

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor .....	1
Nové knihy .....	2
Ročník 2001 na CD ROM .....	3
Odpájení SMD .....	3
<b>Vyhlášení Konkursu PE 2002 .....</b>	<b>4</b>
AR mládeži: Základy elektrotechniky .....	5
Jednoduchá zapojení pro volný čas .....	6
Informace, Informace .....	7
Siťový wattmetr a fázoměr .....	8
Barevná hudba pro diskotéky .....	13
Učící se IR spínač .....	16
Mezní stavy bipolárních tranzistorů s indukční zátěží (hledáče kovů) .....	18
Oprava hybridních modulů .....	19
Prodloužení osvětlení vnitřku vozu .....	20
Tester elektrolytických kondenzátorů .....	21
Indikátor nf signálu .....	22
Zesilovač pro PC s TDA8560Q .....	23
Potlačení hlasu ve stereofonním záznamu .....	24
Inzerce .....	I-XXIV, 48
Antény pro mobilní komunikaci V .....	25
Audio tester AT-201 - Měřič zesílení nf signálu 20 Hz až 20 kHz (dokončení) .....	26
Nabíječka NiCd a NiMH akumulátorů s U2405B trochu jinak .....	30
PC hobby .....	33
Rádio „Historie“ .....	42
Z radioamatérského světa .....	44

## Praktická elektronika A Radio

**Vydavatel: AMARO spol. s r. o.**

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

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

**Ročně vychází** 12 čísel. Cena výtisku 36 Kč.

**Roziřuje** PNS a. s., Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 13, 57 31 73 12). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Předplatné tisku s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: (05) 4123 3232; fax: (05) 4161 6160; abocentrum@pns.cz; reklamacie - tel.: 0800-171 181.

**Objednávky a předplatné** v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax (02) 444 545 59 - predplatné, (02) 444 546 28 - administratíva; email: magnet@press.sk.

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

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

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

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

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

**Email:** [pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR 7409  
© AMARO spol. s r. o.

## NÁŠ ROZHOVOR



s ing. Ivanem Zajícem, jednatelem firmy PH servis, která se zabývá servisem a prodejem spotřební elektroniky a domácích spotřebičů.

**Již dlouho jsme zde nepředstavovali firmu, jejíž hlavní náplní je servis. Jak jste k tomu dospěli?**

Firma Philips a. s. (později Philips ČR s. r. o.) vybudovala na počátku devadesátých let v bývalém areálu Vojenských staveb v Praze na Palmovce firemní servisní centrum pro záruční a pozáruční servis výrobků dovážených touto firmou do České republiky. Tento značkový servis zajišťoval opravy, distribuci náhradních dílů pro vybudovanou servisní síť a technickou pomoc spolupracujícím servisům.

V roce 1995 změnila firma Philips svoji servisní politiku a výsledkem mělo být i zrušení servisního centra s tím, že opravy bude zajišťovat vybudovaná servisní síť a firma Philips si ponechá pouze distribuci náhradních dílů a technickou pomoc. Protože firemní servis fungoval poměrně dobře, nebylo možné jej bez náhrady zrušit. Proto se na začátku roku 1996 dohodli technici a další pracovníci z tohoto servisu s firmou Philips a založili firmu PH servis s. r. o. Nově vzniklá společnost chtěla pokračovat v dosavadní činnosti - servisu výrobků značky Philips. PH servis proto odkoupil od firmy Philips veškeré technické vybavení (měřicí přístroje, nářadí, vybavení atd.) a od poloviny roku 1996 plně fungoval jako samostatný servis nezávislý na firmě Philips. Velkou výhodou nového servisu bylo, že technici přešli

z fungujícího servisu s bohatými zkušenostmi z oprav výrobků Philips.

V současné době patří PH servis k největším značkovým servisům v České republice. Kromě hlavní provozovny na Palmovce má v Praze druhou provozovnu v Žitné ulici, která se specializuje na opravy výrobků značky Braun.

**Jaký je tedy kompletní seznam vašich činností?**

Hlavní činnosti PH servisu jsou záruční a pozáruční opravy, distribuce náhradních dílů, distribuce příslušenství pro spotřební elektroniku a pro drobné domácí spotřebiče a prodej výrobků značek Philips a Braun.

PH servis opravuje výrobky značek Philips, Braun, ECG, VDO Dayton a satelitní přijímače Philips pro firmu UPC Praha.

Ve spotřební elektronice značky Philips opravuje PH servis celý sortiment výrobků - od malých radiopřijímačů a walkmanů přes videomagnetofony, autorádia, hifi věže až po TV přijímače, včetně projekčních TV přijímačů. Malé domácí spotřebiče opravuje v celém sortimentu tak, jak je firma Philips prodává na trhu - pánské i dámské holicí strojky, různé kuchyňské strojky, vysavače atd. PH servis také opravuje přístroje tzv. péče o tělo - to jsou elektrické zubní kartáčky, solária apod. Z výrobků značky Philips neopravuje PH servis pouze mobilní telefony, faxy a telefonní přístroje.

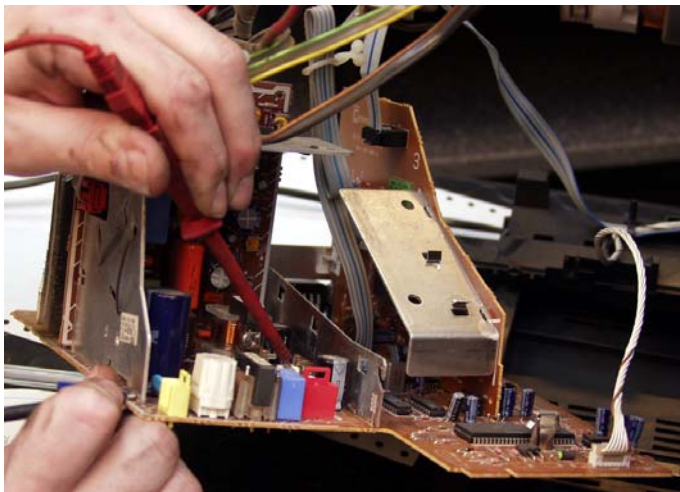
Výrobky značky Braun opravuje PH servis v celém sortimentu - holicí strojky, elektrické zubní kartáčky, kuchyňské strojky atd.

Autorádia přestala firma Philips vyrábět a celou výrobu prodala jiné firmě, což se projevilo i v distribuci a servisu tohoto výrobku v České republice. Autorádia Philips a jejich nástupce na našem trhu (autorádia VDO Dayton) distribuuje firma Mercant Sound Praha. Pro tuto firmu zajišťuje PH servis záruční a pozáruční servis autorádií obou značek - Philips i VDO Dayton.



Pult s částí příslušenství v prodejně v ulici V Mezihorě

*Elektronika analogového televizního přijímače je dnes na pohled až dojemně jednoduchá*



Všechny přístroje uvedených značek se přijímají do opravy buď přímo na adrese servisu, nebo je možné je zasílat do opravy i poštou nebo přepravními službami (Toptrans, Autopost, PPL apod.). V případě záručních oprav hradí PH servis poštovné. Tato služba je využívána jak běžnými zákazníky, tak i obchodníky.

**Takže jako doplněk jste rozšířili svou činnost o prodej?**

Ano, další činností, kterou se PH servis zabývá, je prodej náhradních dílů a příslušenství. Má vlastní sklad náhradních dílů a může poskytovat zákazníkům náhradní díly a příslušenství buď přímo ve firemní prodejně, nebo zasílat zásilkovou službou na dobírku. Náhradní díly si většinou objednávají servisy, příslušenství hlavně drobní zákazníci, kteří nemohou získat požadovanou věc v obchodě v místě svého bydliště.

PH servis s. r. o. je také výhradním dovozcem náhradních dílů od firmy Braun GmbH (SRN) a jejich výhradním distributorem pro celou servisní síť firmy Braun v České republice.

Kromě náhradních dílů a příslušenství je možné ve firemní prodejně nebo na dobírku zakoupit i finální výrobky firem Philips, Braun a autorádia VDO Dayton. Autorádia si může zákazník poslechnout na předváděcím panelu s různými typy reproduktorů. V prodejně je možné také zakoupit různé drobnosti, jako jsou propojovací kabely, nabíječky akumulátorů, akumulátory NiCd a NiMH, univerzální dálková ovládní, sluchátka atd.

**Jak spolupracujete s ostatními servisy, když jste také distributory náhradních dílů?**

Řada servisů si u nás objednává náhradní díly pro svoje opravy. Kromě toho spolupracujeme přímo s některými servisy na Moravě. Příkladem takových spolupracujících servisů jsou např. RTS Kroměříž (opravuje výrobky Philips a autorádia Philips a VDO Dayton), Elektronika Valašské Meziříčí nebo SAB Nový Jičín.

Na servis se obrací i řada hlavně drobných obchodníků, kteří si nemohou dovolit držet na své prodejně např. celý sortiment příslušenství zn. Philips nebo Braun, a přesto chtějí zákazníkovi vyhovět, pokud se na ně zákazník obrátí s žádostí o zajištění některého náhradního dílu nebo příslušenství.

**Na které novinky u „Philipsů“ byste nás upozornil?**

Je toho mnoho, avšak opravdovými technickými hity jsou asi dva výrobky, které dostaly evropskou cenu EISA pro rok 2001-2002:

Prvním je dlouho očekávaný DVD videorekordér DVDR 1000. Využívá technologii DVD+RW. Jeho nahrávky jsou kompatibilní s formátem DVD Video, takže je lze přehrávat na běžných přehrávačích DVD, které umí číst „pálené CD“ - což například přehrávače Philips umí všechny. Samozřejmě je čtou také počítačové mechaniky DVD. Takže až „trochu spadnou ceny“, tak se budou videomagnetofony třást strachy.

Druhou novinkou je plazmový televizor 32PF9964, který získal také cenu EISA. Je to první plazmový TVP v Evropě s úhlopříčkou 81 cm - tedy přímá konkurence stávajícím klasickým širokoúhlým televizorům. Obrazovka má rozlišení 1024 x 852 bodů a hloubka panelu je pouze 9 cm. Takže opět až „trochu spadnou ceny“...

**Kde a jak vás mohou zákazníci kontaktovat?**

PH servis můžete najít na těchto adresách:

PH servis s. r. o., V Mezihoří 2, 180 00 Praha 8, tel.: (02)663 105 74, fax: (02)683 60 75.

PH servis s. r. o., Žitná 26, 120 00 Praha 2, tel. (02)249 416 40.

E-mail: phservis@telecom.cz; internetové stránky: www.phservis.cz.

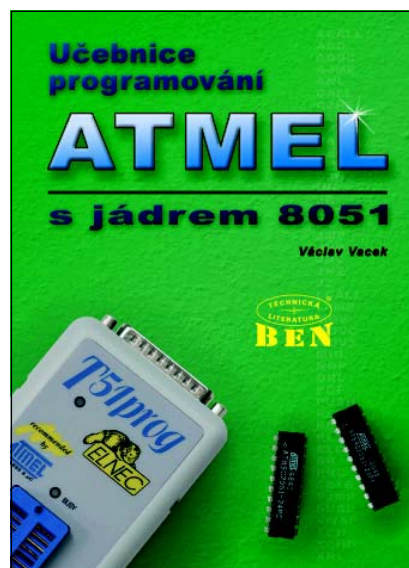
Otevírací doba prodejny a servisu je od pondělí do pátku 8.00 až 18.00 hod.

**Děkuji vám za rozhovor.**

Připravil ing. Josef Kellner.



**NOVÉ  
KNIHY**



**Vacek, V.: Učebnice programování ATMEL s jádrem 8051. Vy-dalo nakladatelství BEN - technická literatura, 144 stran B5, obj. číslo 121072, 199 Kč.**

Cílem této publikace je nastínit metodu a popsat několik algoritmů programování těchto mikroprocesorů, protože dostatečně podrobný popis programovacích metod v jazyku symbolických instrukcí Assembler na trhu doposud chyběl.

První část se zabývá podrobným popisem instrukcí jazyka Assembler. Součástí popisu každé instrukce je podrobné vysvětlení její funkce, včetně popisu změn stavového slova procesoru a její typické použití ve zdrojovém kódu programu, tj. včetně příkladu. V dalších kapitolách jsou popsány některé ukázkové konstrukce s obvody ATMEC a příklady jejich řešení (např. čítač).

Tato kniha je určena pro všechny skupiny zájemců o programování procesorů ATMEC s jádrem 8051. A to od úplných začátečníků až po uživatele, kteří se programováním zabývají profesionálně.

Z obsahu: 1. Slovo úvodem a zaměření knihy; 2. Instrukční soubor MCS51 (přehled instrukcí - řazen podle očíslovaných stran v knize); 3. Programování procesoru MCS51 (popis řešení hardware příkladu; popis řídicích registrů hardware příkladu; direktivy překladače ASSEMBLER MCS51; úvod do základní struktury programu; multiplexní obsluha displeje; obsluha kláves a proces měření kmitočtu; převod číselné soustavy a komunikace s PC); 4. Shrnutí.

Kniha byla sice připravována na Vánoce 2001, bohužel však pro „přetíženost“ tiskárny na konci roku vyšla tato kniha až letos v lednu.

*Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury BEN, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. (02) 7482 0411, 7481 6162, fax 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřichská 29, Praha 1, sady Pětatičátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Česko-bratrská 17, Ostrava, e-mail: knihy@ben.cz, adresa na Internetu: <http://www.ben.cz>. Zásilková služba na Slovensku: Anima, anima@dodo.sk, Tyršovo nábr. 1 (hotel Hutník), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6003225.*



## Ročník 2001 na CD ROM

Vážení čtenáři, nyní vychází nový CD ROM s ročníkem 2001 všech časopisů našeho vydavatelství.

CD ROM 2001 zahrnuje kompletní obsah časopisů Praktická elektronika A Radio, Konstrukční elektronika A Radio, Electus 2001, Amatérské radio a Stavebnice a Konstrukce za rok 2001 (inzerce je vynechána).

Vše je zpracováno ve formátu pro elektronické publikování **Adobe PDF**.

Na disku je nahrán prohlížeč program **Adobe Acrobat Reader 4.05CE**. Nelze použít starší verzi 3.0, proto si musíte vždy starý prohlížeč přeinstalovat.

Po nainstalování prohlížečícího programu Acrobat jsou tři možnosti otevření požadovaného časopisu. První možností je otevřít pří-

mo soubor, např. PE07\_2001.pdf a ukáže se první strana čísla 7 Praktické elektroniky A Radio. V ní můžeme listovat pomocí šipek v liště nástrojů nebo stačí kliknout na číslo stránky v obsahu a ta se sama zobrazí.

Druhou možností je otevřít soubor **\_AMARO2001.pdf**. Objeví se dvě stránky se všemi titulními listy jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich, otevře se žádaný časopis na první straně a dále pokračujeme jako v předchozím odstavci.

Poslední možnost je otevřít soubor **\_OBSAH2001.pdf**, objeví se známý obsah z PE 12/2001 (neobsahuje Amatérské radio) a kliknutím na číslo stránky se otevře přímo požadovaný článek.

Na zbytek místa na CD ROM jsme nahráli:

- **Tři aktualizované vyhledávací databáze našich časopisů od tří různých autorů. Dvě z nich byly na CD ROM 1996.**

- **Katalog firmy Spezial Electronic s obvody MAXIM a krystaly a oscilátory Epson.**

- **Programy ke konstrukcím uveřejněným v PE a KE.**

- **Tři ročníky našeho spřáteleného polského elektronického časopisu Praktyczny Elektronik.** Vše je také zpracováno ve formátu pro elektronické publikování **Adobe PDF**. K dispozici jsou rovněž programy konstrukcí a podklady pro tisk desek s plošnými spoji - soubory .prn

Věříme, že se vám bude nový CD ROM líbit a že jím opět rozšíříte svou elektronickou knihovnu.

**Redakce**

## Odpájení SMD

Při opravách elektronických přístrojů provedených technikou povrchové montáže SMT je někdy nutné odpájet vícevývodové polovodičové součástky SMD.

V profesionální praxi se k tomu používá speciálního vybavení, kterým jsou odpájeny zpravidla všechny vývody najednou.

V amatérské praxi je potřeba hledat jiné metody, které se obejdou bez dráhého a tudíž nedostupného zařízení. Vývody se odpájejí jeden za druhým a „podřezávají“ se planžetou z nerezové ocele, kterou pájka nesmáčí. Tento postup byl podrobně popsán v [1].

Jiným způsobem odpájení SMD, zakládajícím se opět na nesmáčivosti ocele, je „podříznutí“ vývodů ocelovou strunou. Na obr. 1 je struna jedním koncem připevněna na desce s plošnými spoji, na které se nachází vadná součástka SMD, pod níž je provlečena. Nyní se nahřeje páječkou jeden vývod za druhým a neupevněný konec struny je tažen ve směru šípky, takže oddělí vývod součástky od plošného spoje (vznikne mezera, odpovídající tloušťce struny).

Po postupném „podříznutí“ všech vývodů lze součástku nadzvednout a odstranit. Pokud je uprostřed přilepena kapkou lepidla, je možné i toto lepidlo přerušit stejným způsobem, přičemž je vhodné strunu nahřát.

U čtvercových vícevývodových pouzder se postupuje obdobně, přičemž se struna provlékne nejprve pod nožkami protilehlých stran, jak je naznačeno na obr. 2, jeden konec se připevní a druhý volný konec je opět tažen ve směru šípky. Po odpájení obou řad „podříznutím“ se struna provlékne pod zbývajících dvěma řadami nožek a odpájí se opět jeden vývod za druhým.

Další praktické způsoby odpájení součástek SMD lze nalézt v příručce [2], zabývající se podrobně nejen vlastním odpájením, nýbrž i dalšími kroky při opravách: přípravou na osazení, osazením a připájením nové součástky.

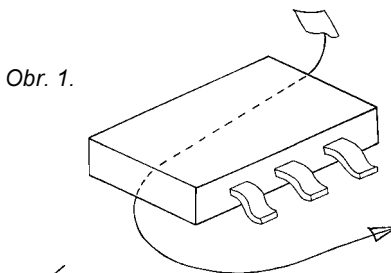
**JOM**

### Literatura:

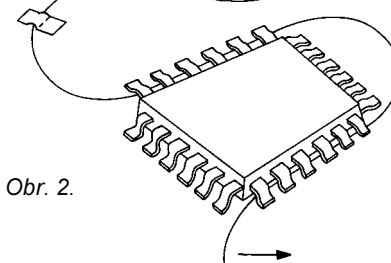
[1] Baláž, J.: Odpájkovanie súčiastok SMD. Electus 2000, s. 44.

[2] Hájek, J.: Opravy v SMT. AA řada SMT svazek 23, Praha 2000. ISBN 80-8523-29-1

Obr. 1.



Obr. 2.



**Popsaný CD ROM si lze objednat telefonicky**

**(02/57 31 73 12 a 57 31 73 13) nebo poštou**

**na dobírku, případně osobně na adrese:**

**AMARO spol. s r. o., Radlická 2, 150 00 Praha 5.**

**CD ROM si také bude možné zakoupit v některých  
prodejnách knih a součástek.**

**Lze si ho také objednat na Internetu:**

**www.aradio.cz; e-mail: pe@aradio.cz**

**Cena CD ROM je 350 Kč + poštovné + balné.**

**Předplatitelé časopisů u firmy AMARO**

**mají výraznou slevu. Pouze pro ně bude**

**CD ROM v ceně 220 Kč + poštovné + balné.**

**Zájemci na Slovensku si mohou CD ROM objednat  
u firmy Magnet-Press Slovakia s. r. o., P. O. BOX 169,  
830 00 Bratislava, tel./fax (02) 444 545 59, magnet@press.sk**

# Vyhlášení Konkursu PE

## na nejlepší elektronické a radioamatérské konstrukce v roce 2002



Sada profesionálního nářadí Bernstein  
(sponzor FC SERVICE)

### Pravidla

Konkursu PE jsou jako vždy co nej-  
jednodušší. 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 jednodu-  
ché nebo složitější.

Přihlášené konstrukce budou posu-  
zovány z hlediska jejich původnosti, vtip-  
nosti, technického provedení a přede-  
vším účelnosti.

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

Pro Konkurs je na odměny vyčleně-  
na částka 60 000 Kč. Termín uzávěrky  
přihlášek je 20. září 2002.

### Podmínky Konkursu PE

1. Konkurs je neanonymní a může se ho  
zúčastnit každý. Dokumentace musí být  
označena jménem a adresou a dalšími  
údaji, které umožní kontakt s přihláše-  
ným účastníkem.
2. Použití součástek je libovolné. Snahou  
by mělo být moderní obvodové řešení.
3. Příspěvek do Konkursu musí být za-  
slán (podán na poštu) do 20. září 2002  
a musí obsahovat:
  - a) přihlášku s osobními údaji autora;
  - b) schéma zapojení;
  - c) výkres desek s plošnými spoji;
  - d) podrobný popis přihlášené konstruk-  
ce. V úvodu musí být stručně uvedeno,  
k jakému účelu má výrobek sloužit (pří-  
padně zdůvodnění koncepce) a shrnuty  
základní technické údaje;
  - e) lze přihlásit také výrobky, na kterých  
se podílelo více konstruktérů.
4. Textová část musí být napsána tiskár-  
nou nebo strojem. 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 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  
obrázky a seznam použité literatury.
5. Přihlášený mohou být pouze takové  
konstrukce, které dosud nebyly v ČR a



Laboratorní zdroj  
(sponzor DIAMETRAL)

SR publikovány - redakce si přitom vy-  
hraduje právo jejich zveřejnění. Pokud  
bude konstrukce zveřejněna, bude hono-  
rována jako příspěvek bez ohledu na to,  
zda byla či nebyla v Konkursu odměněna.

6. Příspěvky bude hodnotit komise ustano-  
vená podle dohody pořadatelů. Členové  
komise jsou z účasti v Konkursu vyloučeni.
7. Dokumentace konstrukcí, které nebu-  
dou uveřejněny, budou na požádání vrá-  
ceny. Finanční ceny i věcné premie budou  
uděleny do konce roku 2002 a výsledky  
Konkursu PE 2002 budou zveřejněny  
v PE 1/2003.



### Zvláštní kategorie

Tuto zvláštní kategorii vyhlašuje  
v rámci Konkursu PE firma *Spezial  
Electronic*, která také věnuje ceny.

Podmínkou je, že přihlášená kon-  
strukce musí obsahovat *INTEGRO-  
VANÝ OBVOD(Y)* od firmy *MAXIM*.  
Hodnotit se bude způsob použití a  
originalita zapojení.

1. cena ..... 7 000 Kč
2. cena ..... 5 000 Kč
3. cena ..... 2 000 Kč

Ostatní podmínky jsou stejné  
jako v Konkursu PE.

### Věcné premie a sponzoři:



Sada profesionálního nářadí pro elektrotechniku  
Sprinter 3100 od firmy Bernstein v ceně 11 956 Kč.  
Sponzor: FC SERVICE.

### « DIAMETRAL

Laboratorní zdroj P230R51D 2x 0-30 V, 0-4 A,  
5 V/2 A, 4 displeje, elektr. ovládání, za 8 601 Kč.  
Sponzor: DIAMETRAL Praha.



Věcná premie 5 000 Kč za jednoduchou  
konstrukci nebo stavebnici užitečného do-  
plňku k radioamatérské stanici.  
Sponzor: RMC Nová Dubnica, SR.

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



Ruční radiostanice CB, typ ELIX K22  
s rozhlasovým přijímačem, cena 3 500 Kč.  
Sponzor: ELIX Praha.



Součástky podle vlastního výběru ze  
sortimentu firmy v hodnotě 5 000 Kč.  
Sponzor: RYSTON ELECTRONICS  
Praha.

Sada přístrojových skříněk BOPLA konstruktérům, kte-  
ří svůj výrobek dodají vestavěný ve skříňce od firmy  
BOPLA.  
Sponzor: ELING Nová Dubnica a ELING Bohemia  
Uherské Hradiště.



Digitální multimetr v ceně 950 Kč  
Sponzor: FK technics Praha.



Každý účastník Konkursu obdrží knihu z  
nakladatelství *BEN-technická literatura*;  
jeden z účastníků dostane knihy v ceně  
1 000 Kč.  
Sponzor: BEN-technická literatura.



**Každý účastník Konkursu PE-AR 2002 obdrží zdarma CD-ROM s obsahem ročníku 2001 všech časopisů firmy AMARO**

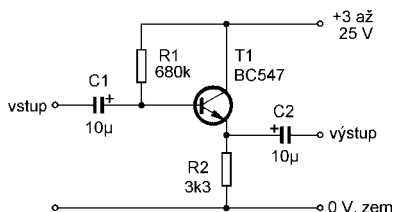
# AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

## Tranzistory

(Pokračování)

Všechny tranzistorové zesilovače v minulé části byly v zapojení se společným emitorem. Toto zapojení má napěťové a proudové zesílení mnohem větší než 1. Emitor použitých tranzistorů je připojen na společný vodič (zem) buď přímo, nebo přes rezistor, který je pro střídavé signály zkratován kondenzátorem. V praxi se používá i zapojení se společným kolektorem a společnou bází.

Tranzistor v zapojení se společným kolektorem má velký vstupní a malý výstupní odpor. Toho se využívá buď při konstrukci předzesilovačů, u kterých je v některých případech třeba dosáhnout velkého vstupního odporu, nebo naopak v nf koncových zesilovačích, kde je třeba přizpůsobit malou impedanci reproduktoru větší impedanci rozkmitového stupně.



Obr. 22. Tranzistor v zapojení se společným kolektorem

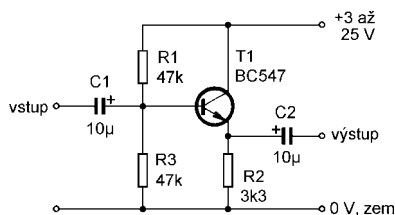
Zapojení předzesilovače s tranzistorem v zapojení se společným kolektorem je na obr. 22. Podobné zapojení se dříve používalo např. pro připojení krystalové přenosky gramofonu, která vyžadovala zatěžovací odpor alespoň několika set kiloohmů (zpravidla 1 MΩ). Signál prochází kondenzátorem C1 na bázi tranzistoru. Výstupní signál je odebrán z emitorového rezistoru R2 přes kondenzátor C2. Rezistorem R1 prochází proud, kterým je nastaven vhodný pracovní bod zesilovače.

Jak jsme si již dříve vysvětlili, vyvolá velmi malá změna napětí mezi bází a emitorem velkou změnu kolektorového proudu. Proud tekoucí emitorem je součtem proudu báze a proudu kolektoru. Protože proud báze je mnohem menší než proud kolektoru, liší se proud kolektoru a emitoru od sebe jen velmi málo. Zvětší-li se napětí na bázi například o 1 volt, zvětší se také napětí mezi bází a emitorem. Tranzistorem teče větší proud a na emitorovém rezistoru R2 se objeví větší napětí. Napětí na rezistoru se zvětší také téměř o 1 V. Vzniklý malý rozdíl připadne na zvětšení napětí mezi bází a emitorem, které je nutné pro zvětšení kolektorového a emitorového proudu. Protože změny napětí na emitoru prakticky odpovídají změnám napětí na bázi, nazývá se toto zapojení také emitorový sledovač. Napěťové zesílení  $A_u$

tohoto stupně je vždy menší než 1 a většinou je v rozmezí 0,95 až 0,99.

Podívejme se nyní, jaký má zesilovač vstupní odpor. Předpokládejme, že na emitoru měříme signál přístrojem s velkým vstupním odporem a tak emitorový rezistor R2 představuje prakticky jedinou zátěž tranzistoru. Kdybychom tranzistor nezapojili a vstupní signál připojili přímo na R2, představoval by tento rezistor vstupní odpor našeho zařízení. Bude-li tranzistor zapojen podle obr. 22, bude třeba k ovládnání stejné napětí, avšak proud tekoucí do báze tranzistoru bude podstatně menší než proud, který by byl třeba při přímém připojení signálu na R2. Proud tekoucí do báze bude tolikrát menší, kolikrát jej tranzistor zesílí, tj. v poměru proudového zesilovacího činitele tranzistoru. Jak jsem zapomněl v předminulé části uvést, označuje se proudový zesilovací činitel  $h_{21e}$  ve starších publikacích také jako  $\beta$ . Protože i zde platí Ohmův zákon, zvětší se ve stejném poměru i vstupní odpor. Ke vstupnímu odporu zesilovače je paralelně připojen ještě rezistor R1, který je v zapojení nutný pro nastavení vhodného pracovního bodu zesilovače. Vliv tohoto rezistoru lze jednoduše zmenšit, jak si ukážeme později.

Odpor rezistoru R1 můžeme jednoduše spočítat stejným způsobem jako u jednoduchého zesilovače z obr. 20 (PE 2/02). Podíváte-li se na obě zapojení pozorněji zjistíte, že si jsou velmi podobná - pouze rezistor R2 je zapojen v emitoru místo v kolektoru tranzistoru. Rezistor R1 je stejně jako v předešlém případě zapojen mezi kolektorem a bází tranzistoru a nastavuje stejnosměrný pracovní bod tak, aby na tranzistoru „zůstala“ přibližně polovina napájecího napětí. Tím však podobnost končí. Zapojení na obr. 20 je vhodné pro malé signály (velké mají značné zkreslení), a tak nevádí, když mezi kolektorem a emitorem tranzistoru není přesně polovina napájecího napětí. Emitorový sledovač má i při maximální amplitudě signálu velmi malé zkreslení a nevhodně nastavený pracovní bod by způsobil, že signál s větší amplitudou by mohl být jednostranně „ořezán“. Protože odpor rezistoru R1 bychom museli zvolit pro každý tranzistor individuálně podle jeho

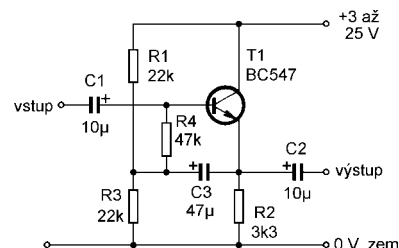


Obr. 23. Nastavení pracovního bodu emitorového sledovače děličem

proudového zesílení, používá se někdy zapojení s děličem podle obr. 23.

V tomto zapojení je na bázi tranzistoru udržována přibližně polovina napájecího napětí děličem. Aby bylo možno použít tranzistory s různým zesilovacím činitelem, je třeba, aby byl dělič co nejméně ovlivňován proudem do báze tranzistoru. Musíme proto použít rezistory s menším odporem, než jaký měl samotný R1 v zapojení na obr. 22. Dělič s relativně malými odpory však zmenšuje vstupní odpor emitorového sledovače. Pro střídavé signály představuje napájecí zdroj zkrat a rezistory R1 a R3 jsou zapojeny paralelně. Přesto se toto zapojení někdy používá v obvodech, u nichž je třeba oddělit jednotlivé části zapojení.

Malý vstupní odpor zapojení z obr. 23 lze pro střídavé signály podstatně zvětšit přidáním dalšího rezistoru a kondenzátoru – viz obr. 24.



Obr. 24. Emitorový sledovač s velkým vstupním odporem

Báze tranzistoru T1 je napájena stejně jako na obr. 23 z odporového děliče, avšak přes rezistor R4. Do středu děliče je kondenzátorem C3 přiveden signál z výstupu sledovače. Odporový dělič nyní nezatěžuje vstup sledovače, ale jeho výstup, kde to tolik nevádí, protože výstupní odpor sledovače je malý. Protože napětí na emitoru kopíruje napětí na bázi se zesílením  $A_u = 0,95$  až  $0,99$ , je na obou koncích R4 prakticky stejné střídavé napětí. Pro střídavé signály bude zdánlivý odpor tohoto rezistoru  $R4' = R4/(1-A_u)$ . V praxi bude vstupní odpor tohoto sledovače větší než u sledovače z obr. 22.

Kondenzátor C3 zavádí v obvodu kladnou zpětnou vazbu. Tento typ zpětné vazby se nazývá „bootstrap“ a setkáme se s ní i u jiných zapojení, např. u nf předzesilovačů nebo u výkonových nf zesilovačů.

Pro správnou funkci sledovače je třeba, aby kondenzátor C3 představoval prakticky zkrat pro střídavé signály i nejnižších přenesených kmitočtů. Musí mít proto dostatečně velkou kapacitu  $[1/(2\pi RC) \ll f_{min}]$ ; kde  $R$  je odpor paralelní kombinace R1 a R3 a  $C$  kapacita C3], jinak se pro nízké kmitočty bude zdánlivý odpor  $R4'$  rychle zmenšovat.

VH  
(Pokračování příště)

# Jednoduchá zapojení pro volný čas

## Tester časovačů 555 a 556

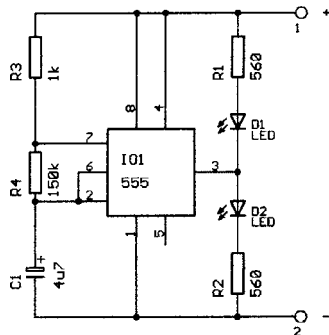
Před nedávnem som chcel vyskúšať nejaké zapojenie s časovačom 555, ale pochyboval som o funkčnosti mojej zbierky. Na základe toho som sa rozhodol postaviť tento jednoduchý tester. Umožňuje testovať časovače 555 a 556.

Celé zariadenie vychádza zo zapojenia na obr. 1, ktoré pracuje ako astabilný klopný obvod.

Na obr. 2 je kompletne zapojenie testera. Objímka K1 (DIL14) je určená pre IO 556, objímka K2 (DIL8) pre IO 555. Nie je možné testovať v oboch objímkach súčasne, pretože K2 je prepojená s K1.

Súčiastky testera sú prispájkované na doske s plošnými spojmi, ktorých obrazec spolu s rozmiestnením súčiastok je na obr. 3.

Po zasunutí IO do objímky pripojíme napájacie napätie. Pri funkčnom obvode 555 striedavo blikajú LED D1



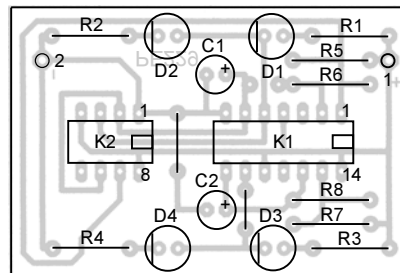
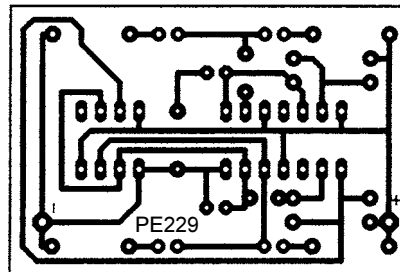
Obr. 1. Základné zapojenie časovača 555 ako astabilného klopného obvodu

a D2, pri obvode 556 blikajú všetky LED. Períodu blikania je možno upraviť zmenou kapacity kondenzátorov C1 a C2.

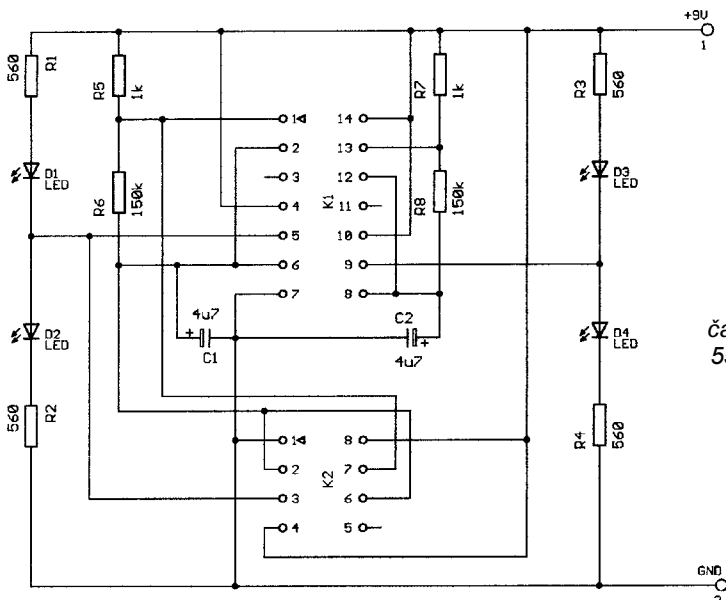
### Zoznam súčiastok

R1, R2,	560 Ω
R3, R4	1 kΩ
R5, R7	150 kΩ
R6, R8	150 kΩ
C1, C2	4,7 µF/35 V, rad.
D1, D2,	1N4148
D3, D4	LED
K1	objímka DIL14
K2	objímka DIL8
doska s plošnými spojmi č.: PE229	

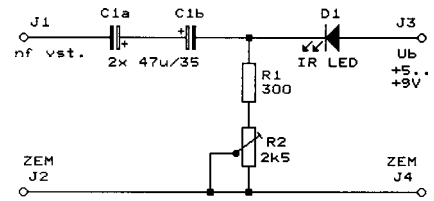
Milan Janík



Obr. 3. Obrazec plošných spojov a rozmiestnenie súčiastok na doske testera časovačov 555 a 556 (mer.: 1 : 1)



Obr. 2. Tester časovačov 555 a 556



Obr. 4. IR vysílač pro přenos nf signálu

## Přenos nf signálu infračerveným světlem

V řadě případů je vhodné přenášet nf signál bezdrátově infračerveným (IR) světlem. Velmi jednoduché přenosové zařízení s dosahem asi do sta metrů je popsáno na dalších řádcích.

Schéma IR vysílače je na obr. 4. Jako zdroj IR světla je použita IR LED (D1), která pracuje v rozsahu vlnových délek 940 až 965 nm.

Aby byl nf signál při přenosu co nejméně zkreslen, musí IR LED pracovat v oblasti přibližně lineární závislosti jasu na protékajícím proudu. Toho je dosaženo tím, že diodou LED protéká klidový stejnosměrný proud, který je v malých mezích zvětšován a zmenšován (modulován) přenášeným nf signálem.

Stejný proud teče do LED z vnějšího zdroje napětí  $U_b$  o velikosti 5 až 9 V. Napětí vnějšího zdroje musí být dobře vyfiltrované, aby se nezhoršoval odstup užitečného signálu od rušivých signálů.

Nf signál se zavádí do IR vysílače přes vazební kondenzátor C1 z výstupu nf zesilovače, který musí poskytovat regulovatelné nf napětí o maximální velikosti 2 V.

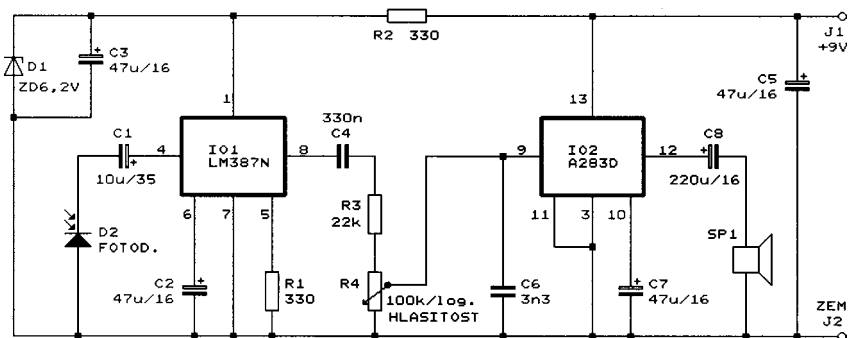
Vhodným poměrem stejnosměrné složky proudu LED (ovládá se trimrem R2) a střídavé složky proudu LED (ovládá se regulátorem na nf zesilovači) se nastaví minimální zkreslení přenosové cesty.

Schéma IR přijímače je na obr. 5. IR světlo se přijímá křemíkovou fotodiódou D2, která má oblast citlivosti v rozsahu vlnových délek světla 400 až 1100 nm.

Fotodióda D2 převádí modulované světlo na elektrický signál, který se zesiluje předzesilovačem s IO1 typu LM387N. Volbou odporu rezistoru R1 lze měnit zesílení v rozsahu 100 až 3000 a tím nastavit potřebnou citlivost přijímače.

Zesílený signál se vede přes potenciometr R4 pro ovládání hlasitosti a přes výkonový zesilovač s IO2 (A283D nebo TDA1083) do reproduktoru. Výkonový zesilovač je schopen dodat do reproduktoru výkon až 1 W.

Aby se zvětšil dosah a zlepšil odstup užitečného signálu od šumu, je nutné na vysílací i na přijímací straně soustředit IR světlo vhodnými čočkami a na přijímací straně odfiltrovat nežá-



Obr. 5. IR přijímač pro přenos nf signálu

doucí viditelné světlo a zamezit jeho přístupu na fototranzistor.

K filtraci lze použít jak levné širokopásmové filtry, tak i dražší úzkopásmové interferenční filtry (s šířkou pásma 20 až 30 nm) nebo filtry s difrakční mřížkou.

Popisované zařízení je schopné přenášet nf signál v kmitočtovém rozsahu od desítek Hz do několika set kHz. Dolní hranice je určena kapacitou použitých vazebních kondenzátorů, horní hranice závisí na použité vysílací IR LED.

IR přenosovým systémem lze přenášet kromě monofonního signálu i signál stereofonní. V takovém případě použijeme dvě popisovaná zařízení a optické signály kanálů L a R rozlišíme buď rozdílnou polarizací (navzájem kolmou), nebo rozdílnou vlnovou délkou obou IR světél. K úpravě polarizace nebo k výběru určitých vlnových délek světla použijeme polarizační nebo úzkopásmové filtry, které zařadíme do cesty světla na straně vysíláče i přijímače.

Stereofonní signál lze také zakódovat a pak ho přenášet jediným přenosovým zařízením, toto řešení je však obvodově složitější.

FUNKAMATEUR, 9/1999

## Indikátor přerušené pojistky

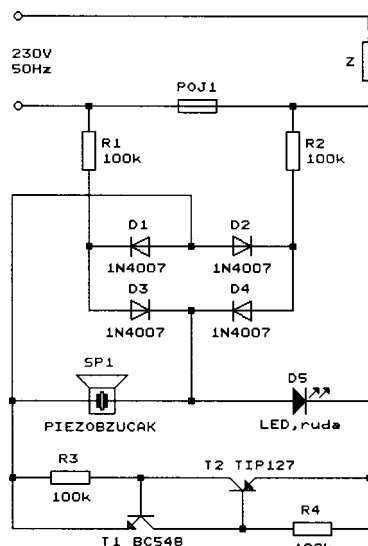
Na obr. 6 je schéma jednoduchého obvodu, který opticky a akusticky indikuje přerušeni pojistky POJ1, chránící síťový spotřebič Z.

Indikační obvod je tvořen dynistorovým generátorem s tranzistory T1 a T2, který budí krátkými impulzy o kmito-

čtu asi 5 kHz piezoakustický měnič SP1 a indikační LED D5.

Dynistorový generátor je připojen paralelně k „hlídané“ pojistce POJ1. Pokud je pojistka v pořádku, je na ní velmi malý úbytek napětí a generátor nepracuje. Při přerušeni pojistky je na generátor přiváděno přes spotřebič Z plné síťové napětí a generátor se rozkmitá (spotřebič smí mít vnitřní odpor maximálně 1 MΩ, pokud je vypnutý např. termostatem, indikace nefunguje).

Generátor pracuje takto: Síťovým napětím se přes rezistory R1, R2 a usměrňovací můstek s D1 až D4 nabíjí kapacita piezoakustického měniče SP1, který je zde kromě původní funkce využit také jako časovací kondenzátor (kapacita měniče musí být okolo 10 nF).



Obr. 6. Indikátor přerušené pojistky

Napětí na měniči SP1 během nabíjení postupně vzrůstá, a když dosáhne velikosti průrazného napětí dynistoru (tvořeného tranzistory T1 a T2), dynistor sepne. Sepnutý dynistor vybije přes LED D5 kapacitu měniče. Během vybíjení vydá LED záblesk světla a měnič krátce „lupne“. Vybítá kapacita měniče se začne opět nabíjet a celý děj se periodicky opakuje. Nabíjecí proud indikátoru je maximálně 1 mA.

Pokud postačí pouze optická indikace, můžeme nahradit měnič SP1 kondenzátorem o kapacitě 20 až 500 nF.

Indikátor nemusí být nutně použit pouze u síťové pojistky, ale může indikovat přerušeni pojistky v obvodu jakéhokoliv napětí - střídavého (do kmitočtu 1 kHz) i stejnosměrného, o velikosti 10 až 1000 V.

FUNKAMATEUR, 7/1998

## Učebnice elektrotechniky na Internetu

Na adrese [www.vlcek.aktualne.cz](http://www.vlcek.aktualne.cz) (demo soubory, soubory Zakl.1 až 4) najdete učebnici Základů elektroniky, která je určena k volnému šíření.

Publikace je napsána v programu Microsoft Word 97, s vloženými obrázky. Má rozsah 46 stránek formátu A4, (při velikosti písma 11 bodů) a je tvořena čtyřmi soubory o celkové velikosti 1,07 MB.

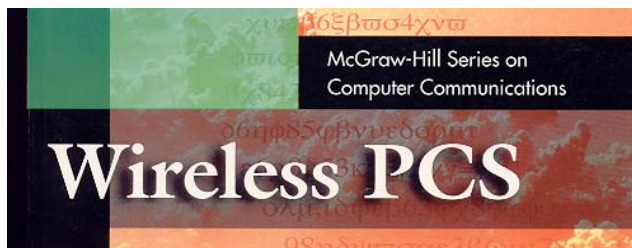
Učebnice je vhodná pro studenty 1. a 2. ročníku SPŠE. Po zkrácení je možné ji využít i k výuce elektrotechniky ve strojních oborech nebo v rámci fyziky ve všeobecných oborech.

K dispozici jsou i další publikace zpracované stejným způsobem: Středoškolská fyzika, Základy silnoproudé techniky a Elektrotechnologie.

Na výše uvedené internetové stránce jsou k dispozici podrobnější informace. E-mail autora je: [vlcek-j@seznam.cz](mailto:vlcek-j@seznam.cz)

## ! Upozorňujeme !

- Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 2/2002, který vychází začátkem dubna 2002, je ohlédnutí za historií výroby a prodeje spotřební elektroniky a radiotechnických součástek. Téma je doplněno několika zajímavými zapojeními ze zahraničních časopisů.



## INFORMACE, INFORMACE ...

Na tomto místě vás pravidelně informujeme o nabídce knihovny Starman Bohemia, Konviktská 24, 110 00 Praha 1, tel.: (02) 24 23 96 84, fax: (02) 24 23 19 33 (**Internet:** <http://www.starman.net>, **E-mail:** [prague@starman.bohemia.net](mailto:prague@starman.bohemia.net)), v níž si lze předplatit jakékoliv časopisy z USA a zakou-

pit cokoli z velmi 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 %.

Knihu **Wireless PCS (Personal Communications Services)**, jejímiž autory jsou Rajan Kuruppillai, Mahi Dontamsetti a Fil J. Cosentino, vydalo nakladatelství McGraw-Hill v USA v roce 1997.

V knize jsou zkoumány a diskutovány všechny složky, které mají vliv na průmysl PCS, jako jsou technologie, marketing, obchod, regulační směrnice, implementace sítí a návrh systémů. Na základě těchto studií pak lze volit optimální aplikace různých PCS.

Knih má 500 stran textu s černobílými obrázky, má formát o něco větší než A5, měkkou obálku a v ČR stojí 2222,- Kč.

# Sít'ový wattmetr a fázoměr

Karel Krajča

Sít'ový wattmetr je měřicí přístroj používaný v praxi při opravách a kontrole elektrospotřebičů. V časopisech mnoho návodů na konstrukci wattmetru uveřejněno nebylo a ty publikované nedosahovaly parametry, jaké bych si představoval, zejména co se týká přesnosti. Rozhodl jsem se proto zkonstruovat sít'ový wattmetr, který by dosahoval přesnosti měření lepší než 1 % pro libovolný fázový posuv a průběh měřeného proudu. Dalšími podmínkami byla možnost měření fázového posuvu, což pomůže určit charakter zátěže a účinek, a kompaktní provedení přístroje. Popis takového přístroje je uveden dále.

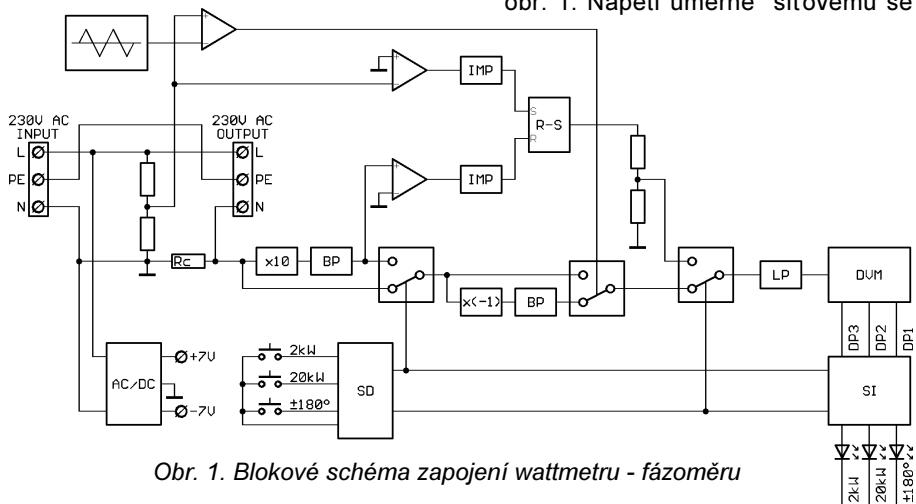
## Technické údaje vzorku

Provozní napětí: 230 V +10 %, -22 %  
 Činný příkon přístroje: 0,9 W.  
 Max. proud do zátěže (RMS): 16 A.  
 Max. úbytek na bočníku (RMS): 0,13 V.  
 Zobrazení měřené veličiny: LCD 3,5 místa.  
 Měřený výkon: odebíraný i dodávaný.  
 Měřený fázový posuv:  $\Psi_U - \Psi_I$   
 Měřicí rozsahy: 2 kW  
 Rozlišení: 0,001 kW.  
 Přesnost: <0,2 kW, dáno rozlišením.  
 0,2 až 1,5 kW  $\pm 0,5$  %  
 1,5 až 2 kW 0,8 až 0,5 %  
 20 kW  
 Maximální měřený výkon: 3,6 kW.  
 Údaj naprázdno: 0,12 kW.  
 Rozlišení: 0,01 kW.  
 Přesnost: <1 kW >7 %  
 1 až 2 kW 7 až 0,5 %  
 2 až 3,6 kW 0,5 až 3 %  
 $\pm 180^\circ$   
 Údaj naprázdno: neurčitý.  
 Rozlišení: 0,1°.  
 Přesnost: neměřena.  
 Vnější rozměry (bez zástrčky): 130 x 68 x 47 mm.  
 Hmotnost: 280 g.

## Rozbor funkce wattmetru - fázoměru

Analogově násobit lze několika způsoby. V dnešní době nabízí mnoho světových výrobců integrované analogové násobičky, např. firma Analog Devices obvod AD633 aj. Použití těchto obvodů je výhodné v tom, že ke své funkci zpravidla nepotřebují téměř žádné vnější součástky. Mají však i své stinné stránky. První překážkou je možnost jejich zakoupení (zejména kusově), a pokud už se to povede, jsou většinou dost drahé. Největší nevýhodou, pro kterou se jejich použití v zařízení typu wattmetr nehodí, je jejich nepřesnost. Výrobce sice udává chybu násobení běžně 1 %, u lepších násobiček i menší, což na první pohled zaujme, ale při bližším prostudování zjistíme, že se jedná o chybu z rozsahu a ne z měřené hodnoty. Je-li např. rozsah wattmetru 2 kW, je absolutní chyba měření 20 W. Při měření výkonu 200 W tak udává wattmetr údaj s chybou 10 %, což je zcela nepřijatelné. Pokud tedy chceme poměrně přesný přístroj, musíme použít některou ze známých metod analogového násobení a diskretní součástky namísto nabízených integrovaných obvodů.

V dále popsaném wattmetru byla použita tzv. impulsová násobička (TDM) [1], viz blokové schéma na obr. 1. Napětí úměrné síťovému se



Obr. 1. Blokové schéma zapojení wattmetru - fázoměru



porovnává s napětím trojúhelníkovým, čímž vzniká pulsně-široková modulace. Modulovaným signálem se ovládá přepínač, na jehož vstupech je přímé a invertované napětí úměrné proudu měřené zátěže. Na výstupu přepínače je potom napětí, jehož střední hodnota je úměrná součinu obou vstupních napětí.

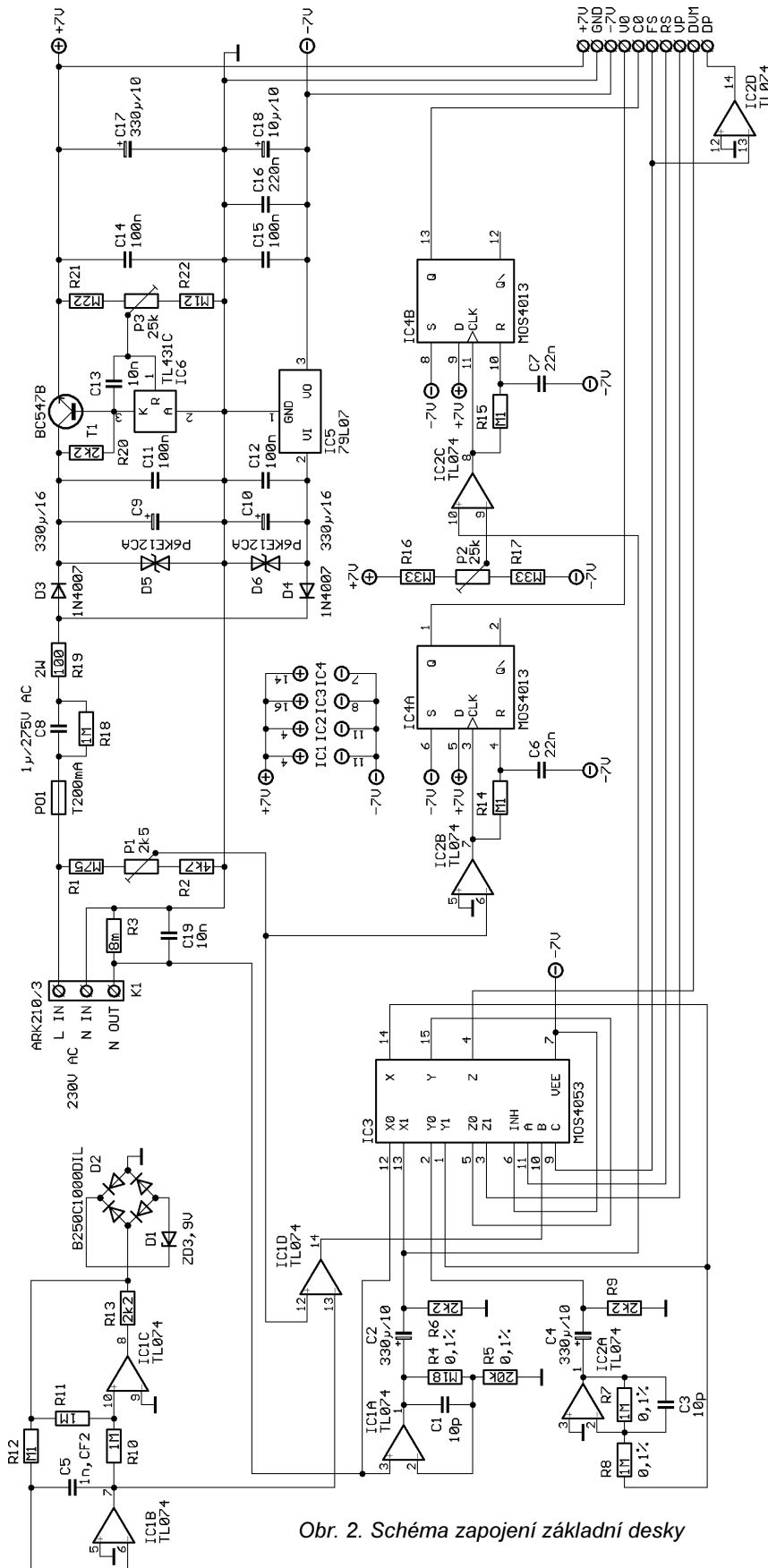
Princip měření fázového posuvu je následující. Při průchodu napětí a proudu nulou se pomocí komparátorů vytvoří impulsy, které se upraví obvody IMP a poté přivedou na vstupy klopného obvodu R-S. V případě, že je fázový posuv nulový, jsou impulsy posunuty o  $180^\circ$  a na výstupu klopného obvodu je signál se střídou 1 : 1. Střední hodnota je tedy nulová. Při nenulovém fázovém posuvu se přímo úměrně mění střída signálu a tedy jeho střední hodnota.

Ve schématu jsou použity ještě další dva přepínače. První volí napětí úměrné proudu zátěže přímo nebo násobené deseti (násobička deseti obsahuje pásmovou propust BP), druhý je použit pro výběr mezi měřením výkonu, popř. fázového posuvu mezi napětím a proudem. Na jeho výstupu je dolní propust LP propouštějící střední hodnotu napětí, která je měřena digitálním voltmetrem DVM.

## Popis zapojení

Schéma zapojení základní desky je na obr. 2. Napájecí zdroj je pro omezený prostor v přístroji řešen bez transformátoru. Je použit sériový kon-





Obr. 2. Schéma zapojení základní desky

denzátor C8, přes který protéká proud přibližně 50 až 70 mA. Rezistor R18 je vybíjecí a R19 ochranný, který omezuje špičkový proud při připojení wattmetru k síti na přibližně 2 A. Je třeba použít drátový typ pro výkon 2 W. Pojistka PO1 je pro případ proražení kondenzátoru, což by se ovšem stát nemělo. Diody D3 propouští kladnou

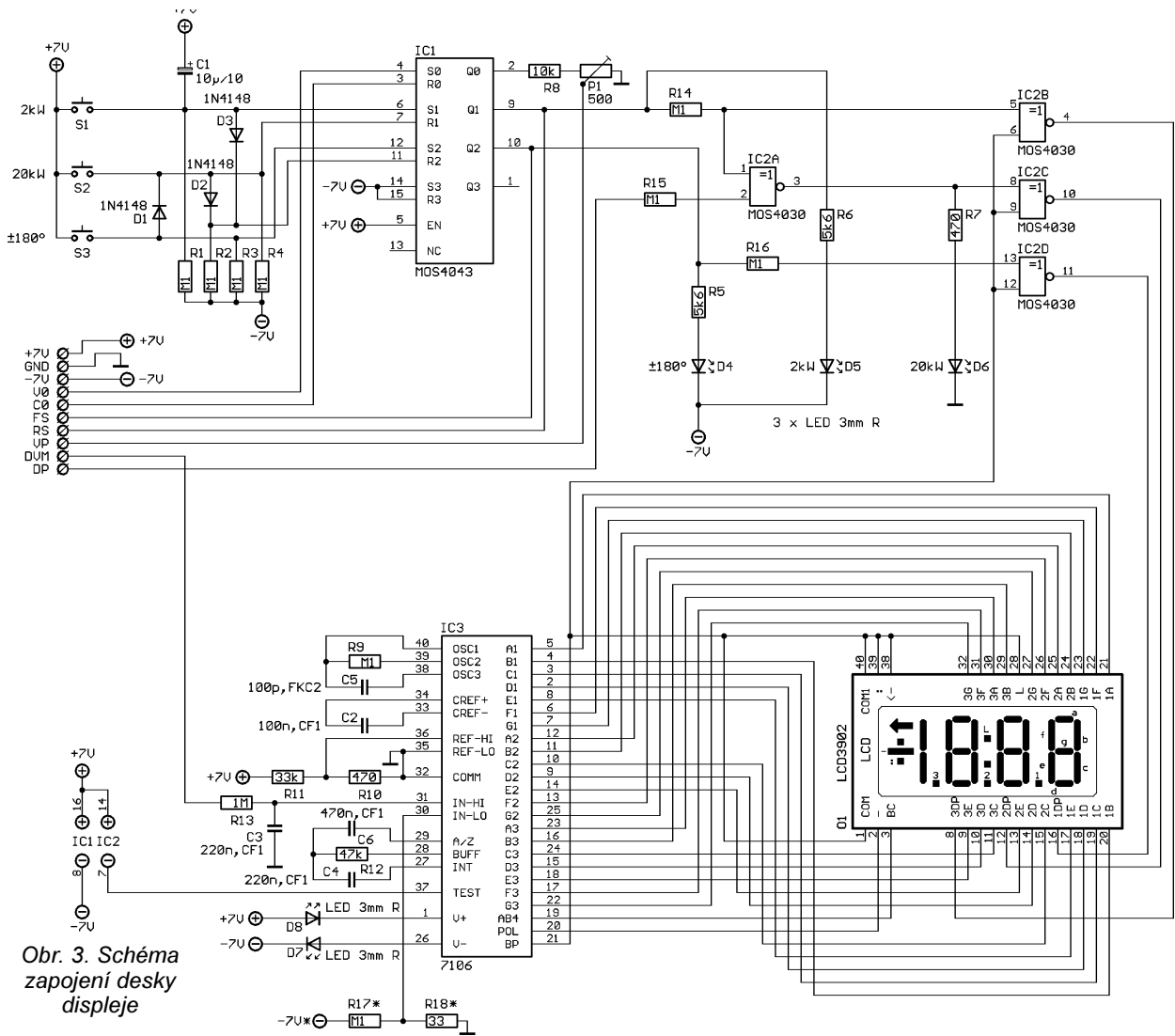
půlvlnu, D4 zápornou. D5 a D6 slouží jako omezení maximálního napětí. Byly použity transily, které jsou z hlediska špičkového proudu odolnější než běžné Zenerovy diody. Kondenzátory C9 a C10 jsou filtrační. Integrovaný obvod IC5 stabilizuje záporné napájecí napětí na -7 V. V kladné větvi je pro možnost nastavení napájecího napětí

v rozsahu přibližně 6,3 až 7,6 V použit obvod IC6 TL431 v kombinaci s tranzistorem T1. Proměnné kladné napájecí napětí je nutné pro nastavení fázoměru, viz dále. Kondenzátory C11, C12 a C14 až C18 jsou blokovací a filtrační a jsou nutné pro potlačení kmitání napájecího napětí. Zejména integrovaný stabilizátor IC5 je ke kmitání náchylný.

Zdroj napětí trojúhelníkového průběhu je řešen pomocí dvou operačních zesilovačů IC1B a IC1C. Kombinace R13, D1 a D2 zaručuje konstantní amplitudu obdélníkového napětí potřebnou pro linearitu trojúhelníkového signálu, jehož kmitočet je určen R12, C5 a je přibližně 2,5 kHz. Signál se v komparátoru tvořeném IC1D porovnává s napětím získaným z děliče R1, R2 a P1. Výstupem z komparátoru se řídí přepínač Y IC3. Na vstupech přepínače je napětí přímo úměrné snímanému proudu a napětí k němu opačně získané pomocí IC2A v invertujícím zapojení. Zesílení -1 je dáno odpory rezistorů R7 a R8, které by měly mít toleranci 0,1 %. Rezistory v kombinaci s C3 tvoří dolní propust s lomovým kmitočtem asi 16 kHz, která potlačuje možné zakmitávání invertoru. Horní propust C4, R9 slouží k odstranění offsetu. Proud se snímá na rezistoru R3 vyrobeném z konstantanového drátu, C19 slouží jako blokovací. Napětí úměrné proudu se na přepínač X přivádí přes přepínač X přímo nebo zesílené desetkrát, což určuje měřící rozsah 20 kW nebo 2 kW. Zesílení 10x zesilovače IC1A určují rezistory R4 a R5, které by také měly mít toleranci 0,1 %. Kondenzátor C1 je opět součástí dolní propusti s lomovým kmitočtem asi 90 kHz. C2 a R6 tvoří horní propust s lomovým kmitočtem přibližně 0,2 Hz.

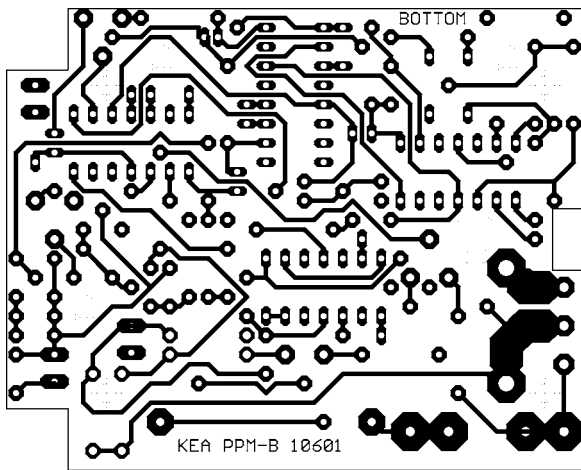
K vytvoření impulsů pro klopný obvod R-S pro měření fázového posuvu slouží kombinace IC2B, IC4A R14 a C6 (přechod napětí nulou) a IC2C, IC4B, R15 a C7 (přechod proudu nulou). Offset IC2C se kompenzuje nastavením děliče R16, R17 a P2. IC2D je využit jako invertor pro logickou síť na desce displeje. Přepínač Z slouží pro výběr funkce wattmetru/fázoměru.

Schéma zapojení desky displeje je na obr. 3. Spínači S1 až S3 a pomocí D1 až D3, R1 až R4 a dvou klopných obvodů R-S IC1 se volí funkce wattmetru/fázoměru. Kondenzátor C1 zajišťuje při připojení přístroje k síti automatické nastavení nejpoužívanějšího rozsahu 2 kW. IC2 spolu s rezistory R14 až R16 a invertorem na základní desce zajišťují zobrazení požadované desetinné tečky a rozsvícení LED D6. Protože řídicí signál segmentů LCD zobrazovače nesmí obsahovat stejnosměrnou složku, musí být IC2 napájen ze zdroje tvořeného +7 V a vývodem TEST IC3. Rezistory R14 až R16 tedy slouží pro přizpůsobení log. 0 obvodu IC2 a log. 0 ostatních obvodů. Diody D4 až D6 indikují zvolený rozsah, re-

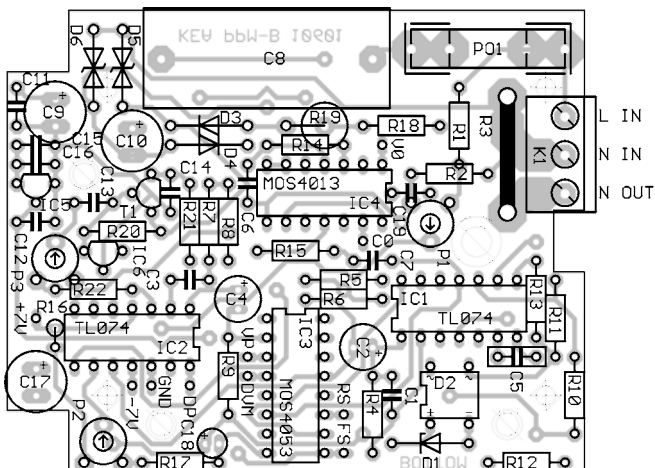
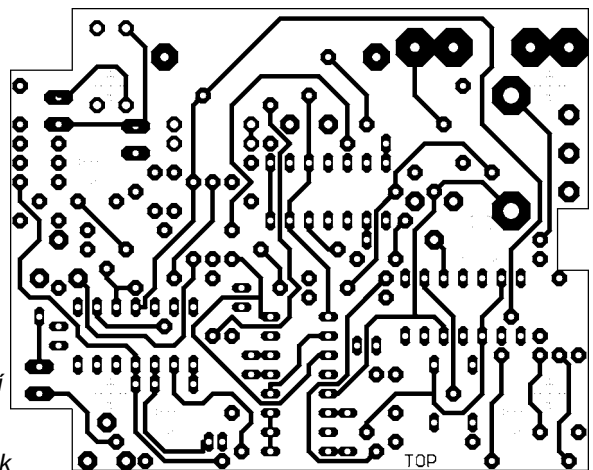


Obr. 3. Schéma zapojení desky displeje

Obr. 4. Základní deska - strana spojů



Obr. 5. Základní deska - strana součástek



Obr. 6. Rozmístění součástek na základní desce

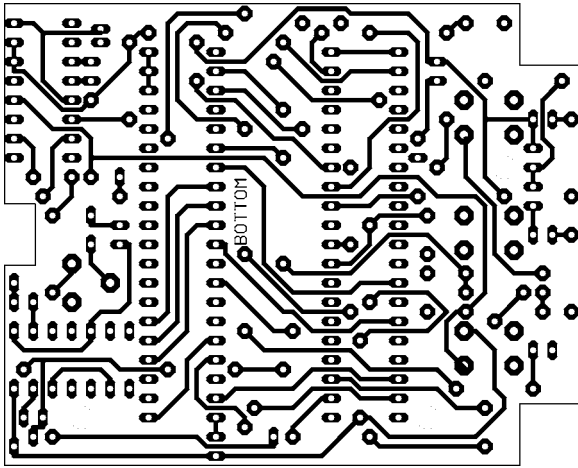
zistory R5 až R7 omezují proud těmito diodami.

Jeden klopný obvod R-S IC1 je použit pro měření fázového posuvu, děličem R8, P1 se posuv nastavuje.

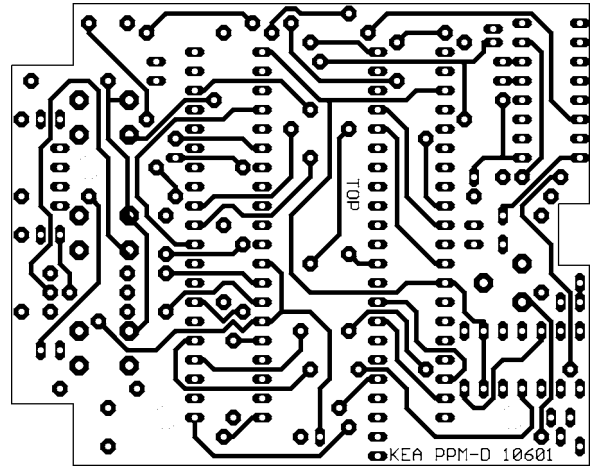
Převodník AD IC3 je zapojen klasickým způsobem. R13 a C3 tvoří dolní propust, diody D7 a D8 omezují napájecí napětí převodníku. Reference pro převodník je získána děličem R10, R11. Funkce rezistorů R17 a R18 je popsána dále.

### Mechanická konstrukce

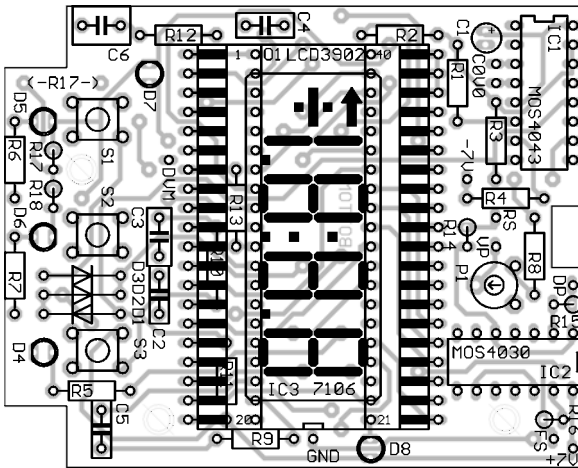
Celá konstrukce je z důvodu použití klasických součástek hodně stěsnaná.



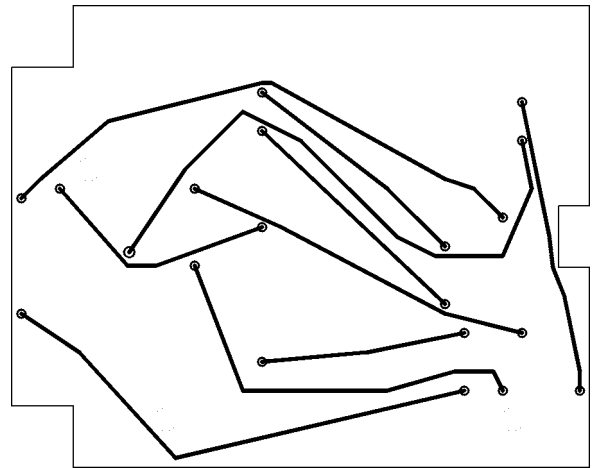
Obr. 7. Deska displeje - strana spojů



Obr. 8. Deska displeje - strana součástek



Obr. 9. Rozmístění součástek na desce displeje



Obr. 10. Rozmístění propojek na desce displeje - strana spojů

Desky s plošnými spoji a rozmístění součástek a propojek jsou na obr. 4. až obr. 10. Jak základní deska, tak deska displeje jsou oboustranné, na desce displeje je navíc na spodní straně použito deset propojek. Displej je umístěn těsně nad převodníkem AD. Z hlediska výšky zde není možné použít objímku (u displeje by to bylo možné za předpokladu zkrácení jeho vývodů). Pokud mají mikrospínače převyšovat krabičku, je třeba je pájet co možná nejméně zasunutý. Obě desky jsou propojeny rovněž desítky a sešroubovány přes tři distanční sloupky 25 mm se závitem M3. K tomuto účelu jsou použity plastové šroubky. Desky jsou vloženy do konstrukční krabičky, ke které se nemusí, vzhledem k výšce, přišroubovávat. Elektrické propojení desek a krabičky je zřejmé z blokového schématu. Výkres krabičky je na obr. 11. Do vyřezaného okénka pro displej se vloží průhledné organické sklo, které při pečlivé práci není třeba lepit.

Nakonec se na krabičku (nejlépe Chemoprénem) nalepí štítek, jehož jedno provedení je na obr. 12. Je také možné upravený štítek vytisknout na laserové tiskárně na samolepicí fólii a tu nalepit na přístroj. V tomto případě je vhodné mikrospínače zarovnat s krabičkou a vyřezávat kolem nich

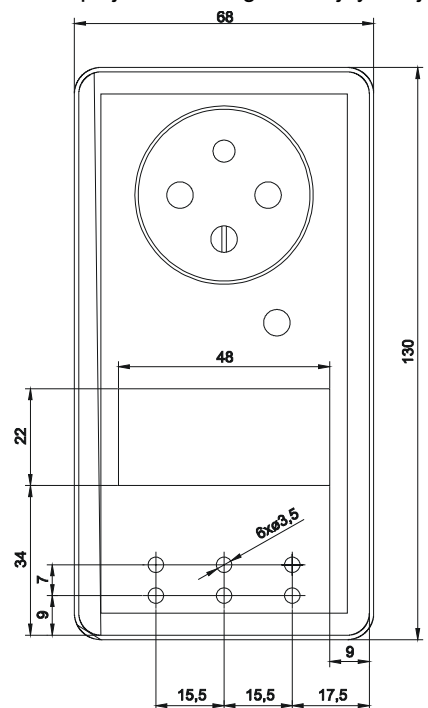
kulovou plochu pro dotyk. Lze je pak stlačovat přes fólii, což je výhodné v prašném prostředí. Provedení štítku závisí na konkrétních možnostech každého konstruktéra.

### Oživení a kalibrace přístroje

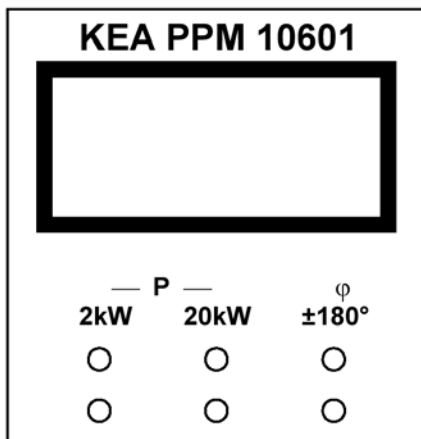
Při pečlivé práci by s ožíváním přístroje neměly být problémy. Po připojení přístroje k síti je vhodné změřit napájecí napětí  $\pm 7$  V a osciloskopem se přesvědčit, že stabilizátory nekmitají. Pokud je vše v pořádku, můžeme přejít ke kalibraci přístroje. Nejdříve musíme na rozsahu 2 kW bez zátěže nastavit nulový údaj. Na výstupu přepínače Y (výstup 15 IC3) je malé stejnosměrné napětí, a to i v případě, že na obou jeho vstupech je nulové ss napětí. Toto napětí je navíc různé na rozsahu 2 kW a 20 kW. Protože jako základní byl zvolen rozsah 2 kW, nastaví se nulový údaj zde. Na rozsahu 20 kW je potom naprázdno údaj nenulový, viz technické údaje. K nastavení nulového údaje je použit dělič R17, R18 na desce displeje. Protože na vzorku bylo napětí naprázdno na rozsahu 2 kW asi -2,5 mV, je R17 připojen na -7 V. V případě kladného údaje se musí připojit R17 na +7 V, na což je na desce pamatováno. Konkrétní poměr děliče je třeba určit z údaje naprázdno. Dělič s odporovým trimrem

nebyl použit z důvodu nedostatku místa na desce.

Dalším krokem je nastavení fázo- měru. Pro toto nastavení není třeba žádný speciální měřicí přístroj. Nejdříve zajistíme na výstupu 2 IC1 na desce displeje úroveň log. 1. Stejný údaj



Obr. 11. Výkres konstrukční krabičky



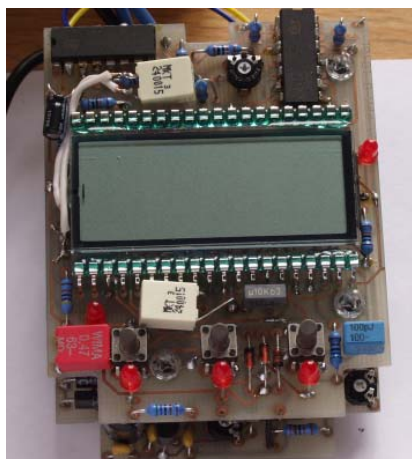
Obr. 12. Čelní štítek

jako na displeji, avšak se znaménkem „-“, potom nastavíme trimrem P3 na základní desce při úrovni log. 0. Nyní trimrem P1 na desce displeje nastavíme údaj na -180.0 a při log. 1 zkontrolujeme hodnotu 180.0. Odchytky opakovaním postupu odstraníme. Teď už jenom zbývá při použití odporové zátěže nastavit trimrem P2 na základní desce na displeji nulový údaj, což znamená generování impulsu právě při průchodu proudu nulou. Správnost funkce fázoměru lze ověřit osciloskopem.

Zkalibrování wattmetru je jednodušší. Trimrem P1 na základní desce se na displeji na rozsahu 2 kW při zátěži přibližně 1500 W nastaví údaj shodný s údajem referenčního wattmetru. Tím je kalibrace přístroje hotova.

### Závěr

Hlavním cílem konstrukce bylo sestavit wattmetr, který by na rozsahu 2 kW měřil s přesností lepší než 1 % z měřené hodnoty, doplněný o fázoměr. Při ověřování přesnosti prototypu byl jako referenční použit ručkový wattmetr s třídou přesnosti 0,2. Protože údaj se odečítal přibližně v půlce rozsahu a v obvodu byl použit proudový transformátor s třídou přesnosti 0,1, lze usuzovat na maximální velikost chyby referenčního wattmetru 0,5 % (při jmenovitém proudu a zatížení proudového transformátoru). Na rozsahu 2 kW při výkonech 0,2 až 2 kW a různém fázovém posuvu proudu byla od-



chytky měřeného wattmetru od referenčního téměř nulová. Rovněž byl měřen výkon v zátěži při jednocestném usměrnění proudu a při použití triakového regulátoru. I zde byla přesnost přístroje velmi dobrá. Popsaným přístrojem byl změřen rovněž příkon počítače PC.

Na základě výše uvedených poznatků lze tedy říci, že základní požadavek na konstrukci byl beze zbytku splněn.

### Upozornění

**Přístroj je galvanicky spojen s nebezpečným síťovým napětím, a proto je bezpodmínečně nutné zachovat při práci s ním zvýšenou opatrnost!**

**Z důvodu složitosti by se do stavby zařízení neměl pouštět začátečník.**

Popisovaná konstrukce má sloužit jako stavební návod pro individuální zhotovení přístroje. Jakékoli komerční využití je bez svolení autora zakázáno.

### Seznam součástek

#### Základní deska

R1	750 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	8 mΩ, konstantanový drát Ø 2 mm, délka 60 mm
R4	180 kΩ, 0,1 %
R5	20 kΩ, 0,1 %
R6, R9, R13, R20	2,2 kΩ
R7, R8	1 MΩ, 0,1 %
R10, R11, R18	1 MΩ
R12, R14, R15	100 kΩ
R16, R17	330 kΩ
R19	100 Ω, 2 W, drátový
R21	220 kΩ
R22	120 kΩ
P1	2,5 kΩ
P2, P3	25 kΩ
C1, C3	10 pF

C2, C4, C17	330 μF/10 V
C5	1 nF, CF2
C6, C7	22 nF
C8	1 μF/275 V AC
C9, C10	330 μF/16 V
C11, C12, C14, C15	100 nF
C13, C19	10 nF
C16	220 nF
C18	10 μF/10 V
D1	ZD 3,9 V/0,5 W
D2	B250C1000DIL
D3, D4	1N4007
D5, D6	P6KE12CA, transil
T1	BC547B
IC1, IC2	TL074
IC3	4053
IC4	4013
IC5	79L07
IC6	TL431C
K1	ARK210/3
PO1	T200mA
	Pojistkový držák SHH1, 2 ks

#### Deska displeje

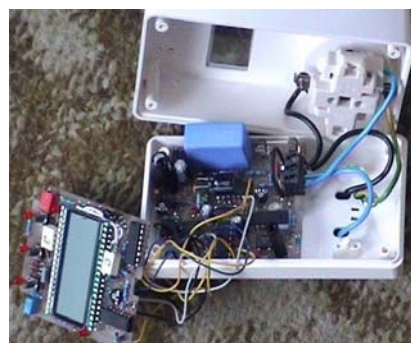
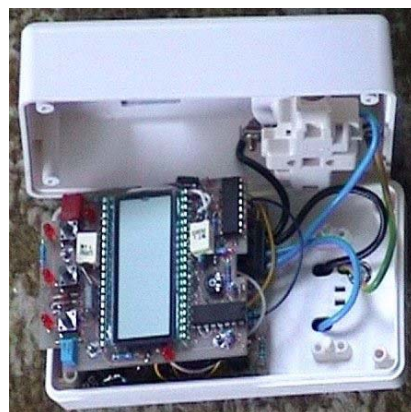
R1 až R4, R9,	
R14 až R16	100 kΩ
R5, R6	5,6 kΩ
R7, R10	470 Ω
R8	10 kΩ
R11	33 kΩ
R12	47 kΩ
R13	1 MΩ
R17*	100 kΩ
R18*	33 Ω
P1	500 Ω
C1	10 μF/10 V
C2	100 nF, CF1
C3, C4	220 nF, CF1
C5	100 pF, FKC2
C6	470 nF, CF1
D1 až D3	1N4148
D4 až D8	LED 3 mm červená
IC1	4043
IC2	4030
IC3	7106
O1	LCD3902 (4DR821B)
S1 až S3	mikrospínač P-B1720C, H = 9,5 mm
	Propojovací vodiče, 10 ks

#### Ostatní součástky

Propojovací vodiče, 10 ks  
 Distanční sloupek KDI6M3X25, 3 ks  
 Polykarbonátový šroub SPC306,  
 A = 6 mm, 6 ks  
 Černý (hnědý) vodič, modrý vodič, 2 ks  
 Žlutozelený vodič, 1 ks  
 Konstruktivní krabička P1-P MAKETA  
 (GES), 1 ks  
 Organické sklo 48 x 22 x 2 mm, 1 ks  
 Čelní štítek, 1 ks

#### Použitá literatura

[1] Matyáš, V.; Čejka, M.: Elektronická měřicí technika. Brno, VUT 1999.



# Barevná hudba pro diskotéky

Jan Horký



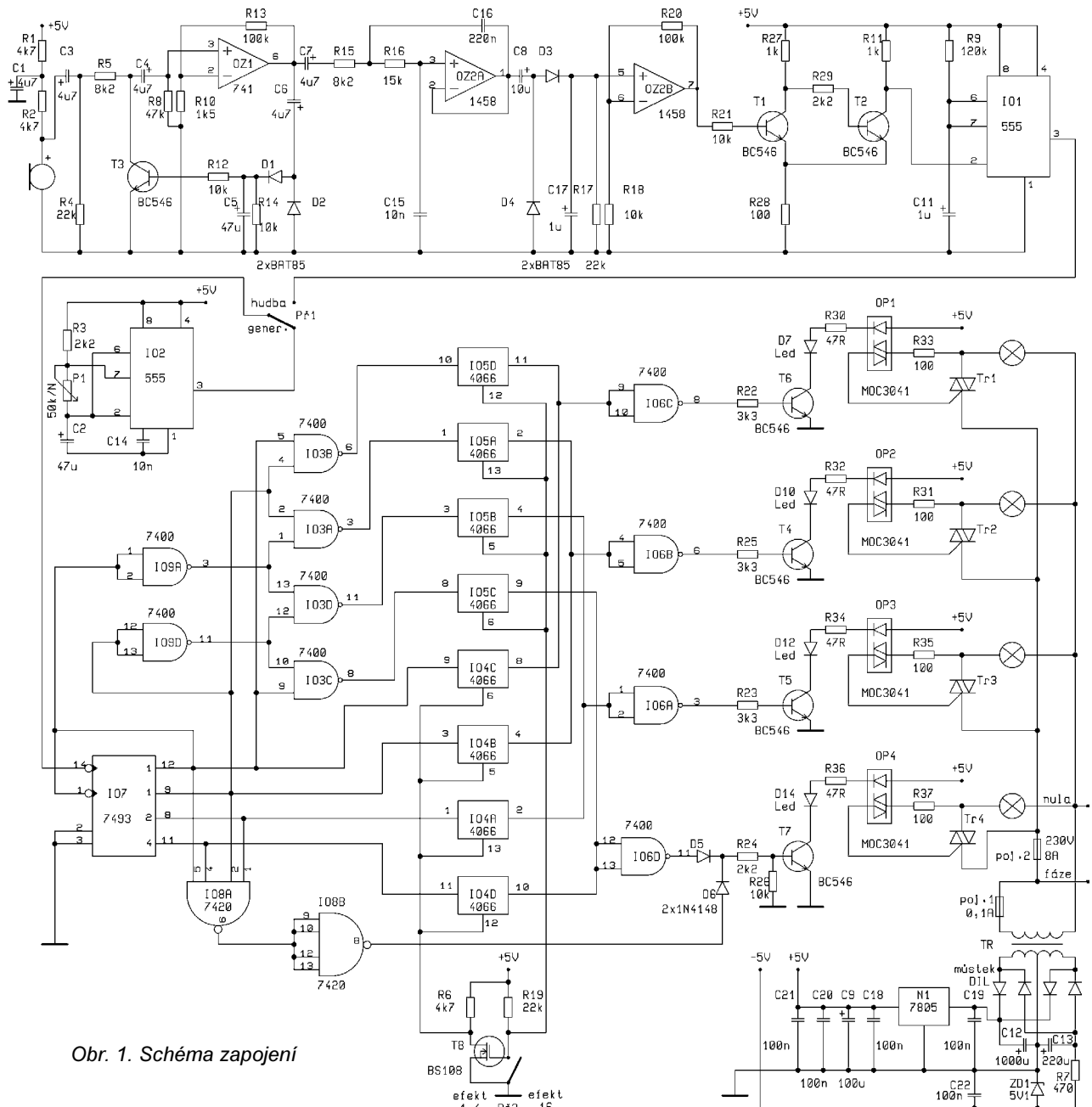
Dlouhou dobu nebylo v časopisech s elektronickou tematikou publikováno zapojení typu „barevná hudba“ apod. Rozhodl jsem se tuto tematiku oživit. V zařízení je použito několik kusů mírně zastaralých obvodů TTL, které jsou dnes k sehnání za směšné ceny. Obdobnou funkci by zastal naprogramovaný procesor, ovšem za cenu podstatně vyšší. Popsané zařízení je vhodným doplňkem ke zvukové aparatuře na různé oslavy, večírky a párty. V neposlední řadě by i vhodně posloužilo jako osvětlovací aparatura pro začínající nemajetné hudební skupiny a diskžokeje, kteří si nemohou dovolit zakoupení drahé osvětlovací aparatury a ještě zaplatit osvětlovače.

jednoduchý kompresor dynamiky se symetricky napájeným operačním zesilovačem OZ1. Ten zaručí, že zařízení bude pracovat při tichých i velmi hlasitých pasážích hudby.

Zesilným signálem z výstupu OZ1 je po usměrnění řízen tranzistor T3, který s rezistorem R5 tvoří řízený dělič napětí. Operační zesilovač OZ2A je zapojen jako Butterworthova dolní propust druhého řádu. Úkolem tohoto obvodu je potlačit vysoké a střední kmitočty. Obvod propustí jen tóny hluboké, případně střední dynamické

Proto byl vyvinut automat, který světla přepíná sám na základě rytmu. Napájení je 230 V. Maximální příkon připojených světel je 4x 400 W

Signál je snímán elektretovým mikrofónem. Aby nebylo nutné ručně nastavovat potřebnou úroveň signálu pro další zpracování, je na vstupu použit



Obr. 1. Schéma zapojení

špičky, které udávají rytmus hudby. Signál je dále dvoucestně usměrněn a již má charakter obličejových impulsů. Ty jsou zesíleny v OZ2B na úroveň potřebnou k překlápnutí Schmittova klopného obvodu s tranzistory T1, T2. Na výstupu klopného obvodu jsou již pravouhlé impulsy. Tyto impulsy jsou však mnohočetné a v krátkých sériích, světla by příliš rychle a nepřehledně přeblikávala, proto je za Schmittův klopný obvod ještě zařazen monostabilní klopný obvod s časovou konstantou asi 150 ms, který tímto časem „přetáhne“ sérii krátkých impulsů a zámkmitů.

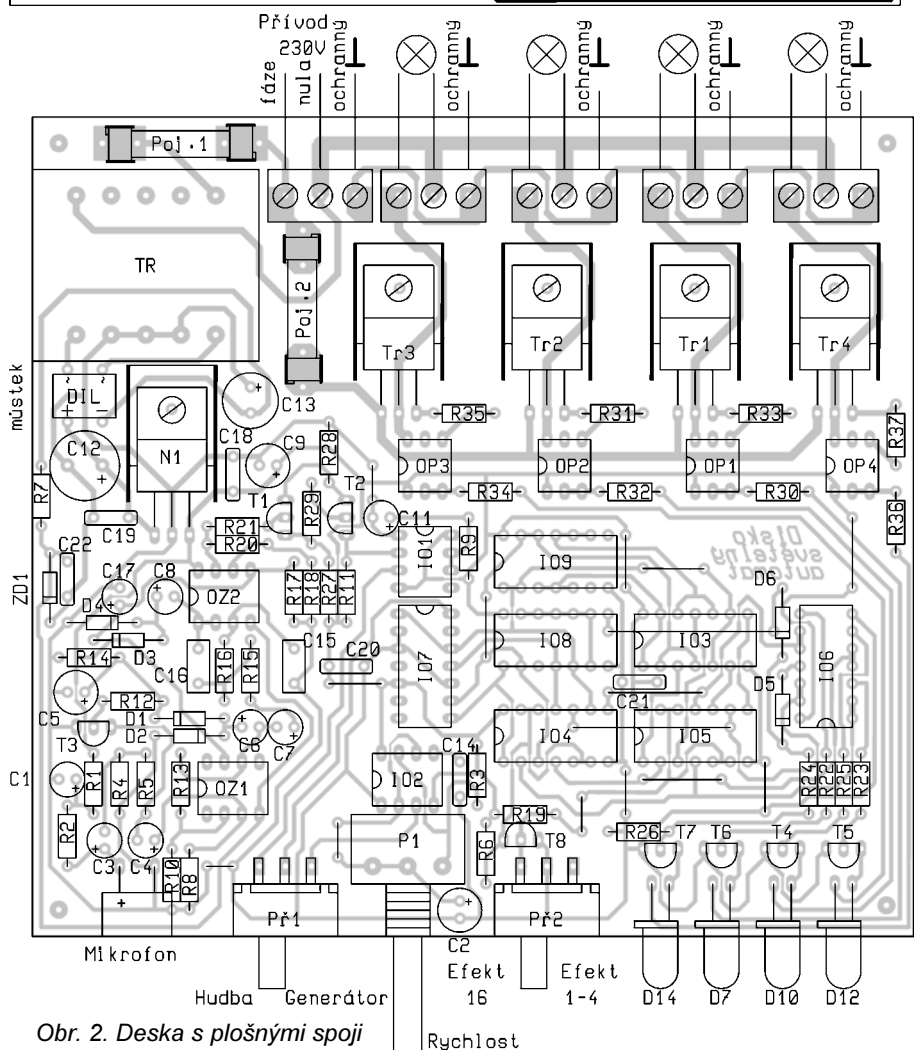
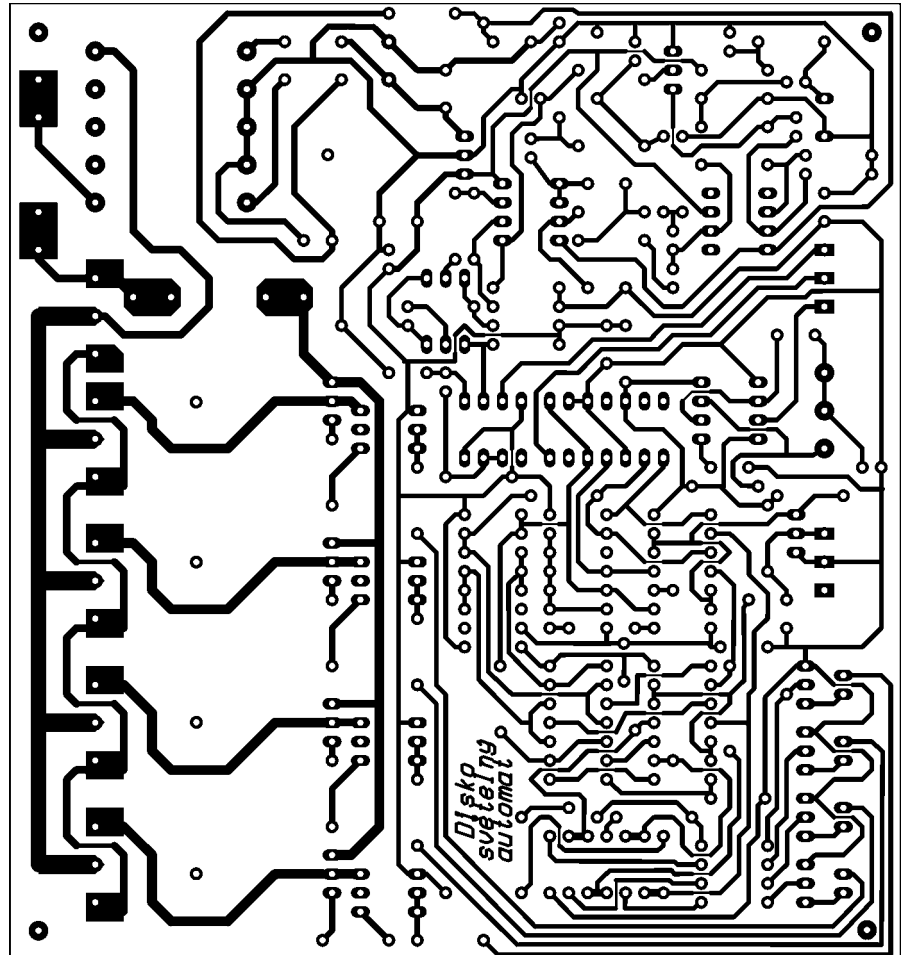
Impulsy z monostabilního klopného obvodu jsou přivedeny do binárního čítače 7493, na jeho čtyřech výstupech je postupně k dispozici 16 různých kombinací úrovní L a H podle jeho pravdivostní tabulky. Každý šestnáctý vstupní impuls naplní čítač a všechny čtyři výstupy jsou na úrovních H, čemuž by odpovídala všechna světla zhasnutá, a tanečníci by mohli potmě ztratit orientaci, což nelze připustit. Proto je na výstupy čítače zapojeno čtyřvstupové hradlo 7420, které vyhodnotí stav naplnění čítače překlopením svého výstupu do úrovně L; druhou částí tohoto obvodu je úroveň L invertována na úroveň H a přes oddělovací diodu D6 je sepnut tranzistor T7. Jedno světlo se rozsvítí do doby, než přijde do čítače další impuls.

Aby se osvětlování tanečního parketu neopakovalo stále dokola v šestnácti kombinacích a občas nastala změna, je z výstupů 9 a 12 binárního čítače zapojen dekodér složený ze šesti dvouvstupových hradel IO9 a IO3, který vyrábí efekt jedna ze čtyř. Pokud se světla rozmístí v rozích místnosti, vznikne efekt kruhové se pohybujícího světla, pokud se rozmístí v přímce, vznikne efekt pohybujícího se světelného bodu. Tyto dva efekty jsou přepínány ručně přepínačem PŘ2, který spolu s tranzistorem T8 vyrábí úroveň L a H pro řízení ovládacích vstupů analogových spínačů CMOS 4066 (IO5, IO4).

Za přepínačem efektů jsou oddělovací invertory IO6, dále tranzistory spínající signalizační diody LED a diody LED v optotriacích spínajících v nule, takže zařízení neprodukuje rušivé signály.

Síťová napájecí část je zapojena klasicky a nevyžaduje další komentář, neboť stavba tohoto zařízení není určena pro začátečníky.

Celé zapojení je ještě doplněno astabilním generátorem IO2, jehož frekvenci lze nastavit potenciometrem asi od 10 do 0,2 Hz. Slouží k ručnímu nastavení rychlosti přepínání světla, případně se postará v přestávkách mezi skladbami o samovolnou změnu osvětlení, vhodné je nastavení na nejdelší čas. Funkce synchronizace hudbou nebo generátorem se přepíná přepínačem PŘ1.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

## Montáž a oživení

Na desce s plošnými spoji je nutné převrtat otvory pro vývody triaků, stabilizátor N1, transformátor a připojovací svorky vrtáčkem o průměru 1 mm; otvory na potenciometr P1 a pojistkové držáčky průměrem 1,2 mm; otvory na přišroubování triaků, stabilizátoru a čtyři otvory v rozích desky na uchyacení do skříňky přes distanční trubičky průměrem 3 mm. Nejprve zapájíme 14 ks drátových propojek - nezapomenout, že dvě z nich jsou umístěny pod IO3, IO5.

Tlusté spoje na desce, které nejsou zakryty nepájivou maskou, se počinují, prochází jimi větší proud. Dále se osadí všechny součástky analogové části, tj. celá horní část schématu, transformátor, zdroj, neosazuje se poj. 2. Na vývod 3 IO1 se přes rezistor 150 Ω zapojí dioda LED proti zemi, po zapnutí napájení musí dioda trvale svítit, při tlesknutí rukama poblíž mikrofonu musí dioda krátkým impulsem pohasínat. Kdo je zběhlý konstruktér, může tutu zkoušku vypustit.

Osadí se všechny zbývající součástky, opět mimo poj. 2, posuvné přepínače se přiloží k desce naplocho a vývody se zapájejí do desky třemi kusy tlustších drátů. Pájení věnujte zvýšenou pozornost vzhledem k malým vzdálenostem pájecích bodů. Pokud jsme někde neudělali vlastní chybu, musí zařízení pracovat.

## Možné úpravy

Pokud by světla na jeden rytmický impuls vícekrát přeblikla, bylo by vhodné prodloužit časovou konstantu monostabilního klopného obvodu zvětšením odporu rezistoru R1 - například až na 180 kΩ, nebo zmenšit zesílení operačních zesilovačů zvětšením odporu rezistorů R10 a R18, případně upravit přenos dolní propusti zvětšením kapacit kondenzátorů C10 na 15 nF a C16 na 330 nF.

Při provozování automatu za větších akustických výkonů by se také mohl zahlít mikrofon. Předjetí tomuto jevu by bylo možné např. obalením mikrofonu molitanem apod.

K napájení použijte z bezpečnostních důvodů tří vodičovou síťovou šňůru, zelenožlutý ochranný vodič je rozveden na svorky výstupů světel (šňůra není součástí stavebnice). Jestliže použítá světla mají vyveden ochranný vodič, nezapomeňte jej připojit.

Pokud by se diskotéka konala doma v obýváku, stačí po bytě posbírat všechny možné stolní lampy, do výstupů automatu připojit krátké kousky kabelu na koncích s připojenými zásuvkami na „prodlužovačku“ a provozní osvětlení je hotovo. Při osvětlování větších prostor, případně hudební skupiny na pódiu je možné (vzhledem k použitým triakům 6 A a jejich chladičům) připojit světelnou zátěž na 1 kanál max. asi 400 W. Za provozu nikdy nekontrolujte teplotu chladičů, neboť je na nich životu nebezpečné síťové napětí.

Celé zařízení by bylo vhodné doplnit síťovým dvoupólovým vypínačem s jmenovitým proudem alespoň 10 A. Nejvhodnější umístění by bylo na zadním panelu. Přední panel je vhodné opatřit popisy, dobře vypadá natištěný štítek ze samolepící fólie, vyrobený v grafickém programu na počítači, což už je věcí vlastní fantazie.

## Seznam součástek

### Rezistory (miniaturní, velikost 0207)

R1, R2, R6	4,7 kΩ
R3, R24, R29	2,2 kΩ
R4, R17, R19	22 kΩ
R5, R15	8,2 kΩ
R7	470 Ω
R8	47 kΩ
R9	120 kΩ
R10	1,5 kΩ
R12, R14, R18,	
R21, R26	10 kΩ
R13, R20	100 kΩ



R16	15 kΩ
R27, R11	1 kΩ
R28, R33, R31,	
R35, R37	100 Ω
R30, R32,	
R34, R36	47 Ω
R22, R23, R25	3,3 kΩ
P1	50 kΩ/N, TP 160

### Kondenzátory

C1, C3, C4, C6, C7	4,7 μF/50 V, rad.
C8	10 μF/50 V, rad.
C2, C5	47 μF/25 V, rad.
C9	100 μF/25 V, rad.
C11, C17	1 μF/50 V, rad.
C12	1 mF/16 V, rad.
C13	220 μF/25 V, rad.
C14	10 nF, keram.
C15	10 nF, MKT
C16	220 nF, MKT
C18, C19, C20,	
C21, C22	100 nF, keram.

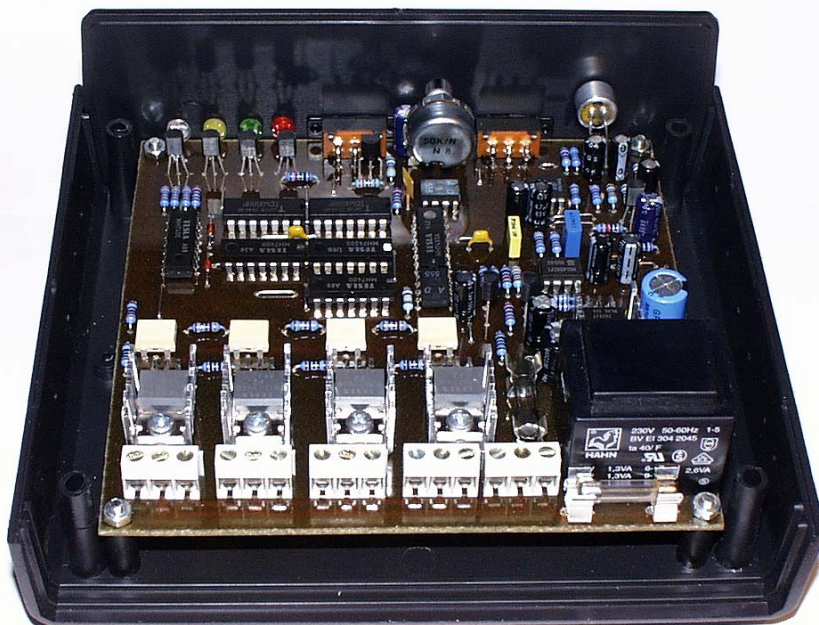
### Polovodičové součástky

T1 až T7	BC546B
T8	BS108
OZ1	741
OZ2	1458
IO1, IO2	NE555
IO3, IO6, IO9	MH7400
IO8	MH7420
IO7	MH7493
IO4, IO5	4066
D1, D2, D3, D4	BAT85
OP1 až OP4	MOC3041(3062)
Tr1, Tr2, Tr3, Tr4	KT803/600
N1	7805
ZD1	5V1/0,5W
D10	LED žlutá
D12	LED modrá
D14	LED červená
D17	LED zelená

### Ostatní součástky

DIL můstek	DF02
Př1, Př2	S6P
Elektretový mikrofon	
Transformátor 2x 6 V/2,3 VA (myrra, Hahn)	
Pojistkový plíšek, 4 ks	
Poj. 1	0,1 A
Poj. 2	8 A(10 A)
Svorka trojitá/5 mm, 5 ks	
Chladič D3, 5 ks	
Krabička KP7	
Distanční trubička KDR 15 mm, 4 ks	
Šroub M3/25 mm, 4 ks	
Šroub M3/10 mm, 5 ks	
Matka M3, 9 ks	
Plastový knoflík na P1	

Diskotékový osvětlovací automat si lze jako stavebnici objednat za 1300 Kč (včetně DPH) na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel./fax: 0619/522076, 0604/251381, e-mail: hobbyel@iol.cz.



# Učíci se IR spínač

Michal Zajačik

Chtěl jsem ovládat lustr dálkovým infračerveným ovladačem televize a „věže“. Jedinou nevýhodou těchto dnes již standardně prodávaných spínačů je, že reagují na jakékoliv stisknuté tlačítko na ovladači. To je dosti nepraktické, proto jsem se rozhodl pro vlastní řešení, které je v následujícím příspěvku popsáno.

## Vlastnosti konstrukce a popis zapojení

- Spínači lze přiřadit konkrétní tlačítko na ovladači, na něž bude reagovat.
- Je možné použít ovladač jak s protokolem RC5, tak NEC (běžné ovladače). Více informací o protokolech IR ovladačů se lze dočíst např. na stránkách [www.hw.cz](http://www.hw.cz).
- Lze zaznamenat 20 tlačítek k spínači A i B (více ovladačů k jednomu spínači).
- Záznam a mazání se uskutečňuje snadno - uživatelsky.
- Pokud ztratíme nebo se rozbije příslušný ovladač, lze smazat celou paměť (uživatelsky).
- Je zachováno manuální ovládání.
- Spínání žárovek při průchodu nulou.
- Tímto zařízením je pouze doplněn původní spínač.
- Elegantní vzhled a nízká cena.

Srdcem celého zařízení je mikrokontrolér PIC16F628-20/P. Vybral jsem tento typ hned pro několik jeho základních předností: Mikrokontrolér obsahuje programovou paměť FLASH o velikosti 2048 x 14 slov, 224 x 8 bytů datové RAM, pro nás velmi důležitých

tých 128 x 8 bytů datové EEPROM, „watchdog“ a možnost taktovací frekvence až do 20 MHz. Samozřejmě výhodou je i jeho cena. Kompletní katalogové listy je možné stáhnout na stránkách firmy MICROCHIP [www.microchip.com](http://www.microchip.com).

Napájení celé konstrukce je zajištěno úbytkem napětí na diodách zapojených přes můstkový usměrňovač do série se spotřebičem (toto zapojení zdroje popsal ing. Milan Kuchař v AR 3/2001, kde ho použil ve své konstrukci „Síťový vypínač řízený mikroprocesorem“).

Původní mechanický lustrový spínač je v zapojení ponechán. Nyní je však zapojen do procesoru na vývody 10 (spínač A) a 9 (spínač B). Jeho původní funkci nahradily triaky T1 a T2 spínané přes optočlen MOC3062 a řízené procesorem z vývodů 1 (spínač A) a 3 (spínač B). Díky optočlenu MOC3062 je zajištěno spínání žárovek při průchodu nulou.

Jako infračervené čidlo jsem použil SFH506-36. Je to IR snímač s vestavěným tvarovačem.

Celé zařízení je chráněno rychlou pojistkou 2 A. Přes triak T1 je z důvodu do série zapojených diod D1 až D7 možné odebírat proud max 1 A. Přes triak T2 by bylo možné nechat prochá-

zet proud takový, jaký dovoluje katalog (v tomto případě 3 A), pokud ovšem zajistíme dostatečné chlazení.

Pokud použijeme zařízení jako jednoduchý spínač (ne „lustrák“), musíme použít pro připojení žárovky triak T1 (spínač A). Jinak zařízení nebude pracovat, což je vidět ze schématu na obr. 1. Pak lze vynechat i triak T2 a optočlen O2 a rezistor R4.

## Postup záznamu tlačítka na spínač A:

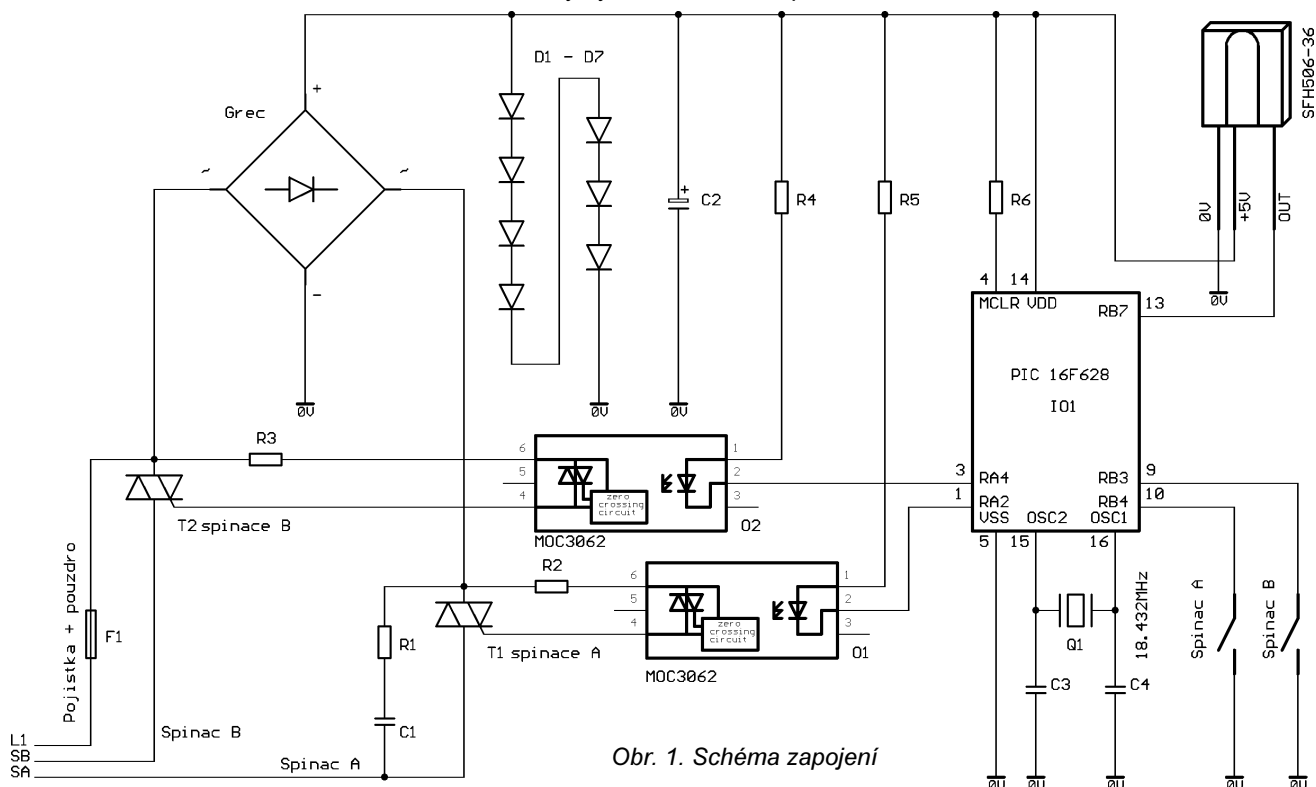
- Namíříme dálkový ovladač na náš učící se spínač.
- Stiskneme příslušné tlačítko na ovladači, na které chceme aby náš spínač reagoval, a držíme.
- Čtyřikrát přeplneme mechanický spínač A (ne méně, ne více).
- Pustíme tlačítko na ovladači - je zaznamenáno. Nyní půjde příslušným tlačítkem ovládat osvětlení.

## Postupujeme analogicky při záznamu tlačítka na spínač B.

## Smazání příslušného tlačítka z paměti

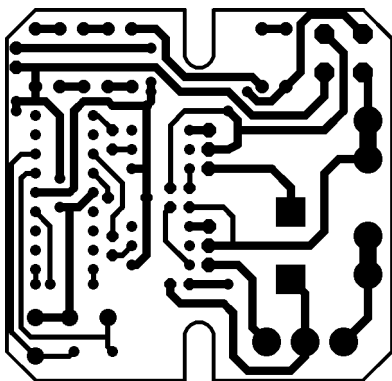
Pokud chceme smazat příslušné tlačítko z paměti, postupujeme stejně jako při záznamu. Je-li daný kód tlačítka v paměti uložen, bude vymazán.

- Namíříme dálkový ovladač na náš učící se spínač.
- Stiskneme příslušné tlačítko na ovladači, které chceme z paměti vymazat, a držíme.
- Čtyřikrát přeplneme mechanický spínač A (ne méně, ne více).



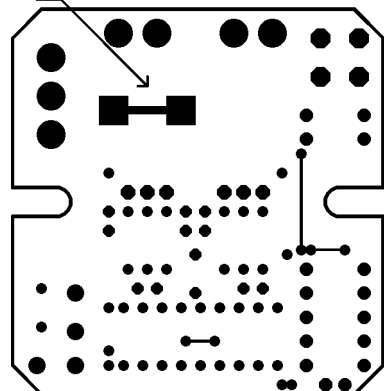
Obr. 1. Schéma zapojení





Obr. 2. Deska s plošnými spoji

Ze starany plosnych spoju I



Obr. 3. Rozmístění propojek

- Pustíme tlačítko na ovladači - je smazáno. Nyní již spínač nebude na dané tlačítko reagovat.

Pokud stále spínač reaguje na každé druhé stisknutí tlačítka na ovladači, vymažeme z paměti i druhý kód se změněným „toggle bitem“ (protokol RC5).

Chceme-li smazat celou paměť v příslušné části (A nebo B), např. pokud se rozbil ovladač:

- Namíříme jakýkoliv dálkový ovladač na náš učící se spínač.

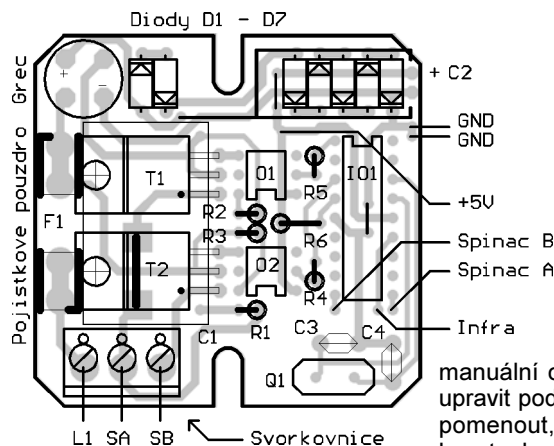
- Stiskneme jakékoliv tlačítko na ovladači a držíme.

- OSMKRÁT přeplneme mechanický spínač A, popřípadě B (ne méně, ne více).

- Pustíme tlačítko na ovladači - je smazána celá paměť.

Překlápání spínače musíme zvládnout v určitém čase, jinak se programování nepodaří!

(Čtyřikrát přeplnout je myšleno rozsvítit, zhasnout, rozsvítit, zhasnout nebo opačně. Je to jedno.)



Obr. 5. Umístění IR čidla

Pokud je paměť plná, tj. 20 nahraňných tlačítek (kódů tlačítek), nebude další nahrávání nových tlačítek fungovat. Až po uvolnění paměti.

Mechanická konstrukce celého zařízení je zřejmá z tvaru desky s plošnými spoji a z fotografií.

Jako ideální se osvědčilo použití spínače „tango“. Při laborování, kam umístit čidlo SFH506-36 jsem zjistil, že kryty těchto spínačů jsou průsvitné (ne průhledné). Proto není čidlo vidět. Je přilepeno pod víčkem (lepidlo chemoprén). Spínač díky tomu neztratí svůj elegantní zjev umístěním čidla vně krabičky. U obyčejných spínačů je nutné čidlo umístit ven. Deska je ke spínači tango přišroubována šroubky M3. Pokud tam závit není, lze ho proříznout závitníkem nebo převrtat a použít maticku.

Celé zařízení je samozřejmě možné použít i jinak. Pokud ho nebudeme montovat pod spínač, je možné jej napájet z jakéhokoliv stejnosměrného zdroje 5 V, lze použít jiné spínače pro

Obr. 4. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji

manuální ovládání a výstupy lze také upravit podle libosti. Jen nesmíme zapomenout, že mikrokontrolér je vyroben technologií CMOS, a podle toho se k němu musíme chovat chovat (nesmíme překročit maximální povolený proud a napětí, kterými můžeme vývody I/O zatěžovat. Viz katalog).

Spínač pracuje při pečlivém postupu na první zapojení. Nejprve osadíme na desku drátové propojky! Potom ostatní součástky. Triaky jsou ohnuty nad kondenzátor C1. Musíme dát pozor, aby se kovová ploška triaků nedotýkala pouzdra pojistiky! Při ožiovávání pamatujeme, že pracujeme se síťovým, životu nebezpečným napětím!

### Seznam součástek

R1	1 kΩ
R2, R3	220 Ω
R4, R5	510 Ω
R6	2,2 kΩ
C1	220 nF/275 V AC, fóliový (v GM je pod označením CFAC220N)
C2	100 μF/35 V
C3, C4	22 pF, keramický
GREC	1,5 A (v GM je to B250C1500)
T1, T2	TIC206M (600 V/3 A)
Optočleny	MOC3062, 2 ks
Objímka DIL 6, 2 ks	
Objímka DIL 18, 1 ks	
Q1 krystal 18,432 MHz, nízký	
Svorkovnice ARK300/3, 1 ks	
Pojistkové pouzdro SHH1	
Pojistka 2 A, rychlá, 1 ks	
IR čidlo SFH506-36, 1 ks	
Distanční sloupek plast., výška 7 mm	
Naprogramovaný PIC16F628-20/P	
<b>Naprogramovaný PIC16F628-20/P lze objednat za 240 Kč + poštovné a balné na adrese:</b>	

**Michal Zajačik, Družstevní 157, 273 64 Doksy; nebo e-mail: zajačikm@seznam.cz; na který lze směřovat i případné dotazy.**



Obr. 6. Fotografie jedno a dvoutrikové verze

# Mezní stavy bipolárních tranzistorů s indukční zátěží (hledáče kovů)

Ing. Zdeněk Jarchovský

**Příspěvek navazuje na konstrukční návody impulsních detektorů kovů, ve kterých byla poskytnuta velká svoboda ve výběru součástek v buzení vysílací cívky. Přišlo mnoho žádostí na upřesnění a předvedené detektory se lišily právě v nastavení pracovních bodů vysílače a provedení cívky. V návaznosti na definovaný návod na cívku v PE 9/01 se snažím upřesnit pracovní režim vysílacích tranzistorů a najít optimum citlivosti a odběru energie.**

Katalogové údaje výkonových tranzistorů uvedené na Internetu jsou obsáhlé, avšak jejich využití pro toto měření je minimální, jedná se o příliš speciální případ. Především bylo třeba vyzkoušet nejvhodnější kombinaci bázových odporů (obr. 1) a najít pro ni délku pulsu, která dá maximální citlivost. Sledovaným parametrem byla výška napěťové špičky vypínacího impulsu na kolektoru a změna amplitudy na výstupu zesilovače způsobená zkratováním malé cívky v měřicím stojanu. Ve zkratované cívce se pulsem vybudí vířivé proudy, stejně jako v kusu kovu, a naopak v rozepnutém stavu se přítomnost cívky na odezvě vůbec neprojeví. Délka pulsu byla řízena mikroprocesorem a opakovací frekvence byla snížena na 90 Hz, aby se minimalizovaly teplotní vlivy. Výsledky byly měřeny dvoukanálovým osciloskopem BM 565. Stabilizovaný zdroj se neosvědčil, reagoval na pulsní odběr a zapínal pojistku, k napájení posloužil olověný akumulátor 12 V/6 Ah.

Podle katalogů byly vybrány tranzistory BU2508AF, vyhovovaly svým zesílením, závěrným napětím, saturačním napětím a v neposlední řadě i cenou. Chtěl jsem vyzkoušet i závis-

losti pro paralelní kombinaci dvou a tří tranzistorů, takže celkový objem měření měl přesahovat 3000 bodů.

S odhodláním jsem se vrhl do měření a po dvou hodinách se dostavil první výsledek - „odpálil“ jsem první výkonový tranzistor. To nebylo nic nového, jen bylo třeba začít znovu a pravděpodobnost, že se to stane znovu, byla rovna jedné. Proto jsem zredukoval rozsah měření a jako první sondu do krajnic mezi si vybral změnu velikosti  $R_{B2}$ . Nalezení optimálního odporu by zmenšilo počet měření o řád a zároveň by se zmenšilo další riziko spálení tranzistorů. Výsledkem je závislost amplitudy napěťové špičky a citlivosti na odporu  $R_{B2}$  (obr. 2), převrácená hodnota odporu je normována k velikosti  $R_{B1}$ . Výsledek je víc než překvapující, průběh napěťové špičky vykazuje maximum, ale citlivost je na počátku konstantní a s růstem amplitudy se zmenšuje.

Teorie předpokládá, že intenzita vířivých proudů je lineárně závislá na rychlosti změny magnetického pole a růst napěťové špičky potvrzuje rychlejší vypínání vlivem zmenšování  $R_{B2}$ . Pološířka špičky se zmenšuje, avšak její plocha zůstává konstantní - je úměrná energii hroučícího se magnetického pole a tuto energii neovlivníme velikostí  $R_{B2}$ . Následný pokles amplitudy napěťové špičky při velmi malých odporech  $R_{B2}$  je způsoben rozdělením bázového proudu mezi bázi a odpor, a tak se zmenšuje i kolektorový proud. Velké napěťové špičky způsobují na kolektorovém přechodu p-n napěťový

průraz druhého řádu a ten je nedestruktivní.

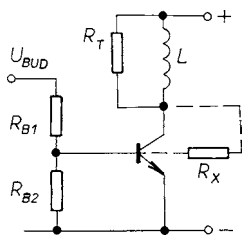
V režimu rychlé extrakce přechází průraz druhého řádu v průraz lavinový, destruktivní. Pro výběr  $R_{B2}$  z toho můžeme vyvodit, že původní odpor 47  $\Omega$  je vyhovující, v této oblasti hodnota málo ovlivňuje citlivost a odpory menší než 10  $\Omega$  zvětšují riziko poškození kolektorového přechodu p-n a zhoršují citlivost.

Ponechal jsem tedy původní odpor  $R_{B2}$  pro zbytek měření. Podrobnější výpočty potvrdily rozpor mezi teoretickou a reálnou hodnotou tlumícího odporu, reálná je téměř dvakrát větší. Proto byl do schématu zaveden virtuální nelineární odpor  $R_x$ , převádějící část kolektorového proudu do báze. Tento odpor kromě toho, že je nelineární, závisí na napětí, teplotě, proudu a  $R_{B2}$ , projevuje se při průrazu kolektorového přechodu p-n a chrání tak tento přechod před napěťovou destrukcí. Jeho existenci a pozitivní působení můžeme potvrdit srovnáním pracovních podmínek tranzistorů FET a IGBT.

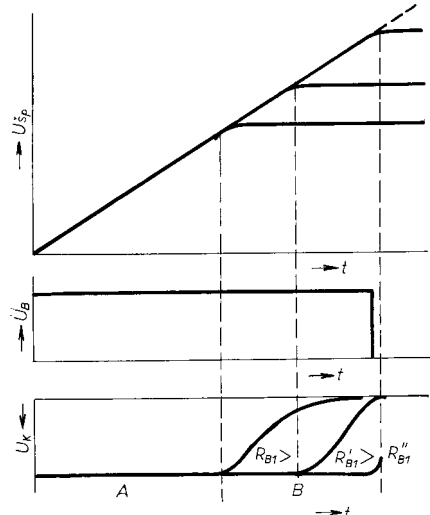
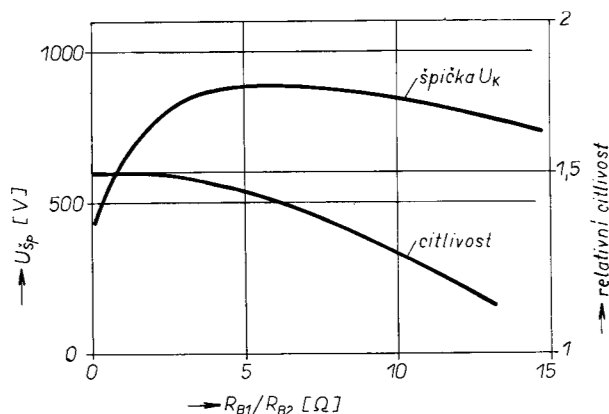
Pevné nastavení  $R_{B2}$  zredukovalo měření na rozumný objem, proměnnými zůstaly bázový odpor a délka pulsu. Měřena byla amplituda napěťové špičky na kolektoru a amplituda odezvy na předmět. Vliv změn bázového proudu dopadl mírně rozpačitě. V analogii měření odporu kontaktů relé na spínacím proudu, je sepnuto nebo nesepnuto a přitom je odpor kontaktů mírně závislý na síle přitlaku, tedy budicím proudu.

Zobecněné výsledky ilustruje obr. 3. Špička kolektorového napětí a zesílení závisí lineárně na délce buzení tranzistoru, tím na maximálním kolektorovém proudu. V části A se vliv bázového proudu neprojevuje, impedance cívky je velká a stačí zlomek katalogového  $I_B$ , aby špička kolektorového napětí a citlivosti rostla lineárně s délkou pulsu. V druhé části charakteristiky B se vyrovná impedance cívky s odporem tranzistorů a tady je závislost napěťové špičky lineárně závislá na bázovém

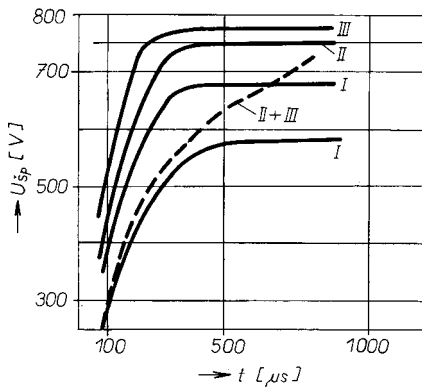
Obr. 1. Analyzované schéma zapojení



Obr. 2. Závislost napěťové špičky  $U_k$  a citlivosti na velikosti  $R_{B2}$  (normováno k  $R_{B1} = 47 \Omega$ )



Obr. 3. Schématické znázornění závislosti napěťové špičky na  $R_{B2}$  délce pulsu



Obr. 4. Zavislost napěťové špičky  $U_k$  a citlivosti na délce pulsu (paralelní kombinace 1, 2, 3 tranzistorů)

proudu, tedy  $R_{B2}$ . Experimentovat v této oblasti je dost nebezpečné pro tranzistory, je na nich velký úbytek napětí při proudu řádu ampérů. Zvýšení  $I_B$  nad dvojnásobek katalogové hodnoty už nepřináší zmenšení saturačního napětí tranzistorů, jen nové riziko jejich zničení. Prodlužování budicího pulsu způsobuje nárůst kolektorové napěťové špičky, ale jen do dosažení napětí průrazu druhého řádu na kolektorovém p-n přechodu.

Tyto výsledky mě donutily upravit podmínky měření. Nastavit bázový proud výkonových tranzistorů na  $0,5 I_{B1}$ , pro BU2508 je to  $0,5 A$ , z toho vyplývá po odečtení saturačního napětí T4, že  $R_{B1}$  je  $16 \Omega$ . Nové podmínky umožnily rozšířit oblast měření. Výsledky s reálnými hodnotami jsou představeny na obr. 4. Označení křivek I až III rozlišuje paralelní kombinaci jednoho až tří tranzistorů, na vodorovné ose je vyne-

sená délka budicího pulsu. Plně křivky rostou prakticky lineárně až k dosažení napětí průrazu druhého řádu, potom jsou konstantní. Významný je rozdíl závislostí mezi jedním tranzistorem a paralelní kombinací dvou tranzistorů, rozdělení kolektorového proudu výrazně zvyšuje napětí průrazu druhého řádu. Zapojení třetího tranzistoru už tak velký význam nemá.

Závislost citlivosti je také zajímavá, při malých proudech roste lineárně a dosahuje saturace pro jednotlivý budicí tranzistor, pro paralelní kombinace je závislost shodná, bez saturace. Je to důsledek nedostatečného otevření tranzistoru při  $0,5 I_B$ , ten omezuje budicí proud. Paralelní kombinace dvou tranzistorů se ukazuje jako dostatečná a zapojení třetího tranzistoru se zdá zbytečné. Lineární růst citlivosti první části křivky je narušen při dosažení napětí průrazu tranzistorů, ale pokračuje dál, jen s menší strmostí. Berme to jako důkaz vzniku nového procesu vypínání, který už není tak účinný, přesto přispívá k citlivosti. Největším překvapením bylo, že tranzistory byly schopné přežít budicí pulsy delší než jedna milisekunda, nešuměly na týlové hraně a prodloužení týlové hrany bylo nevýznamné. Když kolektorová špička dosáhne hodnoty průrazu, začne se na vrcholu kolektorového pulsu tvořit rovinka, malá „stolová hora“, a zpoždění způsobené touto deformací pulsu patrně ovlivňuje zmenšení strmosti růstu citlivosti.

Tato aplikovaná teorie vypadá velmi šedě a nudně, avšak když tyto výsledky byly použity při úpravě programu,

zlepšila se výsledná citlivost. Snížení opakovací frekvence umožnilo zmenšit odběr proudu a výkonové tranzistory přestaly „topit“. Aby si každý mohl upravit program svého detektoru podle svého výběru a zaexperimentovat si, bude program pro mikrokontrolér umístěn na [www.aradio.cz](http://www.aradio.cz).

*Ne každý má ovšem možnost si stáhnout tento program a ještě méně lidí má doma programátor. Těm bych rád nabídl možnost přeprogramování mikrokontroléru do nového režimu výměnou za fotografii vaší konstrukce.*

Pro majitele jednodušších detektorů bude nový program kompatibilní po výměně krystalu na 2 až 3 MHz. Majitelé složitějších detektorů budou muset přepočítat a vyměnit součástky filtru.

Poslední podobné měření jsem dělal asi před deseti lety a byl to „masakr“. Tranzistory typu SU... odcházely hned, ostatní po krátkém váhání a ty, co přežily, se po dosažení průrazu rozšuměly. Máme velké štěstí, že jsou k dispozici nové součástky a tím i lepší výsledky.

Detektory kovu pracující v režimu milisekundových pulsů je možné provozovat jen s malou opakovací frekvencí z důvodu omezení tepelných ztrát tranzistorů a také spotřebu je nutné udržet v rozumných mezích. Nízké opakovací frekvence, jedná se o desítky Hz, nejsou vhodné pro selektivní nebo synchronní zpracování signálu, proto bude nutné rozvinout nové způsoby impulsního zpracování signálu.

## Oprava hybridních modulů

Koncové výkonové stupně moderních transceiverů jsou zpravidla osazovány hybridními moduly. V případě jejich poruchy bývají vyměňovány za nové. Vadné moduly by se však neměly vyhazovat, protože je možné je opravit.

Nejprve je však nutné zjistit, zda je modul opravu vadný. Němečtí radioamatéři pozorovali u modulů před jejich definitivním výpadkem často stejné chování: vysílací výkon kolísá, občas zcela vysazuje a čím teplejší je modul, tím je to horší.

Pokud není zcela jisté, že modul je opravdu vadný, je vhodné jej vyzkoušet. Nejprve se odpálí nožka vstupu. Vzhledem k tomu, že moduly mají impedanci  $50 \Omega$ , lze změřit jak výstupní výkon budicího stupně (zpravidla stovky mW), tak i přivést na výkonový modul vnější buzení (předem však přepnout transceiver na vysílání).

Pro buzení modulu lze použít přenosných vysílačů s malým výkonem, případně přes tlumicí člen. Mimoto je vhodné kontrolovat diody PIN v prepínači příjem/vysílání. Je-li po těchto zkouškách jisté, že je modul skutečně vadný, je teprve nyní vymontován.

Pozor při otevírání plastového pouzdra. Součástky uvnitř modulu jsou připájeny na

slabé keramické destičce, připevněné na základní kovové desce. Ochranný plastový kryt má malý výčnělek, kterým je připevněn na okraji keramické destičky.

Jemným šroubovákem zasazeným do mezery mezi základní desku a keramiku lze opatrným tlakem směrem od keramické destičky nadzvednout a odejmout ochranný kryt, aniž by se destička poškodila (pozor: destička může být zhotovena z kysličníku berylia, jehož prach je jedovatý, zejména při nadýchání - tedy v žádném případě ne-rozbíjet!).

Někdy je nutné předem opatrně odstranit silikonové lepidlo v mezeře k základní desce, neboť jinak je otevírání modulu ztíženo.

Po otevření modulu je patrné, že se jedná o obvyklý tranzistorový zesilovač, pouze miniaturizovaný. Není vhodné se dotýkat zalévací hmoty na tranzistorech.

Nejčastější chybou je přerušení plošného spoje na keramické destičce. Např. na kolektoru budicího tranzistoru výkonového modulu SAV-17 nebylo žádné napětí, ačkoli bylo na napájecí vývod přivedeno. Při měření hrotem podél spoje se napětí nejdříve objevilo. Přitom přerušení spoje nebylo vidět. Po jeho přepájení byl modul opět v pořádku.

Ani zdánlivě dobře pocínované plošné spoje nemusí být vodivé. Při vyšších teplotách mohou vznikat (vzhledem k různé roztažnosti cínu a keramiky) vlasovité přerušování. Před vlastním pájením na vadném spoji je vhodné celý modul opatrně nahřát na plotně, neboť jinak se na něm nedá rozumně pájet. Používaná keramika je totiž velmi

dobře tepelně vodivá a odvádí teplo k základní desce.

Pro pájení je vhodné použít páječky s regulací a s možností nastavení teploty. Doporučovaný příkon je  $50 W$ . Autor příspěvku tímto způsobem již opravil řadu modulů, které dodnes spolehlivě fungují.

Někdy je velmi obtížné nalézt vadné místo. Jednoznačnému určení chyby nepomáhá často ani měření, zejména na vícenásobných spojkách na zem. Při zapnutém vysílači lze sledovat vedení spoju malým, izolovaným hrotem bez mečího kablíku, přičemž se na spoje s citem tlačí. Tak se mohou spojit přerušené spoje a najednou je na výstupu opět výkon. Příslušné místo je nutno si označit a přepájet. Chyba bývá odstraněna.

A pokud se oprava nepodaří (to se také stává), byla sice námaha zbytečná, ale přitom to nic nestálo. Chyba může mít i jiné příčiny. Pokud se to však podaří, ušetřilo se dost peněz.

Při opravě je dobré mít k dispozici technická data modulu a znát tak zapojení vývodů, napájecí napětí a budicí výkon.

Podobným způsobem lze opravit i moduly mobilních transceiverů a jiné hybridní moduly, používané v různých elektronických zařízeních. Zapotřebí je jak trochu odvahy, tak i jisté zkušenosti a znalosti.

JOM

[1] Wolter, Philipp, DL6KV: Defekte Hybridmodule wiederbeleben. CQ DL 5/2001, s. 364.

# Prodloužení osvětlení vnitřku vozu

Martin Pospíšilík

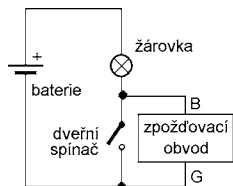
**Obvody prodlužující osvětlení vnitřku vozu po zavření dveří si v poslední době nacházejí cestu i do automobilů s levnější výbavou. Pro ty, kteří podobný obvod ve svém vozidle postrádají, je určen následující návod, který je svou jednoduchostí vhodný i pro naprosté začátečníky.**

Prodloužené osvětlení přináší několik výhod: Řidič může ihned po nasednutí zavřít dveře, přičemž mu ještě zbývá určitý čas na zasunutí klíče do zapalování, zapnutí pásů apod. Zvláště za deště s větrem ocení, že mu zbytečně neprší do auta otevřenými dveřmi a přitom nemusí ve tmě hledat spínač osvětlení. Zhasínání světla je navíc plynulé, což zmiňuje přechod ze světla do tmy.

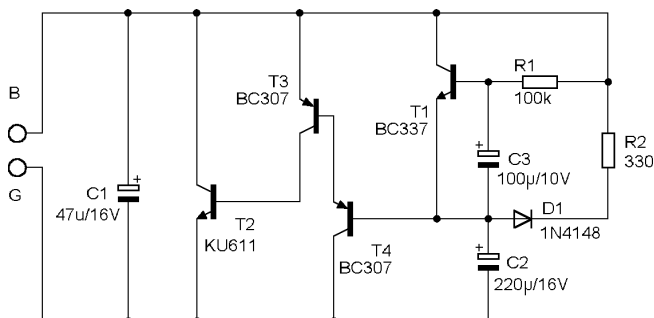
S uvedenými součástkami je doba svitu asi 7 s a doba stmívání 2 s, je zde však patrný vliv velikosti napětí, příkonu žárovky a tolerance součástek. Vzhledem k jednoduchosti a použití obvodu to však není na závadu.

Při návrhu obvodu jsem kladl důraz především na funkční jednoduchost, dostupnost součástek, jednoduchou montáž bez větších zásahů do elektrické soustavy vozidla a prakticky nulový odběr proudu z baterie v klidovém stavu. Proto jsem nepoužil žádný aktivní prvek, který by v době klidového stavu vyžadoval napájení. Podmínkou pro správnou funkci obvodu je, aby dveřní spínač automobilu spínal „na kostru“, tedy byl spojen se záporným pólem baterie. Zpoždovací obvod se pak připojuje paralelně k němu podle obr. 1.

Vlastní schéma obvodu je na obr. 2. Kondenzátor C1 omezuje vliv rušení elektrické sítě a brání zakmitávání obvodu. Kondenzátor C2 je v klidovém



Obr. 1. Zapojení obvodu do palubní sítě automobilu



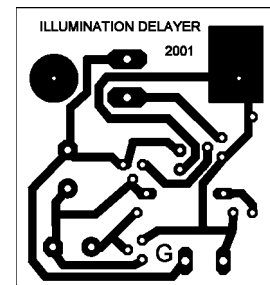
Obr. 2. Schéma zapojení zpoždovacího obvodu

stavu nabitý přes žárovku na napětí automobilové sítě, všechny tranzistory jsou uzavřeny. Otevřeme – li dveře automobilu, sepne dveřní spínač a žárovkou začne procházet proud. Zároveň se spínačem zkratuje vývod B proti zemi a kondenzátor C2 se přes D1 a R2 vybije. V okamžiku, kdy dveře zavřeme, je C2 vybitý, tranzistor T4 je otevřený, což má za následek otevření tranzistorů T3 a T2. Uvedené zapojení se vyznačuje malým nabíjecím proudem kondenzátoru C2, který funguje v podstatě jako paměť, což umožňuje použít relativně malou kapacitu, aniž by se příliš zkrátila doba svitu. Žárovka svítí dál, tranzistorem T2 prochází proud. Je na něm však určitý úbytek napětí, což se projeví mírným poklesem jasu žárovky. Tento úbytek způsobí, že se na svorce B objeví kladné napětí asi 2 V, které přes rezistor R1 nabíjí kondenzátor C3. Se zvětšujícím se nábojem na kondenzátoru se otevírá tranzistor T1, který byl vybrán s ohledem na velký proudový zesilovací činitel, čímž dochází ke zrychlujícímu se nabíjení kondenzátoru C2. Ten je zpočátku nabíjen i malým proudem přes tranzistory T3 a T4. Se stoupajícím napětím na C2 se zavírají tranzistory T4, T3, T2. Jas žárovky klesá, napětí na svorce B stoupá, což ještě urychluje nabíjení C3 a C2. Po 7 sekundách, kdy se C2 nabíjel jen velmi pomalu a žárovka svítla téměř konstantním jasnem, se nabíjení natolik zrychlí, že během dalších 2 s je C2 nabit opět na maximální napětí, všechny tranzistory jsou uzavřeny, žárovka nesvítí a obvod neodebírá téměř žádný proud. Maximální přípustný odběr v klidovém stavu by neměl být větší než 1 mA, střední hodnotu odebraného proudu jsem naměřil v oblasti 0,5 – 0,6

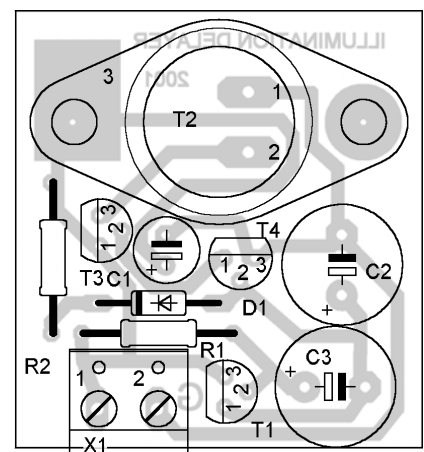
mA v době od 2 minut po uvedení do klidového stavu. Při kapacitě 60 Ah by akumulátor teoreticky snesl vybíjení tímto proudem po dobu asi 6800 let.

Konstrukce je natolik jednoduchá, že nevyžaduje žádných zvláštních podmínek. Je třeba dát pozor na správné pólování kondenzátorů a zapojení vodičů do svorkovnice (zem je ze strany plošného spoje označena písmenem „G“). Doporučuji dodržet typy všech tranzistorů s ohledem na velikost jejich proudového zesilovacího činitele. S hodnotami součástek je možno experimentovat, jenom upozorňuji na vzájemnou souvislost hodnot R1, C2 a C3. Když například zvětšíme odpor R1, nejen že se prodlouží doba svitu, zmenší se i nabíjecí proud C2, takže stmívání bude probíhat po neúnosně dlouhou dobu, po kterou bude tranzistor T2 zbytečně zatížen velkou výkonovou ztrátou. Navíc svit žárovky nebude zcela konstantní ani v době, ve které by měl být, protože se projeví malá kapacita kondenzátoru C2.

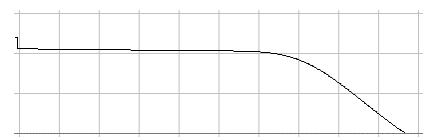
Obvod je navržen pro automobilovou síť se jmenovitým napětím 12 V a příkon žárovky 5 W a za těchto podmínek byl odzkoušen. Příkon může být odlišný, přičemž při větším příkonu se



Obr. 3. Deska s plošnými spoji zpoždovacího obvodu v měřítku 1:1



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce



Obr. 5. Typický průběh napětí na žárovce po zavření dveří

# Tester elektrolytických kondenzátorů

Jan Klubrt

Svého času jsem si postavil podle AR-A 8/87 tester kondenzátorů. Nebyl jsem s jeho funkcí plně spokojen, a tak jsem ho mírně předělal. Používám jej již několik let k plné spokojenosti.

## Úvod

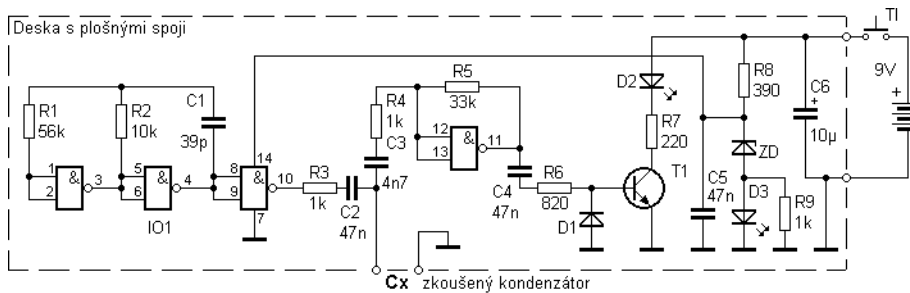
Elektrolytický kondenzátor má přes postupující integraci stále nezastupitelné místo v elektronických zapojeních. Některým výrobcům se však nedaří vyrábět tyto součástky s odpovídající spolehlivostí, a proto se mnohdy stávají nejporuchovější součástí konstrukce, především se zvětšuje jejich sériový odpor  $R_s$ . Ten se však s teplotou zmenšuje, takže první příznaky závady mohou být jen po zapnutí

přístroje a po zahřátí zmizí. I tato vlastnost ztěžuje opravu takto postiženého přístroje. Proto se osvědčilo u podezřelého zapojení nebo modulu proměřit napřed všechny elektrolytické kondenzátory dále popsanou zkoušečkou. Kondenzátory se zkoušejí zapájené, napětí na nich nepřekračuje jednotky mV a proto nehrozí nebezpečí okolním součástkám. Měřený kondenzátor je napájen střídavým proudem jednotek mA o kmitočtu asi 500 kHz, což při nejmenší tímto přístrojem měřitelné

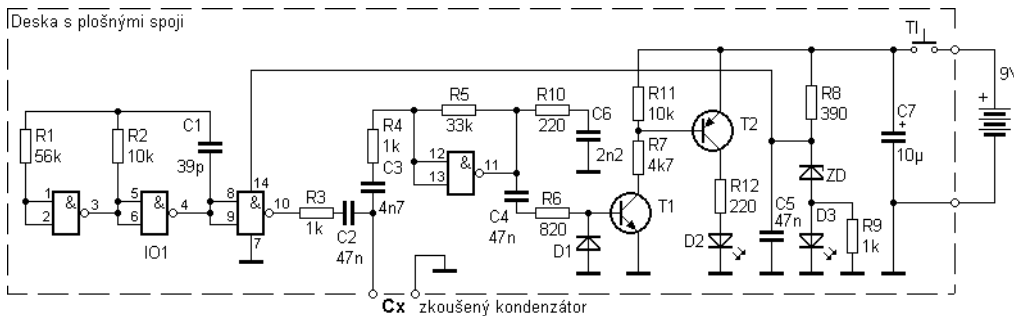
kapacitě 1  $\mu\text{F}$  představuje impedanci 0,3  $\Omega$ . Parazitní sériový odpor  $R_s$  dosahuje u dobrých kondenzátorů až několika ohmů. Úbytek napětí, který je prakticky úměrný  $R_s$ , se dále zesílí a překročení určité hranice je indikováno svítivou diodou. Z praxe lze říci, že je vhodné indikovat odpor  $R_s$  větší než 5  $\Omega$ , neboť při  $R_s > 5 \Omega$  mohou blokovací a filtrační kondenzátory již zhoršovat funkci obvodu. Kvalita vazebních kondenzátorů nebývá tak kritická.

## Popis zapojení

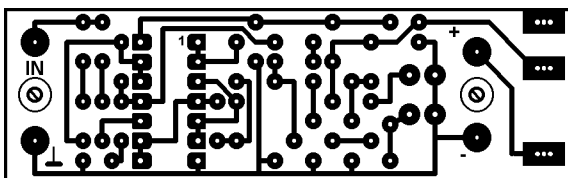
Hradla 1 a 2 tvoří astabilní multivibrátor kmitající na kmitočtu asi 500 kHz. Signál z multivibrátoru se přes oddělovací hradlo 3, rezistor R3 a oddělovací kondenzátor C2 přivádí na měřený elektrolytický kondenzátor. Úbytek napětí na něm se zesiluje hradlem 4 zapojeným jako zesilovač. Po detekci se signál zesiluje tranzistorem T1, v jehož kolektoru je indikační svítivá dioda D2. Pro zajištění neměnných parametrů je napájecí napětí destičkové baterie 9 V stabilizováno Zenerovou diodou ZD v sérii se zelenou svítivou



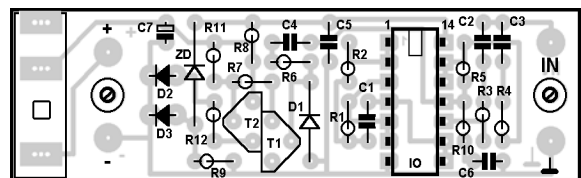
Obr. 1. Původní zapojení testeru z [1]



Obr. 2. Upravené zapojení testeru



Obr. 3. Deska s plošnými spoji pro tester



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce

zkracuje dobu svitu a naopak. Potřebujeme-li spínat zátěž větší než 10 W, doporučuji opatřit T2 chladičem, neboť jeho kolektorová ztráta je v plně sepnutém stavu již při příkonu 5 W asi 400 mW a při stmívání vzroste krátkodobě až na 1,3 W. Maximální kolektorová ztráta T2 je 10 W [1].

Věřím, že uvedená konstrukce bude dobrým odrazovým můstkem pro za-

čátečníky a jakousi „praktickou maličkostí“ pro pokročilé bastlíře.

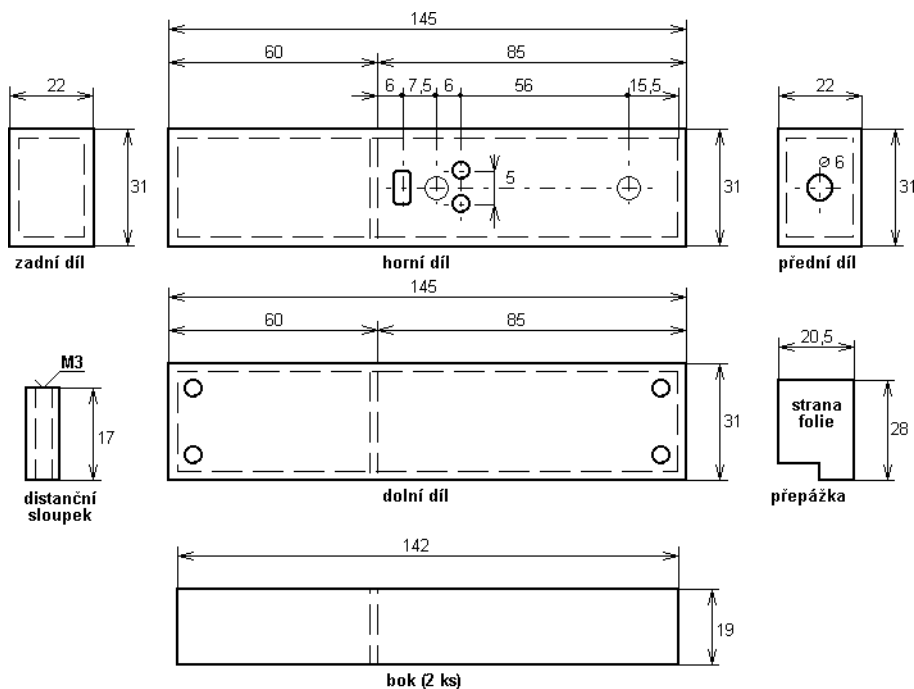
## Seznam součástek

R1	100 k $\Omega$ , TR212
R2	330 $\Omega$ , TR212
C1	47 mF/16 V, Ř 6 mm
C2	220 $\mu\text{F}$ /16 V, Ř 10 mm
C3	100 $\mu\text{F}$ /10 V, Ř 10 mm

D1	1N4148
T1	BC 337
T2	KU 612
T3, T4	KC 307

## Literatura

- [1] Šrait, P.: Od krystalky k modelům s tranzistory. SNTL 1978.  
[2] Amatérské radio B/2 1989, s. 46.



Obr. 5. Krabička z kuprexitu pro tester.

Na levém boku asi 50 mm od přední strany vyvrtat díru o průměru 2 mm a do ní zevnitř vsunout dutý nýtek a připájet jej. Do nýtku zapájet kablík dlouhý asi 10 cm zakončený miniaturním měřicím hrotem. Nýtek a asi 1 cm kablíku převléci bužirkou. Vnitřní plochu krabičky spojit vodičem s pájecím bodem vstup minus na plošném spoji.

diodou D3. Dioda D3 má kromě funkce stabilizace i funkci indikace dobré baterie (při poklesu napětí baterie pod asi 7 V dioda přestává svítit).

### Nastavení

Po sestavení se zkušec nastaví takto: Na měřicí hroty se připojí rezistor 5,6  $\Omega$  a změnou R3 (pro nastavení jej nahradíme odporovým trimrem asi 2,5 nebo 5 k $\Omega$ ) se nastaví oblast mezi svítem a zhasnutím indikační diody D2. Pak trimr změníme a nahradíme rezistorem z řady s nejbližším odporem. Při zkoušení elektrolytických kondenzátorů se měřicí hroty připojují přímo na

jeho vývody. Pohyblivý hrot nemá být delší než 10 cm a po ocejchování jej nelze prodlužovat.

### Upravené zapojení

Podle původního návrhu podle [1] bylo velmi problematické nastavit výstupní tranzistorový zesilovač pro indikační diodu D2 pro nejednoznačné rozhraní mezi svítem a tmou. Upravené zapojení má tranzistorový zesilovač dvoustupňový - byl přidán tranzistor T2 p-n-p s příslušnými pracovními rezistory. Základní funkce přístroje se tím nemění. Vzhledem k tomu, že se hradlo 4 využívá jako lineární zesilo-

vač (zápornou zpětnou vazbou pomocí rezistoru R5 je nastaveno zesílení na asi 30), tedy v nezaručované funkci, mohla by u některých integrovaných obvodů svítit D2 i při R3 s maximálním odporem, případně by se mohl zesilovač rozkmitat. Tento jev je odstraněn tlumicím sériovým článkem RC na výstupu hradla 4 (R10, C6).

Návrh desky s plošnými spoji a rozmístění součástek na plošném spoji pro upravený tester jsou nakresleny na obr. 3 a 4. Aby se touto úpravou nezvětšil rozměr desky s plošnými spoji, je deska navržena pro montáž rezistorů nastojato. Zároveň je deska prodloužena tak, aby se do ní dalo zapájet i tlačítko T1 (mikrospínač B593). Rozměry dílů pro krabičku z kuprexitu jsou na obr. 5.

### Seznam součástek

R1	56 k $\Omega$
R2, R11	10 k $\Omega$
R3	1 k $\Omega$ - viz text
R4, R9	1 k $\Omega$
R5	33 k $\Omega$
R6	820 $\Omega$
R7	4,7 k $\Omega$
R8	390 $\Omega$
R10, R12	220 $\Omega$
C1	39 pF
C2, C4, C5	47 nF
C3	4,7 nF
C6	2,2 nF
C7	10 $\mu$ F/16 V
D1	BAT85 (GAZ51)
D2	LED červená (LQ1102)
D3	LED zelená (LQ1702)
ZD	3 V/0,4 W Zener. dioda
T1	KC238 (BC548 apod.)
T2	KC308 (BC558 apod.)
IO1	MHB4011
TI	mikrospínač B593

Zapojení na obr. 1 a části textu jsou převzaty z [1].

[1] Hřček, V.: Zkušec elektrolytických kondenzátorů. Amatérské radio A 8/87, s. 286.

## Indikátor nf signálu

Indikátor dává hrubou představu o přítomnosti nf signálu. I když jsem ho navrhl původně jako doplněk jednoduchého magnetofonu, nalezne možná i jiné uplatnění.

Zapojení indikátoru je na obr. 1. V nepřítomnosti signálu jsou tranzistory T1 a T2 uzavřeny a svítí červená LED. Přivedeme-li na bázi T1 nf signál, otvírají kladné půlvlny tranzistor T1. Tranzistor vybíjí kondenzátor C2, který se znovu nabíjí přes R5 a přechod báze-emitor T2. T2 se otevírá a zelená LED se rozsvítí.

Pro správnou funkci obvodu je nutné, aby napětí na červené LED a sériově zapojené D1 bylo o několik desetin voltu větší než napětí na zelené LED při stejném proudu. Podle potřeby lze

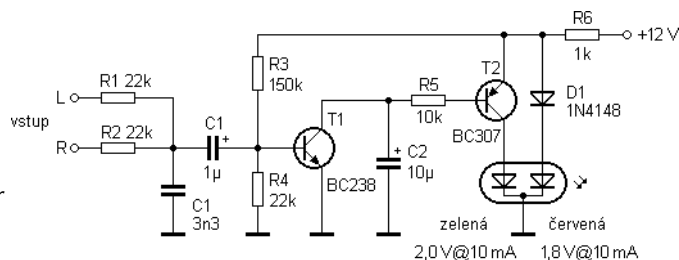
D1 vypustit, případně doplnit další diodu do série s D1. Odporovým děličem R3, R4 je vytvořeno předpětí na bázi T1. Velikost tohoto předpětí ovlivňuje citlivost obvodu. Předpětí nastavíme změnou odporu R3.

Při vynechaném R3 (žádné předpětí) je citlivost asi 800 mV, při R3 = 120 k $\Omega$  asi 150 mV. Zmenšíte-li dále odpor R3, bude svítit zelená LED trvale. Odpor rezistoru R5 a kapacita C2 určují časové konstanty obvodu.

Obvod byl navržen jako náhrada LED indikující záznam v kazetovém magnetofonu. Protože byl zapojen až za záznamový zesilovač, kde jsou zdůrazněny signály vyšších kmitočtů, byl do obvodu zapojen kondenzátor C1, který citlivost pro vyšší kmitočty zmenšuje. Pro jiné aplikace kondenzátor C1 vypustíme nebo podstatně zmenšíme jeho kapacitu.

Jaroslav Belza

Obr. 1. Indikátor nf signálu



# Zesilovač pro PC s TDA8560Q

Michal Slánský

Před časem jsem se rozhodl pro stavbu zesilovače pro PC. „Klasické“ plastové reproduktorové skřínky určené k PC mi nevyhovovaly z důvodu nekvalitní reprodukce. Proto jsem začal hledat vhodný integrovaný obvod pro konstrukci zesilovače k PC. Nakonec zvítězil integrovaný obvod firmy PHILIPS TDA8560Q, se kterým je konstrukce zesilovače jednoduchá.

Zesilovač je postaven na jediné desce s plošnými spoji. Jelikož je tento zesilovač připojen k zvukové kartě v PC, jsou vynechány tónové korekce, regu-

látor hlasitosti a vyvážení. Kmitočtový průběh lze upravit např. v multimediálním přehrávači WinAmp Player, který obsahuje desetipásmový ekvalizér pro

vhodné nastavení kmitočtové charakteristiky. Dále tento přehrávač umožňuje regulovat hlasitost a vyvážení hudebních kanálů. Samozřejmě je možné použít jiný přehrávač, ale WinAmp Player je v současné době nejpoužívanější a je navíc k dispozici jako freeware.

## Popis zapojení

Jádrum celého zesilovače je integrovaný obvod TDA8560Q, který vyžaduje jen minimum externích součástek. IO je připevněn k chladiči na desce s plošnými spoji. Chlazení lze zlepšit ventilátorem, který zajistí lepší cirkulaci vzduchu mezi žebry chladiče. Spolu se zesilovačem je na desce umístěn i transformátor. Díky tomuto uspořádání tvoří zesilovač kompaktní modul, který lze upevnit do vhodné krabíčky.

Zesilovač má na svou obvodovou jednoduhost velmi dobré vlastnosti. Má malé zkreslení, které je asi 0,02 % při výstupním výkonu 2x 15 W při zátěži 8 Ω. Napájení zesilovače může být v rozsahu 6 až 18 V. Kmitočtový rozsah zesilovače je 20 Hz až 20 kHz pro pokles 1 dB. Zesílení IO je 40 dB (100x). Katalogový list TDA8560Q lze vyhledat na internetové adrese: <http://www.semiconductors.philips.com/pip/tda8560q/n1>

Zesilovač je v doporučeném zapojení. Ze schématu na obr. 1 je patrné, jak málo je potřeba externích součástek. Nf vstupy jsou připojeny přes dva kondenzátory 470 nF. Reprodukory lze připojit přímo na výstupy IO. Další součástky v obvodu jsou kondenzátory napájecí větve, které mají za úkol odstranit případná rušení, a obvod MODE.

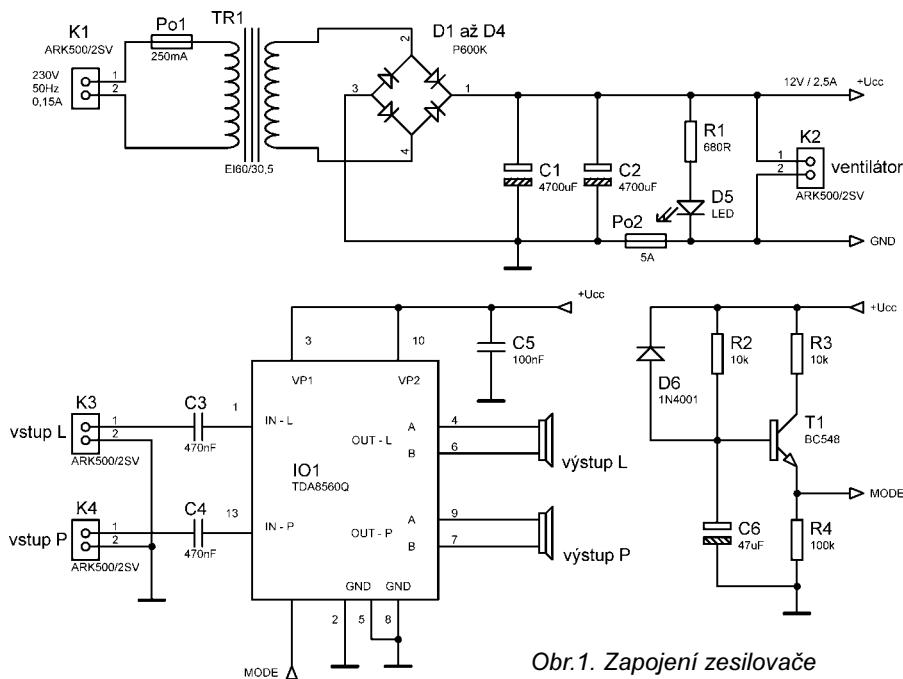
Obvod s tranzistorem T1 zajišťuje zpožděný start po zapnutí zesilovače. Po zapnutí zesilovače se nejprve přivede napětí přes R2 a nabíjí se kondenzátor C6. Podle stavu napětí na kondenzátoru se mění stavy na vstupu MODE:

- STANDBY - při napětí na vstupu MODE 0 až 2 V zesilovač pracuje s celkovým odběrem 100 μA.
- MUTE - při napětí na vstupu MODE 3,3 až 6,4 V jsou odpojeny vstupní a výstupní svorky zesilovače.
- NORMAL - při napětí větším než 8,5 V (max +U<sub>cc</sub>) zesilovač normálně pracuje.

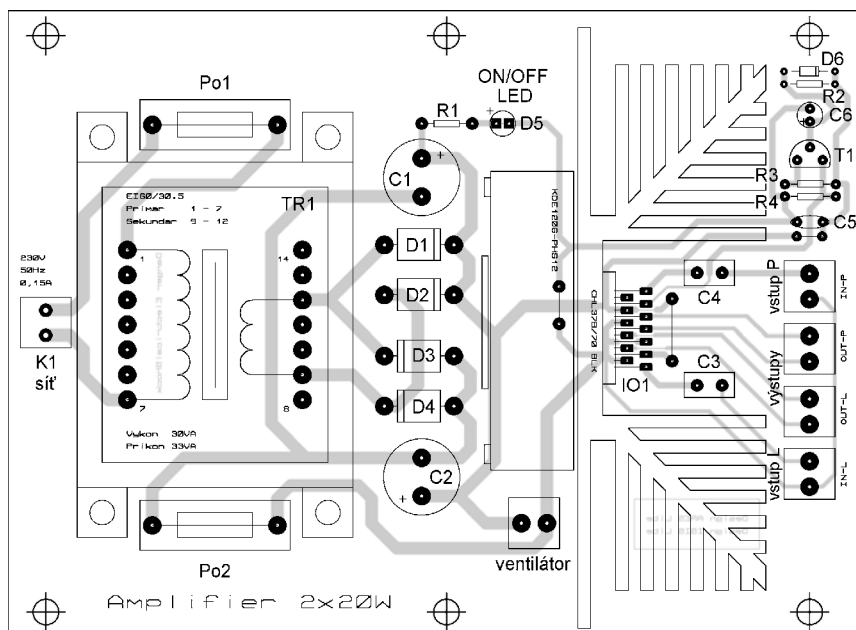
Napájecí zdroj je v klasickém zapojení s diodovým můstkem a filtračními elektrolytickými kondenzátory.

## Závěr

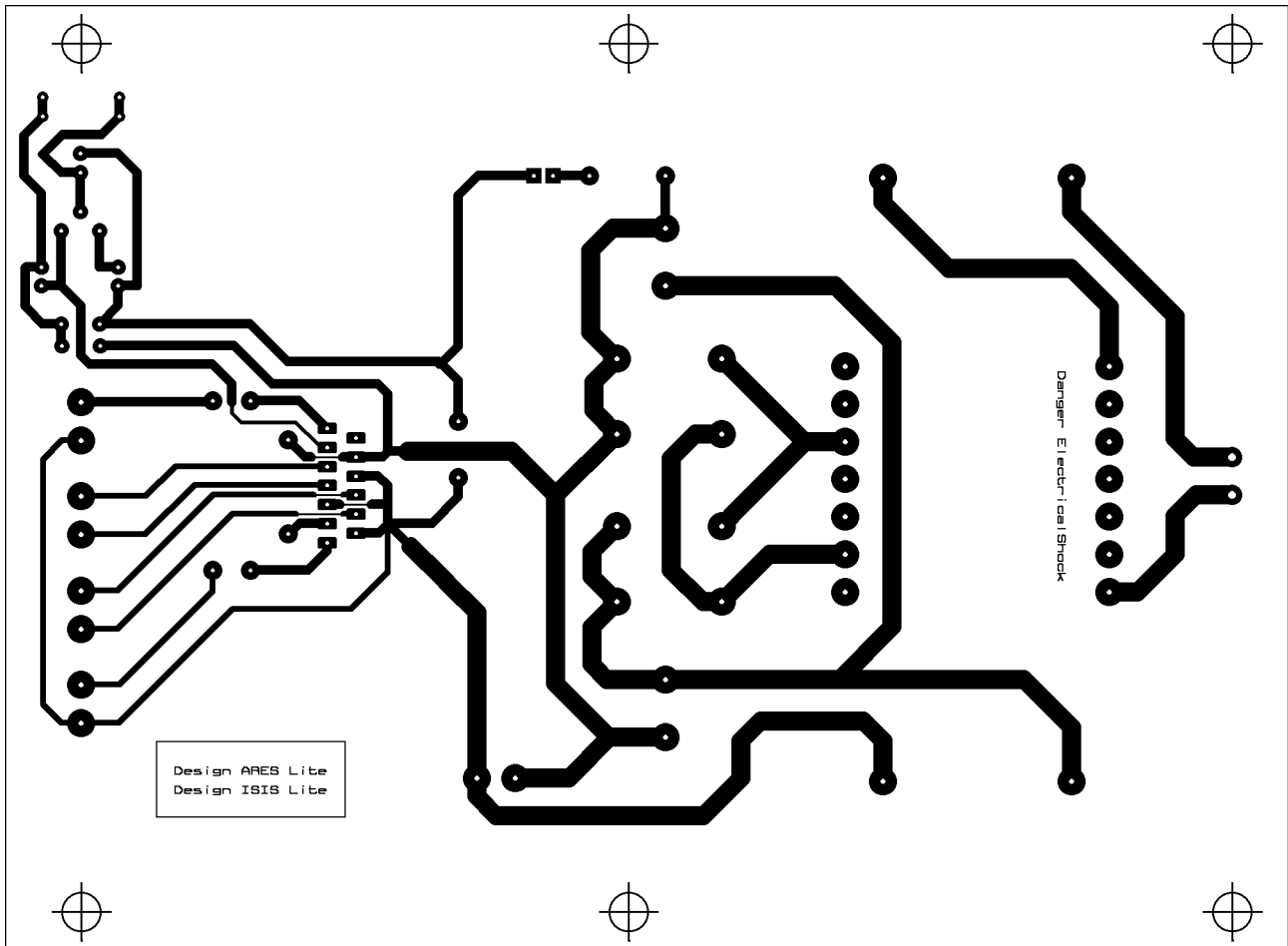
Zesilovač pracuje naprosto spolehlivě, a proto jsem s ním spokojen. Splnil moje očekávání a určitě je lepší než



Obr. 1. Zapojení zesilovače



Obr. 2. Osazení desky s plošnými spoji zesilovače



Obr. 3. Deska s plošnými spoji zesilovače v měřítku 1:1

doplňkové malé reproduktorové skříňky, standardně dodávané k PC. Zároveň se zesilovačem jsem postavil reproduktorové skříňky osazené basovým a výškovým reproduktorem (ARN226-05/8 a ARV104-00/8). Reproduktry jsou napájeny přes dvoupásmovou výhybku se strmostí 12 dB a dělicím kmitočtem 2500 Hz.

#### Seznam součástek

R1	680 Ω	D5	LED 5 mm (zelená)
R2, R3	10 kΩ	D6	1N4001
C1, C2	4700 μF/25 V	T1	BC548
C3, C4	470 nF, fóliový	IO1	TDA8560Q
C5	100 nF, keramický	Po1	F250mA
C6	47 μF/25 V	Po2	F5A
D1 až D4	P600K	K1 až K4	ARK500/2SV
		TR1	12 V/30 VA, EI60/30,5

## Potlačení hlasu ve stereofonním záznamu

Pokud chcete potlačit hlas zpěváka ve stereofonní nahrávce, umožní vám to obvod na obr. 1.

Při záznamu levého a pravého zvukového kanálu se obvykle posadí hlas zpěváka doprostřed nahrávky mezi hudební nástroje levého a pravého kanálu. Převrátíme-li signál pravého kanálu a smísíme-li jej s kanálem levým, tak originální signály, které se se svojí úrovní rovnaly, se v protifázi zruší, anebo se podstatně potlačí jejich úroveň.

Invertor s operačním zesilovačem IO1a převrací fázi pravého kanálu a současně signál nepatrně zesiluje. Na výstup invertoru je připojen potenciometr R5. Signál z běžce potenciometru je dále směřován s levým kanálem (IO1b). Útlum se nastavuje potenco-

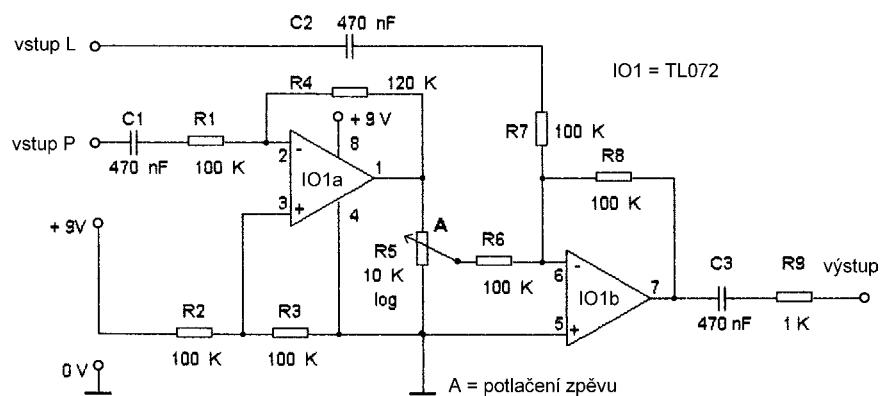
metrem. Na výstupu IO1b je signál s potlačeným zpěvem nebo některým nástrojem, což si ověříte příposlechem.

Mimo jiné toto zapojení může posloužit, když si při poslechu desky nebo CD chceme prozpěvovat sami, aniž

bychom byli rušeni originálním interpretem.

**Zdeněk Hájek**

*Electronics Today International. September 1981.*



Obr. 1. Zapojení obvodu pro potlačení zpěvu



# Antény pro mobilní komunikaci V

Ing. Miroslav Procházka, CSc.

## Antény pro radiotelefony (radiostanice)

Radiotelefony pracují obvykle na nižších kmitočtových pásmech VKV (např. 150 MHz). Dříve se používaly výsvnné (teleskopické) čtvrtvlnné monopóly (biče), které měly potíže s kvalitou kontaktů mezi díly výsvnného vodiče a často byly poškozovány ohnutím neopravitelným způsobem. Později byly nahrazeny šroubovicovým vodičem (pružinovou anténou), jehož délka byla až 3x kratší v důsledku induktivního zkrácení vodiče (viz dále antény pro MT).

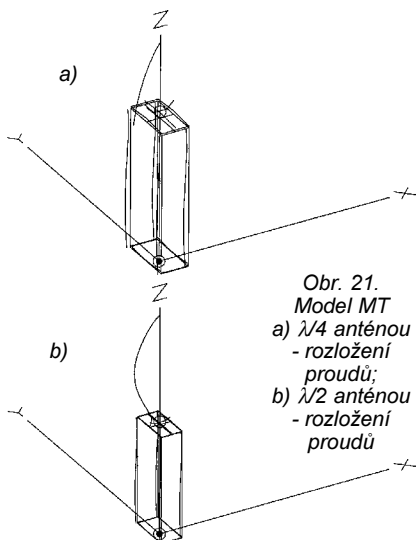
Protože stanice se držela před ústy a anténa poněkud vyčnívala nad hlavu, nebyl horizontální diagram tak deformovaný jako u antén pro pagery nebo, jak uvidíme dále, u mobilů (MT), které se drží téměř u hlavy.

Pokud jde o přenosné radiostanice, jsou obvykle vybaveny buď bičovou  $\lambda/4$  anténou, nebo separátní přípojnou anténou závěsnou ( $\lambda/2$  vertikální dipól), případně, pracuje-li radiostanice na nižších kmitočtech (kolem 30 MHz), směrovou drátovou anténou (např. obrácené V).

V současné době jsou nejvíce rozšířeny mobilní telefony (MT).

## Antény pro mobilní telefony

V následujících odstavcích se budeme zabývat anténami pracujícími v pásmu 800 až 1000 MHz, (případně 1,8 až 1,9 GHz), které v současnosti pokrývají většinu buňkových systémů. MT pracují obvykle na dvou kmitočtech (příjem, vysílání). Jejich anténa zpracovává poměrně široké kmitočtové pásmo (asi 10 %), musí mít malé rozměry srovnatelné s rozměry přístroje a dále musí zajistit všesměrový horizontální diagram se ziskem 0 dB nebo větším. Požadavek na všesměrový diagram a malé rozměry je v rozporu s použitím MT, neboť tyto přístroje jsou drženy blízko hlavy, která působí jako dielektrický absorpční elipsoid,



Obr. 21. Model MT  
a)  $\lambda/4$  anténa - rozložení proudů;  
b)  $\lambda/2$  anténa - rozložení proudů

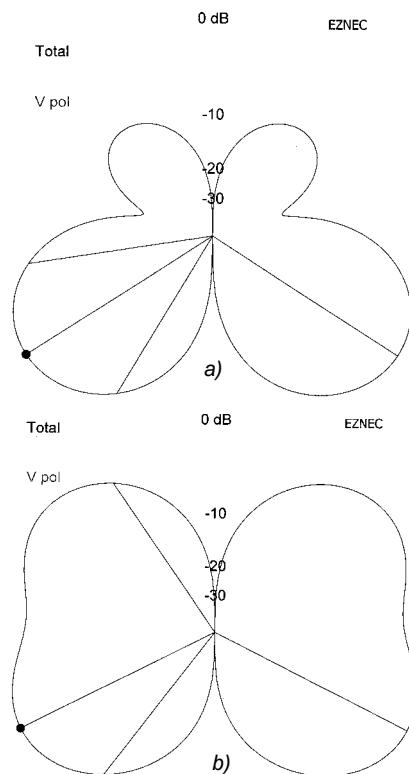
jehož hlavní osa je délkově srovnatelná s půlvlnou použitého kmitočtu. Hlava působí podobně jako tělo u antén pro pagery a deformuje horizontální diagram záření MT. Tyto potíže by se daly odstranit umístěním antény nad hlavu uživatele. Potřebný přístroj by byl však velmi rozměrný a s ohledem na nutnou minimální vzdálenost mezi uchem a ústy, která je přibližně 10 cm, nevhodný.

Anténa umístěná přímo na tělese MT budí povrchové proudy na vodivých částech MT. Tyto proudy mění původní diagram záření vlastní antény. Účinnost vyzařování antény je ovlivněna těsnou blízkostí hlavy. Polarizace diagramu záření je dána jednak polohou antény, většinou šikmo k vertikální ose a částečně i případným vyzařováním proudů na tělese přístroje.

Při návrhu antén pro MT hraje důležitou roli již uvedený střední efektivní zisk daný mnohacestným šířením zejména v zastavených prostorech. Pokud se podaří zvětšit střední efektivní zisk, zmenšíme potřebnou kapacitu baterií a také rozměry MT. V následujícím se budeme věnovat několika základním typům antén pro MT:  $\lambda/4$  a  $\lambda/2$  monopól, rukávový dipól, šroubovicová anténa, skryté antény.

## Monopól $\lambda/4$ a $\lambda/2$

Původní anténou pro MT byla pružná, případně teleskopická anténa dlouhá čtvrt

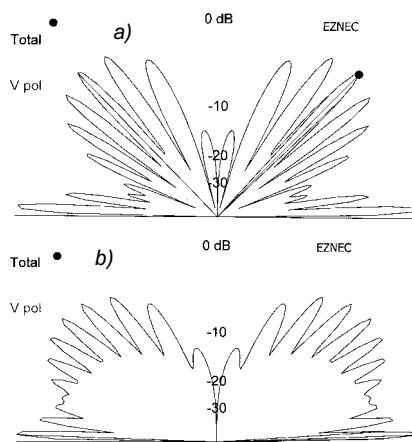


Obr. 22. Vertikální diagramy MT ve volném prostoru s a)  $\lambda/4$  anténou; b)  $\lambda/2$  anténou

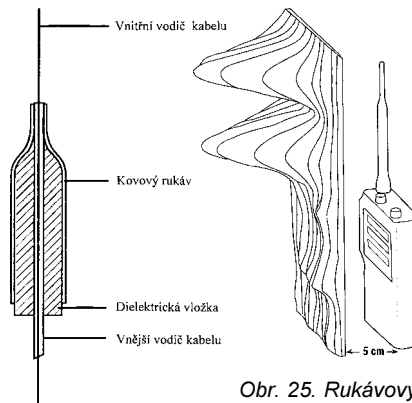
nebo půl vlny. Na jejím chování si ukážeme některé vlastnosti antén MT, zejména vliv existence nosného tělesa MT. Pro průzkum zvolíme kmitočet asi 900 MHz a rozměry tělesa MT 160 x 60 x 30 mm.

Vodivé těleso MT nahradíme drátovou maketou a za použití momentové metody stanovíme rozložení proudu na vodiči antény a na drátech makety. Na obr. 21a, b je vyznačeno rozložení proudů pro případy  $\lambda/4$  a  $\lambda/2$  monopólu. Při číselném hodnocení amplitud proudů na monopólu a na vertikálních vodičích makety tělesa MT zjistíme, že v prvním případě jsou proudy na maketě 10x menší než na anténním prvku. Ve druhém případě,  $\lambda/2$  monopolu, jsou proudy na maketě zanedbatelné, takže jejich působení z hygienického hlediska absorpce vř energie je mizivé, stejně jako možný vliv na výsledný diagram záření. Na obr. 22 a, b. jsou uvedeny vertikální diagramy záření obou případů ve volném prostoru. Horizontální diagramy jsou téměř kruhové se složkou horizontální polarizace kolem -30 dB. Na obr. 23 a, b jsou uvedeny vertikální diagramy ve stavu, že MT je držen ve výši 160 cm nad průměrnou zemí. Výhoda  $\lambda/2$  monopólu je zřetelná - krytí v elevaci je mnohem rovnoměrnější. To vedlo konstruktéry k použití rukávového dipólu (obr. 24). Praktické provedení na starších typech MT nebo mobilních radiotelefonech je na obr. 25 spolu s rozložením intenzity elektromagnetického pole v malé vzdálenosti od přístroje. Určitou nevýhodou rukávového dipólu je jeho úzkopásmovost daná existencí rezonanční izolační reaktance na spodním konci rukávu.

(Pokračování příště)



Obr. 23. Vertikální diagramy MT nad běžnou zemí ve výšce 160 cm s a)  $\lambda/4$  anténou; b)  $\lambda/2$  anténou



Obr. 24. Řez rukávovým dipólem pro MT

Obr. 25. Rukávový dipól na MT a rozložení intenzity pole v blízkosti přístroje (815 MHz)

# Audiotester AT-201

## Měřič zkreslení nízkofrekvenčního signálu 20 Hz až 20 kHz

Jiří Míček

(Pokračování)

### Mechanická konstrukce

Deska s plošnými spoji je navržena s ohledem na maximální odstup rušivých napětí a snadný přístup při výměně potenciometrů. Deska je upevněna mezi horní a spodní kryt skříňky nalepenou zarážkou. Na desce se nejprve zapojí propojky (otvory nejsou prokoveny) a jemně se pocínují místa pro součástky. Při osazování se postupuje obvyklým způsobem od nejmenších součástek SMD s minimální dobou ohřevu. Součástky jsou osazovány z obou stran desky, viz obr. 2 a 3. Po zapojení všech součástek se zkontrolují napětí, funkčnost generátoru, je-li správné výstupní napětí - viz test, nastaví minimální vnitřní zkreslení a zkontroluje se funkčnost výstupních konektorů cinch. Oživení zvládne snadno i méně zkušený amatér.

Přístroj se ponechá zapnut min. 10 hodin a měří se stabilita generátoru a tranzistoru T7. Pak se změří zkreslení IO typu NE5532, TL072, MA1458. Je-li v mezích udávaných v tabulce, není třeba nic nastavovat, jinak je třeba upravit kapacity C15 a C16. Pozornost je třeba věnovat přesnému osazení přepínačů a LED ve shodě s otvory na předním panelu a úpravě desky tak, aby lícovala s předním panelem. Vzdálenost mezi deskou a panelem je 6 mm. Potenciometry mohou být použity i TP 160 s odporem P2: 5 až 10 kΩ, P4: 10 až 25 kΩ. Jejich hřidel se zkrátí u TP 280 na 15 mm u předního panelu, u zadního na 12 mm, resp. podle hloubky knoflíku. Rozteče otvorů skříňky jsou na obr. 4 a 5. Zapojení zadního panelu je na obr. 6. Zemnicí svorka příjmu není zapojena, aby nevznikal brum. Slouží pro zakončovací odpor výstupu zesilovače. Tranzistory T10 až T13 jsou opatřeny chladiči z hliníkové pásky (2 ks) 12 x 35 x 2 mm. Tranzistory T10, T12 a T11, T13 mají chladič společný. Zkontroluje se oteplení T3, T6.

### Test vnitřního zkreslení

Výstup L propojte kabelem na přímým a změřte poměr max. a min. úroveň po odladění (Př6). Potenciometr P6 vzadu je na minimu (1 W). Poslechem na sluchátka je slyšet hluk na nízkých kmitočtech, který je způsoben vlivem kondenzátorů C33 a C34.

### Nastavení výstupní úrovně

Při P1 a P4 na maximum a P2, P3 na nule je výstupní napětí rozdílového ze-

silovače ( $U_{komp}$ )  $5 \pm 0,5$  V. Při  $U_{komp} = 50$  mV je součet L+P výstupu sluchátek  $2,3 \pm 0,2$  V při  $R_z = 100 \Omega$ .

### Popis ovládacích prvků

- L1 zelená kontrolka „zapnuto“.
- L2 červená kontrolka signalizuje přebuzení příjmu.
- P1 regulátor úrovně generátoru.
- P2 vysílání signálu do měřeného zesilovače.
- P3 snížení přijímané úrovně zesíleného signálu.
- P4 nastavení komparační úrovně pro rozdílový zesilovač.
- P5 zesílení pro sluchátka.
- P6 snížení přijímané úrovně při větším výkonu.
- Př1 přepínání fáze kanálu P do vstupu měřeného zesilovače.
- Př2 externí nebo vnitřní generátor.
- Př3 přepínač fáze přijímaného signálu.
- Př4 test odstupu vnitřního zkreslení.
- Př5 přepínač výstupů měřeného IO.
- Př6 přepínač měřících bodů - výstup zesilovače, komparátoru.
- Př7 přepínač fáze kanálu P pro sluchátka.
- Př8 přepínač rozsahu 20 kHz nebo 100 kHz.
- Př9 vypínač reproduktoru.

### Popis měření

Do zesilovače se vysílá ustálené spektrum kmitočtů. Toto se v zesilovači zesílí a následně v děliči P6, P3 zesílí na porovnávací úroveň a odladí na minimální výchylku. Originální nezkrácený signál se přivádí na P4. Na P3 se přivádí signál zesílený, pak zeslabený, ale i zkreslený v zesilovači. Je-li signál na obou vstupech IO3 shodný, se stejnou fází (viz poloha Př4 test), je na výstupu IO3 nulové napětí. Čím je signál zesilovače víc zkreslený, tím je napětí větší. Je-li část signálu s otočenou fází, je výstupní napětí komparátoru větší než vstupní.

Popisovaný test je mnohem rychlejší a přesnější než dlouhé poslechové testy, dává přesně definovaný změřený údaj všech zkreslení najednou. V odposlechu na sluchátka není slyšet signál se zkreslením, ale pouze jen složka zkreslení. Poslechem lze určit i jeho spektrum. Zapojí-li se místo externího generátoru zvukový hudební signál, je slyšet zkreslené nebo nezkrácené spektrum přídavné složky

hudebního signálu, která zkresluje a maskuje základní signál.

Zvolíme výstupní napětí rozdílového zesilovače (komparátoru) např. 1 V. Toto napětí nastavíme na MP potenciometry P1 a P4 při P2 a P3 na minimu a Př6 v poloze  $U_{kompar}$ . Vybudíme výstup zesilovače např. na 2 V. Toto napětí změříme přepnutím Př6 do polohy  $U_{zesil}$ . Přepneme Př6 zpět a potenciometrem P3 nastavíme minimální výstupní napětí rozdílového zesilovače (komparátoru).

Měřené zkreslení je dáno vztahem  $U_{kompar.min}$  k  $U_{kompar.max}$  při dané úrovni výstupního napětí měřeného zesilovače. Pokud je minimum výstupního napětí např. 0,3 V, ( $U_{kompar.min}$ ), je výsledné zkreslení  $(0,3/1) \times 100 = 30 \%$ .

Při měření dynamiky zesílení se při malém výkonu odladí zkreslení na minimum a pak se zesílí signál P1. Při P3 = 0 se nastaví s P1, P2, P4 zvolený poměr  $U_{zesil}$  výstup (MP1) ku  $U_{kompar.max}$  (MP2). Vybuzení pak zvětšujeme P1. Změna poměru MP1:MP2 určuje pokles dynamiky v závislosti na výstupním výkonu.

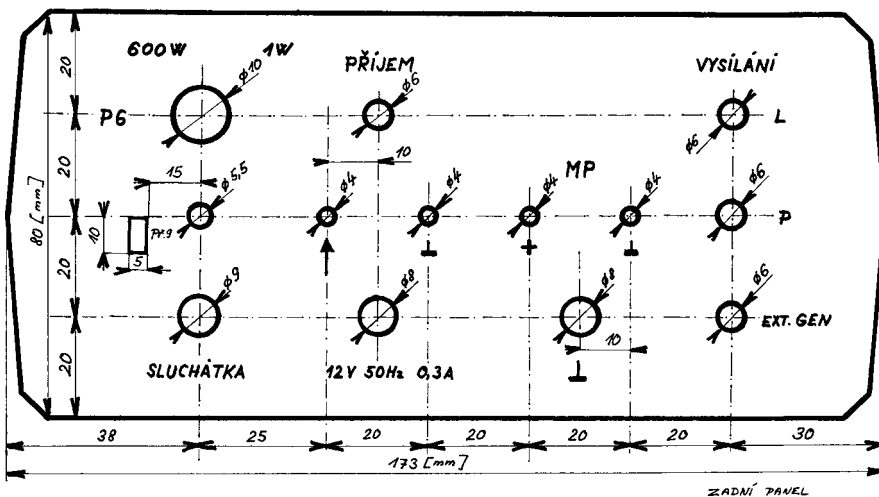
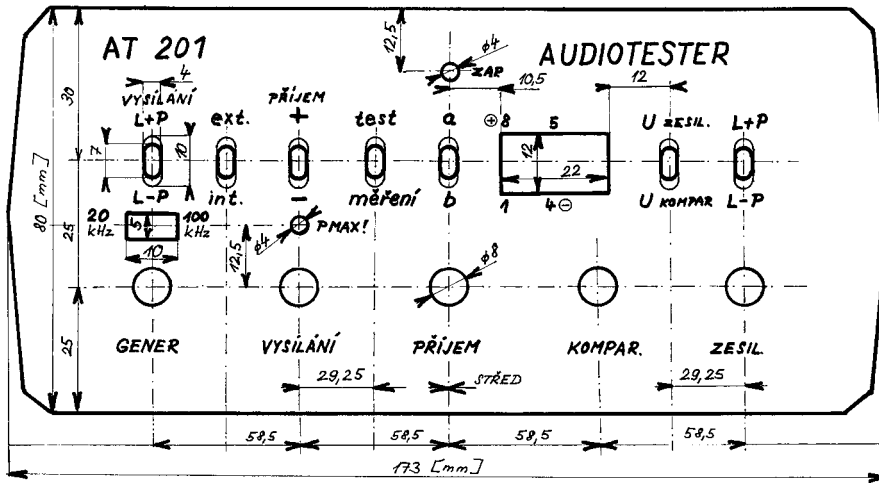
### Měření operačních zesilovačů

Operační zesilovač typu TL072 se zasune do levé poloviny objímky. Ovládací prvky nastavíme do polohy: L+P, int, nein, měř, P4 = 0. Zkuste reakci IO s P1, P2, P3. Je-li vše v pořádku, nastavte P1 komparační úroveň (1 V), P2 + P3 = 0, P4 = max. Potom přepněte Př6 do polohy MP1 ( $U_{zesil}$ ) a nastavte P2 výstupní úroveň IO (1 V). Ta musí být stejná nebo větší než  $U_{kompar.max}$ . Pak přepněte Př6 do polohy MP2 ( $U_{kompar}$ ). Pomalu nastavujte P3, až se  $U_{kompar}$  zmenší na minimum. Poměr nastaveného  $U_{kompar.max}$  a  $U_{kompar.min}$  je zkreslení v závislosti na vybuzení IO. Je-li zkreslení 0 až 2 %, je IO kvalitní. Velký dynamický rozsah AT-201 umožňuje kontrolovat zkreslení od nejnižší úrovně až po limitaci.

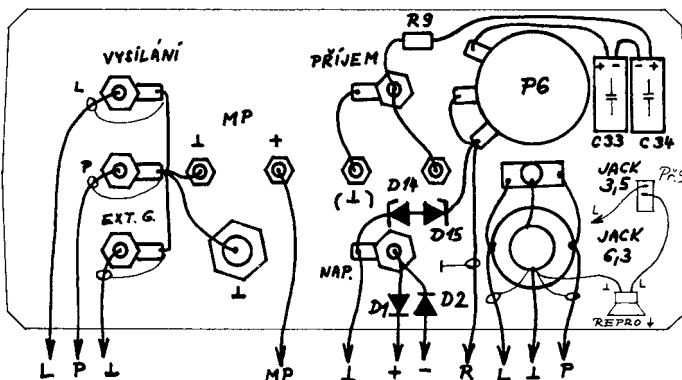
Kontrola limitace: Př6 je v poloze  $U_{kompar}$ . P3 nastaven na 50 % a P2 doladíte  $U_{kompar.min}$ . Pak P1 zvětšujte napětí a sledujte nárůst zkreslení při limitaci. Po ukončení měření vyjměte IO z objímky! To je nutné proto, že výstup IO je spojen se vstupem testeru - viz schéma. Na objímce je IO zapojen jako neinvertující zesilovač. Měřit IO zapojený jako invertující zesilovač a přeslechy lze externě pomocí konektorů na zadním panelu, stejně jako ostatní druhy operačních zesilovačů.

IO se měří v poloze Př8 do 20 kHz, jinak se slyšitelně zvětší subharmonické zkreslení vyšších kmitočtů. Poslechový test šumu IO: Př2 = ext; P1, P2, P4 na minimu a P3, P5 na maximum.

V tab. 1 jsou orientační změřené údaje pro nastavení AT-201. Měřený údaj je závislý na šířce pásma a spektru kmitočtů. Snížení horního kmitočtu s C15, C16 na 15 kHz příliš měření neovlivní.



Obr. 4 a 5. Návrh rozmístění děr v předním a zadním panelu



Obr. 6. Zapojení zadního panelu

Od výsledku je třeba odečíst drift usměrňovače, který je v poloze test max. 0,004 V, a dále při Př3 v poloze „invert“ hodnotu 0,01 % a v poloze „invert“ hodnotu 1,5 % při  $U_{kompar,max}$  2 V, což je zkreslení IO6. Protože spektrum kmitočtů obsahuje celé pásmo, je měřený údaj menší, než kdyby bylo použito úzké pásmo např. v oblasti kmitočtů 10 až 20 kHz, ve kterém je zkreslení IO největší.

### Měření výkonových zesilovačů

Měřicí metoda slouží k ověření kvality při nákupu, výrobě a nastavování zesilovačů, předzesilovačů a nf částí přístrojů.

Před měřením je třeba zkontrolovat, je-li volná objímka pro IO, jinak budou obvody zapojeny současně! Dále je třeba zkontrolovat, je-li vstup a výstup měřeného zesilovače zapojen proti

kostře a jestli na vývodech pro reproduktor není proti kostře stejnosměrné napětí. Může tak být u zesilovačů v můstkovém zapojení. Je-li napětí větší než 60 V, je nutné použít oddělovací kondenzátor 220  $\mu$ F na odpovídající napětí. U můstkového zapojení se měří každý pól zvlášť. Je nutno dbát doporučení výrobce, aby nebyl poškozen výkonový stupeň. Je-li výstup zapojen jedním pólem na kladné napájecí napětí (MBA810), lze obvod měřit jen s oddělovacím transformátorem, jinak měření ovlivní vnitřní odpor zdroje. Je-li použit oddělovací transformátor nebo testována souprava s izolovaným vstupem a výstupem (např. dálkový přenosový systém v pásmu 2,4 GHz), propojte neživý vývod na příjmu s kostrou přístroje.

Do měřeného zesilovače zapojte kanál L a nechte připojeny reproduktory, které při větším výkonu nahradíte příslušně dimenzovaným rezistorem. Při menším výkonu do 1 W lze měřit i bez reprostav. Z výstupu zesilovače propojte živý vodič na vstup (příjem) přístroje. Svorka kostry není propojena, aby nevznikal brum. Pro posouzení kvality postačí změřit zkreslení při 1 V výstupního napětí zesilovače. Zkuste reakci zesilovače pomalým přidáním P1+P2. Při P2 přepněte do té polohy, ve které se komparační napětí zmenšuje, a dolaďte minimální napětí rozdílového zesilovače ( $U_{kompar,min}$ ). Je-li tato reakce v pořádku, nastavte u zesilovače výstupní napětí 1 V a dále postupujte jako při měření IO. Při větším výkonu je vhodné měřit s externím útlumovým článkem tak, aby na vstupu audiometeru nebylo napětí větší než 5 V. Měřený zesilovač by se totiž mohl rozkmitat a přetížit. Střední výkony se regulují sériově zařazeným potenciometrem P6 na zadním panelu. Korekce na zesilovači odpojte (RIAA) nebo nastavte do střední polohy. Svítí-li červená LED, zmenšete P2 nebo P6 úroveň signálu na vstupu audiometeru. Je-li zkreslení do 2 %, je zesilovač kvalitní.

Velkou výhodou zkušební metody je rychlost při výrobě a nastavování zesilovačů, kdy se každá změna součástky okamžitě projeví změnou zkreslení v celém pásmu. Při stavbě modulů se tak můžeme vyhnout zbytečnému zkalamání, jestliže se postaví nejprve jako zkušební vzorek napětíová část zesilovače, která má obvykle největší zkreslení. U testovaných modulů publikovaných v AR a PE činilo zkreslení 30 až 50 % při 1 V. K dosažení kvalitního poslechu a srozumitelnosti se pak zdá, že je třeba zesilovač vybudit mnohem více, tím však zkreslení dále narůstá. Naopak u kvalitního zesilovače se zkreslením do 2 % je srozumitelnost, dynamika a čistota zvuku patrná již od nejnižších úrovní. Lze i rozlišovat rozdílné charakteristiky zkreslení podle typů zesilovačů. Např. u elektronických zesilovačů byla zjištěna 1. harmonická, tzv. echo, způsobené pa-

Tab. 1. Zkreslení OZ při výstupním napětí 1 V

	NE5532	TL072	MA1458
Zesílení A = 40, vstup +	5-8 %	40-50 %	80-90 %
Zesílení A = 1, vstup +	0,01 %	1,3 %	35 %
Zesílení A = 1, vstup -	0,01 %	4 %	35 %

trně vibrací mřížek, které posiluje a zároveň maskuje zvuk ve středním a nižším pásmu. Např. u elektronky PCL86 používané v TV přijímačích bylo naměřeno kromě výrazného brumu charakteristického pro většinu starších elektronkových zesilovačů zkreslení 35 až 40 %.

### Měření předzesilovačů

Korekce se nastaví do střední polohy nebo odpojí. Pro vstupní napětí pod 10 mV je třeba zapojit mezi vysílání a mikrofonní vstup další potenciometr, aby se zvětšila citlivost ovládání.

### Test sluchátek a reproduktorů

Popisovaný test nenahrazuje jiné měření (např. útlumové zkreslení apod.), je spíše ukazatelem kvality kmitacího systému.

Do zadního konektoru se zapojí testovaná sluchátka a P1, P4 a P5 se nastaví ve sluchátkách úroveň 80 dB. U kvalitních lze lokalizovat přesný střed. Pak přepnete P7 na L-P. Kanály jsou v protifázi a zvuk by měl být lokalizován vzadu. Sejměte sluchátka, přiložte oba reproduktory k sobě a P7 přepněte z L+P na L-P. U kvalitních sluchátek je výrazný pokles vyzařování v celém pásmu při akustickém zkratu až o 80 dB. Čím je pokles větší, tím je kvalitnější souběh, prostorová lokalizace a tím jsou i kvalitnější sluchátka. Složka zvuku, která je slyšet v poloze L-P, je v poloze L+P v protifázi, zmenšuje účinnost a prostorový vjem. Pro přesnější měření lze ke sluchátkům zapojit snímací mikrofon a pak měřit podobně jako IO, včetně dynamického zkreslení (pokles účinnosti). Podobně lze vybírat reproduktory se stejným souběhem pro osazování reprosoustav.

Při testování reprosoustav se zesilovačem se zapojí oba kanály L, P z vysílání do zesilovače. Na výstupy zesilovače, které jsou zapojeny proti kostře (ne můstkové), se zapojí 2 rezistory s odporem 2 až 10 kΩ do uzlu a proti kostře připojí na střídavý rozsah voltmetru. Reprosoustavy se postaví vedle sebe a vybudí na 60 dB. Po přepnutí P1 z L+P na L-P klesne při shodě obou kanálů napětí voltmetru na nulu. Kanály jsou v protifázi a elektrický součet napětí je nulový. Stejně nulový by měl být i součet akustického tlaku připojených reprosoustav. V praxi se ztlumí hloubky a o něco méně výšky. Posouzení kvality je obdobné jako u sluchátek. U elektrostatických reproduktorů je pokles výšek výraznější. Při tomto měření lze nastavovat výhybky, kontrolou poslechem se nastaví optimální vyvážení celého pásma. K elektronickému vyhodnocení je zapotřebí kvalitní mikrofon, předzesilovač a kompenzátor zpoždění. Výhybky v aktivním pásmu mají podle strmosti fázový posuv, který si můžeme představit jako zpoždění signálu. Kmitočty jsou při měření harmonickým signálem (se sinusovým průběhem) zdánlivě ve fázi

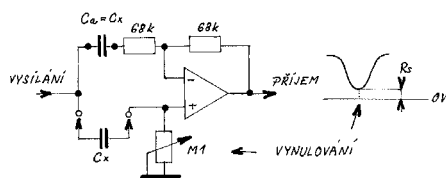
nebo v protifázi, avšak časově posunuty o 180 nebo 360 stupňů. Časové zpoždění zhoršuje přenos impulsních signálů a mění charakter zvuku, což lze ověřit měřením s přerušovaným harmonickým signálem a vyhodnocením na osciloskopu. Poslechově zpoždění způsobuje pokles srozumitelnosti a zastřený zvuk, který vede k potřebě většího zesílení zvuku. Pasivní výhybky kromě fázového zpoždění působí i jako sériový odpor desítek a stovek ohmů vřazený mezi výstup zesilovače a reproduktor, čímž se nevyužije málo výstupního odporu zesilovače a zvětšují se tím nekontrolované rezonance reproduktoru.

### Test zvukových nosičů a přehrávačů

Vysílaný signál z přístroje se nahraje na kvalitní studiový magnetofon s rychlostí nejlépe 38 cm/s se synchronizačními impulsy např. slovy jedna až sto. Tato nahrávka se přehraje na testovaný záznamový materiál (kazeta, videokazeta, CD, CD-R, DVD apod.). Výstup ze studiového magnetofonu se připojí na ext.gen nebo na potenciometr P3 - viz text. Výstup z testované nahrávky se připojí na příjem a podle synchronizačních impulsů na začátku nahrávky se nastaví stejný čas spuštění obou záznamů. Dále se postupuje jako při měření IO a doladí se na minimální zkreslení. Nahrávka se porovná při různých úrovních od nejnižší po maximum, ve kterém je signál již limitován, aby se zjistila dynamika záznamu nebo přenosu. Podobným způsobem se testuje kvalita přehrávačů, CD, DAT, video a zvukových karet PC. Existující rozdíly mezi přehrávači CD dokazují názory odborníků, že kvalitní zvuk CD nosičů zajistí pouze přehrávače s desetinásobně vyšší cenou, avšak vlivem nízkého vzorkovacího kmitočtu 44 kHz u digitálního záznamu se změni charakter zvuku, který je pak označován jako „cédéčkový“ zvuk. Při vzorkování signálu převodníkem s postupnou aproximací se se zvyšujícím kmitočtem ořeže „sinusovka“ až k charakteru „pily“, dále jsou zeštíhleny a vynechávány impulsy. To je příčinou umělé zosťřeného zvuku a úbytku impulsních výšek. Se zvětšující se hustotou spektra vyšších kmitočtů je poslech CD nahrávky proto méně příjemný. Výše popsanou metodou se dá zjistit odchylka od normálu u CD přehrávačů různých cenových skupin.

### Servisní měření

Přístroj umožňuje mnoho variant testování, lze jej použít jako sledovač



Obr. 7. Test kondenzátorů

signálu, minizesilovač, zdroj nebo tester jakosti kondenzátorů - viz obr. 7: z vysílání se posílá šumový signál na zkušební modul se zapojeným kvalitním kondenzátorem Ca a zkušebním Cx se stejnou kapacitou. Výstup se propojí na příjem a potenciometrem se nastaví nejmenší šum. Podle spektra zvuku lze orientačně zjistit jakost a sériový odpor měřeného kondenzátoru (při malém napětí).

### Závěr

Tato nová měřicí metoda by měla přispět ke zlepšení parametrů a zvýšení konkurenceschopnosti zvukových modulů, k získání náskoku při vývoji, pro uživatele konec nejednoznačných údajů a neověřených testů. Vědět znamená - mít moc a vyvarovat se chyb. Přeji těm, kteří si pořídí tento přístroj hodně spokojenosti a příjemných zážitků z kvalitního poslechu.

### Seznam součástek

#### Rezistory TR 212

1x 10 Ω R9

#### Rezistory SMD 0805

4x 1 kΩ R10, R22, R27, R58

1x 2,7 kΩ R43

5x 12 kΩ R11, R23, R24,

R25, R28

2x 22 kΩ R16, R57

1x 30 kΩ R41

5x 33 kΩ R33, R34, R35,

R36, R37

4x 47 kΩ R12, R21, R26, R59

#### Rezistory SMD 1206

4x 10 Ω R49, R50, R54, R55

2x 100 Ω R48, R53

1x 330 Ω R18

1x 1 kΩ R32

1x 2,2 kΩ R13

8x 4,7 kΩ R1, R2, R4, R19, R46,

R47, R51, R52

4x 5,6 kΩ R5, R6, R8, R56

1x 8,2 kΩ R3

8x 22 kΩ R15, R17, R29, R30,

R44, R45, R38, R39

1x 33 kΩ R40

2x 47 kΩ R7, R20

1x 4,7 MΩ R14

(R31 nezapojen)

1x 470 Ω, trimr R42

#### Kondenzátor keramický

1x 0,5 až 1,5 pF C31

#### Kondenzátory SMD 0805

2x 1,5 pF C17, C18

3x 8,2 pF C14, C23, C24

1x 100 pF C15

1x 680 pF C16

3x 100 nF C7a, C7b, C7c

#### Elektrolytické kondenzátory radiální

1x 2,2 μF/16 V (SMD B) C8

2x 2,2 μF/60 V C12, C13

4x 10 μF/35 V C22, C25,

C26, C32

1x 100 μF/16 V C21

3x 100  $\mu$ F/25 V C9, C10, C11  
 8x 220  $\mu$ F/16 V C3, C4, C19,  
 C20, C27, C28,  
 C29, C30  
 2x 220  $\mu$ F/63 V C33, C34  
 2x 1000  $\mu$ F/16 V C5, C6  
 2x 1000  $\mu$ F/25 V C1, C2

#### Polovodičové součástky

2x KY130/80 D1, D2  
 2x BZV55C12SMD D3, D4  
 1x BZV55C15SMD D5  
 6x LL4148SMD D6, D7, D8,  
 D9, D11, D12  
 2x 1N4148 D10, D13  
 4x BZX85V015 D14, D15,  
 D18, D19  
 1x LED 4 mm zel. D16  
 1x LED 4 mm červ. D17  
 4x BC337-40 T1, T3, T5, T9  
 3x BC327-40 T2, T4, T6  
 2x KF422 T7, T8  
 2x BD135-16 T10, T12  
 2x BD136-16 T11, T13  
 4x NE5532 IO1 až IO8

#### Potenciometry TP 280 (TP 160)

1x 25 k $\Omega$ /G P1  
 1x 5 až 10 k $\Omega$ /N P2  
 2x 10 k $\Omega$ /N P3, P4  
 1x 10 k $\Omega$ /G P5  
 1x 47 k $\Omega$ /N P6

#### Ostatní součástky

6x KNX1 PŘ1, PŘ3, PŘ4,  
 PŘ5, PŘ6, PŘ7  
 1x KNX 2 PŘ2

1x DIP2-11-00  
 5 x 10 x 7mm PŘ8  
 1x P-B140A PŘ9  
 1x skříň plastová KM85  
 1x napáječ-adaptér 230 V/12 V/0,3 A  
 4x zásuvka panelová Cinch  
 4x zástrčka kabelová Cinch  
 1x zdířka zemnicí na banánek  
 4x zdířka přístrojová šroubovací  
 1x zásuvka jack 6,3 stereo  
 1x zásuvka jack 3,5 stereo  
 1x objímka pro IO 16pin TESLA  
 1x reproduktor 8  $\Omega$ , 0,5 W 80 x 80 mm  
 6x knoflík plastový na hřídel 6 mm  
 1x napájecí zásuvka 2,1 mm  
 na panel  
 7x podložka k potenciometru tl. 2 mm  
 4m kabel koaxiální tl. 5 mm  
 sluchátka, voltmetr (DMM3900)

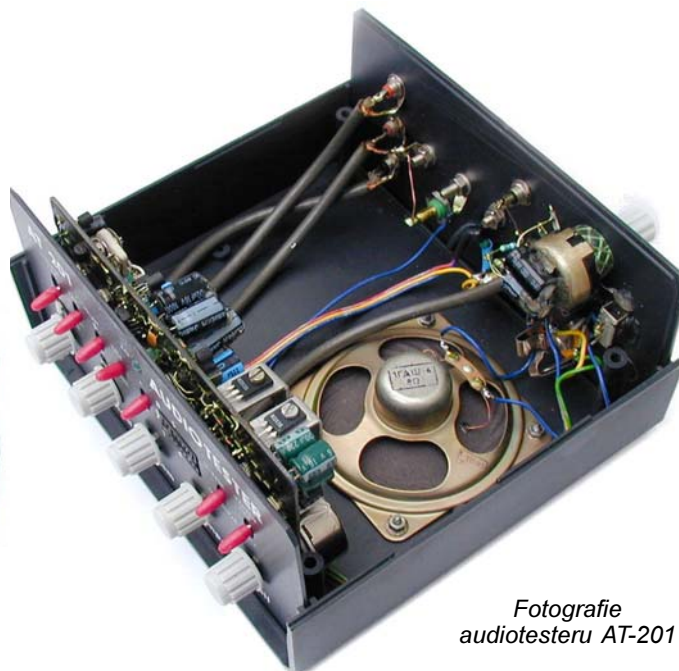
Cena součástek je přibližně 1100,- Kč. Desku s plošnými spoji (100,- Kč), polotovary (1600,- Kč) i finální výrobek (2600,- Kč) lze objednat na adrese: POWERHOUSE s.r.o., Pernerova 312/20, 718 00 Ostrava Kunčičky. Fax: 069-6238966, E-mail: info@powerhouse.cz, tel. 0658-666097. Společnost POWERHOUSE s.r.o. vlastní autorská práva na tento výrobek.

#### Literatura

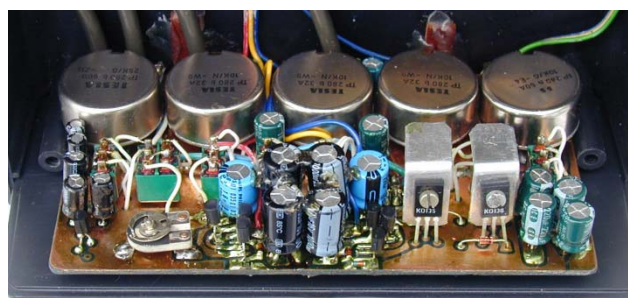
- [1] Haas, G: High-End mit Röhren.
- [2] Sýkora, B.: Stavíme reproduktorové soustavy. PE 2000, 2001.
- [3] Hamm, R.O.: Tubes Versus Transistors. www 2000.
- [4] Priškin, J.: Objevte tajemství lepší-

- [5] Vlach, J.: Zesilovač s elektronikami. PE 3/99.
- [6] Sedlák, J.: Výkonový zesilovač ve třídě D. PE 1, 2/99.
- [7] Generátor širokopásmového šumu. PE 1/99.
- [8] Hušek, Š.: Generátor signálu pro měření intermodulačního zkreslení. PE 5/99, s. 24.
- [9] Přechodové intermodulační zkreslení. Radio plus, s. 24.
- [10] Gajdošík, L.: Elektronky - renesance nebo nostalgje? PE 5/99, s. 30.
- [11] Peter Suchy, Clear Audio - rozhovor. HIFI 2/99, s. 67.
- [12] Testy zesilovačů - grafy. Stereo 2/95, s. 78.
- [13] Stokes, D.: High-End zesilovač pro sluchátka. KE 6/99, s. 4.
- [14] Katalog součástek GME a EZK 2000.

*Pozn. redakce: Audio tester popsany v článku představuje zajímavou alternativu k drahým měřicím přístrojům, v žádném případě je však nemůže nahradit. Údaje změřené testerem mohou lecos napovědět o měřeném zařízení – větší „zkreslení“ bude mít méně kvalitní zesilovač – avšak seriózní údaje např. o zkreslení lze získat jen měřením zkreslení. Rovněž máme pochybnosti o vhodnosti testeru k měření CD přehrávačů a magnetofonů. „Měřit“ lze pouze zesilovače, přičemž jakýkoli kmitočtově závislý korekční člen měření zcela znehodnotí.*



Fotografie audiotesteru AT-201



# Nabíječka NiCd a NiMH akumulátorů s U2405B trochu jinak

Martin Hlavička

Předkládám vám zde netradiční zapojení nabíječky s doposud hojně publikovaným obvodem U2405B. Po roce provozu doporučeného zapojení [5] jsem se rozhodl původní koncepci vylepšit. Výsledkem je kompaktní nabíječka s malými rozměry a perfektními parametry, o kterých se původnímu zapojení mohlo jen zdát. Nabíječku jsem navrhl pro běžného uživatele, který nabíjí jeden nebo maximálně dva články současně.

Při návrhu jsem se snažil splnit následující požadavky:

- Využit obvod U2405B (funkce předformátování, hlídání první a druhé derivace napětí článku v závislosti na čase, teplotní pojistka, rychlé nabíjení, nabíjení i polovybitých akumulátorů).
- Schopnost nabíjet jeden nebo dva články.
- Nabíjení nesmí být ovlivněno přechodovými odpory.
- Plynulé nastavení nabíjecího proudu.
- Napájecí napětí kolem 12 V (abychom mohli nabíjet akumulátory z palubního napětí automobilu).
- Kompaktní konstrukce (vše na jedné desce s plošnými spoji).
- Snadná realizace (minimum nastavovacích prvků, použití běžných součástek).

## Technické údaje

**Počet článků:** 1 nebo 2, při osazení rezistoru Rx až 12.  
**Nabíjecí proud:** 0,5 až 1 A, lze upravit viz text.  
**Stabilita nabíjecího proudu:** 2 mA.  
**Doba nabíjení:** přes 1 h.  
**Napájecí napětí:** 10 až 16 V, stejnosměrné.  
**Provozní teplota:** 18 až 25 °C, tuto teplotu je důležité dodržet kvůli technologii nabíjení.

## Popis zapojení

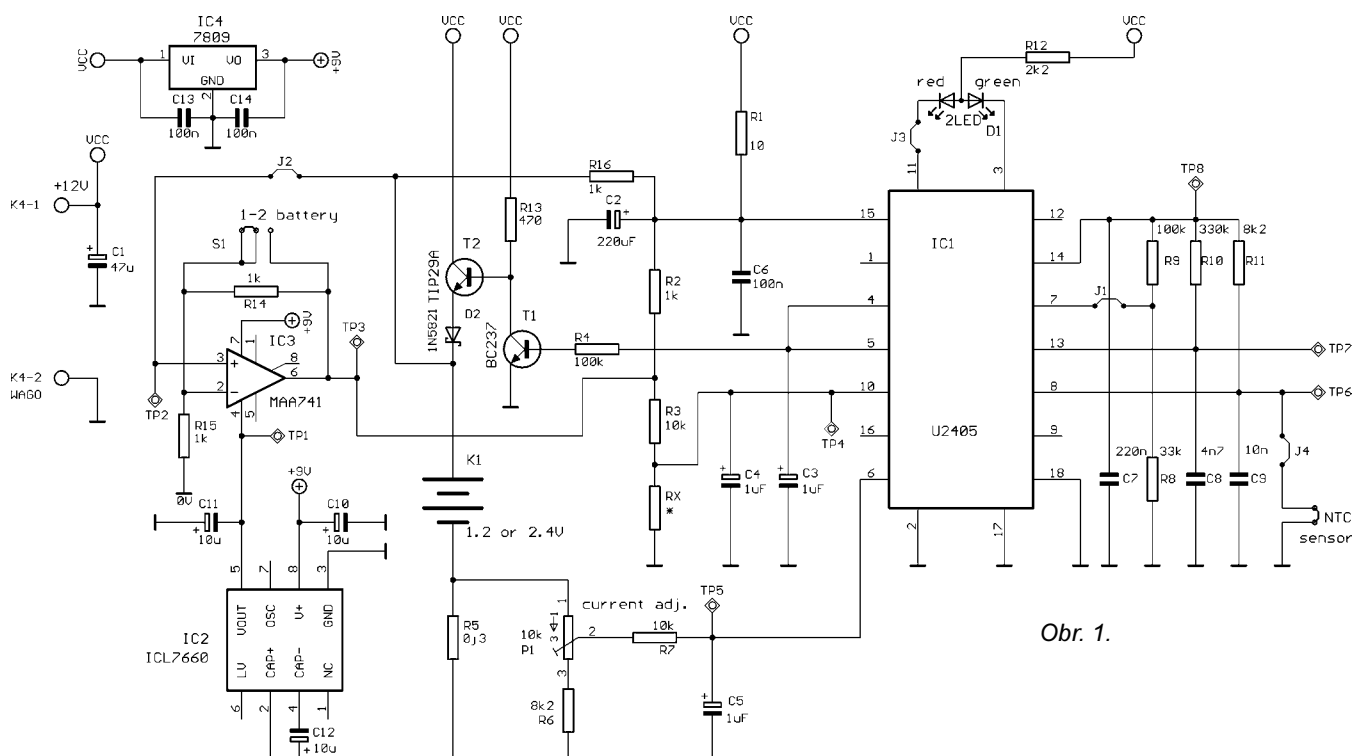
Při výkladu zapojení upustím od vysvětlení principu nabíjení s obvodem U2405B. Odkáži čtenáře na literaturu [1, 2, 3, 7]. Zmíním se však o nevyhodě obvodu U2405B, kterou jsem musel překlenout. Integrovaný obvod byl

vyvinut pro nabíjení sady článků v mobilních aplikacích, neumí tedy nabíjet samotný článek. Při současném nabíjení více článků se záhy poškodí ten nejslabší. Dokladem může být životnost akumulátorů mobilního telefonu. Někdy se stane, že potřebujeme použít jeden akumulátor nebo nevědomky zkombinujeme polovybitý s plně nabitým článkem. Pak už vůbec nemůžeme nabíjet oba současně. V této úvaze jsem ještě navíc zanedbal, že se články od sebe liší skutečnou kapacitou již z výroby. Abych mohl nabíjet i samotný článek, musel jsem obvodu předřadit zesilovač. S cílem dosažení co nejmenších rozměrů jsem zvolil zesilovač s operačním zesilovačem. Jenže aby zesílené napětí „jelo“ až od nuly, je zapotřebí symetrického napájení. Zároveň nevyhodnocuje skutečnou velikost napětí, nýbrž přírůstky.

Nespornou výhodou obvodu U2405B oproti např. U2400B je jeho imunita vůči přechodovým odporům mezi akumulátorem, držákem a konektory. Obvod totiž měří napětí právě v okamžiku, kdy akumulátorem neteče žádný proud, a tím pádem nevzniká úbytek napětí na přechodových odporech. Zároveň nevyhodnocuje skutečnou velikost napětí, nýbrž přírůstky.

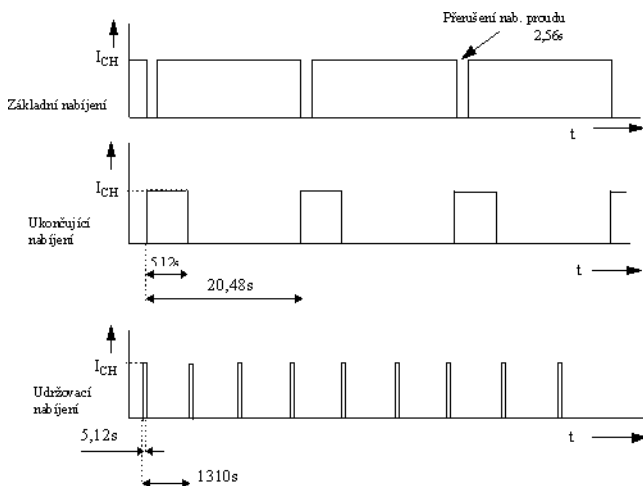
Časová konstanta odporu R10 a kondenzátoru C8 určuje pracovní kmitočet oscilátoru  $f = 800 \text{ Hz}$ . Pokud pocítíme potřebu prodloužit dobu nabíjení na dvojnásobek, snížíme kmitočet na 400 Hz a nastavíme poloviční proud.

Na rezistoru R5 se snímá úbytek napětí, který je úměrný protékajícímu proudu akumulátorem. Komparátor (v obvodu U2405B) jej porovnává s referenčním napětím 160 mV a vy-



Obr. 1.

Obr. 2. Průběhy proudových impulsů během nabíjení akumulátoru



stupní proud nastavuje prostřednictvím zpětné vazby právě na tuto velikost úbytku napětí přivíráním tranzistorů T1 a T2. Trimrem nebo chcete-li potenciometrem se snímané napětí může zmenšit a tím je možné regulovat nabíjecí proud v rozsahu 0,5 až 1 A. Dnes jsou na trhu i články s kapacitou větší než 1000 mAh a nabíječka může nabíjet nejen „tužkové“ články (AA, AAA), ale i články „buřtové“, které se vyznačují taktéž větší kapacitou. Potřebujete-li změnit nabíjecí proud, můžete použít následující postup a nabíječku si „ušít“ přímo na míru:

Předpokládejme, že P1 a R6 mají mnohem větší odpor než R5. Zvolíme nejprve minimální nabíjecí proud (např. mikročlánky potřebují asi 200 mA),

v našem případě je to však 0,5 A:

$$R_5 = \frac{0,16}{I_{\min}} = \frac{0,16}{0,5} = 0,32 \Omega$$

Zvolíme si maximální nabíjecí proud a podle následujícího vztahu dopočteme ostatní součástky:

$$I_{\max} = \frac{0,16 \cdot (P_1 + R_6)}{R_5 \cdot R_6} = \frac{0,16 \cdot (10000 + 8200)}{0,32 \cdot 8200} = 1 \text{ A}$$

Při větších nabíjecích proudech bude nutné zmenšit odpor rezistoru R13 asi na 330 Ω.

Jestliže potřebujete nabíjet více akumulátorů současně (nedoporučuji), přepněte jumper S1 do polohy 2 a do desky s plošnými spoji zapájejte rezistor Rx podle tabulky 1.

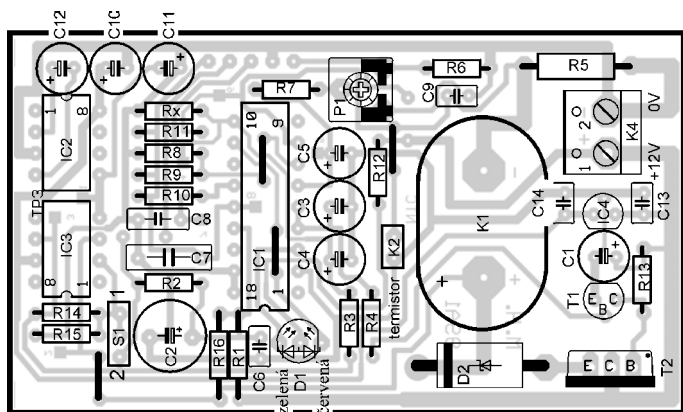
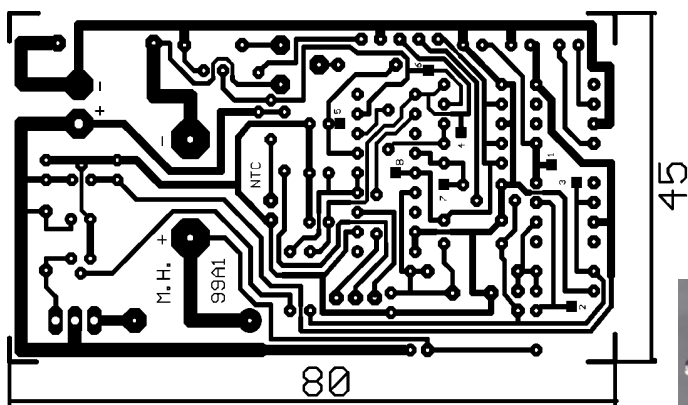
Tab. 1. Nastavení děliče pro větší počet článků

Počet článků [ks]	Rx [kΩ]
3	51
4	16
5	10
6	7,5
7	5,6
8	4,7
9	3,9
10	3,3
11	3
12	2,7

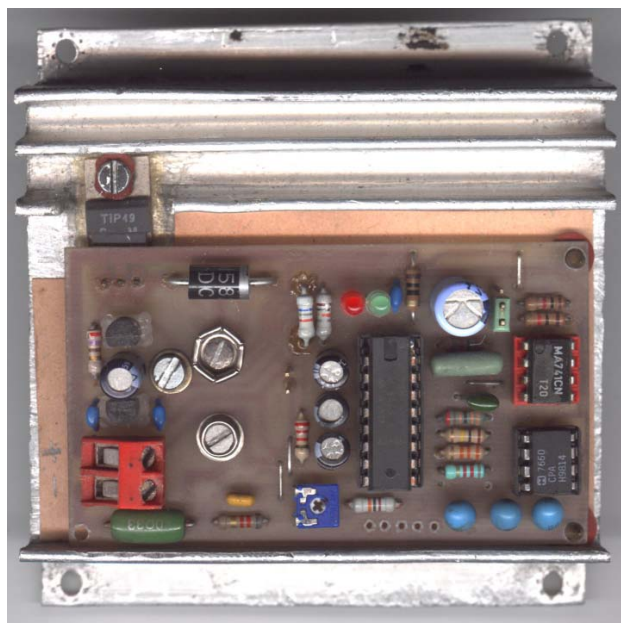
### Konstrukce

Snad kromě integrovaných obvodů je možné použít veškeré součástky ze šuplíkových zásob. Odporů postačí obyčejné s tolerancí 5 %, až na R10, R14 a R15, u nichž bych doporučil metalizované typy s tolerancí 1 %. Kláď bych také důraz na kvalitu kondenzátoru C8, vhodný je svitkový s tolerancí 5 %. Jinde postačí kondenzátory keramické. Elektrolytické kondenzátory C10, C11 a zvláště C12 v obvodu nábojové pumpy musí být kvůli minimálnímu sériovému odporu (ESR) tantalové. Jinde můžete osadit běžné elektrolytické kondenzátory. Pokud je budete dimenzovat na 25 V, nabíječka bude moci pracovat i při napětí až 24 V! Kvůli malým rozměrům jsem však použil kondenzátory jen na 16 V.

Dioda D2 je Shottkyho typu. Abych mohl nabíjet ze stejnosměrného zdroje napětí, ustoupil jsem od bezetrátové regulace s tyristorem, kterou nabízel zapojení [6]. Proto je třeba brát v úvahu dostatečné chlazení tranzistoru T2. Při napájecím napětí 12 V nejsou s chlazením velké potíže, postačí kus masivního hliníkového plechu. Pokud však nabíječku připojíte na napětí 24 V, budete zcela určitě potřebovat větší žebrovaný chladič! Tranzistory jsem použil ze šuplíkových zásob.



Obr. 3. Deska s plošnými spoji nabíječky v měřítku 1:1 a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Fotografie nabíječky

Tranzistor T1 by měl zesilovat alespoň 300x, zde můžete použít tranzistory BC549, BC337, KC509 apod. U výkonového tranzistoru je dobré, aby proudové zesílení bylo větší než 15. Tranzistor T2 vybíráme nejen s ohledem na protékající proud, ale i na výkon. Pro popisované zapojení je třeba proud 1 A a výkon 10 W. Zvolil jsem typ TIP29A. Vhodným ekvivalentem může být BD239, BD241 apod. K přepínání počtu článků poslouží „kolíky“ z počítačových karet nebo staré disketové mechaniky, překlenuté jumperem. Stejně je připojen i termistor. Akumulátory usadíme do pouzdra (lze běžně koupit), jež je zakončeno stejným konektorem, jako má baterie 9 V. Ze staré baterie 9 V odnůtíme kontakty a přišroubujeme k desce s plošnými spoji ze strany součástek. Pak je možné zasunout blok s články přímo do desky. Pozor na správnou polaritu! Nastavení nabíječky vám zjednoduší očíslované testovací body na desce s plošnými spoji. V následující tabulce je soubor hodnot, které byste měli očekávat:

Tab. 2. Napětí a signály v měřicích bodech

Testovací bod	1 akumulátor 1,2 V	2 akumulátory 1,2 V
TP1	-9 V	-9 V
TP2	$U_a$	$2 \cdot U_a$
TP3	$2 \cdot U_a$	$2 \cdot U_a$
TP4	1,6 až 4 V	1,6 až 4 V
TP5	160 mV	160 mV
TP6	asi 3,2 V při 20 °C	asi 3,2 V při 20 °C
TP7	800 Hz	800 Hz
TP8	6,5 V	6,5 V

kde  $U_a$  je napětí akumulátoru, zpravidla 0,8 až 1,5 V.

## Oživení

Začátečnickům doporučuji následující postup. **K oživení je zapotřebí regulovatelný zdroj, pokud možno s proudovým omezením, abychom v případě zkratu či chyby v nabíječce předešli zničení článku či újmy na zdraví! Budou-li se hodnoty v následujících krocích podstatně lišit od deklarovaných, nepřipojujte akumulátor a hledejte spíše chybu!**

Osadíme veškeré součástky jen na místa integrovaných obvodů IC1, IC2, IC3 prozatím zapájíme objímky. Tranzistor T2 přišroubujeme k chladiči. Je dobré nezapomenout na slídové podložky a izolační průchodky. V prvním

Tab. 3. Stav nabíječky indikované LED

Červená	Zelená	Stav
nesvítí	svítí	článek je nabit a udržován malým proudem
nesvítí	bliká	základní nabíjení
svítí	nesvítí	teplota se dostala během nabíjení mimo povolený rozsah
bliká	nesvítí	článek není připojen
svítí	bliká	teplota je mimo povolený rozsah, před vložením článku
nesvítí	nesvítí	článek není nepřipojen, teplotní senzor nepřipojen

kroku zasadíme do objímky integrovaný obvod IC2 a připojíme nabíječku ke zdroji 12 V. Odebíraný proud by měl být do 50 mA. V testovacím bodě TP1 naměříme vůči zemi napětí -9 V. Pak zasadíme do objímky obvod IC3. Pokud máme ještě jeden zdroj nebo nabitý akumulátor, připojíme je ke svorkám K1 ve správné polaritě. Změříme napětí v bodě TP2 a pak v bodě TP3. Tam by mělo být napětí dvojnásobné nebo totožné, záleží na poloze jumperu S1. Je-li vše v naprostém pořádku, můžeme založit i obvod IC1. Připojíme termistor nebo rezistor na svorku K2. Není-li připojen akumulátor, měla by blikat červená LED. Připojíme vybitý akumulátor a v sérii s ním ampérmetr ke svorkám K1. Trimrem P1 nastavíme požadovaný proud. Proud volíme tak, aby se rovnal kapacitě článku, přičemž nezáleží na tom, kolik článků nabíjíme. Snažíme se jej nastavit co nejpřesněji. Po několika sekundách nabíjení by měl proud poklesnout a pak zase vzrůst. V okamžiku poklesu proudu probíhá měření napětí. Celý pochod by se měl pravidelně opakovat.

Pokud chceme, můžeme otestovat i teplotní čidlo. Napětí na vývodu 7 integrovaného obvodu by mělo být asi 1,6 V. Na termistoru při pokojové teplotě naměříme napětí kolem 3 V. Teplotní čidlo lze dobře usadit do bloku přímo s akumulátory a zafixovat epoxidovým lepidlem nebo silikonem.

## Obsluha nabíječky

1. Připojíme nabíječku k vhodnému zdroji napětí, je nutné dodržet správnou polaritu!
2. Zvolíme počet nabíjených článků jumperem S1.
3. Ujistíme se, že máme nastavený správný proud.
4. Připojíme teplotní čidlo, pak začne blikat červená LED.
5. Vložíme akumulátory, začne blikat zelená LED.
6. Zhruba po hodině, kdy již svítí zelená LED, nabíječku vypneme a vyjmeme akumulátor(y).

Akumulátor(y) můžeme ponechat založené v nabíječce, po skončení nabíjení je jejich náboj udržován malým proudem, který kompenzuje samovybíjení.

## Závěr

Při nabíjení s obvodem U2405B dokáží pořádně nabít články, na rozdíl od konvenčního nabíjení nabíječkami s obvodu U2400B. Výhodné je, že na-

bíječka plně nabije akumulátor a nepřebíjí jej. Při konci nabíjecího procesu, kdy se prudce zvětšuje napětí, přejde nabíječka do impulsního režimu, který je vůči akumulátoru šetrnější, viz obr. 2. Proto nemusíte mít obavy z rychlonabíjení.

Jsem přesvědčen, že popisovaná nabíječka může být výborným pomocníkem pro svoji univerzálnost a malé rozměry. V neposlední řadě hraje roli i pořizovací cena, která je velmi příznivá. Dotazy a připomínky pište prosím na: [marceau@email.cz](mailto:marceau@email.cz)

## Rozpiska součástek

### Rezistory

R1	10 Ω, 0,25 W
R2, R16	1 kΩ, 0,25 W
R3, R7	10 kΩ, 0,25 W
R4, R9	100 kΩ, 0,25 W
R5	0,33 Ω, 1 W
R6, R11	8,2 kΩ, 0,25 W
R8	33 kΩ, 0,25 W
R10	330 kΩ, 0,25 W, 1 %
R12	2,2 kΩ, 0,25 W
R13	470 Ω, 0,25 W
R14, R15	1 kΩ, 0,25 W, 1 %
P1	10 kΩ, trimr naležato

### Kondenzátory

C1	47 μF/16 V
C2	220 μF/16 V
C3, C4, C5	1 μF/16 V
C6	100 nF, keramický
C7	220 nF, svitkový
C8	4,7 nF, svitkový, 5 %
C9	10 nF, keramický
C10, C11, C12	10 μF/16 V, tantalový
C13, C14	100 nF, keramický

### Polovodičové součástky

D1	červená LED, 3 mm zelená LED, 3 mm
D2	1N5821
T1	BC237
T2	TIP29A
IC1	U2405B
IC2	ICL7660
IC3	LM741, MAA741, NE5534 apod.
IC4	78L09

### Další součástky

termistor NTC 10 kΩ, dvojpólová šroubovací svorkovnice do PCB, jumper, kontakty z baterie 9 V, pouzdro na dva tužkové články, pouzdro na jeden tužkový článek.

## Literatura

- [1], [2], [3] *Končická, L.; Velich, J.; Bureš, M.*: Integrované obvody řady U240xB pro nabíjení článků NiCd a NiMH. Praktická elektronika 10/97, s. 27; 11/97, s. 28; 12/97, s. 19.
- [4] U2402B-obvod pro dobíjení NiCd/NiMH akumulátorů. Amatérské radio A1/96, s. 20.
- [5] Elektor 4/96, s. 22.
- [6] Sdělovací technika 1/96, s. 10.
- [7] <http://www.asicentrum.cz> – Internetová stránka firmy ASIC Centrum.





# PC HOBBY

INTERNET - SOFTWARE - HARDWARE

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, [alek@inspirace.cz](mailto:alek@inspirace.cz), V Olšínách 11, 100 00 Praha 10



## SVĚT USB

Rozhraní USB se během posledních několika let rozšířilo natolik, že je jím dnes již vybaven prakticky každý počítač. Umí s ním pracovat všechny operační systémy Windows od verze Windows 98 a do těch dřívějších lze podporu pro USB doinstalovat. Je praktické tím, že obsahuje dostatečně dimenzované napájení, a jednoduchá zařízení k němu lze tak připojovat jediným kabelem. Přes rozhraní USB lze dnes již připojit prakticky cokoli a stalo se tak nejuniverzálnějším a nejpraktičtějším portem osobního počítače. Stručnému seznámení s několika různými zařízeními tohoto „světa USB“ se věnuje následující článek.

Připojování periférií přes porty USB má různé výhody. Jednou z hlavních je ta, že lze připojovat i odpojovat za chodu počítače, tj. není nutné počítač vypínat a znovu zapínat. Další výhodou je rychlost přenosu, ve většině případů výrazně větší, než přes klasické sériové nebo paralelní porty. Vzhledem k existenci USB rozbočovačů a k délce propojovacího kabelu až 5 m je snazší vše na pracovišti pohodlně rozmístit a uspořádat. Velkou výhodou je napájecí napětí se zatížitelností až 0,5 A v portu USB, většina jednoduchých periferních zařízení z něj může být napájena a nepotřebují tak síťové napáječe (připojují se jediným kabe-

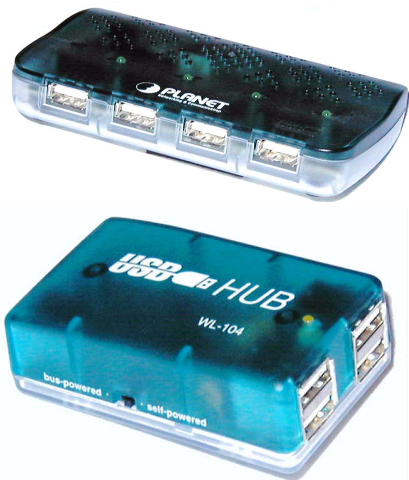
lem). Připojení přes USB již začíná být běžné u digitálních fotoaparátů, kapesních počítačů (PDA) ap., kde umožňuje výrazně rychlejší přenosy velkého množství dat, než sériový port nebo in-  
fraport.

### Rozbočovače USB

Na běžném současném PC jsou obvykle přímo na základní desce dva porty USB, v těsné blízkosti ostatních konektorů (sériových portů, paralelního portu, PS/2 pro klávesnici a myš a příležitostně i vstupů a výstupů zvukové karty, integrované na základní desce). Základní desky mívají někdy připraveny ještě další 3 USB porty,

kteří je ale nutné vyvést z mnohakolíkovo-konektoru na základní desce. Běžně k tomu účelu lze zakoupit kovovou lištu s konektory USB k upevnění do některé z neobsazených pozic na zadní straně počítače (místo tzv. záslepek).

Základní dva USB porty často nestačí a také není vždy praktické připojování na zadní straně počítače, obzvláště je-li třeba na zemi pod stolem. Proto se prodávají rozbočovače (tzv. „huby“), které se kabelem připojí do USB výstupu počítače a skýtají uživateli obvykle 4 USB porty. Lze je používat i bez externího napájení, pokud ale všechna připojená zařízení dohro-



Obr. 1. Dva různé čtyřportové USB rozbočovače (huby)

mady nepřekročí povolený odběr z jednoho USB portu počítače (obvykle 500 mA). Pokud mají připojená zařízení větší spotřebu, lze napájet USB rozbočovač běžným síťovým napáječem (bývá součástí dodávky). Rozbočovače operační systém Windows pozná a sám jim nainstaluje potřebné softwarové ovladače (možná si vyžádá vložení instalačního CD-ROM Windows). Příklad provedení takových USB rozbočovačů je na obr. 1.

### Centronics přes USB

Potřebujete připojit k počítači druhou tiskárnu a máte jenom jeden paralelní port? Pak vám pomůže tento dvoumetrový kabel, kterým tiskárnu připojíte přes USB port. Na jedné straně má běžný konektor USB typu A, na druhé straně má konektor Centronics (IEEE 1284) pro připojení k tiskárně (obr. 2). Nenechte se zmást, není to jenom „kabel“, tak jednoduché to není. Potřebný „přístroj“ k převedení signálu ze dvou vodičů portu USB na „mnoho“ vodičů paralelního portu je dnes ale již tak malý, že se vejde do krytu konektoru Centronics. Napájen je z napájecích vodičů USB, odběr je asi 80 mA.



Obr. 2. Kabel pro připojení tiskárny s rozhraním Centronics přes USB port

Převodník plně podporuje obousměrnou komunikaci podle specifikace IEEE 1284, na straně USB odpovídá specifikaci 1.1. K jeho funkci je zapotřebí do počítače nahrát příslušné softwarové ovladače, dodávané na přiložené disketě. Maximální rychlost přenosu v režimu ECP je 1,216 Mb/s.

### Sériový port přes USB

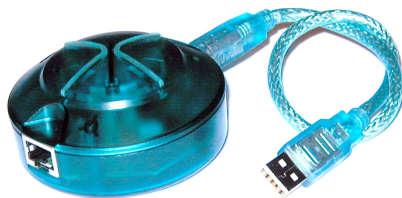
Jednoduchý způsob, jak přidat další sériový port k počítači nebo notebooku (obzvláště ty novější už často ani sériový port nemají), je opět adaptér přes USB. Poté, co operační systém zjistí připojení kabelu s adaptérem, je zapotřebí nainstalovat softwarové ovladače. Zase to samozřejmě není jen kabel, i když to tak vypadá. Přes průhledný kryt konektoru Canon (RS232) je vidět, že potřebná elektronika adaptéru je umístěna v tomto krytu (obr. 3).



Obr. 3. Adaptér sériového portu přes rozhraní USB

### LAN přes USB

Průsvitná kruhová krabička o průměru asi 8 cm (obr. 4) se jmenuje UFO-110 (to UFO je zřetelně záměr a ne náhoda). Je to externí „Ethernet adapter“, tedy obdoba síťové karty, umožňující připojení počítače do lokální počítačové sítě. Připojuje se k USB portu a je z něho i napájen (větší odběr, je zapotřebí port s 500 mA). Na



Obr. 4. Přes rozhraní USB lze vytvořit i síťovou ethernetovou přípojku LAN

protější straně má konektor RJ-45 který se propojí kabelem Cat 5 UTP buď s rozbočovačem (hub), nebo s druhým počítačem (při propojení pouze dvou počítačů). V prvním případě je kabel přímý, v druhém musí být překřížený. Po nainstalování softwarových ovladačů z přiložené diskety, nainstalování potřebných protokolů (jako v případě standardní síťové karty, obvykle TCP/IP s nastavením parametrů) a restartování počítače jsou počítače propojeny a přenosová rychlost je 6 až 8 Mb/s. Stávající síť může být jak 10Base-T tak i 100BASE-TX.

### Disketová jednotka přes USB

V dnešních počítačích již standardní disketová jednotka téměř nemá využití – na občasné přečtení diskety se pak může hodit disketová jednotka



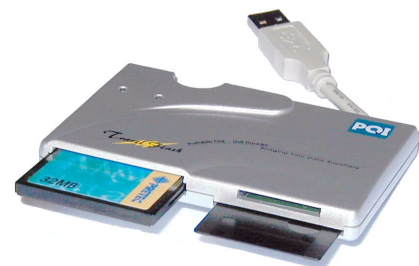
Obr. 5. Disketová jednotka 3,5" připojovaná i napájená přes USB

Teac, připojená k USB portu (je z něho i napájená, potřebuje plných 500 mA). Jako všechna ostatní USB zařízení je „plug-and-play“, Windows ji samy zjistí a je zapotřebí nainstalovat dodané softwarové ovladače. Jednotka se pak zařadí mezi ostatní disky jako „Removable disk“.

Není to samozřejmě levné řešení, protože je mnohonásobně dražší, než dnešní levné disketové mechaniky. Dalším využitím je např. situace, kdy nemáte pohodlný přístup k počítači, ale potřebujete pohodlný přístup k disketové mechanice. Ve všech případech je nutné mít na paměti, že z této disketové jednotky samozřejmě počítač nenabootujete (v okamžiku kdy potřebuje bootovat ještě nemá žádné ovladače pro USB). Malá a elegantní disketová jednotka Teac FD-05PUB je na obr. 5.

### Travel Flash 6 in 1

Malá krabička (obr. 6) velikosti miniaturní kalkulačky (98 x 63 x 11 mm) připojená k portu USB umí číst čtyři typy flash karet – Compact Flash typ I. i II., Smart Media Card, Multi Media Card a Secure Digital Card. Po nainstalování softwarových ovladačů při-



Obr. 6. Čtečka paměťových karet s vlastní interní pamětí 16 MB

budou v seznamu disků na počítači další tři (označené jako Removable disk). Vyplývá z toho, že v přístroječku mohou být zasunuty zároveň i dvě karty. Ale Travel Flash je užitečný, i když v něm žádná karta vsunutá není – má totiž vestavěnou paměť Flash 16 MB a s tou můžete pracovat a využívat ji jako přenosný pevný disk. Do slotu pro Compact Flash lze zasunout i miniaturní disky IBM Microdrive, které se prodávají v kapacitách 340 MB a 1 GB. Krátký kablík k připojení do portu USB lze při přenášení zasunout, i takže nepřekáží. V příslušenství je i prodlužovací kablík, pokud by nebyl k portu USB na počítači pohodlný přístup.

## Konektory PS/2 přes USB

Malá krabička na obr. 7 vám poskytne po připojení k USB portu konektory PS/2 pro připojení myši a klávesnice. Hodí se to např. u notebooku, který má takový konektor nanejvýš jeden, nebo u běžného stolního PC, pokud z nějakého důvodu potřebujete k počítači připojit další klávesnici a myš (nevěděli jste, že to jde?). Mů-



Obr. 7. Adaptér pro vytvoření dvou portů PS/2 přes rozhraní USB

žete ho pak třeba obsluhovat ze dvou různých míst nebo (ukázněně) něco řešit ve dvou, aniž byste si museli pořádkem klávesnici a myš předávat. Windows si adaptér samy najdou a z „vlastních zásob“ (po vložení instalačního CD pro Windows) pro něj nainstalují softwarový ovladač. V seznamu vybavení PC se potom objeví jako *USB Human Interface Device* (hned dvakrát).

## Memorybird

Memorybird je půvabné zařízení „třetího tisíciletí“ – hlavně svým estetickým řešením (viz obr. 8). Vypadá jako přívěšek na klíče, má ale i klips pro zachycení např. do kapsičky u saka. Je to paměťový modul velikosti 16, 32, 64 nebo 128 MB. Windows 2000, Windows ME a XP ho rozpoznají automaticky, do Windows 98 je zapotřebí nainstalovat softwarové ovladače. Zařadí se mezi pevné disky a stejným způsobem se s ním také zachází. Je to taková „disketa nové generace“ nebo možná spíše „ZIPka nové generace“ – bez pohyblivých součástí, malinká a hezká, s kapacitou 12 až téměř 100 dis-



Obr. 8. Kompaktní a elegantní externí paměť Memorybird

ket a nepoměrně rychlejším čtením a zápisem. Podporuje USB 1.1, přenosová rychlost je až 12 Mb/s, podporuje tzv. „power saving mode“ u notebooků, na boku má malý spínač, který ji chrání před nechtěným smazáním/zápisem. Spotřeba je asi 40 mA, rozměry 85 x 28 x 15 mm, váha 18 g. Protože USB porty jsou často těsně vedle sebe a není dostatek místa k zasunutí této „věcičky“, je v příslušenství dodá-

ván i prodlužovací kablík. A pokud s *Memorybird* přijдете k někomu, kdo nemá nainstalované ovladače, lze je nainstalovat online z Internetu ([www.FujitsuSiemensComputers-pc.de](http://www.FujitsuSiemensComputers-pc.de))

## Přepínač

### – jedno zařízení USB na 4 PC

Malý elektronický přepínač, umožňující pohodlně sdílet jedno USB zařízení (např. skener, tiskárnu, modem ap.) mezi více (až 4) počítači, vidíte na



Obr. 9. Přístrojek pro pohodlné přepínání jednoho periferního zařízení USB mezi až 4 počítači

obr. 9. Počítače mohou být PC i iMac. Tlačítkem na krabičce se cyklicky přepíná mezi připojenými počítači. Přístroj je napájen ze sběrnice USB a má rozměry 92 x 78 x 26 (120 g).

## Propojení počítačů

Další „kouzelný kabel“ slouží k propojení dvou počítačů za účelem přenosu dat (obr. 10). Na obou koncích má USB konektor typu A, někde uprostřed je v malém plastovém pouzdře potřebná elektronika. Na oba propojené počítače je zapotřebí nainstalovat jednak potřebné softwarové ovladače, jednak program pro ovládání přenosu PC-



Obr. 10. Kabel pro přenos souborů mezi dvěma počítači přes rozhraní USB

*Linq*. Program *PC-Linq* má rozhraní ve-lice podobné *Průzkumníku* a jemu podobným souborovým manažerům a stejně se s ním také zachází. Soubory se běžným způsobem přesouvají, kopírují nebo mažou. Není zde rozdíl mezi hostem a hostitelem (klientem a serverem) a se soubory obou počítačů lze pracovat z kteréhokoliv z nich. Na obou stranách je nutné nastavit sdílení požadovaných disků.

Přenosová rychlost přes porty USB je výrazně vyšší, než při použití sériových nebo paralelních portů – více než 6 Mb/s, což je téměř 800 kB/s a téměř

50 MB za minutu – přenos je tedy více než 10x rychlejší, než v případě paralelního portu.

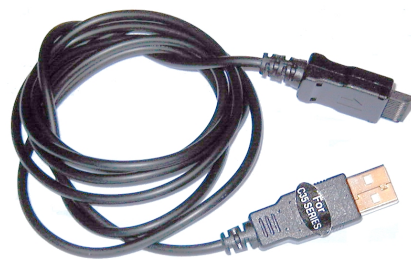
## Infraport přes USB

Nejrychlejší a nejvhodnější vybavení počítače tzv. infraportem pro IrDA komunikaci je k dispozici opět přes USB. Ze spustitelného souboru na přiložené disketě nainstalujete softwarové ovladače, zasunete kabel do USB portu a máte pohodlné propojení s mobilním telefonem, kapesním počítačem, tiskárnou ap. Do seznamu portů v počítači vám přibude jeden virtuální sériový port a jeden virtuální paralelní port, položka přibude i do se-



Obr. 11. Externí infraport připojovaný přes rozhraní USB

znamu síťových zařízení. Infraport můžete kdykoliv za provozu odpojit a připojit třeba k jinému počítači (*plug-and-play*). USB infraport vidíte na obr. 11.



Obr. 12. Kabel k dobíjení mobilního telefonu z portu USB

## Dobíjení mobilního telefonu

Vtipné využití toho, že USB port obsahuje napájecí napětí 5V s odběrem až 0,5 A – kabel se připojí k telefonu a dobíjí se ... Velmi praktické pokud máte (což je běžné) jen jednu nabíječku a nechcete ji nosit pořád sebou – v kanceláři můžete mít jen tento kablík a dobíjet si telefon ze svého počítače. V nouzi poslouží i k částečnému dobíjení telefonu např. z notebooku, pokud není zrovna k dispozici síťová zásuvka.

## Ceny

Přibližné ceny některých USB zařízení: rozbočovače 1700 Kč, Centronics 1050 Kč, sériový port 1050 Kč, adaptér LAN 2000 Kč, disketová jednotka 3000 Kč, čtečka karet 2500 Kč, adaptér PS/2 1000 Kč, Memorybird 16 MB 1500 Kč, přepínač 850 Kč, propojení počítačů 1200 Kč, infraport 2000 Kč, dobíjení mobilu 230 Kč.

# VYPALOVÁNÍ DVD

Když se dnes zamyslíme nad technologiemi, jež se v současné době přesouvají z kategorie „exkluzivní či drahé“ do kategorie běžného zboží, zjistíme, že neočekávanějšími z nich jsou vypalovací mechaniky DVD. To je také důvod, proč se na [pctuning.zive.cz](http://pctuning.zive.cz) podívali do poměrně zamotané problematiky formátů DVD+RW, DVD-R, DVD-RW a DVD-RAM a na vypalovací mechaniku DVD Sony DRU110A. Následující článek je volným zpracováním původního materiálu na serveru *Pctuning* od *ing. J. Kwolka*.

## Používané formáty DVD

Zatímco v oblasti zápisu médií CD-R a CD-RW se dospělo poměrně záhy ke sjednocení standardu, u DVD je tomu zatím poněkud jinak - v současné době bojují o přízeň uživatelů tři víceméně nekompatibilní systémy zápisu:

1. DVD-RAM,
2. DVD-R (dnes spojován se systémem DVD-RW)
3. DVD+RW / DVD+R.

## DVD-RAM od členů DVD Forum

Standard DVD-RAM (*DVD Random Access Memory*) patří mezi nejstarší specifikace zapisovatelných DVD médií. Formát byl navržen firmami Panasonic, Hitachi a Toshiba (jsou to vedoucí firmy skupiny *DVD Forum* - <http://www.dvdforum.org>) a je určen především pro oblast výpočetní techniky. Média DVD-RAM nejsou proto kompatibilní se stolními přístroji DVD-Video. Výhodou médií DVD-RAM je to, že je lze až 100 000x přepsat.

Obecně lze říci, že formát DVD-RAM jako nejstarší (a nejpomalejší) je na pozvolném ale jistém ústupu (a to přesto, že firma Panasonic ohlásila vypalovací mechaniky DVD-RAM, které umějí zapisovat i DVD-R). Předpokládá se, že to zakrátko bude jen okrajové zálohovací počítačové médium.

## DVD-R, DVD-RW od členů RWPPi

*RW Products Promotion Initiative* (<http://www.rwppi.com/>) je v oboru zapisovatelných disků DVD další výraznou skupinou. Hlavním motorem zde je firma *Pioneer* a není bez zajímavosti, že členem RWPPi je i firma *Sony* (která je i členem *DVD+RW Alliance*). Silnou stránkou posledních modelů mechanik DVD-RW je zpětná kompatibilita s médii DVD-R, která jako jediná dnes zajišťují nejlepší kompatibilitu s přístroji DVD-Video a DVD-ROM. Nevýhodou mechanik DVD-RW je nižší rychlost zápisu (dnešním maximem pro nepřepisovatelná organická média DVD-R je dvojnásobná rychlost, média DVD-RW jsou zapisována pouze základní rychlostí). Další nevýhodou je relativně vyšší cena přepisovatelných médií.

Skupina RWPPi připravuje i nové přístroje pro oblast spotřební elektro-

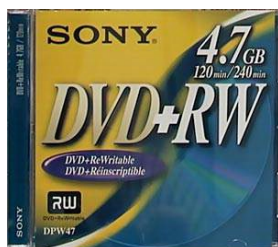
niky (zejména DVD-RW rekordéry) - v tomto oboru je vedoucí síla RWPPi, firma *Pioneer*, již tradičně dobře etablována.

Zápis na disky DVD-RW je méně pružný ve srovnání s disky DVD+RW - z tohoto důvodu byl rozdělen na dvě skupiny: na disky typu *Video Recording* (VR) a na disky *Video Format* (VF). Disky VR nejsou plně kompatibilní se současným formátem *DVD-Video* přehrávačů, avšak umožňují pohodlnější práci při použití v DVD-RW rekordéru. Formát VF se více blíží poměrně „statickému“ formátu DVD-R, jeho kompatibilita je lepší, nehodí se však pro nasazení ve spotřební elektronice.

## DVD+RW (DVD Rewritable / Write once) od členů DVD+RW Alliance

DVD+RW je v oblasti zapisovatelných/přepisovatelných DVD médií poslední novinkou. Výrobci prosazující standard DVD+RW se sdružili v zájmové skupině nazývané *DVD+RW Alliance* (<http://www.dvdplusrw.org/>) - jejími nejvýznamnějšími členy jsou společnosti *Dell Computer*, *Hewlett-Packard*, *Verbatim*, *Philips*, *Ricoh*, *Sony*, *Thomson* a *Yamaha*.

Není bez zajímavosti, že formát DVD+RW není oficiálním formátem - ten by mohlo ustanovit pouze *DVD Forum*. *DVD+RW Alliance* se rozhodla jít „cestou Microsoftu“ a prosadit potřebný standard „vlastní vahou“. Dokladem toho je i logo zcela odlišné od běžného logo DVD.



Obr. 1. Disk DVD+RW firmy Sony

Disky DVD+RW mají být vhodné pro oba „DVD světy“ - jak pro spotřební elektroniku (již se objevily první stolní rekordéry DVD+RW), tak pro osobní počítače (UDF, Bridge UDF, ISO 9660). Výhodou médií DVD+RW je obrovská pružnost zápisu - mechaniky používají tzv. *Loseless Linking* - každý z 32 kB bloků dat může být kdykoliv

přepsán (nahrazen jinými daty) - a to i uprostřed existujícího záznamu! Disky DVD+RW mohou být přepsány maximálně 1000x.

Pozoruhodné je, že médium typu DVD+R (tedy jednou zapisovatelné), jehož záznamová vrstva bude na bázi organických barviv (mělo by tak být levnější, než současná média DVD-R) nebylo dosud aliancí DVD+RW uvedeno - předpokládá se, že se to stane až v polovině tohoto roku (2002). Stávající mechaniky budou schopny tato média zapisovat až po upgradu firmwaru. Cena současných přepisovatelných médií DVD+RW je téměř na úrovni konkurenčních „organických“ médií DVD-R.

Podle serveru *PC tuning* to vypadá, že *DVD+RW Alliance* bude mít v nadcházející bitvě mírně navrch. Jejich formát je pružnější a tím exceluje při nasazení v PC a v DVD videorekordérech (*Loseless Linking*, *Incremental Writing*). Pokud se ještě podaří uvést „kompatibilnější“ a levnější média DVD+R, misky vah se jednoznačně přikloní k této skupině. DVD-RW zase čerpá z toho, že vychází z neoddiskutovatelného formátu DVD-R (pokud se takový disk precizně připraví, jeví se mechanikám DVD téměř jako lisované DVD). Přepisovatelné disky jsou buďto kompatibilní (formátování VF), nebo pružné - avšak nekompatibilní (formátování VR). Nepředpokládá se, že by skupina kolem DVD-RW (iniciativa RWPPi) prosadila zásadněji svůj formát do světa PC - bude to patrně spíše DVD+RW. V oblasti spotřební elektroniky nastane asi boj mezi DVD+RW a DVD-RW (*Video Recording format*).

## Datové toky

Datový tok DVD odpovídá asi devítinásobné rychlosti CD-ROM (to je dáno nikoliv otáčkami, ale zejména vyšší hustotou záznamu).

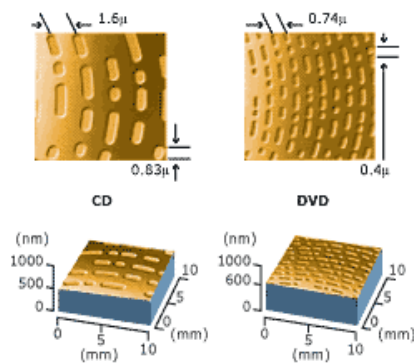
Datový tok čtení 8x DVD tak odpovídá přibližně rychlosti 72x v konvenci CD-ROM. Relativně nízká rychlost zá-

Tab. 1. Ekvivalentní rychlosti

rychlost DVD	datový tok	odpovídající rychlost CD
1x	1,35 MB/s	~ 9x
2x	2,70 MB/s	~ 18x
5x	6,75 MB/s	~ 45x
8x	10,8 MB/s	~ 72x

pisu 2,4x média DVD+RW tak datově odpovídá rychlosti zápisu 22x klasického CD-R (1 GB dat tedy tato mechanika zapíše za asi 5 minut).

Přepisovatelná média DVD+RW 4,7 GB pojmu asi sedminásobek dat klasického CD. Tím se mohou stát výtečnými pomocníky všude tam, kde se musí archivovat velké objemy dat - například v oblasti profesionálního DTP, kde se stále pracuje s obrovskými nekomprimovanými obrazovými soubory (a jeden obrázek pak zabírá i 40 MB). Pokud se na DVD+RW nahraje video ve formátu MPEG-2 (ten



Obr. 2. Uspořádání a rozměry záznamu CD a DVD

Tab. 2. Délka záznamů a datové toky

záznam	kvalita	doporučené rozlišení	typický zdroj signálu	datový tok
60 min	High Quality (HQ)	720 x 576	DVD, DV	9,72 MB/s
120 min	Standard Play (SP)	720 x 576	DVD, DV	5,07 MB/s
180 min	Long Play (LP)	360 x 576	DVD, DV, S-VHS	3,38 MB/s
240 min	Extended Play (EP)	360 x 576	S-VHS, VHS	2,54 MB/s

datový tok 1xCD (VideoCD), 75 - 80 min záznamu je asi 1,20 MB/s

používá i stolní DVD-video), získáte přibližně (v závislosti na datovém toku) nahrávací doby uvedené v Tab. 2.

Výše uvedené doby jsou pouze orientační - formát MPEG-2 může videodata komprimovat s využitím proměnného datového toku (VBR - Variable Bit Rate). Okamžitý datový tok pak kolísá v závislosti na složitosti scény (čím je složitější, tím je tok vyšší, v „pomalých scénách“ pak klesá). Datový tok lze navíc při přípravě videomateriálu nastavit plynule (a nikoliv po skocích) od 9,72 Mb/s (odpovídá maximálnímu datovému toku DVD) až po asi 2 Mb/s.

### DVD jako nosič záznamu typu DVD-Video

Začneme „špatnou“ zprávou – „filmové“ disky DVD-Video nelze kopírovat prakticky na žádná zapisovací média DVD metodou „copy DVD“ - tedy 1:1.

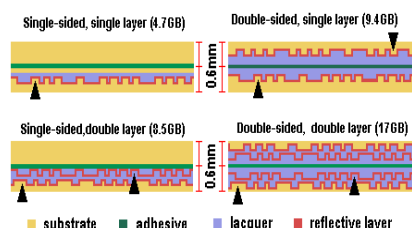
Prvním a nejzásadnějším důvodem je malá kapacita zapisovatelných DVD médií. Disky DVD existují v kapacitách uvedených v tabulce 3.

Dvouvrstvá (dual-layered) DVD média využívají dvě poloprůhledné záznamové vrstvy (vzdálené od sebe 40 až 70 μm). Ke čtení takového disku je třeba dvou čtecích diod (každá je opticky zaostřena na „svou vrstvu“) nebo systému s variabilní „přeostřovací“ optikou. Tímto způsobem je dosaženo zdvojnásobení datové kapacity disku. Koncepte dvojrstvého disku je zabudovaná již do základních specifikací DVD - dvojrstvé disky musí tedy umět přečíst každá mechanika DVD (i ty nejstarší).

Dnešní lisované disky DVD-Video (pre-recorded DVD-Video) jsou nejčastěji dvouvrstvé. To také vysvětluje častý jev asi půlveřtinového „zamrznutí“ filmu v okamžiku, kdy se „přela-

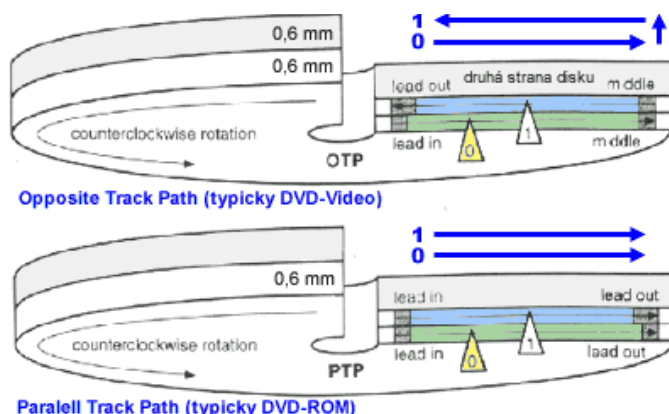
duje“ na druhou vrstvu. Kapacita takto nahrených disků zřídka dosahuje maxima 8,5 GB, avšak kapacity 6 až 7,5 GB jsou velmi časté.

Jak již bylo uvedeno, maximální kapacita nahrávacích DVD médií nepřekračuje 4,7 GB (platí to pro všechny používané formáty) - způsob záznamu dat laserem totiž prakticky vylučuje dvouvrstvý zápis.



Obr. 3. Čtyři typy záznamu na disku DVD

Dalším problémem je záměrně omezená kompatibilita DVD+RW. Původní nosiče DVD-Video, obsahující autorsky chráněný materiál, jsou na datové úrovni chráněny šifrováním (tzv. scrambling). K šifrování je použit systém Content Scrambling System (CSS). Každý sektor záznamu pak může (a nemusí) být zašifrován (podle přání autora) - dekodování takového disku pak musí probíhat v licencovaném hardwaru. Informace potřebné pro dešifrování se nacházejí v takových zónách DVD disku, které nejsou u formátu DVD+RW zapisovatelné (to platí i pro konkurenční disky DVD-RW a DVD-R, výjimkou jsou speciální (a velice drahé) „authoringové“ disky DVD-R, které často slouží jako vzory pro výrobu lisovaných disků DVD). Problémem není šifrování CSS, které bylo záhy po uvedení prolomeno (známá utilita DeCSS), ale fakt, že přehrávač potřebuje k dekodování záznamu i informace o dešifrovacích klíčích, které při přímém kopírování (1:1) nelze zkopírovat.



Obr. 4. Typický rozdíl mezi nahráváním datového a video disku DVD

Tab. 3. Technické typy disků DVD

disk	zkratka	specifikace	kapacita 12 cm DVD	kapacita 8 cm DVD
jednostranný/ jednovrstvý	SS/SL	DVD-5	4,7 GB	1,5 GB
jednostranný/ dvouvrstvý	SS/DL	DVD-9	8,5 GB	2,6 GB
oboustranný*/ jednovrstvý	DS/SL	DVD-10	9,4 GB	2,9 GB
oboustranný*/ dvouvrstvý	DS/DL	DVD-18	17 GB	5,3 GB

\*Oboustranné disky je třeba při čtení otáčet - v podstatě tedy nahrazují dvě média slepená „zády k sobě“.

Jedinou cestou, jak vytvořit funkční kopii disku DVD-Video, je nahrát „necramblovaný“ a často i zkrácený záznam („prohnat“ data přes PC a několik specializovaných utilit). Takto vytvořené DVD-Video se bude od originálu vždy poněkud lišit - za obět většinou padne původní interaktivní menu disku, zvukové jazykové varianty, titulky a bonusový materiál. Také zachování zvukového záznamu DTS ve formátu Dolby AC-3 není snadné. V této situaci je jasné, že distributoři DVD disků se budou snažit (v obraně proti nevyhnutelnému zlevňování nahravatelných disků DVD) naplnit disky daty „až k prasknutí“ - ty budou využívat vysokých datových toků jak ve videu, tak i v audiu. Kopírovat takové disky pak prakticky znamená je znovu sestavit.

Pokud se jako výchozí „surovina“ použije záznam z digitální kamery DV/MV/Digital8, je situace jednodušší. Po úpravě a překomprimování záznamu do formátu MPEG-2 se zvoleným bitratem budete moci využít služeb jednoduchých autorských programů jako je *MyDVD* - v této situaci se vám disk DVD+RW či DVD+R (-R, -RW) stane superkvalitní „digitální videokazetou“.

### DVD+RW jako médium využívané k zápisu dat

Při zápisu dat žádné problémy nečekejte. Souborovým systémem DVD je UDF (*Universal Disk Format*). Doplněk *UDF Bridge* (kombinace UDF a ISO 9660) pak zajistí kompatibilitu se staršími operačními systémy jako Windows 95. Lze použít i datové struktury ISO 9660, avšak pro přístup k datům je doporučován formát UDF.

### Kompatibilita médií z hlediska „viditelnosti“ záznamové vrstvy

Existuje ještě jedna potíž, která bude v blízké budoucnosti znesnadňovat práci majitelům mechanik DVD+RW (s obdobnými problémy se setkávají i majitelé vypalovaček DVD-RW) - je to „neviditelnost“ takto nahraných disků pro mechaniky DVD/DVD-ROM.

Formát DVD+RW (přepisovatelná média, která k záznamu využívají technologii fázové změny - *phase-change*) je kompatibilní s asi 70% stolních DVD přehrávačů. Zajímavé je, že k výrobě se již připravují i jednorázově zapisovatelná média DVD+R na bázi organického barviva, která údajně nabídnou kompatibilitu okolo 80%.

Nejlépe jsou na tom jednorázově zapisovatelné organické disky DVD-R - jejich kompatibilita je asi 90%. Přepisovatelné disky DVD-RW (s pomlčkou), založené na fázové změně, jsou na tom stejně jako disky DVD+RW, rozumějí si se 70% přehrávačů.

Za dva až tři roky bude kompatibilita nových mechanik a přehrávačů s médii DVD+RW i DVD-RW zcela přirozená (obdobně jako tomu bylo „nedávno“ i s prvními médii CD-R a poté i s CD-RW).

## Zapísač Sony DRU110A

Interní mechanika Sony DRU110A patří do první série jednotek první generace nejnovějšího formátu zapisovatelných DVD médií +RW (je to poměrně kuriózní, ale znaménko „plus“ má v názvu zásadní význam - jedná se tedy o formát „DVDplusRW“ - nezaměňovat s odlišným formátem přepisovatelných médií DVD-RW „s pomlčkou“ ani s DVD-R).

Mechanika Sony DRU110A kombinuje možnosti zápisu/přepisu médií DVD+RW (DVD +ReWritable, 4,7 GB, využívá přepisovatelné jednostranné disky s rychlostí zápisu 2,4x DVD) s možností zápisu na klasická záznamová média CD-R (800 MB, rychlost zápisu 12x) a na přepisovací CD-RW (zápis i přepis 10x/High Speed). Mechanika čte média DVD (včetně DVD-RW, DVD-R a DVD-ROM) osminásobnou rychlostí, zatímco data z CD-ROM čte rychlostí 32násobnou.

Kromě zápisu na konkurenční disky DVD-R a přepisovatelné DVD-RW umí mechanika DRU110A asi opravdu vše, co by člověk od interní zapisovací CD(-RW)/DVD(+RW) mechaniky mohl očekávat.



Obr. 5. Mechanika Sony DRU110A

Zápis dat na médium DVD+RW je poměrně svižný - odpovídá rychlosti 22x u mechanik CD-R. Vysoká kapacita média (4700 MB) však způsobuje, že celý disk se touto rychlostí zaplní teprve za necelou půlhodinku. Mechanika je vybavena i ochranou proti podtečení bufferu typu *JustLink*.

### Základní technické parametry mechaniky Sony DRU110A

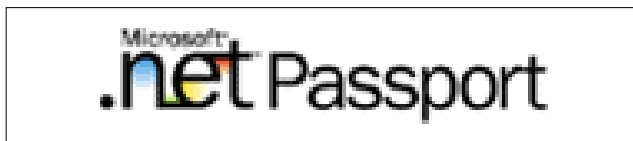
název jednotky	DRU110A
rozhraní	ATAPI (EIDE)
DVD+RW - zápis	2,4x DVD+RW (3,24 MB/s = datový tok 22x CD-R)
rychlost zápisu CD-R	12x max. (1,8 MB/s)
rychlost zápisu CD-RW	10x max. (1,5 MB/s)
rychlost čtení DVD (ROM, RW)	8x DVD max. (10,8 MB/s = datový tok 72x CD-R)
rychlost čtení CD (R, RW)	32x max (4,8 MB/s)
režim IDE	33 MB/s (max.) Ultra DMA/33
interní buffer	2 MB, ochrana proti podtečení - <i>JustLink</i>
přístupová doba	140 ms (DVD), 120 ms (CD)
kompatibilní formáty pro zápis	DVD+RW (zápis/přepis) CD-R, CD-RW vč. <i>High Speed</i> (zápis/přepis), CD-DA, CD-ROM (XA), CD Extra, VideoCD, PhotoCD, CD Text
kompatibilní formáty pro čtení	CD-Audio, CD-ROM, CD-R/RW, DVD-Video, DVD-ROM (bez caddy), DVD-R/-RW, DVD+R/+RW
DVD - metody zápisu	DVD+RW <i>Random Access Write</i> ( <i>Lossless Linking</i> , po blocích 32 kB), <i>Sequential Write</i>
CD - metody zápisu	<i>Disc at once, track at once, session at once, multi-session, packet writing</i>
rozměry (š x v x h)	145,6 x 196,4 x 741,6 mm
možnosti montáže	vertikální i horizontální
váha	asi 1,2 kg
dodaný software	<i>BHA B's Recorder GOLD</i> (software pro zápis DVD/CD) <i>BHA B's Clip</i> (paketový zápis DVD/CD) <i>SONIC MyDVD</i> (DVD-Video authoringový software) <i>InterVideo WinDVD</i> (softwarový DVD-Video přehrávač)

# MICROSOFT .NET PASSPORT

Mnoho webových serverů a služeb vyžaduje, aby se uživatelé dříve, než budou moci využívat jejich služeb a funkcí, u nich zaregistrovali. Při registraci se obvykle zadávají údaje, které jsou pro jednotlivce jedinečné - přihlašovací jméno a heslo. Přihlášení umožňuje serveru uživatele identifikovat a poskytnout mu přístup k jeho osobnímu účtu.

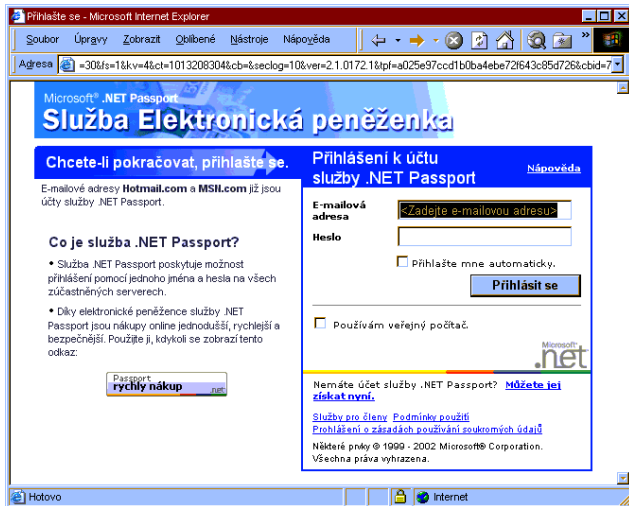
Microsoft již v roce 1999 přišel se svým řešením identifikace pod názvem *Microsoft Passport* a uvedl ho v červenci 1999 na svém webovém místě MoneyCentral. O pár měsíců později uvedl i elektronickou peněženku pod názvem *eWallet* a začátkem roku 2000 řešení pro děti *Kids Passport*. Během dalšího roku začal tato řešení používat i na ostatních svých webech v Microsoft Network (MSN) a začaly je používat i některé další spolupracující organizace.

Služba .NET Passport je webová služba provozovaná společností Microsoft, která uživatelům zjednodušuje přihlašování k webovým serverům a provádění transakcí elektronického obchodování. Umožňuje zabezpečené přihlášení k libovolnému webovému serveru nebo službě, které se účastní služby .NET Passport, pomocí e-mailové adresy a jediného (stále stejného) hesla (takže není nutné pamatovat si různá přihlašovací jména a hesla pro jednotlivé webové servery). Když se přihlásí uživatel k serveru, účast-

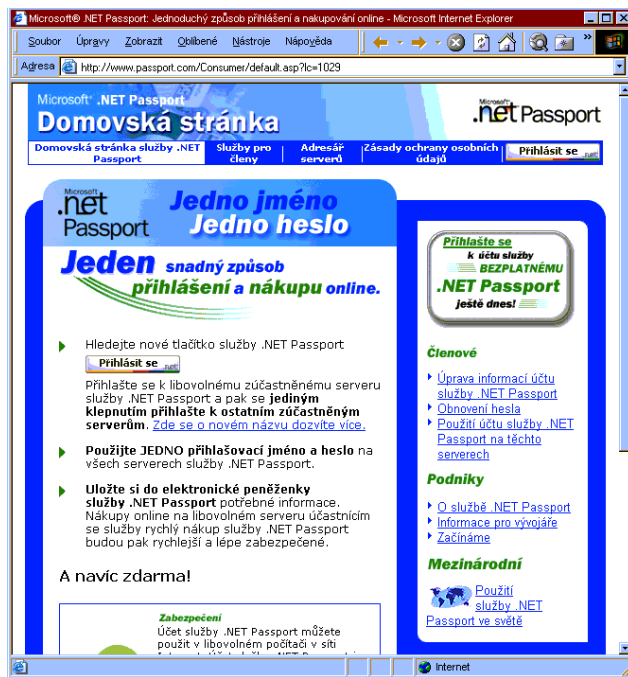


nícímu se služby .NET Passport, tato služba ověří, zda je zadaná e-mailová adresa zaregistrována jako účet .NET Passport a zda bylo zadáno správné heslo. Pokud ano, informuje příslušný server, že uživatel je skutečně tím, za koho se vydává, čímž získá k tomuto serveru přístup.

Účet služby .NET Passport si lze zaregistrovat na libovolném serveru či u libovolné služby využívající službu .NET Passport nebo přímo na webovém serveru služby .NET Passport ([www.passport.com](http://www.passport.com)). Služby, ke kterým se uživatel registruje, nebo množství a typ údajů, které jsou shromažďovány během registrace, se mohou lišit podle místa provedení registrace.



Na českých stránkách Microsoftu se můžete zdarma ke službě .NET Passport přihlásit



.NET Passport je služba snadného přihlašování a identifikace na mnoha místech na webu

## Zaregistrování účtu služby .NET Passport

Pokud máte k dispozici e-mailovou adresu, která končí řetězcem [@hotmail.com](mailto:@hotmail.com) nebo [@msn.com](mailto:@msn.com), máte již účet služby .NET Passport k dispozici. Pomocí této e-mailové adresy se můžete přihlásit k libovolným serverům účastnícím se služby .NET Passport.

Pokud ještě nemáte účet služby .NET Passport, přejděte na stránku *Registrace* a postupujte takto:

- Zadáte svoji e-mailovou adresu.
- Vytvoříte heslo a zadáte je do pole *Heslo*. Poté je zadáte znovu pro ověření.
- Z rozbalovacího seznamu vyberete skrytou otázku a do pole *Skrytá odpověď* zadáte odpověď. Tuto informaci budete muset zadat, jestliže zapomenete heslo a budete je chtít obnovit.
- Zadáte zbylé požadované informace.

*Poznámka:* V závislosti na serveru a zemi, kde provádíte registraci, můžete být při registraci vyzváni k zadání některých dalších informací.

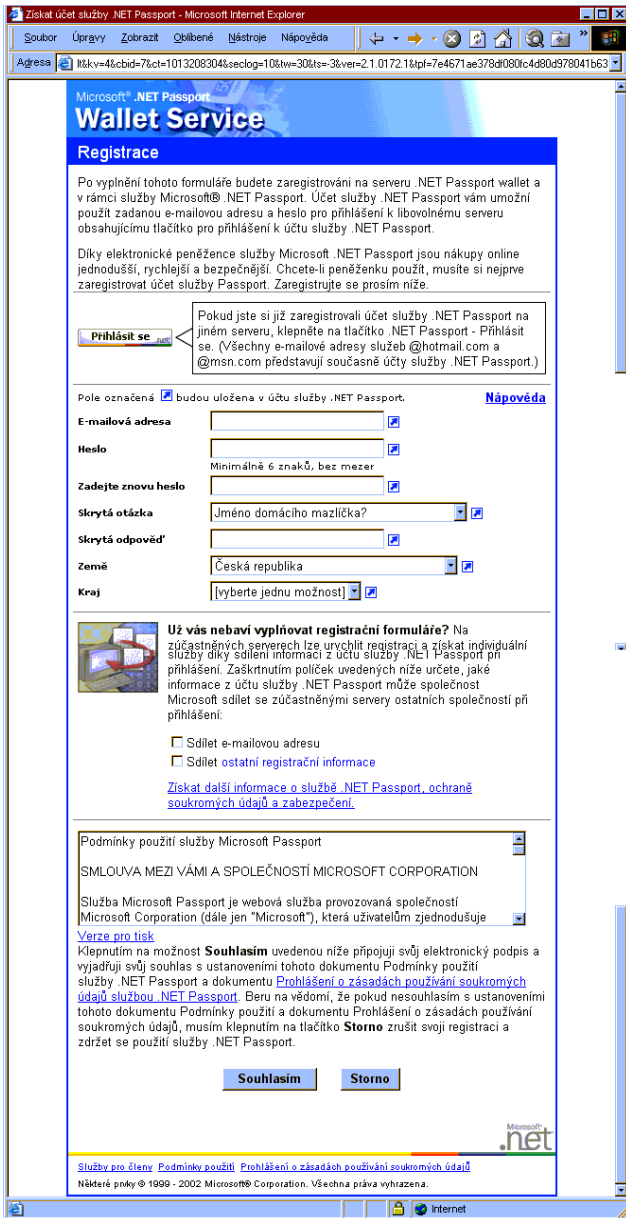


Přihlašovací tlačítka služby .NET Passport

Pro zaregistrování účtu služby .NET Passport lze vytvořit i elektronickou peněženku, která se dá využít při nákupech na některých serverech.

## Elektronická peněženka služby .NET Passport

V elektronické peněženke služby .NET Passport jsou v elektronickém tvaru uloženy zabezpečeným způsobem informace o platebních kartách a dodacích a účtovacích adresách tak, aby je bylo možné použít na serverech podporujících *Rychlý nákup* služby .NET Passport. (Informace v elektronické peněženke služby .NET Passport jsou uloženy odděleně od informací v profilu účtu .NET Passport.)



Takto si vytvoříte svoji elektronickou peněženku

Protože jsou platební a dodací informace k dispozici v elektronickém tvaru, není nutné je při každém nákupu zadávat znovu.

Do elektronické peněženky služby .NET Passport lze uložit údaje všech hlavních typů platebních karet a debetních karet, nevyžadujících osobní identifikační číslo (PIN). Můžete zde mít uloženo i více dodacích a účtovacích adres a v konkrétním případě zvolíte, které použít.

### Postup vytvoření elektronické peněženky služby .NET Passport:

- Na stránce *Služby pro členy služby .NET Passport* klepnete na odkaz *Vytvoření nebo úprava elektronické peněženky služby .NET Passport*. (Pokud jste tak ještě neudělali, budete vyzváni, abyste se přihlásili k účtu služby .NET Passport.)

- Zadáte informace o platební kartě a účtovací adresu a poté klepnete na tlačítko *Uložit*. Zobrazí se stránka vaší elektronické peněženky.

- Na stránce se zobrazí právě zadané platební, účtovací a dodací informace. Zkontrolujete správnost těchto informací. Chcete-li provést nějaké změny, klepnete na tlačítko *Upravit* nebo *Nový*.

- Klepnutím na tlačítko *Hotovo* uložíte tyto informace do elektronické peněženky.

**Poznámka:** Chcete-li si vytvořit elektronickou peněženku, musíte mít účet služby .NET Passport.



Přihlašování pomocí .NET Passport funguje i na známém aukčním serveru eBay

### Rychlý nákup služby .NET Passport

*Rychlý nákup* je služba, umožňující provádění nákupů online s využitím přístupu k informacím, které jsou zabezpečeným způsobem uloženy v elektronické peněženke.

*Rychlý nákup* lze použít pouze na zúčastněných serverech, všude, kde uvidíte tlačítko .NET Passport *rychlý nákup* (viz obr.).

Chcete-li na některém zúčastněném serveru provést nákup, klepnete na tlačítko *.NET Passport, rychlý nákup*. Získáte tak přístup k platebním, dodacím a účtovacím informacím, které máte uloženy v elektronické peněženke. Tyto informace budou odeslány příslušnému prodejci prostřednictvím zabezpečeného připojení, takže je nebudete muset znovu zadávat.



Tlačítka služby .NET Passport pro rychlý nákup



Způsob přihlašování pomocí .NET Passport již využívá mnoho známých webových serverů



## Zabezpečovací klíč služby .NET Passport

Zabezpečovací klíč služby .NET Passport představuje další úroveň zabezpečení, kterou služba .NET Passport nabízí pro přihlašování k vysoce zabezpečeným serverům, jakými jsou online servery bank a obchodníků s cennými papíry.

Pokud se přihlásíte k serveru, který vyžaduje zabezpečovací klíč služby .NET Passport, budete muset kromě e-mailové adresy a hesla účtu služby .NET Passport zadat ještě čtyřmístný zabezpečovací klíč.

**Poznámka:** Chcete-li získat zabezpečovací klíč služby .NET Passport, musíte mít k dispozici účet služby .NET Passport.

Jakmile se poprvé přihlásíte k zúčastněnému serveru, který vyžaduje zabezpečovací klíč služby .NET Passport, zobrazí se stránka *Vytvoření zabezpečovacího klíče*.

- Zadáte čtyřmístný zabezpečovací klíč a poté jej zadáte ještě jednou.

- Z rozbalovacích seznamů vyberete tři různé skryté otázky a zadáte odpovědi. Klepnete na tlačítko *Pokračovat*. (Odpovědi na tyto tři otázky budete muset zadat v případě, zapomenete-li zabezpečovací klíč a budete-li jej chtít obnovit.)

- Na stránce *Vytvoření zabezpečovacího klíče* zadáte znovu odpovědi na tři vybrané skryté otázky a poté klepnete na tlačítko *Pokračovat*.

**Poznámka:** Pokud se přihlásíte k serveru podporujícímu službu .NET Passport, který vyžaduje zabezpečovací klíč, budete zadávat zabezpečovací klíč až po přihlášení k účtu služby .NET Passport pomocí e-mailové adresy a hesla.

## Zabezpečení údajů uložených v .NET Passport

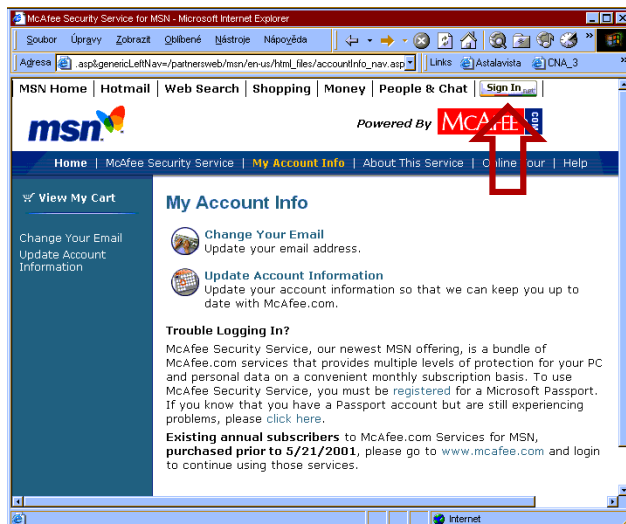
- Při přihlášení k zúčastněným serverům a při přístupu k informacím uloženým v osobním profilu účtu služby .NET Passport je třeba zadat heslo účtu, které se nikdy neprozrazuje zúčastněným serverům.

- Služba .NET Passport používá standardní technologie zabezpečení pro šifrování hesla, e-mailové adresy a informací z elektronické peněženky, kdykoli jsou tyto informace předávány prostřednictvím Internetu.

- K elektronické peněženke lze při rychlém nákupu služby .NET Passport přistupovat pouze několik minut, než je znovu požadováno zadání hesla.

- Po několika neúspěšných pokusech o přihlášení jsou další pokusy dočasně blokovány. Ztěžuje se tak uhodnutí hesla pomocí různých programů pro odhalování hesel.

- Služba .NET Passport ukládá na disk počítače soubory *cookie*, které umožňují přihlašování k zúčastněným serverům. Všechny soubory *cookie* používané službou .NET



Přihlašování pomocí .NET Passport má i web McAfee

Passport jsou šifrovány. Při odhlášení jsou z počítače odstraněny všechny *cookie* týkající se služby .NET Passport.

Služba .NET Passport přiřadí každému účtu služby .NET Passport při registraci jedinečný identifikátor služby .NET Passport. Tímto jedinečným identifikátorem je 64bitové číslo, které služba .NET Passport odešle (šifrovaně) každému serveru, využívajícímu službu .NET Passport, ke kterému se uživatel přihlásí. Tento jedinečný identifikátor umožňuje serveru určit, že při následujících relacích přihlášení jde stále o stejnou osobu a umožňuje přizpůsobit práci na serveru podle profilu uživatele i v případě, že se rozhodne přihlásit se anonymně.

Služba .NET Passport používá při každém přihlášení k serveru, využívajícímu službu .NET Passport, soubory *cookie*. Do zabezpečeného šifrovaného souboru *cookie* na pevném disku počítače uživatele ukládá služba .NET Passport jedinečný identifikátor, čas přihlášení a všechny údaje z profilu služby .NET Passport, které se rozhodl sdílet se zúčastněnými servery. Tento soubor *cookie* umožňuje uživateli přecházet na zúčastněném serveru mezi jednotlivými stránkami, aniž by se musel ke každé stránce znovu přihlašovat. Nastavením webového prohlížeče lze použití souborů *cookie* povolit nebo zakázat. Pokud se uživatel rozhodne zakázat použití souborů *cookie*, nebude se moci přihlašovat pomocí účtu služby .NET Passport.

Další informace o službě .NET Passport lze najít na webovém serveru [www.passport.com](http://www.passport.com).

## Některé webové adresy, na kterých se lze přihlašovat a nakupovat pomocí .NET Passport

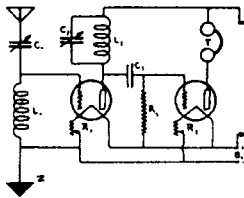
mobile.msn.com  
calendar.msn.com  
www.alibre.com  
auctiontrends.net  
www.callserve.net  
www.componentsource.com  
www.coshopper.com  
country.dedicateradio.com  
rock.dedicateradio.com  
www.devhood.com  
www.doristheflorist.com  
www.ebay.com  
www.edine.com  
www.expedia.com  
www.floresonline.com.br  
www.fye.com  
www.gotdotnet.ru  
www.ignitesci.com  
www.intergen.co.nz  
www.isuzudealerlink.com  
www.lastminute.com  
msn.mcafee.com  
www.dotnet.be  
www.mselearning.com  
auctions.msn.com

calendar.msn.com  
communities.msn.com  
eshop.msn.com  
www.hotmail.com  
messenger.msn.com  
mobile.msn.com  
moneycentral.msn.com  
photos.msn.com  
www.msn.com  
okfoto.co.kr  
video.popcast.com  
www.powermingle.com  
www.qxl.com  
slate.msn.com  
www.speddle.com  
www.starbucks.com  
www.trakauction.com  
www.treasureonthenet.com  
www.ubid.com  
uddi.microsoft.com  
www.vbcentral.net  
www.vobix.com  
www.worldofshopping.com  
www.xdrive.com  
www.buy.com

www.epcdirect.com  
www.lef.org  
www.ShopSports.com  
www.FlowerBud.com  
www.800Flowers.com  
www.800.com  
www.allegjewelry.com  
www.allegria.co.uk  
www.altrec.com  
www.artselect.com  
www.ashford.com  
www.barewalls.com  
www.BlueNile.com  
www.bombayco.com  
www.buy.com  
www.campmor.com  
www.CDW.com  
www.comark.com  
www.cooking.com  
www.costco.com  
www.crutchfield.com  
www.decorline.com  
www.diamond.com  
www.digilot.com  
www.doristheflorist.com

www.drugstore.com  
www.eBags.com  
www.ebworld.com  
www.epcdirect.com  
www.epcyouway.com  
www.flowerbud.com  
www.fortunoff.com  
www.eu.forzieri.com  
www.forzieri.com  
www.fossil.com  
www.topixonline.com  
www.GiftCollector.com  
www.godiva.com  
www.goldanddiamond.com  
www.hilton.com  
www.larose.com  
www.lef.org  
www.lensonline.it  
www.libronauta.com  
www.Logibyte.de  
www.longonisport.com  
www.Mondera.com  
www.MPSuperstore.com  
www.officedepot.com  
www.OfficeMax.com

www.oshmans.com  
www.Pacsun.com  
www.personalcreations.com  
www.photoalley.com  
www.proflowers.com  
s0b.bluestreak.com  
www.ritzcamera.com  
www.ShopSports.com  
www.simplysapphires.com  
www.SmartBargains.com  
www.SmarterKids.com  
www.soundbuzz.com  
www.southbayPC.com  
www.spencergifts.com  
www.starbucks.com  
www.thesportsauthority.com  
www.toohome.com  
www.topixonline.com  
www.victoriassecret.com  
www.virtualsoftware.com  
www.worldofwatches.com  
www.worldofshopping.com  
www.annejacksons.com



# RÁDIO „Historie“

## Naslouchali pro Churchilla

Ladislav Vítik, OK1LV

Během II. světové války více jak tisícovka britských radioamatérů v rámci Rádiové bezpečnostní služby (RSS) se dobrovolně zúčastnila odposlechu nepřátelského rádiového provozu.

Úkolem těchto dobrovolných odposlouchávačů (Voluntary Interceptors) bylo zaměřovat agenturní vysílání nepříteli. Vybaveni zvláštními průkazy mohli vstupovat do podezřelých objektů ke zjišťování signálů. Činnost probíhala pod krycím názvem ROC, neboli strážník se speciálními úkoly.

S myšlenkou využít radioamatérů přišel pracovník britské vojenské rozvědky MI5. Pověřil prezidenta RSGB Arthura Wattse – G6UN, zda by se radioamatéři koncesionáři mohli zúčastnit odposlechu německého rádiového provozu. Radioamatéři se zdáli být nejvhodnější, protože byli rozmístěni po celé zemi, po vypuknutí války jim byly sice vysíláče odebrány, přijímače jim však zůstaly.

Rádiové službě se podařilo získat podle odhadu 1500 až 1700 dobrovolníků, přesný údaj se nedochoval. Na poštovní adrese Box 485, Howick Place v Londýně se sbíhaly veškeré informace. Skutečné sídlo se nacházelo ve věznicích Wormwood Scrubs, později se pře-

místilo do Arkley View, severně od města Barnetu. Dobrovolným operátorům byly přiděleny krátké úseky pásma, které sledovali. Později pod RSS vznikají jednotky SCU3 a SCU4 se zahraničním zaměřením. Několik stovek radioamatérů bylo zaměstnáno na plný úvazek na úseku odposlechu a rádiového zaměřování.

Odposloucháváno bylo především pásmo mezi 3 až 12 MHz. Nej hustší provoz byl kolem 9 MHz. Většina tohoto pásma byla obsazena rozhlasovými stanicemi, ale i radiotelegrafií. Z dochovaných historických materiálů zjistíme, že v segmentu 5 až 6 MHz může bez většího rušení vysílat provozem A1 až 3000 stanic. Odstup 1 kHz k tomu postačí. Tento (teoretický) počet vysvětluje, proč tisícovka dobrovolných operátorů odposlechu v Británii není nějak obrovské číslo. Příjmové podmínky se mění a co je slyšet v Glasgowě, nemusí být slyšeno ve stejnou dobu v Doveru.

Každý z nasazených operátorů měl přidělen malý úsek pásma. Mohl se seznámit s provozem a naučit se poznat legální či nepřátelský provoz. Po odhalení nepřátelské stanice učinil zápis (podle původního záznamu):



Prezident RSGB - Arthur Watt, G6UN

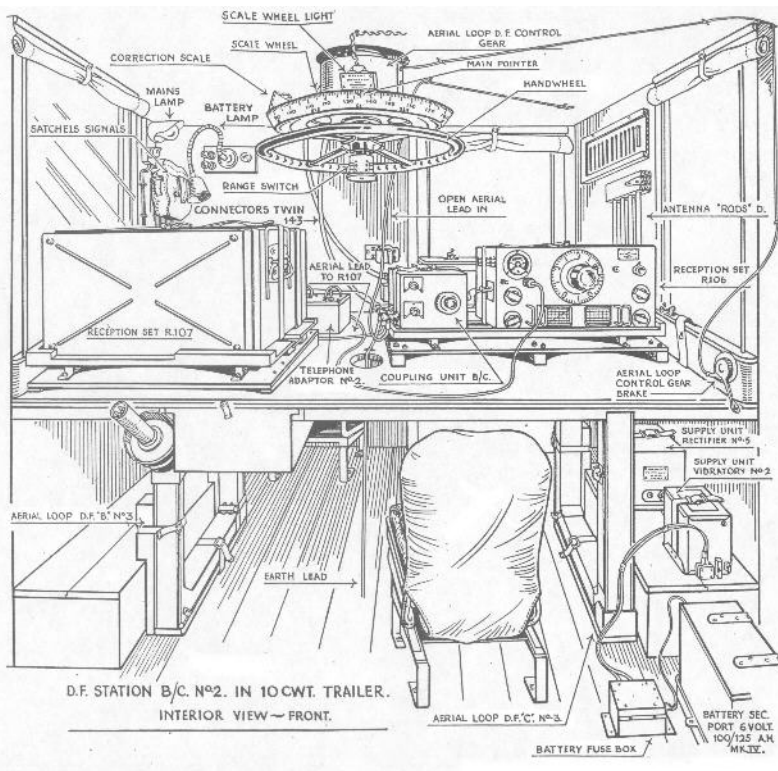
19.12.1941 1700 (CZE QSA0 PSE CALL = K = SRI QSA 0 QRX NEXT NW 73 GB VA) 5400 CW 3

Část v závorce je přepis skutečně odvysílaného telegramu. 1700 je čas v GMT. CZE je volací znak stanice. QSA 0 znamená sílu signálu bez udání síly, CW znamená telegrafní provoz se silou slyšitelnosti signálu. V zápisu býval zachycený šifrovaný text pětímístných skupin. Každý operátor měl přiděleno identifikační číslo, např. V/HN/358. HN znamenalo Home North - severně od domova – tedy od Londýna. Odposlech probíhal většinou ve večerních hodinách; pokud nebyli operátoři zaměstnáni, věnovali se odposlechu celý den.

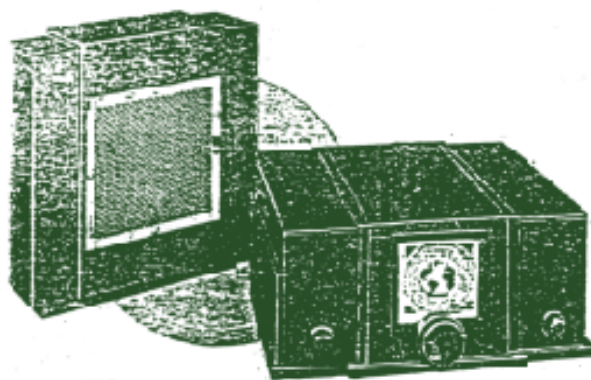
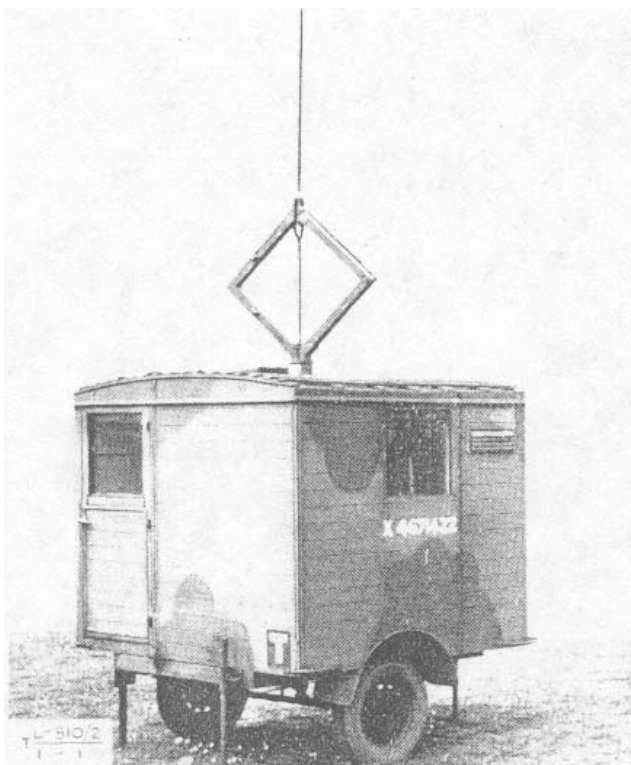
Do ústředí v Arkley přicházely denně stovky zpráv. Tam byly zprávy analyzovány a kartičkovým způsobem zařazeny k využití v analytickém středisku v Hanslope Parku, což byla ve skutečnosti základna pro rádiové zaměřování a jiné tajné projekty.

V létě 1941 tam vzniklo velké odposlechové středisko s třiceti operátory pracujícími v nepřetržitém provozu. Bylo založeno několik dalších středisek odposlechu, ve kterých byli zaměstnáváni dobrovolní operátoři. V letech 1943 až 1944 RSS zaměstnávala více než 1500 lidí, z nichž valná většina byli radioamatéři. 60 % těchto pracovníků se zabývalo odposlechem, ostatní byli zapojeni do průzkumu rádiových sítí nepřítelů. Zachycené zprávy byly odesílány kurýrem do kryptoanalytického oddělení v přísně tajném objektu v Bletchley Parku, kde bylo snahou předních desifrantů zachycené telegramy rozluštit.

Přijímalo se většinou na doma postavených přijímačích nebo populárních Eddystone „All World Two“, dodávaných jako stavebnice dvoulampovky. Později řada radioamatérů používala od téže firmy osmielektronkový superhet AW8 „All World Eight“ z roku 1936. Není divu, že většina přijímačů byla postavena doma. V roce 1942 se cena přijímače HRO rovnala přibližně 3,5měsíčnímu výdělku průměrného radioamatéra. Až po válce byla většina „Nacionálů“ HRO prodána radioamatérům za jejich zásluhy v rámci RSS za nízkou cenu jednoho týdenního platu.



Vnitřní vybavení mobilního zaměřovače s přijímačem HRO



Krátkovlnný superhet AW8 - All World Eight od firmy Eddystone

Mobilní  
zaměřovač  
B.C.No.2

Problémy nastaly s určováním přesného kmitočtu. RSS proto vydala seznam orientačních stanic, což byly buď rozhlasové stanice, nebo vysílače tiskových agentur, které byly v provozu po většinu dne. Podle seznamu si mohl každý operátor stupnicí svého přijímače zkalibrovat. Rostoucí potřeby vyžadovaly postupně zvětšit počet zaměřovacích stanovišť. Mnohdy vznikaly na obtížných místech. Nebylo výjimkou, že taková stanice byla umístěna v cisterně zakopané v zemi.

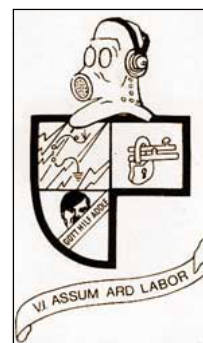
Ve Velké Británii bylo devět stanovišť zaměřovací služby. Jak stanice pracovala? Operátor seděl u gonia v místnosti, nad sebou měl čtyři speciální antény vysoké 10 m, které tvořily rohy čtverce. Operátor se sluchátky na uších přijímal

signál, jehož zdroj měl vyhledat. Signál byl poslán pozemní linkou z odposlechu přes ústředí v Arkley. Po sdělení kmitočtu se operátor naladil na hledanou stanici a pomocí zaměřovače během několika sekund určil směr, odkud signál přicházel. Na ústředí v Arkley se sbíhaly výsledky několika zaměřovačů a na mapě se určovalo místo, odkud nepřátelská stanice vysílala. Tyto informace byly velmi cenné při zaměřování „vlčích smeček“ – německých ponorek napadajících spojenecké námořní konvoje, či lokalizaci seskupení nepřátelských jednotek při zvýšené rádiové činnosti.

V praxi se často využívalo mobilních zaměřovačů B.C.No.2. Zaměřovač byl umístěn na dvoukolovém přívěsu taženém terénním vozidlem Bedford Lorry

QLR truck. Jako přijímač byl použit osvědčený National HRO a později z vlastní produkce R-107. Zaměřovač pracoval s jednoduchým loopem v rozsahu 0,48 až 10 MHz.

Rádiová bezpečnostní služba byla součástí rádiové výzvědné služby, která zaměstnávala na 50 000 lidí. V ní tisícovka dobrovolných nasloucháčů z RSGB se významně podílela na vítězném průběhu války a prokázala velmi cenné služby svému národu.



Znak Rádiové bezpečnostní služby -  
- RSS (Radio Security Service)

## Ad: Magnetofón z Meopty, PE-AR 11/2001

Vážená redakce,

Zaujal mě článek „Magnetofón z Meopty“, uveřejněný v PE-AR č. 11, str. 42, neboť obsahuje řadu nepravdivých či polopravdivých tvrzení. Dovoluji si proto na ně tímto reagovat.

V letech 1945 až 1950 vyráběla magnetofony se záznamem na drát celá řada firem. Protože potřeba záznamu zvuku v té době narůstala, nestačil dovoz těchto zařízení a vývojem domácího přístroje byla pověřena firma Meopta Přerov. Jako ideový vzor byl zvolen přístroj americké firmy Webster-Chicago, jenž zcela uspokojivě splňoval tehdejší požadavky na tuto techniku. Původní přístroj Webster 80 měl šikmý panel a jeho základní poloha byla „ležatá“. Výrobek Meopty, přístroj Paratus, měl „stojatou“ provozní polohu a z přístroje Webster převzal mechanický systém posuvu a ukládání záznamového drátu. Celkový vyrobený počet kusů mně není známý, avšak odhadem dosáhl několika tisíc. Všechny byly určeny pro státní, případně vlád-

ní organizace. Nezapomínejme, že ve zmíněné době stále ještě platil zákaz soukromého držení přístrojů pro záznam zvuku (respektive bylo k tomu nutné povolení od Ministerstva vnitra); tento zákaz byl zrušen přibližně v roce 1951 až 52. Jako záznamové médium se používal drát z dovozu pod obchodním názvem „Webcor“ od téže firmy, tj. Webster-Chicago, 5610 Bloomingdale Ave., Chicago, Illinois. Existovaly dva druhy cívek, lišící se kapacitou záznamu: buď 0,5 hodiny, nebo 1 hodina. Rychlost záznamu byla na onu dobu překvapivě dobrá. Kolisání rychlosti bylo ovšem značné, avšak pro záznam hovoru byl tento přístroj zcela dostačující. Přetržení záznamového drátu, k němuž občas došlo, se běžně opravovalo svázáním obou konců (podle doporučení výrobce dvojitým plochým uzlem, u nás nazývaným „ambulantní“), a odstřížením přečnávajících konců. Svázané místo bylo sice na záznamu slyšet, avšak uzel procházel hlavou přístroje zcela hladce. Přístroje Paratus byly vyřazeny z používání ještě před rokem 1955 a většina z nich byla rozprodána přes bazary. Dodnes se jich celá řada nachází v soukromých sbírkách, přičemž některé z nich jsou ve vynikajícím a zcela provozuschopném stavu. Kterýkoliv zájemce může tento přístroj vidět na výstavce, nazvané „I stěny měly uši“, pořádané Muzeem Policie České republiky, která po svém „startu“ v Praze pokračuje jako putovní výstava po všech krajských městech republiky. Na téže výstavce lze vidět i předchůdce tohoto přístroje, originální výrobek Webster, rok výroby 1945. Doprovodná příručka této výstavy [1], jinak nepřilís zdařilá, uvádí nicméně řadu dalších zajímavých informací, dokreslujících používání těchto přístrojů ve zmíněném období, jakož i některé cenové relace z té doby.

cích konců. Svázané místo bylo sice na záznamu slyšet, avšak uzel procházel hlavou přístroje zcela hladce. Přístroje Paratus byly vyřazeny z používání ještě před rokem 1955 a většina z nich byla rozprodána přes bazary. Dodnes se jich celá řada nachází v soukromých sbírkách, přičemž některé z nich jsou ve vynikajícím a zcela provozuschopném stavu.

Kterýkoliv zájemce může tento přístroj vidět na výstavce, nazvané „I stěny měly uši“, pořádané Muzeem Policie České republiky, která po svém „startu“ v Praze pokračuje jako putovní výstava po všech krajských městech republiky. Na téže výstavce lze vidět i předchůdce tohoto přístroje, originální výrobek Webster, rok výroby 1945. Doprovodná příručka této výstavy [1], jinak nepřilís zdařilá, uvádí nicméně řadu dalších zajímavých informací, dokreslujících používání těchto přístrojů ve zmíněném období, jakož i některé cenové relace z té doby.

[1] Povolný, Daniel: Operativní technika v rukou STB. ÚDV, Praha.

Ing. Ivan Kunc, Praha

## Paket rádio - nejčastější digitální provoz radioamatérů

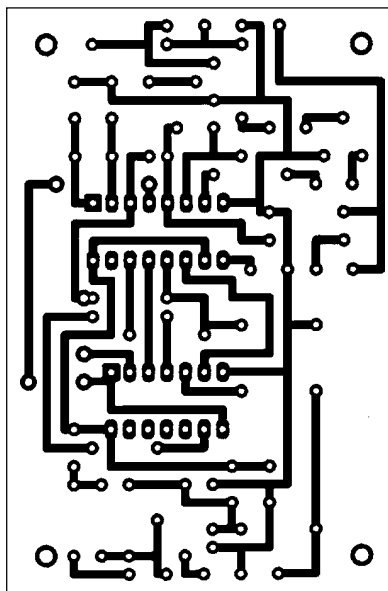
(Pokračování)

Schéma tohoto modemu (viz PE-AR 2/02, s. 44) se poprvé objevilo v časopise francouzských radioamatérů, poté je přetiskl amatérský časopis v Polsku, v roce 1999 jsem je zveřejnil u nás v časopise AMA, posléze byl tento modem otištěn v QST a nakonec loni ve slovenském Radiožurnále, který však většina začínajících amatérů asi nemá k dispozici. Zapojení je jednoduché, ani desku s plošnými spoji není problematické vyrobit některým ze způsobů, jak to dělají začátečníci. Já např., pokud se jedná o jeden kus a málo spojů, na dobře očištěnou a odmaštěnou destičku důlčikem vyznačím přes kopii plošného spoje všechny budoucí otvory pro součástky a jednotlivé spoje „maluji“ dobře přilnavým lakem na nehty a slité mezery mezi spoji pak ještě odškrábnu ostrou žiletkou. Leptám v roztoku chloridu železitého. Výsledný produkt by většinou na výstavě pro nepravidelnou šíři spojových čar a mezer první cenu nezískal, ale vždy bývá použitelný. Svého času byla k dostání souprava na kreslení spojovacích čar trubičkovým perem a speciální lak.

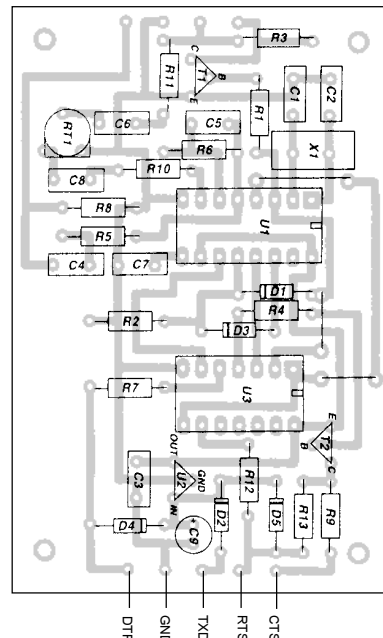
Výhodou tohoto modemu je, že až na úroveň signálu do mikrofonního vstupu transceiveru na něm prakticky není co nastavovat a při osazení správnými součástkami pracuje na první zapnutí.

### Paket rádio - software

Vraťme se tedy k našemu počítači - nyní již s modemem a nainstalovaným programem Graphic Packet (GP), v současné době ve verzi 1.63. Málokterý autor publikací, věnujících se digitálnímu provozu, zdůrazňuje nutnost dobrého nastavení konfiguračního souboru jednak vlastního programu GP, jednak také ovladače (snad nejvhodnější je TFX V2.7b9, jehož součástí musí být soubor TFX.INI, a pozor, v některých balících souborů porůznu šířených prostřednictvím PR vůbec nebývá!). Předně je třeba v souboru CONFIG.GP programu Graphic Packet nastavit cestu k jednotlivým adresářům podle umístění programu ve vlastním počítači, vlastní značku (MYCall = OK1XYZ), rychlost přenosu dat směrem k modemu a použitý sériový port (pro COM1 SerBaud = 9600 a SerNr = 1). Popis nastavení dalších parametrů uvedu bez vysvětlení - pokud se tímto bude někdo hlouběji zabývat, nalezne je v literatuře (Václavík, R.; Lajšner, P.: Packet radio od A skoro až do Z. Praha, BEN



Obr. 4. Deska s plošnými spoji modemu



Obr. 5. Rozmístění součástek

1996.) Jiné nastavení uvedených parametrů může způsobit problémy při provozu.

```

CONFIG.GP  TFX.INI
P 64       ^P 64
W 10      ^W 10
F 7        ^F 7
@D 3      ^D3
@T2 200   ^@T2 200
T 19      ^T 19
O 2       ^O 2
N 10      ^N 10
@T3 30000 ^@T3 30000
@I 60     ^@I 60
@U 1      ^@U 1
K 2       ^K 2
          ^I OK1XYZ (vlastní značka)
M UISC    ^M UISC
R 1       ^R 1
@V 1      ^@V 1
CHANNELS = 4 ^Y 4 (počet možných
              současných spojení - může být max. 10, prakt. hodnota 4-5)
TNCDEI = U2 BAYCOM MODEM
          ^U 1 CONNECT
          WITH OK1XYZ (vl. značka)
    
```

Existuje ovšem celá řada jiných programů, nakonec každý chválí takový, s jakým se dokonale naučí pracovat. Domnívám se však, že pro začátečníky je GP vhodný - „umí“ toho hodně a naučit se s ním pracovat je snadné. Pozor, je nezbytné pracovat s některou verzí DOSu - spuštění v DOS okně Windows obvykle znamená zablokování programu.

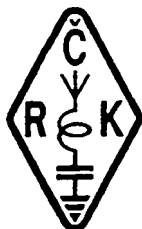
Pokud máme u jiného amatéra provozně ověřený modem a správně nakonfigurovaný program, můžeme se pokusit na kmitočtu nejbližšího uzlu zachytit nějaký signál. Nejvhodnější je v této fázi mít u sebe radioamatéra, který již úskalím prvních spojení „na paketu“ prošel. To, zda uzel skutečně vysílá, zjistíme poslechem (v určitých intervalech se ozve krátké nebo delší zaškvrčení), to je podmínka dalšího úspěchu. Připojte modem mezi počítač (obvykle na devítikolíkový COM1 nebo COM2 port) a výstup pro sluchátka nebo reproduktor na transceiveru. Po spuštění programu GP by se vám v okně monitoru (přepnutí kombinací ALT-M) již měly postupně objevit jednotlivé dekódované pakety. Pak nezbyvá než propojit i vysílací část (tzn. modem s mikrofonním vstupem transceiveru) a pokusit se o spojení. Volací znak každého nůdu můžeme zjistit z „hlášení“ majáku nůdu, který se ozývá (pokud není jiný provoz) asi jednou za minutu. Dejme tomu, že to bude OK0NX. V programu GP po stisknutí kláves ALT-C do políčka, které se objeví, napíšeme jen OK0NX a zmáčkneme ENTER. Bude-li vše v pořádku, po několika vteřinách přijde odpověď a na obrazovce se objeví první řádek určený naší stanicí: CONNECTED TO OK0NX. V tom případě máte z 95 % vyhráno a vstoupili jste mezi amatéry provozující digitální módy.

(Pokračování)

## 18. duben 2002 je vyhlášen Světovým radioamatérským dnem s mottem: „Radioamatéři pokračují v inovacích komunikačních technologií“.

### VKV

### Mistrovství juniorů ČR na VKV



Český radioklub vyhlašuje Mistrovství juniorů ČR na VKV. Soutěž bude probíhat ve dvou kategoriích v pásmech 144 a 432 MHz. V celoroční soutěži může být hodnocen operátor, který dosáhl v roce konání soutěže 18 let, a mladší. Pro rok 2002 jsou do hodnocení mistrovství započítávány výsledky za období **březen až prosinec 2002**.

Soutěží se ve dvou kategoriích: **Operátoři do 18 let - pásmo 144 MHz** a kategorie **operátoři do 18 let - pásmo 432 MHz**. V každé kategorii se společně hodnotí jak stanice klubů, tak stanice jednotlivců s podmínkou, že stanice smí obsluhovat pouze jeden operátor. Dohled operátora podle povolených podmínek musí být zajištěn.

#### Stručné podmínky soutěže

Soutěž probíhá souběžně s VKV provozním aktivem, tj. každou třetí neděli v měsíci od 08.00 do 11.00 UTC. Soutěží se v pásmu 144 nebo 432 MHz. Druh provozu CW a FONE (MIX). Předává se **kód** složený z RS nebo RST, pořadového čísla spojení počínaje číslem 001 a WW lokátoru. Do tohoto závodu platí i spojení se stanicemi, které nezavodí a které mohou, ale nemusí předávat číslo spojení. Tyto stanice musí soutěžícím předat RS nebo RST a WW lokátor. Do závodu lze započítat s každou stanicí bez ohledu na druh provozu pouze jedno spojení. Za spojení se stanicí ve vlastním velkém čtverci (první čtyři znaky WW LOC, např. JO70, JN89 atd.) se počítají dva body. V sousedních čtvercích jsou to tři body a v dalších pásmech o jeden bod více. Připojený obrázek znázorňuje způsob bodování. Za spojení oboustranně CW je dvojnásobný počet bodů. **Násobič** jsou počty různých čtverců, se kterými bylo během závodu pracováno. **Výsledek** je součet bodů za spojení vynásobený počtem násobičů.

Soutěžící zasílá **hlášení** nejpozději pátý den po závodu (pátek) na adresu vy-

#### POLE JO

61	71	81	91	01
4	4	4	4	4
60	70	80	90	00
4	3	3	3	4
69	79	89	99	09
4	3	2	3	4
68	78	88	98	08
4	3	3	3	4
67	77	87	97	07
4	4	4	4	4

#### POLE JN

hodnocovatele: *Dům dětí a mládeže, Radioklub OK1OHK, Kozinova 9, 500 03 Hradec Králové*. Lze použít i síť PR, adr. *OK1OHK@OK0PHL* nebo E-mail: *info@barak.cz*

Hlášení musí obsahovat název závodu, datum konání, značku soutěžící stanice, jméno a datum narození operátora, soutěžní kategorii, počet bodů za spojení, počet násobičů, celkový počet bodů. Dále podepsané čestné prohlášení, že byly dodrženy povolené a soutěžní podmínky a že údaje v hlášení jsou pravdivé. Vyhodnocovatel může požádat o zaslání staničního deníku ke kontrole.

Každé kolo závodu bude vyhodnoceno zvlášť a na konci roku bude celoroční vyhodnocení tak, že každé soutěžní stanici budou sečteny nahlášené výsledky z jednotlivých kol. Průběžné výsledky budou zveřejněny v síti PR, na Internetu [www.barak.cz](http://www.barak.cz) a na [www.vvvv.crk.cz](http://www.vvvv.crk.cz) a ve vysílání stanice ČRK OK1CRA.

V každé kategorii budou stanice na prvních třech místech odměněny pohárem a dále do 10 místa diplomem.

Podrobné znění podmínek je k dispozici na sekretariátu ČRK.

**OK2ON**

### Kalendář závodů na duben

2.4.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
6.-7.4.	POZEGA VHF Cont. (9A)	144 MHz	15.00-15.00
6.4.	Contest Lario (Italy)	5,7 a 10 GHz	14.00-21.00
7.4.	Contest Lario	144-1296 MHz	06.00-13.00
9.4.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
13.4.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
13.4.	Contest Lazio (Italy)	432 MHz	12.00-20.00
14.4.	Contest Lazio	144 MHz	07.00-13.00
20.4.	CW - Contest Lazio	144 MHz	07.00-14.00
20.4.	S5 Maraton	144 a 432 MHz	13.00-20.00
21.4.	Contest Lazio	50 MHz	07.00-17.00
21.4.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	07.00-10.00
21.4.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
21.4.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
23.4.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00

Všeobecné podmínky závodů na VKV viz AR 2/2002, dále časopis RADIOAMATÉR 1/2002 a v síti PR v rubrice ZAVODY.

**OK1MG**

### KV

### Kalendář závodů na březen a duben

16.-17.3.	YL-Int. SBB'er Party	SSB	00.00-24.00
16.-17.3.	Russian DX Contest	MIX	12.00-12.00
16.-17.3.	Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
30.-31.3.	CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00
1.4.	DTC-Deutschland Cont.	CW	06.00-09.00
1.4.	Low Power Spring Sprint	CW	14.00-20.00
1.4.	Aktivita 160 m	SSB	19.00-21.00
6.4.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
6.-7.4.	Elettra Marconi Int.	CW/SSB	13.00-13.00
6.-7.4.	SP DX Contest	CW/SSB	15.00-15.00
6.-7.4.	EA WW RTTY	RTTY	16.00-16.00
7.4.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
8.4.	Aktivita 160 m	CW	19.00-21.00
12.-14.4.	Japan Int. HF	CW	23.00-23.00

13.4.	TARA PSK31	PSK	00.00-24.00
13.4.	OM Activity	CW	04.00-04.59
13.4.	OM Activity	SSB	05.00-06.00
13.4.	DIG QSO Party	CW	viz podm.
13.-14.4.	King of Spain Contest	MIX	18.00-18.00
17.-19.4.	YL to YL DX Contest	CW	14.00-02.00
20.4.	Australian Postcode	CW/SSB	00.00-24.00
20.4.	OK CW závod	CW	05.00-07.00
20.4.	ES open Championship	CW/SSB	05.00-09.00
20.-21.4.	YU-DX Contest	MIX	12.00-12.00
20.-21.4.	GACW Contest	CW	12.00-12.00
20.4.	EU Sprint Spring	SSB	15.00-18.59
20.4.	Holyland Contest	CW/SSB	00.00-23.59
24.-26.4.	YL to YL DX Contest	SSB	14.00-02.00
27.4.	Holický pohár	CW/SSB	05.00-06.30
27.-28.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-24.00
27.-28.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00

#### Změna na letní čas je v neděli 31. března!!!

Mimo uvedené závody se pořádají ještě „party“ amerických států - předposlední víkend v dubnu Michiganu, poslední víkend Floridy, Nebrasky a Ontaria. Je to dobrá příležitost navázat spojení se vzácnými americkými okresy.

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v lednu t.r. Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v těchto číslech PE-AR: Aktivita 160 12/2000, OM Activity 1/01 (a doplněk 3/01), SSB liga a Provozní aktiv viz 4/01, Aktivita 160 12/00, ARRL Intern. 1/01, Russian Contest 2/00, CQ WPX 2/01, Japan Contest 12/00, EA WW RTTY, Elettra Marconi, King of Spain, SP-DX a Helvetia 4/99, OK-CW, Austr. Postcode a Holický pohár 3/01.

#### Adresy k odesílání deníků přes Internet

YL-ISSB'er Party: [2hamsrus@home.com](mailto:2hamsrus@home.com)  
 OK-CW: [okzavod@radioamater.cz](mailto:okzavod@radioamater.cz)  
 Holický pohár: [arklub@holice.cz](mailto:arklub@holice.cz)  
 RSGB: [hf.contests@rsgb.org.uk](mailto:hf.contests@rsgb.org.uk)  
 Russian: [rusdxc@contesting.com](mailto:rusdxc@contesting.com)  
 CQ WPX: [n8bjq@erinet.com](mailto:n8bjq@erinet.com)  
 DARC SSTV: [DF5BX@darcd.de](mailto:DF5BX@darcd.de)  
 Australian Postcode: [odxg@keylink.com.au](mailto:odxg@keylink.com.au)  
 Eu Sprint: [eusprint@dl6rai.muc.de](mailto:eusprint@dl6rai.muc.de)  
 King of Spain: [ure@ure.es](mailto:ure@ure.es)  
 DX YL: [pshanks1@juno.com](mailto:pshanks1@juno.com)  
 ES Open: [esopen@erau.ee](mailto:esopen@erau.ee)  
 SP-DX: [spdxc-logs@writeme.com](mailto:spdxc-logs@writeme.com)  
 Holyland: [4z4kx@iarc.org](mailto:4z4kx@iarc.org)  
 Helvetia: [hb9crv@uska.ch](mailto:hb9crv@uska.ch)  
 GACW: [uranito@infovia.com.ar](mailto:uranito@infovia.com.ar)  
 Japan Int.: [jidx-log@ne.nal.go.jp](mailto:jidx-log@ne.nal.go.jp)

#### Stručné podmínky některých závodů

Použité zkratky: SO = jeden op., MO = více op., SB = jedno pásmo, AB = všechna pásma, MIX = oba (všechny) druhy provozu.

**DIG QSO Party** pořádá každoročně klub DIG FONE vždy druhý víkend v březnu, CW vždy druhý víkend



v dubnu. Závodí se v sobotu od 12.00 do 17.00 UTC na 14, 21 a 28 MHz, v neděli od 07.00 do 09.00 UTC na 3,5 MHz a od 09.00 do 11.00 UTC na 7 MHz. Závodí se mohou zúčastnit všichni koncesionáři i posluchači. Předává se jen RS nebo RST, členové klubu DIG navíc své členské číslo. S jednou stanicí lze na každém pásmu navázat jedno spojení. Spojení se členem DIG se hodnotí deseti body, spoje-





ní s nečlenem klubu jedním bodem. V pásmech 10, 15 a 20 metrů se nenavazují spojení se stanicemi vlastní země. **Násobiči** jsou: **a)** jednotliví členové DIG bez ohledu na pásmo a **b)** jednotlivé DXCC země na každém pásmu zvlášť. Posluchači zapisují spojení členů DIG, každého mohou mít v deníku maximálně 10x. **Deníky** je třeba zaslat do konce května (možno z obou částí dohromady) na adresu: *Karl-Dieter Heinen, DF2KD, Postfach 221, 53922 Kall, BRD.*

#### Internationaler SSTV Kontest des DARC



probíhá vždy třetí sobotu a neděli v březnu od 12.00 do 12.00 UTC na pásmech 80 m až 70 cm mimo WARC. **Třídí:** 1) KV s jedním vysílačem, 2) KV posluchači, 3) VKV vysílací stanice, 4) VKV posluchači. **Výzva** do závodu je CQ SSTV (je možno dávat i SSB). Při spojení se **vyměňuje** volací znak + RST + poř. číslo od 001; posluchači zapisují

značku, vysílaný RST, vyslané číslo, značku protistanice. Pokud slyší obě stanice, zapisují se od obou vyslané kódy. Každou stanici si mohou v deníku zaznamenat jen jednou jako stanici poslouchanou - jako protistanici je možné stejnou stanici zaznamenat dle libosti. **Bodování:** za každé spojení na KV a 2 m 1 bod, na 70 cm 2 body. **Násobiče:** na VKV velké čtverce na každém pásmu, na KV jsou násobiči DXCC a WAE země a JA, W a VE číselné distrikty. **Deníky** odesíláte do poloviny dubna na: *Werner Ludwig, DF5BX, Postfach 1270, 49110 Georgsmarienhütte, BRD.*

**YL-SSB'er Party** pořádá YL-SSB'ers klub. Je to jeden z nejstarších klubů (založen v roce 1963) sdružující příznivce SSB provozu, ale nevyhýbá se ani telegrafii. Dnes má přes 15 000 členů z celého světa (i z OK), které naleznete na kmitočtu 14 332 kHz. Přístup je i pro nečleny, pokud mají zájem navázat potřebná spojení pro řadu hezkých a zajímavých diplomů, které klub vydává za spojení se členy (podmínky byly nedávno v síti paket rádia). Každoroční party je telegraficky v polovině února, SSB v polovině března na všech KV pásmech. **Vyměňuje se** RST, název státu a členové své číslo. Spojení se členem na vlastním kontinentě 2 b., na jiném 6 b., **násobiče** státy a země.

**2002 GACW CW DX Contest - Samuel Morse Party.** Každoročně třetí víkend v dubnu. Cílem je navázat spojení s maximem CQ zón a zemí.



**Pásmo** 3,5-28 MHz mimo WARC. **Kategorie:** SO-SB, SO-AB, podkategorie výkon libovolný, max. 100 W, QRP max. 5 W, MO-AB-jeden TX. Změna pásmo v této kategorii až po 10 minutách provozu po zápisu prvního spojení na pásmu. Výjimkou je skok na jedno jiné pásmo k získání násobiče. Stanice s více vysílači mohou mít jeden signál na pásmu. **Kód** je RST a CQ zóna. **Násobiče:** **a)** zóny na každém pásmu, **b)** země na každém pásmu. Spojení s vlastní zemí se počítá pro získání obou násobičů, stanice /mm k získání násobiče-zóny. **Bodování:** Spojení s jihoamerickými stanicemi 5 b., s jinými kont. 3 b., s vlastním kont. 1 b., spojení s vlastní zemí se nehodnotí. Log a sumář po Internetu jen v TXT formátu a názvem souboru je vlastní značka. Zápis chronologicky bez ohledu na pásmo. **Deníky** do 30. května poštou na adresu: *GACW DX Contest, P. O. Box 9, B1875ZAA Wilde, Buenos Aires, Argentina,* doporučuje se zaslání přes Internet.

**DX YL to North American YL contest.** Pouze pro YL operátorky. Navazují spojení s YL stanicemi W a VE v pásmech 3,5 až 28 MHz. Povolený provoz 24 hodin, **kód** je RS(T), pořadové číslo spojení a zkratka státu, provincie nebo země. Každé spojení 1 bod, **násobiče** státy USA a provincie Kanady. Při výkonu max. 150 W CW nebo 300 W PEP SSB se výsledek vynásobí koeficientem 1,25. **Deníky** musí dojít nejpozději do 20. května na adresu *Phyllis Shanks, 1345 W. Escarpa, Mesa, AZ 85201-3853, USA.*

**ES Open.** Vždy 3. sobotu v dubnu od 05.00 do 09.00 UTC, CW i SSB v pásmech 40 a 80 m. **Kategorie:** SO-MIX, SO-CW, SO-SSB, QRP, MO, SWL. Navazují se spojení jen s ES stanicemi. Spojení se stejnou stanicí na stejném pásmu lze opakovat po 60 minutách. Za CW spojení jsou 2 b., za SSB 1 b. **Násobiči** jsou jednotlivé ES prefixy. **Deníky** do měsíce po závodě odesíláte na adresu: *Toomas Soomets, EARU HF Contest mgr., P. O. Box 177, Tartu, EE-2400 Estonia.*



**Holyland Contest.** Závod probíhá telegraficky i SSB na všech pásmech vyjma WARC. **Kategorie:** SO-MIX-AB, SO-SSB-AB, SO-CW-AB, MO-AB, SWL. **Kód** je RS(T) a číslo spojení od 001, izraelské stanice předávají RS(T) a oblast. S jednou stanicí je možné navázat celkem 12 spojení (na každém pásmu 1x CW a 1x SSB). Dva body jsou za každé spojení na 1,8 až 7 MHz, jeden bod za spojení na ostatních pásmech. **Násobič** je každá oblast na každém pásmu zvlášť, bez ohledu na druh provozu. **Posluchači** budoují odposlech izraelských stanic. **Deníky** zvlášť každé pásmo a každý druh provozu. V sumáři uveďte výsledky na jednotlivých pásmech a celkový dosažený výsledek s jeho výpočtem. **Deníky** do 31. 5. 2001 na adresu: *Contest Manager, IARC, Box 17600, Tel Aviv 61176, Israel.* **Zkratky** administrativních oblastí: AK-AS-AZ-BS-BL-HD-HG-HF-HS-HB-JN JS-KT-PT-RA-RM-RH-SM-TA-TK-YN-YZ-ZF.



**DTC-Deutschland Contest** vždy na Velikonoční pondělí pro evropské stanice v pásmech 3520-3560 a 7010-7035 kHz. **Výzva:** CQ DC. **Kategorie:** 1) nad 25 W výkonu; 2) výkon 5-25 W; 3) QRP do 5 W; 4) SWL. **Kód:** RST + poř. číslo spojení, německé stanice navíc DOK. **Bodování:** za každé QSO 2 b., **násobiče:** různé DOKY a země DXCC. **Výsledek:** součet bodů x součet násobičů. **Deníky:** do 31. 5. na: *Frank Schmitte, DL1YDL, Sophienstr. 35, D-48145 Münster, BRD* nebo E-mail: *DL1YDL muenster.de.* **Výsledková listina** za SASE nebo via E-mail.

## Předpověď podmínek šíření KV na březem

Bližící se rovnodennost při stále ještě vysoké sluneční radiaci v tylu sekundárního maxima 23. cyklu je nejlepší kombinací, jaká nás zejména a nejen v březnu může potkat. Výsledkem budou pravidelná a dobře využitelná otevírání všech KV pásem i „šestimetru“ do vzdálených lokalit. Zejména ale na nejkratších pásmech můžeme očekávat něco jako „paniku zavírajících se dveří“, protože již letošní podzim bude co do šíření nabízet možnosti o poznání skromnější - a navíc nás až do roku 2006 čeká postupný pokles. S ohledem na příznivé vyhlídky vývoje sluneční aktivity použijeme pro výpočet předpovědních diagramů na březem ještě jednou  $R_{12} = 113$ , což postará k pravidelným otevřením DX i na nejkratších pásmech KV. Léto na jižní polokouli skončilo a tím se jak na nejnižších, tak i na nejvyšších pásmech otevřely možnosti komunikace trasami, vedoucími jejími vyššími šířkami. Potrvají zhruba do května, postupně se ale budou opět na nejnižších a nejvyšších pásmech zhoršovat.

V prosinci padl poslední rekord 23. cyklu, který ještě mohl padnout - průměr slunečního toku, kdy zářijových 233,3 s.f.u. bylo překonáno číslem 236,6. Nejvyššími hodnotami dále zůstávají sluneční tok 283 s.f.u. z 26. 9. 2001, číslo skvrn  $R = 401$  z 20. 7. 2000 a měsíční průměr  $R = 169,1$  za červenec 2000. Za listopad 2001 až leden 2002 je  $R = 106,5$ , 131,8 a 113,9 a SF 212,8, 236,6 a 226,8 a spočetli jsme  $R_{12} = 111,8$  za červenec 2001, které se jen z povzdálí přibližuje k  $R_{12} = 120,8$  z dubna 2000. Porušení monotónnosti průběhu po únorovém sedle ( $R_{12} = 104,3$ ) je pro výskyt sekundárního maxima cyklu typické a je i jeho důkazem.

Sekundární maximum současného jedenáctiletého cyklu mělo zatím dva zřetelné vrcholy - první mezi srpnem a říjnem byl očekáván, druhý prosincový byl pro nás příjemným překvapením a zaručil převážně nadprůměrné a často velmi dobré podmínky šíření. Podobně jako byl v listopadu nejlepší první a nejhorší poslední víkend, i z prosince byl nejlepší začátek (zejména dny 1.-3. 12.). Sluneční aktivita poté sice klesala, ale i tak zůstaly podmínky šíření KV dobré. Pokles byl ostatně malý, čehož důkazem byly i protonové erupce 11. 12. a 13. 12. Druhá z nich byla sice provázena výraznějším výronem koronální plazmy, ani ten ale Zemi téměř nezasáhl, takže převládá klidný a jen místy neklidný průběh s nadprůměrnými podmínkami šíření, včetně pravidelného otevírání všech KV pásem až po desítku téměř do všech směrů, leč s výjimkou polární oblasti, která byla hůře průchozí vlivem silnějšího slunečního větru.

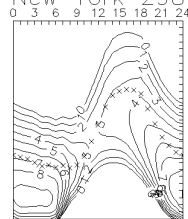
Co do podmínek šíření, ty se v prosinci z dosti náhodných příčin nevydařily 8. 12., silně nadprůměrným byl i narušený Štědrý den a záporná fáze poruchy pokračovala i na Boží hod. Všechny ostatní dny byly nadprůměrně dobré a příznivý trend pokračoval i v lednu. Podle očekávání kulminovala 13. 12. aktivita meteorického roje Geminid. Jeho odpolední maximum bylo ale pro Evropu málo zájímavé, protože radiant roje byl ještě pod obzorem, takže výraznější vliv na podmínky šíření včetně aktivizace Es nastal až pozdě večer a 14. 12. po půlnoci.

Všechny čtyři české krátkovlnné majáky - OK0EV na 1845 kHz, OK0EN na 3600 kHz,

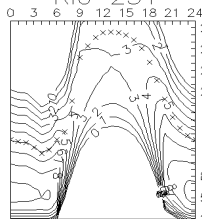


Výborný program pro výpočet MUF lze získat na internetové adrese [www.dh0ghu.de/download.html](http://www.dh0ghu.de/download.html)

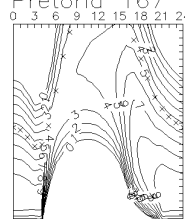
New York 298°



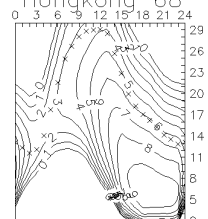
Rio 231°



Pretoria 167°



Hongkong 68°



## Zájemcům o koncesi na radioamatérskou vysílací stanici

je určena nová učebnice  
s názvem

### „Požadavky ke zkouškám operátorů amatérských rádiových stanic“.

Můžete si ji objednat v našem vydavatelství  
(cena 160 Kč + poštovné a balné):

**AMARO,**  
**Radlická 2, 150 00 Praha 5,**  
**tel./fax: (02) 57 31 73 13,**  
**E-mail: [pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)**

## Radioamatérská burza a telegrafní soutěž

Připomínáme, že v sobotu **16. 3. 2002** dopoledne proběhne opět radioamatérská burza v Praze na Vyšehradě (v budově Základní školy, Vratislavova 13, Praha 2). Tentokrát se paralelně s burzou koná i **radioamatérský telegrafní závod**. Podrobnosti viz PE-AR 2/02, s. 46.

OK1HYN



OK0EF na 10 134 kHz i OK0EG na 28 282,4 kHz byly dobře slyšitelné a například OK0EG se objevoval v přehledech severoamerických monitoringu téměř denně (a jejich operátoři samozřejmě potvrzují reporty QSL-listky).

Největší počet majáků, zejména v desetimetrovém pásmu vysílá z USA. Z německých majáků byl dříve v OK nejlépe slyšet od prosince vypnutý DL0IGI, nyní nejlépe prochází signál DK0TEN. V systému IBP/NCDXF byl v prosinci spuštěn po velkou část dne na všech pěti kmitočtech pásem 20-10 metrů slyšitelný VR2B. Dostatečně silný signál po většinu dne má i většina z ostatních sedmnácti majáků v systému. Od září je ale vypnut 4S7B a málokdy vysílá 5Z4B. Vážnější zájemce o majáky upoutá internetová konference, do níž se lze přihlásit e-mailem na adresu

[hfbeacons-subscribe@explore.plus.com](mailto:hfbeacons-subscribe@explore.plus.com)

Závěr patří hlavním prosincovým indexům sluneční a geomagnetické aktivity - denním hodno-

tám slunečního toku (Penticton, B. C. v 20.00 UTC) 221, 245, 235, 233, 237, 247, 226, 221, 224, 219, 221, 237, 220, 245, 218, 209, 206, 212, 208, 221, 234, 243, 255, 275, 259, 268, 275, 263, 264, 247 a 246 (v průměru 236,6) a indexům geomagnetické aktivity ( $A_k$  Wingst) 6, 6, 12, 14, 13, 12, 8, 8, 5, 4, 5, 9, 3, 5, 8, 12, 16, 11, 8, 5, 13, 9, 7, 24, 10, 6, 8, 5, 9, 21 a 18, malou intenzitu poruch dokládá průměr 9,7.

Suchou mluvu čísel lze ještě doplnit hodnocením vývoje v jednotlivých dnech: magnetické pole Země bylo v prosinci klidné 10. 12. a 13. 12., klidné až neklidné 5.-8. 12., 15.-16. 12., 18.-20. 12., 22.-23. 12. a 27. 12., převážně klidné 9. 12., 11. 12., 14. 12. a 28. 12., převážně aktivní 30.-31. 12., klidné až aktivní 12. 12., 17. 12., 21. 12., 25.-26. 12. a 29. 12. a klidné až narušené 24. 12.

## INZERCE

**Prijmeme opravárov televizorov a monitorov** s praxou. Tel.: 00421/905/364 898 alebo 00421/903/696 822.

**Hledám záznam času spoj./rozpoj. kontaktu na tiskárnu** od kalkulačky (?). Pohlednici pro každého, peněžité odměna pro nejschůdnější řešení. Walter, Nádražní 1053, 684 01 Slavkov, E-mail: [jwalter@iol.cz](mailto:jwalter@iol.cz)

**Prodám:** 1) **B10S1** - nepoužitou osciloskop. obrazovku; 2) **ICOMET** - RLC můstek (pro sběratele - funkční); 3. **Controleur universel** - Chauvin & Arnoux Paris, Modčle déposé, Redresseur, Licence Westinghouse, ss, st, 1,5-750 V, 3 mA-7,5 A (pro sběratele - funkční). Tel.: 0777 567 334.

**Prodám osciloskop BM566A, sonda. Málo používaný.** Cena 9000 Kč. Tel.: 05-44 23 45 35.

OK1HH