

**V TOMTO SEŠITĚ**

Náš rozhovor .....	1
Nové knihy .....	2
AR mládeži: Základy elektrotechniky .....	3
Jednoduchá zapojení pro volný čas .....	4
Informace, Informace .....	6
Zpracování signálu z optočidla v aplikaci snímače polohy astronomického dalekohledu .....	7
Digitální hodiny .....	12
Digitální expozimetr s flashmetrem .....	14
Programátor AT89C51 .....	18
Elektronická pojistka zvonku .....	19
Teploměr .....	20
Miniaturní světelné varhany .....	23
Jednoduchý vybíječ akumulátorů .....	23
Elektronický odpuzovač hlodavců .....	24
Inzerce .....	I-XXIV, 48
Antény pro mobilní komunikaci X .....	25
Laboratorní zdroj KAZ 2 0 až 40 V/0 až 2 A .....	26
Imitátor imobilizéru s indikátorem napětí palubní sítě .....	28
Jak to slyším já (O „elektronkovém“ zvuku) .....	29
Zesilovač 2x 150 W s LM12C .....	31
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 Havlíš, OK1PFM, ing. Jan Klabal, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

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

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

**Rozšiřuje** 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; reklamace - 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 panem ing. Stanislavem Marečkem, ředitelem a spolumajitelem firmy EMPOS.**

**Koncem roku slavila firma EMPOS desáté výročí své činnosti na českém trhu. Jaké byly začátky, jak postupoval rozvoj firmy do dnešní podoby?**

Vzhledem k tomu, že činnost firmy, která se zaměřila na dodávky měřicí techniky, navazovala na předchozí aktivity v daném oboru, nebyly začátky nijak těžké. Ve firmě pokračovali ve své práci odborníci na měřicí techniku a součástí firmy byl též servis měřicích přístrojů. Jediné, co se rapidně změnilo, byl sortiment měřicích přístrojů. Do doby vzniku firmy EMPOS tvořily převážnou část sortimentu měřicí přístroje výrobců z východní Evropy a bývalého Sovětského svazu.

Od roku 1991 se na našem trhu objevily měřicí přístroje především z Koreje a Taiwanu a velmi rychle jej téměř ovládly. Najednou byl dostatek levných multimetrů, generátorů, čítačů a osciloskopů; sortiment, který tvoří základní vybavení pro měření elektrických veličin. Dovoz levných přístrojů z Asie postupně ukončil výrobu měřicích přístrojů v Česku (TESLA Brno), Polsku i Maďarsku a přístroje z bývalého SSSR začaly být nedostupné, firma EMPOS se proto také zaměřila na dovozy z Asie. Jako první uvedla na český trh poměrně kvalitní přístroje značky Goldstar.

EMPOS vždy kladl důraz na kvalitu dovážené měřicí techniky a na dokonalé servisní zajištění. Proto se v našem sortimentu objevuje minimum levných přístrojů. Dále EMPOS vždy chtěl prodejně podporovat tuzemské výrobce měřicí techniky a k tomu využít svých kontaktů pro export do zahraničí. I z tohoto důvodu byly nově navazovány kontakty s vznikajícími výrobci měřicí techniky ve východní Evropě. K dobrému jménu firmy přispělo, že od samého vzniku působí jako výhradní distributor známého výrobce přístrojů z oboru vř techniky a radiokomunikací, anglické firmy Marconi Instruments (nyní IFR).

V průběhu předchozích deseti let byla situace na trhu měřicích přístrojů chaotická. Vznikaly různé firmičky dovažující měřicí techniku pochybné kvality, mnohdy i životu nebezpečnou. Postupem doby se však situace změnila, a to i díky zákonu č.22/1997, který specifikuje požadavky na elektrickou bezpečnost dovážených přístrojů. V současné době existuje v ČR vyhraněná skupina prodejců a dovozců měřicí techniky s dostatečným odborně



*Ing. Stanislav Mareček*

technickým a servisním zázemím. Naše firma se řadí mezi jedny z předních. Je to i díky politice rozvoje firmy, kde se klade důraz na mladé perspektivní pracovníky a nepřetržitě zvyšování odborné kvalifikace.

Díky naší snaze nejen dovážet a obchodovat, ale i podpořit českou výrobu, vzniklo ve firmě oddělení přístrojů pro měření ionizačního záření. To ve spolupráci s dalšími nově vzniklými malými firmami z tohoto oboru začalo vyvíjet a postupně vyrábět také vlastní výrobky - detektory pro sledování pohybu radioaktivních materiálů, dozimetry, automaty pro měření radioaktivity v materiálech a ve vodách, lamiární boxy, apod. Jedná se však spíše o zakázkovou, kusovou výrobu, nedosahující prozatím tradice sériové výroby těchto přístrojů v bývalém Československu. Tím se ve svém vývoji dostala firma EMPOS do současné podoby - dovozní, prodejní, vývojové, výrobní a servisní firmy v oboru měřicí techniky.

**Naši čtenáři znají firmu EMPOS z inzertní části jako firmu s rozsáhlou nabídkou měřicí techniky. Na jaké obory měřicí techniky jste se zaměřili především, nebo zajišťujete veškerou dostupnou měřicí techniku?**

Jak vyplývá z historie firmy, zpočátku jsme se zaměřili na dodávky veškeré dostupné měřicí techniky. Během doby se však přece jenom vyprofilovaly některé nosné obory. Jsou to dodávky měřicí techniky pro obecné aplikace a pro školství, pro televizní a anténní techniku, pro revize elektroinstalací a testování elektrických strojů a zařízení. V naší nabídce je rovněž nejrozsáhlejší sortiment napájecích zdrojů na českém trhu.

Kromě toho, v rámci výhradní distribuce, je specializované oddělení zaměřeno na dodávky vř měřicí techniky firmy IFR (dříve Marconi), tj. vř generátorů, spektrálních analyzátorů, radiotesterů, vř měřičů výkonu a analyzátorů pro mikrovlínnou techniku.

Dále firma EMPOS zajišťuje dodávky mikrovlínných komponentů firmy JFW z USA a nejnověji se zaměřila i na měřicí techniku pro EMC (elektromagnetická kompatibilita) švýcarské firmy Schaffner.

Přístroje  
AMIR 11



Nabízíte měřicí přístroje jak tu-  
zemské, tak i zahraniční produk-  
ce. Které firmy na trhu zastupujete,  
či přístrojovou techniku nabízíte?

Jak již bylo řečeno, jsme výhrad-  
ním distributorem firem IFR a JFW  
z USA, Schaffner ze Švýcarska, dále  
Toellner z NSR (vyrábí kvalitní labora-  
torní zdroje a generátory), dále jsme  
většinovými distributory firem: METREL  
ze Slovinska, která vyrábí vynikající  
přístroje pro elektroveze a testování  
elektrických strojů; EMITOR ze Švéd-  
ska, dodávající přístroje pro anténní  
techniku; ELMIER z Polska, výrobce  
televizních generátorů; a Tradeflex  
z Maďarska, vyrábějící laboratorní  
zdroje.

Co nás však nejvíce těší, že jsme  
též smluvními prodejci výrobců při-  
strojů z ČR (i když prozatím jenom  
zdrojů, vř generátorů a telekomunikač-  
ních generátorů). Jsou to firmy Diame-  
tral, EM ZPA, ELSY a MIKROTEL.

I když věřím, že vámi nabízené při-  
stroje jsou velmi kvalitní, přesto,  
jak je to v případě jejich opravy,  
servisu, případně montáže a uvá-  
dění do provozu u zákazníka?

Naší snahou bylo vždy prodávat  
kvalitní přístroje. Proto nemáme pro-  
blém se servisem. Jednak máme vlast-  
ní servisní středisko s vyškolenými  
techniky, jednak smluvně využíváme  
kvalitní autorizovaný servis měřících  
přístrojů HES v Brně. Spolupráce s tím-  
to servisem se nám výborně osvědči-  
la. Naš vlastní servis je výrobcí měřicí  
techniky vybaven kvalitní servisní do-  
kumentací a rychlou technickou pod-  
porou, včetně dodávek náhradních dílů.  
Ve většině případů oprava trvá  
nejvýše jeden měsíc. U námi doda-  
ných složitějších přístrojů zaručujeme  
též instalaci u zákazníka, včetně za-  
školení obsluhy. A samozřejmě je  
u nás pravidlem dodávka návodu k ob-  
sluze v češtině, což ještě stále nelze  
říci o všech ostatních dodavatelích.



Přístroj Elmier M-14

Nabídka měřicí techniky je vše-  
obecně stále širší, rozmanitější,  
modernizovaná. Jak na to reaguje  
firma, jak reaguje na případné vy-  
soce specializované požadavky  
zákazníka?

Neřekl bych, že nabídka měřicí  
techniky je stále rozsáhlejší, spíše je  
modernizovaná s ohledem na stále šir-  
ší využívání mikroprocesorové techniky  
a zpracování výsledků měření na PC.  
S tímto trendem musí samozřejmě  
všichni ve firmě EMPOS držet krok a  
neustále si doplňovat technické vědo-  
mosti. Kromě toho námi zastupované  
firmy neustále interními školeními toto  
vzdělávání podporují. Případné vysoce  
specializované požadavky zákazníka  
jsme připraveni řešit ať už ve spolu-  
práci s vývojovými pracovníky výrobc-  
ce, nebo ve spolupráci s odbornými  
pracovníky ČVUT, kde máme velmi do-  
bré kontakty.

Kdo jsou vaši největší zákazníci?

Mezi naše zákazníky patří celá od-  
borná veřejnost, požadující měření  
elektrických veličin nebo veličin ionizu-  
jícího záření. To znamená, že máme  
velmi široké spektrum zákazníků, od  
studenta odborného učiliště nebo  
střední školy, přes odborné elektro-  
techniky a elektroniky a velké firmy, až  
po vědecké pracovníky. Pevně dou-  
fám, že jsou s firmou EMPOS a jejími  
službami spokojeni.

Jak mohou získat zákazníci potřeb-  
né podrobnější informace z vaší  
nabídky?

Firma EMPOS jako první z prodej-  
ců měřicí techniky uvedla celou svou  
nabídku, včetně ceníku na internetové  
stránky. Na této adrese [www.empos.cz](http://www.empos.cz),  
která je pravidelně aktualizovaná, na-  
jdete potřebné informace o základních  
technických parametrech nabízených  
přístrojů a jejich neaktuálnější ceny a  
pravidelně jsou zde zveřejňovány  
všechny novinky v sortimentu. Případ-  
né podrobnější informace je dobré  
konzultovat telefonicky. Na základě  
osobní domluvy zašleme poštu, fa-  
xem nebo e-mailem podrobné pro-  
spekty. Je možné si u nás též domluvit  
osobní návštěvu našich techniků a  
předvedení vybraného přístroje. Vy-  
braný přístroj je možné si osobně  
„osahat“ v naší předváděcí kanceláři,  
která disponuje potřebným vybavením.  
Je naší tradicí, že před koupí měřicího  
přístroje má zákazník možnost se s ním  
řádně seznámit a vyzkoušet si jej.

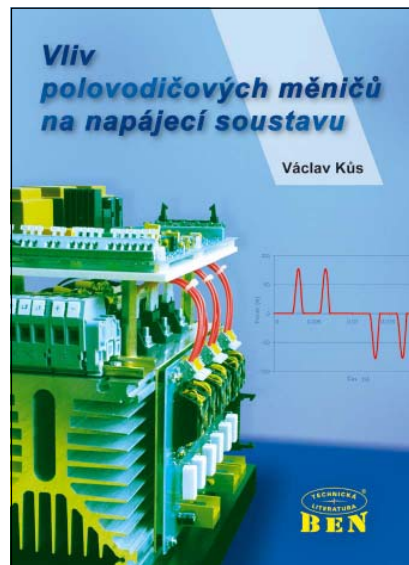
Souhrnný katalog jsme zatím vydali  
pouze jednou, v současnosti vydává-  
me každoročně katalog novinek s tím,  
že hlavní zdroj informací je na Internetu.

Děkuji za rozhovor.

Rozmlouval ing. Jan Klbal.



NOVÉ  
KNIHY



**Kús, V.: Vliv polovodičových měničů  
na napájecí soustavu. Vydalo nakl.  
BEN - technická literatura, 184 stran  
A5, vázané, obj. č. 121106, 299 Kč.**

Publikace je věnována zjišťování vlivů  
polovodičových měničů na napájecí sou-  
stavu v oblasti tzv. nf rušení.

V knize jsou obsaženy nejenom postu-  
py pro exaktní výpočty harmonických proudů,  
ale též zjednodušené návody na určení  
harmonických proudů s přesností, která je  
v praxi dostačující. Mnohé kapitoly jsou do-  
plněny ukázkami časových průběhů proudů  
a výsledky jejich následné harmonické ana-  
lyzy.

**Ibler, Z.: Technický průvodce ener-  
getika. Vydalo nakl. BEN - technická  
literatura, 616 stran B5, vázané,  
obj. číslo 121061, 888 Kč.**

Publikace obsahuje souhrn důležitých  
informací z oblasti elektrárénství a teplá-  
renství, potřebných pro pracovníky ener-  
getiky a energetického strojírenství při řešení  
úkolů v předprojektové přípravě, stavbě,  
provozu a modernizaci energetických zaří-  
zení.

Informace a postupy řešení jsou zpra-  
covány z pozice základních disciplín fyziky,  
chemie, elektroenergetického inženýrství  
a současného stavu znalostí v této oblasti  
u nás i v zahraničí.

Průvodce pojednává i o provozu elekt-  
rárenských a teplárenských výrobních jed-  
notek, přenosu a rozvodu elektrické energie  
v elektrizační soustavě (včetně mezinárod-  
ní spolupráce) a teplofikačních soustavách.

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

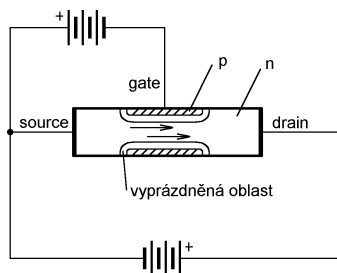
**Nezapomeňte - uzávěrka na Konkurs 2002 je již za 6 týdnů - podmínky viz PE 3/2002!**

# AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

## Tranzistory řízené elektrickým polem

Tranzistory řízené polem (Field Effect Transistor – FET) pracují na odlišném principu než bipolární tranzistory, kterým jsme se doposud věnovali. Opět se jedná o aktivní polovodičovou součástku, tj. prvek schopný zesílit elektrický signál. Zatímco u bipolárního tranzistoru byl proud kolektoru řízen proudem tekoucím do báze, u tranzistorů řízených polem je proud DRAIN (odpovídá kolektoru u bipolárního tranzistoru) řízen napětím mezi GATE (odpovídá bázi) a SOURCE (odpovídá emitoru). Proud tekoucí do gate je velmi malý a kromě speciálních případů jej můžeme zcela zanedbat. Protože do gate neteče žádný proud, zdálo by se, že i budicí výkon polem řízeného tranzistoru je zanedbatelný. Že to není tak docela pravda si ukážeme dále.

Historicky starší je tranzistor JFET (junction FET). Jeho princip je naznačen na obr. 51.



Obr. 51. Princip tranzistoru JFET s kanálem n

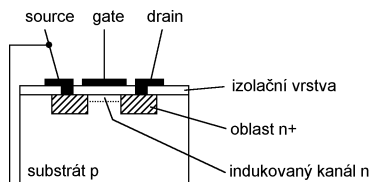
Na obrázku je naznačen krystal polovodiče vodivosti n ve tvaru hranolu nebo válce, k jehož krajům jsou připojeny vývody. Vodivost krystalu je dána pohyblivostí volných nosičů náboje (elektronů) a průřezem krystalu, kterým mohou tyto nosiče náboje procházet. Uprostřed krystalu je vytvořena oblast s vodivostí p, která tvoří s již zmíněným krystalem n polovodičový přechod. V okolí přechodu vznikne tzv. vyprázdněná oblast, tj. oblast bez volných nosičů náboje, protože elektrony a díry vzájemně rekombinují (viz např. PE 11/01). Tato vyprázdněná oblast zmenšuje průřez krystalu, kterým může procházet proud. Vyprázdněná oblast se zvětší, přivedeme-li na přechod záporné napětí. Od určitého napětí na přechodu proud krystalem již prakticky neprochází.

Napětím na tomto přechodu ovládáme proud procházející krystalem polovodiče. Konce krystalu tvoří vývody drain a source. U tohoto typu tranzistoru jsou tyto vývody zpravidla rovnocenné a lze je zaměnit. Vývod oblasti p přechodu je řídicí elektroda gate. Ve většině aplikací je přechod pólován

v závěrném směru a přechodem prochází jen velmi malý zbytkový proud.

Komplementární tranzistor JFET s kanálem p bude mít krystal polovodiče typu p a oblast gate s vodivostí n.

Princip tranzistoru MOSFET (metal-oxide semiconductor FET) je podobný. Největší odlišností je použití izolované řídicí elektrody. Schematický průřez planárním tranzistorem MOSFET je na obr. 52.

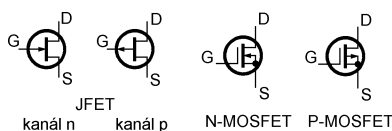


Obr. 52. Princip tranzistoru N-MOSFET

Do krystalu polovodiče s vodivostí p jsou blízko sebe nadifundovány dvě oblasti bohatě dotované příměsí n. K těm jsou připojeny vývody drain (D) a source (S) tranzistoru. Povrch krystalu je pokryt tenkou izolací vrstvou  $\text{SiO}_2$ . (Ta se vyrobí oxidací krystalu.) Na izolaci vrstvě je v prostoru mezi drain a source napařena další elektroda tvořící gate (G). Není-li na gate přivedeno žádné napětí, neprochází mezi D a S žádný proud. Přivedeme-li na G kladné napětí, vznikne mezi elektrodou a krystalem polovodiče elektrické pole. Kladný náboj se hromadí na gate, záporný těsně pod izolací vrstvou a indukuje v polovodiči inverzní vrstvu (kanál) typu n. Tímto kanálem již může proud procházet. Čím je napětí na G větší, tím tlustší je indukovaná vrstva a menší odpor mezi D a S.

U tohoto tranzistoru s kanálem n prochází proud mezi D a S až od určitého kladného napětí mezi G a S, při kterém se vytvoří inverzní vrstva. Takový tranzistor pracuje jen v tzv. obohaceném režimu (enhancement mode). Technologicky lze kanál mezi D a S vytvořit difúzí již při výrobě. U takového tranzistoru může procházet proud mezi D a S už při nulovém napětí mezi G a S. Zvětšujeme-li napětí na G, proud se zvětšuje a naopak. Tento tranzistor pak může pracovat v obohaceném ( $U_{GS} > 0$ ) i ochuzeném režimu (depletion mode,  $U_{GS} < 0$ ).

I tranzistory MOSFET se vyrábějí v komplementárním provedení s kanálem vodivosti p.



Obr. 53. Schematické značky tranzistorů JFET a MOSFET s kanálem n a p

Srovnajme nyní oba typy polem řízených tranzistorů. Tranzistory JFET jsou určeny pro zpracování malých signálů, výborně se hodí např. do ní předzesilovačů a vř oscilátorů. Maximální proud teče tranzistorem při  $U_{GS} = 0$  a bývá zpravidla jen několik miliampér. Napětí gate může být sice i o několik desetin voltu větší než nula (proud tranzistorem se opravdu trochu zvětší), v praxi se toho využívá jen vzácně. Nevýhodou je také poměrně velký rozptyl parametrů, který může ztížit návrh obvodu s tranzistorem JFET.

Tranzistory MOSFET se vyrábějí pro malé i velké proudy. I „malé“ typy mají v sepnutém stavu odpor pouze několik ohmů, výkonové několik desetin až tisíců ohmů. To je předurčuje pro použití ve spínacích zdrojích, impulsních regulátorech a dalších „spínacích“ obvodech. Jako spínače mají velký odpor v rozepnutém a malý odpor v sepnutém stavu. Ztráty na tranzistoru jsou malé a často se obejdou bez chladiče. Nic však nebrání použití je i v ní výkonových zesilovačích, spojitých regulátorech a jiných „analogových“ zapojeních.

U tranzistoru MOSFET nelze zaměnit vývody D a S. Vývod S je totiž spojen také se substrátem – základním krystalem polovodiče. Substrát a opačně dotovaná oblast vývodu D tvoří ve struktuře tranzistoru parazitní diodu, která je v závěrném směru připojena mezi D a S. (Vyhledáním této diody lze identifikovat vývody neznámého tranzistoru MOSFET.) Při běžném provozu tato dioda nijak neovlivňuje činnost tranzistoru, pokud však prohodíme vývody D a S, bude pólována v propustném směru!

Pro úplnost je třeba dodat, že tranzistory MOSFET jsou základním prvkem všech číslicových integrovaných obvodů s velkou hustotou integrace.

V souvislosti s tranzistorem MOSFET je třeba zmínit jejich citlivost na elektrostatický náboj. Izolační vrstva gate je velmi tenká a napětí již několika desítek voltů ji může prorazit, čímž se tranzistor nenávratně zničí. U některých typů je proto mezi G a S integrována Zenerova dioda, která nebezpečné napětí omezí. V každém případě je nutno při práci s MOSFET vyloučit možnost vzniku elektrostatického náboje. Pracoviště by mělo být uzemněno, rovněž tak pracovník. Vhodná je pracovní deska z mírně vodivého materiálu (např. dřevo) a páječka s nepřímým ohřevem s uzemněným hrotem.

Tranzistory JFET jsou vůči elektrostatickému poli mnohem odolnější. Průřez přechodu je nedestruktivní, překročili-li se napětí  $U_{GS}$  a proud je jen malý, podobně jako u běžné diody.

VH  
(Pokračování příště)

# Jednoduchá zapojení pro volný čas

## Automatický regulátor hlasitosti

Automatický regulátor hlasitosti, jehož schéma je na obr. 1, je v podstatě jednoduchý audiokompresor, který udržuje konstantní velikost signálu na výstupu pro reproduktor u rozhlasového přijímače.

Regulátor najde použití zejména tam, kde se setkáváme s kolísající hlasitostí přijímaného signálu - např. při příjmu na krátkých vlnách nebo když nás při běžném poslechu překvapí „řvavá“ reklama.

Nf signál z výstupu pro reproduktor se přeměňuje usměrňovačem s diodou D1 (germaniovou, hrotovou) na kladné stejnosměrné napětí, kterým se úměrně síle nf signálu otevírá tranzistor TR1. Kolektor tranzistoru je připojen na běžec potenciometru pro ovládání hlasitosti přijímače, emitor je spojen se zemí. Tranzistor tedy svádí nf signál z běžce potenciometru na zem a zeslabuje nf signál tím více, čím více je

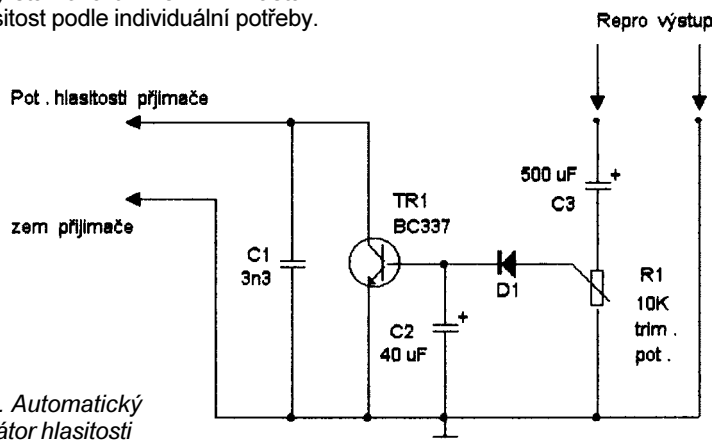
otevřený. Tak se udržuje přibližně konstantní hlasitost reprodukce.

Automatický regulátor hlasitosti se seřizuje následujícím postupem. Regulátorem hlasitosti přijímače nastavíme optimální hlasitost reprodukce slabé přijímané stanice (přitom je běžec trimru R1 natočen na uzemněný konec odporové dráhy). Pak přeladíme na silnou (místní) stanici a trimrem R1 nastavíme hlasitost podle individuální potřeby.

Výhodou popisovaného obvodu je, že nevyžaduje žádné napájecí napětí, protože energii potřebnou ke své činnosti odebírá ze zpracovávaného signálu.

Pozn. redakce: Kondenzátor C1, připojený mezi běžec potenciometru pro ovládání hlasitosti přijímače a zem, by mohl při větším odporu potenciometru (více než 50 kΩ) způsobovat pokles výšek v reprodukováném signálu. Proto je v takovém případě vhodné zmenšit kapacitu C1 na 1 nF nebo i méně.

Zdeněk Hájek



Obr. 1. Automatický regulátor hlasitosti

## Přeladitelný oscilátor s rezonátorem 3,58 MHz pro QRP vysílač

*Motto: Když nevíte co by, věnujte se hobby, uděláte nejlépe, bude-li to QRP.*

V čísle 2/2002 časopisu Konstrukční elektronika A Radio si v článku převzatém z QST číslo 11/2001 autor stěžuje, že krystal o kmitočtu 3,579545 MHz pro QRP vysílač se nachází v málo frekventovaném místě pásma 80 m. To souhlasí, ale jak se dostat na to správné místo, s tím si musíme poradit sami.

Rozladování klasického krystalu sériovou kapacitou představuje pohyb řádu jednotek kHz, a navíc většinou nahoru, takže tento způsob není k ničemu.

Myslím, že jsem objevil dost zajímavou cestu, jak tento problém vyřešit.

V některých televizorech, ale hlavně v telefonech TESLA Stropkov Fs-2852, které se vyřazují, protože mají pouze impulzní volbu, se vyskytují keramické rezonátory miniaturních rozměrů v barvách modré, žluté a hnědé. Jsou označeny 5,58G (MG,T) a v přístroji kmitají na 3580 kHz. S těmito rezonátory jsem vylaboroval zapojení (obr. 2), ve kterém je možné v kombinaci s pevnou paralelní a proměnnou sériovou kapacitou rozladovat kmitočet od 3506 do 3580 kHz. Stabilita kmitočtu je v celém rozsahu výborná a ani dlouhodobě nelze pouhým sluchem zjistit žádnou změnu. Na emitorovém rezistoru R2 je výstupní napětí poněkud kmitočtově závislé (na 3506 kHz je efektivní hodnota vř napětí na R2 4 V, na 3580 kHz je toto napětí 2,5 V), velikost napětí je však více než dostatečná pro buzení dalších stupňů.

Na obr. 2 je nakreslen i oddělovací stupeň, který zaručuje na svém výstupu výkon minimálně 0,1 W.

OK1ACP

## Tlakový spínač

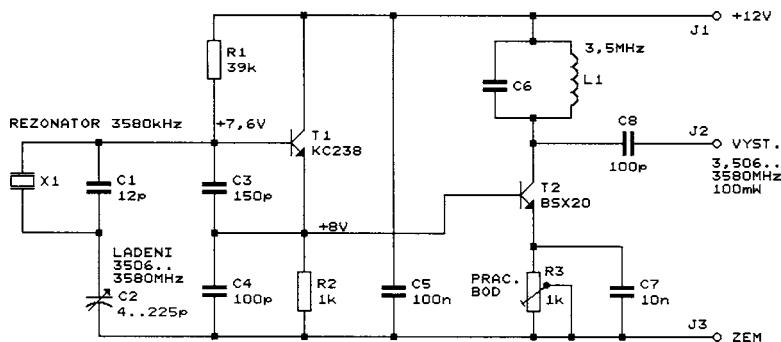
Schéma jednoduchého tlakového spínače je na obr. 3.

Jako snímač tlaku je použita duše z kola, která je spojena hadičkou s tlakovým čidlem ze staré automatické pračky. Všechny díry, kterými by mohl ze soustavy unikat vzduch, jsem zalepil a tlakový spínač byl hotov.

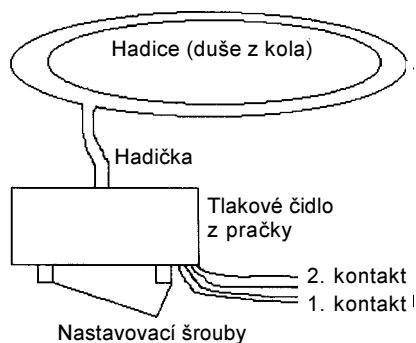
Nastavovacími šrouby se seřizuje citlivost prvního a druhého kontaktu čidla. Kontakty jsou vyvedené na fastony, na které se připájejí propojovací kablíčky.

Dotazy na: [kutil.zbyna@tiscali.cz](mailto:kutil.zbyna@tiscali.cz)

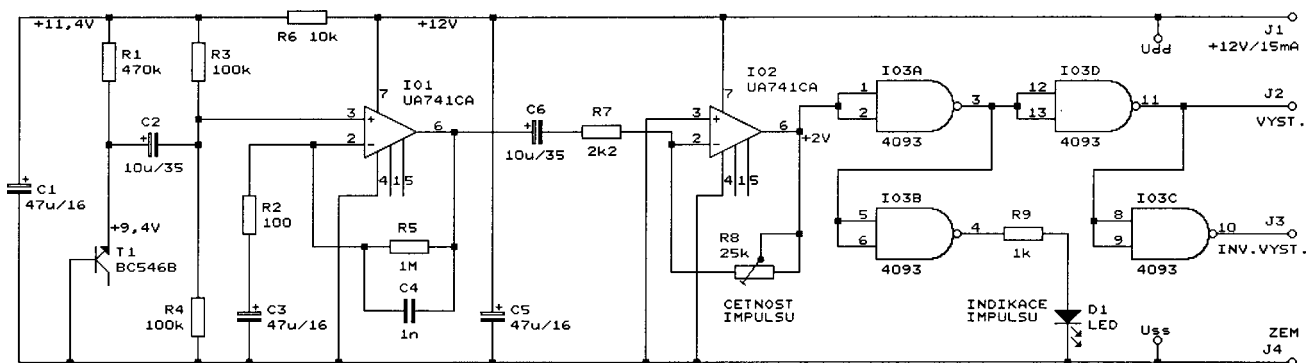
Radim Laga, 11 let



Obr. 2. Přeladitelný oscilátor s keramickým rezonátorem 3,58 MHz pro QRP vysílač



Obr. 3. Tlakový spínač



Obr. 4. Generátor náhodných impulzů

## Generátor náhodných impulzů

Na obr. 4 je schéma generátoru impulzů o náhodné četnosti a náhodné šířce, které můžeme využít při vytváření zvukových nebo světelných efektů.

Náhodné impulzy se odvozují ze šumu, který je generován přechodem EB tranzistoru T1, jímž protéká proud v závěrném směru. Různé kusy a typy tranzistorů poskytují různě silný šum, proto je vhodné T1 vybrat z více kusů. Šumový signál je zesilován operačním zesilovačem (OZ) IO1, jehož napěťové zesílení  $A_u$  určují odpory R5 a R6 ( $A_u = 1 + R5/R2$ ). Při hodnotách odporů podle schématu zesiluje IO1 přibližně 10 000x. Mezivrcholový rozkmit šumového signálu na výstupu IO1 by měl být asi 4 V. Pokud je odlišný, použijeme jiný tranzistor T1 nebo změnou velikosti odporu R2 upravíme zesílení IO1.

Šumový signál je z výstupu IO1 veden do omezovacího zesilovače s IO2, který odděluje a zesiluje pouze záporné „špičky“ šumu. Trimrem R8 se nastává zesílení omezovacího zesilovače a tím i četnost a šířka impulzů na jeho výstupu.

Kapacity C3, C4 a C6 (spolu s příslušnými odpory) vymezují šířku kmitočtového pásma zesilovačů IO1 a IO2 (při R2 = 100 Ω) na asi 20 až 80 Hz (-3 dB) a tím též určují (spolu s trimrem R8) průměrnou četnost a šířku impulzů.

Analogový signál z výstupu IO2 je přeměněn komparátorem (hradlem se Schmittovým klopným obvodem) IO3A (CMOS 4093) na provoňhlé impulzy. Aby se využila všechna čtyři hradla v pouzdru 4093, vedou se impulzy z výstupu IO3A na přímý a negovaný výstup generátoru přes další hradla IO3D a IO3C a na indikační LED D1 přes hradlo IO3B.

Díky zvolené šířce kmitočtového pásma zesilovačů IO1 a IO2 je při určitém nastavení R8 průměrná četnost impulzů několik impulzů za sekundu (při jejich šířce desítek až stovek ms), takže blikání LED D1 připomíná plápolání plamínku lampičky ve větru a je neefektivnější. Při posunu pásma k vyšším kmitočtům se impulzy zahušťují a zužují, takže LED svítí zdánlivě trvale a pouze kolísá její jas. Naopak při

posunu pásma k nižším kmitočtům se impulzy rozšiřují a jejich rozestupy se zvětšují na jednotky sekund.

Generátor je napájen stabilizovaným („tvrdým“) napětím 12 V (odběr asi 15 mA), které je před zavedením na zdroj šumu (tranzistor T1) filtrováno článkem C1, R6.

Generátor byl odzkoušen a optimalizován na nepájivém kontaktním poli a nejevil žádné záludnosti. Závislost generovaného signálu na teplotě okolí nebyla podrobně ověřována, při zahřátí součástek generátoru vysoušečem vlasů však nebyla pozorována žádná změna v charakteru blikání LED D1.

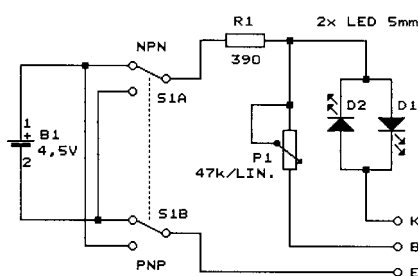
Zbyněk Munzar

## Skůšačka tranzistorov

Som žiakom 6. ročníka ZŠ a kupujem si váš časopis Praktická elektronika. Nachádzam v ňom plno zaujímavých článkov, ktoré si rád prečítam. Naposledy ma zaujala téma o tranzistoroch v rubrike AR začínajúcim a mierne pokročilým. V čísle PE 1/2002 na s. 4 bol na obr. 16 pokus demonštrujúci prúdové zosilnenie tranzistoru. To ma priviedlo na myšlienku zostrojiti si jednoduchú skůšačku tranzistorov, schému ktorej vám zasielam.

Skůšačka na obr. 5 ponúka tieto možnosti. Medzi svorkami E, B a K môžeme skůšať tranzistory. Ak je skůšaný tranzistor typu NPN, svieti dióda D1, ak je skůšaný tranzistor typu PNP, svieti dióda D2. Medzi svorkami E a K môžeme skůšať polovodičové prechody diód, a to takýmto spôsobom: prepínač S1 dáme do polohy NPN, do svorky K umiestnime anódu, do svorky E katódu a rozsvieti sa dióda D1.

Ondrej Tereň



Obr. 5. Skůšačka tranzistorov

## Jak získat levně elektronické „poklady“

Jistě je pro každého, zejména však mladšího nemajetného amatéra, problém získat levně různé elektronické „poklady“ na součástky nebo na opravu.

Je to až neuvěřitelně jednoduché!!! V každém větším městě jsou sběrné suroviny nebo sběrný dvůr, kde se odevzdává nebezpečný elektronický odpad. A to je právě to, co nás zajímá. Stačí zjistit, kde se nachází, a máme vyhráno. Vlastně téměř. Problém může nastat, pokud jsme „elektronické“ děti. V tom případě přemluvíme asi tatínka a můžeme vyrazit na poklady. Jo, a ještě může být problém se správcem sběrného dvora - neochota apod. Řešení našťastí existuje. A tímto řešením je protislužba (správcovi něco opravíme) nebo něco podobného.

Napiši jen stručný obsah „pokladů“, které lze nalézt na sběrném dvoře v patnáctitisícovém městě. Nevím odkud začít - jestli „poklady“ nebo „superpoklady“ - tak třeba kopírka, stačila vyčistit a už kopíruje, barevné televize ani nepočítám, rádia, mobil, prostě úplně všechno.

Chce to však trpělivost, někdy ne najdete vůbec nic.

Je tu ještě poslední problém - úplně opačný, než o jakém jsem psal v úvodu. Po určité době nebude doma místo na další „poklady“!

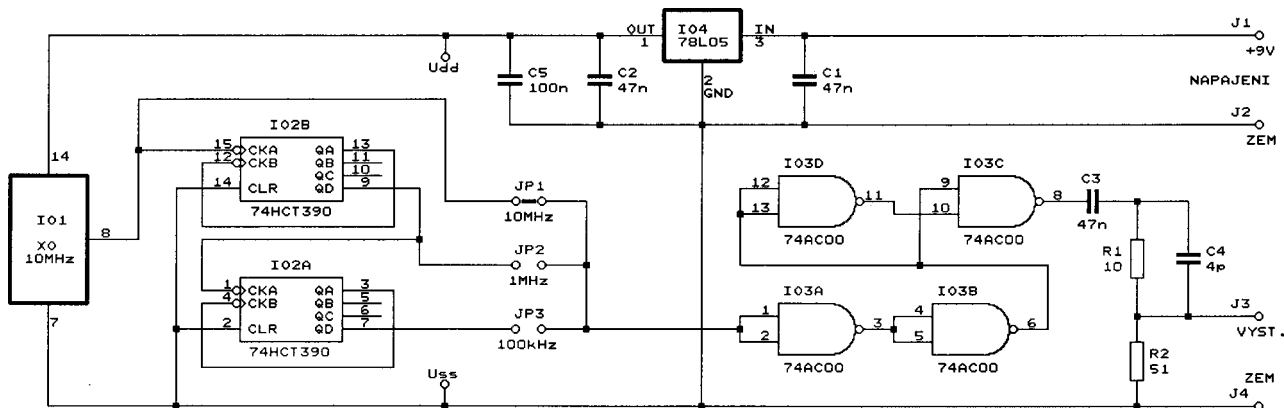
Zbyněk Matoušek

## Krystalový kalibrátor kmitočtu

Krystalový kalibrátor, jehož schéma je na obr. 6, poskytuje harmonické kmitočty v rastru 100 kHz, 1 MHz a 10 MHz v pásmu od základního kmitočtu až do několika stovek MHz.

Přístroj je určen především pro kalibraci kmitočtu přijímačů a vř generátorů s analogovými stupnicemi (generátor se při kalibraci svého kmitočtu ladí na nulový zázněj se signálem kalibrátoru - ke směšování signálů kalibrátoru a generátoru je nutný přidavný směšovač např. s hrotovou germaniovou diódou).

Protože úrovně jednotlivých harmonických jsou téměř shodné a jen pomalu klesají směrem k vyšším kmitočtům



Obr. 6. Krystalový kalibrátor kmitočtu

(do 100 MHz jsou úrovně v rozmezí  $\pm 2$  dB, na 200 MHz jsou nižší o 10 dB a na 400 MHz o 30 dB). lze kalibrátorem ověřovat i citlivost přijímačů a skenerů, především v pásmech KV a na nižších kmitočtech VKV.

Základem kalibrátoru je integrovaný krystalový oscilátor 10 MHz (IO1), jehož

kmitočet je dělen na 1 MHz a 100 kHz dekadickými čítači IO2B a IO2A typu 74HCT390. Signál se zvoleným kmitočtem je veden přes jednu z propojek JP1 až JP3 na hradla IO3A až IO3D, která jej tvarují do formy velmi úzkých impulzů (šířka impulzu je přibližně určena zpožděním hradla IO3D). Impulzy se pak vedou přes vazební obvod C3, C4, R1 a R2 na výstup kalibrátoru.

Aby bylo kmitočtové spektrum výstupních impulzů co nejširší, musí být impulzy co nejužší. Proto jsou v původním prameni zvolena hradla IO3 typu 74AC00 s typickým zpožděním 6 ns.

Takový IO však není v ČR běžně ke koupě. Za cenu zúžení spektra harmonických asi na polovinu lze nahradit doporučený typ hradly 74HC00, která mají zpoždění asi 12 ns.

Kalibrátor je napájen napětím 9 V ze síťového adaptéru nebo z baterie, odběr proudu je maximálně 45 mA. Vnější napájecí napětí je zmenšeno na 5 V a stabilizováno obvodem IO4.

Všechny součástky krystalového kalibrátoru jsou připájené na malé desičce s jednostrannými plošnými spoji. Obrázek spojů je na obr. 7, rozmístění součástek na desce je na obr. 8. Na obr. 9 je pohled na zapojenou desku.

Na desce je jedna drátová propojka. IO3 je lepší připájet bez objímky, aby se zbytečně nezvětšovaly parazitní indukčnosti a kapacity.

Kalibrátor pracuje „na první zapojení“.

#### Seznam součástek

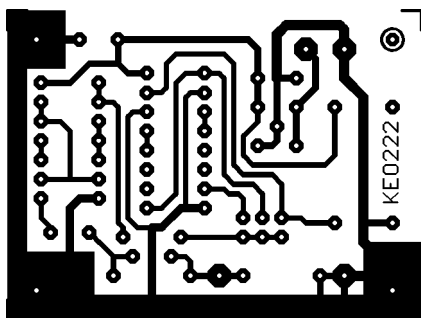
R1	10 $\Omega$ , miniaturní
R2	51 (56) $\Omega$ , miniaturní



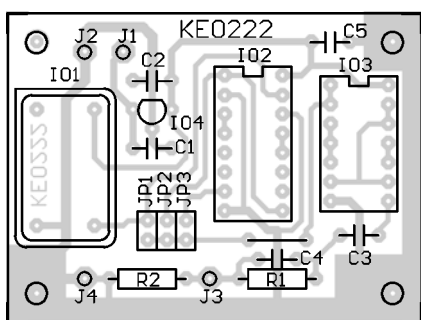
Obr. 9. Krystalový kalibrátor kmitočtu

C1, C2, C3	47 nF, keramický
C4	4 (4,7) pF, keramický
C5	100 nF, keramický
IO1	krystalový oscilátor 10 MHz (kovové pouzdro s vývodem jako DIL14)
IO2	74HCT390
IO3	74AC00 (74HC00)
IO4	78L05
JP1, JP2, JP3	kontaktní kolíky zkratovací propojka
	deska s plošnými spoji č.: KE0222

FUNKAMATEUR, 1/1998



Obr. 7. Obrázek plošných spojů krystalového kalibrátoru kmitočtu (měř.: 1 : 1)



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce krystalového kalibrátoru kmitočtu

**! Upozorňujeme !**

- Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 4/2002, který vychází současně s tímto číslem PE,
- jsou konstrukce v technologii povrchové montáže. Jedná se např. o čtyřkanálový nf koncový zesilovač, nf předzesilovač, malý mixážní pult, kytarové efekty, světelné efekty atd.

**Macintosh®**  
**Graphic Techniques**  
*for Multimedia*

#### 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 za-

koupit 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 %.

Kniha **Macintosh GraphicTechniques for Multimedia**, jejíž autorkou je Genevieve Crabe, vyšla v nakladatelství AP Professional v USA v roce 1996.

Kniha je zdrojem informací o grafických technikách pro multimedia jak pro začátečníky, tak i pro zkušené pracovníky, kteří chtějí vytvářet atraktivní a snadno použitelné obrázky nebo grafy na obrazovce monitoru.

Kniha má 284 stran textu s mnoha černobílými obrázky, má formát o něco nižší než A4, měkkou obálku a v ČR stojí 1298,- Kč. Ke knize je přiložena CD ROM s různými ukázkovými soubory a užitečnými programy.

# Zpracování signálu z optoelektronického čidla v aplikaci snímače polohy astronomického dalekohledu

Ing. Ján Grečner (HW); Ing. Luděk Kejzlar (SW)

## Inkrementální optoelektronický senzor (IRC)

### Princip

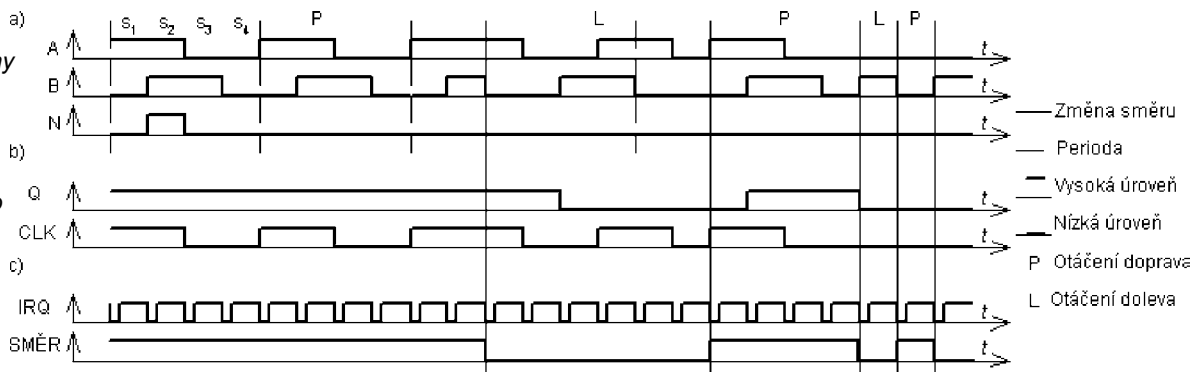
Princip inkrementálního čidla je založen na přerušování světelného paprsku mezi zdrojem a snímačem. Paprsek je přerušován pohybem kotouče (pravítka) s tmavými ryskami mezi zdrojem a snímačem. Pootočení rotoru (pravítka) o krok  $K$  odpovídá jednomu přerušování paprsku a tím vygenerování impulsu výstupního tvarovaného signálu.

V typickém uspořádání je obrazec na rotoru rovnoměrný a skládá se z průhledných a neprůhledných proužků. Nad obrazcem jsou zpravidla upevněny dva snímače ( $A$  a  $B$ ) vzájemně posunuté o hodnotu  $n \cdot K + K/4$ , čímž se dosáhne zakódování směru otáčení do vzájemné fáze signálů snímačů  $A$  a  $B$ . (Posuv snímače může být dosažen polohou clony.) Fáze může být buď  $+90^\circ$  nebo  $-90^\circ$  ( $+270^\circ$ ). Průběh signálů při otáčení čidla je znázorněn na obr. 1a. Pootočení o jednu čárku reprezentuje jedna perioda signálu  $A$  ( $B$ ). Signály  $A$  a  $B$  bývají doplněny třetím signálem  $N$ , který určuje počáteční polohu rotačního čidla, a generuje se na něm pouze jeden impuls za jednu otáčku rotoru. Tento signál lze využít k indikaci nulové polohy čidla a ke kontrole správného počtu impulsů na otáčku.

Obr. 1a Výstupní průběhy IRC čidla

Obr. 1b Zpracování klopným obvodem D pro jednoduchou přesnost

Obr. 1c Zpracování 4násobnou přesností



Na obr. 1a je jedna perioda signálu ohraničená čárkovanou čarou a čtyři stavy této periody jsou označeny  $s_1, s_2, s_3$  a  $s_4$ . Pro opačný směr otáčení je jejich posloupnost  $s_4, s_3, s_2$  a  $s_1$ .

### Problémy IRC čidel

Mezi základní problémy IRC čidel patří elektromagnetické rušení elektronických obvodů. Při tomto rušení mohou vznikat falešné zákmity na výstupech čidla, které mohou být následně zpracovány jako změna polohy. Tím vzniká chyba polohy. Je tedy potřeba dbát na správné elektrické propojení čidla a následujících vyhodnocovacích obvodů, správné zemnění a blokování napájení. V náročných aplikacích je možné galvanicky oddělit výstupní signály.

Dalším problémem je ztráta absolutní polohy čidla při výpadku napájení. Tento problém vyplývá z principu čidla a nelze jej ovlivnit. Mezi konstrukční problémy patří odolnost proti prachu, mechanickému namáhání otočného mechanismu a stárnutí optických obvodů.

### Dekódování signálů z IRC čidla

Teoreticky existují tři možnosti dekodování:

- jednonásobná přesnost,
- dvojnásobná přesnost,
- čtyřnásobná přesnost.



Prakticky se používá buď jednonásobná přesnost pro jednoduchost zpracování, nebo čtyřnásobná přesnost pro možnost čtyřnásobného zpřesnění odečítání polohy.

U obou způsobů zpracování je potřeba zajistit, aby se při změně signálů  $A$  a  $B$  nejprve vyhodnotil a případně změnil směr, a teprve poté se vygenerovala aktivní hrana na signálu indikujícím nastalou změnu polohy. Pokud bychom toto nedodrželi, nastala by při změně směru chyba polohy o jeden impuls, která by se kompenzovala při změně na původní směr.

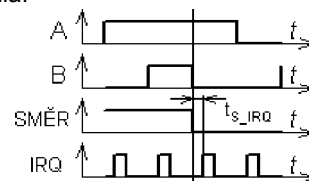
Je potřeba dbát na to, aby aktivní hrana čítaného signálu nebyla vygenerována současně s hranou změny směru a aby byla zpožděná o čas  $t_{S,IRQ}$ , který je dán typem použitého čítače (obr. 2).

V neposlední řadě je také potřeba mít na zřeteli, že signál z IRC čidla je ve většině případů asynchronní vzhledem k návazným obvodům a měl by být před zpracováním nebo při něm vzorkován, aby nemohly vznikat neurčitě stavy.

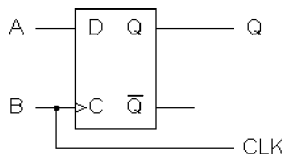
### Jednoduchá přesnost

K dekodování směru lze použít jednoduchou logiku, například klopný obvod D zapojený podle obr. 3. Jako hodinový signál pro čítač polohy lze použít jeden ze signálů  $A$  nebo  $B$ .

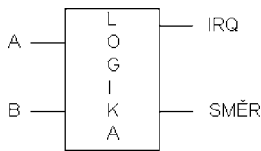
Výstupní signály tohoto obvodu jsou znázorněny na obr. 1b. Z obrázku je patrné, že změna směru je detekována během poloviny periody signálů  $A$  ( $B$ ). Z obrázku je dále zřejmá neaktivní oblast vyhodnocení polohy a směru čidla.



Obr. 2. Uspořádání a časová následnost signálů z dekodéru



Obr. 3. Obvod pro převod signálů A a B na signály SMĚR (Q) a CLK - jednonásobná přesnost



Obr. 4. Obvod pro převod signálů A a B na signály SMĚR a IRQ - čtyřnásobná přesnost

### Čtyřnásobná přesnost

K dekódování směru a odvození hodinového signálu při čtyřnásobné přesnosti je potřeba již složitější logika. Tato logika musí vyrobit hodinový signál, který je rychlejší než signály A, B. Hodinový signál je součtem derivací signálů A a B, kde každé změně na signálech A a B odpovídá impuls signálu IRQ. Signál směru musí reagovat také rychleji než v jednonásobném vyhodnocení a měl by se měnit na opačnou hranu, než je aktivní hrana hodinového signálu.

Výsledné průběhy po zpracování takovouto logikou jsou na obr. 1c.

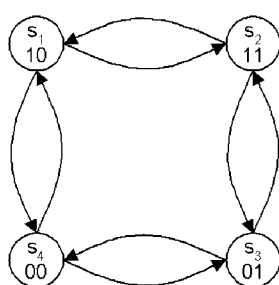
Dekodér tohoto typu lze principiálně realizovat více způsoby, například základní logikou, pomocí programovatelných obvodů (GAL ...) nebo mikroprocesorem (dále MCU).

### Principy dekodérů

#### Stavový automat

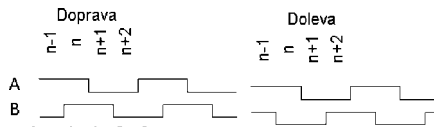
Stavový automat vychází ze stavového modelu IRC čidla. Dekodér stavového automatu vytvoří. Po synchronizaci stavového automatu s IRC čidlem automat kopíruje pohyb čidla a tím v sobě udržuje informace o poloze čidla.

Směr otáčení se určuje podle toho, kterým směrem jsou tyto stavy procházeny, a signál IRQ se generuje podle změn stavů. Při jednonásobné přesnosti při přechodu mezi stavy  $s_1$  a  $s_4$ , nebo při čtyřnásobné přesnosti mezi libovolnými dvěma stavy  $s_n$  a  $s_{n-1}$ . Pro tyto účely je možné nakreslit dva stavové modely, oba jsou na obr. 5.



Obr. 5a. Jednoduchý stavový diagram IRC čidla

Obr. 5b. Složitější stavový diagram IRC čidla



Obr. 6. Ilustrace k závislosti mezi stavy signálů

Druhý model má výhodu, že směr je zakódován přímo ve stavech, které jsou procházeny.

Na obr. 5 je v každém stavu napsána logická hodnota signálů A a B. Stavy  $s_{nL}$  a  $s_{nP}$  jsou fyzicky totožné v diagramu, jsou rozděleny kvůli rozlišení směru otáčení čidla.

Tento způsob dekódování se hodí pro dekódování pevnou nebo programovatelnou logikou, avšak lze ho použít i v mikroprocesoru. Principiálně tento způsob vede na sekvenční logiku.

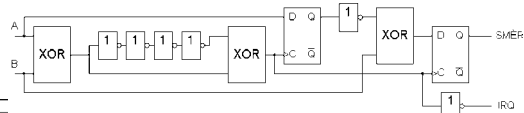
### Závislost mezi stavy signálů A a B

Zde se pro dekódování používá závislost mezi fyzickými stavy signálů A a B při otáčení IRC čidla doleva a doprava. Pokud se čidlo točí jedním směrem, je  $(n-1)$  stav vstupu A stejný jako  $n$  stav vstupu B. Pokud se čidlo otáčí druhým směrem, je  $(n-1)$  stav vstupu A negací  $n$  stavů vstupu B. Tato skutečnost dovoluje detekovat změnu směru v 1/4 kroku (tedy okamžitě), což lze pozorovat na obr. 6.

Tento způsob dekódování se hodí spíše pro dekódování mikroprocesorem, avšak lze ho použít i pro logiku, viz obr. 7. Výhodou tohoto způsobu je skutečnost, že nepoužívá stavový automat, proto je poměrně jednoduchý.

### Dekodér IRC čidla tvořený mikroprocesorem

Při návrhu obvodu jsem vycházel z požadavků, aby byl výsledný obvod zároveň dekodérem a čítačem impulsů z čidla. K dalším požadavkům patřila komunikace s nadřazeným systémem, možnost zadání poměru převodu mezi čidlem a otáčeným objektem, čtyřnásobná přesnost dekódování, nutnost obsluhy dvou IRC čidel současně, což možná nejvyšší vstupní frekvence signálů čidla a v neposlední řadě i požadavkem na možnost rekonfigurovat obvodové řešení podle dodatečných



Obr. 7. Obvod pro dekódování signálů IRC čidla v čtyřnásobné přesnosti

nároků. Při návrhu jsem bral v úvahu i konečné použití obvodu, jímž je měření polohy astronomického dalekohledu. Poslední skutečnost ovlivnila hlavně výběr komunikačního protokolu obvodu. Částečně jsem přihlédl také k ceně obvodu, jeho jednoduché konstrukci a tím i realizovatelnosti.

Z výše uvedených skutečností jsem usoudil, že realizace pomocí mikroprocesoru bude patrně optimálním kompromisem pro všechny uvedené požadavky. Rozhodl jsem se použít dva mikroprocesory, aby byla rychlost zpracování dostatečná. Principiálně by se celý systém vešel do jednoho mikroprocesoru.

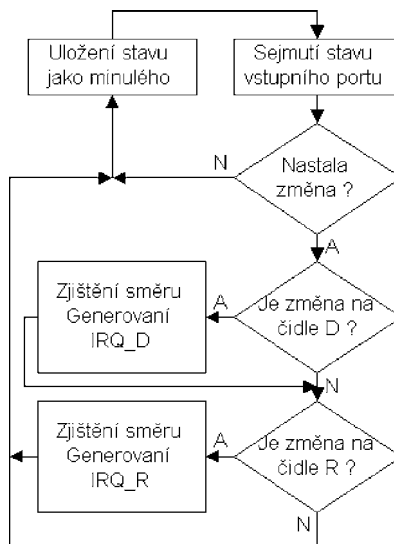
### Princip programu dekodéru

#### - mikroprocesor 1 - snímač

Navrhl jsem vývojový diagram na obr. 8 popisující program, který převádí signál ze dvou IRC čidel na signály SMĚR\_D, SMĚR\_R, IRQ\_D a IRQ\_R (t.j. směr v osách DE a RA, žádosti snímačů DE a RA o změny stavu).

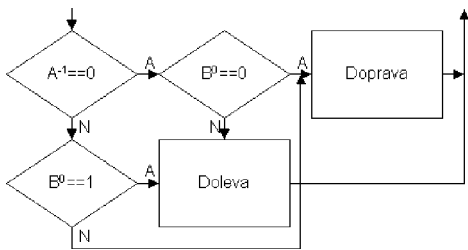
Program sleduje stav na vstupních vývodech mikroprocesoru a porovnává aktuální stav s předchozím stavem, který si program pamatuje. Pokud se po porovnání dvou stavů zjistí, že došlo ke změně, je rozhodnuto, na kterém kanále se stala, a poté je tato změna dekódována.

Dekódování stavu čidla se uskutečňuje podle vývojového diagramu na obr. 9a. Zde se rozhodne, zda se pootočilo čidlo doprava nebo doleva, a podle toho je vyvolána příslušná reakce. Vývojový diagram této reakce je na obr. 9b. Po vyvolání této procedury

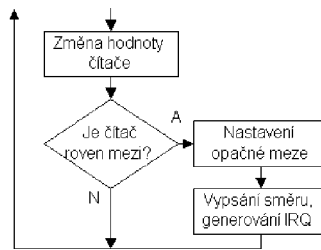


Obr. 8. Vývojový diagram programu dekodéru

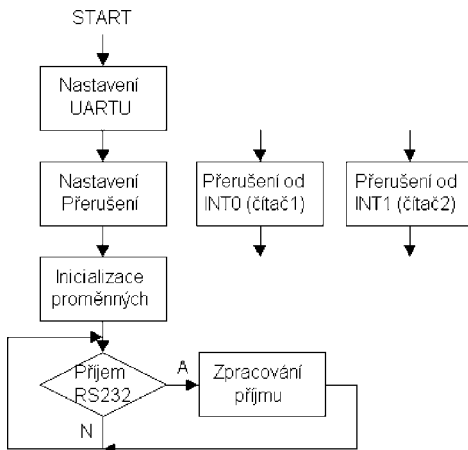




Obr. 9a. Vývojový diagram dekódování stavu SMĚR

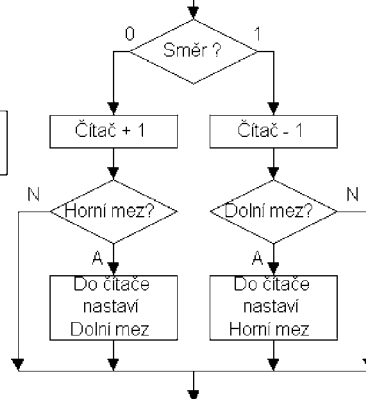


Obr. 9b. Vývojový diagram na zjištění směr



Obr. 10a. Vývojový diagram programu s čítači

Obsluha přerušeni od INT (čítač)



Obr. 10b. Vývojový diagram čítače

## Princip komunikace protokolem OURANOS - mikropočítač 2

Pro komunikaci s nadřazeným systémem jsem se rozhodl použít protokol OURANOS a to proto, že je dostatečně jednoduchý, je podporován různými SW produkty tykajícími se astronomie a je volně šiřitelný. Komunikace probíhá po RS232 rychlostí přenosu 9600 Baudů, 8 datových bitů bez parity a 1 stop bit. Nastavení vychází z nastavení nadřazených programů.

Na obr. 11 je procedura, která popisuje obsluhu příjmu ze sériové linky, ve které je komunikace implementována. Aby se neměnily hodnoty čítačů během jejich čtení a zápisu, je před těmito operacemi zakázáno přerušeni a po nich opět povoleno. Zákaz přerušeni je na minimální dobu, takže se neztratí přerušeni a tím ani informace.

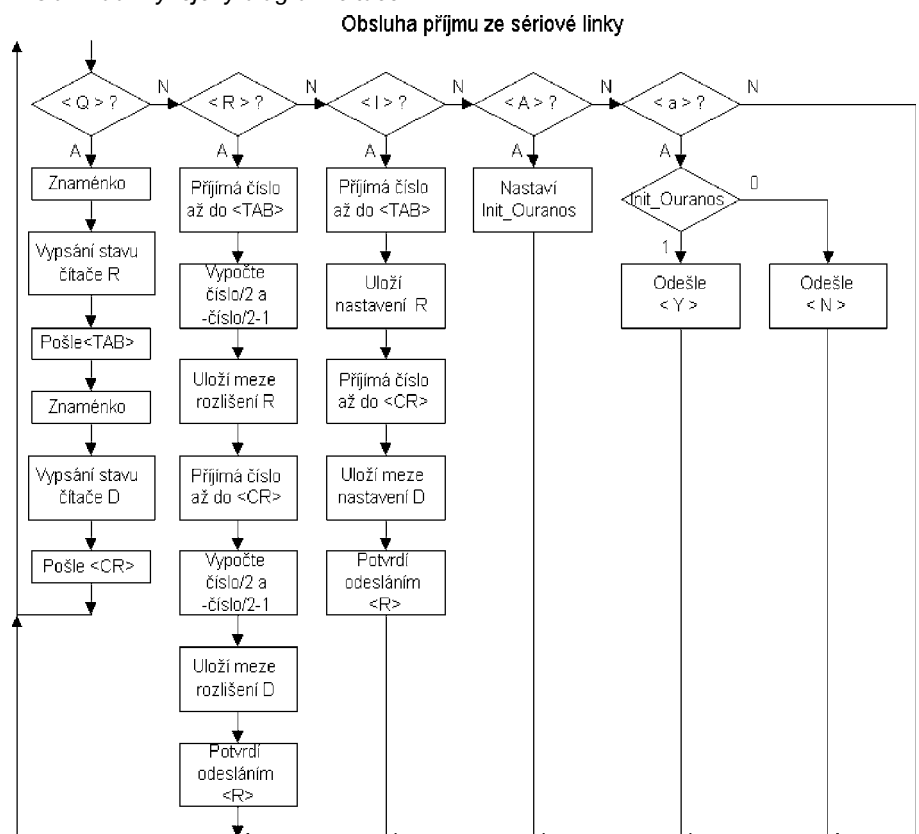
Obr. 11. Vývojový diagram komunikace pomocí protokolu OURANOS

se nejprve změní hodnota čítače, který realizuje dělicí poměr. Velikost dělicího poměru se mění změnou meze čítače. S mezí se čítač posílze porovnává. Pokud je údaj v čítači menší, než je hodnota meze, opustí program tuto proceduru. Jinak je do čítače nahrána opačná mez a na příslušné výstupy je vypsána hodnota směru pohybu čidla a vygenerován IRQ impuls pro následný čítač v MCU 2.

## Princip obvodu čítače - mikropočítač 2 - čítač

Pro vytvoření dvou nezávislých čítačů jsem se rozhodl použít částečně HW vybavení mikropočítače a částečně SW. Protože čítač musí být obousměrný (přičítání a odčítání), není možné použít HW čítač. Protože běžně dostupná čidla mají maximálně 10 000 impulsů, rozhodl jsem se pro 16bitovou délku čítače. Tento čítač umožňuje čítat od 0 do 65 535, což dává přesnost přibližně 20 úhlových sekund. Tato přesnost pro danou aplikaci postačovala. Změna čítačů na přesnější je možná změnou SW, avšak sniží se tím maximální možné čítané frekvence. Vzhledem k návaznosti na použitý komunikační protokol jsem zvolil reprezentaci hodnoty v čítači ve dvojkovém doplňku v rozmezí -32 768 až 32 767. K této reprezentaci jsem přistoupil také proto, že má čítač nastavitelnou délku a musí se tedy kontrolovat, jestli „přetekl“ nebo „podtek“.

Vývojový diagram na obr. 10a znázorňuje jak HW, tak SW řešení čítačů. Signál IRQ z obvodu dekódéru jsem přivedl na vstup INT následujícího obvodu a využil jeho HW obvodu



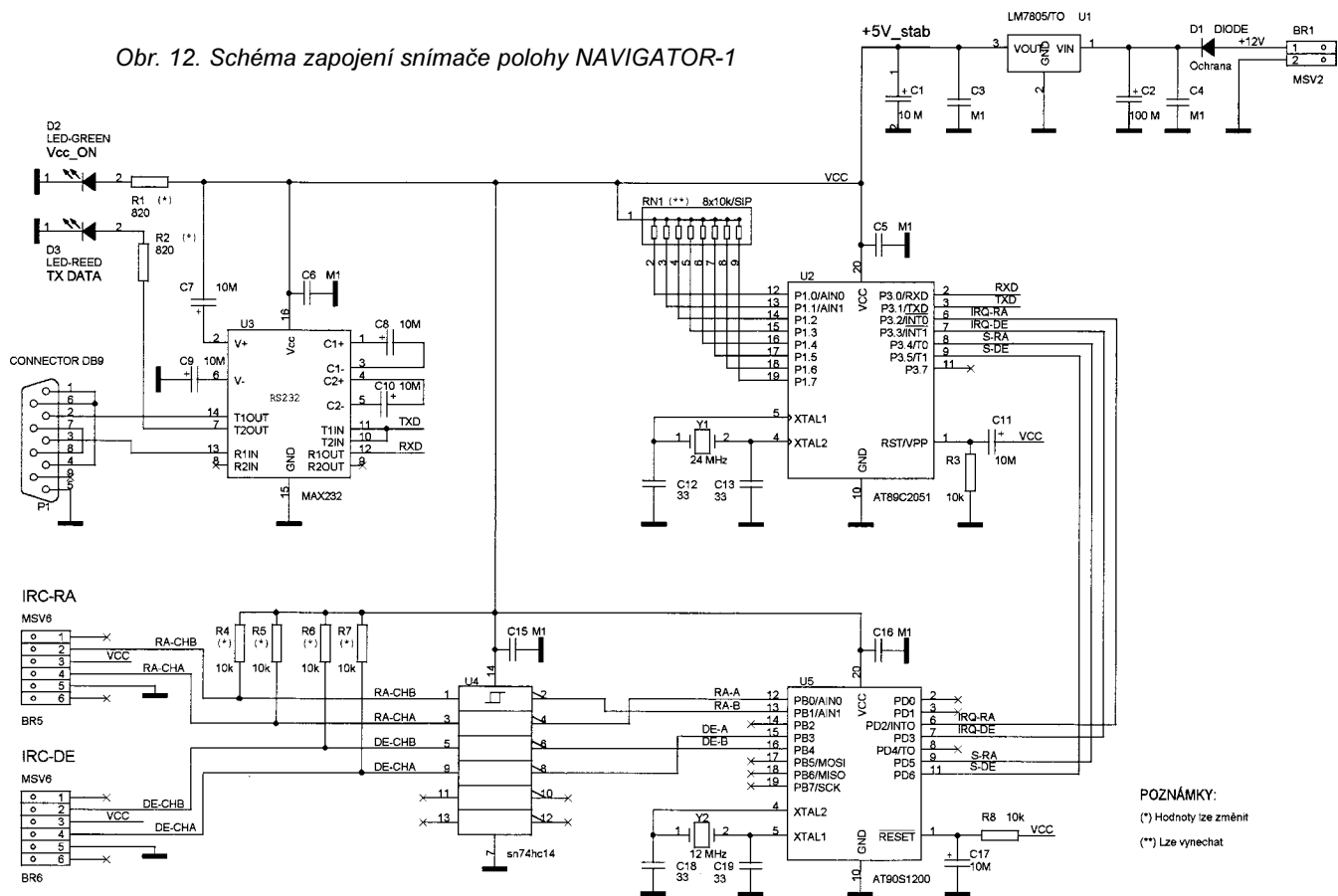
přerušeni, které vyvolají proceduru popsanou na obr. 10b. Signál SMĚR z dekódéru jsem přivedl na vstupní vývod následujícího obvodu, který je testován po vyvolání přerušeni, a je podle něho rozhodnuto, kterým směrem se čidlo otáčí. Podle směru je čítač buď inkrementován, nebo dekrementován. Čítač je ještě doplněn funkcí, která zajistí jeho přetečení podle zadané přesnosti IRC čidla. Po proběhnutí této procedury je obsluha přerušeni ukončena.

## Stavba modulu NAVIGATOR-1

### Realizační etapy

Snímač polohy hvězdárského dalekohledu byl realizován v několika etapách. Na funkčním vzoru bylo provedeno konstrukční i programové řešení modulu s rotačními inkrementálními senzory české výroby IRC-122 ve spolupráci s PC. V prototypu byly

Obr. 12. Schéma zapojení snímače polohy NAVIGATOR-1



POZNÁMKY:  
 (\*) Hodnoty lze změnit  
 (\*\*) Lze vynechat

uplatněny všechny konstrukční změny, byly uskutečněny laboratorní i praktické testy v programu OURANOS, provedeny provozní zkoušky s řídicím programem SkyCharts 2.73 a byla rozpracována alternativa použití lineárního inkrementálního senzoru IRC-M získaného snadno, rychle a levně (za asi 15 % ceny IRC) z optické myši pro PC.

Fotografie prototypu a schéma zapojení naznačují, že byla respektována kritéria jednoduchosti, snadnosti konstrukce, dostupnosti součástek a malé finanční náročnosti.

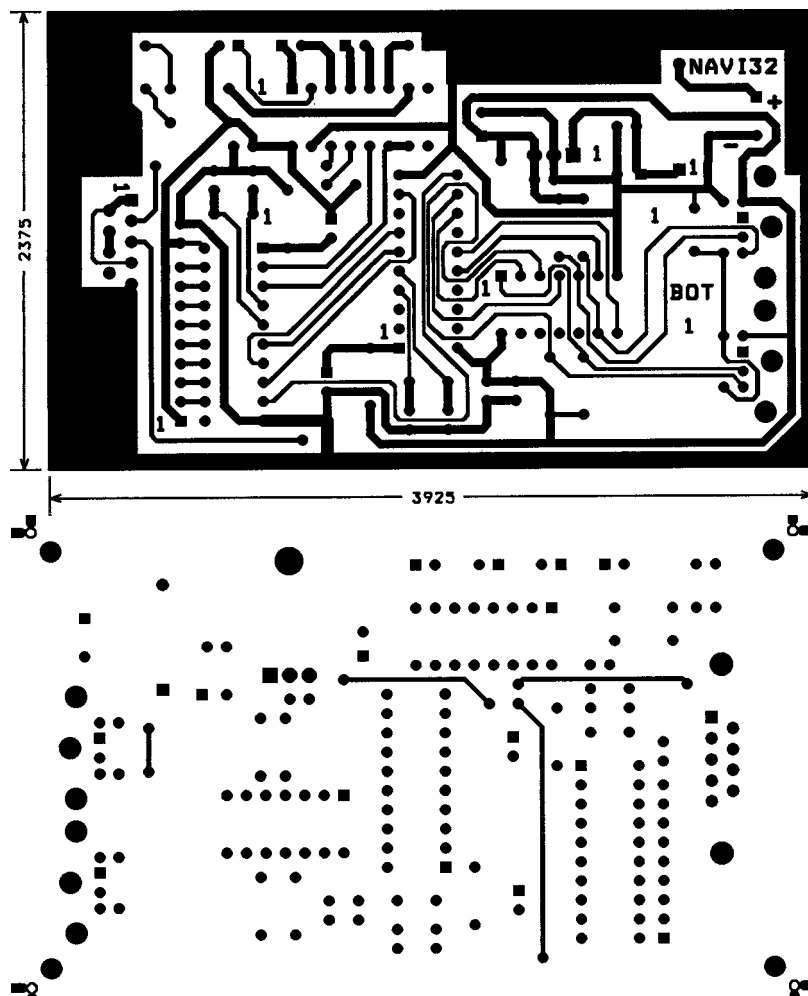
### Schéma zapojení a seznam součástek

Elektrické schéma snímače polohy dalekohledu - vzhledem ke své jednoduchosti - nevyžaduje dlouhý komentář - stačí sledovat a při ožívání pomocí logické sondy kontrolovat přítomnost pulsních průběhů v toku dat.

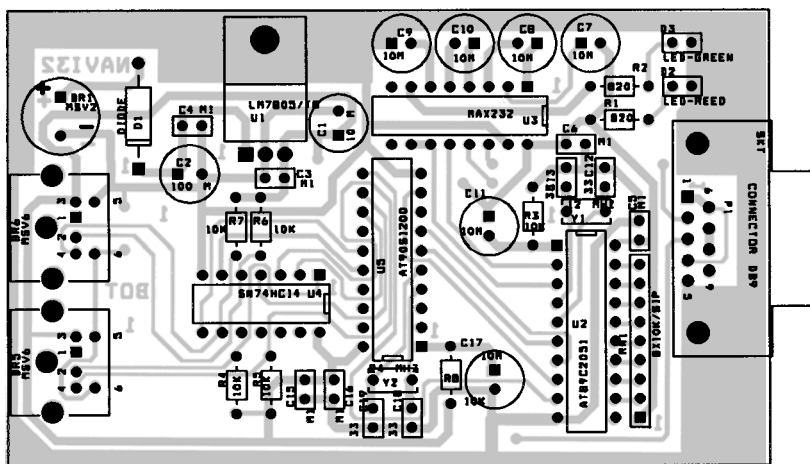
Signály z kanálů CHA a CHB dvou senzorů Ra - rektascenze a Dec - deklinace jsou přivedeny přes čtveřici klopných obvodů 74HCT14 (IO U4) na vstupy RA-A, RA-B, DE-A, DE-B jednočipového mikroprocesoru MCU -SNIMAC AT90S1200 (U5) s taktovacím kmitočtem 12 MHz. Programově jsou na výstupy U5 vyvedeny žádosti o přerušení při změnách stavů na senzorech IRQ-RA, IRQ-DE a data o změnách směrů S-RA a S-DE. MCU-CITAC typ AT90S1200 (U5) má taktovací kmitočty 24 MHz. Zpracovává výstupy z U5, počítá impulsy ze senzorů a zajišťuje komunikaci s PC

v protokolu OURANOS po sériové lince RS232 přes IO U3 typu MAX232. Diody LED D2 (zelená) indikuje při-

tomnost napájecího napětí, D3 (červená) přenos dat do PC. Na vstup stabilizátoru U1 přivádíme přes ochrannou



Obr. 13. Deska s plošnými spoji 100 x 60 mm pro snímač polohy NAVIGATOR-1



Obr. 14. Rozmístění součástek pro snímač polohy NAVIGATOR-1

- C2 100 µF/63 V
- C3 až C6, C15, C16 100 nF
- C12, C13, C18, C19 33 pF
- C6 až C9 0,1 µF, SMD
- U1 LM7805/TO
- U2 AT89C2051
- U3 MAX232
- U4 74HCT14
- U5 AT90S1200
- D1 1N4002
- D2, D3 LED
- Y1 24 MHz
- Y2 12 MHz
- P1 konektor DB9, COM1
- BR1 konektor HEBL21, MSV2 12 V
- BR5, BR6 konektor IRC R-D, MVS6

## Zkoušky a výsledky dosažené u prototypu

Modul NAVIGATOR-1 byl zkoušen ve třech programových (SW) konfiguracích:

- V protokolu OURANOS instrukcemi zadanými přes komunikační terminál PC.
- Programem OURANOS UTILITY v. 1.3.5 byla potvrzena funkčnost modulu i IRC.
- V řídicím programu SkyCharts v. 2.73 byly provedeny provozní zkoušky.

Konstruktivně (HW) modul NAVIGATOR-1 byl zapojen se dvěma typy senzorů:

- IRC (klasický rotační inkrementální český senzor typu IRC-122, 2500 rysek/360°).
- IRC-M (lineární inkrementální senzor získaný z myši pro PC).

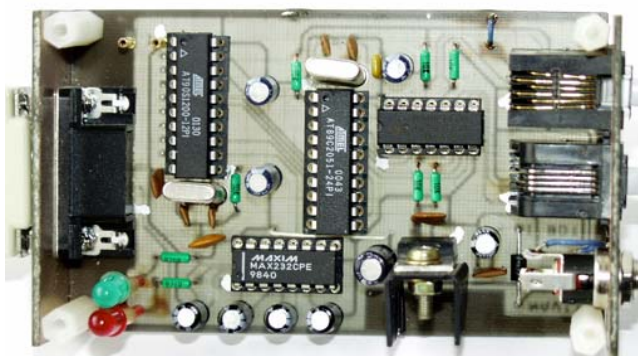
Uvedené dva typy senzorů jsou funkčně rovnocenné, přičemž každý typ má své výhody i nevýhody. Je nutné zdůraznit důležitou skutečnost, že k modulu NAVIGATOR-1 lze alternativně připojovat oba typy senzorů bez jakéhokoli zásahu do programového vybavení nebo do zapojení modulu NAVIGATOR-1.

Ve všech případech modul NAVIGATOR-1 vyhověl požadavkům a fungoval dobře, nebyly zjištěny žádné nedostatky. Je však dosti obtížné kvantifikovat dosažené výsledky, neboť tyto jsou závislé i na mnoha vedlejších technických okolnostech.

Objektivně v laboratorních podmínkách byl změřen a lze uvést parametr rychlost čtení pulsů z IRC, která dosahovala > 50 kHz (za určitých okolností až 90 kHz). Tato hodnota umožňuje použít IRC (IRC-M) s více než 20 000 ryskami/otáčku bez rizika ztráty kroku při náhlé změně polohy tubusu dalekohledu. Přestože při běžné ruční manipulaci s malými dalekohledy často (chtěně či nechtěně) velmi rychle měníme jejich polohu, při pozorování a pointaci v průběhu několika měsíců nebyla zaznamenána ztráta pulsů z IRC (IRC-M), nevznikaly skluzy v hodnotách Ra a Dec.

(Dokončení příště)

Obr. 15. Prototyp snímače polohy NAVIGATOR-1



diodu D1 stejnosměrné napětí 9 až 15 V.

Proud, který modul NAVIGATOR-1 včetně senzorů IRC-M odebírá ze zdroje, je asi 90 až 100 mA. Při použití rotačních senzorů IRC je spotřeba větší a závisí na typu IRC.

Při celkové ceně použitých elektronických součástek asi 600 Kč a ceně dvou výprodejních optických myši 600 Kč se snímač polohy NAVIGATOR-1 stává finančně dostupným (ne-li nejlevnějším) příslušenstvím hvězdář-

ského dalekohledu. Nehledě na nízkou pořizovací cenu (vynikající v porovnání s cenou dovážených výrobků) je užitečná hodnota snímače polohy dostatečně velká, aby motivovala jeho pořízení.

### Seznam součástek

R1, R2	820 Ω
R3 až R8	10 kΩ
RN1	8x 10 kΩ, SIP
C1, C7 až C11, C17	10 µF/63 V



Obr. 16. Celkový pohled na montáž GS 300 hvězdářského dalekohledu, vybavenou na osách Ra i Dec rotačními inkrementálními snímači české produkce typu IRC 122 snímajícími polohu dalekohledu s rozlišením 10 000 dílků/360°. Spolu s modulem NAVIGATOR-1 a programem SkyCharts instalovaným v PC tvoří ucelený systém ulehčující orientaci a pointaci objektů na nebeské obloze

# Digitální hodiny

Pavel Hořínek

Tato konstrukce vznikla jako reakce na dva články, které byly uveřejněny v PE 1/98 a PE 9/01 na téma digitálních hodin. Autoři těchto článků se dopustili několika chyb, které bych tímto chtěl opravit. Po sestavení digitálních hodin z PE 9/01 na nepájivém kontaktním poli byly hodiny nefunkční. Co fungovalo, byl oscilátor s čítači pro získání minutových impulsů a první čítač jednotek minut. Následné čítače desítek minut, jednotek a desítek hodin nenulovaly a hodiny se chovaly spíše jako počítadlo než jako hodiny.

## Popis úpravy zapojení

Zapojení bylo doplněno o oddělovací rezistory, které jsou vřazeny mezi výstupy čítačů a segmenty displeje. Rezistory jsou zapojeny pouze na ty výstupy, ze kterých jsou snímány logické úrovně pro diodová hradla AND. Diody jsou před ně zapojeny, protože v těchto místech je úroveň H 4,5 V a to splňuje požadavek 70 % napájecího napětí pro úroveň H u obvodů CMOS. Bez těchto rezistorů bylo napětí na výstupech čítačů zmenšeno o napětí segmentu displeje, a tak se čítače ne-

mohly spolehlivě nulovat. Po jejich doplnění hodiny fungovaly bez problémů. Vřazené rezistory nemají vliv na jas displeje.

Ještě byla změněna oddělovací dioda D6 záložního napájení. V původním zapojení byl použit typ 1N4007, já jsem použil typ BAT85 pro menší úbytek napětí. Jinak zapojení zůstalo v podstatě bez úprav. Co se mi ještě nelíbilo, byla konstrukce propojení obou desek drátovými vodiči. Desku s plošnými spoji jsem přepracoval a desky jsou propojeny kontaktní lištou. Ta zaručuje nezáměnnost propojení a me-

chanickou pevnost. Podařilo se mi také celou konstrukci zmenšit.

## Popis zapojení

K napájení hodin bylo zvoleno střídavé napětí 6 až 9 V. Diodový můstek, složený z diod D1 až D4 střídavé napětí usměrní a kondenzátor C1 toto napětí vyfiltruje. Získané stejnosměrné napětí je stabilizováno stabilizátorem IO1 na 5 V. Kondenzátory C2, C3, C4 zamezují rozkmitání stabilizátoru. Diody D5 a D6 oddělují napájecí napětí a záložní napětí hodin při výpadku sítě. K zálohování postačí napětí 3 V ze dvou tužkových článků. Hodiny jsou řízeny krystalovým oscilátorem, který je součástí 14bitového čítače IO2. Na vývodu 11 tohoto čítače je kmitočet 8 Hz. Kmitočet oscilátoru lze doladit kapacitním trimrem CT1.

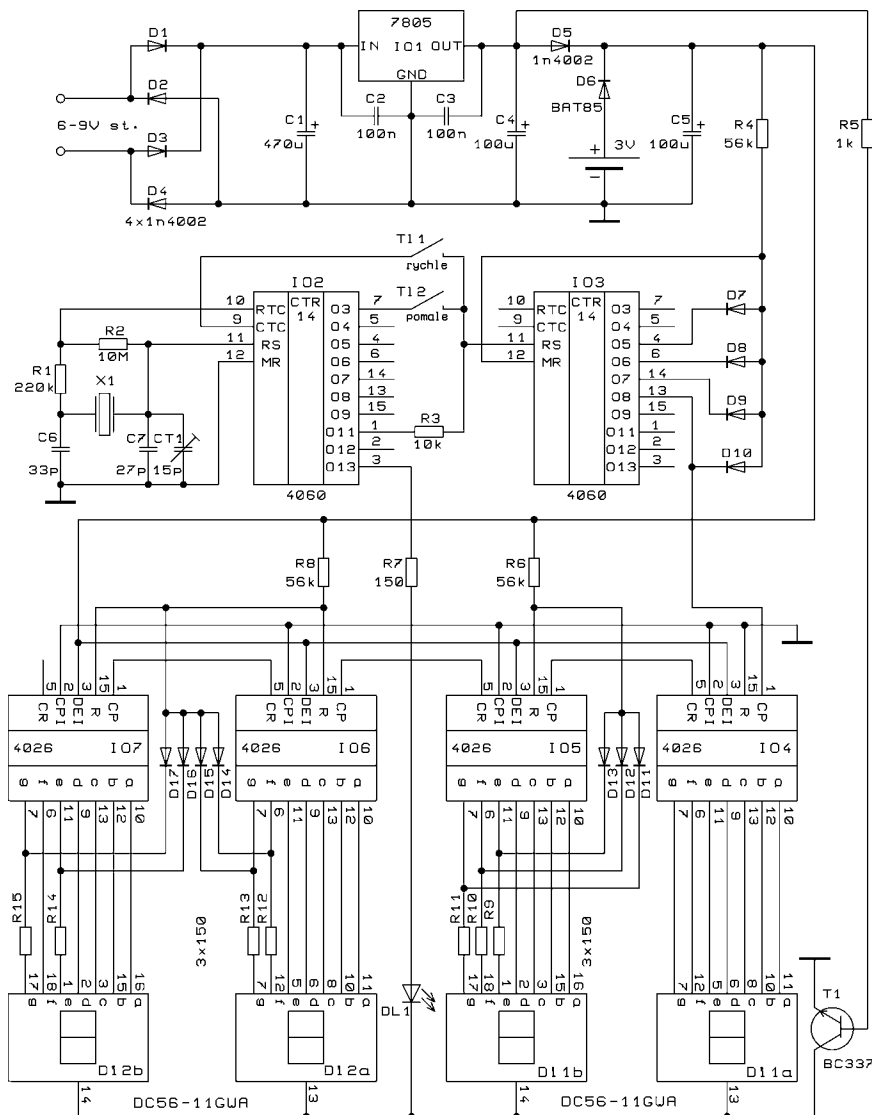
Tento kmitočet je dále dělen čítačem IO3 k získání minutových impulsů pro čítače minut a hodin. Dělicí poměr čítače je upraven diodovým hradlem AND, které je složeno z diod D7 až D10 a rezistoru R4. Získané minutové impulsy jsou přiváděny na vstup čítače IO4 jednotek minut. Po přetečení čítače minut IO4 se na vývodu 5 IO4 objeví impuls, který se přivádí na vstup dalšího čítače IO5 desítek minut. Tento čítač je nastaven tak, aby počítal do čísla 5 a pak byl vynulován. To zajišťuje opět diodové hradlo AND složené z diod D11, D12, D13 a rezistoru R6.

Vývod 5 čítače IO5 je spojen se vstupem čítače IO6 pro čítání jednotek hodin. Opět pomocí přenosového výstupu (vývod 5) je propojen čítač IO7 desítek hodin. Čítače hodin jsou nastaveny tak, aby spolu počítaly do čísla 23 a pak se vynulovaly. To je opět realizováno diodovým hradlem AND složeným z diod D14 až D17 a rezistoru R8.

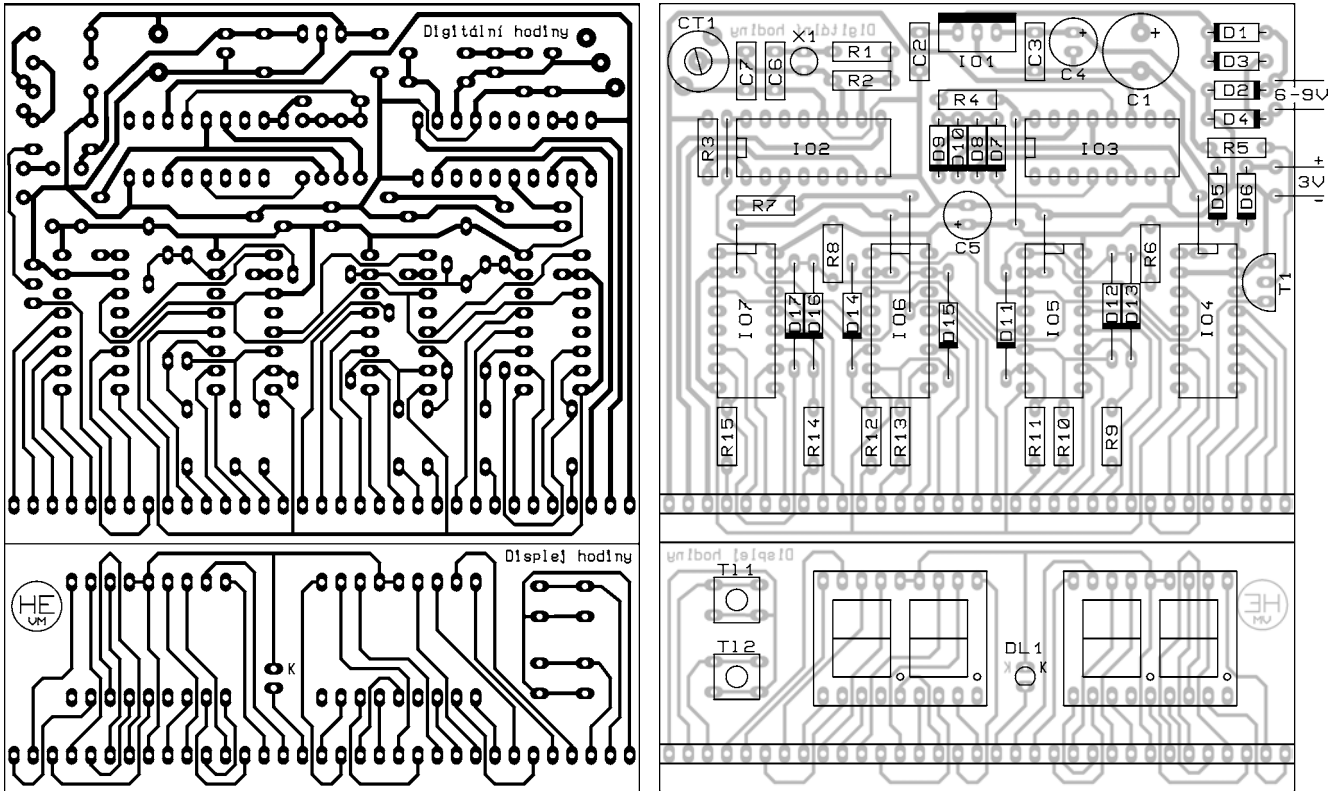
LED DL1 indikuje chod hodin a bliká v intervalu 2 Hz. Tento kmitočet je získán z posledního výstupu čítače IO2 vývod 3. Tranzistor T1 připojuje společné katody displeje. Tento tranzistor je spínán přes rezistor R5 napájecím napětím 5 V. Při výpadku síťového napětí se tranzistor rozepe a displej zhasne. Hodiny jsou potom napájeny záložním napětím přes diodu D6 z baterie. Po obnově síťového napětí se displej rozsvítí s údajem reálného času. Hodiny se nastavují dvěma tlačítky, kdy přes ně přivádíme kmitočet 32 768 Hz pro rychlé nastavení a pro pomalé nastavování je použit kmitočet 2048 Hz. Oba nastavovací kmitočty jsou získány ze 14bitového čítače IO2, vývod 9 a 7.

## Konstrukce

Hodiny jsou sestaveny na dvou deskách s plošnými spoji. Nejdříve osadíte drátové propojky a potom pokračujte ostatními součástkami podle popisu. Při osazování dávejte pozor



Obr. 1. Schéma zapojení hodin



Obr. 2. Desky s plošnými spoji hodin

na polaritu a pozici součástek. Kontaktní lištu napájejte nejprve do desky s displejem, potom desku s lištou nasaňte do druhé desky a zapájejte. K pájení raději používejte mikropáječku, protože použité obvody jsou CMOS a ty jsou citlivé na statickou elektřinu. Druhým důvodem použití mikropáječky je jemnost plošných spojů. Hodiny lze vestavět například do plastové krabičky KP2. Krabička se musí minimálně upravit odstraněním středového sloupku. Před displej je vhodné umístit zelené organické sklo pro zvýraznění displeje. Do organického skla je zapotřebí ještě vyvrtat dva otvory pro nastavovací tlačítka.

### Oživení a nastavení

Po přivedení napájecího napětí se rozsvítí displej a bliká LED, která indikuje činnost hodin. Při stisknutí některého nastavovacího tlačítka se bude měnit údaj na displeji. Nastavení časového údaje na displeji hodin je velmi jednoduché.

Stisknutím nastavovacích tlačítek nastavte na displeji reálný čas, nastavení se ukončí jejich uvolněním. Pokud máte k dispozici kmitočtoměr, tak můžete hodiny seřadit pomocí něj. Čítač připojte na vývod 9 čítače IO2 a otáčením kapacitního trimru CT1 na-

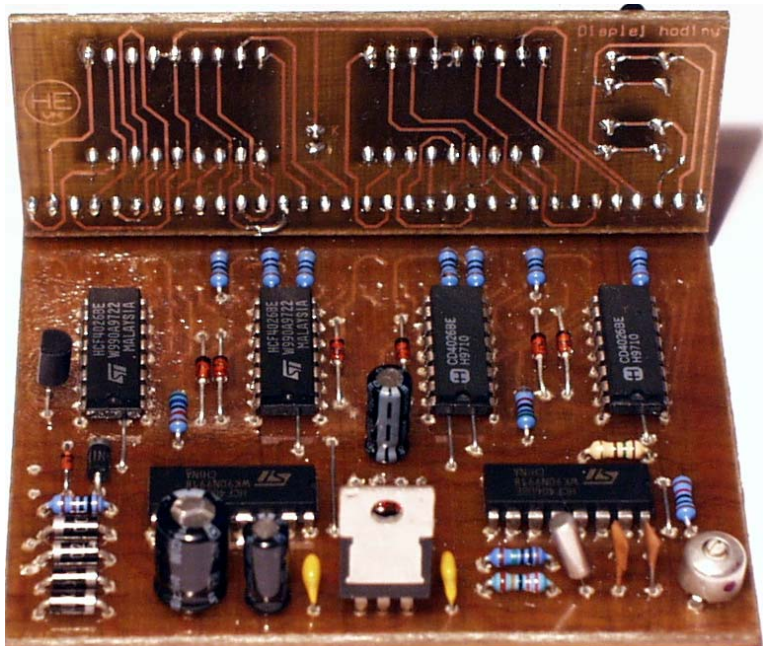
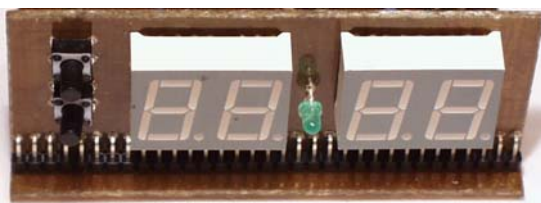
stavte kmitočet 32 768 Hz. Tímto krokem jsou hodiny nastaveny a připraveny k používání.

### Seznam součástek

R1	220 kΩ
R2	10 MΩ
R3	10 kΩ
R4, R6, R8	56 kΩ
R5	1 kΩ
R7, R9 až R15	150 Ω
C1	470 μF/16 V
C2, C3	100 nF, keram.
C4, C5	100 μF/25 V
C6	33 pF, keram.
C7	27 pF, keram.
CT1	15 pF, trimr

D1 až D5	1N4002
D6	BAT85
D7 až D17	1N4148
T1	BC337
IO1	7805
IO2, IO3	4060
IO4 až IO7	4026
DL1	LED 3 mm zel.
X	32 768 Hz
DI1, DI2	DC56-11GWA
TL1, TL2	mikrotlačítko 10 mm
Jumperová lišta 90 stupňů, 33 vývodů	

**Stavebnici hodin si lze objednat za 390 Kč na adrese:**  
**Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel./fax: 0619/522 076, fax: 0619/520 757; 0603/853 856, e-mail: hobbyel@iol.cz**



# Digitální expozimetr s flashmetrem

Ing. Dušan Doležal

**Expozimetr s flashmetrem slouží k určení správné expozice při fotografování scény osvětlené trvalým nebo bleskovým světlem. Je určen k měření dopadajícího světla.**

Při fotografování s bleskem pracuje většina moderních fotoaparátů v režimu TTL, kdy je pomocí čidla měřeno světlo odražené filmem a při jeho dostatečné hodnotě je záblesk ukončen. Tato metoda je velmi vhodná pro akční fotografii, protože je velmi pohotová, avšak příliš se nehodí pro portrétní fotografii, protože blesk je upevněn přímo na fotoaparátu a vzniká tak tvrdé a ploché osvětlení. Pokud ovšem chceme umístit blesk mimo fotoaparát, narazíme na potřebu speciálního propojovacího kabelu, který je velmi drahý a nedostupný a navíc nebude možné použít více blesků. Sám proto při fotografování v interiéru používám jeden nebo více starších manuálních blesků, které jsou dálkově spouštěny zábleskem vestavěného blesku fotoaparátu pomocí optického synchronizátoru. Protože se bleskové světlo ještě změkčuje odrazem od bílé desky nebo fotografického deštníku, není možné stanovit expozici výpočtem podle směrného čísla blesku. Proto jsem zkonstruoval speciální zábleskový expozimetr - tzv. flashmetr, který kromě bleskového světla umožňuje měřit také trvalé osvětlení.

Základem expozimetru je mikrořadič PIC16F873, jako čidlo je použita křemíková fotodioda BPW21, která je přímo určena pro expozimetry (její

spektrální citlivost je podobná jako u lidského zraku). Všechny údaje jsou zobrazovány na displeji LCD s maticí 2x 8 znaků. Protože je expozimetr určen zejména pro portrétní fotografii, kdy se většinou používá měření světla dopadajícího na fotografovaný objekt, je před fotodiódou umístěna difúzní sférická hlavice (tzv. kalota), která simuluje trojrozměrný tvar fotografovaných objektů.

## Popis algoritmu měření

Při měření osvětlení ve fotografii se používá tzv. expozičních čísel, označovaných zkratkou EV. Každému expozičnímu číslu potom odpovídá určitá kombinace clony a času, při které je expozice optimální. Při zvýšení osvětlení o 1 EV je potřeba přiclonit o jedno clonové číslo, případně dvojnásobně prodloužit expozici.

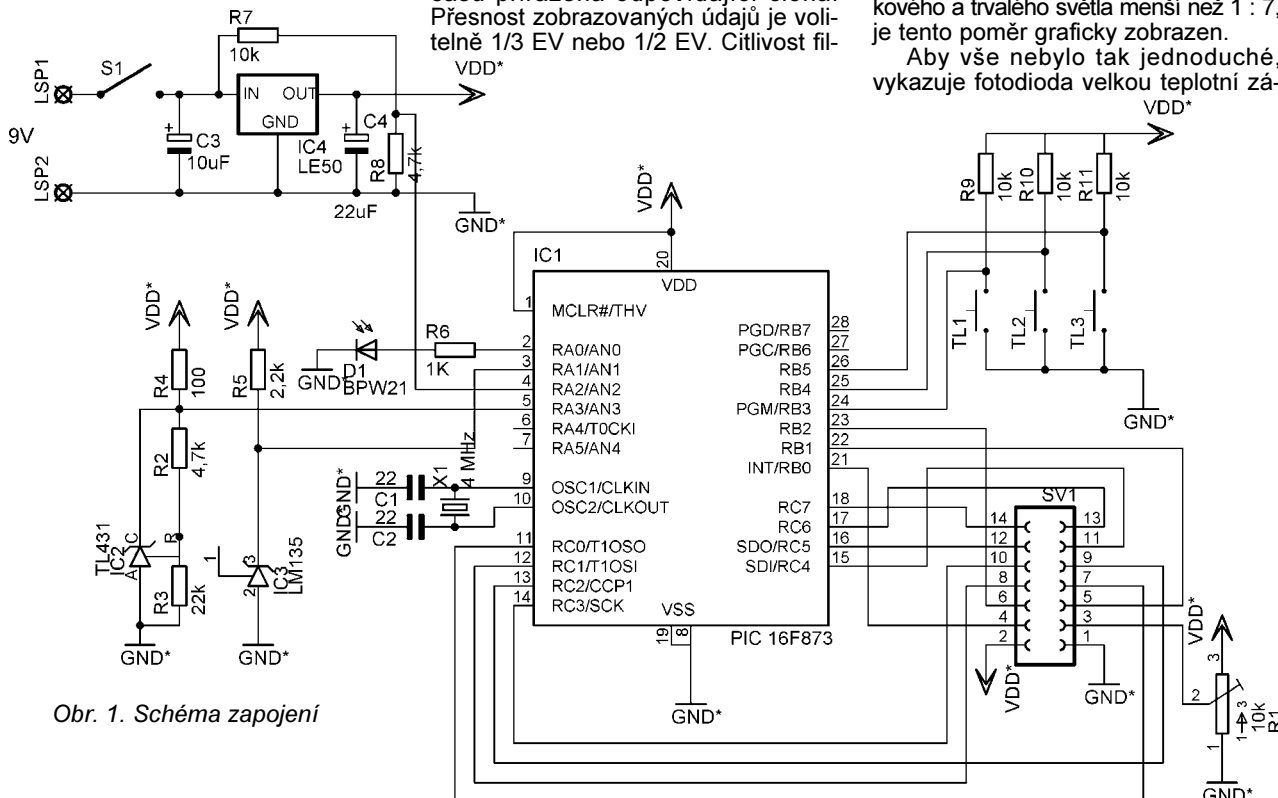
Měření trvalého světla je poměrně jednoduché. Nejprve je změřeno napětí  $U$  na fotodiódě, ze závislosti  $U/EV$  je napětí převedeno na clonové číslo a z něj jsou na základě nastavené citlivosti filmu dopočítány odpovídající expoziční hodnoty. Je možné měřit v módu Av, kdy je k hodnotě zadané clony dopočítán odpovídající čas, nebo v režimu Tv, kdy je k nastavenému času přiřazena odpovídající clona. Přesnost zobrazovaných údajů je volitelně 1/3 EV nebo 1/2 EV. Citlivost fil-



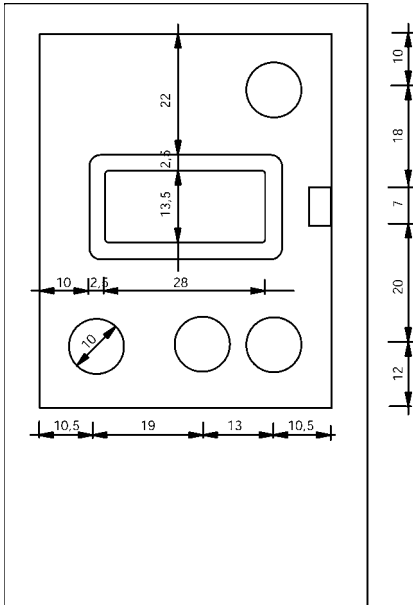
mu se zadává v dnes nejpoužívanější stupnici ASA (ISO).

Při měření záblesku je periodicky měřeno napětí na fotodiódě a vyhodnocován rozdíl mezi následujícími měřeními. Pokud se objeví strmý vzrůst napětí, je považován za začátek záblesku a je následně uskutečněno několik měření, vypočítán jejich průměr a z něj je stejným způsobem jako u normálního světla vypočtena hodnota EV (přirozeně podle odlišné závislosti). Následně je ještě změřeno trvalé světlo a z jejich kombinace je dopočítána odpovídající clona. Pokud je rozdíl bleskového a trvalého světla menší než 1 : 7, je tento poměr graficky zobrazen.

Abyste vše nebylo tak jednoduché, vykazuje fotodioda velkou teplotní zá-



Obr. 1. Schéma zapojení



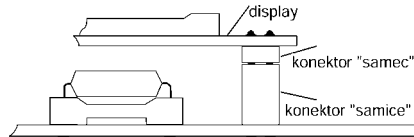
Obr. 2. Pozice otvorů v krabičce

vislost. Naštěstí je tato závislost v požadovaném rozmezí teplot lineární, takže pro její vykompenzování byla využita jednoduchá metoda - vedle fotodiody je umístěno teplotní čidlo, kterým je bezprostředně po odečtení napětí na fotodiodě změřena její teplota a podle teplotní závislosti je zkorigováno změřené napětí.

### Popis zapojení

Schéma přístroje je na obr. 1. Základem je mikrořadič IC1, k jehož analogovým vstupům je připojena fotodioda D1 a teplotní čidlo IC3. Referenční napětí pro převodník A/D je tvořeno obvodem IC2. Pro napájení přístroje je použita destičková baterie 9 V, kvůli snížení spotřeby byl použit stabilizátor s malým úbytkem LE50 (IC4). Je možné použít i běžný stabilizátor 78L05 (je vývodově kompatibilní), ovšem za cenu zvětšení proudového odběru. K baterii je připojen napěťový dělič z R7 a R8, na kterém je při zapnutí přístroje změřeno napětí, a při poklesu pod určitou úroveň je zobrazena informace o nízkém napětí baterie.

Fotodioda je zapojena ve fotovoltaičtém režimu, ve kterém vykazuje přesně lineární závislost výstupního napětí na EV. Fotodioda je pro jednoduchost a zachování linearity zapoje-



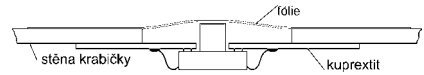
Obr. 3. Detail osazení displeje

na přímo na vstup převodníku A/D mikrořadiče. Mikrořadič PIC16F873 obsahuje 10bitový převodník, z něhož se ovšem využívá pouze 8 spodních bitů. Vhodným nastavením referenčního napětí převodníku dosáhneme toho, že výstupní 8bitová hodnota obsáhne celý rozsah napětí na fotodiodě (0 až asi 0,7 V).

Jako teplotní čidlo byl použit obvod LM335. Jeho výstupem je napětí přímo úměrné teplotě, 1 °C odpovídá změna napětí o 10 mV. Výstupní napětí je kalibrováno v kelvinech, což je ovšem v daném případě nepodstatné, protože potřebujeme znát pouze rozdíl teplot při měření a při kalibraci.

Pro zobrazování údajů je použit znakový displej LCD 2x 8 znaků. Protože jsou řádky na displeji umístěny poměrně blízko sebe, byla pro zlepšení přehlednosti zvolena poněkud nestandardní metoda zobrazování. Pro horní řádek, na kterém jsou umístěny méně důležité údaje, byly použity znaky o výšce pouhých 5 bodů (oproti standardním 7). Rastr těchto znaků je uložen v paměti EEPROM a při požadavku na jejich zobrazení jsou dynamicky nahrávány do znakového generátoru řadiče LCD. Kromě běžných znaků jsou takto zobrazovány některé speciální symboly a také grafický poměr trvalého a bleskového světla. Trimrem R1 je možné nastavit jas displeje.

Napěťová reference IC2 je zapojena v typickém zapojení, kdy volbou R2 a R3 nastavujeme výstupní napětí podle vztahu  $U = (1 + R2/R3) \cdot 2,5$ . Protože se úbytek světla na sférické hlavici bude lišit podle použitého materiálu, lze mírnou změnou referenčního napětí dosáhnout optimálního využití rozsahu převodníku A/D. V mém případě napětí na fotodiodě při maximální uvažované hladině osvětlení dosahovalo asi 0,7 V, takže jsem zvolil referenční napětí 3 V (horní 2 bity převodníku nejsou využity, takže maximální měřené napětí je  $(3/1024) \cdot 256 = 0,75$  V). V žádném případě by však referenční napětí nemělo být menší než 2,5 V. Pro snadnější nastavení je



Obr. 4. Detail upevnění tlačítek

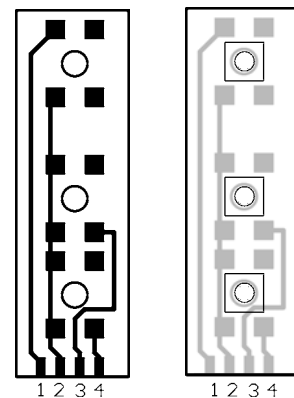
možné nechat zobrazovat v kalibračním módu přímo napětí na fotodiodě (viz Nastavení referenčního napětí), kalibrační napětí doladíme změnou rezistoru R2, případně R3.

### Osazení a oživení

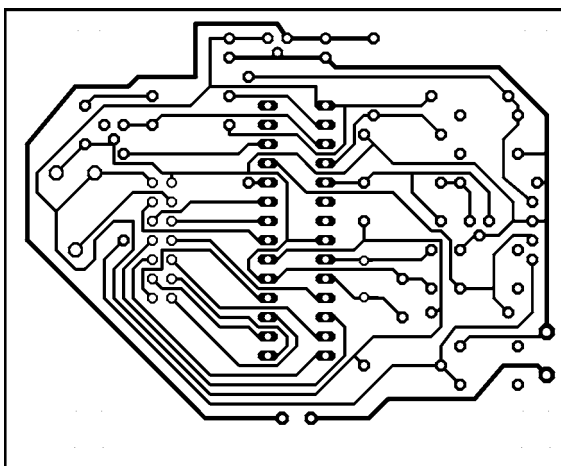
Pro expozimetr byla navržena jednostranná deska s plošnými spoji (obr. 5). Kromě fotodiody a tlačítek osadíme na desku všechny součástky a dvě drátové propojky. Mikrořadič je umístěn v objímce, pro připojení displeje je použit dvouřadý konektor, jehož jednu část připájíme k displeji a druhou na desku plošných spojů. Tlačítka lze podle použitého konstrukčního řešení osadit buď přímo na desku, nebo na samostatnou destičku spojenou s hlavní deskou plochým kabelem. Deska počítá s oběma variantami. Fotodioda je umístěna na samostatné destičce, která je světlotěsně spojena s kalotou. Teplotní čidlo je třeba upevnit poblíž fotodiody, pokud bude fotodioda ve větší vzdálenosti od čidla na desce, bude třeba umístit čidlo vedle fotodiody a s deskou je spojit kablíkem.

### Mechanické uspořádání

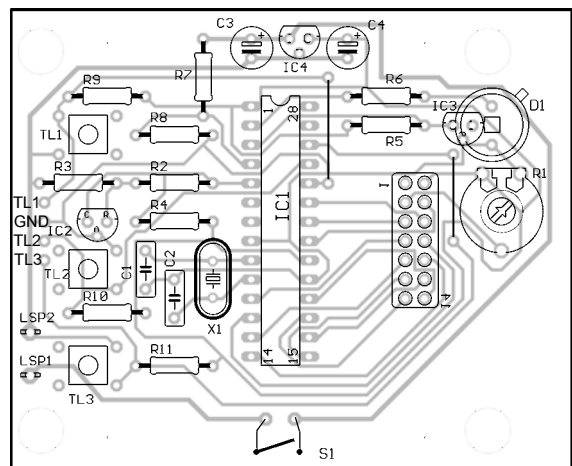
Pro expozimetr jsem použil krabičku KP20, která je velmi vhodná jak tvarem a velikostí, tak i samostatným prostorem pro baterii 9 V. Pro tuto



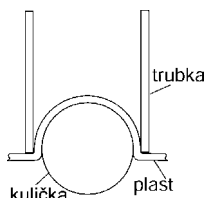
Obr. 6. Deska s plošnými spoji tlačítek



Obr. 5. Deska s plošnými spoji flashmetru



Obr. 7.  
Vytvoření  
sférické  
hlavice  
- kaloty



krabičku byla také navržena deska s plošnými spoji. Krabičku je třeba mírně upravit, zejména je nutné odstranit čtyři výlisky uvnitř a vyřezat otvor pro displej a tlačítka (obr. 2 - kóty jsou vztaženy k vylišované prohlubni na přední stěně), detaily upevnění displeje a tlačítek jsou na obr. 3 a 4.

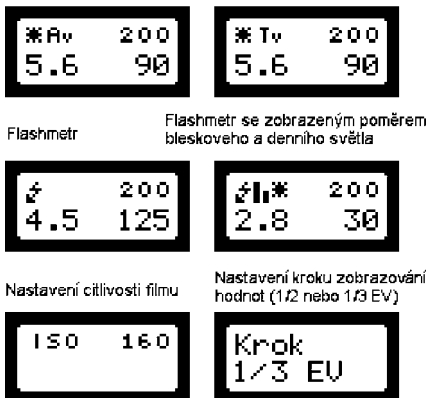
Tlačítka jsem do krabičky připevnil poněkud nestandardním způsobem. Jsou umístěny na samostatné desce, a to „vzhůru nohama“ - hmatník tlačítka prostrčíme otvorem v desce, vývody tlačítek opatrně pinzetou ohneme směrem k hmatniku (neohýbat přímo u tlačítka, hrozí ulomení vývodu) a přepájíme k desce v takové vzdálenosti, aby hmatník přečínal nad deskou o něco více, než je tloušťka stěny krabičky. V horní části krabičky jsou vyvrtány otvory o průměru 10 mm. Zevnitř krabičky je přilepena deska s tlačítky, takže hrana hmatníků mírně přesahuje horní plochu krabičky. Podobným způsobem upevníme také destičku s fotodiódou a kalotou. Vše nakonec překryjeme „samolepkou“, kterou vytvoříme tak, že na samolepicí papír natiskneme obrysy tlačítek a přilepíme ji na horní stranu krabičky. Mírný přesah hmatníku nad krabičkou usnadňuje stisk tlačítka pod fólií.

Pokud bude ke spouštění blesků použit klasický synchronizační kabel, je vhodné umístit do krabičky také konektor kabelu (je možné ho získat ze starého nepoužívaného fotoaparátu, např. Smena, Vilia atd, které lze velmi levně zakoupit v bazaru). Pro spínání kontaktů konektoru potom použijeme samostatné tlačítka, které umístíme do krabičky stejným způsobem jako ovládací tlačítka.

Pro spínání přístroje slouží posuvný přepínač, který přilepíme zevnitř do krabičky vedle displeje.

Poměrně velkým problémem je získání kaloty. Musí být z bílého, průsvitného a přítom mléčného materiálu. Důležité je, aby světlo bylo rozptýleno hlavici rovnoměrně. Původně jsem se domníval, že se mi podaří použít nějaký uzávěr od kosmetiky nebo ně-

Režim expozimetru v modu Av, resp. Tv



Obr. 8. Zobrazení funkcí na displeji

jaký podobný předmět, avšak jediný vhodný materiál, na který jsem narázil, je rozříznutý pingpongový míček. Ten je ovšem příliš velký, takže by ho nebylo možné umístit na krabičku KP20.

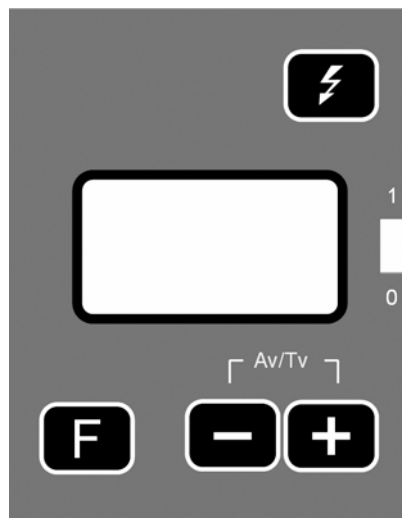
Nakonec jsem se rozhodl hlavici vyrobit. Jako vhodný materiál se ukázal měkký plast, z kterého jsou vyrobeny různé kelímky od jogurtů apod. a který je při zahřátí velmi tvárný. Jako kopyto jsem použil ocelovou kuličku z ložiska o vhodném průměru, kterou jsem nahřál nad plamenem, a na ni jsem „nalisoval“ plast pomocí trubky s průměrem o něco větším než je průměr kuličky (obr. 7). Kuličku je potřeba nahřívát rovnoměrně, protože plast se při natahování na kuličku poněkud ztenčí a při nerovnoměrném nahřátí by tloušťka plastu nebyla všude stejná a průsvitnost by nebyla homogenní. Vhodnou teplotu je třeba najít pokusně - při příliš nízké teplotě se materiál trhá, při příliš vysoké se lepí na kuličku. Experimentovat bude třeba i s různými plasty, nejvíce se mi osvědčila spodní část obalu nanukového dortu.

## Kalibrace

Před vlastním použitím expozimetru je potřeba jej nakalibrovat. Ideální je přístroj kalibrovat pomocí továrního flashmetru. Protože ne každému se ho podaří vypůjčit, lze expozimetr nakalibrovat expozimetrem fotoaparátu, ke kalibraci flashmetru potom můžeme použít manuální blesk se známým směrným číslem. Při kalibraci postupně změříme několik intenzit osvětlení, do přístroje zadáme hodnoty clony zobrazené továrním expozimetrem a mikrořadič si metodou nejmenších čtverců spočítá závislost napětí a expozičních čísel. Do módu kalibrace uvedeme přístroj tak, že při zapnutí napájení podržíme stisknuté tlačítko „+“. Na horním řádku displeje se objeví nápis „Kalibr“, pomocí tlačítek „+“ a „-“ vybereme typ kalibrace, který se zobrazuje na spodním řádku, a stiskem tlačítka „F“ zvolíme požadovanou kalibraci. Kvůli teplotní závislosti senzoru je vhodné kalibrovat při takové teplotě, ve které budeme expozimetr nejčastěji používat (pokojová teplota).

## Kalibrace expozimetru

Na externím expozimetru nastavíme citlivost filmu 100 ASA mód Tv (priorita času) a čas 1/15 s. Nyní postupně pokládáme oba přístroje těsně vedle sebe do míst s různou intenzitou světla (oba přístroje natáčíme směrem ke zdroji světla), pomocí tlačítek „+“ a „-“ nastavíme shodnou clonu, jakou ukazuje externí expozimetr, a potvrdíme tlačítkem „F“. V pravé části dolního řádku se zobrazuje počet zadáných bodů, kterých může být maximálně 8. Je vhodné vyhledat taková místa, aby zadané body rovnoměrně pokryly rozsah clon asi 2 až 22 (což odpovídá EV 6 až 13). Kalibraci ukončíme podržením tlačítka „F“. Na spodním řádku se zobrazí součet odchylek zadaných hodnot od vypočtených, který se snažíme dosáhnout co nejnižší. Po dalším stisku tlačítka „F“ se vrátíme do volby typu kalibrace.



Obr. 9. Fólie na přední stěnu krabičky

Při kalibrování vestavěným expozimetrem fotoaparátu postupujeme stejně, avšak používáme bodové měření a měříme intenzitu světla odraženého od šedé tabulky, kterou pokládáme co nejblíže kalibrovanému přístroji (a opět natáčíme ke zdroji světla). Je třeba použít speciální tabulku s šedí 18 %, kterou lze zakoupit ve fotoobchodech. Vhodná tabulka byla v nedávné době přiložena také k časopisu PhotoLife. Pokud není možné na fotoaparátu ručně nastavit citlivost filmu, je nutné do něj vložit film s citlivostí 100 ASA.

## Kalibrace flashmetru

Při kalibraci jiným flashmetrem postupujeme podobně jako při kalibraci expozimetru. Oba přístroje položíme vedle sebe, postupně z různých vzdáleností blyškáme bleskem a pomocí tlačítek „+“ a „-“ nastavujeme stejnou clonu, jakou ukazuje druhý flashmetr.

Pokud nemáme druhý flashmetr, lze kalibrovat bleskem, u kterého známe jeho směrné číslo. Podle vzorce  $d = GN/f$ , kde GN je směrné číslo blesku a  $f$  je clona, spočítáme pro různé clony odpovídající vzdálenosti  $d$  a z těchto vzdáleností postupně blyškáme bleskem a nastavujeme odpovídající clony. Jenom bych chtěl upozornit, že výrobci blesků obvykle poněkud nadhodnocují směrné číslo, proto je vhodné výše uvedeným vzorcem nejprve ověřit směrné číslo na zkušebních snímcích a případně jeho hodnotu při výpočtu upravit.

Flashmetr je potřeba kalibrovat při nižší hladině osvětlení, aby naměřené údaje nebyly ovlivněny trvalým světlem. Kalibraci ukončíme opakovaným stiskem tlačítka „F“ bez předchozího záblesku.

## Kalibrace teplotního čidla

Při teplotní kalibraci je třeba při neměnném osvětlení zahřívát fotodiodu i teplotní čidlo a postupně při několika teplotách stisknout tlačítko „+“. Mikrořadič si při stisku tlačítka změní teplotu i napětí na fotodiódě a při ukončení kalibrace spočítá jejich závislost. Pro teplotní kalibraci se mi nejvíce osvědčilo ohřívát obě čidla fénem. Těsně



vedle sebe umístíme obě čidla a obyčejný teploměr, vložíme první data a začneme z velké vzdálenosti foukat fénem. Při určitých teplotách, např. 30 a 40 °C potvrdíme další data. Velmi důležité je držet fén tak, abychom neovlivňovali světlo dopadající na fotodiody a dále aby obě čidla byla ohřáta na stejnou teplotu. Toho dosáhneme tak, že při požadované teplotě oddálíme fén a snažíme se po nějakou dobu udržovat konstantní teplotu, aby se obě čidla stihla dostatečně prohřát. Kalibraci ukončíme podržením tlačítka „F“. Správnost kalibrace můžeme zkontrolovat přepnutím do módu expozimetru, kdy by se při změně teploty neměly výrazně lišit expoziční údaje (pokud se čidla ohřívají nerovnoměrně, údaje se před dostatečným prohřátím mohou měnit). Pokud se neuskuteční teplotní kalibrace, korekce podle teploty se vůbec neprovádí. Jestliže se bude flashmetr používat v místnosti s neměnnou teplotou, není nutné teplotní kalibraci dělat.

### Kalibrace testu baterie

Slouží k nastavení prahu, při kterém se po zapnutí přístroje objeví upozornění na nízké napětí baterie. Napájení nastavíme tak, že stabilizátor je ještě schopen udržet požadované napájecí napětí 5 V a stiskem tlačítka „F“ hodnotu potvrdíme. Stabilizátor LE05 má úbytek napětí max. 0,4 V, takže napájecí napětí je potřeba nastavit na 5,4 V.

### Nastavení citlivosti

Slouží k nastavení přírůstku napětí, který je detekován jako začátek záblesku. Hodnotu je možné nastavit v rozmezí 1 až 9, kde 1 je největší citlivost (při které již zřejmě bude přístroj reagovat např. na blikání žárovky). Implicitně je nastavena hodnota 5.

### Nastavení referenčního napětí

Tato kalibrace slouží k optimálnímu nastavení referenčního napětí převodníku A/D. Zobrazuje totiž přímo výsledek spodních 8 bitů A/D převodu. Pokud budeme uvažovat horní hranici měřicího rozsahu 20 EV, neměla by při osvětlení 12 EV (1/60 s, clona 8) zobrazovaná hodnota přesahovat 200.

### Ovládání přístroje

K ovládání slouží pouhá 3 tlačítka. Tlačítkem „F“ (Funkce) přepínáme mód expozimetru (v levém horním rohu je znak \*), flashmetru (znak „blesku“) nebo nastavení citlivosti filmu (nápis „ISO“). Tlačítka „+“ a „-“ potom mění požadované hodnoty.

### Ovládání expozimetru

Expozimetr slouží k měření dopadajícího světla, proto vždy měříme v místě fotografovaného objektu a kalotu natočíme ke zdroji světla. Tlačítka „+“ a „-“ nastavíme požadovanou clonu (nebo čas) a přístroj zobrazí odpovídající čas (nebo clonu). Současným stiskem tlačítek „+“ a „-“ přepínáme režim Av (priorita clony) a Tv (priorita času).

Pokud je dopočítávaná hodnota mimo rozsah přístroje, zobrazí se v horním řádku inverzní znak [+], případně [-].

### Ovládání flashmetru

Tlačítka „+“ a „-“ nastavíme expoziční čas zvolený na fotoaparátu a spustíme záblesk. Na displeji se zobrazí clona pro optimální expozici. Pokud je vypočtená clona mimo rozsah přístroje, zobrazí se opět v horním řádku inverzní znak [+], případně [-]. Pokud je rozdíl bleskového a trvalého světla menší než 1 : 7, zobrazí se také značka trvalého světla a grafické znázornění poměru osvětlení (čárka blíže k značce blesku odpovídá pochopitelně bleskovému osvětlení).

### Nastavení citlivosti filmu

Citlivost filmu zadáváme tlačítky „+“ a „-“ v rozsahu 6 až 6400 s krokem 1/3 EV. Citlivost se ukládá v paměti EEPROM, takže zůstane nastavena i při vypnutí přístroje.

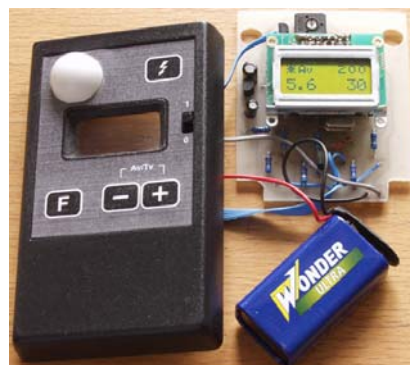
### Volba kroku expozičních hodnot

Pokud při zapnutí napájení držíme tlačítko „F“, zobrazí se volba kroku zobrazení. Tlačítka „+“ a „-“ zvolíme rozsah 1/2 nebo 1/3 EV a potvrdíme stiskem tlačítka „F“. Také nastavený krok se uchovává při vypnutí napájení. Přestože jsou při kalibraci automaticky spočítány závislosti pro oba kroky, doporučuji kvůli případným zakrouhlovacím chybám před kalibrací nastavit krok, který bude častěji používán.

### Programové vybavení

Celý program je napsán v assembleru procesoru PIC a přeložen překladačem MPASM. Pro zjednodušení programování jsem nadefinoval některá makra (např. pro porovnávání registrů), která jsou uložena v samostatném souboru. Na začátku programu je tento soubor vložen pomocí direktivy *include*, stejně jako soubor se standardními konstantami P16f873.INC, který je součástí vývojového prostředí MPLAB firmy Microchip. Program zabírá v paměti asi 3,5 kB.

Algoritmus měření intenzity záblesku vznikl postupným zjednodušováním poměrně komplikovaného algoritmu, testujícího maximální napětí, dobu ukončení záblesku apod., který se bohužel příliš neosvědčil. Přestože je nakonec použitý algoritmus poměrně jednoduchý, dává velmi dobré výsledky. Jeho jedinou nevýhodou je to, že chybně interpretuje intenzitu záblesku, pokud je předčasně ukončen pomocí TTL měření nebo automaticky blesku. V tomto případě však měření záblesku nemá žádný význam, neboť jeho intenzitu vyhodnocuje automatika fotoaparátu, případně blesku, a zajišťuje tak optimální expozici. Také je třeba dávat pozor na možnost zmenšování výkonu blesku, kterou umožňují některé kvalitnější blesky. V tomto případě se výkon většinou zmenšuje také zkrácením záblesku, takže by byla intenzita záblesku špatně vyhodnocena. V případě použití např. studio-



vých blesků s regulací výkonu je třeba správnou funkci flashmetru nejprve otestovat.

### Závěr

Závěrem bych chtěl zdůraznit, že cílem není konkurovat profesionálním výrobkům (za několikánásobně vyšší cenu), ale umožnit použití blesků také v domácím „ateléru“, kde se většinou využívají nepříliš výkonné žárovky nebo „halogenky“ (navíc s nevhodnou barevnou teplotou). V programu proto také nejsou implementovány některé pokročilejší funkce, jako např. postupné načítání kumulovaných záblesků, paměť naměřených hodnot atd., protože nepředpokládám, že by je někdo z amatérů využil a navíc by značně zkomplikovaly ovládání přístroje. Pokud by se přesto někdo rozhodl některé funkce do programu doplnit, může mne kontaktovat na mailové adrese [duffa@post.cz](mailto:duffa@post.cz), rád mu s případnými úpravami poradím.

### Seznam součástek

R1, R7, R9,	
R10, R11	10 kΩ
R2*	4,7 kΩ, 1 %
R3*	22 kΩ, 1 %
R4	100 Ω
R5	2,2 kΩ
R6	1 kΩ
R8	4,7 kΩ
C1, C2	22 pF, keram.
C3	10 μF
C4	22 μF
IC1	PIC16F873 - 04/SP
IC2	TL431
IC3	LM335
IC4	LE50 (případně 78L05)
D1	BPW21
X1	4 MHz
Displej Elatec EL 0802-A nebo podobný (2x 8 znaků, řadič HD44780)	
TL1, TL2, TL3 B1720A (B1720B)	
S1 posuvný spínač	
Přístrojová skříňka KP20	
*viz text	
Program pro PIC si lze stáhnout na <a href="http://www.aradio.cz">www.aradio.cz</a>	

### Literatura

- [1] Hrbáček, J.: Mikrořadiče PIC16CXX a vývojový kit PICSTART.
- [2] Hrbáček, J.: Programování mikrokontrolérů PIC16CXX.
- [3] PIC 16F873 katalogový list. [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
- [4] BPW21 katalogový list. [www.infineon.com](http://www.infineon.com)

# Programátor AT89C51

Ján Matia

Existuje veľa programátorov na tento mikroradič. Avšak ani jeden z tých, ktoré som videl, mi nevyhovoval buď kvôli zložitosti, alebo nutnosti použitia samotného mikroradiča v programátore. Preto som si vytvoril vlastný v celku jednoduchý a lacný.

## Popis zapojenia

Schéma programátora je na obr. 1. Princíp činnosti zápisu je nasledovný: V prvej fáze sa vyšle cez port LPT1 dolná adresa (8 bitov), ktorú spracuje obvod IC1. Potom sa vyšle horná adresa (4 bity) a riadiace signály (4 bity), ktoré spracuje obvod IC2. Nakoniec sa vyšlú dáta (8 bitov), ktoré sú spracované cez port P0 a napálené do pamäti na čipe po impulze na vývode ALE/Prog. Potom sa počká okolo 2 ms, aby sa dáta spoľahlivo zapísali a mohol sa programovať ďalší bajt. Keď sa všetky bajty zapíšu, je už mikroradič pripravený na nasadenie do vašej aplikácie. Doska s plošnými spojmi a rozmiestnením súčiastok je na obr. 2 a 3.

Software vytvorený pre tento programátor pracuje pod operačným systémom Windows 98. Umožňuje mazanie, zápis, verifikáciu, uzamknutie a čítanie z procesora. Software podporuje len súbory vo formáte IntelHEX.

Kto chce používať binárne súbory, musí ich konvertovať pomocou utility bin2hex. Je dobre vedieť, že súbor, ktorý chcete otvoriť nesmie obsahovať žiadne prázdne riadky ani žiadny text, musí začínať priamo zdrojovým kódom, napr.:

```
:100000078F079F07AF008B8FA0E78F009B9FAF6D3
```

Na konci súboru môžu byť prázdne riadky alebo text, ale až po riadku, ktorý je označený takto

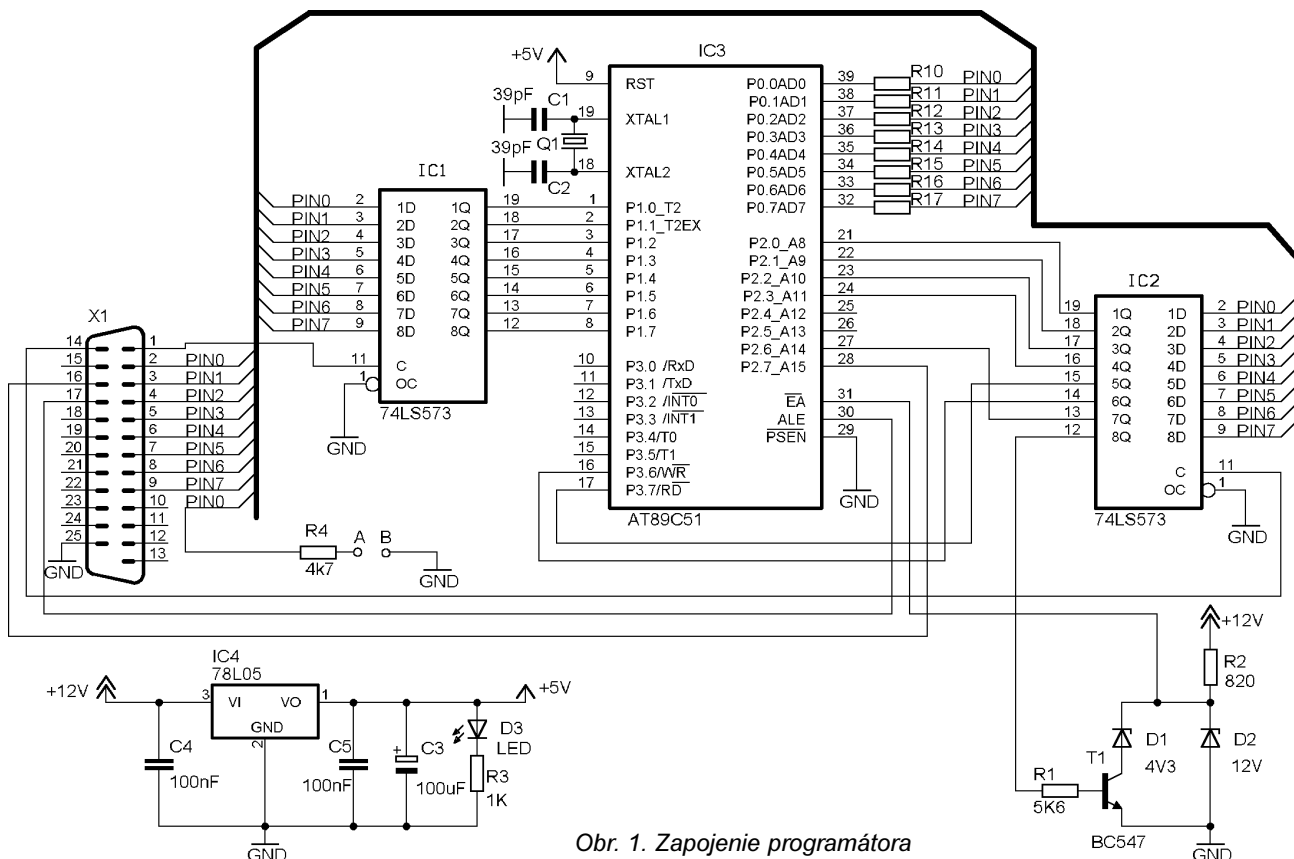
```
:00000001FF
```

Nezľaknite sa pri otvorení súboru. To „divné“ načítanie je spôsobené tým, že na začiatku sa overujú kontrolné súčty každého riadku a spočítavajú sa skutočné počty bajtov dát, ktoré sa zapíšu do pamäti programu. Výsledok o počte bajtov je vyobrazený pod horným menu.

Pred samotnou stavbou programátora je treba zistiť, či váš paralelný port podporuje obojsmerný režim. To zistíte, keď spustíte program Aprog10 a kliknete na položku INFO v hornom menu.

Ak vypíše, že váš paralelný port LPT1 je NORMAL (SPP), zvoľte odpory rezistorov R10 až R17 4,7 kΩ. V takomto prípade umožňuje programátor mazanie, zápis a uzamknutie procesora. Toto nájde uplatnenie na počítačoch, ktorých matičné dosky nepodporujú obojsmerný režim pre paralelný port. Avšak nezúfajte a ešte skúste nastaviť v BIOSE rôzne režimy pre paralelný port (ECP, EPP, SPP, ECP + EPP), možno jeden bude vyhovovať aj pre Bidirectional mode. Treba vyskúšať. Bezproblémové by to malo byť s čipsetmi SiS. Programátor bol skúšaný na procesore Duron 1,2 GHz s doskou ECS - SiS 735 a fungoval bez problémov. Ďalej som skúšal Celeron 333 MHz, Duron 850 MHz a aj Pentium MMX 233 MHz na rôznych doskách.

Ak program vypíše, že váš paralelný port LPT1 podporuje Bidirectional mode (obojsmerný režim), máte prakticky dve možnosti. Ak nepotrebuje funkcie čítania a verifikácie, aktivujte v hornom menu File\Disabled Bidir. a zvoľte odpory rezistorov R10 až R17 4,7 kΩ. Ak chcete aj tieto funkcie, musíte meraním zistiť vhodný odpor rezistorov R10 až R17. Podľa štandardu by mali byť 470 Ω, ale meraním na viacerých doskách som zistil, že to tak nie je. Zistenie správnych hodnôt je veľmi jednoduché. Na doske s plošnými spojmi stačí, keď osadíte len konektor a rezistor R4. Nepripájajte napájanie. Konektor spojte s počítačom cez paralelný port LPT1. Spustíte program Aprog10 a v hornom menu File stlačte Test Port. Miliampérmetr zapojte medzi body A a B. Prúd odčítaný z miliampérmetra napíše do voľného riadka v miliampé-



Obr. 1. Zapojenie programátora

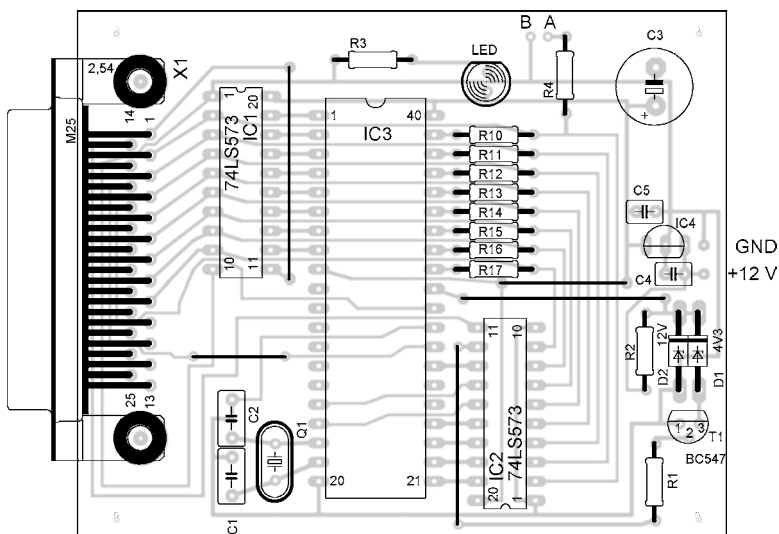
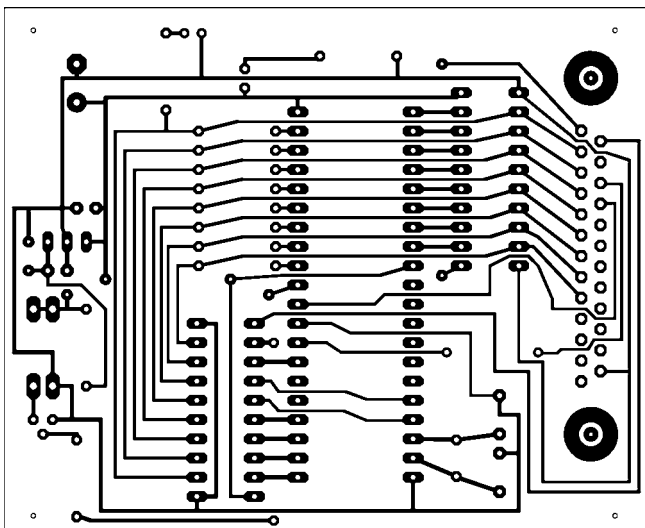
roch. Desatinné čísla oddelujte čiarkou alebo bodkou (treba skúsiť)! Po stlačení tlačidla OK sa vám vypíše odpor rezistorov R10 až R17. Rezistory sú voľené z rady E24, však ak by ste nezohľadili presne takú hodnotu, tak zvolte najbližšiu vyššiu z rady E12.

Pri programovaní treba dodržať nasledovnú zásadu: Najskôr mať vždy spustený program Aprog10 a až potom spojiť programátor s počítačom. Toto je potrebné, lebo úrovne na porte LPT sa môžu behom spustenia rôznych programov nastaviť inak, ako by mali byť ich východiskové hodnoty. Kábel pre prepojenie treba dať čo najkratší!

### Oživenie

Najskôr doporučujem skontrolovať, či sa nevyskytli žiadne skraty. Dôvod je jasný. Paralelný port je veľmi citlivý na skrat najmä voči +5 V a ľahko sa zničí. Po dôkladnej kontrole pripojte na programátor napätie aspoň 12 V, no mikroradič do päťice nekladajte. Mala by zasvietiť LED. Zmerajte, či je voči zemi 5 V na pine 40 na päťici pre mikroradič. Ak nie je, tak skontrolujte stabilizátor 78L05 alebo váš zdroj. Ďalej skontrolujte napätie na Zenerovej dióde D2, kde musí byť napätie v rozmedzí 11,5 až 12,5 V (Toto napätie požaduje výrobca pre úspešné zapísanie bajtu do pamäti). Ak nie je, skúste vymeniť Zenerovu diódu. Ak je všetko v poriadku, môžete začať veselo programovať.

Programátor podporuje AT89C51 na 12 aj 5 V, no mikroradič s programovacím napätím 5 V som nemal možnosť vyskúšať. Software Aprog10 je možné zadarmo si stiahnuť zo stránok *Praktickej elektroniky*.



Obr. 2 a 3. Doska s plošnými spojmi a rozmiestnení súčiastok

### Použité súčiastky

R1	5,6 kΩ
R2	820 Ω
R3	1 kΩ
R4	4,7 kΩ
R10 až R17	4,7 kΩ, Normal (SPP), Bidirectional - vid' text
C1, C2	39 pF

C3	100 μF
C4, C5	100 nF
T1	BC547
D1	4,3 V Zenerova dióda napr. BZX83V004.3
D2	12 V Zenerova dióda napr. BZX83V012
D3	LED, červená 5 mm

IC1, IC2	74LS573 (dá sa zohnať zo starých „386“ dosiek)
IC3	objímka DIL40
IC4	78L05
Q1	okolo 14 MHz (malo by fungovať až do 24 MHz)
X1	konektor 25M Cannon do dosky s pl. spojmi

## Elektronická pojistka zvonku

Každý jistě viděl reklamu „čím víc třepeš, tím víc chutná“ na nealkoholický nápoj. Bohužel i v běžném životě se stává, že vám nějaký vtipálek „zajistí“ tlačítko zvonku zápalkou a zvonček neustále zvoní a zvoní... Podobným situacím může zabrániť obvod na obr. 1, který zajistí, že zvonček zvoní jen omezenou dobu. Pro další zazvonění je třeba tlačítko uvolnit a stisknout znovu.

Po stisknutí tlačítka se okamžitě nabije C1 a tranzistor T2 se otevře proudem procházejícím R2. Relé při-

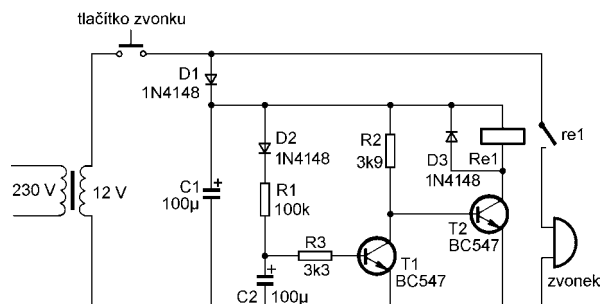
táhne a zvonček zvoní. Tranzistor T1 je zatím zavřený, protože na C2 je příliš malé napětí. Kondenzátor C2 se pomalu nabíjí přes D2 a R1. Když se napětí na C2 dostatečně zvětší, T1 se otevře a zkratuje jezázi T2 ke společnému vodiči. T2 se uzavře, relé odpadne a zvonček nezvoní.

Zapojení lze použít ve všech běžných rozvodech, nepotřebuje totiž přímý přístup k napětí zvonkového transformátoru.

VH

[1] Gawryluk, A.: Elektronický bezpečník do dzvonka. *Elektronika Praktická* 5/2002, s. 75.

Obr. 1. Elektronická pojistka domovního zvonku



# Teploměr

Václav Šmídl

Zařízení dovoluje nejen měřit teplotu na dvou místech, ale pracuje také jako jednoduchý termostat s možností uložit maximální a minimální teplotu. Může sloužit i jako hodiny s budíkem. Teploměr najde uplatnění jak v domácnosti, např. v akvaristice, tak po malé úpravě i v automobilu.

## Základní technické údaje

**Napájecí napětí:** 230 V, 50 Hz.  
**Odebíraný proud:** max. 13 mA (bez zatížených výstupů termostatu).  
**Typ použitých čidel:** 1. odporové, 2. frekvenční.  
**Rozsah měření:** 1. 0 až 80 °C, 2. -45 až +130 °C.  
**Chyba měření:** 1. max. ±2,5 °C, 2. max. ±2 °C (udáno výrobcem čidla).  
**Přesnost měření:** 1 °C u obou čidel.  
**Počet měření:** přibližně 4x za sekundu.  
**Typ zobrazovače:** LC displej (2 řádky po 16 znacích).  
**Rozměr desky:** 112 x 68 mm.

## Popis konstrukce

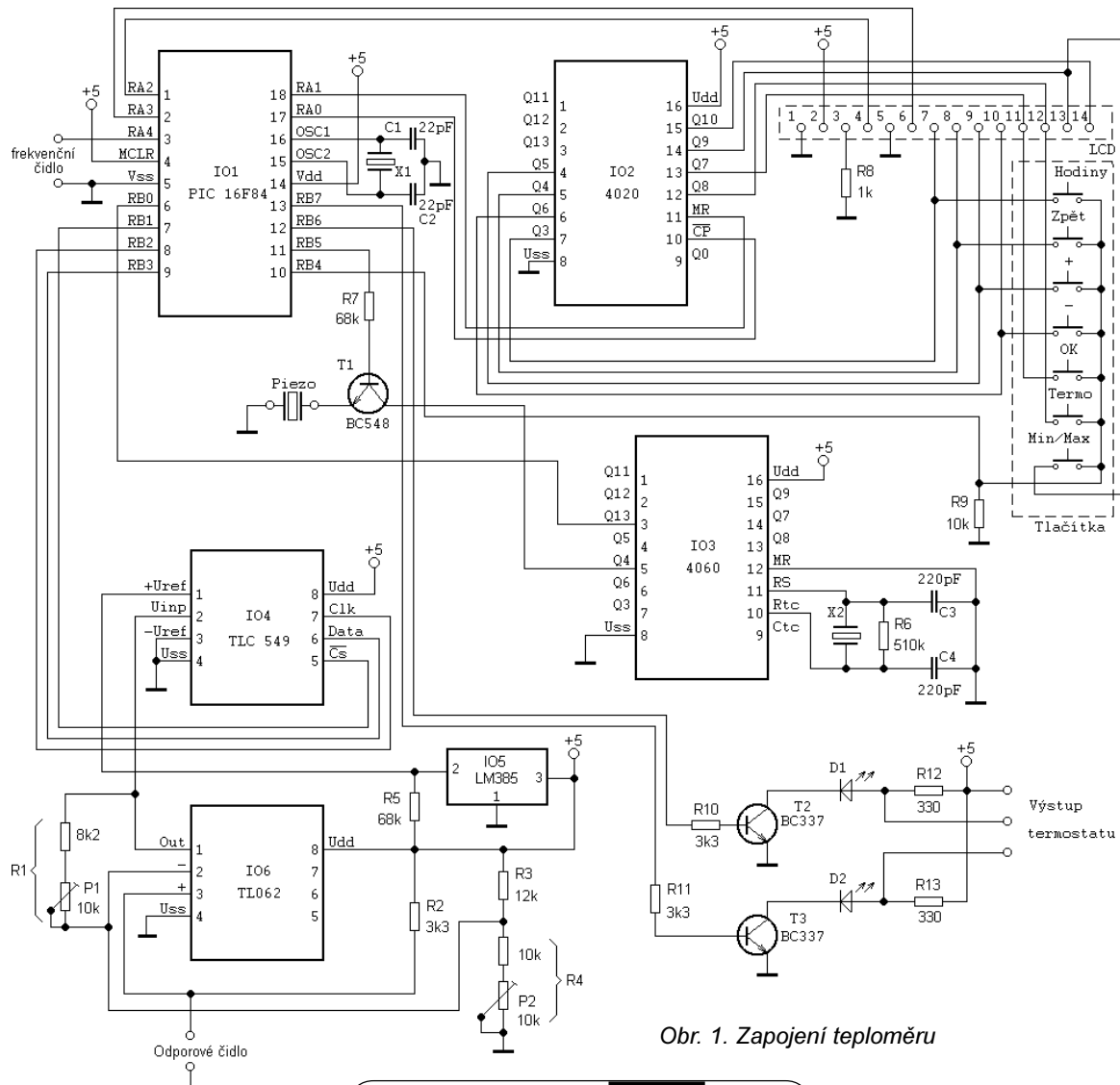
Základní funkcí tohoto zařízení je měření teploty. Teplota je měřena dvěma čidly (ze dvou různých míst), která musí být s vlastním teploměrem spojena kabelem.

První čidlo je odporové KTY81-210. U tohoto čidla se se vzrůstající teplotou zvětšuje jeho odpor. Změna odporu v závislosti na teplotě je téměř lineární. A právě tato skutečnost umožňuje jednoduše a přesně změřit teplotu, není totiž potřeba složitých softwarových výpočtů jako například při měření teploty termistorem nebo při využití teplotní závislosti kolektorového proudu tranzistorů. Těmto metodám je dobré se vyhnout.

Druhým čidlem je frekvenční čidlo SMT160-30. Je to vlastně integrovaný převodník teplota/střída. Na výstupu čidla je signál s pravouhlym průběhem, jehož impulsy mění šířku (PWM). Mění se tedy délka úrovní log. 1 a log. 0. Čidlo je přímo připojené k mikrokontroléru, což minimalizuje nejen náklady na hardware, ale i celkovou spotřebu proudu. Ani softwarové zpracování není složité.

Další funkcí zařízení jsou hodiny. Do tohoto režimu se přepneme stisknutím tlačítka HOD. Nyní se zobrazuje aktuální čas a čas, kdy bude spuštěn alarm (budík). Pokud je budík nastaven na celou hodinu (minuty nastaveny na 00), je budík vypnut a nezapne se ani při dosažení nastaveného času.

Zmáčkne-li opět tlačítko HOD, můžeme nastavit hodiny a budík. Na této „obrazovce“ se pohybujeme pomocí tlačítek +, - a OK. Tlačítka + a - inkrementují, respektive dekrementují údaj, na němž bliká kurzor, k nastavení další položky stiskneme OK. Měníme-li údaj minut nebo hodin (neplatí pro alarm), je automaticky vynulován počet sekund. Lze tak hodiny přesně nastavit. Pokud je nastavení hodin kompletní, tak po stisku tlačítka ZPĚT se vrátíme na zobrazení hodin a budíku (tedy zpět), při opětovném stlačení tohoto



Obr. 1. Zapojení teploměru

tláčítka se dostaneme na základní obrazovku na zobrazení teploty.

Pokud stiskneme tlačítko TERMO, dostaneme se do nabídky nastavení podmínek termostatu. I zde se pohybujeme tlačítky +, -, OK a ZPĚT, blikající kurzor nám opět ukazuje údaj, který měníme. Jako první údaj zadáváme, zda chceme vůbec tuto podmínku použít. Zvolit můžeme mezi # (ano, použít podmínku) a prázdným znakem (podmínku ignorovat). Dále nastavíme výstup (A nebo B), který má být v případě platnosti podmínky aktivován. Poslední dva údaje tvoří vlastní podmínku, a sice jde o znak < > (podle toho, zda má podmínka platit tehdy, jestliže je aktuální teplota menší, respektive větší než nastavená). A konečně poslední údaj – teplotu, podle které se rozhoduje sepnutí. Tyto podmínky jsou dvě, byly označeny jako t1 a t2. To, že podmínky jsou aktivní, poznáme v hlavní obrazovce (měření teploty) podle písmena T na konci některého řádku. Funkce termostatu může být přidělena pouze k odporovému čidlu, tedy k čidlu jedna.

Poslední funkcí teploměru je paměť, umožní ji stisknutí tlačítka MIN/MAX. Zde jsou zobrazeny minimální a maximální teploty naměřené oběma čidly od

posledního stisku tlačítka OK. Právě toto tlačítko zapne nové měření. A samozřejmě tlačítkem ZPĚT přejdeme opět do základní obrazovky.

Celé menu je přehledně zpracováno a umožňuje snadnou orientaci a dobré ovládání zařízení.

### Popis zapojení

Základní řídicí součástkou teploměru je mikrokontrolér PIC16F84-04 (IO1). Jeho obslužný program má délku necelý 1 kB. Mikrokontrolér pracuje na kmitočtu 4 MHz, což zajišťuje krystal X1 spolu s kondenzátory C1 a C2. Vykonání jedné instrukce trvá 1 μs, nejedná-li se o instrukce větvení programu - tzn. změna hodnoty registru Program Counter.

Vývody RA0 a RA1 ovládají 14bitový binární čítač (IO2), vytvářejí impulsy Clock a Reset. Na výstupy čítače je připojen LC displej, který je přímo spojen i s mikrokontrolérem prostřednictvím vývodů RA2 a RA3. Na těchto vývodech jsou vytvářeny signály Register select (RA2) a Enable (RA3), jimiž je společně s výstupy čítače řízen.

Řízení probíhá takto: Nejprve je vyslán Reset, který vynuluje všechny výstupy čítače. Poté přijde daný počet

signálů Clock, který odpovídá požadovanému nastavenému číslu. Ve skutečnosti je těchto signálů Clock 7x více, protože LSB (nejméně významný bit) nastaveného čísla je až na Q3. To, že vývody Q0 až Q2 nejsou použity, neznamená, že by se s nimi nepočítalo. Pokud tedy máme číslo na čítači nastaveno, stačí se rozhodnout o tom, zda se jedná o instrukci (poloha kurzoru, reset displeje atd.) nebo o data (vlastní znaky) a podle toho přizpůsobit výstupu RA2 (Registr select – instrukce log. 0 nebo data log. 1). Nyní zbývá pouze potvrdit nastavení náběžnou hranou na portu RA3 – Enable. Tak jsme na displej poslali jeden příkaz.

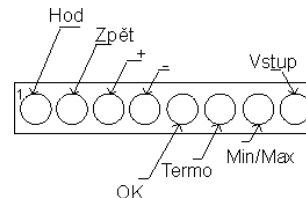
Dále je k mikrokontroléru přímo připojeno frekvenční čidlo SMT160-30. Čidlo je připojeno na vývod RA4. Tento vývod může sloužit jako externí zdroj hodinových signálů pro čítač v procesoru. Takže s každou náběžnou nebo sestupnou hranou (nechá se zvolit) na tomto vývodu bude inkrementován obsah registru TMR0. To umožňuje přesně detekovat náběžnou/sestupnou hranu a zahájit tak přesné měření vysoké nebo nízké úrovně. Vlastní měření doby pak probíhá tak, že je ve smyčce neustále inkrementována proměnná. To se vykonává tak dlouho, dokud není zjištěna opačná úroveň než měřená. Čas potřebný k jednomu proběhnutí smyčky je 3 μs, to znamená, že obsah proměnné po opuštění smyčky je doba trvání vysoké nebo nízké úrovně vydělená třemi. Takto získané údaje jsou dosazeny do vzorce pro výpočet teploty:

$$T(C) = ((T1/T1 + T0) - 0,32) / 0,0047$$



+ , - , F - připojení frekvenčního čidla  
R , - - připojení odporového čidla  
+ , T1 , + , T2 - výstup termostatu

Obr. 4. Zapojení konektoru pro připojení teplotních čidel

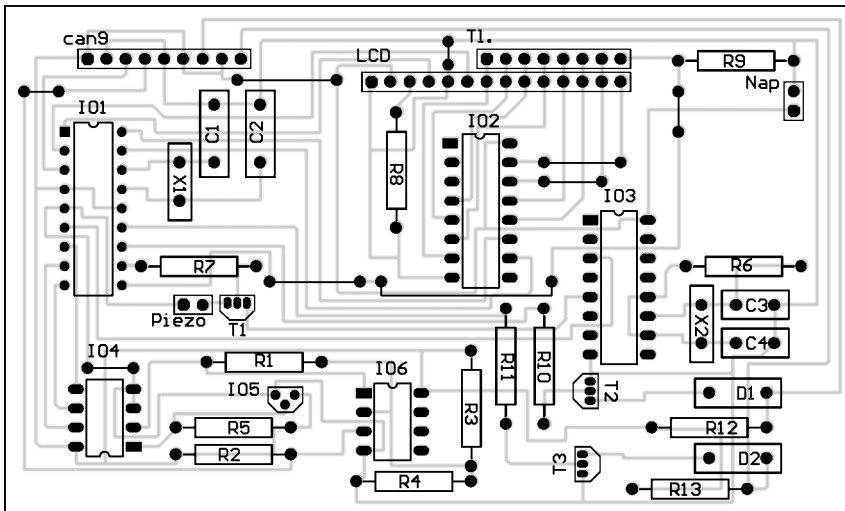
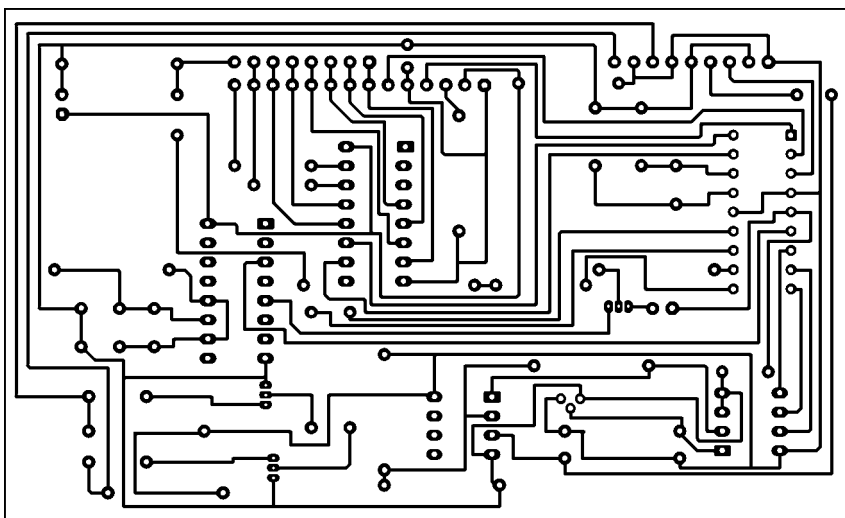


Obr. 5. Zapojení konektoru pro připojení tlačítek



Vss - zem, 0 V  
Vdd - napájení radiče +5 V  
Vo - řízení kontrastu  
RS - výběr registru  
RW - čtení / zápis  
E - signál povolení (enable)  
DB0 až DB7 - datová sběrnice

Obr. 6. Zapojení konektoru pro připojení displeje



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji teploměru a rozložení součástek na desce

Za pomoci šestnáctibitové aritmetiky je tato rovnice vyřešena a je známa teplota ve stupních Celsia.

Připojení druhého čidla již tak jednoduché není. Odporové čidlo v zapojení vyžaduje spolupráci tří dalších integrovaných obvodů a několika pasivních součástek. Čidlo je připojeno do můstku tvořeného rezistory R2 až R4. Můstek je připojen na operační zesilovač TL062 (IO6), který má zavedenu zápornou zpětnou vazbu rezistorem R1. Odporový můstek společně s operačním zesilovačem slouží vlastně jako převodník odporu (čidla) na napětí, které je pak přivedeno na 8bitový analogově digitální převodník (ADC) TLC549 s postupnou aproximací od firmy Texas Instruments. Přednostmi převodníku jsou např. malá spotřeba (15 mW), dostačující rychlost (jeden převod trvá 17  $\mu$ s), funkce sample-and-hold, ale především vyžaduje pro řízení pouze tři signály (I/O Clock, CS a Data out), takže ho lze spojit přímo s mikrokontrolérem, aniž by zabral příliš mnoho I/O linek. Data se čtou sériově. Obsazené vývody jsou RB1 (CS), RB2 (I/O Clock) a RB3 (Data out).

Pokud tedy přivedeme měřená napětí na jeho vstup a zapojíme referenční napětí, může s ním mikrokontrolér komunikovat následujícím způsobem: Nejprve je signál CS přiveden na vysokou úroveň po dobu alespoň 17  $\mu$ s. V tomto okamžiku probíhá vlastní převod a výsledek převodu je uložen do výstupního datového registru převodníku. Poté je signál CS stažen na nízkou úroveň a může přijít osm impulsů na I/O Clock. Po každém takovém impulsu je na výstupu převodníku vystaven jeden z osmi bitů výstupního údaje a je přenesen do mikrokontroléru. Jako první se vystavuje nejvýznamnější bit (MSB) z převedeného bytu a je na výstup přiveden hned po stažení CS na log. 0. Mohlo by se tedy zdát, že 7 impulsů I/O Clock bude dostačující, ale právě osmý impuls spouští další měření. Takže pokud osmý impuls nepřijde, bude první měření i přesun do mikrokontroléru korektní, ale další už vůbec nenastane.

Jako zdroj referenčního napětí je použit integrovaný obvod LM385 (IO5) společně s rezistorem R5. Referenční napětí je 2,5 V. Protože převodník je osmibitový a referenční napětí je právě 2,5 V, je rozlišení napětí 10 mV. Pro odporové čidlo je to dostačující.

Protože zařízení má i funkci hodin, bylo potřeba vyrobit pro ně časovou základnu. Ta je realizována obvodem 4060 (IO3), 14bitovým binárním čítačem s oscilátorem. Čítač zde slouží jako dělič kmitočtu. Základní kmitočet je dán krystalem X2, a je 32 768 Hz. Tento kmitočet po vydělení  $2^{14}$  je přesně 2 Hz, můžeme jej odbírat na výstupu Q14. Kondenzátory C3 a C4 společně s rezistorem R6 usnadňují náběh oscilátoru a zvětšují jeho stabilitu.

Výstup Q14 je připojen na RB0 mikrokontroléru. Náběžná hrana na tom-

to vývodu dokáže vyvolat přerušení programu. To znamená, že program dokončí prováděnou instrukci a skočí na vektor přerušení, odkud je zavolán podprogram, který řídí chod hodin. Sekundy se inkrementují vždy při každém druhém přerušení, což je dáno dvojnásobnou frekvencí. Výhoda přerušení spočívá především v tom, že se program nemusí neustále dotazovat na stav portu.

Na vývod RB4 jsou připojena tlačítka, ovládací teploměr. Jeden kontakt tlačítek je společný a je přiveden na tento vývod. Ostatní kontakty jsou připojeny na výstupy čítače 4020 (IO2). Na čítači se postupně nastavují čísla 1, 2, 4, 8, 16 atd., tedy čísla obsahující jen jednu jedničku. Každé z těchto čísel náleží danému tlačítku a v okamžiku stisku některého z nich může mikrokontrolér poznat, které bylo stlačeno. Rezistor R9 zajišťuje úroveň log. 0 v době, kdy není přiváděno napětí.

Báze tranzistoru T1 je přes rezistor R7 spojena s vývodem RB5. Vysoká úroveň se na tento vývod přivede, jestliže je potřeba sepnout budík hodin. Úroveň log. 1 otevře T1 a jím projde signál s kmitočtem 1024 Hz, který odbíráme na výstupu Q5 integrovaného obvodu IO3. Tímto kmitočtem se budí piezoelektrický měnič připojený k emitoru tranzistoru. Pokud by měl měnič odběr větší než 2 mA, případně by byl použit reproduktor, je potřeba zvolit jiné zapojení, protože tranzistor použitý v tomto zapojení má kolektorový proud omezen do 2 mA.

Na vývodu RB6 se objeví úroveň log. 1 v případě, že je platná podmínka t1 termostatu. Tranzistor T2 je otevřen proudem asi 1,5 mA, což je dáno odporem R10. Je-li tranzistor T2 otevřený, může jím procházet proud 10 mA, který rozsvítí LED D1. Ta signalizuje otevření tranzistoru, tudíž splnění podmínky termostatu. Tranzistory T2 a T3 mohou spínat proudy do 100 mA. Pokud potřebujeme spínat větší zátěž, je potřeba připojit vhodné výkonové tranzistory. Vývod RB7 má obdobnou funkci jako RB6, pouze pro druhou podmínku.

## Napájecí zdroj

Schéma napájecího zdroje je na obr. 7. Je to klasické zapojení se stabilizátorem 7805 (IO7). Výstupní napětí transformátoru by mělo být 9 až 20 V a měl by být schopen dodat proud alespoň 20 mA. Pokud budeme chtít zatížit výstupy termostatu, tak samozřejmě musíme výkon transformátoru přizpůsobit zátěži.

Při výpadku sítě je možné teploměr po krátkou dobu napájet z „destičkové“ baterie (9 V), připojené mezi Graetzův můstek a stabilizátor a oddělené diodou D3.

## Oživení

Po osazení součástkami zkontrolujeme desku s plošnými spoji a zbaví-

me ji přebytečné kalafuny (nejlépe omytím v lihu). Nyní musíme k desce připojit další periferie.

K připojení čidel a výstupů termostatu můžeme použít devítipinový konektor (CANNON9), který spojíme s deskou na vývody označené can9. Význam jednotlivých vývodů této svorky je na obr. 4.

Nyní připojíme tlačítka. Jeden kontakt tlačítek připojíme na společný vývod 8 (vstup do mikrokontroléru) konektoru T1. Druhý kontakt od každého z těchto tlačítek přivedeme také do konektoru T1, a to podle obr. 5.

Dále je třeba připojit LC displej. Ten se připojí na konektor s označením LCD. Význam jednotlivých vývodů v tomto konektoru je opět na obr. 6.

Nyní můžeme připojit napájecí napětí. Na LC displeji by měla naskočit aktuální měřená teplota z obou čidel. Pokud by se měřené teploty rozcházeły, je možné odporové čidlo jemně doladit změnou odporů R1 a R4 (ve schématu jsou naznačeny trimry P1 a P2). Ještě je třeba vyzkoušet, zda správně fungují všechna tlačítka. Pokud ano, můžeme zařízení opatřit vhodnou krabičkou a umístit čidla. Pokud budete teploměr používat k měření teploty v bytě, je třeba, aby vnitřní čidlo bylo umístěno co nejdále od zdrojů tepla a ve výšce asi 1,5 až 2 m nad zemí, aby měření bylo co nejpřesnější. Venkovní čidlo je dobré opatřit vhodným ochranným pouzdrzem a umístit mimo dosah přímých slunečních paprsků.

## Seznam součástek

### rezistory:

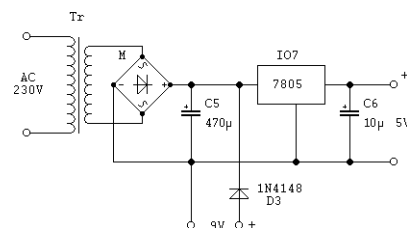
R1	8,2 k $\Omega$
R2	3,3 k $\Omega$
R3	12 k $\Omega$
R4, R9	10 k $\Omega$
R5	68 k $\Omega$
R6	500 k $\Omega$
R7	68 k $\Omega$
R8	1 k $\Omega$
R10, R11	3,3 k $\Omega$
R12, R13	330 $\Omega$

### kondenzátory:

C1, C2	22 pF
C3, C4	220 pF
C5	470 $\mu$ F
C6	10 $\mu$ F

### polovodičové součástky:

IO1	PIC16F84/04
IO2	4020
IO3	4060



Obr. 7. Napájecí zdroj pro teploměr

IO4 TLC549  
 IO5 LM385  
 IO6 TL062  
 IO7 7805  
 D1 1N4148  
 D2, D3 LED, 5 mm, zelené  
 T1 BC548  
 T2, T3 BC337

ostatní součástky:

X1 4 MHz  
 X2 32,768 kHz  
 tlačítka 7 kusů  
 piezoelektrický akustický měnič  
 displej LCD řízený standardním řadičem Hitachi HD44780  
 16 znaků, 2 řádky

e-mail autora: [spiritus@volny.cz](mailto:spiritus@volny.cz)

Tab. 1. Výpis programu (ve formátu hex) pro teploměr. Soubor s tímto výpisem si můžete nahrát také z redakčních stránek na [www.aradio.cz](http://www.aradio.cz)

```

:100000008601A201A3015028072A8207003469341F
:100010006E34703465345334820700347A34793462
:1000200064346B3482074A345534683475348C3404
:10003000A234BD34CD34E234FF34820700340834B6
:10004000F3414341E34283432343C34463450343A
:1000500082070F341C3415341A3416341534103416
:1000600014341634183482070034803406340C34C7
:100070003834013430343034820784348734C63421
:10008000C934820780348A34C134C33482072334AC
:1000900041343C342034820720344234E343420340E
:1000A00083161030850019308600831221228E219C
:1000B000A01A501A601A70191010B1621228E0121
:1000C00086145F21861007308C000E14861D0E10DA
:1000D0008E0D061506118C0B65280E14861D0E104C
:1000E000061506118E030E08873C031878288E0328
:1000F0000E08B43C03187D288E038B1395018316DC
:10010000011683125221950A051E83289601831633
:10011000011283125221960A051A8B281608150718
:100120008D00CA23033098009123190888001A080B
:10013000940016088D008C01013090002C3098003E
:1001400091235A210808900014089800A5231B0841
:10015000095001E089600C5307F212B3084211F306A
:100160001A028D000318B280D08FF3C8D00C53016
:100170007F212D308421CA236430980091235A2195
:1001800090012F309800A5231A08AC00CA23150847

```

```

:100190008C0016088D000A3098009123CA23190894
:1001A0008C001A088D000808900014089800A523F8
:1001B0001A19AC0A9A1DDE28AC0AAC0A2C089C005D
:1001C000921C6307F21DF212C082F02031CEA2829
:1001D0002C08AF002C081F020318F0282C089F00E1
:1001E0000E08493C031CFB2886307F213C308421CB
:1001F0003030842144298B1397019703970A1708FD
:1002000012200E02031CFE28970A170812200E0265
:100210000318FD289703170812209D0017081D20BA
:100220009E00E081D02031D17298E0123291D089B
:100230000E029800AB219601170828209900180299
:10024000031C960398211E088E070E089C00B921F6
:100250000E082D02031C2E290E08AD000E08E202DA
:10026000031834290808AE008B1380307F21313003
:100270008421C0307F213230842186307F21DF21EC
:10028000F723C8307F21F7235D2397018E012722B2
:1002900027185822A2A71AD4225122271BCD23DD
:1002A0008B175E28051E5229051A54209810111C4D
:1002B0005729080019088C001A088D000800FF3023
:1002C0009000000900B612908006B2105100514B7
:1002D000920B6529080007308F00051005148F0B5D
:1002E0006D2908008514851008000830850000304D
:1002F000850008000C3085000430850008092005D
:100300007221652175210809200722165217A21F0
:100310000800920072216521A701080072210730B0
:1003200080C000C0820902007F2184209810111C4D
:1003300018088D0008309C009A019B0103108D0D58
:100340009B0D19081B0203189B009A0D9C0B9E29FC
:100350001A088E000800930920019089A001A0834
:1003600098070318B6299C08F2900800FE309800A7
:10037000080094019501E3301C02031CC429C83015
:100380009C0202309400C429950A0A309C029C1FEA
:10039000C42995030A309C079C03031896019C0A04
:1003A0000960A01309C029C1FD02996030800A100E8
:1003B000030EA000200E8300A10E210E0800303095
:1003C00095079607150884211608842108008330B4
:1003D0007F2124089C00B921DF213A3084212308A1
:1003E0009C0008921DF213A30842122089C00B921E8
:1003F000DF210800C5307F2126089C00B921DF21BC
:100400003A30842125089C00B921DF210800D7213A
:10041000910A110303191E2A9101A20A22083C3E9
:10042000031D1E2A30AA20123083C3031D1E2A09
:10043000A40AA3012408183C0319A401DA218B1093
:10044000090996308D005F218D0B232A08000230B1
:100450008921061E08002714212208000330892163
:10046000061E0800A714212208005308921061E57
:10047000080027152122080009308921061E0800DE
:10048000A7152122080011308921061E0800271611
:100490002122080021308921061E0800A7162122EA
:1004A000080041308921061E0800027172122080074
:1004B0008E21A7018B17E721FA218B1327222718FA
:1004C00069222508031DB6222E22A71C5A2A8E2136
:1004D00008008B130F307F2117083C207F21E222C

```

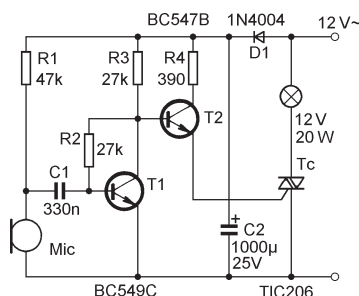
```

:1004E000A71C742A8E2108003522271987223C2256
:1004F000A71987224322271E832A970A1708043C3C
:10050000031997018E018B1700008B136C2AA71912
:100510008E0327198E0A1708031D922AAA220E0895
:10052000A400A2011708023C031D992AAA220E0862
:10053000A6001703031DA02AB2220E08A308A201E1
:100540001708033C031DA72AB2220E08A500E721C5
:10055000FA2108000E08183C03198E010E08031C2E
:100560008E0108000E083C3AC220800240826023C
:10057000031D080023082502031D08002208031D8F
:1005800008008B172208930086161308220203190D
:10059000C42A220893002E22A718080086121308E6
:1005A00022020319CB2AC12AFB22F62231308421F0
:1005B0000F307197011A239700170803190800AD
:1005C0001A08A9001B08A800FB22F6223230842159
:1005D0000F307197011A23970017080319D42A97
:1005E0001B08AA001A08A008E210800CE307F211C
:1005F0007420809A0186018E2108009A0186018E2187
:1006000053097001708052092008421970B022BD4
:100610008C307F210430970017080C209200842131
:10062000970B0C2BC0307F2154308421C6307F21A2
:100630007420802008B17000803B17080120920046
:100640007F214322271E2D2B970A1708043C031DE8
:100650002C2B97018E2101349AD2E22A71C332BAF
:100660008E219A0100343522271D482B1A141708B1
:100670004620802008B17000803B17080120920046
:100680005A3C03199B019B0A1B089C00B921DF21DE
:100690003C2A71D5C2B1A1017084B2092008421C6
:1006A0001708033C031D5C2B1B0803199B0A9B03C3
:1006B0001808033C031D5C2B1B0803199B0A9B03C3
:1006C0007F215430842129089A002089B00742334
:1006D000AB1D732BCF307F21543084212B089A001F
:1006E0002A089B00742308009A1C7D2B1B080E020D
:1006F00003187C2B87237D2B8C239A18862B1B08B1
:100700000E02031C852B8723862B8C2308001A19C5
:1007100066171AD861708001A1906131AD8613C4
:10072000080099019A0110309C009AD990D1A1039
:100730008C1FA02B18089A0186018E210800970C
:100740008D0D8C0D9C0B952B080010309C00990191
:100750009A019B019E0103108D0D8C0D9E0D9B0D2A
:100760001008120031DBC2B18081E02031CC52BFE
:100770009E0010089B0242B031C890A1200890268
:10078000031C9B0310089B0203149AD990D9C0BEC
:10079000AB2B08008C01900108008E217F30842152
:1007A0002D089C00B921DF2187307F217E308421F4
:1007B0002E089C00B921DF2187307F217E308421F4
:1007C000B921DF21C8307F211F089C00B921DF211A
:1007D0008B13E22A71CEE2B8E2108004322271EEE
:1007E000E2BAE019F015A30AD00AF00EC2B20305A
:0C07F0008421DF308421DF143308421080084
:02400E00F93F78
:00000001FF

```

## Miniaturní světelné varhany

Hlavně pro začátečníky je určeno zapojení na obr. 1. V klidu je na kolektoru T1 velmi malé napětí nastavené malým odporem mezi kolektorem a bází. Signál z elektretového mikrofonu prochází C1 a přivírá T1. Na jeho



Obr. 1. Světelné varhany

kolektoru se objeví kladné impulsy. Ty jsou zesíleny T2 a přivedeny na triak, který spíná napětí pro žárovku. Žárovka pak bliká podle intenzity okolního hluku. Autor použil halogenovou žárovku a transformátor s napětím 12 V. Další podrobnosti najdete na internetové stránce autora:

<http://home.t-online.de/home/b.kainka/bastel33.htm>

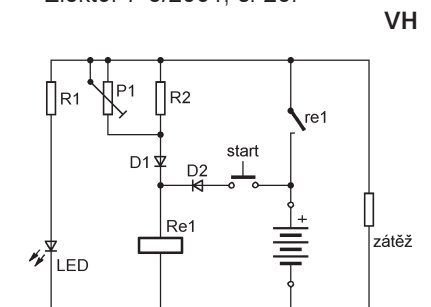
[1] Kainka, B.: 12-V-Lichtorgel. *Elektronik* 7-8/2001, s. 39.

## Jednoduchý vybíječ akumulátorů

I když vybité NiCd články před nabíjením se už nedoporučuje, přesto může tento obvod pomoci např. při oživování starších akumulátorů. Obvod nastartujeme stiskem tlačítka. Relé přetáhne a připojí zátěž (např. rezistor nebo žárovka) k akumulátoru. Po uvolnění tlačítka je relé napájeno proudem tekoucím přes P1, R2 a D1. Odpory rezistoru R2 a trimru P1 zvolíme podle použitého relé tak, aby relé odpadlo při požadovaném konečném napětí vybitého akumulátoru. LED indikuje vybíjení akumulátoru, odpor R1 je třeba zvolit podle napětí akumulátoru a typu diody.

čítka je relé napájeno proudem tekoucím přes P1, R2 a D1. Odpory rezistoru R2 a trimru P1 zvolíme podle použitého relé tak, aby relé odpadlo při požadovaném konečném napětí vybitého akumulátoru. LED indikuje vybíjení akumulátoru, odpor R1 je třeba zvolit podle napětí akumulátoru a typu diody.

[1] Köppen, L.: Akkupack-Entlader. *Elektronik* 7-8/2001, s. 25.



Obr. 1. Vybíječ akumulátorů

# Elektronický odpuzovač hlodavců

Martin Štajgr

Tento článek čerpá z původního zapojení, které bylo zveřejněno v PE 2/2002. Uvedené zařízení mne velice zaujalo, ale rozhodl jsem se jej upravit podle vlastní potřeby.

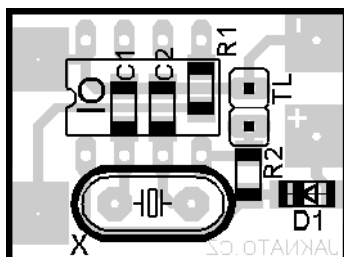
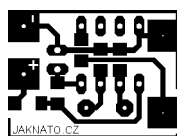
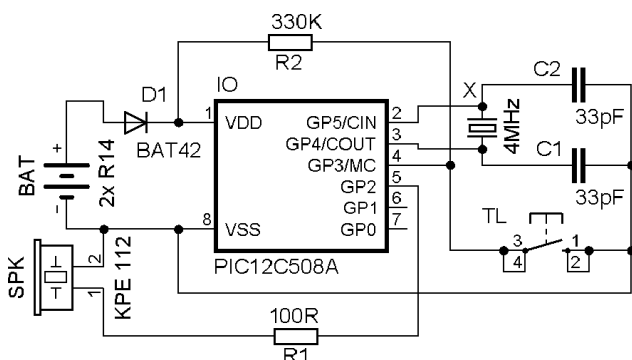
K vlastnímu návrhu mne vedlo několik důvodů:

1. Původní zapojení má poměrně velké napájecí napětí (9 V). Baterie 9 V je sice malá, má však také velmi malou kapacitu. Navíc je drahá. Při použití šesti „tužkových“ článků by zase mělo zařízení velké rozměry.
2. U původního zapojení je nutné nastavit kmitočet oscilátoru. Ne vždy je po ruce nějaký měřič kmitočtu, a navíc je nastavení pouze orientační, protože kmitočet oscilátoru RC se mění s teplotou a změnou napájecího napětí.
3. Pro původní zapojení jsem nenašel vhodnou krabičku, do které by se dalo vše umístit.

Stejně jako v původním zapojení je hlavní součástí mikrokontrolér PIC. Díky jeho použití lze vytvořit zařízení miniaturních rozměrů a s minimální proudovou spotřebou.

## Základní technické parametry

**Napájecí napětí:** 3 V (2 x R14).  
**Délka nepřetržitého provozu:** min. 5 měsíců (omezena kapacitou článků).  
**Proudový odběr:** 0,7 mA (při provozu), 3  $\mu$ A (ve vypnutém stavu).  
**Pracovní kmitočty:** 7, 10 a 12 kHz.



Obr. 2 a 3.  
Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek

## Popis funkce

Klíčovou součástí je mikrokontrolér PIC12C508A. Ten je taktován oscilátorem s kmitočtem 4 MHz. Oscilátor je tvořen součástkami C1, C2 a keramickým rezonátorem X. Výhodou zapojení oscilátoru s keramickým rezonátorem oproti oscilátoru RC je nejen teplotní a napěťová stabilita, ale i nízká cena. Navíc zařízení neobsahuje žádný nastavovací prvek a pracuje na první zapojení.

Schottkyho dioda D1 slouží pouze jako ochrana proti přepólování. Rezistor R1 chrání výstupní vývod mikrokontroléru před zničením při náhodném zkratu na výstupu pro piezoměnič.

Zařízení je možné uvést do stavu spánku stiskem tlačítka TI v mezeře mezi dvěma tóny. Uvedení do stavu spánku signalizuje mikrokontrolér dvojitým pípnutím. Tato funkce může být užitečná, když je obsluha v blízkosti zařízení a nechce být rušena nepříjemnými zvuky. Ve stavu spánku má zařízení zanedbatelný odběr proudu a vypínání tlačítkem je mnohem pohodlnější než odpojování baterie. Tlačítko není pro funkci nezbytné a nemusí být připojeno. Rezistor R2 tvoří „Pull-up“ tlačítkového vstupu mikrokontroléru a musí být v obvodu zapojen i při nepřipojeném tlačítku.

## Konstrukce

Desku s plošnými spoji jsem minimalizoval použitím menšího a levnějšího mikrokontroléru PIC v pouzdru DIL8 a použitím součástek SMD. Díky tomu lze celé zařízení i se dvěma malými monočládky a tlačítkem instalovat do větší krabičky od šumivých tablet (např. multivitaminu). Na dně krabičky je pouze nutné vyvrtat otvor o průměru asi 3 mm jako zvukovod. Tlačítko je přilepeno do vnitřní strany víčka do dutiny, která byla vyplněna odstraňovačem vlhkosti. Do víčka není nutné vrtat žádný otvor, protože víčko je ohebné a dotyk s hmatníkem tlačítka je tak zajištěn. Pokud je zařízení umístěno víčkem nahoru, je dokonale odolné povětrnostním vlivům a může být vystaveno i dešti.

Zařízení je napájeno ze dvou malých monočládků (typ R14), které lze do krabičky pohodlně umístit. Kapacita obyčejných článků je dostatečná pro nepřetržitý provoz po dobu minimálně 5 měsíců. Použitím alkalických článků lze provozní dobu prodloužit až asi na 9 měsíců (podle kapacity článků). Vzhledem k tomu, že články vydrží v odpuzovači velmi dlouho, je vhodné přívodní vodiče připájet. Pro napájení zařízení nejsou vhodné akumulátory.

## Seznam součástek

R1	100 $\Omega$ (typ 1206)
R2	330 k $\Omega$ (typ 1206)
C1, C2	33 pF (typ 1206)
D1	BAT42
IO	PIC12C508A (naprogramovaný)
X	rezonátor CSA 4.00 MG
TI	tlačítko
Spk	KPE112

Naprogramovaný PIC12C508A za 180,- Kč lze objednat na adrese: Martin Štajgr, Rokycanova 40, 779 00 Olo-mouc, e-mail: martin.stajgr@jaknato.cz, <http://www.jaknato.cz>

## Literatura

- [1] Kubín, S.: Elektronický odpuzovač hlodavců. PE 2/2000 s. 23.
- [2] Microchip Datasheet PIC12C5XX (DS40139E).

Obr. 1.  
Zapojení odpuzovače hlodavců



Obr. 4. Fotografie hotového odpuzovače



# Antény pro mobilní komunikaci X

Ing. Miroslav Procházka, CSc.

## Diverzitní systémy

O diverzitních systémech byla již zmínka v předešlých dílech. Zásadní činností diverzitního systému je odstranit nebo omezit únik signálu, případně jeho zkreslení způsobené vlivem mnohacestného šíření elektromagnetických vln mezi vysílačem a přijímačem. Protože únik signálu se mění s místem přijímací antény, je diverzitní systém charakterizován použitím většího počtu antén rozmístěných na určité ploše, jejíž velikost závisí na vlnové délce přijímaného signálu.

V dalším vynecháme případy příjmu AM a věnujeme se (při mobilní komunikaci z pochopitelného důvodu) pouze diverzitním systémům pro rozhlasová pásma FM a okrajově i příjmu TV.

Minima intenzity elektromagnetického pole u antén umístěných na různých místech na vozidle nenastávají obecně ve stejném čase. Během periody úniku vznikají různé druhy zkreslení, jako je např. šum a intermodulační interference sousedních kmitočtových kanálů. Superpozice vln s rozdílem časového zpoždění větším než 3  $\mu$ s také vede k slyšitelnému zkreslení, ačkoliv intenzita přijaté vlny je dostatečná (viz obr. 42). Odtud plyne, že zkreslení je těsně spjata s minimem amplitudy.

Ke konstrukci elektronického zařízení, které zpracuje signály dodané systémem antén, je třeba znát subjektivně přijatelnou referenční horní mez poslechového zkreslení. Poměrně složitě elektronické zařízení potom porovnává zkreslení přijatých signálů

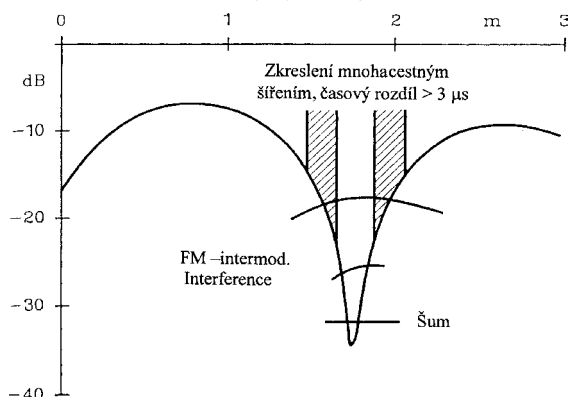
různými anténami s referenční hodnotou a do přijímače pustí signál nejhodnější.

Během prvních pokusů s tímto diverzitním příjmem se ukázalo, že příjmové poměry ve městě, ve volné krajině, případně v horské krajině se dosti liší (časové zpoždění dosahovalo až 40  $\mu$ s), takže se musel použít větší počet antén.

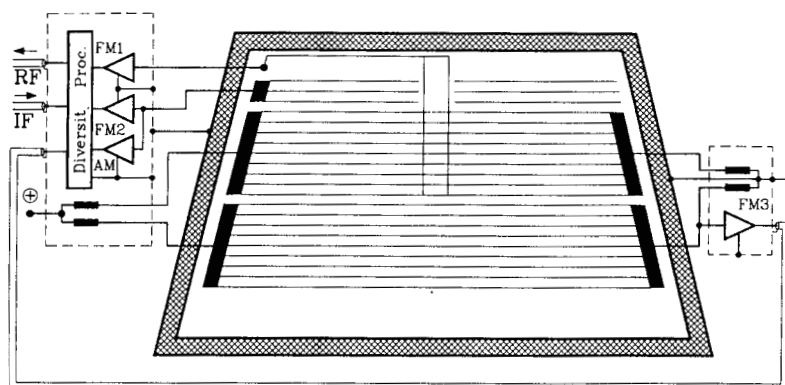
Bičové antény z estetického i aerodynamického hlediska se ukázaly jako nevhodné, takže se přistoupilo k použití plošných antén umístěných na zadních nebo bočních oknech automobilu. Pokrok v konstrukci procesorů umožnil zmenšit vzdálenost mezi anténami, takže se mohly diverzitní antény umístit téměř do jednoho místa [37].

Příklad takového řešení z roku 1990 je uveden na obr. 43, které je podobné zařízení na obr. 41. Přechozdem z jedné plošné aktivní antény na tři plošné aktivní antény rozdělené na pravou a levou stranu a propojené koaxiálním kabelem se vytvořil základ diverzitního systému. Dvě antény FM jsou doplněny anténou AM a spodním dílem vyhřívacího systému.

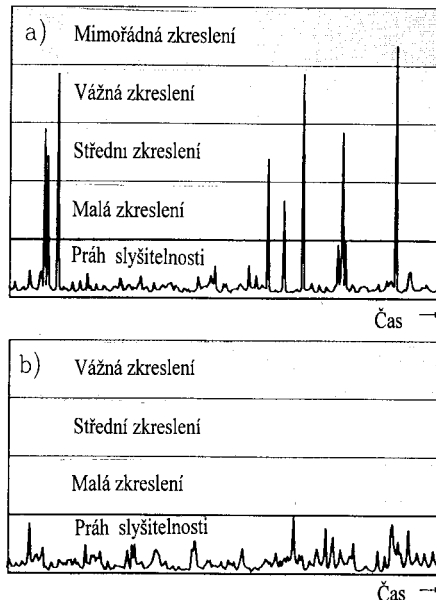
Zesilovače FM1 a AM/FM2, napájecí a oddělovací prvky a diodové přepínače (PIN diody) jsou umístěny v krytu 5 x 4,5 x 1,2 cm namontovaném na levou stranu vozidla. Zesilovač FM3 a příslušné napájecí prvky jsou umístěny v druhém krytu na pravé straně vozidla. Spojovací koaxiální kabely jsou určeny pro spojení mezi zesilovačem FM3 a diverzitním procesorem, a mezi přijímačem (IF signál) a diverzitním procesorem.



Obr. 42. Různé druhy zkreslení v okolí minima příjmu



Obr. 43. Zapojení pro diverzitní příjem se třemi anténami



Obr. 44a, b. Zkreslení audiokmitočtů a) příjem na jednu anténu; b) diverzitní příjem na tři antény podle obr. 43

Na obr. 44a, b je znázorněn zřetelný rozdíl mezi příjmem na jednu anténu a) a diverzitním příjmem b). Střední úroveň signálu pro oba případy je kolem 45  $\mu$ V.

Bezporuchový příjem televize v jezdícím vozidle je nemyslitelný bez použití diverzitního systému o stupeň složitějšího, než je předešlý systém pro AM/FM. Je k němu zapotřebí ještě další, čtvrté antény - monopólu na zadním víku kufru. Podrobný popis tohoto systému je již mimo rámec této statě a zájemce nalezne potřebné informace v [38].

## Literatura

- [37] CCIR Working Group 10-B, Diversity Rec. In Automobiles for Frequency Modulated Sound Broadcasts in Band 8 (VHF) Doc.10/160-E.  
 [38] Toriyama, H. aj.: Development of Printed - in Glass TV Antenna System for Car, IEEE VT-S Conf. Digest, 181, s. 334 až 342.

(Pokračování příště)

# Laboratorní zdroj KAZ 2 0 až 40 V/0 až 2 A

Josef Mach

(Dokončení)

## Oživení zdroje

Nejprve oživíme desky FILTR a REGULACE, jejichž vzájemné propojení znázorňuje blokové schéma na obr. 1. Před započítím práce umístíme regulační tranzistor T1 na chladič. Trimmer P1 v modulu FILTR nastavíme na minimum (k zemnímu konci) a potenciometr PI2 na desce REGULACE do středu odporové dráhy. Po zapnutí zdroje LED D2 v modulu FILTR nesvídí a napětí U1 na vstupu regulační desky bude (podle použitého transformátoru) asi 28 V. Při otáčení potenciometru PU2A a PU2B se již musí měnit napětí na výstupu zdroje od nuly do velikosti napětí U1. Je-li výstupní napětí trvale maximální, mohou být přerušeny přívody k potenciometrům PU2A a PU2B či proražený tranzistor T0 nebo T1.

Po odstranění případné závady nastavíme výstupní napětí 18,5 V a trimr P1 na desce FILTR nastavíme tak, aby sepnulo relé RE1. Napětí U1 se zvětší na 56 V, což je indikováno rozsvícením diody D2.

Nyní ověříme funkci elektronické pojistky. K výstupu zdroje připojíme pomocný miliampérmetr v sérii s rezistorem o takovém odporu, aby jím procházel proud alespoň 10 mA. Otočíme-li hřídel potenciometru PI2 na minimum, je tento proud dostačující k aktivaci pojistky, při níž se rozsvítí LED HL2.

Pak přepneme rozsah měřidla na 10 A, připojíme zátěž s menším odporem a větší výkonovou ztrátou (rezistor, autožárovky atd., v krajním případě zkratujeme výstupní svorky), plynule zvětšujeme výstupní proud potenciometrem PI2 a jeho maximum nastavíme trimrem P4 nebo změnou odporu R26 na 2 až 2,3 A – víc jsem nezkoušel.

Vstupní napětí U1 by mělo být alespoň o 5 V větší než maximální výstupní napětí, aby je regulační obvod spolehlivě „udržel“. Osvědčil se mi tento postup: Potenciometry PU2A a PU2B nastavíme výstupní napětí asi 25 V a připojíme takovou zátěž, aby jí procházel maximální výstupní proud. Při tomto proudu změříme vstupní napětí U1, v mém případě asi 46 V. Jakmile „máme změřeno“, odpojíme zátěž, od naměřeného údaje odečteme 5 V a toto napětí pak můžeme nastavit trimrem P3 na výstupu zdroje při vytočení potenciometrů PU2A a PU2B na ma-

ximum. Mějme na paměti, že při výstupním napětí nad 40 V se může zahřít měřící zesilovač v modulu GATE.

**Poznámka:** Popsané nastavení komplikuje obtížná dostupnost vhodné zátěže – vyhovuje „cokoliv“ s odporem do 10  $\Omega$  a výkonovou ztrátou 50 W. V nouzi můžeme použít i běžný rezistor 10  $\Omega$ /15 W, měřit však musíme velice rychle (několik sekund), aby přetížený rezistor neshořel. Zátěž nelze nahradit zkratem – působením elektronického přepínače na desce FILTR by se napětí U1 ihned zmenšilo na asi 28 V!

Nestačí-li k nastavení maximálního výstupního napětí rozsah trimru P3, vyměníme potenciometr PU2A za jiný s odporem 25 k $\Omega$ , k jehož krajním vývodům připojíme rezistor 15 až 22 k $\Omega$  podle potřebného přírůstku výstupního napětí.

Na závěr ještě zkontrolujeme výstupní napětí zdroje při potenciometrech PU2A a PU2B v poloze minimum. Při použití stabilních rezistorů a kvalitních potenciometrů by mělo být pouze několik milivoltů. Větší odchylku vyrovnáme připojením rezistoru vhodné velikosti paralelně k R15 nebo R16. Je totiž třeba, aby odporové děliče R15/R16 a R13/R14 měly shodný dělicí poměr.

Minimální výstupní proud zdroje není přesně definován, pohybuje se v řádu jednotek mA. Kdo požaduje přesné nastavení tohoto proudu, přeřadí na desce s plošnými spoji modulu

REGULACE spoj mezi R19 a PI2 a do místa přerušení (na obr. 10 označeno křížkem) připojí ze strany spojů trimr 150 až 220  $\Omega$ , kterým nastaví minimální výstupní proud zdroje. Pro zlepšení stability nastaveného minimálního proudu doporučuji nahradit trimr pevným odporem.

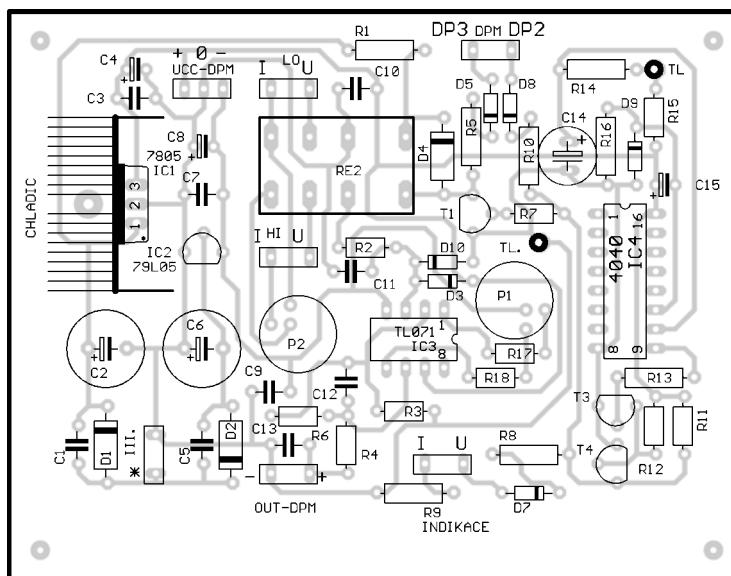
Tím je nastavení regulačních obvodů zdroje skončeno a můžeme přistoupit k oživení modulů GATE a DPM.

K vzájemnému propojení těchto modulů a jejich navázání k regulačním obvodům je nejhodnější plochý vícežilový kabel. Pozor! Zem panelového voltmetru je s modulem GATE spojena již napájecím vodičem 0 V. Abychom se vyvarovali zemní smyčky, nebudeme připojovat zem ke vstupu IN- měřidla (viz obr. 1)!

Před osazením převodníku ICL7107 doporučuji zkontrolovat napájecí napětí panelového měřidla. Jsou-li v pořádku, umístíme obvod do objímky, trimry na deskách měřidla a GATE nastavíme do střední polohy a po zapnutí zdroje bude při správném propojení modulů na displeji měřidla zobrazen údaj **u00.0**. Po stisku tlačítka TL1 na modulu GATE se na displeji objeví **i0.00**. Zobrazená čísla mohou být i jiná, voltmetr ještě není zkalibrován, takže pouze „ukazuje“.

Měřící zesilovač na modulu GATE musíme nejprve vynulovat. Vstup 3 IC3 spojíme se zemí a na výstup OUT DPM připojíme voltmetr. Trimrem P1 nastavíme na výstupu nulové napětí. Pak odpojíme vstup IC3 od země.

Panelové měřidlo doporučuji kalibrovat v rámci jednoho rozsahu kontrolního voltmetru, neboť při změně rozsahu se uplatní odchylka vstupního děliče. Na výstup zdroje připojíme přesný voltmetr a nastavíme zde napětí 10,0 V. Tlačítkem TL1 zvolíme měření výstupního napětí a trimrem P na desce měřidla nastavíme na displeji údaj **u10.0**. Není-li to možné, změníme odpor rezistoru R2. Tento postup opakujeme pro výstupní napětí 19,0 V.



Obr. 12. Rozmístění součástek na desce modulu GATE. Deska s plošnými spoji byla otištěna v PE 7/02

Poté zvolíme tlačítkem TL1 měření výstupního proudu a na výstup zdroje připojíme zátěž v sérii s kontrolním ampérmetrem. Regulaci výstupního napětí nebo proudovým omezením nastavíme proud tekoucí zátěží na 0,25 A. Trimr P2 na desce GATE nastavíme tak, aby se velikost proudu zobrazila na displeji ve tvaru **i0.25**. Nastavení opakujeme pro jiné výstupní proudy, např. 0,5 A, 1 A ...

Přesnost měření výstupního proudu ovlivní zejména teplotní součinitel odporu snímacího rezistoru R5 na desce REGULACE, který se průchodem proudu zahřívá, zvětšuje svůj odpor a v důsledku toho se neúměrně zvětšuje údaj o naměřeném proudu.

Při odpojené zátěži a maximálním výstupním napětí musí displej měřidla zobrazit údaj **i0.00**. Případnou odchylku vykompenzujeme trimrem P5 na desce REGULACE.

### Možné úpravy zdroje

Modulová koncepce zdroje umožňuje měnit parametry přístroje podle představ a možností uživatele. Uvedu několik příkladů:

1. Co dělat, když není k dispozici transformátor s rozděleným sekundárním vinutím?

Nemá-li transformátor sekundární vinutí I. (viz obr. 2) s vyvedeným středem, můžeme jej také použít. V tomto případě vynecháme elektronický přepínač sekundárního vinutí v modulu FILTR (obr. 3). Vinutí transformátoru připojíme rovnou k můstku M1. V důsledku toho se zvětší výkonová ztráta regulačního tranzistoru. Při zachování maximálního výstupního proudu 2 A je vhodné smířit se s menším výstupním napětím zdroje. Při napětí 30 V na sekundárním vinutí I. transformátoru bude maximální výkonová ztráta regulačního tranzistoru 60 až 70 W. Regulační obvody zůstanou bez úprav, pouze ke krajním vývodům potenciometru PU2A připojíme rezistor s odporem asi 39 k $\Omega$  a trimrem P3 na desce REGULACE nastavíme maximální výstupní napětí na 30 V.

2. Regulace výstupního proudu v mezích 0 až 1 A.

Tato varianta umožňuje sestavit úsporný zdroj, u kterého použijeme k měření napětí a proudu ručková měřidla ze „šuplíkových“ zásob. Ampérmetr vložíme např. do emitoru koncového tranzistoru, voltmetr připojíme k výstupním svorkám zdroje. V důsledku toho odpadají moduly GATE a DPM. Na regulační desce vynecháme R7 až R10, R20 a P5. Dále změním odpor snímacího rezistoru R5 na 1  $\Omega$ , se zatížením minimálně 2 W a maximum výstupního proudu nastavíme trimrem P4 nebo změnou odporu R26 na desce REGULACE.

Zkušební konstruktéři mohou upravit zapojení modulů GATE a DPM pro displej LCD, jehož aplikace výrazně zmenší spotřebu měřidla.

### Mechanické provedení zdroje

Mechanické provedení ponechám na úvaze, možnostech a zručnosti každého konstruktéra. Rozměry krabičky závisí především na velikosti použitého transformátoru. Já jsem zdroj umístil do plastové krabičky KP14 s větracími otvory. Moduly jsou díky plechovým úhelníkům umístěny nastojato, displej panelového měřidla prochází čtverhranným otvorem v subpanelu naproti stejnému otvoru v čelním panelu, který je opatřen barevným filtrem. Regulační tranzistor opatřený krytem je izolován od chladiče a spolu s ním upevněn distančními sloupky na zadním panelu krabičky. Kdyby chladič dosedl k panelu, může se zadní stěna působením tepla deformovat. Výhodnější je umístit zdroj do plechové krabičky, už kvůli její mechanické pevnosti. Podrobný návod k výrobě takové krabičky uvádí lit. [1].

### Závěr

Popsaný zdroj je ve srovnání s běžnými návodami poněkud složitější, složitost je však vykoupena širokým rozsahem a stabilitou výstupního napětí a proudu, omezením výkonové ztráty regulačního tranzistoru a jeho odolností

vůči zkratu zdroje. K výhodám patří též snadné měření výstupního napětí a odebíraného proudu jediným panelovým měřidlem.

Reprodukovatelnost konstrukce jsem ověřil stavbou dvou kusů popsaného zdroje pro získání symetrického napáječe. Pominu-li obtíže se sháněním vhodného transformátoru, odporového drátu a velké tolerance použitých potenciometrů, neskýtá stavba zdroje žádné záležitosti.

### Seznam součástek

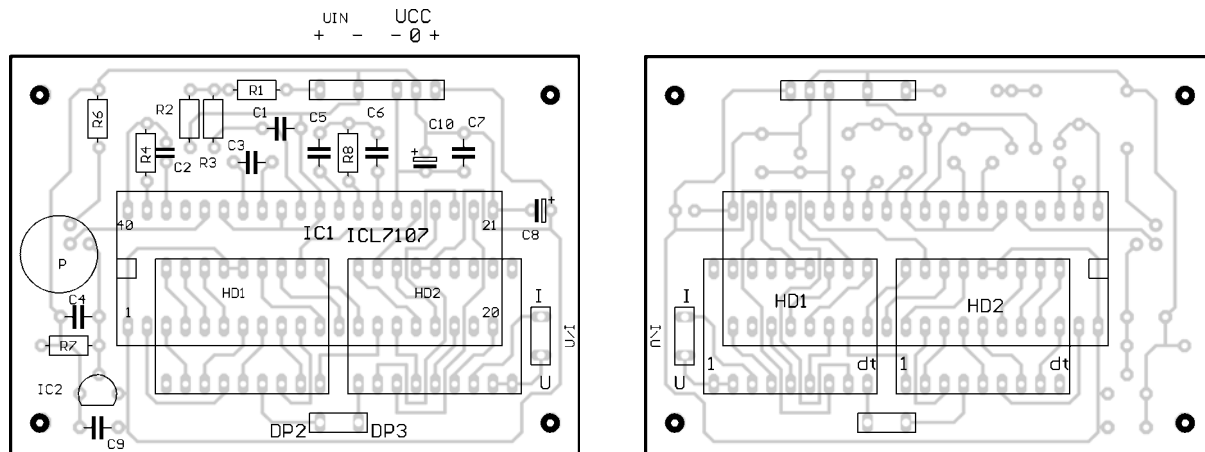
Všechny rezistory, kromě R5 v modulu REGULACE, jsou metalizované, vel. 0207 pro zatížení 0,6 W. Kondenzátory MP mají rozteč vývodů 5 mm a jmenovité napětí 63 V, není-li uvedeno jinak.

#### Modul FILTR

R1	10 k $\Omega$
R2, R6	22 k $\Omega$
R3	1 $\Omega$
R4	22 $\Omega$
R5	6,8 k $\Omega$
R6	22 k $\Omega$
P1	4,7 k $\Omega$ , trimr TP 095
C1 až C4	47 nF/100 V, MP, rozteč vývodů 5 mm
C5	4700 $\mu$ F/63 V, elektrol.
C6	1000 $\mu$ F/25 V, elektrol.
C7	4,7 $\mu$ F/25 V, elektrolyt.
M1	KBU8J
D1	BZX85/30V
D2	LED červená 2 mA
D3	1N4002
D4	BA157 (1N4148)
D5	BZX85/12V
T1	BC546
OP1	PC815
Re1	relé 12 V – RAS 1215 nebo H200S12 (GM)
TR1	transformátor viz text
	síťový spínač 1 ks

#### Modul REGULACE

R0	39 k $\Omega$
R1	150 $\Omega$
R2, R17	10 k $\Omega$
R3, R10,	
R19, R20	4,7 k $\Omega$
R4, R18	12 k $\Omega$
R5	viz text



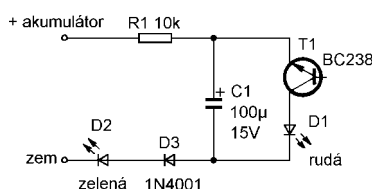
Obr. 14 a 15. Rozmístění součástek na desce digitálního měřidla. Deska s plošnými spoji byla otištěna v PE 7/02

# Imitátor imobilizéru s indikátorem napětí palubní sítě

Na téma imitátor imobilizéru bylo v poslední době na stránkách odborného tisku uveřejněno již více konstrukcí. Jejich složitost se pohybovala od těch nejjednodušších (samoblikající LED), až po složitější (s IO NE555, 4011). Jsem zastáncem názoru, že jakákoliv konstrukce musí bezpečně splňovat funkci, která je od ní požadována (v našem případě pouhé blikání červené LED), a zároveň musí být jednoduchá a levná. Pro amatérskou konstrukci to platí dvojnásob. S tímto vědomím vznikl následující jednoduchý imitátor imobilizéru, který dovede navíc řidiče přibližně informovat o velikosti napětí akumulátoru vozidla. Vlastní výroba tohoto imitátoru mi trvala méně než dvě hodiny a finanční náklady jsou nižší, než je cena jedné samoblikající LED.

Na obr. 1 vidíme celé zapojení. Jedná se o všeobecně známé zapojení relaxačního oscilátoru s tranzistorem T1 zapojeným v oblasti lavinového průrazu. Znalci mi jistě prominou, když pro neznané uvedu stručný popis funkce. Po připojení obvodu na napájecí napětí se kondenzátor C1 nabíjí přes diody D2, D3 a rezistor R1. Dosáhne-li napětí na kondenzátoru C1 určité velikosti, která je daná součtem průrazného lavinového napětí tranzistoru T1 a napětí  $U_{ak}$  diody D1 (okolo 10 až 11 V),

tranzistor se prudce otevře a kondenzátor C1 se přes T1 a červenou LED D1 vybije. Diody D2 krátce a intenzivně blikne a kondenzátor C1 se opět začíná nabíjet. Tento děj se neustále opakuje. Kmitočet blikání závisí na napětí akumulátoru a hodnotách součástí R1 a C1. Jejich změnou můžeme ovlivňovat kmitočet blikání D1 ve velmi širokých mezích. Diody D2 a D3 vytvářejí určitý úbytek napětí, který způsobí, že při zmenšeném napětí akumulátoru obvod úplně přestane pracovat a blikání LED D1 ustane. V praxi bliká při napětí akumulátoru 12,5 V a větším dioda D1 asi dvakrát za sekundu, při napětí 12 V jednou za sekundu, při 11,5 V blikne jednou za dvě sekundy a při 11,3 až 11,4 V blikání zcela přestane. Z opakovacího kmitočtu blikání D1, můžeme tedy přibližně odhadnout napětí akumulátoru. Součásti ke stavbě imitátor-indikátoru



Obr. 1. Imitátor - indikátor

jsou zcela běžné, jejich hodnoty jsou uvedeny přímo ve schématu a většina se jich jistě nalezne v zásobách domácích kutilů. Jako T1 doporučuji odkoušet starší tranzistory KC..., KSY... apod., některé tranzistory relaxační kmitů vůbec nenasadí.

Při ožiování připojíme imitátor k regulovatelnému zdroji napětí a změnou odporu rezistoru R1 se snažíme nastavit kmitočet blikání 1 až 2 Hz při napětí zdroje 12,5 V. Potom zmenšíme napětí zdroje asi na 11,5 V a výběrem různých typů diod D2 a D3 se snažíme dosáhnout stavu, kdy dioda D1 přestane úplně blikat. Tohoto stavu dosáhneme, když na D2 a D3 získáme vhodný úbytek napětí. Máme k dispozici diody různých technologií od diod typu Schottky s úbytkem 0,3 až 0,4 V přes křemíkové diody (0,6 až 0,7 V) až po LED různých barev (1,1 až 3,6 V). Celé zapojení se mi podařilo realizovat na odřezku univerzální desky s rozměry 10 x 20 mm. Ve vozidle připojíme imitátor paralelně ke kontaktům spínače klíčku zapalování nebo paralelně ke kontaktům spínače kontrolky tlaku oleje. Dbáme při tom na správnou polaritu. Odběr proudu z akumulátoru vozidla je tak nepatrný, že nemá cenu o něm vůbec přemýšlet.

Tento jednoduchý imitátor-indikátor spolu s imobilizérem popsaným v [1] je velmi vhodným doplňkem všech vozidel, které podobné zařízení nemají.

Daniel Kalivoda

[1] Voráček, V.: Imobilizér pro auta našich žen. PE 3/2000.

R7, R13,	
R14, R25	1,5 kΩ
R8	2,7 Ω
R9	100 kΩ
R11	680 Ω
R12	100 Ω
R15, R16	820 Ω
R21	330 Ω
R22, R24	2,7 kΩ
R26	3,3 kΩ
R27	2,2 Ω
PU2A	potenciometr 10 kΩ/N
PU2B	potenciometr 1 kΩ/N
PI2	potenciometr 5 kΩ/G
P3	470 Ω, trimr
P4	22 kΩ, trimr
P5	4,7 kΩ, trimr
C1	10 µF/63 V, elektrolyt.
C2 až C5	22 nF, keramický
C6	2 200 µF/35 V, elektrolyt.
C7	150 pF, keramický
C8	330 pF, keramický
C9	100 µF/16 V, elektrolyt.
C10	1 nF, keramický
C11	100 nF/63 V, MP
D1	1N4007
D2	1N4148
HL2	LED červená standardní průměr 5 mm
T0	BD711
T1	KD503
	(2N5038, 2N3055)
IC1	LM723CN (MAA723CN)
IC2	741CN

<b>Modul GATE</b>	
R1, R8	150 Ω
R2	100 kΩ
R3, R4,	
R7, R12,	
R14 až R18	10 kΩ
R5, R9, R10	330 Ω
R6	12 kΩ
R11	1 kΩ
R13	33 kΩ
P1, P2	2,2 kΩ, trimr TP 095
C1, C5	22 nF, keramický
C2	2 200 µF/25 V, elektrolyt.
C3, C7,	
C9, C10	100 nF, keramický
C4, C8	10 µF/16 V, elektrolyt.
C6	470 µF/25 V, elektrolyt.
C11, C12	22 nF, MP
C13	100 nF, MP
C14	2,2 µF/16 V, elektrolyt.
C15	1 µF/16 V, elektrolytický
D1, D2	1N4002
D3, D5,	
D7 až D10	1N4148
D4	BA157 (1N4148)
T1, T3, T5	BC546
IC1	7805
IC2	79L05
IC3	TL071
IC4	4040
RE2	relé 12 V – G5V2-12T
TL	spínací tlačítko
chladič pro IC1	V7142B

<b>Panelové měřidlo (DPM)</b>	
R1, R4	100 kΩ
R2	12 kΩ
R3	1MΩ
R6	2,7 kΩ
R7	270 Ω
R8	470 kΩ
P	1 kΩ, trimr TP 095
C1	10 nF, MP
C2	100 pF, keramický
C3, C4	100 nF, MP
C5	47 nF, MP
C6	220 nF, MP
C7, C9	100 nF, keramický
C8	100 µF/16 V, elektrolyt.
C10	10 µF/16 V, elektrolytický
IC1	ICL7107
IC2	LM317L
displej	červený DA 56-11 / RWA (HDSP 5521) 2 ks nebo zelený DA 56-11 / GWA (HDSP 5621) 2 ks
objímka DIL40	precizní 1 ks

## Literatura

- [1] Zeman, P.: Stabilizované zdroje KAZ. AR A1/91 s. 8 a 2/91 s. 65.
- [2] Regulovatelný zdroj 1 až 30 V/0,02 až 3 A. Electus 98 s. 55.
- [3] Novotný, B.: Malý laboratorní zdroj pro IO. AR A9/94 s. 9.
- [4] Katalog GM Electronic 2000.

# Jak to slyším já (O „elektronkovém“ zvuku)

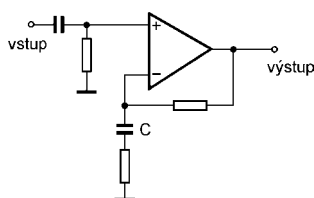
Ing. Pavel Člupek

Zabývám se nyní poněkud elektronkovou audiotechnikou, a tak došlo i na článek Ing. Jana Priškina: *Objevte tajemství „lepšího zvuku elektronek“ z Praktické elektroniky 10/2000, na který jsem se rozhodl reagovat vlastním vysvětlením.*

Shodně s poznámkou redakce u zmíněného článku se totiž domnívám, že „elektronkové zesilovače mají „odlišný zvuk“ i při hlasitostech, při kterých zesilovač nemůže být přebuzen“, tedy např. při domácím poslechu. Nečiním si rozhodně nárok na úplnost vysvětlení „elektronkového zvuku“, ale chci připomenout tři fenomény, jejichž vliv je na výsledný dojem nepochybný, a i když jsou jistě známy, nebyly v poslední době u nás publikovány.

## Fenomén první: nepolarizovaný kondenzátor (a co z toho vznikne)

Srovnáme-li typická zapojení elektronkových a tranzistorových, resp. integrovaných (součástkově - nikoliv funkčně) zesilovačů po stránce obvodové, zjišťujeme značné rozdíly dané především faktem, že nemáme k dispozici elektronkový ekvivalent tranzistoru PNP. Aby napájecí zdroje elektronkových zesilovačů zůstaly rozumně jednoduché, jsou jednotlivé stupně, tvořené jedním či dvěma elektronkovými systémy potenciálově oddělené kondenzátory. Naproti tomu zesilovače s integrovanými obvody a tranzistory běžné komerční třídy mají obvykle při bipolárním napájení systémové zapojení operačního zesilovače - viz obr. 1. Takto zapojené bývají nejen koncové, ale např. i korekční stupně zesilovače bez ohledu na to, jsou-li realizovány integrovanými nebo diskretními prvky.



Obr. 1. Zapojení s „operačním“ zesilovačem

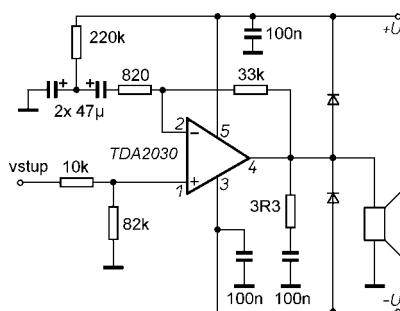
Podívejme se analyticky na obr. 1. V ideálním případě (zesilovač je proti signálu dostatečně „rychlý“ a nelimituje) je přenos zesilovacího stupně se silnou zápornou zpětnou vazbou určen právě prvky této vazby. O linearitu použitých rezistorů nemusíme v případě malých signálů mít obavy, ale součás-

tí zpětné vazby je i elektrolytický kondenzátor C, který je dokonce v době záporné půlvlny výstupního signálu polarován opačně (platí to ostatně i o vstupním vazebním kondenzátoru, ten bývá mnohdy také elektrolytický). Takto zapojený kondenzátor ovlivňuje především charakter nízkých kmitočtů (mají větší amplitudu a nelinearita kondenzátoru na ně má větší vliv). Serióznější konstruktéři o tom vědí a používají na místě kondenzátoru C bipolární typy, nebo různé kombinace kondenzátorů. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že výsledek nebývá právě dobře reprodukovatelný a navíc není stálý, neboť elektrolytické kondenzátory stárnou.

Zkoušel jsem před lety na místě kondenzátoru C různé typy a je zajímavé, že například kondenzátory z metalizovaného papíru (TESLA TC 18x) dávají subjektivně horší výsledky než elektrolytické kondenzátory (TESLA TE 98x). Jiné elektrolytické kondenzátory (TESLA TE 00x) byly zcela nepoužitelné. Subjektivně nejlepší výsledky dávaly polykarbonátové kondenzátory SIEMENS - původně určené do impulsní části výkonových měničů. Rozměry těchto kondenzátorů mne však od jejich použití odradily.

Myslím, že od těchto faktů se odvíjí celá řada mýtů šířených v kruzích příznivců HIGH END o nutnosti použít speciální (a drahé) kondenzátory ve vysoce sofistikovaných zapojeních.

Konstrukčně je možné kondenzátor C v zesilovači vůbec nepoužít a nahradit ho např. obvodem DC servo, což se také hojně používá u kvalitnějších konstrukcí. Čtenáři těchto řádků mohou doporučit prostudovat konstrukce pánů Pavla Dudka, Alana Krause a Karla Bartoně.



Obr. 2. Upravené zapojení zesilovače s TDA2030

Jak to souvisí s elektronkami? Jak už jsme se zmínili, je v elektronkových zesilovačích použito mnohem více kondenzátorů, a to nejen jako blokovací. Rozdíl je však zásadní: Všechny kondenzátory v elektronkovém zesilovači jsou polarizovány, tj. je na nich stále stejnosměrné předpětí. Mezi anodovým obvodem prvního a mřížkovým předpětím dalšího stupně jsou zpravidla desítky voltů. Dokonce i vstupní vazební kondenzátor je polarizován mřížkovým předpětím několika voltů.

Vysvětlení přenechám odborníkům z oblasti fyziky pevných látek, ale jako konstruktér nadále předpokládám, že pouze polarizované kondenzátory se chovají opravdu „lineárně“. Tento fakt dobře koresponduje i s například vynikajícím hodnocením zvuku zesilovačů firmy AURA Z1, které obvodově vycházejí ze známého TRANSIWATTU 40 (po vypuštění problematického korekčního stupně), který má díky unipolárnímu napájení všechny kondenzátory polarizované.

O tom, že uvedená úvaha funguje, se můžete přesvědčit sami. Na obr. 2 je schéma vyzkoušené úpravy aplikačního schématu zesilovače se známým integrovaným obvodem TDA2030 (A2030), kde je pro diskutovaný kondenzátor dodatečně zavedeno předpětí z napájení. Volbou většího odporu „předpětového“ rezistoru odstraníme případné „broukání“ zesilovače při měkkém napájecím zdroji. Tento jednoduchý zesilovač nemá nijak ohromující vlastnosti (výkon 15 W, zkreslení řádu desetin procenta, malý odstup signál/šum a rychlost přeběhu asi 6 V/μs), pro účely demonstrace však vyhovuje.

Zlepšení je patrné zejména při reprodukci akusticky snímaných nástrojů (basa, bicí) např. na jazzových nahrávkách. Určité problémy však mohou nastat s kvalitou zkušebního signálu. Běžné přehrávače CD totiž mají ve výstupních filtrech nepolarizované kondenzátory (takže raději černé LP?). Musím upozornit, že úprava na obr. 2 působí při zapnutí nepěkný přechodový jev, pro bezpečnost vašich reproduktorů použijte pro větší výstupní výkon raději složitější „DC servo“.

S problematikou nepolarizovaných kondenzátorů úzce souvisí i vliv propojovacích signálových kabelů. Stíněné kabely, spojující ústroje nesymetricky na linkové úrovni kolem 1 V pomocí konektorů RCA CINCH, nejsou právě ideálním řešením. Poměrně nevhodně normalizovaný přenos je totiž ovlivňován nejen kapacitou kabelu, ale i materiálem (nepolarizovaného) dielektrika. Pravověrný příznivec HIGH END je vlivem rozpoutaného „kabelového šílenství“ připraven za kus linkového spoje zaplatit i desetitisícové částky. Přitom vliv dielektrika je opravdu slyšitelný i na zařízení komerční třídy. Kabely s dielektrikem z teflonu „hrají“ podstatně lépe, než kabely o stejné kapacitě s obvyklým PVC. PVC půso-

bí „rozostření“ stereofonního obrazu - z hlediska umístění se sólové nástroje zdají nepřirozeně široké. Případný pokus vřele doporučuji.

### Fenomén druhý: tlumení reproduktoru (a jak to potom zní)

Pokud provádíme seriózní srovnávání tranzistorových a elektronkových zesilovačů střídavým poslechem na stejné reproduktorové soustavě, dopouštíme se při použití moderních reproduktorů značné nepřesnosti. Hlubkové reproduktory s malým průměrem a velkým zdvihem membrány (hojně používané u současných „sloupových“ reproduktorových soustav) pracují optimálně jen tehdy, jsou-li dostatečně tlumeny. Reprodukční jako takové se totiž chová jako mechanický rezonanční systém - po vybuzení jakýmkoliv impulzem má snahu dokmitávat na vlastním rezonančním kmitočtu, který bývá v oblasti asi 60 až 80 Hz a spadá do kmitočtové oblasti určující „množství basů“. Výstupní odpor tranzistorového nebo integrovaného zesilovače je v podstatě nulový a při použití kvalitních (dostatečný průřez) propojovacích vodičů jsou vlastní kmita reproduktoru účinně elektricky tlumeny (rozkmítaný reproduktor představuje zdroj elektromotorické síly, která se na vnitřním odporu reproduktoru, případně i výhybkou mění v proud, který působí proti těmto kmitům). Odpor uzavřené smyčky zesilovač-přívody-výhybka-kmitačka reproduktoru je řádu jednotek ohmů. Malé reproduktory s tímto tlumením počítají, a pokud je připojíme k elektronkovému zesilovači, jehož výstupní odpor je řádově až 10 ohmů, ovlivní mnohem menší tlumení slyšitelné reprodukci.

I když je tedy elektronkový zesilovač po této stránce v nevýhodě, může se (vzhledem k v podstatě „hudebnímu“ charakteru vzniklého zkreslení) výsledný zvuk při poslechu určitých hudebních (tanečních) žánrů jevit jako žádoucí. Při použití jediných výstupních svorek elektronkového zesilovače nemá obvykle přílišný smysl ani připojení reproduktorové soustavy systémem BIWIRING (odděleným připojením hlubkového reproduktoru je odstraněno ovlivňování ostatních reproduktorů, vznikající, když tlumicí proudy hlubkového reproduktoru vytvářejí na delších společných přívodech nenulové úbytky napětí) - výstupní odpor zesilovače je vždy mnohem větší, než jaký mají kvalitní propojovací vodiče.

Jaké reproduktory jsou pro elektronkové zesilovače vhodné? Vlastní kmita reproduktoru je možno samozřejmě tlumit i jinak, než připojením k zesilovači s malým výstupním odporem. Podílet se na tom může jak vlastní akustický měnič, tak provedení ozvučnice, do které je vestavěn. Obecně je možno doporučit reproduktorové soustavy

s větším hlubkovým reproduktorem o průměru 8 nebo raději 10 palců. Průměr reproduktoru 8" je přitom prakticky mezní pro dvoupásmové reproduktorové soustavy. Reprodukční širokopásmové bývají tlumeny lépe. Vhodnost hotové reprosoustavy pro elektronkové zesilovače ověříme snadno - do přívodu vřadíme rezistor 10 Ω a výsledný zvuk můžeme porovnat na „vlastní uši“. U vhodných reproduktorů zapojení rezistoru neovlivní charakter hlubokých tónů ani se nezhorší lokalizaci nástrojů u stereofonní akustické nahrávky. Vliv tlumení akustického měniče je ostatně zřetelný i u dynamických sluchátek, přitom většina výstupů pro sluchátka na přístrojích domácí elektroniky má z hlediska tlumení velký výstupní odpor (zkuste nahradit běžný předřadný odpor tvrdým děličem 22/3,9 Ω).

Zajímavým polem k experimentům je použití reprodukcí komponentů z předtranzistorové éry. Klasické hlubkové reproduktory TESLA ARO 814 nebo 2AN 635 75, které jsou po stránce tlumení konstruovány jako širokopásmové reproduktory o velkém průměru, hrají dobře v uzavřených ozvučnicích o objemech stovek litrů, a nelze je tedy bez obtíží umístit do každého bytu i když poměr kvalita/cena je u nich bezkonkurenční.

### Fenomén třetí: srovnávání zesilovačů (a subjektivní vkus)

Ing. J. Priškin doporučuje osciloskopické sledování odezvy zesilovače na harmonický budicí signál. Z vlastní zkušenosti však upozorňují, že osciloskopem na lineárně pracujícím zesilovači žádnou odchylku od sinusovky nezjistíme. Zkreslení, které je možno vidět na obrazovce, je totiž až řádu jednotek procent. Každý praktik může potvrdit, že při nastavování klidového proudu tranzistorového zesilovače ve třídě B (klasické buzení „sinus“ 1 kHz) je vhodné přidat ještě asi 10 % proudu po zmizení stupínků na obrazovce osciloskopu; pokud výstup také posloucháme, zjistíme bod zmizení tohoto zkreslení mnohem přesněji (ucho bezpečně rozpozná zánik „ostrého“ zvuku a přechod na „kulatý“ tón. Pokud je zesilovač v pořádku jak po stránce návrhu zapojení, tak i nastavení, najdeme tvarově stejný „sinus“ v celém zesilovacím řetězci a nejen na vstupu a výstupu zesilovače. U zesilovačů (tranzistorových) se však někdy silnou zápornou zpětnou vazbou koriguje nelinearita některého, zpravidla koncového nebo rozkmítového stupně. Potom ovšem v části zesilovače za rozdílovým stupněm (ve směru signálu) nelinearity snadno uvidíme (např. TRANSIWAT 40 osazený nesouměrným koncovým stupněm s PNP germaniovým tranzistorem a NPN křemíkovým tranzistorem). Takové konstrukční prohřešky se obvykle projeví i určitým

zabarvením reprodukce. Jak dále uvidíme, nemusí být takové zabarvení vždy hodnoceno negativně.

Osciloskopická měření na zesilovačích rozhodně nejsou zbytečná. Osciloskop nám prokáže neocenitelné služby při odstraňování závad, a to i těch „zapeklitých“. Např. pozorování odezvy impulzního buzení, které Ing. Priškin neprávem zatracuje, nám odhalí případnou nestabilitu zesilovače (sluchem to zjistíme také, ale jen obtížně určíme příčinu). Na závěr úvahy o měření „sinusovým“ signálem bych chtěl připomenout, že na takových měřeních je založena norma DIN 45 500 hi-fi. Tato bezmála čtyřicetiletá norma byla však sestavena podle požadavků výrobce a nikoliv uživatele hi-fi techniky - některé parametry zařízení se zjišťují pouze v omezených (např. kmitočtově nebo úrovněově) mezích, i když se rušivě projevují v mezích širších (tam se jich však výrobně dosahuje hůře). Taková omezení umožnila např. i vznik komerčně úspěšné (v 60. až 70. letech) třídy čtyřstopových magnetofonů a následně magnetofonů kazetových. K přehodnocení této normy je nejvyšší čas - vhodná a silná norma totiž omezuje možnost manipulace se spotřebitelem. Vynikající myšlenku (ve své době) na rozdělení přístrojů do jasně vyznačených kvalitativních tříd (0 až 4) přinesla kdysi sovětská norma (GOST).

Domnívám se, že při hodnocení každého výrobku je nezbytné vycházet z jeho účelu. V případě zesilovačů pro domácí použití není rozhodně účelem zesilovat sinusová nebo jakákoli impulzní napětí. Účelem je, aby zesilovač jako součást reprodukcího řetězce vzbudil u uživatele - posluchači estetický dojem z poslechu reproduované hudby či slova.

Tento estetický dojem je však jen stěží měřitelný. S nástupem hi-fi techniky v letech šedesátých se mluvilo o vysoké věrnosti zvuku (myšlena shoda s živým podáním). Bohužel musím konstatovat, že na tento pojem jsme museli již dávno rezignovat. Pokud své zařízení používáme k reprodukci „hudebních konzerv“ jakéhokoliv druhu, vstupuje do děje ještě osoba zvukového technika, který výslednou nahrávku upraví (tedy vlastně zkreslí), aby byla pro posluchače efektnější. Takové úpravy najdeme i na živých přímých přenosech vážné hudby, kde je zvuk snímán více mikrofony a následně smíchán. Zásahy zvukového technika odhalí pozorný posluchač podle nepřirozených pohybů nástrojů, případně i proměn stereofonního prostoru. Populární hudba je potom nahrávána způsobem, který by si spíše zasloužil název dvoukanalové mono (mnohé nahrávky tohoto druhu se však líbí i mně).

Rychle nastupující technika „domácího kina“ umožňuje přidávat k nahrávce líbivá zkreslení přímo posluchačem. Přifažení různých „zkreslení“ však působí i na výsledný efekt i na živých

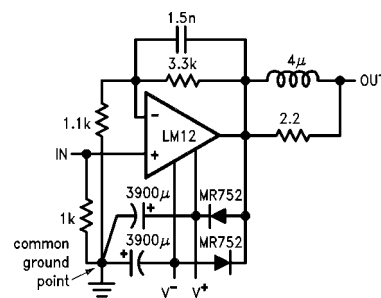
# Zesilovač 2x 150 W s LM12C

Michal Slánský

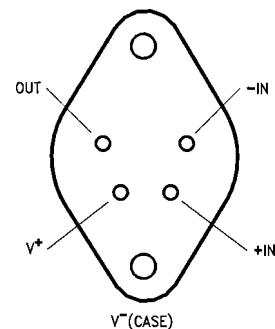
Po prohlédnutí několika katalogů elektronických součástek mě zaujal integrovaný obvod LM12CLK od firmy National Semiconductor. Především parametry tohoto obvodu stojí za povšimnutí. Zesilovač je umístěn v pouzdru TO-3 se čtyřmi vývody (pátým je pouzdro) a dokáže do zátěže dodávat špičkové výkon až 800 W.

Zesilovač pracuje s napájecím napětím  $\pm 25$  V až  $\pm 30$  V při proudech do  $\pm 10$  A. Zesilovač má při výkonu 80 W na zátěži  $4 \Omega$  zkreslení pouze 0,01 %. Zmínovaný obvod dokáže z výstupu dodávat proud až 10 A.

Obvod je vybaven rozsáhlou sadou ochranných, např. ochranou proti přepětí, nadproudu a přehřátí. Veškeré ochrany jsou integrovány v obvodu. Obvod se zapne až v případě, že na vývodech 5 a 3 (napájecí napětí  $+U_{CC}$  a  $-U_{CC}$ ) se



Obr. 2. Výrobce doporučené zapojení obvodu LM12C

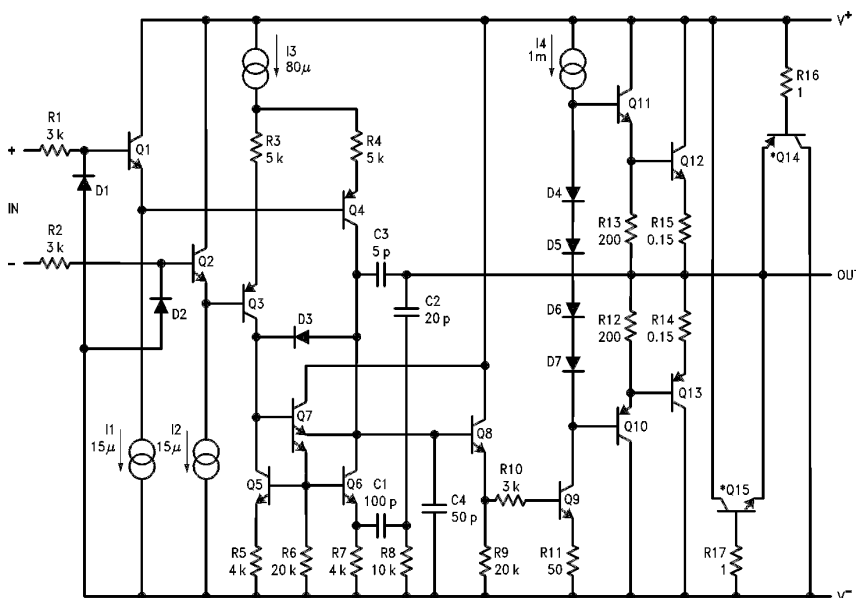


Obr. 3. Zapojení vývodů IO

objeví napětí 14 V ( $\pm 7$  V). V případě, že teplota čipu vzroste nad  $150^\circ\text{C}$ , se interně odpojí výstup.

Šířka pásma ( $-3$  dB) u tohoto zesilovače je 16 až 40 000 Hz, činitel harmonického zkreslení při  $P_0 = 1$  W a  $R_L = 2$  nebo 4 W přibližně 0,002 %. Při plném vybudzení vzroste činitel zkreslení na 0,05 % (při  $\pm 30$  V;  $R_L = 4 \Omega$ ).

Ve schématu zesilovače na obr. 4 je na výstupu zapojena cívka L1, která má 40 závitů lakovaného měděného vodiče o průměru 1 mm. Cívku lze navinout např. na tělísko rezistoru R4. Tato cívka zajišťuje, že zesilovač zůstane stabilní, i když bude pracovat do indukční zátěže, jako jsou např. cívky



Obr. 1. Ekvivalentní vnitřní zapojení obvodu LM12C

koncertech (a to i tam, kde bychom to přímo nečekali – např. elektronicky nadlepšený zvuk cembala). Posluchač si potom na určitá zkreslení zvykne. Tak je například fázové zkreslení kazetových magnetofonů maskováno v populární hudbě. Ostatně již v počátcích evropského jazzu napodobovali zpěváci zkreslení gramofonu zpěvem přes plechový trychtýř – megafon.

Posluchači si snadno zvyknou i na určité nedokonalosti vlastního reprodukčního zařízení takovým způsobem, že při případném srovnávání zesilovačů dávají přednost tomu svému, můžeme říci oblíbenému charakteru zkreslení.

Sluch každého člověka je nejen orgánem značně nelineárním, ale i řízeným „programem“ v jeho mozku. Tento „program“ je určován nejen zkušeností posluchače, ale i například

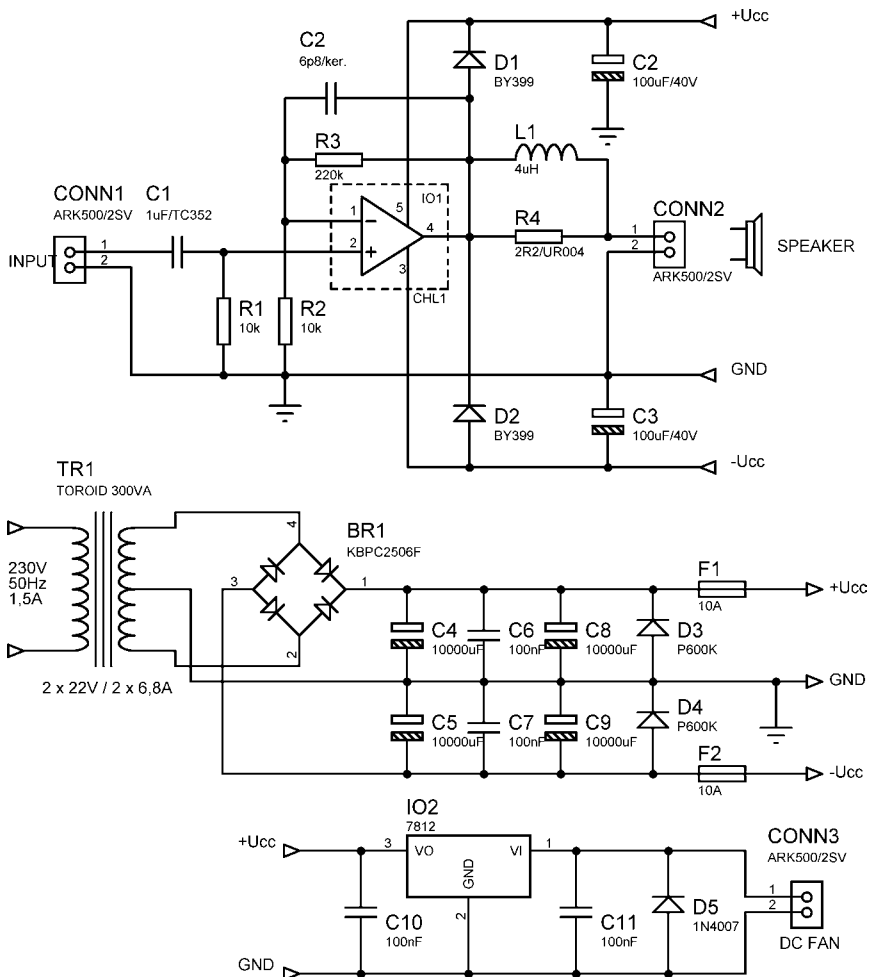
jeho vztahem k vnímanému zvuku. Hodnotící kritik tak vnáší i do neobjektivnější kritiky „citové“ vztahy k hodnocenému předmětu. Mluvíme-li o hodnocení zesilovačů, má zde značný vliv i například vzhled nebo autorský či majetnický vztah k hodnocenému přístroji, který hodnocení emotivně ovlivňuje. Konstrukteři komerční elektroniky využívají optického maskovacího efektu a velmi si oblíbili různá „blikátka“ (na někoho naopak dobře působí teplota záře žhavení elektronek).

Na každého však zapůsobí fakt, že ten krásně znějící kus domácího vybavení vyrobil vlastníma rukama. Počtený domácí konstruktér si je vědom všech kompromisů a nedokonalostí, kterých se při stavbě dopustil, a vnitřně se s nimi srovná (nebo si přistě postaví něco ještě lepšího a potom ještě a ještě lepšího...).

## Závěr

Článek upozorňuje na vlivy některých obvodových rozdílů mezi tranzistorovými a elektronkovými nízkofrekvenčními zesilovači na výsledný zvuk. Bez nároku na úplnost jsou záměrně pominuty vlivy konečné rychlosti zesilovače, resp. jednotlivých jeho stupňů (které působí specificky „tranzistorová“ zkreslení – TIM, latch out atp.) a pozornost je upřena na vliv nepolarizovaných kondenzátorů a tlumení připojených reproduktorů, resp. reproduktorových soustav.

Jako třetí fenomén je stručně zmíněn netechnický - estetický vliv hodnoceného zesilovače i autorský vztah domácího konstruktéra. Jestli chcete ten opravdu nejlepší zesilovač, doporučuji: postavte si ho sami a s jeho vlastnostmi se alespoň na čas ztotožněte.



Obr. 4. Schéma zapojení zesilovače a napájecího zdroje

velkých basových reproduktorů nebo reproduktorové výhybky.

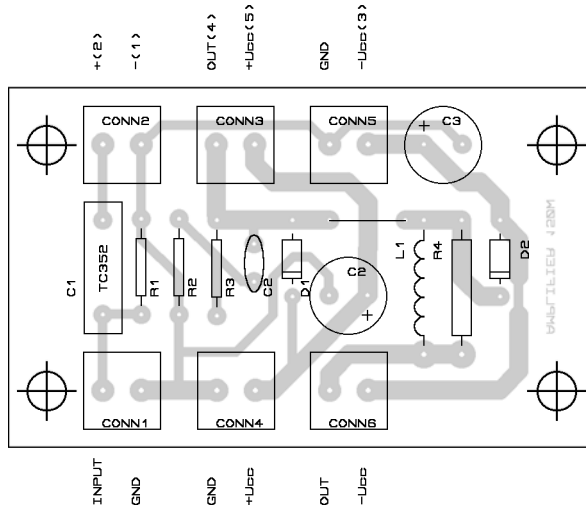
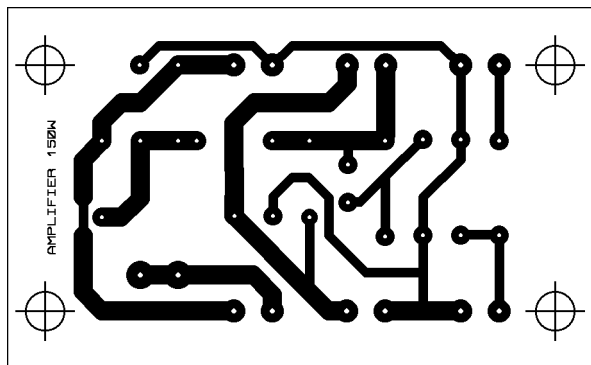
Pro požadovaný výstupní výkon je nutno dimenzovat napájecí zdroj. Ve zdroji je použit toroidní transformátor, který ruší méně než klasický transformátor s jádrem EI. Transformátor by měl být dimenzován na výkon 300 VA a sekundární napětí 2x 22 V. Můstkový usměrňovač je s dovoleným proudem 25 A (KBPC2506F), napětí filtrují elektrolytické kondenzátory s kapacitou 22 000  $\mu\text{F}$  pro každou větev napájení.

Pro integrovaný obvod je nutno pořídit mohutný chladič s teplotním odporem nejvýše 1,5 K/W. Použil jsem CHL40C/BLK (1,1 K/W) doplněný o dva ventilátory KDE1206-PHS2.

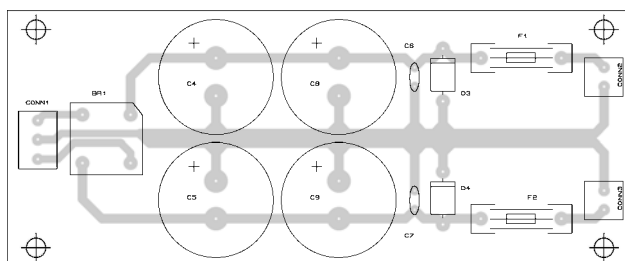
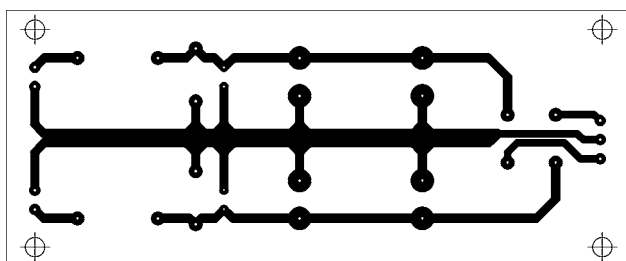
Při montáži IO na chladič použijeme slídivou podložku, kterou pro zmenšení tepelného odporu natřeme teplovodnou pastou. Pouzdro pečlivě upevníme a řádně dotáhneme upevňovací šrouby.

Desky s plošnými spoji pro zesilovač a zdroj jsou na obr. 5 až 8. Integrovaný obvod, přišroubovaný k chladiči, je s deskou spojen krátkými dráty. Desku z obr. 5 a 6 je třeba osadit 2x – pro pro každý kanál zvlášť.

Katalogový list k obvodu najdete na internetové adrese [www.national.com](http://www.national.com)



Obr. 5 a 6. Návrh desky s plošnými spoji pro zesilovač



Obr. 7 a 8. Deska s plošnými spoji pro zdroj (zmenšena na 50 %)





# PC HOBBY

INTERNET - SOFTWARE - HARDWARE

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



## ZX SPECTRUM PO 20 LETECH

Velice populární osmibitový počítač Sinclair ZX Spectrum byl bezpochyby počátkem „počítačové revoluce“ v českých zemích. Se svojí láci, možnostmi a snadným programováním v Basicu nesmírně zpopularizoval programování a používání počítače k užitečným věcem i ke hrám a mnohým z nás tak změnil život. Byl nejprodávanějším britským počítačem všech dob a v roce 1983 ho britská premiérka Margaret Thatcherová osobně představila japonskému premiérovi jako symbol britské technické vyspělosti. Letos je to dvacet let, co počítač Sinclair ZX Spectrum (s 16 nebo 48 kB paměti) přišel na trh – a pořád existuje obrovská komunita jeho příznivců a desítky emulátorů pro všechny myslitelné typy počítačů a operačních systémů. Na stovkách trvale dobře udržovaných webových míst na Internetu najdete kompletní hardwarovou i softwarovou dokumentaci, veškerý software a stovky úspěšných her, na které jejich fandové dodnes nedají dopustit.

Ponořte se tedy na chvíli do počítačové historie a seznamte se s počítačem ZX Spectrum. Použijeme k tomu citáty z anglických časopisů té doby:

„Zase to dokázal, že! Strýček Clive (Sinclair – pozn. red.) přišel a ukázal světu jak vyrobit decentní barevný osobní počítač za cenu které umí dosáhnout pouze on. Jsou k dispozici dvě verze Spectra – 16 k a 48 k za 125 popř. 175 liber (u nás v té době pouze v Tuzexu za asi 1000 bonů, tj. cca 5000 Kčs – pozn. red.). ... ZX Spectrum nabízí osm barev, grafiku s vysokým rozlišením, zvuk ... Jako většina počítačů se připojuje k domácímu televizoru a jako externí paměť používá běžný

kazetový magnetofon s nahrávací/přehrávací rychlostí 1500 Bd. Lze k němu připojit i malou jehličkovou tiskárnu ZX Printer ...“

„Spectrum měří 233x144x30 mm a váží 520 g kromě napájecího zdroje a kabelů. Vypadá velice elegantně. Po rozebrání najdete uvnitř velice málo součástek – 14 integrovaných obvodů, UHF modulátor, piezoelektrický reproduktor a nějaké ty odpory a kondenzátory – vše na jediné desce s plošnými spoji, na jejíž zadní straně jsou přímo na plošném konektoru všechny možné potřebné signály, použitelné pro připojování vnějších periférií. Ve dvou konektorech je pak nasunuta přídavná

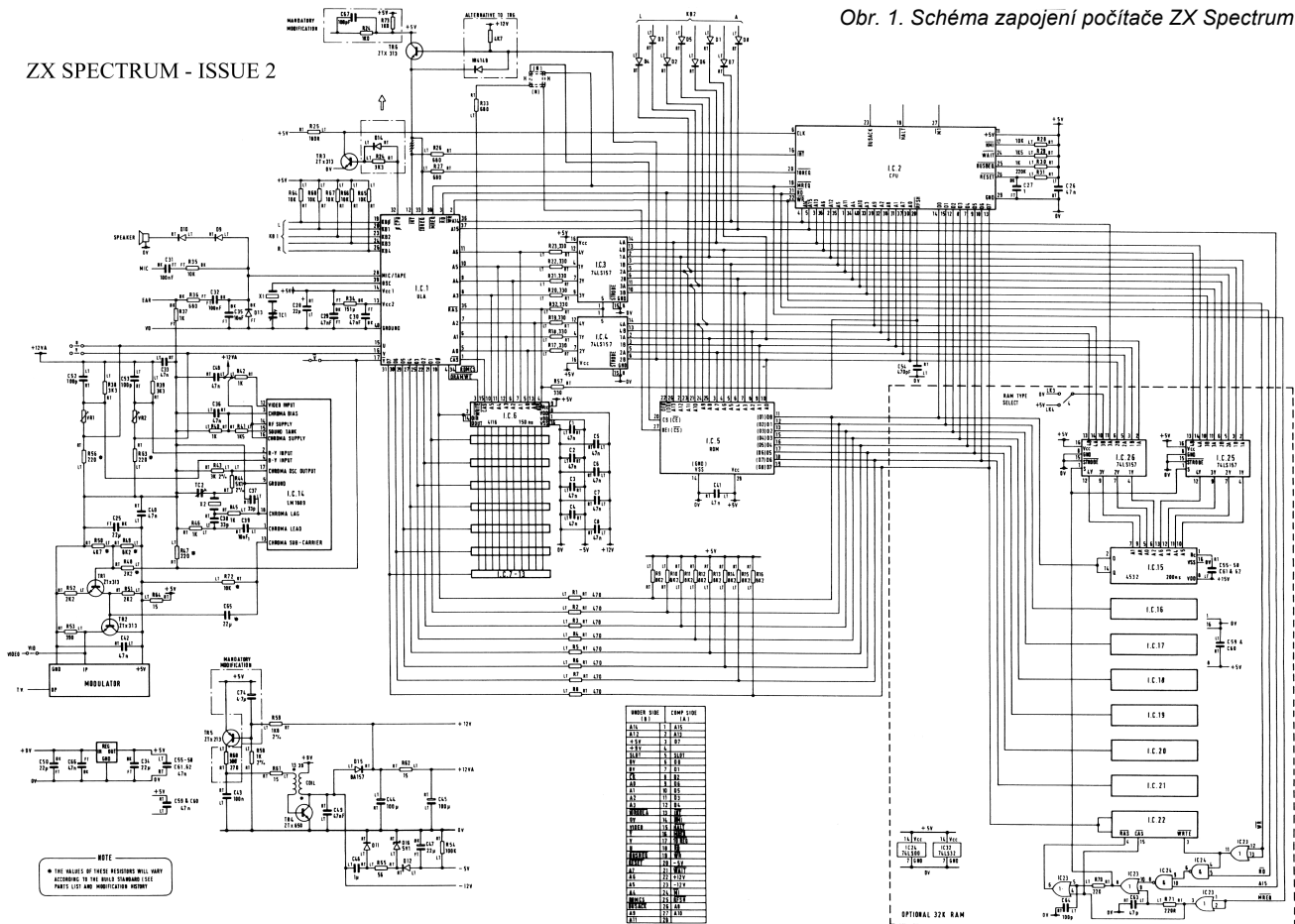
paměť RAM 32 kB (ano, čtete dobře, kilobajtů), která rozšiřuje základní RAM 16 kB na konečných 48 kB.

Klávesnice je vyrobena z jednoho kusu měkké gumy připevněné nad desku s membránovými tlačítky. Gumové „klávesy“ vystupují otvory v krycí černé kovové desce a pocit z nich je spíše jako z kalkulačky než z psacího stroje. Čtyřicet tlačítek ovládá účtyhodných 191 funkcí a znaků.

S počítačem je dodáván napájecí síťový zdroj a kabel se dvěma 3,5 mm jacky pro připojení ke vstupu a výstupu běžného kazetového magnetofonu.

K zobrazování se využívá libovolný televizor na kanálu 36 (lze v malém

Obr. 1. Schéma zapojení počítače ZX Spectrum



Obr. 2. Pro mnohé vysněná krabice s počítačem, který se u nás v té době prodával pouze v Tuzexu

rozmezí doladit). Displej má 24 řádek po 32 znacích, přičemž dvě spodní řádky se využívají k zadávání příkazů a vypisování hlášek. Lze ho využívat i pro grafiku s rozlišením 192 (176) x 256 pí-

xelů s vykreslováním přímek, kruhů a křivek. Obrazovka, okraje a znaky mohou mít jednu z osmi základních barev, znaky mohou být navíc ještě svítivé nebo blikající. Zvuk je jednokanálový v rozsahu několika oktáv, programově lze nastavovat výšku a trvání tónu. Matematická přesnost je 9,5 platných číslic a k dispozici je slušná řada matematických funkcí.

Počítač je vybaven velmi užitečnou verzí programovacího jazyka BASIC. Jeho příkazy se nevpisují a jsou přímo přiřazeny jednotlivým klávesám, tzn. že stiskem příslušné klávesy se najednou napíše celý příkaz.

Počítač ZX Spectrum se udržel na trhu celých 6 let v celkem sedmi originálních verzích – Spectrum 16K a 48K (1982), Spectrum+ (1984), Spectrum 128 (1985), Spectrum +2/+2A (1987,

1988) a Spectrum +3 (1988). Poslední tři typy již vyráběla firma Amstrad, která v roce 1986 firmu Sinclair Research, vyrábějící ZX Spectrum, koupila.

Ve stejné době se ve světě vyrábělo i mnoho dalších legálních i nelegálních klonů tohoto počítače – v Československu to byl Didaktik. Programy se u nás šířily většinou nelegálně prostým a jednoduchým kopírováním magnetofonových kazet a tak měl za krátko každý vše, co ho zajímalo. Byly k dispozici dost dobré textové editory, databázové programy, kreslicí a hudební programy, hodné matematických a grafických programů, a postupně bezpočet her. Bylo neuvěřitelné, co všechno lze naprogramovat do 48 kB paměti a programátory to nutilo k co největší dokonalosti a úspornosti (na rozdíl od dnešního plýtvání pamětí).



Obr. 3. Nejpopulárnější Sinclair ZX Spectrum 48K (1982)



Obr. 4. Dokonalejší Sinclair ZX Spectrum+ z roku 1984

Jednoduchá architektura počítače umožnila díky rychle rostoucímu výkonu moderních počítačů vytvoření velkého počtu jeho emulátorů snad pro všechny typy počítačů včetně kapesních, ty nejnovější v jazyku Java fungují i jako applet ve webových stránkách HTML. Mezi nejrůznější patří emulátory pro MS-DOS, Windows a Psion. Tisíce programů pro ZX Spectrum byly zkonvertovány do standardizovaných elektronických formátů vhodných pro tyto emulátory.

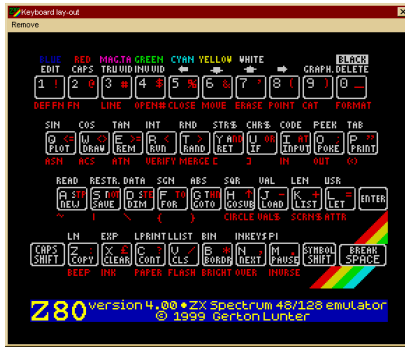
Některé emulátory se snaží co nejdříve emulovat původní počítač a umožňují i emulaci jeho periférií popř. přímou práci s nimi, jiné využívají možnosti moderních počítačů (*drag-and-drop* ap.) a jejich základním cílem je umožnit hlavně pohodlné hraní původních her.

Např. jen na bohatém a rozsáhlém webu [www.worldofspectrum.org](http://www.worldofspectrum.org) najdete emulátory ZX Spectrum pro následující počítače:

Amiga (23), Acorn (6), Atari (3), BeOS (2), C64 (1), Dreamcast (1), Game Boy Advance (3), Macintosh (11), MSX (1), Nokia 9210 (1), PC/DOS (56),



Populární Manic Miner v emulátoru WinZ80



Rozložení kláves v emulátoru WinZ80

PC/OS2 (2), PC/ruské (21), PC/Windows (47), Playstation (3), Psion 3 (1), Psion 5 (3), QL (3), Sam Coupe (1), TI89 (2), Unix (19), Windows CE (17).

Jen z těchto stránek se denně stahuje téměř 800 emulátorů - svědčí to jistě o tom, že je to tématika nanejdůležitější.

Mezi nejoblíbenější emulátory pro Windows patří WinZ80. Emuluje počítače ZX Spectrum 48k, 128k, Sam-Ram, Interface I, Multiface 128, Currah microSpeech, SpecDRUM interface a tiskárnu ZX Printer. Pracuje s jakýmkoliv videoadaptéry, podporuje *drag-and-drop* souborů, otevírá a používá soubory .Z80, .SNA, .SLT (*snapshot*), .TAP a .TZX. Rychlost emulace lze plynule nastavit. Podporuje joysticky Kempston, Sinclair a uživatelsky konfigurovatelné ovládání her kurzorovými tlačítky na klávesnici.

WinZ80 má dále zabudovaný i jednopřechodový assembler s podporou neoficiálních instrukcí Z80, a monitor/debugger v reálném čase.

V archivním souboru *z80-400.zip* (1073 kB) je od stejného autora i verze emulátoru pro MS DOS.

## ODKAZY NA WEBOVÉ ZDROJE PRO ZX SPECTRUM

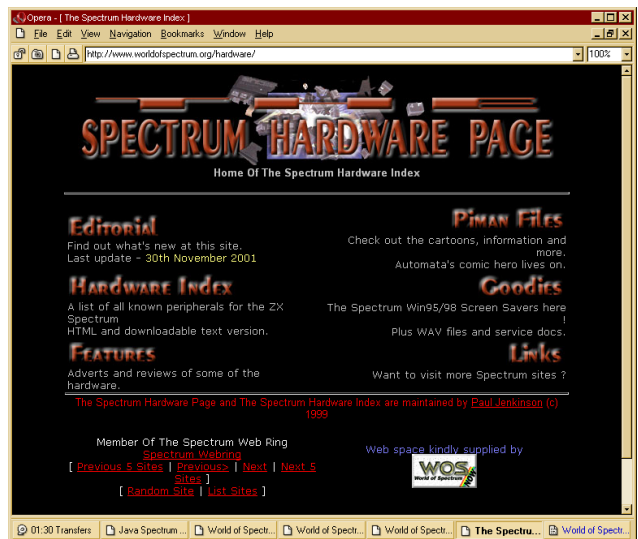
● <http://icemark.ch/zx/SSD-II/> Sinclair Software Database II - Databáze mnoha tisíc programů pro počítač ZX Spectrum s možností vyhledávání.  
 ● <http://www.worldofspectrum.org/> The World of Spectrum - rozsáhlý archiv softwaru, dokumentace, obrázků. ● <http://www.auldgreytoon.freemove.co.uk/specpage.htm> Alan's Speccy Page - informace a pravidelné kvízy pro fanoušky Spectra. ● <http://www.tonyastin.com/zxspectrum.html> [ALT]-[TAB] The Sinclair ZX Spectrum - stručná historie počítače ZX Spectrum, autorovy preferované hry a odkazy na emulátory. ● <http://www.lofi-gaming.org.uk/spec/> Andy's Speccy Page - osobní pohled na historii Sinclair Spectrum. ● <http://orac.sund.ac.uk/~as0aba/snaps.html> Andy's ZX Spectrum Page - různý materiál související se ZX Spectrum, včetně utilit pro Amigu. ● <http://www.geocities.com/Times Square/Portal/6986/> Another Tribute to ZX Spectrum - ZX Spectrum ze švédského pohledu, švédské hry, odkazy a trochu nostalgie. ● <http://www.bitz.freeuk.com/> Bitz - galerie hudby a umění, inspirovaných hrami pro Spectrum. ● <http://www.geocities.com/SiliconValley/Lakes/6142/> Blood's Crap Speccy Page! - místo soustředěné na software, seznam vzácných her, POKEs ad. ● <http://www.breezer.demon.co.uk/spec/> Breezer's Speccy Intro - rozsáhlý seznam diskusních skupin, public domain skupin a magazinů. ● <http://www.cartwright33.freemove.co.uk/spectrum/> Brent's Crud Speccy Days - mapy a plány her, hlasování. ● <http://www.fortunecity.com/skyscraper/motorola/146/> Chaos Files - soubory emulátorů ZX Spectrum, utility a ROM images. ● <http://www.btinternet.com/~walkern/spectrum/> ChucklePie Productions - informace o architektuře ZX Spectrum, procesoru Z80, hrách, nástrojích a lidech. ● <http://www.srpf.ucam.org/~pak21/cssfaq/index.html> comp.sys.sinclair - otázky a odpovědi o Sinclair ZX Spectrum nejčastěji se vyskytující v Usenet newsgroup comp.sys.sinclair. ● <http://www.matranet.net/MATRA/SPRINTER/> The Computer That Came From The Cold - specifikace a informace o počítači Sprinter, ruském klonu ZX Spectrum. ● <http://www.geocities.com/SiliconValley/Foothills/2559/> Crash - velké množství her pro ZX Spectrum ke stažení. ● <http://www.duketastrophe.demon.co.uk/csscgc2k/> CSS-CGC2000 - oficiální místo comp.sys.sinclair Crap Games Competition 2000. ● [http://groups.yahoo.com/group/ZX\\_SPECTRUM128k](http://groups.yahoo.com/group/ZX_SPECTRUM128k) eGroups: ZX SPECTRUM 128K - fórum určené pro ZX Spectrum. ● <http://www.zx-spectrum.net/> Erik's Spectrum Pages - museum obrázků souvisejících se ZX Spectrum a některé utility. ● <http://www.btinternet.com/~fishyfish/> Fishyfish Speccy Maps - herní mapy několika známých her. ● <http://gamestage.topcities.com/> GameStage - zdroj informací pro hráče, recenze her, POKEs. ● <http://www.fi.muni.cz/~xsvobod3/specchy.htm> Golden Archive - to nejlepší pro Sinclair ZX Spectrum - autorův výběr jeho nejoblíbenějšího softwaru pro Spectrum. ● <http://www.void.jump.org/hackersanon> Hack Attack III - velká kolekce multiface POKEs pro ZX Spectrum. ● <http://www.tarunz.org/~vassilii/Hobbit/> Hobbit - nostalgická stránka věnovaná počítači Hobbit, sovětskému klonu ZX Spectrum. ● <http://www.comlab.ox.ac.uk/oucl/users/ian.collier/Spectrum/> Ian's ZX Spectrum page - ZX Spectrum emulátor pro X-Windows, xz80 a další materiály. ● <http://www.wearmouth.demon.co.uk/> The Incomplete Spectrum ROM Assembly - stránky věnované operačnímu

systému na bázi Z80 a interpretu jazyka Basic ZX Spectrum. ● <http://www.wearall.demon.co.uk> The Incomplete Spectrum ROM Assembly - komentovaný obsah ZX Spectrum ROM. ● <http://www.luny.co.uk/sinclair/> 'K' Luny's Spectrum Site - osobní pohled autora na ZX Spectrum a tehdy dostupný software. ● <http://emuzone.metropoli2000.net/spectrum/> Karnevi's Spectrum Zone - španělské hry pro Spectrum s originálními obaly, sejmутými obrazovkami, manuály, recenzemi a herními průvodci (anglicky, španělsky, italsky). ● <http://korax1214.freeyellow.com/spectrum/> Keeping the Dream of Clive - ZX Spectrum fan page. ● <http://zx.spectrum.2itb.com> The Mad Cumbrian's ZX Spectrum Web Site - nostalgický pohled na Spectrum, kolekce her ke stažení. ● <http://www.cs.tcd.ie/Malcolm.Tyrell/Spectrum/> Malcolm's Spectrum Page - Spectrum page majitele Commodore 64 s některými jeho projekty ke stažení. ● <http://www.michaelfraser.com/> Michael's World of Interactive Entertainment - informace, recenze a personální systémy pro Sinclair a Amiga. ● <http://www.sezampro.yu/~mstancevic/> Miodrag Stancevic's Home Page - virtuální verze Sinclair User cassette tape of March 1992. ● <http://www.nickadkins.co.uk/specchygames/specchygames.html> Nick Adkin's Spectrum Page - informace o hrách pro Spectrum. ● <http://www.leuf.org/specchy/> Nostalgia corner (Speccy) - osobní



Jedním z nejbohatších a nejlépe organizovaných webů pro ZX Spectrum je [www.worldofspectrum.org](http://www.worldofspectrum.org)

stránky prohlašující, že Spectrum 48 byl největší dar Sira Clive Sinclaire lidstvu a že prakticky inspiroval a založil trh softwaru pro domácí a osobní produktivitu. ●<http://www.autolaunch.freeseve.co.uk/spectrum.htm> **One Man and His Spectrum** - hry navržené a vyrobené Clivem Brookerem, autorem "One Man And His Droid". ●[http://simandl.jinak.cz/stranky/zxs/zxs\\_a.htm](http://simandl.jinak.cz/stranky/zxs/zxs_a.htm) **Petr Šimandl - ZX Spectrum +2A** - stránky o ZX Spectrum +2A, perifériích a programech, vytvořených Petrem Šimandlem. Množství technických schémát zapojení. ●<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/4535/> **Phoenix's Speccy Page** - stránky věnované public domain softwaru pro Spectrum. ●<http://www.piecafe.demon.co.uk/sinc.htm> **The PieCafe Spectrum Collection** - neobvyklá kolekce softwaru pro emulátory ZX Spectrum. ●<http://www.lineman.nu/specng/> **Project Spectrum New Generation** - snaha o portování favorizovaných her pro ZX Spectrum 16/48/128 na počítače PC. ●<http://www.ramsoft.bbk.org/> **Ramsoft** - RealSpectrum emulátor a různé další emulátorové utility. ●<http://www15.brinkster.com/rebelstar/> **Rebelstar Spectrum** - velmi rozsáhlá kolekce her pro Spectrum, emulátory a PC konverze. ●<http://www.rebelstar.co.uk/> **Rebelstar Spectrum Emulation and Remakes** - hry, emulátory, ROMs a informace o "remakes" klasických titulů. ●<http://www.lodder.uk.com> **The Rubber Stop** - stránky věnované získávání těžko dosažitelných snímků a herních map pro Sinclair ZX Spectrum. ●<http://univer.omsk.su/students/GOBUZOV/rs.htm> **Russian Spectrum** - informace a programy o/ruské klony Spectra. ●<http://www.zx.ru/echo/> **Russian ZX Spectrum** - Oficiální ZX SPECTRUM Fidonet echo support site, mnoho emulátorů a her, zejména ze SSSR. ●[http://homepage.ntworld.com/paul.dunn4/screen\\$.htm](http://homepage.ntworld.com/paul.dunn4/screen$.htm) **Screen\$** - in-progress Spectrum Loading Screen Simulator, šetří obrazovky pro Windows, který umožňuje nostalgickým uživatelům mít na obrazovce klasické blikající okraje při nahrávání programů doprovázené typickým zvukem. ●<http://www.waddington.flife.co.uk/> **The Sinclair Lair** - nabízí vyhledávač her, kolekci řešení adventur a aukce počítačů Sinclair Spectrum. ●<http://www.icemark.com/spectrum/> **Sinclair Spectrum** - kolekce různého materiálu Chrise Wilda, informace o datových formátech PC variantách klasických her pro Spectrum Lords of Midnight a Doomdark's Revenge. ●<http://www.srcf.ucam.org/~pak21/spectrum/> **The Sinclair Spectrum** - otázky a odpovědi Philipa Kendalla (comp.sys.sinclair FAQ) včetně kolekce Spectrum ROMs a některých utilit. ●<http://www.breezer.demon.co.uk/spec/webring.html> **Sinclair Spectrum Webring** - webring pro webová místa o ZX Spectrum. ●<http://groups.yahoo.com/group/sinclairsspectrumscyberrhippies/> **Sinclair Spectrums Cyber Hippies** - Yahoo group pro fanoušky ZX. ●<http://www.cs.man.ac.uk/~broada/spectrum/> **Sinclair ZX Spectrum** - kolekce vlastního autorského softwaru Andrew Broada ve standardním formátu pro emulátory. ●<http://www.geocities.com/TimesSquare/Battlefield/1467/spectrum.html> **Sinclair ZX Spectrum CS** - informace o české a slovenské scéně ZX Spectrum, soubory ke stažení. ●<http://www.med.cz/snapsearch/> **Snapsearch** - vyhledávací engine pro soubory související se Sinclair ZX Spectrum. ●<http://www.specchums.org/> **SpecChums** - seznamy nejoblíbenějších her a jejich hrdinů a různé obrázky. ●<http://users.tinyonline.co.uk/youngsteve/Home.htm> **Speccy at the Movies** - retrospektivní stránky o filmech, knihách a dalších materiálech, pojednávajících o Sinclair ZX Spectrum. ●<http://www.pazman.demon.co.uk/> **Speccy Heaven** - Spectrum emulátor (128K and 48K) a velký počet různých her. ●<http://www.breezer.demon.co.uk/spec/tech/instructions/stracker.html> **Speccy Soundtracker Instructions** - instrukce pro Soundtracker a SQ Tracker. ●<http://thespeccyzone.emuunlim.com/> **The Speccy Zone** - kolekce různých informací o ZX Spectrum, odkazy, kvízy a soubory. ●<http://www.speccybob.2y.net/> **SpeccyBOB** - návod pro stavbu počítače ze standardních součástek s 99% kompatibilitou se ZX Spectrum. ●<http://speccy.com/> **Speccy.com** - online ZX Spectrum komunita, hry, fórum, e-mail. ●<http://www.fortunecity.com/skyscraper/quantum/455/> **Speccywood** - kolekce her, POKes a emulátor. ●<http://members.aol.com/jozxyqk/specmain.htm> **The Spectrum Appreciation Society** - Společnost obdivovatelů Sinclair Spectrum, programy a ukázky hudby z her. ●<http://www.aldridge98.fsnet.co.uk/specindex.html> **The Spectrum bit with no name** - úvod k emulaci, hudba z her, ad. ●<http://www.spectrumarchive.freeseve.co.uk/> **Spectrum Games Archive** - velká kolekce 500 her s recenzemi, emulátory a utility.



### Hardwarové stránky ZX Spectrum na [www.worldofspectrum.org](http://www.worldofspectrum.org)

●<http://www.jonlan.demon.co.uk/spectrum/gamefaq/> **Spectrum Games FAQ** - otázky a odpovědi ke hrám pro Spectrum. ●<http://www.void.jump.org/hardware/> **The Spectrum Hardware Page** - seznam všech známých periférií pro ZX Spectrum s detailními popisy a obrázky. ●<http://www.geocities.com/SiliconValley/Garage/3986/index.html> **Spectrum Help Zone** - pomoc a rady pro hry, tipy, pokes ad. ●<http://www.comp007.freeseve.co.uk/> **Spectrum Magic** - emulátory, hry a Hi-Score table. ●<http://skyscraper.fortunecity.com/break/400/> **Spectrum Mania** - nostalgické stránky o ZX Spectrum, nabízející emulátory, vybraný klasický software a odkazy. ●<http://www.btinernet.com/%7eandy450/spectrum.htm> **The Spectrum Page** - archiv her, informací a emulátorů. ●<http://www.zoo.co.uk/~z0001275/specsoft.htm> **Spectrum Programs** - hry a software od Steve Smitha. ●<http://www.pmelia.freeseve.co.uk/specsite/> **The Spectrum Site @ The House of Mella** - informace, emulátory, hry, POKes a odkazy. ●<http://www.geocities.com/siliconvalley/file/5267/> **The Spectrum's Dungeon** - hry a utility pro emulátory ZX spectrum. ●<http://www.speculation.org.uk/> **Speculation** - archiv informací a odkazů. ●<http://www.jonlan.demon.co.uk/spectrum/> **Steve Smith's Spectrum Pages** - množství informací, Sinclair Software Database, otázky a odpovědi ke hrám a některé přímo hratelné hry. ●<http://ireland.iol.ie/~sjones/> **Steve's Spectrum Page** - popis klasické klávesnice, seznam autorova vlastního softwaru. ●<http://www.geocities.com/Athens/thaca/9137/spectrum.html> **Tayles' ZX Spectrum Page** - emulátor, hry a vyhledávač. ●<http://transam.8k.com> **Transam** - oslava her pro Spectrum 16K s kompletním seznamem a články z období 1982-85. ●<http://www.mmm.it/trg/> **TRG Home page** - The Roncler Gang's Lair, emulátor pro Playstation 1. ●<http://tzxvault.retrogames.com/> **The .TZX Vault** - místo věnované vybudování a uchování rozsáhlého archivu her pro ZX Spectrum ve formátu .TZX. ●<http://www.speccy.cz> - archiv her, map a hudby pro Spectrum. ●<http://groups.yahoo.com/group/sinclairsspectrumusers/> **Yahoo! Groups Sinclair Spectrum Users** - fórum for pro zájemce o Sinclair Spectrum a jeho klony, programování v Basicu a strojovém kódu. ●[http://www.jb.man.ac.uk/~djm/spectrum/Zacks\\_Index\\_Page](http://www.jb.man.ac.uk/~djm/spectrum/Zacks_Index_Page) - Software pro ZX Spectrum a Z88. ●<http://zxbox.sourceforge.net/> **ZX Box** - projekt usilující o využití 48K ZX Spectrum pro surfování po webu. ●<http://zxfiles.chat.ru/> **ZX Download page** - ruský software pro ZX-Spectrum ve formátu TR-DOS. ●<http://zxfiles.raww.net/eindex.htm> **ZX Download Page** - množství souborů pro Spectrum ke stažení. ●<http://www.geocities.com/woodcock88/> **ZX Format** - manuály, emulátory a recenze. ●<http://zx.siliconpark.it/> **ZX Home** - modifikované a speciální ROM a obrázky hardwaru. ●<http://www.fortunecity.com/skyscraper/pascoe/633/> **100% ZX Spectrum** - o ZX Spectrum od jeho prvních dnů až po jeho věčný život v emulátorech a mezi fanoušky po celém světě. ●<http://www.nvg.org/sinclair/computers/zxspectrum/zxspectrum.htm> **ZX Spectrum - Planet Sinclair** - informace, fotografie a materiály o ZX Spectrum, včetně detailního popisu jeho vývoje. ●<http://www.z88forever.org.uk/zxplus3e/> **The ZX Spectrum +3e Homepage** - poslední verze Sinclair ZX Spectrum +3 s diskem IDE. ●<http://www.grendel.cz/hry/spectrum/> **ZX Spectrum Forever** - historie tohoto slavného počítače, odkazy na emulátory, hry, diskusní skupiny a další místa. ●<http://www.zxgoldenyears.co.uk> **The ZX Spectrum Golden Years** - informace o zlatých letech počítače ZX Spectrum 1982-1986. ●<http://members.tripod.com/~piters/zx.htm> **ZX Spectrum hardware DIY** - různé hardwarové projekty jako IDE hard disk interface, UVY-RGB konvertor pro modely 48K a rozhraní pro disketovou mechaniku. ●<http://sorry.vse.cz/~xrihp01/specchy/> **ZX Spectrum on SORRY** - český web o ZX Spectrum. ●<http://www.knorrie.net/~gerri/> **ZX Spectrum Online Gaming** - online verze různých her pro ZX Spectrum. ●<http://www.zx.ru/> **The ZX Spectrum Software Museum** - museum starého softwaru pro ZX Spectrum, s důrazem na ruský materiál. ●<http://www.fortunecity.com/skyscraper/siliconvalley/274/> **The ZX Spectrum Technical Information Repository** - dokumentace související s technickými aspekty Sinclair ZX Spectrum, zejména modelů 48K a plus. ●[http://www.secarica.ro/html/zx\\_zone.html](http://www.secarica.ro/html/zx_zone.html) **ZX Zone** - soustředěné na Spectrum +3, detaily o hardwaru, softwaru a ROMs.



Na Internetu najdete dějiny všech osmibitových počítačů

# JEDNODUCHÝ, PŘESNÝ A LEVNÝ

# TEPLOMĚR K PC

Toto vtipné jednoduché zapojení k měření teploty popsal na svých webových stránkách ing. Igor Češko a laskavě souhlasil s jeho uveřejněním v naší rubrice. V zapojení jsou použity senzory typu SMT160-30. Připojují se ke game portu počítače (bývá obvykle nevyužitý) a mohou být od počítače vzdálené až 10 metrů. Absolutní přesnost měření je lepší než 1°C, rozlišení je až 0,01°C.

Senzory SMT160-30 jsou integrované obvody k měření teploty. Jejich výstupem je digitální signál o kmitočtu asi 3 kHz (1 až 4 kHz), jehož střída (poměr signál/mezera) je přímo úměrná teplotě. Připojují se třívodičovým kablíkem – signál, napájecí napětí 5 V a zem (podle výrobce může být kablík dlouhý až 20 m). Jelikož přenos je digitální, parametry připojovacího kablíku neovlivňují přesnost měření. Ke game portu počítače lze současně připojit čtyři tyto senzory.

Obslužný program zobrazuje průběh teploty jednotlivých senzorů, umožňuje jejich kalibraci a záznam naměřených hodnot do souboru.

## Schéma zapojení

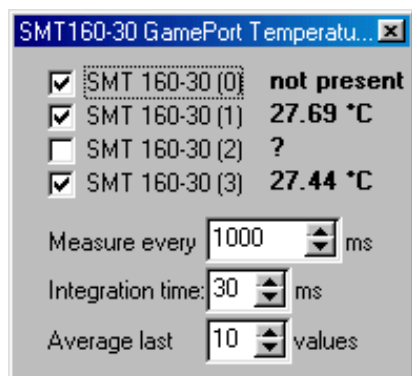
Schéma zapojení je na obr. 1. Je velmi jednoduché a jeho podstatou je dobrý nápad, využívající zapojení a softwarové obsluhy jinak většinou nevyužitého game portu počítače. Na game portu je vyvedené i napětí 5 V, takže odpadá starost o napájení senzorů. Zvukovou kartu (na které bývá game port umístěn) chrání před případným zkratem pojistky, umístěné v krytu připojovacího konektoru Cannon 15.

## Princip činnosti

Senzory teploty SMT160-30 poskytují na výstupu signál, jehož střída je přímo úměrná měřené teplotě. Tento signál se přivádí na vstupy game portu, určené pro spínače joysticku. Obslužný program tento signál snímá a podle kalibračních konstant (linearita a offset) ho převede na údaj teploty.

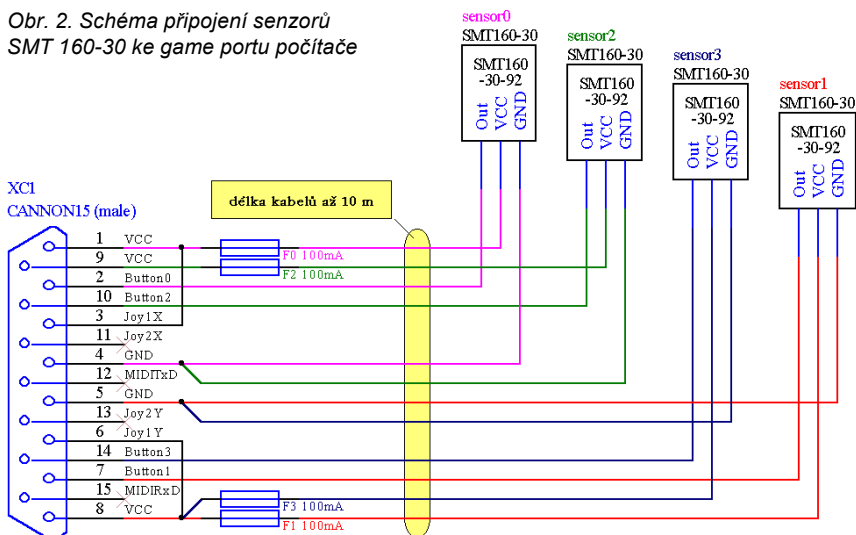
## Obslužný program

Softwarové vybavení je vlastně srdcem celého teploměru. Základní obra-



Obr. 1. Základní okénko ukazuje teploty všech senzorů a nastavení parametrů

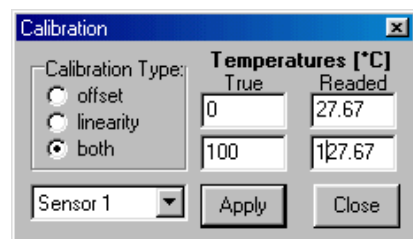
Obr. 2. Schéma připojení senzorů SMT 160-30 ke game portu počítače



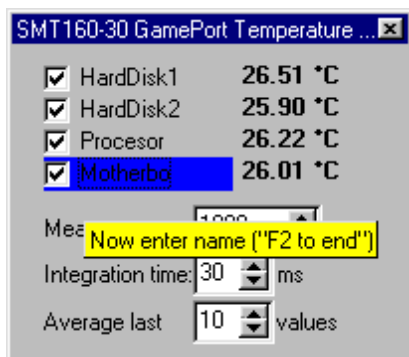
zovka ukazuje teplotu jednotlivých senzorů a umožňuje nastavení parametrů a funkcí. Lze zvolit délku intervalu mezi dvěma měřeními, integrační dobu jednotlivých měření a počet průměrovaných hodnot (klouzavý průměr). Prodloužením integrační doby se zvyšuje přesnost měření. Ta se zvyšuje i větším počtem průměrovaných měření, to ale také potlačuje indikaci prudkých změn teploty. Program automaticky zjistí (ne)přítomnost senzoru. Pro zobrazení na displeji lze jednotlivé senzory i slovně pojmenovat (např. „teplota venku na zahradě“).

Výrobce zaručuje linearitu senzorů (odchylku od ideálního průběhu) 0,2 až 0,4 °C a přesnost 0,7 °C v teplotním

rozsahu -30 °C až + 100 °C. Obslužný software umožňuje kalibraci senzorů a při menším rozsahu teplot lze tak dosáhnout přesnosti až 0,1 °C. Kalibrace se provádí pomocí tabulky a hodnot naměřených přesným referenčním teploměrem.



Obr. 5. Kalibrace senzorů teploměru



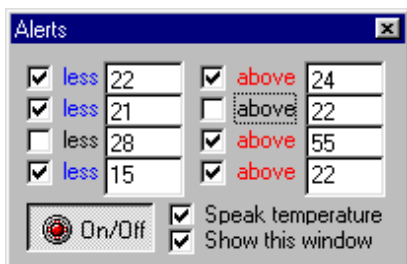
Obr. 3. Každý ze čtyř senzorů lze i slovně pojmenovat



Obr. 4. Umístění ikony teploměru v systémové oblasti Windows a údaje v „bublince“

Excel, kde se dá i graficky zobrazit průběh měřených teplot.

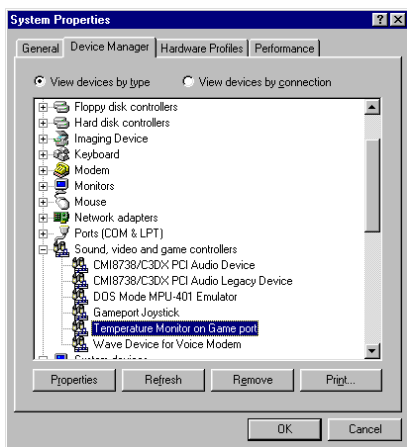
Obslužný software má i funkci/okno *Alerts*, která ohlídá překročení nadefinovaných mezních hodnot. Pokud k překročení dojde, program to ohlásí buď otevřením okna s hlášením, nebo zvukovým výstupem (který slovně ohlásí „pozor, senzor číslo ... má ... stupňů“). Oznamování se opakuje v intervalu 30 vteřin. Pokud jsou překročeny mezní hodnoty u více senzorů současně, oznamují se cyklicky, přičemž přednost má vyšší teplota.



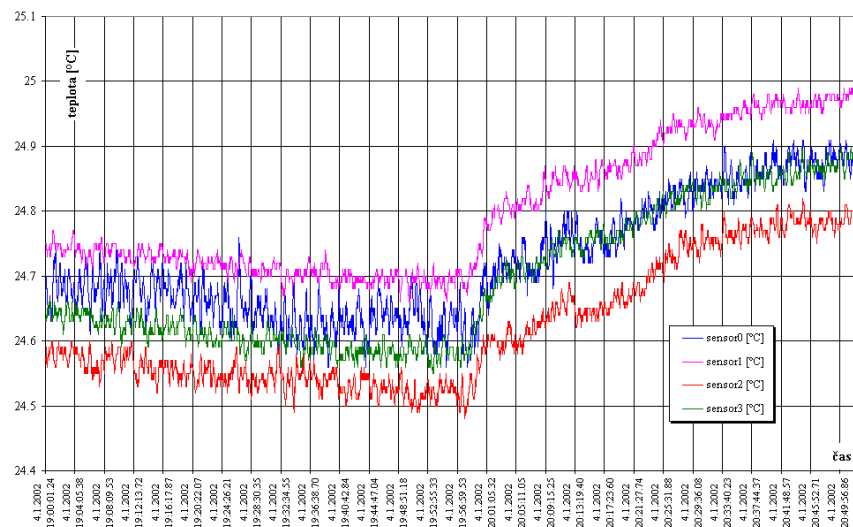
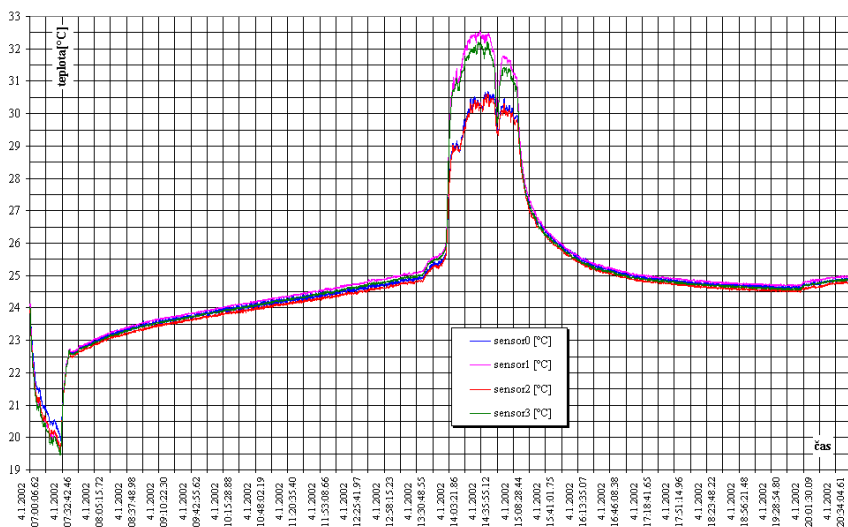
Obr. 6. Nastavení horní a spodní hranice teplot senzorů pro signalizaci alarmů

Poslední nastavení a kalibrace jsou vždy zaznamenány v *.ini* souboru (při použití jiných senzorů je ho proto nutné vyměnit).

Obslužný program je pro nekomerční použití k dispozici zdarma na stránkách autora (<http://cesko.host.sk>)



Obr. 7. Zařazení teploměru do systémového seznamu hardwarových zařízení



Obr. 8. Grafy průběhu teploty měřené čtyřmi senzory v bytě na stole

v souboru *GamePortTemp.zip* (velikost asi 750 kB včetně dokumentace).

Chcete-li vidět teploměry i v okně *Ovládacích panelů - Správce zařízení*, stačí ručně celým postupem přidat nový hardware a nastavit cestu k souboru *GameTemp.inf*. Potom se v okně *Správce zařízení (Device Manager)* zobrazí zařízení *Temperature Monitor on Game port* (viz obr. 7). Nemá to žádný vliv na funkci, je to jen proto, že to jde.

### Požadavky na systém

Funkce programu byly odzkoušeny v operačních systémech Windows 9x a Windows XP (měl by tedy fungovat i pod Windows NT/2000). Počítač by měl mít procesor alespoň Pentium/AMD-K6 – byl testován v konfiguracích od Pentium 150 MHz bez MMX až po Pentium 1 GHz. Program si sám zjistí přítomnost game portu v počítači a bez něj se nespustí. Je možné ho spustit i vícenásobně.

### Ukázka naměřených grafů

Na obr. 8 je ukázka průběhu měření teploty v bytě. Senzory byly položeny společně na pracovním stole u okna těsně vedle sebe (vzdálené asi 1 cm).

Teplota se snímala od rána do večera (čas je na ose x). Z grafu je jasné vidět, že citlivost senzorů je opravdu dobrá (snímalo sa každé dvě vteřiny s integrační dobou 30 ms a průměrováním posledních deseti hodnot).

Protože senzory byly pohromadě, ukazovaly shodně přibližně stejnou teplotu. Na začátku grafu je vidět ranní větrání – pokles teploty a opětovný nárůst. Okolo 14. hodiny najednou teplota prudce vzrostla jenom na dvou senzorech – začalo na ně svítit sluníčko, ale dva přední senzory (ze směru dopadu slunečních paprsků) současně zastínily druhé dva senzory, proto ten rozdíl. Další mírný nárůst teploty je vidět v době příchodu obyvatel bytu z práce.

### Internetové odkazy

- [1] datasheet k SMT160-30
- [2] <http://www.cesko.host.sk> - sekce Hardware nebo Software
- [3] e-mail : [cesko@internet.sk](mailto:cesko@internet.sk)



# MICROSOFT WEBMATRIX

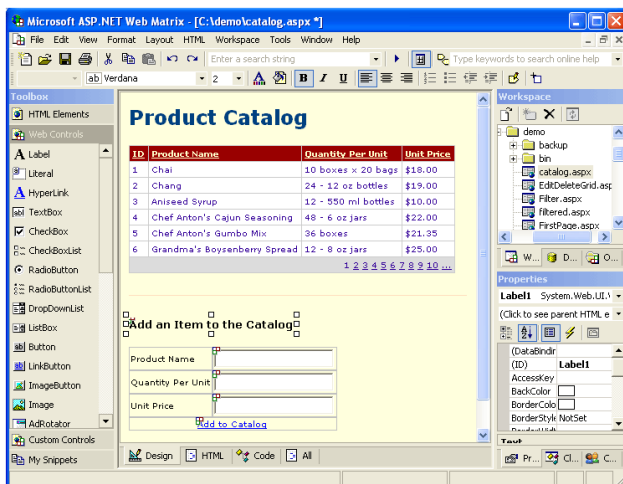
*zdarma!*

Microsoft poskytl k volnému používání, tedy zdarma, velice kvalitní vývojový prostředek pro tvorbu internetových aplikací na bázi ASP (active server pages, aktivní serverové stránky) – **Web Matrix**. Stránky se tvoří ve vizuálním prostředí, tzv. **WYSIWYG** – přímo vidíte jak bude vypadat výsledek toho, co programujete. Instalační soubor má asi 1,2 MB a lze si ho stáhnout z webového místa Microsoftu.

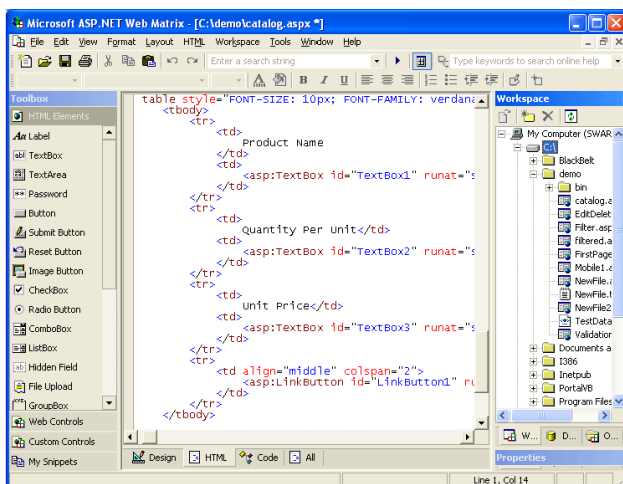
Vývojový systém **Web Matrix** je tzv. *community supported product* – produkt podporovaný komunitou. Znamená to, že neustále přibývá různých volně použitelných prvků, řešení, nápadů a námětů, které poskytují sami uživatelé programu. Zde jsou některé jeho základní nástroje a možnosti:

**ASP.NET Page Designer** slouží k rychlému návrhu stránek ASP .NET. Potřebné ovládací prvky se myší pouze přetáhnou z toolboxu na navrhovanou stránku. Kromě toho lze samozřejmě navrhovat i vlastní ovládací prvky. Z rozbalovací nabídky se každému ovládacímu prvku přiřadí potřebné funkce a atributy.

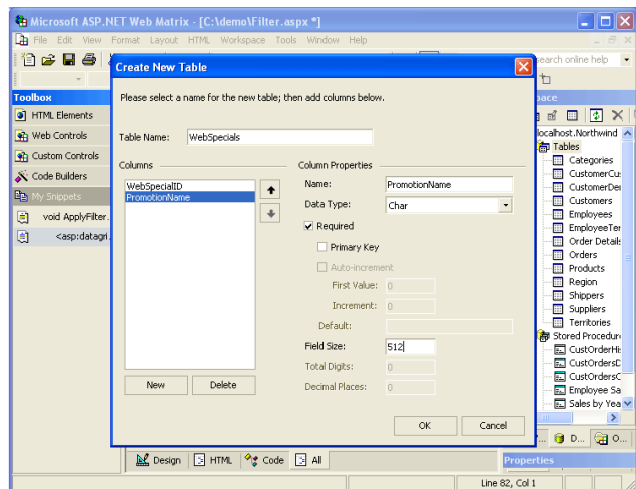
**Práce s databázemi SQL a MSDE.** Web Matrix má integrovanou podporu pro tvorbu a editování databází SQL



Obr. 1. Vizuální editování stránek (WYSIWYG) - Web Matrix nabízí nástroje pro vizuální vývoj stránek ASP .NET



Obr. 2. Editování stránek ve formě HTML – toto zobrazení dává vývojářům dokonalou kontrolu nad všemi parametry stránky



Obr. 3. Tvorba nových datových tabulek – Web Matrix umožňuje tvořit a editovat databáze, tabulky a uložené procedury

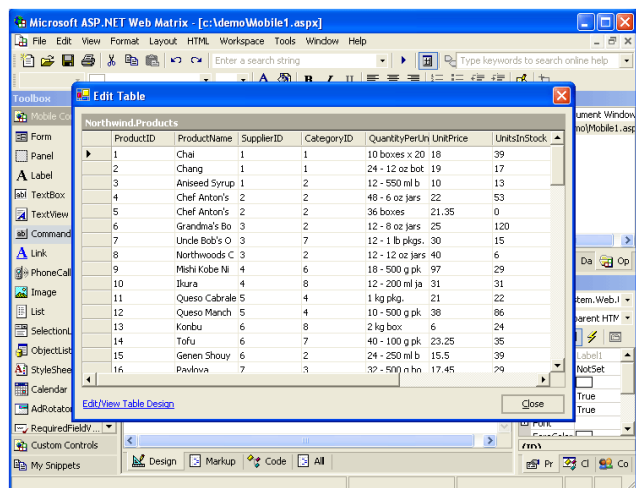
a MSDE. Lze přímo z něj tvořit nové databáze, přidávat, editovat a mazat jednotlivé tabulky a uložené procedury a editovat datový obsah. Automaticky se generuje kód k provádění příkazů SQL a uložené procedury.

**Jednoduché vytváření uživatelského prostředí v závislosti na datech.** Web Matrix snadno vytvoří datově závislé stránky, aniž byste museli napsat jedinou řádku kódu. Databázové tabulky SQL lze pouhým přetažením umístit na navrhovanou stránku, nebo lze vycházet z připravených šablon. Téměř automaticky vytvoříte kód potřebný k výběru, vložení, aktualizaci nebo vymazání SQL dat.

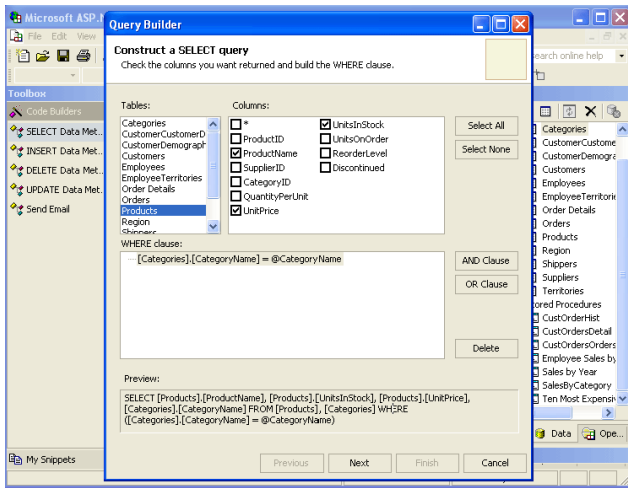
**Podpora webových služeb XML.** Umožňuje snadno přidávat k aplikacím podporu webových služeb XML. Lze nabídnout služby na bázi SOAP a volat nebo využívat i webové služby XML hostované na jiném serveru.

**Tvorba mobilních aplikací.** V prostředí Web Matrix lze psát mobilní s webem spolupracující aplikace pro široké spektrum mobilních zařízení jako jsou mobilní telefony, page-ry a PDA. Systém podporuje *drag-and-drop* při tvorbě mobilních stránek s využitím ASP .NET a *Mobile Internet Toolkit*.

**Souborový a FTP pracovní prostor.** Web Matrix podporuje oba pracovní prostory, což umožňuje vývojářům snadno organizovat a editovat svoje ASP .NET aplikace. Soubor



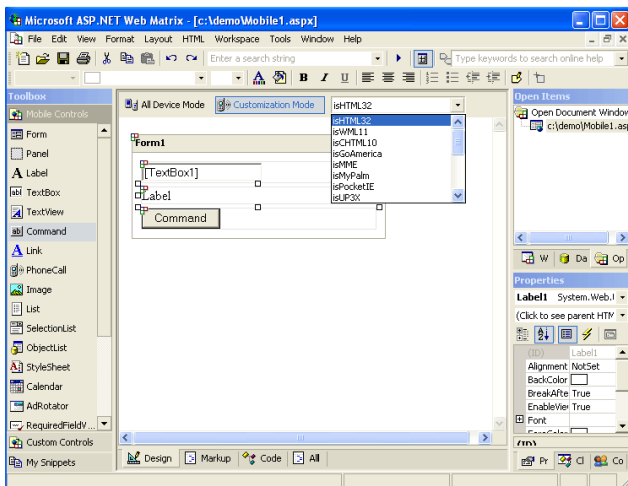
Obr. 4. Editování dat – Web Matrix umožňuje přímo z vývojového prostředí editovat data v SQL Serveru nebo databázi MSDE



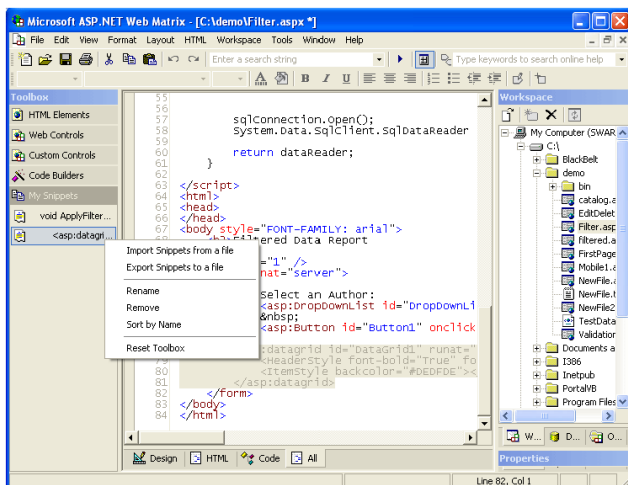
Obr. 5. Query Builder – nástroj pro sestavování příkazů k vyhledávání a sestavování dat z jedné nebo více databází

ry se otevírají k editování dvojným kliknutím a nejsou zapotřebí *FrontPage server extensions* ani projektový systém.

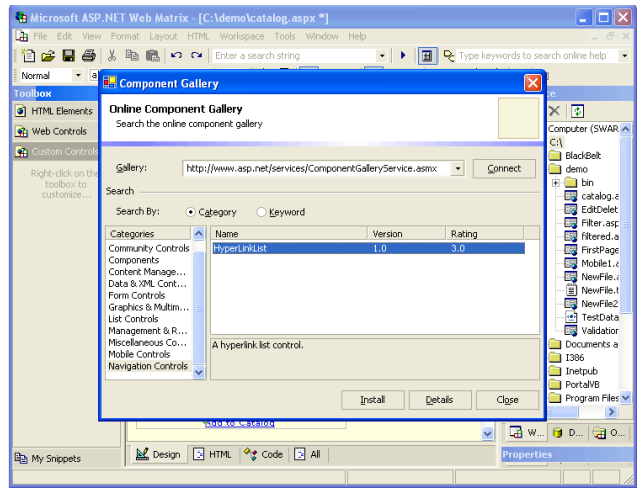
**Vývojářský webový server.** Můžete vyvíjet a testovat svoje ASP .NET aplikace aniž byste museli používat IIS (Internet Information Server). Web Matrix obsahuje odlehčený osobní webový server, který lokálně „obsluhuje“ většinu webového obsahu včetně stránek ASP .NET a webových služeb XML.



Obr. 6. Mobile Designer – Web Matrix podporuje tvorbu mobilních stránek využívajících Mobile Internet Toolkit



Obr. 7. The Snippets Toolbox umožňuje ukládání kousků vytvořených kódů a jejich export pro sdílení s ostatními vývojáři

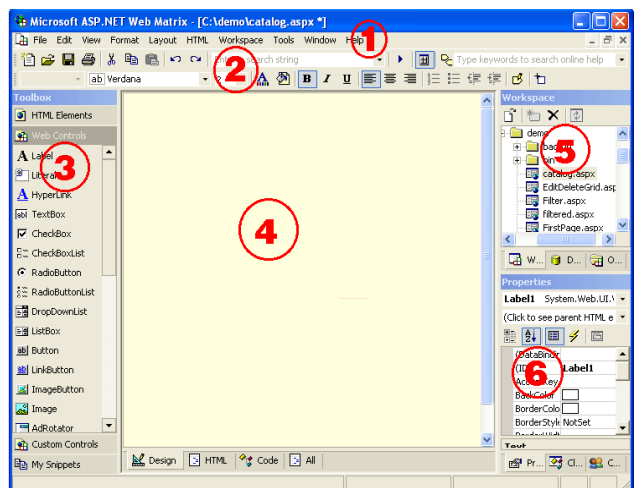


Obr. 8. Online galerie komponentů – na webových stránkách si lze vybírat již hotové komponenty a snadno je stáhnout pro využití ve vlastních aplikacích

**Integrace s komunitou.** Web Matrix nabízí vestavěné rozhraní ke komunitě ASP .NET přímo v rámci vývojového prostředí a umožňuje tak snadný přístup k souvisejícím webovým místům, diskusním fóřům a newsgroups.

### Práce s vývojovým systémem Web Matrix

Základní pracovní obrazovka vývojového systému Web Matrix má několik důležitých oblastí. V její horní části jsou standardní nabídky (1) a nástrojové pruhy (2). Po levé straně obrazovky je okno nástrojů (3) (*ToolBox*). Nabídka nástrojů se mění podle typu zobrazení v hlavním okně dokumentu a je rozříděna záložkami do několika skupin. Uprostřed obrazovky je hlavní okno dokumentu (4), ve kterém je otevřená navrhovaná stránka. Na pravé straně obrazovky je přehledové okno (5) (*Workspace Window*), kde je zobrazen souborový systém, otevřené soubory a otevřený přístup k databázím SQL a MSDE. Zde si vybíráte, které soubory chcete otevřít k editování a případně je propojujete s příslušnými databázemi a dalšími objekty. Pod přehledovým oknem je okno vlastností (6). Vlastnosti definují stav, chování a vzhled stránky ASP .NET, dokumentu nebo ovládacího prvku. Většina grafických ovládacích prvků má vlastnosti, kterými lze ovlivnit a nastavit jejich vzhled. Zobrazují se různá nastavení políčka podle typu editovaného objektu.



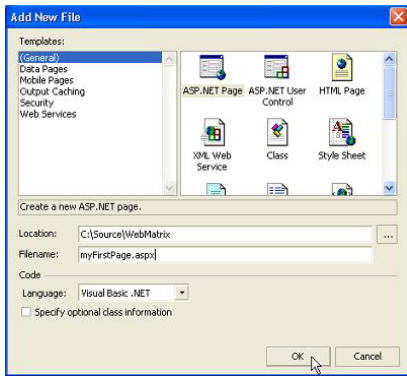
Obr. 9. Pracovní obrazovka vývojového systému Web Matrix má několik hlavních oblastí

### Vytvoření jednoduché stránky ASP .NET

Vytvoření nové stránky je velice jednoduché – postupujete takto:

1. Po spuštění programu Web Matrix se otevře dialogové okno *Add New File* (přidat nový soubor)





Obr. 10. Po spuštění programu se otevře dialogové okno Add New File

2. V okénku šablon (*Templates*) zvolíte obecné (*General*)

3. Vyberete si šablonu **ASP .NET Page**

4. Do okénka umístění (*Location*) napíšete cestu k novému souboru ...

5. ... a do okénka jméno (*Filename*) jeho jméno – např. *myFirstPage.aspx*.

6. Jako programovací jazyk vyberete v okénku *Language* **Visual Basic .NET**

7. Potvrdíte tlačítkem OK

V hlavním pracovním okně se vám otevře čistá stránka v zobrazení *Design* (návrh) připravená k práci.

Jak je dobrým zvykem při prvních krůčcích s jakýmkoliv programováním, vytvoříme nyní jednoduchou stránku s pozdravem. V následujících krocích do stránky přidáte tři serverové ovládací prvky a pak přidáte jednu řádku kódu pro dynamický přístup a modifikování těchto prvků na serveru.

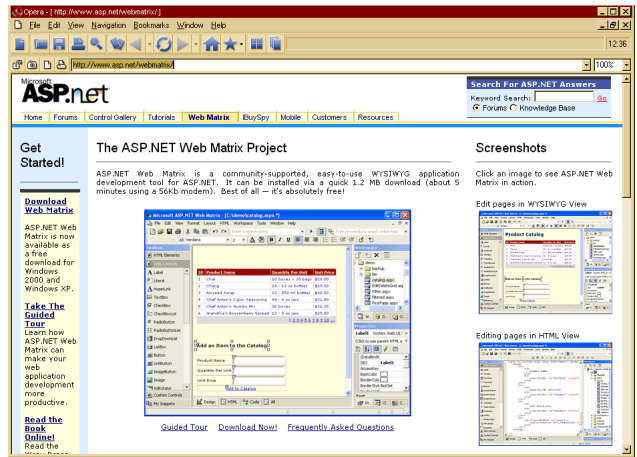
1. Z webových ovládacích prvků (*Web Controls*) v *Toolboxu* v levé části obrazovky přesunete (*drag-and-drop*) do vytvářené stránky prvek *Label*, prvek *TextBox* a prvek *Button*. Po umístění každého z prvků stisknete *Enter*.

2. Na spodní hraně okna dokumentu stisknete záložku *HTML*, abyste viděli, jaký kód *HTML* *Web Matrix* vygeneroval na základě těchto tří přesunů (obr. 11). Tento kód můžete editovat buď v tomto *HTML* zobrazení, nebo zpět v grafickém zobrazení.

```
<html>
<head>
</head>
<body>
  <form runat="server">
    <p>
      <asp:Label id="Label1" runat="server">Label
    </asp:Label>
    </p>
    <p>
      <asp:TextBox id="TextBox1" runat="server">
    </asp:TextBox>
    </p>
    <p>
      <asp:Button id="Button1" onclick="Button1_Click"
        runat="server" Text="Button"> </asp:Button>
    </p>
  </form>
</body>
</html>
```

Obr. 11. HTML kód vygenerovaný programem *Web Matrix*

Obr. 12. Podrobnější informace a tutoriál k produktu *Web Matrix* i aplikaci samotnou ke stažení najdete na webové adrese <http://www.asp.net/webmatrix/>



3. Vyberte záložku *Design* a dvakrát klikněte na prvek *Button*. *Web Matrix* automaticky propojí událost *Click* prvku *Button* s příslušnou metodou ("*Button1\_Click*") na straně serveru *ASP .NET* a otevře vytvářenou stránku v zobrazení *Code*.

4. Nyní přidejte tučně vyznačenou část kódu z dalšího odstavce ke kódu metody *Button1\_Click* - tím se upraví vlastnost *Text* prvku *Label* tak, aby se uvítací věta na stránce zobrazovala

s použitím jména, vyplněného na stránce v *TextBoxu*:

```
Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs)
  Label1.Text = "Hello, " &
  TextBox1.Text & "! Vítejte v
  projektu ASP.NET Web Matrix!"
End Sub
```

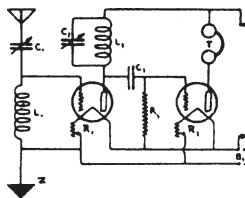
5. Případně můžete ještě záložkou *All* zobrazit celý obsah *ASP .NET* stránky - toto zobrazení obsahuje jak *HTML*, tak programové kódy stránky (obr. 13).

```
<%@ Page Language="VB" %>
<script runat="server">
  Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs)
    Label1.Text = "Hello, " & TextBox1.Text & to the
    "! Vítejte v projektu ASP.NET Web Matrix!"
  End Sub
</script>
<html>
<head>
</head>
<body>
  <form runat="server">
    <p>
      <asp:Label id="Label1" runat="server">Label
    </asp:Label>
    </p>
    <p>
      <asp:TextBox id="TextBox1" runat="server">
    </asp:TextBox>
    </p>
    <p>
      <asp:Button id="Button1" onclick="Button1_Click"
        runat="server" Text="Button"> </asp:Button>
    </p>
  </form>
</body>
</html>
```

Obr. 13. Celý kód ukázkové stránky *ASP .NET*

Navrženou stránku *ASP .NET* uložíte a spustíte, přičemž do otevřeného dialogového okna „*Start Web Application*“ vyplníte adresář aplikace, typ webového serveru (*Microsoft Internet Information Server*, externí poskytovatel webového prostoru nebo zabudovaný *ASP .NET Web Matrix Web Server*) a aplikační port. Otevře se nové okno *Internet Exploreru* a v něm se objeví navržená stránka s větou "Hello jméno! Vítejte v projektu *ASP .NET Web Matrix*!"

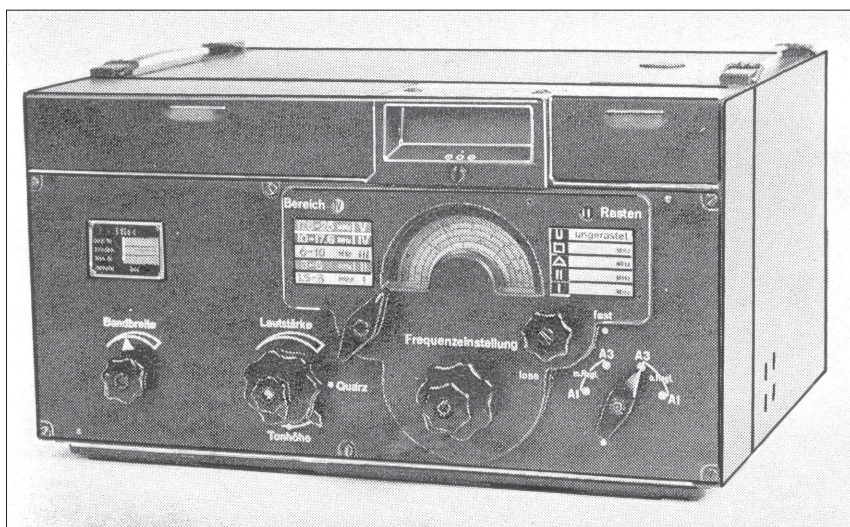
*Web Matrix* si stáhnete z adresy <http://www.asp.net/webmatrix/>.



## RÁDIO „Historie“

# Německé válečné komunikační přijímače E51, E52, E53 a E54

Rudolf Balek



Obr. 1. Komunikační přijímač TELEFUNKEN E52, radioamatéry nazývají „Forbes“

Uvedená řada přijímačů znamenala významný pokrok ve výrobních programech (od roku 1941) nových KV přijímačů u firmy TELEFUNKEN. Tyto kvalitativně neběžné přijímače využívaly nejnovějších poznatků z výzkumu elektrotechniky a radiotechniky. Vznikaly tak špičkové přístroje, které se tehdy těžce a marně opatřovaly v zahraničí. (Z literatury víme, že mechanika s ladícími kondenzátory komunikačního „šuplíkového“ přijímače firmy Körting „KST“ - kopie známého amerického přijímače HRO - byla během války dovážena z USA do Německa přes Portugalsko.)

Program dále vytyčoval vývoj a výrobu zaměřovacích doplňků a zařízení, zlepšení parametrů přijímačů jako např. selektivity, citlivosti, příjmu systémem HELL (předchůdce telefaxu), televizních obrazových signálů, vícenásobného příjmu (diversity), dvoutónového telegrafního provozu, dálkopisů, vícenásobné telefonie jednoho postranního pásma aj. V plánu byl rovněž přijímač pro metrové, decimetrové a centimetrové vlny, na které se ovšem z válečných a časových důvodů již nedostalo.

Nové přijímače byly určeny pro velká přijímací, kontrolní a monitorovací střediska a ústředny letectva. Spolupracovaly s 10 W a 1,5 kW vysílači LORENZ v režimu země/země a pro taktické spojení země/vzduch. Zajišťovaly bezpečnost leteckého provozu, před rokem 1943 probíhajícím na dlouhých vlnách, později na VKV. Víme, že v té době probíhala spojenecká letecká komunikace v pásmu 130 MHz. Nové přijímače byly zavedeny i pro leteckou hláskou službu FLUM, zabezpečovací a meteorologickou službu, odposlech agenturních vysílačů i pro všeobecný poslech. Později byly dodávány pro vyšší vojenské velitelské štáby, naposledy i pro válečné námořnictvo pod označením T8K44.

První přijímač této řady E51, nazvaný „LEIPZIG“ - Lipsko, vznikl v roce 1941. Pracoval v rozsahu od 40 kHz do 16 000 kHz, rozděleném do pěti dílčích pásem. Byl to superhet s dvojnásobným směšováním (mf 2 MHz/130 MHz) s PKJ filtrem a s projekční stupnicí. Vzhledově byl stejný jako následující přijímače. Vývojově bylo vyrobeno několik prototypů v nulté sérii v celoplechovém provedení. Hromadně nebyl vyráběn.

Druhý, s projekční stupnicí „těžký“ přijímač (hmotnost 40 kg), patří podle pozdějších hledisek do třídy velkých komunikačních přijímačů, je legendární E52, nazvaný „KÖLN“ - Kolín - také značený T8K44. Byl hromadně vyráběn, vyrobilo se asi 6 000 kusů a byl nejvíce rozšířený.

Zde je nutno poznamenat, že přijímače E52 ještě nebyly koncepčně nic výjimečného, stále se držely zaběhnutého a osvědčeného klasického klíšé, ale zastaralé praxe: vf zesilovač, směšovač s jednou přeměnou kmitočtu, místní pomocný oscilátor, mf zesilovač s PKJ propustí a plynulou změnou přenášeného pásma, BFO také řízený s PKJ, detekce, řídicí napětí a nf stupeň. Bez doplňků, pokládaných dnes za samozřejmost: např. ukazatel poměrné síly pole (S-metr), potlačovač poruch, možnost příjmu SSB, třídičové detekce, případně jednoduchá měření anodových proudů elektronek, a jiných moderních prvků. U prototypů tyto možnosti ovšem z úsporných důvodů nebyly využity. Z podrobnějšího popisu dále uvidíme, že několik požadavků, případně doplňků, bylo maximálně dosaženo jiným způsobem. Výhody byly: jednotný typ elektronek, možnost pohodlné výměny jednotlivých modulů pouhým uvolněním šroubů. I přes uvedené „nedostatky“ zůstává E52 velice dobrým přijímačem i dnes, po více než padesáti letech.

Přijímače byly rozděleny do skupin a až d, rozlišených skladovým číslem Ln (Lagernummer) 21.000... Pracovní rozsah byl od 1500 kHz (téměř od konce SV) do 25 000 kHz, s možností příjmu A1, A2 a A3 s řízením buď ručním, nebo automatickým - AGC. Na vstupu je jako ochrana proti elektrostatickému náboji, případně silnějšímu vf poli zapojena doutnavka.

Přehled jednotlivých verzí, jak je uváděl výrobce:

**E52a Ln21.00** - s motorovým nastavením rastru;

**E52a Ln21.000-4** - zjednodušené provedení s motorovým nastavením rastru;

**E52a Ln21.000-8** - zjednodušené provedení s jednotnou stupnicí, s motorovým nastavením rastru;

**E52b Ln21.000-1** - s ručním laděním;

**E52b Ln21.000-5** - zjednodušené ladění, jiný anténní modul;

**E52b Ln21.000-6** - zjednodušené provedení, ruční ladění, jednotná stupnice;

**E52b Ln21.000-7** - zjednodušené provedení, zvláštní ruční ladění, jednotná stupnice;

**E52b Ln21.000-9** - zjednodušené provedení s ručním laděním, jednotná stupnice, ocelový ladící kondenzátor s kluznými ložisky, SSB a vícenásobný příjem možný;

**E52c Ln21.000-2** - zvláštní prachu-vzdorné provedení, odpovídá E52a, malá série;

**E52d Ln21.000-3** - zjednodušené zvláštní provedení, příjem systému Hell, motorové ladění;

**E52d Ln21.000-10** - nevyráběl se, podrobnosti nejsou známy.

(Upozorňuji, že se někdy v literatuře uvádějí poněkud odlišné údaje.)

E52 je 10elektronkový superhet, osazený jednotně elektronkami typu RV12P2000, stabilizátorem STV14OZ, projekční žárovkou OB120/4 a vibračním měničem MZ6001 určeným pro provoz z vozidlové nebo staniční baterie. Nizkofrekvenční koncový stupeň napájí sluchátka ( $Z = 4000 \Omega$ ) nebo dálkové vedení (modulační linku) o impedanci  $Z = 600 \Omega$ . Slyšitelně přijímat signály A1 je umožněno BFO řízeným PKJ. Individuální cejchování projekčních stupnic bylo výjimečné. Firma LORENZ dodávala velice podobný přijímač od roku 1942 s názvem „SCHWABENLAND“ s rozsahem 1,5 MHz až 25 MHz s citlivostí 0,2 až 0,5  $\mu\text{V}$ , měl 11 ks RV12P2000.

Přijímací rozsah je rozdělen do pěti dílčích pásem. Ve druhé závorce jsou cejchovací kmitočty:

I. 1480 kHz až 3020 kHz (202,7 m až 99,3 m) - (3002,7 kHz);

II. 2980 kHz až 6040 kHz (100,7 m až 49,7 m) - (6005,7 kHz);

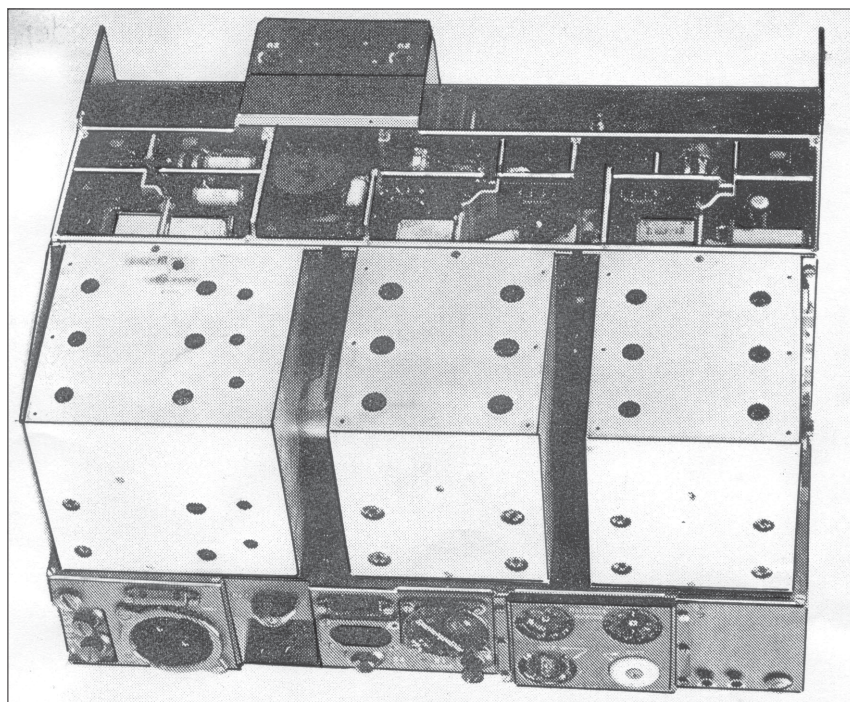
III. 5975 kHz až 10 050 kHz (50,2 m až 29,9 m) - (10 009,00 kHz);

IV. 9950 kHz až 17 700 kHz (30,2 m až 16,9 m) - (17 051,3 kHz);

V. 17 600 kHz až 25 200 kHz (30,2 m až 16,9 m) - (25 022,5 kHz).

Vstupní cívky jsou vypalovány stříbrem na keramice. Přepínají se otočným karuselem.

Pod projekční stupnicí, umístěnou v okénku asymetricky na předním panelu, s matnicí a mikrometrickým laděním, připomínajícím rozprostřené ladění, je orientační hrubá barevná pěti-



Obr. 2. Málo známý snímek přijímače E52. Zadní část a kryty karuselu, dole pojistky, volič napětí, usměrňovací díl s elektronkami RG12D60 se stabilizátorem, vibračním měničem a urdoxem

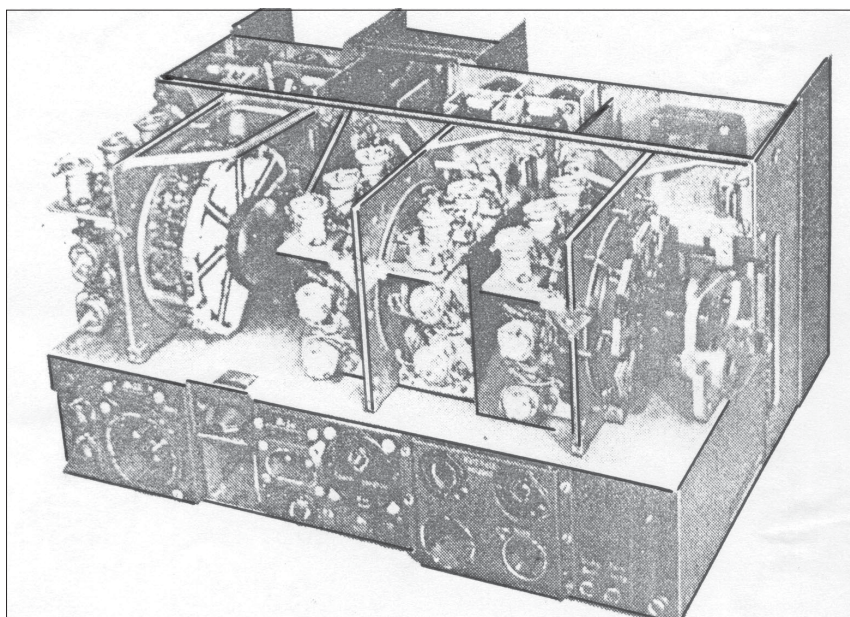
pruhová stupnice. Na matnici se pomocí optiky a světelného zdroje promítné zvětšený stín výseku malé skleněné stupnice o  $\varnothing 10 \text{ cm}$  s fotograficky nanesenými dílky a čísly. Fresnelovou optikou je stupnice „vyrovnaná“ do vodorovné polohy. Jak se dovíme, některé stupnice mají individuální cejchování. Uprostřed pod projekční stupnicí je vypínač osvětlení.

Pod typovým číslem je nastavení šíře přenášeného pásma. Dále je na společné ose potenciometr hlasitosti a druhý potenciometr pro řízení vř zesílení. Pod orientační stupnicí je knoflík hrubého a jemného ladění na společ-

né ose, přepínač rozsahů I až V a aretace stupnice. Vpravo je funkční přepínač. Vedle orientační stupnice je tabulka rozsahů, pevné nastavení a zajištění rastru jednoho kmitočtu vždy pro jedno pásmo. Tento způsob je běžný u leteckých palubních přístrojů FuG10 a FuG16.

Citlivost přijímače je obecně dána velikostí vstupního vř signálu, modulovaného sinusovým kmitočtem 400 Hz až 1 kHz s hloubkou modulace 30 %, která dá vzniknout - podle staršího hlediska - výstupnímu střídavému (modulačnímu) napětí velikosti 5 V na zatěžovacím odporu  $4000 \Omega$  při šumovém napětí 30 %. Dnes je kritériem výstupní výkon u reproduktoru 50 mW, u sluchátek 25 mW, v poslední době 1 mW. Citlivost všech rozsahů při příjmu úzkého pásma udával výrobce 0,5  $\mu\text{V}$ . Hodnota na čtyřicátá léta jistě pozoruhodná. Při A3 a úzké šíři pásma je od 3 do 14  $\mu\text{V}$ .

V případě kabelového anténního přívodu je signál veden přes vazební kondenzátor C143 (50 nF) na kontakt 3 zdičky BU1 (ve zjednodušeném zapojení není zakresleno - viz pokračování v následujících číslech PE-AR). Zde je uváděna citlivost při A3 od 5 do 3  $\mu\text{V}$ . Potlačení zrcadlových kmitočtů - opět z dřívějšího hlediska - při kmitočtu 25 MHz nejméně 1:20 000, při kmitočtu 1 MHz 1:50 000 díky selektivitě vstupních filtrů s cívkami L10 a L25. Je zdůrazněno, že v rozsazích I až IV je dosaženo ještě lepších výsledků.



Obr. 3. Pohled na přijímač E52 zezadu při sejmutých krytech

(Pokračování)



# Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

## Paket rádio - nejčastější digitální provoz radioamatérů

(Pokračování)

Zcela jiné příkazy je třeba použít při propojení do funkce FBB DOS příkazem D. Nejdůležitějšími příkazy jsou zde DIR ke zjištění, jaké soubory banka obsahuje, a GET ke stažení textového, ev. BGET ke stažení binárního souboru. Náповěda je obecně dostupná po zadání ? a je dostatečně instruktivní.

Ve funkci SERVER, která je dostupná po příkazu F, můžeme získat např. adresy stanic (callbook), vypočítat lokátor ze zadaných souřadnic (a obráceně), vypočítat dráhy satelitů atd. I zde po zadání ? získáme náповědu k tomu, čím je daná BBS ve funkci server vybavena.

Kdo si zvykne na jeden typ BBS, obvykle druhý nepoužívá. Jak již bylo řečeno, není rozumné znevažovat jiný typ BBS jen proto, že se mi (ať již z jakéhokoliv důvodu) nelíbí. My máme štěstí, že u nás se používají jen uvedené dva typy BBS, ve světě je jich (i v Evropě) ještě více.

Nakonec bych chtěl upozornit na event. možné problémy. Když se propojíte s nějakou vzdálenou BBSkou (nikoliv „domácí“) a uložíte tam zprávu, která je určena i pro jiné BBS sítě, záhlaví zprávy nese i informaci, do které BBS jste tuto zprávu vložili. Když pak takováto zpráva prochází přes BBS typu F6FBB, ta si tento údaj přetransformuje také do souboru, kde jsou uloženy údaje o vaší domácí BBS, a vy se pak druhý den divíte, jak je možné, že se vám náhle změnila MYBBS. Mně samotnému se to již stalo, i když experti znali systému tvrdí, že je to vyloučeno. Nevím - možná se jednalo o špatnou konfiguraci někde mimo území ČR

nebo starou verzi software (letošní zkoušky, které jsem prováděl ve spolupráci s některými sysopy, tuto možnost skutečně nepotvrdily). Pokud vám v té době přicházejí nějaké osobní zprávy a jsou takto „přesměrovány“ do jiné BBS, k vám se již nikdy nedostanou. BBS odmítne příjem zprávy, která již jednou přes stejnou BBS prošla (třeba na krátkodobě změněnou adresu). To je z jiné stránky velmi užitečná vlastnost, která znemožňuje zdvojení zpráv, takže to nepovažujte za nedostatek! Proto doporučuji - odesílejte zprávy (ať již osobní nebo bulletin), pokud je to možné, jen z domácí BBS a nezapomeňte čas od času podle typu BBS zadat MYBBS nebo NH. Mělo by se tak stát alespoň jednou za měsíc.

### DX cluster

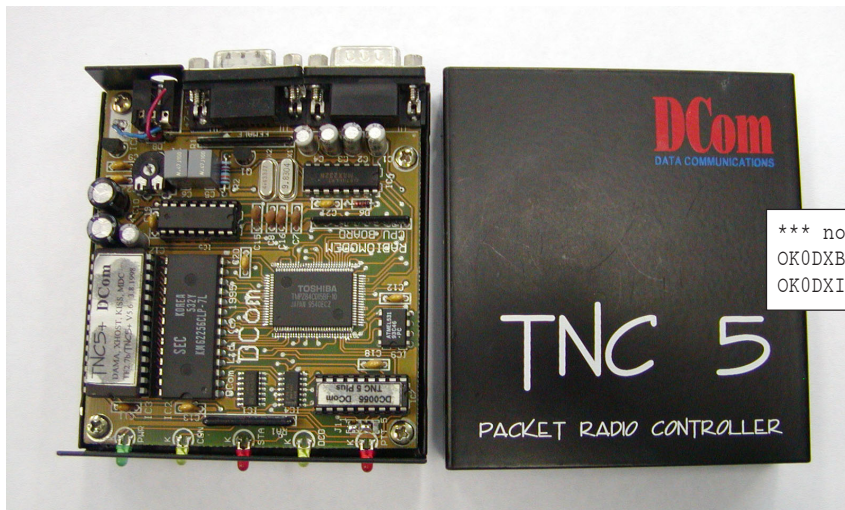
Cluster (čti klastř) v doslovném překladu znamená chumáč či hrozen. Zřejmě ten, kdo přišel na myšlenku propojit zprvu určité území v dosahu uzlu, na kterém byl cluster připojen, později větší plochu v dosahu několika uzlů a dnes prakticky všechny radioamatéry využívající databanky tohoto typu nejen v síti paket rádia ale i Internetu na světě, nedomyslel, jaké bude mít rozšíření tohoto zdroje informací o DX stanicích nezodpovědné následky. Cluster informací, kterou některá stanice uloží, okamžitě rozešle po celé síti, a tak prakticky během několika sekund či minut se všechny stanice propojené v clusteru na celém světě dozví, že na udaném kmitočtu vysílá vzácná stanice a jakou má značku. Cožpak o to - že se to dozví někdo

např. v Austrálii, není tak bolestivé, jako že to vědí v daném okamžiku prakticky všichni Evropané. Jaký je výsledek? Že se na tuto stanici (pokud se jedná skutečně o vzácnější expedici) okamžitě „sesypou“ všichni zájemci o DXy propojení do clusteru, a co takovému „chumáč“ stanic dokáže, si můžeme dnes a denně na pásmech poslechnout. Ovšem název byl zvolen proto, že se při propojení s clusterem na obrazovce objeví postupně hrozná vzácných stanic, ze kterých můžeme vybírat...

Uvedení do provozu sítě BBS typu cluster skutečně znamenalo revoluci v DX provozu. Výhoda, kterou dříve měly stanice propojené do sítě clusteru (do doby, než jejich počet stoupl nad únosnou míru), je dnes v podstatě nevýhodou. Jakmile se oznámení nějaké stanice objeví na obrazovkách DXmanů, na kmitočtech, kde vzácná stanice poslouchá, se naráz ozve taková vřava stovek volajících stanic, že užitek z toho mají pouze stanice s velkým výkonem a směrovými anténami, které svým signálem dokáží přehlušit ostatní. Řada expedičních stanic dokonce dnes prosí, aby nebyly v clusteru uváděny! Většinou ovšem je tato žádost oslyšena a značka takové stanice se tam stejně dříve či později objeví.

Ovšem název cluster byl této síti BBS dán proto, že se na obrazovce měly shromažďovat, jak již bylo řečeno, údaje o vzácných DX stanicích a to se skutečně děje. Co s nabízenými informacemi dokáží udělat samotní neukáznění radioamatéři, již není věcí systému. U nás mají dostupné clusterové volací znaky OK0DXx, kde za poslední x lze dosadit některé písmeno abecedy. Podobně jako u uzlů nebo BBS se i v síti clusteru čas od času vyskytne porucha nebo se porouchá něco na trase, takže nejsnáze se o dostupných stanicích clusteru dozvíme, když na nejbližším uzlu zadáme D OK0DX. Např. 24. 4. byla odezva na takový příkaz tato:

```
*** no route to OK0DX
OK0DXB 0-15 300 OK0DXC 0-15 128 OK0DXH 0-0 229
OK0DXI 0-15 202 OK0DXP 0-15 162
```



Pohled dovnitř TNC 5 Daniela Smičky, OK2BXU (foto D. Navrátil, OK2BXE)

(Pokračování)





Grid 5/00. OK-SSB závod a SAC Contest PE-AR 8/01.

U CQ WW RTTY závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ovšem hodnotí se jedním bodem i spojení s vlastní zemí, dvěma body spojení s ostatními zeměmi na kontinentě.

### Adresy k odesílání deníků přes Internet

SEANET: [g3nom@ibm.net](mailto:g3nom@ibm.net)  
 KCJ: [ja1dd.taneda@nifty.ne.jp](mailto:ja1dd.taneda@nifty.ne.jp)  
 Field Day: [dk2oy@dar.c.de](mailto:dk2oy@dar.c.de)  
 WAEDC: [waedc@dar.c.de](mailto:waedc@dar.c.de)  
 OK-SSB: [OKZAVOD@radioamater.cz](mailto:OKZAVOD@radioamater.cz)  
 All Asia: [aaph@jarl.or.jp](mailto:aaph@jarl.or.jp)  
 SAC: [sac@contesting.com](mailto:sac@contesting.com)  
 Corona: [df5bx@dar.c.de](mailto:df5bx@dar.c.de)  
 SSB liga: [ssbliga@nagano.cz](mailto:ssbliga@nagano.cz)  
 Prov. aktiv: [ok1hcg@qsl.net](mailto:ok1hcg@qsl.net)

### Stručné podmínky některých závodů

**All Asian DX Contest** se pořádá provozem CW třetí celý víkend v červnu, SSB první celý víkend v září. **Kategorie: A)** jeden operátor - jedno pásmo, **B)** jeden operátor - všechna pásma, **C)** více op. - jeden TX, **D)** více op. - více TX ve stejném místě, ale jeden signál na pásmu. V telegrafní části se závodí v pásmech 1,8 až 28 MHz, v části SSB 3,5 až 28 MHz - mimo pásma WARC. Použití DX clusteru je povoleno u všech kategorií. Přechod z pásma na pásmo v kategorii C až po deseti minutách od navázání prvního spojení, vyjma spojení pro nový násobič. **Kód** je RS(T) a dvoumístné číslo udávající věk operátora, nebo (YL) skupina 00. Spojení s asijskou stanicí se hodnotí jedním bodem, na pásmu 80 a 10 m dvěma a na pásmu 160 m třemi body. **Násobiči** jsou různé asijské prefixy na každém pásmu zvlášť. Spojení se navazují s asijskými stanicemi vyjma stanic KA (amer. stanice v Japonsku) a JD1 - Minami Torishima (patří do Oceánie). **Deníky** je třeba odeslat na adresu: *JARL, All Asian DX Contest, 170-8073 Japan*, s poznámkou CW nebo FONE na obálce, nejpozději do konce následujícího měsíce po závodě, nebo via E-mail. Výsledky jsou zveřejněny na internetových stránkách JARL.



### AGCW Straight Key Party se pořádá

vždy první nedělí v září od 13.00 do 16.00 UTC v pásmu 40 m mezi 7010 a 7040 kHz jen telegrafním provozem a s užitím výhradně ručních klíčů. **Výzva** CQ HTP. **Třídý: A** - 5/10 W (výkon/příkon), **B** - 50/100 W, **C** - 150/300 W, **D** - posluchači. **Vyměňují se** údaje v pořadí: RST a pořadové číslo spojení/třída/jméno/stáří závodníka (YL dávají XX). **Bodování:** spojení A s A - 9 bodů, B s B - 4 b., A s B - 7 b., B s C - 3 b., A s C - 5 b., C s C - 2 b. a obráceně. **Deníky** s čestným prohlášením, že byl použit výlučně ruční klíč (žádný bug, elbug, elektronická zařízení pro příjem a vysílání ap.). **Posluchači** v deníku musí zaznamenat volací značky obou stanic a alespoň jeden kompletní předávaný kód. **Deníky** do konce měsíce nejpozději na: *F. W. Fabri, DF1OY, Wolkervweg 11, D-81375 München 70, Germany*.



**ARI Puglia Contest** se koná každoročně druhý víkend v září, začíná v sobotu ve 13.00 a končí v neděli ve 22.00 UTC. Cílem závodu je navázat maximum spojení se stanicemi z Itálie. **Kategorie:** 1 op. - CW+SSB+RTTY, 1 op. - CW, 1 op. - SSB, posluchači - CW+SSB+RTTY. **Pásma** 160-10 m mimo WARC.



Vyměňuje se klasický **kód**, italské stanice navíc předávají zkratku provincie. Za spojení s italskou stanicí je 1 bod, za spojení se stanicemi z oblasti Bari (BA), Brindisi (BR), Lecce (LL) a Taranto (TA) 5 b., za spojení se stanicemi z oblasti Foggia (FG) 10 b. **Diplom** obdrží každá stanice za spojení nejméně s 10 stanicemi z regionu Puglia. **Deníky** se odesílají nejpozději do 15. 11. na: *ARI Comitato Regionale Pugliese, c/o Award Manager, P. O. Box 536, I-74100 Taranto 12, Italy*.

**Elettra Marconi Contest** je vždy poslední víkend v září, provoz na pásmech 1,8 až 28 MHz mimo WARC, CW i SSB. Navazují se spojení s YL a členkami YLRC italského klubu. Členky tohoto klubu předávají při spojení členské číslo navíc k běžnému kódu (RS nebo RST a poř. číslo). Za spojení se stanicemi vlastní země 1 bod, s jinými zeměmi 3 b., **násobiči** jsou **a)** DXCC zeme a číselné oblasti W, VE, JA a VK; **b)** každých 5 členek YLRC. **Deníky** (vyznačit, zda je od YL nebo OM operátora) musí dojít do konce listopadu pořadatel: *YLRC Manager, Sez. ARI, P. O. Box 22, 09012 Capoterra (Ca), Italy*.

## Očekávané expedice

V době, kdy se vám do rukou dostane toto číslo časopisu, by již měla pracovat velká expedice do republiky Myanmar (končí 22. 8.), na září (15.-19. 9) připravuje VK3DYL expedici mezinárodní skupiny radioamatérů na ostrov Lord Howe.

**QX**

## Předpověď podmínek šíření KV na srpen

Sekundární maximum slunečního cyklu, které bylo provázeno velkou intenzitou sluneční radiace, nám ve svém pokračování letos zajistilo převážně velmi příznivé podmínky šíření KV až do začátku větších poruch 17.-20. dubna. Příznivé vlivy jara pak ještě jednou převládaly, byla to ale spíše jen labutí píseň. Pro výpočet předpovědních diagramů na srpen jsme použili  $R_{12}=91$ , neboť zatím předpokládáme jen mírný pokles sluneční aktivity. A nejen to, chováme i naději, že během letošního podzimu dojde k mírnému vzestupu a horní pásma KV významněji ožijí.

Větší počet signálů na horním konci krátkých a dolním velmi krátkých vln zaregistrujeme ale i během prvních dvou třetin měsíce srpna díky sporadické vrstvě E a ve střehu bychom měli být zejména okolo 12. 8., kdy bude vrcholit mohutný meteorický roj Perseid (který sice vloni právě nejmohtnější nebyl, a tak doufáme, že letos svou reputaci napraví). Až na ojedinělé výskyty podzimního typu vývoje v poslední třetině srpna bude ionosféra vládnout léto a na těch pásmech KV, která budou otevřena pro spojení DX (což bude spíše dvacítká a pro jižní směry patnáctka), se bude potýkat se zjištěným útlumem i vysokou hladinou atmosférickou - takže nás poměr signálu k šumu obvykle nebude právě naplňovat nadšením. Lepší to v tomto ohledu bude koncem srpna, ale to již po-

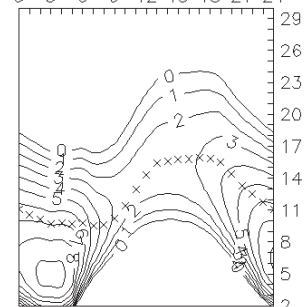
klesne aktivita Es a nejkratší krátkovlnná pásma spíše osíří. Na rozdíl od vrcholu léta, kdy okolo poledne kritické kmitočty ionosférických oblastí F běžně klesaly pod 7 MHz, můžeme i pro lokální spojení v denní době většinou počítat s poměrně spolehlivou čtyřicítkou a menší útlum bude i na osmdesátce.

Na řadě je přehled vývoje v květnu, jehož začátek ještě patřil do posledního jarního intervalu velmi dobrých podmínek šíření, kdy se mezi 29. 4.-6. 5. otevírala krátkovlnná pásma do všech směrů. Zejména expedice K1B byla i díky tomuto vývoji mimořádně úspěšná. Poté převládaly spíše náhodné a nepříliš velké fluktuace, které ale ovlivňovaly chod podmínek šíření více, než jsme byli dosud zvyklí, protože v ionosféře již začalo léto. I poměrně malé změny parametrů slunečního větru stačily k tomu, aby velmi dobré podmínky šíření KV vystřídal od 7. 5. vývoj mírně podprůměrný. Navíc měla sporadická vrstva E letos zpoždění (mezi důvody lze spatřit i ty jevy v troposféře, které ve střední Evropě zapříčinily studené počasí koncem března a počátkem dubna, a víceméně absenci poměrně pravidelného monzunu, známého jako „ledoví muži“ - ale to jen tak na okraj a v rámci toho, že vše souvisí se vším).

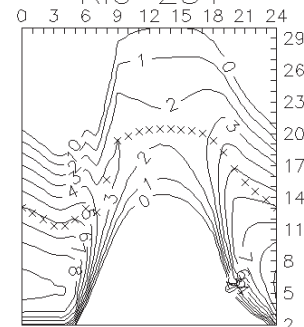
Kladná fáze poruchy magnetického pole Země oživila denní chod podmínek 10. 5., a tak mohla navazující větší porucha 11. 5. pokračovat již jen fází zápornou, a než se podmínky mohly „vzpamatovat“, následovala další porucha 14. 5. Přesto ale byly v dalších dnech podmínky šíření většinou nadprůměrně dobré s jen malými poklesy k průměru po 17. 5. a zejména 24. 5., kdy šlo o následek poruchy z 23. 5. (pří ní se objevila jak aurora na dvoumetru, tak i sporadická vrstva E - ta ale jen na kmitočtech pod 80 MHz). Kratší porucha z 27. 5. pochopitelně podmínkám také neprospěla. Vystřídalo ji ale uklidnění, a tak byly podmínky šíření od 29. 5. opět nadprůměrně dobré, včetně otevírání transpolární oblasti. Poté konečně výrazněji rostla aktivita sporadické vrstvy E, která nejen oživila horní konec krátkých a spodní konec velmi krátkých vln, ale působila též nepravidelné změny podmínek šíření.

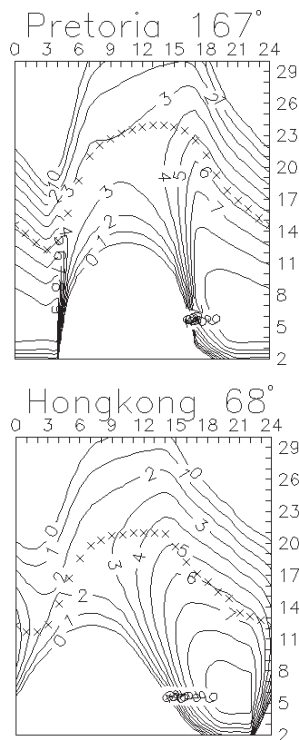
Z majáků IBP nadále nepracoval jen 4S7B, takže jsme jich mohli slyšet až 17 (mezitím byly ale vypnuty 4U1UN a 5Z4B). Nejvíce majáků v desetimetrovém pásmu pracuje v USA a pár relativně nových je v Japonsku a Panamě. Z ostatních směrů slyšíme převážně jen důvěrně známé signály.

New York 298°



Rio 231°





Závěr patří jako obvykle přehledu dvou hlavních indexů sluneční a geomagnetické aktivity - květnovým denním hodnotám slunečního toku (Penticton, B. C. v 20.00 UTC) 162, 169, 179, 190, 180, 191, 187, 187, 190, 191, 188, 183, 172, 161, 159, 158, 157, 163, 171, 171, 186, 181, 180, 189, 183, 183, 187, 186, 185, 180 a 182, (v průměru 178,4, tedy podstatně méně než dubnových 189,7) a indexům geomagnetické aktivity ( $A_k$ , Wingst): 5, 8, 6, 6, 4, 6, 11, 10, 8, 19, 37, 15, 11, 29, 14, 9, 8, 14, 11, 16, 10, 10, 8, 3, 6, 12, 20, 11, 11, 8 a 4, jejichž průměr 13,2 svědčí o málo klidném květnovém vývoji.

OK1HH



## Zajímavosti

- Ostrovy Andamany a Lakadivy náleží Indii a mezi radioamatéry patří k nejžádanějším zemím na světě. Prezident indické radioamatérské asociace učinil oficiální dotaz, zda by bylo možné expedici na tyto ostrovy uskutečnit, a dostal zajímavou odpověď. Ostrovy prý patří mezi velmi citlivé oblasti a z bezpečnostních důvodů s ohledem na obyvatele, kteří nevědí, co to amatérské rádio je, a na bezpečnost operátorů není možné povolení k provozu odtamtud vydat. Stejně tak je pro radioamatéry „zakázanou oblastí“ velké území na severovýchodě Indie - Kašmír a Jammu.
- Známý konstruktér hlavně mikrovlnných zařízení pro amatéry Matjaž Vidmar, S53MV, se vzdal vedení rubrik v slovenském časopise CQ ZRS, neboť práce, kterou musel v této oblasti vynaložit, jej odváděla od vývoje nových zařízení, která pokládá pro radioamatéry za důležitější a pro sebe za zajímavější.
- Pro diplomy vydávané v Německu, u kterých byl poplatek za vydání udáván mimo IRC také v markách, platí obecně, že 10 DM je nyní 5 Euro, 15 DM 7,5 Euro ap. Pro vydání diplomů DLD již není třeba zasílat QSL vydavatel, ale stačí potvrzený seznam QSL s uvedením DOK.

QX

## O čem píší jiné radioamatérské časopisy

**FUNK 3/2002 - mezinárodní časopis pro rozhlasovou techniku:** Test špičkového přijímače RX-340 a transceiveru XF9082 pro 24-30 MHz. Nové součástky - I/Q modulátor pro 0,8-2,5 GHz AD8368. Experimentální deska s procesorem ATMEL. Smyčkové antény pro přenosné přijímače. VKV doplněk ke spektrálnímu analyzátoru. Malý univerzální nf zesilovač. Experimenty s tunerem ze satelitního přijímače. Možnosti vlastní stavby a vylepšování (2. část). Jak projít kabelem přes zeď. Popis antény na Herzogstandu - technický zážrak před 75 lety (3. část). „Balkónová“ anténa pro každé QTH. Berlínské převáděče. Zabezpečení Internetu - „Zone-Alarm“. SSTV - obrázky z celého světa. MixW2 - perfektní program pro digitální komunikaci. Simulace ionosférických dějů. Přizpůsobení a odrazy ve vř. technice. Jednotný měřicí protokol pro FM VKV přístroje. Německá vysílání na KV. Krátkovlnná telegrafní aktivita. Slunce a ionosféra v březnu. DX typy a IOTA zajímavosti. Od „telemobiloskopu“ k OTH radaru. O ARDF.

**Funkamateu 4/2002 - časopis pro elektrotechniku, rozhlasovou a výpočetní techniku:** Odpovědi také na Internetu? Obchodujeme přes www.funkboerse.de. Expedice na ostrov Norfolk. K 10. výročí úmrtí pátera Morana. Praktické výsledky se symetrickým tunerem AG-3. Aktuality z hlídání pásem. RF-615 - robustní automatický tuner. Rušení přenosy po silových vedeních (přehled předpisů). Doplňky k Pocket Comm. Nemějte strach z mikroprocesorů! Ovládací prvek z počítačové „myši“. Přenosná akumulátorová stanice - 4x 6 V / 8 Ah (pokrač.). Popis programu Sprint-Layout 3.0 ke kreslení plošných spojů. Programovací možnosti MSP430. Katalogový list OZ řady MC33171 a jejich aplikace. Technická data KV/VKV transceiveru IC-7400. Syntetizér 0,1-35 MHz. DDS VFO místo krystalového oscilátoru do starších přístrojů. Kompressor dynamiky pro FT-817. WinSmith aneb žádný strach ze Smithova diagramu (pokrač.). Anténní simulace s MMANA. Skládací anténa HB9CV pro 2 m. Rubriky VLF, SWL, Co je to SARTOB UKW, IOTA, CW, satelity, PR, DX, QRP, šíření aj.

**CQ-DL 5/2002 - členský časopis DARC:** Informace DARC (mj. o platnosti IRC). Interview o boji za lepší podmínky. Anténa nahradí koncový stupeň. Mikrovlnná technika pro začátečníky. Mobilní a klasický hon na lišku. Radost s moderní technikou. Šance pro amatérské vysílání na školách. Drobnosti ze zahraničí. 70 cm převáděče v DL. Služba DARC na Internetu (10. pokrač.). Nový software pro TH-D7E. Proč některé baluny nepracují? Jednoduchý wobler-generátor pro pokusy. ICQ pro paket rádio. Plošné spoje - výroba bez chemikálií. Úvod do techniky procesorů AVR (3. pokrač.). Vertikální anténa pro 80 m. Vylepšujeme techniku pro UHF/SHF. Jednoduchý LC generátor jako doplněk měřiče kmitočtu. Vlastní výroba anténního stožáru. Vicipásmové antény na Sicílii. Než začneme pracovat přes OSCAR 40. Mládež a amatérský provoz. Australský expert na spodní pásmo (VK6HD). DX a QSL informace, podmínky KV závodů, šíření. UKV hlídka. SSTV, klubová činnost, regionální informace. Odkud přicházejí podmínky na VKV?

**QST 4/2002 - časopis ARRL:** Dopisy čtenářů. Vzpomínka na 11. 9. 2001 a zapojení amatérů do záchranářských týmů. AMRAD - upkonvertor pro LF. EZ-tuner (porovnání vlastností některých anténních tunerů). Jednoduchý sloper pro 40 až 10 m. Cesta k provozu na všech pásech (anténa, balun, tuner). CQ na 50 MHz z Galapág. Světelný detektor statické elektřiny. Hodiny pro DX majáky. Popis a test DJ-X2000 (RX 100 kHz - 2150 MHz). Zprávy FCC. Světový den radioamatérů. YL zajímavosti. QRP hlídka. Popis National NC-81X z roku 1937. QST před 75. 50 a 25 lety. Podmínky IARU HF Championship. Svět nad 50 MHz.

**RadCom 4/2002 - časopis RSGB:** Využití stožáru jako zářiče pro spodní pásmo. WorldSpace projekt. Bugambic - potomek superbugu. Hlídka začátečníků. Jak žádat o ARRL DXCC. Anténní stojánek k FT-817. Projekt monitorování KV majáku. RSGB - nejstarší členové. Podrobný bandplán pro britské amatéry. Technická hlídka (Marconio antény, nízkošumové oscilátory). VKV hlídka, závody, KV zajímavosti, výsledky závodu SSB 21/28 MHz RSGB, antény, posluchači, převáděče, EMC (elektromag. kompatibilita), digitální provoz.

**CB funk 4/2002 - německý časopis pro příznivce CB:** Novinky na trhu. Malá přehlídka zajímavých zapojení. K diskusi - AM nebo FM? Zajímavosti CB na Internetu. PMR a GPS. DX informace a předpovědi pro CB. Když přestane pracovat akumulátor. Lexikon pojmů pro CB. S CB na dovolenou. Co je kde v Evropě nutné k CB provozu. Bleší trhy. CB na Kanárských ostrovech. Přehled CB setkání.

**Radioamateu 3/2001 - časopis SRJ:** Kdo byl Clemens Gerke. Jak modelovat antény s programem NEC (pokrač.). Moje anténa pro 80 a 160 m. Popis digitální televize. Výpočet oscilačního obvodu. Podrobný popis expedice 3D2CI (3. pokrač.). Jednoduchý stabilizátor napětí. Ekonomický quad pro 50 MHz. Pro zájemce o ARDF. Klubové zprávy, rychlotelegrafie.

**CQ 4/2002 (španělská verze):** VIG-BAY spolupráce radioamatérů při maratónu. Konstrukce amatérského tuneru ovládaného tlačítky UP-DWN. Nové poznatky k šíření v pásmu 160 m. Dvouprvková Yagi. Vokální komprese v nf a vř. cestě signálu. I-link, propojení rádia a Internetu (včetně volacích značek nódů). Minipočítače s OS Palm a APRS. Vysílání z Mongolska. VKV zajímavosti, satelity. Deník WIN-EQF pro Windows. Předpovědi šíření. Závody, diplomy. Koncesionáři ve Španělsku, statistiky.

JPK

## Elektrotechnika 2002

Ve dnech **26. -28. listopadu 2002** proběhne v Ostravě tradiční odborný mezinárodní veletrh Elektrotechnika 2002. Tento již 9. ročník se bude konat v nových a renovovaných prostorech ostravského výstaviště Černá Louka.

Loňského ročníku se zúčastnilo 131 vystavovatelů ze tří zemí a počet návštěvníků se přiblížil deseti tisícům. K hlavním nomenklaturním bodům veletrhu se řadí silnoproudá elektrotechnika, energetika, automatizace, regulace a měření, světelná technika, měřicí technika, elektronika, telekomunikace ad. K veletrhu již neodmyslitelně patří soutěž o titul Zlatý výrobek, přidělený těm nejlepším v pěti hlavních oborech. Součástí letošní Elektrotechniky bude doprovodný odborný seminář, který pořádá UNIT Pardubice.

A tak koncem listopadu každý, kdo má co do činění s elektrotechnikou, ať už z hlediska profese nebo osobního zájmu, by měl zamířit do Ostravy na Elektrotechniku 2002. Jste srdečně zváni!

**BAEL veletrhy, výstavy**  
Korunní 32  
709 00 Ostrava - Mar. Hory,  
tel. 069/6634738  
e-mail: bael@bael.cz