

# PRAKTIČKÁ ELEKTRONIKA

## A Radio

ROČNÍK XV/2010. ČÍSLO 3

### V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor .....	1
Ročník 2009 na CD ROM .....	3
Nové knihy .....	3
Vyhlašení Konkursu PE 2010 .....	4
Světozor .....	5
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky .....	6
Jednoduchá zapojení	
pro volný čas .....	9
Příjímač signálů z meteorologických satelitů NOAA - APT137 .....	13
Vývojový kit s ATmega16 .....	19
Blikající brzda .....	21
Přípravek pro měření stabilizačního napětí Zenerových diod .....	22
Termostat pro ohřev desek s plošnými spoji .....	23
Inzerce .....	I-XXIV, 48
Dálkově řízená meteostanice (pokračování) .....	25
Dálkový ovladač 433 MHz .....	28
Antény .....	31
PC hobby .....	33
Rádio „Historie“ .....	41
Z radioamatérského světa .....	44

### Praktická elektronika A Radio

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

**Redakce:** Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktori: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc.

**Redakce:** Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

**Ročník vychází** 12 čísel. Cena výtisku 60 Kč.

**Rozšíření** První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; [odby@aradio.cz](mailto:odby@aradio.cz)). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákařnické Centrum, Kounicova 2b, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; [zakařnickecentrum@mediaservis.cz](http://zakařnickecentrum@mediaservis.cz); reklamace - tel.: 800 800 890. **Objednávky do zahraničí:** Mediaservis s. r. o., Paceřická 2773/1, 193 00 Praha 9 - CZ, [psotova@mediaservis.cz](mailto:psotova@mediaservis.cz), tel.: +420 271 199 255, fax.: 271 199 902.

**Objednávky a predplatné** v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: [predplatne@press.sk](mailto:predplatne@press.sk).

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

**Inzerci** přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; [inzerce@aradio.cz](mailto:inzerce@aradio.cz).

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

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

**E-mail:** [pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

**ISSN 1211-328X, MKČR E 7409**

© AMARO spol. s r. o.

## NÁŠ ROZHовор



s panem Adamem Kuczynskim, vedoucím rozvoje polské firmy TME, která se zabývá prodejem elektronických součástek.

Můžete našim čtenářům přiblížit historii rozvoje firmy TME a její současný stav?

Historie naší firmy sahá až do 80. let. Bylo to neobvyklé období, ve kterém se všechno prodávalo. S bratrem jsme se začali zabývat prodejem elektronických dílů na trzích v Lodži, Varšavě a Gdaňsku. Firma Transfer Multisort Elektronik (TME) vznikla v roce 1990, ihned po pádu komunismu, jako nevelký rodinný obchod nabízející elektronické součástky pro servis a drobnou výrobu. V roce 1996 jsme zahájili katalogový prodej, v roce 2001 prodej na export a nyní působíme v celé Východní a Střední Evropě a více než ve 30 zemích.

Jak k dnešnímu dni vypadá zaměstnanost v TME?

Nyní zaměstnáváme více než 200 osob v Polsku, ČR, SR, Maďarsku, Rumunsku a pobaltských zemích. Počet zaměstnanců v poslední době roste. Ale nejen počet zaměstnanců je to nejdůležitější. Především nyní klademe důraz na zvyšování kvalifikace a rozvoj našich zaměstnanců.

Jakou skladovací plochu TME dnes disponuje?

V tomto okamžiku máme sklad s plochou 11 000 m<sup>2</sup>. Skladujeme kolem 1500 palet a máme více než 45 000



Obr. 1. Sklad firmy TME v Lodži



Pan Adam Kuczynski

skladových pozic. Logistické centrum je umístěno v Lodži, díky čemuž jsme schopni zboží objednané do 12. hodiny, nachází-li se v našem skladu, doručit následující pracovní den zákazníkům v ČR i SR.

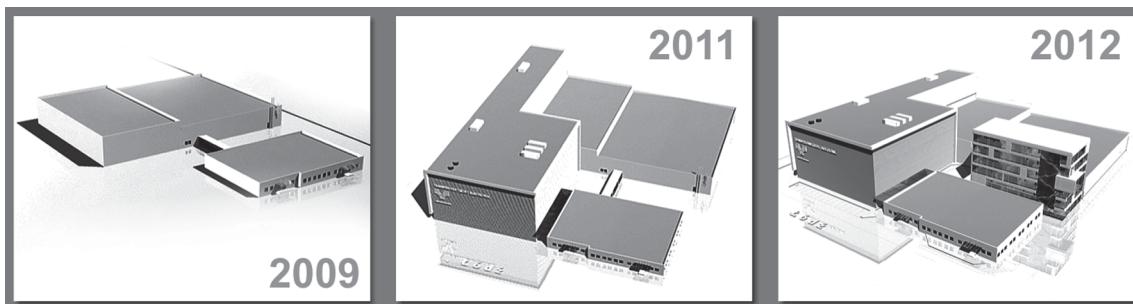
Jaké skupině odběratelů adresujete především svou nabídku?

Zaměřujeme se hlavně na odběratele, kteří potřebují malé a střední počty produktů, což neznamená, že nedodáváme také velkoobchodní množství pro výrobu. Našimi zákazníky jsou firmy a továrny všeho druhu, používající elektronické a elektrotechnické součástky. Patří k nim samozřejmě výrobci elektroniky, servisy elektronických přístrojů, servisy průmyslové automatizace, ale také odběratelé mimo elektronickou branži, například mlékárny, tiskárny, rádia, televize, státní služby a desítky jiných. V současnosti obsluhujeme kolem 40 000 různých odběratelů ročně.

Jaké faktory způsobily, že jste se rozhodli pro bezprostřední přítomnost v České republice?

Český trh je jedním z nejlépe se rozvíjejících trhů elektronické výroby. Bylo pro nás zřejmé, že model prodeje, jaký jsme vypracovali na polském trhu, musí být úspěšný rovněž na





Obr. 2. Plánované rozšíření skladových ploch v Lodži

trhu českém. Abychom zajistili patřičnou vysokou kvalitu obsluhy pro české zákazníky, rozhodli jsme se pro důležité investice: otevřeli jsme v Ostravě dceřinou firmu, vytiskli jsme český katalog a spustili plně automatizovaný internetový obchod v českém jazyce.

#### Přinesly vám činnosti tohoto druhu očekávané efekty?

Na výsledky našich aktivit nebylo třeba čekat dlouho; uvěřilo nám mnoho českých podnikatelů. V současnosti obsluhujeme v ČR několik tisíc zákazníků ročně.

#### Čím se nabídka firmy TME odlišuje od vašich konkurentů?

Světový trh vypadá trochu jinak než ve Východní a Střední Evropě. Ve světě je naše branže velmi mnoho let zřetelně rozdělena mezi tři druhy firem: distribuční firmy, katalogové firmy a firmy specializující se na prodej výrobků konkrétního výrobce nebo daného druhu výrobků. Ve Východní a Střední Evropě podniky spojují ve své činnosti rysy všech tří typů firem. Vychází to z historických podmínek. Naše firma zároveň dodává dané zboží velkoobchodně jako distributor jednotlivých značek a provozuje katalogový prodej. Máme také úseky úzce specializované na některé oblasti, např. měřicí přístroje, konektory, ventilátory, pasivní součástky a jiné. Disponujeme v tomto oboru inženýrskou podporou, radíme zákazníkům ve správném použití, pomáháme volit výrobky pro individuální potřeby atd. Proto je obtížné porovnat TME s jinými distributory, když my nabízíme značně širší oblast spolupráce se zákazníkem - od katalogového nákupu vzorků přes nákup většího množství pro výrobu a konče obsluhou velkosériové výroby. Na českém trhu působí mnoho dobře zorganizovaných distributorů, jejichž práce si velice vážíme. Věříme, že na trhu je místa dost pro všechny.

#### Jak hodně se krize dotkla odběratelů TME a firmy samotné?

Z našeho pohledu se krize týká jen konkrétních oblastí, jako je auto-

mobilový průmysl či domácí spotřebiče. Pociťujeme samozřejmě jisté zpomalení na trhu, ale naše firma se vždy snažila postupovat takovým způsobem, který zajistuje vysoký stupeň bezpečnosti: náš největší zákazník generuje pouhé 2 % obratu, a největší dodavatel nám prodává zboží tvořící 4 % našich celkových nákupů. Tak tedy nehrozí, že pád dvou, tří nebo dokonce deseti zákazníků značným způsobem změní naši situaci. V tomto okamžiku je firma v dobré pozici, protože se nám podařilo za poslední léta shromáždit patřičné prostředky a naplánovat stabilní rozvoj. Stavíme nové skladы, investujeme do nového softwaru a otevřáme další pobočky v zahraničí.

Máme v současnosti pobočky v ČR, Maďarsku, SR a v Rumunsku, chystáme se k otevření dalších kanceláří v tomto roce. Období krize my, a myslím, že i také velmi mnoho našich zákazníků, využíváme pro reorganizaci a rozvojové činnosti. Nyní lze snadno získat pracovníky, kteří odcházejí z oboř, které nejvíce utrpěly v době krize.

#### Nastanou v roce 2010 nějaké významné události v životě vaší firmy?

Jak jsem již uvedl dříve, zavádíme nový informační systém, probíhá výstavba internetových stránek, otevřáme nové kanceláře. Také jsme zahájili stavbu nových skladů v Lodži. V tomto roce plánujeme zahájení další etapy výstavby, abychom v roce 2012 disponovali potenciálem, dovolujícím obsluhu celé Evropy a Blízkého východu.

#### O stavbě nových skladů v Lodži víme již hodně z prezentace umístěné na vašich internetových stránkách. Raději nám prosím povězte, jaké funkce zavede nový informační systém?

Na našich internetových stránkách se objeví mnoho nových funkcí. Nyní stránky generují kolem 70 % našeho prodeje co do počtu; co do hodnoty je to samozřejmě o něco méně. Stránky nyní fungují ve 14 jazycích. Navíc ve firmě zavádíme systém SAP, který nám dovolí využít mnoha nových řešení, velmi přínosných pro zákazníka. Především umožníme sledovat objed-

návky, objeví se možnost podávání termínovaných objednávek. Všechno to má sloužit tomu, aby zákazník, který využívá pouze internetové stránky, mohl podat objednávku, v termínu obdržet a zaplatit objednané součástky. Nicméně také udržujeme a poslujeme náš úsek obsluhy zákazníka, poněvadž věříme, že jen stránky a katalog jsou příliš málo. Katalog a stránky jsou dva nástroje sloužící k výběru výrobků a objednávání, zatímco bezprostřední kontakt s našimi pracovníky je stále cenný, ba přímo nezbytný. V mnoha situacích chce zákazník získat radu nebo se o produktu dovedět něco více, než to, co nabízíme na stránkách nebo v katalogu.

#### Můžete nás seznámit s dlouhodobou strategií rozvoje vaší firmy?

Naší ambicí je dosáhnout pozice provozadého dodavatele součástek ve Střední a Východní Evropě. Tento cíl realizujeme již několik let. Chceme nabídnout zákazníkům z této oblasti, čili od Skandinávie až po Řecko, dodávky v průběhu 24 až 48 hodin. Jiným naším cílem je zajistit všem obchodním partnerům z tohoto regionu možnost dorozumívat se v jejich vlastních jazycích. Například již nyní tiskneme sedm jazykových verzí katalogu: polskou, anglickou, ruskou, rumunskou, maďarskou, českou a německou. Budujeme též síť našich zastoupení.

#### Nakonec nám prosím ještě povězte, co TME plánuje na rok 2010 v ČR.

V současné době zaměstnáváme v kanceláři v Ostravě 6 osob (včetně dvou inženýrů), které jsou k dispozici zákazníkům, pomáhají a odpovídají jim na dotazy. Pro tento rok plánujeme další rozvoj české pobočky s ohledem na značný vzrůst počtu obsluhovaných zákazníků. Pravděpodobně v tomto roce získají čeští zákazníci možnost platit „on-line“ na našich internetových stránkách.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



## Ročník 2009 na CD ROM

Vážení čtenáři, nyní vychází nový CD ROM s ročníkem 2009 všech časopisů našeho vydavatelství.

CD ROM 2009 zahrnuje kompletní obsah časopisů Praktická elektronika A Radio, Konstrukční elektronika A Radio, a Amatérské radio za rok 2009 (inzerce je vynechána - prázdná místa v AR zůstávají, aby souhlasilo číslování stránek).

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

Na disku je nahrán prohlížečí program **Adobe Acrobat Reader 7.05 CZ**. Nelze použít starší verzi, proto si musíte vždy starý prohlížeč přeinstalovat.

Po nainstalování prohlížeckého programu Acrobat Reader jsou tři možnosti otevření požadovaného časopisu. Tou první je otevřít přímo soubor, např. \_PE07\_2009.pdf a ukáže se první strana čísla 7 Praktické elektroniky A Radia. V ní můžeme listovat pomocí šipek v liště nástrojů nebo stačí kliknout na číslo stránky v obsahu a ta se sama zobrazí.

Druhou možností je otevřít soubor \_Amaro2009.pdf. Objeví se dvě stránky se všemi titulními listy jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich, otevře se žádaný časopis na první straně a dále pokračujeme jako v předchozím odstavci.

Poslední možnost je otevřít soubor \_obsahPE2009.pdf, objeví se známý obsah z PE 12/2009 (nebo na soubor obsahAR2009.pdf - pro obsah AR) a kliknutím na číslo stránky se otevře přímo požadovaný článek.

Na zbytek místa na CD ROM jsme nahráli:

- Materiály Českého radioklubu.
- Katalog výrobků fy ELEKTROBOCK.
- Katalog výrobků firmy Flajzar.
- Katalog knih nakladatelství BEN.
- Programy ke konstrukcím uveřejněným v PE a KE.

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

**Redakce**

**Popsaný CD ROM si lze objednat telefonicky na 257 317 312 a 257 317 313 nebo na naší adrese: AMARO spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2.**

**CD ROM vám mohou být doručeny na dobírku (k ceně bude přičteno poštovné a balné) nebo si je můžete vyzvednout osobně. CD ROM si také lze zakoupit v některých prodejnách knih a součástek.**

**Objednávejte také přes internet:  
www.aradio.cz; E-mail: [odbyt@aradio.cz](mailto:odbyt@aradio.cz)**

**Cena CD ROM PE 2009 je 350 Kč.**

**Předplatitelé časopisů u firmy AMARO mají výraznou slevu, mohou si ho zakoupit za 220 Kč.**

**Zájemci na Slovensku si mohou CD ROM objednat u firmy Magnet-Press Slovakia s. r. o., P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava, tel./fax (02) 672 019 31-33, [predplatne@press.sk](mailto:predplatne@press.sk)**

**NOVÉ KNIHY**

## FOTOVOLTAIKA

Teorie i praxe využití solární energie



Martin Libra, Vladislav Poulek

**Libra, M.; Poulek, V: Fotovoltaika. Vydalo naklad. ILSA, 2009, 160 stran A5, vázané, obj. č. 121792.**

Po delší době u nás opět vychází kniha věnovaná fotovoltaickým článkům. Autoři v ní shrnují své mnohaleté zkušenosti získané prostřednictvím vlastní firmy Poulek Solar a spoluprací s Laboratoří fyzikální energetiky na katedře fyziky Technické fakulty ČZU v Praze.

Autoři knihy postavili po celém světě mnoho fotovoltaických systémů - jednotlivých článků i velkých solárních elektráren. Zpravidla se jednalo o zprovoznění systémů s automatickými pohyblivými stojany.

Kniha nejprve vysvětluje fyzikální podstatu dějů spojených s fotovoltaikou, poté podává praktické informace o konstrukci solárních fotovoltaických systémů, o jejich aplikacích i o využití solární energie. Ctenáře budou patrně nejvíce zajímat praktické náčrtky koncentrátorů, přehled a principy různých komponentů souvisejících se stavbou elektrárny (např. měniče), dosažené výsledky atd. Téměř polovina knihy tvoří barevná fotodokumentace solárních elektráren a článků, z výrobní sféry i z veletrhu.

Z obsahu: Úvod; Fyzikální podstata světla; Plazma - skupenství sluneční hmoty; Slunce - nejbližší hvězda; Solární elektrárny; Fyzikální podstata fotovoltaické přeměny energie; Konstrukce a výroba fotovoltaických článků a panelů; Fotovoltaické solární systémy s pevným stojanem; Systémy s pohyblivým stojanem; Další možnosti navýšení množství vyrobené energie; Testování životnosti fotovoltaických systémů; Akumulace solární energie; Elektronické měniče; Aplikace solárních fotovoltaických systémů; Ekonomika solárních systémů; Konference a výstavy o solární energii; Instalace a údržba pohyblivého stojanu TRAXLE™; Barevná příloha.

*Kniha si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury BEN, Věžníova 5, 100 00 Praha 10, tel. 274 820 411, 274 816 162, fax: 274 822 775. Další prodejní místa: sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Veverí 13, Brno; Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: [knihy@ben.cz](mailto:knihy@ben.cz), adresa na Internetu: <http://www.ben.cz>. Zásielková služba na Slovensku: Anima, anima@anima.sk, [www.anima.sk](http://www.anima.sk), Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

# Vyhlašení Konkursu PE

na nejlepší elektronické a radioamatérské konstrukce v roce 2010



Ss a st laboratorní zdroj, páječka (sponzor DIAMETRAL)



Osciloskop pro PC M523 (sponzor ETC)



Programátor MEMprog2 (sponzor ELNEC)



GSM komunikátor μGATE a hodinky se skrytou kamerou DRW-3 (sponzor FLAJZAR electronics)

## Pravidla

Konkursu PE jsou jako vždy co nejednodušší. Získali jsme řadu sponzorů, a proto bude kromě peněžních odměn rozděleno mnoho věcných prémí.

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

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

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

Pro Konkurs je na odměny od vydavatelství AMARO vyčleněno až 60 000 Kč. Termín uzávěrky přihlášek je 25. září 2010.

## Podmínky Konkursu PE

1. Konkurs je neanonymní a může se ho zúčastnit každý. Dokumentace musí být označena jménem, adresou a dalšími údaji, které umožní kontakt s účastníkem.

2. Použití součástek je libovolné. Snahou by mělo být moderní obvodové řešení.

3. Příspěvek musí být podán na poště nebo zaslán na e-mail ([pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)) do 25. 9. 2010 a musí obsahovat:

a) přihlášku s osobními údaji autora;

b) schéma zapojení;

c) výkres desek s plošnými spoji;

d) podrobný popis konstrukce. V úvodu musí být stručně uvedeno, k jakému účelu má výrobek sloužit (zduvování koncepce), a shrnuty základní technické údaje.

4. Podklady by měly být v elektronické formě. Zmenší se tak riziko vzniku chyb při přepisování a překreslování. Formát souborů (PC) lze dohodnout s redakcí.

Výkresy i fotografie musí být očíslovány, v textu na ně musí být odkazy. Na konci textu musí být seznam součástek, texty pod obrázky a seznam literatury.

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

7. Ceny budou uděleny do konce ledna 2011.

Výsledky Konkursu PE 2010 budou zveřejněny v PE 1/2011.

Velká sada servisního náradí pro techniky zn. Pro'sKit v hliníkovém kufru (sponzor GM electronic)



## Věcné prémie a sponzoři:



Osciloskop k PC M523  
v ceně 19 014 Kč.  
Sponzor: ETC  
a Fanda elektronik



MEMprog2  
programátor  
EPROM/EEPROM/  
Flash EPROM/serial  
EEPROM,  
cena 7520 Kč.  
Sponzor:  
ELNEC Prešov



Součástky podle  
vlastního výběru  
ze sortimentu firmy  
v hodnotě 7000 Kč.  
Sponzor:  
spezial electronic



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



GSM komunikátor μGATE (2990 Kč)  
a hodinky se skrytou kamerou DRW-3 (1499 Kč). Sponzor: FLAJZAR electronics



Sada radiostanic PMR i-TALK, včetně nabíječe a akumulátorů, cena celkem 1000 Kč. Sponzor: ELIX Praha



Věcná prémie 5000 Kč za  
jednoduchou konstrukci uži-  
tečného doplňku k radioa-  
matérské stanici. Sponzor:  
RMC Nová Dubnica, SR



Sada přístrojových skřínek  
BOPLA tém, kteří výrobek  
dodají vestavěný ve skřínce  
od firmy BOPLA. Sponzor:  
ELING Nová Dubnica  
a ELING Bohemia  
Uherské Hradiště



USB PC reproduktor.  
v ceně 1200 Kč.  
Sponzor: Milan  
Folprecht, OK1VHF,  
a FCC Public



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

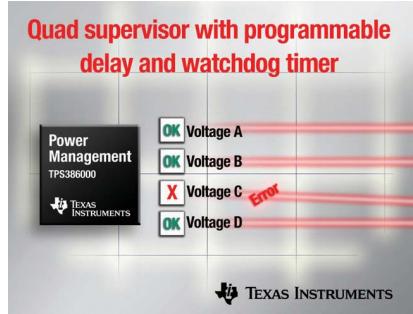
Každý účastník Konkursu PE-AR 2010 obdrží zdarma CD-ROM s obsahem ročníku 2009 všech časopisů firmy AMARO

# SVĚTOZOR



## Nové obvody pro správu napájení

Firma Texas Instruments ([www.ti.com](http://www.ti.com)) přišla s novou řadou čtyřkanálových napěťových supervizorů s programovatelným zpožděním a hlídacím časovačem, do které patří obvody TPS386000/386020/86040 a 386060. Mohou monitorovat až čtyři napájecí napětí větší než 0,4 V s prahovou přesností 0,25 %. V každém sledovaném kanále lze nezávisle naprogramovat zpoždění v rozsahu od 1,25 ms do 10 s. K hlídacím obvodům lze objednat rovněž vývojový modul. Obvody řady TPS386000 odebírají klidový proud pouze 12  $\mu$ A a tak spříspívají k minimální spotřebě systémů v nichž pracují a jejichž spolehlivost zvyšují. Jde zvláště o telekomunikační zařízení, servery, datová úložiště a průmyslové aplikace.



## První tříosý MEMS gyroskop

Firma ST Microelectronics ([www.st.com](http://www.st.com)) patří k předním výrobcům integrovaných obvodů, které na křemíkovém čipu obsahují mikromechanické systémy jako jsou akcelerometry a vibrační gyroscopy využívající působení Coriolisovy síly i příslušné řídicí a vyhodnocovací elektronické obvody. K novinkám firmy určeným pro spotřební elektroniku a přenosná zařízení patří tříosý gyroskop LYPR540AH, který vyniká malými rozměry, přesností a stabilitou. Nový gyroskop převádí úhlovou rychlosť ve třech vzájemně kolmých osách na napěťový signál na dvou oddělených výstupech při rozsazích 400 °/s pro pomalý pohyb a 1600 °/s pro detekci a měření rychlých pohybů při citlivosti 0,8 mV/°/s a 3,2 mV/°/s a při nelinearitě ±1 % z hodnoty rozsahu. Pro napájení postačí napětí v rozsahu 2,7 až 3,6 V, pracovní rozsah teplot je -40 až +85 °C. LYPR540AH bude dodáván od roku 2010 v pouzdře LGA-28L s rozměry 4,4 × 7,5 × 1,1 mm s cenou

3,6 USD při odebraném množství 10 000 ks. Předpokládá se použití pro detekci pohybu v mobilních telefonech, ovladačích počítačových her, osobních navigačních systémech, zařízeních vytvářejících virtuální reálnitou, průmyslu a robotice.



## Nová řada svítivých diod TOLED

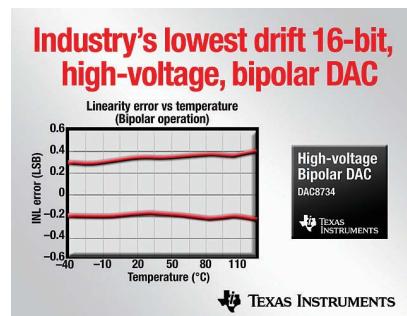
Nové svítivé diody řady TOLED Black v černém pouzdře P-LCC 2 s čočkou pro plošnou montáž od firmy OSRAM ([www.osram.com](http://www.osram.com)) umožní kontrastní zobrazení např. ceny pochonného hmot dobré čitelné na velkou vzdálenost i při přímém slunečním osvětlení displeje. Další použití se předpokládá v informačních tabulkách v dopravních prostředcích. Diody s vyzařovacím úhlem 60 ° jsou vyrobeny technologií tenkých vrstev a jsou optimalizovány právě pro použití v zobrazovačích. Typická účinnost je 43 lm/W. Černé pouzdro brání odrazu od dopadajícího světla. Nejprve budou k dispozici diody červené a žluté. Provedení SMD má příznivý vliv na výrobní náklady zobrazovacích a signalizačních systémů.



## Rychlý a přesný D/A převodník pro široký rozsah teplot

Firma Texas Instruments ([www.ti.com](http://www.ti.com)) představila nový 16bitový čtyřkanálový vysokonapěťový bipolární digitálně-analogový převodník DAC8734, který pracuje s napájecím napětím v rozsahu ±5 až ±18 V v bipolárním výstupním módu a ±5 až +24/-12 V v režimu unipolární. Referenční 5 V lze výstup konfigurovat pro výstupní napětí ±10 V, ±5 V, 0 až 20 V nebo 0 až 10 V. Nemonotonnost převodní charakteristiky a chyba integrální nelinearity je ±1 LSB. Uživatelskou kalibrační funkcí lze docílit chyby nuly ±0,125 LSB a v zisku ±1 LSB.

DAC8734 se vyznačuje rovněž malým šumem 60 nV/√Hz. Na čipu jsou také buffery pro externí referenční zdroj a výstupní napětí převodníku. Komunikace s digitálním signálovým procesorem nebo mikroprocesorem probíhá sériově, po sběrnici SPI s hodinovou rychlostí až 50 MHz s úrovní signálu 1,8, 3 nebo 5 V. Výstupní signál zvoleného kanálu lze monitorovat na jednom z pinů pouzdra QFN-40 (6 × 6 mm), případně TQFP-48 (7 × 7 mm). DAC8734 se dále vyznačuje velmi malým časovým a teplotním driftem nulového bodu a vlivem teploty na zesílení v rozsahu pracovní teploty -40 až +105 °C. Je určen zvláště pro použití v průmyslové automatizaci, komunikaci, lékařské elektronice a automatických zkoušebních zařízeních.



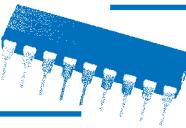
## Nové spínače pro rychlé obousměrné sběrnice

Toshiba Electronic Europe ([www.toshiba-components.com](http://www.toshiba-components.com)) přichází s řadou nových spínačů určených pro obousměrné datové sběrnice. Výhodou řady TC7MBL/WBL//SBLxxxxC je vysoká rychlosť, kterou umožňuje malá vstupní kapacita (typicky 5 pF), tedy o 75 % menší, než je obvyklá hodnota. Odpor v sepnutém stavu při vstupním napětí 3 V je 6,5  $\Omega$ . Klidový odběr spínače, který nepotřebuje signál určující směr přenosu dat, je pouze 10  $\mu$ A. V řadě jsou obsaženy jednopólové spínače (SPST), prepínače (SPDT) a čtyřpolohové prepínače (SP4T). Spínače SPST jsou ve 2, 4 a 8bitové konfiguraci, SPDT a SP4T ve 2 a 4bitové. Pin OE (Output Enable) umožní oddělení obou stran spínače. Spínače jsou v závislosti na typu vyráběny v pouzdrech SOT-253, TSSOP, VSSOP a vlastním pouzdře Toshiba VQON.

JH



# Mikrokontroléry PIC (27)



V minulých dílech jsme se postupně seznámili s celým instrukčním souborem mikrokontroléru PIC16F88, který čítá celkem 35 instrukcí. Přehled všech těchto instrukcí je uveden v tab. 15. Navíc jsme se zmínili o dvou dalších instrukcích – TRIS a OPTION, jejichž použití sice není pro zajištění kompatibility s budoucími mikrokontroléry doporučeno, stále jsou však podporovány a lze je tedy v případě potřeby využít. V souvislosti s některými instrukcemi jsme se rovněž zmínili o dalších funkcích nebo vlastnostech mikrokontrolérů PIC. Při popisu instrukce CLRWD je např. stručně popsali funkci časovače WDT. Připomeňme si, že časovač WDT slouží primárně k hlídání vykonávaného programu. Pokud by se program v důsledku nějaké chyby začal

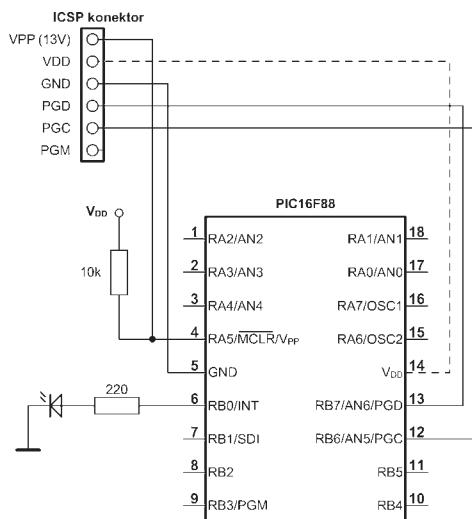
chovat nepředvídatelným způsobem, časovač by po přetečení vyresetoval mikrokontrolér, čímž by se mikrokontrolér vrátil do definovaného stavu. Aby k přetečení čítače nedošlo, je nutné jej programově periodicky nulovat právě pomocí instrukce CLRWD. V minulém dílu jsme se však v souvislosti s popisem instrukce SLEEP rovněž zmínili, že je časovač WDT schopen mikrokontrolér probudit z úsporného režimu. V takovém případě se mikrokontrolér nevyresetuje, ale po „probuzení“ pokračuje ve vykonávání programu instrukcí následující za instrukcí SLEEP.

V tab. 14 je uveden velice jednoduchý program, jehož úkolem je rozblížit LED na vývodu RB0. Podobným problémem jsme se již zabývali v našem prvním programu (viz díl 19, PE07/2009), ve kterém

jsme pro realizaci časové prodlevy využili čekací smyčku. V programu v tab. 14 aplikujeme naše nové znalosti a pro realizaci časové prodlevy použijeme úsporného režimu v kombinaci s časovačem WDT. Abychom program trochu zkrátili, odpuštěme si počáteční inicializaci portů včetně konfigurace analogových vstupů. Celý program tak sestává pouze z šesti instrukcí. Nejprve nastavíme všechny piny portu B jako výstupy. Instrukce BSF STATUS, RP0 a BCF STATUS RP0 slouží ke změně banky datové paměti, protože registr TRISB se nachází v bance 1, zatímco registr PORTB se nachází v bance 0. Dále již ve smyčce pouze inkrementujeme obsah registru PORTB. Tímto způsobem získáme na výstupech RB0, RB1, RB2 atd. různé kmitočty a zároveň není zapotřebí provádět inicializaci portu B. Mikrokontrolér v každém cyklu smyčky přejde do úsporného režimu pomocí instrukce SLEEP. Probudí se až při přetečení čítače WDT, který, je-li aktivován, zůstává v činnosti i v úsporném režimu. Povšim-

Tab. 14. Výpis programu pro projekt „Blikající světlo 2“

```
title „Projekt 3: Blikající světlo podruhé“
LIST P=16F88
#INCLUDE <P16F88.INC>
;
; NASTAVENÍ KONFIGURAČNÍHO SLOVA
;
__CONFIG _CONFIG1, _CP_OFF & _CCP1_RB0 &
_DEBUG_OFF & _WRT_PROTECT_OFF & _CPD_OFF & _LVP_OFF &
_BODEN_OFF & _MCLR_ON & _PWRTE_ON & _WDT_ON &
_INTRC_IO
__CONFIG _CONFIG2, _IESO_OFF & _FCMEN_OFF
;
; VLASTNÍ PROGRAM
;
BSF STATUS, RP0
CLRF TRISB
BCF STATUS, RP0
LOOP
SLEEP
INCF PORTB, f
GOTO LOOP
END
```



něte si, že na rozdíl od předchozích programů je nyní v konfiguračním slově mikrokontroléru definováno \_WDT\_ON. Sami si můžete vyzkoušet, že program nebude fungovat správně a LED na vývodu RB0 nebude blikat, zapomenete-li časovač WDT povolit (tj. nastavíte-li v konfiguračním slově \_WDT\_OFF).

Dobu přetečení časovače WDT lze měnit pomocí děličky, která se nastavuje v registru OPTION\_REG (adresa 81h, resp. 181h). Tuto děličku lze přiřadit buď časovači TMR0, je-li bit PSA (OPTION\_REG<3>) roven nule, nebo časovači WDT, je-li PSA = 1. Pomocí bitů PS<2:0> (OPTION\_REG<2:0>) lze pak nastavit u časovače WDT dělicí poměr 1:1 (PS = 000) až 1:128 (PS = 111). Po resetu mikrokontroléru jsou všechny bity registru OPTION\_REG rovny jedné, a tudíž je dělička s poměrem 1:128 přiřazena časovači WDT. Na rozdíl od některých starších mikrokontrolérů PIC16 je mikrokontrolér PIC16F88 navíc vybaven 16bitovou předděličkou, která umožňuje nastavit základní dobu přetečení časovače

ON\_REG<3>) roven nule, nebo časovači WDT, je-li PSA = 1. Pomocí bitů PS<2:0> (OPTION\_REG<2:0>) lze pak nastavit u časovače WDT dělicí poměr 1:1 (PS = 000) až 1:128 (PS = 111). Po resetu mikrokontroléru jsou všechny bity registru OPTION\_REG rovny jedné, a tudíž je dělička s poměrem 1:128 přiřazena časovači WDT. Na rozdíl od některých starších mikrokontrolérů PIC16 je mikrokontrolér PIC16F88 navíc vybaven 16bitovou předděličkou, která umožňuje nastavit základní dobu přetečení časovače

WDT od 1 ms do 2.097 s. Dělicí poměr lze nastavit v registru WDTCON (adresa 105h). Tento registr navíc umožňuje povolit funkci časovače WDT softwarově i v případě, že byl v konfiguračním slově mikrokontroléru zakázán (je-li však v konfiguračním slově časovač povolen, softwarově jej již zakázat nelze). V kombinaci s děličkou přidělenou pomocí registru OPTION\_REG lze tak dosáhnout u časovače WDT maximální doby přetečení 268 s. Po resetu mikrokontroléru je registr WDTCON nastaven tak, aby byla základní doba přetečení 16,38 ms, což je přibližně stejný čas jako u starších mikrokontrolérů, které přídavnou předděličkou vybaveny nejsou. Výchozí nastavení obou registrů OPTION\_REG a WDTCON nám tak udávají výslednou dobu přetečení WDT, která je v našem případě přibližně 2,1 s. To je rovněž doba, po kterou bude LED na výstupu RB0 rozsvícená, resp. zhasnutá.

**Úkol 1:** Po nahrání programu pro mikrokontrolér (souboru .HEX) do programovacího softwaru se zobrazí jednotlivé instrukce v hexadecimálním kódu. Můžete si ověřit, že celý program se opravdu sestává pouze z šesti instrukcí. Porovnejte zobrazené kódy instrukcí s kódem uvedenými v tab. 15. Např. první instrukce má kód 1683h = 01 0110 10000011b. Pro informaci: registr STATUS má adresu 03h = 0000011b a bit RP0 je pátým bitem registru STATUS.

**Úkol 2:** Přesvědčte se, že při zakázání časovače WDT přestane LED blikat. (Můžete to provést přímo v programovacím softwaru. Používáte-li program UP, zrušte zaškrtnutí políčka WDTE v okně „Konfigurace“.)

**Úkol 3:** V minulém dílu jsme se seznámili s instrukcí TRIS. Program je možné zkrátit na pouhých pěti instrukcích, nahradíme-li instrukce BSF, CLRF a BCF instrukcemi CLRW a TRIS 6. Ověřte funkci takového programu.

**Úkol 4:** Za instrukcí TRIS 6 (viz modifikovaný program z úkolu 3) přidejte instrukci OPTION, takže program bude vypadat následovně:

```
; ...
; vlastní program
    CLRW
    TRIS 6
    OPTION
LOOP ; pokračování smyčky
```

Po naprogramování mikrokontroléra bude blikání LED připojené na vývod RB0 tak rychlé, že bude jen těžko postřehnutelné. Zkuste ale LED připojit na vývody RB1, RB2, RB3 a RB4. Vysvětlete, co se touto instrukcí změnilo.

**Úkol 5:** V programovacím softwaru se zobrazí výpis celé programové paměti. Jaký kód se nachází na nezaplněných paměťových místech? Odpovídají tato čísla kódu nějaké instrukce?

**Úkol 6:** Změňte kmitočet blikání LED změnou dělicího poměru předděličky pomocí registru WDTCON. Tento registr se nachází v bance 2 datové paměti a pro přístup do této banky je třeba nastavit RP1 = 1 a RP0 = 0.

**Vít Špringl**  
(Pokračování příště)

Tab. 15. Instrukční soubor mikrokontrolérů řady „Mid-range“

Instrukce	Popis	Počet cyklů	Operační kód	Ovlivněné příznaky
<b>Instrukce provádějící logické operace</b>				
ANDLW k	Logický součin bitů registru W a 8bitové konstanty k	1	11 1001 kkkk kkkk	Z
ANDWF f, d	Logický součin bitů registru W a registru f	1	00 0101 dfff ffff	Z
COMF f, d	Komplement registru f	1	00 1001 dfff ffff	Z
IORLW k	Logický součet bitů registru W a 8bitové konstanty k	1	11 1000 kkkk kkkk	Z
IORWF f, d	Logický součet bitů registru W a registru f	1	00 0100 dfff ffff	Z
XORLW k	Operace XOR (výlučný logický součet) mezi bity registru W a 8bitovou konstantou k	1	11 1010 kkkk kkkk	Z
XORWF f, d	Operace XOR (výlučný logický součet) mezi bity registru W a registru f	1	00 0110 dfff ffff	Z
<b>Instrukce provádějící aritmetické operace</b>				
ADDLW k	Součet registru W a 8bitové konstanty k	1	11 111x kkkk kkkk	C, DC, Z
ADDWF f, d	Součet registrů W a f	1	00 0111 dfff ffff	C, DC, Z
DECf, d	Dekrementace registru f	1	00 0011 dfff ffff	Z
INCF f, d	Inkrementace registru f	1	00 1010 dfff ffff	Z
SUBLW k	Odečtení obsahu registru W od 8bitové konstanty k	1	11 110x kkkk kkkk	C, DC, Z
SUBWF f, d	Odečtení obsahu registru W od registru f	1	00 0010 dfff ffff	C, DC, Z
<b>Instrukce pro rotaci bitů v registru</b>				
RLF f, d	Rotace bitů registru f vlevo přes příznak C	1	00 1101 dfff ffff	C
RRF f, d	Rotace bitů registru f vpravo přes příznak C	1	00 1100 dfff ffff	C
<b>Instrukce nulování</b>				
CLRF f	Vynulování registru f	1	00 0001 1fff ffff	Z
CLRW	Vynulování registru W	1	00 0001 0xxx xxxx	Z
CLRWDT	Vynulování časovače WDT	1	00 0000 0110 0100	/TO, /PD
<b>Instrukce pro nastavení a nulování jednotlivých bitů</b>				
BCF f, b	Vynulování bitu b v registru f	1	01 00bb bfff ffff	
BSF f, b	Nastavení bitu b v registru f	1	01 01bb bfff ffff	
<b>Instrukce podmíněného skoku</b>				
BTFSZ f, b	Test bitu b v registru f; skok, je-li bit roven nule	1 (2)	01 10bb bfff ffff	
BTFSZ f, b	Test bitu b v registru f; skok, je-li bit roven jedné	1 (2)	01 11bb bfff ffff	
DECFSZ f, d	Dekrementace registru f; skok, je-li výsledek roven 0	1 (2)	00 1011 dfff ffff	
INCFSZ f, d	Inkrementace registru f; skok, je-li výsledek roven 0	1 (2)	00 1111 dfff ffff	
<b>Instrukce skoku a instrukce pro práci s podprogramy a přerušením</b>				
GOTO k	Skok v programu na adresu k	2	10 1kkk kkkk kkkk	
CALL k	Volání podprogramu začínajícího na adrese k	2	10 0kkk kkkk kkkk	
RETURN	Návrat z podprogramu	2	00 0000 0000 1000	
RETLW k	Návrat z podprogramu, do registru W se uloží konstanta k	2	11 01xx kkkk kkkk	
RETIE	Návrat z přerušení	2	00 0000 0000 1001	
<b>Speciální instrukce</b>				
NOP	Žádná operace	1	00 0000 0xx0 0000	
SLEEP	Přechod do úsporného režimu	1	00 0000 0110 0011	/TO, /PD
<b>Instrukce pro přesun dat</b>				
MOVLW k	Přesun konstanty k do registru W	1	11 00xx kkkk kkkk	
MOVWF f	Přesun obsahu registru W do registru f	1	00 0000 1fff ffff	
MOVF f, d	Přesun obsahu registru f	1	00 1000 dfff ffff	
SWAPF f, d	Prohození horní a dolní poloviny bajtu registru f	1	00 1110 dfff ffff	Z

# AR ZAČÍNAJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

## Měření elektrického proudu a napětí

Tento článek popisuje princip a použití dříve hojně používaných magnetoelektrických ručkových měřidel. Můžeme je najít v měřicích přístrojích, v indikátorech starých rádií a magnetofonů a v panelech různých přístrojů. Jsou i nyní v sortimentu prodejen s elektronickými součástkami. Ukažeme si, jaké jsou jejich vlastnosti, jak je poznat mezi ostatními typy „budíků“, jak změřit základní parametry a jednoduše upravit jejich rozsah pro použití ve vlastní konstrukci nebo experimentu.

Magnetoelektrické (starší název deprézské) přístroje jsou nejrozšířenější elektromechanické přístroje.

Jsou nejčastěji používané na měření stejnosměrných veličin – napětí v rozsahu 1 mV až 1000 V nebo proudu v rozsahu 1 mA až 10 kA.

### Princip

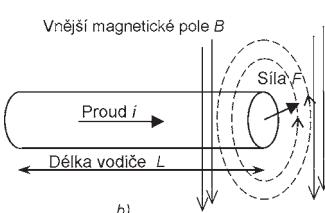
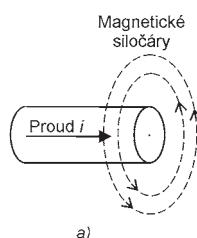
Princip přístrojů je založen na silovém účinku magnetického pole na vodič protékajícím elektrickým proudem, který je úměrný měřené veličině.

Kolem vodiče protékajného elektrickým proudem vzniká magnetické pole, viz obr. 1. Vložíme-li vodič z libovolného materiálu protékajý proudem i

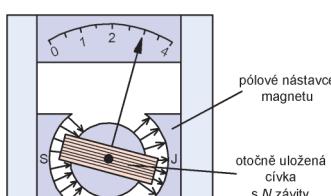
do vnějšího magnetického pole, působí na vodič síla kolmá k vodiči, která jej vytlačuje ve směru kolmém k siločáram vnějšího magnetického pole. Velikost síly závisí na hustotě vnějšího magnetického pole  $B$ , délce  $L$  vodiče v poli, proudu a počtu závitů  $N$ . Velikost síly vypočteme  $F = BLi$  [ $N$ ;  $T$ ,  $m$ ,  $A$ ]. Pokud položíme tentýž vodič v dané oblasti vícekrát, tj. namotáme více závitů – například 10, je síla na odpovídající část vinutí 10x větší.

Popsaný jev je využíván k měření stejnosměrného elektrického proudu v měřidlech, jejichž konstrukční uspořádání se nazývá magnetoelektrické (obr. 2). Tenký vodič je navinut na cívku na lehkém otočném rámečku umístěném mezi permanentními magnety. Proud do cívky je přiváděn přes dvě spirálové pružinky, které zároveň vraťejí cívku do výchozí klidové polohy.

Procházející proud vychyluje cívku spřaženou s ručkou. Cívka je vrácena zpět spirálovými pružinkami. Natočení je přímo úměrné velikosti proudu. Stupnice je rovnoměrně rozdělena po celé své délce. Tato praktická vlastnost neplatí u některých jiných typů elektromechanických měřicích přístrojů. Zjednodušené konstrukční řešení magnetoelektrického měřicího přístroje je na obr. 2. Zavedený symbol pro toto uspořádání je na obr. 3. U ručkových měřicích přístrojů s tímto konstrukčním uspořádáním je tento symbol natiskněn ve spodním rohu stupnice.

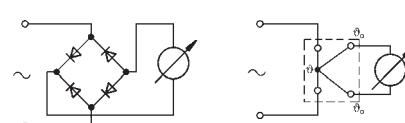


Obr. 1. Magnetické pole kolem proudu ve vodiči



Obr. 2. Magnetoelektrický měřicí systém

Obr. 3. Značka magnetoelektrického měřicího systému (1), s usměrňovačem (2) a poměrového (3)



Obr. 4. Měření střídavých veličin magnetoelektrickým systémem



Obr. 5. Panelový magnetoelektrický přístroj

Přístroj měří stejnosměrný proud nebo napětí. Po doplnění převodníkem – usměrňovačem nebo termočlánkem (obr. 4) se používá také pro měření střídavých harmonických průběhů. Měřidlo indikuje střední hodnotu, stupnice je však cejchována v efektivní hodnotě.

### Konstrukce

Magnetoelektrická měřidla jsou vyráběna v různých velikostech a s různými parametry. Liší se velikostí stupnice, způsobem montáže do panelu, klidovou polohou ručky, která může být vlevo nebo uprostřed stupnice, a elektrickými parametry – odporem cívky a napětím nebo proudem pro plnou výchylku.

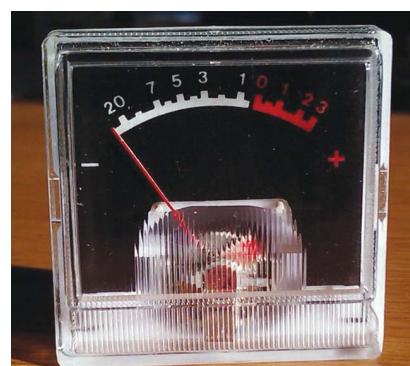
Rozpoznávacím znakem magnetoelektrického systému je přítomnost permanentního magnetu. Obvykle je to válec na osi, kolem které se cívka otáčí. Po sejmoutí předního plastového krytu jde obvykle jemně dostavit klidová poloha ručky na nulu stupnice.

Na obr. 5 je v pravém rohu panelu několik značek. Informují, že přístroj je pro stejnosměrné měření, magnetoelektrický, třída přesnosti 2,5 %, určený pro svislou montáž (značka L) nebo L, pro vodorovnou montáž se používá značka H. Údaj 75 mV je napětí pro plnou výchylku. Přístroj má vestavený paralelní rezistor s malým odporem zvaný bočník, který dovoluje měřit proud až 3 A. Základní proud přístroje na plnou výchylku po odstranění bočníku bývá často 100 µA, lze však nalézt přístroje, jejichž základní proudový rozsah je 40 µA až 1 mA.

### Měření parametrů

Měření parametrů měřicího přístroje si ukážeme v příštím čísle na indikátoru vybuzeném z magnetofonu.

VP  
(Pokračování příště)



Obr. 6. Indikátor vybuzený – magnetoelektrický systém

# JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

## Jednoduchý signalizátor s NE555

Popisovaný přístroj může vydávat souvislý nebo přerušovaný tón a současně poskytovat zkušební obdélníkový nf signál. Je určen začátečníkům, kteří jej mohou využívat pro svoji další činnost. Funkce přístroje byla ověřena při napájecím napětí 9 V odebíraném z destičkové baterie.

Základem signalizátoru, jehož schéma je na obr. 1, je časovač 555 zapojený jako astabilní multivibrátor. Kmitočet generovaného obdélníkového signálu je určován především hodnotami součástek R2 a C1 a je přibližně 870 Hz.

Signál z výstupu 3 IO1 je veden přes potenciometr P1 pro ovládání výstupní úrovni na výstupní konektor K2. Zkušební signál z konektoru K2 využijeme při oživování a zkoušení zesilovačů a dalších nf zařízení.

Signál z výstupu 3 IO1 je také veden přes trimr P2 a spínací tranzistor T1 do reproduktoru REPRO 1. Trimrem P2 se ovládá vybuzení tranzistoru T1 a tím i síla a barva vydávaného tónu. Reproduktor je běžný miniaturní s impedancí 8 Ω. Proud tekoucí reproduktorem je omezený předřadným rezistorem R5, kondenzátor C4 „zostřuje“ barvu tónu. (Pozn. red.: Do série s P2 je vhodné zapojit rezistor o odporu alespoň 100 Ω, aby při nastaveném nulovém odporu P2 netekl do báze T1 příliš velký proud. Podle proudového zesilovacího činitele tranzistoru T1 je také vhodné upravit celkový odpor trimru P2, aby vliv jeho nastavení byl zřetelný.)

S napájecím napětí 9 V se přivádí na konektor K3. Kladný pól napájecího napětí je na vnitřním kontaktu konektoru.

Signalizátor se zapíná spínačem S1. Po sepnutí S1 vydává reproduktor trvalý tón. Když je S1 vypnutý, můžeme signalizátor zapnout zkratováním kontaktu konektoru K1. Jestliže při zkratovaném K1 je přepínač Př.1 v poloze 2-3, vydává reproduktor trvalý tón. Když při zkratovaném K1

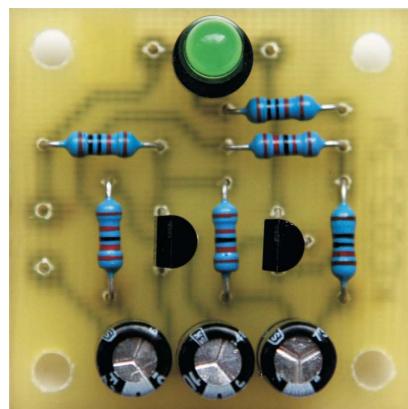
je přepínač Př.1 v poloze 2-1, vede se napájecí napětí na IO1 přes samoblikající LED D1 a reproduktor vydává přerušovaný tón (přerušovaný v rytmu blikání LED). Jestliže ke konektoru K1 připojíme telegrafní klíč, můžeme signalizátor využívat k nácviku morseovky, když ke K1 připojíme zkušební hrot, můžeme přístroj používat k vyhledávání zkratů, „prozvání“ žil v kabelech apod.

Součástky signalizátoru jsou umístěny na desce s univerzálními plošnými spoji, která je vestavěna do elektroinstalační krabice.

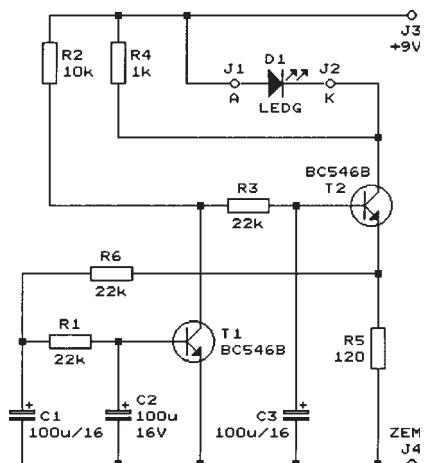
## Seznam součástek

R1	10 kΩ/0,25 W
R2	100 kΩ/0,25 W
R3	1 kΩ/0,25 W
R4	100 Ω/0,25 W
R5	120 Ω/0,5 W
P1	1 kΩ/N, potenciometr lineární
P2	1 kΩ, trimr
C1	10 nF, fólievý
C2	10 nF, keramický
C3	100 nF, keramický
C4	4,7 μF/16 V, radiální samoblikající LED
D1	3 až 12 V
T1	KF507 (BD135, BD139)
IO1	NE555
REPRO 1	reprodukтор 8 Ω/0,5 W
K1 až K3	panelová zásuvka CINCH
Př.1	páčkový přepínač jednopólový
S1	kolébkový spínač jednopólový

Jiří Spudich, OK1-33274



Obr. 2. Deska se součástkami sinusového blikáče



Obr. 3. Schéma zapojení sinusového blikáče

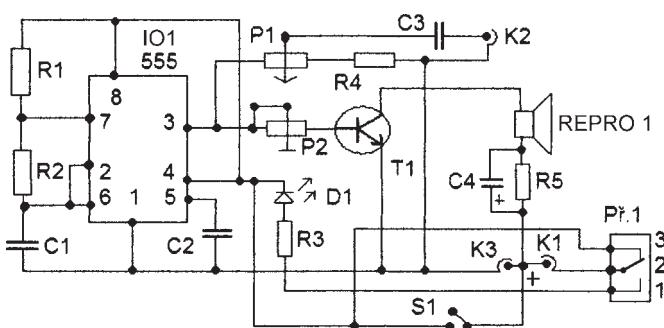
jejíž jas se mění plynule díky tomu, že je buzena přibližně sinusovým proudem.

Kvůli ověření funkce byl zhotoven vzorek blikáče na desce s plošnými spoji, fotografie desky se součástkami je na obr. 2.

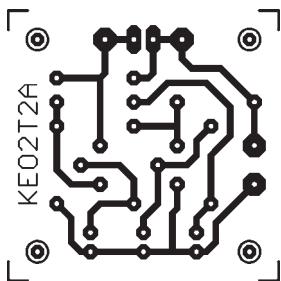
## Popis funkce

Schéma sinusového blikáče je na obr. 3. Základem blikáče je sinusový oscilátor s tranzistory T1, T2 a se třemi fázovacími integračními články (R6, C1; R1, C2 a R3, C3). Hodnoty součástek fázovacích článků jsou zvoleny tak, že perioda kmitů je přijemná a je asi 3,5 s. Kmity nejsou přesně sinusové - díky absenci regulačního obvodu se jejich rozkmit ustálí na takové úrovni, při které jsou jejich vrcholky mírně „ořezané“. To však v našem případě nijak nevadí.

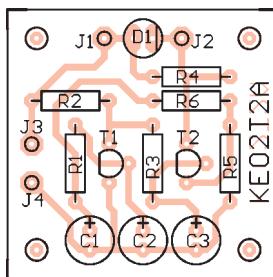
V běžných oscilátořech s fázovacími články je potřebný jen jeden tranzistor, v tomto oscilátoru jsou použity tranzistory dva, z nichž T2 je zapojen jako zdroj sinusového proudu tekoucího do LED D1. Z hlediska os-



Obr. 1. Jednoduchý signalizátor s NE555



Obr. 4. Obrazec plošných spojů blikáče (měř.: 1 : 1, rozměry 35,6 x 35,6 mm)



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce blikáče

cilátoru pracuje T2 jako emitorový sledovač signálu zapojený mezi články R3, C3 a R6, C1, takže nijak nenařuší funkci oscilátoru. Průběh proudu tekoucího LED D1 je určován odporem rezistorů R4 a R5, odpory těchto rezistorů byly zkusmo vybrány tak, aby změna jasu LED D1 byla co nejpříjemnější (dalším experimentům se samozřejmě meze nekladou).

Blikáč je napájen napětím 9 V z destičkové baterie nebo ze sítového adaptérku. Pracuje však v širokém rozsahu napájecího napětí od 5 do 12 V - při změně napětí se však mění jas blikající LED. Při napájecím napětí 9 V kolísá napájecí proud periodicky v rozmezí 3 až 12 mA, střední hodnota napájecího proudu je přibližně 7,5 mA.

Při použití zvlášť svítivé LED D1 můžeme napájecí proud zmenšit přiměřeným zvětšením odporu rezistoru R5.

### Konstrukce a oživení

Blikáč je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 4, rozmístění součástek na desce je na obr. 5.

Blikáč neobsahuje žádné nastavovací prvky, a pokud jsme pečlivě připájeli správné součástky, musí pracovat na první zapojení.

### Seznam součástek

R1, R3, R6	22 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R2	10 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R4	1 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R5	120 Ω/0,6 W/1 %, metal.
C1, C2, C3	100 µF/16 V, radiální

D1 LED zelená, 5 mm, s velkou svítivostí  
T1, T2 BC546B  
deska s plošnými spoji č. KE02T2A

Elektor, 7-8/2008

## Tester tyristorů a triaků

Potřeboval jsem jednoduchý a spolehlivý tester tyristorů a triaků, a tak jsem si jej odlaboroval a postavil. Určitou nevýhodou je závislost na síti 230 V. Bateriové napájení však nemám moc rád a navíc mám více testérů, pro které používám dál popisovaný sítový adaptér i měřicí šňůru.

Popisovaný tester je určen pro součástky v pouzdrech TO92, TO3, TO126, TO127, TO220, SOT82, SOT93 a jejich varianty. Tedy pro součástky nejvíce používané. U velkých výkonových tyristorů a triaků nad 16 A neručím za správnou funkci testeru, protože tester poskytuje jen omezený přídržný proud. Pokud je potřebný přídržný proud větší, než je schopen tester dodat, triak či tyristor na stisk tlačítka S1 či S2 nebudou reagovat.

Zapojení testéra (viz obr. 6) je velmi jednoduché a přitom dokonale funkční. Tester je napájen ze sítě střídavým sinusovým napětím o velikosti okolo 4,4 V/50 Hz. Síť je dostupná každému a není nutné stavět multivibrátor nebo používat přepínač polarity jako při bateriovém napájení. Střídavé napájecí napětí získávám z přebytečného sítového adaptérku (obr. 7), ze kterého jsem odstranil usměrňovač s vyhlažovacím kondenzátorem. Pokud použijeme jiné napájecí napětí než 4,4 V, musíme přizpůsobit odpory všech rezistorů.

Svítí-li zelená LED při stisknutém tlačítku S1 nebo červená LED při stisknutém S2, je testovaná součástka tyristor, u triaku svítí obě LED. Svítí-li u triaku obě LED při stisknutí tlačítka S1, je ke svorce 1 připojena elektroda A2, když svítí obě LED při stisknutí tlačítka S2, je ke svorce 1 připojena elektroda A1. Pokud svítí LED bez stisknutí tlačítka S1 a S2, je testovaná součástka vadná nebo je špatně zapojená (tedy ke svorce 1 či 2 je připojena elektroda G) nebo to



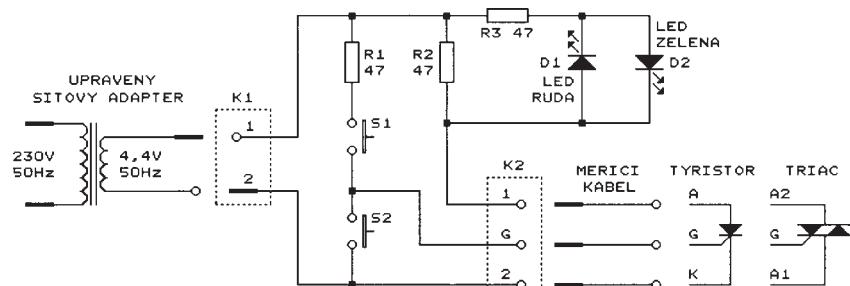
Obr. 7. Upravený sítový adaptér použitý autorem pro napájení testera

není tyristor či triak, ale třeba tranzistor. Pokud se při stisknutí tlačítka S1 nebo S2 nerozsvítí žádná LED, jsou přechody součástky přerušené nebo přídržný proud testera nestačí na sepnutí triaku nebo tyristoru. Při zkratování svorek 1 a 2 svítí obě LED. Samozřejmě LED svítí jen při stisknutých tlačítích, při jejich uvolnění zhasnou.

Každou z LED teče proud přibližně 20 mA. Celkový proud, který teče oběma diodami LED, rezistorem R3 a testovanou součástkou, je okolo 90 mA. Tento proud nemůže testovanou součástku poškodit a zároveň postačuje pro její sepnutí. Proud řídí elektródou G je 30 až 60 mA.

Tester je vestavěn do malé plastové skříňky (viz obr. 8 a obr. 9). Diody LED jsou o průměru 5 mm s pracovním proudem 20 mA. Rezistory jsem použil miniaturní metalizované se zatižitelností 0,6 W. S1 a S2 jsou mikrotlačítka s delším hmatníkem. Napájecí napětí ze sítového adaptérku se do testera přivádí přes napájecí zásuvku K1. Mikrotlačítka S1, S2 a měřicí konektor K2 - zásuvku DIN 5 jsem na stěny skříňky upevnil tavným lepidlem.

Testovaná součástka se k testérovi připojuje třížilovým měřicím kablíkem (obr. 10). Kablík má na jednom konci klasické měřicí háčky, které se připojují k vývodům součástky, a na druhém konci vidlice DIN 3, která se zasouvá do měřicí zásuvky K2.



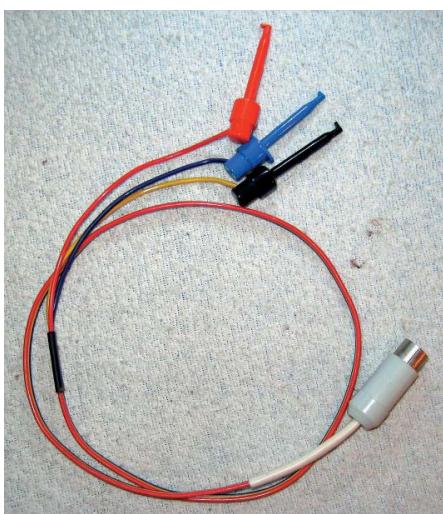
Obr. 6. Schéma testera tyristorů a triaků



Obr. 8. Přední panel testera



Obr. 9. Uspořádání součástek ve skřínce testera



Obr. 10. Měřicí kablík k testru

Desku s plošnými spoji jsem nepoužil, jen jsem „ve vzduchu“ propojil vývody všech součástek a několik propojovacích vodičů. Konstrukci si každý může přizpůsobit podle svého vlastního fantazii se meze nekladou.

Popisovaný tester sice nenahradí kvalitní měřicí přístroj, ale bohatě postačuje k tomu, aby mohl být určen typ součástky a vyzkoušena její funkčnost.

Pavel Šimon

## Mikrofoni korektor pro vysílač SSB

Srozumitelnost řeči při provozu SSB zhoršují složky signálu s nízkými kmitočty (basy), které způsobují „huhnání“. Popisovaný kmitočtový korektor signálu z mikrofonu tyto složky s nízkými kmitočty (nižšími než 1 kHz) potlačuje a tím srozumitelnost přenášené řeči podstatně zlepšuje.

Schéma korektoru je na obr. 12. Jedná se o aktivní filtr typu pásmová propust, jehož aktivní součástkou je tranzistor T1 s malým šumem (typu BC550C). Hodnotami součástek je nastaven střední kmitočet filtru přibližně 2 kHz. Kmitočty nižší než 2 kHz jsou potlačovány se směrnicí asi 10 dB/oktavu, vyšší kmitočty jsou potlačovány ještě strměji, protože k tomu přispívá přídavná RC dolní propust se součástkami R5, C7. Průběh kmitočtové charakteristiky filtru lze v malých mezích nastavovat trimrem P1.

Na vstup korektoru je připojen elektretový mikrofon MI1, který je napájen přes pracovní rezistor R1.

Můžeme použít i dynamický mikrofon s kmitající cívkou, v tom případě zapojíme vstup korektoru podle obr. 11. Přídavný tranzistor T2 pak zesiluje velmi slabý signál z dynamic-

kého mikrofonu. Z hlediska lepšího odstupu užitečného signálu od šumu by bylo vhodnejší ke zvětšení rozkmitu signálu z mikrofonu použít transformátor, potřebné transformátory jsou však obtížně dostupné.

Výstup korektoru se připojuje k mikrofoniemu vstupu vysílače. Dělicí napětí s rezistory R5 a R6 zmenšuje úroveň výstupního signálu tak, aby nebyl mikrofoniemu vstup vysílače přebozen. Dělicí poměr tohoto děliče můžeme podle potřeby upravit.

Korektor je napájen ss napětím +5 až +9 V ze síťového adaptéru nebo z vysílače, k němuž je připojen.

Tlumivky L1 až L3 potlačují vf signály, které by se do přívodu korektoru mohly indukovat z antény vysílače. Všechny tlumivky jsou shodné, každá je zhotovena navinutím šesti závitů lakovaného měděného drátu na feritovou perlu. Pokud se v okolí korektoru nevyskytuje vf elektromagneticke pole, můžeme tlumivky vyněchat.

Popisovaný korektor najde uplatnění především u starších vysílačů nebo transceiverů, moderní transceivery jsou již potřebnými nf korektory vybaveny.

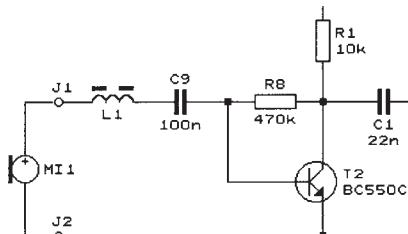
*RadCom, březen 2009*

## Udržovací nabíječ

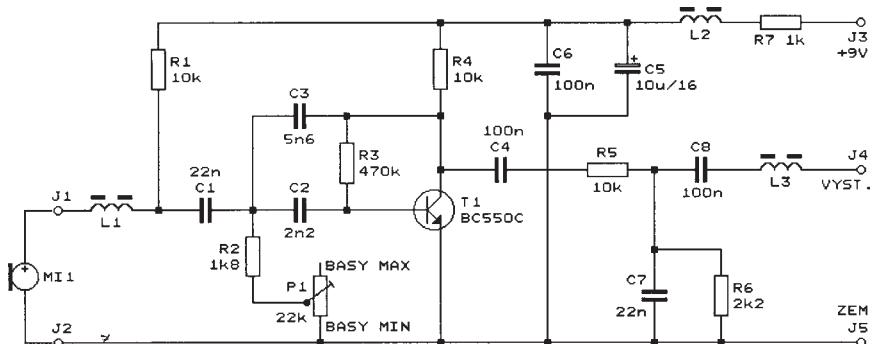
Tento nabíječ slouží k trvalému dobíjení olověného akumulátoru v automobilu či motocyklu, aby byl udržován v nabitém stavu. Uplatnění najde především v zimním období.

### Popis zapojení

Schéma nabíječe je na obr. 13. Usměrněné napětí z transformátoru je vedeno přes omezovač napětí, který je tvořen Darlingtonovou dvojicí tranzistorů Q1 a Q2. Na bázi Q1 je přiváděno referenční napětí asi 14,4 V z děliče se součástkami R1 a D2. Vzhledem k rozptylu Zenerova napětí na D2 je možné referenční napětí zmenšit osazením diody D1 (jinak je D1 nahrazena zkratem). Vratná pojistka (Polyswitch) F1 přeruší obvod při úplném zkratu na výstupu, aby transformátor nebyl zbytečně přetěžován.



Obr. 11. Alternativní zapojení vstupu korektoru pro dynamický mikrofon (mikrofon s kmitající cívkou)



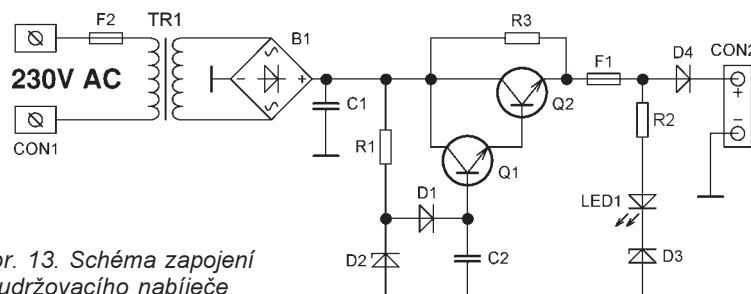
Obr. 12. Mikrofoni korektor pro vysílač SSB

## Konstrukce a oživení

Nabíječ je realizován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 14, rozmístění součástek na desce je na obr. 15.

Transformátor je použit zalistý, odolný vůči trvalému zkratu na sekundárním vinutí. Síťový vypínač umístíme na krabičce, popř. ho vyměníme a zařízení vypínáme vytahením síťové šňůry ze zásuvky. K výstupu nabíječe připojíme kabel zakončený krokovskorkami. Pokud má automobil zásuvku pro autozapalovač s trvalým proudem, je výhodnější kabel z nabíječe zakončit zástrčkou pro autozapalovač a nabíjet akumulátor přes tento konektor.

Při stavbě připájíme na desku všechny součástky až na D1 a R3. Diodu D1 provizorně nahradíme vodičem a na výstup připojíme kondenzátor s kapacitou nad 100  $\mu\text{F}$ . Zařízení zapneme a změříme napětí na tomto kondenzátoru, které by nemělo přesahovat 14,4 V. Pokud je uvedené napětí vyšší, osadíme diodu D1, jinak místo ní ponecháme propojku. Rezistor R3 není rovněž nutné osazovat. Uplatnění najde u automobilů vybavených např. palubním počítačem



Obr. 13. Schéma zapojení udržovacího nabíječe

s trvalým odběrem. Pokud známe velikost tohoto odběru, je možné vyčítat odpor rezistoru R3 takový, aby nabíječ dodával potřebný proud i při napětí akumulátoru vyšším než 14,4 V. V seznamu součástek je uveden odpor tohoto rezistoru použitého ve vzorku. Tranzistor Q2 je vhodné opatřit malým chladičem.

Celé zařízení je umístěno do plastové krabičky - vhodná je například U-KM49B z GM Electronic (obr. 16). Desku s plošnými spoji je do ní možné přichytit např. pomocí tavného lepidla. LED1 upevníme na vhodné místě na krabičce a propojíme s deskou. Přívodní síťovou šňůru (Flexošňůru) a kabel k akumulátoru je nutné zajistit proti vytržení pomocí kabelových spon.

## Seznam součástek

R1	10 k $\Omega$ , miniaturní
R2	1,5 k $\Omega$ , miniaturní
R3	470 $\Omega$ /1 W
C1, C2	100 nF, keramický
D1	1N4148
D2	Zenerova dioda 15 V/1,3 W
D3	Zenerova dioda 10 V/1,3 W
D4	1N4007

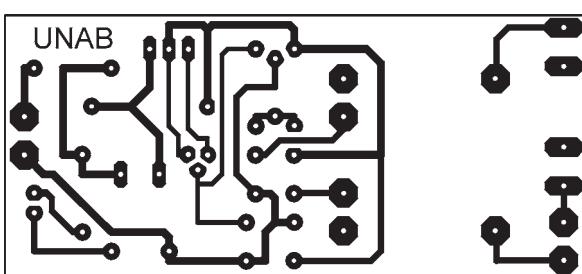
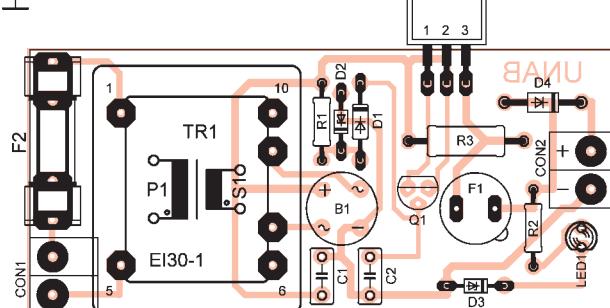
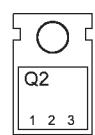


Obr. 16. Konečná podoba udržovacího nabíječe

B1	BC250C
LED1	LED žlutá, 5 mm, 2 mA
Q1	BC337
Q2	BD241
F1	vratná pojistka 200 mA
F2	pojistka F 100 mA
CON1, CON2	svorkovnice šroubovací
TR1	síťový transformátor 230 V/12 V/3 VA, viz text

Krabička U-KM49B  
Flexošňůra  
Kabel + krokovskorky, popř. zástrčka pro autozapalovač

Jan Mareš



Obr. 14. Deska s plošnými spoji udržovacího nabíječe (měr.: 1 : 1)

Obr. 15. Rozmístění součástek na desce udržovacího nabíječe

**PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA**  
**A Radio**

Moderní výkonové zesilovače řady DPA po 17 letech • Kapacitní dotykový spínač • Přijímač signálu z meteosatelitů NOAA - APT137 (dokončení) • Dálkově řízená meteostanice (pokračování)

**PŘIPRAVUJEME**  
**do příštích čísel**

**PRO KONSTRUKTÉRY**  
**RADIO** **KONSTRUKČNÍ**  
**ELEKTRONIKA**  
**A Radio**

Tématem čísla 2/2010, které vychází začátkem dubna 2010, jsou další kapitoly z historie radiolokace v období od 2. světové války až do současnosti. Jsou uvedeny i nejnovější radiolokátory včetně jejich principu

# Přijímač signálů z meteorologických satelitů NOAA - APT137

Ing. Miroslav Gola, OK2UGS

Dne 6. února 2009 se zájemcům o příjem „on line“ informací z meteorologických satelitů otevřelo nové období pro experimenty s nejnovější technologií. Z americké letecké základny Vandenberg vynesla nosná raketa Delta II na oběžnou dráhu nový satelit NOAA 19. Pro předpověď počasí a monitorování klimatických změn jsou využívány optické skenery a VHF senzory. Kromě toho satelit přijímá a přenáší tísňové signály z vodního i suchozemského povrchu prostřednictvím systému SARSAT.

U nás se vždy našla řada radioamatérů, kteří se úspěšně pokoušeli nahlízet profesionálům pod pokličku a vyráběli si zařízení pro příjem signálů z vesmírných satelitů. Podle mých informací je jedním ze služebně nejstarších, ale i dnes aktivní radioamatér Jiří Borovička, OK1BI. Ten si sestavil přijímací zařízení již v roce 1972, jež v dané době nedosahovalo technických parametrů možných s dnešní součástkovou základnou. V sedmdesátých letech osobní počítač, jak ho známe dnes, žil snad jenom v představách těch nejodvážnějších snímků a přijímané signály byly na obrázky převáděny technologií sedmdesátých let - vykreslováním na osciloskopu s obrazovkou středního dosvitu a zaznamenávány fotografickou kamerou Polaroid. Dnes vystačíme s jednoduchým přijímačem pro kmitočtové pásmo 137 MHz a běžným PC s dekódovacím programem.

Nejprve několik vět na vysvělenou. Je chvályhodné, že i v době, kdy se neustále zvyšují pracovní kmitočty a rychlosti přenosů dat, se nabízí analogový přenos dat jako souběh nejmodernějších technologií - a tak si stále můžeme hrát - stavět nezáročná přijímací zařízení za několik stokrát a těšit se z výsledku - aktuálního pohledu na Zemi z výšek, které jsou protatím pro nás zapovězené. V roce 2010 si připomeneme 50. výročí přenosu prvního „televizního“ obrázku z vesmírného satelitu, kterým byl TIROS 1, a stalo se tak dne 1. dubna 1960. Obrázek byl nevalné kvality, ale zahájil éru kosmického výzkumu zemského povrchu, kdy dnes rozlišení na obrázcích běžně dosahuje řádu metrů. Využití obrázků je velmi různorodé od speciálních vojenských projektů, přes fotografování zemského povrchu pro geografii až po meteorologickou službu. Pohled na noční oblohu v místech bez světelného smogu nám každou chvíli napoví, že světlý, pohybující se bod je sateлит - jeden z mnoha, které jsou aktivní.

My svůj zájem soustředíme na satelity americké organizace NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov)), jež obíhají po kruhové dráze. Pravidelně míjejí póly naší planety Země a monitorují pás území pod sebou,



Meteosat 8 a Meteosat 9 a též americké GOES) jsou na první pohled zřejmě - vyšší možné rozlišení snímaných detailů. Nevýhody - přelety satelitů nad stejným územím pouze několikrát za den, nemoznost mapovat vývoj dějů v atmosféře v krátkém čase a vytvářet tak obrazové animace. Geostacionární satelity obíhají po kruhové dráze nad rovníkem ve výškách podstatně větších než polární, vzdálenosti jsou přibližně 36 000 km a jejich úhlová rychlosť je shodná s rychlosťí otáčení Země, proto se nám jeví, jakoby stály na jednom místě. Můžeme z nich snímat obrovská území v pravidelných a krátkých intervalech. Mají však také své nevýhody - díky svému umístění nevidí do polárních oblastí a s rostoucí zeměpisnou šírkou klesá rozlišení a zvyšuje se degradace (zkreslení) snímků. Navíc vyžadují poměrně nákladnou technologii pro příjem jejich signálů.

V následujícím textu se budeme zabývat pouze sately NOAA a technologií nutnou pro příjem a dekódování jejich signálů v pásmu 137 MHz.

V tab. 1 je uveden přehled satelitů NOAA, které v současné době obíhají na dráhách kolem Země. Můžeme je pozorovat v animačních programech (doporučuji například REAL TIME SATELLITE TRACKING na adrese: <http://www.n2yo.com/satellites/>), přijímat vysílání signálů jejich palubních majáků a u některých z nich přijímat i obrazové informace na známých kmitočtech.

V současné době je podle zdroje Celestrak na oběžných dráhách okolo Země rozmištěno asi 36 satelitů pro dálkový průzkum Země, jejichž data, která předávají pozemním stanicím, bychom mohli specifikovat jako meteorologické údaje. Ne všechny satelity uvedené v tab. 1 jsou vždy aktivní. Některé z nich stále obíhají

Tab. 1. Přehled satelitů NOAA

Name	NORAD ID	Int'l Code	Launch date	Period [minutes]	Activity
NOAA 19	33591	2009-005A	February 6, 2009	102.1	APT - ON 137.100 MHz
NOAA 18	28654	2005-018A	May 20, 2005	102	APT - ON 137.9125 MHz
NOAA 17	27453	2002-032A	June 24, 2002	101.1	APT - ON 137.6200 MHz
NOAA 16	26536	2000-055A	September 21, 2000	101.9	
NOAA 15	25338	1998-030A	May 13, 1998	101.1	APT - ON 137.5000 MHz
NOAA 12	21263	1991-032A	May 14, 1991	101	
NOAA 10	16969	1986-073A	September 17, 1986	100.9	
NOAA 9	15427	1984-123A	December 12, 1984	101.7	
NOAA 6	11416	1979-057A	June 27, 1979	100.6	
TIROS N	11060	1978-096A	October 13, 1978	101.6	

na polárních dráhách ve vzdálenosti 850 km od Země, avšak jejich vysílače jsou přechodně vypnuty. Jiné zase pro poruchu nevysílají, například moderní NOAA 16, který pro závadu pracuje pouze v režimu HRPT - na kmitočtu 1,698 GHz. Inu, je to osud všech kosmických těles, umělých satelitů Země, které lze v případě poruchy opravit jen velmi nákladnými metodami. Ne všechny sately jsou tak významné, jako například Hubbelův dalekohled, jehož opravu v kosmickém prostoru za podpory raketoplánu jsme v nedávné minulosti s velkým napětím sledovali.

## Modulace

Rádiové signály z polárních a geostacionárních satelitů jsou vysílány z oběžné dráhy na Zemi s použitím kmitočtové modulace. Signály z polárních satelitů budeme přijímat ve formě černobílé obrazové informace (pseudozabarvení obrazu vzniká až zásahem programového vybavení v PC) standardním audiokanálem, kdy změna amplitudy (sub-)nosné 2400 Hz vyjadřuje úroveň jasu „videosignálu“. Maximum modulace (černá) není nula, ale asi 5 %, bílá potom 87 %. Tento složený audiosignál je frekvenčně modulován na hlavní nosnou, např. 137,10 MHz u satelitu NOAA 19. Tento starý, ale stále užitečný systém je používán dodnes hlavně pro svoji jednoduchost a spolehlivost.

Příjem signálů z polárního satelitu nemá žádný začátek ani konec, předávání signálů na Zemi je nepřetržité. Každý jednotlivý rádek si nese informaci o svém začátku a konci a programové vybavení pak skládá do paměti počítače obraz z jednotlivých rádků.

Vysílání snímků z NOAA satelitů se skládá z řádků trvajících 0,5 s korespondujících s údaji snímačů. Ty poskytují jeden snímek zemského povrchu obsahující data ze dvou kanálů. Na kanálu A se vysílá snímek ve viditelné oblasti spektra (VIS) a na kanálu B snímek v infračervené části (IR). Každý rádek obsahuje data z obou kanálů (časový multiplex) a skládá se ze sekvence oddělovacích tónů proložených modulací snímku. Data v kanálu A předchází krátký puls 1040 Hz a podobně data v kanálu B předchází krátký puls 832 Hz. Každý rádek také obsahuje kalibraci sekvenční. Díky tomu dokáže program v počítači pro dekódování zobrazit pouze zvolený typ snímku, či snímek synchronizovat na okraj obrazovky. Celý systém je označován jako APT (Automatic Picture Transmission), automatické vysílání snímků. Další informace můžete nalézt na adrese: <http://www.noaa.gov/>.

## Dekódovací programy

Před časem byl v PE 10 až 12/2002 zveřejněn návod na stavbu přijímače ob-

razových informací ze satelitů NOAA v kmitočtovém pásmu 137 MHz. Za ta léta se uskutečnilo několik změn, které výrazně vylepšily podmínky pro příjem a dekódování obrazu. Především byl uveden na trh program *WXtoIMG* od novozélandského autora Craiga Andersona, který nahradil dosavadní dekódovací program JVComm32 od německého autora Eberharda Backeshoffa, DK8JV. Program *WXtoIMG* se vyznačuje novými vlastnostmi, mezi hlavní zajistí patří digitální filtry, které v reálném čase upravují přijímaný signál, pestrá paleta zobrazení a vkládání hranic kontinentů a aktualizace kmitočtu přijímače podle právě aktuálního satelitu na horizontu. Zvláště poslední vlastnost programu mne inspirovala ke konstrukci nové verze přijímače.

## Technické údaje

**Kmitočtový rozsah:**

137 až 139 MHz, v kroku 10 kHz.

**Funkce *WXtoIMG-SCAN*:**

137.20 .. 137.10 .. 137.40 ..  
137.50 .. 137.62 .. 137.91 ..  
137.30.. 137.70 .. 137.80 .. 137.85)

**Mezifrekvenční kmitočty:**

10,7 MHz a 455 kHz.

**Vstupní citlivost:**

0,4 µV (rms-typ.) pro 12 dB SINAD.

**Výstupní signál:**

tón 2400 Hz  
s amplitudovou modulací  
(černá 5 % a bílá 87 %)

**Indikace naladěného kmitočtu:**

dioda LED

nebo alternativně displej LED.

**Proudový odběr:** 70 mA,

(s předzesilovačem 250 až 300 mA).

**Zdroj napájení:** 12 V/300 mA,

externí stabilizovaný adaptér.

Minulý přijímač byl postaven na základě IO MC3362P, který je v současné době nahrazen staronovým obvodem, jenž převzal ze svého předchůdce koncepci a přidal mnohá vylepšení - větší citlivost, menší šum a lépe řešený obvod indikace síly přijímaného signálu. Množí zájemci o stavbu přijímače z řad mladých konstruktérů mne oslovili se žádostí o konstrukci co nejjednodušší, ekonomické varianty přijímače, avšak bez újmy technických vlastností. Vzniklo zapojení s integrovaným obvodem MC13135, který v sobě obsahuje všechny potřebné prvky moderního FM přijímače, včetně kapacitní diody a operačního zesilovače. K obvodu stačí připojit rezonanční obvod oscilátoru pro první směšování, dva keramické filtry, krystal pro oscilátor druhého směšování, demodulační rezonanční obvod, několik málo dalších pasivních součástek a na vstup připojit pásmovou propust.

Blokové schéma zapojení přijímače je na obr. 1, elektrické zapojení na obr. 2 a 3, deska s plošnými spoji je na obr. 4.

## Vstupní obvody

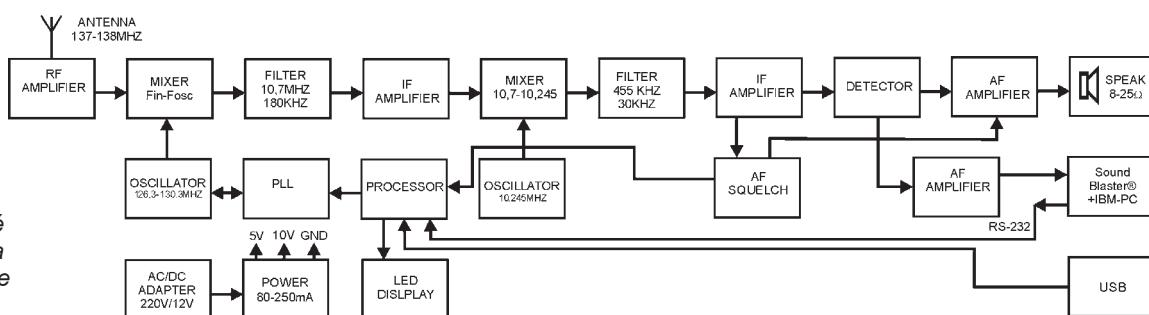
Signál z antény (nebo alternativně z předzesilovače) je pro impedanční přizpůsobení vstupu přiváděn na kapacitní dělič C1 + C2. Dělič ve spojení s L1 tvoří první laděný obvod, jehož „horký konec“ je připojen na T1 - dvoubázový tranzistor MOSFET, typu BF998. T1 zajišťuje dostatečné zesílení vstupního signálu. Rezistor R3 účinně potlačuje sklon vstupního zesilovače ke kmitání. Signál z rezistorem R3 je dále filtrován v pásmové propusti L2-C3, L3-C7, L4-C10+C11 s šírkou pásma propustnosti přibližně 4 MHz. Kritická vazba mezi obvody propusti je nastavena sériovou kombinací SMD kondenzátorů C5 + C6 a C8 + C9 o kapacitě 1 pF. Přes kapacitní dělič C11 + C12 signál postupuje na vstup prvního směšovače v IC2, kde je přivedena i injekce signálu z oscilátoru (L5, C28).

## Oscilátor PLL

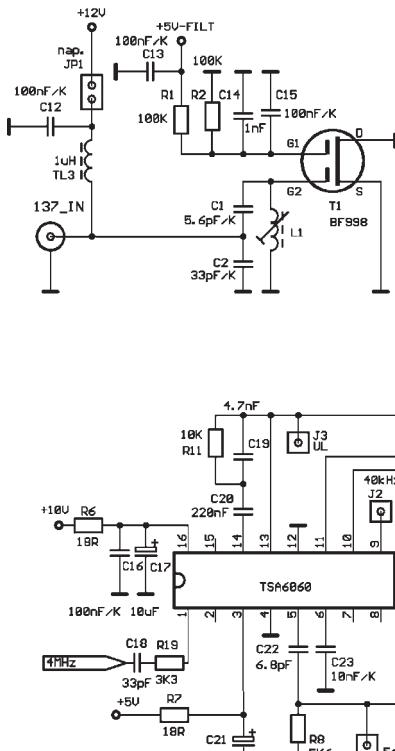
Kmitočet oscilátoru pro první směšovač je stabilizován kmitočtovou syntézou Philips TSA6060 (IC1). S ladícím napětím max. 4,5 V se dokáže syntezátor přefladit v požadovaném rozsahu. Na vývod 16 je přivedeno z napájecího zdroje 10 V pro analogovou část obvodu a na vývod 3 pak napětí 5 V pro digitální část. Stabilita PLL je určena filtrem, zapojeným na vývody 13 a 14. R11, C19 a C20 určují časovou konstantu aktivní dolní propusti, která je součástí čipu.

Na vývod 24 IC2 je pro vnitřní kapacitní diodu přivedeno ladící napětí z PLL obvodu IC1. Signál z prvního oscilátoru obvodu v IC2 (oscilátorového bufferu) je přiveden přes oddělovací kondenzátor C22 na vstup 5 (FM\_VCO) do vstupního předděliče syntezátoru IC1. Zde je také možné kontrolovat kmitočet čítacem. Ve většině aplikací obvodu TSA6060 určuje referenční kmitočet interní oscilátor 4 MHz, řízený zvnějšku připojeným kryštalem na vývod 2 (Xtal). Ve schématu přijímače bylo zvoleno úsporné zapojení se společným kryštalem referenčního kmitočtu pro PLL i mikropočítač. Krystal Q1 je součástí zapojení oscilátoru v IC8 a pro obvod IC1 je referenční kmitočet přiveden přes kondenzátor C18 a rezistor R19.

Pro první směšování se používá signál s kmitočtem o 1. mezifrekvenci (10,7 MHz) nižší. Pro základní rozsah příjmu od 137,1 do 137,85 MHz tedy generuje syntezátor kmitočty od 126,4 do 127,15 MHz s krokem 10 kHz. Výsledný kmitočet oscilátoru PLL je možné jemně doladit kapacitním trimrem C63. Řídící slovo a slovo pro nastavení dělicího poměru dostává syntezátor IC1 přes vstupy SCL a SDA z mikroprocesoru IC8 po dvouvodičové sběrnici I2C.



Obr. 1.  
Blokové  
schéma  
přijímače



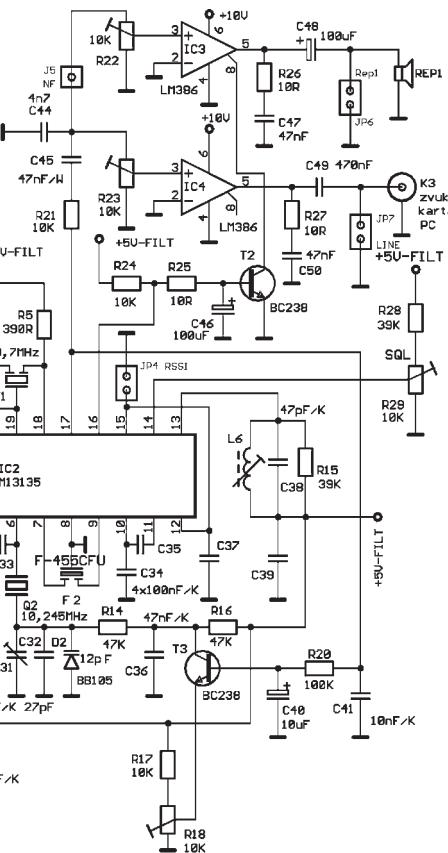
### Mezifrekvenční stupeň

Oscilátor kmitá o mezifrekvenční kmitočet 10,7 MHz níže. Rozdílová složka ( $f_{IN} - f_{osc}$ ) prvního mezifrekvenčního kmitočtu 10,7 MHz je zesílena ve vnitřním zesilovači IC1 a je přivedena na keramický filtr F1. Byl zvolen běžný typ muRata 10,7 MHz/180 kHz. Po vyfiltrování je signál přiveden do 2. směšovače, ve kterém je směšován se signálem o kmitočtu 10,245 MHz (oscilátor s krystalem Q2), výsledná rozdílová složka (455 kHz) je filtrována v keramickém filtru F2, jehož šířka pásma propustnosti by vzhledem ke kmitočtovému zdvihu modulace signálů z NOAA ( $\pm 17$  kHz) měla být okolo 40 až 50 kHz. Na trhu je dostupný pouze keramický filtr 30 kHz (muRata/455/B), ukázalo se však, že na výsledném obrazu je toto zúžení nerozpoznatelné. Za filtrem F2 je signál zesílen ve vnitřním omezovači, s výstupem na kvadraturní demodulátor, který pracuje s rezonančním obvodem L6-(C38), zatluměným rezistorem R15. Pro nezkreslenou demodulaci je potřeba, aby měla lineární charakteristika demodulátoru šířku nejméně 40 kHz, proto byla zvolena hodnota tlumícího rezistoru 39 kΩ.

### Šumová brána

Průvodním jevem poslechu slabých FM signálů nebo provozu přijímače mimo naladěnou stanici je nepřijemný šum v reproduktoru. Pokud miníme sluchem monitorovat příjem signálů, průvodním jevem bude vždy vystupující signál ze šumu v okamžiku, kdy se satelit objeví na obzoru, a pak na konci příjmu, kdy zapadá za obzor. Proto je nedílnou součástí přijímače šumová brána (squench - SQL), která přeruší cestu nf signálu do zesilovače za nepřítomnosti dostatečné úrovně vf signálu na antenním vstupu.

Obr. 2.  
Schéma vf  
části  
přijímače



Stejnosměrná nf signálu je z vývodu 12 (RSSI) obvodu IC2 přivedena na vnitřní operační zesilovač, který je zapojen jako komparátor. Na invertující vstup 15 je přiveden signál RSSI v rozsahu 0 až 5 V a na neinvertující vstup 14 je přiveden napětí z trimru R29, kterým lze nastavit práh citlivosti šumové brány (squench - SQL). Z výstupu komparátoru (vývod 16) spínáme přes T2 nízkofrekvenční cestu v obvodu IC3.

V levé krajní poloze jezdce trimru R29 je SQL vyřazena a natáčením jezdce trimru doprava se zvyšuje hladina, kdy SQL vypíná, až do stavu, kdy je SQL zcela uzavřena.

Výstupní signál komparátoru je přiveden z kolektoru tranzistoru T2 na vývod 8 obvodu IC3. Cesta nf signálu přes IC3 (zesilovač nf koncového stupně pro reproduktor) je při nulové úrovni řídicího napětí na vývodu 12 obvodu IC2 uzavřena. Při vypnutém SQL je na kolektoru tranzistoru T2 a na vývodu 8 obvodu IC2 napětí 1,25 V a nf signál prochází bez přerušení. Když budeme při konstantním nf napětí na antennních svorkách otáčet hřídeli trimru R29 doprava, dosáhneme stavu, že SQL překlopí a na kolektoru T2 se objeví napětí v okolí nuly, nf cesta se uzavře (MUTE). Mírným zvýšením vf napětí na vstupu se SQL opět překlopí a uvolní nf cestu a na kolektoru T2 naměříme opět 1,25 V. Tato vlastnost zapojení SQL byla v minulosti využita pro realizaci automatického vyhledávání signálů v přijímaném pásmu (SCAN). Byl přidán tranzistor T3, který invertoval signál SQL, a z jeho kolektoru byla zavedena změna logické úrovně L/H na vstup P3.0 (SQ OUT) mikroprocesoru IC3. Řídicí program mikroprocesoru IC8 pak zařídil zbyvající.

### Nf koncové stupně

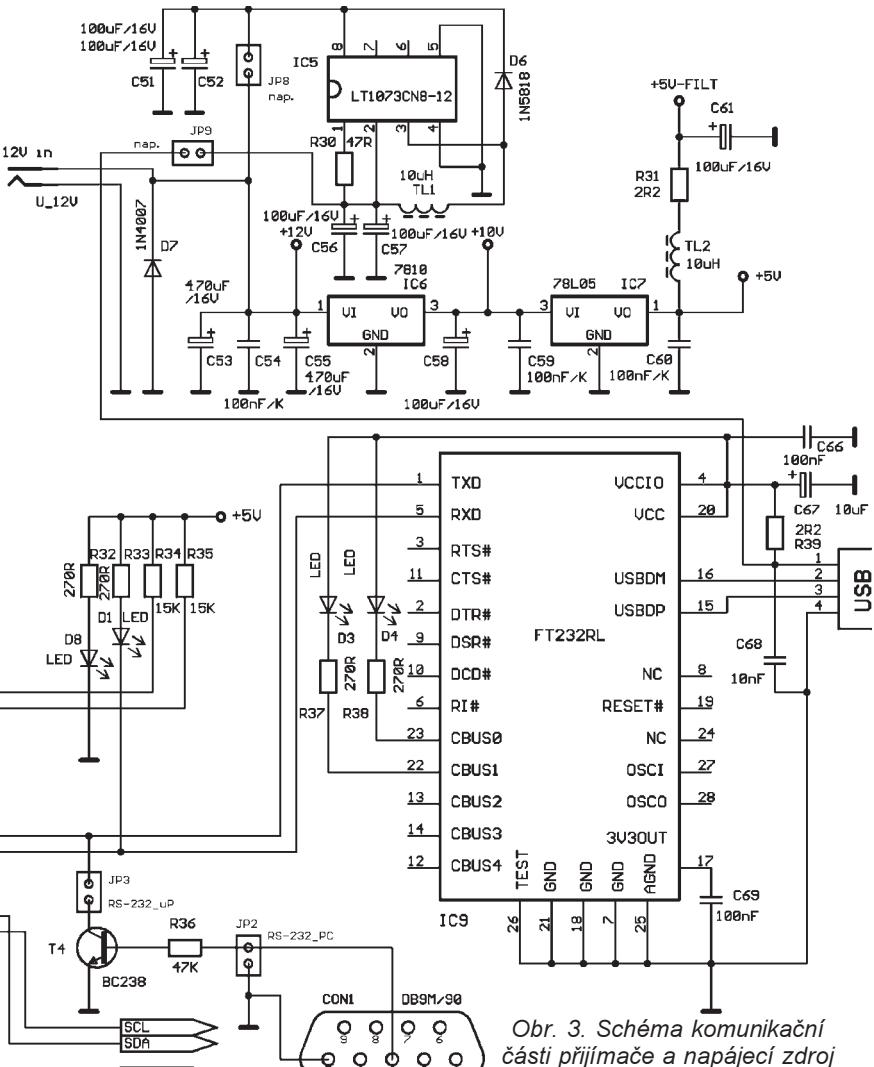
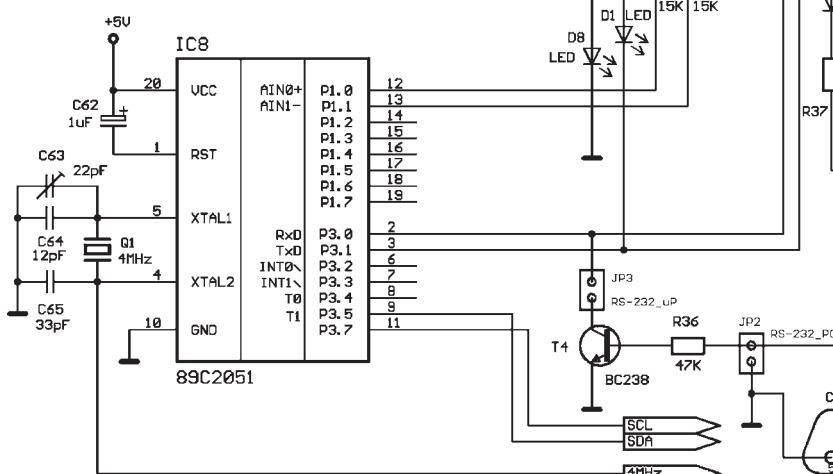
Z vývodu 17 obvodu IC2 prochází demodulovaný nízkofrekvenční signál - ton 2,4 kHz jednoduchým filtrem, tvořeným

Do programového vybavení řídicího procesoru IC8 byla zapracována rutina, která zajišťuje komunikaci s dekódovacím programem WXtoIMG, instalovaném v PC. Z COM portu počítače přichází přes rezistor R36 a tranzistor T4 po linii RS-232 signál o přenosové rychlosti 1200 bit/s. Přijímač reaguje na předávaný kód přeladěním na aktuální kmitočet očekávaného satelitu na našem horizontu. Toto řešení svou spolehlivostí vysoko překonává starší funkci SCAN, kterou zajišťoval buď signál SQL, nebo přítomnost tónu 2400 Hz. Mnohé moderní notebooky již nemají komunikační port RS-232, a proto je přijímač rozšířen o port USB, z něhož je přijímač alternativně napájen „DC Step-Up“ konvertorem LT1073-12.

### Experiment s obvodem AFC

Zapojení přijímače bylo oproti starším verzím experimentálně doplněno o AFC, jehož působení dodávalo kmitočet referenčního oscilátoru s krystalem Q2. Odchylka stejnosměrné složky napětí na kvadraturní demodulátoru z vývodu 17 obvodu IC2 byla přivedena do báze tranzistoru T3, a z jeho kolektoru na kapacitní diodu D2 (KB113), kterou byl nahrazen kapacitní trimr C32 v obvodu oscilátoru s Q2. Vzhledem k velmi dobré stabilitě

PLL nebyla při aplikaci AFC pozorována ani jen malá změna kvality výsledného obrazu a proto při požadavku na co nej-jednodušší konstrukci může být obvod AFC ze zapojení vypuštěn. V souvislosti s aplikací AFC je vhodné upozornit na Dopplerův posun kmitočtu: jev lze pozorovat, přibližuje-li se k nám zdroj, který vyzařuje v frekvenci energii, v našem případě satelit, vnímáme jeho kmitočet jako vyšší. Vzdaluje-li se od nás, pak vnímáme jeho kmitočet jako nižší, než ve skutečnosti kmitočet vyzářeného signálu je. Velikost Dopplerova posunu kmitočtu je pro orbitální sately maximálně 5 kHz (což při použití dostatečně širokých mf filtrů leží stále v jejich propustném pásamu), takže malý posun stejnospěrné složky demodulovaného signálu nezpůsobuje viditelné zkreslení výsledného obrazu.



Obr. 3. Schéma komunikační části přijímače a napájecího zdroje

## **Popis stavby příjímače**

Stavba přijímače je velmi jednoduchá a zvládne ji každý schopný začátečník, který je obeznámen se základními stavebními postupy ve vf technice a s měřicími metodami za podpory v sondy, multimetru a zkušebního „vf generátoru“ s jedním tranzistorem. Při pečlivé práci nebude potřeba k nastavení přijímače dalších speciálních vf měřicích přístrojů. Elementárním základem úspěchu je kvalitní zapojení součástek doporučených hodnot do desky na jejich předepsané pozice!!! Snad už nemusím upozorňovat ani začátečníky, že čas, který ušetříte při rychlém postupu osazování a pájení, pak zajisté vydáte při nastavování a oživování.

Nejprve opticky ověříme všechny součástky podle seznamu. V seznamu jsou obsaženy rezistory a kondenzátory, jejichž parametry prověříme pouze u rezistorů měřením hodnot odporu. Na kondenzátorech si povšimneme jejich značení. Úvodnímu měření součástek a optické kontrole, a to i desky věnujte dostatečnou pozornost. Předpokládám, že nemáte přístup k vysokofrekvenční měřící technice, proto osadíme postupně všechny součástky podle osazovacího plánu desky příjmače

Po vizuální kontrole DPS nejprve obrúšme hrany desky od sklolaminátových otřepů. Dále v rozích DPS upevníme pomocí šroubů M3 celkem 4 kovové distanční sloupky. Tým významně ulehčí práci při osazování, které zahájíme zapá-

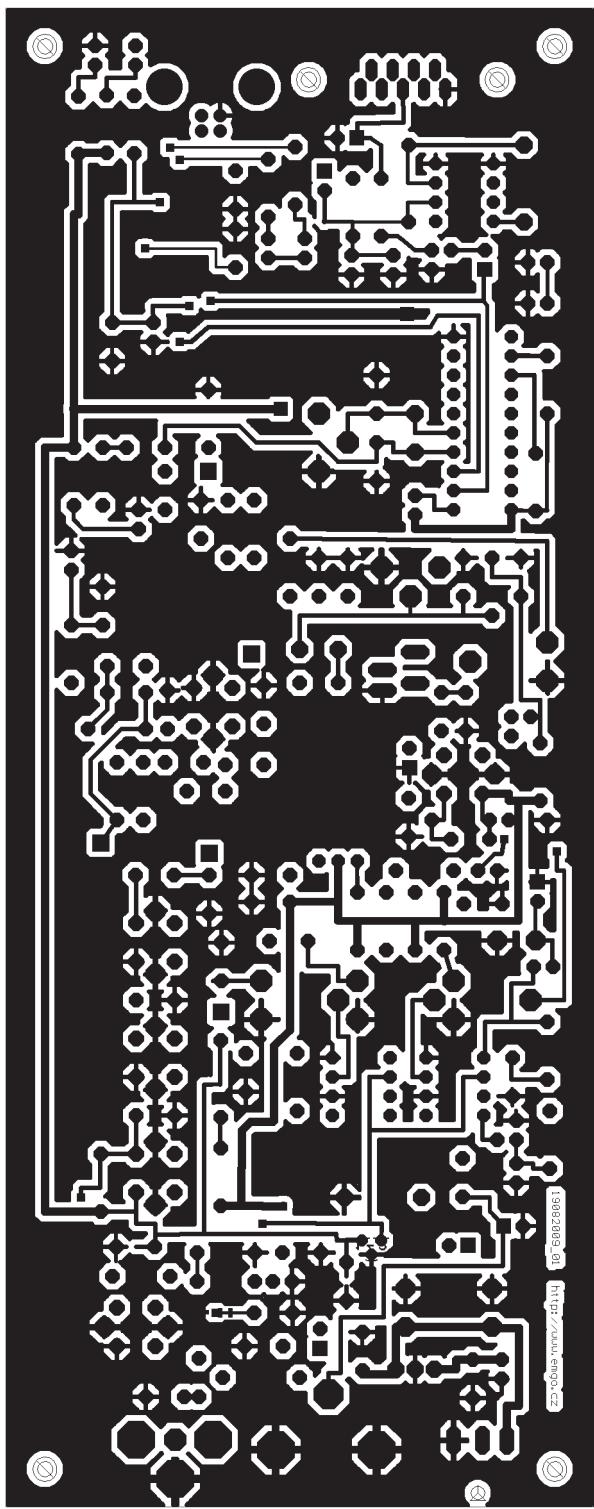
jením kondenzátorů SMD a jednoho tranzistoru SMD. Pájíme s malým množstvím trubičkové SnPbCu pásky s kvalitním tavidlem (například fluitin) o průměru 1 mm! Dále osadíme a zapájíme postupně další rezistory, kondenzátory, objímky pro polovodičové součástky a konektory pro vstup, reproduktor, napájení. Volíme po- stup osazování od nejnižších součástek k nejvyšším. Při osazování keramických filtrů F1 a F4 dbáme na správnou orientaci vývodů. Objímky použijeme pouze pro integrované obvody IC3, IC4, IC5, IC8. Tranzistor T1, integrované obvody IC1, IC2, IC9 pájíme pomocí speciální pájecí pasty nebo za podpory většího množství kalafuny, po ukončení pájení odstraníme přebytečný cín licnou. Pod krystaly Q1 a Q2 vložíme před pájením papírovou podložku 0,5 mm, kterou po zapájení do DPS vyjmeme. Rovněž 5 kusů cívek TOKO v kovových krytech osadíme do DPS s malým odstupem, ve vzdálenosti do 0,5 mm. Zabráníme tak doteku stínícího krytu cívky s DPS v nežádoucím místě. Laděný obvod diskriminátoru L6 osadíme běžným mezifrekvenčním obvodem 455 kHz, kovový kryt posadíme rovněž asi 0,5 mm nad desku a zapájíme.

Pokud mf demodulační obvod L6 neobsahuje v pouzdře zároveň i paralelně připojený kondenzátor, pak osazujeme do DPS i kondenzátor C38. Nakonec nám zbyvá osadit přepínač, jumpery a konektory VF, NF - K3 (zvuk. karta PC) a REP. Pokud si vyrobíme DPS svépomocí (a tím bez prokovených otvorů), nesmíme zapomenout na pozorné propájení součástek.

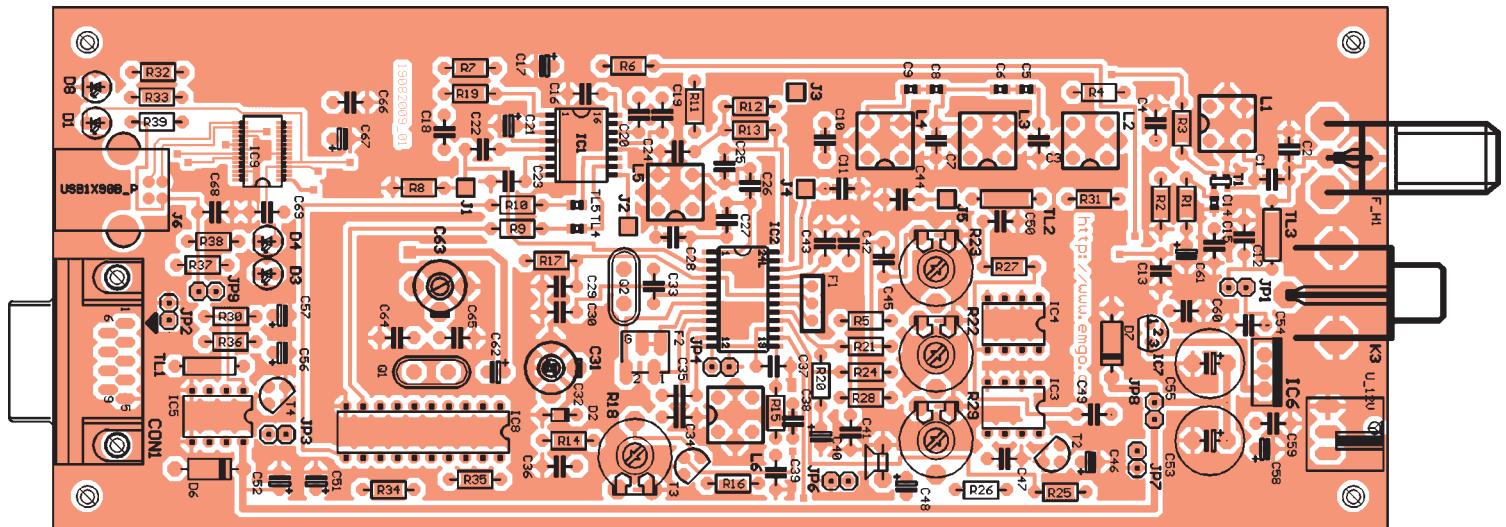
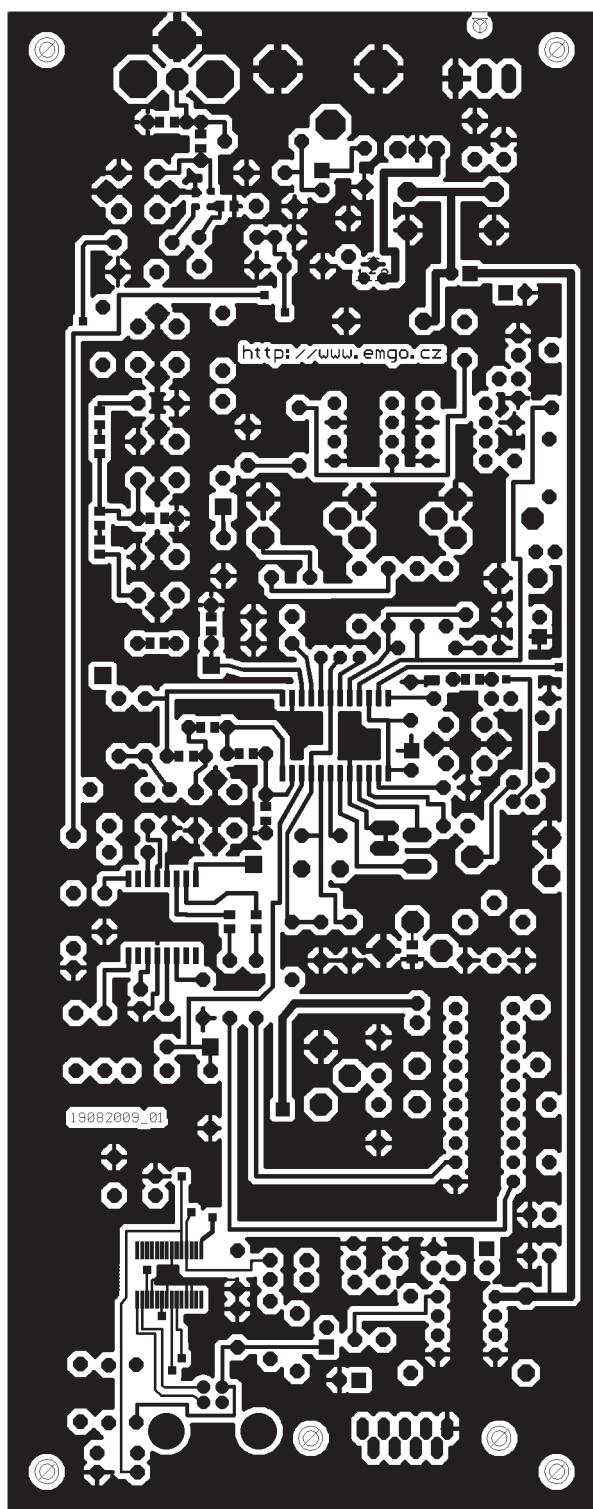
cínovou pájkou na dolní i horní straně DPS a na propájení spojek horní a dolní vrstvy měděné fólie jemným drátkem. Cívky L1 až L5 vstupní pásmové propusti použijeme již navinuté. Byly zvoleny kvalitní, od japonského výrobce TOKO. Při svépomocné výrobě cívek navineme na trny kostříček L1 až L5 o průměru 5 mm jen 2,75 závitů lakovaným drátem Cul 0,215 mm, těsně k patě kostříček. Konce vodičů připojíme na kovové vývody v dolní části kostříčky a vinutí zakápneme včelařským voskem. Závity všech cívek vedeme stejným směrem (například ve směru hodinových ručiček). Cívky zasuneme do desky a po prověření správné orientace vývodů v desce je zapájíme SnPbCu pájkou. Na kostříčku nasadíme kovový kryt asi 0,5 mm nad desku a oba jeho vývody kvalitně zapájíme. Nakonec do kostříček zašroubujeme feritová jádra z materiálu N01 (150 MHz). Při osazování nezapomeneme na tranzistory T2 až T4 a integrované obvody IC6 a IC7.

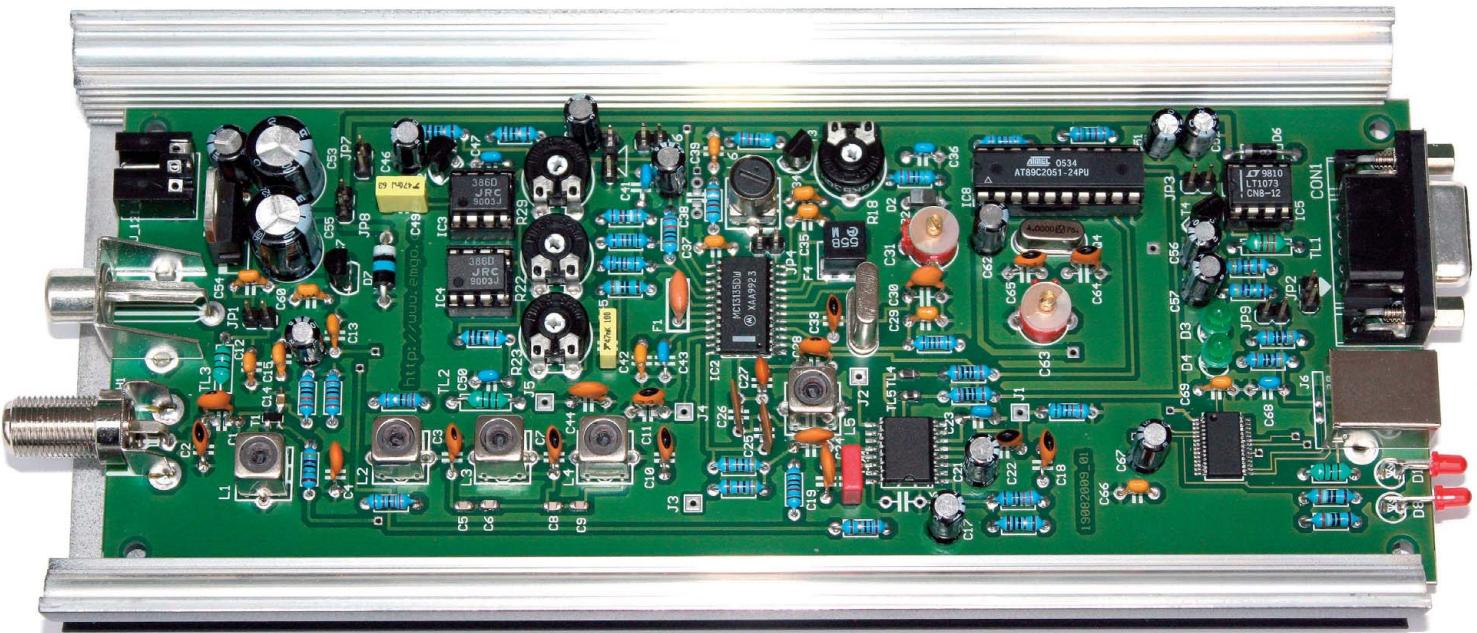
Přijíma APT137 můžeme po oživení vestavět do snadno vyráběné krabičky z kuprexitu nebo kovové skřínky.

Deska s plošnými spoji však byla navržena pro skříňku BOPLA ASPH 1030, délky 200 mm z hliníkové slitiny. V zadním panelu skříňky jsou vyvráceny otvory pro F konektor, NF konektor a POWER konektor. V předním panelu jsou vyvráceny otvory pro USB konektor, COM-9 konektor a 2 diody LED o průměru 3 mm. Na fotografích si můžete prohlédnout montáž přijímače do této elegantní skříňky BOPLA.



Obr. 4.  
Deska  
s plošnými  
spoji





## **Popis nastavení**

## Napájecí zdroj

Pro napájení použijeme vhodný adaptér se zabudovaným stabilizátorem napětí (důležitá je polarita: středový kolík „+“ a plášť kolíku „GND“. Při oživování stabilizovaného zdroje +10 V a +5 V na DPS by neměly vzniknout žádné problémky. Pokud máme tu možnost, pro oživování přijímače použijeme laboratorní zdroj a nastavíme prourové omezení na 100 mA. Do vstupního konektoru U12=V na DPS přijímače pak přivedeme napájecí napětí v rozsahu 12 až 15 V. Voltmetrem pouze změříme napětí +10 V a +5 V na výstupech stabilizátorů s obvody IC6 a IC7. Pokud nám signalačce proudového omezovače laboratorního zdroje „oznámila“ zvýšený odběr proudu, hledáme nežádoucí nitkové propojení cínovou pájkou mezi vývody sousedících součástek. Profesionálně vyrobené DPS jsou testovány a tam by se nečekané zkraty nebo přerušené spoje neměly vyskytovat. Po odstranění nalezených závad již zpravidla můžeme laboratorní zdroj nahradit napájecím adaptérem.

Máme-li k dispozici osciloskop, podíváme se na výstupní svorky adaptérů při zatížení 50 až 250 mA a prověříme, zdali nemá sklon k zakmitávání. Hlavně v případě potíží se „šumovými vlastnostmi“ přijímače nahlédneme osciloskopem na výstupy stabilizátorů. Nastavíme rozsah 20 mV/AC a pozorujeme hladinu ss napětí, zdali nekmitá okolo střední hodnoty. V kladném případě stabilizátor vyměníme za jiný kus a kontrolu opakujeme.

## Komunikace s PC - nastavení kmitočtu a příjem signálu

Dokonalá souhra hardware a software přijímací soupravy umožňuje kvalitní příjem signálů z NOAA satelitu - a to i v režimu zcela bezobslužného provozu. Přijímač je vybaven vstupem RS-232 nebo alternativně USB vstupem, který spolu-pracuje s vynikajícím dekódovacím pro-gramem WXTolMG. Program je nainstalován v počítači a po jeho spuštění je připraven zahájit komunikaci s přijímačem, který je propojen kabelem RS-232 délky do 15 m. V pracovním adresáři musí být nainstalo-vána aktuální sada kepleriánských prvků (například z NORAD), charakterizujících jednotlivé satelity NOAA na oběžných drá-hách kolem Země. Veškerá činnost pro-

gramu je závislá na přesném nastavení systémových hodin v počítači - je vhodné je synchronizovat s některým z časových normálů přes DCF nebo přímo přes normál na internetu

V okamžiku, kdy se satelit objeví na obzoru, program WXtolIMG vyšle po lince RS-232 přijímač kód, který způsobí, že se přeladí na některý z aktuálních kmitočtů v okolí 137 MHz. Přijímač pak zpracovává vstupní signál z antény a na nf výstupu se objeví tón 2400 Hz, amplitudově modulovaný signálem obrazu. Signál s obrazovou informací se po nf kabelu do délky 2 m posílá do vstupu LINE počítače, kde je za podpory zvukové karty v programu WXtolIMG dekódován na obraz, který je následně uložen na pevném disku pro další zpracování. Až satelit zmizí za obzorem, přijímač a počítač je uveden do klidového stavu a očekává přelet dalšího satelitu.

Když se další satelit objeví na obzoru (proto je nutná přítomnost aktuálních kepleriánských dat a přesné nastavení hodin v PC), program WXtoIMG vyšle opět do příjímače kód pro nastavení aktuálního kmitočtu a vše se opakuje, na závěr je také dekódovaný obrázek uložen na pevném disku.

Pro autonomní, bezobslužný režim je vhodné přijímací soupravu a počítač vybavit nepřerušitelným napájecím zdrojem. Program WXtolIMG umožňuje posílat aktuální dekódovaná data zároveň i na námí zvolenou [www stránku](#).

Spojení přijímače APT137 s PC je standardním RS-232 kabelem, kde se však využívají jen dva vodiče (na konektoru CANON DB9 to jsou PIN 3 a PIN 5). Takový kabel si můžete snadno vyrobit sami ze stíněného nf kablíku délky do 15 m.

Na příjímači je pak připojen PIN 3 konektoru na PIN\_RS232 a PIN 5 je připojen na GND. Pozor na použití standardních RS-232 kabelů, kdy by se mohl použít typ kabelu s překříženými signály RX a TX, což by znemožňovalo správnou funkci přenosu dat směrem k příjímači.

### Oživení smyčky PLL

**Závěr smyčky PLL**

Po napájecím zdroji přichází oživení prvního oscilátoru se smyčkou PLL. Do objímky osadíme obvody IC8 (s programem APT137NOLCD) a do konektoru U12=V připojíme napájecí zdroj - adaptér. Program je napsán tak, že po připojení napájení se do IC1 pošle řídící slovo

pro nastavení oscilátoru na kmitočet  $137,500 - 10,7 = 126,8$  MHz. Měřicí hrot voltmetu přiložíme na vývod 24 u obvodu IC2 nebo lépe do kontrolního bodu „J3-UL“ na DPS a ověříme činnost obvodu prvního oscilátoru, to je zavěšení smyčky PLL. Oproti GND bychom měli naměřit v bodě UL napětí, které bude na diskrétní hodnotě v rozsahu 150 mV až 4,5 V. Otáčením jádra v cívce L5 nastavíme napětí v bodě „J3-UL“ na 2,5 V.

„S“ L 2,3 V.  
Šroubováním jádrem (nekovovým šroubovkem) cívky L5 proladíme a pozorujeme na voltmetru změnu řidicího napětí smyčky PLL (ladící napětí pro vnitřní varikap obvodu IC2 - součást rezonančního obvodu L5-C28). Napětí, která naměříme při přeladování, by neměla zůstat „viset“ beze změny v žádné krajní poloze, to je 0,15 nebo 4,5 V. Pokud je vše v pořádku, musí být ladící napětí při změně polohy jádra v cívce L5 stabilní a mělo by se pohybovat v mezích 0,2 až 4,2 V.

Pokud nebude možné dosáhnout změny napětí a jeho hodnota bude „nadoraz“ na některém okraji, ověříme správnost montáže, případně zkontrolujeme kondenzátor C28. Pokud použijete L5 a C28 doporučených vlastností, PLL obvod pracuje bez problémů. Platí i tady: čím více improvizace, tím větší počet problémů. Nyní příjímač propojíme s PC přes RS-232, programem TEST nastavíme na kmitočet 137,85 MHz a za současného měření v „J3-U“ nastavíme otáčení jádrem L5 napětí na 4 V.

Pokud budeme navíjet cívku L5 ručně a nedodržíme zcela přesně navíjecí předpis, může se stát, že ladící napětí dosáhne maxima 4,5 V, přestože jádro z cívky bude téměř vyšroubované (minimální indukčnost). Zde pomůže výměna paralelní kapacity C28 za hodnotu o stupeň nižší. V opačném případě, kdy napětí dosahuje úrovně 0,15 V a jádro v cívce bude zcela zašroubované (maximální indukčnost), kapacitu C28 o stupeň zvýšíme. Proto ráději předejdeme možným problémům použitím doporučených cívek japonského výrobce TOKO.

Výrobce TURCO.  
Na závěr vyzkoušíme programem TEST všechny varianty přijímaných kmitočtů a čítačem zkontrolujeme přesný kmitočet 1. oscilátoru (uzel 11\_Fo), případně jej malou změnou kapacity trimru C63 dostavíme na požadované hodnoty.

(Dokončení příště)

# Vývojový kit s ATmega16

Martin Friedl

**V dnešní době se takřka na každém kroku setkáváme s mikrokontroléry. Důvod je celkem zřejmý – díky své univerzálnosti, malé velikosti, nízké ceně a spotřebě nacházejí své uplatnění ve velkém množství aplikací. Není tedy od věci se s mikroprocesory jako takovými seznámit.**

Mnogé může počáteční studium strohé teorie programování odradit, a proto jsem pro výuku (tato konstrukce vznikla pro elektrotechnický kroužek) zvolil praktickou formu. Uvedený přístroj nemá za cíl konkurovat vývojovým kitům na trhu, může ale být relativně levnou alternativou pro ty, kteří s mikrokontroléry teprve začínají. Uživatelsky i cenově dostupný vývojový kit nebo chcete-li demonstrační deska byla navržena pro prvotní seznámení se s mikroprocesorovou technikou. Mikrokontrolér byl vybrán od firmy ATMEL, a to ze dvou důvodů: Je uživatelsky přívětivý a platí u něho ono „za málo peněz hodně hudby“. Výrobce navíc nabízí na svém webu [1] zdarma (nebo po registraci) ke stažení vývojový software – AVR

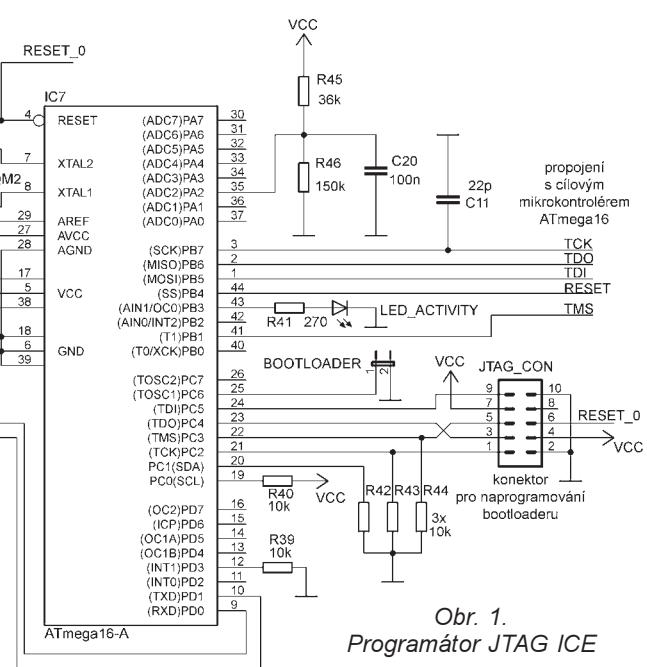
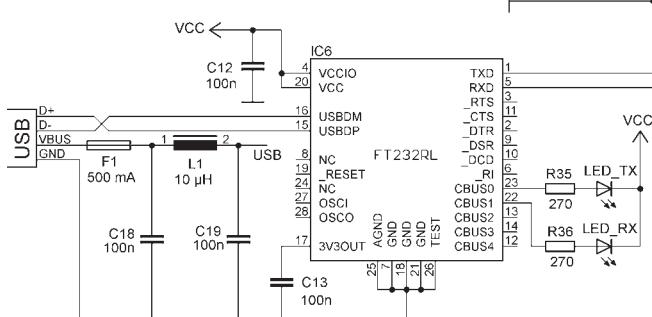
Studio [2]. Součástí vývojového kitu je i programátor.

## Popis zapojení

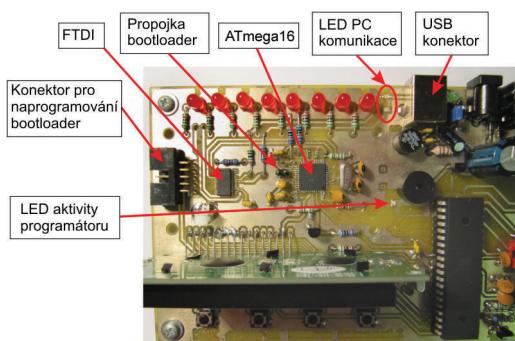
Vývojový kit se skládá ze dvou hlavních částí: programátoru (obr. 1) a cílového mikroprocesoru ATmega16 (IC2, obr. 4) s připojenými periferiemi (obr. 5).



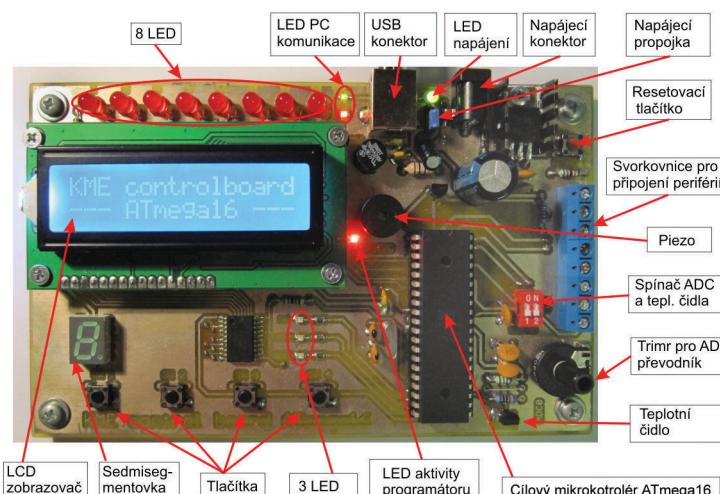
Programátor JTAG ICE [3] kompatibilní s AVR Studiem se skládá z FTDI čipu a mikroprocesoru ATmega16 (IC7), ve kterém je nahrán bootloader (je nahrán jiným programátorem přes konektor JTAG). Není tedy třeba externí programátor (kromě prvotního oživení vývojové desky), což umožňuje jednoduché programování cílového mikroprocesoru (IC2), neboť stačí jen připojit vývojový kit kabelem USB a spustit AVR studio [2]. LED\_TX a LED\_RX připojené k FTDI čipu indikují zápis/čtení a LED\_ACTIVITY indikuje aktivitu programovacího mikrokontroléru. Celý programátor je na



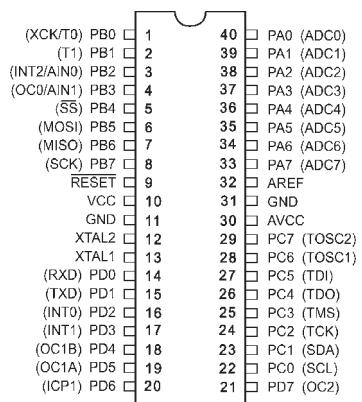
Obr. 1.  
Programátor JTAG ICE



Obr. 2. Hlavní součástky, konektory a indikační LED programátoru ↑



Obr. 3. Všechny nejdůležitější IO, periferie, konektory a signalační LED vývojového kitu →



Obr. 4. Zapojení vývodů mikrokontroléru ATmega16 v pouzdře PDIP

desce vývojového kitu umístěn pod LCD zobrazovačem (obr. 2).

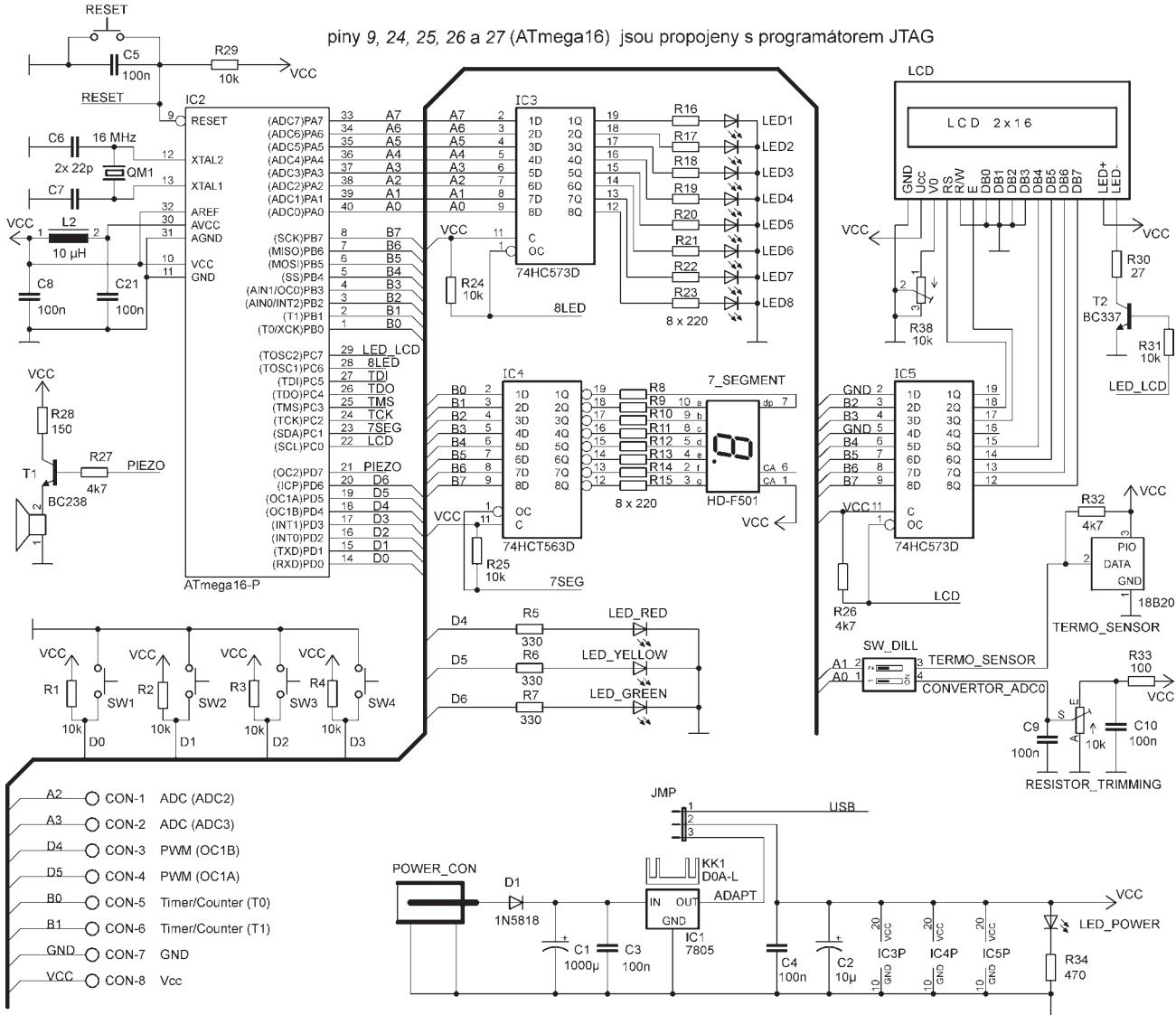
Cílový mikrokontrolér (IC2) pracuje s maximálním možným kmitočtem 16 MHz (je nutno povolit externí hodiny, viz dále) a je umístěn v objímce DIL. Mikrokontrolér lze tak vložit do objímky, naprogramovat ho, naprogramovaný vyjmout a použít ve své

aplikaci. Na vývod RESET (IC2, pin 9) je připojeno resetovací tlačítko pro snadné znovuspuštění nahraného programu. K portu A jsou přes budič 74HC573 (IC3) připojeny LED1 až LED8, dále je k portu A přes spínač připojeno teplotní čidlo 18B20 a trimr (RESISTOR\_TRIMMING) sloužící jako napěťový dělič pro A/D převodník ADC0 (IC2, pin 40). Převodníky ADC2 a ADC3 (IC2, piny 38 a 37) jsou vyvedeny na svorkovnici (CON 1, 2) pro možnost měřit A/D převodníkem externí napětí. PORT B je využit pro připojení dvou zobrazovačů. Pro 7segmentový zobrazovač LED, který je připojen přes invertující budič 74HC563 (IC4), a pro intelligentní displej LCD, který je připojen přes budič 74HC573 (IC5). Podsvětlení u LCD zobrazovače je spináno tranzistorem T2 a kontrast lze upravit trimrem R38. Čítače T0 a T1 (IC2, piny 1 a 2) jsou vyvedeny na svorkovnici (CON 5, 6) pro možnost čítání impulsů z externího zdroje. PORT C slouží pro ovládání budičů (pro aktivaci příslušného budiče zapíšeme na piny - 8LED, 7SEG nebo

LCD logickou 0) a pro řízení podsvětlení zobrazovače LCD (pin LED\_LCD na log. 1). Ostatní piny (TDI, TDO, TMS a TCK), které jsou propojeny s programátorem, slouží pro vlastní programování cílového mikrokontroléra. K poslednímu PORTU D jsou připojena 4 tlačítka (možnost externího přerušení – INT0 a INT1, IC2 piny 16 a 17), dále tři SMD LED a akustický měnič. Vývody OC1A a OC1B (IC2 piny 18 a 19) jsou vyvedeny na svorkovnici (CON 3, 4) pro možnost řízení externího zařízení pomocí PWM. Na svorkovnici je rovněž vyvedeno napájecí napětí (CON 7, 8). Celou aplikaci je možné napájet přímo z portu USB přes pojistku 0,5 A nebo z adaptéru 9 V. Je možné vynechat stabilizátor 5 V a napájet vývojový kit ze stabilizovaného zdroje 5 V. Napájecí zdroj je vybrán propojkou na konektoru JMP a přítomnost napájecího napětí signalizuje LED\_POWER.

Všechny nejdůležitější IO, změnné periferie, konektory a signální LED jsou pro názornost popsány na obr. 3.

(Dokončení příště)



Obr. 5. Vývojový kit - cílový mikrokontrolér s periferiemi

# Blikající brzda

Tomáš Tláska

S houstučnoum silničním provozem vzrůstá požadavek na prvky aktivní i pasivní bezpečnosti ve vozidlech a motocyklech. Motoristé vědějí, že blikající světlo - zejména červené - upoutá pozornost snáze a rychleji než světlo s konstantním svitem. Toto se zcela určitě týká i brzdových světel. Jedním z takových bezpečnostních prvků založeným na tomto poznatku může být i následující zapojení.

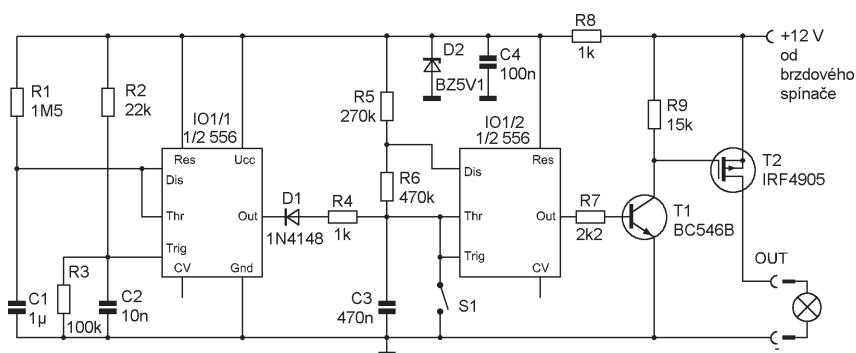
Po sešlápnutí brzdového pedálu se brzdová světla (buď všechna nebo jen střední) rozblíží s frekvencí asi 4x za dvě sekundy. Po této době již světla svítí nepřerušovaně. To umožní následujícímu řidiči rychlejší reakci.

## Popis funkce

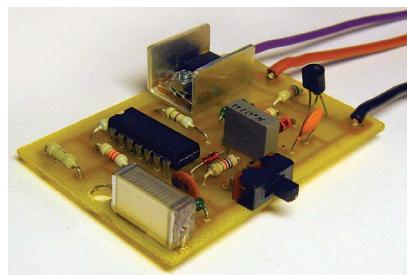
Základem zapojení jsou dva klopné obvody sestavené z jediného integrovaného obvodu TS556CN.

První klopny obvod (IO1/1) je monostabilní a určuje čas necelé dvě sekundy, po který brzdové světlo blíží. Monostabilní obvod se uvede do chodu po sešlápnutí brzdového pedálu, čímž se přivede napájecí napětí na obvod. Jelikož v této době je kondenzátor C2 vybitý a na vstupu TRIG je nulové napětí, překlopí se obvod okamžitě a na výstupu OUT je kladné napětí blízké napájecímu. Kondenzátor C2 je během okamžiku nabít přes rezistor R2, ale to na stavu obvodu nic nemění. Napětí z výstupu OUT ne-projde přes D1 a to umožní chod dalšímu klopnému obvodu, tentokrát astabilnímu, který zajišťuje přerušování svitu brzdového světla. Casovou konstantu prvního klopného obvodu má na starosti člen R1, C1. Po uplynutí času  $t_1 = 1,1 \cdot C_1 \cdot R_1$  se první klopny obvod překlopí do výchozího stavu a na jeho výstupu se objeví téměř nulové napětí. Tímto napětím se zablokuje chod astabilního klopného obvodu (IO1/2) a brzdová světla svítí dále nepřerušovaně.

Druhý klopny obvod je astabilní a má nastaveny časové konstanty rezistory R5, R6 a kondenzátorem C3.



Obr. 1. Zapojení obvodu blikající brzdy



tegrovaný obvod se osvědčil CMOS TS556. Lze použít i bipolární obvod NE556. Při zkouškách se ale stalo, že tyto obvody nepracovaly spolehlivě při napětí 12 V, proto muselo být napájecí napětí zmenšeno na 5 V. Kondenzátory (kromě C2, C4) by neměly být keramické. U integrovaného obvodu typu CMOS dávejte pozor při manipulaci a pájení. Tranzistor T2 je upevněn naležato na plechovém chladiči. Protože jeho odpór v sepnutém stavu při proudu 5 A (60 W) nepřesahuje 0,02 Ω, je ztrátový výkon při otevření jen asi 0,5 W a chladič je použit „jen pro jistotu“. Tranzistor T2 raději ne-nahrazujte, i když je to možné. Použijete-li jiný typ, musí mít malý odpór v sepnutém stavu  $R_{DS}$  (u typu 4905 je asi 0,02 Ω), aby nezvětšoval úbytek napětí a tím ztrátový výkon. Pozor – tranzistor T2 je MOSFET s ka-nálem P!

Výše popsané výpočty můžete použít pro změnu doby blikání světla, pří-padně kmitočtu blikání.

Tímto zařízením je samozřejmě možné spínat i brzdová světla s LED.

Hotovou desku s plošnými spoji je vhodné ošetřit pájecím lakem proti vlhkosti (pozor na přepínač!). Desku není třeba do krabičky nijak upevňovat, je možné ji zakápnout v rozích kaučukovým lepidlem nebo lepidlem z tavné pistole. Vodiče použijeme rá-ději s odolnou izolací, určené pro au-tomobily, o průřezu alespoň 0,75 mm<sup>2</sup>.

## Montáž do vozu

Přerušíme kladný vodič od brzdového spínače k žárovce a přivedeme jej na připojny bod (+12 V). Vodič vedoucí k žárovce (nebo k žárovkám) připojíme k připojnemu bodu OUT. Zbylý připojny bod (-) rádně ukostříme co nejbližše brzdové žárovce.

Krabici lze přilepit oboustrannou samolepkou. Místo lepení musí být hladké a rádně odmaštěné.

## Seznam součástek

R1	1,5 MΩ
R2	22 kΩ
R3	100 kΩ
R4, R8	1 kΩ
R5	270 kΩ
R6	470 kΩ
R7	2,2 kΩ
R9	15 kΩ
C1	1 μF, plastový

# Přípravek pro měření stabilizačního napětí Zenerových diod

Každý to již někdy zažil - nová dioda má nečitelný nápis, případně starší, vypájená ze zapojení má neznámé označení. Přípravek umožňuje změřit stabilizační napětí Zenerových diod do maximálně 33 V. Přípravek si v žádném případě neklade za cíl konkurovat profesionálním měřicím přístrojům, slouží pro rychlá orientační měření Zenerova napětí a tím i současně zjištění, zda je měřená dioda dobrá či nikoliv. Zapojení může sloužit pro vlastní inspiraci.

## Popis přípravku

Přípravek je umístěn v krabičce pro diskety. Přípravek je napájen transformátorem, který se používá pro signa-

lizační žárovky 24 V. Střídavé napětí z transformátoru je jednocestně usměrněno diodou D1 a filtrováno elektrolytickým kondenzátorem C1. Rezistor R1 slouží jako zátěž pro sekundární napětí, současně je zde připojena signální LED D1 s předřadným rezistorem R2, která indikuje zapnutý přípravek. Následuje předřadný rezistor R3 pro měřené Zenerovy diody. V krabičce je také osazena jisticí pojistka transformátoru na primární straně a dvě zdírky pro připojení stejnosměrného voltmetru nebo digitálního multimetru (DMM) a současně měřené Zenerovy diody. Použité zdírky umožňují měřenou Zenerovu diodu zašroubováním horního dílu krytu zafixovat a obsluha má tak volné

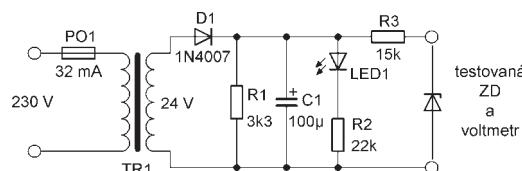


ruce pro volbu rozsahů na měřicím přístroji podle Zenerova napětí. Schéma zapojení je na obr. 1, hotový přípravek je na fotografii.

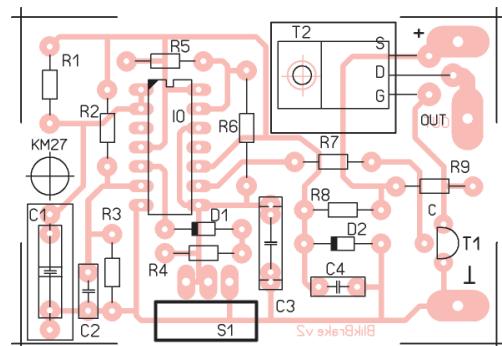
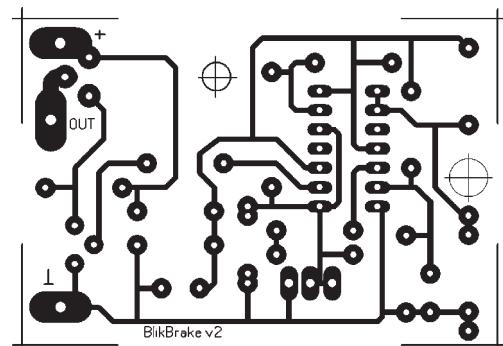
## Seznam součástek

R1	3,3 kΩ/2 W
R2	22 kΩ/0,6 W
R3	15 kΩ/0,6 W
C1	100 µF/100 V, elektrolytický kondenzátor
D1	1N4007
LED1	LED s malým příkonem (2 mA), průměr 3 mm
TR1	transformátor 230 V/24 V/2,2 VA
PO1	pojistka T 32 mA
	držák pojistiky
	černá a červená šroubovací zdírka

Vlastimil Vágner



Obr. 1.  
Zapojení testeru pro měření stabilizačního napětí Zenerových diod

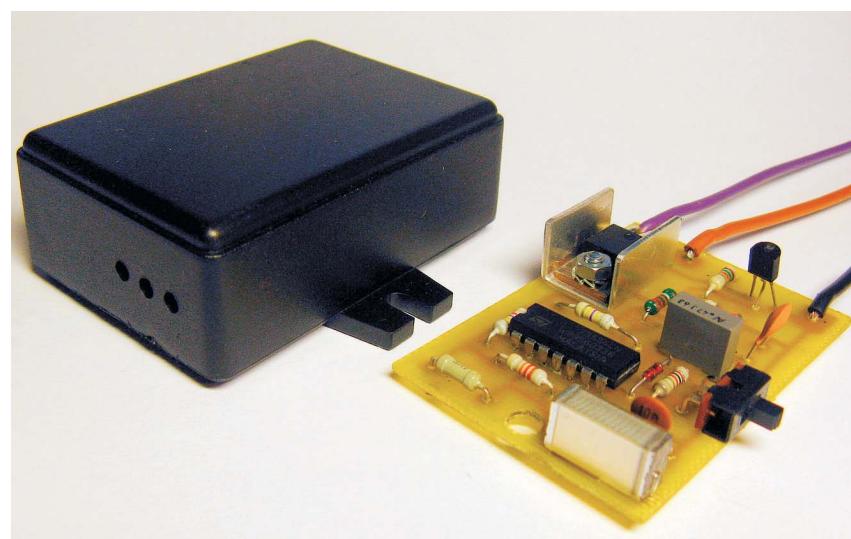


Obr. 2 a 3.  
Deska s plošnými spoji blikající brzdy a rozmištění součástek na desce

C2	10 nF, keramický
C3	470 nF, plastový
C4	100 nF, keramický
D1	1N4148
D2	BZ5V1
T1	BC546B
T2	IRF4905
IO1	TS556CN
S1	přepínač posuvný PB-143
krabice KM27	
vodič CYA 0,75, asi 1 m	

## Závěr

Za relativně malý peníz (asi 90 Kč) získáme pomocníka, který může zabránit i velkým škodám. Pozor – toto zařízení není homologováno, a jeho použití je proto na vlastní nebezpečí! Autor nenese odpovědnost za případné škody vzniklé nesprávným zapojením nebo použitím tohoto zařízení.



Obr. 4. Osazená deska a krabička

# Termostat pro ohřev desek s plošnými spoji

Pavel Smutek

**Termostat slouží ke zkrácení sušící doby desek nastříkaných přípravkem POSITIV20, určených k výrobě desek s plošnými spoji fotocestou. Výrobcem doporučená doba schnutí při pokojové teplotě 24 hodin se zkrátí asi na 1 hodinu.**

## Popis zařízení

Celé zařízení se skládá ze dvou hlavních částí - řídící jednotky a ohřívacího boxu.

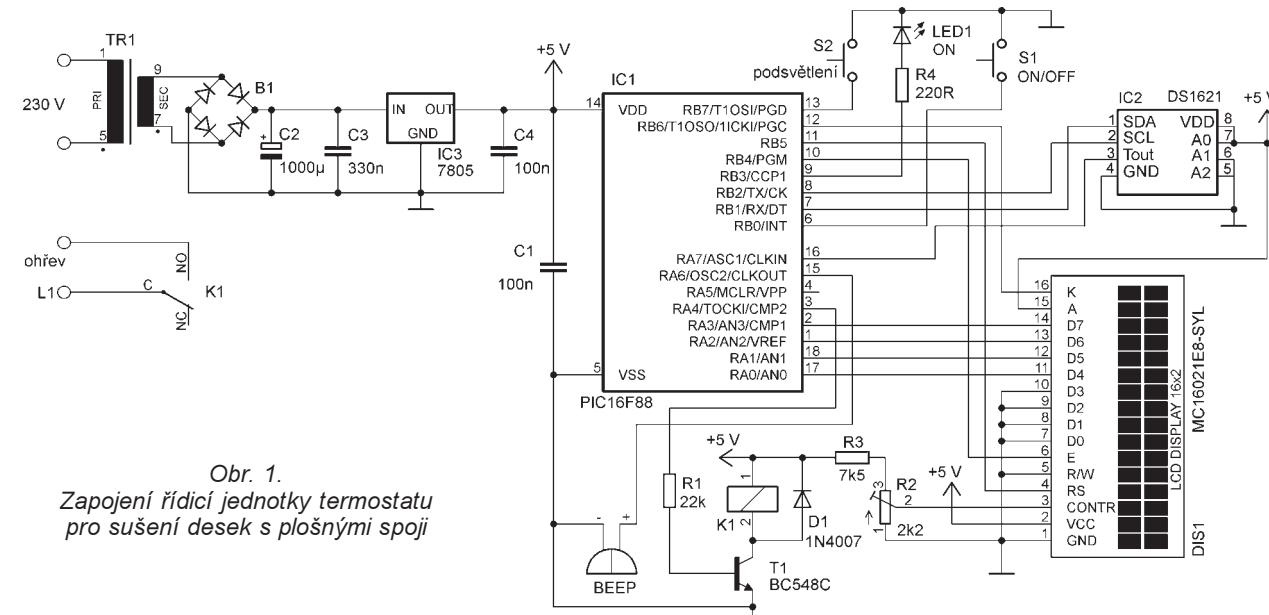
Řídící jednotka využívá mikrokontrolér PIC16F88, který zpracovává teplotu naměřenou čidlem Dallas

DS1621 a tuto teplotu zobrazuje na displeji LCD společně ze zbyvající doby ohřevu. Nastavená teplota ohřevu je 60 až 68 °C. Po dosažení teploty 60 °C začne odpočet času. Doba do konce ohřevu je nastavena na 20 minut. Začátek a konec ohřevu je signalizován pápnutím sirénky umís-



těné na desce řídící jednotky. Nastavená teplota a doba ohřevu je plně dostačující na řádné vysušení nastříkané desky.

Ohřívací box využívá k ohřevu topné těleso GHV trading 30 W/230 V, které se používá do rozváděčů, aby se zabránilo kondenzaci vody v rozváděči. Výkon topného tělesa se musí přizpůsobit objemu vyhřívaného prostoru. V mém případě ohřívám desky ve starém plastovém rozváděči o rozměrech 210 x 160 x 90 mm. Tento rozměr plně dostačuje pro desky až do velikosti 140 x 140 mm. Dále je vhodné doplnit malý ventilátor za topné těleso pro lepší rozptýlení tepla v ohřívaném prostoru. Jako ventilátor lze použít například ventilátorek pro chlazení čipové sady v PC. Pro snížení



Obr. 1.  
Zapojení řídící jednotky termostatu pro sušení desek s plošnými spoji



Obr. 2. Řídící jednotka



Obr. 3. Ohřívací box

tepelních ztrát je dobré vložit tepelnou izolaci do víka rozváděče ohřívacího boxu. Ohřívací box je propojen s řídící jednotkou „sériovým“ kabelem s konektory CANNON9.

### Ovládání

Před připojením k síťovému napětí propojíme řídící a ohřívací část. Po připojení k síťovému napájení se restartuje mikroprocesor a na displeji se zobrazí teplota uvnitř ohřívacího prostoru. Po stisku tlačítka ON/OFF se zahájí ohřev. Na displeji se zobrazí aktuální teplota a čas do konce ohřevu. Zobrazení znaku „>“ znamená, že teplota ještě nedosáhla 60 °C a odpočet času nebyl zahájen. Po ukončení odpočtu se ohřev vypne. Teplota je udržována v mezích 60 až 68 °C. Na předním panelu je také tlačítko, kterým lze zapnout podsvětlení displeje.

### Konstrukce

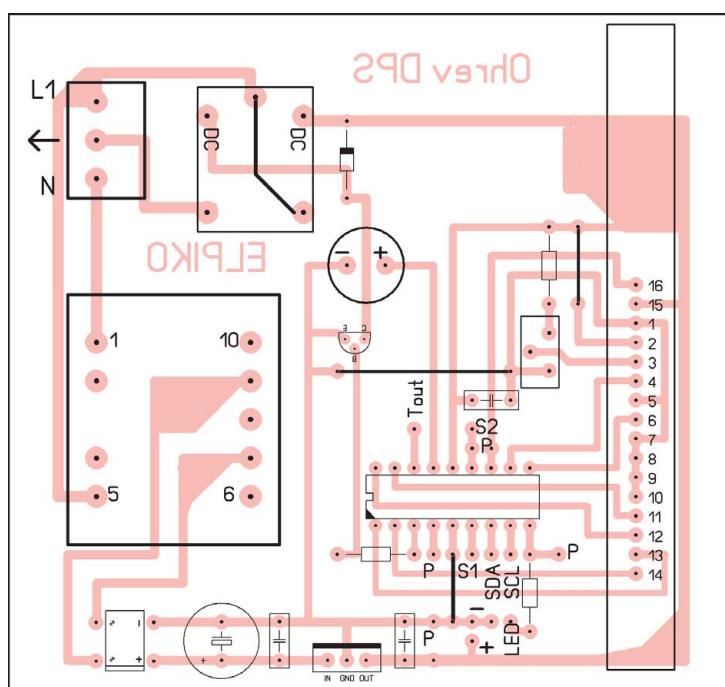
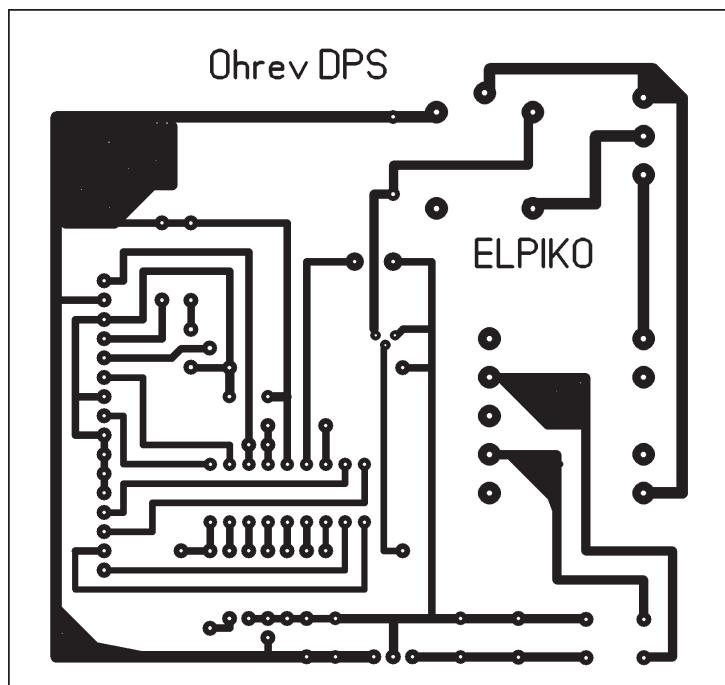
Všechny součástky jsou drátové a jsou osazeny na dvou deskách s plošnými spoji. Na první desce jsou umístěny součástky zajišťující řízení a napájení ohřevu. Dejte zde pozor na nebezpečné napětí 230 V, které napájí transformátor a je přivedeno na kontakt relé. Při osazování této DPS nezapomeňte zapájet tři drátové propojky ze strany součástek. Na druhé desce najdete pouze teplotní čidlo Dallas.

Mikroprocesor PIC je naprogramován programátorem PRESTO firmy ASIX. Program pro mikroprocesor je dostupný na internetových stránkách [www.amaro.cz](http://www.amaro.cz).

Případné dotazy nebo připomínky zasílejte na e-mailovou adresu [pavluv.mail@seznam.cz](mailto:pavluv.mail@seznam.cz).

### Seznam součástek

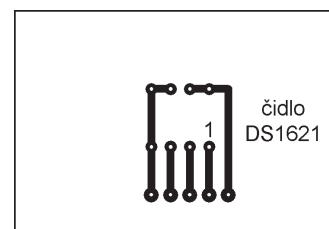
R1	22 kΩ
R2	2,2 kΩ, trimr
R3	7,5 kΩ
R4	220 Ω
C1, C4	100 nF
C2	1000 µF/25 V, ELRA
C3	330 nF
D1	1N4007
B1	B250D
T1	BC548C
IC1	PIC16F88
IC2	DS1621
IC3	7805
LED1	LED 5 mm, zelená
DIS1	MC16021E8-SYL
K1	relé H500SD06
BEEP	sirénka BMT0905XH
TR1	transformátor 230 V/9 V do DPS
S1, S2	tlačítko
	svorkovnice do DPS CLL5/3
	krabička UK15P
	topné těleso HGK 047/30 W/230 V



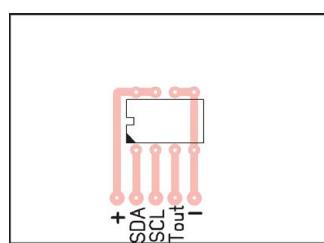
Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji řídící jednotky termostatu (95 x 90 mm)  
a osazení desky



Obr. 6. Zadní panel řídící jednotky  
s konektory



Obr. 7 a 8.  
Deska s plošnými spoji čidla  
(42 x 30 mm) a jeho osazení na  
desce (vpravo)



# Dálkově řízená meteostanice

Martin Holain

(Pokračování)

## Anemometr

Pro měření rychlosti a směru větru byl upraven nefunkční anemometr dodávaný ke komerčním meteostanicím. Tento anemometr byl původně ovládán vnitřním řídícím obvodem, který dále komunikoval s centrálovou pomocí 4vodičového připojení telefonním kabelem. Vnitřní elektronika (viz obr. 13) byla upravena a byl použit jen optický absolutní snímač a magnetický kontakt. Tyto části jsou vedeny přímo 8vodičovým krátkým kabelem do měřicí stanice.

## Měřicí stanice

Venkovní měřicí stanice je realizována jako malé zařízení ukryté v plastové, vzduchově prodyšné krabičce. Čidlo pro měření hodnoty atmosférického tlaku je umístěno uvnitř krabičky na DPS. Ostatní měřicí prvky jsou umístěny v těsné blízkosti stanice a propojeny kabelem. Kombinované čidlo teploty a relativní vlhkosti vzduchu je ukryto v radiačním štítu domácí konstrukce, který zmenšuje

chybu měření a zároveň chrání čidlo před nepříznivými klimatickými vlivy.

## Popis zapojení

Kondenzátory C1, C2 a krystal Q1 tvoří externí oscilátor mikrokontroléra. Součástky C4 až C7 jsou blokovače kondenzátory. Rezistory R2 a R3 tvoří napěťový dělič pro měření napětí napájecí baterie. Napájení převodníku A/D mikrokontroléru je filtrováno pomocí L1 a C3. Externí paměť EEPROM komunikuje s mikrokontrolérem přes sběrnici I<sup>2</sup>C. Bezdrátový modul komunikuje přes rozhraní SPI. Konektor K1 je určen pro připojení bateriového napájení dvěma alkalickými články. Konektor K2 slouží pro připojení programátoru mikrokontroléru. Externí čidlo SHT71 je připojeno k DPS konektorem K3. Externí anemometr je připojen na konektor K4. Tlakové čidlo IC2 je zapojeno podle doporučení výrobce a jeho výstup je veden na vstup převodníku A/D. Toto čidlo nedisponuje žádným režimem snížené spotřeby a jeho stálý odběr

by výrazně ovlivnil životnost baterie. Z tohoto důvodu je napájeno z portu mikrokontroléru a může být snadno ovládáno logickou úrovní na daném vývodu.

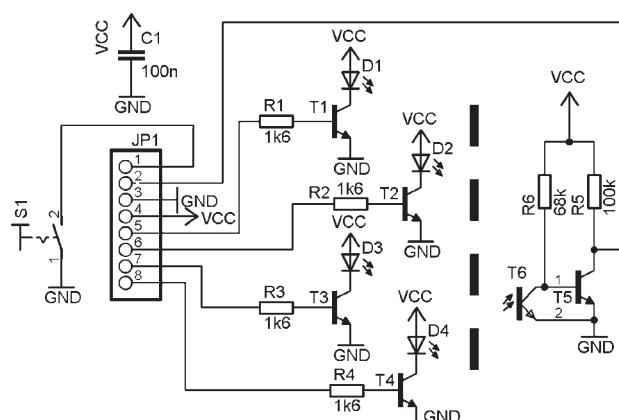
## Konstrukce

Celé zařízení je realizováno na jednostranné desce s plošnými spoji. Z důvodu malých rozměrů celého zařízení byly téměř všechny součástky použity v SMD provedení. Všechny pasivní prvky jsou použity ve velikosti 0805. Výjimku tvoří cívka L1 ve velikosti 1812 a tři propojky ve velikosti 1206. Jediným technicky náročnějším prvkem pro osazení je obvod IC5 v pouzdře VSOJ20 s roztečí vývodů 0,6 mm. Při použití kvalitního postupu je však možné celou stanici zkonstruovat v domácích podmínkách.

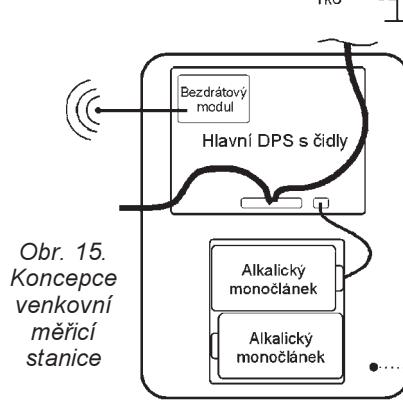
Po osazení je vhodné DPS vzhledem k provozním podmínkám opatřit vrstvou ochranného laku. Celé zařízení je spolu s bateriemi umístěno v plastové krabičce. Kryt je nutné opatřit otvory pro zajištění dostatečného proudění vzduchu.

## Domácí centrála

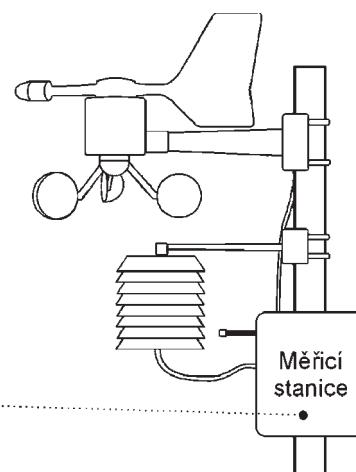
Domácí centrála byla navržena jako nástěnné zařízení s velkým grafickým displejem, šesti tlačítky a rotačním kodérem. Zařízení je napájeno z bezpečného síťového adaptéru a pro případ výpadku sítě je napájení zálohováno Li-Ion akumulátory. Centrála je doplněna akustickou a optickou LED signalizací. Vizuální návrh tohoto zařízení je na obr. 18.



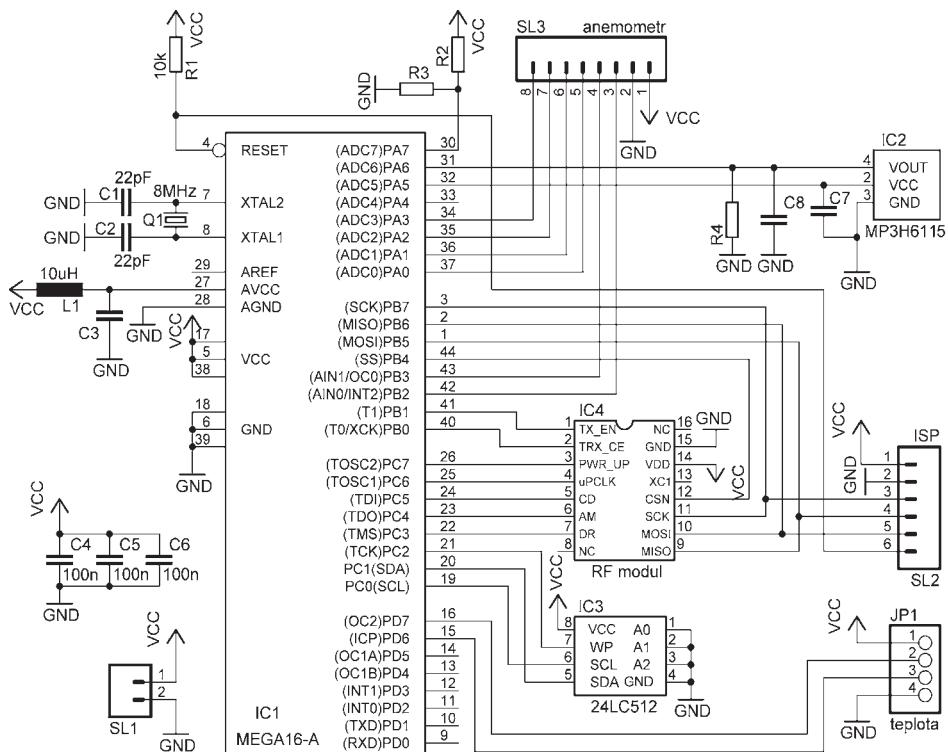
Obr. 14.  
Schéma  
zapojení  
upraveného  
anemometru



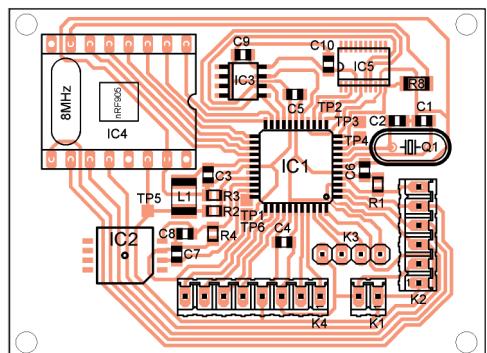
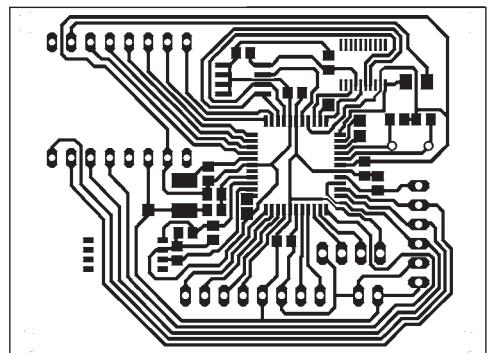
Obr. 15.  
Koncepce  
venkovní  
měřicí  
stanice



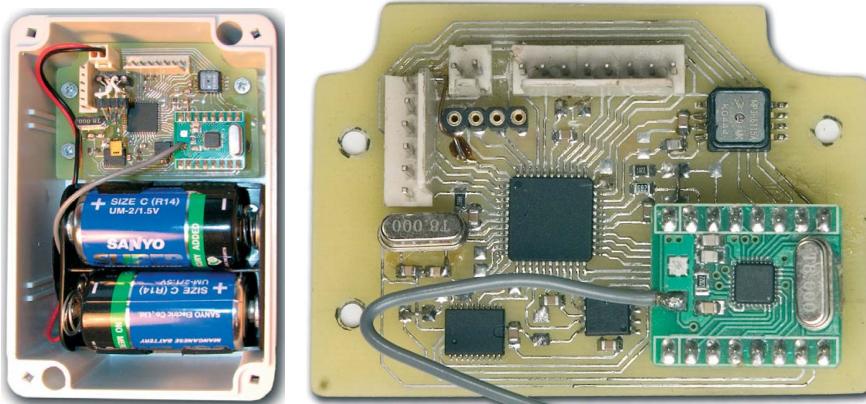
Obr. 13. Použitý anemometr  
a upravená elektronika



Obr. 16. Schéma zapojení měřicí stanice



Obr. 16a. Deska s plošnými spoji měřicí stanice a rozmístění součástek



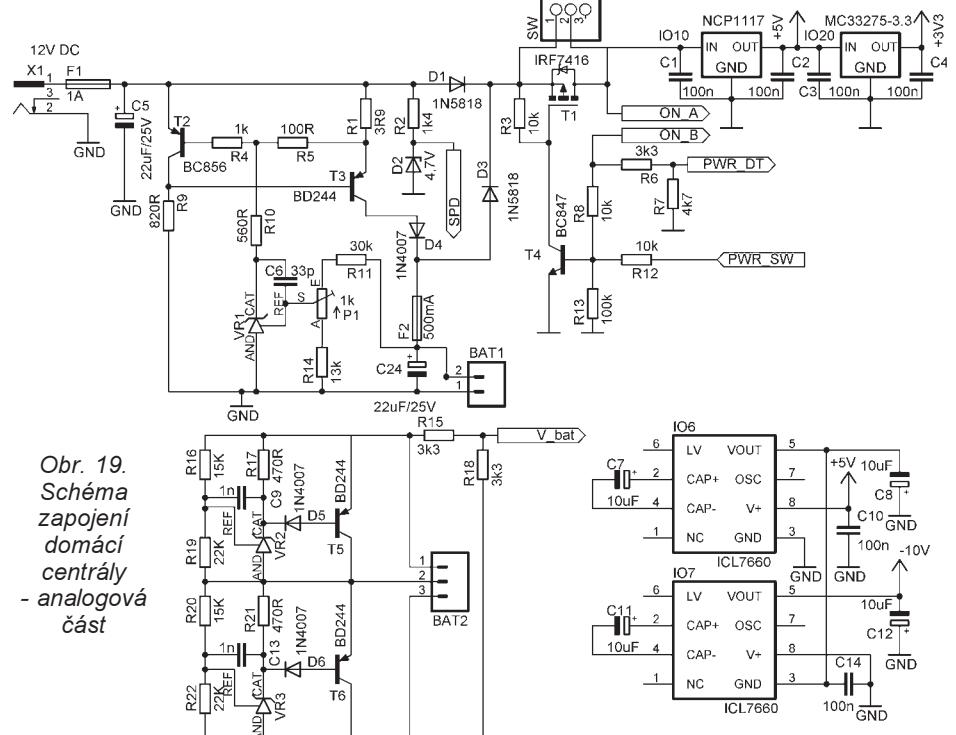
Obr. 17. Elektronická část měřicí stanice a její umístění v krabičce

### Popis zapojení

Schéma zařízení bylo rozdeleno na dvě části. První, analogová napájecí část je na obr. 19. Druhá, digitální část je na obr. 20.

Analogová část slouží pro stabilizaci napájecích větví přístroje a pro nabíjení vnitřního Li-Ion akumulátoru. Stabilizátor IO10 zajišťuje 5 V napájení všech obvodů digitální části kromě bezdrátového modulu. Ten je napájen z větve 3,3 V vytvořené stabilizátorem IO11.

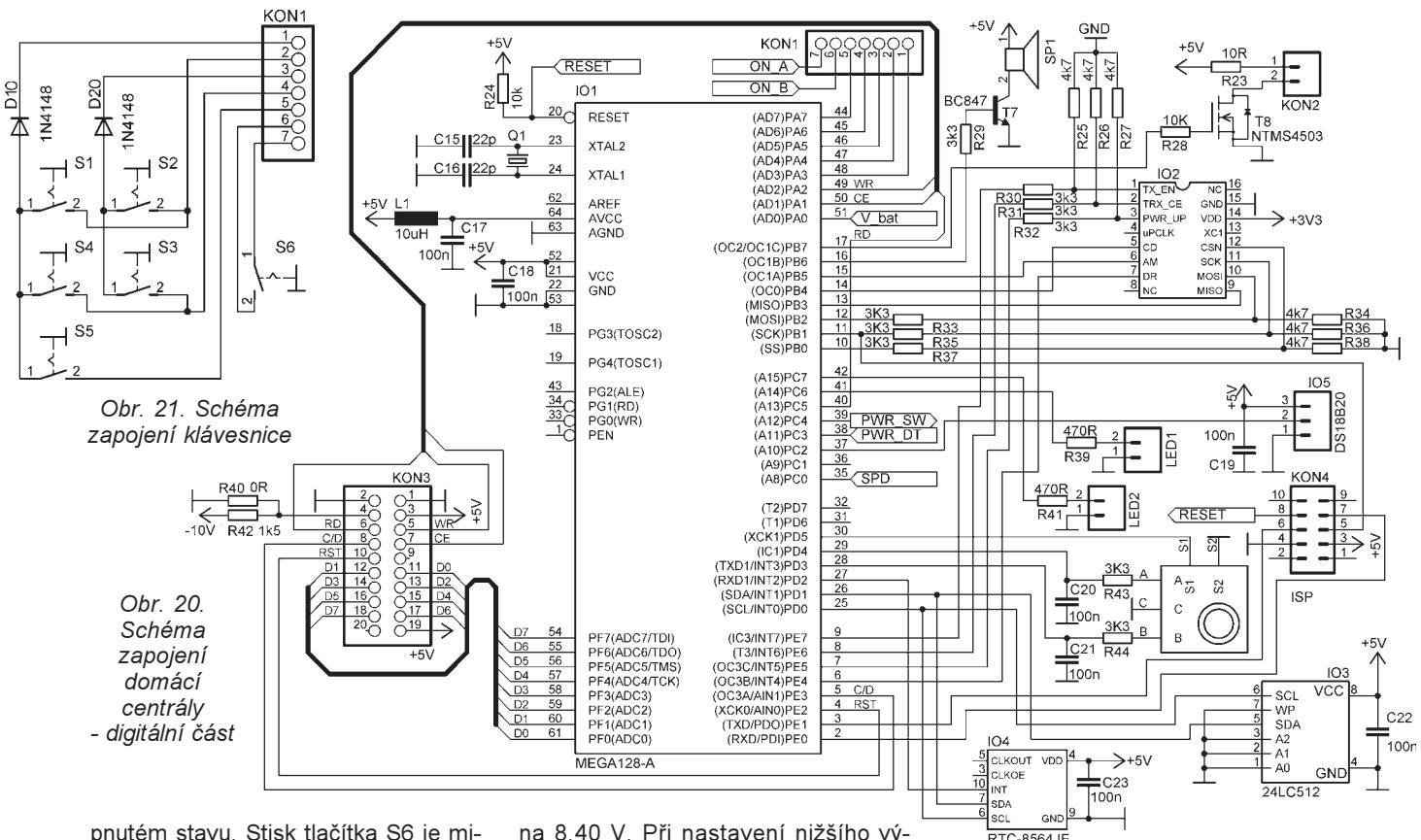
Součástky T1, T4, R3, R6, R7, R8, R10 a R13 umožňují programové zapínání a vypínání zařízení. Při připojení napájecího napětí je tranzistor T1 uzavírána přes rezistor R3. V případě stisku tlačítka S6 (obr. 21) je tranzistor T1 otevřen a do obvodu začíná protékat proud. Po naběhnutí programu mikrokontroléru je okamžitě tranzistor přidržován v otevřeném stavu pomocí řídícího signálu PWR\_SW, mikrokontrolér „drží sám sebe“ v za-



Obr. 19. Schéma zapojení domácí centrály - analogová část



Obr. 18. Vizuální návrh domácí nástěnné centrály



pnutém stavu. Stisk tlačítka S6 je mikrokontrolérem snímán přes napěťový dělič tvořený rezistory R6 a R7. V případě delšího stisku a následného uvolnění lze programově vyřešit vypnutí obvodu nastavením signálu PWR\_SW do log. 0. Tímto způsobem lze vypnout přístroj například v případě nízkého napájecího napětí vnitřních akumulátorů, které by mohlo velmi výrazně zkrátit jejich životnost. Zkratovací propojka SW slouží k zajištění trvalého napájení v průběhu programování mikrokontroléru. Přítomnost napájecího napětí je mikrokontrolérem detekována přes stabilizátor se Zenerovou diodou D2 a rezistorem R2.

Součástky T2, T3, C5, R1, R4, R5, R9, R10, R11, R14 a D4 tvoří nabíjecí obvod akumulátorů. Toto velmi známé a ověřené zapojení vychází z návrhu pana Miloše Zajíce [11], který se zabývá konstrukcí modelářské elektroniky. Mezi hlavní výhody tohoto obvodu patří konstrukční jednoduchost, spolehlivost a nízká cena použitých součástek.

Jedná se o přesný zdroj napětí s proudovou regulací. Základem zapojení je zdroj referenčního napětí VR1. Tranzistory T1 a T2 pracují jako stabilizátor proudu. Nabíjecí proud je dán odporem rezistoru R1. Vzhledem k velikosti celého zařízení a ztrátovému výkonu, vznikajícímu na tranzistoru T3 během nabíjení, byl nabíjecí proud nastaven na 100 mA. Dioda D4 zamezuje zpětnému vybíjení akumulátorů. Výstupní napěťový dělič tvořený rezistory R11, R13 a trimrem P1 určuje velikost výstupního napětí. Pro plné nabítí dvou Li-ion článků je zapotřebí nastavit výstupní napětí

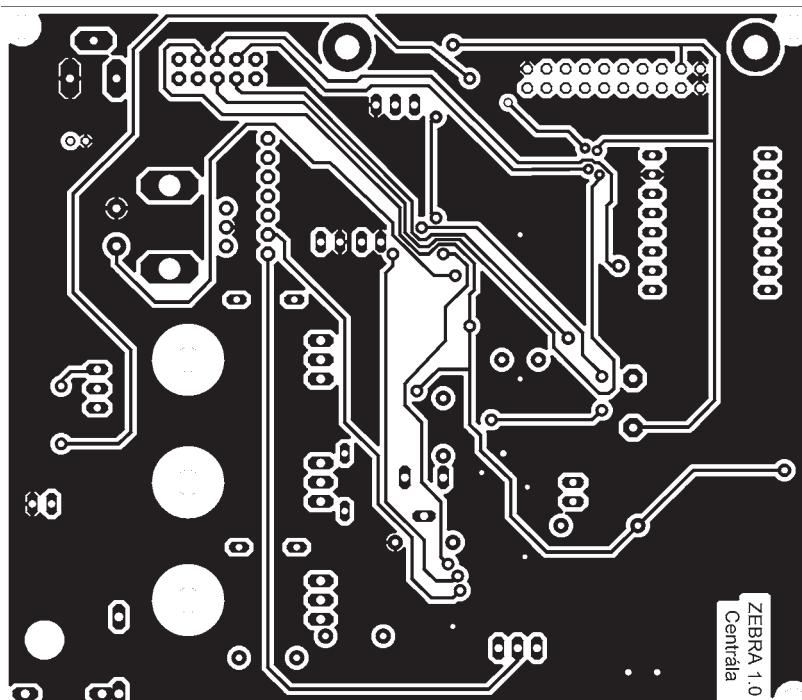
na 8,40 V. Při nastavení nižšího výstupního napětí nebude využita plná kapacita článků, ale díky tomu se výrazně prodlouží životnost článků.

Hlavním problémem při nabíjení Li-ion akumulátorů je jejich přebíjení vlivem odlišných parametrů článků zapojených v sérii. Z tohoto důvodu byly do analogové části přidány omezovače napětí pro každý článek. Omezovač pro jeden článek je tvořen součástkami R15, R17, R19, C9, VR2, D5 a T1. Tento obvod vychází opět z podobného zapojení pana Miloše Zajíce. Maximální výstupní napětí ur-

čuje poměr děliče R16 a R19. Případný rozdíl napětí je tepelně vyzářen tranzistorem T5. Omezovač je k akumulátorům připojen zvláštním kabelem přes konektor BAT2. Napěťový dělič R15 a R18 slouží k měření napětí akumulátorů mikrokontrolérem.

Posledním zapojením analogové části je měnič napětí sestavený z IO6, IO7, C7, C8, C10, C11, C12, C14. Tento měnič vytváří záporné napětí -10 V potřebné pro buzení displeje LCD.

(Pokračování příště)



Obr. 20a. Deska s plošnými spoji domácí centrály - horní strana

# Dálkový ovladač 433 MHz

Vladimír Anděl

Pro přenos dvoustavového signálu zapnout/vypnout se dnes běžně používá sériový přenos kódové kombinace, která zajistí mimo rozlišení přenášeného povelu též rozlišení různých zařízení pracujících na společném kmitočtu. Pro amatérskou konstrukci lze použít i rozlišení povelů podle různých modulačních kmitočtů. Zapojení pracuje bez procesoru a oproti digitálnímu přenosu má větší dosah. Výhodou odlišného způsobu kódování je i jeho nezaměnitelnost s cizími signály.

## Rádiový přenos

Pásma 433,92 MHz je bezlicenční a lze je používat zdarma na základě všeobecného oprávnění č. VO-R/10/03.2007-4. Vysílač i přijímač musí mít homologaci, která zaručuje dodržení požadavků všeobecného oprávnění. Mezi ně patří zejména dodržení vysílacího kmitočtu a omezení vyzářeného výkonu (EIRP) pod 10 mW, u přijímače zpětné vyzařování do antény.

Běžně používané vysílací a přijímační moduly s dvoustavovou amplitudo-

vou modulací (ASK) umožňují použít modulační kmitočet do 2 kHz. K tomu je potřeba šířka pásmu 4 kHz a dosažitelná citlivost přijímače by mohla být pod 0,3 µV. Pro tak úzké pásmo by bylo potřeba kmitočet vysílače i přijímače řídit teplotně kompenzovaným nebo termostatovalým krystalem a to by bylo drahé. U levných vysílacích modulů se používá keramický rezonátor s povrchovou akustickou vlnou (SAW), který zajistí, že se kmitočet vysílače udrží v povoleném pásmu. Jednoduché přijímací moduly jsou



obvykle superreakční buď též s SAW filtrem a s šířkou pásmu asi 100 kHz, nebo selektivitu zajišťuje pouze jeden rezonanční obvod LC s šířkou pásmu přes 1 MHz. Takový přijímač má citlivost okolo 3 µV a tomu odpovídá i menší dosah.

Pásma 433,92 MHz je sdíleno s radioamatéry, kteří je využívají přednostně a nemají omezení vyzářeného výkonu. Přijímač bez SAW filtru může být zahracen signálem radioamatérského vysílače vysílajícího kdekoliv v amatérském pásmu 430 až 440 MHz ze vzdálenosti až několika kilometrů. Proto tyto ovladače nelze používat v aplikacích, kdy by selháním spojení mohla být ohrožena bezpečnost, nebo by mohla vzniknout materiální škoda.

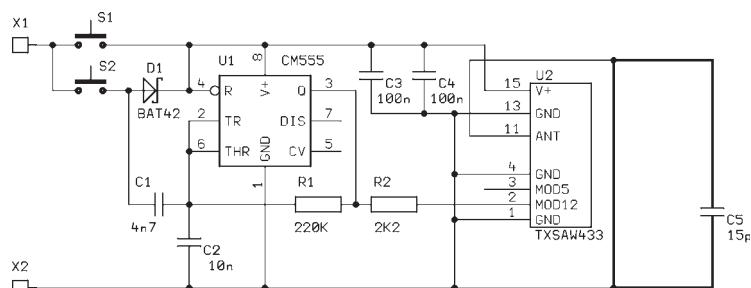
## Použité kódování

Téměř všechny bezdrátové ovladače dnes používají sériový kód obsahující identifikaci zařízení a přenášený povel, případně i kontrolní součet. Umístění procesoru v blízkosti přijímače klade při návrhu plošného spoje velké nároky na odrušení. Zarušení vstupu přijímače procesorem má za následek podstatné zkrácení dosahu.

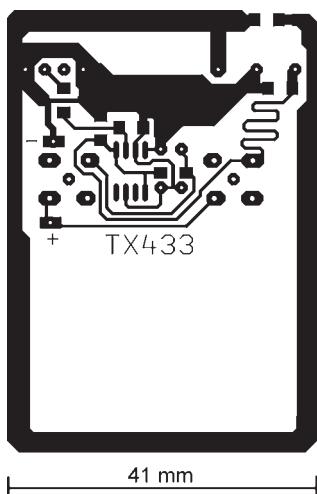
V popisovaném ovladači s přenosem dvou stavů jsou použity dva modulační kmitočty, jeden pro zapnutí a druhý pro vypnutí. Signál se dekóduje tónovým detektorem s fázovým závěsem (PLL), který na rozdíl od procesoru neruší přijímač. Při použití modulačních kmitočtů 230 a 330 Hz a šířce pásmá PLL 10 % je za detektorem přijímače zpracována šířka pásmu pouze 30 Hz a nevadí, když při přenosu několik period modulačního kmitočtu zanikne v šumu nebo v rušení. Tím se proti digitálnímu přenosu prodlouží dosah, neboť při digitálním přenosu se každý bit musí přenést správně.

## Popis zapojení

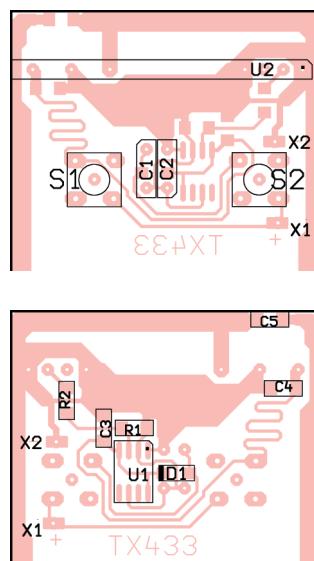
Vysílač obsahuje modul Aurel TX-SAW433, modulační kmitočet vytváří CMOS časovač. Stisknutím tlačítka S1 se zapne napájení a modulační kmitočet (vyšší) určuje R1 a C2. Stisknutím tlačítka S2 se obvod napájí přes diodu D1 a modulační kmitočet (nižší) určuje R1 a paralelní kombinace

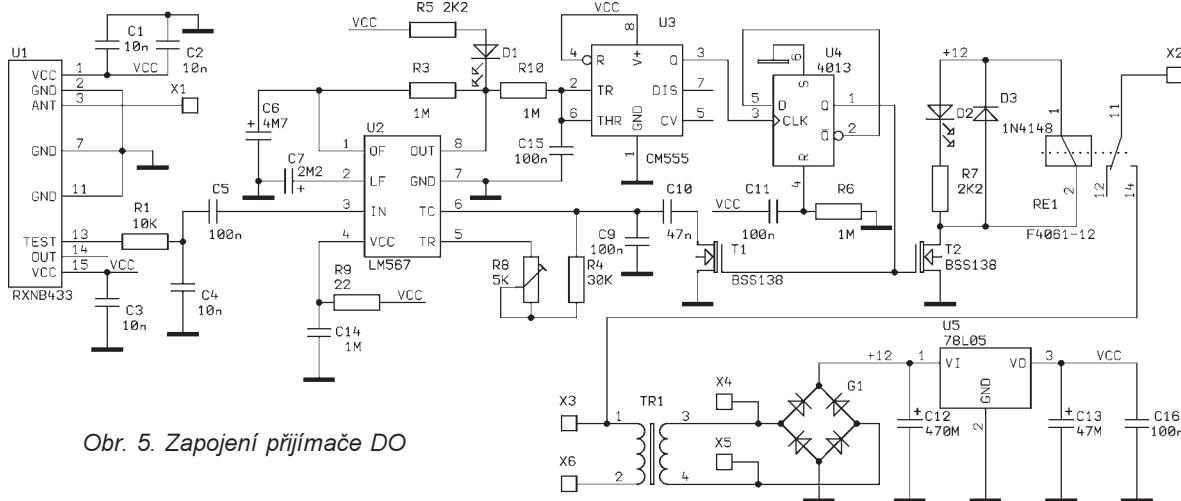


Obr. 1. Vysílač dálkového ovládání



Obr. 2 až 4. Deska s plošnými spoji vysílače DO (41 x 65 mm) a osazení desky klasickými součástkami a SMD





Obr. 5. Zapojení přijímače DO

C1 a C2. Kondenzátory C1 a C2 jsou pro lepší stabilitu modulačního kmitočtu fóliové.

Smyčková vysílací anténa je vytvořena na desce s plošnými spoji a je doladěna kondenzátorem C5. Vysílační modul má povolený výkon 10 mW při napájení 5 V, za těchto podmínek

může pracovat se čtvrtvlnným dipolem. Vysílač v ovladači je napájen baterií 9 V a povolený výkon by překročil, avšak malá účinnost smyčkové antény vyzářený výkon zmenší pod povolenou úroveň.

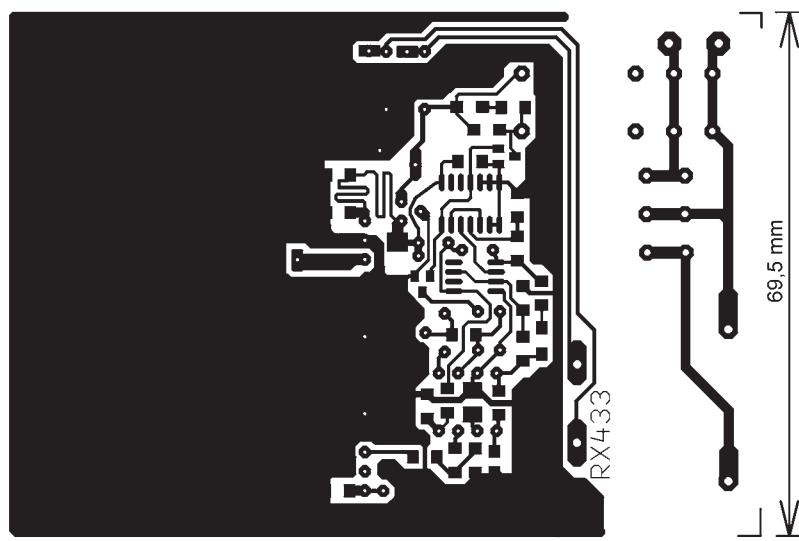
Přijímač obsahuje modul Aurel RX BC-NBK433. Přijímací anténa je spi-

rálová, zkrácený čtvrtvlnný dipól. Je navinuta drátem o průměru 1 mm dlouhým 17 cm, průměr spirály je 25 mm a výška 30 mm. Anténa je umístěna v krabičce přijímače.

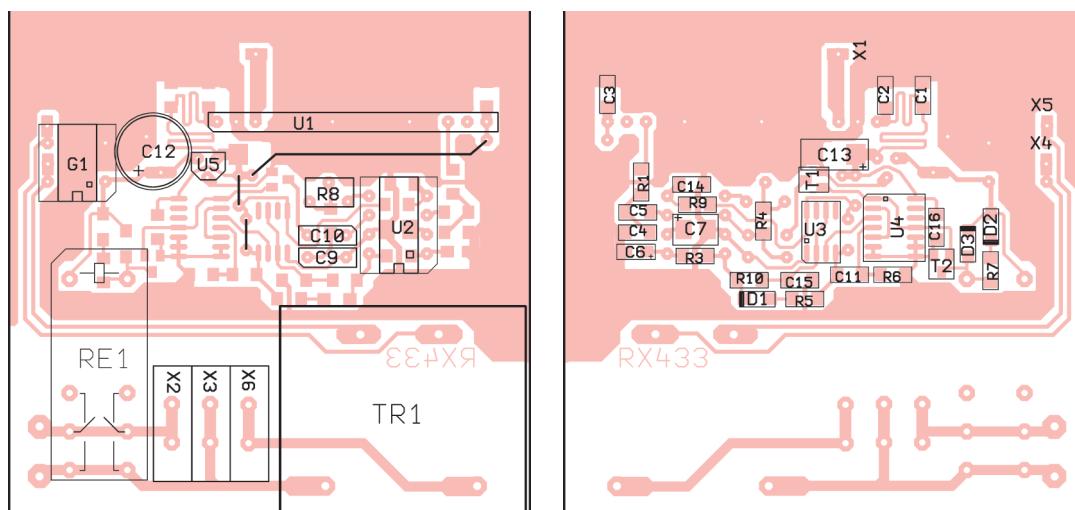
Z přijímače je vyveden analogový výstup (označený jako TEST), což je pro zpracování v PLL výhodné. PLL dokáže zpracovat i zašuměný signál, který je pod prahovou úrovni výstupního tvarovacího obvodu přijímače.

Střed pásmo synchronizace PLL je určen kmitočtem volně běžícího oscilátoru bez vstupního signálu. Podle okamžitého stavu výstupu je kmitočet určen kondenzátorem C9 nebo součtem C9 a C10 v kombinaci s R4 a trimrem R8. Naladit PLL je možné nejlépe pomocí čítače, porovnáním modulačního kmitočtu vysílače a volně běžícího oscilátoru PLL při vypnutém vysílači. Bez čítače je možné oba kmitočty porovnat i sluchem, připojením vstupu nf zesilovače přes rezistor 10 MΩ. Nastavuje se kompromis, minimální odchylka u obou modulačních kmitočtů.

Aby se indikace zachycení PLL nespouštěla šumem, byla hysterese výstupu zvětšena rezistorem R3. Protože strmost výstupního signálu je pro ovládání klopného obvodu nedostateč-



Obr. 6. Deska s plošnými spoji přijímače DO (69,5 x 105 mm)



Obr. 7 a 8.  
Rozmístění součástek na desce přijímače DO. Vlevo součástky pájené z horní strany desky, vpravo SMD ze strany spojů

ná a během zachycení PLL někdy dochází k vícenásobnému zakmitnutí, je na výstupu filtr R10, C15 a časovač U3 ve funkci tvarovacího obvodu.

Hranou signálu je překlápen klopny obvod U4. Jeho výstup ovládá relé a současně přepíná kmitočet oscilátoru PLL tak, že PLL je citlivý na opačné tlačítko vysílače, než které bylo právě stisknuto. Po zapnutí je klopny obvod vynulován obvodem R6, C11.

Výstupní relé může ovládat napětí 230 V. Na desce je místo i pro varistor pro odrušení kontaktu relé při spínání indukční zátěže, použit lze např. typ ERZC07DK431. Na desce jsou bezšroubové svorky, obě šňůry jsou uchyceny v kabelových vývodkách. Ochranný vodič šňůr není na desku vyveden, musí být propojen a spoj chráněn smrštivou bužírkou.

Pokud přijímač napájíme napětím 12 V a spínáme malé napětí, neosazujeme transformátor a místo svorek lze přívody zapájet přímo do desky s plošnými spoji. Pro napájení střídavým napětím 12 V připojíme zdroj na plošky X4 a X5, použijeme-li stejnosměrné napájecí napětí 12 V, přivedeme ho přímo na kondenzátor C12. Svorky jsou při spínání síťového napětí vhodné i z hlediska bezpečnosti. Podle možností též lankové vodiče zakončíme lisovacími dutinkami.

Pokud použijeme přijímač pro spínání 230 V a máme doma vyleptanou desku s plošnými spoji, dbáme na důkladné odleptání izolační mezery mezi síťovou a oddělenou částí. Desku po osazení nalakujeme izolačním lakem, odleptaný povrch snadno chytá nečistoty. Při oživování přijímače nepoužíváme napájení 230 V, ale zdroj napětí 12 V připojíme přímo na C12.

## Mechanická konstrukce

Vysílač je umístěn v krabičce KP35B. Krabička je sice větší, ale je to ještě kapesní formát. Nejvíce místa zabírá smyčková anténa a baterie. Zmenšení vysílače by bylo možné, ale na úkor dosahu nebo životnosti baterie.

Z krabičky je vyštípnutý prostřední nálitek pro šroub a krabička je slepena sekundovým lepidlem. Deska s plošnými spoji je na 5 mm vysokých plastových sloupčích KDR5. Sloupky jsou nejprve sekundovým lepidlem přilepeny k desce a po přesném ustanovení tlačítka pod díry v horním dílu krabičky je celek přilepen ke spodní polovině krabičky. Pro vrtání dír pro tlačítka v horním dílu krabičky je možné použít jako šablonu neosazenou desku. V místě středu tlačítka jsou v desce díry, podle kterých předvrátame díry pro tlačítka. Aby se vrták malými otvory spolehlivě vedl, je vhodné díry převrtávat postupně např. průměrem 2,5 a nakonec 9,5 mm. Pro vrtání plastu je potřeba použít ostré, pokud možno nové vrtáky.

Baterie 9 V se do krabičky nevezde, proto jsem z ní odstranil kovový obal. Mezi baterii a desku je vhodné do krabičky vlepit plastovou přepážku.

Přívody lze k baterii připájet s pomocí tavidla na nikl nebo tavidla F1. Použijeme alkalickou baterii, má malé samovybíjení a při občasném používání vydrží až několik let. Při případné výměně baterie stačí krabičku lehce pomačkat ve svěráku a lepidlo povolí.

Přijímač je umístěn v krabičce U-Z1. Ze strany součástek jsou na desce tři drátové propojky. Nejvíce místa na desce zabírá uzemněná plocha, která slouží jako protiváha k anténě. Začátek spirálové antény je v délce alespoň 10 mm zahnutý a připájený k plošnému spoji. Pokud by byl pouze prostrčený dírou, snadno by se vylomil.

Deska s plošnými spoji je položena na dno krabičky a přilepena taváním lepidlem. Vývody byly v prototypu zbytečně daleko od konce krabičky, proto bylo nutné desku zmenšit. Větší plocha zvětší dosah spojení. LED D2 signalizující sepnutí je umístěna na krabičce.

## Zkušenosti s provozem

Ovladač funguje na volném prostoru vzdálenost 100 m a za dobu provozu ani jednou samovolně falešně nepřepnul. Pokud by bylo potřeba zvětšit dosah ovladače, je to možné použitím přijímače s lepší citlivostí, nejlépe superhetu. Např. přijímač Aurel RX-4MM5 (dostupný v TME) má o 17 dB větší citlivost než RX BC-NBK 433. Pro některé přijímače je potřeba změnit plošný spoj.

Dosah lze též zvětšit lepší přijímací anténu, čtvrtvlnným dipólem nebo pro velký dosah směrovou. S kapesním ovladačem tak lze získat dosah při přímé viditelnosti až několik kilometrů. Zvětšování dosahu použitím směrové antény u vysílače nebo zvyšováním jeho výkonu je nepřípustné.

## Seznam součástek

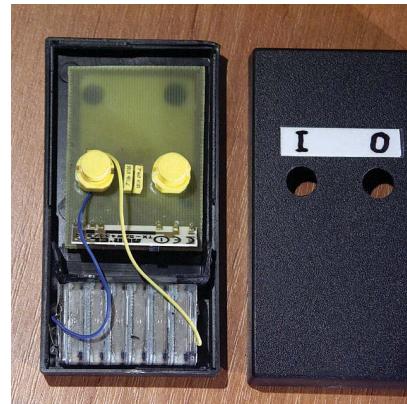
### Vysílač:

R1	220 kΩ, SMD 1206
R2	2,2 kΩ, SMD 1206
C1	4,7 nF, CF1
C2	10 nF, CF1
C3, C4	100 nF, SMD 1206
C5	15 pF, SMD 1206
D1	BAT42 SMD
U1	CM555 SMD
U2	Aurel TX SAW433
S1, S2	DT6 žluté
krabička KP35B	
4x distanční sloupek KDR5	

### Přijímač:

R1	10 kΩ, SMD 1206
R3, R6, R10	1 MΩ, SMD 1206

R4	30 kΩ, SMD 1206
R5, R7	2,2 kΩ, SMD 1206
R8	5 kΩ, trimr PT6H
R9	22 Ω, SMD 1206
C1, C2,	10 nF, SMD 1206
C3, C4	
C5, C11,	100 nF, SMD 1206
C15, C16	
C9	100 nF, CF1
C10	47 nF, CF1
C12	470 μF/35 V
C14	1 μF, SMD 1206
C6	4,7 μF/10 V, SMD A
C7	2,2 μF/16 V, SMD B
C13	47 μF/10 V, SMD C
D1	LED, SMD 1206
D2	LED 5 mm + objímka pro LED (mimo desku)
D3	1N4148 SMD
G1	B250C1000 DIL
T1, T2	BSS138
U1	Aurel RX BC-NBK 433
U2	LM567 DIL
U3	CM555 SMD
U4	4013 SMD
U5	78L05
RE1	relé F4061-12
TR1	transformátor 230 V/12 V, typ TRHEI019
3x svorka WAGO256-401 + 1x bočnice WAGO256-100	
krabička U-Z1 (GME)	
2 ks vývodka PG7 nebo F0603AG-12SR	



Obr. 9. Vnitřní provedení vysílače



Obr. 10. Vnitřní provedení přijímače

# Symetrické anténní tunery

Miroslav Šperlín, OK2BUH

Jednou probíhala na pásmu debata o tom, že radioamatéři kdysi používali dvojlampovky a výkon 10 wattů a dělali celý svět. Dnes máme superpřijímače a kilowatty a nikam se nedovoláme. Já jsem k tomu z legrace dodal: „Amaterům se přestalo dařit od té doby, co objevili koaxiál.“ Myslel jsem to spíš jako vtip, ale když se trochu zamyslíme, tak něco pravdy na tom možná bude. V článku budu trochu „teoretizovat“, ale matematické vzorce budu raději popisovat slovy, protože vím, že je většina čtenářů stejně přeskakuje.

## Systémy napájení antény

Způsoby napájení antény můžeme rozdělit na symetrické a nesymetrické, to asi všichni znají. K nesymetrickému napájení používáme koaxiální kabely, symetrické lze realizovat pomocí „žebříčku“ s rozpěrkami z izolantu nebo pomocí speciálních dvojlinek. Oba tyto způsoby byly vymyšleny proto, aby napájecí vedení nevyzařovalo. Napětí i proudy jsou v každém ze dvou vodičů vedení opačné a vyzařování se vyruší. Platí to nejen pro dvojlinku, ale i pro koaxiální kabel. Nechte se mýlit tím, že je vnější plášt' koaxiálního kabelu uzemněn. I u koaxiálního kabelu platí podmínka rovnosti proudů ve vnitřním vodiči i opletení, jinak by vyzařoval magnetické pole. Typický příklad je magnetická anténa zhotovená z koaxiálního kabelu, kde plášt' je sice uzemněn, ale protože jím neprotéká opačný proud, tak vnitřní vodič vyzařuje i přes opletení. Většinou se tvrdí, že koaxiální kabel vyzařuje kvůli pláštovým proudům. Bude ale vyzařovat i v opačném případě, když proud v pláště je nižší než proud středního vodiče, např. při připojení vertikálu bez radiálu. To jsme ale odbočili, v dalším textu se budeme věnovat symetrickým napájecím.

Způsob napájení dále dělíme na provoz s **postupnou** vlnou a se **stojatou** vlnou. U postupné vlny říkáme, že vedení je „hladké“, tzn. že se na něm netvoří žádné kmitny napětí ani proudu. Proud i napětí jsou ve všech bodech vedení stejná, impedance je rovněž po celé délce stejná a odpovídá charakteristické (vlnové) impedance vedení. Poměr stojatých vln (PSV) je 1:1, tzn. že žádná stojatá vlna se na vedení nevyšskytuje. Tento efekt nastane v jediném případě – když se impedance zátěže přesně shoduje s charakteristikou impedance vedení.

Druhý způsob je napájení stojatou vlnou. Takové vedení nazýváme „rozvlněné“, vytvoří se na něm kmity proudu i napětí, které budou tím větší, čím větší je rozdíl zatěžovací impedance od vlnové impedance vedení. Impedance již nebude stejná po celé délce vedení, v kmitnách proudu bude nižší a v kmitnách napětí vyšší než charakteristická, ale bude čistě reálná, nezatížená reaktancí. Naopak mezi kmitnami se reaktance objeví. Můžeme si zapamatovat, že pokud bude nad námi (směrem k anténě) kmitna proudu, tak reaktance bude kladná (indukční); pokud bude nejbližší kmitna nad námi napěťová, tak reaktance bude záporná (kapacitní). Pokud se ale nacházíme přímo v kmitně, tak reaktance bude nulová. Do rozvlněného vedení můžeme „vstoupit“ pomocí tuneru v kterémkoliv bodě, ale měli bychom tu teorii dokonale znát, abychom zvolili vhodné zapojení a kom-

ponenty tuneru. Pokud např. máme kondenzátory s malými mezerami, tak se určitě budeme vyhýbat napěťovým kmitnám. S některými typy tunerů se naopak musíme vyhnout kmitnám proudovým nebo příliš velkým reaktancím.

Tak a teď to nejdůležitější: Žebříček nebo dvojlinka se hodí pro oba způsoby napájení, postupnou i stojatou vlnou. Ale koaxiální kabel je vymyšlen jen pro tu postupnou, a pokud bychom jej nutili do provozu se stojatou vlnou, tak se nám zle odvěčí příšernou ztrátou. Jak bychom ho mohli nutit do stojaté vlny? Třeba tím, že jednopásmovou anténu „přetahujeme“ tunerem na jiné pásmo (myšleno tunerem dole). Dokonce už je lehký zločin přetahovat z 3,5 na 3,8 MHz. Stejnou anténu se žebříkem ale můžeme přetahovat, kam se nám zblíží, protože žebříku stojatá vlna nevede.

**Příklad č. 1:** Máme dipól  $2 \times 20,5$  m ve výšce 14 m. Na frekvenci 3,5 MHz je přesně v rezonanci a impedance na jeho svorkách je  $50 \Omega$ . Délka napáječe je 30 m. Při použití koaxiálního kabelu bude PSV 1:1, při použití „americké“ dvojlinky bude na ní PSV 1:9. Přesto bude ztráta dvojlinky menší. Ze 100 W se nám ztrátí:

na koax. kabelu RG58	13,8 W,
na koax. kabelu RG213	7,9 W,
na dvojlince $450 \Omega$	4 W,
na žebříku $600 \Omega$	3,7 W.

Ted anténu přetáhneme tunerem na frekvenci 3,8 MHz. Impedance na svorkách antény se změní na  $73 +j164 \Omega$ . Ztráta nyní bude:

na koax. kabelu RG58	39 W,
na koax. kabelu RG213	26,5 W,
na dvojlince $450 \Omega$	3,5 W,
na žebříku $600 \Omega$	2,9 W.

Samořejmě ve všech případech je PSV na konektoru vysílače dotaženo tunerem na 1:1 a tuner je uvažován jako bezzátrátový.

**Příklad č. 2:** Nyní tuto anténu přetáhneme tunerem na 7 MHz. Z antény se stane celovlnný dipól a impedance na jeho svorkách bude  $4500 \Omega$ . S koax. kabelem už to moc vysílat nebude. Ztráty:

koax. kabel RG58	89,8 W,
koax. kabel RG213	83,4 W,
dvojlinka $450 \Omega$	7,9 W,
žebřík $600 \Omega$	4,3 W.

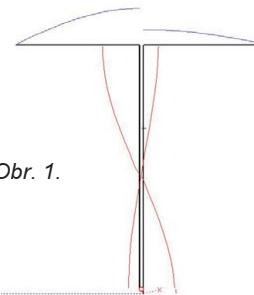
**Příklad č. 3:** Do třetice anténu přetáhneme na 28,5 MHz. Impedance bude  $2677 +j268 \Omega$ . Ztráty:

koax. kabel RG58	92,4 W,
koax. kabel RG213	87,1 W,
dvojlinka $450 \Omega$	9,4 W,
žebřík $600 \Omega$	5,2 W.

Ztráty byly počítány programem TLD (Transmissions Line Details).

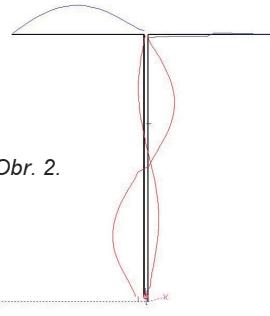
Tak už chápete, proč se starí amatéři tak dovolávali? A nepotřebovali žádný PSV-metr, stačila jim doutnavka a žárovka. Tím nechci nikoho nabádat, aby utráhal všechny koaxiální kabely a věnoval je manželce na věšení prádla. U otočných směrovek má koaxiální kabel své výhody, ale máme při jejich konstrukci docela svázané ruce neustálým hledáním  $50 \Omega$ , mnohdy i na úkor jiných vlastností.

Tak dobré, už jsi nás přesvědčil a všichni máme natahané antény se žebříčky, ale co dál? Můžeme je připojit k obyčejnému tuneru, tzn. jeden drát na „živý“ vývod tuneru a druhý drát na zem? Nebude jedna polovina dipolu mrtvá? No, úplně mrtvá nebude, protože vf energie se bude přenášet vzájemnou vazbou mezi vodiči, a to dokonce se správnou protifází, ale v každém případě ta uzemněná polovina dipolu bude vyzařovat méně a navíc začne zářit svod, jak to vidíme na obr. 1. Situace je simulována v programu MMANA.



Obr. 1.

Bude to podobná chyba, jako když někdo napájí symetrický dipól koaxiálním kabelem bez balunu; anténa bude šílhá. Většina amatérů řekne: „Šílhání mi nevadí, ať si to šílhá, a vertikální vyzařování napáječe mi pomůže na DX“. Ani mně by šílhání nevadilo, kdybych neznal další strašné důsledky. Pokud by TRX stál na dokonalé zemi, tzn. na síti radiálů, tak je vše OK, bude to jen šílhá. Ale v běžném bytě nikdy nemáme dokonalou zem. Proudy se nezastaví na kostře TRX, ale budou pokračovat po vedení síť a doslova se „roztahají“ po celém sídlisku. Nepomůže žádné uzemnění, to není zem, ale jen „drát do země“ a udělá jen jakýsi bočník, který situaci nepatrně zlepší. Taková anténa bude na vysílání až o 5 dB slabší a co je ještě horší, natahá do přijímače veškeré rušení z celého sídliska. Na obr. 1 jsme ale měli štěstí, že jsme se s bodem napájení trefili do kmitny proudu. Co se ale stane, když se trefíme do kmitny napětí (obr. 2)?



Obr. 2.

Hrůza, zde už je pravá strana dipolu úplně „mrtvá“ a celé se to chová jen jako L-anténa. Takže vidíme, že tudy cesta nevede a bez symetrického tuneru se neobejdeme.

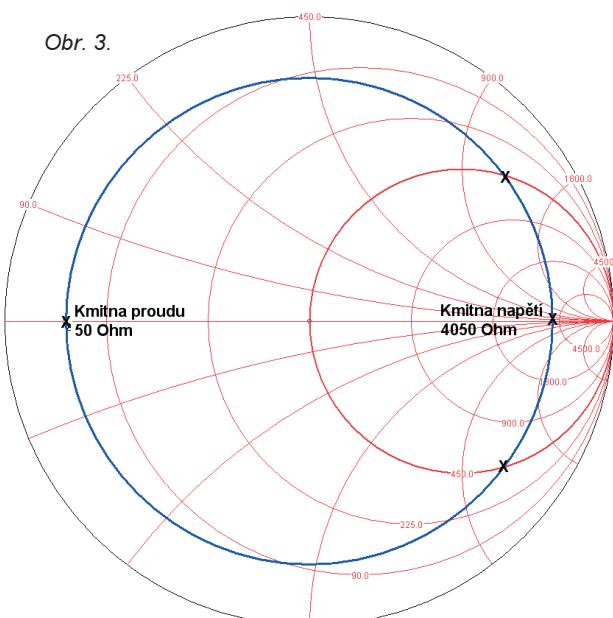
## Symetrické tunery „pravé“ a „nepravé“

Za „nepravý“ symetrický tuner považujeme tuner nesymetrický, který je nuceně symetrizován na výstupu balunem. Takto je konstruováno hodně továrních tunerů. Budou pracovat dobré jen za určitých okolností, jak uvidíme dále. Plnohodnotné „pravé“ tunery jsou symetrické již svou konstrukcí a udrží svou symetrii v širokém rozsahu impedancí.

## Symetrizace balunem

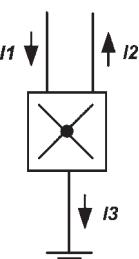
Jenom proboha ne balunem 1:9! To často slyším na pásmu a způsobuje mi to infarktové stavy: „Koaxiál má  $50 \Omega$  a dvojlinka  $450 \Omega$ , tak tam přece patří balun 1:9, ne?“ To je hluboké nepochopení principu laděného napájecí se stojatou vlnou. Ten může nabývat různých roztočivých impedancí, ale nikdy ne svojí vlastní. Té se bude vyhýbat „jako čert kříží“, protože vlastně opisujeme kružnici na Smithově diagramu a  $450 \Omega$  bude v jejím středu. S tím balunem by to šlo v jediném případě – kdyby i anténa měla  $450 \Omega$ . Potom by to ale nebylo napájení stojatou vlnou, ale postupnou. Pokud teda už nějaký balun, tak proudový 1:1, jak uvidíme dále.

Smithův diagram na obr. 3 je normovaný pro impedanci  $450 \Omega$ , tzn. že tato impedance tvoří jeho střed. Kružnice představuje množinu impedancí, které se mohou vyskytnout na dvojlince  $450 \Omega$ , která je zatížena na svém konci odporem  $50 \Omega$ . Na obrázku je vlevo vyznačena kmitna proudu s impedancí  $50 \Omega$ , vpravo kmitna napětí s impedancí  $4050 \Omega$ . Jsou zde ještě vyznačena dvě místa, kde se sice nachází rezistence  $450 \Omega$ , ale zatížená silnou reaktancí  $1090 \Omega$ . Všechny impedance na obvodu kruhu mají jednu společnou vlastnost: Vůči vlnové impedance dvojlinky mají  $PSV = 1:9$ . Je tedy zřejmé, že jediné místo, kde by se mohl připojit nějaký balun, je kmitna proudu, a balun by musel mít převod  $1:1$ . Pokud nejsme příliš „cimprlich“, tak řekneme, že oblast ne příliš vzdálenou od kmitny proudu bude vhodná pro připojení balunu. Jak



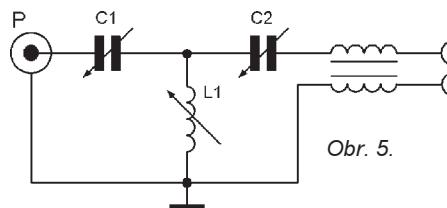
moc vzdálená, záleží na kvalitě izolace, reaktanci balunu a osobní odvaze.

Na obr. 4 vidíme „černou skříňku“ a v podstatě nás nezajímá, co je uvnitř. Do skříňky vedou tři vodiče. Proudy  $I_1$  a  $I_2$  jsou proudy vzájemně opačné, představující napáječ antény. Proud  $I_3$  uniká do země. Kirchhoffovy zákony platí i pro proudy. První Kirchhoffův zákon praví, že součet proudů tekoucích do uzlu se rovná součtu proudů z uzlu vytékajících. Pokud tedy jakýmkoliv způsobem zabráníme téci proudu  $I_3$ , tak je zřejmé, že proudy  $I_1$  a  $I_2$  musí být stejně velké a vzájemně opačného směru. Tímto způsobem bychom tedy dosáhli dokonalé symetrie i při použití nesymetrického tunelu. Podáme se nám to? Částečně ano, v některých případech. Vysvětlíme si to.



Obr. 4

Hodně továrních tunerů je zapojeno jako nesymetrický T-článek a přitom mají nesymetrický i symetrický výstup. Používají symetrizaci balunem, který je většinou proudový 1:1, někdy bývá i napěťový 4:1. Zapojení takového tuneru vidíme na obr. 5.



Obr. 5

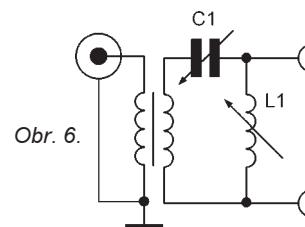
Balun vlastně vynucuje symetrii, svojí reaktancí potlačuje soufázové (common mode) proudy, a kdyby v jedné větví tekla větší proud, tak ho transformuje s opačnou fází do druhé větve. U balunu platí pravidlo čtyřnásobku, tzn. že jejich indukční reaktance musí být minimálně čtyřnásobná než impedance, na které pracují. Zde máme však nároky vyšší. Pokud "přežijeme" nesymetrii 10 %, tak by reaktance měla být desetinásobná. Pokud si dáme pozor a nebudeme se na žebříku při

# Diskuse o Mini-Whip

**Do diskuse o anté-ně Mini-Whipu**

jsme dostali opět několik zajímavých příspěvků, proto se k Mini-Whipu ještě vrátíme.

liš vzdalovat od kmitný proudu, tak bude tento tuner pracovat dobře. Běda se však přiblížit k napěťové kmitně. U žebříčku  $600\Omega$ , na jehož konci bude  $50\text{ohmový}$  dipól, bude impedance v kmitnách napětí  $7200\Omega$ . Každý vodič proti zemi tedy má  $3600\Omega$  a reaktance balunu by musela být  $36\,000\Omega$ . Na první pohled vidíme, že takový balun je nerealizovatelný. I kdyby se nám podařilo dosáhnout potřebnou indukčnost, tak při tom počtu závitů by zase jejich vzájemná kapacita byla neúnosná, nelehké k tomu, že by to nevydržel napěťově. Tento typ tuneru se tedy hodí pro provoz postupnou vlnou (např. skládaný dipól napájený  $300\Omega$  dvojlinkou) nebo i pro provoz stojatou vlnou, ale jen v blízkosti kmiten proudu. Při více pásmovém provozu je ale obtížné ty kmitny uhlídat, protože na každém pásmu budou jinde. Některé firmy používají ve svých tunerech proudové baluny a jiné firmy napěťové. Který je lepší? Kdybych já byl výrobce, tak bych určitě použil proudový; pokud má dobrou izolaci, tak přežije i kmitnu napětí. Sice nebude stačit svou reaktancí a přestane symetrizovat, ale nějak vysílat to bude a zákazník bude spokojený. Kdybych použil napěťový, tak ten v kmitně napětí vybuchne a budou reklamace. Co když to celé otočíme a ten balun dáme na vstup a tuner odizolujeme od země? Situace se příliš nezmění, opět to bude použitelné jen v kmitnách proudu. Přesto tento způsob s oblibou používám na „portejblu“. Tuner dáám na dvě cihly a koaxiální kabel vedoucí k transceiveru namotám na kus feritu. Funguje to dobré, ale považuji to za „nouzovku“. A co když dáme na vstup tuneru napěťový balun? Zkusíme si to namalovat (obr. 6):



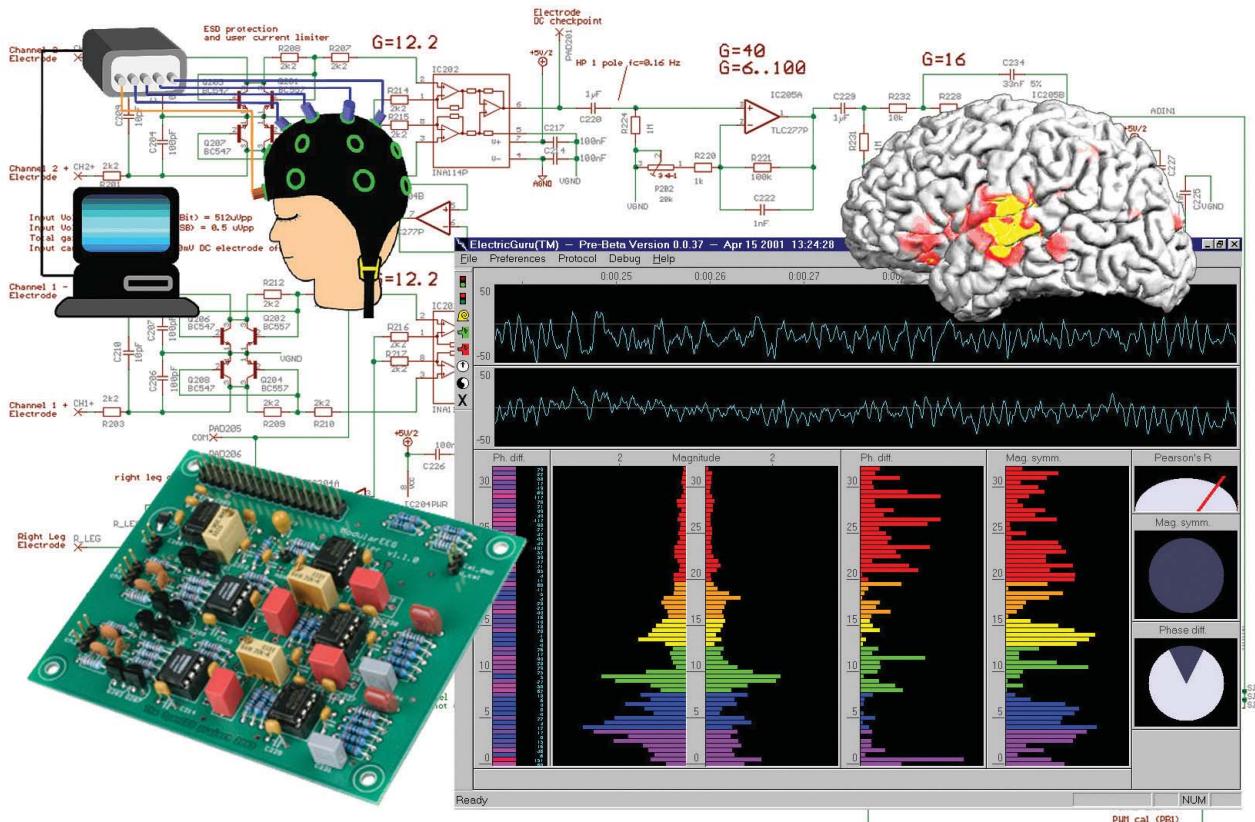
Obr. 6

Zde odpadá problém s reaktancí, protože balun trvale pracuje na impedanci  $50\ \Omega$ . Takový balun s převodem 1:1 není problém vyrobit tak, aby pracoval na všech KV pásmech. V kmitnách proudu opět nebude žádný problém. Jak se to ale bude chovat v kmitnách napětí? Horní zdířka je v pořádku, na balun se dostane impedance již přetransformovaná  $LC$  členem. Spodní zdířka ale jde na balun přímo a izolace mezi „primárem“ a „sekundárem“ bude namáhaná vysokým napětím. Pokud bude kvalitní teflonová, tak by to mohla vydržet. Máme zde ale další problém: kapacita mezi vinutím. Ta bývá u klasického balunu, vinutého dvěma dráty současně, dost velká, řádově desítky pF. To je špatné, kapacitní reaktnace na vyšších pásmech bude řádově jen stovky ohmů, to při vysoké impedance vedení v kmitně napětí dokonale „rozhodi“ symetrii. S tímto tunerem se tedy můžeme trochu přiblížit ke kmitné napětí jen na dolních pásmech, na těch horních musíme opět poslušně utikat ke kmitnám proudu. Na určité řešení přišel Frits, PA0FRI, a nazval ho H-match. O něm příště.

(Pokračování)



Rubriku připravuje ing. Alek Myslík, INSPIRACE, alek@inspirace.cz

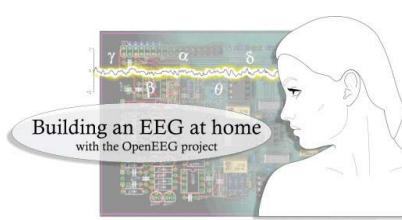


## AMATÉRSKÝ EEG (2)

Německý lékař H. Berger ohlásil v roce 1929 svůj objev, že je možné zaznamenávat elektrické impulsy mozku a graficky je zobrazovat na papír. Objevil rovněž, že charakter těchto impulsů se mění v závislosti na aktivitě mozku, ve spánku, pod sedativy ap. Z tohoto objevu postupně vznikl dnes známý EEG, elektroencefalograf, který se využívá nejen v lékařství ale i v dalších oborech, jako je např. ovládání přístrojů mozkovou činností, vrcholový trénink, biologická zpětná vazba při různých cvičeních (tzv. *biofeedback*) ad. Komerční elektroencefalografy jsou velmi drahé a tudiž pro amatérské experimenty nedostupné. Dostupnou a levnou amatérskou konstrukci EEG řeší projekt OpenEEG (dokončení z minulého čísla).

Projekt OpenEEG vznikl proto, aby umožnil jednotlivcům experimentovat zejména v nelékařských využitích EEG, zkoumat reakce a stavы mozku v různých situacích a využívat na monitoru zobrazenou odezvu jako zpětnou vazbu při různých cvičeních, meditacích, ovládání přístrojů ap.

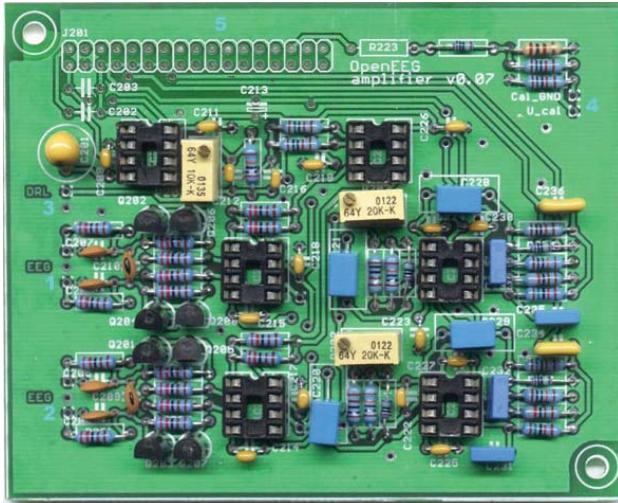
Hardware část EEG slouží ke snímání a zesílení velmi slabých mozkových impulsů a jejich odfiltrování od mozkem nesouvisejících šumů a po-



**OpenEEG**  
openeeg.sourceforge.net  
EEG for the rest of us!

ruch. K vyhodnocení a zobrazení získaných signálů pak slouží standardní počítač a potřebný software. Tento článek pouze popisuje projekt OpenEEG, který se rozvíjí a je volně dostupný na Internetu. Ani autor ani redakce tento přístroj nestavěli.

V minulém čísle jste se seznámili se zapojením a funkcí analogové a digitální desky jednoduchého modulárního EEG. Na webových stránkách projektu jsou k dispozici všechny pod-



Analogová deska pro dva kanály EEG

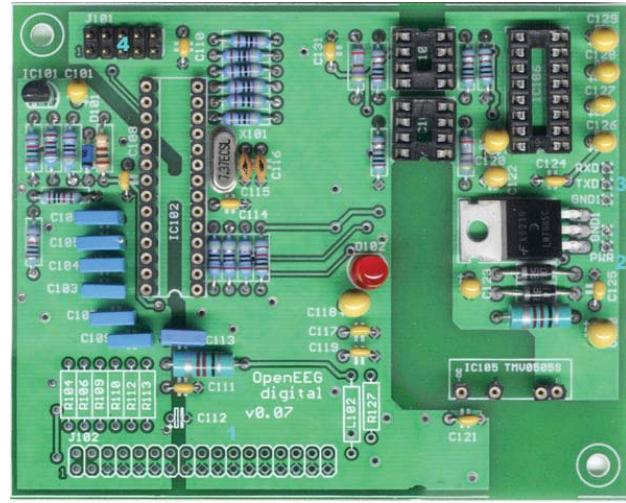
klady pro výrobu desky s plošnými spoji i její osazení součástkami. Deska má oboustranné plošné spoje a k osazení jsou použity vesměs klasické součástky (tedy nikoliv SMD). Desky s plošnými spoji ale i oživené osazené desky lze koupit i hotové – dodává je bulharská firma Olimex ([www.olimex.com](http://www.olimex.com)). Za cenu 125 € prodává obě desky (analogovou i digitální) jako sadu (obě neosazené desky s plošnými spoji stojí 18 €).

### Postup

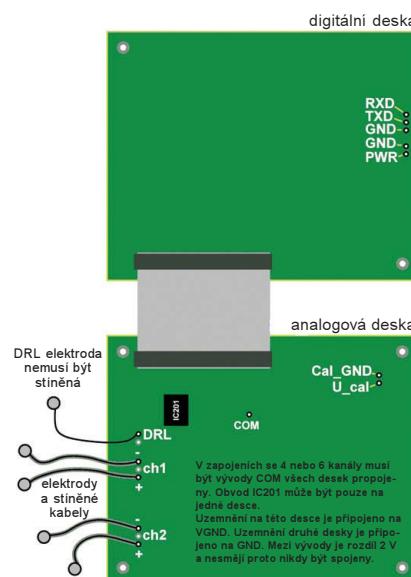
Na stránkách projektu je velmi přehledný popis postupu při konstrukci EEG a jeho uvádění do chodu a testování. Lze ho shrnout přibližně do následujících kroků:

**1 – mentální příprava.** Přečtěte si základní informace o EEG všeobecně, o tomto projektu konkrétně, zvažte svoje schopnosti pokud jde o stavbu a uvedení do chodu, shromažďte si všechny dostupné materiály.

**2 – praktická příprava.** Vyrobtě si nebo zakupte desky s plošnými spoji, podle seznamu nakupte součástky,



Digitální deska pro popisovaný EEG



Propojení analogové a digitální desky projektu EEG, vývody desek a připojení snímačů elektrod. Analogová deska musí být v samostatném uzemněném kovovém stínícím krytu. K připojení elektrod lze použít kvalitní tenký mikrofonní stíněný kablik.

Many people are interested in what is called neurofeedback or EEG biofeedback training, a generic mental training method which makes the trainee consciously aware of the general activity in the brain. This method shows great potential for improving many mental capabilities and exploring consciousness. Other people want to do experiments with brain-computer interfaces or just want to have a look at their brain at work. Unfortunately, commercial EEG devices are generally too expensive to become a hobbyist tool or toy.

The OpenEEG project is about making plans and software for do-it-yourself EEG devices available for free (as in GPL). It is aimed toward amateurs who would like to experiment with EEG. However, if you are a pro in any of the fields of electronics, neurofeedback, software development etc., you are of course welcome to join the mailing-list and share your wisdom.

For complete info on project please visit openEEG web site: <http://openeeg.sourceforge.net>

**ORDERING CODES:**

AR180903A/RCB - Set of analog and digital bare boards	price EURO 18.00
AR180903B/RCB - Set of two analog bare boards	price EURO 18.00
AR180903A/ASH - Set of analog and digital assembled boards	price EURO 125.00
AR180903B/ASH - Set of two analog assembled boards	price EURO 150.00

Webové stránky firmy Olimex, kde lze zakoupit osazené i neosazené desky pro EEG

popř. zakupte již osazené desky (Olimex). Zvolte vhodnou skříňku a stínici kryt pro analogovou desku, opatřete konektory a propojovací kably.

**3 – příprava elektrod.** Elektrody si buď vlastnoručně vyrobíte (viz dále), nebo zakoupíte.

**4 – realizace.** Osadte desky s plošnými spoji, zabudujte je do krytu a do skříňky, propojte s konektory a mezi sebou.

**5 – testování, kalibrace.** Podle návodu zkontrolujte zapojení, napájecí napětí, naprogramujte mikroprocesor (pokud jste nekoupili hotovou desku), doporučeným softwarem otestujte všechno co jde. Připojte elektrody a nastavte zesilovače.

**6 – software.** Prohlédněte si a prosudujte různý doporučovaný software k zobrazování snímaných vln a jejich vyhodnocování popř. měření...



Příklad krytu na OpenEEG

### Elektrody

Elektrody jsou snímací kontakty, které si musíte dát na hlavu (na určitá místa), abyste mohli snímat mozkové proudy (vlny). Pro každý kanál jsou zapotřebí dvě elektrody, protože zesilovače vyhodnocují rozdílový signál mezi dvěma místy, aby se vyrušily nežádoucí externí rušivé signály.

Jsou dva základní typy elektrod – pasivní a aktivní. Pasivní elektrody tvoří pouze kontakt a neobsahují žádné elektronické obvody; místo, kde jsou přilo-

ženy k hlavě, se obvykle upravuje tak, aby byl kontakt co nejvýkonnéjší (vodivé pasty ap.). Elektrodami snímaný signál se přivádí kabelem do zesilovače. Aktivní elektrody mají vestavěné elektronické obvody, které hned u zdroje (na hlavě) zesilují signál a zvyšují jeho kvalitu. Není také nutné upravovat místo na hlavě pro jejich připojení.

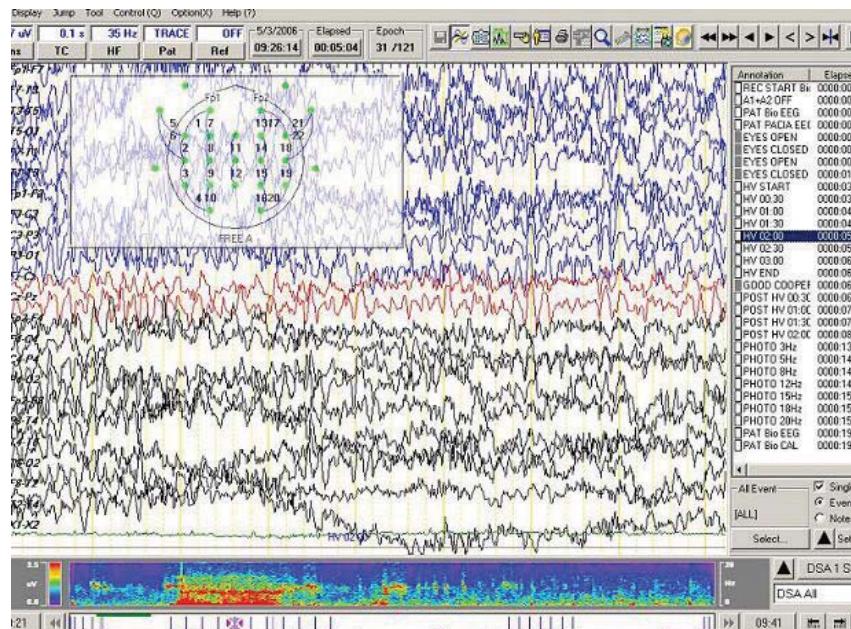
Pasivní elektrody používají ke zlepšení kontaktu s kůží malé houbičky nasáknuté solným roztokem nebo různé pasty a gely. Přívodní kabely musí mít dobré stínění a neměly by být delší než 1,5 m. Převážná část kabelu k páru elektrod může být společná v jednom stínění a rozdvojí se až v poslední části. Příklad amatérsky vyrobených elektrod včetně držáku na hlavu je na následujícím obrázku.



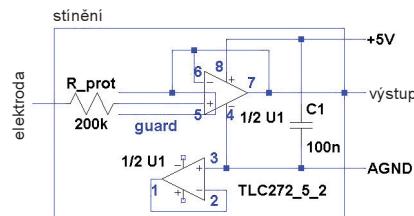
**Příklad konstrukce pasivních elektrod EEG** – nosnou částí tvoří pásek na stažení vlasů nemocničních sester, elektrody jsou vyrobeny z běžných konektorů cinch a na snímací kontakt je nasunuta molitanová vložka z miniaturních sluchátek (špuntů) napuštěná solným roztokem

Různé nářadí jsou na stránkách projektu a je užitečné si procítst také diskuzní fóra a zkušenosti lidí s různými typy elektrod.

Aktivní elektrody mají zabudovaný zesilovač obvykle s jednotkovým zesílením přímo u kontaktu elektrody. Výrazně se tak zvýší odstup signálu od šumu a rušení a signál se převede na nízkou impedanci, což omezí vliv dalšího rušení při přenosu do zesilovače EEG. Lze použít i více tenkých kontaktů současně, které snáze proniknou skrz vlasy a dostanou se až na kůži. Na holou kůži (např. na čele) se zase používají stříbrné destičky. Příklady kon-

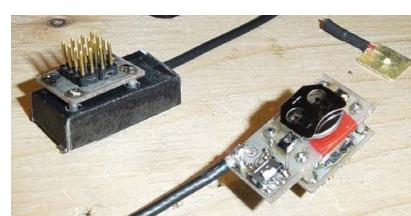


Příklad zobrazení snímaných mozkových vln u vícekanálového EEG

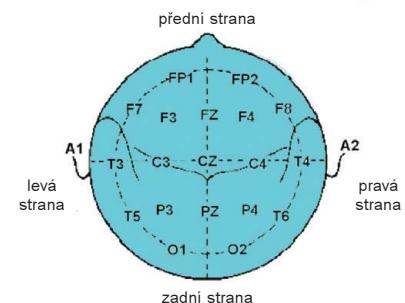
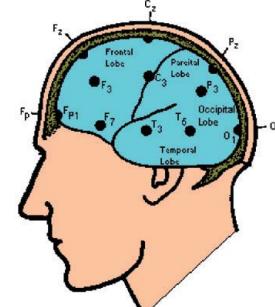


Příklad zapojení aktivní elektrody

strukce jsou na následujících obrázcích. Podrobné návody včetně fotografií na několik různých konstrukcí elektrod najdete v rámci projektu na stránce <http://openeeg.sourceforge.net/doc/hw/ae.html>.



Příklady konstrukce aktivních elektrod EEG



Umístění elektrod v systému 10-20

### Umístění elektrod

K popisu umístění elektrod na skalpu se nejčastěji používá mezinárodní systém 10-20 založený na vztahu mezi umístěním elektrody a oblastí mozkové kůry. Každá strana hlavy má své písmeno, označující mozkový lalok, a číslo nebo další písmeno, označující umístění na hemisfére: *F* pro čelní lalok, *T* pro spánkový lalok, *C* pro centrální lalok, *P* pro temenní lalok, *O* pro tylní lalok. Sudá čísla odkazují na pravou hemisféru, lichá čísla na levou hemisféru. Písmeno *Z* odkazuje na umístění na středové linii hlavy.

# SOFTWARE PRO ŠKOLY ZDARMA

Potenciál Internetu a počítačů ve vzdělávání je obrovský a v praxi zatím stále nedoceněný. Přes slovní propagandu ale vzdělávání v naší společnosti není zřetelně hlavní prioritou a finančních prostředků pro něj není dostatek. Po celém světě už učitelé, pro které je jejich práce posláním a ne jen zaměstnáním, zjišťují, že princip svobodného softwaru (*Open Source Software*) jim pomůže řešit nedostatek finančních prostředků a výrazně změnit trendy školní výuky a vzdělávání všeobecně. Na serveru *LinuxPlanet* byl loni uveřejněn příklad 55 programů (pro všechny hlavní operační systémy) z různých oborů, které jsou zdarma k dispozici a mohou být užitečnými nástroji nejen pro učitele při naplňování jejich poslání, ale i pro jednotlivce každého věku, kteří se chtějí dále vzdělávat. (Dokončení z minulých čísel)

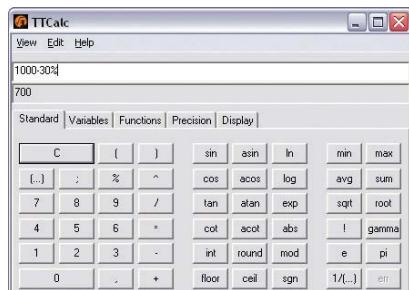
(Windows , Linux , OS X )

## TTCalc

*TTCalc* je vědecký kalkulátor umožňující pracovat s velmi velkými čísly. K dispozici jsou aritmetické, trigonometrické a hyperbolické funkce (včetně invzerních), logické operátory, logaritmy ad., lze definovat i vlastní proměnné a funkce. Výpočty jsou realizovány binárními čísly s plovoucí desetinnou čárkou ve třech stupních přesnosti.

OS 

Web <http://ttcalc.sourceforge.net>



Vědecký kalkulátor *TTCalc*

## Maxima

Tento algebraický počítačový systém řeší rovnice a graficky zobrazuje data ve 2D i 3D. Pracuje se symbolickými i numerickými výrazy, včetně diferenciálních funkcí, integrálů, Taylorových sérií, Laplaceovy transformace,

```
File Edit Insert Format Document View Go Tools Help
File Edit Insert Format Document View Go Tools Help
Maxima 5.0.0.lrcg http://maxima.sourceforge.net
Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
Dedicated to the memory of William Schelter.
This is a development version of Maxima. The function bug_report()
provides bug reporting information.

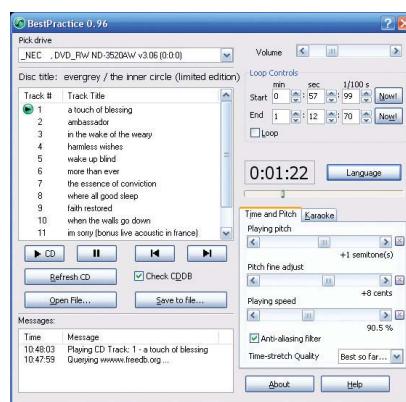
(C1) integrate(1/(1+x^4),x);
      log( x^2 + sqrt(x+1)) - log( x^2 - sqrt(x+1)) + arctan( (2*x + sqrt(2))/sqrt(2)) - arctan( (2*x - sqrt(2))/sqrt(2))
(D1) -----
      4*sqrt(2)
(C2) matrix([x^2*x,y^2*x,z^2*x],[x^2*y^2,z^2*y],[x^2*z^2,y^2*z,x^2*x]);
      x^3 + x^2*y^2 + y^3*x
(D2) -----
      x^2*y^2 + y^2*z^2 + z^3*x
(C3) ode2('diff(y,x)+3*x*y = sin(x)/x,y,x);
(D3) y = e^(-x^2/2) * (integrate(x^(3/2)*sin(x)/x, x) + %C)
(C4) expand((x+y)^5);
(D4) y^5 + 5*x*y^4 + 10*x^2*y^3 + 10*x^3*y^2 + 5*x^4*y + x^5
(C5) 
```

Algebraický systém *Maxima*

diferenciálních rovnic, soustav lineárních rovnic, polynomů, vektorů, matic a tenzorů. Dosahuje výsledků.

OS , , 

Web <http://maxima.sourceforge.net>



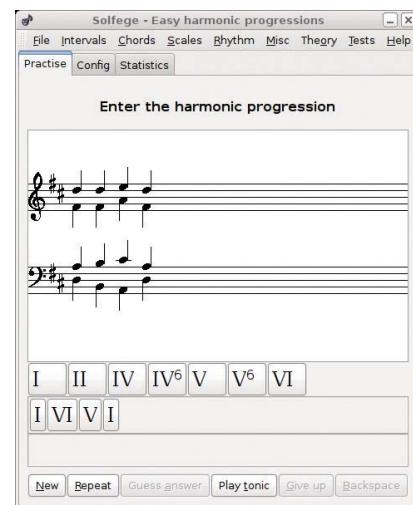
*BestPractice* pro práci se skladbami

## BestPractice

Pokud se pokoušíte zaranžovat nějakou skladbu, zachytit ji do not nebo se jen naučit ji správně zahrát, je velmi užitečné si při studiu její přehrávání zpomalit. Zpomalení však obvykle změní tóninu skladby. Program *BestPractice* dokáže zpomalit (případně i zrychlit) skladbu aniž by se změnila její tónina. Obdobně umí změnit tóninu skladby, aniž by se změnilo její tempo.

OS 

Web [www.xs4all.nl/~mp2004/bp](http://www.xs4all.nl/~mp2004/bp)



*Solfege* k výcviku hudebního sluchu

## GNU Solfege

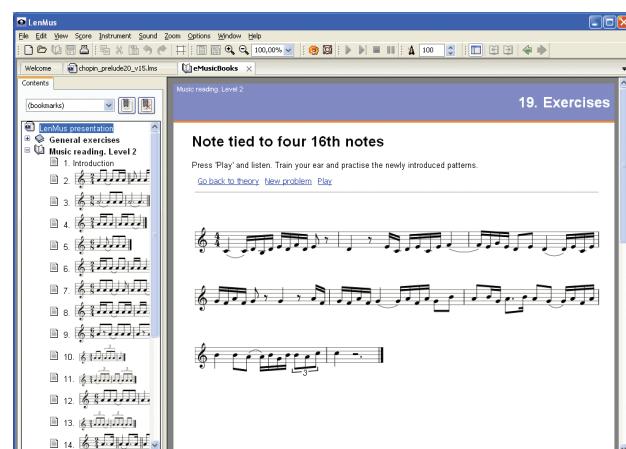
*GNU Solfege* je program k výcviku hudebního sluchu – učí uživatele rozpoznat, porovnat i zapříštivat hudební intervaly, rozpoznat rytmus a jejich vzorce a zapamatovat si je, zapříštivat stupnice, rozpoznat a zahrát akordy a identifikovat harmonické proměny.

OS , , 

Web [www.solfege.org](http://www.solfege.org)

## LenMus

*LenMus* je soubor užitečných nástrojů pro výuku hudby. Jsou mezi nimi programy pro trénink sluchu, cvičení z hudební teorie i editor notového zápisu. Různé aktivity lze upravovat podle



*LenMus* je soubor užitečných nástrojů pro výuku hudby

vlastních potřeb a zaměření a programy obsahují interaktivní zpětnou vazbu pro sledování vlastního pokroku.

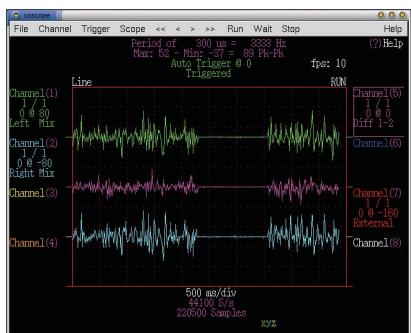
OS Web [www.lenmus.org](http://www.lenmus.org)

### Xoscope

**Xoscope** promění jakýkoliv počítač s OS Linux v digitální osciloskop pro analýzu nízkofrekvenčních (audio) průběhů. Lze vizualizovat až 8 kanálů současně, nastavovat časovou osu, provádět různá měření ap.

OS

Web <http://xoscoe.sourceforge.net>



Xoscope vytvoří z počítače osciloskop

### Claroline

**Claroline** je systém pro online výuku. Usnadňuje vytvoření online třídy a organizuje studentské aktivity na webu. Učitelé v něm mohou sestavovat přednášky a lekce, publikovat multimediální dokumenty pro studenty (texty, PDF, HTML, video ap.), připravovat online cvičení, zakládat a řídit soukromá i veřejná fóra a wiki, ukládat domácí úkoly, rozesílat oznámení, sledovat aktivity studentů atd. Je to platforma pro spolupráci při výuce a její přípravě. Používá se ve více než 80 zemích a je k dispozici ve více než 30 jazycích.

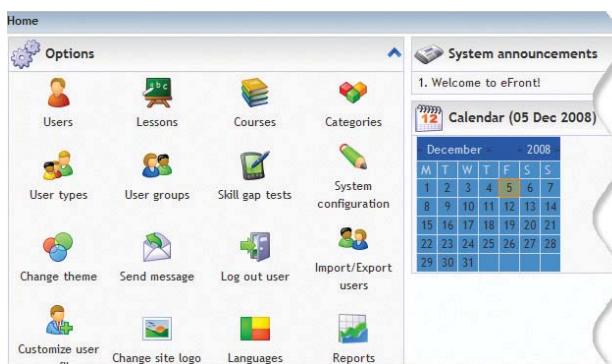
OS

Web <http://claroline.demo1.cz>

### eFront

Další online vzdělávací systém je **eFront** – umožňuje vytvářet online dokumenty, testy, komunikovat s třídou

**eFront** umožňuje vytvářet online dokumenty, testy, komunikovat s třídou (studenty), ukládat domácí úkoly a sledovat pokroky studentů



(studenty), ukládat domácí úkoly a sledovat pokroky studentů, vést evidenci uživatelů a spravovat jejich přístupová práva, zajišťovat vzájemnou komunikaci. Obsahuje také digitální knihovnu, správce souborů, nástroje k sestavování zkusebních testů, systém vydávání certifikátů ad.

OS

Web [www.efrontlearning.net](http://www.efrontlearning.net)

### ILIAS

Další velmi rozšířený online výukový systém se všemi vlastnostmi a funkcemi, které se dnes očekávají. Klade důraz na využívání všech mezinárodních standardů a přísných ověřovacích protokolů.

OS

Web [www.ilias.de](http://www.ilias.de)

### Moodle

**Moodle** (původně *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) patří mezi nejpopulárnější Open Source výukové online systémy a má již více než 24 milionů uživatelů. Lze v něm tvorit blogy, chaty, fóra, kvízy, průzkumy, volby ap. Umožňuje individuální i kolektivní přístup ke studentům, zadávání úloh a cvičení a má mnoho dalších funkcí se záměrem vytvořit a doplňovat moderní rámcem pro online vzdělávání. **Moodle** je webová aplikace (PHP, MySQL) spustitelná na prakticky jakémkoliv počítači a k jejímu využívání stačí pouze internetový prohlížeč.

OS

Web <http://moodle.org>



Moodle patří mezi nejpopulárnější výukové online systémy

### BOSS

**BOSS** (*Online Submission System*) byl navržen pro zajištění bezpečného odevzdávání úkolů online a obsahuje řadu nástrojů pro učitele k hodnocení odevzdaných úkolů.

OS

Web [www.dcs.warwick.ac.uk/boss](http://www.dcs.warwick.ac.uk/boss)

### eduCommons

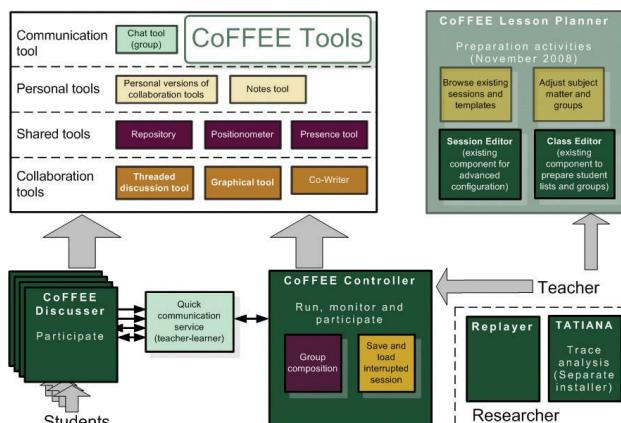
Rada univerzit celého světa nejen využívá pro výuku Open Source software, ale poskytuje jako „Open Source“ i obsah své výuky a zpřístupňuje ho veřejně online. **EduCommons** je systém pro správu webového obsahu zaměřený právě na takovéto projekty (*OpenCourseWare*). Umožňuje sestavit a udržovat veřejně přístupnou kolekci výukových materiálů. Systém je po světě dost rozšířený a na Internetu lze najít množství návodů a pomůcek k jeho implementaci.

OS nezávislý

Web <http://educommons.com>

### CoFFEE

**CoFFEE** je zkratkou pro *Collaborative Face-to-Face Educational Environment* a jeho zámkem je pomáhat skupinám studentů ve společné práci na řešení různých výukových úloh a problémů. Systém CoFFEE obsahuje sadu nástrojů pro spolupráci, sdílení zdrojů i rozpracovaných dokumentů a komunikaci, přičemž instruktor může podle své potřeby vše průběžně monitorovat. V systému lze tvorit různá diskuzní fóra, graficky znázorňovat projekty,



CoFFEE obsahuje nástroje pro spolupráci, sdílení a komunikaci

koncepce a jejich souvislosti, plánovat práci, účastnit se přednášek a seminářů.

OS nezávislý  
Web [www.coffee-soft.org](http://www.coffee-soft.org)

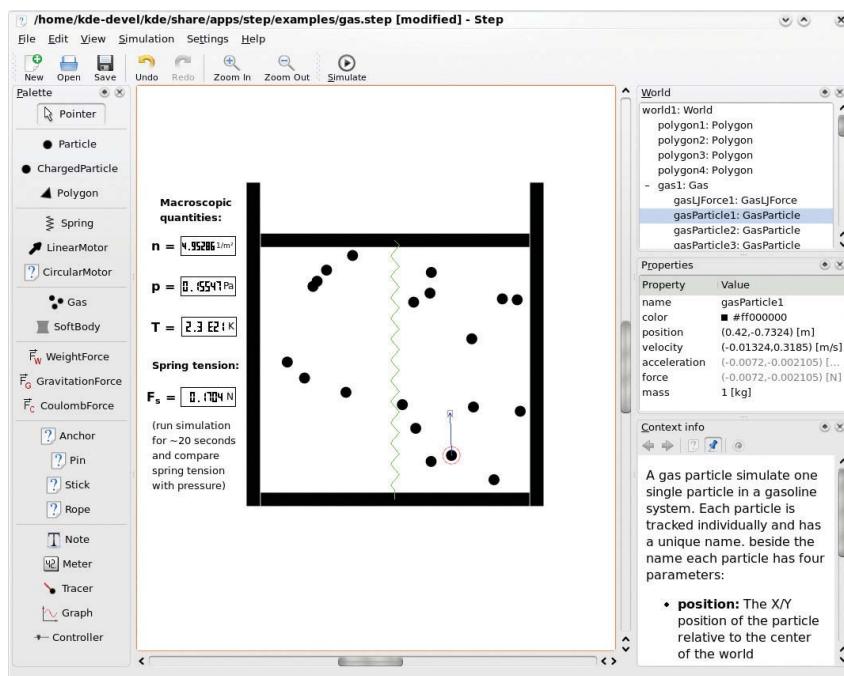
### WIKINDX

**WIKINDX** je systém pro správu bibliografických údajů, citátů a poznámek, určený jak pro jednotlivce, tak pro skupiny spolupracující přes Internet. Je to určitá elektronická analogie klasických „kartiček“ (lísteků), na které jsme si dříve psali poznámky, citáty a další údaje a uchovávali a třídili je v klasických kartotékách. Program může automaticky doplňovat záhlaví, zápatí a jiné údaje podle zvoleného stylu. A samozřejmě zajišťuje rychlé vyhledávání podle různých zadání. Na jednotlivé elektronické „lísteky“ lze umisťovat i křížové odkazy a přidávat k nim přílohy. Program se dá spustit nejen na vlastním počítači, ale i na webovém serveru a lze tak mít k databázím přístup odkudkoliv z Internetu.

OS   
Web <http://wikindx.sourceforge.net>

### Step

**Step** je interaktivní simulátor pro výuku fyziky. Často není k dispozici dostatečně vybavená laboratoř pro pokusy a názorné předvádění fyzikálních interakcí. Tento program to nahradí. Příklad – umístíte na „scénu“ nějaká tělesa, přidejte nějaké síly (jako vektory), stisknete „simulovat“ a vidíte, jak se bude scéna vyvíjet v závislosti na čase s respektováním fyzikálních zákonů. Vlastnosti i umístění těles i sil lze měnit i během pokusu a sledovat tak, jak ovlivní jeho průběh. Lze demonstrovat klasické mechanické simulace, částice, pružiny,



Step je interaktivní simulátor pro názornou výuku fyziky

gravitační a Coulombovy síly, pevná tělesa, kolize, deformovatelná tělesa, molekulární dynamiku v plynech a kapalnách atd. Program umí i převody fyzikálních jednotek, výpočet matematických výrazů, pracuje s tolerancemi a chybami, řeší diferenciální rovnice atd. Jeho součástí je řada příkladů, další lze stáhnout z Internetu.

OS   
Web <http://edu.kde.org/step>

### The Player Project

Projekt **The Player** poskytuje software pro podporu výuky robotiky. Zahrnuje *Player*, což je síťový server pro ovládání robotů, *Stage* – 2D simulátor robotů a *Gazebo* – 3D simulátor robotů s dynamikou pro simulaci venkovního prostředí. *Player* robot server je patrně světově nejrozšířenější řídící rozhraní pro roboty. Poskytuje jim síťová rozhraní pro množství různých pohonného zařízení a senzorů. Projekt je velmi rozsáhlý a není snadné ho popsat na několika řádcích. *Player* je nezávislý na platformě a programovacím jazyku navrhovaných klientských programů (podmínkou je podpora TCP socketů).

OS   
Web <http://playerstage.sourceforge.net>

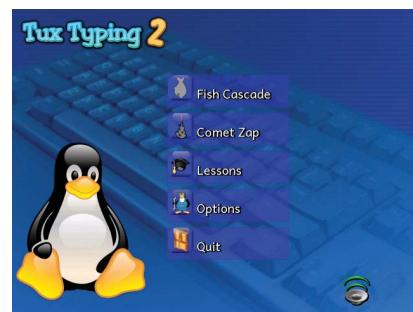
### TuxType

Program výuky psaní na klávesnici pro děti. Navíc obsahuje dvě hry, které zábavnou formou rovněž procvičují návyky správného psaní.

OS   
Web <http://tux4kids.alioth.debian.org/tuxtype>

### Klavaro

Další software pro výuku psaní na klávesnici. Podporuje 6 různých mezi-



TuxType – psaní na klávesnici pro děti

národních rozložení kláves a poskytuje možnost vytvořit si i zcela vlastní rozložení. Kromě základního kurzu pro zvládnutí umístění jednotlivých znaků na klávesnici má i různá cvičení pro zvýšení rychlosti a plynulosti psaní. Zvláštní pozornost je věnována rytmu psaní. Výsledky cvičení jsou uchovávány a lze je souhrnně graficky zobrazit a sledovat tak svůj pokrok. Program *Klavaro* je k dispozici i v češtině.

OS   
Web <http://klavaro.sourceforge.net>



Klavaro pro výuku psaní na klávesnici

### TCExam

„Zkoušecí“ software – v porovnání s tradičními zkoušebními testy, vyplňovanými tužkou na papíře, umožňuje nepovratně rychlejší a přesnější vyhodnocení a studentům ztěžuje podvádění. Nainstaluje se na libovolném serveru a studenti mohou k testům přistupovat z jakéhokoliv počítače nebo PDA s internetovým prohlížečem. Instruktorem umožňuje tvorbu, plánování, distribuci a vyhodnocování zkoušek, testů, kvízků a průzkumů.

OS nezávislý  
Web [www.tcexam.org](http://www.tcexam.org)

### Safe Exam Browser

Tato aplikace umožňuje ve třídě „uzamknout“ při testech počítače studentů tak, aby nemohli při zkoušce využívat jakékoliv nepovolené materiály – standardně jim nedovolí opustit pracovní okno aplikace, ve které test probíhá (je zobrazená na celou obrazovku bez navigačních prvků) nebo připustí přepnutí pouze do předem povolených aplikací.

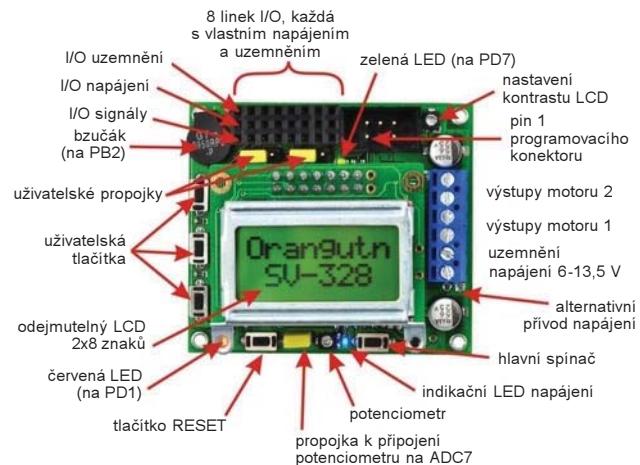
OS   
Web [www.safeexambrowser.org](http://www.safeexambrowser.org)

# TECHNICKÉ ZAJÍMAVOSTI

## Pololu Orangutan SV-328

*Orangutan SV-328 Robot Controller* je univerzální řídící jednotka pro malé roboty s napájecím napětím 6 až 13,5 V. Malý modul o rozměrech 55x48 mm obsahuje výkonný programovatelný AVR mikropočítač *Atmel ATmega328P* (32 kB flash, 2 kB SRAM, 1024 bajtů EEPROM), porty pro dva obousměrné motory (každý poskytující proud až 1 A), odnímatelný displej LCD se dvěma řádky po 8 znacích, bzučák, tři uživatelská tlačítka a dvě uživatelské LED. Osm univerzálních portů vstup/výstup a až 8 analogových vstupů umožňuje připojovat různé senzory popř. rozšiřovat systém. Pětivoltový spínaný regulátor napětí 5 V poskytuje proud až 3 A a umožňuje tak napájet i výkonná serva. Napájení je přivedeno samostatně ke každému vstupu/výstupu pro snadné připojení externích prvků.

Vstupy/výstupy jsou rozděleny do dvou skupin po 4 vývozech, každou skupinu lze připojit samostatně k napájecímu napětí vstupnímu (6 až 13,5 V neregulovanému) nebo stabilizovanému 5 V. Vývody jsou uživatelsky maximálně konfigurovatelné; některé jsou standardně využity (např. měření teploty nebo monitorování napájecího napětí), toto přiřazení



Univerzální řídící jednotka pro roboty Pololu Orangutan SV-328

lze však změnit. Odnímatelný LCD displej lze podle potřeby nahradit větším displejem připojeným kabelem. Datové linky k LCD jsou sdíleny i pro uživatelská tlačítka a uživatelské LED. Tlačítko RESET je připojené přímo k příslušnému vývodu mikroprocesoru. Stisk uživatelského tlačítka spojí přiřazený vývod I/O přes rezistor 1 kΩ se zemí. *Orangutan* má šestivývodový programovací konektor a je navržen pro tzv. *in-system* programátor (AVR ISP).

*Orangutan* je určen k nahrání ovládacího programu uživatelem. Dodává se s demo programem, na kterém lze demonstrovat většinu jeho možností a funkcí. Cena *Orangutan* SV-328 je asi 40 liber, tj. okolo 1200 Kč.

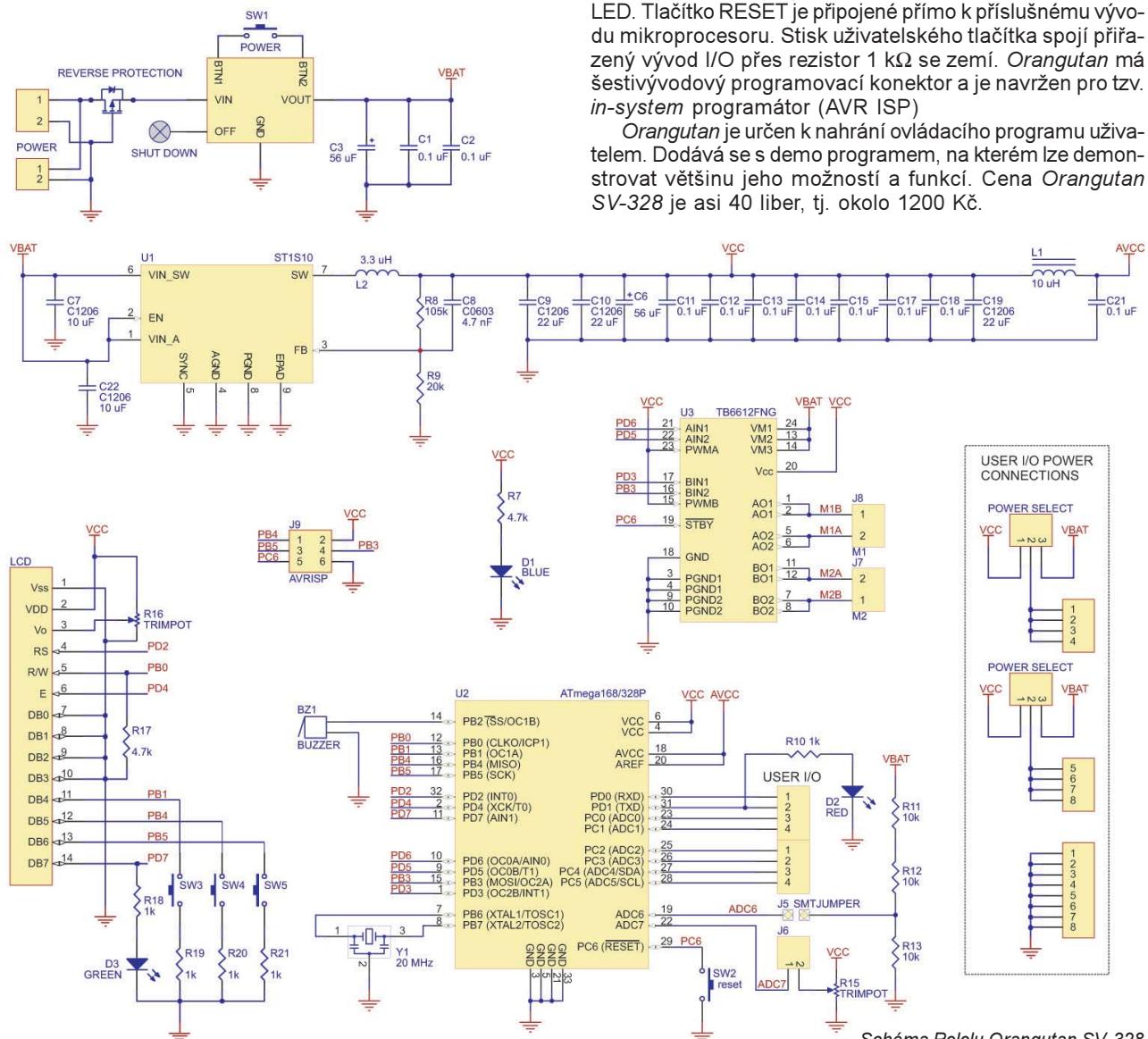


Schéma Pololu Orangutan SV-328

# ZAJÍMAVÉ WEBY

[www.hledejsoucastky.cz](http://www.hledejsoucastky.cz)

Potřebujete nějakou součástku a nevíte ani kolik přibližně stojí a jestli ji u nás koupíte? Tento skromný a nenápadný web vám pomůže. Zadáte označení, způsob řazení výsledků a můžete i porovnat ceny a dostupnost u různých prodejců. Prohledávají se servery GME, GES, TME, PSElectronic a SOSElectronic.

Obrázek	Název	Cena [Kč]	Sklad	Obchod	Střed.	Dostupnost	Slevy	Naše novinky	Počítač GES:
38107 SMD	2x 256MB NAND BufferDriver S06	20,17 Kč	Německo	GME	953-094	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3811	QUAD 2 INP NAND-GATE 14P	4,48 Kč	Skladem	GME	427-114	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3811 SMD	QUAD 2 INP NAND-GATE 14P SMD	4,54 Kč	Skladem	GME	953-008	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3812	2x4 NAND C-MOS	6,05 Kč	Skladem	GME	427-015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3812 SMD	2x4 NAND C-MOS S014	3,73 Kč	Skladem	GME	953-007	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3823	TRIP 3 INP NAND-GATE 14P	4,03 Kč	Skladem	GME	427-035	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3823 SMD	TRIP 3 INPUT NAND-GATE S014	3,53 Kč	Skladem	GME	953-057	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3844	4x strada: RS, NAND, DIP16	8,06 Kč	Skladem	GME	427-053	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3844 SMD	QUAD 3 STATE NAND-R-S LATCH S016	14,11 Kč	Skladem	GME	953-027	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3868	8 IN NAND-GATE 14P	8,06 Kč	Skladem	GME	427-067	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3893	QUAD 2 INP NAND S1T 14P	5,04 Kč	Skladem	GME	427-082	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The screenshot shows the homepage of SolarCycle24.com. It features a banner for 'SOLAR CYCLE 24.COM' by Amateur Radio Station VE3EN. Below the banner are several data displays: 'Solar Wind' (Wind Speed: 7.185 km/s), 'Auroral Oval' (Auroral Oval Index: 0.00), 'X-ray Flux' (X-ray Flux: 0.00 RHESSI), and 'Solar Flux' (Solar Flux: 91.0). A 'Trend Charts' section shows current solar activity levels. The main area includes 'Latest Solar Images' (with thumbnails for Coronal and TOHO images) and a 'Solar Ticker' showing recent solar events. At the bottom, there's a call to action for donations.

[www.solarcycle24.com](http://www.solarcycle24.com)

Na tomto místě najdete pohromadě všechny představitelé aktuálních údajů o Slunci a sluneční činnosti shromážděné z různých i málo známých zdrojů. Všechny informace jsou archivované, takže lze vyhledávat i do minulosti. Sluneční skvrny, bouře, sluneční vítr, trendy vývoje jednotlivých událostí na Slunci, nejrůznější číselné indexy, samostatné každodenní přehledy, odkazy na renomované instituce zabývající se sluneční činností. Je vidět, že Slunce je důležité...

The screenshot shows the 'DX Sherlock 1.8 - V-HF real time maps' section of the VHFdx.net website. It features a world map with color-coded regions representing different propagation modes: IP, JPA, KPA, QSO, IN, IM, and UT. Below the map are several small windows showing real-time data from various satellites: SOHO EIT 104, SOHO EIT 105, SOHO EIT 106, SOHO EIT 107, SOHO EIT 108, SOHO EIT 109, and SOHO EIT 110. At the bottom, there's a form for sending a spot to the DX-Cluster.

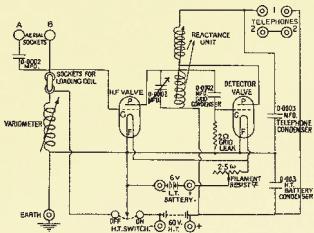
This screenshot shows a grid of solar images from various instruments: STEREO Heliospheric Imager, SOHO EIT 104, SOHO EIT 105, SOHO EIT 106, SOHO EIT 107, SOHO EIT 108, SOHO EIT 109, and SOHO EIT 110. The images show different aspects of solar activity, including coronal holes and flares.

[www.realization.org/page/topics/electric\\_guru.htm](http://www.realization.org/page/topics/electric_guru.htm)



Program *ElectricGuru* z tohoto webu je určen pro tzv. *neurofeedback*, zpětnou vazbu z reakcí mozku (mozkových vln) na určité podněty. Používá signály EEG a hodí se tak k projektu *OpenEEG*, o kterém jsme vás v minulém a tomtéž čísle informovali.

The screenshot shows the 'Realization' website page for 'ElectricGuru'. It includes a search bar, a 'Recent stuff' section, and a detailed description of the program. The description notes that the program uses a fast Fourier transform to extract frequency bands from raw signals. It also mentions that the version shown is rough and incomplete. A preview of the software's main screen is shown at the bottom right.



# RÁDIO „HISTORIE“

## Před 75 lety byl zavražděn Rudolf Formis

O inženýru Rudolfovi Formisi, který byl před 75 lety zavražděn na území předválečného Československa příslušníky německého Sicherheitsdienstu (německá tajná policie), lze nalézt řadu článků s mnoha nepřesnostmi, dokonce existují i česky psané knihy, ve kterých jsou líčeny události spojené s německou exilovou organizací „Schwarze Front“, která vyvíjela činnost v Praze.

Málokde se však dočtete o tom, že Rudolf Formis patřil k prvním německým aktivním radioamatérům. Vzpomínku na něj otiskl v prvním čísle letošního ročníku časopisu **Funkamateur** a z řady indicií se dá předpokládat, že zveřejněné údaje jsou hodnověrné.

Prinášíme zde volný překlad s některými doplňky získanými z našich pramenů. Rudolf Formis se narodil o Vánocích r. 1894 ve Stuttgartu. Od 16 let cestoval, v Siamu např. vychovával syny tamějšího císaře. Do Evropy se vrátil těsně před vypuknutím 1. světové války a přihlásil se do armády. Po válce dostudoval, začal se zajímat o radiotechniku a později se z něj stal nadšený konstruktér přijímacích i vysílačů zařízení. Od r. 1925 mohl dokonce sám vysílat, neboť patřil k tehdy nepočetné skupině německých radioamatérů. Jeho první volací značka byla KY4, později změněna na K4YAA a snad EK4YAA. Založil sdružení rozhlasových posluchačů a v r. 1926 zorganizoval první „Německý vysílač den“, kterého se zúčastnilo 164 vysílačů i přijímacích stanic.

Formis nakonec svou zálibu uplatnil také v zaměstnání. Nastoupil do služeb rozhlasové stanice ve Stuttgartu, později známé jako Süddeutsches Rundfunk a díky svým znalostem se stal vedoucím oddělení pro plánování, výstavbu a provoz stanice, která byla umístěna ve stuttgartském zámku. Stanice vysíala na KV pásmec převážně relace pro zahraniční posluchače a z jeho iniciativy začala vysílat (dnes bychom řekli senzační) zprávy přímými reportážemi - např. z cesty vzducholodi Graf Zeppelin v r. 1928 do Ameriky, nebo reportáž ze zápasu o titul mistra světa v boxu mezi Maxem Schmelin-

gem a Jackem Sharkey v r. 1930. Zřídil také výzkumnou laboratoř, kde zkoumal možnosti rádiového dálkového ovládání.

Zvrat přišel, když se k moci dostal v Německu Adolf Hitler. Nastaly pro něj zlé časy, neboť měl židovské předky. Přesto (nebo právě proto?) se v té době pohyboval v budově rozhlasu uniformě SA. V rádiu měl těžkou pozici, hlavně poté, co v únoru 1933 Hitler navštívil Stuttgart a při té příležitosti měl být vysílán jeden z jeho politických projevů. Vysílat se začal, ale během krátké doby došlo k výpadku ve vysílání. Hitlera to silně rozladilo a od té doby nikdy nechtěl ve Stuttgartu rečnit. Formis byl jedním z podezřelých, byl nějakou dobou vysýchan a dokonce internován. Jakmile po převozu do koncentračního tábora zjistil, že se situace ani v budoucnu nebude pro něj vyvijet příznivě, utekl odtamtud a odejel z Německa.

Po průjezdu několika zeměmi se nakonec usídlil v tehdy ještě svobodném Československu. Po průjezdu do ČSR navštívil policii, kde vypořádal o svých problémech; domníval se, že by mohl být zavražděn. Policejní úředníci o něj ale neměli velký zájem, a tak ho nesledovali. Formis získal kontakt na Dr. Otto Strassera, který byl bratrem vysokého nacistického hodnostáře, kterého ale Hitler nechal zavraždit, a měl proto vůči němu velkou averzi. Strasser se již dříve přestěhoval do ČSR a zde založil exilovou organizaci „Černá fronta“ a začal vydávat časopis „Deutsche Revolution“. Píkantní na celé věci je skutečnost, že tato organizace také vyznávala ideální nacionálního socialismu, přitom ale pomáhala emigrantům, kteří před Hitlerem utekli do ČSR. Formis se stal Strasserovým blízkým spolupracovníkem



Obr. 1. Rolf Formis, KY4, u vysílače

a podílel se také na začátcích jeho časopisu. Šířili jej jednak v Praze, jednak v městech, do kterých jezdili zamožní Němci na dovolenou. Formisův nápad byl také vydat dotisk některých čísel a prodávat je německým návštěvníkům při fotbalovém zápase Československo – Německo. Hlavním jeho úmyslem však bylo v dohodě se Strassерem postavit vysílač stanici, která by vysíala do Německa. Za pomoc svých přátel, kteří byli v opozici proti Hitlerovi, se to nakonec podařilo i přes finanční problémy (emigrantská organizace měla málo peněz). Potřebné díly a součástky se nakonec podařilo přivézt za pomocí přátel ze Stuttgartu a z nich postavit vysílač s výkonem asi 70 až 100 W s anodovou modulací. Jak se později zjistilo, vysílač byl schopen přeladění v rozsahu asi 13 až 53 m (asi 21,5 až 5,7 MHz).

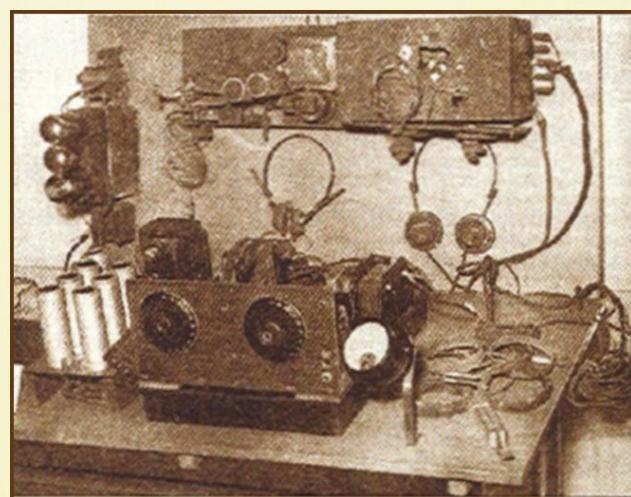
Vysílač byl sestaven a první jeho zkouška proběhla ještě v Praze. Po delší úvaze se Formis rozhodl vysílat v rozhlasovém pásmu 49 m, a to v sousedství nacistického oficiálního vysílače. Volba takového kmitočtu byla dobrá proto, že jeho slabou stanici bylo možné na rozhlasových přijímačích v sousedství německého vysílače snadno nalézt. Bylo však nutné najít vhodné místo pro umístění stanice, vysílat z Prahy nešlo – to by odpůslechová služba snadno vysílač identifikovala a zaměřila. Takové místo našel asi 30 km jižně od Prahy u Štěchovic, v hotelu Záhoří v údolí na břehu Vltavy, jehož nájemce byl také Němec. Přes léto byl hotel vždy obsazen, ale v zimním období neměl žádné hosty. Majitel z radosti, že má alespoň jednoho trvalého hosta, se ani příliš nevýptával, co to ve svém pokoji kutil.

Formis dával dohromady vysílačku a další potřebná zařízení, na půdě natáhl anténu a pro své konání měl klid a dostatek času. Podle německého pramene se první vysílání ozvalo 10. 9. 1934, pravděpodobně to však bylo jen na zkoušku ještě z Prahy. Naše prameny uvádějí, že se do Záhoří nastěhoval až 6. 11. 1934. Strasser mu tam



Obr. 2. QSL-listek Rolfa Formise

Obr. 3. Vysílač „Černé fronty“, zkonstruovaný v Praze (vpravo)



# 90 let od založení firmy RCA

Ing. Jan Lexa

(Pokračování)

Gramofony a zesilovače byly na světě. Bylo však nutné rozvíjet a zdokonalovat také akustické měniče zvuku, tedy mikrofony, aby nezkresleně snímaly hlas reportérů a přenášené koncerty. Mikrofonů bylo u RCA vyvinuto značné množství, ale z těch vyvinutých těsně před druhou světovou válkou připomeňme populární rychlostní mikrofony model 44 (hranatý) a válcovitý model 77. Oba jsou mikrofony

páskové se silným permanentním magnetem. Obr. 8 a 10 tyto mikrofony přibližují a je dobré připomenout, že model 77 byl také svědkem výpovědi Milady Horákové v ostudných procesech z padesátých let minulého století, jak dokazují dobové záběry ze soudní síně.

Protože různé ústředny, přístroje a periferie je nutné také nějak propojovat, vzniká záhy velmi populární „jack“ (ko-



Obr. 8. (Vlevo) Populární mikrofon model 44, i pohled dovnitř

Obr. 9. RCA jack konektor 6,3 mm a stále používaný  
RCA konektor zvaný také „cinch“ (dole)



jednou týdně dodával gramofonové desky s relacemi, které sám namluvil, zbytek Formis vysílal živě podle českých, francouzských a anglických novin, které sice dostával s jednodenním zpožděním, ale i tak jeho zprávy měly dostatečnou aktuálnost. Navíc poslouchal i vysílání německých rozhlasových stanic a pak vtipně komentoval nejrůznější „domácí“ události. Vysílal denně od 13 do 15 hodin a v noci od 23 hodin a ohlašoval se jako „Hlas Černé fronty“.

Vysílání pochopitelně neuniklo pozornosti oficiálních říšských úřadů ani samotného Hitlera, kterému připravilo řadu bezesných nocí. Vydal proto rozkaz hlavnímu říšskému úřadu pro bezpečnost, aby byl vysílání vypátrán a operátori zajistěni. Úkol měl nejvyšší prioritu. Německá odposlechová služba tehdy měla již dobrou zaměřovací techniku a záhy zjistila, že vysílač se nachází na území Československa. Německo požadovalo oficiální cestou, aby byl znemožněn provoz vysílačky, ale díky velmi dobré zvolenému místu v údolí a nízko zavěšené anténě byl dosah přizemní vlny malý a navíc byla velmi slabá, takže naše odposlechová služba nezjistila, odkud vysílá. Konečně - naše úřady asi ani neměly velký zájem vysílačku najít. Němci brzy přišli na to, kdo vlastně vysílá - Rudolfa Formise identifikovali podle nepřehlédnutelného švábského přízvuku. Do „Černé fronty“ v Praze byli nasazeni agenti Sicherheitsdienstu a ti se nakonec dozvěděli, odkud stanice vysílá. Původně se domnívali, že je umístěna přímo ve Štěchovicích, ale nakonec zjistili přesné místo a 15. ledna 1935 se v hotelu Záhoří zapsal a ubytoval „mladý pár na sva-

tební cestě“, agent Hans Müller a Edita Kersbachová. V Praze zatím zůstal třetí člen vysílaného komanda, Schubert.

Přestože Strasser často Formise varoval, aby dbal na svou bezpečnost, ten se s oběma seznamuje a ještě tentýž den iniciativu převzala Kersbachová, která nakonec odchází spát s Formisem. 17. 1. odjíždí zpět do Prahy s tím, že se ještě vrátí. 20. 1. znovu obhlížejí terén kolem hotelu Záhoří a únikovou trasu a 23. bylo rozhodnuto jednat. Toho dne se večer Müller omluvil, že je unaven, a odešel údajně spát, ovšem místo toho prohledával hotel a hledal vysílač. Pomohl také třetímu členu komanda dostat se po provazovém žebříku do pokoje hotelu. Je při tom Formisem přistízen [v našich prameňech je uvedena jiná verze, že Formis odesílal s Kersbachovou (Kasbachovou v našich prameňech) do svého pokoje, kam k němu vtrhli dva muži]. Formis se bránil střelbou, s tím komando nepočítalo - vše se mělo odbit v klidu. Přitom byla Kersbachová těžce postřelená do břicha a do hlavy. Poněvadž hrozilo, že se celá akce - hlavně její akteři - prozradí, což se podle příkazu z Berlína nesmělo stát, nakonec Formise zastřelil, snaží se zničit vysílačku (ta však byla v jiném patře, takže rozstříleli pouze Formisův přijímač) a personál hotelu, který byl střelbou probuzen, uzamkl do sklepa. Sami pak urychleně odejeli autem Mercedes s poznávací značkou IP-48259 směrem k německým hranicím.

Po hodině je zastavila dopravní hlídka v Lovosicích pro rychlou jízdu, ale nevšimla si zraněné Kersbachové, která ležela vzadu přikryta dekou. Po kontrole dokladů mohli

nektor) o průměru 6,3 mm (1/4 palce), později také v provedení stereo a dále také o průměru 3,5 a 2,5 mm. Je rovněž málo známo, že konektor často nazývaný „cinch“, který se naplno uplatnil v audio-technice a videotechnice, je také z dílny RCA (obr. 9).

David Sarnoff, jako duchovní otec RCA, již počátkem dvacátých let pomyslel na přenášení nejen zvuku, ale i obrazu. Setkal se s inženýrem Vladimirem Zworykinem, který již měl jakési zkušenosti s ikonoskopem a kineskopem. (Pozn. red.: Podrobnosti o životě a práci V. K. Zworykina viz KE AR 6/2009.) Zworykin mu slíbil, že do roka a půl a za 100 000 dolarů vytváří TV systém, který by bylo možné běžně vyrábět a prodávat. Chyba

pokračovala dál. V nemocnici v Königsteinu se jí dostalo prvního ošetření, ale poněvadž její zranění byla vážná, převážejí ji do Drážďan, Jeně po cestě umírá. Naše úřady byly avizovány pozdě, poněvadž personál trvalo dlouho, než se osvobodili a uvědomili naše úřady. V hotelu telefon nebyl. Zachytit atentátníky ještě na hranicích nebyla šance, přestože znali jména a další údaje. Německé úřady na dotaz z Prahy zapíraly, odpověď do Prahy oznamovala, že takové registrací číslo dosud nebylo vydáno a že jména jsou falešná.

Tepřve 9. 11. 1939 bylo oficiálně oznámeno rozhlasem a ve stranickém deníku Völkische Beobachter, že byla provedena exekuce Rudolfa Formise dvěma příslušníky SS. Těmi atentátníky byli Alfred Naujocks a Werner Gotsch, spolupracovníci tajné policie SS, za akci obdrželi premii 10 000 říšských marek. Oba žili i po válce spokojeně jako svobodní občané, neboť pro odsouzení nebyly prokazatelné důkazy, a zemřeli v 60. letech. Rudolf Formis byl poříben na hřbitově ve Slapech, hotel Záhoří je dnes 45 metrů pod hladinou Slapské přehrady – v roce 1954 byl zatopen. Formisův vysílač se zachoval a je ve sbírkách Národního technického muzea v Praze.

## Prameny

[1] Hirschmann, Klaus, DJ7OO: Die Rudolf Formis Story, Funkamateur 1/2010.

[2] Internetové prameny uvedené na:  
[www.kh-gps.de/formis.htm](http://www.kh-gps.de/formis.htm)

QX

## SPECIFICATIONS

<b>Output Impedance (MI-4044B)</b>	..... 250/500 ohms
(MI-4044A)	..... 30/60 ohms
<b>*Output Level Uni-directional</b>	..... -66 VU
Bi-directional	..... -67 VU
Non-directional	..... -66 VU
<b>Frequency Response</b>	..... See Curves
<b>Directional Ratio</b>	..... (Uni-directional) 10 to 1 - 20 db
<b>Finish</b>	..... Polished black and chromium
<b>Mounting</b>	..... $\frac{1}{2}$ " pipe thread
<b>Dimensions</b>	Overall length - inc. mounting ..... $8\frac{1}{2}$ "
	Overall width - inc. mounting ..... $3\frac{3}{8}$ "
	Overall depth - inc. mounting ..... $2\frac{1}{4}$ "
<b>Weight</b>	..... 3 lbs.
Supplied with 30' 3 conductor shielded cable, less plug.	



Obr. 10. (Vlevo)  
Technické parametry a vzhled dalšího populárního RCA mikrofona, model 77, konc třicátých let minulého století

Obr. 11. (Vpravo)  
Stránka z časopisu, kde RCA vysvětluje, proč se zastavila výroba spotřební elektrotechniky za války

"Mine's an RCA too!"

"What a radio!"

RCA for me when I get home"

These days all of the RCA's living units are for fighting men. In one or another, RCA instruments enter our armed forces to see, hear and in ways never before possible, communicate with plane and tank. In the ebb and flow of the movement of troops is magnified.

Ien lives and battles depend on equipment, as they so often do in modern warfare, you can't afford to anything going wrong. *RCA knows that!* To show exactly how well they are doing the job is told by the fact that of the first 440 models singled out from the whole army by the War Production Board suggestions contributing to the war effort, 62 were from RCA manufacturing plants!

It is also astounding to think that the many different types of electronic equipment now seeing service on battlefronts all over the world are the outgrowth of the same scientific knowledge that your own mother had. But that's the way of RCA research; there are no limits to its quest for new wonders. After the war, all this added knowledge and experience will go to make your new RCA television receiver, an even finer instrument. But first we must win the war... so today, buy War Bonds!

TUNE IN! RCA's great new show "WHAT'S NEW?" Full hour every Saturday night, 7 to 8, F.W.T., Blue Network. Thrilling—don't miss it!

RADIO CORPORATION OF AMERICA  
RCA VICTOR DIVISION · CAMDEN, N. J.

lávky. Až teprve o 10 let později a za cenu 50 mil. dolarů byl takový TV systém vyvinut a Sarnoff jej mohl r. 1939 na památné světové výstavě v New Yorku představit. V tomto roce se jako první prezident USA F. D. Roosevelt objevil na obrazovce. Rozvoj televizní techniky se bohužel postupně zastavil vlivem válečného úsilí hitlerovského Německa, ale poznatky z vývoje se přesunuly do výroby vojenské techniky. Sarnoff posílal 7. prosince 1941 (po útoku na Pearl Harbor) prezidentu Rooseveltovi telegram, že přechází na vojenskou výrobu a čeká jen na jeho povol. Za vše hovoří stránka z jednoho časopisu (obr. 11), kde RCA vysvětluje dočasně zastavení vývoje rádií, gramofonů a televizí, ale že poznatky z válečného průmyslu budou ihned po válce využity pro vývoj nových lepších přístrojů. Víra v úspěšný konec války byla zřejmě všeobecnou americkou myšlenkou.

Průmysl USA se po válce doslova rozjel a RCA uvádí r. 1954 na trh (po sérii černobílých TV) svůj první 12" barevný televizor za cenu 1000 dolarů. V té době již 31 TV vysílačů v USA vysílá barevně v normě NTSC. V r. 1960 bylo v USA

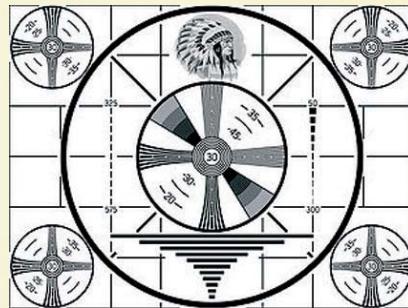


Obr. 14. Ještě primitivní snímání filmu pomocí promítací kamery přes speciální optiku

v činnosti již půl milionu barevných televizorů. Na obr. 12 je jeden z prvních monoskopů a na obr. 13 je 15" model barevného televizoru CT100 z roku 1954. Tyto výrobky byly ještě stále elektronkové.

RCA využívala také celé sérije elektronek pro všechny možné účely. K naplnění vysílací doby TV studií bylo potřeba studia vybavit potřebnou technikou od kamery přes záznamovou zařízení až po ovládací pulty. Lidé prahlí samozřejmě také po tom, aby mohli shlédnout již natáčené filmy. To byl do určité doby docela problém, kvalitně filmy snímat. Vznikala i taková „udělátka“, že se přes příslušnou optiku spojila filmová kamera s televizní, jak je vidět na obr. 14.

(Pokračování)



Obr. 12. Jeden z prvních monoskopů s indiánem v horní části



Obr. 13. Barevný 15" televizor RCA z roku 1954, typ CT100

## Maják OK0EA pro 10 a 5,7 GHz řízený rubidiovým normálem

Pavel Šír, OK1AIY, ok1aiy@comanet.cz

Na stránkách radioamatérských časopisů se čtenáři mohou seznámit s pomůckami, které usnadňují práci na krátkých i velmi krátkých vlnách. Jsou to různé měřicí přístroje nebo i jen po domácku zhotovené „testery“, které při použití nových moderních součástek udělají při konstrukcích i v provozu neocenitelné služby.

Jednou z takových pomůcek jsou majáky v radioamatérských pásmech, které nám umožňují lépe nahlédnout do mechanismu šíření VKV a hlavně mikrovln. Tyto „živé pomůcky“ nejsou žádnou novinkou a po světě jich řadu let pracují již stovky a slouží hlavně aktivním radioamatérům při soustavné práci. S pomocí údajů z Českého hydrometeorologického ústavu i ostatních informací dostupných na internetu (okamžitě a všem) se otevírá možnost rychlé orientace např. při soutěžích, když neztrácíme zbytečně čas předem „nereálnými“ experimenty. Zdá se, že úsilí a náklady vložené do těchto pomůcek v minulosti – jak se říká – přináší ovoce a můžeme se o tom přesvědčit ve výsledkových listinách z našich a hlavně mezinárodních VKV soutěží v několika posledních letech ([www.OK2KKW.com](http://www.OK2KKW.com), sekce VKV závody).

Současně s moderními technologiemi užitými v nových konstrukcích pro stálé vyšší kmitočty je třeba modernizovat

i zmíněné pomůcky. Jedním z parametrů, který zaslouží zlepšení, je přesný a stabilní kmitočet. Není totiž jednoduché toho na desítkách GHz snadno dosáhnout, i když jsou oscilátory v termostatu. Postupné stárnutí jednotlivých součástek za provozu (hlavně krystalového výběru) a široký rozsah pracovních teplot až 50 °C v prostorách, kde majáky pracují, způsobí posun kmitočtu o jednotky i desítky kHz. Vypořádat se s krátkodobou i dlouhodobou nestabilitou a udržet přesný kmitočet v řádu jednotek Hz známená „oprít“ řídící oscilátor o nějaký kmitočtový normál.

Čtenářům asi něco napoví výraz „atomové hodiny“. Tak se říkalo již před více než padesáti lety cesiovým nebo rubidiovým normálům v souvislosti se světově koordinovaným údajem přesného času. Institut v USA se jmenoval NBS (National Bureau of Standards) a v r. 1988 byl přejmenován na NIST (National Institute of Standards and Technology). Nyní tam po-

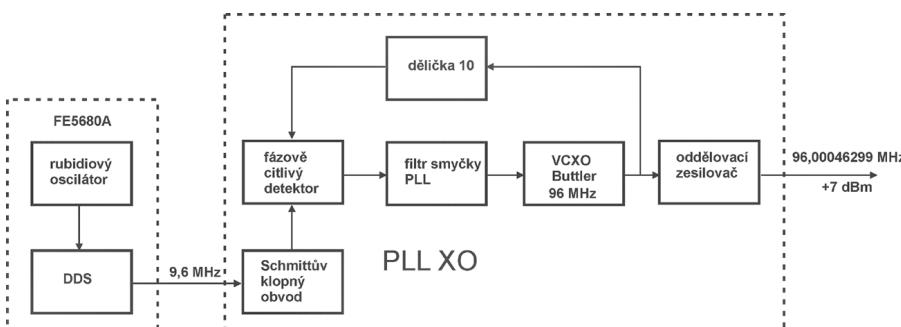


Obr. 1. Maják OK0EA, blok pro pásmo 10 GHz (3 cm), QTH: JO70UP

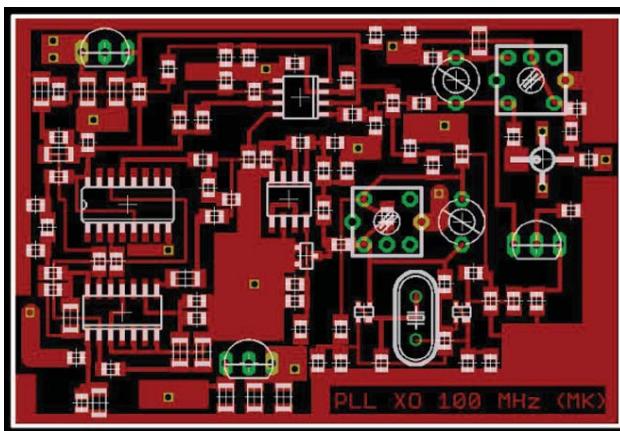


Obr. 2. Autor jednotky PLL XO 96 MHz profesor Miroslav Kasal, OK2AQ

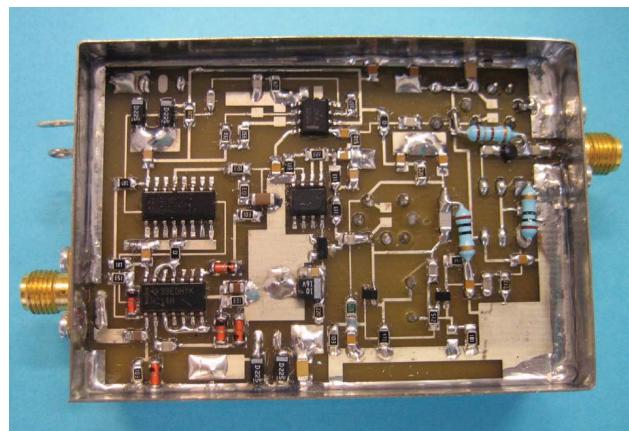
užívají cesiový standard NIST – F1 (<http://tf.nist.gov/cesium/fountain.htm>). Tenkrát ale zařízení bylo poměrně rozměrné a vyžadovalo samostatnou budovu včetně dostatečně dimenzované energetické připojky. V sedesátých letech již bylo takové zařízení v činnosti i u nás v pražském ústavu ÚRE (dnes Ústav fotoniky a elektroniky). Je v samostatné místnosti s klimatizací, odolné proti otřesům a hlavně – pracuje dodnes. (V minulosti jím byl řízen normálový vysílač OMA, známý např. z kmitočtů 2,5 MHz a 50 kHz.)



Obr. 3. Blokové schéma jednotky PLL XO 96 MHz (podrobné schéma příště)



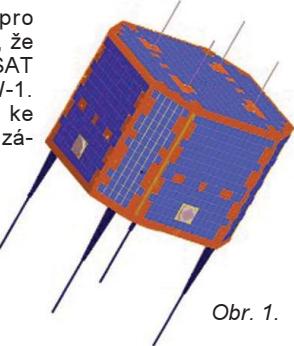
Obr. 4. Deska s plošnými spoji jednotky PLL XO 96 MHz



Obr. 5. Pohled na osazenou desku v krabičce

## CAMSAT vypustil 1. družici HO-68

Příjemným překvapením pro řadu z nás může být skutečnost, že čínská organizace AMSAT-CAMSAT vypustila svoji první družici XW-1. Na polární dráhu synchronní ke Slunci ji vynesla raketa z čínské základny Taiyuan ve střední Číně dne 15. prosince 2009. Podle zvyklosti byla družice na oběžné dráze přejmenována na Hope Oscar 68 (HO-68). Družice je na kruhové dráze s výškou 1200 km a sklonem 100°. Má hmotnost 50 kg a rozměry Ø 680 x 420 mm, obr. 1.



Obr. 1.

Užitečným vybavením družice jsou následující transpondéry:

**Mód V/U (J) FM převáděč (výkon 1 W):**

Uplink: 145,8250 MHz, FM, PL 67,5 Hz.

Downlink 435,6750 MHz, FM.

**Mód V/U (J) invertující lineární transpondér (výkon 1 W):**

Uplink: 145,9250 – 145,9750 MHz, CW/SSB.

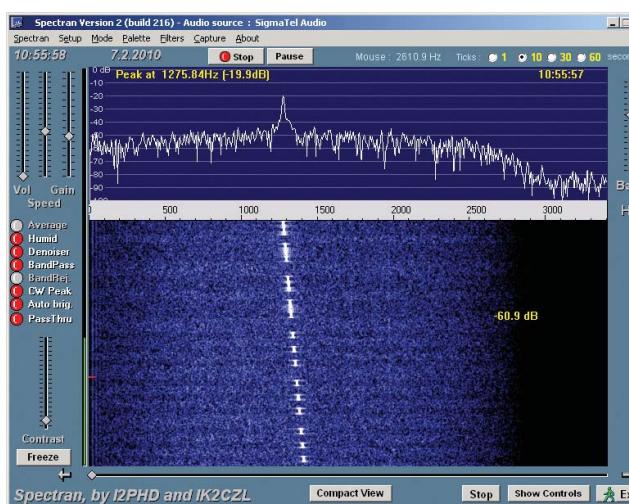
Downlink 435,7650 – 435,7150 MHz, CW/SSB.

**Mód V/U (J) PacSat BBS (výkon 1 W):**

Uplink: 145,8250 MHz, AFSK 1200 bps.

Downlink 435,6750 MHz, AFSK 1200 bps.

Maják vysílá na frekvenci 435,7900 MHz CW výkonem 200 mW. Ukázku v formátu mp3 si lze poslechnout na [http://www.urel.feec.vutbr.cz/esl/files/Othact/HO-68070210\\_1050.mp3](http://www.urel.feec.vutbr.cz/esl/files/Othact/HO-68070210_1050.mp3) a na obr. 2 je vidět spektrogram jeho signálu.



Obr. 2. Spektrogram signálu z majáku družice XW-1

Rubidiový normál FE-5680A je napájen napětím 14 až 15 V, spotřeba je několik set mA a po zahřátí termostatu jen několik desítek mA. Podstatné je, že takovou součástku lze někde ve světě koupit a hlavně ji zaplatit. Toho se ujal Miloslav Folprecht, OK1VHF, několik kusů zakoupil a poskytnul pro experimenty.

Miroslav Kasal, OK2AQ, fotovil stabilní a nešumící oscilátor na kmitočtu 96 MHz a normál FE-5680A příslušně naprogramoval (obr. 2 až 5). Oscilátor bylo možné připojit do funkčního majáku OK0EA, dvacet let stará koncepce umožnila nyní s výhodou řídit kmitočet současně i v sekci pro pásmo 6 cm (5,7 GHz).

### Jak pracuje rubidiový normál

Rubidiový oscilátor využívá kvantového přechodu mezi hyperjemanými energetickými hladinami izotopu  $^{87}\text{Rb}$  v plynném stavu. Plyn je ve stíněné skleněné baňce, přes kterou prochází paprsek z rubidiové výbojky. Uvnitř stíněného prostoru na baňku působí současně elektromagnetické pole z mikrovlnného oscilátoru s frekvencí 6,8 GHz. Je-li kmitočet tohoto oscilátoru přesně

### Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	10035.48485	101.41	56.46	0.0012	173.69	186.44	12.53578	-2.78-7	61182
FO-29	10034.62183	98.52	242.15	0.0251	110.34	253.59	13.52948	7.0E-8	66504
SO-33	10034.69072	31.43	183.43	0.0254	202.70	155.76	14.28285	8.8E-7	58895
RS-22	10034.92958	97.91	265.91	0.0015	119.41	240.88	14.63378	1.1E-6	33946
VO-52	10035.30074	97.71	29.80	0.0027	353.88	6.20	14.81675	-1.7E-6	25701
SO-67	10035.94939	97.35	88.24	0.0012	154.27	205.75	15.22860	4.9E-6	2133
HO-68	10035.23387	100.49	96.92	0.0007	280.44	79.58	13.16278	-4.5E-7	672
UO-11	10034.61152	98.08	85.82	0.0008	335.52	44.53	14.79765	-3.6E-7	39205
AO-16	10035.55730	98.31	358.81	0.0012	196.03	164.05	14.31847	-1.5E-7	4640
LO-19	10035.78602	98.28	12.37	0.0012	191.08	169.01	14.32080	3.8E-7	4660
AO-27	10034.79413	98.47	346.31	0.0008	306.10	53.99	14.29285	5.7E-7	8529
IO-26	10034.81338	98.46	346.98	0.0008	301.03	59.01	14.29539	-2.4E-7	85310
GO-32	10035.50457	98.32	50.24	0.0009	342.50	17.62	14.23171	1.1E-7	60117
NO-44	10034.78859	67.05	187.66	0.0007	195.79	94.25	14.29581	4.0E-8	43568
SO-50	10034.46624	64.56	42.66	0.0040	138.03	222.38	14.71495	1.0E-8	38270
CO-55	10034.91641	98.71	45.79	0.0009	192.65	167.44	14.20682	5.2E-7	34216
CO-57	10034.71536	98.72	44.67	0.0008	195.38	164.71	14.20478	1.4E-7	34209
AO-51	10034.93921	98.06	36.07	0.0084	141.03	219.08	14.40668	1.3E-7	2942
CO-56	10037.68476	98.10	138.95	0.0012	319.87	40.75	16.46499	1.4E-1	20790
GENESAT1	10034.70537	40.02	165.90	0.0014	59.14	300.99	15.73399	3.0E-4	17884
CP3	10034.82481	97.96	81.42	0.0101	287.66	71.36	14.52205	9.7E-7	14850
CO-65	10034.17577	97.91	100.86	0.0105	52.21	354.93	14.42576	2.8E-7	9564
KKS-1	10034.75723	98.03	154.26	0.0019	206.68	153.00	14.80838	3.7E-6	5588
SCHLA-1	10034.83668	98.05	145.74	0.0008	266.52	93.54	14.69467	1.6E-6	5529
NOAA-10	10034.82911	98.67	64.96	0.0012	238.81	121.59	14.27405	1.4E-7	21655
NOAA-11	10034.87200	98.77	126.16	0.0012	164.78	195.37	14.4914	2.2E-6	10228
NOCAA-12	10034.84318	98.77	48.99	0.0012	187.28	172.87	14.25614	5.8E-7	97358
MET-3/5	10034.85476	82.55	42.83	0.0013	327.48	32.56	13.17019	5.1E-7	88812
MET-2/21	10034.87292	82.55	358.20	0.0024	58.63	301.72	13.83641	7.6E-7	82964
OEKEAN-4	10035.78737	98.54	117.44	0.0021	322.21	37.76	14.8262	1.1E-6	8283
NOAA-14	10034.73744	98.89	116.37	0.0009	253.84	106.19	14.13778	2.7E-7	77864
NOAA-15	10034.93816	98.61	24.33	0.0012	101.73	258.52	14.24805	4.5E-7	6073
RESURS	10035.63585	98.32	60.87	0.0001	238.52	121.59	14.24192	-3.2E-7	60148
FENGYUN-1	10035.65106	98.78	4.12	0.0024	280.63	79.22	14.08169	-1.2E-7	55303
OEKEAN-10	10034.78724	97.82	12.14	0.0002	102.84	257.30	14.73611	1.9E-7	56725
NOAA-16	10034.91891	99.18	49.20	0.0010	355.56	4.54	14.12545	-1.4E-6	48301
NOAA-17	10034.78795	98.95	49.49	0.0012	163.10	197.05	14.24127	-6.3E-7	39571
NOAA-18	10034.80738	98.94	341.56	0.0015	70.43	289.85	14.11325	4.4E-7	24262
NOAA-19	10034.83728	98.78	339.89	0.0014	309.60	50.40	14.11022	1.3E-6	5110
HUBBLE	10034.26164	28.47	34.11	0.0004	214.24	145.81	15.00887	3.7E-6	88460
ISS	10036.02140	51.64	189.03	0.0011	284.42	177.13	15.75678	1.7E-4	64265
CO-58	10034.67120	98.03	283.43	0.0018	347.09	13.08	14.59841	3.0E-7	22750
FALCON	10035.67636	35.43	128.67	0.0000	52.89	307.19	15.03445	4.8E-6	16100
MAST	10034.81589	97.96	83.60	0.0003	280.81	78.25	14.53550	-8.8E-7	14868
CAPEL	10035.56470	97.95	81.99	0.0102	285.59	73.41	14.52130	1.1E-6	14841
COMPASS	10034.19767	97.91	100.71	0.0016	5.57	354.57	14.81747	1.4E-6	9565
AUASAT2	10034.68594	97.91	101.29	0.0016	5.14	355.00	14.81883	6.7E-6	9573
DO-64	10034.70427	97.92	101.64	0.0016	2.99	357.14	14.81945	5.8E-6	9573
CO-66	10034.20108	97.91	100.74	0.0016	3.83	356.33	14.81554	5.6E-7	9561
RS-30	10034.75830	11.63	112.66	0.0019	176.323	0.08	12.43033	1.0E-7	7716
TACSAT-3	10034.87632	40.46	294.01	0.0021	84.85	275.48	15.40165	3.3E-6	4006
PHARMSAT	10034.80136	49.47	292.53	0.0024	88.63	271.75	15.40836	3.8E-5	4007
HAWKSAT1	10035.83877	40.46	284.59	0.0023	103.43	256.91	15.42416	7.4E-5	4025
CP6	10034.91513	40.46	289.93	0.0023	96.83	263.48	15.42714	7.9E-5	4010
AEROCUB3	10035.80456	40.47	284.94	0.0021	101.33	258.99	15.43207	1.7E-4	4024
DRAGNSAT	10035.84316	51.63	173.65	0.0001	63.41	296.70	15.97911	1.2E-3	3006
POLLUX	10035.85532	51.64	175.28	0.0002	5.11	355.00	15.94991	8.0E-6	3001
CASTOR	10035.57724	51.64	181.06	0.0003	35.97	324.18	15.86479	2.8E-4	2991
METEOR-M	10035.69475	98.75	90.33	0.0003	40.91	319.23	14.21829	1.8E-6	1989
RS-38	10034.83582	98.78	89.49	0.0005	36.66	323.49	14.21975	1.8E-6	1977

Anténa pro 145 MHz je LHCP (levotočivě kruhově polarizovaná) se ziskem 2 dB, zatímco pro 435 MHz RHCP (pravotočivě kruhově polarizovaná) se ziskem 3 dB. Na webu CAMSAT [1] lze nézt další informace, včetně časového rozvrhu zápisníků jednotlivých komunikačních zařízení a také kódování telemetrije [2], včetně dekodéru [3]. Manuál pro práci s transpondéry je ke stažení v [4].

### Reference:

- [1] <http://www.camsat.cn/>
- [2] [http://www.camsat.cn/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1%3Axw-1&download=1%3Axw-1-telemetry&Itemid=77&lang=en](http://www.camsat.cn/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1%3Axw-1&download=1%3Axw-1-telemetry&Itemid=77&lang=en)
- [3] [http://www.camsat.cn/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1%3Axw-1&download=2%3Axw-1-telemetry-decoder&Itemid=77&lang=en](http://www.camsat.cn/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1%3Axw-1&download=2%3Axw-1-telemetry-decoder&Itemid=77&lang=en)
- [4] [http://www.amsat.org/amsat-new/satellites/documents/XW-1\\_Store-forward\\_Transponder\\_Users\\_Manual.pdf](http://www.amsat.org/amsat-new/satellites/documents/XW-1_Store-forward_Transponder_Users_Manual.pdf)

OK2AQ

Rubidiový normál FE-5680A je kmitočtem 96 MHz a normál FE-5680A je kmitočtem mikrovlnného oscilátoru daleč dělen 136x na 50,255 019 198 MHz, což je hodinový kmitočet vestavěného přímého číslicového syntezátoru (DDS) s programovatelným výstupem do 20 MHz s krokem 0,0117 Hz.

Pro řízení stávajícího majáku OK0EA rubidiovým frekvenčním normálem FE-5680A se ukázalo jako nejhodnější zhotovit VCXO na kmitočtu 96 MHz, který je na normál fázově zavřen. Krystal kmití přímo na páté harmonické, výstupní signál je po vydělení děličkou deseti porovnáván s naprogramovaným výstupním signálem z FE-5680A na kmitočtu 9,6 MHz.

(Dokončení příště)

# Počítač v ham-shacku LXX

## Návrh LC filtrů pomocí programu ELSIE

Jedním z poměrně častých úkolů, které musí technicky zaměřený radioamatér řešit, je návrh LC filtrů. Je to poměrně zdlouhavá a nepříjemná práce, jejíž výsledky vždy nemusí odpovídat původnímu zámeru. Právě k tomuto účelu je velmi vhodné použít počítač, vybavený odpovídajícím programem, který umožňuje návrh běžných i méně běžných typů filtrů a jejich optimalizaci. Vhodných programů je k dispozici celá řada, ale až na výjimky se jedná o poměrně draží komerční software, který si radioamatér těžko bude pořizovat. Jednou z těchto výjimek je ELSIE [1], který je sice také komerční, ale je k dispozici tzv. studentská verze, která je zdarma a jejímž jediným omezením je možnost navrhovat filtry pouze do 7. rádu. To však pro radioamatérské potřeby zpravidla stačí. Podívejme se proto, co ELSIE nabízí.

### Základní vlastnosti programu ELSIE

- Program je určen pro 32bitové verze Windows. Má velmi pohodlné ovládání, většinu parametrů lze zadávat pomocí myši.
- Umožňuje návrh filtrů různé topologie, rádu, šířky pásma a impedance. Lze použít následující typy filtrů: Butterworth, Čebyšev, Cauer (eliptický filtr, včetně možnosti tzv. cik-cak transformace [2], umožňující návrh filtru s minimálním počtem cívek), Bessel, Gauss a M-derived (obr. 1).
- Práce s reálnými součástkami (výchozí Q cívky 200, Q kondenzátoru 2000). Možnost nastavení uživatelsky definovaných hodnot.
- Kvalitní grafika s automatickým nastavením rozlišení, omezená pouze vlastnostmi použitého monitoru. Možnost zobrazení

mnoha parametrů, např. S21, S11 (včetně zobrazení ve Smithově diagramu), přenos (útlum), skupinové zpoždění (obálka), ČSV, vstupní impedance a její úhel (goniometrický tvar) apod.

- Zvláštní tiskové procedury, umožňující výstup ve vysokém rozlišení, které je omezeno pouze vlastnostmi tiskárny a počtem frekvencí, pro které jsou požadované parametry vypočítávány.
- Možnost umístění značek do výsledných křivek.
- Práce s tolerančními schématy a limity s možností vytvořit tabulkové formuláře. Ve výsledných křivkách lze zobrazit až 10 limitů ve formě vybarvených ploch.
- Optimizér, pracující metodou Monte Carlo.
- Možnost ladění středního kmitočtu filtru i šířky pásma. Návrh i analýza filtru jsou spojené a výsledky se okamžitě zobrazují. Lze tak bezprostředně vidět jakýkoli zásah do filtru.
- Možnost uložení až 10 křivek, které lze kdykoli vyvolat a vzájemně porovnávat. Lze tak např. zobrazit rozdíly mezi jednotlivými typy filtrů, mezi řady filtrů apod.

- Kliknutím lze vyvolat podrobné parametry, odpovídající místu, kde se nachází kurzor. Držíme-li stlačené tlačítko myši a posunujeme-li kurzor, zobrazují se i změny sledovaných parametrů. Tak je možné provést rozbor vlastností filtru např. pro demonstraci, přitom není nutné vyvolávat obsáhlé výsledky ve formě tabulky.
- Možnost použít standardní hodnoty součástek v řadě s 5% tolerancí. Velmi výhodné je např. použít tento postup při návrhu eliptických (Cauerových) filtrů, kde zvolíme kondenzátory standardních hodnot z 5% řady

a cívky dodadíme. Výhodou je, že ve výsledném schématu jsou zobrazovány rezonanční kmitočty jednotlivých rezonančních obvodů, což oceníme zejména při ladění hotového filtru.

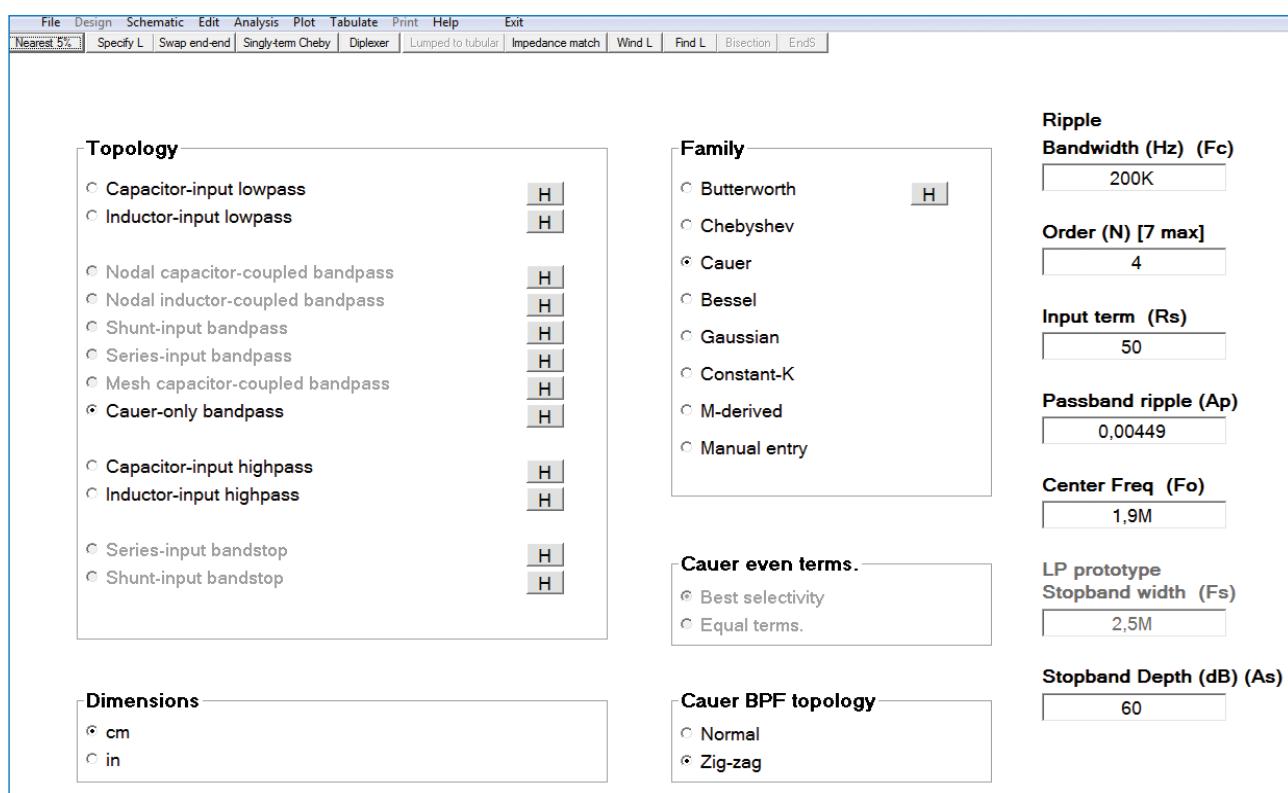
- Vestavěná knihovna prvků, včetně úseků vedení a páhýlů, více cívek s libovolnou vzájemnou vazbou apod. Prvky lze libovolně vkládat a okamžitě se zobrazí, jak je ovlivněn výsledný filtr. Prvky se soustředěnými parametry lze téměř libovolně převádět na jejich ekvivalenty s rozprostřenými parametry (úseky, např. z koaxiálního kabelu).
- Analýzu filtrů lze provádět jak v časové, tak i ve frekvenční doméně. Je možné provádět i přechodovou (tranzientní) analýzu filtru, kdy je na vstup filtru přiveden jeden impuls definovaných parametrů a zkoumá se odezva.
- Kontextově orientovaná návodě, obsahující více než 200 obrázků a průvodce, příklady návrhu a fulltextové vyhledávání ve více než 100 kapitolách.
- Vytvoření netlistu pro LTspice (Linear Technology Corp.).
- Návrh vzduchové cívky s možností volit cívku dle výsledného schématu filtru.

(Pokračování)

RR

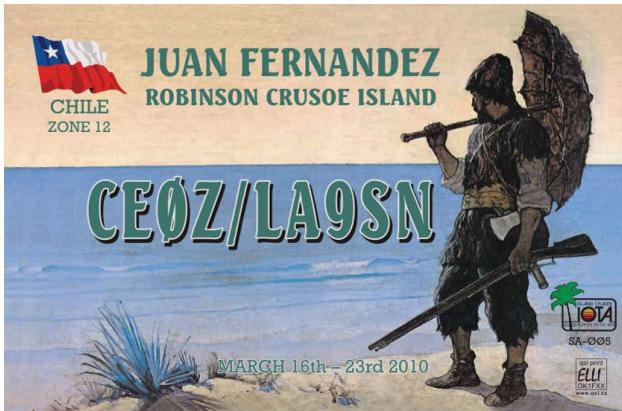
### Prameny

- [1] Tonne, James, L., W4ENE (ex WB6BLD) – Tonne Software: ELSIE, <http://www.tonnesoftware.com/elsie.html>  
[2] Geffe, P.: Comparison of conventional and minimum inductance filters: Circuits and Systems. IEEE Transactions on. Volume 25, Issue 12, Dec. 1978, s. 1101 – 1102.



Obr. 1. Zadání parametrů pásmového filtru pro 160 m

## Dvě DX-expedice na souostroví Juan Fernandez na přelomu března a dubna 2010



V měsíci březnu a začátkem dubna proběhnou hned dvě expedice na tuto vzácnou lokalitu v západním Pacifiku. Nejprve to bude výprava Haralda, LA9SN, na ostrov Robinson Crusoe, (IOTA SA-005) od 16. do 23. března. Poveze s sebou však jen malý 100W transceiver IC-7000 a anténu Windom. Jeho značka bude CE0Z/LA9SN. Zaměří se na CW provoz v pásmech 80 až 10 m. Je sice velice dobrý operátor, ale... Log bude na

internetu až po návratu domů. QSL vyřizuje Harald přednostně direkt, pak přes bureau. Adresa: *Harald Kjode, Postboks 404 Sentrum, 6401 Molde, Norway.*

Další expedicí na ostrovy Juan Fernandez bude skupina radioamatérů v čele s Markem, CE6TBN. Dále se zúčastní LA6FJA, RA0FU ad. Výprava proběhne koncem března 2010, volací značka XR0ZN. Povezou dva transceivery, IC-706MK2G a TS-850 SAT, zesilovače

Expert 1 kW a jeden menší asi 600 W. Jako antény použijí různé drátové vertikály. Pracovat budou ze 2 stanovišť všechny druhy provozu. Log bude zveřejněno na: [www.logsearch.de](http://www.logsearch.de). QSL vyřizuje LA6FJA. Adresa: *Rag Stein Roar Brobakken, P. O. Box 5, 2853 Reinsvoll, Norway.* Na direkt požaduje SAE + 1 IRC nebo 2 US dolary. Ostatní QSL vyřídí během několika měsíců via bureau.

**OK2JS**

### KV

#### Kalendář závodů na březen a duben (UTC)

13.3.	Russian YL-OM	CW, SSB	07.00-09.00
13.3.	DIG QSO Party 20-10 m	SSB	12.00-17.00
13.-14.3.	AGCW QRP	CW	14.00-20.00
13.-14.3.	EA PSK31	PSK	16.00-16.00
14.3.	DIG QSO Party 80, 40 m	SSB	viz podm.
20.-21.3.	Russian DX Contest	CW/SSB	12.00-12.00
20.-21.3.	Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
20.-21.3.	BARTG RTTY	RTTY	02.00-02.00
21.3.	HF Bucuresti Contest	CW/SSB	16.00-18.59
27.-28.3.	CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00
3.4.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
3.-4.4.	SP DX Contest	CW/SSB	15.00-15.00
3.-4.4.	EA RTTY	RTTY	16.00-16.00
4.4.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
5.4.	Aktivita 160 m	SSB	19.30-20.30
10.4.	OM Activity	CW, SSB	04.00-05.59
10.4.	DIG QSO Party 10-20 m	CW	12.00-17.00
10.4.	EU Sprint Spring	CW	16.00-19.59
10.-11.4.	Japan int. HF CW	CW	07.00-13.00
10.-11.4.	Gagarin int. DX Contest	CW	21.00-21.00
11.4.	UBA Spring Contest	SSB	06.00-10.00
11.4.	DIG QSO Party 80, 40 m	CW	viz podm.
12.4.	Aktivita 160 m	CW	19.30-20.30
17.4.	Holyland Contest	MIX	00.00-23.59
17.4.	OK CW závod	CW	04.00-06.00
17.4.	ES open Championship	CW/SSB	05.00-09.00
17.4.	EU Sprint Spring	SSB	16.00-19.59
17.-18.4.	YU DX Contest	MIX	21.00-17.00
24.4.	Holický pohár	CW/SSB	04.00-06.00
24.-25.4.	SP DX RTTY Contest	RTTY	12.00-24.00
24.-25.4.	Helvetia XXVI	MIX	13.00-13.00

Termíny uvádíme bez záruky, podle údajů dostupných v lednu t.r. Podmínky většiny uvedených závodů najdete na internetové stránce [www.aradio.cz](http://www.aradio.cz). Nezapomeňte, že 28. března se mění zimní čas na letní. Pokud vedete deník v UTC čase, ten se nemění, ale pozor na automatickou změnu, kterou provádí OS Windows! V závodě CQ WPX je již od loňského roku řada drobných změn, určete si proto správně kategorii a nezapomeňte,

že každé odpočinkové přerušení musí trvat nejméně 60 minut. Připomínám, že závody Holyland a Helvetia XXVI jsou vyplánovány i pro digitální druhy provozu.

Mimo závodů uvedených v kalendáři je vhodné prohlížet pásmá během RSGB Commonwealth Contesetu (13.-14. března, 10-10 UTC). Účastnit se tohoto závodu není možné, ale na pásmech se vždy vyskytuje řada zajímavých stanic a některé neodmítají spojení mimo závod.

#### Adresy k odesílání deníků přes internet

Aktivita 160 CW: [cw@a160.net](mailto:cw@a160.net)  
 Aktivita 160 SSB: [ssb@a160.net](mailto:ssb@a160.net)  
 BARTG RTTY: [ska@bartg.org.uk](mailto:ska@bartg.org.uk)  
 Bucuresti: [feno3jw@yahoo.com](mailto:feno3jw@yahoo.com)  
 CQ WPX SSB: [ssb@cqwpx.com](mailto:ssb@cqwpx.com)  
 DARC SSTV: [DL9QS@darc.de](mailto:DL9QS@darc.de)  
 DIG: [DF2KD@darc.de](mailto:DF2KD@darc.de)  
 ES Open: [esopen@erau.ee](mailto:esopen@erau.ee)  
 EU Sprint: [eusprint@kkn.net](mailto:eusprint@kkn.net)  
 Gagarin: [gc@qst.ru](mailto:gc@qst.ru)  
 Helvetia: [contest@uska.ch](mailto:contest@uska.ch)  
 Holyland: [4Z4KX@iarc.org](mailto:4Z4KX@iarc.org)  
 Holický pohár: [hp@ok1khl.com](mailto:hp@ok1khl.com)  
 Japan int.: [cw@jdx.org](mailto:cw@jdx.org)  
 OK CW: [okcw@crk.cz](mailto:okcw@crk.cz)  
 Russian DX: [rdxc@srr.ru](mailto:rdxc@srr.ru)  
 Russian YL-OM: [contest@radio.ru](mailto:contest@radio.ru)  
 SP DX: [spdxc-logs@pzk.org.pl](mailto:spdxc-logs@pzk.org.pl)  
 SP DX RTTY: [sprtty@pzk.org.pl](mailto:sprtty@pzk.org.pl)  
 UBA: [ubaspring.uba.be](mailto:ubaspring.uba.be)  
 YU DX: [yudx@yu1srs.org.rs](mailto:yudx@yu1srs.org.rs)

QX

#### Přerovské jarní setkání

radioamatérů, CB-čkářů a ostatních zájemců o radiotechniku a výpočetní techniku se uskuteční 27. března 2010 od 8 do 12 h v obou sálech Pivovaru Přerov, Komenského ulice.

Pro prodejce budou sály otevřeny od 7.30 h.

Srdceň všechny zveme.

**Radioklub OK2KJU Přerov**

### VKV

#### Kalendář závodů na duben (UTC)

4.4.	Velikonoční závod	144 a výše	08.00-14.00
4.4.	Velikonoční závod dětí	144 a výše	14.00-15.00
6.4.	VKV aktivita <sup>1)</sup> ; NA <sup>2)</sup>	144 MHz	17.00-21.00
7. 4.	MOON Contest <sup>3)</sup>	144 MHz	18.00-20.00
8.4.	VKV aktivita; NA	50 MHz	17.00-21.00
10.4.	FM Pohár	145 a 432 MHz	08.00-10.00
10.4.	Mistr. ČR dětí <sup>4)</sup>	145 a 432 MHz	08.00-10.00
13.4.	VKV aktivita; NA	432 MHz	17.00-21.00
14.4.	MOON Contest <sup>3)</sup>	144 MHz	18.00-20.00
15.4.	VKV aktivita; NA	70 MHz	17.00-21.00
17.4.	Contest Lazio	50 MHz	11.00-17.00
17.4.	Contest Lazio CW	144 MHz	17.00-21.00
18.4.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.4.	Mistr. ČR dětí <sup>4)</sup>	144 MHz a 432 MHz	08.00-11.00
18.4.	DUR Activity Cont.	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
18.4.	Contest Lazio SSB	144 MHz	07.00-12.00
18.4.	Contest Lazio SSB	432 MHz	12.00-16.00
20.4.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	17.00-21.00
27.4.	VKV aktivita; NA	mikrovlnná pásmá	17.00-21.00

<sup>1)</sup> Podmínky viz: [www.satelit.cz](http://www.satelit.cz)

<sup>2)</sup> Nordic Activity Contest

<sup>3)</sup> Hlášení na: [ok2vbz@centrum.cz](mailto:ok2vbz@centrum.cz)

<sup>4)</sup> Hlášení na OK1OHK

DVA

### XIX. Setkání radioamatérů a elektroniků ČR Štětí 2010

Datum: 6. března 2010.

Místo: Štětí (JO70EK) – Kulturní středisko, Mírové náměstí.

Prezentace: od 7 h – prodejci a burza (bleší trh); od 8 hodin – ostatní.

Součástí XIX. Setkání radioamatérů je mobilní závod „O pohár starosty města Štětí“ v pásmu 145 MHz FM (6 až 9 h SEČ).

Informace: Zdeněk Fořt,  
e-mail: [fort.zdenek@seznam.cz](mailto:fort.zdenek@seznam.cz),  
tel.: 777 700 122.

# EYE-02 - bezpečnostní kamera GSM od společnosti JABLOCOM: „ALL-IN-ONE“ - řešení vše v jednom pro zabezpečení objektů



JABLOCOM, firma, která se doposud specializovala na stolní GSM telefony, přichází na trh s GSM bezpečnostní kamery.

Nová GSM kamera EYE-02 je určena k instalaci přímo koncovým uživatelem. Zprovoznění je podobně jednoduché jako u mobilního telefonu - vložit SIM kartu, vložit baterii a začít používat.

Instalací zařízení však zákazník získá mnohem víc než jen GSM kameru - EYE-02 je jednoduché a přitom komplexní bezpečovací zařízení, které má zabudovánu řadu integrovaných detektorů: infračervenou detekci pohybu, detekci zvuku a tříštění skla, analýzu změny či pohybu ve snímaném obrazu, snímač otřesů a změny polohy kamery. Kamera je navíc kompatibilní s celým sortimentem profesionálních bezdrátových detektorů řady JABLOTRON OASiS. Jednoduchost obsluhy pro běžného uživatele zajišťuje vysoce sofistikovaný software výkonného signálového procesoru, technicky zdatný uživatel má však možnost si kameru dále konfigurovat přesně podle svých požadavků.

Jedná se vlastně o ALL-IN-ONE řešení, které v mnoha případech nahradí profesionální kamerový a zabezpečovací systém z zlomek ceny. Hlavně si ho uživatel nainstaluje sám, jednoduše, během pár minut, právě v ten den, kdy dojde k přesvědčení, že potřebuje ochránit svůj dům, garáž nebo chatu.

Kamera sleduje prostor a v okamžiku narušení pošle zprávu ve formě SMS, MMS, zavolání nebo e-mailu. Jednoduchost ovládání demonstriuje pět základních přednastavených profilů střežení - pro použití v domácnosti, ve venkovním prostředí, ke střežení obchodů a skladů nebo k hlídání malých dětí či naopak starších a nemohoucích osob. Kamery můžete použít všude, kde je GSM pokrytý a v extrémních případech i bez napojení na elektrickou síť (funguje ze záložní baterie). Pomocí obrázků budete ihned a kdekoliv informováni o dění ve střeženém prostoru. Kamera zaznamenává obrázky a video na paměťovou SD kartu, kde můžete archivovat

i několik měsíců záznamů. Samozřejmostí je velmi snadné a uživatelsky pohodlné ovládání kamery a procházení archivu záznamů pomocí speciálního PC softwaru, specialitou je naopak přístup k záznamům v kameře pomocí JABLOCOM www serveru z kteréhokoliv počítače připojeného na internet.

Výhradním distributorem kamery pro ČR je JABLOTRON ALARMS, a. s. Doporučená cena je 8 449 Kč, včetně DPH.

## Technické parametry

Rozměry kamery, hmotnost:	155 × 75 × 55 mm, 300 g.
Rozšířená paměť:	MicroSD až 16 GB.
Formát obrázků:	JPEG, EXIF 2.2.
Rozlišení videa:	VGA(640 × 480), QVGA(320 × 240), QQVGA(160 × 120).
Formát videa:	MJPEG.
Čočky:	AB29, zorný úhel 95 °.
Infra přívětlení:	6x infra LED, 100 mW, 850 nm, výzv. úhel 80 °.
Podpora MMS:	MMS verze 1.2 přes WAP 2.0.
Historie událostí:	200 záznamů ve vnitřní paměti.
Provozní teplota:	-2 °C až +65 °C; vlhkost 25 až 75 %.
Napájecí adaptér:	100 až 240 V AC, 50 to 60 Hz, 6 V/2 A DC.
Záložní baterie:	Li-Ion, 1 300 mAh, výdrž 24 hodin až 30 dní podle natavení.
GSM pásmo:	850/900/1 800/1 900 MHz.
Anténa:	Externí GSM anténa s SMA konektorem.
Datové připojení:	EDGE třída 10, GPRS třída 10; CS1 až CS4.
Připojení k PC:	USB 2.0.
Interní detektory:	Pasivní infračervený detektor (PIR), detekce pohybu v obraze, zvuku, tříštění skla, náklonu a vibrací.
Detectní dosah:	Optimalizováno pro aplikace v místnostech až do velikosti 10 × 10 m.

## Seznam inzerentů v PE 03/2010

AEC - TV technika .....	IX
ALFATRONIC - elektronické součástky .....	VII
AME - elektronické přístroje a součástky .....	V
ANTECH - měřicí přístroje, STA a TKR .....	X
AV-ELMAK - elektronické přístroje .....	IX
A.W.V. - zdroje .....	VI
BEN - technická literatura .....	XX, XXI
BS ACOUSTIC - ozvučovací technika .....	XV
BUČEK - elektronické součástky .....	XI, XVIII
DEXON - reproduktory .....	XV
DIAMETRAL - laboratorní nábytek VARIOLAB+ .....	III
ELEN - displeje .....	XVII
ELEX - elektronické součástky aj. ....	XVII
ELFA - optoelektronická čidla .....	XVII
ELIX - radiostanice .....	X
ELNEC - programátory aj. ....	XVII
ELTIP - elektrosoučástky .....	XV
ELVO - software pro elektroniku .....	XVII
ERA components - elektronické součástky .....	XVI
ETC - osciloskopy k PC .....	XVI
Flajzar - stavebnice a kamery .....	VIII
FlowCAD - programy OrCAD, Allegro .....	XVI
GES - elektronické součástky .....	II
GM electronic - el. součástky .....	XII, XIII
JABLOTRON - zabezpečovací a řídicí technika .....	I
Ján Jenča - vf komponenty .....	XV
KONEKTORY BRNO - konektory .....	XVII
PaPouch - měřicí a komunikační technika .....	XV
PHOBOS - systém konroly vstupu .....	XIV
PMEC - elektronické součástky .....	XVIII
P + V ELECTRONIC - vinuté díly pro elektroniku .....	IX
SPEZIAL ELECTRONIC - elektronické součástky .....	IV
T.E.I. - Formica .....	XVII
TERINVEST - pozvánka na veletrh AMPER 2010 .....	XIV