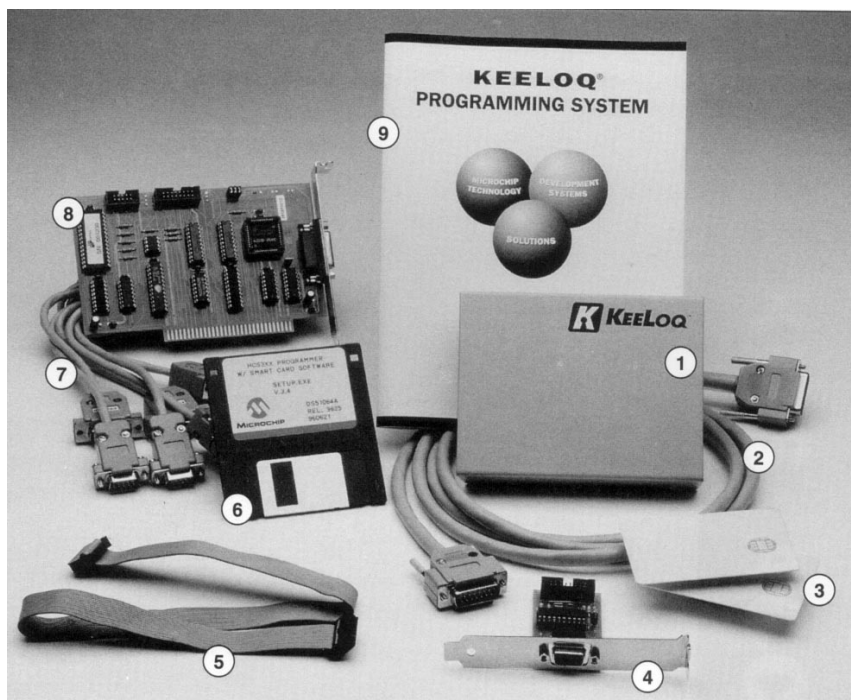
Microchip pořádá každým rokem evropské turné seminářů. Pro rok 1998 je plánováno na červen/červenec. Termín pro Českou republiku si můžete ověřit u svého místního distributora. Začali jsme semináře dělit na semináře pro začátečníky a semináře pro pokročilé. Je možné zorganizovat i individuální semináře nebo pracovní porady, avšak ty je nutné předem prodiskutovat s místním distributorem.

Kde tedy může zákazník vaše výrobky a další informace získat? Máte již v České republice místního distributora?

Abychom zlepšili naše služby rozvíjejícímu se českému trhu, uzavřeli jsme na začátku letošního roku distribuční smlouvu s firmou GM Electronic. Hlavní zveřejnění této spolupráce bude na veletrhu Ampér '98. V současné době (pozn. redakce: rozhovor byl realizován na začátku února) probíhají školení našeho nového partnera, abychom zabezpečili, že odborníci firmy GM Electronic budou mít požadovanou kvalifikaci pro Microchip. GM Electronic bude držet sklad a bude mít přístup k veškeré podpoře firmy Microchip. Funkci našeho obchodního ředitele pro Českou republiku vykonává pan Karl Hödl a ten bude v úzkém kontaktu s vedením firmy GM Electronic zajišťovat podporu nejvyšší kvality ve vaší zemi. Těšíme se na dlouhodobé a úspěšné partnerství s firmou GM Electronic.

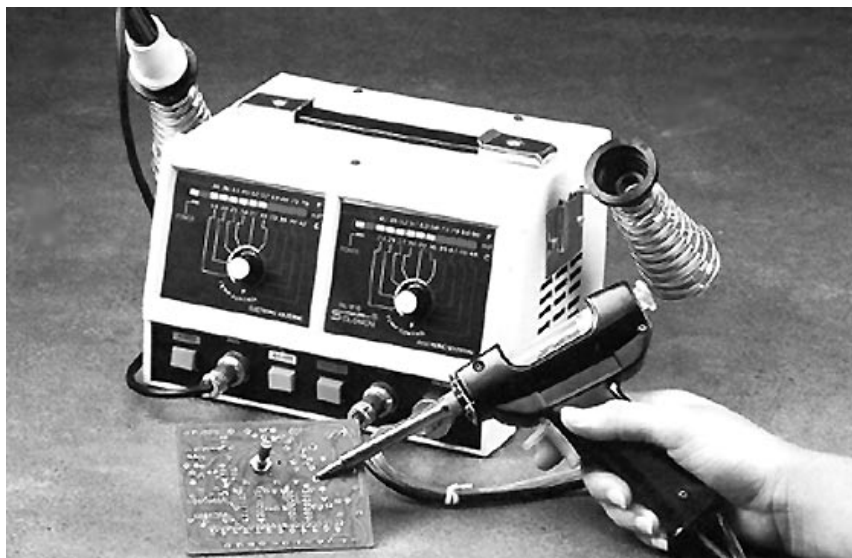
Děkujeme vám za rozhovor.

Připravil ing. Hynek Střelka a ing. Josef Kellner



Vyhlášení Konkursu PE-AR

na nejlepší radioamatérské konstrukce v roce 1998



Pravidla

Konkursu PE-AR jsou 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 podle 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 18. září 1998.

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 v případě potřeby kontakt s přihlášeným účastníkem.

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

3. Příspěvek do Konkursu musí být zaslán (podán na poštu) do 18. září 1998 a musí obsahovat:

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

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 jinak, ale tak,

První cena v Konkursu: pájecí stanice s odsáváním SL-916 (za 11 770 Kč), věnovala firma FK technics

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. Přihlášeny 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 1998 a výsledky Konkursu PE-AR 1998 budou zveřejněny v PE-AR č. 1 nebo 2/1999.

Věcné prémie a sponzoři:

Pájecí stanice s odsáváním SL-916 v ceně 11 770 Kč a multimetr DMM-890G za 1135 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 6000 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 5000 Kč z oboru elektroniky podle vlastního výběru.
Sponzor: Český radioklub.



Měřič ČSV Vectronics do 500 MHz, cena 3900 Kč.
Sponzor: AMA Plzeň.



Ruční radiostanice CB, typ ELIX-GIANT, cena 3390 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.



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



Napájecí zdroj PAN International, cena 1000 Kč.
Sponzor: FCC Folprecht Ústí nad Labem.



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





SEZNAMUJEME VÁS

Digitální hodiny s velkým displejem a teploměrem

Všeobecný popis

Dnes bych chtěl čtenáře upozornit na zajímavý výrobek, který se objevil na našem trhu. Jsou to digitální hodiny, řízené krystalem, kombinované s údajem kalendáře a s údajem teploty okolí.

Tyto hodiny jsou vybaveny velkoplošným displejem LCD, na němž se jejich hodinový údaj zobrazuje mimořádně velkými číslicemi vysokými 56 mm, se segmenty širokými 6,5 mm. Časový údaj se zobrazuje čtyřmístně, tedy jako údaj hodin a minut (bez sekund). Zobrazovací cyklus je volitelný: buď americký 12hodinový nebo evropský 24hodinový.

V levé dolní části displeje je zobrazován číselně údaj měsíce a dne, ve střední části název dne (v anglické třípísmenné zkratce) a zcela vpravo teplota okolí, volitelná buď ve stupních Celsia nebo Fahrenheita. Údaje v dolní části displeje se zobrazují menšími číslicemi, vysokými 18 mm. Údaj hodin je, jak již bylo řečeno, indikován v hodinách a minutách, údaj teploty je ve stupních s rozlišovací schopností 0,5 °.

Na zadní stěně hodin jsou čtyři tlačítka a jeden posuvný přepínač. Tyto prvky se používají pouze pro nastavování hodin a kalendáře. Přepínačem lze volit buď polohu CALENDAR (pro nastavování kalendáře) nebo polohu CLOCK (pro nastavování hodin), případně polohu LOCK, kterou nastavování ukončíme.

Hodiny jsou prodávány ve třech variantách provedení: jako kruhové, jako obdélníkové nebo jako čtvercové. Technické parametry i obsluha všech typů hodin jsou naprosto shodné, hodiny se liší pouze vnějším provedením. Kruhové hodiny mají průměr 26 cm a jsou řešeny pouze k upevnění na stěnu. Shodně jsou vyřešeny i čtvercové hodiny, jejichž strana měří 24 cm. Obdélníkové provedení má rozměry 39 x 17 cm a tyto hodiny mohou být upevněny na stěnu, případně lze postavit na stůl nebo na jinou vodorovnou podložku, protože jsou navíc vybaveny zadní výklopnou opěrkou. Displej je u všech provedení zcela shodného obdélníkového tvaru s rozměry 15 x 9,5 cm.

Přístroj je napájen dvěma suchými články typu AAA (mikrotužky) a odebírá ze zdroje proud asi 20 µA. Zname-

ná to, že články vydrží napájet hodiny déle než 1 rok. Aby zmenšil pravděpodobnost výtoku z vyčerpaných napájecích článků a tím i možnost poškození elektroniky přístroje, doporučuje výrobce preventivní výměnu napájecích článků asi po osmi měsících.

Výrobce těchto hodin se mi nepodařilo zjistit, protože není uveden ani na přístroji ani v návodu ani na obalu. Na přístroji je pouze nic neříkající nápis „Product Tomorrow“. V příkladném jednorázovém návodu, který je pouze v anglické a německé řeči, je pod přeplečkou uvedeno místo servisu, firma Wörlein GmbH v západoněmecké obci Cadolzburgu (což je kousek západně od Norimberka). Jsem však přesvědčen, že se jedná výrobek, pocházející z některé asijské země.

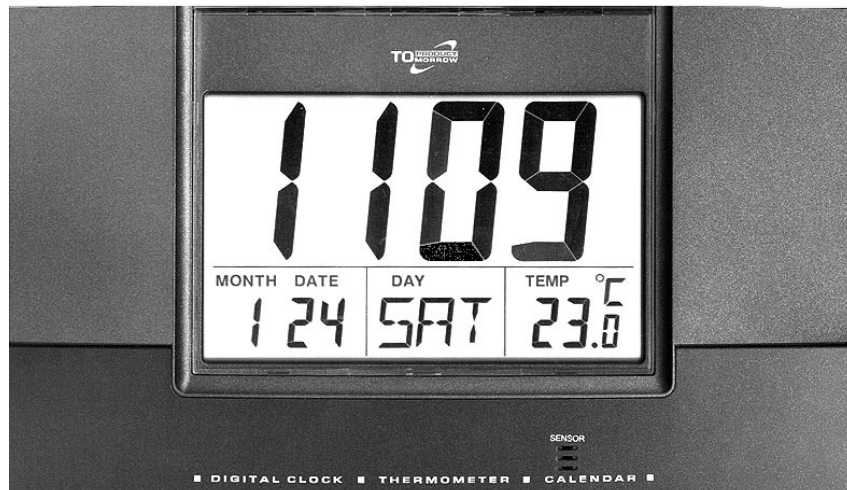
Funkce přístroje

Popisovaný přístroj je jak ve své konstrukci, tak i ve svém nastavování velice jednoduchý. Přesunutím hlavního přepínače do polohy CALENDAR lze třemi tlačítky v horní řadě (na zadní stěně) nastavit aktuální rok, měsíc a den. Údaj roku lze nastavovat v rozmezí let 1990 až 2030. Nastavením těchto tří údajů se automaticky nastaví i zkratka názvu dne ve středním sloupci pod údajem hodin. Po posunutí přepínače do polohy CLOCK slouží první dvě ze zmíněných tří tlačítek pro nastavení hodin a minut aktuálního času. Třetím tlačítkem volíme, zda si přejeme zobrazovat časový údaj v 12hodinovém nebo v 24hodinovém cyklu. Čtvrté tlačítko (ve druhé řadě)

slouží k volbě mezi zobrazením teploty ve stupních Celsia nebo Fahrenheita. Po ukončeném nastavování přesuneme přepínač do polohy LOCK (zamknuto). Zde je vhodné připomenout, že se hodiny „rozeběhnou“ (od nulového sekundového údaje) již v okamžiku, kdy nastavíme příslušným tlačítkem minutový údaj a nikoli až po přepnutí přepínače do polohy LOCK. Zobrazovací cyklus (12 nebo 24hodinový) a zobrazení teploty ve stupních Celsia nebo Fahrenheita lze volit i tehdy, je-li hlavní přepínač v poloze LOCK.

Všechny tři typy popisovaných hodin jsou velmi elegantní a proti jejich vnějšímu provedení nelze mít nejmenší námitky. Údaje na displeji jsou perfektně viditelné a to z velice širokého pozorovacího úhlu jak ve vodorovném, tak i ve svislém směru. Ačkoli výška číslic, které udávají hodiny a minuty, je „jen“ 56 mm, jeví se číslice podstatně větší, než například číslice stejné velikosti na displeji LED. To je zřejmě způsobeno jednak velkým kontrastem zobrazení, jednak značnou tloušťkou jednotlivých segmentů (6,5 mm).

Jako určitá nevýhoda by se mohlo zdát to, že displej není osvětlen. Trvalé osvětlení by ovšem bylo při napájení ze suchých článků nerealizovatelné a zapínat krátkodobě osvětlení stisknutím nějakého tlačítka na přístroji by zase bylo velice nepraktické. Díky velkému kontrastu zobrazených údajů jsou však údaje na displeji překvapivě dobře viditelné i při velmi slabém osvětlení. Kromě toho se domnívám, že svítící hodiny (například s displejem LED a napájené ze sítě) mají plné oprávnění například v ložnici, kde mnoho uživatelů vyžaduje, aby mohli bez problémů zkontrolovat čas, když se v noci probudí. Pro tento typ hodin, které uživatelé umístí třeba v obyčejném pokoji nebo v pracovně, případně na zdi v kuchyni, považují osvětlení displeje za zcela zbytečné. Tím by se





také současně ztrácela i nesporná výhoda těchto hodin, tedy jejich jednoduchá a snadná instalace a možnost umísťovat je na libovolné místo bez závislosti na světelné síti.

Nabídka tří typů těchto hodin umožňuje zájemcům vybrat si takové provedení, které pro daný účel použití bude co nejlépe vyhovovat. A jak jsem se již zmínil, vnější provedení všech typů těchto hodin je naprosto perfektní a elegantní a lze je proto umístit kamkoli bez obav, že by nevypadaly dobře. U obou hodin, které jsem měl po dobu jednoho týdne k dispozici, jsem zkontroloval i nastavenou přesnost chodu a zjistil jsem, že odchylka od přesného času za tuto dobu nepřesáhla 2 sekundy. To znamená, že měsíční odchylka by neměla být větší než asi 8 sekund, což lze považovat za mimořádně uspokojivou. A to uvažují odchylku pouze v jednom směru, v praxi však lze počítat s odchylkou, která se může měnit v obou směrech, z čehož by vyplývala ještě větší přesnost. Podotýkám však, že tuto kontrolu nelze, u pouze dvou výrobků, považovat za statisticky zcela průkaznou.

Se signálovými procesory aktivně proti hluku

Cestující letadly, alespoň některými, mohou nyní bez neshody konverzovat či jednat, aniž by měli problémy se navzájem slyšet.

Pokud se pro snížení hladiny hluku pocházejícího od listů otáčejících se vrtulí letadel řady King Air používalo klasických metod odhlučnění, dosáhlo se snížení hladiny o 1 až 3 dB. Systém aktivního odhluč-

Důležitější připomínku však mám k neexistenci českého návodu. K hodinám je dodáván pouze jeden list papíru A5, na němž je z jedné strany návod v anglickém jazyce a na druhé straně návod v německém jazyce, přičemž se oba návody ve svém obsahu částečně liší. Návod v češtině bohužel zcela chybí. Označení funkce jednotlivých nastavovacích tlačítek je sice natolik zřetelné, že si pravděpodobně i méně zasměšený uživatel s jejich funkcí poradí, přesto si však myslím, že by se prodejce měl postarat o těch několik vět v češtině, které by nastavení usnadnily. Vyplývá to i ze skutečnosti, že v zahraničí je návod k tomuto přístroji samozřejmě dodáván.

Závěr

Tyto digitální hodiny, kombinované s údajem data a teploty okolí, považuji za velice zajímavé, elegantní a funkčně zcela bezchybný výrobek. Také cenu 1450 Kč, za níž je tento přístroj u firmy GM electronic v Praze prodáván, považuji za přiměřenou.

Adrien Hofhans

nění NVX firmy Lord Corporation, který využívá signálové procesory TMS320C3X firmy Texas Instruments a software od Digisonix Technology, působí proti hluku aktivně - buď sestavu reproduktorů signálem, který je zrcadlovým obrazem hluku v kabině způsobeného listy otáčejících se vrtulí. Interakcí obou akustických vlnění se výrazně zmenší hluk - o 9 až 14 dB. Využití aktivního odhlučnění je plánováno rovněž pro další obdobné typy letadel jako jsou Conquest, Cheyenne, Mu-2 a Turbo Commander.

DSP solutions, November 1996, TI



**NOVÉ
KNIHY**

Hájek, J.: Zapojení se dvěma časovači 555, vydala společně nakladatelství AA Praha a BEN - technická literatura, 112 stran A5, obj. číslo 120887, MC 119 Kč.

Volné pokračování knihy Časovač 555 - praktická zapojení, která před dvěma lety vyšla v nakladatelství BEN a obsahovala návody výhradně s jedním časovačem. Nyní autor vybral a odzkoušel návody, jejichž jádrem jsou výhradně dva časovače.

Po několika úvodních stránkách obsahujících základní zapojení časovače následuje hlavní část s návody. Ty jsou rozděleny do několika ucelených částí s podobnými náměty: Časové spínače, Impulsní generátory, Tónové generátory, Měřicí přístroje, Různá zapojení (Dvojitý zvonek, Poloautomatický klíč, Poplašné zařízení pro auto, Analogově-číslicový převodník). Závěr tvoří přehled technických a elektrických dat časovače.

Katalog kabelů a vodičů 1997-8, vydalo nakladatelství IN-EL, 102 stran A4, obj. číslo 120812, MC 105 Kč.

Tento nejúspěšnější a rovněž neprodávanější katalog je opět na světě. Proti svým předchůdcům je rozšířen jak co do celkového rozsahu, tak i sortimentem. Byl připravován ve spolupráci s Asociací velkoobchodů s elektroinstalacním materiálem.

Nově je v katalogu zařazena skupina topných a bezhalogenových kabelů a manipulační techniky. U převážné většiny prezentovaných výrobků jsou uvedeny i nejdůležitější technické údaje. Standardně katalog obsahuje způsob označování tuzemských i některých zahraničních kabelů a vodičů, včetně významu jednotlivých způsobů značení.

Katalog je černobílý i barevný na kvalitním křídovém papíře. Je určen projektantům, montážním firmám, provozovatelům elektrických zařízení a prodejcům elektro-technických výrobků.

Rozhlas a televize v roce 1997, vydal společně Radioservis a Československý DX klub, 128 stran A5, obj. číslo 120898, MC 95 Kč.

Jedná se o užitečného průvodce rozhlasovými a televizními pásmy, který vyšel na sklonku minulého roku.

Úvodem se dozvíte něco o přijímačích, anténách a rozhlasovém vysílání. Dále příručka uvádí informace o společnosti České Radiokomunikace, Československém DX klubu a Českém rozhlasu. Pak následují hlavní části knihy: přehled rozhlasových vysílačů v České a Slovenské republice, přehled zahraničních stanic vysílajících česky a slovensky, přehled evropských rozhlasových vysílačů a závěr tvoří přehled televizních vysílačů v České a Slovenské republice. Příručka též obsahuje adresy rozhlasových a televizních stanic.

Knihu si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejní technické literatury BEN, Věšínova 5, Praha 10, 100 00, tel. (02) 782 04 11, 781 61 62, fax 782 27 75. Další prodejní místa: Slovanská 19, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno. Adresa na Internetu: www.ben.cz

AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Základy elektrotechniky

(Pokračování)

Rozhlasová pásma

Víte jistě z vlastní praxe, že obyčejný rozhlasový přijímač má několik vlnových rozsahů. Na starých přijímačích bylo možné volit mezi dlouhými, středními a krátkými vlnami, na novějších přijímačích k tomuto výběru přistupuje ještě pásmo velmi krátkých vln; některý z uvedených rozsahů může chybět, popř. pásmo krátkých vln může být rozděleno na několik podrozsahů (např. 49, 41, 30, 25, 19 m).

Zkuste si zapnout rozhlasový přijímač na rozsah dlouhých vln. Na stupnici najdete označení vlnových délek (přibližně 1000 až 2000 m), někde jsou uvedeny i údaje v jednotkách kmitočtu (hertz, Hz, popř. kHz, 1000x větší, či MHz, miliónkrát větší). Tzv. dlouhé vlny jsou v rozsahu asi 300 až 150 kHz; čím delší je délka vlny, tím nižší je kmitočet. Matematický vztah mezi délkou vlny λ a kmitočtem f je přibližně

$$\lambda = 300/f \quad [\text{m}; \text{MHz}]$$

a je dán rychlostí šíření elektromagnetického pole (rychlostí světla) v daném prostředí. Vlnová délka je vzdálenost, kterou urazí elektromagnetická vlna za dobu jednoho kmitu.

Když přijímač na rozsahu dlouhých vln přelaďujete, zjistíte, že zachytíte jen asi 4 až 5 vysílačů na celé stupnici. Po přepnutí na střední vlny, které mají rozsah přibližně od 190 do 550 m (asi 1600 až 500 kHz), najdete již stanic více, především večer a v nočních hodinách. Nejvic byste jich napočítali ve dne v rozsahu krátkých vln, obvykle mezi 16 až 50 m (25 až 6 MHz). Zato na rozsahu velmi krátkých vln najdete jen vysílače z okolí, přibližně do vzdálenosti 80 km. Také televizní vysílače pracují v rozsahu velmi krátkých vln a víte jistě, že pokud nemáte tzv. společnou anténu, musíte mít pro příjem každého televizního vysílače samostatnou anténu. Navíc také záleží na tom, kam anténa směřuje. Jak si to všechno vysvětlit?

Šíření rádiových vln

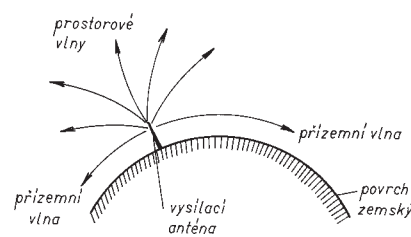
Vysoko nad námi, asi ve výšce 50 až 400 km, kde je již nepatrná hustota vzduchu, se vytvářejí vlivem slunečního záření vrstvy s větším množstvím elektricky nabitých částí. Těmto vrstvám tak, jak jdou za sebou postupně od Země, říkáme vrstva D, vrstva E a nejvýše je vrstva F. Vrstva D „dělá jen problémy“ - rádiové vlny DV (dlouhé vlny) a SV (střední vlny) se průchodem touto vrstvou tlumí. Je to něco podob-

ného, jako byste svítili baterkou na stěnu přes mléčné sklo - stěna se sice osvětlí, ale „nic moc“. Když mléčné sklo odstraníte, od bílé zdi se bude světlo dobře odrážet zpět do celé místnosti.

Pro nás a pásmo středních vln je mléčné sklo vrstvou D a bílá zeď vrstvou E v ionosféře. Ve večerních hodinách, když zapadne slunce, vrstva D zmizí a od vrstvy E se rádiové vlny odrážejí zpět k zemi. Krátké vlny procházejí jak vrstvou D, tak E (tyto vrstvy způsobují i útlum krátkých vln, ale mnohem menší - čím kratší je délka vlny, tím menší nastává útlum). Krátké vlny se odrážejí na vrstvě F (ta je pro krátké vlny něco jako zrcadlo pro světelný paprsek) a zpět na Zemi dopadají téměř ve stejné intenzitě, s jakou byly vyslány. Nu a podle toho, je-li zrcadlo čisté, špinavé nebo zaprášené, by se odráželo i více či méně světelných paprsků. V ionosféře vrstva F odráží krátké vlny tím lépe, čím více elektricky nabitých částí obsahuje - říkáme čím je více ionizována. Dopadne-li rádiová vlna do ionosféry, rozkmitá volné elektrony, které se tak stávají zdrojem nové, „odražené“ rádiové vlny. Kdyby se elektrony nesrážely s neutrálními molekulami, vyzářily by celou energii obdrženou od dopadající vlny. Prakticky se však část této energie spotřebovává právě při těchto srážkách a tím nastává útlum rádiových vln.

Pokud jde o rychlost šíření elektromagnetických vln, šíří se ve vzduchoprázdnu stejnou rychlostí jako světlo, tzn. 300 000 km/s. Nepatrnou odchylku směrem dolů při šíření atmosférou není třeba uvažovat.

Velmi krátké vlny - tzn. vlny kratší než 10 m (od 30 MHz výše) - procházejí většinou ionosférickými vrstvami bez odrazu, podobně jako světlo čířím sklem. Říkáme, že se šíří přímočaře jako světlo. Skutečně, vysílače v rozsahu velmi krátkých vln mají jen malý dosah, jejich signál dosahuje přibližně jen tam, kam je možné při nejlepší viditelnosti z antény vysílače dohlédnout. Aby se dosah vysílačů zvětšil, staví se pro ně antény hodně vysoko - třeba na vysokých kopcích. Dobrý příjem takových vysílačů je do vzdálenosti 50 až 100 km a proto také televizní vysílání v dobré kvalitě obvykle zachytíme jen od toho „svého“ nejbližšího vysílače.



Obr. 71. Šíření elektromagnetických vln

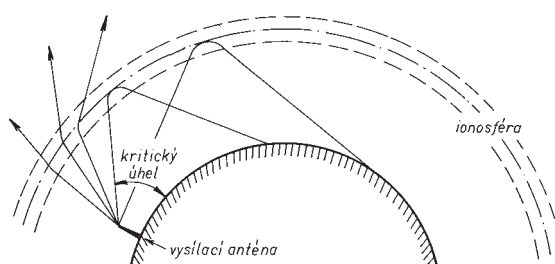
Za mimořádných podmínek, např. při výskytu vrstvy Es nebo při obzvláště silné ionizaci vrstvy F mohou se výjimečně dálkově šířit rádiové vlny až do kmitočtu 150 MHz.

Zde platí, že od určitého kmitočtu - řekněme 8 MHz (velikost tohoto kmitočtu se mění v závislosti na momentálním stavu ionosféry) se rádiové vlny, vyslané kolmo k ionosféře, již nebudou odrážet zpět, ale projdou do kosmického prostoru. Aby se odrazily rádiové vlny s tímto - nebo i vyšším kmitočtem, musí na ionosféru dopadat pod určitým úhlem menším než je 90°. Tento úhel je pro každý kmitočet jiný a nazýváme jej *kritický úhel* (viz obr. 72). Pomocí rádiových vln odražených od ionosféry - někdy i vícenásobně odražených mezi ionosférou a zemským povrchem, dokážeme v oblasti krátkých vln překonat i ty největší vzdálenosti na zeměkouli a poslouchat stanice třeba i z oblasti Oceánie.

Složení ionosféry

Ionosférou rozumíme horní vrstvy atmosféry ve výši 60 až 600 km. Asi do výše 100 km má ionosféra přibližně stejné složení, jako v blízkosti zemského povrchu; ve větší výšce způsobí různá hmotnost plynů jejich rozvrstvení tak, že v nižších polohách je větší koncentrace těžších plynů.

Teplota ionosféry je na spodní hranici kolem 75 °C, rychle klesá a ve výši 80 km je v rozmezí -70 až -20 °C. Od této výše směrem nahoru stoupá i teplota. Ionizace spočívá v tom, že se z vnější obálky atomu odtrhne elektron a atom tím získá elementární elektrický náboj. Ionizace nastává buď působením ultrafialového záření (fotoionizace), nebo korpuskulárního záření (nárazová ionizace). Hlavním zdrojem ionizace je Slunce, nepatrně (zlomky procenta ionizace působené Sluncem)



Obr. 72. Odraz elektromagnetických vln od ionosféry

působí i hvězdy. Ionizující účinek hvězd se projevuje hlavně v dlouhých zimních nocích. Proces ionizace a zpětné rekombinace probíhá v ionosféře neustále; množství volných elektronů a kladných iontů jednotlivých plynů závisí na intenzitě ultrafialového a korpuskulárního záření a tato intenzita je mimo dalších vlivů i funkcí výšky a zenitové vzdálenosti Slunce.

Vliv sluneční činnosti

Shrme-li předchozí odstavce, pak hlavním zdrojem ionizace je Slunce, vyzařující jak ultrafialové, tak hmotné (korpuskulární) částice. Vliv hmotného záření na ionizaci činí asi 50 % fotoionizace ultrafialovými paprsky. Mimoto, asi ve velikosti 0,1 % účinku Slunce, se na ionizaci podílejí i hvězdy a nesmíme zapomenout ani na nepravidelné výrony částic při slunečních erupcích. Slunce vykazuje v průběhu let různou intenzitu činnosti, která je i pozorovatelná okem na slunečním disku, kde vidíme obvykle několik skvrn. Nezáleží ovšem jen na jejich počtu, ale také umístění - jsou-li blízko středu slunečního kotouče (v „rovníkové“ části), u pólů, nebo na jeho východním či západním okraji. Mírou sluneční činnosti je tzv. relativní číslo slunečních skvrn R (Wolfovo číslo)

$$R = 10g + f,$$

kde g je počet skupin slunečních skvrn pozorovaných na slunci a f počet jednotlivých pozorovaných skvrn. V ionosférické službě se používá více tzv. dvanáctiměsíční vyhlazený průměr tohoto čísla (R_{12}).

Sluneční skvrny jsou opticky viditelné tmavé skvrny na povrchu slunce. Ve skutečnosti jsou to jicny s proudícími nabitými částicemi. Sluneční činnost není stálá, ale má periodicky se opakující minima a maxima; mezi dvěma vrcholy sluneční činnosti uplyne průměrně 11 let. Od maxima činnosti pozvolna klesá k minimu a pak se rychle vrací k maximum. Velké skupiny skvrn se na slunečním disku objevují i několik otoček Slunce za sebou, tedy několik měsíců, jiné jsou viditelné jen při jedné otočce. Slunce se otáčí jednou za 27 dnů, takže se vlivy sluneční činnosti opakují s periodicitou těchto 27 dnů a toho se m.j. využívá ke krátkodobým předpovědím šíření. V současné době jsme v těsně za minimem sluneční činnosti, následující maximum bude v letech 2000 - 2001. Čím vyšší je sluneční aktivita, tím je vyšší ionizace ionosféry; to přináší možnost využívat vyšší kmitočty, které jsou méně tlumeny než nižší. Ve svých důsledcích to znamená, že můžeme ve častěji slyšet stanice z jiných kontinentů na vyšších kmitočtech z oblasti krátkých vln. Pro kmitočty nad 50 MHz, tedy v oblasti velmi krátkých vln, se ionosférické změny projevují jen nepatrně nebo spíše výjimečně.

Zjišťovat denně stav slunce a počet skvrn na pozemské stanici by bylo do-

sti problematické a v obdobích se zatíženou oblohou nemožné. Bylo však zjištěno, že v oblasti centimetrových vln přichází ve směru od Slunce „šumový“ signál, jehož amplituda je úměrná sluneční činnosti. Proto se dnes obvykle užívá k vyjádření aktivity Slunce hodnota slunečního šumu měřená v centimetrové oblasti rádiových vln na kmitočtu 2800 MHz, označovaná SF nebo Φ s jednotkou SFU, což je mj. i praktičtější než hodnocení sluneční aktivity podle čísla slunečních skvrn. Ještě přesnější závislosti bylo dosaženo zavedením tzv. ionosférického indexu ΦF_2 .

Ionosférické mimořádnosti, poruchy

V předchozích odstavcích jsme popisovali jevy, vyskytující se na Slunci pravidelně. Mimoto se však ještě vyskytují a můžeme se setkat s pojmy:

Ionosférické bouře, které jsou způsobené slunečními erupcemi, případně průchodem větších slunečních skvrn přes střední sluneční poledník. Slunce v tomto případě vysílá do prostoru silné proudy korpuskulárních částic ve větším množství a ty narušují pravidelnou stavbu ionosféry. Ionosférické bouře bývají nejčastěji v blízkosti magnetických pólů a někdy bývají doprovázeny polární září. Trvání takové ionosférické bouře se silným narušením podmínek se pohybuje obvykle v rozmezí dvou hodin až dvou dnů a na jejím začátku se obvykle projevuje krátkodobé - několikahodinové ale výrazné zlepšení podmínek hlavně na vyšších krátkovlnných pásmech.

Mimořádná (sporadická) vrstva Es se objevuje hlavně v letním období, ovšem výjimečně třeba i v lednu. Ve větší míře bývá při minimech sluneční činnosti a projevuje se hlavně při šíření vln o kmitočtech vyšších než 20 MHz, v mimořádných případech zasahuje až do oblasti 150 MHz. Tato vrstva má zvláštní mřížovitou strukturu, může být různě nakloněna působením tzv. slunečního větru a její poloha se obvykle rychle mění. Působí však téměř jako dokonalá odrazná vrstva (jako pro světlo zrcadlo) a tak můžeme některé letní odpoledne pozorovat televizní signály

1. TV pásma z Kyjeva, střídající se se signály moskevské televize, přecházející pak do směrů Itálie - Španělsko. Přechodem televizních vysílačů na vyšší kmitočty tohoto pozorovatelného fenoménu ubývá, dnes zjistíme výskyt mimořádné Es vrstvy nejlépe prolaďením pásma VKV rozhlasu 86 až 108 MHz, které bývá zaplněno enormním množstvím stanic z okrajových částí Evropy, jinak neslyšitelných. Také stanice, vysílající na CB pásmu 27 MHz jsou v létě často rušeny stanicemi ze vzdálených zemí.

Náhlé ionosférické poruchy se projevují po silných výronech v oblasti krátkovlnného ultrafialového až rentgenového záření. To je někdy tak silné, že krátkodobě ionizuje vrstvu D daleko více, než je její obvyklá ionizace, a většina rádiových vln, které jí normálně procházejí jen s nepatrným zeslabením, se zcela utlumí a „zmlknou“ i stanice, které v tu dobu běžně slyšíme. Tento jev nastává jen na osvětlené straně zeměkoule a trvá od několika minut do několika hodin. V literatuře se nazývá Dellingerův efekt.

Mimo uvedených jevů se však ještě projevuje vliv geomagnetického pole Země. Výzkum všech jevů a příčin v posledních letech je velmi intenzivní a na pomoc dříve obvyklým balónovým či raketovým sondám přišly umělé družice Země, umožňující pohled na ionosféru „z druhé strany“. Dostupné literatury z oboru šíření elektromagnetických vln je málo, velmi dobrým vodítkem jsou články ing. Jandy OK1HH v našem časopise.

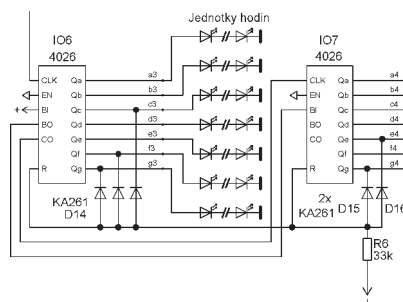
I na krátkých vlnách se však projevují při příjmu poruchy. Ty jsou dvojího druhu - průmyslové a atmosférické. Průmyslové vznikají v elektronických zařízeních všeho druhu a měly by být odstraňovány hned u zdroje rušení. Hlavně ve městech však dnes již trvalá úroveň tohoto rušení překračuje únosnou míru a nezářidka bývá omezujícím prvkem slyšitelnosti slabých signálů. Atmosférické poruchy vznikají v místních bouřkách a šíří se do celého světa hlavně z rovníkových oblastí, úroveň těchto poruch je vyšší v létě než v zimě.

(pokračování)

Oprava k článku „Elektronické hodiny MidraTime2“

Po sestavení hodin a konečném oživení jsem zjistil, že hodiny mají denní cyklus 22 místo požadovaných 24 hodin. Tzn., že po čase 21:59 neukázaly hodiny v následující minutě čas 22:00, ale displej se vynuloval na 00:00. Cyba byla zřejmě v nastavení modulu čítačů IO6 a IO7. Proto jsem k původnímu schématu doplnil dvě diody KA261 (viz obr. 1) a upravil tak modul čítání na 24. Diody lze snadno doplnit na původní desku s plošnými spoji.

Petr Ševčík



Obr. 1.

Úprava zapojení hodin MidraTime2. Diody jsou přidány k vývodům Q_c a Q_f čítače IO6. Podle názoru redakce by pravděpodobně stačilo přepojit katodu D14 z vývodu Q_f na Q_f

Jednoduchá zapojení pro volný čas

Elektronická fázovka

Pro zjišťování fázového napětí v rozvodné síti se používají zkoušečky doutnavkové, elektromagnetické a elektronické. Nejpopulárnější je zkoušečka doutnavková, kterou stačí připojit jednopólově pouze k fázovému vodiči, svit doutnavky je však zvláště na slunečním světle málo zřetelný. Nevýhodou elektromagnetických a běžných elektronických zkoušeček je nutnost dvoupólového připojení.

Dále je popsána elektronická zkoušečka, která se používá stejně snadno jako doutnavková, její indikace je však výrazná - svítivou diodou LED a současně akustická. Zkoušečka je určena pro napětí 110 až 400 V.

Schéma zapojení zkoušečky je na obr. 1. Zapojení vychází z principu doutnavkové zkoušečky a obsahuje sériové spojení doutnavky NE1 a rezistorů R12 a R13 pro omezení proudu doutnavkou. Doutnavka je přes bezpečnostní kondenzátor C1 vyvedena na měřicí hrot J1, rezistor R13 je vyveden na dotykovou plošku J2. Jestliže se dotýkáme rukou plošky J2 a na hrot J1 přivedeme fázové napětí, doutnavka se rozsvítí.

Ostatní obvody zkoušečky zvýrazňují indikační funkci doutnavky. Střídavé na-

pětí z rozsvícené doutnavky je usměrněno diodou D1 (lze použít typ 1N4007) a přes odporový dělič R1, R2 spíná tranzistor T1. Signál z kolektoru T1 je vyhlazen kondenzátorem C2 a proudově zesílen tranzistorem T2. Při rozsvícené doutnavce NE1 přejde kolektor T2 do vysoké úrovně (asi +3 V) a rozsvítí se indikační LED D2, připojená přes R5 mezi kolektor T2 a zem.

Současně s rozsvícením LED se vysokou úrovní na rezistorech R8 a R9 spustí multivibrátor s tranzistory T3 a T4, který generuje signál o kmitočtu asi 2 kHz pro akustickou signalizaci. Kmitočet signálu je určen hodnotami součástek R8, R9 a C3, C4. Signál se odebírá z kolektoru T4, zesiluje se tranzistorem T5 a je zaveden do piezoreproduktoru RE1. Kapacita piezoreproduktoru je vybižena rezistorem R11.

Elektronické obvody zkoušečky jsou napájeny napětím 3 V ze dvou tužkových článků, napájení se zapíná spínačem S1. Klidový odběr proudu zkoušečky je 3,5 mA, odběr při signalizaci je 17 mA.

Součástky zkoušečky jsou umístěny na desce s jednostrannými plošnými spoji podle obr. 2. Z prostorových důvodů jsou některé rezistory připájeny „na-

stojato”. Deska je spolu s držákem dvou tužkových článků (B1 a B2) vložena do podlouhlého pouzdra z plastické hmoty. Na přední stěnu pouzdra je přišroubován měřicí hrot o délce asi 60 mm, zhotovený z mosazné kulatiny o průměru 2 až 3 mm. Na hrot je navléknuta bužírka z PVC, ze které vyčnívá pouze špička hrotu v délce 5 mm. Na boční stěnu pouzdra je namontován spínač S1 a jsou v ní díry pro LED D2 a piezoreproduktor. V přední části boční stěny je též umístěna dotyková ploška z kousku nekorodujícího plechu.

Seznam součástek

Rezistory (kovové, 0,5 W)

R1	1 MΩ
R2	510 kΩ
R3	3,3 kΩ
R4, R8, R9	10 kΩ
R5	33 Ω
R6, R7, R11	1 kΩ
R10	33 kΩ
R12, R13	560 kΩ

Kondenzátory

C1	1,5 nF/1000 V, fóliový
C2	10 μF/16 V, elektrolytický
C3, C4	10 nF, keramický

Ostatní součástky

T1, T5	BC107
T2	BC177
T3, T4	BC148 (BC107)
D1	BAP795 (1N4001)
D2	LED 5 mm, červená
NE1	indikační doutnavka s drátovými vývody
RE1	piezoreproduktor 18 mm
S1	posuvný přepínač jednopólový
B1, B2	suchý článek 1,5 V, R6

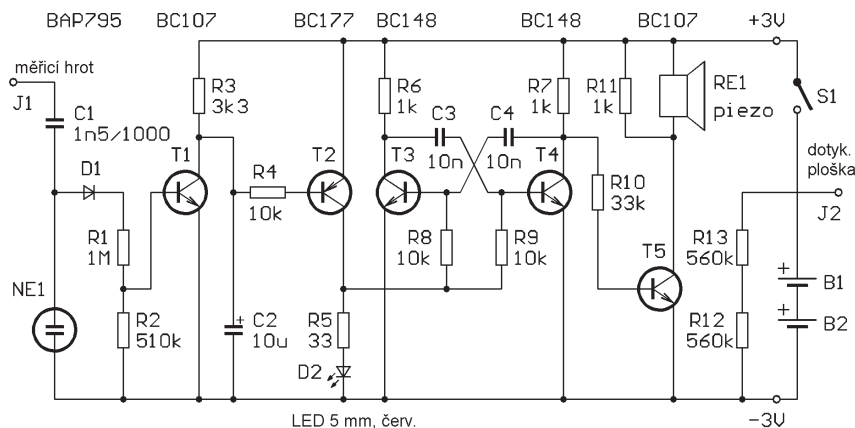
Radioelektronik Audio-Hi-Fi-Video 5/1996

Přípravek k měření Zenerova napětí

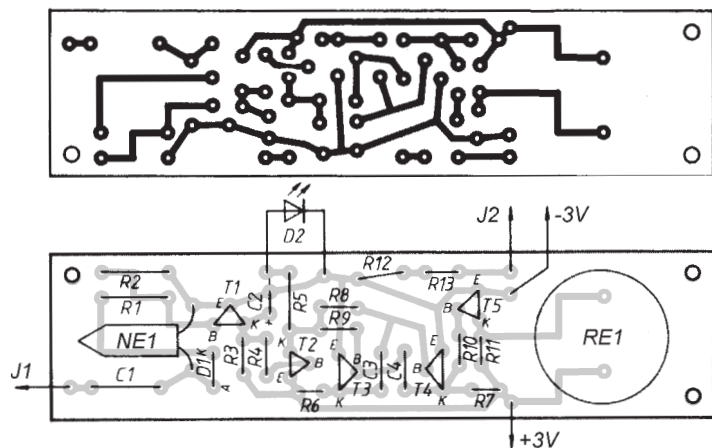
Velikost Zenerova napětí má svoji důležitost pro funkci různých elektronických obvodů, přitom údaj o tomto napětí je na Zenerových diodách většinou nečitelný. Proto byl navržen přípravek, který umožňuje u diod s nečitelným označením Zenerovo napětí snadno změnit.

Přípravek obsahuje síťový zdroj s výstupním ss napětím asi 16 V, který zavádí do měřené Zenerovy diody přes omezovací rezistor malý ss proud (několik mA). Průtokem proudu se vytváří na Zenerově diodě úbytek napětí rovný Zenerovu napětí diody, velikost Zenerova napětí se měří vnějším ss voltmetrem (multimetrem), připojeným paralelně k měřené diodě.

Zapojení přípravku je na obr. 3. Základem přípravku je malý síťový transformátor (s průřezem jádra 20 x 20 mm) o sekundárním napětí 12 V. Toto napětí je jednoduše usměrněno diodou D1 a vyhlazeno elektrolytickým kondenzátorem C1, ke kterému je paralelně připojen zátěžový rezistor R1. Ss napětí z kondenzátoru C1 je vyvedeno přes omezovací rezistor R2 na přístrojové svorky, ke kterým se připojuje měřená Zenerova dioda a ss voltmetr.



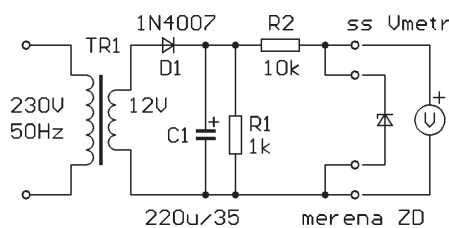
Obr. 1. Elektronická fázovka



Obr. 2. Deska s plošnými spoji elektronické fázovky a její osazení součástkami

Zhotovení přípravku nečiní žádných potíží a je ponecháno na možnostech a představitosti konstruktéra. Vzhledem k tomu, že přípravek pracuje se síťovým napětím, je nutno dbát zvýšené opatrnosti a obvody spojené se sítí řádně izolovat.

Jaromír Trnavský



Obr. 3. Přípravek pro měření Zenerova napětí

Poznámka redakce: Jak vyplývá z použitého principu, lze přípravkem měřit Zenerovo napětí pouze o něco menší, než je ss napětí na kondenzátoru C1, tj. v popsaném zapojení asi do 15 V. Pokud by bylo zapotřebí měřit větší Zenerovo napětí, je nutné zvětšit ss měřicí napětí na C1 a současně přiměřeně zvětšit odpory rezistorů R1 a R2. Např. při použití transformátoru se sekundárním napětím 24 V dosáhne napětí na C1 velikosti přes 30 V a je možné měřit Zenerovo napětí do 30 V. V tom případě použijeme R1 o odporu 2,2 kΩ/1 W a R2 o odporu 18 kΩ/0,5 W. Vzhledem k tomu, že ze sekundárního vinutí transformátoru se odebírá proud o velikosti pouhých několika desítek mA, postačí transformátor dimenzovat na 3 VA.

Zkoušečka napětí akumulátorů

Zkoušečka identifikuje a opticky indikuje diodou LED tři intervaly velikosti napětí automobilového akumulátoru. Při správné velikosti napětí v intervalu 11 až 15 V LED nesvítí. Při napětí větším než 15 V (přepětí) LED bliká s kmitočtem asi 1 Hz, při napětí menším než 11 V (podpětí) LED trvale svítí.

Zapojení zkoušečky je na obr. 4. Měřené napětí z akumulátoru se připojuje mezi svorky vstup + a vstup -. Velikost měřeného napětí se vyhodnocuje dvěma hradly NAND (IO1a a IO1b) typu 7400, která jsou využita jako komparátory s rozhodovací úrovní asi 1,4 V. Měřené napětí se zmenšuje odporovými děliči s D1 a R1 až R4 tak, aby se hradlo IO1b otvíralo při vstupním napětí 11 V a IO1a při napětí 15 V. Hradla IO1a a IO1b jsou provázána rezistory R6, R7 a kondenzátorem C1 tak, že tvoří astabilní multivibrátor. Pokud jsou obě hradla otevřena, multivibrátor kmitá na kmitočtu asi 1 Hz. Výstupní signál z hradla IO1b je negován a proudově zesílen dalšími hradly IO1c a IO1d a z jejich výstupů je veden na indikační D3.

Při vstupním napětí menším než 11 V jsou na výstupech IO1a i IO1b vysoké úrovně, na výstupech IO1c a IO1d jsou nízké úrovně a LED D3 trvale svítí. V intervalu vstupního napětí 11 až 15 V je na výstupu IO1a vysoká úroveň a na výstupu IO1b nízká úroveň. Na výstupech IO1c a IO1d je vysoká úroveň a D3 nesvítí. Při vstupním napětí větším než 15 V jsou obě hradla otevřena, jimi tvořený multivibrátor kmitá a D3 bliká.

Zkoušečka je napájena měřeným napětím, napájecí napětí +5 V pro hrad-

la IO1 je z měřeného napětí zmenšeno děličem s R5 a Zenerovou diodou D2.

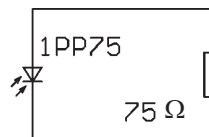
Zkoušeč měří napětí s přesností ±5 % v teplotním rozsahu 15 až 35 °C, meze měřicích intervalů lze případně upravit změnou odporů rezistorů R1 a R3.

Radioelektronik Audio-Hi-Fi-Video 5/1995

Jednoduchý tester infračervených dálkových ovladačů

V čísle PE 11/97 str. 13 jste uvedli tester infračervených (IČ) dálkových ovladačů (DO), k jehož stavbě z nových součástek by bylo zapotřebí asi 80 Kč. To byl podnět k popsání jednoduššího testeru, který je prakticky zadarmo.

Před časem jsem experimentoval s nalezenou fotodiodou 1PP75 (TESLA). Tuto diodu jsem zapojil k digitálnímu voltmetru a výsledek byl, že fungovala jako solární článěk. Potom jsem fotodiodu připojil na sluchátko - viz obr. 5. - a přiložil k ní vysílací IČ LED dálkového ovladače. Zmáčknu jsem tlačítko na DO a zpozoroval jsem zajímavý jev. Ve sluchátku bylo slyšet modulovaný signál vysílaný z DO.

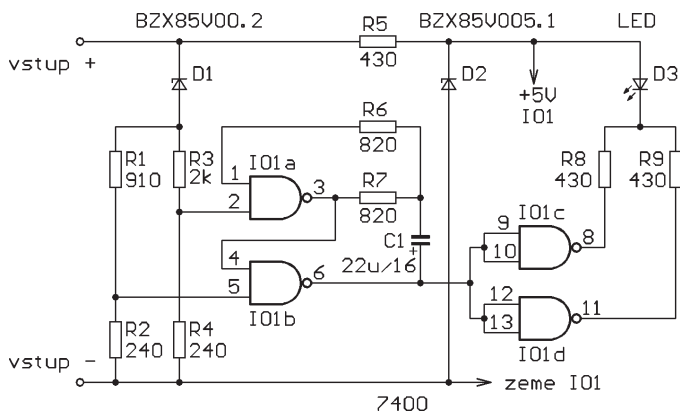


Obr. 5. Tester IČ dálkových ovladačů

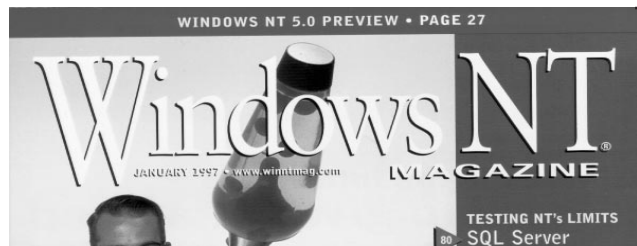
Tento jev nastává zřejmě proto, že kromě okolního slunečního světla, které způsobuje vznik ss napětí na elektrodách fotodiody, snímá fotodioda i další různé typy záření, jako je právě IČ světlo. Toto IČ světlo vyvolává v diodě střídavé napětí, které je pak slyšet ve sluchátku. To znamená, že obvod nepotřebuje napájení. Jedinou nevýhodou je, že účinnost přenosu signálu je malá a pro dosažení dostatečné hlasitosti zvuku ve sluchátku musíme umístit fotodiodu od vysílací LED DO do vzdálenosti max. 15 cm, ale to nebývá problém. Pro svůj pokus jsem použil jedno z dvojice sluchátek ARF210 o impedanci 75 Ω výroby TESLA. Lze použít i jiná sluchátka, jako třeba telefonní o impedanci 50 Ω.

Testerem podle obr. 5 zkusíme DO tak, že přiložíme fotodiodu k vysílací LED DO a při správné funkci DO uslyšíme ve sluchátku dostatečně silný signál.

Jakub Brož



Obr. 4. Zkoušečka napětí akumulátoru



INFORMACE, INFORMACE ...

Na tomto místě vás pravidelně informujeme o nabídce knihovny Starman Bohemia, Konviktská 24, 110 00 Praha 1, tel./fax (02) 24 23 19 33 (starman@bohem-net.cz, staram@srv.net; http://www.srv.net/~staram/starman.html), v níž si lze prohlédnout ukázková čísla a předplatit jakéko-

liv časopisy z USA a prostudovat a zakoupit cokoli z bohaté nabídky knih, vycházejících v USA, v Anglii, Holandsku a ve Springer Verlag (BRD) (časopisy i knihy nejen elektrotechnické, elektronické či počítačové - několik set titulů) - pro stálé zákazníky sleva až 14 %.

Časopis Windows NT je určen pro uživatele stejnojmenného produktu a seznamuje je s novinkami v oboru, s aplikacemi a se zkušenostmi s používáním Windows NT. V recenzovaném čísle časopisu jsou např. články: Profily vývojářů NT, Co se děje v počítačové telefonii, Integrate Windows NT a UNIXu, Co je nového ve Windows NT 4.0 RAS?, Program Emergency Repair Disk atd.

Časopis je měsíčník formátu A4, má průměrně 176 stran a je tištěn barevně na křídovém papíře. Předplatné pro zahraničí na jeden rok je 89 US dolarů, jedno číslo stojí v USA 4,95 dolarů.

LCmetr s PIC

Jan Przeczek, OK2UFY

VYBRALI JSME NA



OBÁLKU

LCmetr s PIC je určen pro jednoduché a rychlé měření malých kapacit a indukčností (0,1 pF až 1 µF; 0,01 µH až 100 mH). K jednoduchosti měření patří jako samozřejmost automatické přepínání rozsahů, včetně kalibrace a odečtení vnitřních kapacit a indukčností přístroje.

Základem měření kapacit a indukčností LCmetru s PIC je měření frekvence oscilátoru s IO1. Po zapnutí LCmetru s PIC se rozběhne oscilátor IO1, L1, C1, procesor změří frekvenci f_1 . Následuje kalibrace. K rezonančnímu obvodu L1, C1 se paralelně pomocí relé Re1 připojí kalibrační kondenzátor C2a, b. Potom následuje změření frekvence f_2 .

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1(C_1 + 1020)}}$$

Frekvence oscilátoru je při měření kapacitě 1 pF asi 750 kHz a při měřené kapacitě 1 µF asi 20 kHz. Při měření kapacity je sepnutý přepínač Př. 3a, který přiřadí měřený kondenzátor paralelně k C1. Při měření indukčnosti je sepnutý přepínač Př. 2a, který přiřadí měřenou cívku do série s L1. Výsledná změřená kapacita a indukčnost:

$$L_X = \left[\frac{f_1^2}{f_2^2} - 1 \right] \cdot L_1$$

$$C_X = \left[\frac{f_1^2}{f_2^2} - 1 \right] \cdot C_1$$

LCmetrem s PIC můžeme odečíst vstupní kapacitu C_p (indukčnost L_s) vstupních svorek LCmetru s PIC, popř. měřících hrotů - a to tlačítkem „0“.

Výsledná změřená kapacita a indukčnost je :

$$L_X = \left[\frac{f_1^2}{f_2^2} - 1 \right] \cdot L_1 - L_s$$

$$C_X = \left[\frac{f_1^2}{f_2^2} - 1 \right] \cdot C_1 - C_P$$

Při nulování necháváme vstupní svorky u měření kapacit rozpojené. Při měření indukčnosti vstupní svorky zkratujeme zkratovacím můstkem.

Procesor PIC16C58 vypočítává všechny výše uvedené matematické vzorce, měří frekvenci a řídí displej LCD. Po zapnutí LCmetru s PIC a při vypnutých přepínačích měření se na displeji objeví nápis „STOP“. Rozbíhá se oscilátor a měří se frekvence f_1 . Po chvíli nám displej LCD oznámí kalibraci „KALIBRUJI“. Procesor přes relé připojí kondenzátor C2a, b k rezonančnímu obvodu C1, L1 a změří frekvenci f_2 .

Po uskutečnění těchto úkonů nám displej oznámí „MUZES MERIT“. V této chvíli můžeme zapnout měření L nebo C. Při zapnutí obou měření L a C najednou nám displej oznámí „VADNA VOLBA“, proto musíme jedno měření vypnout. Pokud zapomeneme po ukončení měření spínače L a C vypnout a znovu zapneme LCmetr, displej nás upozorní „VYPNI VOLBU“. Jestliže bychom nevypnuli volby měření, nebylo by možné kalibrovat.

do plastové krabice U-UNKA (GM electronic), ve které je také držák šesti baterií R6, z nichž je přístroj napájen. Součástky potřebné k sestavení přístroje se osazují v pořadí: rezistory, kondenzátory, relé, konstrukční prvky (přepínače, cívka, distanční sloupky, svorky, ...), polovodičové součástky, displej LCD 16 znaků - 1 řádek.

Vzhledem k použití miniaturních součástek použijte mikropáječku s regulací teploty (např. ERS 50) a kvalitní pájku (např. SN60Pb) s dostatečným množstvím tavidla (kalafuna).

Zapájení kalibračního kondenzátoru C2a, b věnujeme náležitou pozornost, neboť na jeho přesnosti a stabilitě závisí výsledná přesnost a dlouhodobá stabilita měření. Tento kondenzátor musí být vybrán (kapacitu 1020 pF) a jeho přehřátí při pájení by mohlo mít za následek změnu kapacity i dlouhodobé stability!

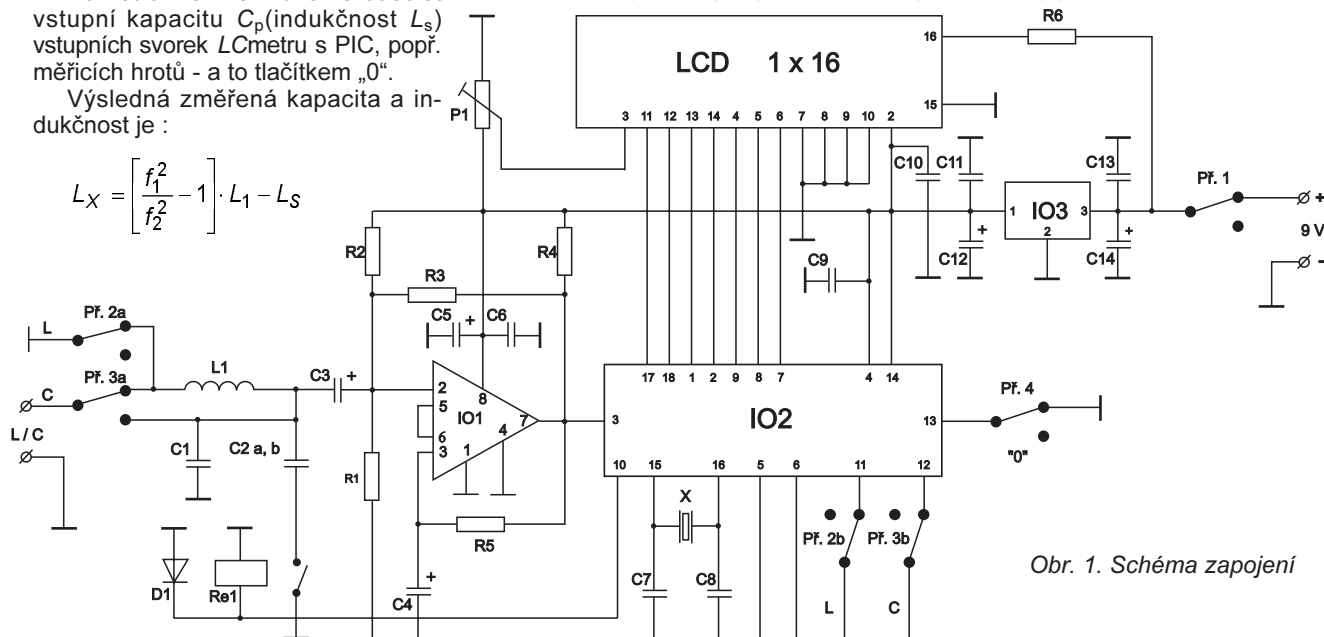
Polovodičové součástky, které nejsou umístěny v objímce, pájme rovněž co nejkratší dobu a na závěr až po zevrubné kontrole již zapájených pasivních součástek. Měřicí svorky přišroubujeme k desce s plošnými spoji pomocí šroubů a distančních sloupků M3x 15 mm. Nakonec umístíme displej LCD na distanční sloupky M3x 25 mm a propojíme se základní deskou. Do plastové krabice umístíme přístroj až po oživení a vyzkoušení.

Uvedení do provozu

Odběr celého LCmetru s PIC je asi 11 mA. V době kalibrace se zvětší odběr na 22 mA po dobu 1 s. Při použití jiné krabičky je vzhledem k minimální-

Popis sestavení

Celý přístroj je postaven na jedné desce s plošnými spoji a je vestavěn



Obr. 1. Schéma zapojení

mu odběru možné použít destičkovou baterii 9 V. Napětí z baterie 9 V je stabilizováno IO3 na 5 V pro displej LCD, IO1, IO2. Rezistor R6 omezuje proud pro podsvětlený displej (to není nutné použít). Odporovým trimrem P1 nastavujeme kontrast displeje LCD.

Požadavek na přesnost je jen u kalibračního kondenzátoru C2a, b, který by měl mít přesnost kapacity nejméně 1 %. Na této kapacitě je závislá výsledná přesnost měření LCmetru s PIC. C2a, b se skládá z několika kondenzátorů tak, aby měl kapacitu 1020 pF. Základem je stabilní a přesný kondenzátor 1000 pF (PHILIPS typ KS 427, KS 433). Do kapacity 1020 pF „dostavíme“ jedním nebo dvěma kondenzátory z hmoty NP0. Na L1 a C1 nejsou kladeny zvláštní požadavky, pokud jde o přesnost, vyhoví toleranční 5 %. Ostatní součástky jsou běžných tolerancí.

Cívka L1 je sestavena na jádře cívky 09P (označení GM electronic) a má indukčnost 330 μ H.

Původní vinutí odvineme, navinecme asi 43 závitů drátem o průměru 0,3 mm. Důležité pro tuto cívku je její sériový odpor. Ten by neměl překročit 0,2 Ω . Indukčnost cívky L1 68 μ H by měla být dodržena s přesností ± 5 %, což by při 43 závitech mělo být dodrženo.

Přesnost měření je závislá na přesnosti kalibrační kapacity, proto je nutné jí věnovat největší pozornost. Jen tak se dá dodržet maximální přesnost. Maximální měřená kapacita je 1,5 μ F a indukčnost 150 mH.

Pozor! LCmetr s PIC měří jen nepolarizované kondenzátory.

LCmetr s PIC byl srovnáván s měřicím přístrojem HP 4275. S tohoto porovnání vycházejí nepřesnosti v měření LCmetru s PIC. Dosažené výsledky jsou v této kategorii přístrojů víc než dobré.

Popis hlášení displeje LCD

STOP - časová prodleva 3 sekundy pro rozběh a stabilizaci frekvence oscilátoru IO1.

KALIBRUJI! - měří frekvenci f_1 a f_2 za pomoci připojeného kondenzátoru C2a, b. Doba kalibrace je 1 s.

MUZES MERIT! - volíme druh měření přepínačem L nebo C. Jednotky měření C = pF, nF, μ F. Jednotky měření L = nH, μ H, mH.

VYPNI VOLBU! - je sepnut spínač L nebo C, po kalibraci je nutné oba spínače vypnout.

VADNA VOLBA! - jsou sepnuty oba spínače L a C, spínač jednoho druhu měření je nutné vypnout.

NENI Lx !!! - na měřicích svorkách není připojena cívka s indukčností.

NENI KAPACITA! - na měřicích svorkách je připojen kondenzátor, který má svod.

Popis programu pro LCmetr s PIC

Inicializace CPU a IO portu.
Inicializace displeje LCD.

Kontrola sepnutí spínače L a C.
Jestliže je L nebo C sepnut,
Displej „VYPNI VOLBU“
Jestliže není L a C sepnuto,
Displej „STOP“

(čas pro rozběh a stabilizaci oscilátoru IO1, 3 s)

Kalibrace:

Displej „KALIBRUJI“
Měření frekvence f_1
Sepnutí kalibrační kapacity (C2a, b)
Měření frekvence f_2
Odpojení kalibrační kapacity (C2a, b)
Výpočet C1
Výpočet L1

Displej „MUZES MERIT“

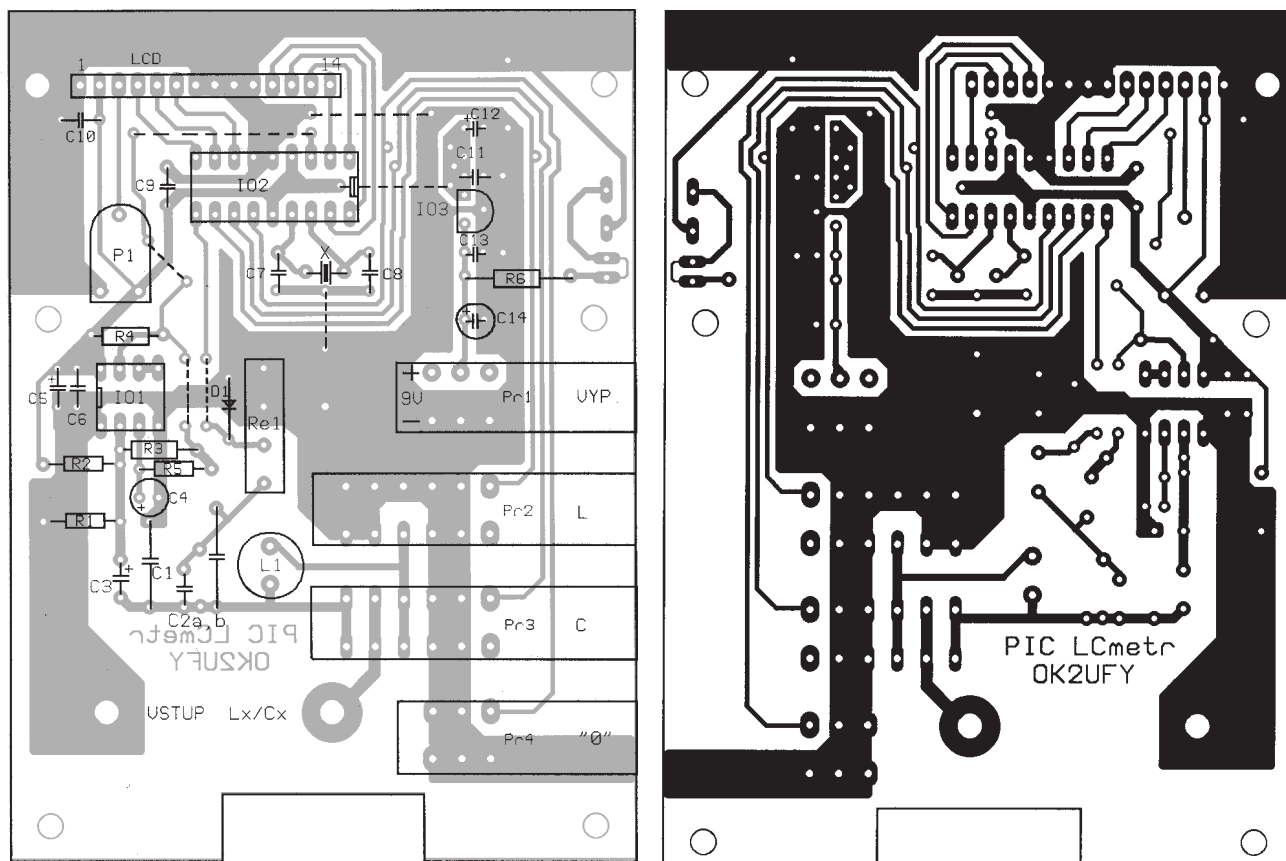
Pokud jsou oba spínače L a C sepnuty
Displej „VADNA VOLBA“

Jestliže při sepnutí L není na měřicích svorkách připojena cívka s indukčností (nekmitá oscilátor IO1)

Displej „NENI Lx!!!“

Jestliže při sepnutí C je na měřicích svorkách kapacita se svodem (nekmitá oscilátor IO1).

Displej „NENI KAPACITA“



Obr. 2. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

Zdroj referenčního napětí 5 V s malým šumem

Výrobci integrovaných referenčních zdrojů napětí uvádějí ke svým výrobkům velikost mezivrcholového šumového napětí v pásmu 0,1 až 10 Hz. Při jejich použití v převodnicích A/Č je však většinou důležité pásmo širší.

Např. pro referenční zdroj AD586 od Analog Devices a šířce pásma 1 MHz dosahuje rušivé napětí mezi špičkami až 200 μ V. I když tento zdroj „opřený“ o iontově implantovanou Zenerovu diodu je z tohoto hlediska vý-

hodnější než ty, které využívají referenční zdroje se zákázanou šířkou pásma (band-gap), lze i jeho šum dále zmenšit.

AD586 má k tomuto účelu vývod, na kterém připojený kondenzátor 1 μ F, vytvoří s vnitřním rezistorem dolní propust prvního řádu s mezní frekvencí 40 Hz a zmenší mezivrcholovou velikost šumového napětí na úroveň asi 160 μ V.

Pokud nejsme spokojeni se šumem na nízkých frekvencích, je dobrým řešením zapojit za IO1 ještě externí filtr tvořený R1 a C4 s mezní frekvencí 1,6 Hz a oddělit jej od výstupu sledovačem z operačního zesilovače s malým šumem OP27GZ. Konečným protišumovým prostředkem je filtr s velkou kapacitou na výstupu IO2, který má příznivý vliv i na stabilitu výstupního napětí. Malou výstupní impedan-

ci i při vysokých frekvencích zajišťuje paralelní keramický kondenzátor C8.

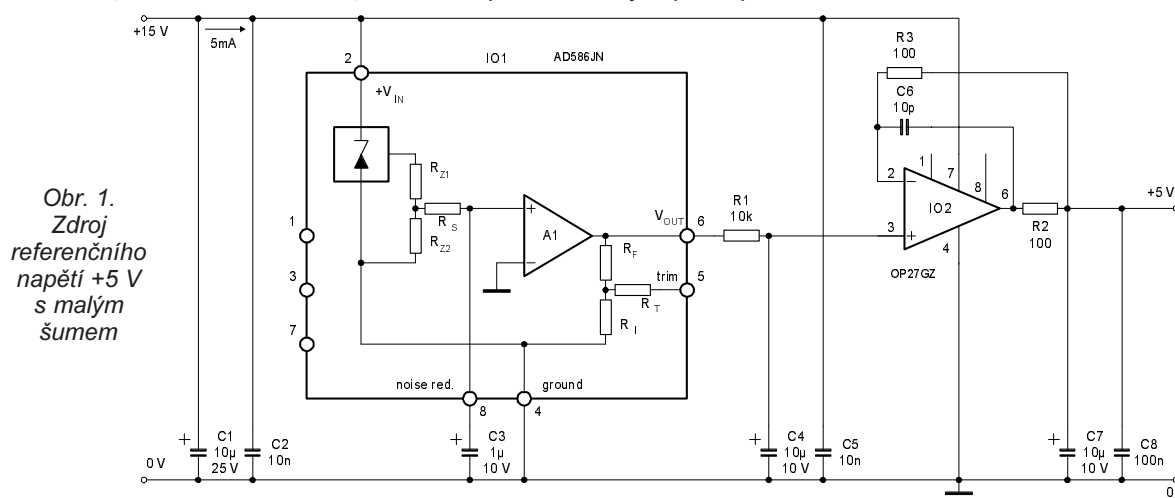
JH

[1] Low-noise-Spannungsreferenz mit hoher Präzision. Elektor 27 (1996), č. 7-8, s. 31, 32.

Velmi rychlý převodník A/Č

TLC5540 je typové označení 8bitového převodníku A/Č, který umožní díky minimální vzorkovací rychlosti 40 MSPS (=milionů vzorků/s) digitalizaci i rychle proměnných analogových signálů. Architektura čipu obsahuje vzorkovací obvod (sample and hold), referenční zdroj a třístavový výstup. Díky technologii CMOS je ztrátový výkon obvodu jen 85 mW.

JH



Obr. 1. Zdroj referenčního napětí +5 V s malým šumem

Vynulování displeje.

Jestliže je sepnutý spínač L (zkratovaná měřicí svorky)

Sepnutí spínače „0“ zápis indukčnosti Lx do RAM

Displej „Lx = 0“

Jestliže je sepnutý spínač C.

Sepnutí spínače „0“ zápis kapacity Cx do RAM

Displej „Cx = 0“

Měření Lx.

Sepnutý spínač L.

Měření f_2 .

Výpočet Lx.

Displej „Lx = „

Měření Cx.

Sepnutý spínač C.

Měření f_2 .

Výpočet Cx.

Displej „Cx = „

Konec.

Technická data

Měřicí rozsahy:

indukčnost 0,01 μ H až 100 mH, kapacita 0,1 pF až 1 μ F.

Automatické přepínání rozsahů.

Autokalibrace.

Přesnost měření:

v rozsahu 1 μ H až 10 mH $\pm 0,5$ %, v rozsahu 10 až 100 mH ± 2 %, v rozsahu 10 až 100 nH ± 7 %,

v rozsahu 1 pF až 10 nF $\pm 0,5$ %, v rozsahu 10 nF až 1 μ F ± 2 %, v rozsahu 0,1 pF až 1 pF ± 7 %, ± 7 % nepřesnosti se dosahuje ve spodních mezích rozsahu.

Napájení: 9 V/asi 11 mA.

Zobrazení: displej LCD 16 znaků x 1 řádek.

Použité součástky

Rezistory (0207 - GM electronic)

R1, R2, R3 100 k Ω

R4 1 k Ω

R5 47 k Ω

R6 82 Ω

P1 10 k Ω , (PT 10 V) GM

Kondenzátory

C1 680 pF styroflex 5 %

C2 a, b, c 1020 pF, styroflex + NP 0, 0,5 %

C3, C4 10 μ F/16 V, tantal

C5 4,7 μ F/10 V, tantal

C6, C9,

C10, C11,

C13 100 nF, keramika

C7, C8 22 pF, (NP 0)

C12 10 μ F/25 V, elektrolyt.

C14 47 μ F/16 V, elektrolyt.

Polovodičové součástky

IO1 LM311AN

IO2 PIC16C58

IO3 78L05

D1 1 N4148

LCD DV16100S1RB

(neprosvětlený)

DV16100S1FBLY

(prosvětlený)

Ostatní součástky

X krystal 8 MHz, HC 49

Re1 relé SIL 5 V/500 Ω

Př.1 Isostat

2x přepínač s aretací

Př.2, 3 Isostat

4x přepínač s aretací

Př.4 Isostat

2x přepínač bez aretace

L1 68 μ H, 09 P

Použitá literatura

[1] Digitales L/C-Meter mit hoher Genauigkeit. Electronic Kits 5/96.

Naprogramovaný procesor PIC, desku s plošnými spoji a další součástky k LCmetru s PIC lze objednat na adrese:

Jan Przcetek

Kolmá č.p. 502,

739 34 ŠENOV,

tel: 069/688 73 32 (odpoledne),

069/6257 235 (dopoledne).

Anténní zesilovače

Stanislav Škapa

Po značné renesanci anténních zesilovačů na počátku 90tých let zájem v pozdějších letech ustal. Ochabnutí zájmu je zcela pochopitelné a souvisí s výstavbou nových a výkonnějších pozemních vysílačů, dostupností satelitních kompletů a rozšiřující se kabelovou televizí. Přesto se domnívám, že existují oblasti, kde by anténní zesilovač zlepšil kvalitu přijímaného signálu, či případně rozšířil počet přijímaných programů (zde mám na mysli zejména zahraniční programy).

Bydlím na Jižní Moravě, kde lze přijímat devět programů (ČT1, ČT2, STV1, STV2, ORF1, ORF2, NOVA, PRIMA, MARKÍZA) v dobré či výborné kvalitě. Bydlíte-li v panelovém domě, pak TKR (televizní kabelový rozvod) neumožní většinou rozvod více než šesti programů. Chtěl-li jsem přijímat i zbylé tři programy, měl jsem následující možnosti:

- Postavit si nebo zakoupit vlastní anténu a k ní zapojit předzesilovač (někdy nemusí být potřebný) a tuto anténu sloučit se stávajícím TKR.

- Připojit se ke kabelové televizi. Ovšem po prostudování programové nabídky a finančních podmínek jsem tuto možnost zamítl, neboť ze 16 poskytovaných programů jsem schopen přijímat výše zmiňovaných 9 programů.

Rozhodl jsem se pro první možnost. Pomocí jednoduché antény (anténa typu B od J. Macouna) jsem si našel vhodné vysílače zbylých programů a zjistil jsem, že dva programy (ČT2 - K47 a PRIMA - K60) mají směr příjmu od sebe rozdílný asi 15° a třetí program (MARKÍZA - K44) má úhel příjmu asi 150° až 160° (vzhledem na předchozí). Z příjmových podmínek vyplynulo, že lze programy na kanálech K47 a K60 přijímat společnou anténou nasměrovanou na K47, pro kanál K44 musela být zhotovena nová anténa. Sloučit tyto antény jsem se rozhodl zapojením slučovače typu „jeden kanál a zbytek pásma“ a k následnému sloučení s TKR jsem použil jednoduché kmitočtové výhybky (VHF + UHF).

Z určitých důvodů jsem nemohl používat venkovní antény, nýbrž jsem musel umístit tyto krátké antény v obývacím pokoji tak, aby co nejméně překážely. Abych dosáhl kvalitního příjmu i s malými „interními“ anténami, musely být použity zesilovače, které zároveň kryly i ztráty vzniklé ve vedení (asi 15 m) ke druhému přijímači a v rozbočovači.

Zpočátku jsem použil širokopásmové zesilovače, které jsem měl k dispozici a pokusil se vyrobit pásmové propusti a zadržky pomocí článků LC až za těmito zesilovači. Výsledek byl mírně lepší než jsem očekával a s příjmem i kvalitou signálu jsem byl vcelku spokojen.

Později mne zaujal inzerát v PE11/96 na vf tranzistor AT41586, jenž, podle mého názoru, má slušné parametry za solidní cenu. Vybrané technické parametry jsou v tab. 1 (cena tranzistoru byla 30 Kč). Během prázdnin jsem se rozhodl zlepšit stávající zapojení antén a zesilovače. Pro stavbu kanálového zesilovače jsem použil bipolární tranzistor a články LC. A jako „doplňek“ jsem postavil širokopásmový zesilovač s odlaďovačem (někdy se může odlaďovač také použít pro odladění kanálu, na němž chceme mít videomagnetofon nebo videohry, případně nostalgický 8bitový počítač).

Níže popsané zesilovače asi mají pro někoho nepochopitelný tvar, ovšem musím zdůraznit, že zesilovače jsou zároveň i součástí „stožárů“ antény. Pokud se rozhodnete dodržet tento tvar, upozorňuji, že stavba zesilovačů v takto stíněných prostorech vyžaduje

je kromě mikropáječky také obratnost a trpělivost.

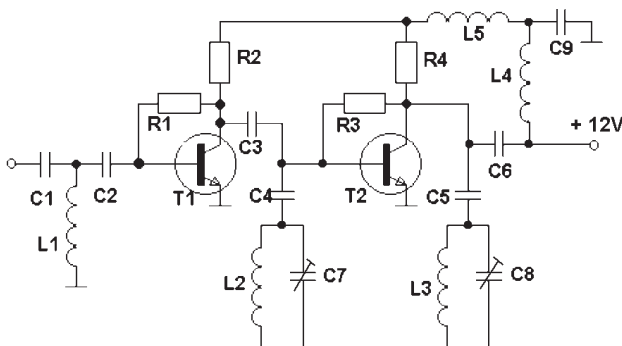
Zesilovač s odlaďovačem pro IV. a V. pásmo

Dvoustupňový zesilovač s odlaďovačem bez zpětných vazeb pro IV. a V. pásmo vychází z klasických zapojení, odlaďovací obvody jsou před a za druhým zesilovacím stupněm (obr. 1). Na vstupu je Zobelův článek K, za nímž následuje tranzistor T1. Tranzistor T1 je umístěn do otvoru v přepážce, průměr otvoru je asi 5 mm (záleží na rozměrech R1, který je také umístěn do téhož otvoru, R1 je v provedení SMD), otvor se nachází zhruba uprostřed přepážky. Pracovní bod T1 je přibližně 5 V/9,5 mA. Tranzistor T2 má zkráceny všechny vývody na minimum a je připájen na desku s plošnými spoji. Pracovní bod T2 je přibližně 7,7 V/25 mA. R3 je v provedení SMD a je umístěn na T2. Současně jsou na desku připájeny odlaďovací obvody, tj. trimry C7, C8 (fóliové provedení), kondenzátory C4, C5 a cívky L2, L3.

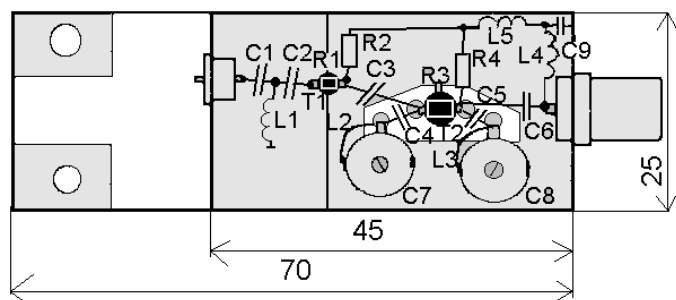
Cívky L2, L3 jsou tvořeny drátem (o průměru 0,5 mm, délky 15 mm) vytvarovaným do tvaru písmene U. Cívky L4 a L5 jsou vzduchové. Téměř celá krabička zesilovače byla spájena z konzervového (pocínovaného) plechu, dno krabičky je tvořeno deskou s plošnými spoji z jednostranně plátovaného kuprexitu tloušťky 1,5 mm, na desce je umístěn i symetrizační člen. Rozmístění součástek a příslušné rozměry jsou na obr. 2, výška bočnice je 15 mm. Naměřený průběh zesílení je na obr. 3, odlaďovač je nastaven na K44,

Tab. 1. Parametry AT41586

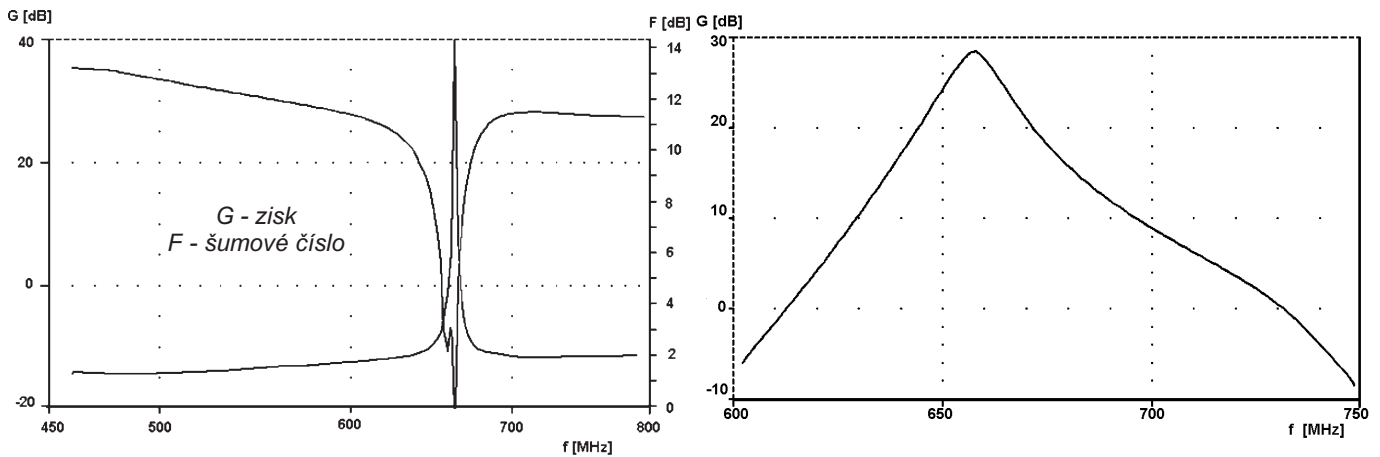
Electrical spec. AT41586 ($T_a = 25^\circ\text{C}$, $U_{CE} = 8\text{ V}$)	Typ. values
NF_o : $I_c = 10\text{ mA}$	$f = 1\text{ GHz}$ 1,4 dB
	$f = 2\text{ GHz}$ 1,7 dB
	$f = 4\text{ GHz}$ 3,0 dB
G_a : $I_c = 10\text{ mA}$	$f = 1\text{ GHz}$ 17,0 dB
	$f = 2\text{ GHz}$ 12,5 dB
	$f = 4\text{ GHz}$ 8,0 dB
f_T : $I_c = 25\text{ mA}$	8,0 GHz
$U_{EBO\text{ max}}$	1,5 V
$U_{CBO\text{ max}}$	20 V
$U_{CEO\text{ max}}$	12 V
$I_c\text{ max}$	60 mA



Obr. 1. Schéma pásmového zesilovače s odlaďovačem



Obr. 2. Deska s plošnými spoji pásmového zesilovače s odlaďovačem



Obr. 3. Charakteristika pásmového zesilovače s odlaďovačem

Obr. 6. Charakteristika kanálového zesilovače

na nosnou obrazu. Průběh šumového čísla byl však modelován počítačem, proto nabádám k obezřetnosti při posuzování tohoto průběhu.

Seznam součástek

- R1 56 k Ω , SMD 1206
Siemens Matsushita
- R2 680 Ω , TR 151 (191)
- R3 27 k Ω , SMD 1206
Siemens Matsushita
- R4 150 Ω , TR 151 (191)
- C1 4,7 pF, TK 656 (755)
- C2 3,3 pF, TK 656 (755)
- C3 15 pF, TK 656 (755)
- C4 1 pF, TK 656 (755)
- C5 1,5 pF, TK 656 (755)
- C6 47 pF, TK 755
- C7, C8 1,2 až 6 pF, fóliový trimr
- C9 2,2 nF, TK 744 (745)
- T1 AT-41586
- T2 BFR 90
- L1 - 1 1/3 závitů drátu o \varnothing 0,5 mm
CuL na průměr 3 mm
- L2, L3 - 15 mm drátu CuL o \varnothing 0,5 mm,
tvarováno do písmene U
- L4 - 12 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm CuL
na průměru 3 mm
- L5 - 18 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm CuL
na průměru 3 mm + symetrizační
člen (mosten 7 mm) + panelový kolík,
případně F-konektor + průchodkový
kondenzátor

Kanálový zesilovač pro pásmo 600 až 700 MHz

Kanálový zesilovač vychází opět z klasických konstrukcí kanálových zesilovačů s bipolárními tranzistory,

avšak místo rezonátorů je za každým zesilovacím stupněm zařazen jednoduchý laděný obvod, viz obr. 4. Na vstupu tentokrát není Zobelův člunek K, ale jen vazební kondenzátor C1. Tranzistor T1 je umístěn do otvoru v přepážce, průměr otvoru je asi 5 mm (záleží na rozměrech R1, který je také umístěn do tétož otvoru), otvor se nachází zhruba uprostřed přepážky.

Pracovní bod T1 je přibližně 5,1 V / 7,8 mA. Rezistor R1 je v provedení SMD, R2 je v klasickém provedení. Následuje první laděný obvod, kapacitní trimr C8 (fóliový), prostřední vývod trimru je ohnutý o 90°. Kondenzátory C2 a C3 jsou SMD a „pájecí plošky“ jsou tvořeny ohnutým vývodem trimru C8 a kolektorem T1, případně emitorem T2. Cívka L1 je tvořena drátem o průměru 0,5 mm v délce 15 mm, vytvarovaným do tvaru písmene U. Tranzistor T2 je umístěn v přepážce obdobně jako T1, ovšem v přepážce je nutné udělat další otvor pro vývod rezistoru R2, R3 je opět SMD. Pracovní bod T2 je přibližně 6,6 V/32 mA. Druhý laděný obvod je podobný prvnímu. Kondenzátor C7 je v klasickém provedení a slouží částečně k odpružení konektoru. Cívky L3 a L4 jsou vzduchové. Krabíčka zesilovače je totožná s předchozí krabíčkou. Rozměsty součástek a příslušné rozměry jsou na obr. 5, výška bočnic je 15 mm.

Naměřený průběh zesílení je na obr. 6, zesilovač je naladěný na K44. Samozřejmě je možné tímto kanálovým zesilovačem naladit i kanály na nižších frekvencích (470 až 600 MHz), pak však doporučuji vynechat kondenzátory C5 a C6 u druhého laděného

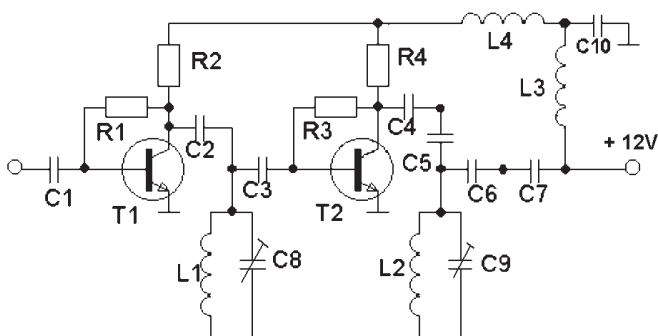
obvodu. Šumové číslo zesilovače je asi 1,5 dB.

Seznam součástek

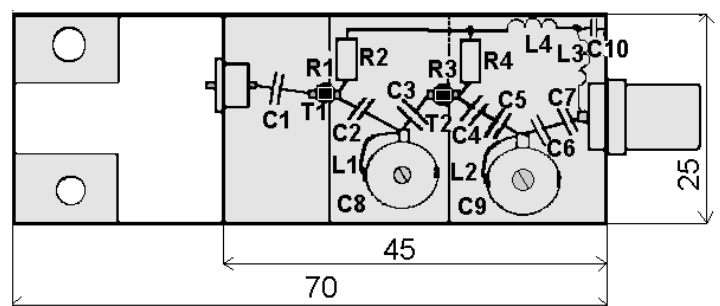
- T1, T2 AT41586
- R1 68 k Ω , SMD 1206
Siemens Matsushita
- R2 820 Ω , TR 151 (191)
- R3 27 k Ω , SMD 1206
Siemens Matsushita
- R4 150 Ω , TR 151 (191)
- C1 3,3 pF, TK 656 (755)
- C2 až C6 1 pF, SMD 1206
Siemens Matsushita
- C7 1 pF, TK 656 (755)
- C8, C9 1,2 - 6 pF, fóliový trimr
- C10 2,2 nF, TK 744 (745)
- L1, L2 - 15 mm drátu CuL o \varnothing 0,5 mm,
tvarováno do písmene U
- L3 - 12 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm CuL
na průměru 3 mm
- L4 - 18 závitů drátu o \varnothing 0,2 mm CuL
na průměru 3 mm + symetrizační
člen (mosten 7 mm) + panelový kolík,
případně F-konektor + průchodkový
kondenzátor

Závěr

Hlavním cílem konstrukce zesilovačů bylo zlepšit kvalitu příjmu TV signálu. Dílčími cíly těchto konstrukcí zesilovačů bylo vyzkoušet tranzistor AT41586 a zjistit jaké selektivity jsou schopny články LC ať již v klasickém či SMD provedení. Pro kvalitní kanálový zesilovač je výhodnější použít moderní tranzistory GaAs-FET, s nimiž lze postavit zesilovač s šumovým číslem menším než 1 dB. Na druhou stranu však cena těchto tranzistorů je vyšší a



Obr. 4. Schéma kanálového zesilovače



Obr. 5. Deska s plošnými spoji kanálového zesilovače

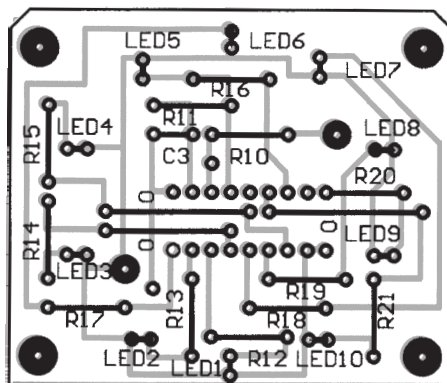
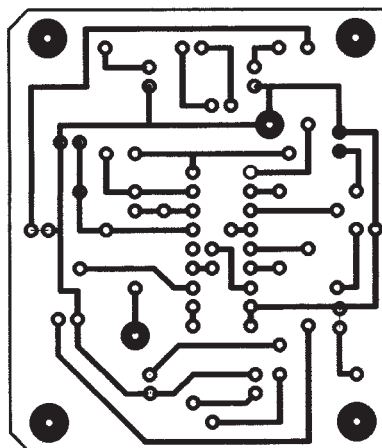
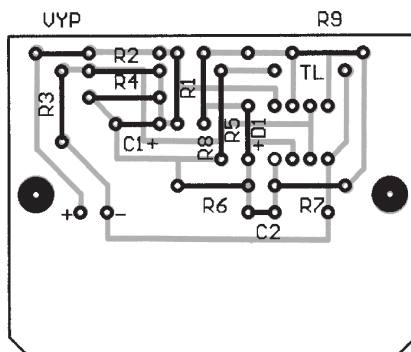
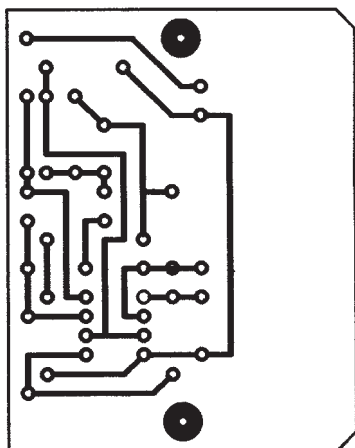
Ruleta

Může sloužit též jako losovací zařízení. Stisknutím tlačítka se C1 nabije. Převodník U/f (IO1), k němuž je připojen, se rozkmitá a svými impulsy ovládá Johnsonův čítač IO2, který postupně přepíná LED1 až LED10. Po uvolnění tlačítka se C1 přes R4 pozvolna vybíjí, kmitočet impulsů se zpomaluje, až se nakonec zcela zastaví. Která LED zůstane svítit je věcí náhody a nelze to ovládacím tlačítkem nijak ovlivnit.

Pro akustický efekt je použito malé piezoelektrické sluchátko, v němž je slyšet jednotlivé impulsy. Pokud se smíříme s většími rozměry, můžeme použít i obvyklé telefonní sluchátko. C3 a R11 zajišťují vynulování čítače ve výchozí poloze při každém zapnutí spínače.

Desky s plošnými spoji, destičková baterie 9 V, vypínač i tlačítko jsou zamontovány v krabičce od pohlcovače pachů „Sorbex“, používaného v chladničkách.

Zdeněk Pícha

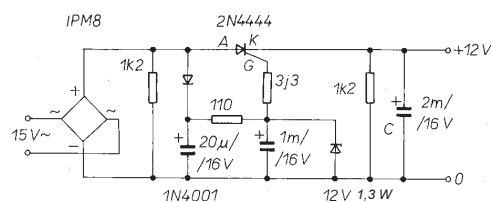


Obr. 2. Desky s plošnými spoji rulety

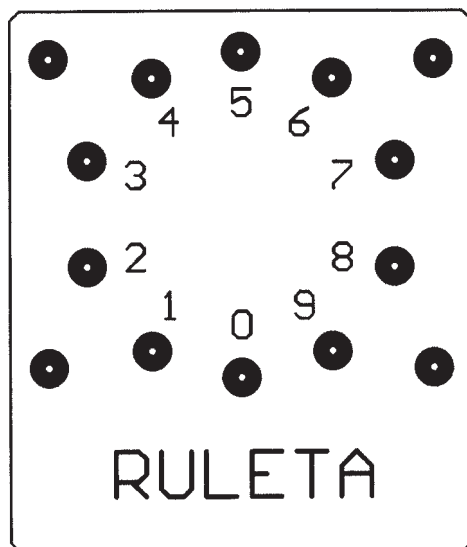
Stabilizace napětí s tyristorem

V uvedeném zapojení přivádíme na řídicí elektrodu tyristoru stabilizované napětí +12 V. Zmenší-li se napětí na katodě tyristoru pod úroveň stabilizovaného napětí, řídicí elektroda se oproti katodě stane kladnější, tyristor se otevře a s každou na anodu přicházející kladnou půlvlnou začne nabíjet kondenzátor C. Když napětí na C dosáhne +12 V, tyristor se uzavře do té doby, než se napětí na kondenzátoru C zmenší a celý děj se opakuje. Účinnost stabilizace je asi 10 %.

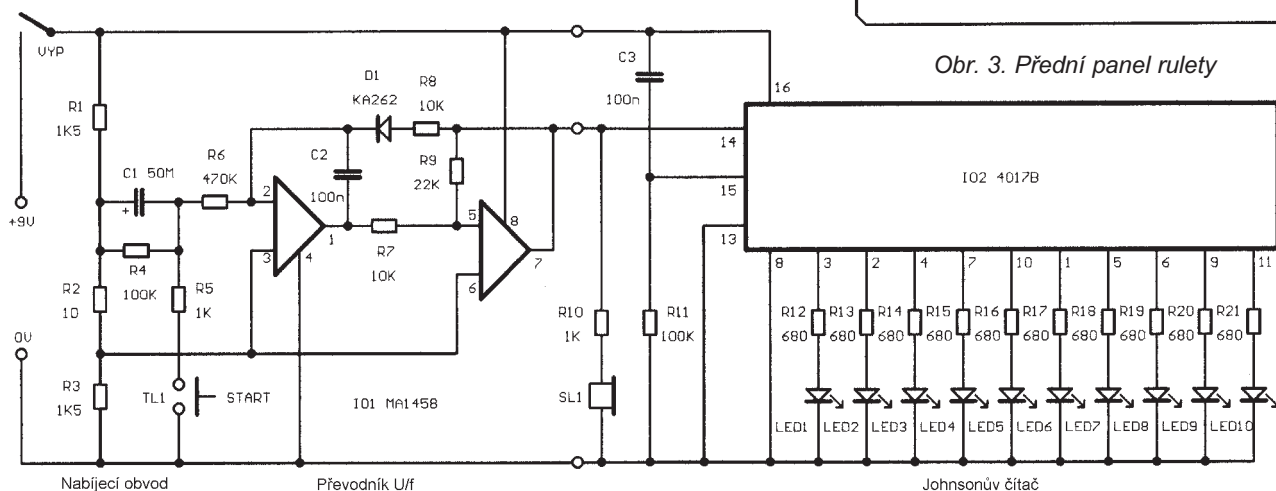
Zdeněk Hájek



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 3. Přední panel rulety



Obr. 1. Schéma zapojení rulety

šumové přizpůsobení je obtížnější (dutinové rezonátory či pásková vedení). Pokud se rozhodnete pro individuální příjem TV, zaměřte se nejprve na anténu, protože ta je nejlepším „vysokofrekvenčním zesilovačem“.

Literatura

- [1] Glos, B.: Dálkový příjem v praxi. AR B3/1988.
- [2] Krupka, Z.; Kuncl, J.: Vf zesilovače, filtry... AR B1/87.

- [3] Alexy, J.: Selektivita bez rezonátorů. PE 1/1996.
- [4] Siemens Matsushita Components: Passive components for surface mounting. Product Survey 1995.
- [5] Katalog GM Electronic 1994.

Súprava sond k osciloskopu

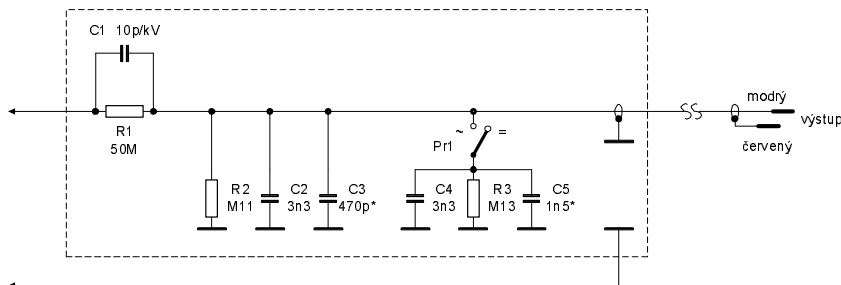
Rudolf Bečka

(Pokračovanie)

Nastavenie sondy

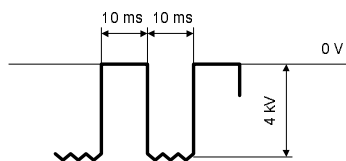
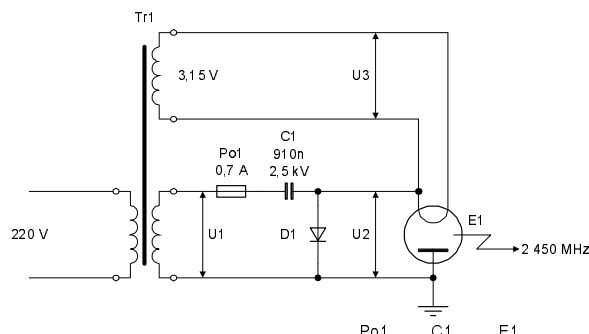
Na vstup sondy privedieme jednosmerné napätie (100 až 1000 V) merané číslicovým voltmetrom. Na výstup zapojíme druhý číslicový voltmeter so vstupným odporom 10 M Ω . Prepínač na sonde sa prepne do polohy 10 M Ω . Rezistor R3 vyberieme z TR 161 radu E96 tak, aby bol deliací pomer presne 1000. Výstup sondy pripojíme na osciloskop, vstup pripojíme na zdroj obdĺžnikového napätia asi 1kHz so stried-

dou asi 1:1. Najvhodnejšie je použitý kalibrátor osciloskopov podľa [1]. Prepínač na sonde sa prepne do polohy 1 M Ω . Kondenzátor C4, poprípade i C3 sa vyberie tak, aby na obrazovke osciloskopu bol správne vykompenzovaný priebeh. Skontrolujeme správnosť zapojenia prepínača Pr1 na sonde. Prepínač prepne do polohy 10 M Ω , priebeh na obrazovke musí klesnúť o 9 %. Prepínač Pr1 je zapnutý v polohe 10 M Ω . Pri práci s deličom pri meraní vn napätí do 5 kV v zásade vždy



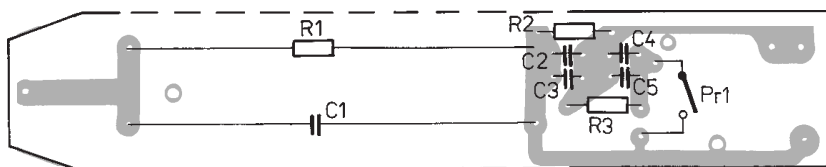
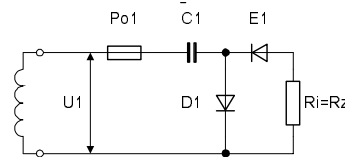
Obr. 20. Zapojenie sondy ku PU500

Obr. 21. Zjednodušená schéma mikrovlnnej rúry

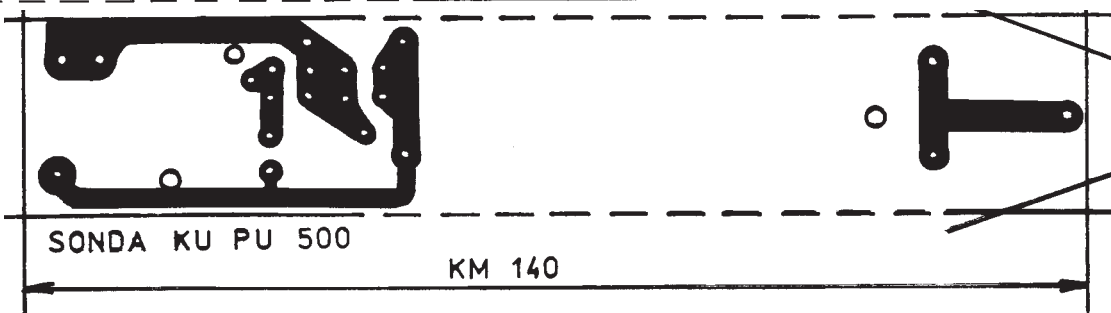


Obr. 22. Priebeh napájacieho napätia U2 na magnetróne

Obr. 23. Zapojenie usmerňovača v mikrovlnnej rúre



Obr. 24. Doska s plošnými spojmi ku PU500



pripojujeme najskôr zemiaci vývod sondy a až potom živý hrot sondy pripojíme k meranému napätiu. **Sonda je určená na meranie napätí v slaboprúdových oblastiach, nie je určená na meranie v energetike - t.j. v silnoprúdových obvodoch.**

VN DELIČ KU PU 500

Technické dáta

Max. vstupné medzivrcholové napätie: 5 kV.

Meranie striedavého napätia do 3 kV v spolupráci s PU500 na rozsahu: 3 V

Meranie záporného napätia do 4 kV v mikrovlnných rúrach v spolupráci s PU500 na rozsahu: 10 V.

Na meranie vn napätí v mikrovlnných rúrach v spolupráci s meracím prístrojom PU 500 - METRA Blansko slúži sonda, ktorej schéma je na obr. 20. Na vysvetlenie deliacich pomerov sondy je dobré poznať schému a činnosť mikrovlnnej rúry. Akokoľvek to znie honosne „MIKROVLNNÁ RÚRA“, ak vynecháme kopu rôznych prepínačov na primárnej strane transformátora TR1 a zapojenie motorčeka na otáčanie taniera, ostane nám veľmi jednoduchá schéma mikrovlnnej rúry (viď obr. 21). Na sekundárnej strane transformátora TR1 je žeraviace vinutie, slúžiace na žeravenie magnetrónu.

Druhé vinutie dodáva napätie pre anódu magnetrónu. Napätie U1 je naprázdno asi 2,1 kV a pri záťaži asi 2 kV. Cez poistku Po1 uložený vo vysokonapäťovom púzde priamo medzi dvoma vn káblami je napájaný zdvojovač napätia pozostávajúci z vn olejového kondenzátora C1, diódy D1 a magnetrónu E1, ktorý z hľadiska usmerňovača tvorí ďalšiu diódu. Zapojenie zdroja mikrovlnnej rúry ako usmerňovača je na obr. 23, kde magnetrón je ako dióda E1 a vnútorný odpor magnetrónu je vlastne zaťažovací odpor usmerňovača. Ako vidno, zapojenie predstavuje zdvojovač napätia bez filtračného kondenzátora. Na katóde magnetrónu je kľúčované napätie - 4 kV proti zemi (viď obr. 23), keďže anóda magnetrónu je uzemnená. Toto napätie (je takmer obdĺžnikového tvaru so striedou 1 : 1) bude Deprezský prístroj, aký je použitý v PU500, ukazovať polovičnú hodnotu. Aby nebolo merané napätie treba stále ná-

sobiť dvomi, je delič na meranie tohto napätia upravený, jeho deliaci pomer je miesto 1000 len 500. Keďže vstupný odpor prístroja PU 500 sa mení s prepínaním rozsahov, platí deliaci pomer len na rozsahu 10 V.

Po prepnutí prepínača Pr1 do polohy „~“ možno merať sekundárne vn napätie U1. Toto napätie naprázdno (pri prerušení poistky Po1) je približne 2,1 kV a pri práci „mikrovlnky“ je približne 2 kV. Primár transformátora je pripojený cez spústu rôznych spínačov priamo na sieť, a tak ako kolíše sieťové napätie, budú kolísať i sekundárne napätia U1 a U2 a U3. Zapojenie usmerňovača jednotlivých „mikrovlniek“ sa podobá ako vajce vajcu, niektoré staršie typy mali o jednu diódu navyše zapojenú v sérii s E1, toto zapojenie ukazuje obr. 23, len miesto E1 si treba predstaviť druhú polovodičovú diódu a Ri je vlastne magnetrón.

Pri meraní v mikrovlnke treba dbať na bezpečnosť pri práci, treba si uvedomiť, že napätia U1 a U2 sú veľmi nebezpečné a veľmi „tvrdé“ napätia. Je tu úplne iná situácia ako v televíznych prijímačoch, kde sú podstatne vyššie napätia, ale tie sú relatívne „mäkké“, dodávajúce prúdy do 1 mA, kdežto zdroj v mikrovlnnej rúre dodáva do magnetrónu prúd viac ako 1 A v závislosti od výkonu „mikrovlnky“. Veľmi opatrne treba postupovať i pri meraní žeraviaceho napätia. Toto napätie možno merať priamo striedavým voltmetrom. Tu si treba uvedomiť, že hoci toto napätie je malé (3,15 V), je na veľkom zápornom potenciáli (-4 kV) voči zemi. Pri meraní žeraviaceho napätia treba použiť vodiče s dostatočnou izoláciou. Vhodný je napríklad vn kábel ST 0,35 na napätie 10 kV. Je veľmi ohybný, dobre sa s ním pracuje a máme istotu, že pri jeho dotyku s kostrou nedôjde k prerazu. Pri meraní musí byť merací prístroj PU 500 položený na izolačnej podložke a nie priamo na kovovej časti „mikrovlnky“.

Ďalej upozorňujem na to, že prístroj PU 500 musí byť pri meraní žeraviaceho napätia bezpodmienečne napájaný z vstavanej batérie a nie z rôznych sieťových adaptérov, ako sa často „upravujú“ rôzne multimetre, len aby sa ušetrili náklady na batérie.

Z hľadiska bezpečnosti sú na tom najhoršie rôzne pochybné sieťové adaptéry predávané na tržniciach z ázijskej produkcie. Keďže žeraviace napätie má voči zemi potenciál 4 kV, bol by transformátor v sieťovom adaptéri namáhaný týmto napätím a zaručene by došlo k prerazu jeho sekundáru voči sieti a návazne na to k zničeniu multimetra. **Žeraviace napätie nesmie byť merané ani žiadnym iným prístrojom napájaným zo siete!!!** Pri meraní vn napätí U1 a U2 nebezpečie zničenia multimetra nehrozí, keďže tieto napätia sú sondou podelené na malé napätia. Pri meraní

vn napätí najprv spojíme zemiaci vývod sondy so zemou a až potom priložíme hrot sondy na bod s vn napätím. Po mechanickej stránke je delič k PU 500 zabudovaný do rovnakej plastovej krabičky ako predošlý delič 1000 : 1, len na výstupe miesto konektora BNC sú použité banániky, ktoré sa zasúvajú do PU 500. Doska s plošnými spojmi je na obr. 24.

AKTÍVNA DIFERENCIÁLNA SONDA 100 : 1

Technické dáta

Max. vstupné medzivrcholové napätie:
1,5 kV do 100 kHz.

Max. vstupné medzivrcholové napätie:
250 V do 1 MHz.

Deliaci pomer: 100 ± 1%.

Vstupný odpor: 19 MΩ.

Vstupná kapacita: asi 5 pF.

Potlačenie súhlasného signálu CMR:
asi 60 dB na 1 kHz.

Napájanie zo sieťového adaptéra:
asi 30 V/25 mA.

Dĺžka sondy s káblom: 1,8 m.

Častokrát sme postavení pred problém merať osciloskopom napätie, ktorého ani jeden pól nie je spojený so zemou, oba póly meraného napätia majú voči zemi určitý potenciál. Ako núdzové riešenie sa ponúka použiť dvojkanalový osciloskop v polohe „ADD“ (sčítanie) prepnutím jedného kanála na „-“, čím sa osciloskop prepne do polohy „odčítanie“. Na obrazovke osciloskopu bude znázornený priebeh, ktorý je daný rozdielom oboch vstupných signálov, pritom je však dôležité, aby oba kanále mali nastavené rovnaké citlivosti. Pri prepínaní citlivosti sa musia meniť citlivosti oboch kanálov. Práve tu sa robia často chyby, jednoducho sa zabudne prepnúť citlivosť druhého kanálu.

Nevýhodou takéhoto merania je ďalej to, že bežné osciloskopy majú dovolené pomerne malé súhlasné napätie, t.j. napätie voči zemi a ďalej to, že potlačenie súhlasného signálu je pomerne malé a býva bežne asi 40 : 1, t.j. 32 dB. Lacnejšie osciloskopy nemajú tento parameter v technických podmienkach vôbec udávaný.

Podstatne výhodnejšie je pri potrebe merať diferenciálne napätie použiť diferenciálnu sondu. Profesionálne vyrábané diferenciálne sondy možno rozdeliť do dvoch skupín. Prvú skupinu predstavujú sondy, ktoré majú dve deliace sondy pevne spojené s diferenciálnym zosilňovačom. Typickým predstaviteľom je napríklad sonda firmy TES-TEC. Na vstupe má táto diferenciálna sonda dve deliace sondy líšiac sa od bežných sond tým, že jedna (kladná) je červená a druhá (záporná) je modrá a tiež tým, že ani jedna nemá zemiaci prívod. Obe sú nízkokapacitnými káblami pev-

ne spojené s krabičkou, v ktorej je zabudovaný diferenciálny zosilňovač. Pomocou posuvného prepínača možno meniť zoslabenie sondy 20 alebo 200krát. Pri deliacom pomere 200 : 1 môže byť maximálne vstupné napätie ±1400 V.

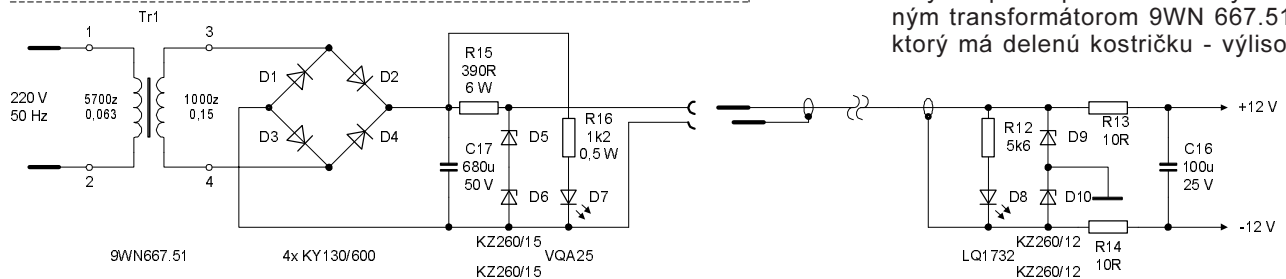
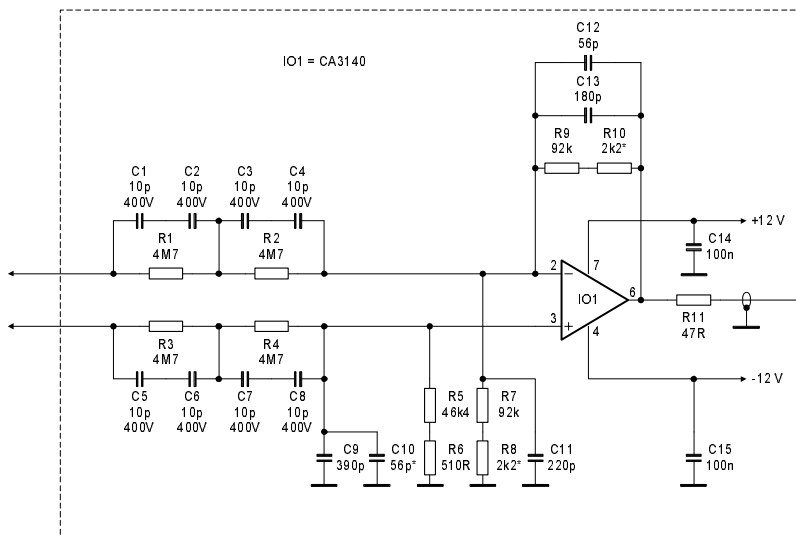
Snáď najprepracovanejším diferenciálnym zosilňovačom na meranie pomerne veľkých napätí je diferenciálny zosilňovač A6902B firmy Tektronix [3]. Tu sú k dispozícii dva páry deliacich sond. „Malé“ sondy každá do napätia 500 V, teda diferenciálne napätie môže mať 1000 V a dve „veľké“ sondy, každá na napätie 3000 V, čiže medzi špičkami oboch sond môže byť napätie 6000 V a to až do kmitočtu 240 kHz. Pri menších napätiach možno sondy použiť do kmitočtu 25 MHz. Pri kmitočte 6 MHz môže byť napätie privedené na vstup sondy až 500 V.

Parametre diferenciálneho zosilňovača A6902B spolu so sondami umožňujú merania na tyristorových regulátoroch od najmenšieho až po tyristorové regulatory vo veľkých elektrických lokomotívach.

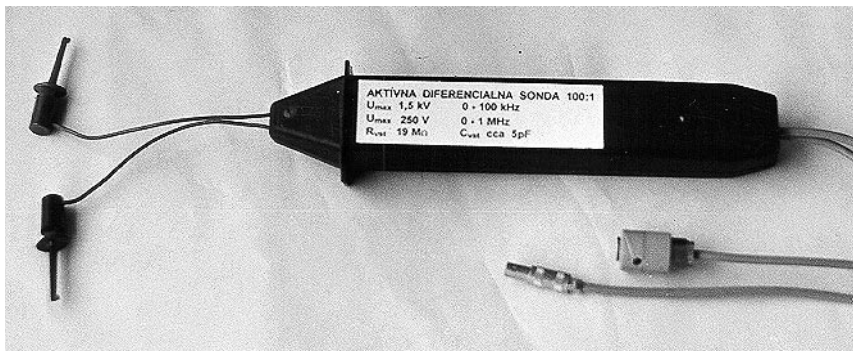
Druhú skupinu diferenciálnych sond predstavujú sondy, ktoré tvoria jeden kompaktný celok, vstupné deliče a diferenciálny zosilňovač sú v jednej krabičke. Vstupné napätia sa privádzajú na dva privodné farebne odlišené káblíky o dĺžke asi 15 až 20 cm zakončené mernými hrotmi alebo redukciami, na ktoré možno naskrutkovať rôzne merné štipce. Takto sú konštruované napríklad sondy P5200 a P5205 firmy Tektronix a tiež sondy, ktorých konštrukcia je popísaná nižšie. Rôzne tyristorové a triakové regulatory používané na reguláciu otáčiek motorov (vrtáčiek, navíjačiek šijacích strojov apod.), regulátorov osvetlenia ako i regulátorov vyhrievacích telies v elektrických rúrach na pečenie, mávajú vždy regulačný prvok (tyristor alebo triak) galvanicky spojený so sieťou. Meranie priebehov na týchto regulátoroch pomocou osciloskopu s bežnými sondami nie je možné.

Ak je regulátor zabudovaný v prenosnom zariadení a jeho príkon je rádovo stovky W, možno takýto regulátor pripojiť na oddeľovací transformátor obdobne, ako sa to praktizuje u televíznych prijímačov a potom možno na regulátore merať napätia osciloskopom s bežnými sondami. Ak však zariadenie má veľký príkon alebo je trvale prepojené so sieťou (napr. elektrické rúry na pečenie), nemožno takého zariadenia pripojiť na oddeľovací transformátor.

Na meranie napätí i na takýchto zariadeniach pomocou osciloskopu slúžia diferenciálne sondy s dostatočne veľkým deliacim pomerom. Na tieto účely bola zostrojená diferenciálna sonda, ktorej schéma je na obr. 25. Na vstupe sondy sú v oboch privodoch vykompenzované odporové deliče napätia s deliacim pomerom 100.



Obr. 25. Zapojenie diferenciálnej sondy 100 : 1



Obr. 26. Fotografia diferenciálnej sondy 100 : 1

V kladnej svorke je vstupný delič tvorený rezistormi R3 a R4, ktoré tvoria „horný“ koniec deliča, rezistory R5 a R6 tvoria „spodný“ koniec deliča. Kondenzátory C5 až C10 slúžia na vykompenzovanie deliča. V zápornej vetve sú zapojené v „hornom“ konci rezistory R1 a R2, „spodný“ koniec deliča tvoria rezistory R7 a R8, ku ktorým sú z hľadiska delenia pripojené paralelne rezistory R9 a R10. Na kompen-

záciu slúžia kondenzátory C1 až C4 a C11 až C13. Keďže v kladnom aj v zápornom prívode je zaradený delič s deliacim pomerom 100x, bude na vstupe integrovaného obvodu napätie zoslabené 200x. Aby bol výsledný deliaci pomer 100x, musí integrovaný obvod IO1 zosilniť merané napätie 2x. Rezistory R7 až R10 okrem toho, že sú súčasťou vstupného deliča, nastavujú i zisk IO1 na 2x.

Na vstupe sú použité vysokoohmové vysokonapäťové rezistory (R1 až R4) firmy PHILIPS, ktoré sa používajú na prepojenie oddelenej a neoddelenej zeme v televíznych prijímačoch, monitoroch apod. Výrobca dovoľuje príviesť na rezistory napätie až 2,5 kV.

K rezistorom sú pripojené štyri 400voltové keramické kondenzátory a keďže deliče sú v oboch prívodoch, môže byť medzi + a - svorkou napätie $8 \times 400 \text{ V} = 3200 \text{ V}$. Táto napäťová rezerva je hlavne z toho dôvodu, aby rôzne napäťové špice vznikajúce pri regulátoroch s indukčnou záťažou neznížili vstupný delič a následne i integrovaný obvod sondy. Rezistory R1 až R4 sú dohromady na napätie 10 kV.

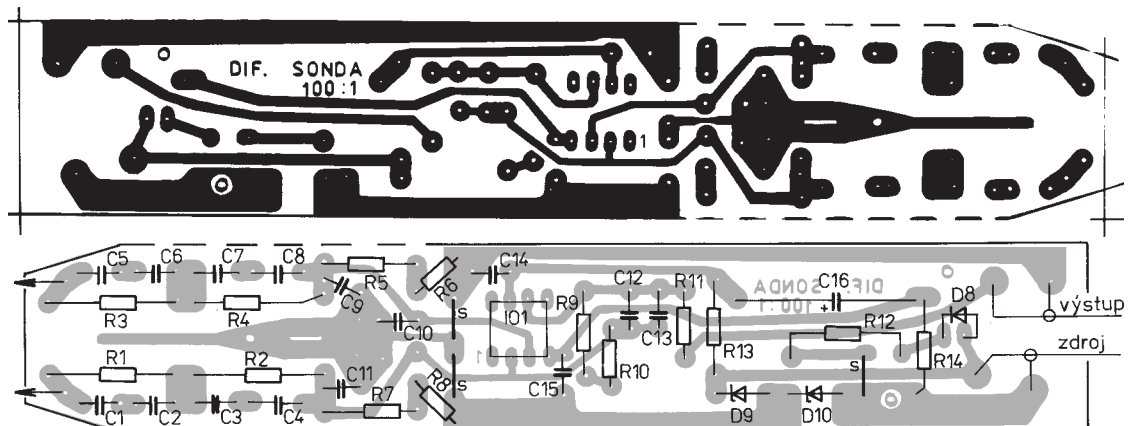
Na napájanie sondy slúži malý sieťový adaptér s profesionálne vyrábanym transformátorom 9WN 667.51, ktorý má delenu kostričku - výlisok

z umelej hmoty, ktorá má samostatné okienko pre každé vnutie. Vďaka tomu má transformátor veľkú izolačnú pevnosť (4 kV). Sekundárne napätie je diódami D1 až D4 usmernené a kondenzátorom C17 vyfiltrované. Cez rezistor R15 a napájací kábel privedené na Zenerové diódy D9, D10. Stred diód je uzemnený a tak sa získajú dve symetrické napätia $\pm 12 \text{ V}$. Toto riešenie je z toho dôvodu, aby na napájanie postačil dvojžilový - v tomto prípade tienový kábel. Diódy D5 a D6 slúžia ako záťaž, keď sieťový adaptér pracuje naprázdno, bez záťaže by napätie na C17 pri stúpnutí siete mohlo prekročiť dovolenú hodnotu. Pri zapojení sondy do napájača sa diódy D5 a D6 neuplatnia, keďže napätie diód D9 a D10 je menšie.

Sonda je zabudovaná do plastovej krabičky (viď obr. 26) určenej pre konštrukciu rôznych sond. Krabičku možno kúpiť v predajniach GM electronic. Doska s plošnými spojmi a rozloženie súčiastok je na obr. 27.

(Dokončenie nabudúce)

Obr. 27. Doska s plošnými spojmi diferenciálnej sondy 100 : 1



Programátor jednočipových mikroprocesorů Atmel 89C2051

David Hofr

V současné době se objevuje stále více aplikací s jednočipovými mikro- počítači AT89C2051 firmy Atmel. Mezi jejich největší výhody patří zejména plná kompatibilita s procesory řady 51, pouzdro DIL 20, paměť programu typu FLASH, která umožňuje vícenásobné přepisování programu a také jejich malá cena. Podrobnější informace lze nalézt na adrese <http://www.atmel.com>.

Asi před rokem jsem se o tyto procesory začal zajímat a potřeboval jsem spolehlivý, jednoduchý a pokud možno levný programátor. Na Internetu jsem ale našel zapojení buď příliš jednodu-

chá, která neumožňují verifikaci programu, nebo složitější, kterými lze programovat i obvody 8051 v pouzdru DIL40. Proto jsem navrhl zapojení, které je na obr. 1.

Popis zapojení

Programátor je připojen k počítači přes paralelní port (konektor Cannon 25). Počet vstupních a výstupních signálů je rozšířen expanderem 8243. Protože je většina paralelních portů jedno- směrná, je obousměrná sběrnice expanderu připojena přes obvod 74241 na vstupní a výstupní signály paralelního portu. Oba tranzistory a Zenerovy diody slouží ke spínání napětí (0 V, 5 V nebo 12 V) na vstupu RST obvodu 89C2051. Svítivé diody indikují zapnutí napájecího napětí a probíhající programování obvodu.

Oživení

Osazenou a zkontrolovanou desku s plošnými spoji programátoru připojíte k paralelnímu portu LPT1 nebo LPT2 a připojíte napájecí napětí programátoru 12 až 15 V. Na PC spustíte program

PATMEL.EXE cww test.bin

Program si najde, na kterém portu je programátor připojen, a vyzve vás ke vložení procesoru do objímky. Poté procesor smaže, zapíše a zkontroluje.

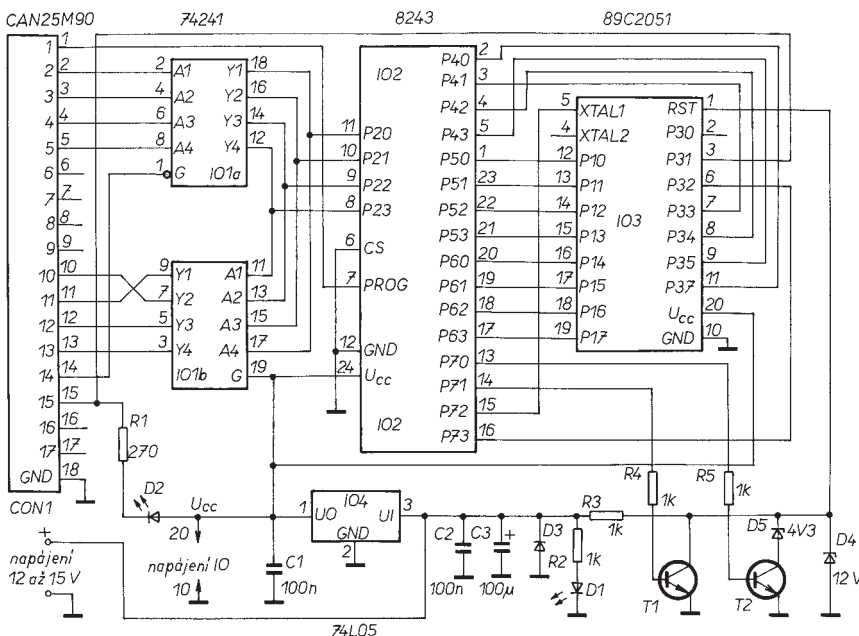
Jestliže program nenajde programátor, zkontrolujte napájecí napětí programátoru, kabel, případně obvod 74241 nebo paralelní port. Jestliže program nereaguje na vložení procesoru do objímky, může být chyba v expanderu 8243 nebo procesoru AT89C2051. Chyby při mazání a zapisování jsou většinou způsobeny příliš dlouhým kabelem.

Program PATMEL se spouští z příkazové řádky MS-DOSu s příslušnými parametry:

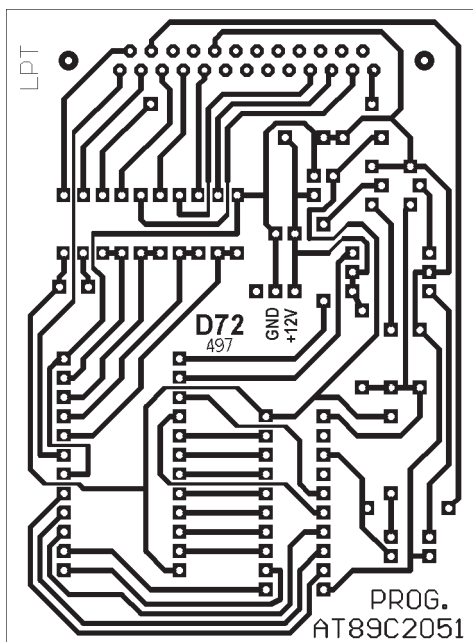
PATMEL.EXE C/W/V/R soubor [/b1] [/b2],
kde

- C** znamená smazání procesoru
- W** zápis do procesoru
- R** čtení z procesoru a zápis do souboru
- V** porovnání obsahu paměti procesoru se souborem

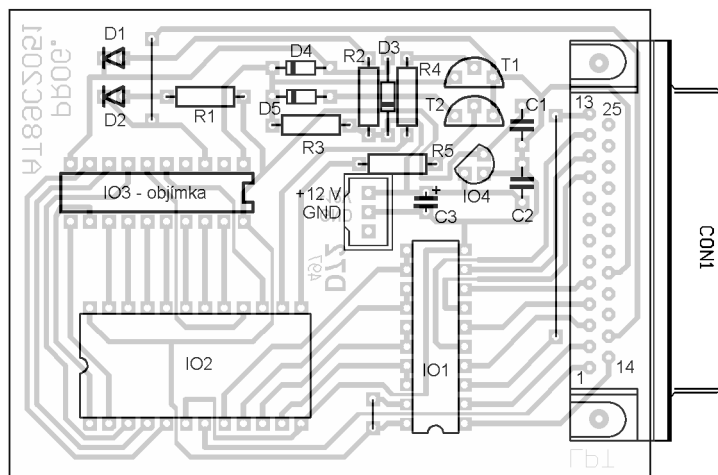
soubor binární soubor (*.bin, *.com) nebo soubor IntelHEX (*.hex)
/b1, /b2 naprogramování ochranných bitů („LockBitů“) 1 a 2



Obr. 1. Schéma programátoru



← Obr. 2. Deska s plošnými spoji



Obr. 3. Osazení desky s plošnými spoji

dbx nebo Dolby S?

Martin Hlavička

Dovoluji si reagovat na článek „Širokopásmový komandér“ uveřejněný v PE 1/98. Sám jsem již před pěti lety postavil komandér dbx s obvodem NE570, který byl otištěn v [1]. Proto bych se rád se čtenáři podělil o několik poznatků z této oblasti.

Jakmile postavíte komandér, budete mile překvapeni dokonalým odstupem signálu od šumu, který je dokonce lepší než u systému **Dolby S**. Statický odstup signál - šum je opravdu velký – asi 90 dB (skoro jako CD). Nemyslete si však, že komandér je všelék na neduhy analogového záznamu! Je třeba mít na paměti, že komandér je velmi citlivý na přebuzení. I když byste popisovaný přístroj doplnili měřičem úrovně signálu, přebuzení se stejně nevyhnete, třeba při nahrávání z gramofonových desek. Pokud nevěříte, vyzkoušejte si zapojit komandér bez magnetofonu: z výstupu kompresoru rovnou do vstupu expandéru a na vstup kompresoru připojte signál z gramofonu. Praskot desky úplně rozhodí komandér a výsledkem je vadná dynamika signálu. Otázkou je, jak se proti krátkodobému přebuzení bránit. První, asi nejjednodušší možností je zmenšit na minimum kapacitu kondenzátoru C5, to však za cenu většího zkreslení na nízkých kmitočtech. Další možností je zařadit před komandér regulátor úrovně a nahrávat s úrovní signálu asi o 20 dB menší. Jenže při menší úrovni signálu zase nedoceníme kvality komandéru. Dalším řešením je předřadit před komandér speciální filtr pro snížení úrovně praskotu v signálu, jehož realizace je poměrně složitá a nákladná. Pokud se nám nepodaří tento nedostatek odstranit, nezbyvá nic jiného, než se smířit s tím, že nebudeme moci nahrávat z gramofonu.

Mezi další nečnosti *širokopásmových* komandérů patří odmaskovávání šumu. Moderní komandéry sice nedýchají, jak se popisuje v [2], ale pokud nahráváte třeba samotnou flétnu nebo klavír, uslyšíte, že záznam šumí skoro jako magnetofon bez potlačovače šumu. Nejhorší je na tom ta skutečnost, že šum není konstantní a mění se, někdy i skokem v závislosti na hudebníkovi, což vyloženě ruší a kazí dojem z nahrávky. Při nahrávání výše zmíně-

né flétny jsme dosáhli daleko lepších výsledků se systémem **Dolby B**. Proto se systémy **dbx** již v moderních konstrukcích neosazují, ale používá se spíše systém **Dolby S**, který signál filtry rozdělují do tří pásem a každé pásmo zpracovává zvlášť. Tím k odmaskování šumu prakticky nedochází.

Na základě uveřejněného článku usuzuji, že autor používá komandér ve spojení s kazetovým magnetofonem. Takové uspořádání může být uspokojivé při poslechu moderní (technicky nenáročné) hudby. Komandéry **dbx** jsou velmi háklivé na kvalitu záznamového materiálu. Jistě mi dáte za pravdu, že kvalita kazet není dobrá ani v chromdioxidovém provedení. Po několika přehráních se na ní vyskytnou drop-outy, které se podepíší na kvalitě nahrávky daleko větší měrou, než kdybychom poslouchali záznam bez užití komandéru.

Je sice pravda, že firmy (TEAC, TECHNICS) osazují magnetofony systémem **dbx**, ale pokud vím, tak nyní jen u cívkových přístrojů, kde díky větší posuvné rychlosti pásku dosáhneme lepšího odstupů signálu od šumu a rovněž množství drop-outů je minimální. Statický odstup rušivých napětí běžného kazetového přístroje je kolem 55 dB, u cívkového magnetofonu se pohybuje kolem 63 dB. Pokud je odstup signál - šum magnetofonu větší, méně se projeví odmaskování šumu.

Nejvíce chyb ovšem napáchá nedokonalý kontakt pásku s magnetofonovými hlavami, případně také rozjustování hlav. Kazetové magnetofony, vybavené systémem **Dolby S**, mají hlavy uchycené alespoň ve třech bodech. Před záznamem kalibrují záznamové a předmagnetizační cesty podle druhu pásku. Při používání systému **dbx** doporučuji alespoň nastavit správnou předmagnetizaci. Z principu systému je zřejmé, že se signály nahrávají v plné úrovni. Musíme si tedy dát pozor, abychom pásek nepřebudili. Při nevhodně nastavené předmagnetiza-

ci se může pásek přebudit i při menších úrovních signálu!

Na základě zkušeností používám komandér výhradně s cívkovým magnetofonem s posuvem 19 cm/s. Zároveň si vybírám, jaký druh hudby budu nahrávat. Pro rock a pop je subjektivní dojem opravdu dobrý, sestava hraje jako CD. Klasickou hudbu, samostatně hudební nástroje, případně zvukové efekty raději nahrávám bez užití komandéru. Kamarádi, kteří se živí záznamem zvuku, pokud mohou, komandéry raději nepoužívají. Nejenže vnáší do signálové cesty zkreslení, ale i díky stárnutí pásku a magnetofonu nemusí kvalitně převést signál do původního stavu.

Komandéry **dbx** mají oproti systému **Dolby** také řadu výhod! Pokud chceme vytvořit kopii významu nahraného systémem **dbx**, můžeme okamžitě, bez užití komandéru, záznam zkopírovat na druhý magnetofon. Takto však nemůžeme zacházet se záznamem v systému **Dolby**. Tam musíme nejdřív signál odkódovat a na druhém magnetofonu znovu zakódovat. Záznam pořízený systémem **Dolby** není vždy plně kompatibilní na všech magnetofonech, poněvadž nastavení signálových cest a zároveň kvalita kontaktu pásku s hlavou velkou mírou ovlivňují správné převedení signálu do původního stavu. Ne vždy jsou také kvalitně nastavené úrovně záznamových a snímáčích zesilovačů v magnetofonu. Protože komandéry systému **dbx** pracují na principu zesilovače s řízeným ziskem, nevyžadují přesné dodržení úrovně signálu.

Závěr

Pokud chcete mít opravdu kvalitní nahrávky, uvažujte spíše o koupi digitálního přístroje (DAT, MD, DVD), případně o magnetofonu se systémem **Dolby S**. V případě, že již máte komandér postavený nebo o něm silně uvažujete, doporučuji si k němu zakoupit CD generátor, s jehož pomocí nastavíte alespoň správnou předmagnetizaci pro daný typ pásku.

Literatura

- [1] Vaněk, M.: Širokopásmový komandér hifi. Amatérské radio řada A 6/1992, s. 289.
- [2] Zima, J.; Schön, V.: Profesionální komandér. Amatérské radio řada A 5/1991, s. 169.
- [3] Servisní manuál k magnetofonu TASCAM MSR 16S.



Seznam součástek

R1 270 Ω, miniaturní rezistor
R2 až R5 1 kΩ, miniaturní rezistory
C1, C2 100 nF, ker. kondenzátor
C3 100 μF, elektrolytický kond.
IO1 8243, expandér
IO2 74LS241
U1 78L05, stabilizátor
T1, T2 tranzistor n-p-n (BC546 apod.)

D1 červená LED
D2 zelená LED
D3 1N4001
D4 Zenerova dioda 12 V, např. BZX83V012
D5 Zenerova dioda 4,3 V, např. BZX83V004.3
objímka DIL20 precizní nebo ZIF konektor Cannon 25M do desky s plošnými spoji

propojovací kabel k paralelnímu portu (délka maximálně 0,5 m!)
zdroj 12 až 15 V
program PATMEL.EXE (je k dispozici na adrese cas3.zlin.vutbr.cz/~hofr/).

Případné dotazy zasílejte na adresu **d.hofr@zlin.vutbr.cz**.

Program je k dispozici také na www stránce časopisu Praktická elektronika.

Převodníky D/A pro PC

Ing. Ivan Doležal

(Pokračování)

V minulém čísle byly popsány jednoduché převodníky D/A pro paralelní port PC. V tomto čísle si popíšeme řízení převodníku PWM s obvodem 8253 a konstrukci filtru k tomuto převodníku

Základem pro nastavení obvodu 8253 na LPT portu je funkce set8253, která nastavuje do registru č. reg hodnotu value – tab. 1.

V globální proměnné lptbase je uložena bazová adresa portu LPT. Za konstantou CPOSTAT je skryta hodnota 7h klidového stavu signálů řídicího portu. Logickým součinem s FCh se vynulují 2 nejnižší bity, které se pak součtem nastaví podle bitů invertované adresy registru. Zápisový puls je vytvořen nulováním 2. bitu CONTROL registru.

Obvod IO1 pak naprogramujeme pro požadovanou funkci posloupností podle tab. 2.

Konstanty jsou CP = 3, TIM0 = 0, TIM1 = 1, TIM2 = 2. Period je číslo unsigned integer, jednotkou je perioda hodin generátoru, tj. 0,2 μs. Nulová hodnota volí nejdelší periodu, odpovídající číslu 65536, tj. 13,1 ms, čili kmitočet $f_2 = 76,3$ Hz. Požadovanou střídu signálu PWM prvního kanálu nastaví další 2 volání funkce :

```
set8253(TIM1,BLO(chan1val));
set8253(TIM1,BHI(chan1val));
```

Druhý kanál se nastaví analogicky.

Z vnitřní funkce obvodu 8253 a provedené inverze výstupního signálu plyne, že je-li hodnota předávaná funkcí set8253 rovna nule, bude na výstupu trvale úroveň log. 1 (tedy PWM 100 %), naopak trvalého výstupu log. 0 není možno dosáhnout – vždy je přítomen impuls s úrovní log. 1 o délce jedné periody hodin. Předávaná hodnota nesmí být větší než nastavená hodnota period. Je-li s ní shodná, je výstup opět trvale na úrovni log. 1. Je vhodné, aby rozsah parametru ležel v intervalu 0 až period-1. K tomu stačí pouhá inkrementace hodnoty před předáním funkcí set8253. Pokud bychom požadovali zřejmě vhodnější stav, kdy je možno nastavit na výstupu trvale úroveň log. 0 a při maximálním výstupu je úroveň log. 1 přerušena úrovní log. 0 pouze na dobu jedné periody hodin, museli bychom přidat na výstup další invertor a funkci předávat místo přímé hodnoty PWM hodnotu doplňkovou do hodnoty period.

Úplný převodník D/A, poskytující vyhlazené výstupní napětí, obdržíme zařazením filtru na výstup převodníku PWM. Kromě toho musí elektronický přepínač přepínat stabilní referenční napětí. Jeden kanál takového doplňku

je na obr. 4. Přepínačem je invertor technologie HC, napájený ze zdroje referenčního napětí +5,00 V. Každý kanál využívá 3 invertory IO3 zapojené paralelně pro získání menšího vnitřního odporu a připojené přímo na výstup 8253 (tj. bez IO2D, resp. IO2E z obr.3). Zdroj referenčního napětí s integrovaným obvodem IO2 (na obr. 5) je pak pochopitelně společný oběma kanálům. V referenčním zdroji je použit kvalitní obvod Analog Devices REF195, ovšem v nejlevnější verzi GP v plastovém pouzdru DIP8 s tolerancí výstupního napětí $+5,000 \pm 0,010$ V a teplotním koeficientem do 25 ppm/K (typicky 10 ppm/K).

Hradla generátoru hodin by měla zůstat v jiném integrovaném obvodu, jednak aby zbytečně nezatežovala referenční zdroj (odběr hradel není při kmitočtu 5 MHz zanedbatelný), jednak aby se do výstupního signálu nedostával šum z generátoru.

Jak již bylo řečeno, vlastnosti sériového převodníku mohou ovlivňovat parametry elektronického přepínače. Kdy si jsem ne zcela triviálním odvozením získal vztah mezi poměrnou asymetrií odporů obou cest přepínače ε a poměrnou nelinearitou převodu δ v jednoduchém tvaru $\delta = \varepsilon/4$ za předpokladu, že asymetrie je malá. Vztah byl odvozen na obvodu integračního článku RC, který má takovou časovou konstantu, že filtruje impulsy PWM. Rezistor R článku (odpovídá R4 na obr. 4) je přepojován přepínačem, jehož vnitřní odpor v cestě spojující na zem je R_{onL} a v cestě připojující na referenční napětí je R_{onH} . Asymetrie ε je definována

$$\varepsilon = (R_{onL} - R_{onH}) / R,$$

nelinearita δ jako poměr maximální odchylky výstupního napětí od ideální převodní přímky k rozsahu výstupního napětí. Ideální přímka je proložena krajními body rozsahu, maximální nelinearita je zde uprostřed rozsahu.

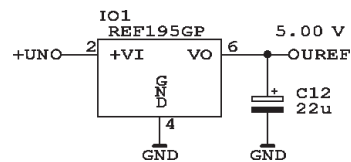
Měření výstupu jednoho hradla obvodu 74HC04 při zatížení odporem 100 kΩ byl zjištěn v úrovni log. 0 (zá-

Tab. 1. Funkce set8253 pro nastavení obvodu 8253 na LPT portu (jazyk C)

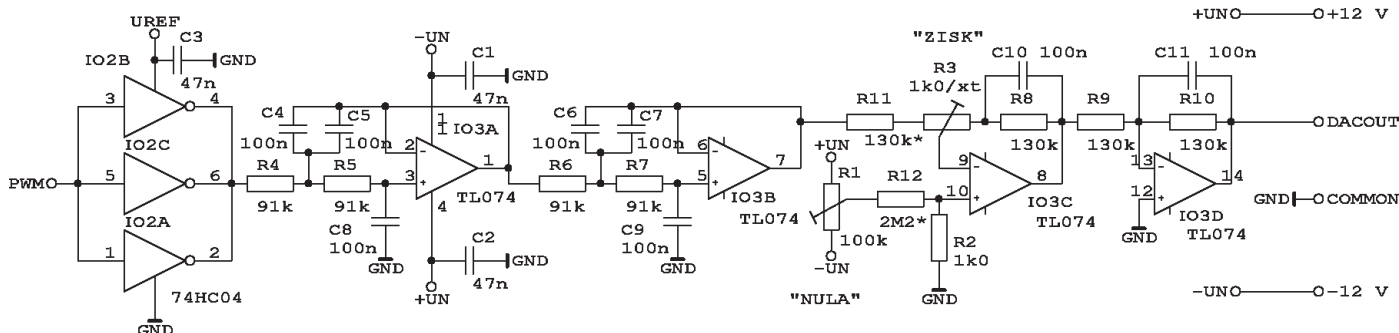
```
void set8253( int reg, int value )
{
  int stat;
  outputb(lptbase+0,value);          /* hodnota do DATA registru */
  stat = CP0STAT & 0xFC | ~reg & 0x03; /* příprava stavu CONTROL reg. */
  outputb(lptbase+2, stat);          /* nastavení adresy v 8253 */
  outputb(lptbase+2, stat & 0xFB);   /* začátek zápisového pulsu */
  outputb(lptbase+2, stat);          /* konec zápisového pulsu */
}
```

Tab. 2. Naprogramování obvodu 8253 na požadovanou funkci (jazyk C)

```
set8253(CP,0x34);          /* TIM0 v modu c.2 (asym. delic) */
set8253(CP,0x72);          /* TIM1 v modu c.1 (MKO) */
set8253(CP,0xB2);          /* TIM2 v modu c.1 (MKO) */
set8253(TIM0,BLO(period)); /* nastavení periody PWM do TIM0 */
set8253(TIM0,BHI(period));
```



Obr. 5. Zdroj referenčního napětí k filtru podle obr. 4



Obr. 4. Výstupní filtr převodníku PWM

těž proti U_{CC}) vnitřní odpor $R_L = 30,9 \Omega$, v úrovni log. 1 (zátěž proti zemi) pak $R_L = 40,8 \Omega$. Z těchto údajů vychází pro zapojení na obr. 4, kde předpokládám, že se paralelním spojením výstupů tří invertorů zmenší vnitřní odpory i asymetrie 3x, hodnota $\varepsilon = -3,6 \cdot 10^{-5}$ a nelinearita pak (v absolutní hodnotě) $\delta = 9,0 \cdot 10^{-6}$. To odpovídá 0,6 LSB při 16bitovém převodu.

Filter z obr. 4, realizovaný čtyřnásobným operačním zesilovačem IO1, je maximálním řešením pro 16bitový převodník. Jedná se o dvojitou dolní propust 2. řádu (IO1A, IO1B) a v obvodech nastavení nuly a rozsahu (IO1C) a výstupního invertoru (IO1D) o dvě dolní propusti 1. řádu. Impulzy PWM jsou tak celkově filtrovány propustí 6. řádu. Jak známo, realizace propustí vyššího než 3. řádu s jedním zesilovačem vyžaduje extrémně přesné dodržení hodnot pasivních součástek a má nároky i na parametry operačního zesilovače. Mezní kmitočet propustí je dán periodou PWM, která tak musí zůstat víceméně konstantní.

Chceme-li střídavou složku impulsů PWM potlačit v podstatě úplně, požadujeme, aby výstupní napětí špička-špička nepřekročilo hodnotu 1 LSB. Filter tedy musí mít pro kmitočet PWM zesílení $A = 20 \log 2^{-N}$ (dB), kde N je rozlišení převodníku D/A v bitech. Pro plných 16 bitů dostaneme $A = -96,3$ dB. Dolní propust m tého řádu má v nepropustném pásmu strmost útlumu $20 \cdot m$ dB/dek (na dekádu, tj. mezi kmitočty s poměrem 1:10). Dolní propust našeho filtru 6. řádu tedy musí mít kmitočet zlomu f_k nižší o $96,3 / 120 = 0,803$ dekad od kmitočtu f_2 , což odpovídá $10^{-0,803} = 0,157$, tedy $f_k = 12,0$ Hz.

Návrh filtrů s operačními zesilovači je nejnověji uveden v [2]. Zde jsou tabulovány koeficienty k_i pro výpočet kapacit dvou resp. tří kondenzátorů dolní propusti 2. resp. 3. řádu podle vztahu:

$$C_i = \frac{k_i}{2\pi \cdot f_k \cdot R}$$

kde R jsou stejné odpory v zapojení dolních propustí.

Filter 6. řádu se podle [2] skládá ze tří propustí 2. řádu, zařazených za sebou (přesněji kaskádně). Neumíme tedy podle běžně dostupné literatury určit přesnou kapacitu kondenzátorů, která by zajistila definovanou aproximaci charakteristiky filtru, máme-li 2 propusti 2. řádu a 2 propusti 1. řádu. Kromě toho vzájemné poměry koeficientů k_i a tedy i kapacit C_i jsou i pro nejběžnější Butterworthův filtr 6. řádu taková „divná“ čísla, že bychom nemohli použít kondenzátory z běžné řady E6 a museli bychom je skládat. Tento problém nastane u horních propustí, kde se volí ke stejným kapacitám různé odpory z řady E24.

Rozhodl jsem se navrhnout a realizovat dolní propusti 1. i 2. řádu pro mezní kmitočet f_k samostatně. Pro propust 2. řádu pak platí pro zpětnovazební kondenzátor C_1 konstanta $k_1 = \sqrt{2}$ a pro kondenzátor C_2 na výstupu operačního zesilovače $k_2 = \sqrt{2}/2$. Pro dolní propust 1. řádu je $k = 1$, dostáváme běžný vztah pro člen RC . Po dosažení obdržíme hodnoty z obr. 4. Odpo-

ry rezistorů byly zvoleny z řady E24 tak, aby vyšly kapacity kondenzátorů z dostupné řady E6.

Toto řešení samozřejmě způsobí, že na kmitočtu f_k je potlačení signálu 12 dB, protože každá propust vnáší 3 dB. Průběh kmitočtové charakteristiky filtru v této oblasti není tak ostrý, jak by bylo v případě Butterworthovy aproximace. Pro účely filtrace signálu z převodníku PWM to však nevádí, pouze se poněkud protáhne odezva na skokovou změnu vstupu. Nebyl jsem si však jist, jak to bude se strmostí útlumu. Podrobil jsem proto obvod simulaci v programu PSPICE a zjistil, že se strmost zmenší pouze o necelé 2 dB na dekádu, tj. o 3 %, což není podstatné, takže i útlum kmitočtu PWM bude téměř shodný s navrhovaným útlumem.

Každý filter samozřejmě prodlužuje dobu odezvy výstupu na skok hodnoty PWM, nastavené do 8253. Dobu ustálení jsem změřil přibližně digitálním osciloskopem, přesně údaj je bylo nutno zjistit z programové simulace, protože osciloskop má, jak známo, jen 8bitové rozlišení. Odezva má zákmitý, překmit činí 1,4 %. Úplné ustálení na 1 LSB trvá 278 ms, doba ustálení na 0,1 % od této hodnoty činí 163 ms. Zde vidíme podstatnou nevýhodu sériového převodu D/A.

Střídavá složka při 50 % hodnotě PWM byla filtrem potlačena z 5 V (špička-špička, obdélník) na 0,03 mV (efektivních, sinus), což představuje potlačení asi 98 dB v soulase s návrhem filtru.

Nastavení nuly na IO1C vyrovnává jednak zbytkové napětí elektronického přepínače, jednak offset (vstupní napětíovou nesymetrii) operačních zesilovačů. V případě, že nestačí rozsah trimru R1, zmenšíme R12. Nastavení rozsahu těž vyrovnává vliv přepínače, především však umožňuje vyrovnat rozptyl napětí integrovaného referenčního zdroje a rezistorů ve zpětné vazbě IO1C a IO1D. Trimr R3 by měl být víceotáčkový, aby umožnil jemně nastavit rozsah. V případě, že nestačí jeho rozsah, je nutno přidat velký paralelní nebo malý sériový odpor k R11 resp. R8.

V případě nižších nároků na přesnost převodníku a filtrace je možno vypustit obvod s IO1C a IO1D, popř. i jednu dolní propust 2. řádu a obtížněji dostupnou referenci nahradit např. běžným stabilizátorem 78L05.

Popsaný návrh filtru umožní přizpůsobit jeho řešení jinému kmitočtu f_2 vstupní PWM, menšímu rozlišení nebo nižším požadavkům na filtrace. Ponecháme-li obvodové řešení z obr. 4, stačí při n ásobném zvětšení kmitočtu f_2 snížit všechny kapacity propustí n krát a naopak.

Linearity převodníku jsem změřil opět multimetrem Hewlett-Packard. Výsledky byly výborné. Uprostřed rozsahu byla naměřena nelinearita 0,11 mV, což odpovídá 0,0022 % z rozsahu a 1,4 LSB při 16bitovém rozlišení. Tato údaj je sice větší, než by odpovídalo teoretickému výpočtu, provedenému výše, je však třeba uvážit i možné další vlivy než jen asymetrii odporu spínače. U tak malých nelinearity

může být již v podezření i operační zesilovač TL074, který rozhodně není speciálním typem pro měřicí účely. Mohou se uplatnit i nějaké dynamické vlastnosti obvodu. Kromě toho byla možná chyba měření multimetrem větší (0,14 mV při údají 2,5 V na rozsahu 10 V) než zjištěná nelinearita. Pro spolehlivé vyhodnocení by měla být nejvýše poloviční.

Nelinearitu způsobenou rozdílným výstupním odporem hradel v úrovni log. 0 a log. 1 by bylo možné dále zmenšit řádkovým zvětšením odporu R4, což znamená ovšem změnit úměrně i odpory dalších rezistorů a nepřímo úměrně kapacity kondenzátorů v první dolní propusti. Sám jsem to však již nezkoušel.

Z výsledků měření plyne, že tento převodník D/A by mohl být používán např. ke kalibraci 3" a 4" místných multimetrů nebo samostatných převodníků A/D.

Integrovaný obvod 8253 (do 5 MHz) nabízí např. GM Electronic za 90 Kč, referenční obvod REF195GP od Analog Devices stojí 166 Kč (Amtek s.r.o. Brno), cena ostatních součástek je nízká. Kondenzátory v zapojení z obr. 4 by měly mít toleranci nejvýše 10 %, musíme tedy použít fóliové typy s plastovým dielektrikem. Dva paralelně fazené kondenzátory 100 nF můžeme nahradit jedním 220 nF – odchylka není příliš velká. Všechny obvody jsem zapojoval na nepájivém kontaktním poli, takže bohužel nemohu poskytnout obrázce plošných spojů. Znamená to však, že při dodržení elementárních zásad je možno tyto obvody bez problémů zapájet na univerzální desce s plošnými spoji.

Programy k řízení převodníků D/A s použitím výše uvedených funkcí jazyka C resp. napsané v jazyce Pascal je možno bez problému spouštět v DOS okně Windows. I když mě to poněkud překvapilo, je možné na porty PC přímo přistupovat i ve 32bitových aplikacích pro Windows 95. Avšak jak překladače firmy Borland, tak Microsoft úmyslně nemají ve své 32bitové knihovně funkce typu outport resp. outp. Nezbyvá než použít samostatný 32bitový assembler nebo inline assembler C++ překladače, takovou funkci si napsat a dát ji např. do DLL knihovny. Tato problematika však již přesahuje zaměření a rozsah tohoto příspěvku.

Program DAC8253 k nastavování a ověřování převodníku PWM je k dispozici ve zdrojové (jazyk C) i spustitelné podobě na WWW stránce Praktické elektroniky:

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

nebo přímo:

<http://www.spinnet.cz/aradio/dac8253.c>

<http://www.spinnet.cz/aradio/dac8253.exe>

Literatura

- [1] Program TechHelp! V4.0, Flambeaux Software 1990.
- [2] Belza, J.: Zapojení s operačními zesilovači. Konstrukční elektronika, č. 3/1996, s. 90 až 92.

(Pokračování, v některém z příštích čísel bude popsán převodník D/A pro sériový port)

UKV a cm antény v programech pro PC

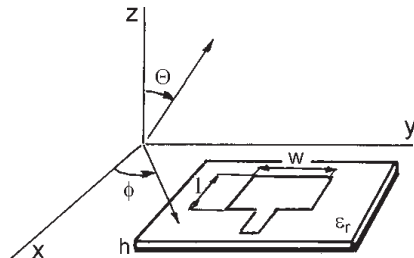
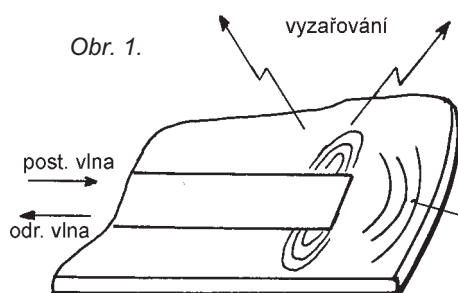
Ing. M. Procházka, CSc.

III. Mikropáskové antény (flíčková anténa)

Mikropásek jako vedení vř energie byl poprvé použit na začátku 50. let a bylo ihned jasné, že obvody složené z mikropásků jsou schopny vyzařovat. Myšlenka realizovat antény z mikropásků nebyla přehlédnuta a ačkoliv se objevily informace o několika takových anténách, trvalo až do 70. let, než byla těmto anténám věnována větší pozornost. Dosažitelnost kvalitnějších dielektrických materiálů (substrátů), na kterých lze realizovat mikropáskové antény, potřeba vytvořit anténní systémy použitelné k vestavbě do hlavíc raket, případně na trupy letadel, byly hlavní důvody k hlubšímu studiu teorie a technologie mikropáskových antén.

Ačkoliv mikropáskové antény poskytují shora uvedené možnosti konformního vestavění na příslušné nosiče a do nynější doby se prohloubily znalosti o vlastnostech těchto antén, je stále ještě otázkou, zdali mohou zcela nahradit konvenční anténní systémy. Jde zejména o to, že energetická účinnost mikropáskových antén je v průměru menší a také zpracovatelné kmitočtové pásmo je užší. V posledních letech se problematice šířky kmitočtového pásma věnovala značná pozornost [1] a to zejména z hlediska vstupní impedance; šířka pásma pro vyzařovací diagramy je většinou podstatně větší.

Mechanismus vyzařování mikropáskových antén se dá pochopit nejlépe z činnosti jednoduchého, otevřeného mikropáskového vedení (obr. 1), Na vedení postupuje příčná elektromagnetická vlna TEM, která je nejen odrazená částečně zpět od otevřeného konce vedení, ale na tomto konci je také částečně vyzařena, případně transformována do povrchové vlny na substrátu.



Obr. 2a.

Nejjednodušší tvar mikropáskové antény je tzv. flíčková anténa (patch antenna) pravoúhlého tvaru (obr. 2a).

Délka flíčku (motivu) L má být přibližně půl vlny v použitém dielektriku tedy:

$$L = \lambda_g/2,$$

ta je vždy menší než je půlvlna ve vzduchu ($\lambda_g < \lambda_0$).

Hlavní podíl na vyzařování a tvorbě anténního diagramu mají dvě příčné šterbiny, vzdálené navzájem o délku L . Z orientace elektrických silořar na šterbinách plyne i polarizace vyzařovaného vlnění (obr. 2b).

Pomineme-li vzájemnou vazbu této dvojice šterbin, ukazuje se, že u tohoto základního tvaru flíčkové antény existuje pro každý substrát určité pracovní „okno“ v pásmu kmitočtů, kde spodní hranicí je požadovaná účinnost (10 až 80 %) a horní hranicí je stupeň vybuzení povrchové vlny, který ještě můžeme tolerovat. Povrchové vlny se šíří na substrátu a jakmile narazí na překážku sousední mikropáskové struktury nebo okraj nosné destičky, vznikne nežádoucí vyzařování a vytvoří se v diagramu záření parazitní postranní laloky. Současně se zvětší i úroveň křížové polarizace vyzářené vř energie. Křížová polarizace se velmi obtížně omezuje a v zásadě je funkcí rozměru W na flíčku.

Prostá flíčková anténa tvoří vlastně rezonanční obvod tlumený vlastním vyzařováním a ztrátami v dielektriku substrátu.

Z původní jednoduché, lineárně polarizované, flíčkové antény se postupem doby vyvinula řada dalších tvarů, např. kruhový, kosoúhlý nebo obloukový flíček a další tvary, které mohou vytvořit i kruhovou polarizaci

vlnění (též v závislosti na způsobu buzení antény). Flíčkové antény se zřídka používají jednotlivě. Řadí se do různě komplikovaných anténních řad. Při konstrukci těchto řad vystupují do popředí ještě více problémy s přenášenou šířkou kmitočtového pásma, impedančním přizpůsobením a parazitním vyzařováním [2]. Podrobnější a rozsáhlejší informace o teorii a praxi mikropáskových antén najde čtenář v celé řadě odb. článků a knih např. [2, 3].

Diagram záření pomocí PC

Níže uvedený program vychází z poměrně složitých matematických výrazů obsahujících základní rozměrové parametry pravoúhlého „flíčku“, umístěného na nekonečně velké podložce [4]. Z toho plyne, že vypočtené diagramy jsou pouze informativní a slouží více či méně k zjištění, jak působí parametry na výsledný diagram záření.

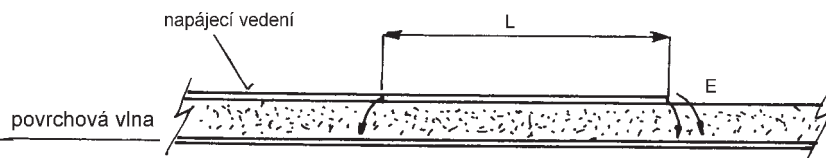
Výpočetní praxe ukázala, že diagramy flíčkových antén, jejichž parametry jsou značně mimo „rozumnou“ oblast činnosti, mají „divoké“ tvary a mohou i zastavit program. V lepším případě vybočí mimo zobrazovací meze grafiky programu. Při vědomí těchto omezení je třeba přistupovat k užívání programu. Ačkoliv program umožňuje počítat diagramy v různých řezech podle úhlu ϕ , většinou postačí znát diagramy ve dvou základních rovinách a to pro $\phi = 0^\circ$ a $\phi = 90^\circ$, tedy diagramy v rovinách E a H .

Za výchozí informaci o rozměrech pravoúhlé flíčkové antény je možné použít následující parametry:

$$F = 9375 \text{ MHz}, \\ W = 5,7 \text{ mm}, L = 13 \text{ mm}, \\ h = 3,2 \text{ mm}, \\ \epsilon_r = 2,32.$$

Literatura

- [1] Sanchez Hernandez, D; Robertson, I. D.: A survey of Broadband Microstrip Patch Antennas. Microwave Journ, září 1996.
- [2] Procházka, M.: Plošné antény. AR 9/1990.
- [3] James, J. R.: Microstrip Antenna Theory and Designe. IEE, P. Peregrin Ltd. 1981.
- [4] Hirasawa, K.; Haneishi, M.: Analysis, Designe and Measurement of Small and Low Profile Antennas. Artech House: Norwood, M.A.1992.



Obr. 2b.

JEDNODUCHÝ MONITOR NAPĚTÍ BATERIE

Obvod, jehož zapojení je na obr. 1, sleduje velikost napětí baterie ze čtyř akumulátorů NiCd, která jej rovněž napájí a pokles jejího napětí pod 4 V signalizuje blikáním svítivé diody. Pokud je napětí ještě dostatečné, odebírá obvod ze sledované baterie jen 8 μ A.

Jádrum zapojení je IO1 (klidový napájecí proud 10 μ A), který v 8vývodovém pouzdře obsahuje operační zesilovač, komparátor a referenční zdroj 1,2 V, připojený k invertujícímu vstupu komparátoru.

Napětí baterie, vydělené děličem z rezistorů R6/R7, je přivedeno na neinvertující vstup C+ tohoto komparátoru. Pokud je napětí baterie větší než 4 V, je výstup komparátoru C_{OUT} ve stavu „H“, poté přejde do „L“. Operační zesilovač v pouzdře tvoří spolu s rezistory R1 až R4 a kondenzátorem C1

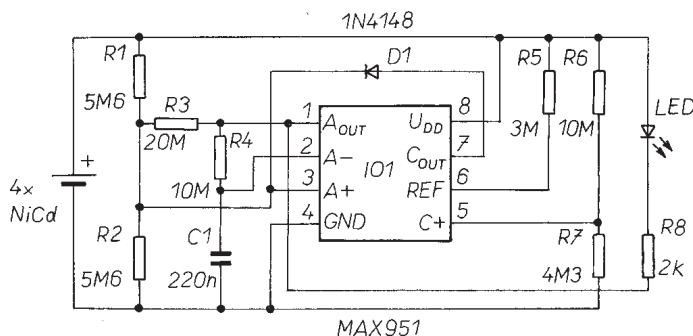
astabilní multivibrátor kmitající s frekvencí 1 Hz, když je dioda D1 (připojená anodou na výstup komparátoru) uzavřena, tedy při poklesu napětí baterie pod 4 V. Nevýhodou zapojení je, což je ovšem cena za jeho jednoduchost, že signalizační dioda dále přispívá k vybíjení baterie. Je tedy vhodné uvažovat o jeho použití tam, kde je naděje, že si blikající diody někdo brzy všimne.

JH

[1] Yongping, Xia: Simple circuit monitors battery voltage. EDN 41, 1996, 21. listopadu, s. 97.

Rychlé komparátory s malou spotřebou

Nová rodina velmi rychlých přesných komparátorů (Texas Instruments) je určena pro aplikace v rychlých skenerech a řadičích pevných disků. Výstupy komparátorů TL3016 a TL3116 jsou kompatibilní s logickými obvody TTL. Cenově mají být až třikrát výhodnější než srovnatelné konkurenční výrobky. Podrobnosti na www adrese: <http://www.ti.com/sc/docs/news/1997/97016.htm>



Obr. 1. Blikání svítivé diody oznamuje pokles napětí čtyřčlankové baterie NiCd pod 4 V

Program PATCH ; { Vypocet diagramu flickove anteny pravouhle }

```

uses Graph,Crt;
const PI = 3.1415927; xa = 60; ya = 445; dx = 21;
const dy = 40;
label 11,12,15,100;
type pole = array [1..181] of real;
var
TH,EP : pole;
F,W,L,h,EPS,FI,FIP,STR,KP,EPSE,DEL,THETA : real;
WK,LK,SWK,SEP,ZINTH,ZINFI,KOSTH,KOSFI,Ak : real;
Ap,Ad,THEP,THEK,STEP,EH2,EF2,E,EPH,EFFI : real;
EMAX,EMDB,EPSE1,DEL1 : real;
Iv,ip,jj,izz,id,yaa,JOB : integer;
XP,YP,X1,Y1,I : integer;
EPI,YM,YM1,YM2,NTHE : longint;
z,ch : char;
procedure InGraph;
var Gd,Gm,Gr : integer;
begin
Gd:= Detect;
InitGraph(Gd,Gm,'C:\BPASCAL\BGI\');
Gr:= GraphResult;
if Gr <> grOk then begin
Writeln('Chyba: ',GraphErrorMsg(Gr));
Halt(1);
end;
end;
begin
Writeln; Writeln;
Writeln(' F L I C K O V A A N T E N A ');
Writeln;Writeln;
Writeln(' Vsechny delkove miry v [mm]');
100 : Writeln;
Writeln(' Zadavejte postupne ');
Write(' - kmitocet [MHz]: F= ');Read(F);
Write(' - sirka flicku W= ');Read(W);
Write(' - delka flicku L= ');Read(L);
Write(' - tloustka substratu h= ');Read(h);
Write(' - reall. permitivita substratu er= ');
Read(EPS);
Writeln(' - uhel FIP={ 0 - 90},po zadani uhlu FIP',
' pokracujte grafem diagramu');
Write(' - stiskem <enter> FIP= ');Read(FIP);
Writeln(' - smazani grafu stisknete 2x <enter>');
THEP:= -90;
THEK:= 90;
STEP:= 2;
STR:= PI/180;
KP:= 2*PI/(3e5/F);
EPSE1:= exp(-0.05*ln(1+12*h/W));
EPSE:= 0.5*(EPS+1)+0.5*(EPS-1)*EPSE1;
DEL1:= (EPSE-0.268)*(W/h+0.8);
DEL:= 0.412*(EPSE+0.3)*(W/h+0.264)/DEL1;
NTHE:= trunc(abs((THEP-THEK)/STEP))+1;
FI:=( FIP+0.1)*STR;
THETA:= THEP*STR;
Emax:= 0;
for I:= 1 to NTHE do begin
ZINTH:= sin(THETA);
KOSFI:= cos(FI);
ZINFI:= sin(FI);
KOSTH:= cos(THETA);
WK:= 0.5*KP*W*ZINTH*ZINFI;
LK:= 0.5*KP*(L+2*DEL)*ZINTH*KOSFI;
SWK:= sin(WK)/(WK*cos(LK));

```

```

SEP:= EPSE-ZINTH*ZINTH*KOSFI*KOSFI;
EPH:= -SWK*KOSFI*(EPSE-ZINTH*ZINTH)/SEP;
EPI:= SWK*KOSTH*ZINFI*EPSE/SEP;
EH2:= EPH*EPH;
EF2:= EPI*EPI;
EPII:= sqrt(EH2+EF2);
THETA:= THETA+STEP*STR;
THII:= THEP+STEP*(i-1);
if EPII > EMAX then EMAX:= EPII;
end;
for iv:= 1 to NTHE do EP[iv]:= EP[iv]/EMAX;
jj:=Round(NTHE/2); EPI:= ROUND(EP[jj]);
EMDB:= 20*0.424394*ln(EP[jj]);
YM1:= Round(50*10*dy/50);
YM2:= Round(EMDB*10*dy/50);
YM:= YM1 + YM2;
Readln(z);
InGraph;
SetTextStyle(1,0,2);
SetUserCharSize(1,2,2,3);
OutTextXY(130,15,'ANTENNI DIAGRAM');
for jj:= 0 to 10 do Line(xa,ya-3j*dy,xa+378,ya-3j*dy);
for ip:= 0 to 18 do Line(xa+ip*dx,ya-400,xa+ip*dx,ya);
SetTextStyle(1,0,2);
SetUserCharSize(1,2,1,2);
OutTextXY(40,ya,'-90 -60 -30 0 30');
OutTextXY(370,ya,'60 90stp');
OutTextXY(20,35,'dB 0');OutTextXY(35,77,'-5');
OutTextXY(30,115,'-10');
OutTextXY(30,155,'-15');OutTextXY(30,190,'-20');
OutTextXY(30,235,'-25');
OutTextXY(30,275,'-30');OutTextXY(30,315,'-35');
OutTextXY(30,355,'-40');
OutTextXY(30,395,'-45');OutTextXY(25,430,'-50');
if EPI = 0 then Ak:= -1 else Ak:=1;
if EPI = 0 then yaa:= 45 else yaa:= ya;
if EPI = 1 then YM:= 0;
for izz:= 1 to NTHE do begin
id:= izz+1;
Ap:=Ak*(50+20*0.424394*ln(EP[izz]));
if EP[id] <= 0 then goto 11;
Ad:=Ak*(50+20*0.424394*ln(EP[id]));
Xp:= 249+Round(Th[izz]*9*dx/90);
Yp:= yaa-Round(Ap*10*dy/50) - YM;
X1:= 249+Round(Th[id]*9*dx/90);
Y1:= yaa-Round(Ad*10*dy/50) - YM;
Line(Xp,Yp,X1,Y1);
11 : end;
Readln(z);
CloseGraph;
Writeln;Writeln;
Writeln(' pokracovani vypocetu:stisknete libv.klavesu');
KeyPressed;
Ch:= Readkey;
Writeln;Writeln;
Write(' Pro novou serii dat zadejte JOB=1,
jinak JOB =0; JOB= ');Read(JOB);
ClrScr;
if JOB = 1 then goto 100 else goto 15;
15 : end.

```

(Pokračování)

TYP	D	U	θ_c θ_a	P_{tot}	U_{DG} U_{DGR} U_{GD}	U_{DS}	$\pm U_{GS}$ $\pm U_{GSR}$	I_b I_{DM} I_{GM}	θ_K θ_T	R_{thjc} R_{thja}	U_{DS} $U_{DS(ON)}$	U_{GS} U_{GS} U_{GS}	I_{DS} I_{GS}	Y_{21S} [S] $f_{DS(ON)}$ [Ω]	$U_{GS(TO)}$	C_1	t_{ON} t_{OFF} t_{TH}	P	V	Z
			max [°C]	max [W]	max [V]	max [V]	max [V]	max [A]	max [°C]	[KW]	[V]	[V]	[mA]		[V]	[pF]	[ns]			
VN2224N2	VDMn en	SP	25	6	240	240	20	1,5 7*	150	21 125*	25	5	2A 2A 2A	2,2>1 1<1,5* 0,9<1,25*	1-3	<350	<15+ <90- 500#	TO39	SUP	18 T1N
VN2224N3			25	1				0,9 5*	150	125 170*	240	10 0	2A 2A <0,05					TO92	SUP	18R T1N
VN2224ND			25						150									čip	SUP	
VN2406B	VDMn en	SP	25 100 25	6,25 2,5	240	240	20	0,63 0,4 3*	150	20 170*	10	2,5 10	500 100 500	>0,3 <10* <6*	0,8-2	<125	<8+ <17-	TO39	SUP	18 T1N
VN2224D	VDMn en		25 100 25	20 8	240	240	20	1,12 0,7 3*	150	6,25 80*	120	0	<0,01					TO220	SUP	220 T1N
VN2224L	VDMn en		25 100 25	0,8 0,32	240	240	20	0,17 0,11 1,7*	150	156 170*								TO92	SUP	18R T1N
VN2406L	VDMn en	SP	25* 100* 25*	0,8 0,32	240	240	30	0,22 0,14 0,6*	150	156*	100	2,5 10 0	500 100 500	0,5>0,3 8<10* 4,2<6*	0,8-2	<125	<8+ <23-	TO92	SIL	18R T1N
VN2410L	VDMn en	SP	25* 100* 25*	0,8 0,32	240	240	30	0,18 0,11 0,47	150	156*	100	2,5 10 0	500 100 500	0,5>0,3 8<10* 4,2<6*	0,8-2	<125	<8+ <23-	TO92	SIL	18R T1N
VN2410M	VDMn en	SP	25* 100* 25*	1 0,4	240	240	30	0,2 0,13 0,54*	150		100	2,5 10 0	500 100 500	0,5>0,3 8<10* 4,2<6*	0,8-2	<125	<8+ <23-	TO237	SIL	18R T1N
VN2780LG	VDMn en	SP	25	1,5	800	800	20	0,19 17*	150	83 104*	25	10	500 500	>0,15 <16*	1-3	<600	<15+ <35- 600#	SO-8	SUP	81B T1N
VN2780ND			25		800	800	20		150		600	0	<0,01					čip	SUP	
VN3012L	VDMn en	SP	25	1	300	300	20	0,18 0,5*	150	125 170*	15	4,5 10 0	100 140 180	0,16 9,5<20* <12*	0,6-1,8	<90	<20+ <65-	TO92	SUP	18R T1N
VN3205N3	VDMn en	SP	25	1	50	50	20	1,2 8*	150	125 170*	25 N3,N6:	4,5	2A 1,5A	1,5>1 <0,45*	0,8-2,4	<300	<10+ <25- 300#	TO92	SUP	18R T1N
VN3205N6			25	3	50	50	20	1,5 8*	150	41,6 83,3*	N8:	10 4,5	3A 750	<3* <0,45*				PDIP14	SUP	D14-1 T1N
VN3205N8			25		50	50	20	1,5 8*	150	15 78*		10	1,5A	<0,3*				TO243AA	SUP	89 T1N
VN3205ND			25		50	5020			150		50	0	<0,01					čip	SUP	
VN3515L	VDMn en	SP	25* 100* 25*	0,8 0,32	350	350	30	0,15 0,09 0,72*	150	156 170*	15	4,5 10 0	100 100	0,25>0,125 <12*	0,6-1,8	<90	<20+ <65-	TO92	SIL	18R T1N
VN4012B	VDMn en	SP	25 100 25	5 2	400	400	20	0,42 0,27 1,3*	150	25 125*	15	4,5	100 100	0,35>0,125 9,5<15*	0,6-1,8	<110	<20+ <65-	TO39	SUP	18 T1N
VN4012L	VDMn en		25 100 25	0,8 0,32	400	400	20	0,16 0,1 0,65*	150	125 170*	320	0	<0,001					TO92	SUP	18R T1N
VN4012L	VDMn en	SP	25* 100* 25*	0,8 0,32	400	400	30	0,16 0,1 0,8*	150	125 170*	15	4,5 0	100 100	0,25>0,125 <12*	0,6-1,8	<90	<20+ <65-	TO92	SIL	18R T1N
VN45350L	VDMn en	SP	25 100 25	0,8 0,32*		450	30	0,03 0,019 0,12*	150	156*	15	10 10 0	10 10 5	>0,005 320<350* 300*	1-4,5	<20	<10+ <30-	TO92	SIL	18R
VN45350T V04	VDMn en	SP	25 100 25	0,35 0,14		450	30	0,02 0,013 0,08*	150	350*	15	10 10 0	10 10 5	>0,005 320<350* 300*	1-4,5	<20	<10+ <10-	SOT23	SIL	23
VN50300L	VDMn en	SP	25 100 25	0,8 0,32		500	30	0,033 0,021 0,13*	150	156*	15	10 10 0	10 10 5	>0,005 250<300* 240*	1-4,5	<20	<8+ <20-	TO92	SIL	18R
VN50300T	VDMn en	SP	25 100 25	0,35 0,14		500	30	0,022 0,013 0,08*	150	350*	15	10 10 0	10 10 5	>0,005 250<300* 240*	1-4,5	<20	<8+ <20-	SOT23	SIL	23
VNS008A	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5,77 3,65 15*	150	1 80*	15	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO204AA	SIL	31 T1N
VNS008D	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5,77 3,65 15*	150	1 80*	15	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO220AB	SIL	220 T1N
VNS009A	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5 3,16 14*	150	1 80*	15	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO204AA	SIL	31 T1N

TYP	D	U	ϑ_c ϑ_a	P_{tot}	U_{DG} U_{DGR} U_{GD}	U_{DS}	$\pm U_{GS}$ $\pm U_{GS}$	I_D I_{DM} I_{GM}	ϑ_K ϑ	R_{thjc} R_{thja}	U_{DS} $U_{DS(ON)}$	U_{GS} U_{GS} U_{GS}	I_{DS} I_{GS}	Y_{21S} [S] $Y_{DS(ON)}$ [Ω]	$U_{GS(TO)}$	C_i	t_{ON} t_{OFF} t_{tr}	P	V	Z
			max [°C]	max [W]	max [V]	max [V]	max [V]	max [A]	max [°C]	[K/W]	[V]	[V]	[mA]		[V]	[pF]	[ns]			
VNS009D	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5 3,16 14*	150	1 80*	15 600	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO220AB	SIL	220 J1N
VNT009A	SMn en	SP	25 100 25	125 50		650	20 40*	5,77 3,65 15*	150	1 80*	15 650	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO204AA	SIL	31 T1N
VNT008D	SMn en	SP	25 100 25	125 50		650	20 40*	5,77 3,65 15*	150	1 80*	15 650	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO220AB	SIL	220 T1N
VNT009A	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5 3,16 14*	150	1 80*	15 650	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO204AA	SIL	31 T1N
VNT009D	SMn en	SP	25 100 25	125 50		600	20 40*	5 3,16 14*	150	1 80*	15 650	10 0	3A 3A <2	3,3>3 <2*	2-4	1200	<20+ <85- 400#	TO220AB	SIL	220 T1N
VP0104N2	VDMp en	SP	25	3,5	40	40	20	0,45 1*	150	35 125*	25	5 10	500 100 500	0,19>0,15 11<15* 6<8*	1,5-3,5	<60	4<6+ 3<7- 400#	TO39	SUP	18 T1P
VP0104N3			25	1	40	40	20	0,25 0,8*	150	125 170*	40	0	<0,01					TO92	SUP	18R T1P
VP0104N5			25	15	40	40	20	1 1,2*	150	8,3 70*								TO220	SUP	220 T1P
VP0104N6			25	2	40	40	20	0,35 1*	150	62,5 110*								PDIP14	SUP	D14-1 T1P
VP0104N7			25	3	40	40	20	0,4 1*	150	41,6 83,3								CDIP14	SUP	D14-1 T1P
VP0104N9			25	1	40	40	20	0,25 1*	150	125 240*								TO52	SUP	18 T1P
VP0104ND			25		40	40	20	0,25 1*	150									čip	SUP	
VP0106N2	VDMp en	SP	25	3,5	60	60	20	0,45 1*	150	35 125*	25	5 10	500 100 500	0,19>0,15 11<15* 6<8*	1,5-3,5	<60	4<6+ 3<7- 400#	TO39	SUP	18 T1P
VP0106N3			25	1	60	60	20	0,25 0,8*	150	125 170*	60	0	<0,01					TO92	SUP	18R T1P
VP0106N5			25	15	60	60	20	1 1,2*	150	8,3 70*								TO220	SUP	220 T1P
VP0106N6			25	2	60	60	20	0,35 1*	150	62,5 110*								PDIP14	SUP	D14-1 T1P
VP0106N7			25	3	60	60	20	0,4 1*	150	41,6 83,3								CDIP14	SUP	D14-1 T1P
VP0106N9			25	1	60	60	20	0,25 1*	150	125 245*								TO52	SUP	18 T1P
VP0106ND			25		60	60	20	0,25 1*	150									čip	SUP	
VP0109N2	VDMp en	SP	25	3,5	90	90	20	0,45 1*	150	35 125*	25	5 10	500 100 500	0,19>0,15 11<15* 6<8*	1,5-3,5	<60	4<6+ 3<7- 400#	TO39	SUP	18 T1P
VP0109N3			25	1	90	90	20	0,25 0,8*	150	125 170*	90	0	<0,01					TO92	SUP	18R T1P
VP0109N5			25	15	90	90	20	1 1,2*	150	8,3 70*								TO220	SUP	220 T1P
VP0109N9			25	1	90	90	20	0,25 1*	150	125 240*								TO52	SUP	18 T1P
VP0109ND			25		90	90	20	0,25 1*	150									čip	SUP	
VP0116N2	VDMp en	SP	25	3,5	160	160	20	0,2 0,652	150	35 125*	25	5 10	100 50 100	0,07>0,05 25<40* 15<25*	1,5-3,5	<60	<10+ <10- 500#	TO39	SUP	18 T1P
VP0116N3			25	1	160	160	20	0,1 0,35*	150	125 170*	160	0	<0,01					TO92	SUP	18R T1P
VP0116N5			25	15	160	160	20	0,425 1*	150	8,3 70*								TO220	SUP	220 T1P
VP0116ND			25		160	160	20	0,425 1*	150									čip	SUP	
VP0120N2	VDMp en	SP	25	3,5	200	200	20	0,2 0,65*	150	35 125*	25	5 10	100 50 100	0,07>0,05 25<40* 15<25*	1,5-3,5	<60	<10+ <10- 500#	TO39	SUP	18 T1P
VP0120N3			25	1	200	200	20	0,1 0,35*	150	125 170*	200	0	<0,01					TO92	SUP	18R T1P
VP0120N5			25	15	200	200	20	0,425 1*	150	8,3 70*								TO220	SUP	220 T1P
VP0120ND			25		200	200	20	0,425 1*	150									čip	SUP	
VP0300B	VDMp en	SP	25 100 25	6,25 2,5	30	30	20	1,25 0,79 3*	150	20 170*	10 25	12 0	500 1000 <0,01	0,29>0,2 1,8<2,5*	2-4,5	<150	<30+ <30-	TO39 TO205AD	SUP SIL	18 T1P
VP0300L	VDMp en	SP	25 100 25	0,8 0,32	30	30	20	0,32 0,2 2,4*	150	156*	10 25	12 0	500 1000 <0,01	0,29>0,2 1,8<2,5*	2-4,5	<150	<30+ <30-	TO92	SUP	18R T1P
VP0300M	VDMp en	SP	25 100 25	1 0,4	30	30	20	0,5 0,32 3*	150	125*	10 25	12 0	500 1000 <0,01	0,29>0,2 1,8<2,5*	2-4,5	<150	<30+ <30-	TO237	SIL	18R T1P
VP0335N1	VDMp en	SP	25	100	350	350	20	2,7 5*	150	1,25 300*	25	5	500 250 500	0,8>0,5 6*	2,5-4,5	<700	<40+ <110- 500#	TO3	SUP	31 T1P
VP0335N2			25	6	350	350	20	0,7 5*	150	20,8 125*	350	10 0	<0,2	5<6*				TO39	SUP	18 T1P
VP0335N5			25	50	350	350	20	1,6 5*	150	2,5 40*								TO220	SUP	220 T1P
VP0335ND			25		350	350	20	1,6 5*	150									čip	SUP	

Stavíme reproduktorové soustavy (VI)

RNDr. Bohumil Sýkora

Minule byl vyrazen hlavní smysl používání ozvučnice a kdo dobře četl, pochopil, že tímto smyslem je totální likvidace zvuku vyzařovaného zadní stranou membrány reproduktoru. Nejde o likvidaci energie, ta se, jak známe, zničit nemůže, a tak v tomto případě přeměňujeme energii zvukovou v energii tepelnou. Ovšem není to vlastně škoda? Samozřejmě je a akustici si dost nalámali hlavu s tím, jak toto mrhání energií vyloučit nebo aspoň omezit, jinými slovy jak zvuk vyzářený zadní stranou membrány nějak užitečně využít.

Problém může na první pohled vypadat jednoduše - totiž spočívá vlastně jen v tom, že „zadní vlna“ má opačnou polaritu oproti vlně „přední“. Kdyby bylo možné nějak ji přepólovat, bylo by to v suchu. U elektrických obvodů je to celkem jednoduché, tam se prostě vezme transformátor jedna k jedné (případně jedna k minus jedné). Bohužel akustické systémy sice dokážeme popsat analogickým schématem složeným z prvků chovajících se jako elektrické součástky, můžeme dokonce vytvořit i akustický transformátor, z fyzikálních souvislostí však pro zapojení analogických prvků vyplývají jistá omezení a jedním z těchto omezení je nemožnost vytvoření transformátoru obracejícího polaritu.

Příroda našťástí byla k akustikům aspoň trochu milosrdná, takže ponechala jistou možnost pro otočení polaritu signálu bez transformátoru, a touto možností je fázový posuv. Než se však do tohoto tématu ponoříme hlouběji, ujasněme si trochu terminologii. Běžně se operuje s pojmy jako inverze polaritu, fázová inverze, otáčení fáze, otáčení polaritu nebo změna polaritu jako s pojmy víceméně ekvivalentními. To je ale hrubý omyl, pojem fáze znamená něco zcela jiného než pojem polaritu. Pojem fáze se původně zavádí pro periodické signály, v nejjednodušším případě pro signál sinusový. Tento signál se popisuje vzorcem:

$$A(t) = A_p \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t + \varphi)$$

V tomto výrazu je signál popsán jako jistá veličina proměnná v čase. V okamžiku, kterému odpovídá časový údaj t , je velikost signálu (okamžitá velikost) rovna $A(t)$. A_p je špičková hodnota signá-

lu a f je jeho kmitočet. Výraz v závorce ($2\pi \cdot f \cdot t + \varphi$) je **okamžitá fáze signálu** nebo, chápeme-li čas t jako obecnou nezávisle proměnnou, hovoříme o fázi signálu (okamžitá hodnota se cizojazyčně nazývá elongace). Veličina φ se pak označuje jako **fázový posuv** - opět ve zcela obecném smyslu.

Je jasné, že termín „fázová inverze“ nebo „otočení fáze“ nedává z hlediska právě uvedeného výkladu dost dobrý smysl. Fakticky by totiž znamenal něco jako „přepólování času“, tj. nahrazení signálu jiným signálem, u kterého by čas probíhal opačným směrem. V praxi se ovšem slovo fáze stalo součástí technické hantýrky, která si na matematickou přesnost nepotrpí, a v uvedeném souvislosti se užívá jako ekvivalent slova polarita (v tomto smyslu bylo použito i v předchozí části tohoto seriálu). Obrácení či inverze polaritu už smysl dává, je to prostě změna znaménka hodnoty signálu, kterou pro obecný časový průběh signálu vyjádříme vynásobením výrazu pro tuto hodnotu číslem -1. Mezi polaritou a fází však přece jen jistá - a ne právě nevýznamná - souvislost existuje. Vyplývá to z vlastností matematické funkce sinus, pro kterou platí:

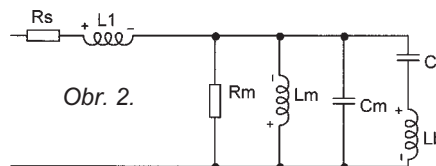
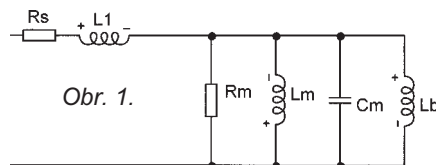
$$\sin(x) = -1 \cdot \sin(x + \pi)$$

S použitím vzorce vyjadřujícího časový průběh sinusového signálu to znamená, že můžeme psát:

$$-A(t) = A_p \cdot \sin(2\pi \cdot f \cdot t + \varphi + \pi)$$

U sinusového signálu tedy je **možné vhodným fázovým posuvem obrátit (invertovat) polaritu**.

V elektronice jsou samozřejmě známé obvody, u kterých vzniká změna fázového posuvu v závislosti na kmitočtu a je možné zkonstruovat i obvody, které pro jistý kmitočet (popř. kmitočty) obracejí polaritu tím, že zavádějí fázový posuv o velikosti π (ve stupních je to 180°). Obdobně je tomu i v akustice - i zde lze zkonstruovat akustické obvody, které pro jistý kmitočet, díky svému fázovému posuvu, otáčejí polaritu. Slova „pro jistý kmitočet“ přitom neznamenají, že pro jiné kmitočty se neděje nic. I pro tyto kmitočty se jistý fázový posuv objevuje, liší se však od π , případně 180° tím více, čím více je kmitočet vzdálen od onoho optimálního.



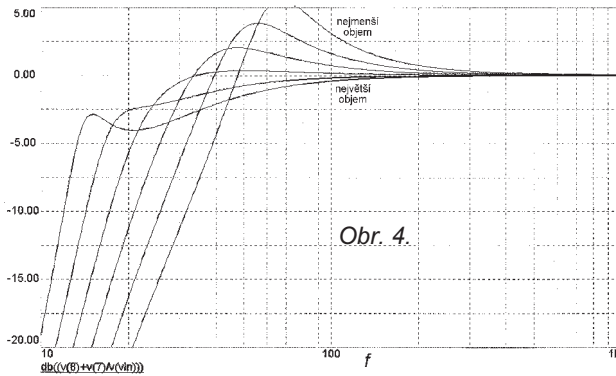
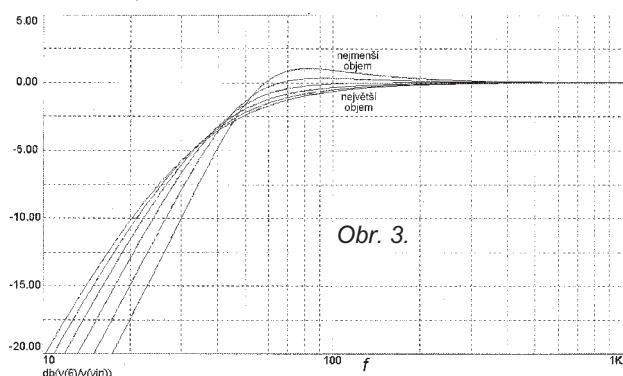
Pokud jde o konstrukci ozvučnice, můžeme takový akustický obvod použít tak, že signál vyzářený do vnitřního prostoru ozvučnice přes příslušný akustický obvod vyvedeme do vnějšího prostoru a tak alespoň do jisté míry, v jistém omezeném kmitočtovém pásmu zužitkujeme energii vyzářenou zadní částí membrány.

Nejnámější konstrukcí ozvučnice takto uspořádanou je **bassreflexová ozvučnice**. Akustický obvod tvoří otvor nebo trubice, spojující vnitřní objem skříně s vnějším, ve spolupůsobení s poddajností vzduchu uzavřeného ve skříní. Pro toto uspořádání je možné vytvořit analogické schéma, které si ukážeme. Nejprve se ale vrátíme k ozvučnici uzavřené. Její poněkud zjednodušené náhradní schéma je na obr. 1. Je možné ukázat, že akustický tlak, který reproduktor v této ozvučnici uzavřený vytváří v jisté vzdálenosti, je - opět zjednodušeně - přímo úměrný proudu tekoucímu kondenzátorem C_m .

Zjednodušené náhradní schéma ozvučnice typu bassreflex je na obr. 2. Zde přibyl kondenzátor C_b , který reprezentuje hmotnost vzduchu kmitajícího v otvoru nebo nátrubku. Mezi proudem, který jím protéká, a akustickým tlakem, za který je otvor (nátrubek) zodpovědný, platí opět přímá úměrnost, jen s jinou konstantou. To vše lze samozřejmě znázornit kmitočtovými charakteristikami. Typická ukázka amplitudové charakteristiky reproduktoru v uzavřené ozvučnici pro několik různých objemů je na obr. 3. Obdobné charakteristiky pro ozvučnici typu bassreflex jsou na obr. 4.

Z obou soustav charakteristik je patrné, že v pracovním pásmu reproduktoru je vždy jistá oblast (jakési střední basy), ve které se citlivost reproduktoru při zmenšujícím se objemu ozvučnice zvětšuje, i když obecně u nejnižších kmitočtů je při větším objemu citlivost vyšší. A optimalizační strategie v oblasti basů bude tématem příští části.

(Pokračování příště)



Paměti není nikdy dost

Ing. Jan Netuka, David Synovec, Ing. Jiří Martínek

Každý, kdo má co do činění s počítači (a kdo dnes nemá), k tomu přesvědčení dříve či později dospěje: paměti není nikdy dost. Nejnázornějším příkladem jsou osobní počítače PC. Stovky kilobajtů, které původně postačovaly jako pracovní paměť, slouží nyní jako „pouhé“ paměti vyrovnávací. Víme, že operační systémy i aplikační programy si činí nároky na desítky megabajtů paměti RAM. Argumentem jsou i disková média: na začátku stovky kilobajtů, příp. jednotky megabajtů, dnes jednotky gigabajtů a to i v přenosných počítačích PC.

Není proto žádným překvapením, že stejnou písničku lze zaslechnout i na poli vestavných (mikro) počítačů. Motivem jsou především zvýšené nároky na objem dat, která konečný uživatel chce, potřebuje nebo dokonce musí registrovat. Ruku v ruce s tímto požadavkem však zazní, nejčastěji jako kategoričtí imperativ, i požadavek druhý: náklady navíc musí být jen ty nejnutnější.

Přesně tak se i v praxi děje. Jedním z prvních, kteří takové dvojitě přání vyslovili, je dlouholetý, jinnak velmi spokojený (podle vlastního vyjádření), uživatel mikropočítačů „podle potřeby“ z rodiny UCB52 [1], jmenovitě typu UCB320-BAS [2]. Připojil však také přání další, obě snadno pochopitelná:

- paměťové médium musí být nezávislé na napájecím napětí (tedy žádná SRAM se záložním napájením),
- paměť navíc nesmí vyvolat podstatné změny v již provozovaném řídicím programovém zabezpečení (proto žádná nová verze vestavěného překladáče programovacího jazyka BASIC UCB320). Co nejmenší energetickou spotřebu už ani nemusel zmiňovat, rozumí se samo sebou.

V několika příštích odstavcích ukážeme, jak se podařilo vyčerpávajícím způsobem naplnit výše citované konkrétní požadavky, z nichž hlavní miřil nejdříve k desítkám, později ke stovkám kilobajtů (KB). Současně tak nabídneme optimální východisko z „paměťové nouze“ i ve všech podobných případech. Závěr článku naznačí, že i malým mikropočítačům nejsou nedostupné kapacity pro záznam dat řádu jednotek a desítek megabajtů (MB).

Malé sériové paměti

Při pátrání po součástkách, které nám mohou pomoci předloženou úlohu vyřešit, rozhodně nemůžeme přehlédnout sériové paměti EEPROM [3]. Rozhodně nabízejí správnou technologii, dále pak standardizovanou rozhraní s malým počtem signálů, jen dvývodičová pouzdra s jednotným přiřazením vývodů signálům rozhraní, malou pracovně i klidovou spotřebu i příznivou cenu. Mezi integrovanými obvody patří k těm nejužitečnějším, většinou pro uložení důležitých (konfiguračních a kalibračních) dat. Místo však také nalezly v „přátelských“ vestavných mikropočítačích jako paměti programu [4]. Ještě nedávno byla pro potřeby registrace zajímavého objemu dat (tedy na úrovni desítek KB) na závedu jejich malá kapacita. Z počátečních 128 bajtů vyrostly sériové paměti EEPROM už dávno, do atraktivní kapacity 32 KB však dospěly v průběhu roku 1997.

Ze tří typů rozhraní (Microwire, SPI, I²C, bližší viz např. [5]), která jsou u sériových pamětí EEPROM zavedena, je pro řešení naší úlohy rozhodující sběrnice I²C. Z mnoha dobrých důvodů (viz [1]) má I²C postavení systémového komunikačního kanálu v mikropočítačích rodiny UCB52 firmy MITE (<http://www.mite.cz>), ale dnes již zdaleka nejen v nich. Proto je každý mikropočítač z rodiny UCB52 vybaven přípojným konektorem sběrnice I²C a uvnitř objemkou pro vložení sériové paměti EEPROM s tímto rozhraním.

Sériovou paměť EEPROM s kapacitou 32 KB a s rozhraním I²C ohlásila jako první firma Atmel (<http://www.atmel.com>) pod označením AT24C256. Adresa tohoto obvodu na sběrnici I²C je dána binárním číslem 10100XX, v němž bity na pozicích X nabývají hodnoty podle zapojení vývodů 1 (bit A0) a 2 (bit A1) pouzdra paměti. Na jednu sběrnici I²C proto mohou být připojeny až čtyři obvody AT24C256, tvořící paměť EEPROM o velikosti 128 KB. Paměťová místa, každé pro jeden bajt, jsou v AT24C256 identifikována adresou (z pozice sběrnice I²C podadresou) v rozsahu 0 až 32767 (0 až 7FFFH).

Je-li obvod AT24C256 vložen do objemky v mikropočítači rodiny UCB52, platí A0 = A1 = 1, a jeho adresa na sběrnici I²C má proto hodnotu 83 (53H, neboť binárně 1010011). Programová obsluha této paměti je zabezpečena standardními prostředky. Kompilační programovací jazyky mikropočítačů UCB52-MON a UCB320-MON mohou těžit ze zdrojových podprogramů I2C-SW a I2C-CNTRL. Také mikropočítače UCB52-BAS a UCB320-BAS vystačí, jak jsme si přáli, se zavedenými příkazy WR_I2C, RD_I2C a RDS_I2C programovacích jazyků BASIC UCB52 a BASIC UCB320. Jako příklad zde uvedeme příkaz, jímž se v mikropočítači UCB320-BAS na první adresu horní poloviny paměti AT24C256, tj. na adresu 16384 (4000H), uloží hodnota 100:

```
WR_I2C 83, 40H, 0, 100
```

Uznejte, jednodušeji už to opravdu nejde. A spotřeba obvodu? Také dobré zprávy, dokonce i při napájecím napětí 5 V: po dobu zápisu nejvýše 3 mA, v klidovém stavu méně než 5 μ A.

Velké sériové paměti

Dobrá, s desítkami kilobajtů jsme se v minulém odstavci bezvadně vyrovnali, můžeme si proto dopřát oddechový čas. Damoklův meč paměti pro stovky kilobajtů dat nám však nedovolí těšit se z prvního úspěchu příliš dlouho.

První nápad je vzápětí doprovázen velkými pochybnostmi: použít jako médium „klasickou“ paměť FEPRM (Flash), např. typ Am29C040 s kapacitou 512 KB (ovšem včetně nezbytné správy, viz [6]), a vyvolat tak hluboký systémový řez do architektury a nakonec i do programového zabezpečení mikropočítačové rodiny UCB52. Navíc ani trošku obecné řešení.

Proskakující zprávy v polovině roku 1997 přicházejí jako dar z nebe (nebo opravdu štěstí přejde připraveným)? Týkájí se nového druhu paměti FEPRM od 2 Mb výše a naši pozornost upoutávají i sériovým rozhraním SPI [7]. Pod heslem DataFlash se s nimi přihlásila, žádná překvapení, firma Atmel. Nejprve představila tři obvody pro napájecí napětí 5 V (řada AT45D_) a stejný počet funkčních ekvivalentů pro menší napájecí napětí 2,7 V až 3,3 V (řada AT45DB_). Všechny tyto typy jsou soustředěny v následující tabulce s údaji o jejich kapacitě a o pouzdech, v nichž jsou dodávány:

AT45D021	AT45DB021	2 Mb
		PLCC32, SOIC28, TSOP28
AT45D041	AT45DB041	4 Mb
		PLCC32, SOIC28, TSOP28
AT45D081	AT45DB081	8 Mb
		SOIC28, TSOP28

Jako představitel zvolme typ AT45D041 a jeho prostřednictvím si blíže povšimněme vlastností, kterými se uvedené paměti DataFlash vyznačují. Blokové schéma na obr. 1 je společné pro všechny typy. Také většinu následujících základních charakteristik obvodu AT45D041 lze aplikovat i na typy ostatní:

- synchronní sériové rozhraní SPI (Serial Peripheral Interface), taktovací kmitočet až 10 MHz;
- hlavní paměť FEPRM (flash memory array) o kapacitě 4 325 376 bitů (2048 stránek po 264 B);
- dvě vyrovnávací paměti RAM (buffer 1, buffer 2) o délce 264 B;
- obnovení obsahu (programování) stránky v jediném cyklu mazání/zápis;
- možnost zvláštní ochrany dat v prvních 256 stránkách;
- doba programování stránky typ. 10 ms;
- doba přenosu stránky do vyrovnávací paměti typ. 80 μ s;
- napájecí napětí 4,5 až 5,5 V;
- spotřeba při programování sektoru typ. 25 mA;
- klidová spotřeba typ. 20 μ A.

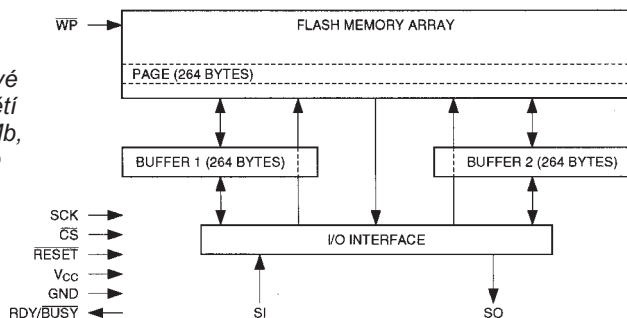
I pro DataFlash platí, že sériové rozhraní usnadňuje připojování (včetně návrhu desky s plošnými spoji), zvláště spolehlivost, minimalizuje rušení a redukuje velikost pouzdra a počet funkčních vývodů. Za povšimnutí stojí neobvyklá délka stránek 264 B, na něž je členěna hlavní paměť FEPRM. Nabízí se tak možnost využít část každé stránky nad obvyklých 256 B pro „služební“ účely, např. pro zabezpečení dat. Dvě vyrovnávací paměti RAM umožňují obvodu přijímat data během programování stránky hlavní paměti FEPRM. Typickým použitím obvodů DataFlash je záznam zvuku, obrazu a dat.

Na obr. 2 je uspořádání vývodů pouzdra PLCC32 paměti DataFlash. Přístup k paměti je uvolňován signálem /CS a slouží mu vývody SI (vstup sériových dat), SO (výstup sériových dat) a SCK (vstup taktovacího signálu). Vstupním signálem /RESET se ukončují všechny probíhající činnosti obvodu a nastává se klidový stav interního řízení. Stavem /BUSY signálu READY//BUSY obvod indikuje, že hlavní paměť FEPRM a jedna z vyrovnávacích pamětí jsou zaneprázdněny (např. programováním sektoru). Vstup a výstup dat do druhé z vyrovnávacích pamětí je však současně možný. Příznak signálu READY//BUSY je nejnvýznamnějším bitem stavového registru, který je integrován v každém obvodu DataFlash. Třemi bity stavového registru je indikována paměťová kapacita obvodu. Signál /WP je určen k blokování změny obsahu prvních 256 stránek hlavní paměti FEPRM.

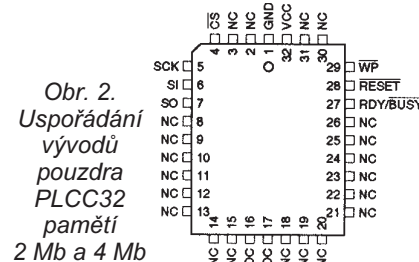
Všechny činnosti (módy činnosti) obvodů DataFlash mohou být rozděleny do dvou skupin. Činnosti skupiny A se dotýkají hlavní paměti FEPRM:

- přímé čtení stránky;
 - přepis stránky do vyrovnávací paměti 1 nebo 2 (dále jen VP);
 - porovnání stránky s VP;
 - programování stránky z VP včetně předcházejícího mazání;
 - programování stránky z VP bez předcházejícího mazání;
 - přímé programování stránky;
 - automatické přeprogramování stránky.
- Skupinu B tvoří činnosti, které nemají vliv na obsah hlavní paměti:
- čtení z VP;
 - zápis do VP;
 - čtení stavového registru.

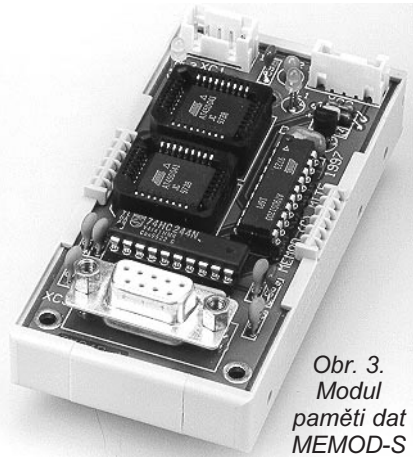
Jestliže je prováděna některá činnost ze skupiny A, jiná z této skupiny nemůže být zahájena. Naopak, kterákoliv činnost ze skupiny B může být v této době spuštěna. Všechny činnosti obvodů DataFlash jsou řízeny pomocí povelů. Povelů musí být, stejně jako data, přivedeny bit po bitu na sériový vstup SI pouzdra



Obr. 1. Blokové schéma paměti DataFlash 2 Mb, 4 Mb a 8 Mb



Obr. 2. Uspořádání vývodů pouzdra PLCC32 paměti 2 Mb a 4 Mb



Obr. 3. Modul paměti dat MEMOD-S

obvodu DataFlash. Jako příklad konstrukce povelu poslouží sekvence, již se předepisuje přepis dat z určené stránky hlavní paměti FEPRAM do vyrovnávací paměti 2:

- 8 bitů - kód povelu (55H);
- 4 bity - nevýznamné (rezervovány);
- 11 bitů - adresa stránky;
- 9 bitů - nevýznamné.

Druhý příklad, tentokrát pro čtení z určeného místa vyrovnávací paměti 2:

- 8 bitů - kód povelu (56H);
- 15 bitů - nevýznamné;
- 9 bitů - adresa místa ve vyrovnávací paměti.

Podobně jsou sestaveny povel y i pro všechny další činnosti, které byly výše uvedeny ve skupinách A a B.

Pro úplnost uvedme, že na první čtvrtletí 1998 ohlásila firma Atmel ve skupině obvodů DataFlash typy AT45D161 a AT45DB161 s kapacitou 16 Mb. Od první skupiny obvodů se liší dvojnásobnou velikostí vyrovnávacích paměti (528 B).

Zdá se, že nové součástky DataFlash jsou opravdu dobrým základem paměti dat řádu stovek KB pro malé mikro počítače. Kdyby se navíc „chovaly“ stejně (nebo alespoň skoro stejně) jako sériová paměť EEPROM AT24C256 s patřičně větší kapacitou, měli bychom po starostech (viz výše). Ten nápad za pokus rozhodně stojí.

Modul MEMOD

Podánilo se, jsme v cílové rovině. Na obr. 3 představujeme modul paměti dat MEMOD-S s těmito vlastnostmi:

- kapacita paměti FEPRAM volitelná ve jmenovitých hodnotách 256 KB, 512 KB, 768 KB, nebo 1024 KB;
- rozhraní sběrnice I²C, postavení SLAVE;
- adresa 66 (42H), s možností změny (např. pro současné použití více modulů);
- programové ovládání standardními prostředky (příkazy a knihovnamy);
- rozhraní pro rychlý přenos dat z paměti do připojeného osobního počítače PC;
- generování kontrolního součtu při zápisu dat do paměti (pro zabezpečení přenosu dat do PC);
- napájecí napětí 5 V ± 5 %;
- spotřeba typ. 12 mA;
- rozměry (š x v x h) 48 x 96 x 24 mm (bez držáku pro připevnění na rozváděčovou lištu DIN35).

Fotografie napovídá, že paměťovým médiem modulu MEMOD-S jsou obvody DataFlash v pouzdech PLCC32, alternativně buď AT45D021 nebo AT45D041. Paměť je organizována po bajtech a po logických stránkách o velikosti 256 B. Stránky „těsně“ navazují jedna na druhou a tvoří tak souvislý paměťový prostor. V rámci stránky pokrývají adresy interval ADRM = 0 až 255 (FFH). Rozsah adres stránek

(ADRS) pro jednotlivá provedení modulu MEMOD-S vyplývá z následující tabulky: zasahuje od ADRS = 0 do příslušné nejvyšší adresy, která je vyjádřena v posledním sloupci tabulky vyšším (ADRS_H) a nižším (ADRS_L) bajtem.

Kapacita (KB)	Použité obvody	Nejvyšší adresa stránky (HEX)	
		ADRS_H	ADRS_L
256	AT45D021	03	FF
512	AT45D041	07	FF
768	AT45D041	0B	FF
1024	AT45D021		
	AT45D041	0F	FF

Blokové schéma na obr. 4 odhaluje tajemství dalších důležitých vlastností modulu MEMOD-S. (Podrobné schéma zapojení modulu MEMOD-S je součástí dokumentace, která je dostupná přes stránku www.mite.cz v síti Internet.) Díky vlastnímu řadiči, kterým je integrovaný mikro počítač RISC typu AT90S1200, získal MEMOD-S především kýžené rozhraní sběrnice I²C. Tato zde použitá, ale jinak zcela obecná programová realizace rozhraní podřízené (SLAVE) stanice I²C, bude popsána přístě. Přípojnými místy sběrnice I²C a napájecího napětí 5 V jsou paralelně spojené vidlice s pěti kontakty. Řadič vyvolává, v souladu s požadavky ze strany I²C, všechny potřebné činnosti paměti (paměti) DataFlash. Má za úkol i automatickou identifikaci počtu, umístění a typu DataFlash, kterými je MEMOD-S skutečně osazen.

Komunikačním rozhraním I²C je předurčen jednoduchý způsob programové obsluhy modulu MEMOD-S. Uživatelské programové zabezpečení proto může skutečně s výhodou využít zavedených nebo běžně dostupných prostředků (např. příkazů jazyků BASIC UCB52 i BASIC UCB320 a knihoven I2C-SW a I2C-CNTRL), tedy stejných jako pro sériové paměti EEPROM. Proto jako příklad uveďme příkaz, jímž se z mikro počítače UCB320-BAS přenesou do modulu MEMOD-S hodnota 100:

```
WR_I2C 66, adrs_h, adrs_l, adrm, 100.
```

Prvním parametrem příkazu je samozřejmě adresa modulu MEMOD-S pro sběrnici I²C (standardně 66). Parametry *adrs_h*, *adrs_l* a *adrm* pořadím označují vyšší a nižší bajt adresy cílové stránky a adresu paměťového místa na této stránce. Přesně řečeno, na základě tohoto příkazu je nejprve obsah příslušné cílové stránky FEPRAM přepsán do vyrovnávací paměti a potom na její místo *adrm* uložena hodnota 100. Cílová stránka je přeprogramována aktuálním obsahem vyrovnávací paměti, jakmile se změni (zjevně nebo skrytě) hodnota *adrs_h* nebo *adrs_l*, tj. v okamžiku, kdy je požadován zápis do jiné (ne však nutné další) stránky. Přeprogramování stránky může tedy být kdykoliv jednoduše vynuceno, mj. i univerzálním příkazem:

```
WR_I2C 66, 0FFH, 0FFH.
```

Přenos dat z modulu MEMOD-S zpět na sběrnici I²C je zabezpečen analogickými postupy.

Sběrnice I²C však není jediným rozhraním modulu MEMOD-S. Druhé, reprezentované 9pólovou zásuvkou typu D-SUB a potřebnými buďící a přijímači (integrovaný obvod 74HC244), je typicky určeno pro spojení s paralelní bránou přenosného osobního počítače PC. Vyhovuje nárokům na rychlý přenos velkého objemu dat z modulu MEMOD-S do programů, kterými data budou podle potřeby dále zpracována, znázorněna nebo archivována. Korektní přepínání přístupu k paměťovým obvodům DataFlash z obou rozhraní má opět na starosti již několikrát zmíněný mikro počítač - řadič.

Ještě krátce k programovému zabezpečení přenosu dat na straně počítače PC, např. pro programovací jazyk Turbo Pascal: Základem může být procedura ReadPage, kterou se obsah určené stránky (adresa PageAdr)



Obr. 6. Karta CompactFlash jako vnější paměť mikro počítače

ukládá do proměnné Data typu pole délky 264 bajtů (type PageArray = array [0..263] of byte):

```
procedure ReadPage (PageAdr: word; var Data: PageArray; var Error: byte).
```

Zpráva o výsledku kontrol, které jsou součástí procedury, se předává v parametru Error. Procedura ReadPage je i s příkladem použití dostupná na adrese www.mite.cz v síti Internet.

Druhým, právě popsaným, komunikačním rozhraním není vybaveno jednodušší provedení modulu s označením MEMOD-R. Alternativní možnosti montáže obou provedení modulu MEMOD poskytují tři upevňovací otvory v desce s plošnými spoji.

A co UCT520?

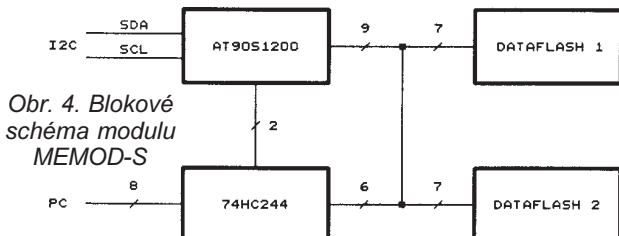
Některé aplikace signalizují, že paměťová nedostatečnost může být sledována i u mikro počítače a terminálu UCT520, přestože nabízí až 512 KB paměti FEPRAM a 512 KB paměti SRAM [6]. Další prostor pro data (až do 2 MB) je v takové situaci připraven nabídnout malý přídavný modul, uvnitř řa MEMOD (obr. 5). K programové obsluze pak analogicky poslouží buď identické příkazy jazyka BASIC UCT520 nebo podprogramy z knihovny UCT520-LIB.

Nakonec nabídku pro opravdu náročné: až desítky MB vnější paměti pro mikro počítač „do ruky“ v podobě karty CompactFlash [8]. Přídavný modul (obr. 6) musí i tentokrát obsahovat vedlejší řidič mikro počítače.

Řešení problému „paměti není nikdy dost“ ve spojení s vestavnými mikro počítači i s mikro počítači „do ruky“ budou představena ve stánku firmy MITE Hradec Králové, s. r. o. na výstavě AMPER '98 (stánek R1).

Literatura

- [1] Hojsa, P.; Netuka, J.: UCB52 - mikro počítač podle potřeby. AR A, 1995, č. 10, s. 13-14 a č. 11, s. 27-28.
- [2] Netuka, J.; Hojsa, P.: Mikro počítače řady UCB320 a jejich komunikační schopnosti. Sdělovací technika, 1996, č. 9, s. 9-11.
- [3] Axelson, J.: Using Serial EEPROMs. Circuit Cellar Ink 1997, č. 84, s. 66-73 a č. 85, s. 70-75.
- [4] Netuka, J.: UCB/PIC-2: mikro počítač splněných přání. PE, 1996, č. 3, s. 23-25.
- [5] Janeček J.: Projektování mikro počítačových systémů. Praha, Vydavatelství ČVUT, 1996.
- [6] Netuka, J. a kol.: Mikro počítač a terminál UCT520. KE, 1997, č. 4, s. 123-160.
- [7] Thamm, O.: SPIntern. Elrad 1996, č. 7, s. 58-60.
- [8] Malé velké karty. CHIPweek, 1997, č. 47, s. 12-13.



Obr. 4. Blokové schéma modulu MEMOD-S



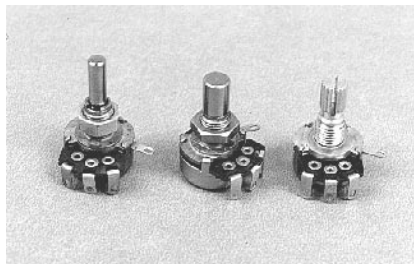
Obr. 5. Mikro počítač UCT520 s vnější paměti řa MEMOD

Potenciometry tuzemské výroby

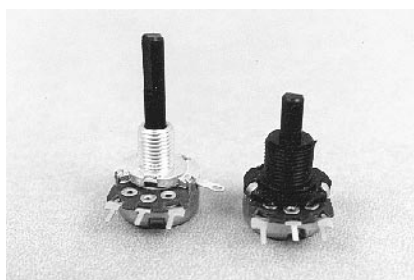
Potenciometry a nastavitelné odporové trimry patří, stejně jako kondenzátory, o nichž jsme podrobněji psali v jednom z předcházejících čísel našeho časopisu, k základním elektronickým součástkám a jsou součástí téměř každého elektronického přístroje či zařízení.

Abychom našim čtenářům usnadnili orientaci, přinášíme následující přehled v tuzemsku vyráběných potenciometrů a trimrů.

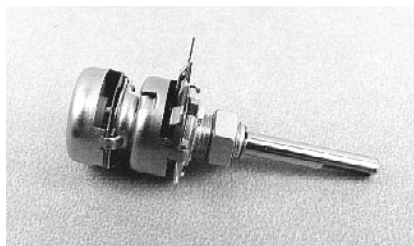
Nejrozšířenější a nejžádanější jsou malé potenciometry typové řady TP 160 až 169. Tato řada vychází ze sady konstrukčních prvků, která umožňuje nabídnout konstruktérům velmi širokou paletu různých modifikací provedení, a to jak pokud jde o elektrické parametry, tak i mechanické provedení, jak je patrné z následujících obrázků.



Obr. 1. Potenciometry TP 160 s kovovou hřídelí o průměru 4 nebo 6 mm, či s hřídelí s ozubením, v délkách 10 až 60 mm od dosedací plochy na upevňovací zděři



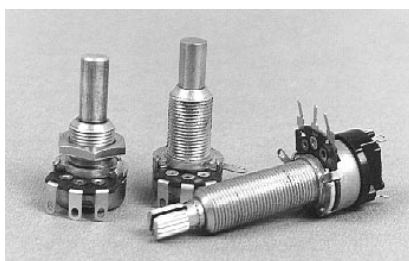
Obr. 2. Potenciometry s plastovou hřídelí nebo s plastovou hřídelí i plastovou zděří s vývody do desek s plošnými spoji nebo pájecími očky. Jsou vhodné zejména tam, kde se požaduje zvýšená elektrická izolační pevnost



Obr. 3. Potenciometry mohou mít aretaci ve střední poloze nebo stupňovitou regulaci s jedenácti nebo čtyřiceti jednou polohou. Označují se TP 160 a Z1 nebo Z11, případně Z41

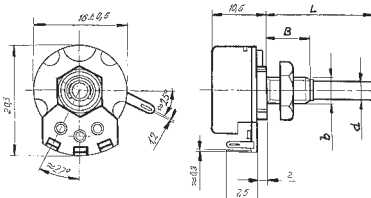


Obr. 4. Potenciometry TP 160R s ozubenou hřídelí volitelné délky 20 až 60 mm, plně nahrazující nekvalitní dovážené potenciometry

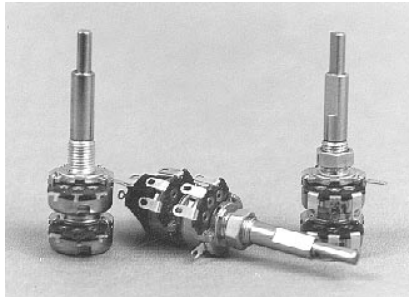


Obr. 5. Potenciometry s různým provedením upevňovacích zděří

Následující obrázek uvádí základní údaje pro rozměrovou specifikaci. Tyto údaje musí konstruktér znát, aby zvolil nejvhodnější provedení potenciometru.

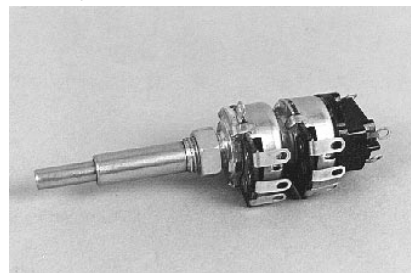


Rozměry B a b jsou průměr a délka upevňovací zděře. Výrobce nabízí upevňovací zděře kovové, opatřené závitem M7 x 0,75 s aretačním výstupkem nebo bez aretačního výstupku a těleso zděře z plastu se závitem M9 x 0,75. Plastová zděř zajišťuje ve spojení s plastovou hřídelí vyšší stupeň izolace. Rozměry d a L specifikují provedení hřídele; d je průměr, L je délka hřídele od dosedací plochy na zděři potenciometru. Zakončení hřídele je volitelné z řady možností. Odporová dráha je vyvedena na pájecí očka nebo na špičky pro připájení do desky s plošnými spoji.

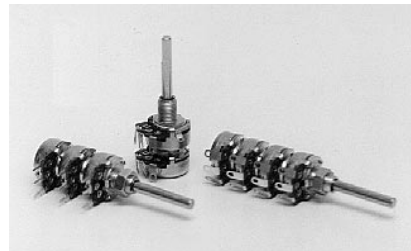


Obr. 6. Potenciometry dvojité, s nezávislým ovládním obou sekcí, typ TP 166 a TP 166A

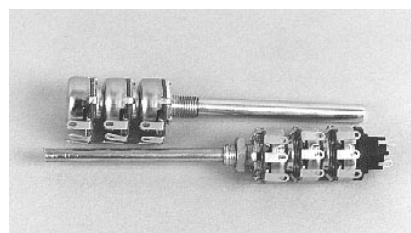
telné z řady možností. Odporová dráha je vyvedena na pájecí očka nebo na špičky pro připájení do desky s plošnými spoji.



Obr. 7. Dvojité potenciometr, typ TP 167 s dvoupólovým otočným spínačem



Obr. 8. Potenciometry dvojnásobné (stereo), typ TP 169 se zaručovaným souběhem obou sekcí, trojitě i čtyřnásobné, všechny sekce jsou ovládány společnou hřídelí



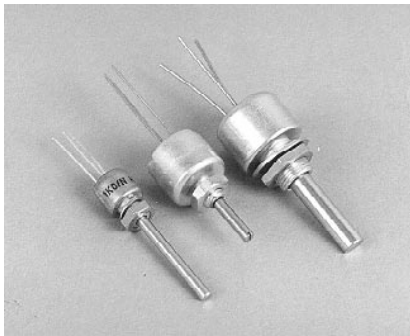
Obr. 9. Potenciometry řady TP 160 se vyrábějí rovněž s dvoupólovým otočným vypínačem jako typy TP 164 a TP 164 A

Průběh odporové dráhy může být buď lineární (N), logaritmický s rozsahem 50 nebo 60 dB (G50), exponenciální (50 nebo 60 dB – E) nebo speciální (S). Zaručovaný souběh odporových drah pro celý průběh nastavení jsou 4, 3, 2, případně i 1 dB. Potenciometry s lineárním průběhem se vyrábějí v rozsahu odporů 100 Ω až 5 MΩ, pro ostatní průběhy v rozsahu 5 kΩ až 2,5 MΩ v řadě R3, příp. v řadě E6 (podle ČSN - IEC) s tolerancí jmenovitého odporu 30, 20 nebo 10 %. Jmenovité zatížení odporové dráhy je 0,2 W (N), resp. 0,1 W pro nelineární průběhy.

Všechny typy provedení potenciometrů řady TP 160 mohou být vybaveny dvoupólovým otočným spínačem, viz obr. 10.



Obr. 10. Potenciometry s dvoupólovým otočným spínačem

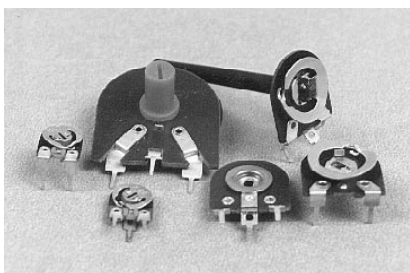


Obr. 11. Precizní cermetové potenciometry TP 100, TP 052C, TP 195, TP 199

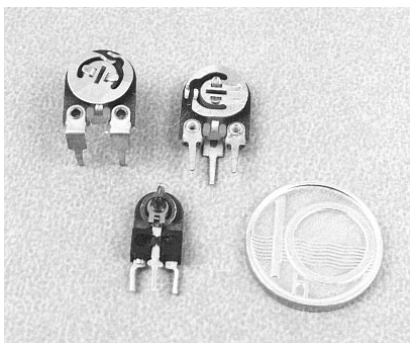
Precizní potenciometry na obr. 11 jsou určeny pro průmyslové aplikace. Mohou být s uhlíkovou vrstvou v provedení s lineárním nebo logaritmickým průběhem odporové dráhy, pod označením TP 190 nebo s cermetovou odporovou dráhou na keramické podložce. Typy TP 195 a TP 199 o průměru 19 mm jsou určeny pro výkonové zatížení 1 W, typ TP 196 pro výkonové zatížení 2 W. Tyto potenciometry musí být upevněny na kovovém panelu. Potenciometry TP 199 mají zaručovanou dlouhou dobu života a jsou doporučovány pro nejnáročnější aplikace s velkými nároky na přesnost a stabilitu. Výrobce zaručuje nejméně 500 000 cyklů, od levého k pravému dorazu a zpět. Typicky dosahovaná životnost je však 1 až 2 milióny cyklů. Tyto potenciometry však nejsou použitelné pro akustické přístroje.

Typ TP 100 o průměru 10 mm je pro jmenovité zatížení 0,5 W, TP 052 o průměru 15 mm pro zatížení až do 1 W. Podrobnější údaje najdete u výrobce.

Odporové trimry



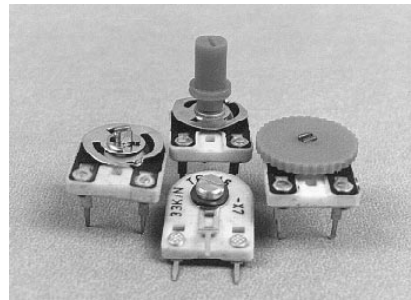
Obr. 12. Odporové trimry, velké 9 mm pod označením TP 008 a TP 009, 15 mm pod označením TP 040 až 042, případně TP 043 a trimry velké 25 mm pod označením TP 026, TP 027



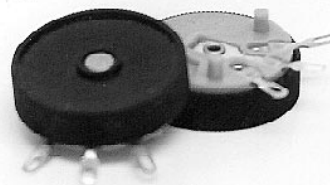
Obr. 13. Odporové trimry TP 005, TP 008 a TP 009

Ekonomické provedení trimrů s dobrými parametry, s lineární lakosazovou odporovou dráhou na podložce z tvrzeného papíru je na obr. 12. Vývody jsou pájecími špičkami do desek s plošnými spoji.

Odporové trimry s cermetovou vrstvou se vyznačují velmi dobrou stabilitou nastavení, malým teplotním součinitelem odporu a značnou zatížitelností. Tyto součástky jsou vhodné zejména pro použití v obvodech s většími nároky na spolehlivost a stabilitu v obvodech průmyslové elektroniky.

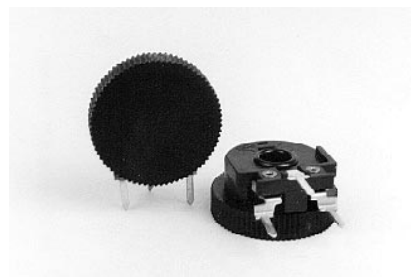


Obr. 14. Precizní vysoce stabilní odporové trimry na keramické podložce

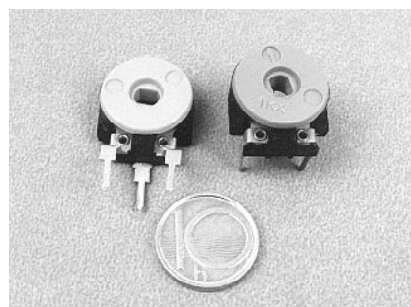


Obr. 15. Knoflíkové potenciometry TP 320

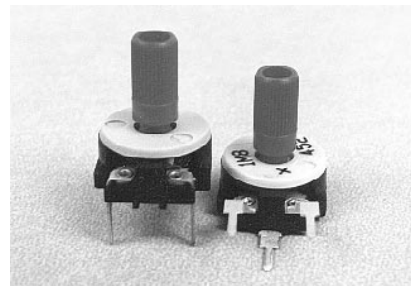
Knoflíkové potenciometry se vyrábějí s lineárním průběhem odporové dráhy v rozsahu 220 Ω až 5 M Ω s tolerancí 30 a 20 %, s logaritmickým průběhem v rozsahu 5 až 500 k Ω , s útlumem 50 nebo 60 dB a s tolerancí 30 a 20 % nebo exponenciálním průběhem.



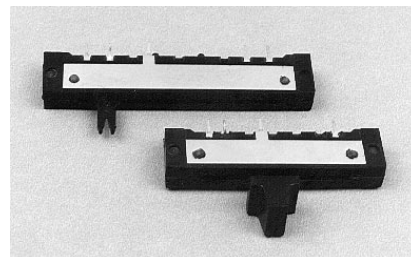
Obr. 16. Knoflíkové potenciometry P 15



Obr. 17. Zapouzdřené odporové trimry P 15



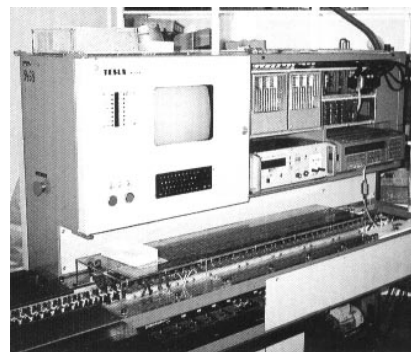
Obr. 18. Trimry P 15 lze doplnit i plastovou ovládací hřídelí a používat jako miniaturní potenciometry



Obr. 19. Tahové potenciometry s odporovou lakosazovou dráhou délky 40 mm (TP 640 a TP 646) a 58 mm (TP 650 a TP 656)

Tahové potenciometry se vyrábějí jako jednoduché, tandemové nebo stereo se zaručovaným souběhem 3 dB. Odporová dráha může mít lineární, logaritmický nebo exponenciální průběh.

Tuzemský výrobce – Elektronické součástky Ostrava – má dokonale pracovaný systém kontroly a řízení kvality. Je certifikován několika významnými zahraničními kooperačními partnery. Více než 60 % produkce vyváží především do Německa, Ameriky a do ostatních zemí.



Vysoká kvalita součástek je zaručena důslednou kontrolou a stoprocentním měřením všech parametrů na automatických testovacích stanicích. Podrobnější informace naleznete ve firmovní dokumentaci, kterou vám výrobce zašle na vyžádání. Součástky se dodávají bez množstevního omezení, již od jednoho kusu. Prodej malých množství zajišťuje zásilková služba.



**Elektronické
Součástky
Ostrava** spol. s r. o.

Syllabova 33, 703 00 Ostrava-Vítkovice
Tel: 069 351 860, 6623385
Fax: 069 351 969, 6623386, 216 407
E - mail: eso@ostrava.czcom.cz
Web Site: <http://www.czcom.cz/eso>

Ing. Karel Vyoral

CB report

Technické řešení ruční radiostanice CB DNT MICRO

(Dokončení)

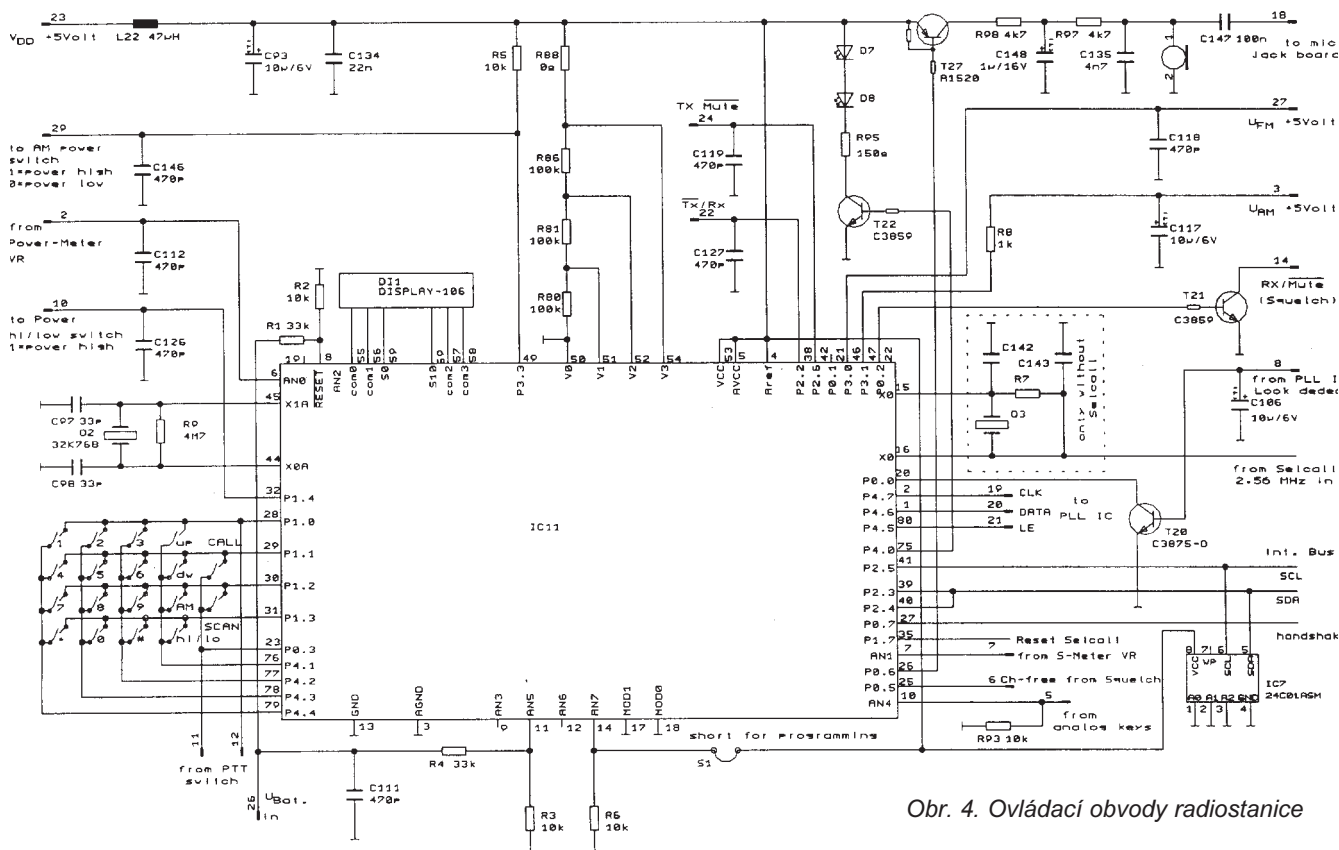
Kmitočtová syntéza radiostanice je realizována jednoúčelovým integrovaným obvodem PLL2001S a oscilátory VCO jsou dva samostatné: jeden pro přijímač a druhý pro vysílač. Tím je dosaženo optimálních parametrů a velmi rychlé reakce smyčky VCO. Vysílač ra-

diostanice je řešen způsobem obvyklým u moderních ručních radiostanic s ohledem na velkou účinnost koncového stupně a malé vyzařování parazitních kmitočtů. Stanice DNT MICRO je pochopitelně schválena pro použití a prodej v ČR prostřednictvím držitele homologace - firmy ELIX.

Stanice DNT MICRO je první ruční radiostanice vybavenou moderní selektivní volbou pracující v profesionálním formátu ZVEI. Tato volba s velkými možnostmi je používána především u profesionálních radiostanic a jsou jí vybaveny mj. i CB radiostanice ZIRKON, SAPHIR, CARAT. Vyhodnocení a generaci selektivní volby obstarává samostatný mikroprocesor, ovládání všech funkcí stanice řídí další mikroprocesor a podpůrné obvody.

Modifikace stanice pro různé normy, větší počet kanálů a různé kmitočtové rastry je možná přímo zadáním kódu na klávesnici po spojení příslušné spojky ve stanici.

OK1XVV



Obr. 4. Ovládací obvody radiostanice

Nový souosý kabel 50 Ω AIRCOM PLUS

AIRCOM PLUS je nový souosý kabel s impedancí 50 Ω a velmi dobrými elektrickými a mechanickými vlastnostmi. Má velmi malý útlum a je zvláště vhodný pro pásma VHF, UHF a SHF. Má elastický vnější plášť z PVC a vzhledově je podobný známému kabelu RG-213. Vnější vodič tvoří měděná fólie, na vnitřní straně potažená umělou hmotou, čímž je omezena možnost jejího přerušování v ohybech s malým poloměrem. Fólie je chráněna opletením, které pokrývá 75 % plochy fólie.

Vycentrování vnitřní žíly je zabezpečeno podélnými neposunovatelnými vnitřními přepážkami z plastu. Kabel proto zachovává jmenovitou impedanci i při ohnutí do malého oblouku. Vnitřní vodič je zapuštěn v umělé hmotě, čímž je zajištěna jeho ochrana proti korozi.

Posunutí vnitřních vodičů kabelu, způsobené ohybáním nebo připojováním konektorů, není u kabelu typu AIRCOM PLUS možné. Kabel s konektory lze libovolně ohýbat, aniž by se přerušil kontakt s vnitřním kolíkem u konektorů typu N. Navíc ve spolupráci s výrobcem konektorů byl pro tento kabel vyvinut speciální N-konektor.

Útlum kabelu AIRCOM v dB na 100 m: 10 MHz 0,9 dB, 145 MHz 4,5 dB, 432 MHz 8,2 dB, 1296 MHz 15,2 dB.

Ø kabelu je 10,8 mm, Ø vnitřního vodiče je 2,7 mm, Ø vnějšího vodiče 7,9 mm.

Činitel zkrácení je 0,85. Provozní napětí max. 5 kV. Poloměr ohybu 55 mm. Teplotní rozsah -40 až 80 °C.

Maximální přenášený výkon: na kmitočtu 10 MHz 5,5 kV, na 100 MHz 1275 W, na 1000 MHz 250 W.

Tento kabel dodává firma GSE-ELECTRONICS, viz její inzerát na str. XXVII.

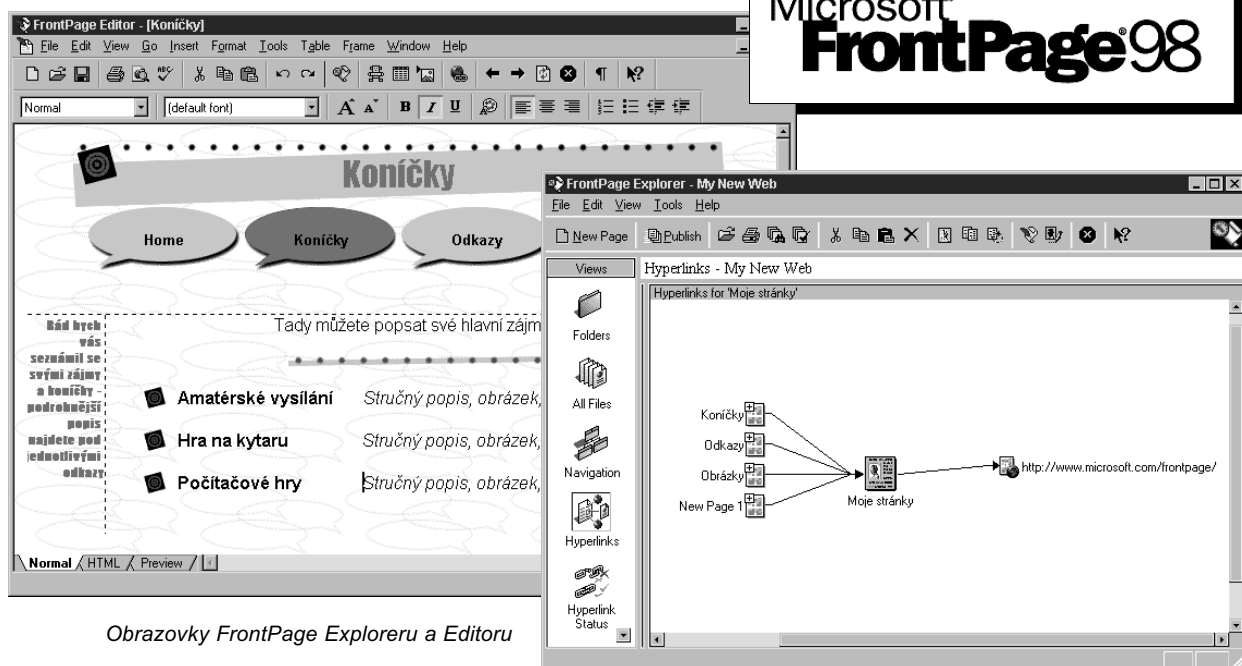




PC HOBBY

INTERNET - CD-ROM - SOFTWARE - HARDWARE

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



Obrazovky FrontPage Exploreru a Editoru

UDĚLEJTE SI SVŮJ WEB

Celosvětová pavučina – World Wide Web – je fantastický způsob komunikace se světem pro všechny, kdo mají přístup k Internetu. Vedle elektronické pošty a diskuzních skupin umožňuje barevný a živý přístup k nepřebernému množství informací a prezentací ze všech oborů lidské činnosti, které jen ve světě existují. Není ale pouze prostředkem k pasivnímu získávání těchto informací, ale i možností ke sdílení a publikování vašich vlastních informací, názorů, všeho, o co se chcete se „světem“ podělit.

Díky moderním softwarovým produktům k tomu již nejsou zapotřebí znalosti programování v HTML a podobných technik a svoje vlastní webové stránky si můžete vytvořit pohodlně a intuitivně např. se softwarem **Microsoft Frontpage**.

K čemu vám budou vlastní osobní webové stránky? Pro ty, kdo rádi komunikují s ostatními, budou jejich stálou vizitkou na Internetu – mohou informovat o vašich zájmech a zálibách, můžete na nich sdílet s celým světem svoje oblíbené texty, citáty, obrázky i melodie, propagovat svoji obec, město, sportovní klub, fanklub, pořádané sešlosti, koncerty – všechno, čím naplňujete svůj život a chcete to sdílet s ostatními. Pro drobné podnikatele a malé firmy je to možnost, jak šířit infor-

mace o svých výrobcích a službách, poskytovat k nim technickou dokumentaci, komunikovat se svými dodavateli i odběrateli. V rámci vašeho připojení k Internetu to dnes již není drahá záležitost a mnoho poskytovatelů nabízí pro tento účel určitý prostor i zcela zdarma. Konstrukce a využitelnost webu však není podmíněna pouze připojením k Internetu. Interní podnikové počítačové sítě ho mohou využít stejně dobře a může přispět k lepší vzájemné komunikaci a informovanosti zaměstnanců a zvýšení produktivity práce. Konečně i bez jakékoliv sítě je systém provázaných webových stránek velmi praktickým způsobem elektronického publikování jakýchkoliv i plně multimediálních dokumentů s obrázky, animacemi, videoklipy i zvukem, pro-

vázaných hypertextovými odkazy a vazbami.

Před několika málo lety, v počátcích bouřlivého rozvoje WWW Internetu, bylo zapotřebí k publikování stránek znát jazyk HTML (*hypertext markup language*). Byl to prostředek poměrně jednoduchý, měl umožnit publikování formátovaných textových dokumentů. Ostatně jednoduchý kurs jazyka HTML jsme před dvěma lety v AR uveřejnili. Během těch několika let se však z jednoduchých textových dokumentů na webu staly dokumenty plně multimediální, aktivní, a úměrně tomu „zesložitel“ i jazyk HTML a další prostředky k jejich tvorbě a sestavování. Došlo tak ke stejné situaci, jako před delší dobou v oblasti DTP, tisku textových dokumentů – přímé vepisování různých kó-

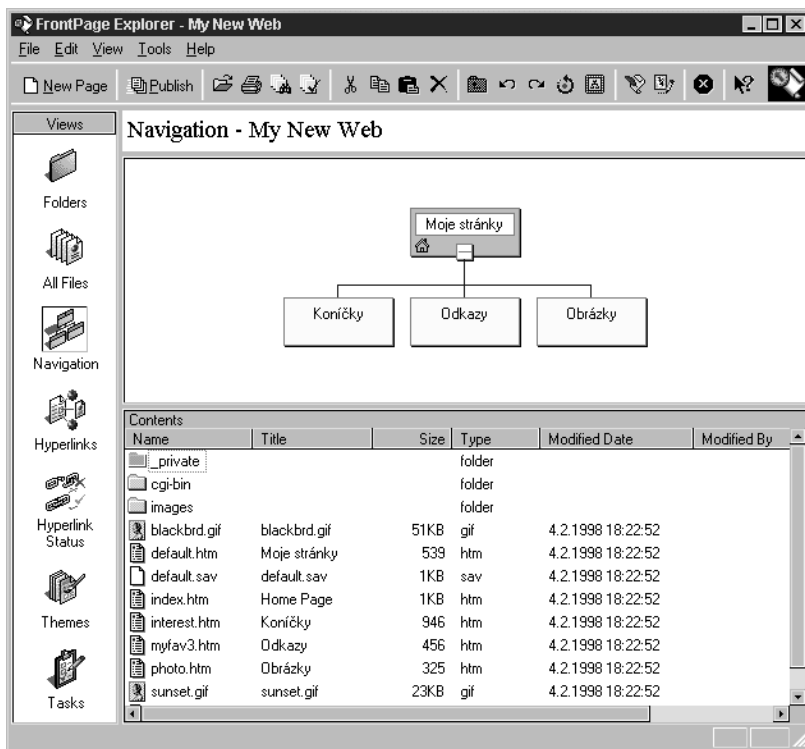
dů, označujících typ, velikost a styl písma, řádkování, okraje atd. bylo nahrazeno speciálními aplikacemi, kde se všechny tyto úkony začaly dělat intuitivně, graficky, a přestala být nutná znalost oněch kódů. A tak jak např. *PageMaker* nahradil dříve hojně používaný *TeX* pro přípravu tištěných publikací, jsou zde *FrontPage* a podobné aplikace pro přípravu webových publikací.

Webová publikace se skládá vždy z určitého množství tzv. stránek. Stránka je to, co máte najednou v okně prohlížeče (i když to třeba není celé najednou vidět a musíte to posouvat). Stránka tak může být i hodně rozsáhlá, ale zvykem bývá dělat stránky spíše jednoduché a přehledné a další informace umísťovat na další stránky, které jsou mezi sebou všechny propojeny *hypertextovými odkazy*. Hypertextový odkaz znamená, že můžete Łknout na zvýrazněnou část textu nebo obrázek a zobrazí se vám okamžitě další související stránka (charakterizovaná zmíněným zvýrazněným textem nebo obrázkem). Hypertextové odkazy mohou vést nejen na další stránky dané webové publikace, ale k jakémukoliv jinému dokumentu (třeba ve *Wordu* nebo *Excelu*) nebo na jakékoliv místo na Internetu v celém světě. Proto se to jmenuje *web* – znamená to *pavučina*, a když si představíte, jak je všechno pomoci odkazů propojeno, začnete chápat, proč ten název.

Připravu webové publikace lze rozdělit na obsahovou a organizační. Organizační příprava znamená sestavení celého systému stránek, podstránek a odkazů, aby to bylo přehledné, aby bylo možné se odevšad vrátit na tu základní, úvodní stránku (nazývanou *home page* – domovská stránka), aby každý mohl snadno nalézt to, co hledá, aby všechny stránky měly určitý společný styl a uspořádání. Obsahová příprava potom znamená tvorbu obsahu jednotlivých stránek, přípravu textů, obrázků a jiných doplňků.

Proto má i *Microsoft FrontPage* dva základní nástroje – *FrontPage Explorer* a *FrontPage Editor*.

FrontPage Explorer použijete k vybudování webové publikace a později k jejímu udržování, aktualizaci, správě a publikování na Internet nebo intranet. Poskytuje vám různé pohledy na připravovanou publikaci a disponuje prostředky k jejímu základnímu grafickému ladění. Eviduje a podle potřeby zobrazuje vzájemné propojení všech stránek, kontroluje, že všechny odkazy někam směřují, eviduje pro vás i seznam všech činností, které je ještě zapotřebí udělat. Graficky pouhým přesouváním myši, stejně jako v operač-



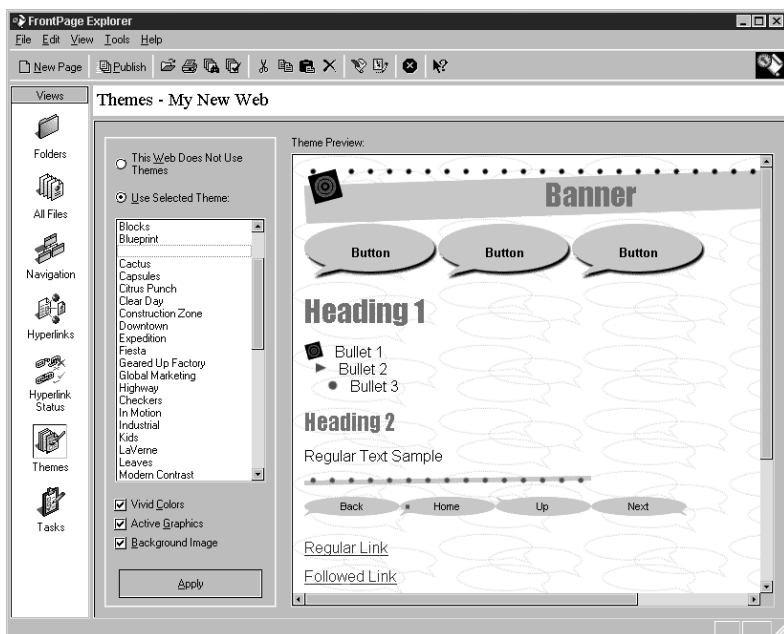
Pracovní okno *FrontPage Exploreru* se základními několika stránkami

ním systému Windows, umísťujete do tvořeného systému nové stránky, propojujete je, vytváříte celkovou strukturu a organizujete používané soubory do adresářů. Z profesionálně připravených grafických šablon si můžete vybrat základní uspořádání všech stránek, vzhled ovládacích tlačítek, rozmištění textu na stránkách, použité typy písma.

FrontPage Editor použijete k tvorbě jednotlivých stránek vaší webové publikace a jejich případným pozdějším úpravám. Umožňuje vám pohodlně do stránek vkládat text, obrázky, tabulky, formuláře, multimediální prvky atd. Zobrazuje stránku tak, jak bude vy-

padat v prohlížeči, takže můžete postupovat zcela intuitivně. Nemusíte se učit žádné programování ani kódy HTML, ty vytvoří *FrontPage Editor* za vás a ani o tom nebudete vědět. Pro ty, kteří ale chtějí zasahovat přímo do kódů HTML, zde ta možnost samozřejmě je, opět velmi pohodlná a přehledná.

Další součástí *FrontPage* jsou tzv. *FrontPage Server Extensions* – je to sada drobných programů, které jsou umístěny na serveru, na kterém je vytvářený web uložen. Umožňují různé administrativní a organizační úkony s vaší webovou publikací. Nemusíte o nich vůbec nic vědět, nainstalují se automaticky při instalaci *FrontPage*.



Pod ikonou *Themes* si můžete vybrat z více než 50 základních stylů pro váš web

Na CD-ROM s *Microsoft FrontPage* najdete ještě i *Microsoft Internet Explorer* – populární a nejrozšířenější internetový prohlížeč – a program *Image Composer* pro tvorbu obrázků pro vaše webové publikace.

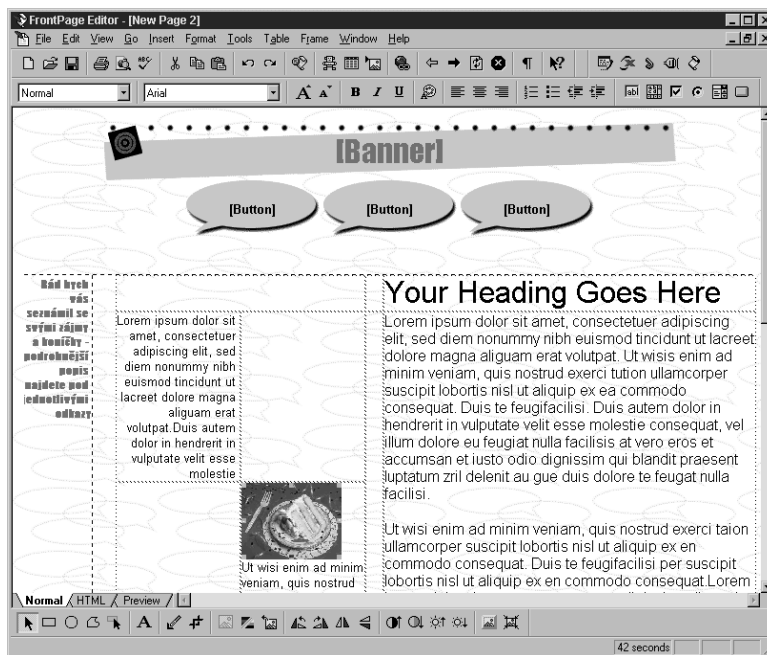
Pokusíme se teď velmi stručně popsat, jak si snadno a rychle vytvoříte svých prvních pár stránek vaší prezentace na WWW Internetu pomocí *Microsoft FrontPage* a předpřipravených šablon. Nebudeme se věnovat popisu všech možností a technik, které princip HTML umožňuje – to by bylo o něčem jiném a i při maximální stručnosti by se to nevešlo na tyto tři stránky. Ti, co budou chtít do tvorby webových publikací proniknout hlouběji, mají možnost studovat bohatý elektronický manuál (*help*) k programu nebo některou z řady vydaných knižních publikací na toto téma. Tento článek by vám měl ukázat, že vlastně nepotřebujete téměř nic vědět a umět a přesto si můžete poměrně snadno a rychle vytvořit svůj web.

Začnete tím, že spustíte *FrontPage Explorer*. Jeho okno obsahuje standardní řádku s nabídkami a nástrojovým pruhem (ovládací tlačítka), pruh se sedmi velkými ikonami po levé straně a hlavní plochu rozdělenou do dvou částí – v té horní jsou graficky (obdélníčky) znázorněny stránky, ze kterých se vaše webová publikace skládá, v dolní jsou pak adresáře a soubory ve stejném uspořádání (a se stejným ovládním) jako v běžném *Windows Exploreru*.

V okně se vám zobrazí jedna základní stránka a tři stránky na ní navázané – je to proto, abyste nezačínali s prázdným oknem. Všechno můžete měnit. Základní stránku si nějak pojmenujte – stejně tak i další stránky, abyste se v nich později snadno orientovali.

V uvedeném příkladu jsme základní stránku – *home page* – pojmenovali *Moje stránka*, další stránky potom *Koníčky*, *Obrázky* a *Odkazy*. Chcete-li přidat další stránky, je to velice jednoduché – ťuknutím (označením) zvolíte tu stávající stránku, pod kterou má být nová stránka zařazena, pravým tlačítkem myši vyvoláte menu a zvolíte *New page (Nová stránka)*. Objeví se vám jako další obdélníček v horní části pracovního okna.

Nyní zvolíte ze sedmi ikon na levé straně ikonu *Themes*. Tady si můžete vybrat z více než 50 různých grafických stylů, připravených profesionálními výtvarníky. Definují typy a velikosti písma základního textu i nadpisů, typ bulletů (pro seznamy), vzhled tlačítek (*button*) pro přechod na další stránky, označení aktivních a použitých odkazů a další grafické prvky. Základní prvky z vybraného stylu se pak objeví na každé vaší stránce (stávající i nové). Dále máte při přidávání nové stránky k dispozici několik desítek šablon s navrženým uspořádáním stránky (počet sloupců, jejich šířka, velikosti okrajů atd.). Ve vybrané šabloně potom



Vyberete-li si pro novou stránku šablonu, vypadá to pak asi takto. Text a obrázky nahradíte svými vlastními, profesionální grafická úprava vám zůstane

nahradíte původní nesmyslný text i zástupné obrázky svými vlastními a velmi rychle a bez dlouhých experimentů tak získáte profesionální vzhled své publikace.

Nyní vytvoříte a upravíte obsah jednotlivých stránek. Dvojitým ťuknutím na zvolenou stránku v okně *Navigation* se otevře *FrontPage Editor* s vybranou stránkou. Otevřená stránka má vybavení základními prvky ze zvolené šablony a univerzální nadpisy. Univerzální nadpisy nahradíte texty podle vašeho přání, stránku naplníte textem (buď přímo z klávesnice, nebo ze samostatného souboru, popř. zkopírováním ze schránky) a doplníte obrázky. Postupujete jako v běžném textovém editoru.

FrontPage patří do rodiny *Microsoft Office* (kde je textový editor *Word*, tabulkový procesor *Excel*, databázový program *Access* a prezentační program *PowerPoint*), takže má s těmito programy velmi podobné základní ovládní a umožňuje vzájemnou těsnou spolupráci.

FrontPage Editor má na spodní straně okna tři záložky – *Normal*, *HTML* a *Preview*. V poloze *Normal* tvoříte nebo upravujete stránku, v poloze *HTML* můžete přímo editovat základní tvar dokumentu v HTML (s barevným rozlišením různých prvků zápisu), v poloze *Preview* pak vidíte dokument tak, jak ho budou vidět návštěvníci vašeho místa na webu.

Stejným postupem vytvoříte všechny svoje stránky – na stránku *Obrázky* dáte např. svoje oblíbené fotografie, na stránku *Odkazy* preferované adresy zajímavých míst na Internetu ap. (označíte, přetáhnete myši, pustíte).

FrontPage vám umožňuje nahrát i kterýkoliv stávající web a dále s ním pracovat. Můžete tedy postupovat i tak, že si nahrajete nějaké stránky, které se

vám líbí, a na jejich základě (místo na bázi šablony) vytvoříte svoji publikaci. Jednotlivé stránky upravíte ve *FrontPage Editoru* – nahradíte a doplníte původní texty svými vlastními, zvolíte příslušné nadpisy, popř. vyměníte nebo upravíte obrázky. Ve *FrontPage Exploreru* potom upravíte vazby mezi jednotlivými stránkami a všechny odkazy.

Pokud se po nějaké době rozhodnete obsah nebo i uspořádání stránek změnit nebo upravit, velmi oceníte nástroje, které vám k tomu *FrontPage* nabízí. Můžete např. vyhledávat a zaměňovat texty v celé publikaci – změníte-li třeba svoje telefonní číslo, nemusíte hledat kde všude ho máte napsané – prostě jen zadáte zaměnit původní za nové a máte jistotu, že to bude všude. *FrontPage* automaticky udržuje všechny odkazy. Pokud se tedy rozhodnete např. uspořádat všechny vaše použité soubory přehledně do adresářů (texty zvlášť, obrázky zvlášť, grafiku ap.), uděláte to ve *FrontPage Exploreru* a program sám upraví odkazy ve všech dokumentech tak, aby všechno fungovalo jako dřív.

Když je všechno hotové, zvolíte publikovat a po vepsání adresy příslušného serveru, na kterém má být váš web umístěn, *FrontPage* pomocí příslušného protokolu (*http* nebo *ftp*) přenesou všechny soubory vaší publikace na tento server.

A to je všechno. Pro začátek vám na to stačí pár desítek minut. Ostatně na CD-ROM s *Microsoft FrontPage* najdete návod nadepsaný *Intranet za 60 minut*, pod jehož vedením si za hodinu vytvoříte základní vnitřní firemní web.

Nashledanou na Internetu!

Microsoft®

StudyWorks!



StudyWorks si můžete představit jako textový procesor, který ovládá matematiku. Rozumí většině matematických vzorců a výrazů a umí je automaticky upravovat, řešit a vypočítávat. Umí z nich ale také dělat grafy a vytvářet animace. Nabídné vám bohaté knihovny běžně používaných vzorců z mnoha oborů, které jinak pracně hledáte v různých učebnicích nebo encyklopediích.

Pracovní plocha **StudyWorks** je obdobná pracovní ploše textového editoru, nebo lépe DTP programu. Můžete na ni kdekoli začít psát. Nazveme-li oblast, zabranou určitým zápisem, *region*, rozlišuje program dva typy regionů – textové a matematické. Textové regiony zůstávají stále v té podobě, jak jste je vyplnili, jsou „mrtvé“. Na rozdíl od toho jsou matematické regiony „živé“. Co to znamená? **StudyWorks** se snaží jim porozumět a dát je do souvislosti. Napíšete-li např. že $a=5$, program to zaregistruje a kdekoli dále na stránce (směrem doprava a dolů) použijete proměnnou a , program za ní automaticky dosadí 5. Vráťte-li se zpět a změníte hodnotu proměnné např. na $a=7$, automaticky se přepočítají všech-

Restoring Force of a Spring - Resource Centre

Variables

Force constant of the spring: k

Displacement of the spring: Δx

Formula

Spring restoring force: $F_x = k \cdot \Delta x$

Example 1

A spring scale stretches a distance of 3 cm when you attach a weight of 50 newton to the end of the spring. What is the spring constant of the scale?

$F_x = 50 \text{ newton}$ $\Delta x = 3 \text{ cm}$

$k = \frac{F_x}{\Delta x}$ $k = 1667 \frac{\text{newton}}{\text{m}}$

Teorie, vzorce, příklad - na obrázku je to o výpočtu spirálové pružiny

ny následující výrazy, které a obsahují. Je to jakýsi celobrazovkový kalkulačtor.

Abyste se nemuseli neustále vracet někam na začátek a měnit hodnotu proměnné, umožní vám **StudyWorks** tvorbu libovolných funkcí. Chcete např. vypočítat plochu kruhu pro různé hodnoty jeho poloměru. Můžete napsat $r=5$ a potom $\pi r^2=$

a za rovnítkem automaticky vyskočí výsledek 78,5. Opravíte-li r na $r=7$, výsledek se změní na 153,9.

Nebo můžete vytvořit funkci – nazveme ji *plocha (r)* a budeme ji definovat jako *plocha (r) = πr^2* . Kdykoliv nyní napíšete např. *plocha (5) =*, objeví se hned výsledek (78,5). Napíšete třeba *plocha (35) =* a dostanete 3846,5.

Standard Deviation - Resource Centre

Example 1

The SAT (Standardised Aptitude Test) is used by American colleges as part of their entrance requirements. The average SAT maths scores for 1995 in the United States are stored in a data file called SATMath. Find the standard deviation for this population.

$x := \text{READPRN}(\text{SATMath})$

$n := \text{length}(x)$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \text{mean}(x))^2}{n-1}} = 40.79$$

StudyWorks has a built-in standard deviation function, **stdev**, which finds the standard deviation of the population.

$\text{stdev}(x) = 40.388$

StudyWorks má vybavení pro běžné statistické výpočty

A nemusíte to napsat hned za uvedenou definicí, lze to napsat kdekoli na stránce.

Různé matematické výrazy, symboly, operátory a konstrukce není nutné pracně tvořit znak po znaku, ale do zápisu se vkládají z palety (viz obr.).

Newton's Second Law of Motion - Resource Centre

Example 1

A jetliner has a mass of 386000 kg, including fuel and passengers, and develops a thrust (force) of 570000 newton. In the absence of other forces, such as gravity, what is the plane's acceleration?

$F = 570000 \text{ newton}$ $M = 386000 \text{ kg}$

$a = \frac{F}{M}$ $a = 1.477 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

Example 2

How much thrust would it take to give the same plane an acceleration of 4.9 meters per second squared? (That is, half the acceleration due to gravity.)

$a = 4.9 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

$F = 1891400 \text{ newton}$

Do výpočtů lze vkládat i jednotky (viz výpočet nahoře), symboly se vkládají z palety (vlevo), chemici mají k dispozici kompletní periodickou tabulku prvků

StudyWorks s vámi při práci inteligentně spolupracuje. Cokoliv se mu ve vašem zápisu „nezdá“, zobrazí červeně. Upozorní vás tak např. na to, že používáte proměnné, které nebyly zatím nikde definovány, nebo že sčítáte jednotky které nelze sčítat ap.

Kromě toho, že řeší rovnice a vypočítává výrazy, umí **StudyWorks** také tvořit grafy. I ty operativně reagují na změnu podmínek či hodnot proměn-

Atomic Mass - Resource Centre

Example 1

^{12}C has a nucleic mass of 12.0 amu, and its relative abundance is 98.892%. ^{13}C has a nucleic mass of 13.00335 amu, and its relative abundance is 1.108%. What value would you expect to find on the **Periodic Table** for the atomic mass of carbon?

Diagram showing two carbon atoms: ^{12}C and ^{13}C . Labels: Proton, Neutron, Electron, Nucleus.

StudyWorks umí i chemické výpočty

ných a tak hned názorně vidíte, co která změna způsobí.

Program není omezen na algebraické výrazy a rovnice, ale poradí si

Periodic Table of the Elements - Resource Centre

Periodic Table of the Elements

Alkali Metals, Transition Elements (Heavy Metals), Lanthanide Series, Actinide Series, Inert Gases.

Ag Silver

Atomic number: 47

Atomic mass: 107.8682

Atomic radius: $r_a = 144.5 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

Melting temperature: $T_m = 1235.1 \text{ K}$

Boiling temperature: $T_b = 2485 \text{ K}$

Critical temperature: $T_c = 7460 \text{ K}$

Standard state: Solid

Colour: White

Discoverer: Known to ancients

Date discovered: Prehistoric

Where discovered:

i s vektory, maticemi, trigonometrickými funkcemi, derivacemi, integrály, komplexními čísly atd.

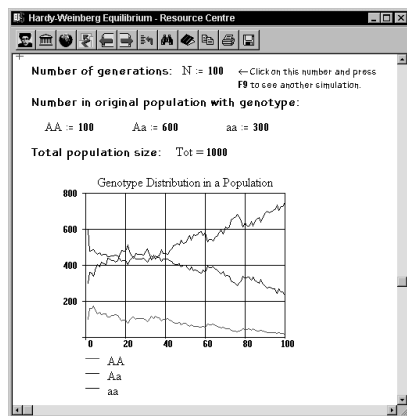
Je k dispozici celé spektrum jednotek a program mezi nimi automaticky přepočítává. Jednotky lze zahrnout přímo do počítaného výrazu či rovnice. V jedné rovnici tak lze např. jednu míru uvést v milimetrech a druhou v palcích. Výsledek bude správně a bude v těch jednotkách, které si pro něj zvolíte.

StudyWorks počítá s přesností na 15 desetinných míst a zobrazí jich tolik, kolik si přejete (zaokrouhluje přitom podle všeobecně platných pravidel).

Svůj výpočet můžete tak jak ho píšete doplňovat libovolným textem – komentáři, vysvětlivkami, slovními definicemi ap. Vše se nechá po pracovní ploše posouvat, přesouvat i kopírovat, složité vzorce nemusíte tedy na jiné místo pracně přepisovat, ale jednoduše je tam zkopírujete.

Pokud chcete vidět názorně vliv změny určitého parametru na grafické vyjádření rovnice nebo výrazu, můžete vytvořit animaci, jakýsi malý videoklip, kde se plynule nebo v nastavitelných krocích a časových intervalech mění zvolený parametr a graficky zobrazuje výsledek.

StudyWorks umí vložit do stránky obrázky. To by nebylo nic mimořádného, protože to umí prakticky každý textový editor. *StudyWorks* však umí pojmout obrázek jako matici bodů (čísel) – nakonec obrázek nic jiného také není. V ten moment s ním ale můžete

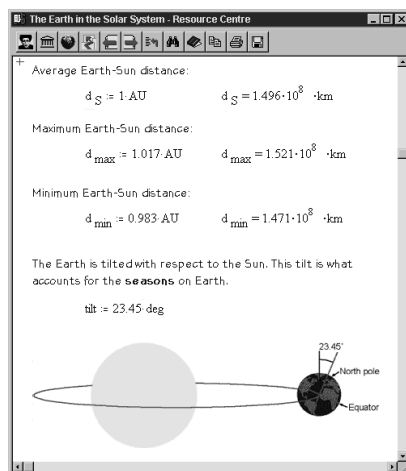


Pokud jde o biologii, můžete např. počítat vývoj typů a mutací s ohledem na zákony dědičnosti

provádět různé matematické operace a dostáváte se k tomu, čemu se říká *image processing*. U černobílých obrázků má každý bod obrázku hodnotu mezi 0 a 255, u barevných obrázků přísluší jednomu bodu tři taková čísla – samostatně pro červenou, zelenou a modrou barvu. Matematickými operacemi s maticí pak lze měnit např. kontrast, světlost, poměr jednotlivých základních barev, lze obrázky zvětšovat, zmenšovat, rozmazávat atd.

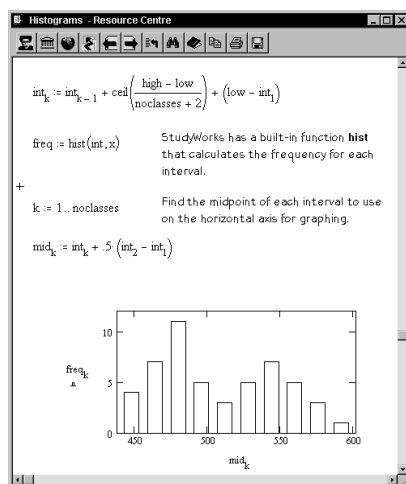
StudyWorks toho umí tolik, že se to samozřejmě nemůže vejít na dvě stránky časopisu. Nicméně chtěl bych se zmínit ještě o něčem dalším. Ve výbavě

programu jsou bohaté knihovny – jsou to v podstatě učebnice základů fyziky, matematiky, chemie atd., kde jsou všechny principy vysvětleny a na příkladech doloženy (viz uvedené obrázky). Z těchto „učebnic“ si můžete cokoli zkopírovat na pracovní plochu programu a dále s tím pracovat. Výpočty jsou „živé“ i v učebnicích, i na vaší stránce, lze tedy měnit hodnoty proměnných a sledovat důsledky. Máte po ruce všechny potřebné vzorce a konstanty, nemusíte je nikde pracně hledat a pak přepisovat – prostě si je pouze přetáhnete do svého výpočtu.



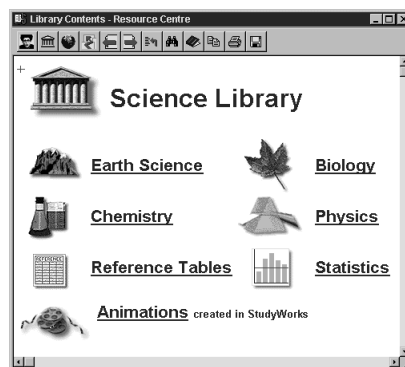
Nechybí fyzikální informace, vzorce a údaje o planetě Zemi

A to pořád ještě není všechno. Žádný program v dnešní době nemůže ignorovat Internet a *StudyWorks* ho plně využívá. Z Internetu můžete získávat množství dalších podobně zpracovaných studijních materiálů a informací a pak také můžete spolupracovat s ostatními uživateli tohoto soft-



Snadno se ke všem výpočtům tvoří automaticky aktualizované grafy

waru. Rozhraní pro práci s Internetem je přímo zabudováno do *StudyWorks* a firma *MathSoft* udržuje na webu rozsáhlá místa pro vzájemné kontakty uživatelů a zásobuje je novými a zajímavými doplňky a informacemi. Stačí jen Łuknout na ikonku ...



Doprovodné knihovny jsou přehledně rozříděny

Když jsem se seznámil se *StudyWorks*, opravdu jsem zalitoval, že už nechodím do školy. A začal jsem si v nich školní látku z fyziky, chemie, matematiky a příbuzných oborů alespoň osvěžovat a opakovat.

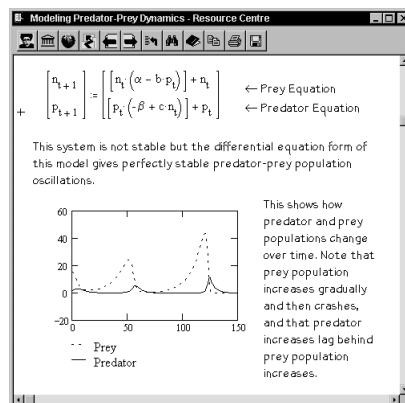
Fundamental Physical Constants - Resource Centre

Basic Science Reference
Fundamental Physical Constants

Velocity of light in vacuum	$c := 299792458 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$
Gravitational constant	$G := 6.67259 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg sec}^2}$
Electron charge	$e := 1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ coul}$
Planck's constant (h)	$h := 6.6260755 \cdot 10^{-34} \text{ joule sec}$
Avogadro's number	$N_A := 6.0221367 \cdot 10^{23} \text{ mole}^{-1}$
Atomic mass unit	$\text{AMU} := 1.6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Permittivity of vacuum	$\epsilon_0 := 8.854187817 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Farad}}{\text{m}}$
Permeability of vacuum	$\mu_0 := 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{newton}}{\text{amp}^2}$

Všechny vzorce máte jako na dlani

Software *StudyWorks* je produktem firmy *MathSoft* a je jakýmsi derivátem jejího softwaru *MathCAD*, který jsme v AR popsali v loňském roce. Je zatím k dispozici pro fyziku a pro matematiku. Protože je ale určen školám a studentům, je jeho cena nanejvýš příznivá (pod 1500 Kč). K vyzkoušení nám jej zapůjčila firma *HAAR International s.r.o.*, Kaprova 11, Praha 1.



StudyWorks vám nabídne nejen fyzikální, ale i biologické výpočty a jejich grafické znázornění

INTERNET

RUBRIKA PC HOBBY, PŘIPRAVENÁ VE SPOLUPRÁCI S FIRMAMI MICROSOFT A SPINET

Tak jak je práce s Internetem stále populárnější a využívanější, je zapotřebí umožnit rychlé a snadné připojení k Internetu i laikům, lidem, kteří používají počítač stejně jako např. televizor, pračku nebo mikrovlnnou troubu. Takoví uživatelé obvykle nemají potuchy o tom, co je to TCP/IP, DNS, IP ap. a kde se v počítači nastavují jejich parametry.

Koncem loňského roku uvedl Spinet na trh *Internet Starter Kit*, balíček, kde je vše potřebné k tomu, aby se nový zájemce mohl během do slova několika minut připojit k Internetu a začít využívat jeho možnosti.

V balíčku naleznete veškerý potřebný software – *Microsoft Internet Explorer* v české i anglické verzi (verze 3.02), *Internet Mail&News*, *NetMeeting*, *Comic Chat*, *ActiveMovie* a *HTML Layout Control*. Dále je zde stručná příručka s popisem instalace včetně vyobrazení příslušných dialogových oken a jejich nastavení. A samozřejmě zde naleznete základní přihlašovací údaje, potřebné pro připojení u firmy Spinet a máte automaticky uhrazený zaváděcí poplatek pro přístup k jejím službám. Po připojení si můžete v průběhu několika dní změnit uživatelské přihlašovací jméno a vytvořit novou adresu elektronické pošty.

Na CD-ROM s potřebným softwarem najdete dále základní informace o Internetu a jeho využívání, různé zajímavé adresy na webu, abyste měli kde začít a dokonce i několik her firmy Microsoft (*Monster Truck Madness*, *Close Combat*, *Hellbender*, *NBA Full Court Press* a *Return of Arcade*). Ti, kteří se chtějí zabývat i tvorbou vlastních prezentací na webu, uvítají i další CD-ROM – třicetidenní zkušební verzi softwaru *Corel Web Master Suite*.

Spinet v současné době nabízí pět tarifních skupin pro připojení k Internetu:

Služba	Paušál	minut zdarma	1 minuta ve dne	1 minuta v noci
Single	202 Kč	0	1,00 Kč	0,60 Kč
Plus	399 Kč	0	1,00 Kč	0,00 Kč
Classic	500 Kč	60	0,80 Kč	0,50 Kč
Extra	825 Kč	180	0,70 Kč	0,40 Kč
Gold	1350 Kč	300	0,50 Kč	0,30 Kč

K dispozici je i připojení GSM, tzn. že při připojení z mobilního telefonu neplatíte telefonní tarif do JTS (cca 10 Kč za minutu), ale pouze cca 3 Kč za minutu za spojení GSM-GSM.

Na webovém serveru Spinetu si můžete pronajmout prostor pro své webové stránky – server je umístěn přímo v hlavním uzlu sítě EuNet a je proto velmi dobře dostupný.

V březnu má být uvedena na trh druhá verze *SpiNet Internet Starter Kitu* – změna bude hlavně v tom, že balíček bude obsahovat *Microsoft Internet Explorer 4.0* a vybavení pro všechny typy počítačů včetně PSION series 3 a 5. Jak se připojit k Internetu s kapesním počítačem PSION bude proto jedním z dalších témat této rubriky.

Server Spinetu dostal novou grafickou úpravu a bohatší obsah a kromě podrobných informací o připojení k Internetu tu najdete i množství užitečného softwaru a odkazů na zajímavá místa na Internetu



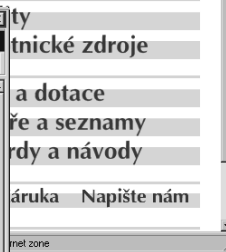
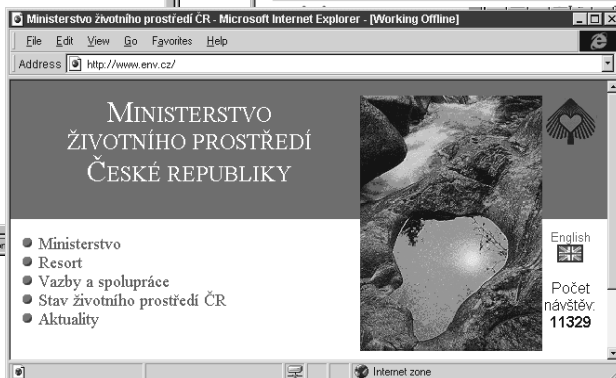
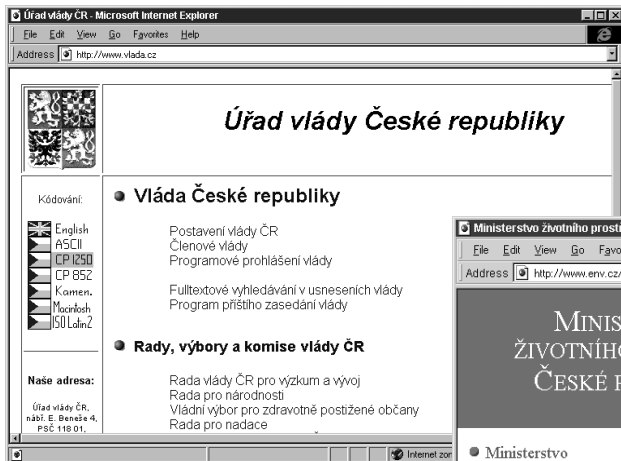
Kategorie	Měsíční paušál	Den (6.00-22.00) Kč/min	Noc (22.00-6.00) Kč/min	Minut zdarma
Single*	202,-	1,00,-	0,60	0
Plus	399,-	1,00,-	0	0
Classic	500,-	0,80	0,50	60
Extra	825,-	0,70	0,40	180
Gold	1.350,-	0,50	0,30	300

Podrobnosti o novinkách ve službách najdete na www.spinet.cz

Telefonní čísla pro připojení GSM:
0602 454 888 (Eurotel)
0603 494 995 (Paegas)

K INTERNETU VÁS PŘIPOJÍ



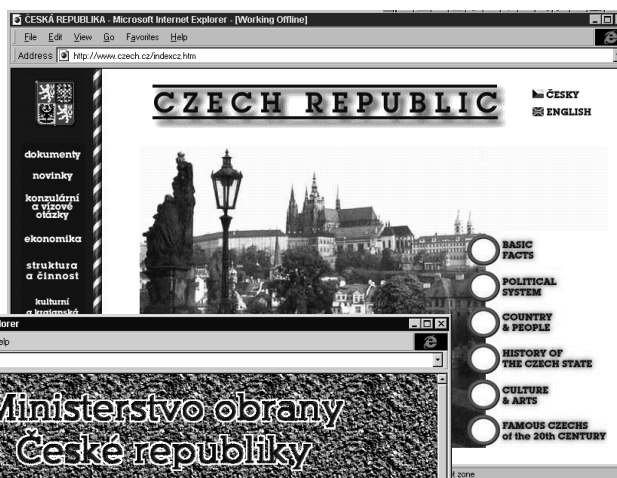


Česká STÁTNÍ SPRÁVA na Internetu

Po delším váhání už i státní správa objevila Internet a svoje stránky mají až na tři již všechna ministerstva i Úřad vlády. Jsou většinou dobře zpracované a aktualizované a najdete na nich množství dokumentů, o kterých jste si mysleli, že k nim nemáte přístup. Zde jsou příslušné adresy:

Úřad vlády ČR - www.vlada.cz, Ministerstvo dopravy a spojů - www.mdcr.cz, Ministerstvo financí - www.mfcr.cz, Ministerstvo pro místní rozvoj - www.mhcr.cz, Ministerstvo obrany - www.army.cz, Ministerstvo průmyslu a obchodu - www.mpo.cz, Ministerstvo spravedlnosti - www.justice.cz, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy - www.msmt.cz, Ministerstvo vnitra - www.mvcr.cz, Ministerstvo zahraničních věcí - www.czech.cz, Ministerstvo zdravotnictví - www.mzcr.cz, Ministerstvo životního prostředí - www.env.cz.

Svoje stránky zatím nemají: Ministerstvo kultury, Ministerstvo práce a sociálních věcí, Ministerstvo zemědělství.



CD-ROM

RUBRIKA PC HOBBY, PŘIPRAVENÁ VE SPOLUPRÁCI S FIRMOU MEDIA TRADE a ŠPIDLA Data Processing

EVROPA ZEMĚPIS

VERTIKÁLNÍ ČLENITOST - ÚVOD

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

PŘEHLED STÁTŮ ZEMĚPIS

NĚMECKO

OFICIÁLNÍ NÁZEV: SPOLKOVÁ REP. NĚMECKO
 ROZLOHA: 356 954 km²
 POČET OBYVATEL: 81 900 000
 STÁTNÍ ZŘÍZENÍ: FEDERATIVNÍ REPUBLIKA
 HLAVNÍ MĚSTO, POČ. OBYVATEL: BERLÍN; 3 490 000
 ÚŘEDNÍ JAZYK: NĚMČINA
 MĚNA: NĚMECKÁ MÁRKA

PRŮMYSL ZEMĚPIS

**JADERNÉ ELEKTRÁRNY
 PODÍL NA VÝROBĚ ENERGIE**

- nad 75 %
- 50 až 75 %
- 40 až 50 %
- 30 až 40 %
- 20 až 30 %
- do 20 %
- bez jaderných elektráren

Z úvodní obrazovky (nahore) se dostanete snadno ke všem informacím. Kde to jde, jsou informace vyjádřeny i graficky (viz vpravo)

Na CD-ROM jsou celkem tři verze programu - 16-bitová a 32-bitová verze pro PC a verze pro počítače Macintosh (Apple). Program se spouští přímo z CD-ROM, nevyžaduje instalaci. Jeho ovládání je poměrně přehledné a intuitivní a grafické provedení je příjemné (viz ukázky obrazovek).

V řadě Zeměpis - kontinenty zatím vyšly tituly Austrálie, Severní Amerika a Evropa, letos mají vyjít další tři - Asie, Afrika a Jižní Amerika.

Další CD-ROM ze seriálu Zeměpis - kontinenty je zaměřen na náš rodný světadíl - Evropu. Na úrovni středoškolského studia přináší přehledné informace ze všech oblastí a doplňuje je mluveným komentářem, obrázky a videoklipy. Jeho obsah nejlépe dokumentují názvy jednotlivých kapitol a podkapitol:

Přírodní poměry (Poloha, rozloha hranice; Moře, pobřeží, ostrovy; Povrch; Vodstvo; Podnebí; Půdy, rostlinstvo, živočišstvo; Evropské národní parky), Obyvatelstvo (Obyvatelstvo; Sídla), Hospodářství (Průmysl; Zemědělství; Doprava), Přehled států.

Každá podkapitola je pak dále rozdělena na 5 až 15 témat, ke kterým je mluvený výklad, mapky, obrázky (občas i se zvukovou kulisou) a grafy. Pod názvem kapitoly *Obyvatelstvo* tak například dále najdete *Počet obyvatel, Hustota osídlení, Přírozený přírůstek, Naděje dožití, Jazyky, Národy, Zaměstnanost a Nezaměstnanost*.

Tento CD-ROM vyrábí a dodává firma **MEDIA trade CZ s. r. o.**
 Riegrovo nám. 153, 767 01 Kroměříž
 tel./fax 0634 331514, 330662
 www.mediatrade.cz, media@mediatrade.com

PŮDY, ROSTLINSTVO, ŽIVOČIŠTVO ZEMĚPIS

VEGETAČNÍ PÁSMA

- ZALEDNĚNÉ OBLASTI
- POLÁRNÍ MRAZ OBLASTI
- TUNDRY
- LESOTUNDRY
- JEHLIČNATÉ LESY A TAJGY

Na přehledných barevných mapkách a grafech získáte rychle potřebný přehled o všech základních přírodních i civilizačních charakteristikách našeho kontinentu

ZEMĚDĚLSTVÍ ZEMĚPIS

Pro

Světovou úroveň

SÍDLA ZEMĚPIS

Víte, že hrám se v AR věnujeme jen okrajově a občas – jednak mají své časopisy a jednak se domníváme, že čas se obecně dá trávit užitečněji. Ale občas si člověk potřebuje a zrelaxovat a věnovat se něčemu úplně jinému, než své práci nebo vzdělávání. Pak se hodí mít doma pár her, z kterých si lze v takový okamžik vybrat. Na našem trhu je v tomto směru bohatá nabídka – patří do ní i CD-ROM Hráčův ráj.

Na cédéčku najdete téměř 80 her nebo jejich hratelných demoverzí. Jsou rozděleny do deseti skupin:

Akční: CyberGladiators, DeathDrome, Eradicator, Hellbender, Hunter/Hunted, Krypton Egg 95, Ultra Blast, Sonic, CyberGladiators od ZD Net, SkullCracker, Stargunner, Shattered Steel, Tyrian, Battle Arena Toshinden, Virtua Fighter PC, Virtua Squad.

Karetní: Pretty Good Solitaire, Real Video Poker, Real Deal, Spades the Card Game, Hardwood Solitaire, KSP Solitaire pro Windows, Casino Verite Blackjack, Euchre, Funcred95 Card Games, Pinochle.

Strategie: Star General, Vortex: My Way!, Z, Oil Cap Pro, Deadlock: Planetary Conquest, Muzzle Velocity.

Adventure: Sapiens, Stay Tooned!, Beavis a Butt-Head in Virtual Stupidity, Monty Python's Quest at the Holy Gral.

Deskové: Ancient Yacht.

Logické: Incredible Machine 3, Taipei, WinChess, Chess Mates, Morejongg pro Windows 95.

3D: 3D Ultra Pinball (Demo), Bad Mojo, Catacomb Abyss 3D, Amazeing, 3D Hamster's Adventure.

Sportovní: Wayne Gretzky and the NHLPA All-Stars, Triple Play '97, Trophy Bass, FIFA Soccer '97, Football pro Windows, HardBall 5, NCAA Championship Basketball, PGA Tour, Madden NFL '97.

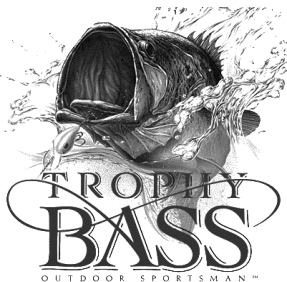
Simulátory: F22 - Lightning II, Advanced Tactical Fighters, IndyCar Racing II, Sukhoi Su-27 Flanker, Black Knight: Marine Strike Fighter SE.

Ostatní: Throwing Axes pro Quake, Backgammon for Windows, Rally Racers, Roadwarrior, Super Ice Qube Hopper, Super Game Cheat, Thexder, Wall Street Raider, Wild Seven Slots, YahtC pro Windows 95, Absolute Pinball, Ace Ventura Ad-

Hráčův ráj přináší desítky her pro odpočinek, zábavu i poučení



SHAREWARE

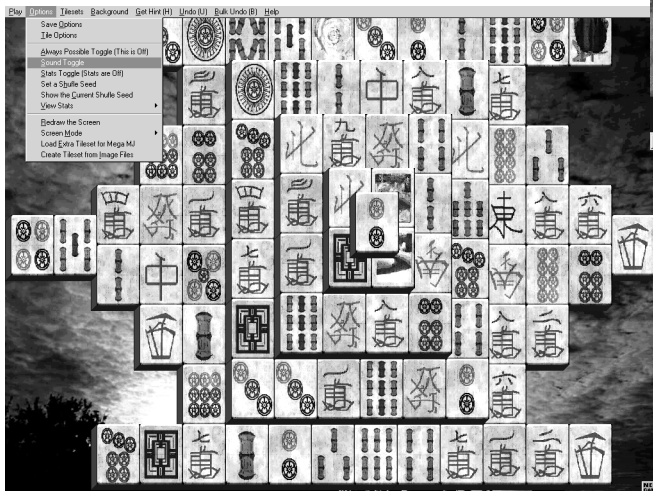


Na obrazovce počítače si přijdou na své už i rybáři ...

venture, Destruction Derby 2, FullTilt, Last Knight at Camelot, Lemmings Paintball, Micro Machines 2, Quattris II++.

Každý má jiný vkus a jiné požadavky a tak lze těžko jednotlivé hry nějak obecně posuzovat. Každopádně jde o výběr, mnohé hry se nemusejí instalovat a dají se spustit přímo z CD-ROM. Zajímavou raritou je simulátor rybaření (ve stylu známých simulátorů golfo). CD-ROM je vybaven pohodlným uživatelským interfejsem se stručnými charakteristikami jednotlivých her.

Většina her je graficky perfektně vybavena a tak je příjemné se na ně i jen dívat, hraje-li je někdo jiný

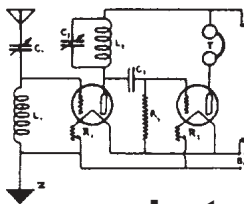


Ve výběru nechybí ani perfektní provedení známé stolní hry Mahjongg (pod názvem Morejongg pro Windows 95)

Hráčův ráj
S tímto kupónem získáte u firmy

Špidla
Data Processing

Nad stráněmi 4545, 760 05 Zlín 5
na CD-ROM slevu 5%



RÁDIO „Nostalgie“

Letecká radiostanice RSI

Jaroslav Šubert

(Dokončení)

Směšovač a oscilátor v jedné elektronice používá zapojení podobné funkci pentagridu, osazen je však jen pentodou 6K7 (E2). Oscilátor pracuje ve známém „3bodovém“ zapojení s katodou na odbočce cívky oscilátoru. Anodu tohoto oscilátoru tvoří mřížka G2. Preselektorem (E1) zesílený vstupní signál se přivádí na hradící mřížku G3 a způsobuje ovlivnění toku elektronů - proměnnou „distribuci“ elektronů mezi mřížku G2 a anodu v rytmu vstupního signálu. Protože ale tok elektronů od katody má již „rytmus“ oscilátoru, vytvářejí se tak na anodě kombinací kmitočty (součtový a rozdílový) - nastává tak „směšování“.

Další pozoruhodností je zapojení pentody 6K7 (E5) pro funkci diodového detektoru a současně i nf předzesilovače. Anoda této elektronky dostává mezifrekvenční napětí, zesílené dvoustupňovým zesilovačem a ještě navíc zvýšené transformačním poměrem závitů cívek L10/L11. Anoda elektronky funguje jako anoda detekční diody, ač je „tak vzdálená“ od své katody! Tato katoda ale není na zemním potenciálu, nýbrž má kladné předpětí z děliče R10/R11, a to asi 1,7 až 2 V. Tímto napětím je dioda „zablokována“ a otvírá se až pro signály, které toto napětí převyšují, tj. na nižší napětí nereaguje a tak je v přijímači umlčen šum! Protože je dioda také zdrojem na-

pětí, automaticky regulujícího zisk přijímače (AVC), působí toto předpětí diody zároveň jako tzv. „zpožděné AVC“. Mřížky G1 a G2 téže elektronky (E5) pracují jako trioda (G2 je ve funkci anody), využitá pro nf zesílení (předzesilovač pro budič koncového stupně). Pracovním odporem v této „anodě“ je nf tlumivka L12. Výhodou tlumivkové vazby je její velký odpor pro tónové kmitočty (ωL) a tím velké zesílení a přitom skoro nulový úbytek stejnosměrného napájecího napětí vlivem velmi malého reálného odporu vnuti. Tak dostává tato „anoda“ plně napájecí napětí 26 V a přesto pracuje s velkým dynamickým odporem, dávajícím velké zesílení.

Elektronka budiče koncového stupně (E6) pracuje ve tř. A a potřebné předpětí si vytváří svým mřížkovým proudem úbytkem na velkém mřížkovém odporu R15 (3,3 M Ω).

Výkonový koncový stupeň v push-pullovém zapojení (E7, E8) je linearizován rezistory R17 a R18, přes které jsou napájeny jejich stínící mřížky z protilehlých anod.

Zde nutno opět připomenout, že tranzistory v té době ještě nebyly a i TESLA ve svém příručním katalogu elektronek běžně uváděla také typ 6F35 (ekv. 6AJ5), určený pro anodové napětí 28 V (= napětí dobíjené baterie 24 V). Přijímač měl udávanou citlivost 6 μ V pro plný výkon do sluchátek, ale pro speciální

krátkovlnný přijímač měl překvapivě nízký mezifrekvenční kmitočet, pouhých 460 kHz! Jakoby přijímač konstruoval amatér ze svých „šuplíkových“ zásob a využil mezifrekvence z běžného středovlnného přijímače. Jeho odolnost proti zrcadlovému příjmu musela být nevalná! (Porovnejte výše popsané opatření proti „zrcadlům“ u přijímače FuG 16.)

Tato radiostanice, také umístěná v ocase letounu, nešla za letu přeladit na jiný kmitočet, neboť neměla dálkové ladění. Mohla tedy pracovat pouze na jediném kmitočtu, na který byla na zemi nastavena - narozdíl od FuG 16, kterou bylo možno za letu přeladovat na 4 různé kmitočty díky dálkovému motorickému ladění vysílače i přijímače, přičemž právě nastavený kmitočet vysílače se nemusel shodovat s kmitočtem přijímače (např. při provozu EMEG = měření vzdálenosti).

Skoro šokem působilo, že do stanice RSI s tak pokrokovým přijímačem jen na 24 V patřila i krabička „Zesilovač interkomu“ s jedinou elektronkou (pro dohovor pilota se střelcem, sedícím zády k němu) a kvůli této jediné elektronce musel běžet rotační měnič na 250 V! Malou úpravou se přece mohl využít nf zesilovač přijímače anebo do té bedýnky okopírovat nf stupeň z přijímače pro 24 V (= 3 ks 13P1S) a rotační měnič interkomu mohl odpadnout. To ale nikoho nenapadlo anebo napadnout nesmělo.

Svým kmitočtovým rozsahem 150 až 200 fixirů (asi pro utajení kmitočtu), což odpovídalo rozsahu 3750 až 5000 kHz, mohla RSI spolupracovat se stanicí FuG 10, jejíž krátkovlnná část měla rozsah 3000 až 6000 kHz a kterou byly vybaveny všechny letištní věže i radiovozy řídicího létání.

Další technické údaje o RSI, jako výkon vysílače, dosah spojení, váha, mi nejsou známy; mne zaujal ten přijímač s napájecím napětím pouhých 24 V.

O čem píší jiné radioamatérské časopisy

QST 11/1997, Newington, USA: Amatéri jako spojaři ve službách armády za II. světové války. Předzesilovač s MMIC (Mini-Circuits Labs) pro UHF „od DC až ke světelnému záření“. Levná otočná rámová anténa pro 17 m. Nf předzesilovač s AGC a zpětnou vazbou pro zlepšení věrnosti amplitudové modulace. Je rozřešena záhada sporadické vrstvy E? Skladná anténa pro 80 až 2 m. Vysílá BY2QLY. Nová digitální technologie pro povětrnostní výstrahy a tísňovou službu. Šestikanálový dělicí zesilovač. Jednoduchý přepínač mikrofon/TNC/SSTV. Transceiver Ten-Tec OMNI VI Plus MF/HF (KV). Transvertor SSB Electronic LT2S MK II 2 m (input 144 až 146 MHz, output 28 až 30 MHz). Anténa Yagi M² 2M12 (2 m). Transceiver Drake TR270FM (VKV). Je 10 m pásmo VKV? Paket rádio je mrtvé; ať žije paket rádio!

CQ AMATEUR RADIO 11/1997, Hicksville, USA: Transceiver Alinco DX-70TH HF/VHF (1,8 až 30 MHz, 50 až 54 MHz, RX 150 kHz až 30 MHz a 50 až 54 MHz). Stavebnice koncového stupně Heathkit Warrior upravená i pro 160 m. Transvertor Ten-Tec 1208 14 MHz až 50 MHz. Jak vylepšit staré měřicí přístroje (sada přesných odporů, zdroje přesných napětí, zdroje referenčních napětí, bočníky, jednoduchý oscilátor kmitočet/čas). Antény pro 15 m, dipól pro pásmo 10 až 15 m. UKV přijímač z roku 1938; postavte si

takový pro 6 m! Katalog praktických obvodů (nf zesilovače, vf zesilovače a přízpůsobovací členy Z s tranzistory). Poznámkový blok paket rádia (vstup At 1200 Bd, výstup At 9600; větší a lepší sítě; příklady konfigurace aj.).

BREAK-IN 11/1997, Christchurch, Nový Zéland: Pokusy v Tasmánii na 177 kHz a na 180 kHz. Zesilovač 140 W na 2 m. Radioamatéři mohou pomáhat při prognózách počasí. Filtr proti TVI za deset minut. Širokopásmová směrovka pro pásmo 23 cm. Šumový generátor VHF. Zprávy Společnosti pro zachování amplitudové modulace. Vyšla kniha „Ham Shacks, Brass Pounders and Rag Chewers“, sto let amatérského rádia na Novém Zélandě.

RADIOAMATOR 10/1997, Kijev: Ukrajinský sputnikový spojový systém s integrální obsluhou. Paging na Ukrajině. Trunking - mobilní spoje pro „profil“ a nejen pro ně. Mobilní telefony GSM Ascom Elisto a Ascom Axento. Firma DeTeWe od jednoduchého telefonu k jednotnému komunikačnímu systému. INMARSAT v plném provozu. Zhotovení desky s plošnými spoji. KT315 jako varikap. Regulator napětí pro automobil (a motocykl). Číslicové časové relé s regulací výkonu pro fototisk. Nabíječ pro baterku s akumulátorem. Automatický vypínač televizoru IMS. Adaptér VKV k přijímači s přímým zesílením. Modulátor. Ionistory - kondenzátory s dvojitou

elektrickou vrstvou. Širokopásmový zesilovač výkonu k amatérskému transceiveru. Čím je možno nahradit elektronky 6P15PA6R4P, když špatně pracují ve videozesilovači televizoru. Kvasimůstkový zesilovač výkonu „ZČ“. Anténní systémy družicové televize. Ukrajinský trh. MIT-RIS - systém integrálního ovládní: Stav a perspektivy. Videokamery - konstrukční principy a základní údaje.

FUNKAMATEUR 2/1998, Berlin: Ruční skener Kenwood TH-G71E pro pásma 2 m a 70 cm s SSB a s vestavěným TV monitorem. Velmi dlouhé vlny a dlouhé vlny: Zajímavosti mezi 10 a 300 kHz. Radiodůstojníkem na palubě lodi „Mariaeck“. Typy a rady pro sibičkáře (i začátečníky). Kurs programování AVR-AT90S1200, druhé pokračování. Mini-Win: Windows do kapsy u vesty. Jednoduchý logický analyzátor s počítačem. Vf generátor pro 100 kHz až 30 MHz. Pokojový teploměr s nastavitelnou stupnicí LED. Zapojení s CW-laserovými diodami. Konstrukční části, které v radiotechnice určují kmitočet. Telefonní sluchátko jako příslušenství k amatérskému zařízení. Přestavba Ten-Tec na 50/28 MHz. Odbočovací krystalový filtr v amatérském provozu - výpočet a stavba. Mnohopásmová anténa jiného druhu. Transvertor 144 MHz/KV pro mobilní a/nebo QRP provoz.

Dr. Ing. J. Daneš, OK1YG



Provoz Paket Radio 9600 Bd

Ing. Radek Václavík, OK2XDZ

Úvod

Díky masovému rozšíření počítačů PC roste velmi rychle počet nových uživatelů v radioamatérské digitální síti paket rádia (dále jen PR). Bohužel ale odpovídajícím tempem neroste také počet nódů, přes které by tyto noví uživatelé mohli do sítě vstupovat. Není to až tak otázka financí, ale spíše času, který je potřeba takovému nódu věnovat. Zároveň stagnuje i úroveň techniky, kterou noví uživatelé (ale i ti „staří“) používají.

Podle mého názoru dnes roste počet radioamatérů v síti PR mnohem rychleji než počet uživatelů 2 m fonických převaděčů. Řada nových hamů skládá zkoušky s odhodláním věnovat se pouze provozu PR. Tato skutečnost bývá většinou „opravdových“ radioamatérů šmahem odsuzována a komentována „...že to není ta pravá amatérina...“. Omyl. Radioamatérský sport dnes nejsou jen krátké vlny. Provoz PR, zvláště vyššími rychlostmi, výstavba a rozšiřování sítě, to všechno vyžaduje spoustu kombinovaných znalostí a zkušeností z oborů digitální techniky, vf techniky (až do pásma 13 cm), anténářiny apod. V neposlední řadě to je také mnoho šplhání sysopů do kopců, houpaní se 15 m nad zemí na stožáru a podobné legrácky.

Dneska si pod pojmem PR každý představí modem BAYCOM připojený ke svému 145 MHz TRXu „ručce“. Stačí tedy investovat pár stokorun do modemu a hurá do digitálu. Jenže ouha, na nejbližším nódu (což dnes může znamenat 1 nebo 100 km) pracuje za stejných podmínek 10 dalších stanic a efektivní přenosová rychlost padá závratně dolů. Provoz PR se potom stává velmi pomalým a řada uživatelů raději vyčká noční hodiny, kdy je zatížení sítě menší, nebo neustále proklíná sysopa (toho, kdo se o nód stará).

Řešení této situace jsou dvě. Tím prvním je zahuštění sítě nódů PR s user vstupy, nejlépe do vzálenosti 50 km. Druhým řešením je budování nových uživatelských vstupů v pásmu 430 MHz rychlostí minimálně 9600 Bd. Rozšíření vstupů 9600 Bd u nás brání nedostupnost vhodného TRXu (jsou na něj kladeny větší nároky než na TRX pro 1200 Bd), relativní složitost používaných modemů a částečně také neinformovanost uživatelů. O možnostech různých kombinací uspořádání pracoviště pro 9600 Bd přístup do sítě PR vás seznámím v následujících řádcích.

Teorie

Nejprve ale trochu teorie. Základní rozdíl mezi technikou PR pro 1200 Bd a 9600 Bd je v „úpravě“ signálu mezi počítačem a TRXem. Pro PR 1200 Bd se využívá modulace AFSK (klíčování změnou audio kmitočtu), kdy log. 1 na vstupu modemu znamená 1200 Hz na jeho výstupu a log. 0 potom 2200 Hz (Bell 202). Výsledný signál tudíž spadá do oblasti běžných fonických kmitočtů a může být přiváděn na mikrofonní vstup libovolného FM TRXu. U provozu PR 9600 Bd se používá modulace FSK (klíčování změnou kmitočtu), kdy se modulační signál přivádí přímo na varikap TRXu a log. 1 způsobí změnu nosného kmitočtu na jednu hodnotu, log. 0 na druhou hodnotu.

Samozřejmě se snažíme při přenosu používat minimální šířku pásma a nemůžeme proto přivádět na varikap TRXu přímo obdélníkový signál TTL, ale musíme jej vhodným způsobem upravit. Blokové schéma 9600 Bd modemu je na obr. 1. Při vysílání přicházejí digitální data do scrambleru. Ten zajistí, že se v datovém toku neobjevují za sebou řady jedniček, nul nebo stejných pasáží dat.

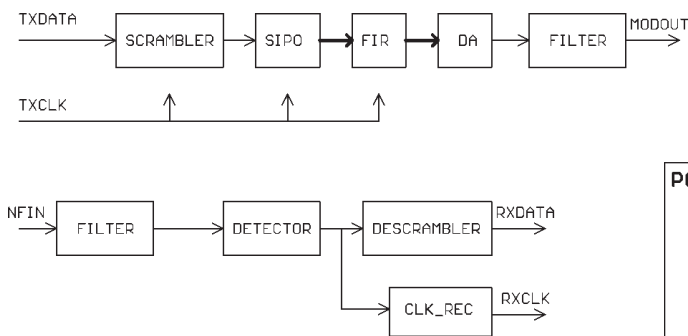
Scramblování (znáhodňování) dat přináší několik výhod. První je odstranění stejnosměrné složky signálu, která by mohla způsobit odladění TRXu. Dále je potom energie scamblovaného signálu rovnoměrně rozložena po celém pásmu a vymizí ostré spektrální složky, které by způsobovaly rušení v sousedních kanálech. Třetí výhodou je, že na straně přijímače pracuje demodulátor lépe se signálem, který má rovnoměrně rozložené „1“ a „0“. Scramblování signálu je veden do digitálního filtru FIR (filtr s konečnou impulsní charakteristikou), který je realizován pomocí paměti EPROM a 8bitového posuvného registru. Odpovídající výstupní profil signálu je vyhledáván v tabulce v EPROM na základě 4 předchozích a 4 nastávajících bitů. Vyhledané osmi-bitové slovo je převedeno na analogový signál běžným převodníkem AD s následným interpolačním filtrem. Z jeho výstupu je potom signál veden na modulační vstup TRXu.

Při příjmu je signál z demodulátoru přijímače přiveden na nízkofrekvenční filtr se zesilovačem a na detektor. Po průchodu descramblem jsou data přivedena do počítače.

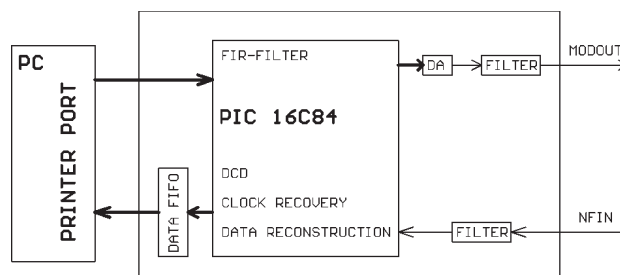
Modemy

Výše uvedený popis je převzat od autora modemu, Jamese Millera G3RUH, který se stal standardem pro 9600 Bd PR. První modemy se skládaly z 19 integrovaných obvodů na desce 100x160 mm.

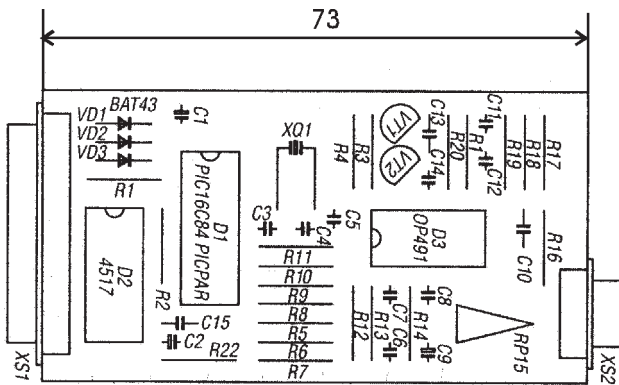
Později se objevily zjednodušené varianty, které využívaly výhod programovatelných hradlových polí GAL. Jejím autorem byl Hennig Rech, DF9IC. Jeho modem se skládá z 11 běžných integrovaných obvodů na desce o rozměrech 90x80 mm. DF9IC je také autorem poslední verze, kdy se mu podařilo všechny digitální obvody realizovat v mikroprocesoru firmy MICROCHIP a vznikl tak modem PICPAR. Na desce o rozměrech 50x90 mm je pouze mikroprocesor, operační zesilovač a jeden logický obvod. Modem se připojuje přímo na paralelní port počítače. K dispozici je varianta i pro připojení k TNC. Všechny ovladače pro tento modem jsou běžně dostupné a plně kompatibilní se SW na nódech. Dá se přirovnat k modemu typu BAYCOM pro



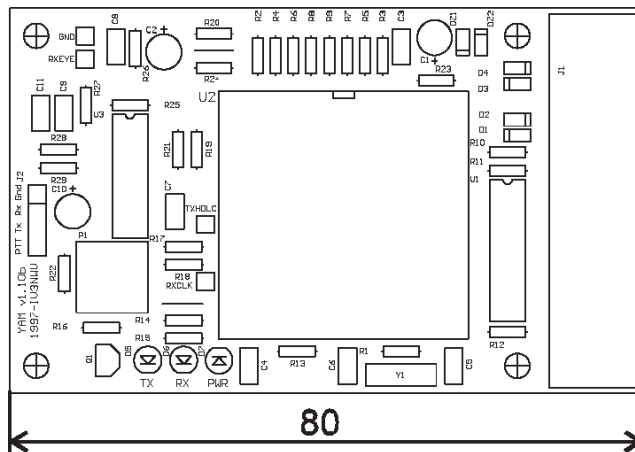
Obr. 1. Blokové schéma modemu PR 9600 Bd



Obr. 2. Blokové schéma modemu PICPAR



Obr. 3. Deska s plošnými spoji modemu PICPAR



Obr. 4. Modem YAM



1200 Bd - malá destička na portu PC se SW ovladačem, TRX a nic víc. Blokové schéma je na obr. 2, ukázka desky s plošnými spoji na obr. 3.

V procesoru PIC jsou integrovány všechny důležité obvody modemu - DCD (digitální detekce signálu), obnova hodinového taktu, rekonstrukce dat i FIR filtr. Přes vyrovnávací registr FIFO (CMOS 4517) pak předává data do PC. AD převodník je realizován sítí R-2R z přesných rezistorů. Nízkofrekvenční filtry tvoří „rail-to-rail“ operační zesilovač OPA491 s malým příkonem. Ke klíčování TRXu slouží tranzistor BS107. Podrobný popis lze najít v časopise Funkamateuř č. 9/1996, str. 1010. Bližší informace vám rád poskytne Vláďa, OK2WX@OK0PKR

V nedávné době se objevil na Internetu i další modem s názvem YAM (Yet Another Modem) od IV3NWV. Je ještě jednodušší a hlavně levnější než modem PICPAR. Autor vměstnal všechny digitální obvody modemu do hradlového pole Xilinx. Buňky hradlového pole mají charakter paměti RAM, takže je celý modem nejprve před použitím nutné nakonfigurovat, tedy „nahrát“ do něj program. To se děje přes sériovou linku PC, přes kterou potom vstupují do počítače demodulovaná data. Před spuštěním ovladače se spustí tzv. loader - nahrávač, poté vlastní rezidentní program a nakonec terminálový program.

V době psaní článku byly již k dispozici ovladače pro TFX, Flexnet a TNOS. Hlavní výhodou tohoto modemu je skutečnost, že se autor zachoval naprosto jako radioamatér a dal volně k dispozici všechny programy, výkresy i desky plošných spojů. Díky tomu není nutné kupovat drahý mikroprocesor, tedy spíše program uvnitř. Nicméně i další obvody kolem hradlového pole se jeví jednodušší než u PICPARu. Výkres modemu je na obrázku 4, veškeré ovladače lze nalézt na Internetu <http://www.microlet.com/yam/index.html>.

Požadavky na TRX

Jak bylo uvedeno výše, jsou na TRX pro 9600 Bd PR kladeny větší nároky. Při rychlosti 9600 Bd a zdvihu ± 3 kHz potřebujeme přibližně 20 kHz široký kanál. **V žádném případě nelze provozovat PR 9600 Bd s běžnou ruční radiostanicí.** Existuje několik známých

úprav takových radiostanic, ale za cenu dost velkých zásahů do původního zapojení. TRX musí splňovat tyto požadavky:

Přijímač:

- vstup nf signálu přímo z demodulátoru;
- přenos stejnosměrné složky z demodulátoru;
- kmitočtová charakteristika ne horší než -4 dB na kmitočtu 4,8 kHz a -10 dB na 7,2 kHz;
- hladká fázová charakteristika;
- malá změna parametrů při rozladění 2 kHz mimo kanál.

Vysílač:

- přímá modulace FM;
 - přenos od DC do 7,2 kHz.
- Nejvhodnější jsou vysílače založené na principu přímo modulovaného krystalu s řetězcem násobičů, naopak zcela nevhodné jsou TRXy se syntézátorem s PLL (přenos nízkých kmitočtů). Bližší tuto problematiku vysvětlím v dalším připravovaném článku.

Transceiver:

V TRXech již takový výběr různých typů není. Právě pořízení vhodného TRXu je největší problém. Až do nedávna neexistoval na našem trhu žádný jednoúčelový TRX pro 9600 Bd PR. Zakoupit se daly pouze stolní či mobilní TRXy renomovaných firem za částky mnoho nad 10 000 Kč, ty jsou na trhu i nadále. Nedávno se objevil na trhu malý jednokanálový TRX firmy TEKK, řízený krystalem a o výkonu 5 W. Jeho cena je necelých 8000 Kč a je ideální pro všechny, kteří se necítí na stavbu TRXu vlastními silami. Bližší informace opět rád podá Vláďa, OK2WX@OK0PKR. U něj můžete získat i stavebnici či hotový modem PICPAR.

Zatím neexistovalo žádné ryze české řešení, které může být mnohem levnější. Proto jsem se pokusil zkonstruovat jednoduchý a levný TRX vhodný pro provoz přes místní nód, který jsem pojmenoval „MiniTRX Šerák“ (předpokládaná cena součástek je 2500 Kč). Návod na jeho stavbu najdete v některém z příštích čísel PE-A Radia.

Jak tedy na to?

Co si má tedy zájemce o provoz PR 9600 Bd pořídit?
Zkuste se projít následujícím pavoukem.

MODEM

Mám TNC?

ANO → Chci si modem postavit sám (umím to)?

ANO → DF9IC verze G3RUH

NE → PICPAR pro TNC

NE → Chci si modem postavit sám?

ANO → YAM modem

NE → PICPAR modem pro LPT

TRX

Mám nód do 30 km bez překážek?

ANO → Chci si jej postavit sám (umím to)?

ANO → miniTRX Šerák

NE → TEKK, MOBIL, JINĚ*

NE → Nód slyším 59, ale potřebuji větší výkon a dobrou anténu?

ANO → JINĚ*, MOBIL

NE → postavím si nový nód a pomohu tak nejen sobě

MOBIL - profesionální radioamatérský TRX určený i pro provoz 9600 Bd PR, většinou stolní nebo mobilní provedení.

JINĚ* - občas se objeví výprodej použitého profesionálního TRXu, vhodného k přestavbě pro provoz 9600 Bd. Aktuální stav rád sdělím na požádání, případně lze napsat dotaz do sítě PR. Cenové rozmezí se pohybuje od 3500 Kč za TRX výše.

Závěr

Jak plyne z celého článku, provoz PR 9600 Bd vyžaduje určitou investici, která může být v tom nejlepším případě asi 3500 Kč (home made TRX i modem). Ve srovnání s cenou nového KV TRXu či nové ruční radiostanice je to téměř zanedbatelná částka. Výhody 9k6 provozu ovšem uživatel pozná okamžitě a určitě bude okouzlen, protože proti ucpanému USERU 1k2 se jeví 9k6 jako závratná rychlost šetřící čas a nervy nejen operátora. Tento článek měl být pouze krátkou informací pro nejširší radioamatérskou veřejnost o provozu PR 9600 Bd. Pokud by se rád někdo zabýval technikou PR podrobněji, stačí se obrátit na některého sysopa nódu, který určitě v duchu hamspiritu poradí „jak na to“.

Použitá literatura

- [1] Kneip, J.; Rech, W. H.: PICPAR - einfaches 9600-Baud-FSK-Modem für die Centronics-Schnittstelle, FUNKAMATEUR 9/1996.
- [2] www.amsat.org/amsat/articles/g3ruh
- [3] www.microlet.com/yam/index.html

Kongres FIRAC ve Francii



F5RAC

TO :



Vlevo: viněta z šampaňského vína, které speciálně pro kongres FIRAC vypěstoval a vyrobil vinař Bernard Pottin, F6CND.
Vpravo: QSL lístek speciální stanice F5RAC

V pořadí již 36. kongres FIRAC (kulturní organizace radioamatérů-železničářů, která má své odbočky v řadě zemí Evropy) by si tentokrát zasloužil podtitul ...kde víno teklo proudem. Proběhl ve dnech 18.-22. září 1997 v Sevrier (Savojsko-Francie) - v areálu střediska EURO-VILLAGE, které jinak slouží k „rodinné rekreaci“, jak si ji představují ve Francii a okolních státech. Tam byli všichni účastníci ubytováni, měli zajištěno stravování, ve společenských místnostech proběhla jednotlivá zasedání, folklórní večer a kulturní program a byly instalovány KV i VKV radiostanice se značkou F5RAC. Celkem se zúčastnilo 146 osob, z toho 97 členů FIRAC, ostatní jako rodinní příslušníci. Z České republiky přijel jen jeden zástupce.

Již první den po společné večeři proběhlo zasedání Rady prezidentů národních organizací FIRAC, při kterém byly projednány a schváleny materiály pro jednání kongresu. Vzhledem k tomu, že se neuskutečnilo společné zasedání na jaře loňského roku, bylo jednání závažné (mimo běžné agendy jako zprávy pokladníka, revizní komise, schválení výsledků závodů a soutěží pořádaných v loňském roce, informací o vydaných diplomech) projednal návrh na nové předsednictvo, zprávy italského a českého zástupce o stavu příprav kongresů v roce 1998 a 1999 (Sorento, Praha) a hlavně návrh nových stanov FIRAC, které by respektovaly nové vztahy vzniklé jako důsledek privatizací drah, návrhy nových podmínek soutěží a závodů a připomínky došlé v průběhu roku z jednotlivých národních organizací včetně přihlášky Makedonie za nového člena; diskutováno členství Slovinska a Jugoslávie) a nepodařilo se ve všech bodech dojít k jednoznačným závěrům, které by kongres odsouhlasil.

Náš návrh na posun termínu telegrafní krátkovlnné části soutěže FIRAC vzhledem ke kolizi s SSB částí CQ WW DX contestu nebyl přijat, ale bude zařazen jako připomínka při vyhodnocení zatím navržených podmínek. I tak bylo zasedání ukončeno až v 02.00 hodin příštího dne.

Kongresové jednání bylo otevřeno slavnostním zahájením 19. 10. v 10.00. Promluvil na něm prezident FIRAC Detlef Gard, pak zástupce pořádací organizace GRAC, velmi zaslíbeně hovořil přítomný zástupce FISAIC p. Erwin Semmelrath, který předal zlatou medaili FISAIC nynějšímu sekretáři GRAC (dříve i prezidentu této organizace), který se ak-

tivně podílel na organizaci všech předchozích úspěšných kongresů pořádaných ve Francii. Slavnostního zasedání se zúčastnili i zástupci oblastní organizace REF, UAICF, francouzských drah a PTT. Poté byly předány poháry za vítězství v soutěži, kterou pořádal v loňském roce GRAC, a medaile za vítězství ve FISAIC/FIRAC contestu.

Odpoledne již pokračovalo pracovní zasedání kongresu, které otevřel prezident p. Detlef Gard. Vzpomněl 18 zemělých členů, jejichž památku uctili přítomní povstáním. Bylo zvoleno předsednictvo ve starém složení a odsouhlasena přihláška Makedonie jako nového člena FIRAC (v přihlášce uveden počet asi 350 členů!). S potleskem přítomných byla přijata informace o pořádání kongresu v roce 1999 v Praze, včetně navržených doplňkových akcí.

Dále byli přítomni seznámeni s návrhem změn soutěží a závodů s platností od příštího roku. Bylo odsouhlaseno složení užší komise na dopracování konečného návrhu nových stanov, které budou předloženy k projednání národním prezidentům na prezidentské radě, která se seje letos na jaře v Lucembursku.

Část věnovaná kultuře a poznávání kraje pořadatelů tentokrát vyšla též nadmíru dobře k maximální spokojenosti všech účastníků. Přispěla k tomu jednak dobrá organizace všech akcí (jedna večer vyplnil folklórní pořad, po jednom z pracovních zasedání projížďka lodí po jezeře Annecy a prohlídka města a také celodenní výlet do Chamonix a na ledovce Mont Blancu), jednak počasí - první mráčky jsme viděli až v den odjezdu a oproti našim krajům také teploty odpovídaly jihu Francie, i když se jednalo o horskou oblast Savojských Alp.

Jedním z překvapení bylo zařízení, které bylo zasloužilo aplikovat i u nás... Ve společné jídelně byly nepřetržitě k dispozici káva (na několik způsobů), kakao, citrusový nápoj, a - světe div se, víno „rose“ a červené. Stačilo jen zmáčknotu příslušný knoflík nebo otočit uzávěrem na pípě; otvor na vhazování mincí chyběl, takže tyto požitky byly mimo podávaná menu a zdarma v libovolném množství. Jen příznivcům bílých vín byla tato podávána v lahvičkách hbitou obsluhou, ale rovněž v množství neomezeném (upřímně řečeno, jednou při večeři došlo...)

Škoda jen, že pracoviště stanice F5RAC nebylo lépe připraveno (vzájemné rušení dvou stanic ICOM 723 a 751

i při zapojení jen na poslech) a navíc bylo již v sobotu odpoledne zrušeno, takže jen asi 20 našich stanic dostalo potvrzení o spojeních ...

Loučili jsme se slovy „na shledanou příště v Sorentu“ a já doufám, že se to podaří všem, kteří se zúčastnili loňského kongresu... Brzy bude uspořádán kongres i u nás a naše organizace by se měla představit jako solidní reprezentant radioamatérů, kteří pracují přímo na železnici, v oborech se železniční souvisejících a také radioamatérů - příznivců železnice. Je ještě mnoho neorganizovaných, kteří jsou tak zbaveni možnosti podílet se na řadě akcí, které FIRAC pro radioamatéry pořádá, poznat nové kraje a hlavně spřízněné duše nejen koníčkem, ale i profesí z celé Evropy i zajímavosti cizích železničních správ. Vyzývám proto všechny, kdo ještě stojí mimo, aby se přihlásili ke členství a spolupráci.

OK2QX

Z loňského Daytonu

Každoročního setkání v Daytonu, Ohio se loni zúčastnilo přes 28 000 radioamatérů z Ameriky a mnoha dalších zemí celého světa. Na tomto setkání se uvedla zcela nová firma Kachina z Arizony předvedením nového typu transceiveru 505DSP. Ten sestává ze samostatného boxu o rozměrech běžných transceiverů, který je propojený sériovým kabelem s ovládacím panelem. Na panelu jsou konektory pro mikrofon, reproduktor, sluchátka a klíč. Celé zařízení lze ovládat z počítače programem běžícím pod Windows. Transceiver používá 16/24bitové DSP na 40 KHz. Prodává se asi za 2000 dolarů (podrobný popis přineseme v některém z příštích čísel - pozn. red.).

Firma ICOM, Ten-Tec a Rockwell Collins se většinou prezentovaly novými typy přijímačů ovládanými z PC. Například ICOM PCR1000 je přijímač s trojitým směšováním. Je řízen programem pracujícím pod Windows 95, kmitočtový rozsah je od 10 KHz až do 1,3 GHz. Předpokládá se, že o tento přijímač bude velký zájem na trhu (další podrobnosti rovněž přineseme - pozn. red.). Firma YAESU předvedla nový transceiver FT-920 a zcela nový, údajně nejmenší na světě dualband handheld VX-1R s výkonem půl wattu. Americká firma Ten-Tec představila vylepšený transceiver Omni VI Plus s filtry DSP. Také se prezentovalo mnoho nových fi-





rem zabývající se výrobou antén pro KV i VKV pásma. Známa firma Cushcraft předvedla nový typ antény Yagi. Např. 8EL anténa X-8 má boom dlouhý 8,4 m, na němž jsou i dva prvky pro pásmo 40 m. Tyto antény jsou zhotoveny ze speciálních materiálů a vydrží nápor větru o rychlosti až 160 km/h. Na zasedání oficiálního výboru daytonského setkání spolu s vedním ARRL bylo rozhodnuto, že se v roce 2000 bude v Daytonu konat oficiální národní setkání organizace ARRL.

OK2JS

Diploma Universiada 99

V roce 1999 bude na Malorce uspořádána universiáda. Podobně jako tomu bylo při olympijských hrách v Barceloně, i k této příležitosti se připravuje řada doprovodných akcí. Radioamatéři chystají vysílání speciálních stanic s jednopísmenným suffixem, které budou vysílat z míst, kde bude univerziáda pořádána, další stanice budou mít suffix doplněn číslicí 99. Za spojení s nimi a se stanicí EA6URP již od 1. 4. 1997 bude vydáván pamětní diplom. Přehled o spojeních se bude zasílat na adresu: *Union de Radioaficionados de Palma, Ap. de correos 34, 07080 Palma de Mallorca, Islas Baleares, España.*

QX

Švýcarská expedice na St. Brandon (3B7)

Od 6. do 17. 5. 1998 bude souostroví St. Brandon v éteru nepřetržitě na všech pásmech.

Cílem DXpedice je souostroví St. Brandon (či Cargados ostrovy, 3B7), patřící k ostrovům republiky Mauritius (3B8) a nacházející se asi 400 km severně od ní (QTH: 17 J, 58 V).

Organizátor: USKA sekce Zug, HB9RF; koordinátor projektu: HB9JAI, semag@swissonline.ch, HB9JAI@HB9EAS-8.CHE.EU

Účastníci: 3B8CF, 4X1DF/A, HB9ABO, HB9ADP, HB9AFH, HB9AFI, HB9AHL, HB9AJW, HB9BQI, HB9BQW, HB9BXE, HB9JAI, K5KG.

Termín:

- 24. 4. 98 odjezd průzkumníků;
- 2. 5. 98 odjezd výpravy z Curychu;
- 6. 5. 98 až 17. 5. 98 provoz z 3B7;
- 18. 5. 98 demontáž stanoviště a návrat.

Licence: Písemně potvrzení úřadů z Mauritia už máme i s příslibem udělení licence pro St. Brandon.

Financování: K zajištění nutných financí jsme odkázáni na sponzory ze společenství DXmanů.

Konto výpravy: Banka: Schweizerischer Bankverein, Bundesplatz 1, CH-6300 Zug, Švýcarsko; *konto* c. Q 824.996.0 CHF, Q 824.996.1 USD; *poznámka* „Cargados-Expedition“. *Pokladník:* Josef Meier, HB9AJW, 100450.540@compuserve.com. Děkujeme za váš příspěvek!

Vybavení: 4 krátkovlnné stanice s PA 1 kW a příslušnými anténami. Stanice VHF na 6 nebo 2 m 100 W pro pokusy 3B7-3B8.

Provoz: 24 hodin na všech pásmech. *Druh provozu:* CW, SSB, RTTY a SSTV.

LOG: Aktuální stav logu bude denně zprostředkován na WWW přes Inmarsat Std-M.

WWW: Stanoviště WWW pro expedici St. Brandon se právě staví. V provozu bude asi v polovině února 1998. Adresu

na toto stanoviště dostanete na <http://www.uska.ch> pod „Links“, „DXpedition“, jakmile bude v provozu.

HB9ABO

VKV

Kalendář závodů na duben

4.4. Contest Lario (Italy) 432 MHz	14.00-22.00
5.4. Contest Lario 1,3 GHz a výše	06.00-13.00
7.4. NordicActivity 144 MHz	17.00-21.00
12.4. Velikonoční závod ¹⁾ 144 MHz a výše	07.00-13.00
12.4. Velikonoční závod dětí ¹⁾ 144 MHz a výše	13.00-14.00
11.4. Contest Lazio(Italy)50 MHz	07.00-17.00
12.4. CW Contest Lazio 144 MHz	07.00-17.00
14.4. NordicActivity 432 MHz	17.00-21.00
14.4. VKV CW Party 144 MHz	18.00-20.00
18.4. S5 Maraton 144 a 432 MHz	13.00-20.00
18.4. SSB - Contest Lazio 144 MHz	13.00-21.00
19.4. SSB - Contest Lazio 144 MHz	06.00-10.00
19.4. AGGH Activity 432 MHz až 76 GHz	07.00-10.00
19.4. OEActivity 432 MHz až 10 GHz	07.00-12.00
19.4. Provozní VKV aktiv 144 MHz až 10 GHz	08.00-11.00
28.4. Nordic Activity 50 MHz	17.00-21.00
28.4. VKV CW Party 144 MHz	18.00-20.00

¹⁾ podmínky viz AMA 1/95, deníky na OK1VEA; Všeobecné podmínky pro závody na VKV viz PE-AR 8-9/96.

OK1MG

KV

Kalendář KV závodů na březen a duben

14.3. OM Activity CW/SSB	05.00-07.00
14.-15.3. DIG QSO Party FONE	viz podm.
15.3. AMA Sprint CW	05.00-06.00
21.-22.3. Russian DX Cont. MIX	12.00-12.00
21.-22.3. Internat. SSTV DARC SSTV	12.00-12.00
21.-22.3. B.A.R.T.G. Spring RTTY	02.00-02.00
28.-29.3. CQ WW WPX Cont. SSB	00.00-24.00
4.4. SSB liga SSB	04.00-06.00
4.-5.4. SP DX Contest SSB,CW	15.00-15.00
4.-5.4. Elettra Marconi YL-OM MIX	13.00-13.00
4.-5.4. EA WW RTTY RTTY	16.00-16.00
5.4. Provozní aktiv KV CW	04.00-06.00
6.4. Aktivita 160 SSB	19.00-21.00
8.-10.4. YL to YL DX Contest CW	14.00-02.00
10.-12.4. Japan Contest CW	23.00-23.00
11.4. OM Activity CW	04.00-04.59
11.4. OM Activity SSB	05.00-06.00
11.-12.4. DIG QSO Party CW	viz podm.
11.-12.4. King of Spain Cont. MIX	18.00-18.00
12.4. UBA 80 m SSB	06.00-10.00
13.4. Aktivita 160 CW	19.00-21.00
18.-19.4. Holyland DX Cont. MIX	18.00-18.00
18.4. OK CW závod CW	05.00-07.00
18.4. EU Sprint Spring SSB	15.00-19.00
18.-19.4. YU-DX Contest MIX	12.00-12.00
22.-24.4. YL to YL DX Contest SSB	14.00-02.00
25.-26.4. SP DX RTTY Cont. RTTY	12.00-24.00
25.-26.4. Helvetia XXVI MIX	13.00-13.00
25.4. Hanácký pohár MIX	05.00-06.29

Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v červené řadě AR roku 1995, příp. v následujících ročnících PE-AR: SSB liga, Provozní aktiv PE-AR 1/98, OM Activity PE-AR 1/97, Elettra Marconi, King of Spain (Trofeo el Rey) a YL to YL AR 3/95, YU-DX AR 4/95, SP DX a Japan contest PE-AR 3/97, CQ-WPX a B.A.R.T.G. PE-AR 2/97, Russian

DX PE-AR 2/96, Holyland (pozor, datum zde uvedené platí a deníky na adresu: *Israel Amateur Radio Club, Contest Manager, Box 17600, Tel Aviv 61176, Israel*), DIG party viz minulá čísla, EU a AMA Sprint, Hanácký pohár (oprava - v sobotu!) a EA WW RTTY PE-AR 3/96.

UBA 80 m contest pořádá belgická radioamatérská organizace druhou neděli v březnu CW provozem a druhou neděli v dubnu SSB provozem, vždy od 06.00 do 10.00 UTC. Spojení se navazují jen s ON stanicemi, vyměňuje se **kód** složený z RST (RS) a poř. čísla spojení od 001, ON stanice navíc předávají sekci UBA a zkratku provincie. Každé spojení se hodnotí třemi body, **násobiči** jsou sekce UBA a provincie. **Deníky** vždy do 3 týdnů po závodě na: *Lode Kenens, ON6KL, Oudestraat 4, B-3560 Lummen, Belgium*. Jednotlivé provincie mají tyto zkratky: AN, BR, BS, BW, HT, VB, LB, LG, LU, NR, OV, WV.

DX YL to North American YL Contest je závod, jehož se mohou účastnit pouze YL operátorky. Spojení se navazují pouze s YL stanicemi W a VE v pásmech 3,5-28 MHz, další zajímavostí je, že závod probíhá ve všední dny - obvykle od středy 14.00 do pátku 02.00 UTC, ve druhém týdnu měsíce telegrafním, ve třetím týdnu SSB provozem. Povolená doba provozu je 24 hodin, vyměňuje se **kód** složený z RS(T), pořadového čísla spojení a zkratky státu, provincie nebo země. Každé spojení se hodnotí jedním bodem, **násobiči** jsou jednotlivé státy USA a provincie Kanady. Při výkony max. 150 W CW nebo 300 W PEP SSB si konečný výsledek vynásobí účastnickým koeficientem 1,25. **Deníky** musí pořadatelé dojíti nejpozději do 20. května; adresa: *Nancy Hall, Box 775, North Olmsted, OH 44070 USA.*

Podmínky OK-CW závodu - Memorálu Pavla Homoly. Tento závod vyhlašuje Český radioklub a koná se vždy třetí sobotu v dubnu od 05.00 do 07.00 UTC (tzn. při letním čase od 07.00 do 09.00 podle našich hodin) jen telegrafním provozem, a to na kmitočtech 1860-1900 kHz a 3520-3570 kHz. Závodí se ve dvou jednohodinových etapách. Závod se mohou účastnit české i slovenské stanice. Vyhodnocena bude každá země **v kategoriích: a)** obě pásma, **b)** pásmo 3,5 MHz, **c)** stanice QRP do 5 W výkonu - obě pásma, **d)** posluchači. Vyměňuje se **kód** složený z RST a pětímístné skupiny písmen, kde první tři písmena udávají okresní znak, poslední dvě si každá stanice zvolí libovolně a v průběhu závodu je nemění. Každé navázané spojení se hodnotí jedním bodem, **násobiči** jsou jednotlivé okresní znaky na každém pásmu zvlášť, ale bez ohledu na etapy. **Deníky** je třeba zaslat do 14 dnů po závodě na adresu: *Radioklub OK1OFM, c/o Pavel Pok, Sokolovská 59, 323 12 Plzeň.*



OK2QX

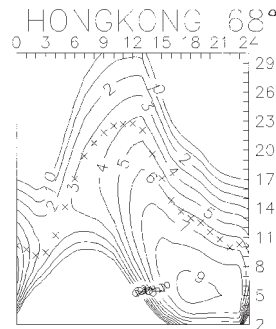
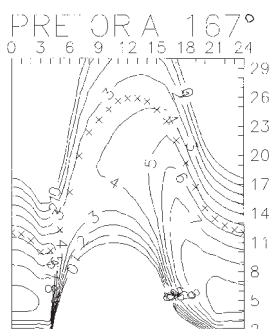
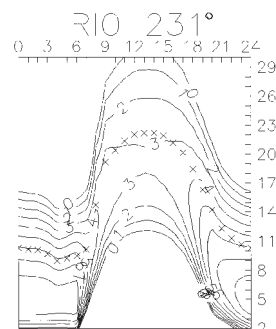
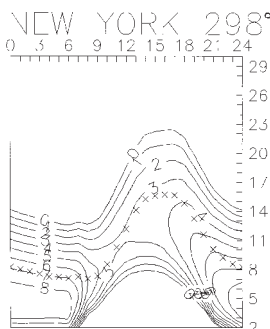
Předpověď podmínek šíření KV na březem

Razantní vzestup sluneční aktivity, který jsme zažili vloni v listopadu, se na vyšší klouzavého průměru relativního čísla skvm v plně míře projevil až nyní, kdy máme k dispozici číslo skvm za prosinec: $R=41,5$. Takže můžeme vypočítat údaj pro loňský červen: $R_{12}=20,5$. Tempo růstu aktivity se nyní zrychluje a ze strmosti vzestupné části křivky současného 23. cyklu budeme moci již záhy zpřesnit výši a polohu jeho maxima. Zatím předpokládáme, pro letošní březem $R_{12}=44$ a z této hodnoty vycházejí i připojené křivky. Cílem zůstává $R_{12}=160$ na jaře roku 2000.

Nadále stoupající sluneční radiace bude příčinou razantnější změny charakteru vývoje v ionosféře ze zimního na jarní. Krátkovlnná pásma nad 20 MHz se již konečně budou otevírat spolehlivěji a na jih a jihovýchod to již půjde často slušně i na desítky. Přitom můžeme být překvapeni poměrně velkým rozdílem mezi jednotlivými sousedními pásmy 21 - 24 - 28 MHz, kdy nižší z pásem bude otevřeno podstatně déle a šířěji, než sousední vyšší. Tichomohi sice bude dosažitelné nadále ještě spíše jen na 7-14 MHz, ale v lepších dnech může MUF stoupnout nad 18 MHz. V dolních pásmech a tomto období roku lze standardně doporučit využívání soumrakové zóny (gray line).

V pravidelném přehledu je na řadě loňský prosinec. Krátkodobý pokles sluneční radiace ke konci první dekády nic nezměnil na převládajícím vlivu trvajících dlouhodobého vzestupu sluneční aktivity v předchozích týdnech a měsících. Pokles erupční aktivity navíc přispěl k geomagneticky klidnému vývoji, který až na malé peripetie trval od 25. listopadu do 9. prosince. Podmínky šíření krátkých vln na celém vývoji vydělaly a drobné poruchy mezi 3. a 5. prosincem celý vývoj ještě ozvláštnily. V dalších dnech na tom byla výjimečně dobře zejména pásma dolní, zejména osmdesátka. Jednou z nejzajímavějších událostí bylo okno ze Střední Evropy do západní Austrálie v neděli 7. prosince okolo 08.00 UTC, kdy jsme zároveň slyšeli maják VK6RBP ve značné síle na všech pěti kmitočtech od 14 až po 28 MHz. Po dalších dvou dnech velmi dobrých podmínek na dolních pásmech stabilního otevírání osmdesátky na západní pobřeží USA následovala 10. prosince očekávaná (a řádně předpovězená) porucha. V její kladné fázi se odehrálo výtečné otevření desetimetrového pásma na USA mezi 10. a 14. hodinou UTC, z něhož nejlepší byl závěr mezi 13.20-13.50 UTC. Po poruše došlo k postupnému zhoršení, ale zpočátku jen mírně a hlavně ve vyšších zeměpisných šířkách.

V polovině prosince se začalo objevovat větší množství slunečních skvm v místech, kde předtím aktivity nebyla, a naopak. Z dalšího vývoje stojí zato připomenout velmi dobré odpolední otevření na USA 18. prosince (WWW byl přitom výtečně slyšet na 15 MHz a zároveň s echem i na 10 MHz) a do vyšších šířek 23. prosince (VEBAT byl u nás velmi dobře slyšet celé dopoledne). Na čtyřicítce přicházely 24. prosince ráno krátkou cestou třepotavé signály ze severní části západního pobřeží USA (Washington) a současně dlouhou cestou a s echem signály z jeho jižní části (Kalifornie). Kvaziperiodické maximum sluneční aktivity proběhlo o Vánocích a krátce po nich. Po erupcích z 26.-27. prosince následovala 30. prosince geomagnetická porucha s polární září. Aurora v pásmu dvou metrů startovala na severním pobřeží Německa okolo 16.00



UTC a přestože nebyla nejhorší, dále na jih ani tentokrát ještě nedosáhla. Zotavení po poruše bylo rychlé a proběhlo již 31. prosince, přičemž navíc sporadická vrstva E pomohla k otevření patnáctky i desítky.

Z majáků IBP byl znovu aktivován a denně byl dobře slyšet 5Z4B a stejně jako je jsme na všech pěti pásmech mohli denně slyšet zejména 4X6TU a případně i ZS6DN a OH2B. Signály majáků z jižní polokoule (LU4AA, OA4B, YV5B) procházely denně na 2 až 3 pásmech, podobně jako na 14 a 18 MHz signály ZL6B. Běžně byly slyšet i VK6RBP, JA2IGY, 4U1UN a často slušně i W6WX. O VK6RBP na všech pěti pásmech byla již zmínka výše. Naopak vypnuty byly 4S7B (pro který se hledá nové QTH) a CS3B.

Průměrný sluneční tok v prosinci byl 98,8 jakožto průměr denních hodnot 117, 112, 112, 107, 104, 109, 99, 98, 97, 95, 96, 93, 89, 90, 89, 85, 86, 86, 90, 90, 92, 97, 104, 108, 105, 105, 96, 102, 104, 101 a 105. V závislosti na změnách na Slunci byla aktivita magnetického pole Země ještě menší než v listopadu, takže průměr indexů A_p z Wingstu činil extrémně malých 5,0, což je průměr řady denních indexů 5, 5, 6, 9, 10, 3, 2, 0, 2, 17, 11, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 3, 4, 5, 2, 4, 4, 1, 2, 0, 1, 3, 26 a 3.

OK1HH

701A

Aden, Yemen

DJ9ZB Franz / JH1AJT Zorro

Franz, DJ9ZB, a Zorro, JH1AJT, získali v r. 1996 povolení k vysílání z republiky Jemen. Ozvali se pod značkou 701A z Adenu. Používali pouze malý transceiver Kenwood TS-50S se 100 watty. Antény měli pouze vertikální Cushcraft R-5 a drátové dipóly. Jejich svižný provoz dovolil navázat spojení mnoha radioamatérům, kteří potřebovali tuto vzácnou zemi DXCC. QSL vyřizoval Zorro, JH1AJT. Po ukončení jejich expedice se však ozvaly úřady z hlavního města Sana a komentovaly jejich provoz s tím, že nebyl povolen ústředními orgány. Dodatečně se zjistilo, že Franz a Zorro měli pouze povolení od místního ministerstva komunikací v Adenu. Tyto úřady však spadají pod hlavní správu v Sana. Status této značky není tedy dále vyjasněn a stále se neví, zdali bude platit do diplomu DXCC.

OK2JS

INZERCE

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

Prodám osciloskopy TEKTRONIX 465, 2x100 MHz (16 000), T465B s multimetrem (17 600), T434, T463, T465. Oscil. SCHLUMBERGER 5818, 2x100 MHz (9800). Multimetr METRIX MX563 (1200). Plotr Aritma 516. R. Tengler, tel.: (0206) 62 47 39.

Koupím vysílačky wehrmachtu z r. 1939 - 1945, i celé sbírky! Pošlete mi vaši cenovou představu - dobře platím! Pro přístroje si přijedu sám. Mimo to koupím příslušenství pro vysílačky jako např. letecké kukly, mikrofony, sluchátka, kuličkové kontakty, elektroniky, antény a jiné letecké příslušenství z výše uvedené doby. Mám zájem i o přístroje k rozebrání na náhradní díly. D. Hurek, Smetanastr. 5, D-15517 Fürstenwalde/Spree, BRD. Prodám citlivý hledač kovů podř. ARB4/90 + 2 ks cievky (1800), x-taly 500 KHz, 1 MHz, 10 MHz/55, 50, 20, RF12 - 2 ks, končím. Zoznam za známku. J. Durec, 916 01 Stará Turá č. 1224.

Kúpim IO typ TMS1122. Tel.: (0855) 39 74 60, 39 09 07.

Prodám vozidlové rádionostice typ TESLA VR22, rok výroby 1989, nezapojené, nepoužívané, cena dohodu. Tel.: (0822) 326 931

BTL Benešov

VÝROBA DPS

NÁKUP

OSAZOVÁNÍ

VLNA

TEST

Vysoká kvalita

Dlouholetá zkušenost

Klasika i SMD

Nádražní 2040, Benešov
tel. 0301-25200, 26005

Extrémně svítivé LED ?

Jednou z nejpoužívanějších skupin součástek ve spotřební i speciální elektronice jsou v současné době optoelektronické součástky. V zařízeních slouží k nejrůznějším účelům - LED jako signalizační, podsvětlovací a osvětlovací prvky, displeje k zobrazování informací textových i grafických, optočlony k oddělování obvodů, fotosnímače ke snímání informací, IR moduly pro přenos signálů aj.

Není to tak dávno, kdy se na našem trhu objevily technologicky nenáročné, extrémně levné součástky z Dálného východu, jejichž parametry byly více než problematické. Tím nechci v žádné případě obecně znevažovat kvalitu výrobků vyrobených v asijské oblasti. Je tam celá řada firem, splňujících nejvyšší kvalitativní ukazatele. Prakticky veškeré části elektronických zařízení masově prodávaných po celém světě včetně audiotechniky, videotechniky, kancelářské a výpočetní techniky aj. se vyrábějí právě tam. Prostě šmejd zůstane šmejdem, ať již byl vyroben kdekoli na světě a problematické komponenty k nám přivedla naše snaha o minimalizaci nákupní ceny bez ohledu na kvalitu zboží.

Optoelektronické prvky jsou svou podstatou poměrně jednoduché a zdálo by se, že na tomto poli nás nemůže nic překvapit. Opak je však pravdou. Vzhledem k tomu, že většina zařízení se bez optoelektronických součástek neobejde, pokusím se shrnout úspěchy za posledních několik let v oblasti vývoje LED, což je jedna z dominantních oblastí optoelektroniky. Pro „LEDky“ jsou charakteristické barvy a proto tedy budu postupovat po barvách. Na závěr se zmíním o několika dalších z nich odvislých aplikacích.

Červená - někdy mám pocit, že červené LED nám svítí již od doby Velké říjnové socialistické revoluce. Je pravdou, že výroba červených čipů LED byla zvládnuta nejdříve, patří zřejmě co se týče barvy k nejjednodušším a také vývojem došla relativně nejdále. Čipy LED emitující červené světlo pokrývají celé spektrum červených barev, což je v oblasti LED zatím ojedinělé. Znamená to vlnovou délku 630 až 700 nm v závislosti na druhu čipu. U LED s malou svítivostí jsou to čipy GaAsP/GaP a GaAsP, u LED s větší svítivostí se ustálil čip GaAlAs. Dosahuje se takto svítivosti až 4 cd při úhlu větším než 20°. Pokud se podstatně zmen-

ší úhel (pod 5°), může svítivost překročit i 5 cd. V praxi ovšem takto koncentrované světelné svazky najdou jen stěží uplatnění (alespoň mně není známo) neboť při velmi úzkých vyzařovacích úhlech je daleko lepší využít poněkud jiného zdroje světla, a to laserových diod. Ty jsou k dispozici zejména v barvě červené a přitom s podstatně větší svítivostí. Již asi rok jsou však na trhu i červené LED se dvěma integrovanými čipy. Takto je možné standardně dosáhnout svítivosti až 10 cd při vyzařovacím úhlu 15°. Tuto speciální technologii díky licencím zatím nepoužívá mnoho výrobců.

Žlutá - o co lépe umí současní výrobci červenou barvu, o to hůře žlutou. Žluté světlo se čipy LED daří „vyrábět“ zatím jen ve vlnových délkách od 580 do 590 nm. Přitom blíže ke kýžené žluté čili směrem k 580 nm se daří dostávat jen přísným výběrem z obrovských vyrobených množství, nebo si výrobci pomáhají žlutým zabarvením pouzdra. Obecně platí, že čím více žlutá LED svítí, tím je její světlo více oranžové. Standardní žluté LED se vyrábějí s čipy GaAsP/GaP a extrémně svítivé s čipy InGaAlP. Totéž platí o barvě oranžové s posledně jmenovaným čipem při 620 nm. Svítivosti dosahované s těmito čipy u žluté barvy se pohybují do 5 cd a u barvy **oranžové** až do 7 cd při úhlu vyzařování 10 až 15°. Čipy vyzařující oranžovou barvu dosahují vůbec největší svítivosti.

Zelená - u zelených LED ještě donedávna kralovaly čipy s přechody GaP s vlnovou délkou 565 až 570 nm, zahrnující jak standardní, tak extrémně svítivé LED až do 1 cd při 10°. Tato vlnová délka však zahrnuje pouze barvu bledě zelenou až takřka žlutou.

Již zhruba rok od několika málo výrobců jsou k máni i LED opravdu zelené - s vlnovou délkou 525 nm (možno říci **sytě zelené**, vžil se anglický termín pure green LED) s extrémně velkou svítivostí. Ty

využívají čipy GaInN a jsou schopny svítit až 6 cd při 15° nebo 2 cd při 30°. Cenu se ovšem od svých bledězelených sestřiček (které lze koupit za 1 až 3 Kč/ks) velmi liší. Jejich cena se zatím nedostala pod 1 USD/ks. Po prvním setkání s těmito LED získá člověk pocit, že vývoj v této oblasti nabírá tempo, které lze jen stěží předvídat.

Modrá - modrá LED spatřila světlo světa poměrně nedávno. Používají se čipy SiC s vlnovou délkou kolem 465 až 470 nm a svítivosti do 0,1 cd nebo čipy GaInN (470 nm) a GaN/SiC (430 nm). LED vyráběné z posledně dvou jmenovaných čipů dosahují svítivosti až 2 cd při 15° a 1 cd při 30°. U extrémně svítivých modrých LED se už cena za 1 kus pohybuje pod 1 USD.

Za jakýsi hybrid nebo odpad vývoje modrých a zelených LED lze označit LED emitující **modrozelené** světlo. Pro tyto čipy GaInN s vlnovou délkou kolem 500 nm jsou charakteristické svítivosti do 2,6 cd při 15°. Příznám se však, že jsem se zatím nesešel s jejich aplikací, zejména když ani jejich cena není zrovna příznivá (1 až 2 USD/ks).

Pozorný čtenář jistě postřehl, že ve výčtu barev jedna schází: **bílá** - bílá barva je i z relativně krátkého pohledu života LED dílo posledního okamžiku. Na trhu je velmi krátce. Zato však má oslňující svítivost - při vyzařovacím úhlu 30 stupňů až 1 cd. Vyrábí se na stejné bázi jako modré čipy a zřejmě proto je jejich světlo zatím studené (modro) bílé. Odstín modré je však velmi nesnadno patrný. Teplota barvy leží kolem 8000 Kelvinů. Tím spadá určitě „kámen ze srdce“ všem aplikacím LED, které „vyráběly“ bílé světlo mícháním tří základních barev - červené, zelené a modré. Takřka současně však přišla na svět i další cesta, jak získat bílé světlo z čipů LED. Jsou to sice dvouvyvodové LED, obsahují však v jednom pouzdru 3 čipy výše zmíněných barev a bílé světlo z nich vychází standardně výrobcem namíchané v žádané barevné teplotě. Svítivost dosahuje 0,4 cd při 60°. Informace o ceně trojčipových bílých LED zatím nemám, ale jistě bude závratná. Ceny jednočipových bílých LED se pohybují již kolem 1,5 USD.

V sortimentu všech „lepších“ výrobců najdeme také plněbarevnou LED integrující v sobě 3 čipy základních barev. Každá barva má svůj vývod a takto lze pouhou změnou napájení dosáhnout zbarvení v celém barevném spektru. Vyrábí se jak v drátovém, tak v SMD provedení. Jen jejich svítivost ještě nedosahuje extrémních parametrů (tzn. řádu jednotek candel).

To se však pomalu, ale jistě dostáváme poněkud jinam.

Na závěr bych chtěl ještě sdělit, že vyrobit celý sortiment LED je schopno zatím jen několik málo výrobců používajících „high tech“ a disponujících bohatě podporovaným vlastním vývojem. Proto tyto novinky nepatří mezi nejlacinější a nelze je hledat u již zmíněných „levných“ výrobců používajících již zavedené a lety vyzkoušené technologie.

Většinu ze zde uvedených LED lze zakoupit u firmy **TRON** Brno, viz inzerát v inzertní části časopisu.

