

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

11

2013

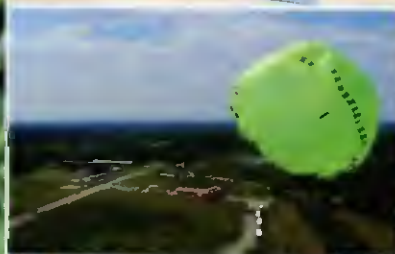
Amateur

RADIO



Co je to CanSat

Elektronika a slimáci



Malý spínaný zdroj





Ptáci s vysílačem

(k našemu rozhovoru)



1. Chřástal polní s vysílačem a anténou před vypuštěním na svobodu (Šumava, jaro 2013)

2. RNDr. Lubomír Peške v náruči se supem bengálským (Nepal, rok 2006)



Orli skalní (severní Morava, rok 2010),
u prostředního je vidět antena satelitního vysílače.
Oba krajní orli mají instalovan konvenční VHF vysílač,
který pod peřím není vidět. Má životnost až 6 let



Zaměřovací stanice pro chřástala polního s přijímačem ICOM R10
a otočnou anténou (Německo, jaro 2013)



Tyto dva obrázky jsou z Mongolska (rok 2006), kde jsme monitorovali pohyb a hnízdění čápa černého
v projektu „Nová odysea“

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor	1, 47
Světlozor	3
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky	4
Periférní mikrokontrolérov (2)	5
Jednoduchá zapojení pro volný čas	7
Malý spinaný zdroj	11
Co je CanSat	15
Elektronika a slmáči	18
Rozmitač VRG 0,1 až 210 MHz (pokračování)	20
Tlačítkem ovládaná svítlna s LED	23
Inzerce	I-XVI
Programování AT89Cx051 sériovým ISP programátorem	25
Jednoduchý směšovač audiosignálů	28
Malý kompresor dynamiky	28
Mikrokontrolář STM32 (architektura ARM Cortex M3) (10)	29
Antény	31
Ze světa počítačů	33
Rádio „Histone“	37
Z radioamatérského světa	41

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktori: ing. Jaroslav Belza, Petr Havlíš, OK1PFM.

Adresa redakce: Karlovo nám. 567/30, 120 00 Praha 2, tel. 257 317 310, 222 968 376.

Roční vychází 12 čísel Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa s. 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, odbyt@aradio.cz)

Distribuce pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabpo@cpost.cz, Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302

Objednávky do zahraničí: MediaCall s. r. o.; export@mediaservis.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno, tel. +420 532 165 165

Předplatné v Slovenské republice 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 - predplatne e-mail: predplatne@press.sk

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

Inzerce přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313, inzerce@aradio.cz

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

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5 den v daném měsíci

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

E-mail: pe@aradio.cz

Navýžádané rukopisy navráceme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

© AMARO spol. s r. o.

NÁŠ ROZHOVOR



s předním českým ornitologem RNDr. Lubomírem Peškem na téma rádiový monitoring ptáků, konkrétně chřástalů polních.

Na úvod nám prosím řekněte, jak se ornitolog dostane k radio-technice a elektronice?

Při studiu zoologie na Univerzitě Karlově jsem se ve volném čase vedle přírody zakousl do elektroniky. Pouze s gymnaziálními teoretickými znalostmi a žádnými zkušenostmi. Sam, jen pravidelný odběr Amatérského radia mi přinášel základy i speciální informace. Voltmetr ze zelenavého „magického oka“. Avomet byl dlouho příliš drahý. Při studiu jsem si neoficiálně přilepšoval opravami televizorů. Ještě i po nástupu barevných to šlo. Tenkrát nebylo nic k sehnání. Dálkově ovládané fotografování zvířat stejně jako primitivní monitoring návštěv v hnízdní budce mě lákaly. Možná mam doma ještě i povolení na postavený vysílač od Telekomunikačního úřadu v Rummenské. Také vzpomínám, jak mne hledal gazik s otočnou anténou ve Vrátné dolíně při fotografování u hnízda skorce vodního. Pomalu končila doba elektronek. Kolik tranzistorů jsem spalil, ani nepočítám. Potom s nástupem druhého TV programu v Praze přišla lákavá idea přijmu cizích televizí, byl jsou jejich vysílače od Prahy opravdu hodně daleko. První elektronkové konvertory dolu do VHF pásma UHF tranzistory byly nedostupné. Stavba anténních soustav a originalních předzesilovačů na dálkový příjem TV byl můj velký koníček. Elektronkové reflexní klystron s mechanicky zkracovanou smyčkou mezi mřížkami, to byl můj důležitý výrobek k dolažení a porovnání UHF antén. Tak vypadala moje elektro-technická příprava.

Začátkem 80. let přišly první 8bitové počítače Spectrum a Atari a okouzlení programováním. Poprvé nastala téměř ideální možnost simulovat demografický vývoj populaci ptáků v čase a vliv změn parametrů. K tomu paleozoologická specializace v ústavu CSAV. Mnoho zájmu a na nic nebyl dostatečný čas. Tak nějak vidím svoje kořeny, které vyústily do současné polohy na pomezí populační ornitologie, ekologie a elektronických aplikací v oboru. Konečným výsledkem jsou i pozvánky na různé globální projekty zachránny světové kriticky ohrožených druhů zvířat.

V mládí jsem leccos zbastlil. Teď se dá mnoho celkem levně koupit, což je daleko rychlejší. Jde o to najít vhodné levné části a nějak je upravit a pospojovat inteligentně dohromady, aby dělaly úplně něco jiného. To, co právě potřebujeme.

Čtenáři PE-AR měli možnost se s vámi na stránkách našeho časopisu už v minulosti setkat, a sice v ročence ELECTUS 2001, kde jste podrobně informoval o projektu „Africká odyssea“, který monitoroval trasy tahu našich čápů černých do Afriky a zpátky. 12 let je ovšem dlouhá doba, za kterou se toho hodně



RNDr. Lubomír Peška v akci

změnilo. V čem technika rádiového monitoringu ptáků (zvířat) pokročila nejvíce?

V zásadě se používají metody popsané již posledně (ELECTUS 2001), tj. konvenční telemetrie a satelitní telemetrie. Je nutné si uvědomit, že zvířecí říše představuje velkou škálu velikostí od vrbů, slonů či třeba pštrosů, kteří mohou nést relativně velká zařízení včetně velkokapacitní baterie, neboť energie je vždy limitující, až po malé létající tvory, jako jsou drobní pěvci, netopýři nebo i váčky. U nich přidaná zátěž nesmí ovlivnit přirozené chování a zpravidla nemůže překročit 3 % váhy. Pro druhů o hmotnosti zhruba 0,5 kg a více není v současnosti problémem najít optimální vysílač schopný sbírat i další údaje. U ptáku menších se však již setkáváme s mnoha limitujícími faktory vedle váhy je to z elektrického hlediska především dostatek energie a s tím související životnost, dosah a u nejmenších zařízení i přesnost. Také záleží na tom, zda plánujeme sledování dálkových přesunu nebo jen krátkodobé sledování v malém areálu.

Největším přínosem je dnes už naprosto běžná aplikace velmi přesné lokalizace pomocí souřadnic GPS a jejich přenos jak přes satelity, což je bezpodmínečně nutné třeba v oceánech, tak po sítích GSM, které již téměř pokrývají i velké pouště, jako je Sahara. Takové přístroje mohou souřadnice ukládat, dokud není pokryti.

Navíc se elektronika miniaturizace promítla do výroby zcela miniaturních datalogerů s váhou okolo 0,5 g, které rozšířily naše možnosti sledovat dálkově migrující ptáky velikosti pěvce a další podobná zvířata. U těchto zařízení je však samozřejmě nutný zpětný odchyt po roce, což ale vzhledem k relativně nízké ceně zařízení a vysoké věrnosti k hnízdištím nemusí být po návratu ze zimoviště zásadním problémem. Systém funguje, byť je možné zpětně získat data jen z méně jak 10 % instalovaných datalogerů. U tak malých zařízení se poloha odhaduje na základě záznamu času východu a západu slunce. Délka dle informuje o zeměpisné šířce (mimo okolí rovnodennosti) a posun vůči GMT (UTC) o zeměpisné délce. Vzhledem k podmínkám v přírodě je nutné komplikované analyzovat co nejvíce dat, a i tak přesnost kolísá okolo 50 – 200 km. Ale i to je významný pokrok pro tak malé ptáky, kde jme zařízení při dálkových přesunech nelze použít. Podobně se zjišťuje i poloha u mořských živočichů vzhledem k zásadnímu útlumu rádiových signálů ve slané vodě.

Další zajímavou aplikací je využití obvodů pro automatickou oboustrannou komunikaci typu ZigBee nebo podobných. V tomto případě se nasbírají data GPS a další biologické údaje získané ze senzorů jednou za čas předávají automaticky na sběrnou stanici, a to tehdy, pokud se objeví v dosahu signálu. Může to být třeba pták, který po čase navštívil hnízdo, nebo zoolog, který se dostatečně přiblížil k takto označenému jelenovi.

Pro běžné zaměřování se stále užívají male vysílače v pásmu 2 m, které vysílají jen krátká, zhruba 20 ms dlouhá „pipnutí“ (budu tento „akustický“ termín využívat ve smyslu krátkého vř. signálu, u satelitních vysílačů jsou zvané message) nosné a je nutné je zaměřovat v terénu směrovou anténou nebo pomocí automatických stanic. Buď mají mírně odlišné kmitočty, nebo pracují na jediném, ale signál (zde skupina krátkých „pipnutí“) tvoří specifický kód pro odlišení individuí.

Většinou takový vysílač tvoří multivibrátor se dvěma tranzistory, které zajišťují délku mezer a „pipnutí“ stejně jako oscilaci nosné podle použitého krystalu (výjimečně má i koncový tranzistor). Během krátkého „pipnutí“ je maximální celkový odběr zpravidla jen 1,5 mA (při baterii 1,5 nebo 3,6 V). Kolik se skutečně vyžádá, je otázkou. Výstupní obvody vysílače nelze přesně doladovat, neboť jsou po předběžném nastavení zality tvrdou hmotou podobnou Dentakrylu, která dlouhodobě odolává vodě i třeba orlímú zobák. Parametry obvodů se tím posouvají. I stejné vysílače od profesionálních výrobců mají výrazně různý dosah. Tělo ptáka tvoří kapacitní vazbu něco jako zem nebo druhou polovinu dipólu. Při instalaci na ocasní pero ani tato protívaha neexistuje. Ideální čtvrtvlnná anténa je v pásmu 2 m pro většinu ptáků příliš dlouhá, již od výrobce bývá kratší a ornitologové ji zpravidla ještě dál zkracují. Často i na méně než 10 cm. Mohonásobný elektronický kompromis a tyto další úpravy výrazně ovlivňují vyzářování a je patrné, že výkony jsou opravdu nicotné. Jejich sledování je možné jen s optimalizovanou sestavou na straně příjmu. Pro zajímavost je možné uvést, že jednoho z našich nejstarších vypuštěných orlů skalních na severu Moravy bylo možné zaměřit ještě po 6,5 roce.

Nyní nám prosím představte objekt vašeho sledování, chřástala polního. A jak vypadá jeho „rádiová vybava“?

Chřástal polní (latinsky *Crex crex*, toto jméno celkem přesně vystihuje jeho charakteristické zvukové projevy, které jsou vlastně jedinou informací pro ornitology, že tento extrémně skrytý žijící živočich je v krajině přítomen) váží okolo 165 g. Vidíte ho na obrázku na 2. straně obálky. Trochu je možné jej srovnat s křepelkou, která také žije na větších vlhkých lukách a člověk ji vidí jen zřídka. Daleko spíš zaslechne jejich „pět-peněz“. Podobně jako ona táhne i chřástal na zimu do Afriky. Právě jeho velikost byla dlouho mimo dosah jakéhokoliv telemetrického sledování kromě použití asi 4g konvenční VHF vysílačky s dosahem v maximu tak 3 km, což umožnilo jeho zaměření, pouze pokud zůstal dlouhodobě na téže louce. Teprve když se před zhruba 3 roky objevil první prototyp 5g satelitního solárního napájeného vysílače, byl ornitologům umožněno využití i na ptáčích této velikosti. Podobně velké jsou poštolky, sluky a kukačky. Oproti nim zůstal však zá-

sadní problém, zda bude dostačovat solární napájení a zvláště, jak se bude šířit signál, pokud víme, že chřástal pobíhá celý život na zemi pod trsy vzrostlé vlhké trávy.

Na projektu sledování chřástala polního se podílí také ZOO Plzeň, Plzeňský kraj a německé LBV-Zentrum Cham

Jak funguje sledování pohybu ptáků z družic?

Za družicové sledování se teď prohlašují i všechny systémy, které měří pozici pomocí GPS. V našem případě však mluvíme o něčem jiném. Jde o systém Argos (CLS) s globálním pokrytím, který využíval původně jen polární obíhající meteorologické družice NOAA (ještě funguje 15, 16, 18 a N), ale teď obíhají přijímací moduly i na jiných satelitech (METOP-A, B a Saral). Jak se Země otáčí, tak jsou všechna místa postupně mnohonásobně monitorována, neboť příjmová oblast má při výšce družice 850 – 950 km kruhový tvar o poloměru 2500 km. Znamená to, že „čitelný“ (dekodovatelný) signál vysílače musí dosáhnout nejen k orbitě, ale i značně dál „do strany“. Vysílač vysílá krátké signály v druhé polovině PSK modulované 80 bity. Kmitočtové pásmo bylo nedávno rozšířeno na 401,65 MHz \pm 30 kHz. Je zajímavé, že tento celosvětově užívaný kmitočet není respektován/vyčleněn mnoha telekomunikačními úřady včetně našeho (viz Telekomunikační řád – spektrum, tabulka). Vysílání „messages“ o délce 0,32 s je opakováno každou minutu po dobu zpravidla 6 – 10 hodin (podle nastavení). Z energetických, ale i finančních důvodů (zachycená message se platí) bývá po této aktivní periodě zpravidla odmlka 2 – 3 dny. Na základě Dopplerova principu se porovnávají rozdíly mezi přesným kmitočtem nosné mezi „pipnutími“. Přibližující se družice zachytí kmitočet vyšší (kmitočet jakoby připadá na menší vzdálenost: rychlost světla minus rychlost družice v kolmém průmětu), když se vzdaluje, tak platí opačný stav. V kombinaci s absolutně přesnou znalostí polohy družice v okamžiku zachycení každého signálu si zhruba můžeme představit tento složitý sférický výpočet. Zhruba můžeme říci, že kmitočtová křivka utvořená z těchto bodů má inflexní bod v místě „zeměpisné šířky“ a otevření této křivky odpovídá „zeměpisné délce“. Stabilita kmitočtu v době, kdy je družice na příjmu, musí být extrémně přesná (platí to samozřejmě i trvale), pokud je odchylka \pm 2,5 Hz, tak se výpočet zhroutí. Z mého pohledu je zážrak, že to funguje, byť s omezenou přesností. Pokud prolétá satelit blízko nadhlavníku, může identifikovat až 14 „pipnutí“. Většinou je to však méně. Minimálně ze 4 „pipnutí“ zachycených jedním satelitem lze aproximovat pomocí metody nejmenších čtverců odpovídající dopplerovskou křivku, a tím určit souřadnice (vždy 2 zrcadlově, kdy nelze říci, která platí). S menší přesností lze odhadnout polohu i ze 3 „pipnutí“, ba i ze 2, ale to již je nutné využít „minulý dobrý střední kmitočet“ – údaj pak není nezávislý.

Současnou velmi moderní metodou je tzv. Kalmanův filtr vyvinutý pro sledování manévrujících hlavic útočných raket. Pokud pro výpočet polohy není dostatek dat, nastupuje testování nejvyšší pravděpodobnosti, s jakou tato data ukazují na nějakou novou polohu, pokud víme, že minule byl objekt v jistém bodě. Tento postup dává výsledky i z jediného zachyceného „pipnutí“. Výpočet funguje dobře, pokud jde o stálý tok dat a pokud se poloha mezi nimi příliš nemění, pak dochází k zpřesňování.



Ibis s vysílačem a anténou na zádech si vykračuje u vodní nádrže v syrské poušti

Všechna data jsou pak ale zákonitě korelována. Zvláště migrující ptáci po 2 – 3 dnech mlčení dovedou výpočtem zamotat hlavu a je nutné využít původní metodu nejmenších čtverců. Výpočty se zpřesňují opakovaně a zohledňují i místní nadmořskou výšku. Umožňuje to nebyvalý rozvoj výpočetní kapacity počítačů.

Vzhledem k různé vzdálenosti družic, různému počtu zachycených „pipnutí“ atd. (lze shrnout pod pojem přiznivá/nepřiznivá geometrie) mají některé lokace značnou odchylku od skutečnosti. Záleží potom na praktické zkušenosti s filtrovaním hrubých dat, která budou přijata a která odmítnuta. Celkem lze říci, že i kvalitní lokace by vytvořily chybovou elipsu o velikosti zhruba 7 x 3 km (odchylky jsou anizotropní – zeměpisná délka vždy více kolísá), i když by se pták zdržoval na stejném místě. To je dostatečně přesné pro vykreslení tahu mezi kontinenty, ale nepostačuje, pokud chceme něco zjistit o konkrétním pobytu v krajině.

A jak sledujete pohyb chřástala nebo jiných ptáků přímo na zemi, v terénu?

Ornitologický svět byl 5g satelitní vysílačkou naštěn a popisované nepřesnosti určení polohy se projekty přizpůsobily. Pro naše zkoumání však byly zásadním problémem. Jestliže jsme u již zminěných čápů používali kombinaci satelitního vysílače a konvenční vysílačky k jeho dohledání přímým zaměřením v terénu, tedy to vzhledem k váze nebylo možné. Měli jsme však k dispozici signál určený družicím, byť pro běžné terénní použití příliš „řidký“. (Nelze po minutě porovnávat sílu signálu, protože pták se pohne a k nalezení směru maxima potřebujeme minimálně 5 „pipnutí“.) Stačilo tedy jen nějak propracovat to, co bylo již u Afričké odjese kdesi v záloze, pokud by konvenční signál vynesl a my někde v Africe byli s dohledáváním v úzkých. Tehdy jsem otestoval, že pokud na dlouhém kabelu RG58 rozroztujeme visící anténu HB9CV na 400 MHz s výrazně označeným předkem a kamerou zároveň v průhledu nahráváme indikátor síly pole přijímače, pak – pokud se třefíme do „pipnutí“ (což nebylo časté), můžeme při analýze snímků za snímkem najít, jakou polohu měla anténa při maximální výchylce indikátoru. Při délce „pipnutí“ 0,32 s a frekvenci 25 snímků/s byla přesnost silně omezená, zhruba se určil kvadrant s maximem. Vzpomínám, jak jsem jako kinetickou pomoc roce využít naražený batát (místní brambor) na osu rotace antény.

(Dokončení na str. 47)

SVĚTOZOR



Oscilátor vydrží mechanický ráz až 100 000 g

Firma IQD Frequency Products Ltd. (www.iqdfrequencyproducts.com) patří k předním světovým výrobcům křemenných krystalů, krystalových oscilátorů včetně oscilátorů řízených napětím, teplotně stabilizovaných a termostatovaných, krystalových filtrů, hodinových oscilátorů, filtru SAW (s povrchovou akustickou vlnou), napětím řízených oscilátorů a syntezátorů. K novinkám její produkce patří oscilátory řady HGXO hermeticky uzavřené v keramickém pouzdře o rozměrech 7×5 mm se čtyřmi vývody určené pro povrchovou montáž, které vydrží ráz až 100 000 g ($1 \text{ g} \sim 9.81 \text{ m/s}^2$) nebo sinusové vibrace 20 g v pásmu 10 až 2000 Hz. Pouzdro obsahuje krystal odolný vůči zmíněným vlivům a CMOS integrovaný obvod. Lze volit mezi provedeními s napájecím napětím 5 V, 3,3 V, 3 V, 2,5 V a 1,8 V. Kmitočet může být mezi 460 kHz a 50 MHz s tolerancí $\pm 10 \text{ ppm}$ (1×10^{-6}) a stabilitou $\pm 40 \text{ ppm}$ v rozsahu teploty -55 až $+125 \text{ }^\circ\text{C}$. Na výstup oscilátoru lze připojit vstup HCMOS logického obvodu s kapacitou 15 pF. Sfrída výstupního signálu je mezi 40 až 60 %, doba náběhu je maximálně 5 ns, délka náběhu a závěrné hrany je nejvýše 6 ns. Některé varianty řady jsou vybaveny vypínací funkcí (Enable) a řízeným třístavovým výstupem. Nové oscilátory jsou sice primárně určeny pro vojenské aplikace v „chytrých“ střelách, použití ale naleznou i v náročných průmyslových podmínkách.



Rychlý osciloskop připojený přes USB 3.0

Nové počítače a notebooky jsou již většinou vybaveny portem USB 3.0 umožňujícím rychlejší přenos dat než zatím nejrozšířenější USB 2.0. Připojením modulu PicoScope 3207A od firmy Pico Technology (www.picotech.com) a instalací softwaru PicoScope

(Windows) lze počítač využít nejen jako dvoukanalový osciloskop s citlivostí 10 mV/dílek až 4 V/dílek, se šířkou pásma 250 MHz a se vzorkovací rychlostí 1 GS/s, pamětovým buffe-rem 256 MS, ale i jako spektrální analyzátor. Modul obsahuje i funkční generátor (sinus, trojúhelník, pravouhlý průběh a DC) a vstup pro externí spouštění. Pomocí editoru je možné vytvořit a uložit i prakticky libovolný průběh z 32 kS a generovat jej výstupní rychlostí až 100 MS/s. Přesnost časové základny (100 ps/dílek až 1000 s/dílek) je $\pm 2 \text{ ppm}$. Modul je napájen přímo z USB rozhraní. Nové verze softwaru budou k dispozici zdarma. Pro uživatele, kteří si chtějí vytvářet vlastní programy sberu dat, je volně k dispozici vývojový softwarový kit i s příklady v několika jazycích. Cena tohoto USB osciloskopu včetně dvou pasivních sond (1330 €) je sice poměrně vysoká, ale řada softwarově realizovaných funkcí je u klasických osciloskopů možná jen s pomocí dodatečně koupených doplňků. Navíc jej lze na rozdíl od laboratorního osciloskopu snadno přenášet v brašně notebooku.



Nejmenší elektronický kompas

Společnost STMicroelectronics (www.st.com), která patří k rozhodujícím dodavatelům mikromechanických prvků, při jejichž výrobě jsou aplikovány technologie výroby integrovaných obvodů (MEMS - Micro-Electro-Mechanical Systems), vyvinula elektronický kompas LSM303C umístěný v 12pinovém plastovém pouzdře LGA, jehož rozměry jsou $2 \times 2 \times 1 \text{ mm}$. To je o téměř 20 % méně než u konkurenčních produktů. Pouzdro obsahuje 3osý magnetometr s rozsahem $\pm 160 \mu\text{T}$ a 3osý akcelerometr, který může mít rozsahy měření lineárního zrychlení $\pm 2 \text{ g}$, $\pm 4 \text{ g}$ nebo $\pm 8 \text{ g}$. Rozlišení měřených signálu je 16 bitů. Navíc je na čipu i senzor teploty. Napájecí napětí obvodu může být v rozsahu 1,9 až 3,6 V. Obvod je vybaven jak standardním sériovým rozhraním SPI, tak sériovým rozhraním I²C, které podporuje standardní a rychlý mód (100 a 300 kHz). Systém lze konfigurovat tak, že generuje signál přerušení při detekci kritického pohybu např. pádu, nebo úrov-

ně magnetického pole. Funkce je zahrnuta v rozsahu teploty od -40 do $+85 \text{ }^\circ\text{C}$. Malé rozměry pouzdra jsou důležité pro konstruktéry chytrých telefonů a hodinek, v nichž lze LSM303C užít pro detekci pohybu, nastavení mapových aplikací nebo náramku monitorujících tělesnou aktivitu nositele, např. při sportu. Hromadná výroba obvodu LSM303C se očekává v prosinci 2013.

MEMS eCompass



Panelový digitální monitor stejnoseměrného napětí

Firma Murata (www.murata.eu) nabízí zajímavý kompaktní stejnosměrný voltmetr pro sledování napětí od 6 do 75 V s automatickým přepínáním rozsahu při 51 V (funkci lze vyřadit propojkou), určený k montáži do standardní díry v panelu o průměru 30,73 mm, doplněné zářezem proti otčení. Pouzdro je opatřeno závitem pro upevňovací matici. Monitor nepotřebuje žádný napájecí zdroj, je napájen napětím sledovaného zdroje, baterie či nabíječe, ze kterého při 75 V odebírá proud nejvýše 7 mA. Čtyřmístný displej s indikací přetížení má číslice o výšce 7,6 mm a je dobře čitelný. Do 51 V je rozlišení displeje 0,01 V, dále pak 0,1 V. Monitor využívá 13bitový A/D převodník pracující s rychlostí 2,5 čtení za sekundu. Typická chyba měření je $\pm 0,2 \text{ V}$ na vyšším a $\pm 0,03 \text{ V}$ na nižším rozsahu. Vestavěna je i ochrana proti přepólování pracující do -100 V . Monitor s typovým označením DMR20-10-DCM má odolné polykarbonátové pouzdro s krytím IP67 a je určen do prostředí s teplotou od -25 do $+60 \text{ }^\circ\text{C}$. DMR20-10-DCM je také vhodnou náhradou dosud užívaných analogových napěťových indikátorů. Jako doplněk lze objednat nástroje potřebné pro vyřiznutí díry v panelu.

JH

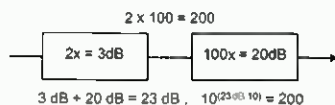


AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Razení útlumových článků

Není-li k dispozici článek s dostatečným útlumem. Ize potřebný útlum poskládat ze článků s útlumem menším. Útlumové články lze řadit kaskádně – řetězit je. Jejich výsledný útlum v dB je součet jednotlivých útlumů v dB. Výsledek je stejný jako součin útlumů jednotlivých článků vyjádřený poměrem vstupního a výstupního výkonu (obr. 65).

Příklad. Atenuátory 3 dB a 20 dB jsou řazeny podle obr. 65. Mají výsledný útlum 23 dB, což je $10^{(23/10)} = 200$. Totež dostaneme přímým výpočtem $2 \times 100 = 200$



Obr. 65. Výpočet výsledného útlumu více útlumových členů

Příklad. Potřebujeme zeslabit signál 100 mV z vf generatoru na 20 μ V. Z jakých útlumů poskládat útlumový článek? Útlum bude $20 \log(0,1 / 100) = -74$ dB. Tento útlum lze složit ze článků s útlumem například 30 dB, 20 dB, 20 dB a 4 dB nebo 40 dB, 30 dB, 4 dB. Dosadíme-li do vztahu pro výpočet rezistorů I-článek útlum 40 dB, zjistíme, že postavit takový článek je úkol nesnadný, potřebné rezistory musejí být extrémně přesne s odpořem mimo řadu.

Pro napětí 2 μ V, tj. 10x menší, bude potřebný útlum o 20 dB vyšší, tj. 94 dB.

Zapojení útlumového Π -čláku je možné použít do určitého kmitočtu, obvykle několika set MHz. Při vyšších kmitočtech se projeví nežádoucí vliv montážních kapacit a indukčnosti součástek na útlum, který se začne měnit. Vhodné je tedy použít přepínače s malou parazitní kapacitou a rezistory s malou indukčností, nejlépe SMD. Výhodou uvedeného zapojení je konstantní vstupní a výstupní odpor. V tabulce 2 jsou odpory rezistorů pro atenuátor se vstupní a výstupní impedancí 50 a 75 Ω . Jiný požadovaný útlum získá-

Tab. 2. odpory rezistorů Π -čláku 50 Ω a 75 Ω pro standardní útlumy

Útlum [dB]	50 Ω		75 Ω	
	RA [Ω]	RB [Ω]	RA [Ω]	RB [Ω]
1	5,75	866	8,2	1300
2	11,5	432	17,4	649
3	17,4	294	26,1	442
5	30,1	178	45,3	267
10	71,5	95,3	107	143
20	249	61,5	374	90,9
3D	715	53,6	1470	78,9

me zapojením několika článků stejné impedance za sebou.

Na obr. 66 je konkrétní zapojení atenuátoru pro impedanci 75 Ω . Místo přepínačů mohou být také použita vhodná reš. Pro větší útlum lze přidat další Π -čláky s útlumem 20 dB. Je také nutno zvolit odpovídající mechanickou konstrukci, aby se zabránilo přenosu signálu „okolo“ atenuátoru (vyzařováním po okolních vodičích apod.).

Decibely

Pro další výklad si objasníme význam jednotky decibel označované dB. Je to obecné měřítko podílu dvou hodnot, které se používá v mnoha oborech. Jedná se o fyzikálně bezrozměrnou míru, obdobně jako třeba procento, ovšem na rozdíl od něj je decibel logaritmická jednotka. Její definice souvisí s tím, že lidské tělo vnímá podněty logaritmicky jejich intenzitě. I velké změny podnětu, například akustického tlaku, způsobují jen malé změny počítka, tedy vnímané hlasitosti. Míra vytvořena v roce 1923 inženýry Bellových laboratoří původně sloužila k udávání útlumu telefonního vedení. Například pokles (útlum) o 3 dB u výkonu značí poloviční výkon, naopak zisk (zesílení) o 3 dB je dvojnásobný výkon.

V technické praxi přináší tato jednotka zjednodušení výpočtu s velmi malými i velkými čísly. Nasobení a dělení veličin v klasických jednotkách, například wattch nebo voltch se po přepočtu na decibely mění na sčítání a odčítání, což dává konstruktorovi možnost snadno se orientovat ve velkém rozsahu hodnot veličiny, například ve výkonech na signálové cestě obvodů přijímače.

Uvažujeme-li např. výkon, je zápis 0,0002 W x 20 = 0,004 W ekvivalentní zápisu -37 dB + 13 dB = -24 dB

$$10 \log 0,0002 \text{ W} = -37 \text{ dB}$$

$$10 \log 20 = 13 \text{ dB}$$

$$10^{(-24/10)} = 0,004 \text{ W}$$

20 (13 dB) je výkonové zesílení zesilovače. Při vstupním výkonu 0,2 mW bude výstupní výkon 4 mW.

Původní definice byla zavedena pro výkon. Pro výpočet úrovně napětí a proudů platí modifikovaný vztah. Místo desítky se násobí dvacíti, protože výkon se zvětšuje s mocninou napětí nebo proudu. A logaritmus mocniny je dvojnásobný.

$$L_{dB} = 20 \log(I) \quad [\text{dB, A}]$$

$$U_{dB} = 20 \log(U) \quad [\text{dB, V}]$$

Míra dB je užívána v celé řadě fyzikálních veličin, například pro výkon, napětí, hlasitost. Je-li to vhodné, je dokon-

ce vztažena k menší referenční úrovni dané veličiny, například místo k 1 W je vztažena k výkonu 1 mW. Počítá se jako $10 \log(P_{mW}/1 \text{ mW})$ a píše se s jednotkou dBm nebo dBmW. Pro napětí v μ V vztažené k 1 μ V se používá jednotka dB μ V a počítá se jako $20 \log(U_{\mu V}/1 \mu V)$. Obdobně pro napětí v mV vztažené k 1 mV se používá jednotka dBmV a počítá se $20 \log(U_{mV}/1 \text{ mV})$.

dB μ V je úroveň v dB vztažená k 1 μ V, 0 dB μ V = 1 μ V (tab. 3);

0 dBmV je úroveň v dB vztažená k 1 mV, 0 dBmV = 1 mV;

0 dBm je úroveň v dB vztažená k 1 mW, 0 dBm = 1 mW.

Tab. 3. Ukázka převodu napěťových úrovní vztažených k 1 μ V

μ V	mV	dB μ V
1	0,001	0
10	0,01	20
100	0,1	40
1000	1	60
10 000	10	80
100 000	100	100

Zpětný převod z dB vyjde vždy v referenční jednotce. Je-li třeba veličiny v dBm, bude výsledek $10^{(P_{dBm}/10)}$ v mW a bude-li v dB μ V, bude výsledek $10^{(U_{dB\mu V}/20)}$ v μ V.

Příklad: Signál s výkonem 0,2 mW bude zesílen 20x, 0,2 mW : 20 = 4 mW, nebo také signál s úrovní -7 dBm bude zesílen o 13 dB; -7 dBm + 13 dB = 6 dBm

$$10 \log(0,2 \text{ W}/1 \text{ mW}) = -7 \text{ dB}$$

$$10 \log(20) = 13 \text{ dB}$$

$$10^{(6 \text{ dB}/10)} = 4 \text{ mW}$$

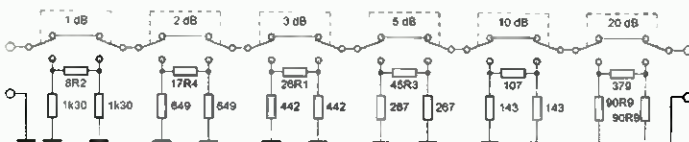
Příklad: V technické dokumentaci k zesilovači televizního signálu je uvedena provozní úroveň výstupního signálu 93 dB μ V na kmitočtu 446 MHz. Tento signál má efektivní napětí $10^{(93 \text{ dB}\mu V/20)} = 44 668 \mu$ V, tj. 44,7 mV.

Pro informaci uvedu ještě doporučenou úroveň signálu na účastnické zásuvce kabelového rozvodu 75 Ω :

	[dB μ V]	[mV]
digitální televize	47 až 70	0,224 až 3,16
analogová televize	60 až 80	1 až 10
FM rádio	60 až 75	1 až 5,6
DAB (dig. rádio)	40 až 70	0,1 až 3,16

Většina tunerů FM bude pracovat perfektně (stereo bez šumu) se signálem 50 dB μ V a některé i při 40 dB μ V a meně. Postaci tedy 55 dB μ V (FM) a 45 dB μ V (DAB). Pro digitální TV postačí signál 50 až 55 dB μ V.

VP



Obr. 66. Zapojení atenuátoru např. pro vf generator. Přepínače se volí požadovaný útlum

Periférie mikrokontrolérov (2)



Real Time Clock obvody

Takto pred záverom roka si popíšeme v skratke 3 RTC obvody, ktoré je možné veľmi rýchlo rozlúkať a začať používať – hoci v hodinách

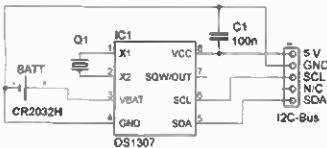
Začneme obvodom DS1307 od Maxim Integrated (pôvodne Dallas), ktorý je na trhu už nejaký ten rok. Následne sa ešte zameriame na M41T00CAP od firmy ST a obvod MCP7940N od firmy Microchip

DS1307

Jedná sa o hodinový (RTC) obvod, ktorý ku svojej činnosti vyžaduje externý kryštál 32,768 kHz a záložnú batériu 3 V, a to je všetko (viď schéma – obr. 4). Obvod je dostupný v puzdre DIP8. Potom snáď už len mikroprocesor s I²C rozhraním, schopný spracovať poskytnuté dáta. Obvod obsahuje niekoľko čítačov, ktoré vo formáte BCD počítajú čas (hodiny, minúty, sekundy), dátum (deň, mesiac, rok), a k tomu ešte deň v týždni. Zaujímavé na tomto obvode je, že navyše poskytuje 56 bajtov voľne použiteľnej RAM (Dalo by sa priam povedať NVRAM – Non-Volatile RAM, keďže obsah pamäte zostáva pochopteľne zachovaný aj po odpojení napájania, a to vďaka záložnej batérii). Ku schéme je dôležité spomenúť, že obvod vyžaduje kryštál s kapacitou 12,5 pF.

Obvod využíva 7-bitový I²C adresu 1101000. Táto adresa je neovplyviteľná, čo znamená, že na jednej I²C zbernici je možné použiť len jeden tento obvod.

DS1307 disponuje 64-bajtovou pamäťou, z ktorej 8 bajtov je vyhradených pre samotnú činnosť čítačov



Obr. 4 Zapojenie obvodu DS1307

Tab. 1. Dátové registre obvodu DS1307

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00h	CH		10 Seconds						Seconds	00–59
01h	0		10 Minutes						Minutes	00–59
02h	0	12	10 Hour	10 Hour					Hours	1–12 *AM/PM 00–23
		24	PM/AM							
03h	0	0	0	0	0			DAY	Day	01–07
04h	0	0		10 Date				Date	Date	01–31
05h	0	0	0	10 Month				Month	Month	01–12
06h			10 Year					Year	Year	00–99
07h	OUT	0	0	SQW	0	0	RS1	RS0	Control	—
08h–3Fh									RAM 56 x 8	00h–FFh

ných pre samotnú činnosť čítačov a zvyšných 56 je – ako sme si práve spomenuli – voľne využiteľných. Čas a dátum (a ešte trochu viac) je možné najstí od adresy 00H do 07H (tabuľka 1 popisuje, ako je týchto 8 bajtov využiteľných) a 08H až 3FH je voľná pamäťová oblasť

Pokiaľ by človek očakával, že deň v týždni je nejakým algoritmom odvodený od dátumu (ako som naivne očakával ja), bude sklamaný. Je to jednoduchý čítač od 1 do 7 (3 bity na adrese 03H), ktorý s dátumom samotným nijako nesúvisí. Obvod taktiež nijako nekontroluje, či nastavený dátum a čas je naozaj „syntaktický“ v poriadku, čiže pokiaľ napríklad nastavíme ako dátum 33. 10. 2013 a čas 39:68:72, tak jednoducho počíta od toho čísla ďalej. K roku snáď stojí za zmienku, že sa počítajú len dve miesta, čiže rok 2013 znamená, že na adrese 06H bude uložená hodnota „13“, a či je to 2013, 1913 alebo hociakých iných 13, je len na interpretácii.

Mňa pri tomto „poznani“ napadla otázka – ako je to s prestupnými rokmi? Odpoveď je však veľmi jednoduchá. RTC obvody zvládajú počítanie 28/29. 2 bez problémov, pretože dá sa povedať, že či je rok prestupný alebo nie, nezáleží od storočia. Ak je 1808 prestupným rokom, prestupné roky sú aj 1908, 2008, 2108... Viac o tejto problematike sa dá dočítať v [5]

Zápis do DS1307

Pokiaľ chceme tento obvod využívať, po prvom pripojení napájania je potrebné „nastaviť čas“ – čiže musíme zapísať všetky potrebné informácie do registrov časovačov. Predpokladajme, že chceme nastaviť dátum 15. 11. 2013 a čas 14:32:45. Logika programu bude zhruba nasledovná:

1. Inicializujeme komunikáciu podmienkou štart
2. Vyšleme adresu obvodu, s ktorým chceme komunikovať a oznámime, že by sme radi niečo zapísali – v našom prípade pošleme teda: 1101 0000, pričom prvých sedem bitov je I²C adresa obvodu a po-

sledná „0“ znamená, že pôjde o zápis.

3. V tomto momente už náš hodinový obvod vie, že s ním ideme komunikovať a očakáva adresu registra. Informácia budeme zapisovať podľa mapy registrov v tabuľke 1 a začneme adresou 00H. Čiže ďalší vyslaný bajt bude 0000 0000
- 4a. Obvod teraz očakáva bajt, ktorý bude zapísaný do registra, ktorý sme práve adresovali, v našom prípade je to BCD interpretácia sekundy – čiže 0100 0101 (4 a 5). Obvod po prijatí bajtu a jeho zápise do príslušného registra automaticky zvýši hodnotu „pointuru“, čiže ak vyšleme ďalší bajt, tento bude zapísaný do registra s adresou 01H.
- 4b. Pokračujeme vo vyslaní BCD kódu minút, v našom prípade vyšleme 0011 0010 (3 a 2). Po ukončení zápisu obvod opäť zvýši hodnotu ukazovateľa adresy
- 4c. Následne posielame BCD kód hodín (0001 0100), potom deň v týždni (piatok = 0000 0101) a tak ďalej.
5. Posledným krokom (po zápise roku), je ukončenie komunikácie poslaním podmienky stop.

Ako bude zrejme neskôr, prvé dva kroky sú pre každé zariadenie rovnaké (start condition → adresa zariadenia + čítanie/zápis), zvyšok už záleží na tom, akým spôsobom obvod komunikuje.

V našej procedúre sme „pochitú“ spustili počítanie času – a síce tým, že sme pri zápise do registra 00H (sekundy) ponechali siedmy bit na hodnote „0“. Tento bit totiž (ako je patrné z tab. 1) neslúži na uchovanie sekúnd, ale povoľuje, prípadne zakazuje činnosť oscilátora. Pretože výrobca uvádza, že po pripojení napájania je obsah všetkých registrov nedefinovaný, je dôležité (pokiaľ majú hodiny naozaj „tikat“) pri prvom nastavení času tento bit nastaviť na „0“.

Ako ste si iste všimli, nestarali sme sa vôbec o posledný bajt využívaný hodinami (control register na adrese 07H) – je to preto, že tento bajt kontroluje len správanie sa výstupu SQW/OUT, ktorým sa v našom popise zaoberať nebudeme a na činnosť hodín samotných nemá vplyv.

Následovný programík (s využitím podprogramov popísaných v predchádzajúcej časti) zapíše do DS1307 práve popísaný príklad:

```
.....
;write example date / time to RTC
date = 15 11 2013
time = 14 32:45, day = 5 (Friday)
.....
```

```
rtc_i2c_write_e
```

```
nop
;Step 1: Start condition
call i2c_start
```

```
;Step 2 addressing the RTC device
movlw B'11010000' ;RTC = 110100x
;R/W = 0 (write)
call i2c_send
```

```

Step 3. send memory location
movhw B'00000000' .memory address (= 0)
call i2c_send

```

Step 4 write data

```

4.1 - sec
movhw B'01000101' .BCD code of 45
call i2c_send

```

```

4.2 - min
movhw B'00110010' .BCD code of 32
call i2c_send

```

```

4.3 - hours
movhw B'00010100' .BCD code of 14
call i2c_send

```

```

4.4 - day in a week
movhw B'00000101' .BCD code of 05
call i2c_send

```

```

4.5 - day
movhw B'00010101' .BCD code of 15
call i2c_send

```

```

4.6 - month
movhw B'00010001' .BCD code of 11
call i2c_send

```

```

4.7 - year
movhw B'00010011' .BCD code of 13
call i2c_send

```

```

Step 5 send STOP condition (stop the read)
call i2c_stop
return

```

Čítanie z DS1307

Keď sme zvládli zápis, čítanie je už pomerne jednoduché. Základná štruktúra programu je rovnaká, až na jeden malý detail, ktorý si teraz popíšeme.

Celý algoritmus čítania vyzerá nasledovne

1. Inicializujeme komunikáciu štart podmienkou (presne ako predtým)
2. Vyšleme adresu obvodu, s ktorým chceme komunikovať a oznámime, že by sme radi niečo zapísali (áno, zapísali, nie je to preklep). V našom prípade pošleme teda 1101 0000, pričom prvých sedem bitov je I²C adresou obvodu a posledná „0“ znamená, že pôjde o zápis (presne ako pred tým). Na tomto mieste si treba položiť otázku, prečo ideme zapisovať, keď chceme čítať? Odpoveď je jednoduchá v prvom rade musíme opäť povedať, z akej adresy chceme čítať a túto adresu musíme do obvodu zapísať
3. Podobne ako pri zápise času pošleme adresu prvého registra, ktorý chceme načítať, čiže 00H – ďalší vyslaný bajt bude 0000 0000
4. Teraz prichádza spomínaná drobná zmena. V kroku číslo 2 sme obvod uviedli do „zapisovacieho režimu“, ale teraz by sme radi niečo prečítali. Preto musíme v podstate komunikáciu ukončiť a začať odznova – tým pádom v tomto kroku vyšleme podmienku stop
5. Nasleduje štart podmienka – keďže začíname znova komunikovať
6. Keďže bola komunikácia pred chvíľou ukončená, opäť musíme adresovať zariadenie, s ktorým chceme komunikovať, posielame teda 1101 0001, pričom 11010000 je adresa našich hodín a posledný bit je tentokrát „1“ – ideme čítať
7. V nasledujúcich krokoch načítame postupne hodnoty registrov 00H až

06H predstavujúce BCD kód sekúnd, minút... až roku – jeden po druhom, a keďže obvod – podobne ako pri zápise – po ukončení operácie automaticky zvýši adresu registra o jedna, nemusíme sa viac starať o adresovanie. Každý prečítaný bajt potvrdíme vyslaním signálu ACK, s výnimkou posledného. Po načítaní roku vyšleme NOT ACK, čím dáme najaavo, že sme prečítali všetko čo sme chceli.

8. Posledným krokom je opätovné ukončenie komunikácie poslaním stop podmienky.

Nasledovný krátky program načíta aktuálny čas a dátum a uloží do predpripravených registrov procesora

```

.variable declaration
v_rtc_sec EQU H'6E'
v_rtc_min EQU H'6F'
v_rtc_hrs EQU H'70'
v_rtc_wday EQU H'71'
v_rtc_day EQU H'72'
v_rtc_mnt EQU H'73'
v_rtc_year EQU H'74'

```

```

.read current date/time
rtc_i2c_read
nop

```

```

Step 1 - Start condition
call i2c_start

```

```

Step 2 - addressing the RTC device
movhw B'11010000' .RTC = 110100x
call i2c_send .R/W = 0 (write)

```

```

Step 3 send memory location
movhw B'00000000' .memory address (= 0)
call i2c_send

```

```

Step 4 send STOP condition (stop the write)
call i2c_stop

```

```

Step 5 START condition
call i2c_start

```

```

Step 6 addressing the RTC device
movhw B'11010001' .RTC = 110100x
call i2c_send .R/W = 0 (read)

```

```

Step 7 read data

```

```

7.1 - sec
call i2c_receive .received byte - sec
movwf v_rtc_sec
call i2c_ack

```

```

7.2 - min
call i2c_receive .received byte - min
movwf v_rtc_min
call i2c_ack

```

```

7.3 - hours
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_hrs
call i2c_ack

```

```

7.4 - day in a week
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_wday
call i2c_ack

```

```

7.5 - day
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_day
call i2c_ack

```

```

7.6 - month
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_mnt
call i2c_ack

```

```

7.7 - year
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_year
call i2c_ack

```

```

Step 8 send STOP condition (stop the read)
call i2c_stop
return

```

```

7.6 - month
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_mnt
call i2c_ack

```

```

7.7 - year
call i2c_receive .received byte
movwf v_rtc_year
call i2c_not_ack

```

```

Step 8 send STOP condition (stop the read)
call i2c_stop
return

```

Využitie pamäte RAM

Akonáhle sme zvládli zápis a čítanie času je tématika práce so zvyškom pamäte obvodu veľmi jednoduchá. Uvedné príklady programov pracujú bez akekoľvek zmeny aj pre zápis/čítanie zvyšku pamäte DS1307, len vždy v kroku 3 vyšleme adresu (prvého) pamäťového miesta, s ktorým chceme komunikovať

Treba mať však na mysli, že keď sa zapisujeme/čítame viacero bajtov a adresový čítač pretečie (posledný adresovaný register bol 3FH), nastavia sa opäť na 00H

M41T00CAP

Ku tomuto obvodu je úplne zbytočné uvádzať schému. Využíva síce tiež kryštál 32,768 kHz a potrebuje batériu, ničmenej to všetko je už „vo vnútri“. Ku činnosti stačí teda pripojiť napájanie (V_{cc} pin 24 a V_{ss} pin 12) a I²C zbernicu (SDA pin 14 a SCL pin 15). Keďže obvod obsahuje kryštál aj s batériou, je aj rozmerovo väčší – v puzdre DIP24 – zapojených je však len zopár vývodov – vid [2].

Čo sa základnej komunikácie týka, je možné použiť na čítanie a zápis presne ten istý program, ako na komunikáciu s DS1307, ktorý bol uvedený skôr. Taktiež bit 7 registra 00H slúži na zapnutie/vypnutie oscilátora. Výrobcom nastavená I²C adresa je taktiež totožná s predchádzajúcim obvodom (čiže 1101000).

Tento obvod však neposkytuje žiadnu všeobecne použiteľnú pamäť, na druhej strane podporuje prenos do 400 kHz na I²C, oproti tomu DS1307 pracuje len do 100 kHz.

Životnosť vstavanej batérie výrobca uvádza pri zapnutom oscilátore minimálne 10 rokov. Toto je vhodné miesto na krátky návrat k bitu na vypnutie a zapnutie oscilátora. Jeho význam spočíva pochopiteľne najmä v tom, že keď hodiny stoja, spotreba obvodu je nižšia a životnosť batérie vyššia – a to platí samozrejme pre každý RTC obvod.

Miroslav Cina
(Pokračovanie nabadúce)



Obr. 5. RTC obvod M41T00CAP

- [1] Maxim Integrated – Data Sheet DS1307 (<http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf>)
- [2] ST – Data Sheet M41T00CAP (<http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/datasheet/CD00189496.pdf>)

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Nf zesilovač k přijímači Pure Sensia

Netradiční přijímač Pure Sensia umožňuje kvalitní poslech DVB digitálního rozhlasu, FM a internetových stanic. Zvuk zprostředkovávají dva malé vestavěné středotónové reproduktory a zesilovač 2x 2 W. Pro plné využití možností, které přijímač nabízí, je ovšem žádoucí připojit vnější reproduktorové soustavy.

Protože mám dvě poměrně slušné pětadvacetilicetrové třípásmové reproskříňky, navíc vylepšené pruzvučným molitanem pro dokonalý přenos výšek, uvažoval jsem, jakým způsobem bych je k Pure Sensia připojil. Původní záměr na zásah do přístroje spočívající v odpojení vnitřních reproduktorů a ve vyvedení kablíků k vnějším reprosoustavám jsem zavrhnul a rozhodl se pro použití výkonnějšího externího zesilovače. Dobré zkušenosti jsem měl s obvodem TDA8560Q (2x 40 W), který se kromě dobré reprodukce vyznačuje i velice jednoduchým připojením. Schéma zapojení zesilovače s tímto obvodem je na obr. 1. Nf signál pro zesilovač se z přijímače odebírá z výstupu pro sluchátka.

Problém se slabým brumem pronikajícím ze síťového zdroje do nf signálu jsem vyřešil tak, že jsem síťový zdroj nahradil akumulátorem B1. Pro pokojovou hlasitost a občasné použití úplně dostačuje gelový akumulátor 12 V/1,3 Ah. S ním se zesilovač pohodlně vejde do malé skříňky U-KM60. Odebíraný proud z akumulátoru je při nulové hlasitosti asi 90 mA, při běžné hlasitosti 100 mA a při značné hlasitosti 200 mA.

Protože jsem uvažoval o montáži zesilovače ve svislé poloze na zadní stěně jedné z reproduktorových skříňek, umístil jsem chladič pro obvod TDA8560Q na čelní stěnu zesilovače. Na čelní stěně je též potenciometr P1 pro ovládání hlasitosti a kolébkový vypínač napájení S1. Potenciometr pro vyvážení jsem nepoužil, ani ko-



Obr. 2. Zesilovač - pohled dovnitř



Obr. 3. Zesilovač zepředu



Obr. 4. Zesilovač zezadu

rekcí výšek a hloubek. Konstrukce zesilovače je zřejmá z obr. 2 až obr. 4.

V kolébkovém vypínači S1 jsem nahradil doutnavku supersvítlivou červenou LED D1 o průměru 3 mm, místo původního rezistoru je nyní rezistor R1 o odporu 10 kΩ (obr. 5). Do série s LED je zapojena Zenerova dioda D2 se Zenerovým napětím 10,7 V, takže LED zhasíná při pokle-



Obr. 5. Úprava kolébkového vypínače

su napájecího napětí pod 10,3 V. Zhasnutím LED je indikována nutnost dobít akumulátor.

Pro dobíjení akumulátoru používám spínaný zdroj přijímače Pure Sensia, který poskytuje napětí 14,3 V a maximální proud 2 A. Mezi tento zdroj, přijímač a zesilovač jsem přidal přepínací skříňku (obr. 6 až obr. 8) s dvoupólovým přepínačem, přes který se přivádí ss napětí ze zdroje buď do přijímače (Provoz), nebo do zesilovače (Dobíjení). Zesilovač je tedy během provozu připojen k přijímači pouze stíněným kablíkem přenašejícím nf signál.

Pro úsporu místa v bytě mám obě reproduktorové skříňky instalovány

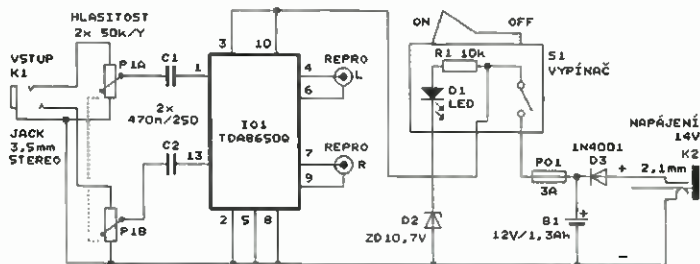


Obr. 6. Přepínací skříňka

Zásuvka pro připojení spínaného zdroje



Obr. 7. Vnitřek přepínací skříňky



Obr. 1. Schéma zapojení zesilovače



Obr. 8. Umístění přepínací skříňky za přijímačem na horní reproskříňce



Obr. 9 Celá sestava při pohledu zezadu, na zadní straně horní reproduktorky je vidět namontovaný zesilovač s kabely a přepínací skříňkou, nahoře je přijímač

nad sebou (obr. 9) Přicházím tím sice do stereofonní efekt, to mi však nevadí

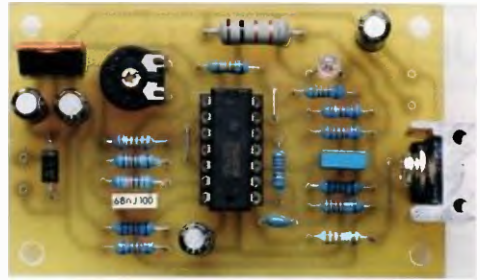
Ing. Petr Prause, OK1DPX

Měřič vnitřního odporu napájecích článků

Pro posouzení stavu jakýchkoliv napájecích článků nebo baterií je dobré znát jejich vnitřní odpor R_i

Odpor R_i není možné měřit běžným ohmmetrem, ale můžeme ho určit jako diferenční odpor podle vztahu

Obr. 10. Deska se součástkami měřiče vnitřního odporu napájecích článků



$$R_i = \Delta U_O / \Delta I_O$$

kde ΔI_O je záměrně vyvolaná změna výstupního proudu článku a ΔU_O je následná změna výstupního napětí článku způsobena změnou výstupního proudu.

Veličiny ΔU_O a ΔI_O nejsnáze určíme z naměřených hodnot výstupního napětí a proudu nezátíženého a zatíženého testovaného článku (baterie)

Napřed změříme výstupní napětí U_{O0} nezátíženého článku. Výstupní proud I_{O0} nezátíženého článku měřit nemusíme, protože je nulový ($I_{O0} = 0$)

Pak k článku připojíme zátěž Z a změříme výstupní napětí U_{OZ} zatíženého článku a také proud I_{OZ} tekoucí do zátěže

Pak vypočteme změnu (pokles) výstupního napětí jako:

$$\Delta U_O = U_{O0} - U_{OZ}$$

a změnu (zvýšení) výstupního proudu jako:

$$\Delta I_O = I_{OZ} - I_{O0} = I_{OZ}$$

Je zřejmé, že určovat R_i popisným způsobem je pracné a zdlouhavé, protože se musí v několika krocích měřit dvě ss napětí a jeden ss proud a pak je ještě nutné provést výpočet

Abyste zjišťování R_i usnadnilo, byl k měření R_i navržen popisovaný měřič, který místo se změnami (Δ) ss proudu a ss napětí pracuje se střídavým proudem a střídavým napětím.

Měřič zatěžuje testovaný článek proudem, který je tvořen ss složkou

$I_{Oss} = 0,45$ A a sinusovou střídavou složkou $I_{Ost} = 0,1$ A (efektivní hodnota) o kmitočtu 50 Hz. V měřiči je zdroj proudu, takže velikosti obou složek zatěžovacího proudu jsou konstantní a nezávisí na ss napětí článku. Střídavou složkou zatěžovacího proudu se na vnitřním odporu R_i článku vytváří střídavé napětí U_{Ost} , které měříme nř milivoltmetrem nebo v nouzi digitálním multimetrem (DMM) připojeným paralelně k článku. R_i se vypočte podle Ohmova zákona jako

$$R_i = U_{Ost} / I_{Ost} = U_{Ost} / 0,1$$

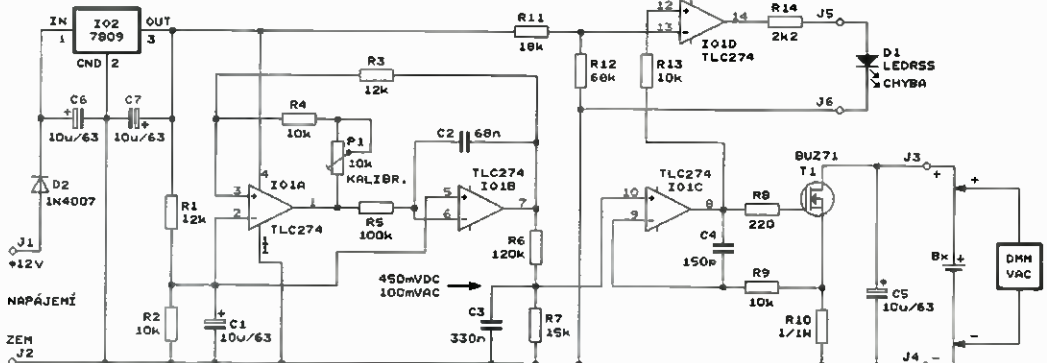
Tento výpočet lze snadno provést z paměti, protože R_i (v ohmech) je díky zvolené velikosti I_{Ost} desetinásobkem změřeného napětí U_{Ost} (ve volttech). Např. pro $U_{Ost} = 0,01$ V (= 10,0 mV) je $R_i = 0,1 \Omega$ (= 100 m Ω).

Protože popisovaný měřič je užitečný přístroj, byl pro ověření činnosti zhotoven jeho vzorek na desce s plošnými spoji. Fotografie desky se součástkami je na obr. 10

Popis funkce

Schéma zapojení měřiče vnitřního odporu napájecích článků je na obr. 11. Měřič obsahuje zdroj zatěžovacího proudu s OZ IO1C a tranzistorem T1, indikátor chybné funkce s OZ IO1D a LED D1, generátor trojúhelníkového signálu s operačními zesilovači (OZ) IO1A a IO1B a napájecí obvod se stabilizátorem IO2.

IO1A až IO1D je čtyřnásobný operační zesilovač TLC274, který byl vy-



Obr. 11. Schéma zapojení měřiče vnitřního odporu napájecích článků

brán proto, že může pracovat se vstupním napětím blízkým se napětí na záporném napájecím vývodu IO1. To dovoluje napájet IO1 jednoduše asymetricky

Měřený člunek Bx se připojuje ke zdroji zatěžovacího proudu přes svorky J3 a J4. Zatěžovací proud protéká tranzistorem T1 a bočnickem R10. OZ IO1C porovnává napětí z bočnicku s referenčním napětím z C3 a řídí T1 tak, aby napětí na bočnicku bylo shodné s referenčním napětím. Součástky R8, R9 a C4 zabraňují kmitání zdroje proudu. Protože R10 má odpor 1 Ω, je (podle Ohmova zákona) velikost zatěžovacího proudu v ampérech číselně rovná referenčnímu napětí na C3 ve voltch.

Jak již bylo uvedeno, zatěžovací proud má ss složku 0,45 A a sinusovou střídavou složku 0,1 A. Střídavá složka má rozkmit $\pm 0,141$ 42 A, takže maximální zatěžovací proud je přibližně 0,6 A. Maximální úbytek napětí na R10 je tedy asi 0,6 V. Z tohoto maximálního úbytku napětí na R10, ke kterému ještě musíme přičíst minimální úbytek napětí na kanálu T1 (asi 0,1 V), vyplývá požadavek na minimální napětí zatěžovaného člunku (tj. na minimální napětí mezi svorkami J3 a J4). To musí být alespoň 0,7 V, aby zdroj proudu pracoval v lineární oblasti. Pokud napětí člunku klesne pod 0,7 V, je průběh zatěžovacího proudu limitovaný („ofezaný“) a měření R_i je chybné

Abyste se zamezilo chybnému měření R_i , je měřič vybaven indikátorem limitace s OZ IO1D a LED D1. K rozpoznání chyby se využívá skutečnost, že zatímco při správné funkci zdroje proudu nepřesahuje napětí na výstupu OZ IO1C velikost asi +5 V, při limitaci proudu se ve snaze co nejvíc otevřít T1 dostává výstup OZ IO1C periodicky nebo trvale do kladné saturace, kdy je na něm napětí asi +8 V. Uvedenou změnu velikosti napětí na výstupu OZ IO1C vyhodnocuje komparátor s OZ IO1D, který porovnává napětí z výstupu OZ IO1C s rozhodovacím napětím asi +7,1 V z děliče R11 a R12. Indikační LED

D1 s označením CHYBA, která je připojena k výstupu komparátoru IO1D, svítí při limitaci proudu, kdy je na výstupu komparátoru IO1D vysoká úroveň H.

Referenční napětí na C3, kterým je řízen zdroj proudu, je dodáváno generátorem trojúhelníkového signálu s OZ IO1A a IO1B, OZ IO1A je zapojen jako Schmittov klopný obvod (SKO), OZ IO1B jako Milleruv integrátor. Spojením výstupu OZ IO1B se vstupem SKO je zavedena zpětná vazba, která zajišťuje kmitání generátoru. Na výstupu OZ IO1B je trojúhelníkový signál, jehož rozkmit je určen hysterezi SKO. Hystereze a tudíž i rozkmit signálu se nastavují trimrem P1. Kmitočet generovaného signálu je přibližně 50 Hz a je určen hodnotami součástek R5 a C2 a velikostí hystereze SKO. Při nastavování hystereze trimrem P1 se tedy mění i kmitočet signálu, to však nijak nevadí

Trojúhelníkový signál je přeměňován na sinusový na C3 dolní propustí, která potlačuje vyšší harmonické. Tuto propust tvoří C3 a odporový dělič s R6 a R7.

Také potřebnou ss složku signálu na C3 poskytuje generátor trojúhelníkového signálu, který ji odvozuje od předpětí pro OZ dodávaného odporovým děličem s R1 a R2. Při asymetrickém napájení IO1 je předpětí nutné k nastavení pracovních bodů OZ IO1A a IO1B do lineární oblasti. Velikost předpětí je ovlivňována střída trojúhelníkového signálu.

Měřič je napájen z vnějšího zdroje ss napětím 12 až 30 V, které se přivádí na svorky J1 a J2. Dioda D2 chrání měřič při přepólování zdroje. Stabilizátorem 7809 (IO2) se z vnějšího napájecího napětí získává stabilizované napětí +9 V, kterým se napájí vnitřní obvody měřiče. Kmitání stabilizátoru zamezují blokovací kondenzátory C6 a C7. Napájecí proud měřiče je asi 8 mA.

Konstrukce a oživení

Měřič je zkonstruován z vývodových součástek na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrázek

spoju je na obr. 12, rozmístění součástek na desce je na obr. 13

Na desku osadíme napřed tři drátové propojky zhotovené např. z odstříhaných vývodu rezistoru a pak postupně všechny součástky od nejnižších po nejvyšší. Rezistor R10 vybereme s přesností odporu 1 %

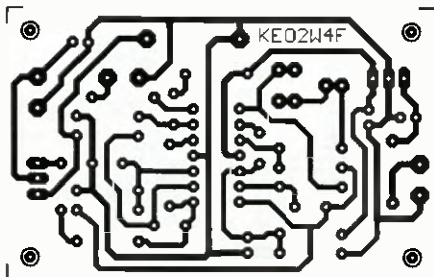
Tranzistor T1 opatříme příměřeným chladičem. Výkon P_{T1} rozptylovaný tranzistorem T1 závisí na napětí U_{OZ} člunku nebo baterie, jejíž R_i zjišťujeme, a je přibližně

$$P_{T1} \approx U_{OZ} I_{Oss} = U_{OZ} 0,45$$

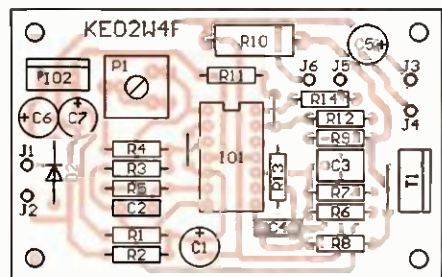
Např. pro $U_{OZ} = 28$ V je $P_{T1} = 12,6$ W. Musíme však uvážit, že zatížení T1 je jen krátkodobé.

Při ožívání měřiče nejprve zkontrolujeme napájecí napětí +9 V na výstupu IO2. Dále osciloskopem ověříme, že kmitá generátor trojúhelníkového napětí a že na C3 je ss napětí asi 450 mV s přičteným přibližně sinusovým signálem o kmitočtu okolo 50 Hz. Amplitudu sinusového signálu musí být možné měnit trimrem P1. Při odpojení svorkách J3 a J4 musí svítit LED D1. Pak na J3 a J4 přivedeme ss napětí asi 3 V z laboratorního napájecího zdroje. Musí zhasnout LED D1. Ss voltmetrem ověříme, že na R10 je ss napětí o stejné velikosti jako na C3 (tj. asi 450 mV). Osciloskopem ověříme, že na R10 je i sinusová složka napětí. K R10 připojíme střídavý voltmetr (DMM) nebo nf milivoltmetr a s jeho pomocí nastavíme trimr P1 tak, aby sinusová složka napětí na R10 měla efektivní hodnotu 100 mV. Je-li vše v pořádku, můžeme měřič vyzkoušet v praxi

Článek musí být připojen k měřicímu zařízení čtyřvodičové, tj. jedním párem vodičů z něj musí téci proud do měřiče a druhým párem vodičů se z něj musí snímat střídavé napětí měřené digitálním multimetrem (DMM) nebo nf milivoltmetrem (viz schéma na obr. 11) Čtyřvodičové připojení je nutné proto, aby se zamezilo chybě měření způsobené přechodovými odpory a odpory přívodu, které mají velikost srovnatelnou s R_i



Obr. 12. Deska s plošnými spoji měřiče vnitřního odporu napájecích člunku (měř. 1 : 1)



Obr. 13. Rozmístění součástek na desce měřiče vnitřního odporu napájecích člunku

K článkům s přivařenými přívody připojujeme čtveřici měřících vodičů pomocí krokodýlku „zakousnutých“ do přívodu, pro tužkové a další podobné články bez přívodu si zhotovíme zvláštní držáky se čtyřmi kontakty - dvěma ke kladnému a dvěma k zápornému pólu článku.

Po připojení článku k měřiči musí zhasnout LED D1 (CHYBA). Pokud LED svítí, je článek vybitý nebo má příliš velký R_i , průběh střídavého proudu tekoucího článkem je „ořezaný“ a měření je chybné.

Ze střídavého napětí U_{Ost} změřeného na článku vypočítáme R_i , který je číselně desetinasobkem naměřené hodnoty (např. pro $U_{Ost} = 10$ mV je $R_i = 100$ mΩ apod.).

Při testování měřiče v praxi se ukázalo, že starý DMM METEX-3800 je k měření střídavého napětí na článku zcela nevhodný, protože jeho údaj značně náhodně kolísá a někdy se jeví zcela nesmyslný. Snad by jiné DMM mohly být lepší. Osvědčilo se měřit střídavé napětí na článku amatérským nf milivoltmetrem - jeho údaj byl správný a stabilní.

Také bylo zjištěno, že je vhodné všechny části měřicího zařízení stínit a jako měřící přívody používat stíněné kablíky. Pracuje se totiž se slabým střídavým signálem a indukovaný brum způsobuje chybu měření.

Měřičem a nf milivoltmetrem byl zjišťován R_i řady článků i několika laboratorních zdrojů. Výsledky byly dobré a zařízení se v provozu plně osvědčilo.

Seznam součástek

R1, R3	12 kΩ/1 %/0,6 W
R2, R4,	
R9, R13	10 kΩ/1 %/0,6 W
R5	100 kΩ/1 %/0,6 W
R6	120 kΩ/1 %/0,6 W
R7	15 kΩ/1 %/0,6 W
R8	220 Ω/1 %/0,6 W
R10	1 Ω/1 %/2 W
R11	18 kΩ/1 %/0,6 W
R12	68 kΩ/1 %/0,6 W
R14	2,2 kΩ/1 %/0,6 W
P1	10 kΩ, trimr. ležatý, 10 mm (PT10V)
C1, C5,	
C6, C7	10 μF/63 V, radiální
C2	68 nF/J/100 V, fóliový
C3	330 nF/J/63 V, fóliový
C4	150 pF/NP0, keramický
D1	LED červená, 3 mm, supersvítivá
D2	1N4007
T1	BUZ71 (TO220)
IO1	TLC274 (DIL14)
IO2	7809 (TO220)

objímka precizní DIL14 pro IO1
chladič na T1
deska s plošnými spoji č. KE02W4F

MM

Nejjednodušší regulátor teploty

Na obr. 14 je schéma zapojení velmi jednoduchého regulátoru teploty. Regulátor udržuje stálou teplotu, kterou lze nastavit v rozsahu přibližně +10 až +80 °C. Jako teplotní čidlo je použit termistor RT1 o odporu 10 kΩ při teplotě 25 °C. Regulátor je dvoustavový a na výstupu má relé s přepínacím kontaktem. Poklesne-li teplota čidla pod nastavenou mezní teplotu, relé sepně a zapne vnější topné těleso. Když se posléze teplota čidla zvýší nad mezní teplotu, relé vypne a topné těleso přestane hřát. Po ochlazení čidla se topení opět zapne a celý regulační děj se tak neustále opakuje.

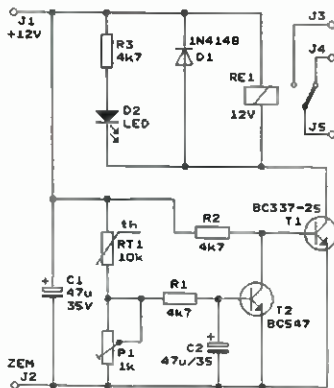
Regulátor můžeme použít i pro ovládání ventilátoru ofukujícího chladič. Čidlo teploty tepelně svážeme s chladičem a motor ventilátoru ovládáme vypínacím kontaktem relé. Ventilátor se pak při zvýšení teploty chladiče zapíná a při poklesu teploty vypíná.

Termistor RT1 je spolu s trimrem P1 zapojen jako odporový dělič, na který se přivádí napájecí napětí. Protože odpor termistoru závisí na teplotě (při stoupající teplotě se zmenšuje), je i výstupní napětí děliče závislé na teplotě (při stoupající teplotě se zvětšuje). Velikost výstupního napětí děliče se vyhodnocuje tranzistorem T2, který slouží jako komparátor. Rozhodovací úroveň komparátoru je přibližně 0,65 V a je rovna úbytku napětí na přechodu báze-emitor potřebnému pro sepnutí tranzistoru.

Rozhodovací úroveň tranzistoru je mírně teplotně závislá s teplotním součinitelem okolo -2 mV/°C. Proto musí být regulátor nainstalován na místě s pokud možno stálou teplotou (např. v obytné místnosti).

Mezní teplota se nastavuje trimrem P1 a je to taková teplota čidla, při které je na výstupu děliče rozhodovací úroveň komparátoru. S uvedenými hodnotami součástek lze mezní teplotu nastavit v rozmezí přibližně +10 až +80 °C.

Napětím z kolektoru T2 se ovládá T1, který má v kolektoru zapojenou cívku relé RE1. Spínacím kontaktem relé vyvedeným na svorky J3 a J5 se ovládá topné těleso. K cívce relé je připojena obvyklá odrušovací dioda



Obr. 14 Schéma zapojení nejjednoduššího regulátoru teploty

D1, která potlačuje špičky vysokého napětí vznikající při vypínání proudu tekoucího cívkou. Aktivace relé je indikována svítlením LED D2.

Když klesne teplota čidla RT1 pod mezní teplotu, poklesne napětí na bázi T2 pod rozhodovací úroveň a T2 vypne. Následkem toho se zvýší napětí na kolektoru T2, takže sepně T1 a aktivuje se relé RE1. Při vzrсту teploty naopak T2 sepně, T1 vypne a kotva relé odpadne.

Regulátor je napájen stabilizovaným ss napětím 12 V z vnějšího síťového zdroje. Napájecí proud závisí na použitém relé a je nejvýše několik set mA.

MM

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA, 8/2012

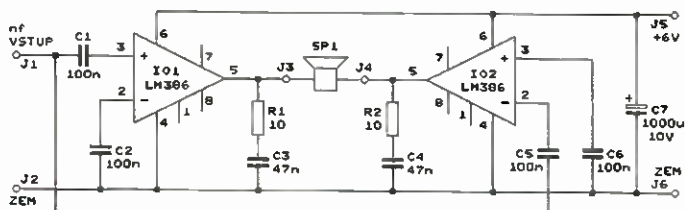
Můstkový zesilovač se dvěma LM386

Potřebujeme-li v bateriovém zařízení s malým napájecím napětím (např. 6 V) dosáhnout při použití reproduktoru o impedanci 8 Ω (a popř. větší) dostatečné hlasitosti, můžeme sáhnout po můstkovém zesilovači se dvěma obvody LM386 (IO1 a IO2), jehož schéma je na obr. 15.

Každý dílčí zesilovač zesiluje napětově 20x. Pokud mezi jejich vývody 1 a 8 zapojíme elektrolytické kondenzátory 10 μF/35 V (kladnými póly na vývody 1), budou zesilovat 200x.

MM

BREAK-IN, březen/duben 2011



Obr. 15. Schéma zapojení můstkového zesilovače se dvěma LM386

Elektronika, 5/98

Malý spínaný zdroj 13,8 V/2,0 A

Ing. Pavel Lázníčka

V tomto článku je posána konstrukce malého spínaného zdroje, řízeného integrovaným obvodem „TOP-SWITCH“. Zdroj je určen pro nabíjení olověných hermeticky uzavřených bezúdržbových gelových akumulátorů.

Princip činnosti spínaného zdroje

K řízení spínaného zdroje jsem použil regulátor „TOP-Switch“ typ TOP204YAI od firmy Power Integration. Jedná se o spínaný regulátor pracující na frekvenci 100 kHz, na principu pulsně šířkové modulace s maximálním výstupním výkonem 100 W pro napájecí napětí 230 V. Integrovaný obvod je umístěn v pouzdru TO-220.

Výhodou použitého regulátoru je poměrně vysoká spínací frekvence, minimální množství externích součástek nutných k regulaci, schopnost automatického restartu, tepelná a proudová ochrana integrovaná přímo na čipu integrovaného obvodu.

Elektrické schéma zapojení napájecího zdroje je na obr. 1. Zdroj je zapojen jako jednočinný blokující pulsní měnič.

Vstupní síťové napětí je přes pojistku F1, termistor R16 (typ NTC) a soufázový vstupní filtr Z1 vedeno na usměrňovací můstek U4, kde je usměrněno a vyhlazeno kondenzátory C1 a C2. Kondenzátory C1 a C2 jsou nabíjeny usměrněným síťovým napětím. Toto napětí slouží jako primární napětí transformátoru.

Termistor R16 typu NTC slouží pro omezení počátečního proudového nárazu po zapnutí zdroje v době, kdy ještě nejsou plně nabity filtrační kondenzátory C1 a C2.

Paralelně ke vstupním svorkám můstkového usměrňovače U4 je zapojen varistor (napětově závislý odpor) U11, sloužící pro částečné omezení přepětových špiček, které by se mohly dostat na vstup spínaného zdroje z rozvodné napájecí sítě.

Jeden pracovní cyklus měniče lze rozdělit do dvou částí. V první části pracovního cyklu sepne výkonový tranzistor MOSFET v obvodu U1 typu TOP204YAI a připojí primární vinutí I a II transformátoru T1 ke kondenzátorům C1 a C2. Proud v primárním vinutí se postupně zvětšuje a zvětšuje se i magnetické pole v jádře transformátoru. Po určité době musí řídicí

elektronika obvodu U1 TOP204YAI zajistit rozeptnutí výkonového tranzistoru MOSFET.

V druhé části pracovního cyklu, ve snaze zachovat procházející proud, vybudí magnetické pole jádra v primárním vinutí I, II a v sekundárním vinutí III napětí opačné polarity. Protože nyní primárním vinutím I, II proud prakticky neprochází (tranzistor MOSFET je zavřený), „přelévá“ se energie magnetického pole přes sekundární vinutí III a diody U2 do zátěže. Výstupní napětí zdroje je dáno poměrem závitu vinutí primárního vinutí I, II a sekundárního vinutí III, velikostí napájecího napětí na primární straně a poměrem času, po něž je tranzistor MOSFET otevřen a uzavřen.

Doba sepnutí výkonového tranzistoru MOSFET v řídicím obvodu pro pulzně-šířkovou modulaci U1 je závislá na velikosti napětí přiloženého na vstup control obvodu U1. Přitom platí, že čím vyšší je přiváděné napětí, tím je doba sepnutí kratší, a obráceně. Napětí na řídicí vstup control obvodu U1 je přiváděno přes optočlen U5 typ PC817C. Výstupní tranzistor tohoto optočlenu je napájen z pomocného vinutí IV transformátoru T1 přes usměrňovací diodu U10 a filtrační kondenzátor C5.

Spínaný zdroj má dvě regulační smyčky, napětovou a proudovou vazbu ze sekundárního obvodu. Obě tyto regulační smyčky ovládají proud, který protéká vstupní diodou optočlenu U5, a tím i dobu sepnutí výkonového tranzistoru MOSFET v obvodu U1.

Napětový regulátor je osazen integrovaným obvodem U7 typu TL431. Uvnitř tohoto obvodu je integrován referenční napětový zdroj +2,5 V. Obvod U7 porovnáva napětí přiváděné z odporového děliče, sestaveného z rezistorů R6, R7 a R13, se svým interním referenčním napětím +2,5 V.

Dělicí poměr tohoto odporového děliče je

$$P = (22,0 + 3,3 + 5,6) / 5,6 = 5,518$$

Napětové omezení je tedy nastaveno na hodnotu:

$$U = 5,518 \cdot 2,500 = 13,8 \text{ V}$$

VYBRALI JSME NA



OBÁLKU



Jakmile tedy výstupní napětí spínaného zdroje překročí 13,8 V, napětový regulátor U7 typu TL431 se otevře a přes rezistor R10 začne protékat proud vstupní diodou optočlenu U5 typu PC817C. Tím se zmenší doba otevření výkonového tranzistoru MOSFET v regulačním obvodu U1 a v důsledku toho poklesne napětí na sekundární straně spínaného zdroje.

Proudový regulátor je osazen tranzistorem U6 typu BC546. Tento tranzistor porovnáva úbytek napětí na proudovém bočníku R2 se svým napětím báze-emitor v propustném směru. Napětí přechodu báze-emitor v propustném směru u křemíkového tranzistoru bývá obvykle asi 0,66 V. Pro odpor rezistoru R2 = 0,33 Ω bude tedy proudové omezení spínaného zdroje nastaveno na hodnotu:

$$I = U_{IR} / 0,33 = 2,0 \text{ A}$$

Jakmile tedy výstupní proud spínaného zdroje překročí 2,0 A, proudový regulační tranzistor U6 BC546 se otevře a přes rezistor R9 začne protékat proud vstupní diodou optočlenu U5 typu PC817C. Tím se zmenší doba otevření výkonového tranzistoru MOSFET v regulačním obvodu U1 typu TOP204YAI a v důsledku toho se také zmenší proud v sekundárním obvodu spínaného zdroje.

Integrovaný obvod U3 typu LM3914 a diody LED L1 až L10 jsou zapojeny jako jednoduchý ampérmetr, který ukazuje úbytek napětí na proudovém snímacím bočníku R2. Proti běžně používaným ručkovým měřicím přístrojům je tento obvod levnější a mechanicky odolnější. Na rozdíl od doporučeného katalogového zapojení obvodu byly navzájem prohozeny konce interního odporového děliče R₄ a R₁₀ v IO LM3914.

Je to z toho důvodu, aby smysl výchylky elektronického ampérmetru odpovídal tomu, co je běžné u ručkových přístrojů - minimální hodnota proudu je nalevo a maximální hodnota proudu je napravo. Integrovaný obvod U3 typu LM3914 je vybaven

také vstupem MODE (vývod 9), který umožňuje přepínání výstupů pro ovládání diod LED mezi bodovým a sloupcovým režimem. Pro tento spínaný zdroj byl zvolen sloupcový režim. To znamená, že při maximální hodnotě proudu 2.0 A svítí všech deset LED současně. Spodní konec interního odporového děliče v integrovaném obvodu U3 LM3914 byl ještě doplněn o externí rezistor R12. Bez tohoto rezistoru zustávala i při rozpojené proudové smyčce rozsvícená první dioda elektronického ampérmetru. Horní konec interního odporového děliče v U3 LM3914 byl doplněn o externí rezistor R14. Tento rezistor slouží k úpravě měřícího rozsahu elektronického ampérmetru. Tato úprava je nutná, protože vnitřní referenční napětí v obvodu U3 LM3914 je 1.25 V a maximální úbytek napětí na proudovém snímacím bočnicku R2 při proudu 2.0 A je pouze 0.66 V.

Výstupní napětí spínaného zdroje je kromě výstupních svorek zapojeno také přes rezistor R4 na konektor X4. Tento konektor slouží pro připojení diody LED, umístěné na předním panelu přístroje, která indikuje zapnutí.

Přestože spínaný zdroj má na primární i na sekundární straně elektronickou pojistku, byly ještě do primárního i sekundárního obvodu spínaného zdroje přidány tavné pojistky F1 a F2. Pojistka F1 v primárním obvodu by se měla přepálit pouze v případě poruchy některé součástky zdroje. Při normální funkci zdroje by mělo dříve zafungovat proudové omezení v regulačním obvodu U1 TOP204YA1. Pojistka F2 se může kromě případných poruch přepálit také v případě, že omylem přepólujeme akumulátor nabíjený ze spínaného zdroje. V tomto případě se přepálí tavná pojistka F2 a tím se odpojí spínaný zdroj od akumulátoru.

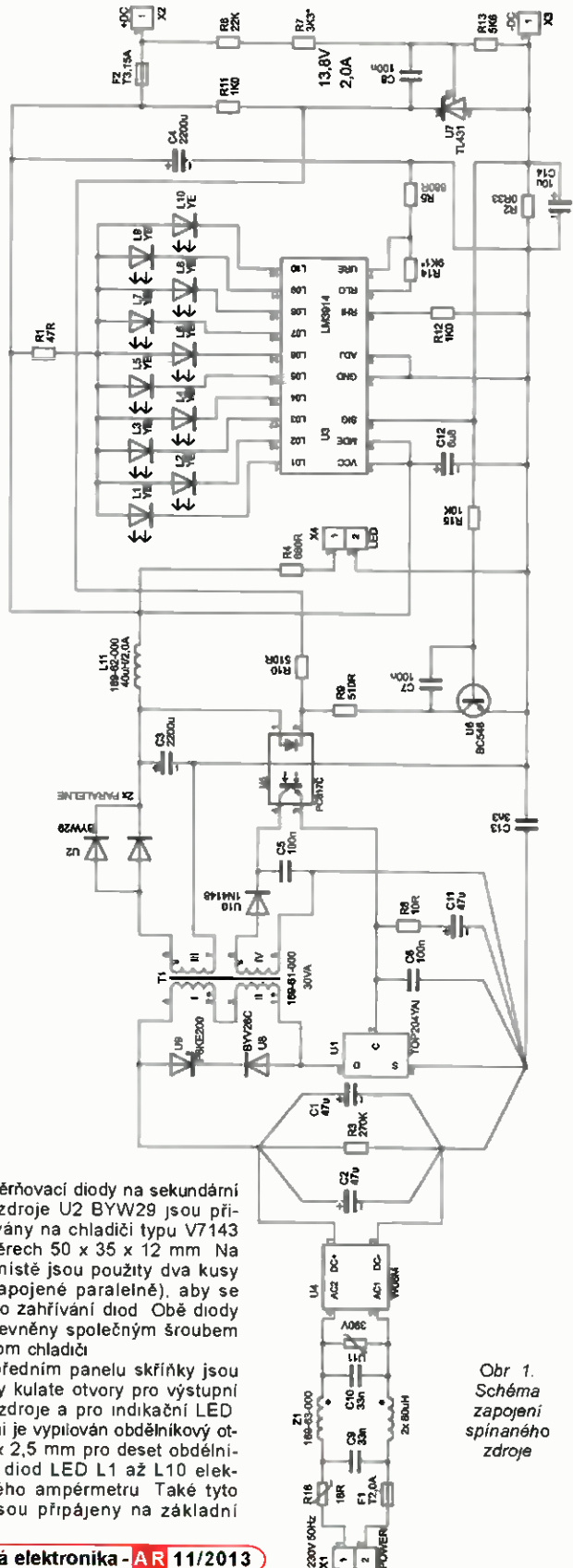
Konstrukce spínaného zdroje

Všechny součástky spínaného zdroje jsou na jedné desce s plošnými spoji (obr. 2). Deska má skutečné rozměry 155 x 95 mm. Rozměry desky byly zvoleny podle použité skříňky z ocelového plechu typu U-KK07-102. Umyslné jsem navrhl jednostrannou desku s plošnými spoji s několika drátovými propojkami tak, aby jí bylo možné snadno a levně zhotovit i v amatérských podmínkách. Skříňka z ocelového plechu se sice trochu obtížněji obrábí než plastová skříňka, avšak na druhé straně ocelový plech funguje jako elektromagnetické stínění a omezuje tak případné rušení příjmu rozhlasu nebo televize od obvodu spínaného zdroje.

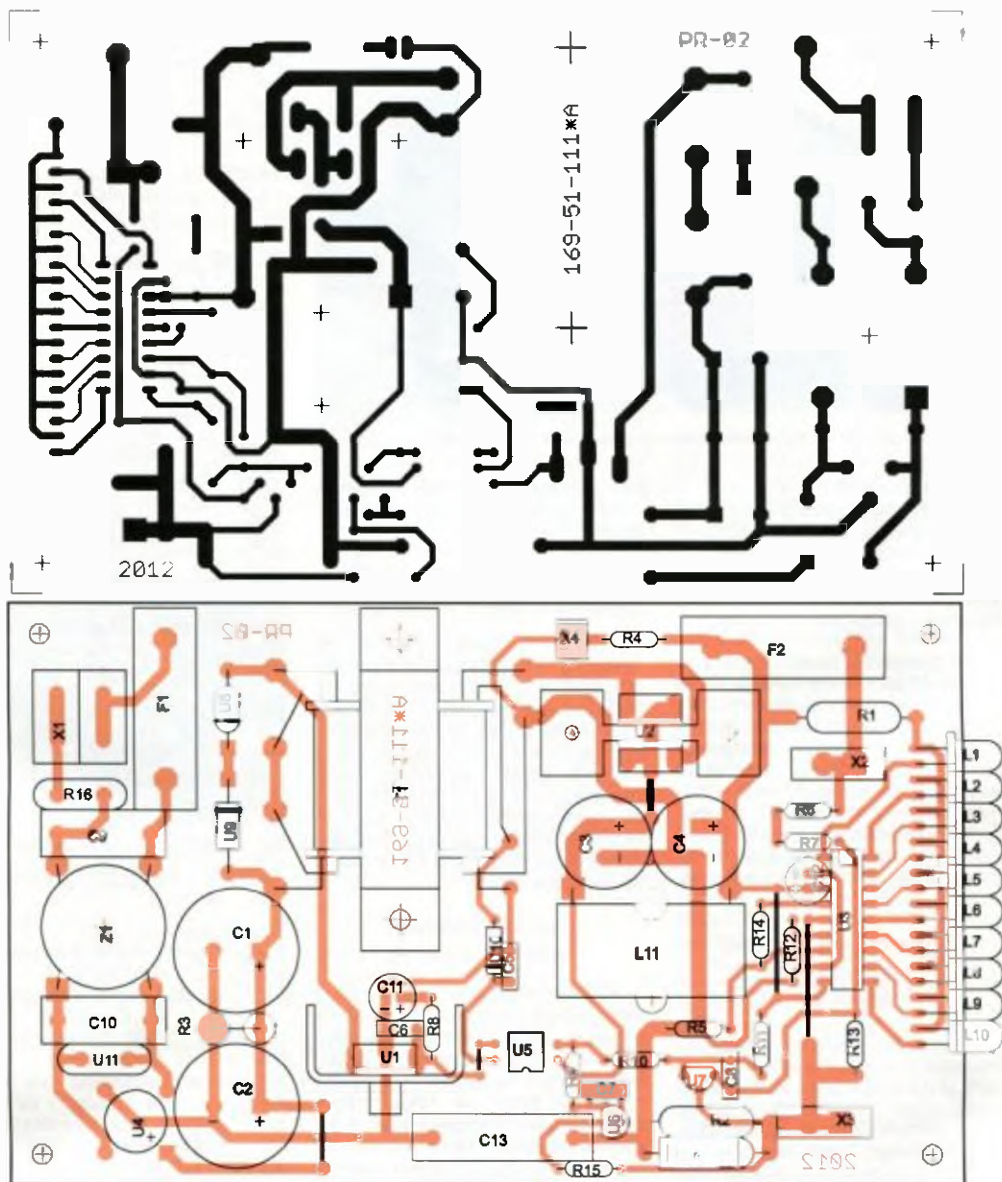
Integrovaný obvod pro pulsní šířkovou modulaci U1 typu TOP204YA1 je přišroubovan na chladiči V7110 o rozměrech 30 x 25 x 13 mm.

Usměrňovací diody na sekundární straně zdroje U2 BYW29 jsou přišroubovány na chladiči typu V7143 o rozměrech 50 x 35 x 12 mm. Na tomto místě jsou použity dva kusy diod (zapojené paralelně), aby se zmenšilo zahřívání diod. Obě diody jsou upevněny společným šroubem na jednom chladiči.

Na předním panelu skříňky jsou vyvrtány kulaté otvory pro výstupní svorky zdroje a pro indikační LED. Pod nimi je vyplován obdélníkový otvor 50 x 2,5 mm pro deset obdélníkových diod LED L1 až L10 elektronického ampérmetru. Také tyto diody jsou připájeny na základní



Obr. 1. Schéma zapojení spínaného zdroje



Obr. 2. Deska s plošnými spoji spinaného zdroje

desce s plošnými spoji a jsou zasunuty do obdélníkového otvoru v předním panelu skříňky. Na zadním panelu skříňky je vypilován otvor pro síťovou zásuvku. Fotografie sestaveného zdroje je na obr. 3

Konstrukční provedení impulsního transformátoru T1

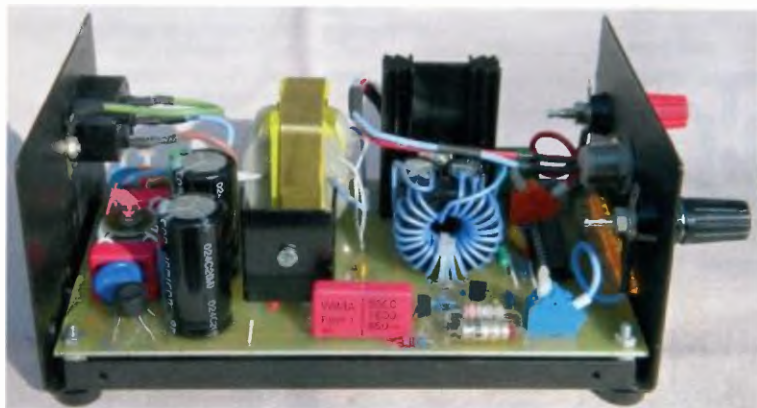
Magnetický obvod transformátoru je složen ze dvou kusu feritových jader E AMIDON typu EA-77-500. Průřez jádra je 160 mm². Podle údajů výrobce je toto jádro v této konstrukci

asi 3x předimenzované. Úmyslně jsem použil větší jádro ze dvou důvodů. Za prvé větší transformátor se bude za provozu méně zahřívat. Za druhé větší jádro poskytuje větší prostor pro uložení vinutí a zejména pro kvalitní izolaci mezi primárním a sekundárním vinutím. Transformátor je možné navinout i v amatérských podmínkách ručně bez použití strojní navijčky.

Pro dosažení těsné magnetické vazby mezi primárním a sekundárním vinutím je primární vinutí rozděleno na dvě shodné poloviny a sekundární vinutí je navinuto mezi nimi. Bezpečnost zdroje závisí na kvalitním

provedení izolace mezi primárním a sekundárním vinutím. Podle předpisu tato izolace musí vydržet zkušební síťové napětí 4000 V po dobu jedné minuty. Z toho důvodu je také pro zhotovení sekundárního vinutí použit vodič s teflonovou izolací. Jednotlivé vrstvy vinutí jsou navinuty v tomto pořadí

Mylarová izolační fólie - 4 vrstvy.
Vinutí I (první polovina primárního vinutí) - 32 z vodičem CuL o \varnothing 0,335 mm.
Mylarová izolační fólie - 4 vrstvy
Vinutí II (sekundární vinutí) - 8 z vodičem TAV o \varnothing 0,75 mm.



Obr. 3 Fotografie sestaveného spínaného zdroje

Mylarová izolační fólie - 4 vrstvy
Vinutí III (druhá polovina primárního vinutí) - 32 z vodičem CuL o \varnothing 0,335 mm
Mylarová izolační fólie - 4 vrstvy
Vinutí IV (pomocné vinutí) - 10 z vodičem TAV o \varnothing 0,2 mm
Mylarová izolační fólie - 4 vrstvy

Při zapojování transformátoru do obvodu blokujícího měniče je nutné u všech vinutí impulsního transformátoru dodržet předepsanou polaritu. Z toho důvodu jsou na elektrickém schématu začátky všech vinutí transformátoru označeny tečkou.

K desce s plošnými spoji je transformátor přišroubován pomocí pásky mosazného nebo hliníkového plechu. Tento plech nesmí tvořit závit nakrátko.

Konstrukční provedení odrušovacího vstupního filtru Z1

Vstupní filtr je navinut na železoprachovém toroidním jádře o rozměrech \varnothing 18 x \varnothing 9 x 13 mm. Každé z obou vinutí vstupního filtru má 10 závitů vodičem TAV o \varnothing 0,2 mm s teflonovou izolací. Vinutí je provedeno soufázově, to znamená, že magnetické pole vyvolané pomocí obou vinutí se navzájem kompenzuje. Začátky obou vinutí jsou na elektrickém schématu vyznačeny tečkami. K desce s plošnými spoji je vstupní filtr přišroubo-

ván centrálním šroubem se dvěma velkými izolačními kulatými podložkami.

Konstrukční provedení filtračního výstupního tlumivky L11

Filtrační tlumivka je navinuta na toroidním jádře Magnetics o rozměrech \varnothing 27 x \varnothing 14 x 11 mm. Vinutí má 24 závitů vodičem TAV o \varnothing 0,75 mm s teflonovou izolací. Na desku s plošnými spoji je z důvodu úspory místa tlumivka upevněna ve vertikální poloze nastojato a je k desce přitáhena plastovou stahovací páskou, která se běžně používá pro stahování kabelových svazků. Pro pásku jsou v desce vyvrtány dva otvory.

Ožívování obvodů spínaného zdroje

Při prvním zapnutí obvodu spínaného zdroje zapojíme do série se vstupem pro síťové napětí žárovku 230 V/150 W a výstup zdroje zatížíme vhodným rezistorem nebo automobilovou žárovkou. Pokud máme k dispozici osciloskop, můžeme se podívat na průběh spínacího děje na svorkách SOURCE a DRAIN výkonového tranzistoru MOSFET v obvodu TOP204YA1. Při tomto měření musí být osciloskop napájen z oddělovacího transformátoru a na jeho vstup musí být připojena vysokonapětěová sonda. Průběh spínacího děje na svorkách výkonového tranzistoru MOSFET je zachycen na obr. 4. Na tomto obrazku odpovídá jeden dílek vodorovně době 2 μ s a jeden dílek svisle napětí 100 V. Při správném sestavení a správné polaritě všech vinutí impulsního transformátoru by měl zdroj kmitat na první zapojení. Správný výstupní napětí je možné doladit změnou odporu rezistoru R7. Správný měřicí rozsah elektronického ampérmetru lze doladit změnou odporu rezistoru R14.



Obr. 4. Oscilogram napětí na svorkách výkonového tranzistoru MOSFET

Seznam použitých součástek

Rezistory

R1	47 Ω /2,0 W
R2	0,33 Ω /2,0 W
R3	270 k Ω /0,6 W (2 kusy do série)
R4, R5	680 Ω /0,6 W
R6	22 k Ω /0,6 W
R7	3,3 k Ω /0,6 W
R8	10,0 Ω /0,6 W
R9, R10	510 Ω /0,6 W
R11, R12	1 k Ω /0,6 W
R13	5,6 k Ω /0,6 W
R14	9,1 k Ω /0,6 W
R15	10 k Ω /0,6 W
R16	18 Ω /2,5 A, termistor NTC

Kondenzátory

C1, C2	47 μ F/450 V
C3, C4	2200 μ F/25 V
C5 až C8	100 nF/63 V, keram
C9, C10	33 nF/1500 V, foliový
C11	47 μ F/16 V, tantal
C12	6,8 μ F/35 V, tantal
C13	3,3 nF/1600 V, foliový
C14	10 μ F/25 V, tantal

Polovodičové součástky

U1	PSM TOP204YA1
U2	BYV29 (2 kusy paralelně)
U3	LM3914
U4	800 V/1,5 A
U5	PC817C
U6	BC546B
U7	TL431
U8	BYV26C
U9	P6KE200, transil jednosměrný
U10	1N4148
U11	vanstor 390 V

Ostatní součástky

F1	pojistka skleněná trubičková T2,0 A/230 V
F2	pojistka skleněná trubičková T3,15 A/230 V
L1 až L10	LED obdélníková 5,0 x 2,5 mm
L11	tlumivka vyhlazovací - viz text
T1	transformátor impulsní - viz text
X1	svorkovnice WAGO, rozteč 7,62 mm
X2, X3	svorkovnice WAGO rozteč 5,08 mm
X4	vidlice dvupólová PSH-02P
Z1	odrušovací filtr - viz text
K	krabice U-KK07-102



Obr. 5 Zadní strana zdroje

Co je to CanSat

Ing. Vladimír Vaňa, CSc., OK1FVV

Před několika lety se objevila zajímavá technická novinka - stavba „minisatelitů“ soukromými osobami využívajícími k jejich konstrukci plechovku od limonády. Odtud pochází i jejich název - CanSat.

Poprvé s myšlenkou CanSatu přišel profesor Robert Twiggs [1] na konci 90 let. Tvůrci CanSatu do plechovky od limonády obvykle umístí nějaká čidla, jako např. čidlo tlaku a teploty, GPS moduly, kamery apod., jednočipové mikropočítače a vysílač pro VKV či UKV pásma ISP nebo pro některé z radioamatérských pásem 2 m, 70 cm, 23 cm či 12 cm. K vypuštění CanSatu vybaveného vlastním padáčkem obvykle slouží balon či signální raketa. Poté, co CanSat opouští raketu či balon, padá s pomo-

ci padáčku k zemi a přitom vysílá naměřené údaje. Stavbou a provozem CanSatu se zabývají často zejména vysokoškolsí studenti. Někdy je to i součástí jejich studia. Příkladem může být studium SpaceMaster na ČVUT, kdy student tohoto magisterského oboru je současně studentem ČVUT FEL i Lulea University of Technology, Kiruna Space Campus, Sweden a po úspěšném studiu získá tituly obou univerzit. 1 semestr absolvují studenti tohoto oboru na Julius-Maximilians Universität Würzburg, SRN, kde absolvují 6 předmětů včetně XE35CSP CanSat - Projekt (3 ECTS).

V několika posledních letech jsou dokonce pořádány národní i mezinárodní soutěže založené na použití CanSatu. V lednu 2010 vyhlásila ESA poprvé takovou soutěž i pro středškooláky. Druhý ročník evropské soutěže proběhl v roce 2012. Evropská soutěž CanSat je součástí iniciativy ESA inspirovat mladé lidi ke studiu v oblasti vědy a inženýrství, s cílem zajistit dostupnost vysoce kvalifikovaných pracovních sil v kosmickém průmyslu budoucnosti. Finále prvních

VYBRALI JSME NA
OBÁLKU



dvou ročníků soutěže se uskutečnilo na základně Andøya Rocket Range v Norsku. V roce 2010 mezi 12 finalistů postoupil i český tým X-GymZR studentů Gymnasia ze Žďaru nad Sázavou a do finále druhého ročníku 2012 tým Ječňáci studentů SPŠE z Ječné ulice v Praze [2].

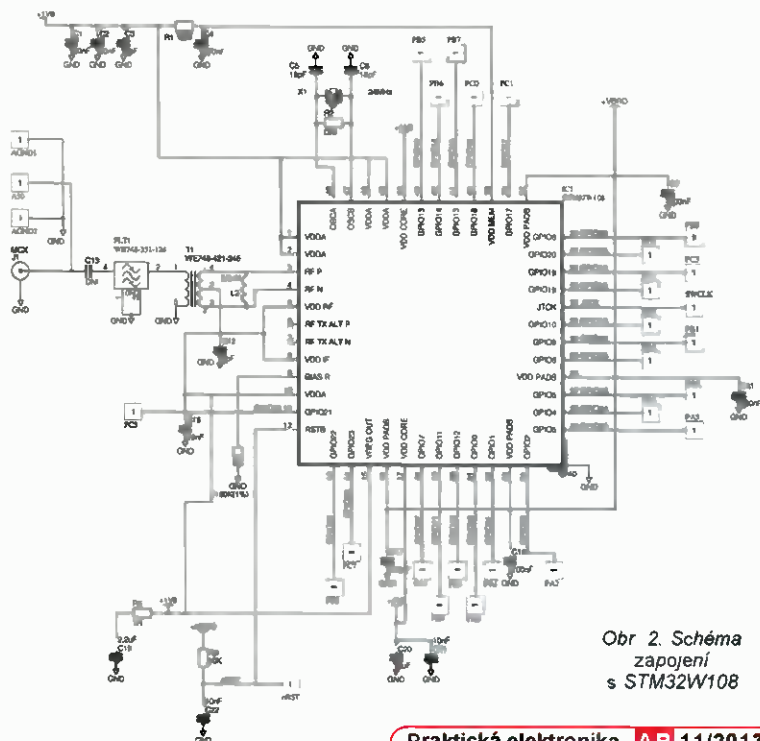
První dva ročníky soutěže

Při prvních dvou ročnících soutěže pořádané Evropskou kosmickou agenturou soutěžily studentské týmy ze členských zemí ESA pouze v jedné kategorii. Jejich úkolem bylo vytvořit CanSat realizující tři mise a provozovat ho ve finále soutěže. První dvě mise měly všechny týmy společně - měření teploty a tlaku při sestupu CanSatu na padáčku k Zemi a přenos naměřených hodnot během sestupu bezdrátově v pásmu 433 MHz do pozemní stanice týmu a jejich vyhodnocování v PC. Třetí misi si již každý tým navrhl individuálně a obsah a zaměření této mise byl klíčovým pro výběr týmů do finále. Učitelé vedoucí vybrané týmy se poté účastnili „workshopu“ v ESTEC v Holandsku. Jeho předmětem bylo seznámení s technologiemi doporučenými pro tuto soutěž v roce 2010 a 2012.

Za základ splňující obě první mise byla použita stavebnice americké firmy PrattHobbies [4]. Tuto stavebnici si po skončení „workshopu“ také každý učitel pro svůj tým odvezl. Kromě mechanické konstrukce CanSatu obsahoval startkit i destičku vysílače, palubní počítač, čidla teploty a tlaku. Základem vysílače je integrovaný vysílač ADF7012 od Analog Devices řízený ATmega88 s firmware Stensat. Umožňuje vysílání v amatérském pásmu 70 cm protokolem AX25 (packet radio). Destička palubního počítače pak je osazena ATmega 168 s firmware Arduino. To umožňuje jeho programování jazykem WIRE, což je vlastně C(++), ve kterém se neprogramuje vstupní bod „main“, protože ten už je v knihovně, a místo něj se



Obr. 1. Tým Ječňáci na základně Andøya Rocket Range v Norsku



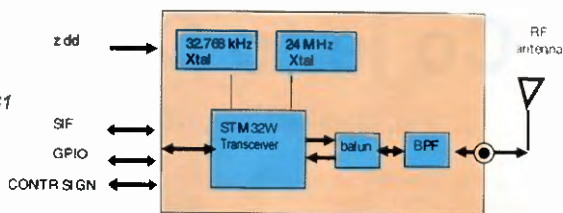
Obr. 2. Schéma zapojení s STM32W108

vytváří funkce setup (počáteční inicializace) a „loop“ (volá se v cyklu), které se z toho knihovního „main“ volají. Výhodou je i značné množství knihovních funkcí použitelných ve firmware CanSatu (GPS, čidla teploty, tlaku, akcelerometry atd.) Přijímač pozemní stanice, anténu a počítač si soutěžní týmy již musely zajistit sami. V případě týmu Ječňáci jsme získali grant HMP.

Na výsledném hodnocení se technická stránka řešení podílí 50 %. Kromě technického řešení a dokumentace jsou dále hodnoceny měsíční reporty zasláné týmy do ESA, jejich publikační a propagační činnost, www stránky, blog a rovněž prezentace před a po letu jejich CanSatu. Veškerá komunikace s ESA, reporty, prezentace apod. jsou pochopitelně pouze v angličtině. Při druhém ročníku soutěže se technické řešení českého týmu dosti lišilo od řešení ostatních studentských týmů. Při evropské soutěži jsme nechtěli za základ vzít americkou stavebnici s americkými obvody a navrhli a realizovali jsme elektroniku vlastní, založenou na obvodech největšího evropského výrobce polovodičových součástek, italsko-francouzské firmy STMicroelectronics. Tato firma má v Praze 8 i své významné vývojové centrum. Palubní počítač jsme osadili 32bitovým MCU ARM Cortex STM32F100.

Rovněž čidla jsme použili od STM. Protože soutěž má studentům přiblížit skutečný kosmický výzkum, měl náš tým několik CanSatů (technologických a dva letové). Další, čím se naše řešení lišilo od řešení ostatních týmů bylo použití trojice padáčků, čímž se zlepšila stabilita klesajícího CanSatu, což bylo kladně hodnoceno pořadatelem i ostatními týmy. Bohužel vyhazovací zařízení rakety (systém pružin) prorazilo plech plechovky našeho CanSatu a úlomek tohoto plechu přerušil spoj na desce vysílače,

Obr. 4. Principiální zapojení modulu SPZB32W1C1



takže vysílač stačil odeslat jen několik paketů. Z časových důvodů nemohla startovat další raketa s naším záložním letovým kusem CanSatu. Podmínky soutěže předepisují rozměry CanSatu stejné, jako má plechovka 350 ml, ale není zde podmínka tuto plechovku použít. Většina týmů sice plechovku coby kryt mechanické konstrukce používala, nicméně několik týmů použilo vlastní bytelnější konstrukci. Na základě naší zkušenosti rozhodně doporučujeme studentům v budoucnu realizovat vlastní odolnou mechanickou konstrukci.

Pokud se i vy rozhodnete s vašimi studenty si postavit a ožkoušet vlastní CanSat obdobný tomu, který používaly týmy středoškolačů při prvním a druhém ročníku soutěže, a mít přitom co nejmenší náklady, mám pro vás dva typy. Není nutné si za 260 \$ kupovat startkit PrattHobbies, ale můžete si postavit vlastní. Podklady najdete v diplomové práci Ing. Martina Sabola „FM vysílač APRS telemetrických dat v pásmu 144 MHz“ [5]. Jeho vysílač vychází z konstrukce PrattHobbies, má však řadu vylepšení a k dispozici jsou podklady pro PCB v Eagle a sw včetně zdrojových kódů v C, jak pro firmware ATmega88, tak pro program na PC nastavující vlastnosti vysílače (u PrattHobbies se nastavovat nedají). Obvody vysílače ADF7012 přitom můžete získat zdarma od Analog Devices jako tzv. „free samples“. Značnou částku můžete ušetřit i při pořizování pozemní příj-

mačí stanice. Všechny týmy totiž používaly ruční skenery nebo transceivery v ceně řádově několik tisíc Kč. Např. námi používaný Kenwood TH F7 stojí 7 až 8 tisíc Kč. Podstatně lacinější (pod 500 Kč) je pro příjem použit SDR (Software Defined Radio) realizované pomocí USB TV tuneru. Odzkoušel jsem Sencor SDB 522RT s „free“ sw HSDR [6] a [7].

Třetí ročník soutěže

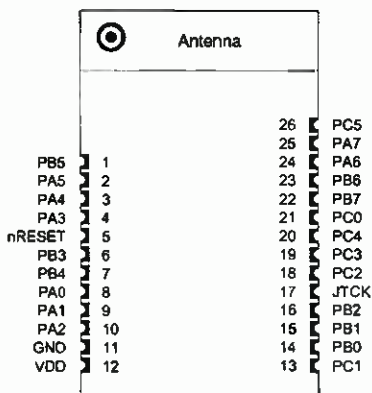
Třetí ročník soutěže se od předchozích poněkud odlišoval. Na základě předchozích zkušeností totiž ESA vytvořila dvě soutěžní kategorie: začátečníci a pokročilí. Takže z jedné země mohou postoupit i dva týmy, Na druhé straně některé země pak nejsou zastoupeny vůbec. Z České republiky bohužel nepostoupil žádný tým (tým Ječňáci se do třetího ročníku soutěže již nepřihlásil, protože všichni jeho členové v tomto roce maturovali). Nejbližší účastníci letošní soutěže jsou v kategorii začátečníků tým Kraksat studentů z Krakova [8] a v kategorii pokročilých tým Aurora studentů z Skiemiewice, rovněž z Polska [9]. Další změnou je to, že na učitelském „workshopu“ dostali vedoucí týmu konečně „evropský“ startkit. Byl vytvořen na dánské univerzitě Aalborg Univerzity [10]. Jako palubní počítač používá startkit Arduino Uno s ATmega328 americké firmy Atmel. Komunikaci v pásmu 433 MHz zajišťuje dvojice transceiverů APC220 výrobce např. Shenzhen Shanhai Technology Ltd., osazených integrovanými transceivery americké firmy Analog Devices ADF7020. Další podrobnosti k AAU CanSat startkitu najdete v [11].

Čtvrtý ročník soutěže

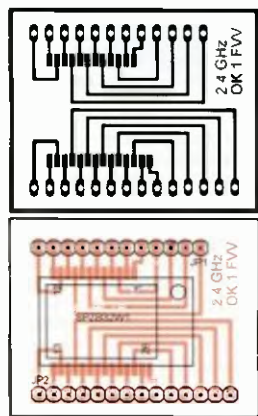
Zatím není známo, kdy bude vyhlášen čtvrtý ročník evropské soutěže CanSat a jaké budou podmínky soutěže. ESA určitě přihlédne ke zkušenostem z letošní soutěže, včetně finále 10 až 14. dubna 2013. Je však jisté dobré se na tuto soutěž připravovat již nyní. Lze předpokládat, že se od předchozích ročníků nebude příliš lišit. Na základě naší zkušenosti z druhého ročníku soutěže předpokládám, že pomoc soutěžícím týmům z České republiky poskytne Centrum studentských aktivit České kosmické

Obr. 3 Palubní počítač s obvodem STM32F100





Obr 5 Zapojení vývodu modulu SPZB32W1C1



Obr 6 Deska s plošnými spoji palubního počítače a TCVR

kanceláře vedené panem Milanem Halouskem. Já jsem se rozhodl českou účast ve čtvrtém ročníku soutěže podpořit tím, že jsem vyvinul *student-ský minisatelit CanSat 2. generace*.

CanSat 2. generace

Protože od třetího ročníku soutěže je předpokládáno oboustranné spojení mezi CanSat a pozemní stanicí, vyvinul jsem pro tento účel vlastní transceiver. Ve třetím ročníku soutěže se používaly transceivery čínské výroby. Protože jde o evropskou soutěž, vzal jsem za základ jednočipové mikroprocesory firmy STMicroelectronics STM32W108, které obsahují mezi periferiemi na čipu tohoto obvodu také transceiver pro pásmo 2,4 GHz.

Přesnější řečeno, použil jsem již hotové moduly SPZB32W1C1. Jejich výhodou je i to, že mají FCC i evropské CE certifikáty týkající se elektromagnetické sloučitelnosti. Další výhodou je to, že mohou sloužit jak pro zajištění spojení, tak současně jako palubní počítač, k němuž stačí připojit již jen čidla (teploty, tlaku a další).

Pro modul SPZB32W1C1 jsem navrhl desku s plošnými spoji umožňující snadnější práci s tímto modulem.



Obr 7 Konstrukční provedení CANSAT



Obr. 8 Složený CanSat

Palubní počítač je prostřednictvím sběrnice I²C spojen s blokem STEVAL MK1124V1 obsahujícím čidlo tlaku LPS331AP, gyroskop L3GD20 a akcelerometr s magnetometrem LSM303DLHC. K I²C je ještě připojen teploměr STLM75. Konstrukční provedení CanSat pak ukazují obr. 5 až 8.

V pozemní stanici je použit naprosto stejný modul SPZB32W1C1 i deska jako v CanSat. Protože firma STMicroelectronics přichází s nízkopříkonovou řadou STM32L1W, obsahující mezi svými vestavěnými periferiemi i TCVR pro 2,4 GHz, bude po zavedení výroby modulů s těmito mikrořadiči výhodné jejich použití i do Cansatu pracujících v pásmu 2,4 GHz.

Závěr

Cílem tohoto článku je poskytnouti prvních informací o CanSatech a soutěžích středoškolské v jejich konstrukci a provozu. Rád bych tím inspiroval studenty českých středních škol k účasti v dalších ročnících soutěže. Proto budou následovat další články obsahující již konstrukční podklady jednotlivých dílů. Ty jsou navrženy tak,

že jsou použitelné nejen pro CanSaty, ale hodí se i pro jiné amatérské konstrukce.

Literatura

- [1] Wang, Torstein: CanSat Competition <<http://www.rocketrange.no>>
- [2] WWW SPŠE Ječná k CanSatu. <<http://www.spsejecná.net/cansat/>>
- [3] WWW stránky České kosmické kanceláře. <<http://www.czechspace.cz/cs/vzdelavani/cansat/>>
- [4] <<http://www.prathobbies.com/proddetail.asp?prod=CANSAT-1>>
- [5] <http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=26883>
- [6] <<http://www.youtube.com/watch?v=nrH82BOgQs>>
- [7] <<http://www.youtube.com/watch?v=VZ-tCOeXj74>>
- [8] <<http://krakstat.pl/2013/01/23/map-2d/>>
- [9] <<http://aurorateam.pl/>>
- [10] <<http://www.control.aau.dk/~jdn/edu/cansat-kit/>>
- [11] <http://www.narom.no/kursfiler/20121024092121_pens.pdf>
- [12] <<http://leafflabs.com/devices/male/>>

Elektronika a slimáci

Ing. Milan Bureš

Existuje bezpočet zaručených rad, jak se na zahradě zbavit slimáků. Navzdory tomu je agresor - plízák španělský stále postrachem pěstitelů. Svoji troškou do mlýna však teď chtěl alespoň rozšířit paletu návodů, jak na ně.

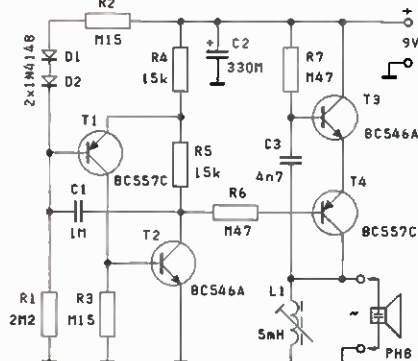
Inspirován plašičem kun podle [1] jsem se snažil doslovným vyladěním rezonančního vrcholu piezoreproduktoru PH8 zmenšit spotřebu při napájení z baterií. Bez velkých očekávání, jen pro případ, co kdyby, vyrazil jsem na zahradu s plašičem naladěným na vrchol mezi 8 až 10 kHz. Kuny na moji žádost o účast na experimentech nereagovaly, známé kočky domácí už byly vstřícnější a zúčastnit se alespoň na dobu nezbytně nutnou k vyprázdnění předložené misky.

Zapnutý plašič jsem odložil na nevyšokou zídku vedle okurkového záhonu. Když jsem se po chvíli pro přístroj vrátil, spatřil jsem neobvyklý úkaz. Za plného slunce slimáci přeživší útok granulem opouštěli své vlhké úkryty a od okurek „uháněli“, seč jim síly stačily. Od tohoto zjištění byl již jen kruček k předkládanému plašiči slimáku. Případně vhodnější kmitočet jsem už nezkoušel. Prvotní kmitočet plašiče na hranici slyšitelnosti pro člověka a účinný na kuny slimáci zřejmě nevnímají, bohužel.

Zapojení a funkce

Schéma zapojení plašiče je na obr. 1. Dvoubodový oscilátor s tranzistory T3 a T4 je klíčován multivibrátorem s tranzistory T1 a T2. Oscilátor je čistě bipolární verzi emitorové vázaného oscilátoru [2], multivibrátor vhodný pro krátké impulsy je upravené zapojení z [3]. Oscilační kmitočet určuje indukčnost cívky L1 a kapacita reproduktoru PH8, obvykle je 65 až 80 nF.

V prvním zapojení jsem jako L1 použil tlumivku 09P 4,7 mH a obvod



Obr. 1 Schéma zapojení

dolažoval paralelním kondenzátorem. Na reproduktoru a tlumivce je střídavé napětí s amplitudou asi o 0,5 V nižší než napětí baterie. Tlumivka byla přesycena, pískala a zmenšovala účinnost. Pro zlepšení jsem zapojil tlumivky dvě. Ve schématu zakreslená dolažovaná cívka L1 je složena právě ze dvou sériově spojených tlumivek 2,2 mH, v rozložení součástek na obr. 3 značených L1a, L1b. Tlumivky se osadí mírně nad DPS a přichýlením nebo oddálením od sebe se změnou celkové indukčnosti naladí rezonanční vrchol. Výsledný činitel jakosti není nikterak závratný, tlumivky jsou určeny pro vyšší kmitočty, ale pro snížení odběru význam má

Použitý reproduktor představoval činnou zátěž 3,6 kΩ se spotřebou 10 mW, při odběru oscilátoru 2,1 mA z baterie 9 V vychází účinnost oscilátoru nad 50 %.

Zařazení multivibrátoru má dva důvody. Jedním je snížení průměrného odběru z baterie asi na 1/8 díky jen krátkým zapnutím oscilátoru, ještě bez podstatného zhoršení účinku na slimáky. Pro člověka je však pipání o délce 0,1 s při periodě 1 s mnohem méně rušivé než trvalý tón - je nutné volit kompromis. Ještě 9V zinko-uhlíková destičková baterie 6F22 pak vydrží celou sezónu. Spínací časy byly stanoveny jen subjektivně.

Zapojení spolehlivě funguje s menším výkonem i při téměř vybité baterii. Proud při zapnutí oscilátoru dodává převážně kondenzátor C2, v mezích mezi impulsy se stačí dobít i ze značně vyčerpané baterie s velkým vnitřním odporem.

Mechanická konstrukce

Přístroj s vývodovými součástkami je zapojen na jednostranné desce s plošnými spoji (mimo reproduktoru a baterie) s rozměry 32 x 80 mm (obr. 2). Rozložení součástek a upevňovacích úhelníků je na obr. 3. Při osazování nezapomeneme zapájet obě tlumivky asi o 2 mm nad DPS. Po kompletním osazení aplikujeme na plošné spoje jako ochranu proti vlhkosti alespoň kalafunu v luhu.

Podle nejrozměrnější součásti - reproduktoru jsem zakoupil v domácích potřebách jako vhodný obal dózu 800 s plochým víkem z měkkého plastu, bez ucha, z výrobního družstva Tvar Pardubice. Na snadno opracovatelném víku je uchycena všechna elektronika

VYBRALI JSME NA
OBÁLKU



Odměříme střed víka, nakreslíme kružnici o průměru 76,5 mm a vrtačkou s průměrem vrtačku kolem 1 mm vykrájíme otvor pro reproduktor. Díru začištíme větším jemným kulatým pilníkem, zasuneme reproduktor, vyznačíme a vyvrtáme 4 díry pro šrouby M4 k upevnění reproduktoru. Osazená DPS orientovaná součástkami od reproduktoru se přichytí dvěma úhelníky současně s reproduktorem k víku dózy (definitivně až po seřízení). Kótu x si každý upraví podle použitých úhelníků. Názornější budou fotografie. Zachycují zkušební typ se stejným mechanickým uspořádáním, slouží už druhou sezónu.

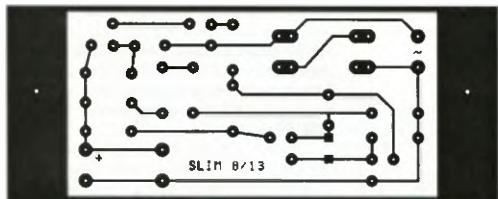
Zbývá propojit DPS s reproduktorem a baterií. Puvodně jsem baterii připojoval přes napájecí konektor jako spínač ve víku vedle reproduktoru. Nakonec jsem baterii umístil volně v dóze a připojil klipsy s přívody přímo na DPS, vypínání je zbytečné.

Oživení

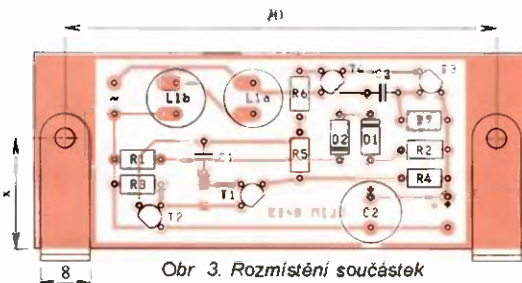
Při bezchybných součástkách a kvalitní práci je sestavený přístroj schopen ihned plnit svou funkci.

Pro prodloužení životnosti baterie a vysoký výkon je lepší naladit cívku L1 minimum odběru, i když se jedná jen o desetiny miliampéru. Každá desetina však znamená 5 % odběru, což už hraje roli.

Na osazené desce (ještě před upevněním na víko dózy) vyfádíme z činnosti multivibrátor sepnutím T2 (propojením báze a kolektoru T1). Na plošném spoji jsou pro tento účel dvě pájecí čtvercové plošky. Reproduktor připojíme delší dvoúhlníčkou a umístíme nejlépe do zavěšené šatní skříň, těžko se snaží plný výkon v uzavřené místnosti. Zvukově musí ústít do volného prostoru, přímým zakrytím se posouvá rezonanční kmitočet. Připojíme baterii 9 V nebo jiný napájecí zdroj přes miliampérmetr a vychýlením tlumivek nastavíme nejmenší odběr. Nevychýlené tlumivky osaze-



Obr. 2. Deska s plošnými spoji (80 x 32 mm)



Obr. 3. Rozmístění součástek

né ve střední poloze s osovou roztečí 12,5 mm mají indukčnost asi 5 mH, seřízení obvykle vyhoví při běžných tolerancích reproduktoru PH8 V případech extrémních odchylek je možné tlumivky zapájet blíž nebo dál od sebe. Abychom nastavení při následné montáži nechtěně neporušili, vzdálenost tlumivek zafixujeme např. přelepěním s kouskem zápalky. Máme-li po ruce osciloskop, pro jistotu překontrolujeme kmitočty a napětí na reproduktoru.

Po seřízení minimálního odběru odblokuje multivibrátor odstraněním zkratu báze-kolektor T1, poslechem překontrolujeme správnou činnost a zařízení kompletně sestavíme. Po nasazení víka s namontovanou elektronikou na dózu je plašič připraven k instalaci na zahradu.

Instalace

Plašič se samozřejmě orientuje reproduktorem k zemi, tj. dóza dnem vzhůru. Do dna ani stěn dózy jsem nechtěl vrtat žádné díry pro upevnění, musely by se utěsnit proti vodě a hrozí nebezpečí, že víko s elektronikou by se mohlo uvolnit a vypadnout. Nakonec jsem skončil u značně primitivního, neprofesionálního, ale celkem spolehlivého řešení. Pod hlavy šroubu spojujících reproduktor s vi-

kem se dají kabelová oka, místo připájení se dráty jen protáhnou a dóza se přes kus tlustšího molitanu přitáhne k tyči zaražené v záhonu. Proti dešti a slunci se přístroj zakryje misou nebo kbelíčkem, jejich dolní okraj by neměl příliš zasahovat pod ústí reproduktoru, zkracuje to dosah. Když se dóza orosí, stačí ji nechat vyschnout otevřenou na slunci.

Při výšce reproduktoru 1,25 m nad zemí má chráněný prostor průměr asi 7 m. Ochrana nikdy není dokonalá. Soudím, že se vyskytují slímáci buď s poruchou sluchu, nebo jedinci, kteří jsou ochotni kvůli večeři něco vytrpět, podobně jako zminěná kočka. Drtivá většina se jich však odstěhuje do klidnějších míst, kde je ve spánku přes den nic neruší.

Přečetl jsem několik pojednání o slímácích, najde se umístění jejich dýchacího otvoru, o sluchu ani zmínka. Někdo tvrdí, že nemají uši. Zvuk ale zjevně nějak vnímají. Znalí nechtí m laskavě promítnout tento nedostatek základních vědomostí.

Častěji se dělají záhony obdélníkové. Potom se přístroj umístí na začátek záhonu do výšky asi 0,5 až 0,75 m a reproduktor se nasměruje šikmo na konec záhonu. V tomto uspořádání mi připadá ochrana účinnější, ale s naštvanými a nespolupracujícími slímáky se těžko dělá statistika.

Pípání plašiče je slyšitelné v okruhu několika desítek metru. Před uvedením do provozu si zajistíme souhlas blízkého souseda, v případě jeho váhání by mohl zabrat nabídku, že mu plašič také zhotovíme. Kočkám (a nejspíš ani jiným domácím mazlíčkům) pípání již ve vzdálenosti několika metrů nevadí a klidně se tam věnují svým oblíbeným činnostem, hlavně pospávání.

Závěr

Popsaný přístroj těžko zabráni lokým škodám působeným slímáky. Poněkud mě děsí představa, že by se farmář rozhodl nad nedalekým íánem řepky instalovat pípající plašič o výkonu 5 kW. Za přiměřenou považuji ochranu záhonu plodin zvláště atraktivních pro pěstitele i slímáky, např. okurek, vzcházející mrkve nebo petržele apod. Krásnější polovina pěstitele bude možná pokládat za důležitě i květiny. Zde bych doporučil denivky. Veškerá péče o ně spočívá nanejvýš v občasném zalití a přesazení tak po pěti letech. Slímákům nechutnají, jen při rašení, pokud nemají na zub nic lepšího.

Na úplný závěr přeji úspěch v zápasu se slímáky jak konstruktérum, tak pěstitelům.

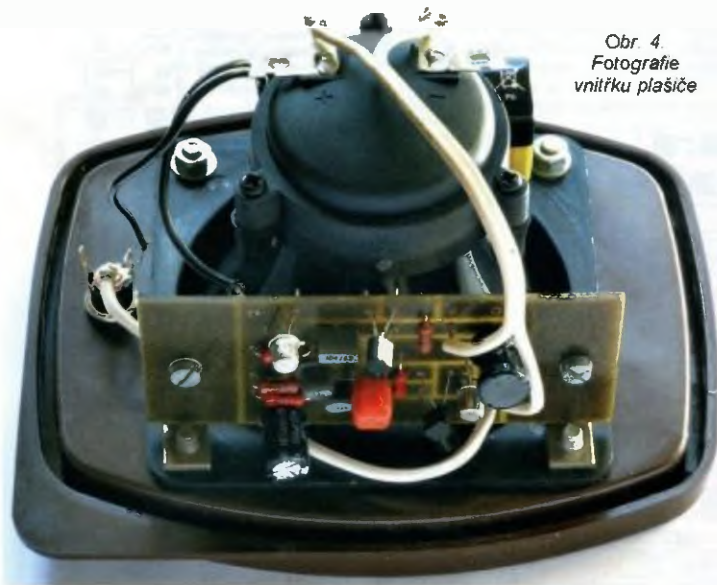
Seznam součástek

R1	2,2 MΩ
R2, R3	150 kΩ
R4, R5	15 kΩ
R6, R7	470 kΩ
C1	1 μF, RM5, svitkový
C2	330 μF/16 V, RM5, pro 105 °C
C3	4,7 nF, RM5, svitkový
D1, D2	1N4148
T1, T4	univerzální PNP
T2, T3	univerzální NPN
L1	tlumivka 09P, 2,2 mH, 2 ks
Výškový reproduktor PH8	
Klipsy na baterii 9 V	
Kabelové očko pro M4, 4 ks	
Dóza 800 v. d. Tvar Pardubice	

Použitá literatura

- [1] Voráček, V. Jak jednoduše a účinně na kuny. PE 4/2012, s. 21.
- [2] Bureš, M. Dvoubodový LC oscilátor. PE 1/2012, s. 10.
- [3] Vachala, V., Křišťan, L. Oscilátory a generátory. Praha: SNTL, 1974, s. 124.

Obr. 4. Fotografie vnitřku plašiče



Rozmítač VRG 0,1 až 210 MHz

Ing. Miloš Munzar, CSc.

(Pokračování)

Generátor pilotového napětí je doplněn zdrojem signálu pro ruční rozmítání, který je tvořen potenciometrem P2 (RUČ RZM) nasledovaným oddělovacím zesilovačem s OZ IO1D. V závislosti na natočení P2 je na výstupu OZ (na vývodu RRM) ss napětí přibližně od -2,5 do +2,5 V. Při ručním rozmítání můžeme po zastavení běžce P2 přečíst na displeji čítače kmitočtu v odpovídajícím bodě osciloskopem snímané kmitočtové charakteristiky.

Generátor pilotového napětí a P4 jsou ke vstupu OZ IO2 připojeny přes několik přepínačů, kterými se volí režim rozmítání.

Rozmítání se zapíná přepínačem S2A až S2C. V poloze FIX je rozmítání vypnuto, v poloze RZM je zapnuto. Kmitočť vř signálu se rozmítá symetricky na obě strany okolo kmitočtu nastaveného v poloze FIX ladicími potenciometry P4 a P3. Zdvih rozmítání se ovládá potenciometrem P5 (ZDVIH) od nuly až po šířku celého zvoleného kmitočtového rozsahu.

Přepínačem S1B se volí mezi rozmítáním pilotovým napětím (PILA) a rozmítáním ručním (RZM RUC).

Přepínačem S3A a S3B se volí mezi běžným rozmítáním v poloze NORM a panoramatickým rozmítáním v poloze PANOR. Při panoramatickém rozmítání se bez ohledu na nastavení P4 a P5 rozmítá kmitočť vř signálu vždy přes celý zvolený kmitočťový rozsah. Tento režim je výhodný při proměňování širokopásmových zařízení.

Součástky (většinou SMD) zdroje ladicího napětí jsou připojené na třech deskách s jednostrannými plošnými spoji. Jsou to desky VRGGP (generátor pily) - obr. 51 a obr. 52, VRGLA (sít pasivních součástek) - obr. 53 a obr. 54 a VRGLB (kmitočťový modulator) - obr. 55 a obr. 56. Pokud jsou na deskách vývodové součástky, mají vytvarované a zkrácené vý-

vody tak, aby mohly být připojené jako SMD. IO2 je vložen do objímky.

Desky VRGGP a VRGLA jsou umístěny zevnitř na předním panelu rozmítače, aby spoje od jejich vývodu k ovládacím potenciometrům, přepínačům atd. byly co nejkratší (obr. 50). Deska VRGLB je umístěna na levé boční základně kostry a relativně dlouhé signálové spoje k ní jsou vedeny stíněnými kablíky (obr. 47).

Všechny desky jsou přímo položené na podklad. Deska VRGLA je upevněna k panelu pomocí potenciometru P3, deska VRGGP je upevněna k podkladu dvěma kapkami cinu prostřednictvím zemních pájecích plošek ZGP, deska VRGLB je upevněna k podkladu třemi kapkami cinu prostřednictvím neoznačených pájecích plošek v rozích desky. Deska VRGLB musí být stíněna krytem z tenkého pocinovaného plechu.

Napájecí zdroj

Schéma zapojení lineárního síťového zdroje, který poskytuje obvodům rozmítače celkem šest napájecích napětí, je na obr. 57. Zapojení je zcela běžné s využitím třísvorkových monolitických stabilizátorů. Stabilizátory IO32 a IO36 mají pomocí diod zapojených do jejich zemních přívodů poněkud zvýšene výstupní napětí. Vstupní napětí pro stabilizátor 7924 (IO36) musí být předstabilizováno Zenerovými diodami D37 a D38, protože maximální přípustné vstupní napětí obvodu 7924 je -40 V. Všechna napájecí napětí jsou vyvedena na dvacetipólovou vidlici K33V. Síťový transformátor TR31 je toroidní, aby měl minimální rozptylové magnetické pole (i tak nepatrně ruší).

Napájecí zdroj je zkonstruován na dvou deskách s jednostrannými plošnými

spoji. Součástky, které přilítě nehřejí, jsou umístěné na desce VRGN (obr. 58 a 59). Horké stabilizátory IO31 a IO32 jsou na chladiči umístěné vně skříňky rozmítače a spolu se svými podpurnými součástkami jsou připojené na desce VRGNV (obr. 60 až 61).

Deska VRGN napájecího zdroje je umístěna na vnitřní straně horního dílu skříňky rozmítače. Vedle desky VRGN je na zvláštní laminátové desce bez měděné fólie upevněn středovým šroubem transformátor TR31. Obě desky jsou k hornímu dílu přichyceny šesti šrouby. K hornímu dílu skříňky je několika velkými kapkami tavného lepidla trvale připevněna zadní stěna skříňky, na které je umístěna síťová přístrojová vidlice K31V, síťový kolébkový vypínač S31 a zvenku chladič s IO31, IO32 a deskou VRGNV. IO32 musí být od chladiče izolován slidovou podložkou. Konstrukci zdroje ilustrují obr. 62 a 63.

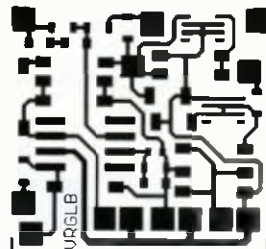
Napájecí napětí ze zdroje se zavádějí na kostru rozmítače kabelem KAB33 zhotoveným podle obr. 64.

Na kostře se kabel připojuje do vidlice K34V umístěné na desce VRGPN (viz obr. 65 a 66). Jednotlivá napájecí napětí se na desce VRGPN nacházejí na pájecích ploškách, odkud se rozvádějí do modulu a dalších obvodů rozmítače. Deska VRGPN je položena na platformu a je k ní upevněna třemi kapkami cinu prostřednictvím pájecích plošek ZEM.

Seznam součástek podpurných obvodů VRG

Deska VRGP (tři kusy)

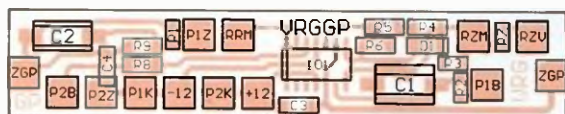
S11, S12, S13 přepínač P-DS1B (otočný, dvanáctipólový, jednopólový)
K11V, K13V, K15V S2G14 (14 konektorových kolíků na lámací liště dvouřadě)
3x deska s plošnými spoji č. VRGP



Obr. 55. Deska s plošnými spoji VRGLB (měřítko 1 : 1)



Obr. 51. Deska s plošnými spoji VRGGP (měřítko 1 : 1)



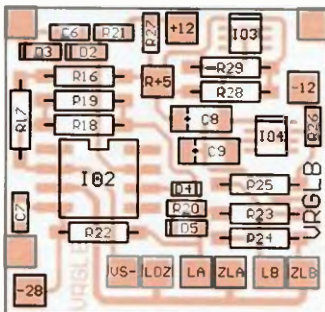
Obr. 52. Rozmístění součástek SMD na desce VRGGP



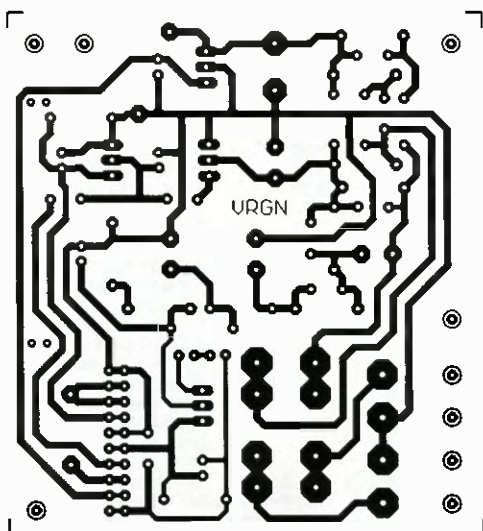
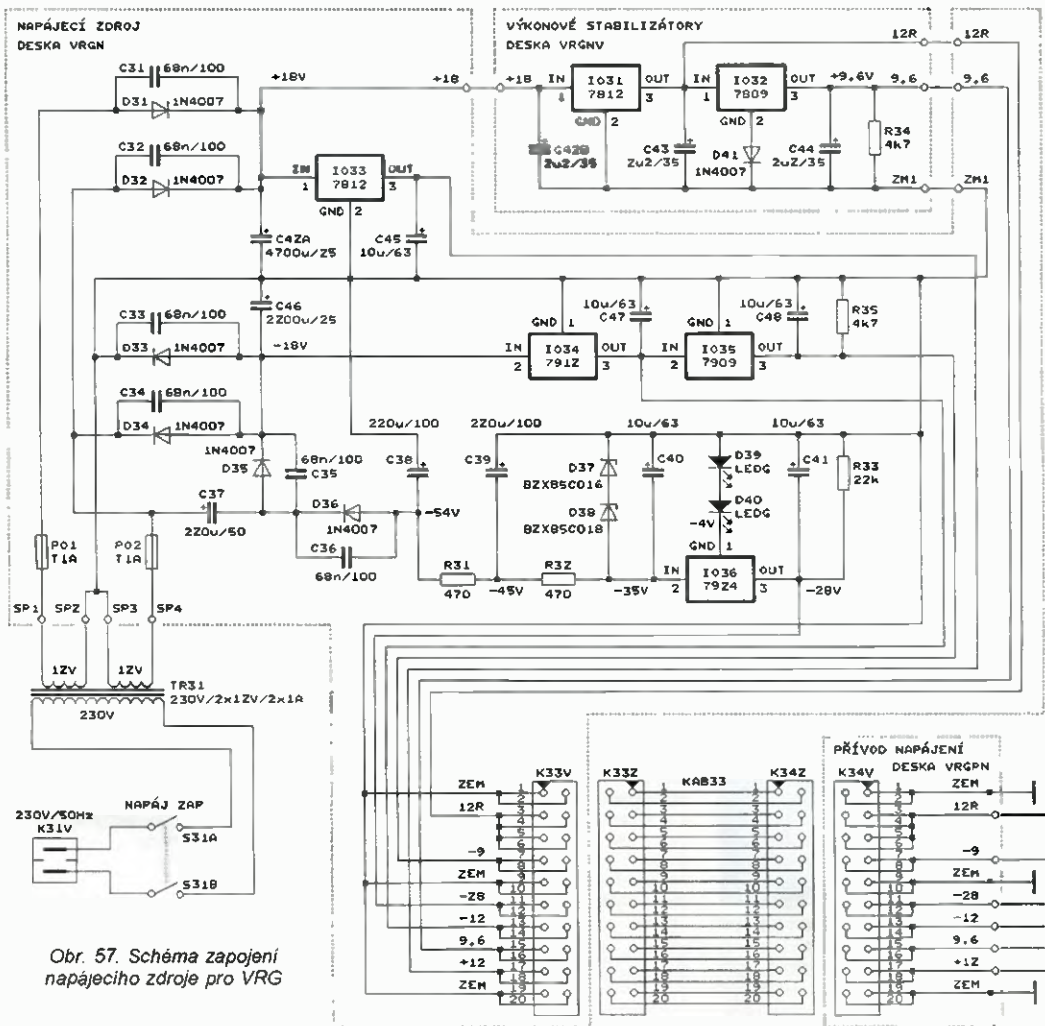
Obr. 53. Deska s plošnými spoji VRGLA (měřítko 1 : 1)



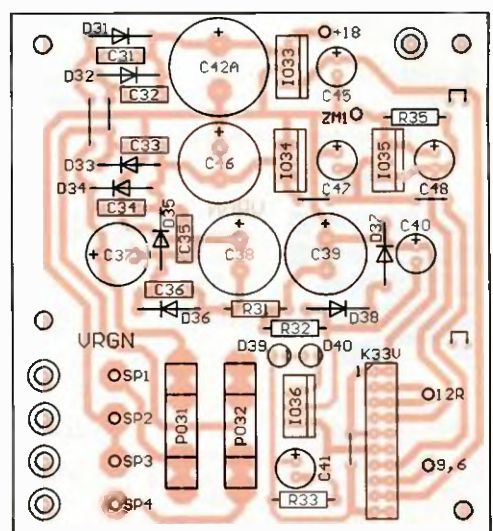
Obr. 54. Rozmístění součástek SMD na desce VRGLA



Obr. 56. Rozmístění součástek SMD na desce VRGLB



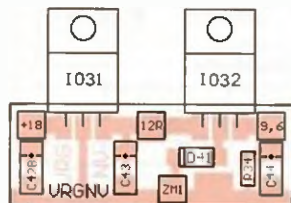
Obr. 58. Deska s plošnými spoji VRGN (měřítko 1 : 1)



Obr. 59. Rozmístění součástek na desce VRGNV



Obr. 60. Deska s plošnými spoji VRGNV (měřítko 1 : 1)



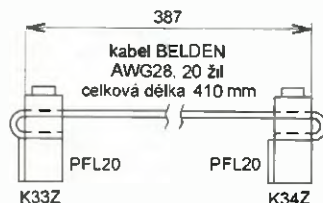
Obr. 61. Rozmístění součástek na desce VRGNV



Obr. 62. Chladič s deskou VRGNV



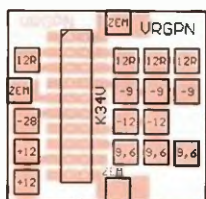
Obr. 62b. Umístění chladiče na zadní straně rozmitače



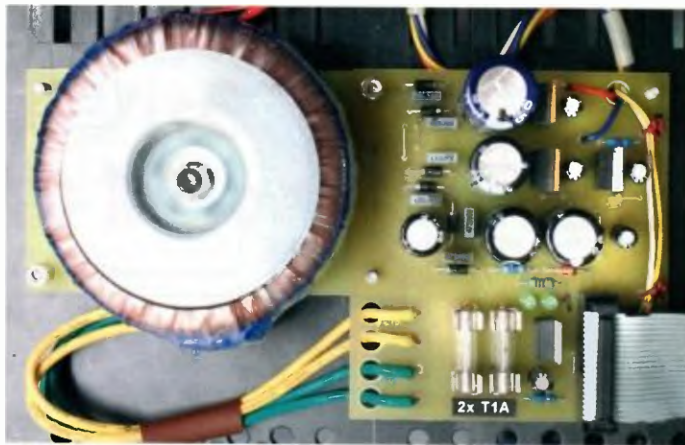
Obr. 64. Náčrtek kabelu KAB33



Obr. 65. Deska s plošnými spoji VRGPN (měřítko 1 : 1)



Obr. 66. Rozmístění součástek na desce VRGPN



Obr. 63. Umístění zdroje na horním dílu skříňky rozmitače

Deska VRGAT

D51 až D82 1N4148, vývod (16x).
1N4148, SMD SOD80C (16x)
Deska s plošnými spoji č. VRGAT
Deska s plošnými spoji č. VRGPP

Kabel KAB13

K13Z, K14Z PFL14
kabel plochý šedý AWG28-14, 125 mm

Kabel KAB15

K15Z, K15Z PFL14
kabel plochý šedý AWG28-14, 125 mm

Deska VRGRZ

R41 až R46 22 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R47 až R49 22 kΩ/5 %, SMD 0805
D11 až D26 1N4148, vývodová
D27, D28 1N4148, SMD SOD80C
K12V MLW14A
deska s plošnými spoji č. VRGRZ
deska s plošnými spoji č. VRGPP

Kabel KAB11

K11Z, K12Z PFL14 kabel plochý šedý
AWG28-14, 165 mm

Deska VRGAM

R51 až R54 100 kΩ/5 %, SMD 0805
R55, R56 47 kΩ/5 %, SMD 0805
R57, R65 2 kΩ, trimr, 25 otáček (64 Y 2K CN)
R58 3,9 kΩ/5 %, SMD 1206
R59 až R62 100 kΩ/5 %, SMD 0805
R63, R64 47 kΩ/5 %, SMD 0805
R66, R67 10 kΩ/5 %, SMD 1206
R68 22 kΩ/5 %, SMD 0805
R69 10 kΩ, trimr 10 mm (PT10V)
R70 10 kΩ/5 %, SMD 0805
R71 1,2 kΩ/5 %, SMD 0805
R72, R73 4,7 kΩ/5 %, SMD 1206
R74, R75 120 kΩ/5 %, SMD 1206
R76 330 kΩ/5 %, SMD 1206
R77 5,6 kΩ/5 %, SMD 1206
R78 100 kΩ/5 %, SMD 1206
PP51, PP52, PP53
PP55, PP56 0 Ω, SMD 1206
C51 330 nF/J/63 V, fóliový, RM5 (CF1)
C52A 27 pF/NP0, SMD 1206
C52B 3,9 pF/NP0, SMD 1206
C53, C54, C59 22 μF/16 V, tantal., SMD velikost C
C55 2,2 μF/35 V, tantal., SMD velikost C
C56 1 μF/J/63 V, fóliový, RM5 (CF1)
C57, C58 10 μF/16 V, tantal., SMD velikost B

D51 1N4148 SMD, SOD80C
T51, T53
T54, T56, T57 BC846B (1B), SOT23
T52, T55 BC856B (3B), SOT23
IO51 TL072, SMD SO8
deska s plošnými spoji č. VRGAM

Deska VRGGP

R1 100 Ω/5 %, SMD 0805
R2 82 kΩ/5 %, SMD 0805
R3 6,8 kΩ/5 %, SMD 0805
R4 22 kΩ/1 %, SMD 1206
R5 2,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R6 100 kΩ/1 %, SMD 1206
R7 1 kΩ/5 %, SMD 0805
R8 1 MΩ/1 %, SMD 1206
R9 270 kΩ/5 %, SMD 1206
C1 470 nF/J/63 V, fóliový, RM5 (CF1)
C2 220 nF/J/63 V, fóliový, RM5 (CF1)
C3, C4 100 nF/X7R, SMD 1206
D1 1N4148, SMD SOD80C
IO1 TL074, SMD SO8
deska s plošnými spoji č. VRGGP

Deska VRGLA

R11, R12 20 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R13 až R15 10 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
C5 RM5 (CF1)
deska s plošnými spoji č. VRGLA

Deska VRGLB

R16 0 Ω, propojka
R17 470 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R18 100 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R19 1,5 MΩ/1 %/0,6 W, 0207
R20 6,8 kΩ/5 %, SMD 1206
R21 1 kΩ/5 %, SMD 1206
R22 27 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R23 2,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R24 4,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R25 5,6 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R26 4,7 kΩ/5 %, SMD 1206
R27 1,2 kΩ/5 %, SMD 1206
R28, R29 4,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
C6, C7 100 nF/X7R, SMD 1206
C8, C9 22 μF/16 V, tantal., SMD velikost C
D2, D3, D5 1N4148, SMD SOD80C
D4 LED zelená, SMD 0805
IO2 OP07, DIL8
IO3, IO4 TL431, SMD SO8
objímka obyčejná DIL8 pro IO2
deska s plošnými spoji č. VRGLB

(Dokončení příště)

Tlačítkem ovládaná svítlna s LED

Jiří Čech

Popsaná svítlna využívá ke svícení větší množství bílých SMD LED. V SMD provedení je konstruována celá svítlna, není tedy určena pro naprosté začátečníky. Elektrická část byla navržena co nejjednodušší s ohledem na pohodlné ovládání jediným tlačítkem, kterým se přepínají jasové módy svítlny.

Princip funkce

Pro přepínání módu tlačítkem jsem využil BCD čítač, ze kterého jsou využity dva výstupy pro zapínání LED a jeden na resetování celého obvodu. Stiskem tlačítka se přivede kladný impuls na vstup čítače, který zvýší svůj stav. U tlačítek bývá problém se zámkými. Zámkými jsou impulzy vyvolané bezprostředně po stisku tlačítka. Tento problém lze úspěšně řešit kondenzátorem připojeným paralelně k tlačítku. Kdyby i přesto problémy přetrvávaly, vyplatí se vyměnit tlačítko K rezistoru R1 se hodi dodat, že pomáhá chránit vstup integrovaného obvodu před rušením nebo dokonce zničením samotného integrovaného obvodu. A nikdo by asi nechtěl, aby se naši svítilní měnil mód například při zapnutí vysavače, použití mobilního telefonu, apod. Protože by samotný integrovaný obvod LED proudově nezvládal, má zařazený na výstupech tranzistory. Jedná se o lehce sehnatelný typ SMD tranzistorů. Integrované stabilizátory jsou použity jako proudové stabilizátory, které udržují konstantní proud LED (80 mA / sloupec) LED se totiž za svého provozu zahřívá, čímž se zmenšuje napětí na jejím přechodu a nepřímo úměrně se tak také zvětšuje proud LED. Za nějaký čas by se buď razantně zmenšila svítivost, nebo by se LED zničily. Kapacita kondenzátoru C3 až C5 není nikterak kritič-

ká, doporučuji 100 nF a více. LED je možno použít jakékoli bílé, klidně i jiné než SMD, pak si však zkontrolujte proud tekoucí LED a případně jej změřte rezistory R5, R6 a R7. K napájení jsem využil hermeticky uzavřený olověný akumulátor 0,8 Ah/12 V. Vyhoví však jakýkoli jiný typ akumulátoru, který se napětově příliš neliší a bude mít kapacitu alespoň 500 mAh, aby svítlna měla dostatečně dlouhou dobu svitu. Nepřítomnost spínače pro úplné vypnutí obvodu nás nemusí mrzet, protože proud integrovaným obvodem je jen asi 14 μ A při 14 V. Tento proud se může samozřejmě měnit, je to pouze vypočtená hodnota z katalogového listu integrovaného obvodu. V případě potřeby můžete samozřejmě spínač napájení doplnit.

Nabíjecí část obsahuje integrovaný obvod UC3906, který nabíjí v různých módech olověný akumulátor tak, aby mu zajistil co možná nejdelší dobu života. Průběh nabíjení je indikován LED, které indikují spuštění nabíjení, nabíť do jedné poloviny kapacity akumulátoru, úplné nabíť akumulátoru a proudový (udržovací) režim.

Mechanická konstrukce

Jak již bylo zmíněno, bylo použito technologie pro povrchovou montáž (SMD), která má výhodu hlavně v jednoduchosti plošného spoje (žádné vrta-



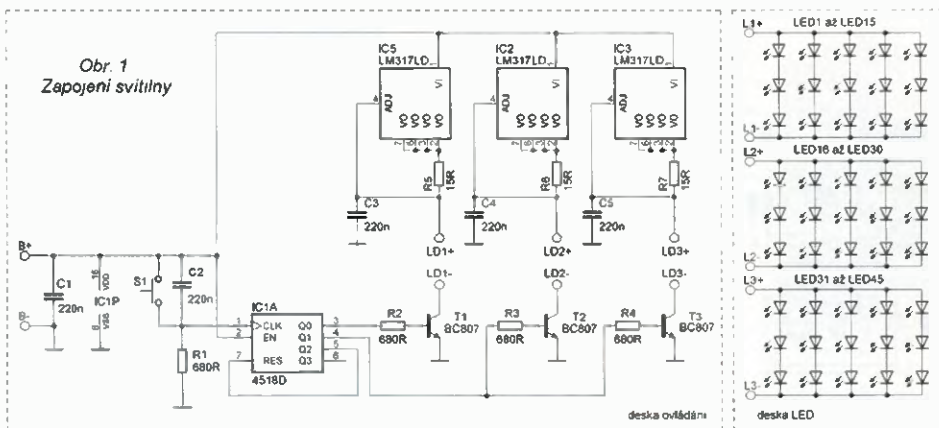
ni) a také nám přináší značnou miniaturizaci. Jedině v případě tlačítka a tří rezistorů proudového zdroje bylo nutno použít klasické součástky. U tlačítka z důvodu lepší dostupnosti a u rezistorů z důvodu celkové výkonové ztráty na nich, která je asi 100 mW. Nebylo by vyloučeno SMD využít, ale neměl jsem zrovna k dispozici 1W SMD rezistory. Já použil velikost 0204, avšak v návrhu desky plošného spoje máte uvedeny velikosti 0207. Je to z důvodu univerzálnosti desky. *Pozn. redakce: SMD rezistory ve velikosti 1206 mají zpravidla výkonovou ztrátu 250 mW, v zapojení proto mohly být použity*

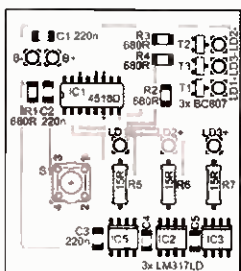
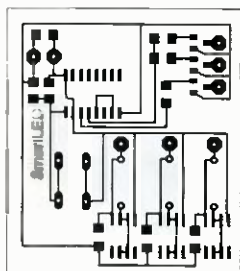
Zapojení je rozděleno na dvě desky s plošnými spoji. První deska obsahuje celou elektroniku svítilny nutnou pro řízení LED, na druhé desce jsou LED osazeny. Instalace zařízení do přístrojové krabičky bude v tomto případě jednodušší, než při použití pouze jedné desky. Desky jsou propojeny tak, že svorka LD1+ je propojena s L1+, LD1- s L1- atd.

Svítilnu jsem vestavěl do přístrojové krabičky U-KPxx. Akumulátor jsem připevnil úhelníčky vyrobenými z kupřexitu. Lze použít i kovové pásky, třeba ze známé stavebnice Merkur. Desku s LED jsem umístil místo předního panelu, který dodává výrobce ke krabičce. Deska s řídicími obvody LED je uchycena běžným způsobem šrouby a distančními sloupky k tělu krabičky. Desku nabíječky jsem umístil na držák akumulátoru.

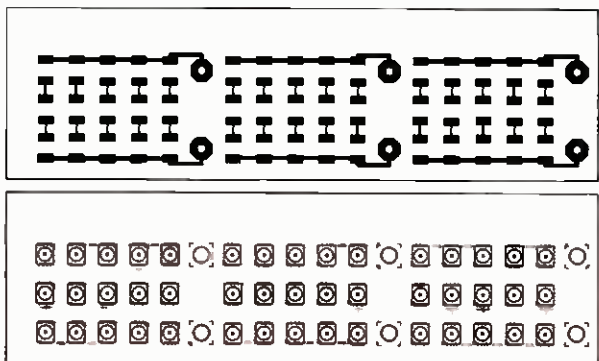
Doporučení k pájení

Za normálních okolností bych si tento odstavec odpustil, ale jelikož svítilnu může stavět i začátečník, mající malé





Obr. 2 a 3.
Deska ovládání
svítilny
(38 x 43 mm)
a rozmístění
součástek



Obr. 4 a 5. Deska s LED (96 x 28 mm)

zkušenosti s pájením SMD, bude se mu tento odstavec jistě hodit. Zkušenější mohou následující část přeskóčit

K pájení je vhodná mikropajčka, klidně bez regulace, ti majetnější si mohou dovolit paret horkovzdušnou pajčkovou nebo dokonce v pecích. Nicméně se zde těmto alternativám nebudeme věnovat.

Asi nejnáročnější se může zdát pájení integrovaných obvodů. K jejich pájení

potřebujeme dostatek místa, proto je zapájíme první. Pečlivě si IO položíme na desku s plošnými spoji tak, aby vývody seděly tam, kde mají. IO zafixujeme buď lepidlem, nebo jen přitisknutím IO špendlíkem. Připájíme první a poslední vývod, znovu se přesvědčíme, zda vývody leží tam, kde mají. Po této zkoušce už můžeme připájet jeden pin po druhém. U diskrétních součástek žádná zvláštní

doporučení nemám. Bude vám stačit pinzeta, špendlík, nebo na co si zvyknete.

SMD LED není vhodné dlouho pájet, může se stát, že se celá rozpadne

Závěrem

I když se to na první pohled nemusí všem zdát, zapojení je jednoduché. Při montáži si však dejte pozor, abyste někde nezapamenovali kondenzátor a rezistor. Mně se to stalo, konkrétně jsem zaměnil rezistor R1 s kondenzátorem C2. Aneb nikdo není neomylný, berte tedy tuto moji chybu jako varování před frustrací z nedokončeného výrobku.

Seznam součástek

Svítilna	
R1 až R4	680 Ω, SMD 1206
R5 až R7	15 Ω, vel. 020717
C1 až C5	220 nF, SMD 1206
T1 až T3	BC807
IC1	4518D
IC2, IC3, IC5	LM317LD
LED1 až LED4	bilé LED, pouzdro PLCC2
S1	B1720 (jakýkoliv, co vyhovuje pouzřem)

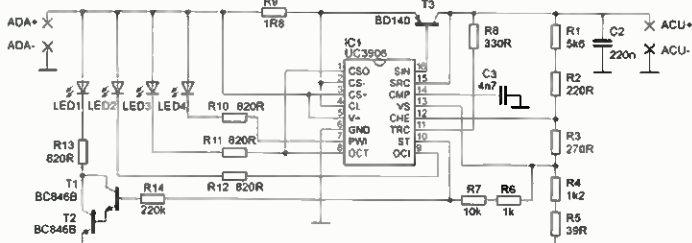
Nabíječka

R1	5,6 kΩ, SMD 1206
R2	220 Ω, SMD 1206
R3	270 Ω, SMD 1206
R4	1,2 kΩ, SMD 1206
R5	39 Ω, SMD 1206
R6	1 kΩ, SMD 1206
R7	10 kΩ, SMD 1206
R8	330 Ω, SMD 1206
R9	1,8 Ω, vel. 020717
R10 až R13	820 Ω, SMD 1206
R14	220 kΩ, SMD 1206
C2	220 nF, SMD 1206
C3	4,7 nF, SMD 0805
IC1	UC3906
LED1 až LED4	LED 3 mm
Q1	BD140
T1, T2	BC846B

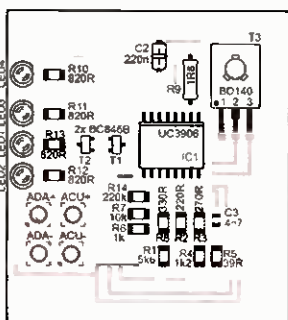
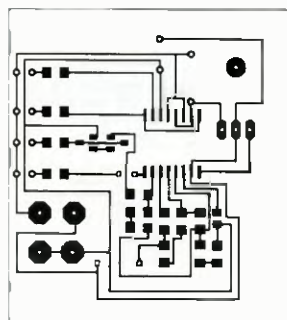
Akumulátor 12 V/0,8 Ah
Přístrojová krabička KM42N
Napájecí konektor- libovolný

Odkazy

[1] <http://www.hw.cz/teorie-a-praxe/konstrukce/inteligentni-nabijeka-pb-akumulatoru.html>



Obr. 6. Zapojení nabíječky



Obr. 7 a 8. Deska nabíječky (38 x 43 mm) a rozmístění součástek



Obr. 9. Fotografie vnitřního uspořádání svítilny

Frézky na výrobu DPS

- profesionální prototypy
- malosériová výroba
- vhodné i pro školy



LPKF ProtoMat E33

základní typ z řady ProtoMat prac. oblast 229 x 305 x 10 mm, mech. rozlišení $\pm 0.8 \mu\text{m}$ ($\pm 0.04 \text{ mil}$), opakovatelnost $\pm 5.0 \mu\text{m}$ ($\pm 0.02 \text{ mil}$), otáčky 33.000 ot/min, manuální výměna nástrojů, rychlost pohybu hlavy max. 50 mm/s, rychlost vrtání 100 otvorů/min



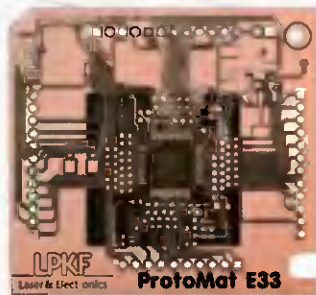
Software LPKF CircuitPro

je součástí dodávky frézky a je určen pro ovládání frézky a importu nebo úprav dat.

Import dat ve formátech Gerber (Standard i Extended), Excellon NC Drill, Sieb & Meier NC Drill, HP-GL™, DPF, DXF, ODB ++R.

- frézování a vrtání DPS
- vyřezávání DPS (včetně odlamov. mustků)
- gravírování čelních panelů, štítků

Software umožňuje volbu způsobu výroby desky (od systému delicích čar až k přesne podobě DPS tak, jako je na návrhu), úpravy návrhu a multiplikaci motivu na základní materiál.



Jaromír Buček - el. součástky www.bucek.name

Vranovská 14, 614 00 Brno tel.: 545 215 433 email: bucek@bucek.name

Sít'ové odrušovací prvky Miflex

X17-1

Cx 0,47uF+2x27nF 250VAC 16A
2x 1mH + R 680k



155,-

X17-3

Cx 0,47uF+2x4n7 250VAC 16A
2x 1mH + R 680k



155,-

X26

2x 1mH, Cx 0,47uF+R 680k
Cy 2x25nF 250VAC 16A



155,-



Nakupte u nás v Brně na prodejně za 1250kč nebo 1950kč a získáte láhev kvalitního vína. Bližší info na našich stránkách.

Propojovací zelené svorkovnice

Zásuvka na kabel



2piny	TBW-5-2P/GN	6,-
3piny	TBW-5-3P/GN	10,-
4piny	TBW-5-4P/GN	14,-
5pinů	TBW-5-5P/GN	15,-
6pinů	TBW-5-6P/GN	19,-
7pinů	TBW-5-7P/GN	24,-
8pinů	TBW-5-8P/GN	26,-
10pinů	TBW-5-10P/GN	32,-

Vidlice do DPS bez bočních čel



TBG-5-PB-2P/GN	5,-
TBG-5-PB-3P/GN	6,-
TBG-5-PB-4P/GN	7,-
TBG-5-PB-5P/GN	8,-
TBG-5-PB-6P/GN	8,-
TBG-5-PB-7P/GN	9,-
TBG-5-PB-8P/GN	10,-
TBG-5-PB-10P/GN	13,-

Vidlice do DPS s bočními čelami

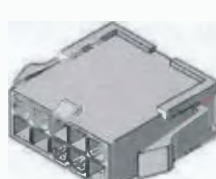


TBG-5-PW-2P/GN	5,-
TBG-5-PW-3P/GN	6,-
TBG-5-PW-4P/GN	7,-
TBG-5-PW-5P/GN	8,-
TBG-5-PW-6P/GN	8,-
TBG-5-PW-7P/GN	9,-
TBG-5-PW-8P/GN	10,-
TBG-5-PW-10P/GN	13,-

Opět skladem!

78T05	45,-
78T12	45,-
BF199	8,-
BF245C	12,-
BY329-1200	29,-
CA3080	54,-
ICL7107	75,-
XR2206	125,-

Konektory MOLEX - řada Minifit



tělisko 2piny	39-01-2020	4,-	tělisko 2piny	39-01-2021	4,-
tělisko 4piny	39-01-2040	5,-	tělisko 4piny	39-01-2041	5,-
tělisko 6pinů	39-01-2060	6,-	tělisko 6pinů	39-01-2061	6,-
tělisko 8pinů	39-01-2080	8,-	tělisko 8pinů	39-01-2081	8,-
tělisko 10pinů	39-01-2100	10,-	tělisko 10pinů	39-01-2101	12,-
tělisko 12pinů	39-01-2120	12,-	tělisko 12pinů	39-01-2121	14,-
tělisko 14pinů	39-01-2140	12,-	tělisko 14pinů	39-01-2141	16,-
samostatný pin	39-00-0039	2,-	samostatný pin	39-00-0041	2,-

Na všechny uvedené konektory poskytujeme množstevní slevy. Nabízíme i možnost lisování těchto konektorů na profesionálním stroji přesně dle potřeb a požadavků zákazníka. Bližší info na poptávku.

Elektrolytické kondenzátory ESR - s nízkou impedancí



47uF/35V	3,-
100uF/25V	3,-
100uF/50V	5,-
220uF/25V	4,-
220uF/63V	8,-
470uF/25V	5,-
470uF/50V	8,-
1G0/25V	9,-

**Akční
sleva 20%**

Autotransformátor RA1F250.100



- *regulovatelný, od sítě neoddělený zdroj střídavého napětí*
- *výstup jištěn jističem*
- *napětí v rozsahu $0,5 \div 230 \text{ V}$*
- *maximální odběr proudu 10 A*

Původní cena: ~~16 100 Kč~~

Akční cena: **12 880 Kč**

Autotransformátor RA1F250.031



- *regulovatelný, od sítě neoddělený zdroj střídavého napětí*
- *výstup jištěn tavnou pojistkou*
- *napětí v rozsahu $0,5 \div 230 \text{ V}$*
- *maximální odběr proudu 3,1 A*

Původní cena: ~~12 600 Kč~~

Akční cena: **10 000 Kč**

České výrobky světové kvality...

« **DIAMETRAL**[®]
www.diametral.cz

* pouze pro objednávky v měsíci listopadu, všechny ceny uvedeny bez DPH

Diametral spol. s r.o., Hrdoňovická 178, 193 00 Praha 9 - Horní Počernice
tel./ fax 281 925 939 - 940, email: info@diametral.cz.

FAGOR

HTT-101

NOVINKA

DVB-T HD modulátor s HDMI vstupem



- 1 HDMI vstup
- rozlišení 720p nebo 1080i
- standard MPEG4 (H.264/AVC) nebo MPEG2 HD zpracování a vložení PSI/SI tabulek a podpora LNC
- DVB-T výstup 30 - 960 MHz
- excelentní kvalita DVB-T výstupu (MER >42 dB)
- vysoká výstupní úroveň 81 - 97 dB
- nastavení z číselného panelu



MAC-HOME

jednovstupný DVB-T SD modulátor

DVB-T modulátory



- 1 nebo 4 video a stereo audio vstupy
- špičková kvalita modulace MER: 35 dB MAC HOME, 38 dB MAC-401
- zpracování a vložení PSI/SI tabulek
- podpora LNC (Logical Channel Number)
- nastavení z číselného panelu nebo přes webovou rozhraní (pouze MAC-401)
- jeden RF COFDM DVB-T výstup v pásmu 51-858 MHz pro MAC-401, 474-858 MHz pro MAC HOME
- USB videopřehrávač pro snadnou tvorbu DVB-T informačního kanálu (např. pro hotely, obchodní centra, veřejné prostory, nemocnice, ...)
- pouze pro MAC HOME

MAC-401

čtyřvstupný DVB-T SD modulátor

antech spol. s r.o.

Rovnice 998/6, 691 41 Bréclav, tel/fax: 519 374 090
e-mail: obchod@antech.cz, http://eshop.antech.cz



www.reproduktory.org

Staré triky
výrobce

Na co si dát
pozor?

Jak vybrat
ozvučení?

PORTÁL

na ozvučení

Nepřehledný
e-shop
s množstvím
blikajících slev?

NE!

DEXON®

TEORIE · KONSTRUKCE · NAVRHY UZVUČNÝCH SYSTÉMŮ
PORADNA · DISKUZE · INZERCE

DEXON®

Převodníky ETHERNET - RS232/422/485

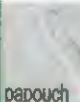
Různá provedení, snadné použití, nízká cena (převodník, webový server, FTP server, ...), zakázkový software

Převodníky USB - RS232/485/422

"Chybí Vám seriový port?"
Běžné i průmyslové provedení, galvanické oddělení, přenos všech signálů, virtuální driver

Převodníky a opakovací linek
RS232 i RS485/422

Galvanické oddělení, přepětová ochrana, různé provedení, vysoká spolehlivost



Teploměry

S výstupy RS232/485, USB, Ethernet
(IP teploměr) Měření přímo ve °C

Měřicí moduly DRAK

AD převodník C-10 V, 4-20 mA, výstup Ethernet,
USB, RS232/485 Nové rychlé provedení

Optické oddělení a prodloužení RS232

I/O moduly pro RS232/485/422,
USB, Ethernet

PAPOUCH s.r.o.

Elektronické aplikace dle Vašich požadavků - www.papouch.com

Strašnická 1a, Praha 10, tel. 267 314 267-9, 602 379 954

Skříňky „Design“

- Víceúčelavost díky modernímu vzhledu
- Funkční konstrukce skříněk
- Nárazům odolná umělohmotná obložení
- Integrovaná těsnění a přístrojové nožky
- Popisy sítotiskem, digitálním eloxováním, gravírováním a YAG laserem
- Speciální zákaznické barvy a zpracování na přání



ČESKÁ REPUBLIKA

390 02 Tábor
Bydlišského 2964
Tel: +420 382 521070
Fax: +420 382 521025
Mobil: +420 606 623030
distribuca@fischerelektronik.cz

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

913 11 Trenčín
Trenčianske Stankovce 367
Tel: +421 326 497217
Fax: +421 326 497217
Mobil: +421 905 914617
fischerelektronik@nextra.sk

www.fischerelektronik.cz

Fakturační adresa 396 01 Příbram IV A Jirůvka 240

Více se dozvíte zde:
www.fischerelektronik.cz



AEC ELEKTROTECHNIKA, spol. s r.o.
Na Rovínách 6/390 142 00 Praha 4
Tel: +420 241 710 018, -48
Fax: +420 241 710 003
E-mail: info@aec-eltech.cz



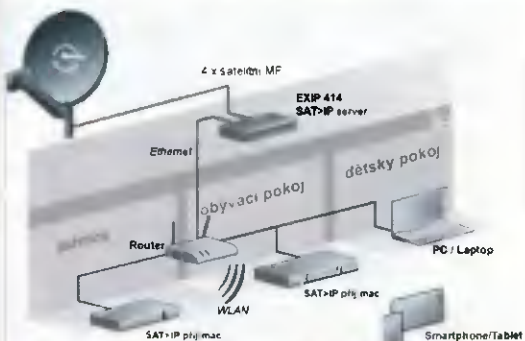
CAP 720 – TV příjem pro Vaš karavan.

- Automatické nastavení antény na požadovaný satelit.
- HD přijímač s HDMI výstupem a externím IR čidlem pro skrytou montáž v interiéru.
- Napájení 12 V!
- Také provedení s větší anténou a rychlejším nastavením pomocí GPS (model CAP910)
- CAP720 i CAP 910 s konvertory TWIN (možnost připojit dva přijímače).



internetový obchod naleznete na:
<http://obchod.aec-eltech.eu/>

IP-Streamer



Jednoduchý streamer EXIP414 umožní sledování satelitních programů i na Vašem počítači, tabletu a telefonu.

P & V ELEKTRONIC

spol. s r.o.

Vinuté díly pro elektroniku Winding parts for electronics



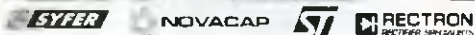
- * Samonosné a tvarové cívky
- * Anténní cívky
- * Měřicí cívky a senzory
- * SMD tlumivky a převodníky
- * Transformátory a tlumivky do spinaných zdrojů
- * Toroidní síťové transformátory a tlumivky
- * VN transformátory
- * Statory pro BLDC motory
- * Zákaznické vinuté díly a sestavy
- * Zalévání (i vakuové) dílů a sestav pro elektroniku
- * Komplexní mechanické sestavy s vinutými díly

Mechanické díly (nejen) pro elektroniku

- * CNC soustružení , frézování, broušení
- * a elektroerozivní obrábění i miniaturních dílů
- * Nástroje a přípravky - včetně konstrukce
- * Vakuové pájení a tepelné zpracování kovů

Sídlo firmy : Nad Rybníkem 589 , 190 12 Praha 9
Provoz: Kasejovice 389 , 335 44 Plzeň-jih
telefon: 00420371595412, fax: 00420371595280
e-mail: pvelektronic@pvelektronic.com
http://www.pvelektronic.com

ERA COMPONENTS spol. s r.o.



SOUČÁSTKY ZA KORUNU!

ST14C02TD20 SmartCard EEPROM 2K, 1°C, s kont. ploškami, pro čipové karty

BUV46A tranzistor NPN 1000V-5A-70W, TO220

BUL382 rychlý tranzistor NPN, 800V-5A-70W, TO220



od 1 ks 5,00 Kč/ks
od 100 ks 2,80 Kč/ks
od 1000 ks 1,00 Kč/ks

		ks 1 - 24	25 - 99	100 -
L78L08CD	STM	3,30	2,10	1,00
SMD stabilizátor napětí: +8V/100mA SO8				

L79L09ACZ	STM	3,30	2,10	1,00
stabilizátor napětí: 9V/100mA TO92				

P6KE10CA	STM	3,30	2,10	1,00
tranzistor 10V-600W/1ms, obousměrný, axiální vývody				

Ceny jsou uvedeny bez DPH

Michešská 12a, 140 00 Praha 4 tel. 241483138 fax 241481161 era@comp.cz

AVEL MAK

Originálne náhradné diely
pre LCD, Plazma

Inventory

Trubice CCFL

Transformatory

Zdroje

Moduly

Z-sus, Y-drive

SAMSUNG

LG

BEKO

Panasonic

SONY

SHARP

PHILIPS

VESTEL

www.avelmak.sk



BS ACOUSTIC CZ, s.r.o., Brno - CZ
 BS ACOUSTIC, s.r.o., Radošovice - SK

tel. 00420 541 633 797
 tel. 00421 34 660 4511

e-mail. bsacoustic@bsacoustic.cz
 e-mail. bsacoustic@bsacoustic.sk

PROFESIONÁLNÍ ZVUKOVÁ

A SVĚTELNÁ TECHNIKA

100V OSVUČOVACÍ TECHNIKA

www.bsacoustic.cz

www.bsacoustic.sk

LEVNÉ A RYCHLÉ OSAZOVÁNÍ A PÁJENÍ SMD + THD



- Osazování již od 1ks, do 20ks desek dodání do 1 dne. 100ks do 3 dnů (SMD)
- Zajistíme i návrh a výrobu plošných spojů, i žablony pro nanášení pájecí pasty
- Většinu běžných SMD R,C,D,T velikosti 0603, 0805, 1206 máme trvale skladem
- Součástky mohou být v páscích, tyčích, plátech i sypane (sypané SMD za malý příplatek)
- Bezolovnaté i olovnaté pájení v konvekční peci
- Žádná technologická omezení desky (bez příplatku do čistého rozměru 305x305mm)
- Stačí vykres osazení s hodnotami součástek
- Cenu si snadno osaplatíte sami v jednoduše tabulce v Excelu (www.kpz.cz)
 Možnost upravy cen pod e rozsahu a druhu zakázky



V případě zájmu nás prosím kontaktujte:

Martin Pazderník (ohledně výroby, osazování, pájení)
 +420 777 115 129, +420 212 248 644, martin.pazdernik@kpz.cz

Petr Kounovský (ohledně nabídek, součástek, vykresů, dat)
 +420 777 308 527, +420 212 248 642, petr.kounovsky@kpz.cz



- Maximální osazovací rychlost až 3000 součástek/hodinu
- Maximální velikost osazované desky 343 x 560 mm
- Přesnost osazování 0,025 mm, rozlišení 0,002 mm
- Osazování i fine-pitch součástek až do rozteče vyvado 0,38mm
- Nejmenší součástku lze osazovat 0402, největší součástka může mít rozměry 35 mm x 35 mm

KPZ electronics s.r.o. Pod úřad. 2029/20 | IČ: 25211328 | Karišilov Martin Pazderník nebo Petr Kounovský
 193 000, Pohoří u. 16, Brno, +420 212 248 644 0288, +420 777 115 129
 Modřany | e-mail: kuz@kpz.cz, martin.pazdernik@kpz.cz

www.kpz.cz

A&A, výroba, obchod a servis, s.r.o.
 739 47 Kozlovce 587, tlf./fax: 558697697

A&A

www.krabicky.cz

www.krabicky.cz

Objednejte si nová krabice!

FOR

ELECTRON[®]

3. MEZINÁRODNÍ VELETRH ELEKTROTECHNIKY,
ELEKTRONIKY A ENERGETIKY

Souběžné veletrhy:

FOR ENERGO

2. MEZINÁRODNÍ VELETRH VÝROBY A ROZVODU ELEKTRICKÉ
ENERGIE

FOR AUTOMATION

2. MEZINÁRODNÍ VELETRH AUTOMATIZAČNÍ, REGULAČNÍ
A MĚŘICÍ TECHNIKY

ELECTRON MOTION

1. VELETRH ELEKTROMOBILNÍCH, HYBRIDNÍCH DOPRAVNÍCH
PROSTŘEDKŮ A INFRASTRUKTURY

VODA KLIMA VYTÁPĚNÍ

MEZINÁRODNÍ ODBORNÝ VELETRH TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ
BUDOV

PVA
EXPO PRAHA
LETŇANY

www.electroncz.cz

19.–21. 11. 2013



PRAŽSKÉ VELETRHY ELEKTROTECHNIKY - MÍSTO PRO PREZENTACI NOVINEK

Mezinárodní veletrh elektrotechniky, elektroniky a energetiky – FOR ELECTRON 2013 se bude konat 19. – 21. listopadu 2013 v nově vybudovaných halách areálu PVA EXPO PRAHA Letňany. V současné době se jedná o nejmodernější veletržní prostory v Praze. Souběžně s ním se budou konat veletrhy FOR ENERGO – 2. mezinárodní veletrh výroby a rozvodu elektrické energie, FOR AUTOMATION – 2. mezinárodní veletrh automatizační, regulační a měřicí techniky a nově také veletrh FOR ELECTRON MOTION – 1. veletrh elektromobilních, hybridních dopravních prostředků a infrastruktury a mezinárodní odborný veletrh technického zařízení – VODA – KLIMA – VYTÁPĚNÍ.

Najdete na veletrhu

Mezi vystavovateli veletrhů je řada významných firem jako například jeden z leaderů v oboru elektroinstalací techniky v ČR – společnost ABB – divize Elektro Praga, která představí svoji stávající a novými zákazníků novinky tohoto roku.

Společnost inwolf s r.o. je výhradním distributorem britského zásuvkového systému Mainline. Tento systém především nabízí jedinečné řešení vedení elektřiny a dat v jedné liště, neuvěřitelně rychlou instalaci se zachováním všech bezpečnostních kritérií, absolutní svobodu v počtu přípojňových míst, snadnou kontrolu nad připojením a v neposlední řadě konkurenční výhodu.

Společnost Multi-Contact Czech c/o Stäubli Systems s.r.o. kromě standardní nabídky představí i několik novinek. Mezi ně patří i nový konektor z řady Bateriových konektorů. Nový, bezúdržbový bateriový konektor BCC, byl speciálně navržen pro aplikace vyžadující rychlou instalaci, maximální bezpečnost a minimální údržbu. Například BCC konektor je vhodný pro použití bateriového řešení pro ukládání dat u obnovitelných zdrojů energie, jako jsou fotovoltaické a větrné elektrárny. Další možnou aplikací je propojení baterií v elektrických vozidlech pro městskou hromadnou dopravu nebo v hornictví. Na stánku se bude prezentovat také robotová divize Stäubli Robotics, která je výrobcem 6osých a SCARA robotů

Pražskou energetiku návštěvníci najdou hned na dvou expozicích. V části věnované veletrhu FOR ENERGO nabídne jako vždy řadu zajímavých expozitů a odborní poradci budou poskytovat informace o službách či vzhodněných nabídkách pro zákazníky. V druhé části pak bude prezentovat projekty v oblasti e-mobility, kterým se věnuje dlouhodobě.

Své místo si našly na veletrhu i přední firmy v oboru kabelové techniky jako jsou Lapp Kabel, Melukabel, Heiru CZ či Prekab, které návštěvníkům rovněž nabídnou své novinky.

Jedničku na trhu v oblasti značení kabelů, vodičů a elektroinstalací mohou návštěvníci vidět na expozici firmy ARIANE. Její značení PARTEX vychází z dlouhodobě ověřených chemických parametrů a vazeb nastavených tak, aby vydrželo i extrémní podmínky. Společnost nabízí značení vodičů, kabelů, elektroinstalací, nerezové značení, značení trubíc v potravinářském odvětví, bezhalogenové značení a další. Navléčky mohou být předtisknuty, potisknuty na zakázku nebo potisknuty na vlastní tiskárně.



Prostupy potrubí a kabelů stavebními konstrukcemi jsou v současné době řešeny jen okrajově a většinou dochází k improvizacím přímo na stavbě. Cílem společnosti Gerotop je zákazníkům dodat bezpečné a trvalé řešení vodotěsných a plynotěsných prostupů do objektu, nebo v objektu. Cíly sortiment je rozdělen na profesionální prostupy se zárukou 25 let a standardní řešení se zárukou 2 roky. V sortimentu jsou i sdružené prostupy více inženýrských sítí a prostupy pro hladké kanálové potrubí (KG-systém). Dále společnost nabízí mnohonásobné prostupy potrubí a kabelů, atypické prostupy (zakázková výroba), protipožární prostupy a servisní, nebo kabelové kanály.

Společnost Radetel má skvělou zprávu pro všechny fanoušky prestižní lokační techniky britské značky Radiodetection! Rečeno terminologií kolegů z automobilové branže, prestižní modely lokátorů RD7000+ a RD8000 prodávaly facelit! A to rovnou nejen vzhledově, ale také po stránce funkčnosti. Největší novinkou je možnost lokalizace všech typů markerů včetně určení hloubky. Další velkou novinkou je vestavná GPS. Přepřacovaný je nyní i akumulátor pro přijímače na typ Li-Ion. Šokujícím parametrem je ovšem celková hmotnost přijímače. A to pouhých 2,3 kg včetně antény na markery a Li-Ion akumulátoru! A jak se dnes již od prestižní a seriózní značky očekává, budoucí majitelé obdrží s přístrojem také nadstandardní záruku v oboru.

Veletrh FOR AUTOMATION je zastoupen předními výrobci z oblasti průmyslové automatizace, jako je firma TURCK, jejíž novinkou je zaměření na vývoj a výrobu zákaznických aplikací. V návaznosti na senzorovou techniku, propojovací doplňky a sběrnicové komponenty rozšířila společnost nabídku o programovatelné jednotky a RFID technologie.

V sortimentu firmy Tecon, která se také na veletrhu představí, jsou programovatelné automaty firmy Koyo, grafické operátorské panely Weintek či ethernetové přepínače firm Korenix a Oring. Sortiment doplňují průmyslové PC firmy Lanner.

U firmy Kardex Remstar se mohou návštěvníci těšit na moderní skladovací systémy, které umožňují co nejeefektivnější skladování a vychystávání zboží. Díky jejich flexibilní konstrukci se maximálně využijí prostor skladu. Navíc šetří místo, a tím i peníze majitele. S jejich pomocí lze dosáhnout až o 80 % efektivnějšího využití skladového prostoru.

V nabídce firmy Cresso jsou vysoce chemicky odolné snímače s keramickou membránou a nově také snímače s rozsahem 0-10kPa. Dále pak firma představí zcela nový ruční digitální měřič tlaku s funkcí dataloggeru, funkcí měření rychlosti a průtoku, funkcí max/min atd., zařízení CETA 815 určené pro produktivní měření netěsnosti, kontrolu a zajišťování kvality, zajištění výroby ve velkých výrobních linkách. Výhodou použití standardních testerů je možnost jejich téměř okamžitého nasazení do výrobního procesu, možnost

volby zkušebního postupu pomocí uživatelské definovaných programů a vysoká produktivita měření v širokém rozsahu požadovaných parametrů

Společnost AXL electronics, zastupující Jablotron, představí na veletrhu univerzální alarm, který se pružně přizpůsobí jak nárokům rozsáhlé firmy, tak potřebám domácnosti a zároveň je velmi jednoduše ovladatelný. Nové na tomto alarmu není jen ovládání, ale celá jeho architektura. Rozsah komponent, variabilita počtu periferií, sběrnicové uspořádání, nový bezdrátový protokol, možnosti komunikace a vzdáleného servisního i uživatelského přístupu z něj dělají nadčasové řešení elektronického zabezpečení. Kromě technických předností má nový alarm také atraktivní vzhled, jehož autorem je Jan Tuček, držitel ceny Design centra ČR 2005 a dalších ocenění.

Novinkou společnosti AHLBORN.CZ je přístroj ALMEMO 710. Jedná se o univerzální přístroj a datalogger s dotykovým displejem nové generace V7 pro mobilní i stacionární použití 10 měřících vstupů pro všechny analogové i digitální D6 a D7 ALMEMO snímače.

TOP INSTRUMENTS představí významné výrobce snímačů prvků na světovém trhu. Jedná se o švýcarskou firmu HubaControl, jednoho z největších Evropských výrobců tlakových snímačů a spinačů, dále firmu E+E Elektronik, která je významným světovým výrobcem snímačů prvků relativní vlhkosti, teploty, rychlosti proudění a koncentrace CO2.

VUMS-POWERPRAG přivede napájecí zdroje a měniče s vysokou energetickou účinností pro 3. tisíciletí. Společnost nabízí široký sortiment síťových napájecích zdrojů AC/DC, měničů DC/DC, střídačů DC/AC, nabíječků akumulátorů a zálohovaných napájecích systémů od renomovaného výrobce XP Power, VPT, BE Power, Studer Innotec a dalších. Kromě toho nabízí i řadu vlastních produktů a zákaznické řešení zdrojů a měničů síťých na míru podle požadavků uživatele.

Doprovodný program

Pečlivě je také připravován doprovodný program veletrhů ve spolupráci s odborníky a mediálními partnery. Jeho kompletní přehled je zveřejněn na www.electronicz.cz, www.forenergocn.cz, www.forautomation.cz a www.forelectronmotion.cz.

Více informací naleznete také na www.abf.cz, ABF. a.s., Mimořádně 645, 190 00 Praha 9, tel. +420 225 291 136, e-mail forelectron@abf.cz.



20th MOSCOW INTERNATIONAL PROTECTION & SECURITY

EXHIBITION & CONFERENCE



14-17 APRIL 2014

PAVILION 75, VVC, MOSCOW



CCTV & Surveillance

Security Technologies & Solutions

Perimeter protection systems. Fencing.

Fire safety. Rescue equipment. Safety at work

Smart Cards



Organiser:



T: +44 (0)207 596 5170
F: +44 (0)207 596 5128
E: contact@securityshows.com

Supported by:



Ministry of the Interior of the Russian Federation

www.mips.ru



Programovací speed moment

BeeProg2 BeeProg2C



Podpora:
BeeProg2: 77 800
BeeProg2C: 78 300
obvodov

BeeProg2 extrémne rýchly univerzálny programátor
BeeProg2C ekonomická verzia, extrémne rýchly univerzálny programátor

- možnosť nasobného programovania pripojením viacerých programátorov k jednému PC
- konektor pre ISP
- záruka - 3 roky

BeeHive204 EXTREMNE RYCHLÝ MULTI PROGRAMÁTOR

- 48 univerzálnych pin-driverov, nie sú potrebné adaptéry pre obvody v puzdriach DIL
- pripojenie k PC - USB port
- záruka - 3 roky
- podpora ISP



Podpora:
> 77 800
obvodov

SmartProg2 UNIVERZÁLNY PROGRAMÁTOR S možnosťou ISP

- výkonný a rýchly univerzálny programátor
- pripojiteľnosť k PC: USB port
- konektor pre ISP
- záruka - 3 roky



Podpora:
> 77 800
obvodov

Programovacie adaptéry

- viac ako 1200 modelov
- vysoká životnosť
- pre obvody: PLCC, LCC, SDIP, SOIC, SOP, PSOP, SSOP, TSOP, TSOPII, TSSOP, QFP, PQFP, TOFP, VOFP, OFN, MLF, BGA, EBGA, FBGA, VFBGA, UBGA, FTBGA, CSP, QLP, OIP, SOT23 a i.
- počet pinov: od 3 do 676
- prevádzková životnosť ZIF palice - 10 000 až 500 000 (BGA) cyklov
- väčšina modelov na sklade



ELNEC

výroba a dodáva **ElneC s.r.o.**
Jana Běloú 5
SK - 080 01 Prešov
tel. 051/77 343 28
elnecc@elnecc.sk, www.elnecc.sk

Cigier software, a.s. (servis a zastúpenie pre ČR)
Rostislavovo nám. 12, 612 00 Brno, tel. 5 4952 2511,
fax. 5 4952 2512, eShop: http://shop.elnecc.cz

Fanda elektronik s.r.o. Těšická 475/22, 73535 Horní Slatina,
tel. 603 531 605, fax. 59 642 58 19, elnecc@fanda.cz
HW - U Pily 103/3, 143 00 Praha 4, info@nwc.cz,
tel. 241 402 940, fax. 222 513 833, www.hw.cz

Ryton electronics s.r.o. Modřanská 621/72, P.O. Box 13,
143 00 Praha 4, tel. 225 272 111, fax. 225 272 210

S.O.S. electronic s.r.o. Piv. prachnická 16, 040 11 Košice
tel. 053/786 04 10-16, fax. 053/786 0445, info@sos.sk

S.O.S. electronic s.r.o. Hybešova 42, 602 00 Brno
tel. 5 43 427 111, info@sosselectronic.cz

Plošné spoje rýchle, levne, kvalitne

Zhotovíme jedno i dvojstranné pl. spoje dle časopisů AR, KTE i dle vlastních předloh. Běžné dodací lhůty týden až 10 dnů. Po domluvě i express do 24 hodin.



Borská 33, 301 00 Plzeň

tel/fax: 377326701 mobil: 603264981

www.elektrosound.cz e-mail: obchod@elektrosound.cz

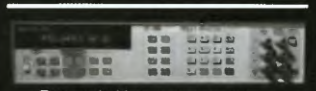
Prodej elektronických měřicích přístrojů.



repasované . nové

Elex - Selská 27
Brno 61400

Tel/fax 543255252/1
www.elexbrno.cz
elex@elexbrno.cz



Provádíme opravy a kalibrace.

OPTOELEKTRONICKÁ ČIDLA A ZÁVORY

INFRA ZÁVORY	15m
REFLEX. ZÁVORY	5m
DIFUZNÍ ČIDLA	1,2m
INDUKČNÍ ČIDLA	6 mm

PROGRAMOVATELNÁ ČIDLA A ZÁVORY

Použití: kontrola osob, předmětů, rozměru ochrana objektů

REHABILITAČNÍ A MASÁŽNÍ PŘÍSTROJE



e-mail: ar@elfa.cz

http: www.elfa.cz

Řečice 22
388 01 BLATNÁ

tel. fax 383 423 652

Nová verze software pro plošné spoje Sprint Layout 6.0

www.elvo-plzen.cz
elvo@elvo-plzen.cz, tel.: 378605510

KONEKTORY - BRNO, s.r.o.
Musilova 1, 614 00 BRNO
tel. + fax: 541 212 577
www: konektor.cz
e-mail: brno@konektor.cz

ELTIP s.r.o., ELEKTROSOUČÁSTKY

Velkoobchod, maloobchod, zásilková služba
Bulharská 961, 530 03 Pardubice
TEL: 466 611 112, 466 657 688, FAX: 466 657 323
eltip@eltip.cz www.eltip.cz

distribuce elektronických součástek všech světových výrobců
osvětlení LED, zásilková služba, elektronické stavebnice
těžko dostupné elektronické součástky a komponenty

AKČNÍ NABÍDKA - LED ŽÁROVKA 6W (~60W) E27 180° - 159,-
AKČNÍ NABÍDKA - LED ŽÁROVKA 5W (~40W) GU10 120° - 145,-

velko a malo-obchodní prodejna v Pardubicích
Pondělí – Pátek 8:00 až 17:00

KAMERY PRO SPORT A DO AKČÍ

Minikamera DVR MD-80 - kód T928

kamera CMOS,zorný uhol 62 video AVI 720x480px 30sn/sec zvuk VAVUE fotky JPEG slot microSD max 16GB USB Li-Ion aku pro 2hod záznamu nabíjení přes USB, rozměry 62x30x22mm držák, klip pouzdro obsluhu SW pro Win98,2000,XP,Vista 550,-/390,- od 3ks

Minikamera HD JK-528HD - kód T927

čip CMOS WXGA HD zorný uhol 120° video AVI 1280x720 / 720x480 / 640x480px 30 / 20 / 10sn/sec - vše vo reálné zvuk fotky JPEG jednotlivé soubory po 2 / 10 / 15min - jako AVI v požadované délce a kvalitě záznamu Vstup USB 2.0, HDMI LCD monitor 2.5" OSD menu záznam data a času, vypínací detektor pohybu, možno nastavit aktivaci napětím 12V Napájení: Li-Ion aku nebo 12V Obsah balení: DVR, kabel USB držák na sklo MC=990,-

Minikamera Full HD CL606 - kód T925

čip 5MPx CMOS Full HD zorný uhol 140°, video AVI 1920x1080/1280x720 / 640x480px 30sn/sec-volitelné Komprese H 264 stereo audio AAC fotky JPEG 1920x1080 Možnost nastavení nekonečné záznamové smyčky s volitelnou délkou záznamu nebo ukládání v nastavitelných intervalech na microSD max 32GB Výstupy HDMI USB 2.0 monitor 2.7" OSD menu záznam data a času Napájení: Li-Ion aku 3,6V/600mAh nebo 12V ze zásuvky nebo z USB Obsah balení: DVR, kabel 12V, kabel USB a HDMI, držák s přísavkou 1390,-/990,- od 2ks

Sportovní kamera Full HD CL606 - kód T937

čip 5MPx CMOS Full HD, zorný uhol 142° 4x digitální zoom video MOV 1920x1080/1280x720 / 640x480px 30sn/sec-volitelné Komprese H 264, fotky JPEG až 4800x3456, vestavěný i externí mikrofon reproduktor, 1.5" LCD displej, Záznam na microSD max 32GB, Výstupy USB 2.0, HDMI, záznam data a času Napájení: Li-Ion aku 3.7V/1800mAh adaptér 230V-12V, držák do auta, na helmku, na hůlku, externí mikrofon kabely USB+HDMI voděodolná s krytím IP68 MC=1990,-

Sportovní kamera D011 - kód T924

kamera CMOS,zorný uhol 70° video AVI 720x480 30sn/sec,zvuk fotky JPEG 1280x1024,krytí IP68 slot microSD, max 16GB (4.5hod záznamu) Li-Ion aku 400mAh(3hod záznamu) nabíjení přes USB φ 29x98mm držák s přísavkou držák na kolo kabel USB SW pro PC MC=490,-

IP KAMERY

IP kamera wifi CMOS W-541 - T869

komprese M-JPEG 300kpix 640x480px rychlost 10-30FPS, objektiv 4.5mm dálkové natočení H 220° V 90° audio síťové protokoly TCP/IP,UDP/IP,HTTP,SMTP,FTP,DHCP,DNDS,UPnP,WiFi připojení Ethernet 10/100Base-TX-RJ-45 detektor pohybu s alarmem, možnost slání e-maile, podpora videa z mobilu možnost dálkového ovládní, např. topení CD s ovladačem, OS W98/2000/XP/Vista 2200,-/1490,- 3ks

PÁJEČKY A PÁJECÍ STANICE

pistolová páječka s keramickou vložkou -kod P109

ZD-61N 230V/25W, po sepnutí spínače 130W 135,-/89,- 3ks

pájecí stanice ZD919 - kód P089

230V/48W, teplota 150-450°C měří skutečnou teplotu hrotu měří nad rukojet P563 1100,-/760,- 3ks

pájecí stanice ZD931ESD - kód P088

230V/48W, antistatic, teplota 150-450°C displej s nastavenou i skutečnou teplotou ve °C nebo °F 1390,-/940,- 3ks

pájecí a odpájecí stanice ZD917 - kód P085

odsávačka: podtlak 600mm Hg teplota hrotu 160-480°C displej s nastavenou i skutečnou teplotou -2x důly hrot 61+1,3mm topné těleso 80W pájecí stanice: teplota hrotu 160-480°C topné těleso 60W 3890,-/2670,- 2ks

servisní stanice ZD-8901 - kód P157

pájecí stanice, topné těleso 48W, teplota 160-480°C, displej s nastavenou i skutečnou teplotou napájecí zdroj 1,2-12V/2A, ochrana proti zkratu a přetížení, plynuometr nastavilné napětí multimetr -V, =V, -I, =I, R, prozváněčka v sadě 1x pár měřících kabelů, 3ks napájecí ch kabelů 4x náhradní pájecí hrot 3500,-/2550,- od 2ks

METEOROLOGICKÉ STANICE

Meteorostanice WH1175 s bezdrátovým čidlem-T099

-měření barometrického tlaku -zobrazení tendence vývoje tlaku -předpověď počasí animované -měření vnější teploty -40°+65°C -měření vnější teploty až 3vnější čidla -měření vnitřní teploty -9.9°+50°C -měření rel. vlhkosti IN/OUT 20-95% -přesnost +/-1°C, rozlišení 0,1°C -paměť pro min/max všech hodnot -hodiny+budík řízené rádiem DCF -zobrazení data a dne v týdnu další údaje: rozm: 185x100x36mm, displej 120x65mm, napájení 3xAAA-stani 2xAAA-batko možnost zavěšení nebo postavení LED podsvětlení: displeje vnější čidlo 433MHz, dosah cca50m MC=350,-

Meteorostanice WSA901 s bezdrátovým čidlem-T135

funkce: -měření barometrického tlaku s korekcí nadmořské výšky -zobrazení historie měření tlaku (24h) -předpověď počasí animované -zobrazení fáze měsíce (8 /kon) -čas východu a západu slunce -zobrazení postavení slunce a měsíce -měření vnější teploty -50°+70°C -měření vnější rel. vlhkosti při +teplotě -možno zapojit až 5vnějších čidel -měření vnitřní teploty 0°+70°C -měření vnitřní rel. vlhkosti 20-98% -paměť pro min/max všech hodnot -hodiny+budík řízené rádiem DCF další údaje: rozměry stanice 276x100x45mm displej 58x150mm napájení 4xAAA-stanice 3xAAA-batko možnost zavěšení nebo postavení -podsvětlení modré, žluté, červené, nachové u vnější jednotky x dispozici další teplot čidlo na vn.jednotce-3mkabel MC=890,-

OSVĚTLENÍ

Kód Světla-vany s LED

T274 117xLED φ 5mm, spotřeba 9W, světelný tok 450Lm 590,-/420,-
T303 45xLED φ 5mm, 230V, 3.5W, 200Lm 390,-/275,-
T304 6xLED 1W 230V/6V, 510Lm MC=390,-

T286 LED 6x30K 230V, 12W, světelný tok 1020Lm MC=450,-
T287 LED 6x40K 230V/36W, světelný tok 1000Lm MC=1290,-

kombinovaná nabíjecí svítilna-kód T235

Světelné zdroje žárovka 6V/10W H3- vydrží 2 5hodiny, 15xLED v ose paraboly vydrží 20hod, žárovka 7W- vydrží 4hod akumulátor 6V/4Ah, nabíjecí adaptér 12+230V 490,-/340,-(3ks)

nabíjecí LED svítilna - kód T194

LED 3W CREE XPE-R3, světelný tok 100 nebo 300lm, dosvit 400m, Li-Ion akumulátor 18650 3.7V/2200mAh adapter 230V, nabíjecíka hliníkové tělo, průměr reflektoru 45mm MC=390,-
Kód Čelovky MC/VC od 3ks:

T200 model 6022 LED CREE XPE Q5, 100/300m, 3xAAA 270,-/180,-
T217 4x6mm LED+2xtervené LED(blik), napájení 3xAAA 120,-/79,-

FlowCAD

Účinnost' má svoje meno

Cadence PCB návrhový softvér

OrCAD 16.6 a Allegro 16.6

od € 2.500,-



S novou verzou 16.6 PCB produktov Cadence dostanete účinné a stupňovito rozšírené riešenie pre návrhy PCB

OrCAD PCB Designer Lite (bezplatné)

- Nové rozšírené limity OrCAD štartovacia knižnica
- Obvodová simulácia PSpice, Pre interné vzdelávanie a študentov

OrCAD PCB Designer Standard (len za 2.500€)

- Do 256 vrstiev, Dynamické medené plochy
- Push & Shove interaktívny routing, Constraint Manager

OrCAD PCB Designer Professional

- Pravidlá návrhu pre diferenčné páry, Simulácia signálnej integrity
- Auto router, Stacking, split & merge pre Blind & Buried Via

www.flowcad.cz

ODBOBNÁ LITERATURA



POZNÁVAME
ELEKTRONIKU I.



175,-

**Poznáваме
elektroniku I**

V. Malina (224 stran, A5)

Základné zákony
a veľičiny používané
v elektronicke.
Praktické rady pro
zhotovování plošných
spojů

POZNÁVAME
ELEKTRONIKU II.



175,-

**Poznáваме
elektroniku II**

V. Malina (200 stran, A5)

Problematika striedavého
proudu. Konstrukce
a stavba transformátorů,
usměrňovačů
a stabilizátorů. Stavba
zkoušecíky.

POZNÁVAME
ELEKTRONIKU III.



175,-

**Poznáваме
elektroniku III**

V. Malina (244 stran, A5)

Obvody CMOS,
operační zesilovače,
měření napětí a proudu
v elektrických
obvodech, časovače
555 a 7555.

POZNÁVAME
ELEKTRONIKU IV.



175,-

**Poznáваме
elektroniku IV**

V. Malina (224 stran, A5)

Tyristor, triak, nabíjení,
budiče LED. Obsahuje
jednoduché stavební
navody, např. nabíječka
s tyristorovou regulací.

POZNÁVAME
ELEKTRONIKU V.



199,-

**Poznáваме
elektroniku V**

– Vysokofrekvenční
technika

V. Malina (344 stran, A5)

Vf obvody, zesilovače,
oscilátory, vysíláče,
přijímače, anteny,
šíření vln.



199,-

**Poznáваме
elektroniku VI**

od A do Z

V. Malina (292 stran, A5)

Malá encyklopedie
elektroniky, vysvětluje
řadu pojmů z elektroniky
pochopitelným
způsobem.

POZNÁVAME
ELEKTRONIKU VII.



199,-

**Poznáваме
elektroniku VII**

– Osciloskopy

V. Malina (288 stran, A5)

Pro ty, kdo chtějí
porozumět a prakticky
se naučit měřit
s osciloskopem.



299,-

**Poznáваме
elektroniku VIII**

– Digitální technika

V. Malina (432 stran, A5)

Základní pojmy a obvody
používané v digitální
technice. Popisuje řadu
zapojení s jednoduchými
soustávkami.



259,-

Elektronika I

Miloslav Bezdek

(344 stran, A5)

Učebnice pro II. ročník
středních odborných
škol a odborných učilíšť.
Kniha má doložku MŠMT.



239,-

Elektronika II

Miloslav Bezdek

(328 stran, A5)

Učebnice pro III. ročník
středních odborných
škol a odborných učilíšť.
Kniha má doložku MŠMT.



299,-

Elektronika III

Miloslav Bezdek

(284 stran, A5)

Učebnice pro IV. ročník
středních odborných
škol a středních
integrovaných škol.
Kniha má doložku MŠMT.



259,-

Číslicová technika

M. Antošová, V. Dvorník

(308 stran, A5)

Učebnice pro střední
odborné školy a odborné
učilíště.
Kniha má doložku MŠMT.



499,-

**Aplikovány
elektromagnetizmus**

Daniel Mayer

(544 stran, B5,
vázaná)

Uvod do makro-
skopické teorie
elektromagnetického
pole.

Slevový kupón

platný do 31. 12. 2013

**Poznáваме
elektroniku I – VIII**

cena za 8 svazků

1596 ⇨ 1299 Kč
+ 100 Kč poštovné

**Elektronika I – III
+ Číslicová technika**

cena za 4 svazky

1056 ⇨ 899 Kč
+ 100 Kč poštovné

Vystřihněte či naskenujte
kupón a zašlete
spolu s objednávkou
na naši adresu



KOPP nakladatelství

Šumavská 3, 370 01 České Budějovice
tel.: 386 460 474, e-mail: knihy@kopp.cz

www.kopp.cz

UTILCELL

15 - CELULAS DE CARGA

INDIKÁTOR DAT 400/500

VHODNÝ PRO VÁŽENÍ SIL, HLIDÁNÍ HLADIN NÁDOB, JEDNOKOMPONENTNÍ GRAVIMETRICKÉ PLNIČKY, A PRO DALŠÍ VAHOVÉ APLIKACE.



- Klasické vážení (netto, brutto, peak – maximální hmotnost)
- Kalibrace a nastavení přes počítač nebo tlačítky přes přední panel
- Vysoké rozlišení vážení (výstupní citlivost 0,02 uV/dílek)
- 1x RS-232 a 1x RS-485/422 s Modbus RTU protokolem (za příplatek možné i Profibus)
- Logické výstupy/výstupy (2+2)
- Analogový výstup (0/4–20 mA, 0–5 V nebo 0–10 V)
- Provedení na DIN lištu nebo do panelu

www.utilcell.com

UTILCELL, s.r.o. | nám. V. Mrštíkova 40 | 664 81 Ostrovačice (Brno)
tel. 546 427 053, -59 | fax 546 427 212 | e-mail: info@utilcell.com

Foliové štítky a klávesnice

- vysoká kvalita tisku
- výhodná cena už od jednoho kusu
- rychlá prototypová i sériová výroba



STEP electric, s.r.o.

Havránkova 11

619 00 Brno

tel. 543 521 413, 777 601 452

email: info@step-electric.cz

www.step-electric.cz

Praktická elektronika - AR

se těší na setkání s vámi na veletrhu ELECTRON 2013 v Praze.
Najdete nás 19. až 21. 11. na výstavišti v Letňanech, stánek 3A5

Seznam inzerentů v PE 11/2013

A+A - plastové krabičky aj.	VII	ERA components - elektronické součástky	VI
AEC - TV technika	V	FISCHER - elektronické součástky	V
AMPER 2014 - pozvánka na veletrh	XVI	FLOW CAD - návrhový systém	XIII
ANTECH - měřicí přístroje, STA a TKR	IV	FOR ELECTRON 2013 - pozvánka na veletrh	VIII, IX
AV-ELMAK - elektronické přístroje	VI	HADEX - elektronické součástky	XII
BS ACOUSTIC - ozvučovací technika	VII	KONEKTORY BRNO - konektory	XI
BUČEK - elektronické součástky	II, XIII	KOPP - odborná literatura	XIII
DEXON - reproduktory	IV	KPZ electronics - pájení a osazování	VII
DIAMETRAL - laboratorní přístroje	III	MICRONIX - měřicí přístroje	IV, str. obálky
ELEX - elektronické součástky aj.	XI	MIPS - veletrh v Moskvě	X
ELEKTROSOUND - plošné spoje, el. součástky	XI	PaPouch - měřicí a komunikační technika	IV
ELFA - optoelektronická čidla	XI	P+V ELECTRONIC - vinuté a mechanické díly	VI
ELNEC - programátory aj.	XI	SPEZIAL ELECTRONIC - frézy	I
ELTIP - elektro součástky	XI	STEP electric - foliové štítky a klávesnice	XIV
ELVO - software pro plošné spoje	XI	UTILCELL - vážní indikátor SWIFT	XIV

OBJEDNÁVKA ČASOPISOV, CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2014

Objednajte si predplatné u MAGNET PRESS SLOVAKIA a získate mimoriadne zľavy!!!
Spolu s predplatným získate navyše výraznú zľavu na nákup CD a DVD

ČASOPISY

	Ročné predplatné	Poločné predplatné	Objednávka od čísla	Množstvo
Praktická elektronika – Amatérske Rádio	37,20 € (12 čísel)	19,10 € (6 čísel)		

Časopisy zasielajte na adresu:

Priezvisko a meno / Firma

Adresa

Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax)

E-mail

Objednávku zašlite na adresu:

MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1931 – 33, e-mail: predplatne@press.sk



OBJEDNÁVKA CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2014

CD+DVD

	Cena	Množstvo	Cena pre predplatiteľa	Množstvo
CD – AMATERSKE RADIO 1996 – 1998	10,00 €		10,00 €	
3 CD – AMATERSKE RADIO 1987 – 1995	37,00 €		31,00 €	
DVD – AMATERSKE RADIO 1952 – 1995	67,50 €		47,00 €	
DVD – AMARO 1996 až 2010, Radioamatér, Elektronik	51,00 €		35,00 €	
CD – A RADIO 1996	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1997	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1998	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1999	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2000	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2001	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2002	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2003	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2004	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2005	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2006	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2007	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2008	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2009	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2010	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2011	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2012	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2013	14,00 €		10,00 €	

CD, resp. DVD zašlite na adresu:

Priezvisko a meno / Firma

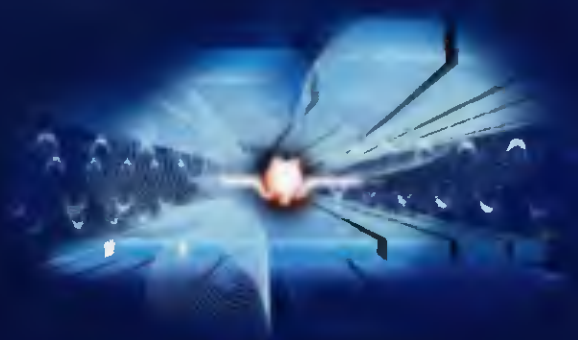
Adresa

Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail)

Objednávku zašlite na adresu:

MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1951 – 53, e-mail: knihy@press.sk

22. MEZINÁRODNÍ VELETRH



AMPER[®]
2014
future technologies

Elektrotechnika

Elektronika

Automatizace

Komunikace

Osvětlení

Zabezpečení

www.amper.cz

POŘÁDÁ TERINVEST

18. – 21. 3. 2014

VÝSTAVIŠTĚ BRNO

Programovanie AT89Cx051 sériovým ISP programátorom

Ján Sučan

Aj keď sú už dnes mikrokontroléry AT89Cx051 ojedinelou voľbou konštruktérov elektronických zariadení, z rôznych zdrojov sú ešte stále dostupné elektronické zapojenia s týmito mikrokontrolérmi. Záujemcov od ich stavby ale často odradia programátory prevažne využívajúce sériový alebo paralelný port, neprítomné na väčšine novších osobných počítačoch a pre zopár vyrobených zapojení je kúpa prevodníka pre tieto rozhrania alebo zaobstaranie si programátora využívajúceho USB, zbytočné. Toto zariadenie bolo navrhnuté ako jednoduchý doplnok k ISP programátorom podporujúcim mikrokontroléry AT89S51 a umožňuje naprogramovanie mikrokontrolérov AT89Cx051 sériovým ISP programátorom. Pri vývoji a testovaní zariadenia bol použitý programátor Presto od firmy ASIX.

Popis obvodového zapojenia

Ústredným prvkom obvodového zapojenia je mikrokontrolér AT89S51. Signály ISP rozhrania sú vyvedené na kolikovou lištu J1. Na J1 je tiež privedená napájacia vetva 5 V používaná niektorými sériovými ISP programátormi. C3 a R1 tvoria resetovací obvod IC1. D2 zaisťuje rýchle vybitie C3 pri odpojení napájacieho napätia. Zdrojom frekvencie pre zabudovaný oscilátor IC1 je kryštál Q1, C1 a C2. Kontakt GND v tesnej blízkosti týchto komponentov je určený pre uzemnenie kovového puzdra kryštálu. Porty P0 a P2 mikrokontroléra sú použité pre styk s AT89Cx051. Port P0 je doplnený o pull-up rezistory RN1 kvôli odlišnej konštrukcii jeho V/IV obvodov. Dva takmer totožné spínacie obvody ovládajú napätia pre IC2. Prvý spínací obvod tvorený R2, R3, R4, T1, T4 riadi napájacie napätie. K výstupu druhého spínacieho obvodu tvoreného R9, R10,

R11, T2, T3 je pripojený integračný článok R6. C11. Na výstupe integračného článku je pomocou PWM dosiahnuté okrem krajných hodnôt napätí, 0 V a 12 V, aj napätie 5 V. Tlačidlo TL1 je jediným ovládacím prvkom zariadenia. Indikačný účel plnia LED D3 a D4. Napájacie napätia 5 V a 12 V vyrábajú integrované stabilizátory IC3 a IC4 v katalógovom zapojení. D4 zabraňuje prepólovaniu napájacieho napätia. Kondenzátory C5, C6, C7, C10, C13 potlačajú rušivé vplyvy pri činnosti číslicových obvodov.

Popis funkcie

Základnou myšlienkou, na ktorej je založený návrh zariadenia, je využitie integrovaného sériového ISP rozhrania mikrokontroléra IC1. IC1 je naprogramovaný upraveným binárnym súborom. Tento súbor sa skladá z dvoch bezprostredne nasledujúcich častí. Prvá časť je binárny

súbor firmwaru zariadenia a druhá časť je binárny súbor programu pre IC2. Po re-sete IC1 sa začnú vykonávať inštrukcie firmwaru, pretože sú umiestnené na nižších pamäťových adresách. Firmware s využitím podporných obvodov naprogramuje do pamäte programu IC2 zvyšok dát z pamäte programu mikrokontrolera na ktorom beží, teda druhú časť upraveného binárneho súboru, a teda program pre IC2. Podobným spôsobom funguje aj vykonávanie ostatných programovacích operácií s IC2.

Výraznou nevýhodou tohoto konkrétneho riešenia je nemožnosť čítania pamäte programu IC2.

Konštrukcia

Malou výnimkou z jednoduchej konštrukcie zariadenia je mechanická realizácia uzemnenia puzdra kryštálu. Uzemnenie je vyrobené z pocínovaného medeného drôtku. Pred prispájkovaním kryštálu priložíme drôtku stredom k spodnej hrane užšej strany puzdra a vytvárame tesne podľa jeho rozmerov. Na opačnej užšej strane ohneme každý koniec drôtku do protismeru vzhľadom na druhý koniec a otačavým pohybom vytvoríme tesne priliehajúce spojenie. Spletený vývod uzemnenia ohneme v smere vývodov kryštálu a prestrčíme otvorom navrhnutým vrtakom potrebného priemeru. Detail tohoto konštrukčného prvku je na obr. 4

Oživenie zariadenia

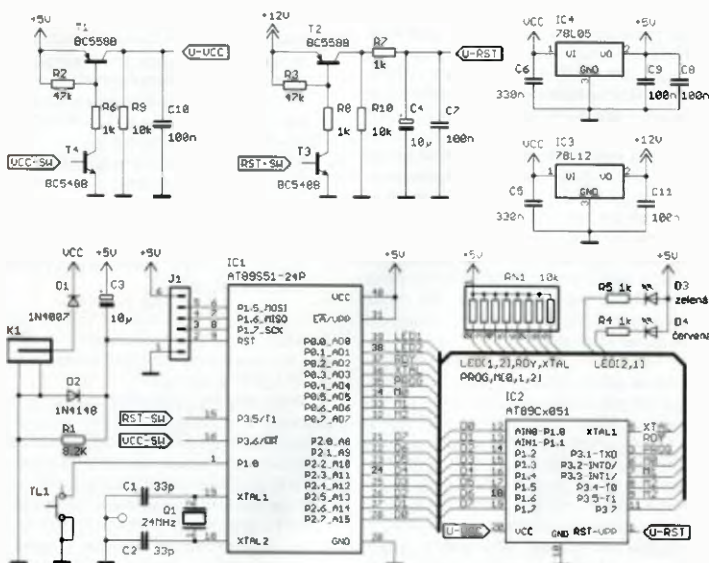
Po osadení dosky s plošnými spojmi pripojíme napájacie napätie a vodiče sériového ISP programátora (RST, SCK, MISO, MOSI).

Treba dôrazne upozorniť na teplotu puzdra integrovaného stabilizátora IC4 (78L05). Aj napriek trvalému prúdovému odoberu, ktorý neprekračuje ani tretinu výrobcom udávaného maxima (100 mA), teplota puzdra presahuje 60 °C. Aj keď pri takejto teplote neudržíme prst na puzdre, netreba považovať tento stav za poruchový. Pre minimalizovanie tepelného vyžarovania je vhodné udržať hodnotu napájacieho napätia na čo najnižšej úrovni dovoľujúcej správnú činnosť napájacích obvodov. Tá je v tomto prípade približne 15 V.

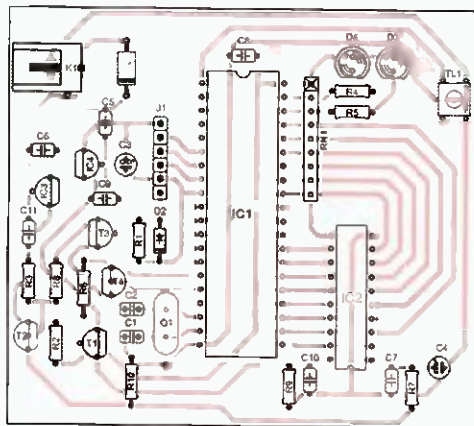
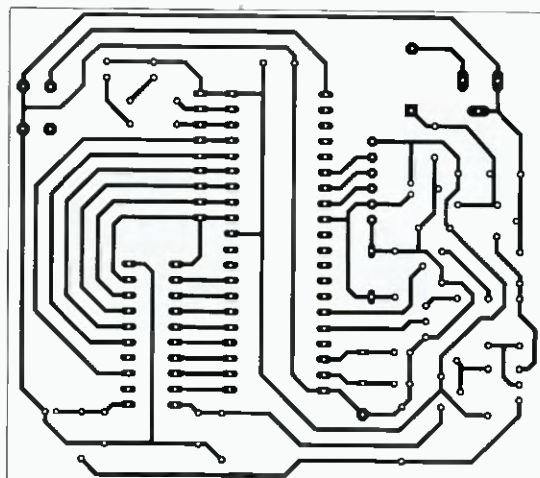
Pre otestovanie funkčnosti zariadenia sú k dispozícii dva testovacie programy v adresari tests archivu s podpornými súborami pre zariadenie. Jeden pre kalibráciu PWM generátora a druhý pre otestovanie kontaktov objímky pre AT89Cx051. Tento archív je možné prevziať z [6].

Do zariadenia zapíšeme program pins.hex a testujeme s prázdnu objímku pre IC2. Pri správnej činnosti tohoto programu by malo byť možné prepínať tlačidlom medzi svitom zelenej a červenej LED. Pri svite každej LED by mali byť na kontaktoch objímky príslušné logické hodnoty a napätia podľa obr. 5.

Ďalej do zariadenia zapíšeme program pwm.hex a vložíme AT89Cx051 do objímky. Správna činnosť tohoto testovacieho programu je indikovaná trvalým svitom ľan zelenej LED. Zmeriame voltmetrom napätie na vývode č. 1 mikrokontroléra. To by



Obr. 1. Zapojenie programátora



Obr 2 a 3. Doska s plošnými spojmi programátora (87 x 77 mm) a osadenie dosky

malobyť čo najbližšie 5 V. Veľkosť napätia je možné meniť zmenou hodnôt konštant „period“ a „volt“ v zdrojovom kóde testovacieho programu v súbore *pwm.asm*. Program je po zmene nutné znovu preložiť, nahrat do zariadenia a znovu zmerať napätie produkované signálom PWM generátora. Takto postupujeme až do dosiahnutia potrebného napätia.

Konštanta „period“ určuje trvanie periódy PWM signálu a konštanta „volt“ trvanie jej aktívnej časti. Hodnoty oboch konštánt sú uvedené v jednotkách 0,5 μ s a podliehajú obmedzeniam súvisiacim s trvaním obsluhy prerušenia od časovača PWM generátora. Rozdiel hodnôt „period“ a „volt“ nemôže byť menší ako 19 a hodnota „volt“ nemôže byť menšia ako 18. Ak priradíme týmto konštántam menšie hodnoty, ich účinok bude väčšinou rovnaký, ako keby boli nastavené na spomínané hraničné hodnoty.

Najprv vyskúšame dosiahnuť požadované napätie len zmenou konštanty „pe-

riod“. Až potom pristúpime aj ku zmene konštanty „volt“. Konštantu „period“ je vhodné udržať čo najmenšiu pri zachovaní generovania správneho napätia.

Po kalibrácii parametrov PWM generátora nesmieme zabudnúť prepísať konštanty „period“ a „volt“ zdrojového kódu firmwaru v súbore *firmware.asm*.

Pri nesprávnej činnosti programu alebo hodnotach napätí prekontrolujeme správnosť zápisu programu do zariadenia v obslužnom programe programátora, kvalitu spojov a prípadné skraty medzi spojmi na doske. V najhoršom prípade pristúpime ku kontrole funkčnosti súčiastok.

Popis použitia

Výber funkcie zariadenia sa vykoná úpravou zdrojového kódu firmwaru v súbore *firmware.asm*. Po tomto výbere operácií je nutné program *firmware.asm* preložiť. Ak je výstupom nášho prekladača súbor vo formáte HEX (pripona *hex*), prevedieme tento súbor do formátu BIN (pripona *bin*). Ak sme povolili operácie, ktoré potrebujú dáta, treba ich pripojiť na koniec binárneho súboru firmwaru. Týmto súborom naprogramujeme naše zariadenie. Správne spustenie indikujú LED striedavým svitom. Potvrdenie spustenia operácií vykonáme stlačením tlačidla. Priebeh vykonávania operácií je signalizovaný trvalým svitom oboch LED a nemal by trvať dlhšie ako 15 sekúnd. Po skončení vykonávania operácií svieti trvalo len jedna LED. Červená znamená neúspech, zelená signalizuje, že všetky nami vybrané operácie prebehli v poriadku. Po prvom stlačení tlačidla zariadenie už nereaguje na ďalšie stlačenia.

Jednotlivé operácie firmwaru sú realizované ako volania príslušných podprogramov na riadkoch medzi označeniami „výber operácií pre AT89Cx051“ a „koniec výberu operácií pre AT89Cx051“ v zdrojovom kóde. Zakázané operácie sú tie, ktoré nie sú zahrnuté do prekladu. To je dosiahnuté jednoducho ich „zakomentovaním“, t.j. predradením znaku „;“ (bodkočiarka, stredník) na začiatku príslušného riadku. Tým sa z inštrukcie volania a jej operandu stane textový reťazec až do konca riad-

ku ignorovaný prekladačom pri preklade, teda komentár. Operácie, ktoré nie sú zakomentované, sú povolené a budú pri behu firmwaru v zariadení vykonané.

Poradie volaní nie je fixné a je možné ich ľubovoľne kombinovať. Otázkou ale zostáva význam týchto kombinácií.

Činnosť niektorých operácií závisí od hodnôt konštant v zdrojovom kóde firmwaru v časti pod označením „konštanty a premenne“. Význam týchto konštant je vysvetlený ďalej:

tgloff – Počet vynechaných bajtov v pamäti programu AT89Cx051 od adresy 0 (offset). Zvyčajne je táto hodnota rovná 0, tzn. s pamäťou programu sa pracuje od 0 bajtu (vrátane). Jej účinnok je využitý hlavne pri viacnásobnom zápise dát do pamäte programu.

tgts1 – Predpokladaná hodnota 1. bajtu signatúry AT89Cx051. Je použitá pre kontrolu bajtov signatúry.

tgts2 – Predpokladaná hodnota 2. bajtu signatúry AT89Cx051. Je použitá pre kontrolu bajtov signatúry.

tgtnem – Veľkosť pamäte programu AT89Cx051 použitá pri kontrole jej zmazania. Ak je táto hodnota menšia ako veľkosť pamäte programu osadeného mikrokontroléra, neskontrolujú sa všetky pamäťové bunky. Ak je väčšia, pre pretečenie interného čítača adresy IC2 sa ich časť skontroluje viackrát. Ak nie je čas kontroly kritickou veličinou, bezpečnou univerzálnou hodnotou je 4096; veľkosť pamäte programu AT89C4051. Hodnota 0 vypína kontrolu zmazania.

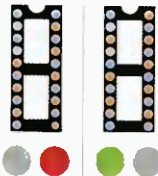
Vzhľadom na svoju jednoduchosť a taktiež jednoduchosť indikačných prvkov, firmware neskontroluje hodnoty konštant „tgloff“ a „tgtnem“.

Programy pre zariadenie sú napísané pre assembler *asem51*. V distribučnom archíve *asem51* pre MS DOS/Windows je umiestnený okrem samotného assembleru aj program pre prevod súborov vo formáte Intel HEX do formátu BIN a môžeme ho získať z [7]. Pre prácu so súbormi na úrovni bajtov je použitý program *dd* a jeho verzia pre MS Windows je k dispozícii na [8].



Obr 4. Detail uzemnenia puzdra kryštálu

- log. 0 ○ 12 V
- log. 1 ● neprispojeny



Obr 5. Logické hodnoty a napätia v oboch stávkach testovania patice

Na obr 6 a 7 sú príklady použitia nástrojov *ASEM.W.EXE*, *HEXBIN.W.EXE* a *dd*.

Obr. 6 znázorňuje vytvorenie upraveného binárneho súboru. V krokoch č. 1 a 2 preložíme zdrojový kód firmwaru upravený podľa požadovanej funkčnosti a výstup prekladača prevedieme do formátu BIN. Krok č. 3 prekopíruje binárny súbor firmwaru do súboru *data.bin*. Takýto postup ale nemusí byť vždy nutný. Ak nepotrebujeme zachovať binárny súbor firmwaru, napr. vtedy ak neopakujeme rovnaké operácie len s inými dátami, môžeme dáta pripojiť priamo k súboru *firmware.bin*. Po skončení svojej činnosti vypíše program *dd* počet spracovaných bajtov (461), teda veľkosť binárneho súboru firmwaru. Krokom č. 4 pripojíme k súboru *data.bin* binárny súbor programu pre AT89Cx051. Parameter „seek“ určuje počet preskočených bajtov od začiatku výstupného súboru (*data.bin*) a je rovný veľkosti binár-

neho súboru firmwaru (461), pretože zapisujeme bezprostredne za posledný bajt súboru s firmwarom. Krok č. 5 je len overenie veľkosti upraveného binárneho súboru. Vypísané číslo je rovné súčtu veľkosti súboru firmwaru a veľkosti programu pre AT89Cx051 (461 + 745 = 1206). Súbor *data.bin* zapíšeme do zariadenia.

Parameter „bs=1“ uvádzaný v každom použití programu *dd* nastavuje veľkosť dátového bloku, s ktorým program pracuje a podľa ktorého prispôbuje svoje informácie výpisu, na 1 bajt.

Rovnako ako nie sú kontrolované hodnoty niektorých konštánt, nie je kontrolovaná ani veľkosť spracovávaných dát. Preto je nutné si pri práci so súbormi dávať na túto vlastnosť pozor. Veľkosť pripojených dát pre AT89Cx051 nesmie presahovať 1024, 2048 alebo 4096 bajtov; veľkosť pamäte konkrétneho typu mikrokontrolera.

Pretože firmware zariadenia zaberá časť pamäte programu AT89S51, bude musieť pre zápis veľkých programov pre AT89Cx051 použiť metódu postupného zápisu. Rozdelíme veľký binárny súbor programu na dve menšie časti a s každou z nich budeme pracovať podobne ako vo vyššie uvedenom príklade. Po prvej časti dát sa s využitím hodnoty offsetu „tgtoff“ zapíše druhá časť bezprostredne za 1 časť do pamäte programu AT89Cx051.

Obr. 7 ukazuje postup rozdelenia binárneho súboru na dve časti. Krok č. 1 je len overenie veľkosti súboru. Vidíme, že tá je v tomto prípade 3821 bajtov. Ak tento súbor pripojíme k firmwaru, prekročíme veľkosť pamäte programu AT89S51 (4096 bajtov) a zápis do zariadenia nebude možný. V kroku č. 2 prekopírujeme 1386 bajtov zo súboru *program.bin* do súboru *program_1.bin*. Všimnime si, že nemusí ísť práve o polovičnú veľkosť binárneho súboru. Krokom č. 3 vytvoríme súbor *program_2.bin* so zvyškom dát binárneho súboru. Parameter „skip“ určuje počet bajtov vstupného súboru, ktoré chceme pred kopírovaním preskočiť. Je to práve tých 1386 bajtov, ktoré už máme uložené v 1 časti súboru. Súčet veľkosti čiastkových súborov sa musí rovnať veľkosti zdrojového súboru (1386 + 2435 = 3821).

Tab. 1 uvádza príklady najčastejšie používaných operácií s AT89Cx051.

```
F:\>dir /B /ON
ASEM.W.EXE
HEXBIN.W.EXE
program.bin

F:\>ASEM.W.EXE firmware.asm 1
MCS-51 Family Macro Assembler ASEM-51 U1.3
no errors

F:\>HEXBIN.W.EXE firmware.hex 2
Hex File Converter HEXBIN U2.3
first address: 0000H
last address: 01C0H

F:\>dd if=firmware.bin of=data.bin bs=1 3
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
461+0 records in
461+0 records out

F:\>dd if=program.bin of=data.bin bs=1 seek=461 4
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
745+0 records in
745+0 records out

F:\>dd if=data.bin of=/dev/null bs=1 5
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
1206+0 records in
1206+0 records out

F:\>dir /B /ON
ASEM.W.EXE
data.bin
dd.exe
firmware.asm
firmware.bin
firmware.hex
firmware.lst
HEXBIN.W.EXE
program.bin

F:\>
```

Obr. 6
Vytvorenie upraveného binárneho súboru

```
F:\>dir /B /ON
dd.exe
program.bin

F:\>dd if=program.bin of=/dev/null bs=1 1
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
3821+0 records in
3821+0 records out

F:\>dd if=program.bin of=program_1.bin bs=1 count=1386 2
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
1386+0 records in
1386+0 records out

F:\>dd if=program.bin of=program_2.bin bs=1 skip=1386 3
rawwrite dd for windows version 0.6beta3.
Written by John Neubigin <jn@it.swin.edu.au>
This program is covered by terms of the GPL Version 2.
skip to 1386
2435+0 records in
2435+0 records out

F:\>dir /B /ON
dd.exe
program.bin
program_1.bin
program_2.bin

F:\>
```

Obr. 7
Rozdelenie binárneho súboru na dve časti

Tab. 1 Príklady najčastejšie používaných operácií s AT89Cx051, príslušné kombinácie podprogramov a dodatočné informácie

Operácia	Výžaduje pripojené dáta	Povolené podprogramy (záleží na poradí)	Ovplyvňujúce konštanty	Poznámky
Zmazanie pamäte programu	Nie	erasechip	tgtmem	
Zápis dát	Áno	erasechip codewrite codeverify	tgtmem tgtoff	
Zápis 1. uzamykacieho bitu	Nie	lockwrite_1		
Zápis 2. uzamykacieho bitu	Nie	lockwrite_2		Automaticky zapíše aj potrebný 1. uzamykací bit.
Overenie bajtov signatúry	Nie	signverify	tgtsg1 tgtsg2	Hodnoty konštánt nastaví podľa príslušného typu mikrokontrolera, 1eh a 11h pre AT89C1051, 1eh a 21h pre '89C2051, 1eh a 41h pre '89C4051.
Postupný zápis veľkého súboru (1 časť)	Áno	erasechip codewrite codeverify	tgtmem tgtoff	
Postupný zápis veľkého súboru (2 časť)	Áno	codewrite codeverify	tgtoff	

príslušné kombinácie podprogramov a dodatočne informácie.

Počas zápisu firmwaru do zariadenia je bezpečne odstrániť AT89C051 z objímky. Pri zápise firmwaru programátor niekoľkokrát resetuje programovaný mikrokontrolér IC1 a na kontakty AT89C051 sa môžu dostať signály nedefinovateľných charakteristik spôsobiacie nahodné nežiaduce operácie, napr. zmazanie pamäte programu AT89C051.

Pri potrebe vykonania rovnakých operácií s viacerými rovnakými mikrokontrolérmi stačí len vymeniť programovaný súčiastku v objímke, resetovať zariadenie krátkym prerušením napájacieho napätia a tlačidlom znovo spustiť vykonávanie operácií.

Záver

Popisovaná konštrukcia je viac demonštráciou spôsobu programovania mikrokontrolerov, ako zariadením pre pohodlné použitie v konštruktorskej praxi. K tomuto účelu by bolo nutné minimálne výrazne rozšíriť používateľské rozhranie a umožniť tak jednoduchú, ale jasnú signalizáciu stavu zariadenia a procesu jeho činnosti. Aj tak by ale táto a podobné námetky nemali prípadných záujemcov o jeho využitie odradiť.

Princíp prezentovaného hardwarovo-sofwarového prevodu programovacích informácií nie je viazaný len na popisované mikrokontroléry. S relatívne malým úsilím je tak možné vytvoriť podobne pracujúce elektronické zapojenia pre prácu s veľkým množstvom programovateľných súčiastok pomocou programátorov, ktoré tieto súčiastky priamo nepodporujú.

Zoznam súčiastok

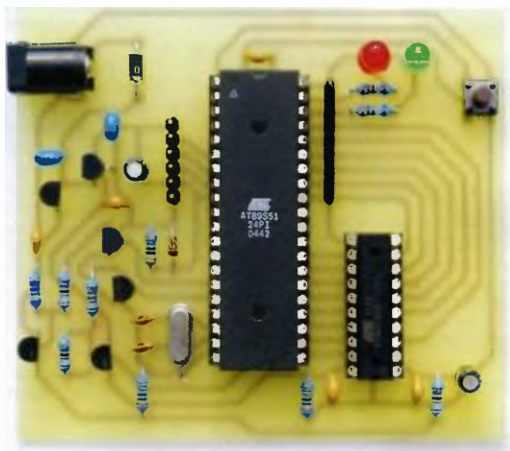
R1	8,2 kΩ
R2, R3	47 kΩ
R4 až R8	1 kΩ

R9, R10	10 kΩ
RN1	10 kΩ
C1, C2	33 pF, keram., RM = 2,54 mm
C3, C4	10 μF/16 V, RM = 1,5 mm
C5, C6	330 nF, RM = 5,08 mm
C7 až C11	100 nF, keram., RM = 5,08 mm
D1	1N4007
D2	1N4148
D3	LED 5 mm, zelená, s nízkym príkonom
D4	LED 5 mm, červená, s nízkym príkonom
T1, T2	BC558B
T3, T4	BC548B
IC1	AT89S51-24, DIP40
IC2	AT89C1051, DIP20 alebo AT89C2051, DIP20 alebo AT89C4051, DIP20
IC3	78L12
IC4	78L05
J1	kolikova lišta, 6 vývodov, rozstup 2,54 mm konektor K375A
K1	Q1
Q1	kryštál, 24 MHz

TL1 mikrospínač P-B1720 objímka DIL20

Literatúra a odkazy

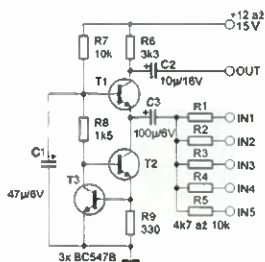
- [1] Data sheet AT89S51, Atmel
- [2] Data sheet AT89C2051, Atmel.
- [3] *Matoušek, D.* Práce s mikrokontroléry AT89C2051 BEN - technická literatúra 2002
- [4] *Klúček, J. - Fronc, V.* Mikrokontroléry AT89C2051 BEN - technická literatúra 2002.
- [5] *Skalický, P.* Mikroprocesory řady 8051 BEN - technická literatúra 2002.
- [6] www.aradio.cz/programy.html, programy k mikroprocesorovým zariadeniam z časopisu Praktická elektronika - Amatérské Radio
- [7] plit.de/sem-51, domovská stránka programu ASEM-51
- [8] www.chrysocome.net/dd, domovská stránka programu dd pre MS Windows



Obr. 8. Osadená doska programátora

Jednoduchý směšovač audiosignálů

Základom obvodu (obr. 1) je tranzistor T1 v zapojení se společnou bází. Vstupní napětí nf signálu jsou rezistory R1 až R5 převedena na proud, který je přiveden do emitoru tranzistoru T1. V tomto bodě má zapojení velmi malou impedanci. Zde se střídavý proud z jednotlivých vstupů střídá, prochází tranzistorem a vytváří

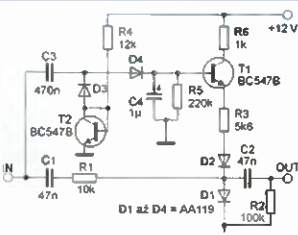


Obr. 1. Směšovač audiosignálů

úbytek na rezistoru R6 v kolektoru. Napětové zesílení je určeno poměrem R_6/R_i , kde R_i je odpor rezistoru příslušného vstupu. Tranzistorové T2 a T3 zajišťují stejnosměrný pracovní bod zesilovače, T2 bude emitor T1 stejnosměrným proudem <http://www.electroschematics.com/97/simple-mixer-circuit-schematic-common-base/>

Malý kompresor dynamiky

Zajímavý je i kompresor dynamiky audiosignálu na obr. 2. Nf signál se přivádí na kondenzátor C1 a přes kondenzátor C3 i na detektor s diodami D3 a D4. Tranzistor T2 vytváří předpětí, kterým se kompenzuje úbytek napětí mezi bází a emitemorem T1. Tranzistor T1 je zapojen jako sledovač. Usměrněné napětí vytváří proud, který prochází R6. T1, R3 a diodami D1 a D2. V závislosti na proudu se mění jejich dynamický odpor, který spolu s rezistorem R1 vytváří napětový dělič. Čím je tedy na vstupu silnější sig-



Obr. 2. Kompresor dynamiky

nál, tím je více potlačen. Podle autora se v rozsahu změny amplitudy 50 dB mění amplituda signálu na výstupu jen v rozsahu ±3 dB. Vstupní mezivrcholové napětí obvodu může být 100 mV až 10 V, napětí na výstupu bude 20 až 50 mV. Určitý problém může nastat při shánění germaniových diod, se Schottkyho nebo obyčejnými křemíkovými diodami asi nebude obvod pracovat tak dobře. <http://www.electroschematics.com/99/min-audio-compressor-schematic/>

Mikrokontrolér STM32 (architektúra ARM Cortex M3) (10)

Luboslav Lacko

Námetom tohto dielu bude využitie integrovaných analógovo digitálnych (A/D) a digitálno-analógových (D/A) prevodníkov. Svet okolo vás, presnejšie okolo vášho radiaceho systému je analógový, a preto zosnímané analógové veličiny je potrebné prekonvertovať do digitálnej podoby. A aj v prípade, že na báze mikrokontroléra STM32 postavíte čisto digitálne zariadenie, veľmi pravdepodobne bude napájané z batérie a vy budete chcieť indikovať jej stav, prípadne urobiť relevantné opatrenia pri nízkej zostávajúcej kapacite.

Načítanie analógových hodnôt

Mikrokontrolér STM32 (v závislosti na variante) disponuje dvoma nezávislými analógovo-digitálnymi prevodníkmi ADC1 a ADC2 s rozlíšením 12 bitov s rýchlosťou vzorkovania 1 MHz. Tieto prevodníky môžete pomerne sofistikovane riadiť, takže vyhovujú pre takmer každý scenár nasadenia. Majú nezávislý zdroj v rozsahu od 2,4 do 3,6 V v závislosti od typu puzdra. Referenčné napätie prevodníka v menších puzdrách do 64 pinov je spojené s napájaním prevodníka (VDDA, VSSA), oddeleným od napájania ostatných obvodov mikrokontroléra. Vo väčších puzdrách je referenčné napätie pripojené na oddelené piny (VREF +, VREF -).

K dispozícii je až 18 vstupných multiplexných kanálov, pričom 16 z nich môže byť použitých na meranie externých signálov. Zo zvyšných dvoch

je (ADC1_IN16) pripojený na vnútorné teplotné čidlo, a (ADC1_IN17) k vnútornému referenčnému napätiu. Pre každý kanál je možné individuálne naprogramovať dobu prevodu v rozmedzí od 1,5 do 239,5 cyklov. Prenos dát z prevodníka je možné riešiť priamym prístupom do registrov, cez obsluhu prerušenia a DMA prenosom.

Každý ADC má dva základné režimy konverzie – normálny a takzvaný „injekčný“ s vysokou periodicitou vzorkovania. V normálnom režime konverzie môžete špecifikovať kanál alebo skupinu kanálov (regular group), ktoré budú fungovať na princípe zdieľania pomocou známeho algoritmu „round-robin“. Tento algoritmus určuje dobu, kedy sa pripája konkrétny kanál k prevodníku. Pri inicializácii sa dá ovplyvniť poradie pripájania kanálov, a taktiež niektoré kanály môžu byť v jednom cykle čítané niekoľkokrát. Konverzia skupiny kanálov môže byť spustená pomocou softveru alebo „hardvérových“ udalostí z rôznych časovačov, alebo externých signálov.

Prevodník ADC1 má vlastný DMA kanál, ktorý môže byť použitý pre prenos výsledkov do vyrovnávacej pamäte. Celý cyklus pre skupinu konverzie môže byť kopírovaný do pamäte v rámci jedného prerušenia DMA, ktoré je generované na konci cyklu.

Druhým variantom je tzv. „injected“ skupina, ktorá môže byť vzorkovaná s minimálnym časovým odstupom. V praxi sa jedná o prevod zo skupiny, v ktorej môžu byť maximálne štyri kanály, kedy načítanie môže byť akti-

vované softvérovou, alebo vonkajšou udalosťou. V okamihu aktivácie sa preruší konverzia „regular“ skupiny, priority sa načítajú vstupy „injected“, a až potom sa ďalej pokračuje konverziou „regular“ skupiny.

Inicializáciu A/D prevodníka ukážeme na už spomínanom veľmi frekvencovanom scenári – meraní batérie. Napätie z batérie privedieme po vyzelení vhodným odporovým deličom na niektorý vstup, v našom prípade na PA0, ktorý bude inicializovaný v móde GPIO_Mode_AIN. Využijeme prevodník ADC1 v režime nezávislého prevodu (ADC_Mode_Independent). V prípade sú použité procedúry z knižničného súboru stm32f10x_adc.c, viď tab. 39.

Pre načítanie aktuálnej hodnoty, v tomto prípade napätia, poslúži trváajúca sekvencia kódu v tab. 40.

Hodnotu U je potrebné pomocou tabuľky získanej manuálnou kalibráciou skontrolovať na veľkosť napätia. Nakoľko napätie batérie stačí merať každých niekoľko minút, odporúčame do každého merania zaradiť kalibráciu. Môžete naprogramovať jednoduchý stavový automat, ktorý pri prvom prechode kalibruje prevodník a pri druhom prechode načíta hodnotu, kód je v tabuľke 41.

Snímač teploty čipu

Snímač teploty pripojený k vnútornému kanálu (ADC1_IN16) sa využíva na meranie teploty čipu mikrokontroléra. Podľa katalógu [1] má citlivosť 4,3 mV/°C a napätie 1,41 V pri 25 °C. Presnosť je deklarovaná ±1 °C.

Analógové výstupy

Mikrokontroléry STM32 F1xx majú 12-bitový digitálny analógový prevodník (DAC) s dvomi nezávislými výstupnými kanálmi – DAC1 (pin PA4) a DAC2 (pin PA5). Kanály je možné nastaviť v 8-, alebo 12-bitovom režime. Pre 12-bitový prevod je najmenšia hodnota 0x0 a maximálna 0xFFF, čo zodpovedá U_{cc} , teda 3,3 V. Prevod môže byť vykonaný samostatne alebo súčasne, čo sa dá s výhodou využiť pre simultánne generovanie synchronizovaných signálov – napríklad ľavý a pravý kanál stereo zvuku. Proces prevodu môže byť spustený od časovača alebo externého signálu. Typickým scenárom je generovanie časovo premenných signálov. DAC sa dá využiť aj ako zdroj premenlivej hodnoty napätia, no statické analógové napätia je možné generovať cez pulznú šírkovú moduláciu (PWM). Príklad PWM nájdete v dieli tohto seriálu v rovnomenom časovači.



Obr. 34 Postupné pripájanie skupin kanálov k A/D prevodníku



Obr. 35 Navzorkovaná 12-bitová hodnota je možné do 16-bitového registra umiestniť tak, že je zarovnaná „napravo“ alebo „naľavo“

Tab. 40.

```
ADC_RegularChannelConfig(ADC1, ADC_Channel_0, 1, ADC_SampleTime_7Cycles5)
ADC_SoftwareStartConvCmd(ADC1, ENABLE);
U = ADC_GetConversionValue(ADC1) * 1000
ADC_SoftwareStartConvCmd(ADC1, DISABLE);
```

Tab. 41.

Uvedieme príklad generovania pílového signálu na pine PA4 cez DAC prevodník. Naozaj je to len triviálny príklad, nakoľko prevodník pomocou parametra DAC_WaveGeneration môžete naprogramovať, aby automaticky generoval pílu (DAC_WaveGeneration_Triangle), alebo šum (DAC_WaveGeneration_Noise).

V inicializačnej procedúre prepne tieto piny do módu GPIO_Mode_AIN. Pre jednoduchosť nepoužijeme trigger /DAC_Tnigger_None), ale prevodník spustíme softvérovou. Príklad je uvedený v tab. 42.

Procedúra pre generovanie sa spúšťa v nekonečnej slučke. Po každom volaní procedúry je potrebné vytvoriť oneskorenie, napríklad vid tab. 43.

Priebeh generovaného signálu si zobrazíte osciloskopom, alebo si na-

tiahnutím paúzy vytváratej procedúrou Delay() môžete dej spomaliť a sledovať ho multimetrom.

Toto je posledný diel seriálu, v ktorom sme predstavili základné bloky architektúry mikrokontroléra využiteľných na vývojovej doske Discovery. STM32 disponuje ďalšími blokmi, napríklad podporou USB, CAN zbernice používanej v riadiacich systémoch osobných automobilov, no pre ich využitie je potrebné pridať hardvérové komponenty. Črty, ktoré sme predstavili, teda porty, časovače, prevodníky, watchdog a ďalšie je možné využiť priamo, to znamená, že rovno z piny dosky Discovery je možné ovládať obvody rozsvetujúce LED, riadiace obvody jednosmerných či krokových motorov, priamo snímať analógové a digitálne hodnoty,

Tab. 43.

Sériové komunikačné porty USART môžete využiť na komunikáciu s okolitým svetom, buď s klasickým PC, či notebookom cez prevodník RS232/USB. Alebo prostredníctvom vhodného modulu RS232/Bluetooth môžete svoje „udelatko“ na báze mikrokontroléra STM32, alebo na báze cvičnej dosky Discovery pripojiť k čoraz populárnejším flexibilnejším a hlavne mobilnejším tabletom, či už sa jedná o platformu iOS, Android, alebo aj Windows 8.1, ktorý na rozdiel od Windows 8 podporuje USB aj v novom type aplikácií pre dotykové ovládanie. Získate tak možnosť nielen ladiaceho výpisu, ale prostredníctvom vhodnej aplikácie pre danú platformu aj možnosť komfortnej interakcie s používateľom.

Pripomíname, že cvičná doska Discovery je cenovo dostupná (10 €) a môžete ju po USB cez vstavaný ladiaci obvod pripojiť k počítaču.

Luboslav Lacko

KV antény úplně od začátku (1)

Proč se znovu zabývat krátkovlnnými antenami od začátku? Skutečnost, že pro začínající radioamatery již řadu let nic nevyšlo, není samozřejmě jediným důvodem. Změny v předpisech nejen začátky značně ulehčily, ale dnes není nutné začínat stejně, jako před lety, tj. na nižších KV pásmech (160 či 80 m), kde jsou zásadním problémem rozměry antén a výška nad zemí. Přesto mnozí začínají tak jako před půl stoletím, opakují stále stejné chyby a potýkají se se stále stejnými problémy. Nový seriál pro začínající, věnovaný anténám, by proto měl ukázat nové cesty a snažší řešení, která jsou nyní díky novým metodám návrhu a změnám v předpisech možná.

Do čeho se vlastně použijeme?

Ríká se, že antenařina je řešením rovnice o neznámé počtu neznámých. Setkáme se s řadou veličin, které lze i v profesionálních podmínkách jen velmi obtížně měřit a v radioamatérské praxi je lepe nehořet o měření, ale spíš o indikačních metodách, které nám pomáhají zprezentovat odhad situace. Připomenout je třeba skutečnost, že neexistuje ani záračná, ani inverzální anténa. Že hodnocení antény je vždy relativní s ohledem na místní podmínky. Téměř vždy existuje vhodnější řešení než to, které jsme použili. Výsledek je vždy ovlivněn řadou parametry, které sami nemůžeme ovlivnit, a je proto nutné je akceptovat tak, jak jsou. To samozřejmě vede k celé řadě kompromisů, pokud chceme jeden parametr zlepšit. Je nutné obětovat zhoršení několika jiných parametrů

Co chceme od naší antény?

Prvním krokem při návrhu by mělo být stanovení souhrnu vlastností, které by naše anténa měla mít. Zároveň s tím je však nutné vzít v úvahu možnosti, které nám nabízí místo kde bude anténa instalována. Jinak budeme navrhovat anténu, která by měla sloužit především k práci se vzdálenými DX stanicemi, a jinak anténu, určenou pro místní spojení, s kterou budeme chtít vyhrávat lokální závody a být slyšet všude do vzdálenosti 200 km i s minimálním výkonem. Pamatujme, že určujícím fenoménem je vždy způsob šíření podle něho volíme pasmo, kde má anténa pracovat, a stanovujeme kritéria jejího návrhu

Pro antény platí princip reciprocity, tj. vyzářovací vlastnosti antény jsou shodné pro příjem i pro vysílání. Bohužel se často zapomíná na to, že příjem a vysílání nejsou totožné úlohy. Zatímco v případě vysílání je úkolem antény vyžárat přivedený výkon vysílače požadovaným způsobem, úkolem přijímací antény je oddělit žádoucí signály od nežádoucího rušení.

Místo je nejdražší

Mezi tím, co chceme a tím, co je reálné, bývá rozdíl. Mnohem častěji než s nereálnými požadavky se můžeme setkat s požadavky podhodnocenými. Často k tomu dochází v případech, kdy se hledá co nejjednodušší a co nejlevnější řešení, což je obvykle zejména v radioamatérské praxi. Tvrdí-li například autor popisu určité antény, že jde o jednoduchou, levnou anténu „s kterou se jistě nikdy nebude pokoušet volat expedici na ostrov Clipperton“, stojí za úvahy zvážit, jestli nepostaví anténu podobného principu, kte-

rá však není tak náročná na nastavení, a i když je o něco složitější a dražší, dokáže se s ní místo využít mnohem efektivněji. Taková úvaha vede ke zjištění, že vlastně místo je na anténu to nejdražší a že bychom se měli snažit o jeho co neefektivnější využití

Umístění antény je důležitější než její typ

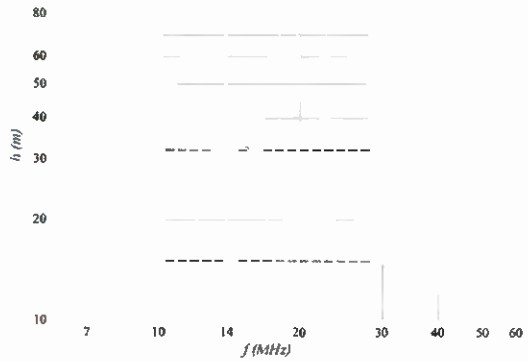
Při stanovování požadavků na anténu je nutné souběžně uvažovat o tom, co si v daném místě můžeme dovolit. Pečlivě zmapujeme místo, kde by měla být anténa instalována. Klíčovou rolí hraje nejen prostor, ale souhrn veškerých místních podmínek, tj. podpěrné body a jejich výška, přístupnost, případná blízkost lokálních zdrojů rušení (výťahové stroje, tyristorovým ovládaným, blízkost vn rozvodů a transformátoroven apod.), stejně jako např. vlastnické vztahy

V oblasti krátkých vln má zcela zásadní vliv vyzářovací úhel. Ten by měl být optimalizován s ohledem na ionosferické šíření. Z něj lze pak odvodit optimální výšku antény nad zemí (platí pro horizontálně polarizované antény)

Známy, v literatuře často se vyskytujícími obrázky, znázorňující optimální výšku horizontálně polarizované antény pro kmitočty 7–54 MHz (obr. 1). Vykresleny jsou tři křivky pro různé vyzářovací úhly – horní pro úhly v rozmezí 1°–16°, prostřední pro 2°–16° a dolní 3°–16°. O obrázku je patrné, že se ve většině případů nepodaří dosáhnout optimální výšky antény nad zemí, zejména pro kmitočty 10 MHz a nižší. Proto se často hovoří o snaze dosáhnout co nejnemenšího vyzářovacího úhlu, prakticky dosažitelné hodnoty při realizovatelných výškách antény (předpokládáme 20–40 m) budou v rozmezí 5°–30°

Dobr. 1 také vysvětluje oblíbenost vertikálních antén. Jsou jednou z mála možností, jak dosáhnout přijatelně malého vyzářovacího úhlu i při malých výškách. V pásmech 160 a 80 m je to zpravidla jediná cesta, na vyšších KV pásmech jsou pak oblíbené vícecestné vertikální antény

Připomeňme, že anténa je ovlivněna nejen blízkostí země, ale i poměrně vzdálenými okolím. Do vzdálenosti jedné vlnové délky je vliv okolí významný do té míry, že dochází k ovlivnění vyzářovacího diagramu (jsou možné jeho deformace) a projevuje se vliv předmětů, větších než desetin vlnové délky. Dkoli do vzdálenosti deseti vlnových délek má na vyzářování antény podstatný vliv a uplatňuje se například zastávka les apod. Vliv okolí je patrný až do vzdálenosti 100 vln-



Obr. 1. Závislost optimální výšky horizontálně polarizované antény nad zemí na frekvenci a minimálním elevačním úhlu

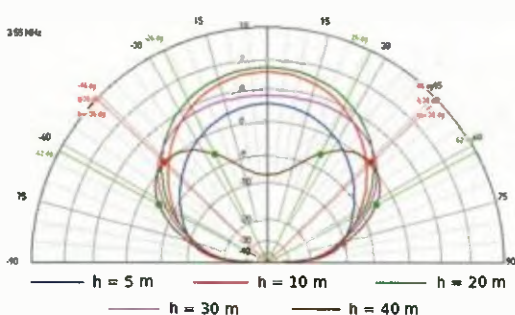
ových délek, kde se uplatní například změna krájinového typu, velké stavby atd.

Častým předmětem úvah je polarizace antény. Signály využívací ionosferické šíření mívají smíšenou, v čase proměnlivou polarizaci. Tato skutečnost na jedné straně přičinnou hlubokých úniků (QSB), na druhé straně právě proto nelze říci, bude-li vhodnější anténa s vertikální či s horizontální polarizací. O vhodnosti antény mohou rozhodovat jiné faktory a může nastat situace, kdy je anténa vhodná k vysílání, avšak bude zcela nevhodná pro příjem. To není popořiném principu reciprocity, je třeba brát v úvahu fakt, že v případě příjmu jsou žádoucí signál a rušení dva zcela rozdílné signály. Rušení přichází zpravidla z blízkých zdrojů. Jeho převažující část mívá vertikální polarizaci, avšak ani část rušení z blízkých zdrojů, přicházející s horizontální polarizací není zanedbatelná. Přijímaný žádoucí signál pak přichází se smíšenou, v čase proměnlivou polarizací.

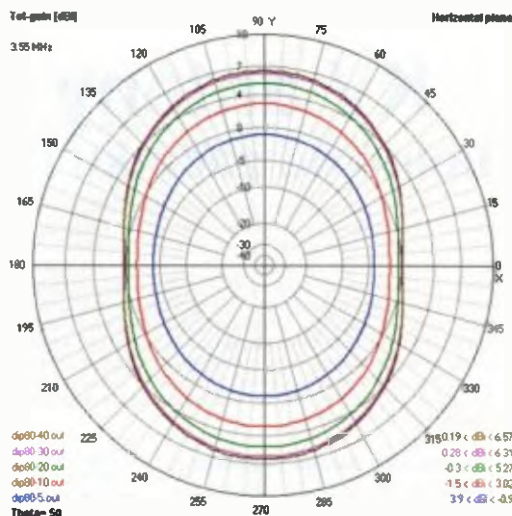
Právě lokální rušení průmyslového charakteru ve městech (tzv. man made noise), přicházející pod nízkým úhlem a s vertikální polarizací, komplikuje příjem pomocí vertikálních fázovaných směrových soustav antén Beverage i různých nově vzniklých malých smyčkových antén (Flag, DHDL apod.). Přicházejí-li zároveň s tím i část rušení s horizontální polarizací, je o problematiku postaráno a ke slovu přicházejí pomocné antény, sfázované s hlavní přijímací anténou pomocí nastavitelného fázovacího členu, či diverzifikačního příjmu.

Pro spojení na vzdálenosti do 50 až 650 km jsou oblíbené tzv antény NVIS (Near Vertical Incidence Skywave). Původně se používaly v armádě, dnes je mají v oblíbenosti zejména příznivci provozu s malými výkony (QRP). Jejich charakteristickou vlastností je kolmé vyzářování, tj. vyzářovací úhel 90°. Během dne (např. na 80 m v ranních hodinách) vrcholí podmínky šíření NVIS v této době lze ve vzdálenostech 50 až 650 km vyprodukovat extrémně silný signál i s malým výkonem vysílače. Ačkoli je použití NVIS antén výhodou ve vnitrostátním provozu nebo v určitých momentech i v zavodě, skrývá v sobě jednu záležitost – neslyšíme na ně signály vzdálených stanic. Frekvence, která se zdá být volná, může být ve skutečnosti obsazena řadou DX stanic a velmi nepříjemné rušení můžeme způsobit i vysílačem o minimálním výkonu. Dochází k tomu právě například v ranních hodinách na 80 m, kdy zároveň vrcholí podmínky šíření NVIS a otevření do směru na jižní Pacifik

S anténami NVIS je spojena pravděpodobně nejčastější chyba začátečníků, kteří instalují například půlvlnný dipól, LW, Windom,



Obr. 2 Vertikální vyzářovací diagram půlvlnného dipólu v různých výškách nad zemí



Obr. 3 Horizontální vyzářovací diagram půlvlnného dipólu v různých výškách nad zemí (vpravo)

GSRV či jinou antenu s horizontální polarizací v místech, kde nejsou k dispozici opěrné body v odpovídající výšce. Výška špatrového panelaku se může zdát dostatečná, ale pro pasmo 80 m jde právě o výšku vhodnou pro instalaci NVIS anteny. Při zkoušení dostaneme od českých a slovenských stanic (příp. SP, DL, OE a HA) vynikající reporty a občas se podaří i spojení se stanicí z USA, takže snadno podlehneme dojmům, že máme výbornou antenu. Skutečnost je však taková, že naše antena je výborná jen někdy, avšak ve většině případů je naprosto nevhodná. Začátečníci pak mívají ve zvyku situaci řešit zvýšením výkonu, což však nepomáhá. Určitě by však pomohla jednoduchá analýza například v programu MMANA a konstrukce například antény Delta Loop, napájené tak, abychom dosáhli vertikální polarizace. Rozdíly jsou natolik markantní, že se tomu zprvu ani nebude chtít věřit. Vysvětlení však najdeme na obr. 2, který znázorňuje vertikální vyzářovací diagram půlvlnného dipólu v různých výškách nad zemí. Mírně odlišnosti oproti „učebnicovým“ obrázkům podobného typu jsou způsobeny tím, že byla v úvahu brána reálná antena se všemi ztrátami (vodící Cu s PVC izolací) a poměrně špatná zem, jakou lze očekávat na městských sídlištích.

Z obr. 2 však plynou ještě další zajímavé souvislosti, například ztráta 7 dB oproti optimální anténě NVIS, která vznikne umístěním dipólu 10 m nad zemí, ztráta směrůvosti – dipól v malých výškách nad zemí je do značné míry všesměrový, apod. Přemístění dipólu do výšky 40 m představuje značný kvalitativní skok – poklesne rušení od místních stanic a začínou se projevovat i směrové vlastnosti dipólu s jeho typickým osmičkovým vyzářovacím diagramem (obr. 3). Pokud však opěrné body ve výšce 40 m nad zemí nejsou k dispozici, budeme nuceni hledat jiné řešení. O tom, že takové řešení existuje, se přesvědčíme později.

Tovární výrobek nebo vlastní konstrukce?

Když radioamatéři u nás poměrně nerad kupují hotové anteny, je na místě takový nákup zvažet. Velmi často bývá materiál obtížně dostupný (například trubky odpovídajících průměrů) nebo zpracování nebývá v podmínkách domácí dílny možné (například zúžení průměru trubky – obr. 4). Často bývá nákup vlastního materiálu dražší než pořízení hotové antény – v takovém případě není o čem rozhodovat.

Přednost je vhodné dát anténě, u které nejsou použity žádné na první pohled neznáme prvky, jako například trapy nebo různé „magické“ přizpůsobovací skříňky. Má-li však být antena vícepasmová, většinou se

těmto problematickým prvkům nevyhne. Zde dochází nejčastěji k problémům a měli bychom počítat s tím, že trap či přizpůsobovací obvody bude nutné opravovat. Tyto konstrukční prvky například omezují maximální použitelný výkon, a pokud na to nebudeme brát zřetel například s tím, že používáme pouze QRP nebo transceiver o maximálním výkonu 150 W, je to velmi nedomyšlené. Antena je vystavena vlivům počasí a pokud se například uvolní koncová část zářiče a tím dojde k jeho rozladění, může u nedostatečně dimenzované antény být důsledkem zničení trapu či přizpůsobovacích obvodů i při malém výkonu vysílače. Je takřka pravidlem, že údaje o výkonové zatížitelnosti anteny nejsou pravdivé, bývají nadsazené a skutečnost bývá pouhým zlomkem toho, co deklaruje výrobce. Na místě je také otázka stárnutí, zatímco nová antena snese bez pořížít například 800 W, stejná antena po 5 letech působení vlivu počasí může při 200 W začít hořet.

U většiny antén bývá k dispozici jen velmi kusá dokumentace, která sotva stačí k instalaci a základnímu nastavení antény. Příčinou bývá snaha o udržení „výrobního tajemství“, kdy se výrobce snaží zabránit tomu, aby se jeho konstrukce vyráběla amatérsky nebo aby někdo sériově vyráběl zpravidla levnější kopie jeho antény. Se snahou o prvotní ochranu autorských práv se setkáváme zpravidla vždy a není výjimkou, když zde výrobce přežene. Najdeme-li v dokumentaci, že „jsou použita speciální toroidní jádra, určená pro vysoké výkonové zatížení“ nebo „izolaci zajišťuje speciální hmota belgické výroby“, je na místě zvažovat koupi takové antény.

Ke slabinám továrně vyráběných antén tradičně patří i nevhodný materiál (například zcela běžný měkký hliník bývá deklarován jako prvotřídní letecký dural), často bývají použity poddimenzované, příliš tenké trubky použité pro konstrukci prvku. Samostatnou kapitolou bývají použité izolanty. Často se lze setkat s obchodním označením materiálu, o kterém se nic nedozvíte. Někteří prodejci poskytují zákazníkům klamavé údaje, například sílon bývá vydáván za teflon, novodur za skelný kompozit apod. Izolant bývá zpravidla na místě, kde si jeho kvalitu nelze ověřit a materiál poznáte až prohoří.

Někdy bývá problémem i nevhodní zpracování. Celkem běžné je, že i u antén renomovaných výrobců nelicují díry. Často se vyskytují i otřepty u dřev, kovové pliny



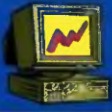
Obr. 4. Zúžení průměru trubky nebývá v podmínkách domácí dílny zpravidla možné, běžně se však vyskytuje u továrně vyráběných antén

uvnitř některých částí nebo křivě a velkou silou našroubované samofežné šrouby. Naprosto běžné je, že například trap je konstruován tak, aby nebylo možné jej bez zničení rozebrat – používají se takové technologie jako pertlování, nýtování, různé zalévání, upevnění prolisováním nebo proklepnutím dulčíkem. Pokud kupujete antenu, je vždy vhodné ji pečlivě prohlednout, a pokud tam najdete nezvykle izolanty nebo uvedené technologie spojování, antenu raději nekupovat. Vodítkem nemůže být ani značka renomovaného výrobce, celá řada značek byla prodána jinému vlastníkovi, který „zracionalizoval“ používané technologie a materiály. Proto se může stát, že koupíte starou antenu renomovaného výrobce, která je po očistění v dokonalém stavu a bude vám dlouhá léta sloužit k plné spokojenosti, zatímco antena stejného typu z nové produkce bude za rok na odpis.

Kupovat antenu tedy představuje riziko, ale nemusíte se mu za každou cenu vyhýbat. Stačí kupovat výrobky, které mají v nezávislých mediích velké množství pozitivních recenzí, pokud možno i od známých radioamatérů. Vždy je vhodné kupovat antenu čisté konstrukce, bez trapu a přizpůsobovacích skříňek, která je robustní a není na ni nic, co nemůžete zkontrolovat.

Odkazy

[1] Śniwak, Kazimierz „Kai“, KE4PT: An Optimum Height for an Elevated HF Antenna QEX (ARRL) – May/June 2011, str. 32 – 38

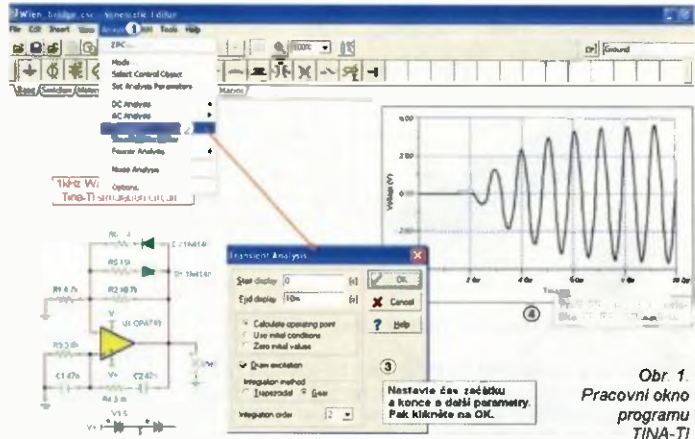


ZE SVĚTA POČÍTAČŮ

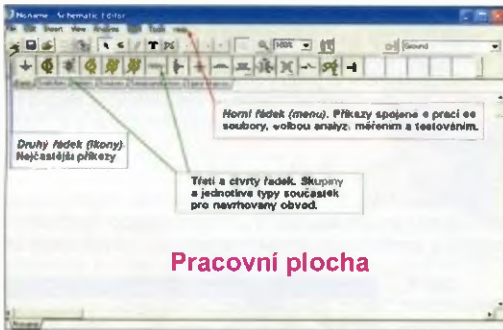
Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík, INSPIRACE, alek@inspirace.info**

TINA-TI SOFTWARE PRO NÁVRH A SIMULACI OBVODŮ

TINA-TI je výkonný software pro navrhování a simulaci funkce elektronických obvodů. Bez jakýchkoliv omezení pokud jde o počet součástek nebo propojovacích uzlů s ním lze navrhovat, testovat a ladit jednoduše i komplexní analogové i digitální obvody. Vznikl spoluprací známých firem **Texas Instruments** a **DesignSoft** a je poskytován zdarma. Má jednoduché a intuitivní grafické ovládací rozhraní a lze ho používat bez dlouhého zaučování.



Obr. 1. Pracovní okno programu TINA-TI



Pracovní plocha

Obr. 2. Pracovní obrazovka editoru schémat programu TINA-TI

Editor schémat

Na obr. 2 je pracovní obrazovka editoru schémat. Prázdný prostor je pracovní okno, do kterého se sestavuje navrhované zapojení. Pod titulním pruhem je řádek se základní nabídkou editoru, jako jsou práce se soubory, analytické operace, výběr měřičů a testovacího vybavení ap. Pod

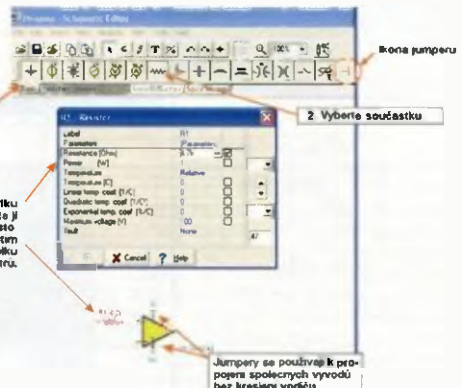
tímto řádkem je pruh ikon spojených s nejčastěji používanými úlohami. Další řádek ikon umožňuje výběr specifických skupin součástek pro jejich zařazení do schématu.

Jako příklad je uveden návrh analogového obvodu a některých možností jeho analýzy. Byl zvolen oscilátor se sinusovým výstupem 1 kHz. Z různých variant byl vybrán oscilátor s Wienovým můstkem a stabilizací amplitudy s operačním zesilovačem CMOS OPA743. Operační zesilovač pracuje s napájením 3,5 až 12 V, zvoleno bylo ± 5 V.

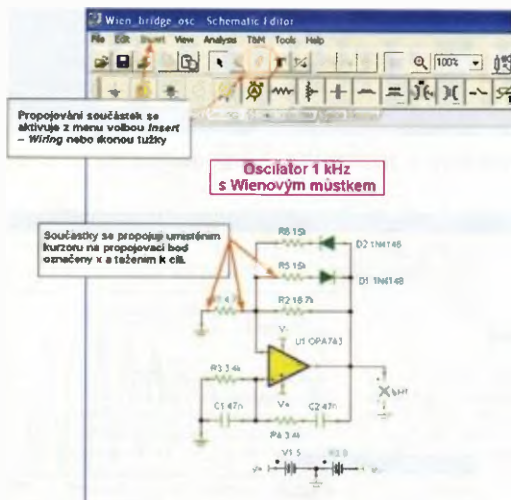
Zvolíme záložku **Spice Macros** (obr. 3, krok 1) a symbol operačního zesilovače (krok 2) a vybereme typ OPA743 (krok 3). Po kliknutí OK se symbol objeví na pracovní ploše a myši ho posuneme na požadované místo (krok 4). Podobně postupujeme při výběru dalších součástek. Zvolíme skupinu součástek ve spodní řadě ikon, vybereme požadovanou součástku (např. rezistor) a přesuneme ji na pracovní plochu. V příkladu na obr. 4 vybereme rezistor ze skupiny **Basic** (krok 1 a 2) a potom ho umístíme k operačnímu zesilovači. Program ho označí jako **R1**. Dvojitým kliknutím na označení **R1** vyvoláme tabulku, ve které můžeme nastavit všechny požadované parametry rezistoru (krok 3). Vyvolá-



Obr. 3. Výběr operačního zesilovače v editoru schémat



Obr. 4. Výběr dalších součástek a jejich hodnot v editoru schémat



Obr. 5 Propojování součástek v editoru schémat

ním tabulky s nastavováním parametrů lze kdykoliv měnit parametry kterékoli součástky ve schématu. Ve skupině Basic je i univerzální symbol nazvaný jumper, kterým lze propojit body se stejnými místy ve schématu, jako jsou např. přívody plus nebo minus napájecího napětí nebo jiné vývody s více napojeními

Když jsou všechny součástky navrhovaného zapojení vybrány a správně umístěny, je potřeba je propojit. Každá součástka má vyznačené přípoje body (node). Na obrazovce jsou označené malým červeným x. V pruhu ikon zvolíme ikonu tužky (nebo v pruhu nabídek Insert – Wiring, viz obr. 5). Součástky se propojují zcela intuitivně umístěním kurzoru na přípojný bod součástky, stisknutím levého tlačítka myši a tažením k cílovému přípojnému bodu, kde se tlačítko uvolní. Propojení sleduje základní rastr schématu vodorovnými a svislými čarami

Možnosti analýzy obvodu

Je-li schéma navrhovaného obvodu kompletní, je obvod připraven pro simulaci. Proces začíná volbou Analysis z menu v horním řádku. Rozbalí se nabídka různých možností (stejnosemenná analýza, střídavá analýza, přechodová charakteristika, šum ap.). U každé volby jsou pak ještě upřesňující možnosti. První v celé nabídce je ERC (Error

Rules Check – kontrola schématu). Po jejím spuštění se zobrazí seznam všech případných chyb ve schématu. Kliknutím na každou vypsanou chybu se zvýrazní příslušné místo ve schématu. I když ERC nezvolíme, program přesto automaticky provede tuto kontrolu před simulací.

Když zvolíme konkrétní simulaci, zobrazí se okno umožňující nastavit její parametry. Jako první se obvykle provádí stejnosměrná analýza obvodu (obr. 6). Ověří, zda je obvod v pořádku, pokud jde o podmínky jeho funkce z hlediska stejnosměrných napětí a proudů. Program spočítá napětí a proudy ve všech bodech obvodu, může simulovat stejnosměrnou odezvu, popř. provede jeho teplotní analýzu.

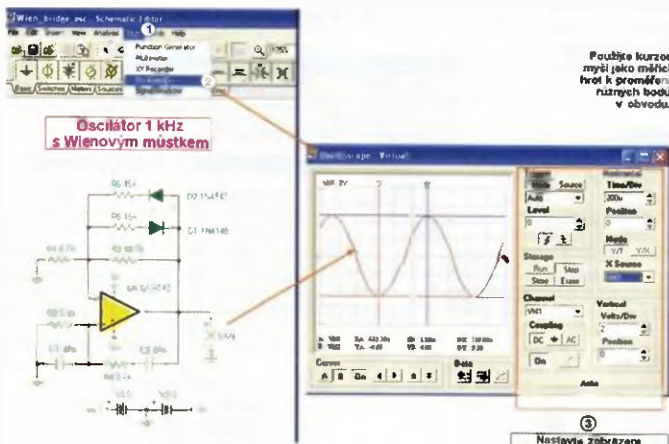
Software umožňuje provádět i sofistikované simulace a analýzy a vyhodnocovat kmitočtové a časové průběhy. Z nabídky Analysis lze zvolit např. zobrazení charakteristické závislosti zesílení a fáze na kmitočtu, nebo přechodové charakteristiky, Fourierovy funkce či šumové analýzy. Obr. 1 v úvodu článku zobrazuje např. analýzu přechodové charakteristiky příkladu zapojení oscilátoru s Wienovým můstkem. Zobrazení průběhu v aktuálním okně lze editovat (popis os, měřítko, barvy ap.)

Testování a měření

Program TINA-TI vygeneruje po provedené simulaci výsledky v tabulkách a grafech (podle typu zvolené analýzy). Lze nastavit i simulaci v pseudoreálném čase, kdy lze použít virtuální měřicí přístroje připojené do zvolených bodů obvodu a sledovat na nich průběh hodnot během funkce obvodu. Na obr. 7 je např. virtuální osciloskop, zobrazující průběžný výstup z oscilátoru s Wienovým můstkem. Osciloskop zobrazíte volbou T&M (obr. 7, krok 1) a Oscilloscope (krok 2). Umístíte kurzor na výstup simulovaného obvodu a podle potřeby nastavíte výstup v jeho okně jeho funkce a parametry zobrazení (krok 3). Podobně lze např. použít virtuální analyzátor signálů u zesilovače a průběžně sledovat harmonické zkreslení při provozu zesilovače. K dispozici jsou i virtuální AC/DC multimetr, generátor funkcí a X-Y zobrazovač

Další možnosti

Software TINA-TI má mnoho dalších funkcí, které můžete během jeho používání najít a zkoumat a jejich využíváním zrychlit a zefektivnit návrh elektronických obvodů a jejich



Obr. 7. Použití zabudovaného virtuálního osciloskopu v programu TINA-TI



testování a optimalizaci. K dispozici je kontextová nápověda přímo v pracovním okně i detailní dokumentace pod položkou Help v hlavním menu.

Program TINA-TI pracuje v operačním systému MS Windows (98/ME/NT/2000/XP). Ke stažení ho naleznete na webu <http://focus.ti.com/docs/toolsw/folders/prnt/tina-ti.html>

GPS MODULY „NA HRANÍ“

Technologie GPS je dnes už tak rozšířená, že její základní stavební prvky jsou ke koupi v ceně přístupné radioamatérům. A můžeme si tak hrát a zabudovávat GPS do vlastních konstrukcí.

Ultimate GPS Module

Tento modul je základním prvkem všech dalších aplikací. Měří pouhých 16x16x5 mm a váží 4 g. Je sestaven okolo integrovaného obvodu MTK3339, který umí sledovat až 22 satelitů na 66 kanálech. S velmi citlivým přijímačem (-165 dB) a zabudovanou anténou umožní až 10 aktualizací polohy za vte-



Ultimate GPS modul (položeny na minci)

řinu. Ze zdroje 3,3 V odebírá při navigaci 20 mA. Lze k němu připojit i externí anténu, kterou automaticky zaregistruje a přepne se na ni. V modulu je zabudováno i ukládání dat (*data logging*) – do jeho vnitřní paměti *flash* se ukládá každých 15 vteřin (pouze při změně polohy) datum, čas, zeměpisná délka a šířka a nadmořská výška. Výstup modulu je standardně NMEA0183/9600 bd, podporuje i DGPS/WAAS/EGNOS. Přesnost určení polohy je 1,8 m, přesnost rychlosti 0,1 m/s, start po připojení napájení 34 s. Přes miniaturní rozměry ho lze bez obtíží zapájet do desky ruční páječky. Podrobnosti najdete na webu www.adafruit.com/products/790, cena je pouhých 30 \$.



Ultimate GPS Breakout

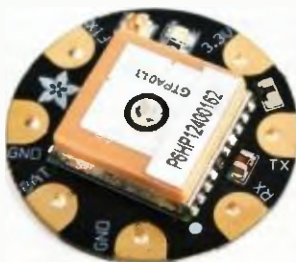
Ultimate GPS Breakout

Pro snazší zabudování do různých konstrukcí byl výše popsaný základní GPS modul zabudován do malé destičky s plošnými spoji o rozměrech 25,5 x 35 mm (výška osazené desky je 6,5 mm). Kromě modulu je zde miniaturní stabilizovaný zdroj 3,3 V, umožňující

napájecí napětí 3,3 až 5 V, vstupy jsou ošetřeny pro úroveň 5 V, je k dispozici vývod *ENABLE*, kterým lze modul vypnout/zapnout z jiných elektronických obvodů (mikroprocesoru). Na desce je připraveno pouzdro pro baterii CR1220, pokud se požaduje trvalý chod hodin reálného času (RTC), konektor uFL pro připojení externí antény a je zde i červená dioda LED, indikující přerušovaným svitem zařikování polohy. Otestovaný modul *Ultimate GPS Breakout* se prodává (www.adafruit.com/products/746) za 40 \$.

Flora Wearable GPS Module

Řada *Adafruit Flora* jsou elektronické moduly zabudovatelné do oblečení. Základní deska řady *Flora* je kompatibilní s populárním mikropočítačem *Arduino*. Kruhový modul GPS s průměrem

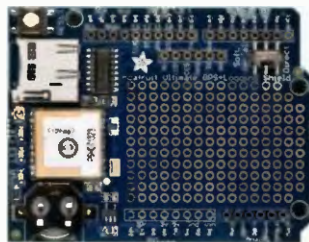


Flora Wearable GPS modul

30,5 mm a výškou 6 mm má stejné parametry a vybavení jako výše popsaný *Ultimate GPS Breakout*, včetně konektoru pro externí anténu, lze ho doplnit držákem na baterii CR2032 pro RTC (www.adafruit.com/products/1059). Jeho cena je 40 \$.

Adafruit Ultimate GPS Logger Shield

Pod názvem „shield“ se konstruuje a prodávají doplňující moduly pro populární mikropočítač *Arduino*. Tato deska o rozměrech 69x53x6,7 mm (váha



Adafruit Ultimate GPS Logger Shield

24 g) je určena pro *Arduino Uno/Duemilanove/Diecimila/Leonardo*. Kromě modulu GPS obsahuje slot pro paměťovou kartu SD (určenou k ukládání GPS dat) a držák na baterii, která kromě napájení RTC umožňuje dlouhodobé ukládání dat z modulu na kartu SD. Na desce je i značný prostor pro doplnění dalších vlastních elektronických obvodů. Ostatní parametry jsou opět shodné s parametry základního GPS modulu. Cena v e-shopu *Adafruit* (www.adafruit.com/products/1272) je 50 \$.



GPS External Active Antenna

GPS External Active Antenna

Externí GPS anténa (pro 1575 MHz) přidá každému GPS modulu (přijímači) dalších 28 dB zesíleného signálu při šumovém čísle 1,5 dB. Z napájecího zdroje (3 až 5 V z modulu) odebírá asi 10 mA. Připojovací kabel 50 Ω s konektorem SMA měří 5 m a anténa má magnetickou destičku, která ji spolehlivě přidrží na železném podkladu (např. na kapotě auta). Je vhodným doplňkem ke každému z popsaných modulů, měří 41,2x38,5x13,3 mm a prodává se za 13 \$ (www.adafruit.com/products/960).



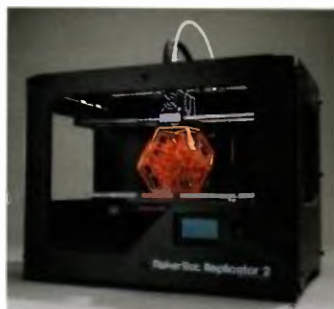
Cooebro Geo Kit

Cooebro Geo Kit

A nakonec jedna stavebnice – jednoduchá GPS navigace, do které nahraje souřadnice cíle a ona pak ukazuje směr, kterým máte jít (např. pro *geocaching*). Nebo si po stisknutí tlačítka zapamatuje souřadnice místa a umožní vám se na něj přesně vrátit (např. najít svoje auto na velkém parkovišti). Kromě GPS modulu obsahuje tato stavebnice mikroprocesor *Atmega328*, desku s plošnými spoji a pasivní součástky (www.adafruit.com/products/652). Prodává se za 75 \$.

3D TISK PRO RADIOAMATÉRY...

Stolní 3D tiskárna *MakerBot Replicator 2* je již čtvrtou generací 3D tiskárny tohoto výrobce. Používá proces zvaný „fused deposition modeling“ ke konstrukci hmotných objektů z virtuálních modelů. Tvoří se řízeným umístováním roztaveného plastického materiálu (ABS nebo PLA) na základnu ve vrstvách. Maximální rozměry vytvořeného objektu jsou 285x153x155 mm, maximální rozlišení (přesnost) je 100 µm, přesnost umístění v ose x a y je 11 µm, v ose z 2,5 µm. Průměr materiálu (tavného vlákna) je 1,75 mm. Tiskárna je napájena (ze síťového napáječe)



3D tiskárna *MakerBot Replicator 2*

napětím 24 V a odebírá 6.25 A. K počítači se připojuje přes port USB, může pracovat i autonomně z paměťové karty SD. Tiskárna měří 490x420x380 mm a váží 11,5 kg. Dodává se se softwarem *MakerWare*, který podporuje operační systémy *Windows XP a 7*, *Ubuntu Linux* a *Mac OS X*. V e-shopu firmy *Adafruit* (www.adafruit.com/products/1292) se prodává za 2295 \$



3D skener *MakerBot Digitizer*

Budete potřebovat i 3D skener *MakerBot® Digitizer*, kterým převedete trojrozměrné předměty do digitálního modelu, který pak poslouží jako vstup do 3D tiskárny. Předmět do velikosti válce 203x203 mm oskenuje asi za 12 minut s rozlišením 0,5 mm. Skener se připojuje k PC přes USB, měří 475x203x411 mm, váží 2 kg a prodává se v e-shopu *Adafruit* (www.adafruit.com/products/1508) za 1400 \$.



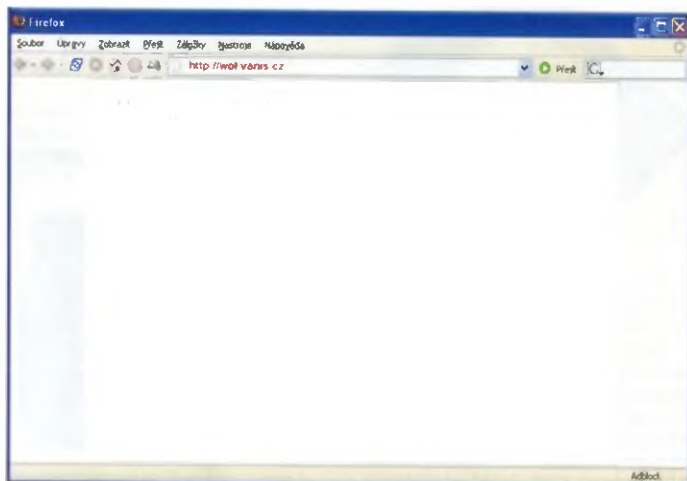
STAHOVÁNÍ VIDEO ODKUDKOLIV

Program *xVideoServiceThief* je určen ke stahování videa z různých webů, i z těch, které se tomu snaží zabránit. Mezi podporované weby patří samozřejmě *YouTube*, *Yahoo*, *Google Videos*, *Metacafe* a 90 dalších. Program stahuje prostřednictvím protokolu HTTP a RTMP, lze stahovat i více souborů současně, stahovaná videa umožňuje automaticky konvertovat do formátu AVI, MPEG1, MPEG2, WMV, MP4, 3GP, MP3. Stahování lze i programovat v čase a nastavit ho na dobu, kdy počítač nepoužíváte k jiným účelům. Lze ho kdykoliv přerušit a znovu obnovit a navázat na již staženou část souboru. Program lze rozšiřovat vlastními skriptami v jazyku *JavaScript* a je k dispozici pro platformy *Windows*, *Linux* a *MacOS*. Je ke stažení zdarma na webových stránkách <http://xvservicestheif.sourceforge.net>

PROBUZENÍ POČÍTAČE NA DÁLKU

<http://wol.vanis.cz>

Funkce *Wake on LAN* umožňuje po počítačové síti „probudit“ počítač, který je vypnutý – za předpokladu, že jeho síťová karta je trvale napájena, umožňuje tuto funkci a v BIOSu je tato funkce povolena. Síťová karta naslouchá a čeká na speciální posloupnost bajtů, tzv. *magický paket*. Pokud takový paket přijme a zjistí, že se jedná o pro ni určený *magický paket* s odpovídající adresou MAC, spustí počítač. Tato webová stránka umožní odkudkoliv odeslati správného *magického paketu* do vašeho počítače – je zapotřebí zadat IP adresu počítače, jeho MAC adresu a port, na kterém je služba nastavena (obvykle port 9).



RÁDIO „HISTORIE“

Puskás Tivadar, rozhlasový pionýr 19. století?

Ing. Jan Lexa

Rozhlas můžeme rozčlenit do dvou kategorií, z nichž ten nejstarší způsob šíření zpráv byl pomocí drátů (ať už nízkofrekvenčně nebo později vysokofrekvenčně) a ve dvacátém století bezdrátové elektromagnetickými vlnami. Rozhlas je pro nás dnes naprostou samozřejmostí. Nebylo to tak ještě před zhruba 120 až 130 lety, kdy byly první krůčky uskutečňovány maďarským vynálezcem Puskásem Tivadarem (obr. 1), což je u nás nepříliš známé jméno.



Obr. 1
Puskás Tivadar
1844 – 1893

Dožíváme se tak na pouť životními osudy člověka, který, než se „prokopá“ k tomu, za co se stal nakonec ve světě známým (rozhlas po drátě), musel projít mnoha úskalími a různými obory, na rozdíl od jeho současníků, jako byli H. Hertz, A. G. Bell, T. A. Edison, G. Marconi, Lee de Forest a další. Puskás Tivadar (v Maďarsku je vždy příjmení – Puskás – na prvním místě) se narodil v Pešti 17. září 1844 jako syn podnikatele Puskáse Ference. Po absolvování gymnázia byl spolu se svým bratrem Ferencem poslán na studia do Vídně (připomeňme si, že to byla doba císaře Františka Josefa I. v Rakousku-Uhersku), kde Tivadar začal studovat na Tereziánské univerzitě prava, matematiku a humanitní obory. Zdokonalil se také v němčině a francouzštině. Chtěl se stát inženýrem. Jeho otec však zbankrotoval. Tivadar končí se studiem a žije se hrou na klavír u jedné aristokratické rodiny. V roce 1866, po úmrtí jeho rodičů, se vrací do Maďarska a nastupuje k železniční společnosti Charles Waning, aby pracoval na stavbě Transylvánské železnice. I ta však v r. 1872 bankrotuje a Tivadar odchází zpět do Vídně, kde založil cestovní agenturu v očekávání zisku vzhledem k plánované světové výstavě r. 1873 ve Vídni. V tom roce však krachují i některé banky, rozšířila se cholera a Puskás opět před-

časně končí, ale přeci jenom s nějakým ziskem.

V Americe vypukla zlatá horečka, Puskás se tím nechává unést a kupuje r. 1874 v Coloradu pozemky. I když měl ze začátku štěstí, byl příliš evropský. Dostal se do rukou podvodníkům, takže z Ameriky odjíždí po dvou letech s velkou ztrátou. Jeho pobyt v Americe přeci jenom nebyl úplně zbytečný. Seznamuje se tam s elektrotechnikou a také s T. A. Edisonem. Do Evropy tedy odjíždí jako obchodník s cílem rozšiřovat v Evropě nové technologie. Propaguje nejmodernější telegrafní techniku v Londýně a Bruselu, ale naráží na námitky, že muže při komunikaci docházet k odposlechům. Piše se rok 1876 a Puskás se dovídá o Bellově telefonu. Odjíždí zpět do Ameriky setkat se s Edisonem a zasvětit jej do nové myšlenky, telefonní centrály. V té době se spojení uskutečňovalo vždy jen mezi dvěma body. Edison, který právě vyvíjel svůj fonograf, mu přeci jen dal k dispozici svoje dobře vybavené laboratoře, kde Puskás mohl pracovat na vývoji telefonní centrály, která byla tehdy samozřejmě ručně obsluhována. Edison ještě zdokonaluje mikrofon s uhlíkovým praškem.

První patent za centrálu byl ale udělen r. 1877 Charlesu Schribnerovi. Edison však vždy zdurazňoval, že prvním byl Puskás. Když Puskás s Edisonem předváděli první dálkový telefonní rozhovor mezi New Yorkem a Filadelfií (170 km), řekl Puskás do telefonu „hallo“, což znamená v maďarštině „slyším“. Je to pravděpodobně ten okamžik, od kdy se slovo „hallo“ stalo světově používaným. Puskasovi se dostalo té cti, že jej Edison



Obr. 4 Účastnický přístroj theatrophon

pověřil zástupcem pro Evropu, kde měl propagovat jeho vynálezy včetně fonografu. Předvádí jej v Londýně a v Paříži na francouzské akademii s velkým úspěchem. Stává se současně specialistou na akcie, patenty a licence, což v r. 1878 vyústí v Paříži založením Edisonovy pobočky pro celý kontinent (patentová agentura).

K Puskásovi se připojuje i jeho bratr Ferenc. Kterého posílá do Budapešti, aby tam postavil první telefonní centrálu v monarchii Rakousko-Uhersko. Naráží však na odpor úřadů, tak Puskás nakonec sám financuje centrálu a telefonní síť (obr. 2). Dne 4. července 1879 předvádí Ferenc v Budapešti po prvé telefon. Tivadar objednává u firmy Bell Telephone Manufacturing Company telefonní centrálu a kupuje i Edisonovy telefony. Američtí technici táhnou do Budapešti. I v Paříži se stává r. 1879 telefonní centrála a Tivadar se stává hlavním akcionářem Société Générale des Telephones de Paris a zároveň členem vedení Edisonovy společnosti. S ministerským povolením se konečně začíná 20. 5. 1880 budovat telefonní síť pro 200 účastníků. 1. 2. 1881 se rozjíždí kampaň na získání koncových zákazníků. Za rok poté má telefonní seznam již 238 účastníků. 7. 12. 1881 Puskás Ferenc přenáší po drátě dvanácti účastníků novinarského plesu v Reduté („Vigadó“) theatrophonem (obr. 3, 4) živě operu z Národního divadla. Na konci téhož roku se v Paříži uskutečňuje přenos z opery na vzdalenost 5 mil šestnácti účastníků přes zdokonalený mikrofon Francouze Clementa. Na tehdejší dobu to bylo něco neslýchaného.

(Pokračování)



Obr. 2. Dobová kresba manuální telefonní ústředny



Obr. 3. Theatrophon, přenos z opery

Americká komunikační technika v Sovětském svazu za války

(Dokončení)

Vybavení velitelských center přijímací technikou

BC-779B – (obr. 25) přijímač s rozsahy 0,1 – 0,4 MHz a 1,5 – 20 MHz se vyráběl od roku 1942 a byl sestavován z dílu až v SSSR. Jedna se o „civilní“ typ SP-210-LX

CR-100 (obr. 26) byly přijímače v poválečných letech se vyskytující i u nás, pro rozsah 60 kHz – 30 MHz napájené ze střídavé sítě. Jednotlivé rozsahy byly 60 – 160, 160 – 420 kHz, 0,5 – 1,4 MHz, 1,4 – 4 a 4 – 11 MHz. Výrobcem byla anglická firma Marconi od roku 1941, původně byl navržen pro použití na pracovištích rozhlasové stanice BBC jednak v Anglii, jednak pro reportéry pracující v zahraničí. Typ CR-100-2 pak Anglie dodávala do Ruska a v Anglii je používalo hlavně námořnictvo

Firma Hallicrafters dodávala pro armádu mj. přijímače **SX-28** (obr. 27), většina z nich odešla do Anglie a do Ruska. Tento přijímač SX-28 měl široký rozsah – 0,54 až 43 MHz a uzpůsoben byl pro příjem telegrafních a AM signálů, jako konečné všechny předchozí typy. Byl vyvinut pro radioamatéry a výroba začala v roce 1941. Později dostal tento přijímač označení AN/GRR-2. Snad je vhodné zmínit se také o přijímači typu CG-46080A, který vyráběla firma General Electric

Zajímavé postavení měla firma National Company, která své vynikající přijímače typu HRO dodávala pro armádu beze změny označení s výjimkou dodávek pro námořnictvo, kde byly upraveny do kompletu RAS a RBJ vestavěnými motorčky, které umožňovaly trvale proládování v předem nastaveném rozsahu. Jeden z typu nesl označení CNA-46ADU a byl to upravený typ HRO-Jr pro komplety RDG. Přijímače na principu HRO (změna rozsahu se prováděla výměnou kompletního bloku s laděnými obvody pro požadované pasmo, který byl umístěn ve spodní části předního panelu, kmitočety bylo možno odečíst z grafu na každém bloku – velmi přesna stupnice byla označena jen čísly) pak vyráběly i další továrny – v Anglii to byly soupravy nazývané Reception Set R106DF No3 v Kanadě GR9 v Austrálii Reception Set 1 (Aust) a Reception Set 8C (Aust). Ovšem vý-

borne kopie těchto přístrojů vyráběli též Němci v továrně Korting s označením KST a řada z nich i u nás sloužila po válce šťastným radioamatérům, pokud získali celou sadu výměnných bloků pro všechny rozsahy. Vyráběly se i ve Švýcarsku a v Japonsku a dokonce v okupované Litvě je vyráběli v továrně VEF pod označením US-4

V SSSR jich bylo z dovezených dílů sestaveno 1500 ks, většinou v provedení HRO-5MX (obr. 28) se skleněnými elektronkami, jen asi 10 % v provedení HRO-5T s „kovovou“ řadou elektronek.

S kompletní sadou výměnných cívek bylo možné překrýt rozsah od 50 kHz do 30 MHz. V USA se tento typ přijímače začal vyrábět v roce 1935, napájení bylo řešeno ze sítě samostatným napájecím blokem. Po válce byly těmito přijímači vybaveny např. meteorologické stanice na severním pobřeží Evropy i Asie a další vědecké instituce. V SSSR bylo sestaveno z dovezených dílů ještě v době války asi 55 ks přijímače **NC-100 ASC** (obr. 29) a několik SPR 210-LX.

Za zmínku ještě stojí rozhlasové přijímače vyrobené pro armádu, u nichž jednalo se o přenosné, jednak stolní. V Rudé armádě bylo zakázáno mít radiopřijímače, jak ujákům, tak důstojníkům, proto se žádné z dále jmenovaných ani do SSSR nedodávaly. V ostatních zemích ale byly radiopřijímače běžné – speciální přijímače používaly německé oddíly, stejně jako spojenci na západní frontě a v Tichomoří. Nejmenším z těchto přijímačů americké proveniencí byl typ BP-10 s rozsahem středních vln, údajně se jednalo o první přijímač vybavený čtyřmi miniaturními bateriovými elektronkami se sedmikolovou patcí: 1R4, 1T4, 1S5, 1S4 (po válce je se stejným označením vyráběla maďarská firma Tungsram, u nás se vyráběly po válce obdobně, ovšem dostaly označení dle „teslácké“ normy – 1H33 atd). Rozměry přijímače byly na tehdejší dobu skutečně miniaturní – jen 230 x 80 x 93 mm.

Dalším byl stolní tzv. „univerzální“ šestielektronkový přijímač **CRO-46286** s elektronkami napájenými seriově přímo ze sítě 110 V (3Z5Z, 2x 12SK7, 12SA7, 12SQ7 a 35L6 vesměs v provedení GT) s rámovou anténou a obsahující i v předzesilovač. Byl prvotně určen pro stanoviště námořních pobřežních hlídek a měl



Obr. 25. Přijímač BC-779



Obr. 26. Přijímač CR-100



Obr. 28. Přijímač HRO-MX

přezdvíku REO. Posledním typem byl výkonný osmielektronkový výkonný superhet **R-100**, který byl vyráběn pro potřeby jednotlivých armádních oddílů k poslechu stanic, které vysílaly speciální pořady k povzbuzení morálky vojáků a měl rozsah SV a 2x KV 3,6 – 8,5 MHz a 8,5 – 19 MHz. V poválečné době se vyráběl i v Evropě. U obou posledních typů se předpokládalo hrubší zacházení, proto byly v plechových skříních. Měl možnost napájení jak ze sítě 110 V, tak z baterií.

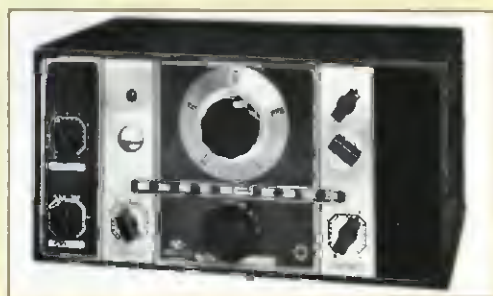
QX

Prameny

- [14] www.virhistory.com
- [15] www.pa3esy.nl
- [16] www.radiomuseum.org
- [17] www.radioblvd.com
- [18] www.rkk.museum.ru



Obr. 27. Přijímač Hallicrafters SX-28



Obr. 29. Přijímač NC-100

Historie firmy Hallicrafters a její výrobky

Jan Sláma, OK2JS

(Pokračování)

Transceivery Hallicrafters v letech 1966 – 1970

V roce 1966 koupila firma Hallicrafters společnost Northrop Corporation a v témže roku byla firma přestěhována do Rolling Meadows v Illinois. Hlavní náplní korporace byla výroba vojenských zařízení a elektronických měřicích systému. Ale Hallicrafters i pod jejich značkou ještě stále vyvíjela a vyráběla nové typy transceiveru.

Další z nich byl transceiver **SR-400** (na obr. 62 je verze SR-400A). Tento typ přišel na trh v roce 1967. Byl to superhet s dvojitým směřováním. Jeho přední panel stále zachovával provedení jako u předějších transceiverů SR-150/SR-160. Opět pracoval na pásmech od 80 do 10 metrů. Na 80 metrech měl rozsah od 3,5 do 4,0 MHz, 40 m rozsah 7,0 – 7,5 MHz, 20 m rozsah 14,0 – 14,5 MHz, 15 m rozsah 21,0 – 21,5 MHz, 10 m bylo přepínáno ve 4 podrozsazích, 28,0 – 28,5 MHz, 28,5 – 29,0 MHz, 29,0 – 29,5 MHz, 29,5 – 30 MHz. Krystaly heterodynního oscilátoru byly následující: Pásmo 3,5 MHz – 10,000 MHz, 7 MHz – 13,500 MHz, pásmo 14 MHz – 10,250 MHz, 21 MHz – 13,750 MHz, 28,0 MHz – 17,250 MHz, 28,5 MHz – 17,500 MHz, 29,0 MHz – 17,750 MHz, 29,5 MHz – 18,000 MHz (dodával se jenom krystal pro rozsah 28,0 MHz, další 3 krystaly se musely dokoupit). Provozy USB/LSB, CW, laděné VFO od 6 do 6,5 MHz, druhá mf byla na 1650 kHz. Na této frekvenci byl i 6pólový krystalový filtr, jehož střední frekvence byla 1651,4 kHz a šířka byla 2,1 kHz, -3 dB s potlačením na 50 dB. Zde měl šířku 4,2 kHz. CW filtr o šířce 200 Hz, -6 dB s potlačením na 30 dB.

Citlivost přijímače byla lepší než 1 µV pro signál 20 dB/SN. Výkon vysílače pro SSB a CW byl 200 W PEP, na 15 a 10 m o něco méně. Antenní impedance 50 Ω nominální, laditelná od 40 do 70 Ω. Mikrofonní vstup měl vysokou impedanci, vstupní citlivost 5 mV RMS pro plný výkon PEP. Potlačení nežádoucí nosné až 60 dB při PEP, potlačení nežádoucích kmitočtů 50 nebo více dB. Tón 800 Hz pro odposlech při CW provozu. Nf výstup

1 W se zesílením méně než 10 %, nf výstupní impedance byla 3,2 Ω pro reproduktor a 500 Ω pro sluchátka. Transceiver měl dale RIT s rozladěním 4 kHz, MOX a VOX, preselektor jak pro RX, tak i pro TX. Vestavěný umlčovač šumu, laditelný notch filtr, vestavěný 100kHz kalibrator, produktdetektor.

Analogové měřidlo se přepínalo pro měření anodového proudu koncových elektronek, dále ukazovalo úroveň ALC a při příjmu sloužilo jako cejchovaný S-metr úrovně síly signálu. Také se řídi úroveň nastavení mikrofonního zesílení a úroveň vf signálu. Dále byl na panelu dvojitý potenciometr pro vf a nf zesílení přijímaných signálů. Laděné VFO bylo teplotně kompenzováno a kmitočtový posuv byl menší než 250 Hz v první hodině po 15 minutách nažhavení elektronek. Později už to bylo jen 100 Hz.

Transceiver měl dvě stupnice pro odečet frekvencí. Levá horní byla laděná v rozsahu 500 kHz. Uprostřed panelu byla jemná stupnice s laděním po jednom kHz. Chyba kalibrace na celé stupnici – 500 kHz byla menší než 2 kHz.

Transceiver obsahoval 19 elektronek + jeden napěťový regulátor a dale 26 diod. Osazení elektronkami bylo následující: V1 – 12DK6 vf zesilovač RX, V2 – 7059 první směšovač RX/TX, V3 – 7059 mf zesilovač a zesilovač ALC, V4 – 12AT7 2. směšovač pro RX a zesilovač VFO, V5 – 7059 pulsní zesilovač, V6 – 6GX6 mf zesilovač na 1650 kHz, V7 – 7059 druhý mf zesilovač na 1650 kHz, V8 – 7059 zesilovač AGC a pro měřidlo, V9 – 12AT7 produktdetektor a první nf zesilovač, V10 – OA2 napěťový regulátor, V11 – 6WA8A druhý směšovač TX a 100kHz krystalový oscilátor, V12 – 7056 heterodynní oscilátor, V13 – 12BA6 VFO, V14 – 12AT7 BFO a třetí mikrofonní zesilovač, V15 – 6AQ5A výstupní nf zesilovač, V16, V17 – 6HF5 zesilovač koncového stupně TX, V18 – 12BY7A předzesilovač TX



Obr. 64. VFO HA-20

před koncovým stupněm, V19 – 12AT7 první a druhý mikrofonní zesilovač, V20 – 12AT7 zesilovač VOX u a pro ovládací relé. Na obr. 63 je pohled na otevřený transceiver, který byl vestavěn v hliníkové skříni o rozměrech 381 x 165 x 330 mm. Měl hmotnost 8,2 kg.

Síťový zdroj PS-500AC na 117 V byl zvlášť v další skříni. Tam byl vestavěn i reproduktor, který se vypínal zapojením sluchátek do transceiveru. Také se prodával zdroj pro použití na 12 V DC pro provoz z automobilu pod označením PS-500DC. K jeho instalaci do auta byl nabízen montážní kit MR-400.

Dále se k tomuto transceiveru prodávalo ještě externí VFO s označením HA-20 (obr. 64). Toto VFO mohlo ovládat vysílače transceiveru a tím bylo možno zajistit i split provoz na dvou různých kmitočtech. Externí VFO bylo osazeno dvěma elektronkami a jedním napěťovým regulátorem. V1 – 12BA6 VFO, V2 – 12AT7 katodový sledovač signálu. VFO mělo svůj síťový zdroj a bylo propojeno s transceiverem 11 žilovým kabelem. Konstrukce ladění frekvence byla stejná jako u transceiveru. Další analogové měřidlo sloužilo k měření vf signálu a zároveň také pro měření ČSV.

Ceny v době uvedení na trh byly následující: SR-400 stál 800 \$, PS-500AC 120 \$, 12 V DC zdroj 160 \$, externí VFO a montážní kit pro provoz „mobile“ stály po 50 \$.

Tato sestava byla v USA velmi populární a používalo ji v té době mnoho radioamaterů. Později byl tento transceiver ještě vyráběn ve verzi SR-400A. Vše bylo stejné, jen jeho výkon byl zvýšen použitím jiných elektronek 6KD6 až na 500 W (obr. 62, 63).

(Pokračování)

Obr. 63. Pohled dovnitř transceiveru SR-400A

Obr. 62. Přední panel transceiveru SR-400A



Mikroprocesor slaví 42 let

Součástka, která je dnes srdcem nejen každého počítače, ale i mnoha dalších výrobků „bílého zboží“ a spotřební elektroniky – automatickými pračkami počínaje, přes většinu programovatelných výrobků od telefonů až po mikrovlákné trouby. Je „mladší“ než řada našich čtenářů, ovšem vývoj, který prodělala, má ohromnou gradaci. Vyrobí se dnes v mnoha provedeních od „univerzálních“ až po typy se speciálním určením; prakticky každý radioamatér, který používá k provozu modernější komerční transceiver, v něm má minimálně jeden mikroprocesor, ale spíše více.

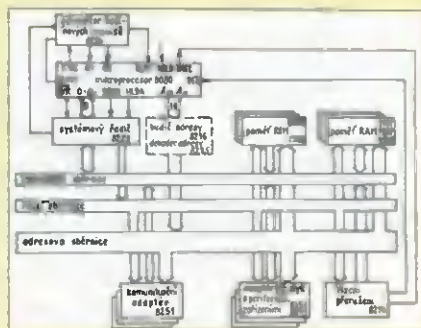
Bylo to v listopadu roku 1971, kdy firma INTEL dala na trh svůj výrobek pod označením i4004 s vzhledem pro použití v kanceářských, příp. kapesních kalkulátorech k řešení aritmetických úloh, krátce nato přišel další typ i4040.

Male rozměry a sluchitelnost s tehdy existujícím číslicovými integrovanými obvody slavily úspěch, prvním komerčně úspěšným produktem s využitím mikroprocesoru i4004 byl japonský kalkulátor Busicom i4004 byl zhotoven technologií 10 μ na keramické destičce, obsahoval 2250 tranzistorů a jeho taktovací kmitočet byl 740 kHz.

Již z počátku vyslovil zajímavou prognózu Dr. Mur, jeden ze zakladatelů firmy INTEL, na to, jak bude postupovat miniaturizace a zvyšovat se počet prvků soustředěných na jednom čipu. Ač je to neuvěřitelné, naše prognóza vycházela přesně od počátku 70. let až po rok 2000, kdy byl sestaven procesor Pentium 4 – prohlásil, že na ploše stejných rozměrů z povodních asi 2000 prvků bude možné počet prvků každé dva roky zdvojnásobit – po roce 2000, kdy toto číslo dostoupilo již 50 000 000, miniaturizace nabrala ještě vyšší obrátky. Snad ještě zajímavější příměr s touto prognózou (a skutečností) před nedávnem přinesl časopis „Ve světě vědy“ konstatováním, že pokud by podobný trend vývoje ceny, rychlosti a energetické náročnosti existoval v letectví, pak by letadlo Boeing 767 dnes stálo pouhých 500 dolarů, světvé by obletělo za 20 minut a spotřebovalo by při tom pouhých 19 litrů paliva.

V dubnu 1972 přišel na svět mikroprocesor i8008 – již osmibitový, obsahující 3500 tranzistorů. Dalším vývojovým typem byl v roce 1974 i8080. To již byl mikroprocesor pro všeobecné použití obsahující asi 6000 tranzistorů ve 40pinovém DIP pouzdře, který otevřel éru personalních počítačů prvním typem s názvem Altair 8800. Dosud zmíněné mikroprocesory potřebovaly trojí napájení: -5 V, +5 V a +12 V, v roce 1976 firma INTEL dala na trh procesor Intel 8085 pouze s jedním napájecím napětím 5 V, s technologií pouhých 3 μ , takže se na ploše stejně jako u i8080 umístilo již 6500 tranzistorů a taktovací kmitočet byl 2 MHz, přičemž pro speciální účely byl dokonce vyvinut i8085A(H)-1 s kmitočtem 6 MHz. Klony mikroprocesoru se začaly vyrábět i v dalších zemích, včetně SSSR – tam ve specializovaném závodě v Novosibirsku začali vyrábět ekvivalentní typ s označením KR1821VM85A v plastovém pouzdře a obdobný s označením IM v pouzdře keramikem.

V r. 1978 přišel na řadu první šestnactibitový procesor 8086, který již našel uplatnění v řadě průmyslových výrobků. Obsahoval 29 tisíc tranzistorů a pracoval s kmitočty 5 – 10 MHz. V r. 1983 přišly další varianty i8086: i80186, i80188 a ještě ve stejném roce mikroprocesor, který znamenal velký krok kupředu – i80286, který díky spolupráci s pamětí umožnil přenositelnost programového vybavení z počítače předchozí generace a dal základ osobním počítačům řady PC-AT. O dva roky později se na trhu objevil



Obr. 1. Principiální blokové schéma zapojení prvního počítače PC využívající mikroprocesor i8080 (převzato z knihy *Od logických obvodů k mikroprocesorům*)

mikroprocesor s 32bitovou architekturou – i80386, který již dokázal zpracovat více jak 5 milionů operací za sekundu, a v r. 1989 opanoval trh první mikroprocesor i80486 jehož integrovanou součástí byl matematický koprocesor. Od r. 1993 pak začala éra mikroprocesorů řady Pentium.

Na začátku 21. století se objevily první dvoujádrové mikroprocesory (Power4 od firmy IBM) následované typem INTEL Pentium D, vývoj pokračoval čtyřjádrovým INTEL Core2 Quad a ke 40 výročí této součástky se v říjnu 2011 objevil dokonce šestjádrový INTEL Core i7-3960X, což je až do dnešní doby pravděpodobně nejrychlejší procesor s určením pro domácí počítače.

Jak již bylo naznačeno, INTEL není jedinou firmou, která se zabývá vývojem a výrobou mikroprocesorů známými výrobci jsou IBM, samostatným vývojem prošly mikroprocesory AMD, nacházející uplatnění v meně náročných aplikacích.

QX

Lit.: Pestrík V., M. Petrov, G. A. Mikroprocesory – 40 let Radiohobby 2/2012 <http://www.ft.muni.cz/usr/jkucera/pv109/xhuchan.html>

Přestavba rozhlasového přijímače Telefunken Domingo na Teslu



Dostal jsem od známých staré rádio. Tak jsem ho přinesl.



Podle vnějších indicií je to Telefunken Domingo z r. 1940.



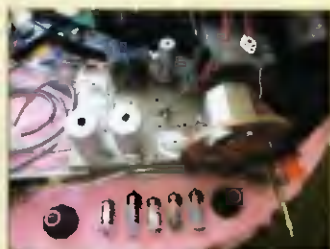
To jsem ale ještě netušil, co je v něm za pájsl.



Ale to magické oko mi bylo podezřelé.



Po otevření zadní stěny jsem téměř dostal infarkt. Uvnitř skříně s původními knoflíčky zůstalo původní jen sasičkový dual, síťový transformátor a reproduktor. Všechno ostatní (elektronika, rezistory, kondenzátory) je TESLA



OK2HY



Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

VKV setkání Zielieniec 2013

Pavel Šír, OK1AIY; ok1aiy@comanet.cz

Když před patnácti lety organizovalo několik nadšenců z regionu SP6 první VKV setkání ve Walbrzychu, ještě netušili, jak se to v budoucnu příznivě vyvine. Po několika setkáních v rekreačním středisku „Odrodzenie“ v Dusznikach Zdroj přišlo další kvalitativní zlepšení přesunutím do nového hotelu Agal v Zielencu a letos tu akce proběhla již po osmé.

„Pracovní náplň“ se měnila s tím, jak šla technika dopředu. Proběhlo několik let i se zřízeným měřicím pracovištěm, kde byly základní měřicí přístroje jako spektrální analyzátor s konvertory až do 47 GHz, mikrowattmetr a kmitočtoměr. Zajem byl zpočátku značný, později pomalu ustal patrně proto, že kdo aktivně pracuje, pořídil si přístroj profesionální, a nemůžeme také popominout fakt že podomáčku a rukama se dělá i v Polsku stále méně.

Utížily se ale vzájemné vztahy a technická spolupráce. dokonce publikace „Radioamatérské konstrukce pro mikrovlnná pásma“ byla dále upravena SP6LB a přeložila a vyšla u BEN-technická literatura na kvalitnějším papíru i v polštině.

V té době přibývalo několik SP stanic na mikrovlnách. Byla udělena řada hezkych a dalekých spojení s okolními zeměmi, které zůstano milou vzpomínkou a patrně ještě dlouho budou zdobit příslušné tabulky na těch nejvyšších kmitočtech.

Vlastní průběh setkání má již zavedený scénář. Po zahájení proběhlo předání diplomu z VKV soutěží a zhodnocena práce za poslední rok. Potom následovaly postupně jednotlivé přednášky s prezentacemi.

Roman DJ6EP představil nový transvertor, tentokrát pro 13 cm. Tak jako vloni pro 9 cm, bylo i nyní možné koupit „nasadované“ stavebnice a desky osadit doma. Je to vlastně výhodné a hlavně přináší to dobrý pocit, že jsme proto vlastními rukama něco udělali.

SP3SWJ a SP8NTH předvedli anténní analyzátor MAX6. Je to všestranná pomůcka velikosti větší kalkulačky, vybavená vlastním displejem ale i „Bluetooth“ a „extra“ modulatorem i dálkovým ovládaním, což velmi rozšíří možnosti použití. Bude ke koupě i jako stavebnice, plošný spoj bude dodáván již „profil“ osazen.

zen Současná verze je do 500 MHz, uvažuje se o rozšíření až do 1,5 GHz.

Velmi dobrou prezentaci měli Vagnerové. Milan, OK2BFF, popsal teoreticky i prakticky dokonale ozaření paraboly pomocí subreflektoru (system cassegrain). Tomáš, OK2PWY, nazval svůj přednášku „10 GHz – magické mikrovlnné pásmo“ a pojednal o úspěšné práci, která mu při jeho operátorské zručnosti přináší vynikající výsledky i ze stanoviště již beznadějně zarustajícího stromy.

Vladá, OK1VPZ, věnoval svoji přednášku ochranným obvody pro bezpečnou funkci PA stupňů větších výkonů. „Umět“ nějaké jazyky je výhoda. Jeho polština je dokonalá, překládal naše přednášky i v minulých letech. SP2IQV doplnil jeho prezentaci o další praktické zkušenosti.

Matěj, OK1TEH, předvedl, že i s QRP je možné navazovat EME spojení.

Pavel, OK1AIY popsal jednoduchou pomůcku – atenuátor v buzení má mezi transceiverem a transvertorem, který umožní redukci signálu při experimentování. Všechny transvertory zhotovené v posledních letech jsou popsanou regulací již vybaveny.

Jano, OM3ID, představil univerzální panely skříňě ALMEZ vhodné pro koncové stupně i jiné sestavy.

Krzysztof, SP7DCS, předvedl názorně, jak poslouchá EME signály na 23 a 13 cm pomocí přijímače SDR. Kvalita odrazů je tak dobrá, že je srovnatelná se slabšími „tropo“ signály v běžném „zemském“ provozu.

Staszek, SP6GWB, představil novou sestavu pro 5.7, 10 a 24 GHz na parabole „offset“ řešenou jedním kombinovaným ozařovačem se subreflektorem (systém Gregoriánský). Podobnou sestavu je problém uspokojivě vyřešit (pro 3 pásma) a přitom právě jedno



Obr. 2. Návštěva pracoviště EME (JO80JK)

společně nasměrování je „klíčová záležitost“ hlavně vzhledem k 24 GHz.

Lorenz, DL6NCI, předvedl prakticky patrně nejdokonalejší zařízení pro 10 GHz umístěné na stativu, tedy pro kategorii BBT. Oscilátor je řízen GPS, vývody z boku skříňě umožňují připojit řízení pro další transvertory. Lorenz je známý svoji pečlivostí a od samého začátku budovali spolu s Michalem, DB6NT, pracoviště v DK0NA. Je radost s ním na mikrovlnách navazovat spojení a je škoda, že takových stanic není po Evropě ještě alespoň dalších 20.

Tak jako v minulých letech nabízeli prodejci na svých stanicích množství různých mikrovlnných dílů hlavně z demontovaných spojů pro 23 a 26 GHz dobře použitelných při domácích konstrukcích na 24 GHz. Nutnost mechanického dopracování a poměrně vysoké ceny ale přece jen hodně lidí odradí, takže „fronty“ zájemců se zde netvoří.

Jako „bonbonek“ byla po ukončení setkání v neděli dopoledne návštěva EME pracoviště (obr. 2). „Kloddzkiej Grupy EME“ (SP6JLW, SP6OPN a SQ6OPG) v JO80JK. Je to už „vyšší forma“ radioamatérské práce vyžadující znalosti nejen v elektronice, ale i těžké mechanice. Parabola o průměru 6,5 m je pro pásmo 23, 13 a 9 cm. Pro 3 a 6 cm je „profil“ parabola (maďarská) o průměru kolem 4 m. Stanoviště je umístěno v lesích – daleko od zdrojů rušení všeho druhu.

Tohle všechno znají i naši „emisté“ a OK1CA to už dávno charakterizoval slovy, že „EME je filozofie“.

Popis by zde neobsahel celou problematiku, ale Kloddzkiej klub EME má svoje stránky na <http://emejo80jk.cba.pl/>

S Andrzejem SP6JLW, jsme zavzpomínali na UHF/SHF kontest v říjnu 1986. Zmíněné dobré podmínky charakterizované jako „Boží dopuštění“ jsme v pásmu 1296 MHz prožívali velmi podobně se stejným počtem spojení. Dokonce v našich denících to vypadalo podobně. V očekávání každoročního malého počtu soutěžních QSO jsme si nechali jen málo místa na stránkách a pak se druhé pásmo muselo přeskočit a pokračovat o stránku dál. Myslím, že je škoda, že jsme nespolečně pracovali už daleko dříve.

Letošního setkání se zúčastnilo 70 registrovaných radioamatérů z 9A, DL, OK, OM a SP. Ale díky nádhernému počasí přijelo ještě asi 20 lidí z OK jen „na otočku“.

Organizátorem sjezdu je „Sudecky klub Mikrofalowy SP6KBL i Polski klub WKF“. Na přípravě nejvíce pracovali Staszek, SP6GWB, Mirka, SP5NHF, a zmíněná EME trojka Andrzej, SP6JLW, Jacek, SP6OPN, a Pavel, SQ6OPG.



Obr. 1. Účastníci setkání před hotelu Agal (15. – 18. srpna 2013)

Dstar: Digital Smart Technologies for Amateur Radio

Michal Oplt, OK1LOL, www.d-star.cz



Obr. 1. Babystar je nový produkt od ON8JL, který kombinuje vše potřebné pro vytvoření mini-hotspotu, včetně transceiveru (vlevo)



Obr. 2. Kombinace DVRPTR s FT-817 (vpravo)

V minulém díle povídání o dstaru jsme si podrobně vysvětlili, jak se správně nastavuje radiostanice, včetně popisů linkovacích příkazů. V dnešním dílu si popíšeme, jak to s linkováním a propojováním převaděčů bylo dříve a co se nejběžněji využívá aktuálně.

V začátcích uměl dstar pouze jediný způsob linkování a tím byl takzvaný call sign routing (CSR).

Tato funkce byla podmíněna registrací převaděče v síti US TRUST. O registraci se žádalo u amerických správců a po překontrolování formálních požadavků byl převaděč připojen do sítě. Mimo to se musel každý uživatel též zaregistrovat na geograficky nejbližším převaděči, kde tato registrace podléhala opět schválení, ale tentokrát od VO převaděče.

CSR

Volání probíhá následujícím způsobem. Volající stanice si zadá značku volané stanice do UR (YOUR) své radiostanice. Zakličeje, tím se provede dotaz na server a zjistí se, kde byla volaná stanice naposledy slyšena. Toto proběhne ve zlomku vteřiny, systém propojí cestu k cílovému převaděči a volající stanice může začít hovořit. Ve svém volání je dobré uvést informaci o tom, že volaná stanice je volána pomocí CSR.

Jakmile volající stanice odkličeje, cesta k cílovému převaděči je okamžitě rozpojena. Propojení je totiž realizováno pouze na dobu, kdy stanice má zakličován. Proto je potřeba, aby si volaná stanice nastavila ve svém UR značku volající stanice, a proto je nutné, aby volaná stanice ve svém volání uváděla informaci o použití CSR, viz výše.

Některé novější radiostanice již mají v nastavení volbu, která umožňuje zápis značky volající stanice automaticky, tato volba se jmenuje RX Call Sign Write a musí být nastavena na Auto.

CSR lze ale použít pouze na převaděčích, které jsou registrovány v síti US TRUST nebo IRCDDDB. V síti IRCDDDB lze zaregistrovat pouze převaděče, hotspotsy tuto možnost bohužel nemají. Jedná se o omezení, které kvůli technickým omezením zavedli tvůrci IRCDDDB.

Příklad použití:

Stanice OK1AAA chce volat stanici OK1ZZZ, která se nachází v Itálii. Stanice OK1AAA ale nepotřebuje znát přesné místo, kde se protistanice OK1ZZZ nachází.

UR OK1ZZZ
R1 OK0HCS B
R2: OK0HCS G
MY: OK1AAA

Protistanice v Itálii se nachází poblíž Rimini a používá nedaleký převaděč ze San Marina. Nastavení pak musí vypadat následovně:

UR OK1AAA
R1: T79DV B
R2: T79DV G
MY: OK1ZZZ

Tento způsob linkování se již téměř nepoužívá, take proto, že jsou nutné registrace a nelze se linkovat na hotspotsy.

Výše uvedený způsob byl v počátcích dstaru jedinou možností, jak se dostat spojení se stanicí, která se nenacházela na stejném převaděči.

Jelikož tento způsob nebyl moc pohodlný, přišel Robin, AA4RC, se svým řešením problému.

Tuto nadstavbu původního systému nazval DPLUS a přinašela navíc linkování mezi převaděči podobně, jako to bylo u echolinku. Tato přímá spojení byla trvalá, takže se po manuálním propojení musela též ručně „shodit“. Tento stav měl jednu zásadní nevýhodu, kterou byla možnost propojení pouze dvou převaděčů.

Proto následně vznikly takzvané reflektory. Reflektor je server, kam se připojují převaděče nebo hotspotsy, které chceme navzájem propojit. Reflektory US TRUST pozname podle názvu, který je složen z REF a tří čísel.

Reflektory mají porty stejně jako převaděče, s tím rozdílem, že porty neurčují pásma, ale jsou to jakési oddělené místnosti.

Po určité době provozu US TRUSTu s nadstavbou DPLUS se v Evropě několik skupin rozhodlo, že si vytvoří vlastní systém, který nebude svázan registracemi a držení pevně v rukou amerických hamů.

Dalším důvodem pro toto rozhodnutí bylo zlepšení podpory pro nově vyvíjená neoriginální zařízení a jako poslední cíl si dali zjednodušení linkování a vytvořit takový systém, který by nebyl limitován počtem připojených bodů infrastruktury.

Nově vzniklý protokol DCS umožnil vzniknout funkci pojmenované CCS.

Protokol DCS se ujal hlavně v Evropě a pomalu se začíná rozšiřovat do celého světa včetně USA.

CCS a jeho výhody

- Jednoduché a rychlé ovládání pomocí DTMF, není třeba nastavovat linkovací příkazy v menu radiostanice (se zachováním ovládání pomocí pole UR).

- plně automatické vyhledávání cesty mezi dvěma stanicemi,

- má potenciál jednoduše nahradit systémy callsign routing, IRCDDDB a DPLUS.

Hlavní nevýhoda je snad jediná, a tou je nutnost si pamatovat DTMF číslo stanice nebo převaděče, na který se chceme připojit.

Nyní k tomu, jak to funguje:

Varianta pro DTMF:

- odpojení CCS = A (DTMF tlačítko „A“)
- odpojení reflektoru = # (DTMF tlačítko „#“)
- nalinkování reflektoru = ** (DTMF „**“ dvě hvězdičky)
- spojení s protistanicí via CCS = vytukání jeho DTMF čísla
- zjištění stavu linky = 0 (DTMF tlačítko „0“)

Varianta pro příkazy v UR:

- odpojení CCS = ___ CC SA
- odpojení reflektoru = _____ U
- nalinkování reflektoru = standardní linkovací příkaz s L na konci DCS019BL
- spojení s protistanicí, která má své číslo CCS 99999 = CCS99999

Registraci (resp. přidělení CCS čísla pro vaši CALL) do systému CCS můžete vytvořit zde:

<http://dcs.xreflector.net/userreg.html>

Seznam DTMF čísel pro jednotlivé stanice můžete najít zde:

<http://dcs.xreflector.net/dtmf.php?c=ok>

Zajímavé informace jsou k vidění na stránce

www.xreflector.net,

kde se v levém sloupci nachází také český reflektor DCS019

Minitransceiver NIKI 80 pro provoz PSK

Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ, ok1zkq@seznam.cz

(Pokračování)

Stručný popis minitransceiveru Niki 80

Jde o jednoduché zařízení s malými rozměry, které umožňuje příjem a vysílání digitálního provozu PSK 31 (případně dalších podle použitého programu v PC) v pásmu 3,5 MHz s QRP výstupním výkonem asi 5 W. Zvuková karta počítače se připojuje přímo stíněným vodičem, bez dalších vazebních obvodů.

Oblíbený integrovaný směšovač typu NE612 (SA612) je zde využit pro příjem i vysílání.

Stabilitu kmitočtu, která je pro provoz PSK nezbytná, zajišťuje běžně dostupný krystal 3579 kHz.

Tranzistor T1 je využíván dvakrát, jako předzesilovač pro vstup zvukové karty a zároveň při vysílání jako oddělovací stupeň pro koncový vř. zesilovač. Přes transformátor Tr1 je navázán budicí tranzistor T2, za nímž následuje opět přes transformátorovou vazbu (Tr2) jednoduchý koncový stupeň ve třídě C, osazený levným tranzistorem FT1 IRF520. K přizpůsobení impedance antény slouží výstupní transformátor Tr3, za nímž je zařazena dolní propust pro omezení vyšších harmonických pracovního kmitočtu.

Příjem/vysílání se přepíná pomocí relé, které je ovládáno obvodem DIGI VOX (obr. 3 v minulém díle). Tento obvod je řízen úrovní nf signálu na výstupu zvukové karty. Odpadá tak jinak běžné spínání přes sériový port nebo port USB.

Všechny cívky jsou vinuty na toroidech Amidon. Pro rezonanční obvody je použit železoprachový materiál typ 2 a pro vazební transformátory feritový materiál typ 43. Počty závitů jsou vyznačeny ve schématu. Kondenzátory v obvodu krystalu 2x 100 pF jsou styroflexové, kondenzátory dolní propusti 2x 1,5 nF musí být minimálně na napětí 600 V. Kapacitní tri-

mr 30 pF slouží k dostavení kmitočtu na asi 3580 kHz (přesný kmitočet pro provoz PSK je v tomto pásmu 3580,15 kHz). Nastavení ale není kritické, protože ladění v pásmu zajišťuje zvuková karta. Důležitá je stabilita kmitočtu, aby během spojení signal „neujížděl“.

Jednoduché zapojení směšovače generuje DSB signál, tedy jak spodní, tak horní postranní pásmo. Potlačení nosné je zajištěno vnitřním symetrickým zapojením obvodu NE612. Pro digitální provoz na všech KV pásmech se používá horní postranní pásmo – USB. Vysílané spodní postranní pásmo – LSB tak zde není využito. V radioamatérské literatuře a na internetu najdeme na vysílání signálu DSB různé názory. Digitální provoz PSK má našťásti velmi úzké spektrum signálu. Na displeji počítače s vhodným programem (např. MultiPSK) můžeme v pásmu kmitočtu do asi 3 kHz najít desítky stanic, které se vzájemně neruší. Na úrovni QRP výkonu se tak amatérská zařízení se signálem DSB tolerují.

Zjednodušení NIKI 80 pouze pro příjem;

Anténu připojíme na vazební vinutí L1, emitor tranzistoru T1 zapojíme přímo na zem, tranzistory T2, T3 a dolní propust vypustíme. Pochopitelně odpadá i obvod VOX pro přepínání příjem/vysílání.

Program MultiPSK

Tento program je dostupný jako free-ware s omezením některých funkcí, pro běžný provoz však plně vyhovuje. Kdo by chtěl využívat všechny možnosti, může si zakoupit placenou verzi. Začal jsem ho používat z toho důvodu, že funguje jak se staršími programy jako Windows XP, tak i s Windows 7. Po instalaci se může zdát příliš komplikovaný, ale ovládání základních funkcí je jednoduché a praktické.

Druh provozu lze jednoduše přepínat, kromě PSK31, 63, 125 atd. umí ve free-ware verzi např. i RTTY, SSTV nebo příjem a vysílání morseovky. Na začátku musíme nastavit základní konfiguraci podle použitého počítače, zvukové karty a obvodu interface. Vysílané údaje, které se často opakují, předvolíme v okně s osobními údaji volací znak, jméno, QTH, popis zařízení atd. Můžeme vysílat buď přímo psaním na klávesnici, nebo si připravit často používané relace (makra), které pak odovydíláme kliknutím na zvolené tlačítko. Volací značku protistrany a jméno operátora můžeme také zadat do programu a v odovydílaných relacích se nam automaticky doplní.

Zde bych rád zdůraznil, že v amatérském provozu by se měly předávat jen základní údaje o zařízení (typ transceiveru, antény). Dnes už našťásti méně rozšířený nešvar, který mnozí radioamatéři právem odsuzují, spočívá v tom, že někdo popisuje konfiguraci svého PC – procesor, paměť, typ zvukové karty atd. Tyto informace opravdu nejsou pro protějšek podstatné a jen zbytečně prodlužují spojení. Kdo se chce pochlubit, co všechno lze nalézt uvnitř počítače po odkrytování, určitě najde na internetu nějaké vhodné fórum. Přírovnal bych to k situaci, kdy by v závěrečných titulcích filmu běžely podrobné informace o použitých kamerách.

Na obr. 4 je zachycen běžný provoz PSK31 na pásmu 7 MHz, v poli příjmu se zobrazuje výzva stanice M5PLY. Můžeme si všimnout, že v rozsahu 3 kHz komunikuje 13 stanic, aniž by se rušily, a je zde ještě dost místa pro další spojení. Při závodech je běžný současný provoz kolem 30 stanic. V pravé části okna je zvoleno nejpoužívanější zobrazení Waterfall (vodopád). Na vodorovné ose je stupnice kmitočtu a signály „tečou“ odshora dolů. Tlačítko Panoramic nám ve vodorovných řádcích začne vypisovat všechna dekodovaná spojení najednou, kliknutím na zvolený řádek se automaticky přepne na sledovanou stanici v základním okně a můžeme začít komunikovat. Zde se nám může hodit nastavení Squelch, jinak se zobrazují i všechny falešné signály a za chvíli se nám ze sledování vypisuje bude točit hlava nebo začneme šlihat. Obrazovka, plně zaplněná nepravdělné se pohybujícími signály, připomíná pohled do mravenišť. Při velmi slabém signálu je ale třeba Squelch vyřadit.

Ve střední části okna jsou tlačítka pro předvolena makra (výzva, odpověď na výzvu, ukončení spojení atd.) Ve spodní části najdeme tlačítko Clear, kterým vymažeme pole přijímaných signálů, a dále tlačítka pro manuální přepínání vysílání a příjmu.

Vysílaný text je zobrazován v užším poli nad přijímaným. Můžeme si tak i bez připojeného transceiveru ověřit předvolena makra a vyzkoušet ovládání programu.

Pro nastavení modulace slouží tlačítko Tune, kterým zakličujeme a přivedeme modulační signál (přednastavený kmitočet je 1 kHz). Změnou úrovně signálu ze zvukové karty (po kliknutí na tlačítko Adjustments) nastavíme optimální modulaci. Zde se nastavuje i úroveň signálu při příjmu. Užitečné je přitom použití tlačítka AGC v pravé části okna, které zajistí automatické řízení této úrovně.

(Pokračování)

Obr. 4 Základní okno MultiPSK



Měření KV antén vektorovým wattmetrem

(Pokračování)

Tyto detektory AD8307, původně vyvinuté pro použití v mobilních telefonech, dokážou převést vstupní vř. úroveň na stejnosměrné napětí, sloužící jako Received Signal Strength Indicator (RSSI). Obvod dokáže přesně převést vř. úroveň na stejnosměrný výstup, odpovídající logaritmu vstupní úrovně v dynamickém rozsahu 80 dB. Při použití kvalitního směrového vazebního členu lze počítat s vynikající přesností detektoru postupujícího a odraženého výkonu v rozsahu nejméně 50 dB při ČSV 1,1. To odpovídá rozsahu ~20 mW až 2000 W, příp. <1 mW, pokud požadujeme jen přesné měření postupujícího výkonu. Samotný obvod může pracovat od 0 do nejméně 500 MHz a poskytuje lineární výstup v rozsahu 0 – 2,5 V s konverzním faktorem 25 mV/dB při typické přesnosti ±0,25 dB.

Wattmetr dále obsahuje vyhodnocovací a zobrazovací část, která byla u původní verze LP-100 osazena mikrokontrolerem 16F876 a displejem typu PLED CRYSTALFONTZ CFAP-2002A-Y-ECS. Přístroj se dodával jak hotový a zkalibrovaný, tak i jako stavebnice. Novější verze je k dispozici pouze jako hotový a zkalibrovaný přístroj [2]. Nová verze LP-100A se oproti původní LP-100 liší jak zapojením, tak i použitými součástkami, dosahuje ještě vyšší přesnosti a je mnohem rychlejší, dokáže reagovat i na nepatrný šelest při SSB apod. a vždy poskytne úplný a přesný údaj. Jedinou jeho přetrvávající nevýhodou je, že přímo nezobrazuje znaménko reaktanční složky impedance, tato funkce je řešena až pomocí softwaru na počítači. Vzhledem k tomu, že je wattmetr po většinu času používán jako reflektometr, není to příliš na závadu, neboť pro serióznější měření a interpretaci výsledků je vždy třeba počítat.

Technické údaje vektorového wattmetru LP-100A

- Současné zobrazení výkonu a ČSV, možnost současného zobrazení postupujícího a odraženého výkonu
- Přesnost lepší než 5 % při jakékoli frekvenci 1 – 54 MHz od výkonu 1 W po maximum (dle použitého vazebního členu)

● ČSV – max. chyba < 0,15 (< 5 %) v rozsahu výkonů 100 mW – 3000 W, < 0,05 typicky. Měření výkonu – 3 % typicky (kalibrace z výroby ověřitelná dle NIST). Rozlišení displeje ČSV je 0,01.

● Možnost použití dvou vazebních členů s jedním LP-100A, s automatickým přepínáním.

● Automatické přepínání rozsahu výkonu od 50 mW do 3000 W

● Samostatné stupnice pro měření dBm v rozsazích 15,0 dBm až 64,0 dBm s velmi rychlým sloupcovým grafem (bargrafem).

● Zobrazení špičkových nebo průměrných hodnot, možnost funkce HOLD s nastavitelnou dobou zobrazení naměřené hodnoty. Funkce „sticky“ umožňuje zobrazit nejvyšší hodnotu, i když je sloupcový graf v pohybu.

● Měření Z, R, |X| a faze, které není ovlivněno místními silnými signály.

● Zobrazení útlumu odrazu (RL) v rozsahu 0 až 49,9 dB s bargrafem.

● Měření síly pole v rozsahu -15 dBm až 33 dBm (0,04 mW až 2W) – velmi vhodné pro snímání vyzařovacích diagramů antén

● Kalibrace výkonu podle pásma, uživatelsky nastavitelná v krocích po 0,1 %.

● Funkce čítače s uživatelsky nastavitelnými korekcemi podle pásma.

● ČSV alarm – meze, vyp. 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 a uživatelsky nastavení. Akustický a vizuální alarm, přístroj lze zapojit do smyčky PTT a tím zabránit zaklíčování vysílače, přesahne-li hodnota ČSV nebo výkonu nastavitelnou mez. Alarm je vypínatelný a je vybaven funkcí Snooze v režimu ladění antény.

● Aktivní teplotní kompenzace

● Grafický VFD displej s vysokým kontrastem a nastavitelným jasem. Zobrazení bargrafu je kontinuální, bez mezer. Rozlišení 90 segmentů dovoluje zobrazit formu bargrafu hodnoty s přesností 1 %

● 12bitový A/D převodník poskytuje rozlišení < 1 W při 2000 W, 13,6 bitové efektivní rozlišení až 360 W.

● Spořič obrazovky s časovačem, zobrazuje vlastní volací značku nebo jiný volně programovatelný text

● Dva 40MHz procesory RISC

- Lze objednat vazební členy pro vyšší výkon (5 kW nebo 10 kW)
- Bootloader pro snadnou aktualizaci firmwaru

Software (Windows)

Virtual Control Panel (VCP) umožňuje místní nebo dálkové ovládání wattmetru (obr. 6). K dispozici jsou stejné ovládací prvky jako na panelu přístroje. Nastavuje se port, ke kterému je wattmetr připojen [k dispozici jsou pouze sériové porty (COM), k připojení k USB portu je potřeba použít adapter s příslušným ovladačem]. Dále je možné nastavit volací značku, která se bude zobrazovat jako běžící text (společně displeje), *poll rate* – frekvenci, jak často je wattmetr „volán“ počítačem (50 – 5000 ms) a *Bargraph Behavior* – chování sloupcového grafu (bude rychlý bargraf, nebo graf, doprovázený číselným údajem). Dále lze vyvolat tzv. MCLoader, sloužící k aktualizaci firmwaru. Rovněž lze nastavit alarm, rychlost zobrazení, ručně přepínat rozsahy (25, 250 nebo 2500 W, příp. Auto) a provádět základní měření na jednom kmitočtu.

Program má význam především při dálkovém ovládání wattmetru. Freeware.

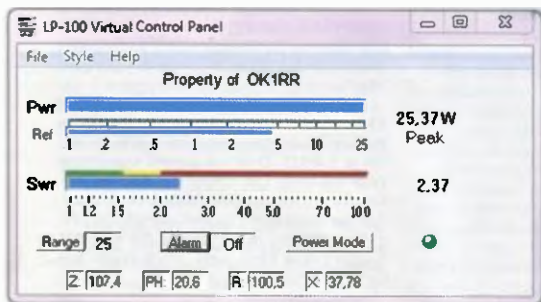
Plot zobrazuje ČSV, Z, faze, R + jX (včetně znaménka), číselní odrazu, útlum odrazu a Smithův diagram. Slouží k měření na jednom nebo více kmitočtech, měřit lze přímo v ham-shacku nebo i v terénu. Program naladí transceiver na požadovaný kmitočet na krátký okamžik zaklíčuje, wattmetr provede měření a hodnoty jsou zaznamenány. Další měření proběhne stejným způsobem na dalším kmitočtu. Na závěr jsou hodnoty zobrazeny dle požadavku buď v grafu v pravouhlých souřadnicích, nebo ve Smithově diagramu.

Program dokáže přímo ovládat (ladit a klíčovat) transceiver pouze Kenwood. Pro ostatní typy transceiverů je nutné použít další program, který je dokáže ovládat. Plot spolupracuje s programy TRX-Manager, DXLabs Commander [3] (jediný ze zmíněných je šířen zdarma – freeware) a Ham Radio Deluxe (HRD). Veškeré komunikační parametry se nastavují v tomto programu, nikoli v programu Plot.

Plot může pracovat celkem v 7 režimech (obr. 7), podle zvoleného režimu se rovněž přepíná i obrazovka. Pro vlastní měření zadáváme pouze počáteční a koncovou frekvenci a velikost kroku. Parametry zobrazení lze ovlivnit zaškrtnutím Spline (výsledná křivka bude vyhlazená s odstraněnými extremy). Volbou Sign program stanoví znaménko reaktanční složky.

(Pokračování)

RR



Obr. 6 Program Virtual Control Panel (vlevo)

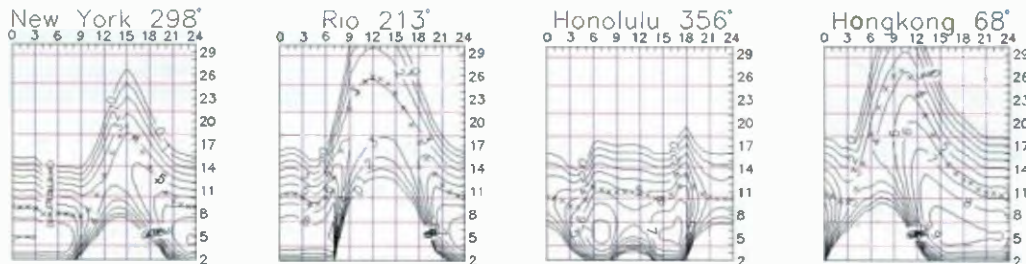


Obr. 7 Režimy programu Plot (vlevo)

[2] LP-100A Digital Vector Wattmeter. <http://www.telepostinc.com/lp100.html>

[3] DXLabs Transceiver Control, <http://dxlabsuite.com/>

Předpověď' podmínek šíření KV na listopad



Zatímco pesimisté jsou toho názoru, že máme maximum jedenáctiletého cyklu již za sebou, optimisté předpokládají, že se právě nacházíme v sedle křivky před sekundárním maximem ($R = 85$ v dubnu příštího roku), což podporuje i kombinovaná předpovědní metoda z dílny SIDC, využívající regresní analýzu (statistickou metodu, používanou k odhadu náhodné veličiny) při kombinaci odhadu na principu slunečního dynamu a použitím standardních křivek (tj. kvantitativní výzkumné techniky, kdy je k interpolaci grafu použito několika vzorků se známými a stejnými vlastnostmi)

Naposledy jsme obdrželi tato průměrná čísla slunečních skvrn pro listopad SWPC $R = 79.1 \pm 8$, IPS $R = 44.8$, SIDC $R = 57$ s použitím klasické metody a $R = 76$ podle metody kombinované a Dr. Hathaway uvádí $R = 64.0$. Pro naši předpověď použijeme číslo skvrn $R = 73$, odpovídající slunečnímu toku $SF = 122$ s.f.u

Od poloviny srpna do poloviny září jsme byli svědky typického přechodu od letního k zimnímu typu vývoje podmínek šíření krátkých vln a přitom jsme se ojediněle setkávali s ranními poklesy f_{o2} až ke 3 MHz (23. 8., 31. 8., 1. 9., 3. 9., 15. 9.) a tedy i výskytu pásma ticha v pásmu osmdesátí metru. Energeticky významné sluneční erupce byly sice výjimkou, častá ale byla zesílení slunečního větru z výronu koronálního plazmatu (CME), či vlnouciho od okraje koronálních děr v nižších heliografických šířkách. Ty také byly zodpovědné za vzrůsty aktivity magnetického pole Země a za občasná zlepšení (20. - 21. 8., 25. 8., 28. 8., 4. 9., 8. - 10. 9., 16. 9., 21. 9.) i zhoršení podmínek šíření KV (22. 8., 2. 9. a zejména 31. 8., 2. 10. a 3. 10.).

Vzestup sluneční aktivity ještě nečkáme, a tak se pravidelně solidnější bude otevírat nejvýše patnáctka, a sice ve směrech podél rovnoběžek do vzdálenosti

dvou, maximálně tří skoků prostorové vlny, do delších vzdáleností počítáme s pásmem 17 m, při nižší sluneční aktivitě a zejména pro šíření polárními oblastmi raději nejvýše s dvacítkou. Současný charakter vývoje sluneční aktivity se vzrůsty energie slunečního větru ale napomáhá vzniku ionosférických vlnovodů, což v kombinaci se sezónně klesajícím útlumem dolní ionosféry na severní polokouli vylepší šance na spojení DX na delších pásmech KV.

Průměrné indexy aktivity Slunce a magnetického pole Země za září byly změřeny a vypočteny takto: sluneční tok 102.7 s.f.u, číslo skvrn $R = 36.9$, a index geomagnetické aktivity z observatoře Wingst $A = 6.5$. Dosadíme-li poslední R do vzorce pro vyhlazený průměr, dostáváme za březen 2013 $R_{12} = 57.5$.

OK1HH

3. čtvrtletí 2013 na radioamatérských KV pásmech

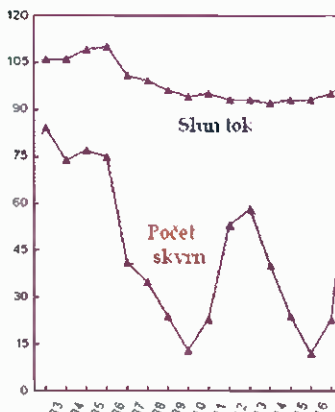
Řekněme hned z počátku že se žádné překvapující a výjimečné expedice nekonal, a pokud se tyče podmínek, většina z nás v době kolem maxima slun. činnosti očekávala daleko lepší. Na druhé straně pásma 7, 10, 14, 18 MHz poskytovala dost prostoru pro ty, co pro relativně časté geomag. poruchy na pásma nezanevřeli a vydrželi do uklidnění podmínek čekat na „lepší“ DXy. Mnohé organizace však využily tuto klidnější dobu na pásmech bez expedičních plánu k tomu, aby vyhlásily nejruznější – obvykle krátkodobé soutěže, a tak se pásma hemžila rozdílnými prefixy. Namátkou jmenuji: jen R400, YU88, UE10 LZ20, RU27, HF50, GV UP44, UE70, R290, TK13, EN1025 a dalo by se jich jmenovat ještě mnoho, takže pokud měl někdo zájem na pásmech pracovat, určitě se nenudil a mohl splnit podmínky několika krátkodobých diplomů.

Hned v prvních červenových dnech se otevřely podmínky na americký středozápad W0 W7... ale i tam mi jeden z amatérů potvrdil že mimo závody nyní pracuje amerických stanic velice málo. Z Karibiku se ozvala stanice na Guantanamo (KG4TD) evropskou expedici na Market Reef – DJOV bylo možné zastihnout všude mimo 24 MHz, kde mělo štěstí jen 6 OK stanic. To i na 6m pásmu se spojení OJ-OK navázalo vše více! A přišli sa na sve i příznivci digiprovozu, jen 16x m neměli obsazene. Již zmíněné GV stanice vysílaly krátce k oslavě stoletého výročí založení anglické organizace RSGB. Pokud se někdo překonal a dokázal vstát před šestou hodinou ranní, prakticky celý měsíc na pásmech 14/18 MHz byly k dosažení nejen W6, XE, příp. VE7, ale také ZL-VK-FO-KH6 apod. A pokud slyšíte stanici FK8DD/m oznamující, že vysílá jen s 50 W, není důvod, aby se na pásmu v tu dobu neobjevily desítky dalších (jenže nejsou proto, že nevyšílají – nesvádejme

prázdná pásma na podmínky!). Ze zajímavých, byť blízkých stanic lze jmenovat C37UN, vysílající u příležitosti 20 výročí přijetí Andory do OSN.

V první dekádě srpna bylo několik dnů, kdy se otevíralo i pásmo 50 MHz a dobře vybaveným stanicím se podařilo ojediněle nahlédnout i do Karibiku a USA. Nakrátko se několik jhoafnických amatérů ozvalo z Lesotho (7P8). Stejně tak ohlášená expedice E44PM skončila málem dříve, než začala. Díky počasí a také RDA závodu bylo možné pracovat s desítkami jinak neobsazených ruských distriktů, moviti amatéři na jachtách oživovali pásmo provozem /m/m, u nás cykloexpedice se značkou OL10PEDAL nepoužívala stále častěji se ozývající označení /p/m – letos jsem takto zaslechl několik PA stanic a naposled G4AKC/p/m. Jen dva dny byla slyšitelná stanice KH6/KC8DWA na 20 m SSB. V závěru měsíce se měla uskutečnit expedice radioklubu CERAC do Maroka, odkud měli vysílat jako 5C0CE – těsně před odletem však Maročané tuto akci odvolali. V tuto dobu však přišly i smutné zpravy – klíče alespoň starším amatérům známých stanic VR6TC/VP6TC na Pitcairnu 5T5DA, VO1TA a EX2A zmlyky navždy.

Hned v začátku září velmi aktivní Vlad T10VB (což je ovšem – na rozdíl od značky Z6 přidělené již Kosovu oficiálně k označení letadel – zcela vymyšlený prefix) z území nazývaného Transdniestra, což je cca 30 – 50 km široké území podél řeky Dněstr mezi Moldavskem a Ukrajinou, které je okupováno podobně jako např. Abcházie a Jižní Osetie ruským vojskem (a ty jediné taky toto území jako samostatný stát uznaly), ale má vlastní samosprávu. Po rozpadu SSSR to dva roky byla součástí Moldavska. Z te pak Vlad asi od 11. 8. také vysílá jako EROVB/p coby člen tzv. „Expedice družby ER-RA-UR“ Ozvala se i Minami Tonishima (JG8NQJJD1) snadno dosažitelná na



Obr. 1. Průběh hodnot slunečního toku a množství skvrn v období 2. – 16. 9. 2013 podle F6LEN

21 MHz, velký zájem byl i o stanici FYIOM6NM tamtéž, zajímavá byla také panamská IOTA expedice HPOINT/ix, kde x bylo při vysílání z jednotlivých ostrovů nahrazeno nějakou číslicí – mimochodem byla to první expedice, která striktně za QSL direct požaduje výhradně nové IRC platné do roku 2017, které jsou již od srpna (?) v prodeji. JW9JKA vysílá aktivně z ostrova Bear, sice asi jen SSB provozem, ale zato byl u nás i na 18 MHz snadno dosažitelný.

QX

Kalendář závodů na listopad a prosinec (UTC)

9-10 11	OKJOM DX Contest	CW	12 00-12 00
11 11	Aktivita 160	CW	20 30-21 30
15 11	YO International	PSK31	16 00-22 00
16-17.11.	LZ DX Contest	CW/SSB	12 00-12 00
16-17 11	All Austrian 160 m	CW	16 00-07 00
16-17 11	Second 1.8 MHz RSGB	CW	21 00-01 00
17 11	HOT Party	CW	13 00-17 00
23-24 11	CQ WW DX Contest	CW	00 00-24 00
1 12	Provozní aktiv KV	CW	06 00-07 00
2 12	Aktivita 160	SSB	20 30-21 30
6-8 12	ARRL 160 m Contest	CW	22 00-16 00
7.12	SSB wga	SSB	06 00-08 00
7-8 12	TOPS Activity 3.5 MHz	CW	16 00-16 00
9 12	Aktivita 160	CW	20 30-21 30
14 12	OM Activity	CW/SSB	05 00-07 00
14-15 12	ARRL 10 m Contest	CW+SSB	00 00-24 00
14-15 12	28 MHz SWL-Contest	SWL	00 00-24 00
14-15 12	EPC Ukraine	PSK	16 00-16 00
14-15 12	International Naval	MIX	16 00-16 00
20 12	Russian 160 m Contest	MIX	20 00-24 00
21 12	OK DX RTTY Contest	RTTY	00 00-24 00
21-22 12	Croatian CW Contest	CW	14 00-14 00
26 12	Vánoční DARC Xmas	CW+SSB	08 30-11 00
28 12	RAC Canada - zmrni	MIX	00 00-24 00
29 12	RAEM	CW	00 00-11 59

Termíny uvádíme bez záruky, tentokrát podle údajů na internetových stránkách www.qrz.ru/contest/, kde lze využít automatický překlad do angličtiny. Pozor, stránky www.sk3bg.se jsou nyní aktualizovány až v měsíci, pro který jsou aktuální. Mimo klasické závody upozorňují ještě zájemce o spojení s východní oblastí Ruska – na 15 11 v době od 12.00 do 17.00 UTC je vyhlášena aktivita všech UAQ/RAO stanic, bohužel to z hlediska šíření na pásmech 15/10 m není pro nás doba vhodná.

Podmínky mnoha závodů naleznete v češtině na internetových stránkách www.aradio.cz. Podmínky zajímavého závodu HOT Party najdete česky na již zmíněných našich stránkách a v originále na <http://www.qrpcc.de/contestrules/hotr.html>.

Adresy k odeslání deníků přes internet

1.8 MHz RSGB prostřednictvím roboty na: www.rsgbcc.org/cgi-bin/hfenter.pl
 28 MHz SWL NL290@veron.nl
 ARRL 160 m: 160meter@arrl.org
 ARRL 10 m: 10meter@arrl.org
 CQ WW CW: cw@cqww.com
 Croatian 9acw@9acw.org
 HOT Party hot@qrpcc.de
 Int Naval: sandro_i7ale@alice.it
 LZ DX: lzdxc@yahoo.com
 nebo lzdxc@bfrg.org
 OE 160 m: hf-contest@oevsv.at
 nebo přes robotu
<http://contestrobot.aoc160m.oevsv.at>
 OK DX RTTY: okrtty@crk.cz
 OKJOM DX: okomdxc@crk.cz
 OM Activity: omactivity@gmail.com
 RAC canadawinter@rac.ca
 RAEM teem@srr.ru
 RNARS: mick_g3hk@ntlworld.com
 Russian 160 m: contest@radio.ru
 TOPS: yo2rr@clicknet.ro
 Vánoční: xmas@dxfh.darc.de

Důležitá upozornění

Pozor na novější adresy u závodu TOPS a Croatian!

ARRL přijímá elektronické deníky jen v CABRILLO formátu nebo „papirovo“ deníky zaslané poštou. Jiný způsob odeslání znamená, že je deník zařazen mezi deníky „pro kontrolu“. U Cabrillo formátu generovaného programem N6TR, TR4W apod. doplňte pro ARRL závody na 4 řádek: ARRL-SECTION DX, jinak vám automat deník nepřijme!

Nezapomeňte, že deníky z CQ WW DX závodu je nyní třeba odesílat do pěti dnů po závodech!!



Obr. 2. Ostrov Kirimati (Christmas)

Ostrov Kirimati:

Členové Russian Robinson Clubu k 20. výročí tohoto klubu organizují expedici do Republiky Kiribati ve střední části Pacifiku. Původně požadovali značku T32RRC, ale nakonec jim byla vydána značka T32RC, kterou dostal Dean, KN7XX. Jejich stanoviště bude na ostrově Kirimati, nazývaném také jako ostrov Christmas, v hotelu Captain Cook. Pod značkou T32RC budou vysílat v době od 3. do 11. prosince na všech KV pásmech od 160 do 10 m Provozy CW, SSB a RTTY. Podrobnosti na jejich webové stránce <http://www.t32-2013.com/home.html>

OK2JS

DX expedice v listopadu a prosinci



Obr. 1. Vlajka Republiky Kiribati, k níž náleží ostrov Banaba

Ostrov Banaba:

Velká mezinárodní expedice navštíví významný ostrov Banaba v Pacifiku. Výprava s mohutnou výbavou se přepraví na Banabu lodí z Fidži. Expedice bude aktivní mezi 6. až 18. listopadem. Pod značkou T33A budou v provozu nejméně 4 stanice s transceivery K3 a lineárními zesilovači. Jako antény mají fázované vertikální systémy pro všechna KV pásma od 1,8 do 28 MHz. Provozy CW, SSB a RTTY. Další informace jsou na jejich webové stránce: <http://www.t33a.com/>. Jejich log bude denně aktualizován na stránce ClubLogu: <http://www.t33a.com/log.html>

Ostrov Juan Fernandez:

Mezinárodní skupina radioamatérů navštíví po delší době významný chilský ostrov Juan Fernandez v Pacifiku. Pod značkou XR0Z budou aktivní od 8. listopadu po dobu asi 10 dnů. Budou mít v provozu 4 pracoviště na všech KV pásmech včetně 6 m Provozy CW, SSB a RTTY. Pro pasmo 6 m mají směrovku pro EME provoz. QSL vyřizuje Paolo, IV3DSH. Preferuje systém OQRS. Na direkt požaduje SAE + 2 USD. Viz: <http://www.juanfernandez2013.com/>

Kalendář závodů na prosinec (UTC)

3 12	Nordic Activity Contest	144 MHz	18 00-22 00
4 12	MOON Contest ¹⁾	144 MHz	19 00-21 00
10 12	Nordic Activity Contest	432 MHz	18 00-22 00
11 12	MOON Contest ¹⁾	432 MHz	19 00-21 00
12 12	Nordic Activity Contest	50 MHz	18 00-22 00
14 12	FM Pohár	145 a 432 MHz	09 00-11 00
14 12	Mistr ČR dětí ²⁾	145 a 432 MHz	09 00-11 00
14.-15 12	ATV Contest ²⁾	432 MHz a výše	12 00-12 00
15 12	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08 00-11 00
15 12	Mistr ČR dětí ²⁾	144 a 432 MHz	08 00-11 00
15 12	DIUR Activity Cont.	1.3 GHz a výše	08 00-11 00
17 12	Nordic Activity Contest	1.3 GHz	18 00-22 00
19 12	Nordic Activity Contest	70 MHz	18 00-22 00
26 12	Vánoční závod - I část ¹⁾	144 MHz	08 00-11 00
26 12	Vánoční závod - II část	144 MHz	12 00-15 00

¹⁾ Hlášení na: ok2vzb.waypoint.cz/mc/

²⁾ Hlášení na: OK10HK

³⁾ Deníky na adresu OK1MO Jifi Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2

⁴⁾ Deníky na E-mail: ok1ia@seznam.cz

DVA

Pravidelná radioamatérská a CB setkání v Kladně



V sobotu 16. listopadu a 21. prosince 2013 se budou od 13. hod. konat dvě letošní závěrečné setkání radioamatérů a CB v restauraci Na Garážích v Kladně na rohu ulic Železničářů a Wolkeraova. Jste srdečně zváni. Na našem snímku ze zájmového setkání zleva: Standa OK1-36118, Pepa Unhošť, Zbyněk OK1WZV, Sláva Kladno, Karel OK1CD, Mirek OK1UBM, Petr OK1GÚZ, a vpředu Jarda, OK1CRJ

NÁŠ ROZHOVOR



s předním českým ornitologem
RNDr. Lubomírem Peškem.

(Dokončení ze str. 2)

Trvala rotace vázla na absenci rotačního konektoru. Ale již v roce 2005 jsme pro ornitology publikovali komplexnější řešení, jak dohledat ztracený satelitní vysílač, který stále pracuje. Na otočnou ruční vrtáčku byla připevněna anténa. Signál se odváděl přes rotační konektor složený z F konektoru (pracuje doposud!) do přijímače. Nf signál vedl jedním stereokanálem a do druhého se přiváděl impuls vytvořený v cívice magnetem připevněným na rahu antény. Ten definoval každou otáčku i relativní natočení v terénu. V některém z volných audioprogramů (např. Audacity) je možné vyzkoušet jednu otáčku, nazvěšovat ji a posoudit, odkud přichází maximum. Při přibližně 800 rpm (otáčkách za minutu) dostáváme v grafu zhruba 5 identických „vyzařovacích diagramů“ lineárně natežených vedle sebe.

Vlastně jsem to pro projekt jen trochu vylepšil o externí audiomodem (notebooky mají bohužel na nf externím vstupu vzájemně propojeny oba stereokanály a sloučením docházelo ke zkreslení), přidal jsem elektrickou rotaci (dříve jsem se obával rušení komutátorovým motorkem, ale ukázalo se to zvládnutelné dobrým odrušením) a po konzultaci s Jindrou Macounem, OK1VR, i zkrácenou anténu typu Moxon. Velkým vylepšením je i speciální SW od kolegy S. Refučky, který přímo vyčísľuje azimut maxima a všechna zpracovaná data automaticky ukládá do databáze. S tímto zařízením je možné z několika míst zaměřit signál a provést biangulaci/triangulaci. Přesnost zaměření se tak dostává na metry. Jediným omezením je, že v terénu je to využitelné, jen pokud vysílání probíhá, ale to je zhruba 20 % celkového času. Jen se časově musíme přizpůsobit. Vysílání navíc „koluje“ po denní době. Je-li jednou vysílání převážně dopoledne, tak přijít je odpoledne a pak přes noc. Tím lze ozvorkovat celkové chování. I u kontinuálních vysílání stejně zaměřování neprobíhá pořad, ale jen podle naplanovaného schématu.

Dalším jednoduchým zařízením je kombinace přijímače propojeného přímo s nf vstupem diktafonu. Po dořešení nastavení úrovní a externího napájení je možný dlouhodobý záznam. Ideálně lze pokrýt v jednom „fajlu“ až dvě vysílání i s dvoudenní mezerou. Pohybující se pták mění orientaci antény a tím se výrazně mění síla signálu, který přijímáme z cca 1 km. Softwarem lze odstranit „bílý“ šum, když signál zaniká, ale nesmí dojít k limitaci silným signálem v některém stupni. Ideální a levnější by bylo postavit několik jednoduchých „téměř hluchých“ přijímačů SSB a spolu s diktafonem je umístit v plošné síti okolo místa výskytu. Jejich porovnáním by se dal mapovat i drobný prostorový pohyb. Otázkou zůstává stabilita a přesné naladění, které vyžaduje kmitočtovou syntézu, a tím se „jednoduché“ SSB přijímače komplikují

Přiblížte nám prosím používání rádiovou techniku (vysílače, přijímače, antény). Jistě existují profesionální firmy, které se zabývají výrobou těchto zařízení. Nebo se používají i amatérské výrobky?

Jediným výrobcem takto malých satelitních vysílačů je Microwave Telemetry se sídlem v Marylandu. Při návštěvě vloni jsem s obdivem pozoroval jejich automatický stroj na osazování SMD součástkami velikosti větší pračky. Dovede pracovat s těmi nejmenšími SMD součástkami. V prototypu jsem viděl vysílač 3,2 g. Problémem je ale dosud neotestovaná kvalita všech jednotlivých komponent. Vysílač je základ. Bohužel fyziku neošálíš, a pro optimální vyzařování vysílače je nutná vyladěná prutová anténa zhruba délky $\lambda/4$, což už je pro ještě menší ptáky příliš.

Na příjmové straně jsem měl možnost pracovat s mnoha speciálními přijímači, které mají dobře propracované úzke filtry a citlivé indikatory, ale vzhledem k flexibilitě, velikosti a dostupnosti jsou velmi užitečné daleko levnější skenery. Podmínkou je SSB a ukládání kmitočtu do paměti včetně nastavitelného skenování paměti se možností skip. V současnosti je optimální ICOM R20 spíše než AR 8200.

Satelitní data získáváte hlavně stažením ze serverů. Jak a čím hledáte konvenční vysílače?

Dobře navržené a doladěné směrové antény jsou podmínkou. Pro pohyb v terénu používáme zpravidla jen 3prvkové Yagi nebo HB9CV. Užitečný je kvalitní předzesilovač. Spíše než zlepšení citlivosti zajišťuje hlasitější poslech a jeho pohodlnější regulaci, což oceníme právě v autě, pokud v krajině hledáme některého z ptáků s VHF vysílačem. Spíše než renomovaným zahraničním výrobcům dáváme přednost vlastním robustnějším a lehce rozebíratelným konstrukcím. Díky stálému pohybu v terénu je velmi choulostivou částí dobrý koaxiální kabel. Žádný zakoupený nevyhovoval. Levnější mají jako střední vodič jednoduchý drát (nikoliv ličinu), který se při manipulaci brzy zlomí, a ani připojení konektoru nezajišťuje kvalitní stěnění.

Skenery mají optimální citlivost na 2 m. Při přeladění nad 199,99 MHz se řadí jiné obvody a citlivost rapidně klesne. To nám vyhovuje. Různých antén jsem vyrobil a doladil skutečně hodně, každá byla jiná. Poprvé ji vezmete a zapojíte a hned podle poslechu víte, na čem jste. Stačí se jen otočit a poslouchat šum pozadí. Okolo každé frekvence se najde nějaký silnější rušivý zdroj, který lze využít i k detailnější analýze. Parametry nejde v amatérských podmínkách měřit, jen porovnávat. Pro optimalizaci přizpůsobení používám miniVNA s některým z později vynutých softwarů. Pro návrhy a optimalizaci EZNEC i starší DOSovské programy. Spíše než extrémní citlivost má pro nás význam vhodná horizontální charakteristika, vyzařovací diagram bez velkých prostoranních laloků a zpětného příjmu. Signál v terénu je zpravidla součtem s různými odrazy, navíc každý s jinak zkroucenou polarizací. Velmi často je zdroj za horizontem nebo v horách jsou odrazy tak silné, že maximum je úplně jinde. Navíc se (oproti třeba honu na lišku – rádiově orientáčnímu běhu) pták hybe



RNDr. L. Peška s pomocníky a supem bengájským s rádiovou výbavou v Nepálu

a kolísání signálu je nutné zohlednit při hledání maxima. Pak záleží na zkušenosti. Ještě k terénu. Prodírat se soustavně křovím s velkou anténou nejde. Proto jsou praktické jen 2- či 3prvkové a každý decimetr délky prvku je cítit. Ideální jsou proto spíše vyšší frekvence.

Antény se skládanými dipólem jsou zcela nevhodné. Nakmitají se na nich všechny silné zdroje. A odladění nastává pak na vstupu přijímače. Ideální při hledání ptáku jsou samozřejmě kopce, ale na těch největších jsou velké vysílače se změní kanálu a převaděčů. Tam naše slabé zdroje nezachytíme. Nezbývá než alespoň obejít kopce ve stínu pod vrcholem, což nebývá snadné. Dobře naladěná anténa může hodně pomoci. Impedanční přizpůsobení s bočníkem tvoří vlastně LC obvod, který relativně účinně potlačuje nežádoucí silné TV, rozhlasové i mobilové signály. I když jsou třeba na zcela vzdálené frekvenci, v blízkosti vysílače příjem prostě nejde. Znamé „metry (do výšky)“ znamenají kilometry! neplatí úplně. V leťadle se odkryje vzdálený horizont a na jedinou je rušení různými zdroji i z okolních států extrémní. Přičteme-li rušení motorem od zapalovacích svíček u lehkého letadla, tak jsou výsledky špatné, ba horší (snad tedy balón nebo větroň?). Dosah se nezlepší, ba naopak výrazně poklesne. V některých oblastech s těžkým průmyslem (Žilina, Rožomberok, Ostrava) se musí přijímač dávnou předem vypnout. Přesto letáme. Při přeletu nad roklinami se dostanete na přímou slyšitelnost, což při pohybu na zemi v kopcovitém terénu nelze docílit tak rychle nebo vůbec. Opacná situace, když pták, třeba orel, vysoko krouží, je naopak pro dosah ideální.

Jinak je běžnou praxí mít při každé cestě autem (i třeba s rodinou na dovolenou) na střese vhodnou anténu a načat přijímač stále skenovat uložené kmitočty vlastních projektů nebo i kolegu. Potože vysílání není trvale (jako nosná třeba u FM), musí skener na každém kmitočtu zastavít alespoň na 5 – 7 vteřin, aby byla šance rozoznat 2 – 3 slabá „pipnutí“ v šumu, který může obsahovat i podobné zvuky (volba, převaděče), ale teprve pravidelné opakování je důkazem zachycení. Někdo poslouchá na cestách muziku, my šum. A že mýtné brány nebo autobusy, které nabízejí Wi-Fi, či neodrušený motocykl jsou slyšet opravdu daleko. Někde, jako třeba u průmyslových měst (nebo věznic!) to vůbec nejde – různé zdroje, zvláště obloukové pece a elektrické sváření, ale třeba i výbojky nebo sršící izolátory vedení neuvěřitelně ruší. I když je pravděpodobnost malá, možná jen 0,01 %, někdy se zatoulaného jedince podaří najít. To byl i případ orla skalního od Vsetína, kterého jsem zachytil u Slap při

cestě na přednášku na Šumavě. Tešil jsem se, že konečně mám jednoho blízko u Prahy, ale sledování netrvalo dlouho. Asi po měsíci sledování se ztratí a já ho zachytil až zhruba ještě o týden později při nedělním návratu s rodinou v Koloně na benešovské silnici u Votce. Návštěva místa druhý den a jeho dohledání v lese ukázalo, že ho někdo otrávil karbofuranem, přísně zakázaným jedem. Policie samozřejmě nikomu nic neprokázala, ale snad to bylo jedno z varování, které postupně tento nešvar odstraní. I k tomu jsou vysíláči dobrá. Bez vysíláče by tiše ztěl a nikdo by nic nevěděl.

Co nového v legislativě v tomto oboru? Jak je to s přidělováním kmitočtů? Pochopitelně se jedná o mezinárodní záležitost. ČTÚ vám vychází vstříc?

K tomu bych se nechtěl mnoho vyjadřovat. Jednal jsem několikrát s vyššími představiteli ČTÚ i nedávno před přípravou nového zákona. Velké státní firmy mají z minulá zabukované nyní již nepotřebné kmitočty (co kmitočty – pásma!) a stále je drží. Nic není vymezeno pro vědu, mimo „vesmírná spojení“ někde vysoko. Nebo jde o sdílení konkrétního přesného kmitočtu. Naše řádově mW soutěží s W či kW. Ani těch 401 MHz Argosu není všude rezervováno. Takový jeden projekt potřebuje teoreticky při 20 ptáčích a rozestupu 12 – 15 kHz docela slušné pásmo. To nikdo nedostane (ani nemůže zaplatit). Nejvyšší jednotlivý draze zaplacený kmitočtet (na rok), a to ještě s někým dalším. Tudy cesta nevede. I když použiji kmitočtet povolený v Německu, jaký význam to má u migrujícího ptáka? Ptáci neznají hranice!

V tom EU selhalo. Každý stát řeší některé části kmitočtového spektra po svém. 148 MHz je pro výzkum povolených v Německu nebo 173 MHz ve Velké Británii, jinak je to zase ve Španělsku. Přeplněné volné kmitočty pro teren zcela nevhodné, nemluví-li o výtizení či spíš zahlcení. A kolik států pták při jedné migraci či potulce navštíví! Desítky.

Jaká je vaše spolupráce s ornitology, příp. jinými organizacemi v cizích zemích? Jak a kde je rádiový monitoring ve světě rozšířen?

Téměř každý z přírodovědných filmů o některém obratlovcu má jako skoro nedílnou součást záběry na anteny a jeho sledování. Zvláště u „kryptických“ nebo nočních druhů je to velmi důležitý prostředek. Satelitní sledování je samozřejmě u tažných ptáku. Tam existuje široká mezinárodní spolupráce výzkumných skupin. Nejde jen o výzkum druhu, ale i o jejich ochranu (např. zjištění efektu „úzkého hrdla“). Bez vysíláče by nebyli dohledáni otráveni nebo upytlačení dravci nebo třeba vydry (i když policie nikdy nic travivců či pyltákkom neprokázala). První vzácní kalifornští kondori vypuštění do přírody měli na každém křídle po jednom satelitním vysíláči „pro jistotu“. Osobně se podílím na několika světových projektech podporovaných IUCN nebo RSPB (International Union for Conservation of Nature, Royal Society for the Protection of Birds).

Které druhy ptáků (zvířat) jsou takto rádiově monitorovány a proč?



Srovnání velikosti dnešního 5g satelitního vysíláče pro ornitology (vlevo) se 70g vysíláčem používaným před 18 lety

Pro každého živočicha od velikosti velké váčky lze najít nějaký použitelný telemetrický prostředek. Ne vždy však vyhovuje zamýšleným výzkumným projektům u malých živočichů. Proto se musí projektovat na menších zvířatech spíše přizpůsobovat dostupné technice (a financím). U nás se z ptáků sledují vřít, orli skalní (včetně použití satelitu – ač velcí, vůbec bychom bez vysíláče o nich v krajině nevěděli – ČTÚ to uvalda nedávno dokument).

<http://www.ceskatelevize.cz/vysilani/1095913550-nedej-se/413235100161007-navrat-orla-skalního/>

Pokud jde o moje aktivity, za nejzajímavější považuji sledování posledních přežívajících ibisů skalních z kolonie v Sýrii, viz např.

<http://www.rspb.org.uk/wildlife/tracking/northernibis/>
<http://www.ignbi.org/en/new-hope-for-the-ibis-in-middle-east>

Dříve to byl odchyt a označení supů bengalských v Nepálu, droptů obojkových v Maroku.

Zajímavý byl i projekt nočního telemetrického sledování malých „opiček“ naratounů v džungli Filipín 2009 – 2012.

Duvodem projektu je ochrana (příklad: ochrana postřeleného orla nebo nálezy těch zastřelených a otrávených slouží alespoň k zveřejnění těchto kriminálních činů, hledání nebezpečných míst při migraci a zimování vzácnějších druhů), vědecký výzkum – poznání druhové specifického chování, někdy slouží k popularizaci vědy (částečně Africká odyssea), nyní jsem dával vysíláče orlu křiklavému pro TANAP na Slovensku – začátkem října už přeletěl Bukurešť při cestě do Afriky.

Je jasné, že rádiový monitoring zvířat je finančně náročná činnost. Jaké jsou finanční zdroje?

Naklady tvoří hlavně 3 složky:
- výbava monitorovací strany (prvotní investice použitelná i na dalších projektech),
- náklady terénních akcí (odchyt, monitoring), většinou dobrovolníci,
- vlastní vysíláče (kvalitní VHF 5000 Kč, satelitní tak 3000 \$, na chřástala 4000 \$ + satelitní výpis asi 60 €/měsíc).

Projekt sledování chřástalů je velmi specifický. EU výpíací kompenzace zemědělcům za šetrné hospodaření na loukách, kde jsou. Přitom mimo křiku samců v červnu o nich prakticky nevíme. Pro společný projekt jsme dostali finance od

EU s částečnou spoluúčastí. Je to i mapování a další aspekty ochrany nejen satelity. Prokázali jsme, že ač se neozývají, zůstávají „na stejné louce“ celé hnízdní období, a to i pokud je posečena nebo pasena, pokud tam zustane přiměřená nedotčená plocha. To jasné doposud nebylo. Pokud je brzy pokosena, ptáci odletí nebo signál zaniká, což vysvětlujeme patrně mortalitou (přínejmenším zvýšenou). Novodobé zemědělství chřástalovi nešvédčí, ale ponechání nekosené části je průkazně vhodný postup.

K jakým překvapivým zjištěním vědci např. dospěli díky rádiovému monitoringu zvířat? A jaké máte v těchto souvislostech nezapomenutelné zážitky?

Skutečně se nám podařilo dozvědět se něco konkrétnějšího a nečekaného o tahu chřástalu (jako prvím na světě). Ač patří do skupiny krátkokřídlých, což implikuje nedokonalé letce, tak letá nečekaně rychle. Tah probíhá pouze v noci, a to přímým letem i přes moře. Noční dávka může dosáhnout až 800 km. Satelitní sledování v posledních letech prokázalo neuvěřitelnou vytrvalost některých druhů. Mohou letět i několik dní bez přestávků rychlostí 70 – 100 km/hod! Zvláště bahňáci jsou přeborníky při přeletu Tichého oceánu.

K největším zážitkům řadím odchyt. Překonat extrémně plaché ptáky není jednoduché. Často to obnáší dny vymýšlení a týdny čekání ve skrýších kdesi v pustině. Poslední žijící jedince ibisů skalních jsem odchytily uprostřed pouště na vojenské střelnici syrské armády (těsně před vojenskými konflikty) po týdnu čekání. Právě v té době střelily protiletecké baterie ostrými na cvičné balóny ani ne 1 km vedle mne... (Jindy jsem tam se svou elektronickou výbavou projížděl kolem tanků a baterie vztýčených raket...) Zajímavé bylo také dohledávání jednoho vysíláče v afghánském předhůří Hindúkuše jen asi rok po porážce Talibanu. Mínová pole, ve vesnicích rozptýlení a ukrytí arabsky mluvící Talibanci.

Na druhé straně mne zimující ptáci (čapí černí i ibisové) přivedli v Africe do snad posledních koutů jinak všude mizící přírody s přežívajícími zbytky původního obyvatelstva včetně jejich starobylé kultury. Poslední hnízdiště vzácných ptáků bývají také posledními výsarpami zbylé neponušené přírody v Africe nebo Asii.

Asi před 12 lety jsem dlouhodobě sledoval silně ohrožený druh jednoho ptáka na pomezí Alžírsko a Maroko, státu, mezi nimiž bylo napětí. Z terénního auta jsem celkem dobře znal místní poušť, těch průjezdných tras mezi místními skalnatými horami není mnoho. Někdy jsem zajel až tak, že jsem viděl hlavně alžírských tanků. Pravidelně jsem si objednával letadlo k monitoringu. Pilot musel vždycky přeletnout pohoří Atlas od pobřeží s plnou Cessnou kanystru s leteckým benzínem na alespoň celodenní létání, protože tam nebylo kde tankovat. Mapy těchto nepřesně výtčených klikatých hranic sice nějaké měl, ale stále se mne nad pustými horami ptal. Kde vlastně probíhá hranice Alžírsko? Učtíte jsem si to tehdy přes jeho úsměv mnohokrát zkracovaly.
I tak vypada práce ornitologa.

Dekuji za rozhovor.

Připravil Petr Havlík, OK1PFM.

Knihy nakladatelství BEN – technická literatura



U každé knihy je uvedeno
objednávací číslo
 zadejte ho do vyhledávacího pole na
www.ben.cz

Prodejní místa nakladatelství BEN – technická literatura:

centrála: Věšňova 5, 100 00 PRAHA 10 (pouhých 200 m od stanice metra „Strašnická“)

prodejna a zásilková služba tel. 274 820 211, 274 818 412

BRNO, PLZEŇ, OSTRAVA – prodejny zrušeny, možnost dodání přes systém Uložka nebo Zásilkovna

Internet <http://www.ben.cz> e-mail: knihy@ben.cz

SK: ANIMA Slovenskej jednoty 10, 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262, www.anima.sk, anima@anima.sk

TECHNICKÁ
 LITERATURA
BEN

Veškerá technická a počítačová
 literatura pod jednou střechou



DSA815/815-TG

- spektr. analyzátor 9kHz ~ 1,5GHz
- RBW: 100Hz, OANL: -135dB
- 1,5GHz tracking gen. (DSA815-TG)
- LAN/USB, VGA, GPIB (opt.)

DSA815 : 29 920,-Kč
DSA815-TG : 33 570,-Kč



GSP-730

- spektr. analyzátor 0,15 ~ 3GHz
- RBW: 30kHz; DANL: <-100dB
- 3 stopy v odlišných barvách
- USB host/device; RS-232

25 340,-Kč



HF-60100V4

- spektr. analyzátor 1 ~ 9,4GHz
- RBW: 1kHz (200 Hz - opt.)
- DANL: <-155dB (-170dB - opt.)
- AM/FM/PM/GSM. rozhr. USB

54 080,-Kč



GDS-2102A

- dosvitový (VPO) 100MHz osciloskop
- 2 kanály, 2GSa/s; 1mV-10V/d
- 1ns-100s/d.; paměť 2M bodů
- log. analyzátor 8/16 kanálů (opt.)
- trigger a dekodér sér. sběrnice (opt.)
- rozhraní USB (LAN/GPIB - opt.)

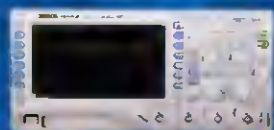
27 560,-Kč



DS1102E

- digitální osciloskop DC ~ 100MHz
- 2 kanály, 1GSa/s/kanál; 2mV-5V/d
- 2ns-50s/d.; USB RS-232

9 900,-Kč



DS1074Z/1074Z-S

- digitální osciloskop DC ~ 70MHz
- 4 kanály; 1GSa/s/kanál, 1mV-10V/d.
- 5ns-50s/d.; paměť 12M bodů
- 2-kanál 25MHz generátor (DS1074Z-S)
- LAN, USB, AUX USB-GPIB (opt.)

DS1074Z : 12 150,-Kč
DS1074Z-S : 16 983,-Kč



AFG-2105

- generátor libovolných průběhů
- 1 kanál; 0,1Hz ~ 5MHz
- vzorkování 20MSa/s; rozliš. 10bitů
- rozlišení 0,1Hz; čítač do 150MHz
- AM/FM/FSK; rozmitání
- rozhraní USB

8 850,-Kč



APPA 703

- digitální LCR měřič
- měří L, C, R, O, Q, EsR, θ
- test. frekvence 0,1-100kHz
- základní přesnost 0,2%
- software + plně příslušenství

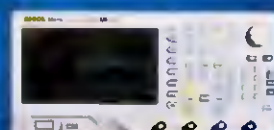
6 990,-Kč



DG1022

- generátor libovolných průběhů
- 2 kanály, 1μHz ~ 20MHz
- vzorkování 100MSa/s; rozliš. 14bitů
- rozlišení 1μHz; čítač do 200MHz
- AM, FM, PM, FSK, rozmitání, burst
- paměť 4k bodů; USB

9 490,-Kč



DG4102

- generátor libovolných průběhů
- 2 kanály, 1μHz ~ 100MHz
- vzorkování 500MSa/s; rozliš. 14bitů
- rozlišení 1μHz; čítač do 200MHz
- AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, QSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, PWM
- paměť 16k bodů; USB LAN

21 150,-Kč



MS6100

- multifunkční čítač 10Hz až 1,3 GHz
- displej 8 1/2 dig.; 2 vstupní kanály
- DH auto test, velká přesnost
- počítání impulzů (TOTAL)
- měření frekvence i periody

2 900,-Kč



APPA 505

- přesný multimetr (od 0,015%)
- U, I, R, C, T, f, střída, spojitost
- záznam 20 000 hodnot
- rozhraní USB, RS-232
- veškeré příslušenství v ceně

6 990,-Kč



MS8229

- multifunkční multimetr
- měří U, I, R, T, C, f, RH, Lux, dB, DH, dioda, spoj.
- podsvíc. displej; 3 3/4 dig.
- automat. volba rozsahů
- CAT II 1000V; CAT III 600V

1 755,-Kč



LF-8800

- pájecí a odpájecí systém
- pájení: 150 ~ 480°C
- odpájení: 300 ~ 450°C
- spínání v nule; odsávačka (1,5s)
- odsavač splodin
- horkovzdušné pájení (pero HAP80 - opt.)

9 900,-Kč



GVT-417B

- 1-kanalový multimetr
- rozsahy 300μV ~ 100V
- -70dB ~ +40dB
- při frekvenci 10Hz ~ 1MHz
- přesnost 3% z rozsahu
- impedance 1MΩ/40pF

6 450,-Kč



DP832

- tříkanalový programovatelný zdroj
- 2 x 0-30V/0-3A, 1 x 0-5V/0-3A
- zvinění <350 μVrms/2mVpp
- rozlišení 10mV (opt. 1mV)/1mA
- USB (opt. LAN, RS232, GPIB)

8 590,-Kč

Uvedené ceny jsou bez DPH!