

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor	1
Nové knihy	2
AR mládeži: Základy elektrotechniky	3
Jednoduchá zapojení pro volný čas	5
Informace, Informace	7
Vlhkoměr a teploměr bez kalibrace	6
Samolepicí fólie v amatérské praxi aneb Z plastové krabičky stíněná	13
RS232 data recorder	14
Adaptér k DMM pro měření indukčnosti ..	16
Reproduktorové soustavy pro elektronkové zesilovače (a nejen pro ně)	17
Tester kondenzátorů - měřič ESR	20
Jednoduchý měřič kapacit 1 pF až 10 000 µF	23
Inzerce	I-XXIV, 48
Nabíječka alkalických článků	25
Inteligentní dálkové ovládaný stmívač s regulací jasu	26
Spouštěcí obvod pro fotografický blesk	29
Zesilovač 2x 15 W s PIC (<i>dokončení</i>)	30
Šumový můstek k nastavování trapů	32
Elektronický miliohmometr	32
PC hobby	33
Rádio „Historie“	42
Z radioamatérského světa	44

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktori: ing. Jaroslav Belza, Petr Havlíš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

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

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje ÚDT a. s., Transpress spol. s r. o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamační - tel.: 800-171 181.

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

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

Inzerce v ČR přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

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

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

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

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR 7409

© AMARO spol. s r. o.

NÁŠ ROZHOVOR



s ing. Kamilem Tomanem, technickým manažerem firmy DEXON CZECH s. r. o., která se zabývá výrobou a prodejem reproduktorů, reproduktorových soustav a souvisejícího sortimentu.

Mohl byste v krátkosti představit vaši společnost?

Firma DEXON vznikla v roce 1989 jakožto subjekt zabývající se především výrobou reproduktorových soustav. Postupným vývojem jsme rozšířili naši činnost o zásilkovou službu a výrobní provozy, k nimž brzy přibýly firemní prodejny v Ostravě a Praze. Cestou zásilkové služby se náš sortiment rozrostl z původních 5 typů reproduktorových soustav na dnešních téměř 1500 položek. V roce 1999 jsme zřídili pobočky zásilkové služby a prodejny v Polsku ve Wrzesnii, což je kolébka špičkového výrobce reproduktorů - firmy Tonsil, a také zastoupení na Slovensku. Samozřejmě nechybí ani prodej po Internetu. Počátkem roku 2002 jsme se transformovali na společnost DEXON CZECH s. r. o., pro kterou dnes pracuje 40 zaměstnanců, a vybudovali jsme nové firemní centrum.

A jaká je vaše obchodní strategie?

Prvním pilířem naší strategie je přehledný 100stránkový katalog (vychází ve dvou jazykových mutacích a je poskytován zdarma), který detailně přibližuje naše výrobky, jež ve standardní obchodní síti obvykle nenajdete. K tomu navíc poskytujeme zdarma technické poradenství, čímž se i maloobchodníkům zpřístupňují speciální produkty. Musím říci, že již od samého začátku jsme se zaměřili na přímý prodej „drobným“ zákazníkům - obvykle amatérům, pro které je stavba reproduktorové soustavy především koníčkem. Ovšem ani velkoobchodníkům, kterých je dnes společně s maloobchodníky 35 000, nezůstávají stranou. Pro ně máme přichystán výhodný systém velkoobchodních slev. Do třetice zmíníme exportní činnost do Polska, Německa, Velké Británie, Řecka a Slovenska.

Druhým pilířem je vlastní výroba. Nejsme firma, která by zastupovala značky a ty pak pasivně prodávala, byť i takové zboží u nás najdete. Asi 80 % produktů je vyráběno plně v naší režii, ať už dodavatelským způsobem u zahraničních renomovaných výrobců, nebo v našich výrobních provozech. Kvalitními výrobky za přijatelné ceny si již 13 let budujeme značku a chystáme se tak na úspěšný vstup na evropské trhy.

Pojďme nyní k vašemu sortimentu. Zmínil jste se o 1500 položkách a čtenáře by jistě zajímalo, co tedy nabízíte?

Jak již bylo řečeno v úvodu, nabízíme reproduktory, reproduktorové soustavy a související audio sortiment.

Avšak to je asi míněno pouze obecně, že?



Ano. Náš sortiment je opravdu rozsáhlý a dělíme jej takto:

Hifi, domácí kino - zde jmenujme centrální, regálové i sloupové reproduktorové soustavy řady Moderato a Adagio, které vyrábíme na automatické dřevoobráběcí lince, či plastové reproduktorové soustavy s konzolou. Pro stále populárnější domácí kino nabízíme kromě výše jmenovaných soustav aktivní subwoofery a také držáky, stojany, nožky, kabely, konektory a další užitečnou „havěť“. Reproduktorové soustavy z této kategorie často podrobujeme objektivním testům v nezávislých časopisech s velmi dobrými výsledky. Pro „Hifi kutily“ nabízíme snad vše, co budou ke svému „bastlení“ potřebovat. Výhybky, součástky, mřížky, terminály a v neposlední řadě také reproduktory s úplnou technickou dokumentací, od nejlevnějších po kategorii High-End.

Profesionální technika je také rozsáhlou kategorií a je zaměřena na uživatele, jako jsou muzikanti, kapely, diskotéky a divadla. Základ tvoří robustní reproduktorové soustavy odposlechové, satelitní a subwoofery, ať už v aktivní nebo v pasivní verzi. Ty navíc máme rozděleny na dvě řady, ta jedna je profesionální, ta druhá je určena pro ty aplikace, kde je zbytečné investovat do dražšího zařízení. Takovým příkladem jsou např. školy a sociální ústavy. Široký sortiment reproduktorových soustav doplňují mixážní pulty, zesilovače, CD přehrávače, gramofony a další užitečné přístroje. Za samostatnou zmínku stojí ucelená řada bezdrátových i klasických mikrofonů, která dosáhla velmi zdařilého výsledku testu v místním muzikantském časopise. Samotnou kapitolou je světelná technika, jež zahrnuje různé reflektory, světelné efekty, stroboskopy, výrobníky mlhy atd. Nakonec, i profesionální technika je doprovázena řadou konektorů, kabelů, držáků, stojanů. A také i zde pro samostavitele - reproduktory různých výkonů a parametrů.

Autoozvučení se stalo za posledních pár let obrovským hitem našich řidičů a nasmím zapomenout dodat, že pro naši firmu je to opravdu dost podstatný a úspěšný směr. Autoozvučení neznamená jenom autoreproduktory a sestavy autoreproduktorů, ale i subwoofery, tuby a boxy, autozesilovače s různými výkony a různým počtem kanálů, výhybky, odrušovací členy, filtrační kondenzátory do 1 F a samozřejmě opět konektory a kabely. I autoozvučovací prostředky necháváme nezávisle testovat a nezbyvá, než konstatovat, že i tady jsme úspěšní.

Plošné ozvučení je velmi progresivní kategorií, do které vlastně spadá pevně ozvučení všech veřejných míst. Ona progresivita je způsobena dynamickým nárůstem stavební a rekonstrukční činnosti, takže i my jsme reagovali, a svůj sortiment jsme z původních reproduktorů a reproduktorových soustav (vestavné, reentrantní, sloupové, závěsné, vlhkudolné, skříňky) rozšířili o rozhlasové ústředny, zesilovače, konferenční a řečnické systémy, transformátory, mikrofo-

ny, regulátory hlasitosti atd. Nedávno jsme uvedli na trh tzv. „Velký ozvučovací systém JEDIA“, který disponuje kapacitou až 60 zón, plnou zálohou napájení, zálohou zesilovačů a napojením na elektronickou protipožární signalizaci. Spolu s dalšími přístroji tento systém plně vyhovuje standardu ČSN EN 60 849, který je zvláště u rozsáhlejších instalací povinný. Dobrou zprávou je navíc to, že oproti konkurenci jsme asi o 50 % levnější. Máme tak výhodu v tom, že ozvučovací systém jsme schopni nabídnout kompletní s kvalitním servisem za velmi přijatelnou cenu.

Ač by se mohlo zdát, že tuto kategorii výrobků poskytujeme především instalačním firmám, je třeba říci, že jsou zde výrazně zastoupeni i „kusovní“ odběratelé.

Jak je vidět, plošné ozvučení je pro vaši firmu dosti významné. Mohl byste popsat některé případy tohoto ozvučení?

Začněme např. u ozvučení zahradní restaurace či altánku. Na první pohled to je jednoduchý případ, který však v sobě skrývá zálužnost, kterou jsou klimatické podmínky. Od zákazníků dále víme, že zdroj signálu již obvykle mají, a tím pádem volíme nízkompedanční rozvod, který musí být navíc vlhkuodolný. Jako příklad uvedme vlhkuodolné reproduktory řady RP s možností instalace do dřevěných konstrukcí, popř. klimaticky odolné plastové reproduktorové soustavy řady SP nebo na velká prostranství často užívané „sloupovky“ CS-620WP.

Zajímavým módním trendem je ozvučení koupelen, bazénů a lázní. Řešíme je vlhkuodolnými vestavnými reproduktory RP 61, 81, 62, 82, které se dají instalovat i do sprchových koutů. Do větších lázní používáme soustavy SP 302 nebo SP 502 s držákem a lokálním regulátorem hlasitosti PR 150 nebo 300. Jedná-li se o větší ozvučovací systém, je potřeba výše uvedených reproduktorových soustav nebo reproduktory doplnit převodními transformátory. V žádném případě nic nesmí přijít do přímého styku s vodou a proto dbáme na vysoké krytí.

Restaurace, kavárna, bar je také častým případem. Jako zdroj signálu se obvykle užívá klasický „receiver Hifi“, který podle požadavků na další zdroje signálu doplníme. Chceme-li směřovat signály, pak s výhodou uživatel použije z naší nabídky power mix LEEM CSP 801. Jako reproduktorové soustavy opět doporučujeme SP 502, SP 302, pro náročné interiéry pak velmi kvalitně zpracované SPT 312, 512, v případě podhledů volíme zástavné reproduktory. Reproduktory se zapojují obvykle nízkompedančně, ale to pouze v případě, že nejsou rozmísťovány na rozlehlou plochu, v tomto případě je vhodnější již volit 100 V systém (např. v hotelech).

Na tomto místě je třeba zdůraznit, že plošné ozvučování neznamená jenom přenos řeči, ale v dnešní době i kvalitní přenos hudby. Zatímco v oblasti vyšších kmitočtů nenastávají vážnější problémy, pak na druhou stranu nízkých kmitočtů je často nedostatek. Tak už to v akustice „chodí“, tudíž po malých reproduktorech nemůžeme chtít perfektní přenos basů, a proto jako kvalitativní doplněk je velmi vhodný náš aktivní subwoofer SUB 350A.



Rozhlasová ústředna JPA 1240

Jedním z méně častých případů bývá ozvučení sportovního areálu či venkovního prostranství. Díky obvyklé rozlehlosti ozvučení musí uživatel volit 100 V systém, proto se jako zdroj signálu obvykle užívají 100 V ústředny JPA 1240A, 1200A a 1100A.

Je-li systém opravdu výkonově náročný, musíme instalovat koncové zesilovače řady JPA podle rozsahu sítě a požadovaného výkonu. Méně rozlehlé systémy nemusíme budit 100 V, lze použít sestavy s mixážním pultem a zesilovačem, popř. výkonovým mixážním pultem. Reproduktry volíme z řady sloupových modelů CS-620WP, nebo účinnější reentrantní verze SC 30AH a XHR 1625. Tyto jsou určeny pro montáž na sloupy např. veřejného osvětlení.

Pro interiérové ozvučení, ať už sportovních hal nebo pro sály a auly, doporučujeme sloupové soustavy řady DPT, které jsou velmi kvalitně strojně zpracovány a mají výbornou směrovost, takže dokáží ozvučovat do větší dálky. Hustota rozmístění takovýchto reproduktorových soustav je 10 až 15 m, což považujeme za cenu a kvalitní optimum.

Nejčastějším případem plošného ozvučovacího systému je ozvučení zasedacích místností a administrativních budov. U malých zasedacích místností se spokojíme s již jmenovanou kombinací mixážní pult + zesilovač + zdroj signálu. Je-li však místnost větší, a také s vyšším stropem, je nutné již volit 100 V systém a také sloupové reproduktorové soustavy řady DPT. Jako zdroj signálu velmi často provádíme instalace přepážkových mikrofonů, ať už ve formě pultíku PA 500 nebo k vestavění do stolů - PA 100, 200. Naše ozvučovací systémy se však nebrání ani vícejazyčným i vícekanalovým variantám. Za tímto účelem volíme bezdrátové konferenční systémy WR-105RT + WT-205PT. Co se týče reproduktorů a reproduktorových soustav, tak platí v podstatě to, co bylo řečeno v předešlých případech.

Seznámil jste nás s vaším sortimentem a způsobem jeho užití, zvláště v kategorii plošné ozvučovacího systému. My jsme si však všimli i vaši publikační činnost.

Jak jsem řekl na začátku, nejde jenom o to, prodávat výrobky, ale poskytovat i kvalitní zákaznický servis. Právě kvůli tomu jsme pro kategorii plošného ozvučení vydali speciální katalog výrobků. To by nebylo nic tak zvláštního, kdyby v jeho zadní části nebylo dost rozsáhlé „povídání“ o této problematice, čehož si dost vážíme, neboť v naší zemi nebylo ještě nic podobného publikováno.

Pokud však hovoříte o publikování jako takovém, máte patrně na mysli knihu „Reproduktry a reprodoustavy“. Je to naše knižní prvotina, která navazuje na svého 20 let starého předchůdce. Musím konstatovat, že kniha je opravdu dosti úspěšná a oblíbená. Čtenář v ní najde snad vše kolem reproduktorů a stavby reproduktorových soustav, takže ji vřele doporučuji.

Na závěr poprosím ještě o kontaktní informace pro naše čtenáře.

Najdete nás na adrese: DEXON CZECH s. r. o., Průmyslová zóna Nové Pole, 733 01 Karviná - Staré Město. Tel./Fax: 596 32 11 60; e-mail: speakers@dexon.cz; www.dexon.cz.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Udělejte si z PC 2. díl

užitečný stroj a ovládejte porty ve Windows...

David Matoušek



- měření, řízení a regulace pomocí sériového a paralelního portu PC
- komunikace PC s aplikacemi mikrokontrolérů řady AT89C2051
- stavba jednoduchého programátoru mikrokontroléru AT89C2051

PC & elektronika

Matoušek, D.: Udělejte si z PC ..., 2. díl. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura, 224 stran B5 + CD ROM, obj. číslo 121114, 299 Kč.

Kniha volně navazuje na první díl. Je určena čtenářům, kteří jsou obeznámeni se základy číslicové techniky a programováním mikrokontrolérů řady 8051 a AVR.

Jádem knihy je popis několika elektronických přístrojů, které jsou řízeny sériovým nebo paralelním portem počítače a ovládnuty programy, které „běží“ na operačních systémech: Windows 95/98/NT/2000/Me. Ovládací programy jsou vytvořeny ve vývojovém prostředí C++ Builder verze 5.0.

Mezi nejzajímavější části v knize patří např. kap. 3, ve které je do detailů popsána komunikace po paralelních portech (SPP/EPP/ECP). Je rovněž ukázána na jednoduchých případech.

Čtvrtá kapitola uvádí dvě aplikace přímého řízení sériového portu. Jedná se o jednoduché přípravy ve funkci dvoukanalového převodníku A/D (s obvodem MCP3002) a programátoru sériových E2PROM typu 93C46. Oba přípravy jsou napájeny přímo ze sériového portu.

Zajímavé aplikace jsou popsány v kap. 7 a 8, kde naleznete dvě aplikace mikrokontroléru AT89C2051. Jedná se o levnou měřicí desku vybavenou dvěma převodníky A/D a D/A, osmi vstupy/výstupy a zdrojem řízeným počítačem pracujícím v rozsahu 0 až 20 V.

Poslední kapitola se dotýká sběrnice USB tím, že jsou uvedeny převodníky od firmy FTDI, které konvertují signály USB sběrnice na signály sériového portu. To dává stávajícím aplikacím (mimo jiné) možnost používat větší počet sériových portů.

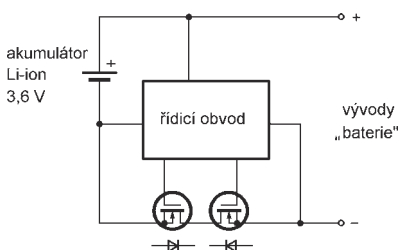
Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobrou v prodejné technické literatury BEN, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. (02) 7482 0411, 7481 6162, fax 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřichská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Česko-bratrská 17, Ostrava, e-mail: knihy@ben.cz,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

AR ZAČÍNÁJÍCÍM A MÍRNĚ POKROČILÝM

Použití tranzistorů MOSFET

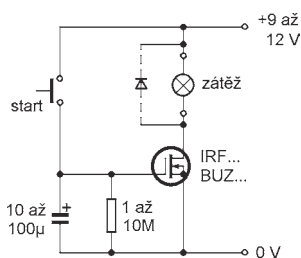
(Pokračování)

Tranzistory MOSFET se velmi hodí na nejrůznější spínače a odpojovače. Na obr. 82 je naznačeno zapojení ochranného obvodu akumulátoru Li-ion. Akumulátory Li-ion jsou velmi choulostivé na správné zacházení. Vadí jim hluboké vybíjení (napětí pod 2,7 V) a nabíjení a nabíjení nadměrným proudem. Proto bývají „baterie“ do přístrojů spotřební elektroniky vybaveny ochranným obvodem. Součástí obvodu je i obousměrný spínač s tranzistory MOSFET, které v případě nepříznivých provozních podmínek akumulátoru řídící obvod uzavře. Každý tranzistor MOSFET má ve své struktuře substrátovou diodu, a proto je v závěrném směru vždy vodivý. Pro dokonalé odpojení musí být zapojeny do série dva tranzistory tak, že při libovolném směru průchodu proudem je vždy jeden tranzistor pólován normálně a druhý je v inverzním zapojení. Velikost procházejícího proudem se zjišťuje podle úbytku napětí na sepnutých tranzistorech.



Obr. 82. Zjednodušené zapojení ochranného obvodu akumulátoru Li-ion

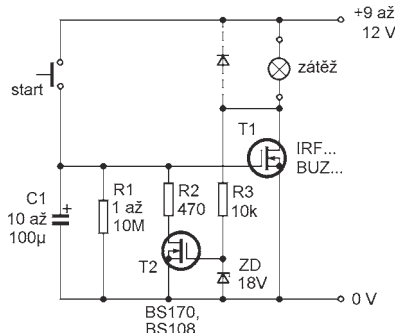
Amatérsky můžeme snadno sestavit jednoduchý časový spínač podle obr. 83. Zapojení využívá toho, že až do tzv. prahového napětí mezi gate a source je tranzistor zcela uzavřen. Po dosažení prahového napětí se tranzistor rychle otevře a odpor sepnutého tranzistoru je jen několik desetin ohmu. Při dalším zvětšování napětí se již jen zmenšuje odpor sepnutého tranzistoru.



Obr. 83. Jednoduchý časový spínač

Po stisku tlačítka se nabije kondenzátor a po jeho puštění se pomalu vybíjí přes rezistor. Napětí mezi gate a source se pomalu zmenšuje, tranzistor však zůstává otevřen. Přiblíží-li se napětí kondenzátoru prahovému napětí (u běžných MOSFET asi 4 V), tranzistor se uzavře a zátěž, v tomto případě žárovka, se odpojí. Dioda je potřeba pouze tehdy, má-li zátěž indukční charakter (motory, bzučáky, zvonky, relé ...).

Zátěž se neodpojí okamžitě, přechod mezi otevřeným a uzavřeným tranzistorem není nijak ostrý. To nevadí např. u spínače pro žárovku, u něhož žárovka svítí třeba minutu plným jasnem a pak během několika sekund pohasne. Použil jsem tento spínač pro automatické vypínání multimetru, a tam bylo několikasekundové „uhnívání“ napětí na obtíž. Upravil jsem proto zapojení podle obr. 84. Funkce C1, R1 a T1 je stejná jako v předešlém případě. Do zapojení je přidán T2 s velmi malým prahovým napětím. Začne-li se T1 uzavírat, zvětší se na něm úbytek napětí. Tranzistor T2 se při úbytku napětí asi 1 V otevře, C1 se vybíjí přes R2 mnohonásobně rychleji a T1 se uzavře prakticky okamžitě. Při napájecím napětí 9 V, C1 = 10 μF a R = 2,7 MΩ je doba vypnutí asi 20 s. Diody a R3 jsou opět nutné jen indukční zátěže. Kapacita gate T2 je však velmi malá a tranzistor se snadno zničí. Proto jsem u spínače multimetru R3 a Zenerovu diodu



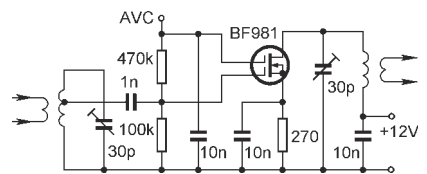
Obr. 84. Vylepšený časový spínač

raději ponechal. Tranzistor T1 jsem použil IRFD110.

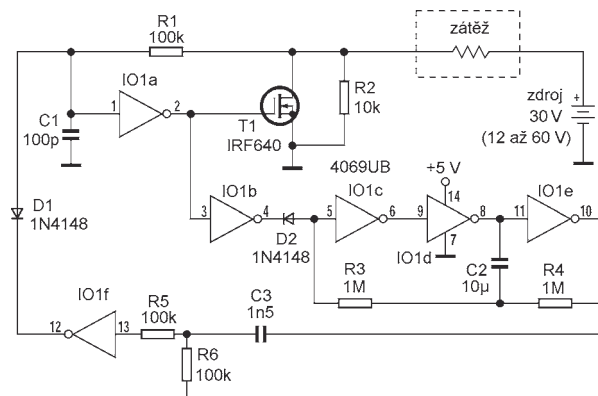
Zajímavé zapojení automatické elektronické pojistky jsem našel v časopise Electronic Design. Zátěž je ke zdroji připojena tranzistorem T1, jehož gate je napájena z výstupu invertoru IO1a poměrně malým napětím 5 V. Zvětší-li se z nějakého důvodu odběr proudem, např. při zkratu, zvětší se také úbytek napětí na tranzistoru T1. Tento úbytek napětí je přes R1 přiveden na vstup invertoru IO1a, na jeho výstupu se napětí zmenší k nule a T1 se uzavře. Současně se také objeví napětí na výstupu invertoru IO1b a dioda D2 přestane blokovat multivibrátor sestavený z invertorů IO1c, d a e. Po určité době se multivibrátor překlápá a derivační články C3, R6 vyrobí krátký impuls. Ten projde invertory IO1f a IO1a a na okamžik otevře tranzistor T1. Pominul-li zkrat na výstupu, zůstane T1 otevřený a zátěž bude opět připojena ke zdroji. V opačném případě se tranzistor opět uzavře a pojistka se pokusí připojit zátěž znovu po intervalu daném kmitočtem multivibrátoru. Okamžitě lze pojistku „nahodit“ odpojením zátěže: Při odpojení zátěže se na tranzistoru T1 zmenší napětí vlivem rezistoru R2, IO1a se překlápá a na jeho výstupu se objeví napětí, které otevře T1.

Autor uvádí, že pojistka je schopna při zkratu odpojit zátěž do 25 μs.

Nakonec je ještě na obr. 86 zapojení vř předzesilovače s MOSFET se dvěma elektrodami gate. Takové uspořádání tranzistoru zmenšuje vliv parazitních kapacit mezi drain a gate1 a navíc lze napětím na gate2 měnit zesílení stupně.



Obr. 86. Vř zesilovač pro pásmo FM s dual-gate MOSFET



Obr. 85. Automatická elektronická pojistka

VH

(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

(Pokračování)

Booleova algebra

George Boole byl významným anglickým matematikem. Žil v první polovině devatenáctého století a zabýval se zejména logikou a její redukcí na jednoduchou algebru. Protože do matematiky logiku zavedl, byla po něm algebra logiky později pojmenována jako booleovská. Jak jsme si již řekli, v číslicové technice rozeznáváme pouze dva stavy, které označujeme jako 0 a 1, u logických obvodů často jako L a H (z anglických slov low – nízký a high – vysoký, což vyjadřuje skutečnost, že log. 0 je obvykle reprezentována menší napětovou úrovní nežli log. 1). Boole se zabýval přiřazováním hodnot 0 a 1 různým kombinacím nul a jedniček, které představují různé vstupní logické stavy. Taková přiřazení označujeme jako booleovské funkce. Booleova algebra je pak soustava pravidel pro zápis a vyhodnocování logických vztahů. Abychom se nepohybovali pouze v teoretické rovině, uveďme si několik jednoduchých příkladů, které by nám měly celou problematiku přiblížit.

Příklad: U autoalarmu bude vyvolán poplach jednou z těchto příčin: otevření dveří **nebo** pohyb ve vnitřním prostoru (ultrazvukové čidlo) **nebo** rozbití okna (zvukové čidlo). Alarm se dezaktivuje dálkovým ovládním **a** správným číselným kódem na klávesnici ve vozidle **a** tajným spínačem. Podmínku pro vyvolání poplachu i podmínku pro deaktivaci alarmu můžeme chápat jako výroky a zapsat je přehledně do pravdivostní tabulky. Pokud bude podmínka splněna, zapíšeme 1, pokud ne, tak 0 (tzn. dojde-li k otevření dveří, zapíšeme 1, dojde-li k pohybu uvnitř vozu, zapíšeme 1, je-li vyvolán poplach zapíšeme 1 apod.). V obou

Tab. 1. Pravdivostní tabulka k příkladu s alarmem – vyvolání poplachu. Poplach bude vyvolán vždy, přijde-li signál z jakéhokoliv snímače.

Otevření dveří	Pohyb uvnitř vozu	Rozbití okna	Vyvolán poplach
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

případech může na vstupu nastat osm různých kombinací.

Situace je přehledně zachycena v tab. 1. Jak je z ní vidět, poplach není vyvolán pouze v případě, kdy není splněna žádná z podmínek. Nebo, řekneme-li to opačně, poplach je vyvolán vždy, pokud je splněna alespoň jedna podmínka. Těmto podmínkám budeme říkat **logické proměnné** a v Booleově algebře je budeme značit velkými písmeny (např. O, P, R a výsledek budeme označovat písmenem Y). Předpisu, podle něž jsme se rozhodovali, budeme říkat **logická funkce**. Celý výrok můžeme také napsat ve tvaru: pokud O **nebo** P **nebo** R, pak Y. Spojka **nebo** zde představuje jednu z logických funkcí. Nazýváme ji **logický součet**, označujeme ji **OR** (z anglického or, česky nebo) a v booleovské algebře jí přísluší znak +. S pomocí Booleovy algebry pak zapíšeme celý výrok ve tvaru: $O + P + R = Y$. Pověsim si, že zde má znaménko + odlišný význam než v klasické algebře. Sice $0 + 1 = 1$, také $0 + 0 = 0$, ale $1 + 1 = 1$ (výsledkem samozřejmě nemůže být žádná jiná hodnota než 0 nebo 1). Znaménko se ani nečte jako „plus“, ale jako **nebo**.

Pro případ deaktivace alarmu sestavíme další tabulku (tab. 2), opět postupujeme stejným způsobem – je-li podmínka splněna (stisknuto dálkové ovládní / zadán správný číselný kód / sepnut tajný spínač) zapíšeme 1, pokud není, zapíšeme 0. Stejně tak, je-li alarm deaktivován, zapíšeme 1, pokud nikoliv, zapíšeme 0.

Vidíme, že výsledky v pravé části tab. 2 jsou zcela odlišné od výsledků tabulky předešlé. Alarm je deaktivován pouze v případě, kdy jsou splněny všechny tři podmínky. Pokud alespoň jedna z podmínek nebude splněna, zůstane alarm aktivován. Takovouto funkci, kterou jsme ve výroku nahradili spojkou **a**, nazýváme **logický součin**. Označujeme ji **AND** (z anglického and, česky a, i) a v booleovské algebře jí přísluší znak \cdot (stejně „krát“, které se používá v klasické algebře). Výrok pak můžeme zapsat

Tab. 2. Pravdivostní tabulka k příkladu s alarmem – deaktivace. Alarm bude deaktivován pouze tehdy, provedeme-li správně všechny tři vstupní procedury.

dálkové ovládní	číselný kód	tajný spínač	alarm deaktivován
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

ve tvaru $D \cdot C \cdot T = Y$ (D – dálkové ovládní, C – číselný kód, T – tajný spínač a Y pro výsledek logické operace). Můžeme také použít zjednodušeného zápisu $DCT = Y$. Opět nebudeme znaménko \cdot číst jako „krát“, ale jako **a** popř. **i**.

V předchozích příkladech jsme se nezmiňovali o té nejjednodušší logické funkci, kterou je **logická negace**. Přes svou jednoduchost je používána velice často. Na rozdíl od předešlých dvou funkcí pracuje negace pouze s jednou proměnnou. Výsledkem funkce je opačná hodnota. Tedy, má-li proměnná, např. A, hodnotu 0 ($A = 0$), pak výsledkem negace bude 1 a naopak, bude-li $A = 1$, výsledkem negace bude 0. Logická negace má značku **NOT** a značíme ji pruhem nad proměnnou (\bar{A}). Všechny tři funkce jsou přehledně shrnuty v tabulkách 3 až 5.

Logická negace, logický součet a logický součin tvoří tzv. úplný systém logických funkcí. Co to znamená? V praxi obvykle potřebujeme řešit komplikovanější situace než jen „pokud A nebo B, pak Y“ a podobné. Představte si například situaci, kdy bychom pravý sloupec tab. 2 přepsali po řádcích hodnotami $Y = 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1$. To by odpovídalo situaci, kdy k deaktivaci alarmu postačí buď jen dálkové ovládní nebo zadání správného číselného kódu spolu se stisknutím tajného spínače. Později si ukážeme, že bychom takovou situaci zvládli hravě vyřešit s použitím logických obvodů, které zvládají pouze tři jmenované funkce, dokonce že bychom pomocí takových obvodů zvládli vyřešit jakkoliv složitou logickou funkci.

Vít Špringl
(Pokračování příště)

Tab. 3. Pravdivostní tabulka funkce **logická negace (NOT)**

A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

Tab. 4. Pravdivostní tabulka funkce **logický součin (AND)**

A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tab. 5. Pravdivostní tabulka funkce **logický součet (OR)**

A	B	$Y = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Jednoduchá řídicí logika

Pro řízení technologických procesů, které se skládají z řady operací navazujících na sebe, potřebujeme tak uspořádanou řídicí část, která umožní nastartovat další operaci teprve tehdy, byly-li splněny požadované parametry předchozího kroku. Např. ohřev je zapnut teprve tehdy, když dosáhla hladina ohříváné kapaliny požadované výše, další krok je nastartován až po dosažení potřebné teploty atd.

Takovouto řídicí logiku lze použít nejen k řízení technologických nebo chemických procesů v průmyslu, ale známe ji jako tzv. programátor automatických praček v domácnosti a má celou řadu dalších využití, např. automatické řízení modelu železnice apod.

Prostředků k uvedenému řízení je celá řada. Od spínačů ovládaných krokovým motorem (udrželo se do dnešních dob u již zmíněných praček) přes různá zapojení s klopnými obvody a hradly až po jednoúčelové IO a samozřejmě mikroprocesory.

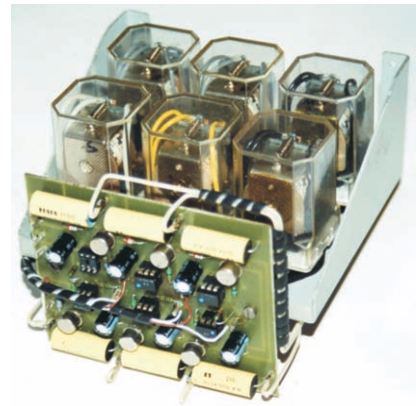
Pro amatérské použití nejsou tyto způsoby řízení právě nejvhodnější. Aby bylo dosaženo spolehlivého provozu, vyžadují celou řadu podpůrných a doplňujících obvodů, které stavbu značně prodraží.

Nejlevnější a amatérsky nejsnáze zhotovitelné je zapojení řídicí logiky s tyristory podle obr. 1. Fyzikálních vlastností této poměrně málo používané polovodičové součástky je zde vyu-

žito dvakrát - tyristor je použit jednak jako paměťový prvek a současně jako výkonový člen, schopný vybudit i robustní průmyslové relé, případně elektromagnetický ventil.

Zapojení je velmi jednoduché, a protože pracuje s „vysokým“ napětím (24 V), je necitlivé na jakákoli rušení s výjimkou výpadku sítě.

Po zapnutí napájecího napětí nebo po vynulování vypínacím tlačítkem T11 (Stop) v přívodu napájecího napětí žádný z tyristorů nevede. Tlačítkem T12 (Start) lze sepnout tyristor Ty1, jinak žádný optočlen nemůže sepnout návazný tyristor, protože kolektory optočlenů O1 až O6 jsou bez napětí. Pořebné napětí (asi 3 V) vznikne na rezistorech R1 až R6 v katodách tyristorů jen tehdy, protéká-li tyristorem proud. Teprve tehdy, až je Ty1 uveden do vodivého stavu, tj. po zapnutí první pracovní operace, získáme napětí na kolektoru optočlenu O1. Aktivací O1 se přenese napětí na řídicí elektrodu Ty2, který sepne. Současně je kladně nabitou stranou připojen na zem komutační kondenzátor C1, takže na anodě předchozího tyristoru Ty1 je napětí opačné polarity. Anodový proud Ty1 klesá pod velikost I_H (přidržený proud tyristoru) a Ty1 vypíná (viz [1]). Aby komutační funkce byla spolehlivá, doporučuje se, aby použité tyristory, zejména pracujeme-li s kusy výprodejními, měly stejné parametry - především dobu sepnutí t_{gt} a přidržený proud I_H . Je samozřejmé, že se startovacím tlačítkem T12

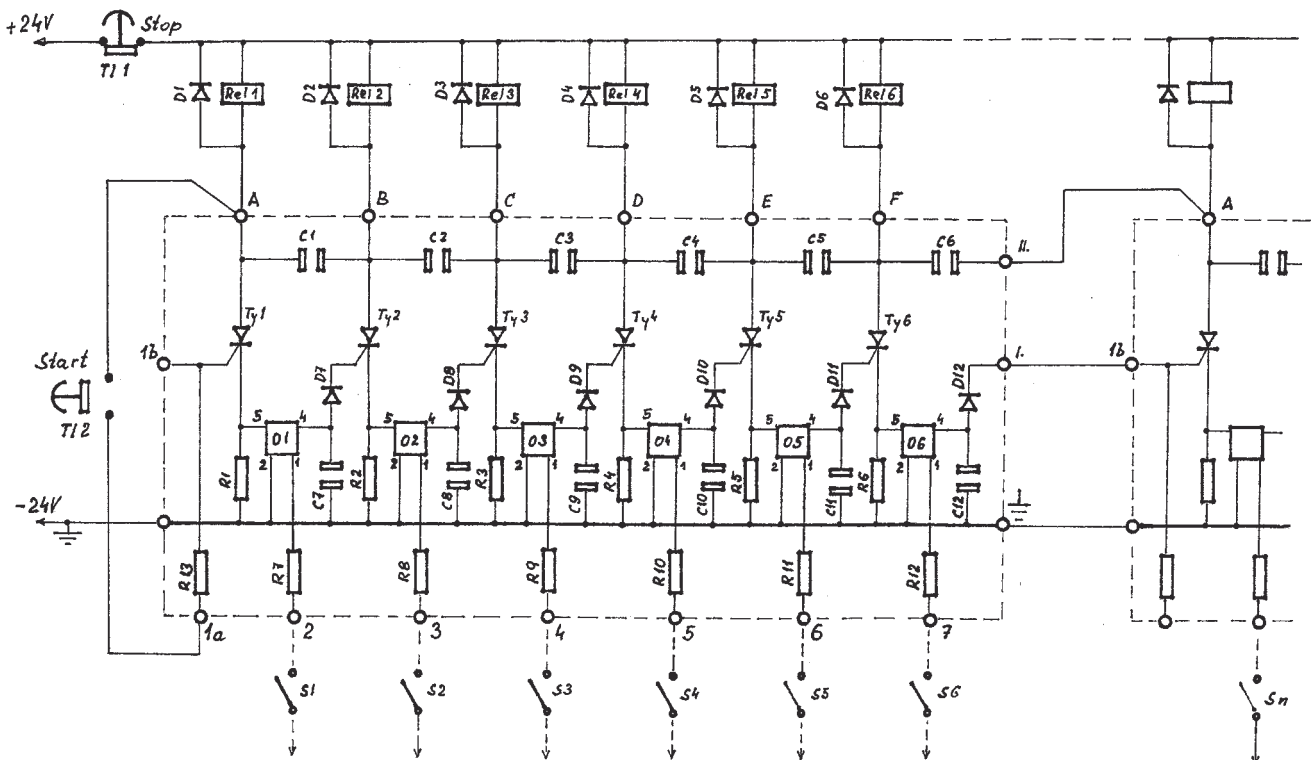


nesmí být již během provozu manipulováno, natož aby zůstalo trvale sepnuto.

Napájecí napětí 24 V nemusí být stabilizováno a postačí jeho alespoň základní filtrace, aby v sedlech mezi usměrněnými půlvlnami napětí neklesalo pod úroveň, kdy při dané zátěži proud klesne pod velikost I_H , v tomto případě pod 17 mA.

Zatížitelnost výstupů je určena kontakty použitých relé. Budou-li dostatečně dimenzovány, mohou přímo spínat spotřebiče, které se k danému kroku váží, tj. topení, motory apod. V prototypu bylo použito relé RP70/24. Jeho cívka odeberá proud 50 mA. Tomuto proudu odpovídají i odpory rezistorů v katodách tyristorů. Diody D1 až D6 jsou umístěny přímo na objímkách relé.

Tak, jako u každého automatického řízení, je nutné i zde jednotlivé kroky řízeného procesu vybavit snímači,



Obr. 1. Jednoduchá řídicí logika

kteřé sledují, že řízený proces skutečně proběhl. Jsou to různé koncové spínače, teploměry, hladinoměry atd., ale i třeba časové spínače. Od snímačů, které sledují dosažení požadované úrovně jednotlivých operací, je logika oddělena optočleny. Vstupy 2 až 7 lze tedy přizpůsobit pro libovolný výstup snímače, od kontaktu po bezkontaktní prvek nebo napěťový výstup. Logika je řízena (spínána) úrovní H. Při odporech rezistorů R7 až R12 uvedených ve schématu odpovídá úroveň H stejnosměrnému napětí +24 V. Pro jinou napěťovou úroveň H lze vstupy upravit, případně i každý vstup zapojit individuálně podle použitých snímačů na jinou napěťovou úroveň. To lze provést přímo na desce s plošnými spoji. Sepnutí může být vždy jen ten tyristor, který následuje po tyristoru právě aktivovaném. Jiné vstupy, i kdyby na nich byla spínací úroveň, se v daném okamžiku neuplatní.

Součástky řídicí logiky jsou připájené na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 2).

Logikou na jedné desce lze spínat šest relé, čili řídit šest pracovních kroků. Počet kroků je možné zvětšit sériovým připojením dalších desek, jak je patrné ze schématu. V opačném případě, vystačíme-li jen s jednou deskou, není nutné na ni osazovat součástky C6, O6, D12, C12 a R12.

Kromě standardních elektromagnetických relé lze použít i modernější bezkontaktní polovodičová relé (Solid State Relay). Ta však pracují na principu optočlenu, tedy s malým ovládacím proudem, jehož velikost je nebezpečně blízká velikosti přídržného proudu I_H . Ovládací proud lze zvětšit paralelním připojením návěštních žárovek nebo vhodných rezistorů k ovládacím svorkám bezkontaktních spínačů v anodách tyristorů, čímž se průtok proudu zvětší na předpokládaných 50 mA.

[1] Zíka, J.: Diody a tyristory v průmyslové elektronice. SNTL, Praha 1966.

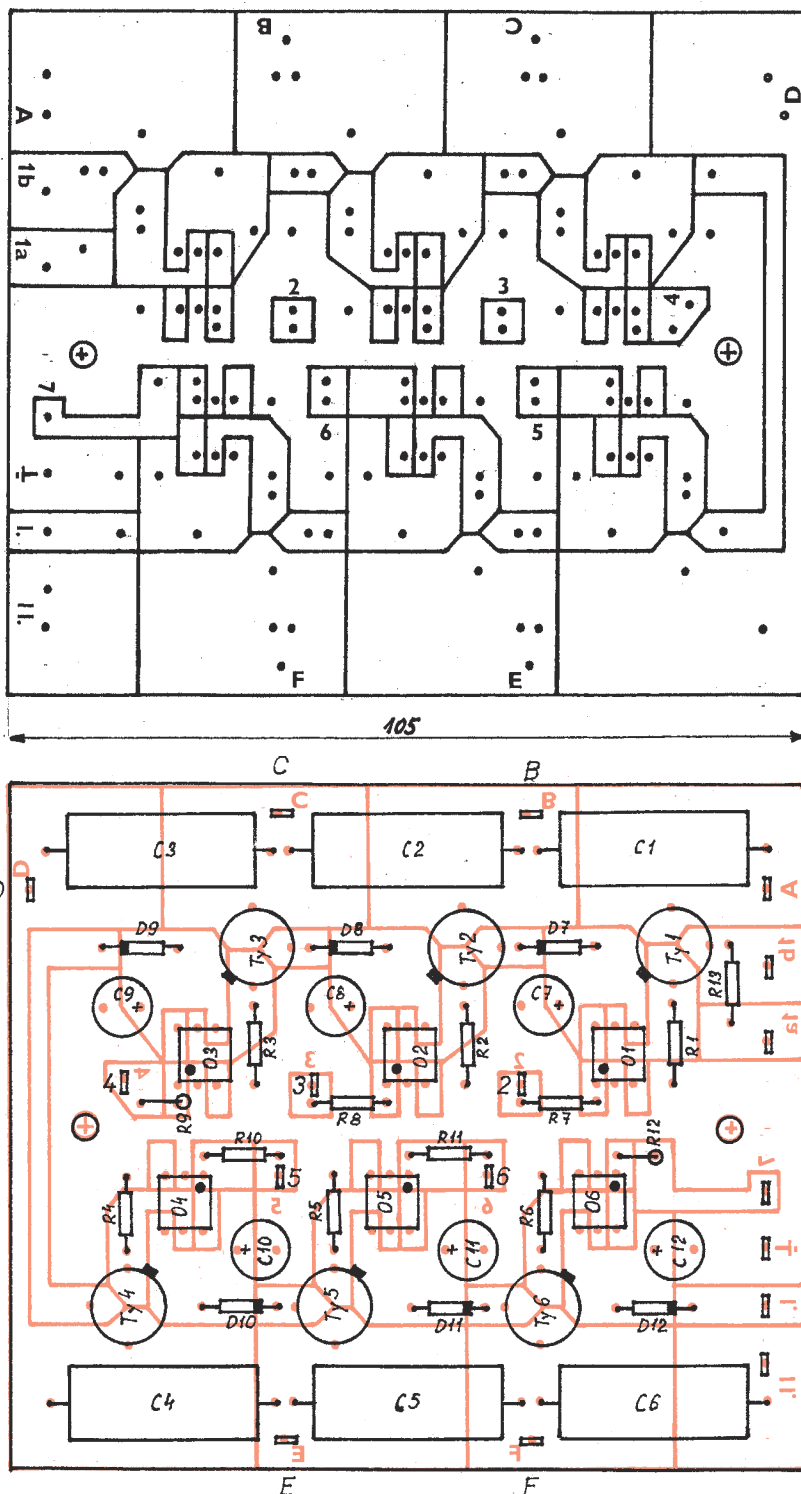
Seznam součástek

R1 až R6	56 Ω, miniaturní
R7 až R13	1,2 kΩ, miniaturní, viz text
C1 až C6	3,3 μF/100 V, polyester.
C7 až C12	470 μF/6,3 V, rad.
D1 až D6	1N4003 (KY130)
D7 až D12	1N4148 (KA501)
Ty1 až Ty6	KT501
O1 až O6	WK 16414 nebo ekvivalent
Rel1 až Rel6	viz text
TI1	vypínací tlačítko
TI2	spínací tlačítko
S1 až Sn	kontrolní snímače, viz text

František Louda

Zkoušeč koaxiálních kabelů

V novozélandském radioamatérském časopise *BREAK-IN* byl popsán jednoduchý a vtipný zkoušeč koaxiálních kabelů, jehož opravené a mírně upravené schéma je na obr. 3. Funkce zkoušeče byla v redakci ověřena a „do-



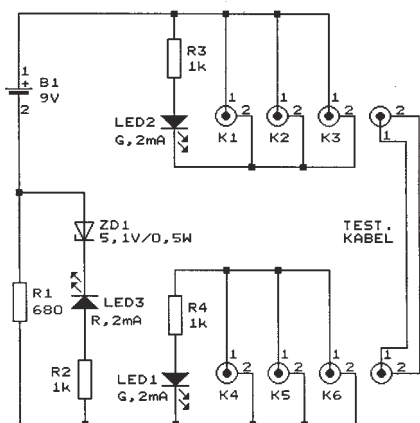
Obr. 2. Deska s plošnými spoji řídicí logiky

laděna“ na vzorku realizovaném na nepřívětivém kontaktním poli.

Testovaný kabel se jedním koncem zapojí do některého z konektorů K1 až K3 v horní řadě a druhým koncem do některého z konektorů K4 až K6 v dolní řadě. Je-li kabel v pořádku, svítí obě zelené LED1 a LED2 a červená LED3 je zhasnutá. Má-li kabel přerušenu vnitřní žílu, pak nesvítí LED1, při přerušení stínicí pláště nesvítí LED2. Při zkratu mezi vnitřní žílou a stínicí pláštěm jsou zelené LED1 a LED2 zhasnuté a svítí červená LED3. Paralelně spojené konektory v horní i dolní řadě

(jejichž počet můžeme podle potřeby rozšířit) jsou různých typů, aby bylo možné zkoušet nejrůznější kabely. Autor doporučuje konektory (většinou zásuvky) BNC, PL (UHF), IEC (televizní), N, F, CINCH apod.

Princip činnosti zkoušeče je prostý. Vnitřní žílu zkoušeného kabelu protéká proud z baterie B1 přes rezistory R4 a R1 do LED1, která tudíž svítí, stínicí pláštěm protéká proud přes R3 a R1 do LED2, která také svítí. Při přerušení některé z žil (nebo obou) se proudové okruhy přeruší a příslušná LED1 nebo LED2 (nebo obě) zhasnou.



Obr. 3. Zkoušeč koaxiálních kabelů

Pokud nejsou žíly v kabelu zkratovány, je ve všech případech díky odporovému děliči s rezistory R1, R3, R4 na rezistoru R1 napětí nejvýše asi 4 V, takže LED3, před kterou je předřazena Zenerova dioda ZD1 se Zenerovým napětím 5,1 V, je zhasnutá.

Při zkratu mezi žilami testovaného kabelu proud obchází zkratem okruhy diod LED1 i LED2, které proto nesvíti. Díky zkratu v kabelu je kladný pól baterie B1 přímo propojen s dolním vývodem rezistoru R1 a na rezistoru R1 i na řetězci součástek ZD1, LED3 a R2 leží plné napětí baterie 9 V. Zenerova dioda ZD1 se otevře a červená LED3 svítí.

Zkoušeč správně pracuje v rozmezí napájecího napětí 7 až 10 V, k jeho napájení je vhodné použít destičkovou baterii 9 V nebo síťový adaptér se stabilizovaným výstupním napětím. Při testování dobrého kabelu je napájecí proud asi 6 mA, při testování zkratovaného kabelu teče napájecí proud asi 15 mA. Napájení se automaticky přerušuje odpojením testovaného kabelu.

Všechny použité rezistory jsou miniaturní, všechny LED1, LED2 (zelené) i LED3 (červená) jsou difuzní o průměru 3 nebo 5 mm a jsou tzv. dvoumiliampérové, tj. s velkou účinností, které zřetelně svítí už při proudu 2 mA. Zkoušečka je vestavěna do ploché krabičky z plastické hmoty, na jejíž horní stěnu jsou umístěny LED a konektory.

BREAK-IN, listopad-prosinec 2001

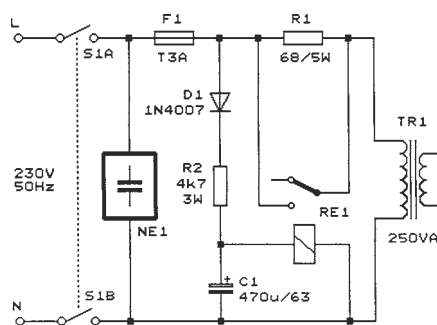
Obvod měkkého startu

Při zapnutí síťového napětí do primárního vinutí většího síťového transformátoru (o příkonu stovek VA a více) v napájecím zdroji je počáteční proud odebíraný ze sítě mnohonásobně větší než ustálený proud. Proudový náraz při zapnutí transformátoru je způsoben magnetizací jádra transformátoru a nabíjením vyhlazovacích kondenzátorů zdroje a může vadit funkci jiných přístrojů, případně může i „vyhodit“ jističe.

Aby se předešlo problémům způsobeným proudovým nárazem, můžeme síťový zdroj s větším transformátorem doplnit obvodem měkkého startu, který omezí nárazový proud odebíraný ze sítě při zapnutí zdroje na přijatelnou velikost.

Schéma obvodu měkkého startu, dimenzovaného pro síťový transformátor TR1 o příkonu 250 VA, je na obr. 4. Při zapnutí zdroje je do série se síťovým vinutím transformátoru zapojen rezistor R1, který omezuje počáteční proud odebíraný ze sítě na méně než dvojnásobek ustáleného proudu. Po asi 0,5 až 1 s od zapnutí zdroje, kdy již odezní přechodné děje, se R1 zkratuje kontaktem relé RE1 a zdroj přejde do normálního pracovního režimu. Proudový náraz při sepnutí kontaktu relé již není velký, protože transformátor i vyhlazovací kondenzátory zdroje pracují v ustáleném stavu. Zpoždění přitahu relé by nemělo být delší než 1 s, protože na R1 se rozptýluje značný výkon (nárazově až 780 W) a při déletrvajícím zatížení by se R1 mohl poškodit. Cívka relé RE1 je napájena síťovým napětím usměrněným diodou D1 a vyhlazeným kondenzátorem C1. Předřadný rezistor R2 zmenšuje usměrněné síťové napětí na velikost asi 24 V, potřebnou pro napájení cívky relé, a současně zpomaluje nabíjení C1 tak, aby relé přitáhlo s požadovaným zpožděním 0,5 až 1 s po zapnutí sítě. Přítomnost síťového napětí signalizuje indikační doutnavka NE1 s vestavěným předřadným rezistorem.

Po vypnutí síťového spínače S1 se C1 vybije přes cívku relé (asi za 1 až 2 s) a zdroj je připraven k dalšímu měkkému startu. Pokud bychom spínač S1



Obr. 4. Obvod měkkého startu

zapnuli okamžitě po předchozím vypnutí a neponechali čas na vybití C1, kontakt relé zkratuje rezistor R1 téměř okamžitě a zdroj nastartuje tvrdě se všemi důsledky.

Relé RE1 má kontakty dimenzované pro síťové napětí 230 V a pro proud odpovídající příkonu transformátoru (vyhoví např. pro jmenovitý proud 8 až 10 A). Jmenovité napětí cívky relé je 24 V. V původním prameni není uveden odpor cívky, ten se podle konstrukce relé obvykle pohybuje v rozmezí 1 až 2,5 kΩ. Proto je uveden odpor rezistoru R2 pouze orientační a podle použitého relé jej upravíme tak, aby v ustáleném stavu bylo na cívkce napětí přibližně 24 V. Po úpravě odporu rezistoru R2 zkontrolujeme výkonové zatížení rezistoru a případně zvolíme typ se zatížitelností větší, než jsou uvedené 3 W. Také zkontrolujeme dobu zpoždění přitahu relé a na požadovanou hodnotu 0,5 až 1 s ji upravíme změnou kapacity kondenzátoru C1. Je výhodné použít relé s co největším odporem cívky, aby výkon rozptýlovaný rezistorem R2 byl co nejmenší. Pojistka F1 je tzv. pomalá, rezistory R1 i R2 jsou výkonové drátové.

RadCom, únor 2002

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 1/2003, který vychází současně s tímto číslem PE, je přehled a popis vlastností nejpoužívanějších mikrokontrolérů, dostupných na našem trhu (Atmel, Texas Instruments, STMicroelectronics), a dále „Zajímavá a praktická zapojení“.

Elektrolyte

Klinik und Labor

Zweite, erweiterte Auflage

W.-R. Külpmann
H.-K. Stummvoll
P. Lehmann

INFORMACE, INFORMACE ...

Na tomto místě vás pravidelně informujeme o nabídce knihovny Starman Bohemia, Konviktská 24, 110 00 Praha 1, tel.: 224 239 684, fax: 224 231 933 (**Internet:** <http://www.starman.net>, **E-mail:** prague@starman.bohemia.net), v níž si lze předplatit jakékoliv časopisy z USA a za-

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

Knihu **Elektrolyte** s podtitulem Klinik und Labor, jejímiž autory jsou W. R. Külpmann, H. K. Stummvoll, P. Lehmann, vydalo v roce 1997 nakladatelství Springer-Verlag.

Kniha je určena pro širokou lékařskou veřejnost a zabývá se tělními tekutinami. V prvních kapitolách shrnuje současný stav diagnózy a terapie poruch chemického složení tělních tekutin, v dalších kapitolách se zabývá metodami analýzy těchto tekutin. Díky svému tématu je kniha zajímavá i pro elektrotechniky.

Kniha má 165 stran textu s obrázky, formát A5, měkkou obálku a v ČR stojí 921,- Kč.

Vlhkoměr a teploměr bez kalibrace

Ing. Radek Václavík, OK2XDX

Při stavbě přístrojů měřících neelektrické veličiny bývá největším problémem kalibrace. Dostupná čidla mají sice požadovanou přesnost, ale jsou buď nelineární, nebo jsou výstupní hodnoty stejnoměrně posunuty. Také je velmi složité sehnat profesionální přístroj, podle kterého by bylo možné postavený kus nakalibrovat.

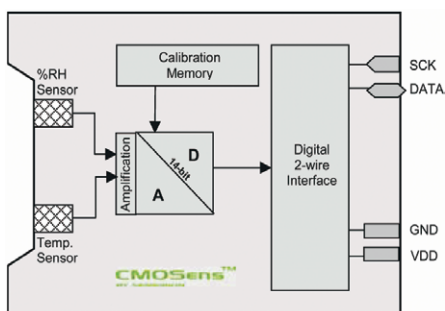
Měření teploty patří mezi jednodušší příklady, protože přesný teploměr lze sehnat poměrně snadno. Složitější kalibrace je například u atmosférického tlaku, ale zde se je možné využít pravidelných hlášení zpráv o počasí. Mezi složité kalibrace potom patří například kalibrace vlhkostního čidla, kdy je poměrně těžké sehnat přesný vlhkoměr pro porovnání či vyrobit prostředí s definovanou vlhkostí.

Popsaný přístroj umožňuje měření teploty a vlhkosti bez nutnosti kalibrace. Základem je inteligentní čidlo firmy Sensirion SHT11. Jeho blokové schéma je na obr. 1. Na jednom čipu jsou umístěny jak vlastní senzory (relativní vlhkost a teplota), tak i digitální část. Její součástí je 14bitový analogově digitální převodník, kalibrační paměť a dvoudrátový interface.

Základní výhody čidla jsou

- Měří relativní vlhkost a teplotu.
- Možnost výpočtu rosného bodu.
- Plně kalibrováno, sériový výstup.
- Nevyžaduje další externí součástky.
- Velmi malá spotřeba.
- Pouzdro pro povrchovou montáž.
- Výborná dlouhodobá stabilita.
- Malé rozměry.
- Automatický režim snížené spotřeby.

Každý senzor je kalibrován ve vlhkostní komoře a kalibrační koeficienty jsou uloženy v OTP paměti. Tyto koeficienty jsou použity interně během měření pro přepočítání údajů ze senzorů. Malé rozměry a jednoduchá komunikace přes 2vodičovou sběrnici pak umožňují jednoduchou aplikaci senzoru v automobilovém průmyslu, průmys-



Obr. 1. Blokové schéma čidla SHT11

lovém měření, lékařských přístrojích, vytápění, klimatizaci apod.

Základní technické údaje čidla

Měření vlhkosti:
Rozlišení: typ. 0,03 % RH.
Opakovatelnost: ±0,1 % RH.
Rozsah měření: 0 až 100 % RH.

Měření teploty:
Rozlišení: 0,01 °C.
Opakovatelnost: +0,1 °C.
Rozsah měření: -40 až 123,8 °C.

Napájecí napětí: 2,4 až 5,5 V.
Odběr proudu: 550 µA (měření),
 28 µA (průměrování),
 0,3 µA (sleep).

Převod digitálních hodnot na fyzikální hodnoty

Pro kompenzaci nelinearit senzoru výrobce doporučuje použít tento vztah pro výpočet relativní vlhkosti:

$$RH_{\text{lineární}} = c_1 + c_2 \cdot SO_{RH} + c_3 \cdot SO_{RH}^2$$

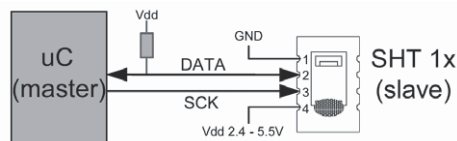
kde SO_{RH} je hodnota RH přečtená z čidla a konstanty se určují z této tabulky:

	c_1	c_2	c_3
12 bit SO_{RH}	-4	0,0405	-2,8E-6
14 bit SO_{RH}	-4	0,648	-7,2E-4

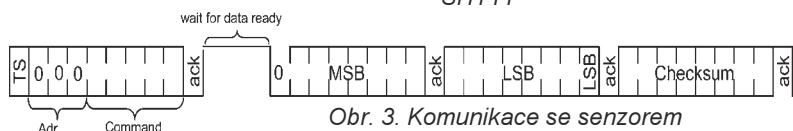
Pro teploty odlišné od 25 °C je vhodné relativní vlhkost dále kompenzovat podle vztahu:

$$RH_{\text{správný}} = (T_C - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{\text{lineární}}$$

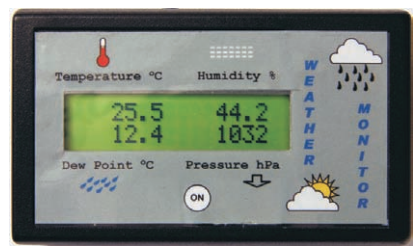
kde $t_1 = 0,01$; $t_2 = 0,00008$ ($t_2 = 0,00128$ pro 8bitový SO_{RH})



Obr. 2. Základní zapojení senzoru



Obr. 3. Komunikace se senzorem



Teplotní senzor je více lineární, takže i výpočet je jednodušší:

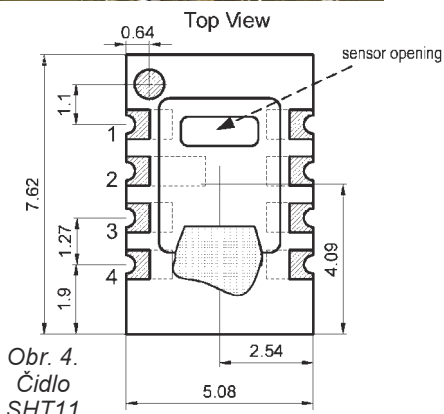
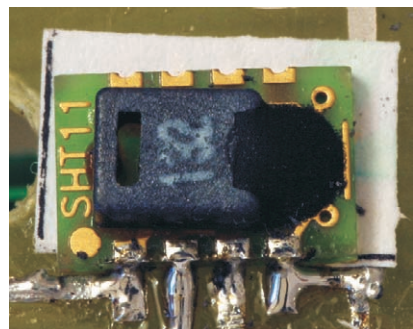
$$T_{\text{teplota}} = d_1 + d_2 \cdot SO_T$$

Kde koeficienty d_1 a d_2 :

SO_T	d_1	d_2
14 bit 5V	-40	0,01
12 bit 5V	-40	0,04
14 bit 3V	-38,4	0,0098
12 bit 3V	-38,4	0,0392

Se znalostí teploty a relativní vlhkosti se dá snadno vypočítat i rosný bod (DP). Zjednodušený vzorec je:

$$\begin{aligned} \text{LogEW} &= 0,66077 + 7,5 \cdot T / (237,3 + T) + (\log_{10}(RH) - 2) \\ DP &= ((0,66077 - \text{log EW}) \cdot 237,3) / (\text{logEW} - 8,16077) \end{aligned}$$



Obr. 4. Čidlo SHT11

Příklad: $RH = 10\%$; $T = 25\text{ }^\circ\text{C}$...
 ... $EW = 23,7465$; $DP = -8,69\text{ }^\circ\text{C}$

Vlastní zapojení senzoru v aplikaci je velmi jednoduché - viz obr. 2. Mezi vývody 1 a 4 se zapojí napájecí napětí 2,4 až 5,5 V s blokovacím kondenzátorem 100 nF. Poté senzor potřebuje 11 ms pro „probuzení“ z režimu „sleep“.

Použité pouzdro je poměrně specifické, což odpovídá charakteru součástky. Jeho výkres a fotografie je na obr. 4.

Komunikace se senzorem probíhá po dvou vodičové sběrnici - viz obr. 3 a je podobná komunikaci po sběrnici I²C. Po startovací podmínce následuje příkaz podle tabulky:

Příkaz	Kód	Popis
Rezervováno	0000x	
Měření teploty	00011	Měří teplotu
Měření vlhkosti	00101	Měří vlhkost
Čtení status registru	00111	Přístup do status registru
Zápis do status registru	00110	Přístup do status registru
Rezervováno	0101x-1110x	
Soft reset	11110	Nuluje čip, nastaví registry na základní hodnoty, nutno počkat 11 ms s dalším příkazem

Status registr umožňuje využít několika dalších funkcí integrovaných do čidla, viz tab.

Bit	Typ	Popis	Výchozí hodnota
7		rezervován	0
6	R	End of Life	X
5		rezervován	0
4		rezervován	0
3		nepoužívat	0
2	R/W	vyhřívání	0
1	R/W	kalibrace před měřením	0
0	R/W	rozlišení měření	0

- Vyhřívání: tato funkce zvýší teplotu čipu o 5 °C při růstu spotřeby o 8 mA (5 V) a může být například využita pro kontrolu správné funkce teplotního senzoru, případně může zabránit kondenzaci vlhkosti v prostředí s vysokou vzdušnou vlhkostí.

- End Of Life: tento bit status registru detekuje pokles napájecího napětí pod 2,45 V s přesností ±0,05 V.

- Kalibrace před měřením: pro zrychlení měření je možné vypnout přehrání kalibračních dat z paměti OTP do pracovní paměti. Měření tak trvá o 8 ms méně. Kalibrační data jsou do pracovní paměti přehrána před každým měřením z důvodu jejich možného poškození přepětím či ESD.

- Rozlišení měření: základní rozlišení měření 14 bitů (teplota) a 12 bitů (vlhkost) může být redukováno na 12 a 8 bitů. Toho se dá využít při potřebě extrémně rychlého měření, či při nárocích na malou spotřebu.

Výpočet kontrolního součtu CRC-8

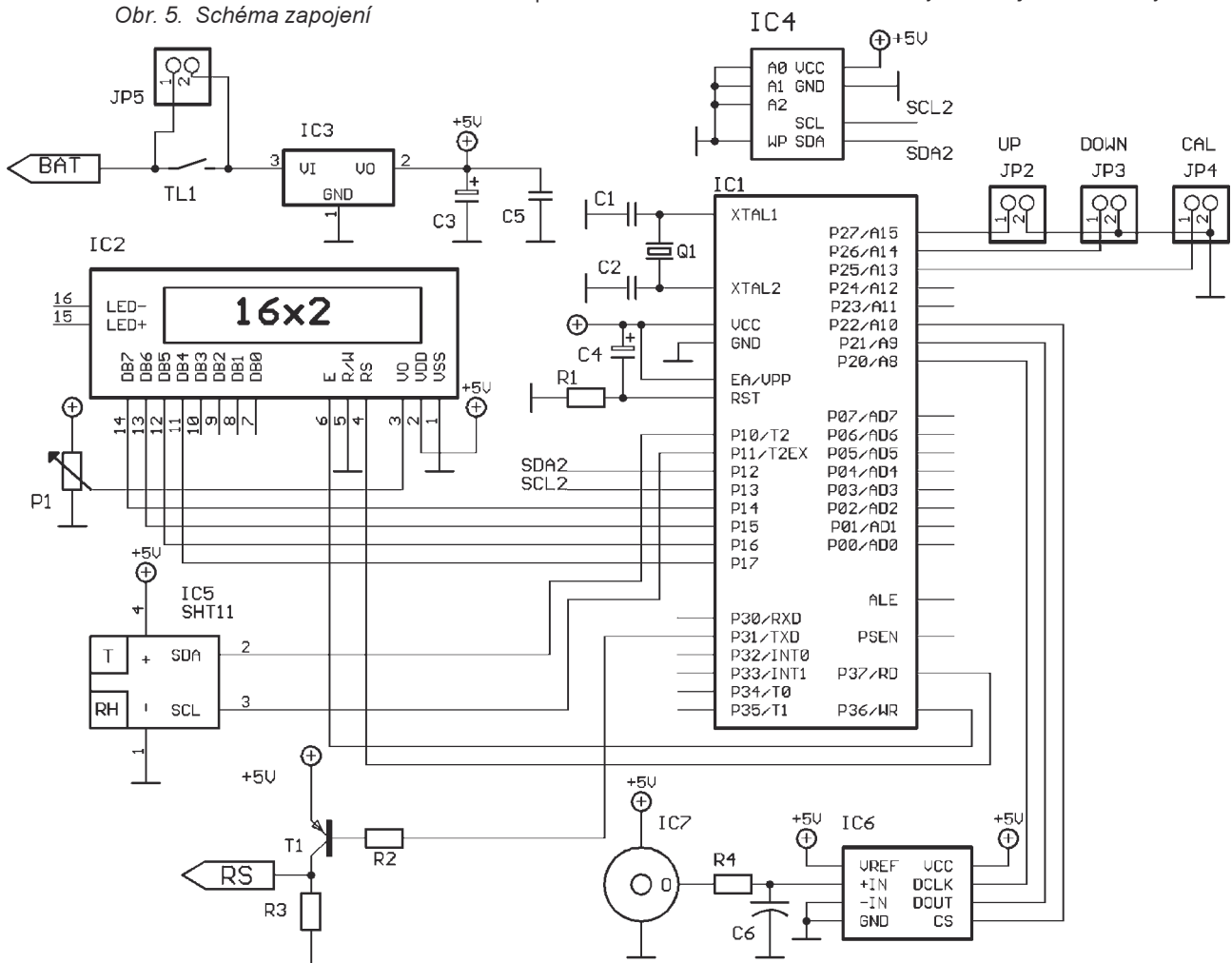
Pro kontrolu správnosti načtených dat je využíván polynomiální CRC (Cyclic Redundancy Check): $x^8 + x^5 + x^4$. Metod výpočtu je několik. Aplikaci zpráva výrobce zmiňuje metody 2, bitovou a bajtovou. Bitová spočívá v online výpočtu pomocí bitových operací (vhodné pro assembler). Bajtová využívá 256 bajtů dlouhé vyhledávací tabulky (look-up table). Tolik citace „datasheetu“ výrobce.

Zapojení

Vlastní zapojení přístroje je na obr. 5. Čidlo je připojeno na jeden z portů mikroprocesoru IC1 AT89C52, který zajišťuje načítání dat i další potřebné výpočty. Data jsou zobrazována na displeji IC2 2x 16 znaků. Přístroj je koncipován jako ruční, kdy se předpokládá napájení z baterií. V takovýchto případech stačí mít údaj na displeji pár sekund, než jej stihneme přečíst. Proto jsem zvolil jednoduchou metodu ovládání, kdy tlačítko TL1 připojuje napájení celému zařízení. Během této doby se uskuteční měření a vypočítané údaje jsou zobrazeny na displeji. Samozřejmě při rozpozneném tlačítku má zařízení nulový odběr.

Mikroprocesor je zapojen dle doporučení výrobce a je časován krystalem

Obr. 5. Schéma zapojení



11,0592 MHz. Tato hodnota je optimální pro generování standardních rychlostí pro přenos na RS 232. T1 je jednoduchý převodník TTL > RS 232, který se osvědčil již u mého výškoměru.

S displejem procesor komunikuje po 4vodičové sběrnici. Samozřejmě lze využít všech vývodů procesoru a použít 8 bitů pro komunikaci, avšak snažil jsem se použít již hotové a odzkoušené ovládací rutiny. P1 nastavuje jas displeje. Můžete použít libovolný typ displeje se standardním řadičem. Já jsem osadil kus, který jsem koupil na www.hw.cz za 150 Kč. Byl sice použitý, ale je to průmyslový typ s výborným pozorovacím úhlem.

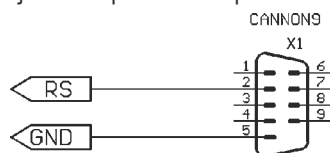
Již vlastní čidlo ve mne vzbuzovalo myšlenku postavit kompletní meteostanici. Na to bohužel nemám čas, ale přístroj jsem rozšířil alespoň o měření tlaku. Použil jsem 12bitový převodník od Texas Instruments ADS7822, protože jsem měl pár vzorků doma. Tento převodník komunikuje s mikroprocesorem po 3vodičové sběrnici. Tlakové čidlo IC7 je typu MPX4115A. R4 a C6 tvoří dolní propust pro filtraci šumu. Ta je velmi důležitá, viz aplikační zpráva výrobce. Další digitální filtrace probíhá v mikroprocesoru. Stejná metoda měření tlaku je použita i v publikovaném výškoměru k měření výšky a vhodnou kombinací obou metod je možné dosáhnout rozlišení lepší než 1 m - viz [5].

Měření tlaku s sebou přináší mírnou komplikaci nutné kalibrace offsetu čidla. Z tohoto důvodu jsem rozšířil zapojení o paměť EEPROM IC4, ve které jsou kalibrační data uložena. Jumpery JP2 až JP4 slouží k volbě kalibračního módu a k nastavení správného tlaku.

Pro ty, kteří nechtějí investovat do tlakového čidla a převodníku, stačí propojit vývod 25 procesoru na zem a přístroj přeskočí měření tlaku. Pak není nutné osazovat ani IC4.

Napájení přístroje zajišťuje alkalická baterie 6 V, jejíž napětí je stabilizováno regulátorem IC3 MC78LC50HT1. To je regulátor s malým úbytkem (220 mV při proudu 10 mA) v pouzdře SOT-89 od firmy ON Semiconductor. Napětí z baterie je na regulátor přivedeno přes tlačítko TL1. Samozřejmostí je možnost použít externí napájení 5 V. Kapacita baterie je kolem 100 mA, což při odběru zařízení kolem 15 mA vystačí na asi 7 hodin nepřetržitého provozu. Při průměrné délce měření 5 s to představuje asi 4800 měření.

Pokud se vám nepodaří tento regulátor sehnat, lze ho nahradit obdobným typem jiného výrobce. V nouzi je možné použít 2 sériově zapojené diody, avšak pak je nutné počítat s nepřesnou hod-



Obr. 6. Propojení s PC

```
//-----
void s_transstart(void)
//-----
// generuje startovací podmínku
//
// DDATA: _____|_____|_____
//
// SCK : ___|___|___|___|_____
{
    DDATA=1; SCK=0; // vychozi podminka
    _nop(); // kratke zpozdeni
    SCK=1;
    _nop();
    DDATA=0;
    _nop();
    SCK=0;
    _nop();_nop();_nop();
    SCK=1;
    _nop();
    DDATA=1;
    _nop();
    SCK=0;
}

```

Rutina pro přečtení jednoho bajtu ze sběrnice:

```
//-----
char s_read_byte(unsigned char ack)
//-----
// cte bajt ze sbernice a dava ACK signal
{
    unsigned char i,val=0;
    DDATA=1; // uvolni datovy pin
    for (i=0x80;i>0;i/=2) // rotujici maskovaci bit
    { SCK=1; //clk for bus
      if (DDATA) val=(val | i); // nacti bit
      SCK=0;
    }
    DDATA=!ack; // pokud je ACK = 1, dej DDATA pin do nuly =
    potvrzeni ACK
    SCK=1; // 9. hodinovy impuls pro aktivaci signalu ACK
    _nop();_nop();_nop(); //puls cca 5 us
    SCK=0;
    DDATA=1; // uvolni datovy pin
}
return val;
}

```

Obdobně je zapsána i rutina pro zápis bajtu na sběrnici:

```
//-----
char s_write_byte(unsigned char Xvalue)
//-----
// zapise bajt na sbernici a overi ACK
{
    unsigned char i,error=0;
    for (i=0x80;i>0;i/=2) // rotujici maskovaci bit
    { if (i & Xvalue) DDATA=1; // zapis 1 na sbernici
      else DDATA=0; // zapis 0 na sbernici
      SCK=1; // hodinovy puls
      _nop();_nop();_nop(); // cca 5 us puls
      SCK=0;
    }
    DDATA=1; // uvolni datovy pin
    SCK=1; // 9. puls pro ACK
    error=DDATA; // kontrola ACK (sensor stahne pin do 0
    SCK=0;
    return error; //error=1 pokud není ACK
}

```

Vlastní změřeni dat:

```
//-----
int s_measure(unsigned char mode)
//-----
// zmerni vlhkost/teplotu a nacte kontrolni soucet
{
    unsigned error=0;
    unsigned int i;
    int Vysledek;
    s_transstart(); // startovací podmínka
    switch(mode){ // posle prikaz do senzoru
    case TEMP : error+=s_write_byte(MEASURE_TEMP); break;
    case HUMI : error+=s_write_byte(MEASURE_HUMI); break;
    default : break;
    }
    for (i=0;i<65535;i++) if(DDATA==0) break; // ceká, nez sensor
    dokonci mereni
    if(DDATA) error+=1; // nebo nevyprsi timeout 9~2 sec.)
    Vysledek = (s_read_byte(ACK) & 0xFF); // cte prvni byte (MSB)
    Vysledek = ((Vysledek << 8) + s_read_byte(ACK)); //cte druhy byte
    (LSB)
    checksum =s_read_byte(noACK); // precte kontrolni soucet
}
return Vysledek;
}

```

Obr. 7.
Příklady
programování

Přepočítání hodnot z čidla na reálné veličiny:

```
//-----  
void calc_sht11(void)  
//-----  
// pocita teplotu [C] a vlhkost [%RH]  
// vstup : rh (12 bit), t (14 bit)  
// vystup: rh_true [%RH], t_C [C]  
{  
float C1 = -4.0;  
float C2 = 0.0405;  
float C3 = -0.0000028;  
float T1 = -0.01;  
float T2 = 0.00008;  
float rh_lin; // rh_lin: Humidity linear  
  
t_C=t*0.01 - 40; // vypocet teploty  
rh_lin=C3*rh*rh + C2*rh + C1; // vypocet vlhkosti  
rh_true=(t_C-25)*(T1+T2*rh)+rh_lin; // korekce na teplotu  
}
```

Výpočet rosného bodu:

```
//-----  
float calc_dewpoint(float rh_true,float t)  
//-----  
{  
float logEx,dew_point;  
  
logEx=0.66077+7.5*t/(237.3+t)+(log10(rh_true)-2);  
dew_point = (logEx - 0.66077)*237.3/(0.66077+7.5-logEx);  
  
return dew_point;  
}
```

notou měření tlaku. SHT11 tak citlivě na změny napájení není.

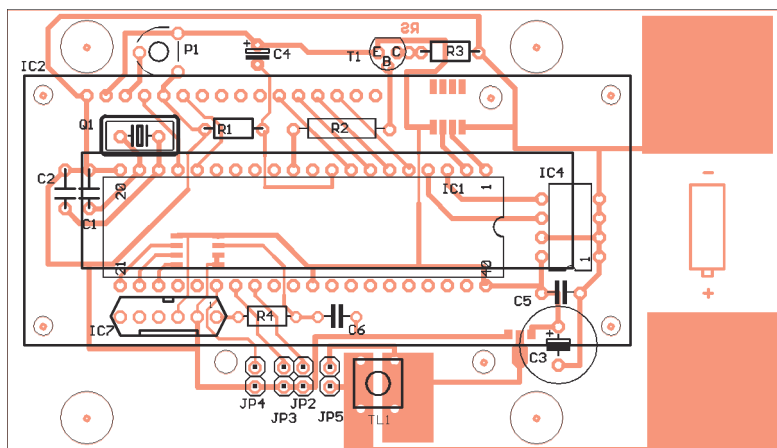
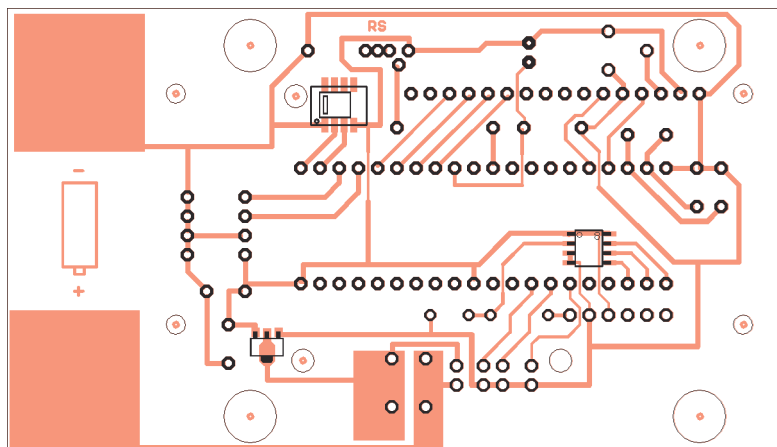
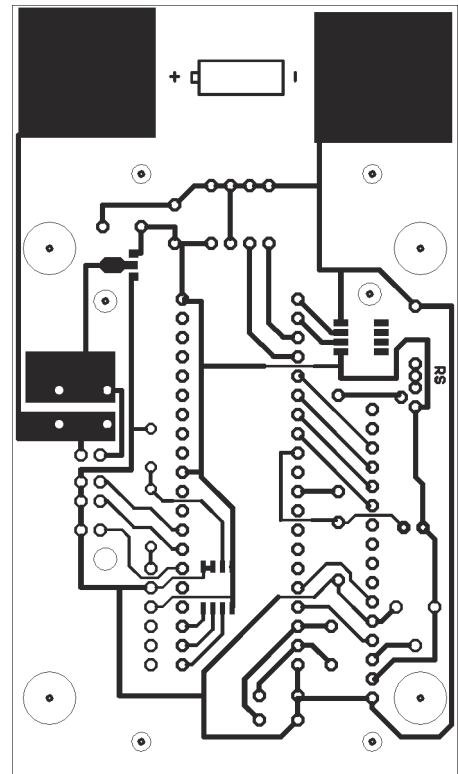
Pro zvětšení užité hodnoty přístroje posílá mikroprocesor naměřená data i po sériové lince. Formát dat je 9600Bd 8N1. K propojení s počítačem stačí jednoduchý kabel podle obr. 6. Data jsou oddělena středníkem a jsou kopii displeje, tzn. včetně mezer.

Jak je u podobných zařízení zvykem, hardware je poměrně jednoduché a „know-how“ se skrývá v software mikroprocesoru. Vzhledem k výpočtům ve formátu s plovoucí desetinnou čárkou (float) jsem se opět rozhodl pro programování v jazyce C. Navíc výrobce čidla [2] publikoval kompletní rutiny pro komunikaci, které jsem modifikoval k obrazu svému.

Prvním příkladem může být startovací podmínka. Ta je jednoduchá a stejně snadno by se realizovala v assembleru (obr. 7).

Stavba a oživení

Celý přístroj je realizován na jednostranné desce s plošnými spoji - obr. 8. Pro mikroprocesor použijeme objímku, osadíme i další součástky. Displej je nutné propojit dutinkovou lištou či kouskem kabelu. Další mechanické detaily závisí na druhu použité krabičky, já opět čerpal z domácích zásob. Zvláštní pozornost je nutné věnovat zapájení čidla. Použití mikropáječky a minimálního množství cínu je hlavní zásada úspěchu. Pro jistotu podložíme čidlo kouskem papíru či jiného izolačního materiálu (obr. 4). U tlakového čidla je nutné zkrátit vývody tak, aby se vešlo do krabičky.



Obr. 8. Deska s plošnými spoji

Při oživení použijeme externí napájecí zdroj 6 V, který připojíme místo baterie. Odběr proudu nesmí přesáhnout 15 mA. Pokud je vše v pořádku, do 3 s se musí na displeji objevit změřené hodnoty. Pokud se objeví až po asi 10 sekundách, je problém s komunikací

s čidlem (timeout). Doporučuji zkontrolovat jeho připojení. Pokud problémy přetrvávají, je nutné zkontrolovat napětí na vývodech procesoru, kmitočet oscilátoru apod.

Kalibrační mód tlaku se aktivuje zkratováním JP4 pomocí klasické pro-

pojky během zapnutí. Ponechte JP4 zkratován! Na displeji se zobrazí nápis „Pressure calibration“ a tlak 1013 hPa. Zkratováním spojek JP3 a JP2 nastavíme správný tlak (například 950 hPa) a rozpojíme JP4. Mikroprocesor si přepočítá kalibrační konstanty, uloží je do paměti a zobrazí nápis OK! Po vypnutí a zapnutí je přístroj nachystán pro běžné použití. JP1 slouží k překlenutí spínacího tlačítka během ožívování a kalibrace.

Závěr

Popsaný přístroj je velmi jednoduchý a jeho stavbu zvládne i začátečník. Spojuje výhody inteligentního čidla a jednoduchého mikroprocesoru s displejem LCD. Není nutné trápit se mícháním ledu s vodou pro kalibraci teplotoměru ani vlhkoměru. Samozřejmě ho lze dále rozšiřovat a doplnit o různé další funkce, jako jsou minima, maxima hodnot apod. To však nebylo účelem této konstrukce.

I takto má přístroj velmi široké uplatnění. Lze jej použít ke kontrole vlhkosti v počítačové místnosti, kanceláři, skleníku, obytné místnosti, ve skladu, ve sklepě, knihovně apod. Všude tam, kde nadbytek či nedostatek vlhkosti může způsobit problém.

Veškeré podklady k výrobě jsou k dispozici na [1] zdarma pro nekomerční účely, včetně výkresů desky i řídicího programu. Komerční využití je možné pouze se svolením autora.

Čidlo lze koupit u firmy Farnell (asi 700 Kč), doporučuji také navštívit stránky výrobce [2]. Regulátor je možné získat zdarma na [3], převodník stejným způsobem na [6]. Displeje LCD lze velmi levně koupit na [4], ve výprodeji i za 150 Kč. Tlakové čidlo i naprogramovaný procesor si můžete objednat na [5] za 990 Kč a 150 Kč.

Program je možné také najít na www.aradio.cz

Možná někoho zarazí anglické nápisy na krabičce či v programu. Většinu mých konstrukcí publikuji na své webové stránce a vždy dělám i anglickou verzi.

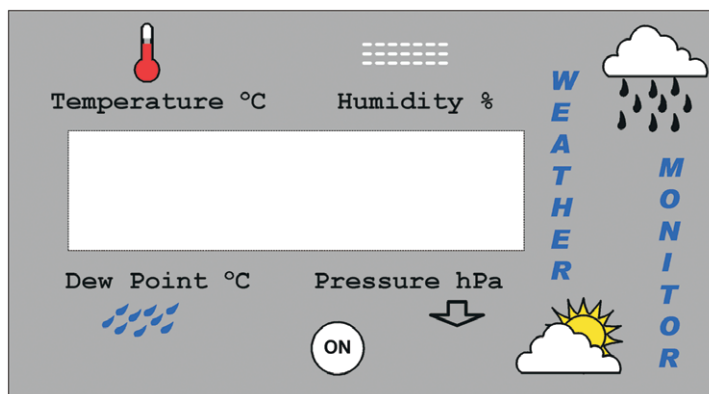
Literatura

- [1] <http://www.qsl.net/ok2xdx>
- [2] <http://www.sensirion.ch>
- [3] <http://www.onsemi.com>
- [4] <http://shop.hw.cz>
- [5] <http://alti.wz.cz>
- [6] <http://www.ti.com>

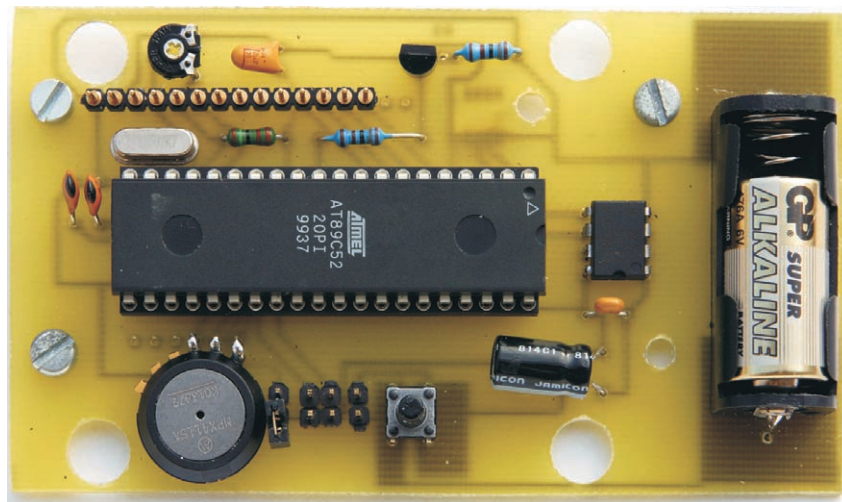
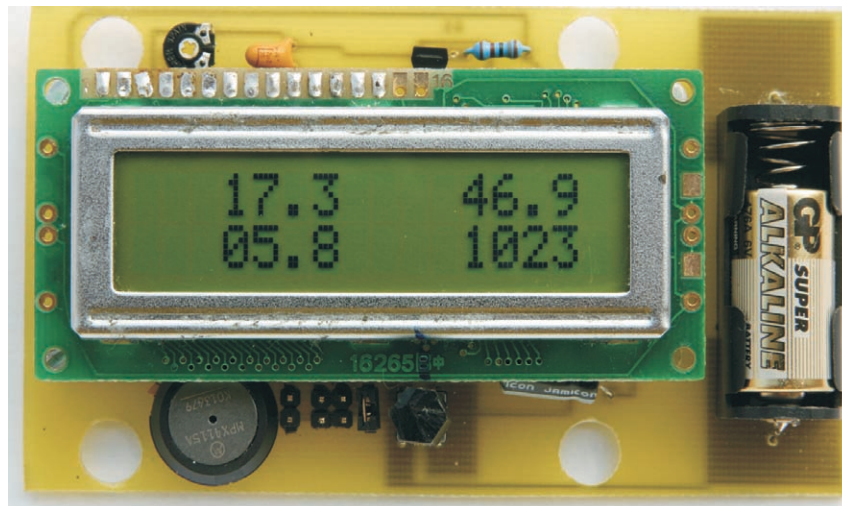
Seznam součástek

R1,	8,2 kΩ
R2, R3, R4	2,2 kΩ
P1	10 kΩ, trimr
IC1	AT89C52
IC2 displej 2x16	standardní řadič
IC3 MC78LC50HT1	(ON Semiconductor)
IC4	24LC04
IC5	SHT11 (Sensirion)

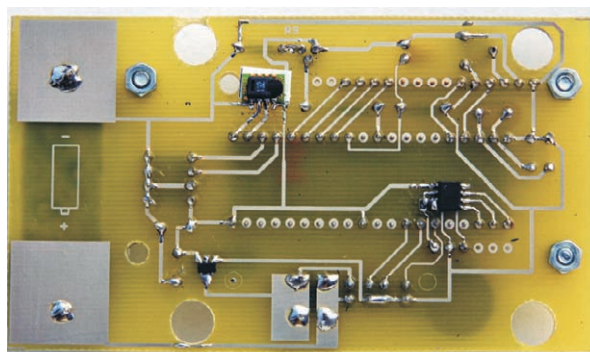
IC6	ADS7822U (TI)
IC7	MPX4115A (Motorola)
C1	33 pF
C2	33 pF
C3	100 μF/6 V
C4	4,7 μF/6 V
C5	100 nF
C6	100 nF
Q1	11,0592 MHz
T1	BC307
TL1	miniaturní tlačítko



Obr. 9. Návrh čelního panelu 1 : 1



Obr. 10. Osazená deska



Obr. 11. Spodní strana desky

Samolepicí fólie v amatérské praxi aneb Z plastové krabičky stíněná

Před nedávnem jsem si postavil Generátor PAL podle AR A7/95. I když to nebylo z hlediska funkce přístroje nutné, chtěl jsem ho celý odstínit. Jednou z možností bylo natřít vnitřek plastového pouzdra elektroodivným lakem. Nezdálo se mi to příliš profesionální, a tak jsem se rozhodl opět pro vodivou samolepicí fólii. Měděná páska z firmy Elchemco se mi pro tento účel zdála příliš drahá, a tak jsem po čase hledání zakoupil v hypermarketu OBI hliníkovou samolepicí fólii.

Technické parametry fólie (páska typ 8910)

Šířka pásky × délka:	50 mm × 5 m.
Průměr návinu:	76 mm.
Tloušťka hliníkové fólie:	0,08 mm.
Celková tloušťka pásky:	0,12 mm.
Síla potřebná k přetržení:	150 N/25 mm.
Adheze:	14 N/25 mm (po 48 hodinách po nalepení při 23 °C).
Teplotní rozsah:	-30 až +150 °C.
Zaručovaná skladovatelnost:	12 měsíců.

Cena balení (šíře 50 mm v návinu 5 metrů) byla okolo 100 Kč. Na balení je uveden výrobce - firma Wilhelm Ritteth GmbH (<http://www.fix-o-moll.de>). Na krabičce, kromě čárového kódu EAN 4007219089013 a označení Art.-Nr 8901, nebyly uvedeny žádné užitečné údaje, ani technické parametry. Abyste mohli pásku při nákupu snadněji identifikovat, je balení na obr. 1.

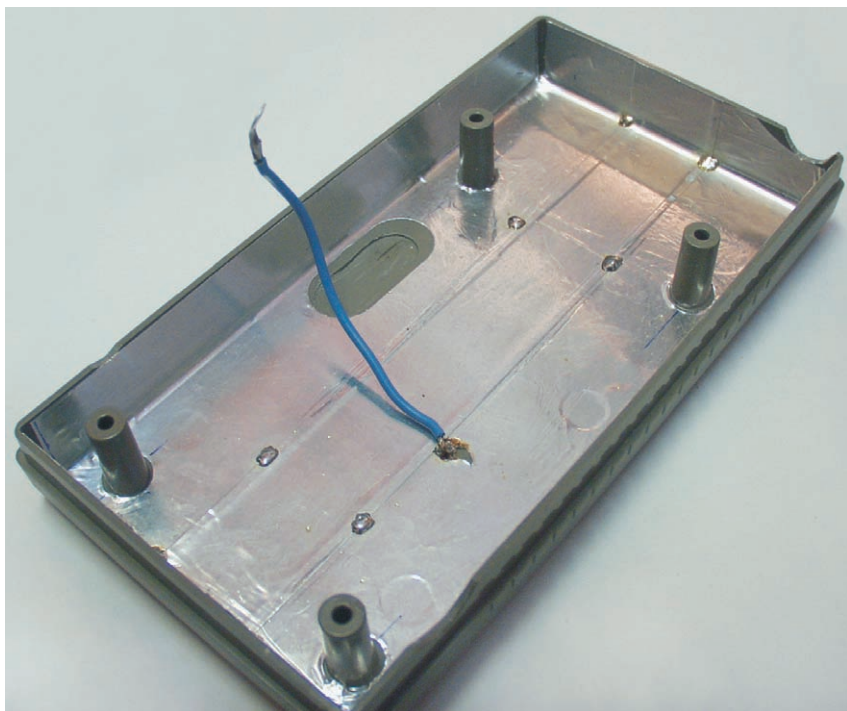
Jak jsem pak pátráním zjistil, na český trh ji dodává výhradní distributor firma LESA SERVICE (<http://www.lesa-service.cz>). Je to však velkoobchod, takže musíte skutečně do OBI.

Vrstva lepidla (není vodivé) na bázi akrylátu je chráněna papírovou krycí páskou se silikonovým povrchem. Lze tedy dobře vystříhovat potřebné tvary a pásku sloupnout až těsně před použitím.

Měkkou hliníkovou fólii lze poměrně dobře pájet - tedy za použití speciálních kapalin nebo prostředků pro pájení hliníku. Ilustrační fotografie (obr. 2) dostatečně ukazuje bezproblémovost při aplikování fólie (vystříhování a vysekávání tvarů, tvarování, pájení, ...).

Díky této fólii nemusíte svůj přístroj nutně vestavět do kovové přístrojové skřínky, ale máte možnost větší konstrukční volnosti, což je u přenosných kapesních přístrojů nezanedbatelná výhoda.

Libor Kubica



Obr. 2. Vnitřek plastového pouzdra vylepený hliníkovou samolepicí fólií



Obr. 1. Hliníková fólie
v obchodním balení

Měniče DC/DC pro aplikace s malým napětím

Trvalým požadavkem při řešení napájecích systémů stále rozšířenějších přenosných počítačů a dalších bateriemi napájených přístrojů je vysoká účinnost, přesné napětí a malé zvlnění.

Právě těmto požadavkům odpovídá nová nabídka obvodů pro řízení napájení National Semiconductor. Tvoří ji řidící obvody pro spínané zdroje s indukčností LM2608, LM2614, LM2618 a zdroje s kondenzátory LM2788, LM2798.

První z uvedených jsou zvláště vhodné pro napájení vf a digitálních aplikací s účinností až 95 % a přesností ± 2 %. Výstupní proud je až 400 mA. Výstupní napětí 1,8; 1,5; 1,3; 1,05 V lze volit zapojením vývodů, a tak odpadá externí dělič. LM2608 a LM2618 využívají při vyšší zátěži pulsní šířkovou modulaci, při malé práci LM2608 v lineárním módu a LM2618 s kmitočtovou modulací. LM2614 je určen pro napájení vf výkonových zesilovačů v mobilních telefonech.

Mezi novinkami jsou i obvody LM2788 (pouzdro MSOP-8) a LM2798 (MSOP-10) pro snižovací spínané zdroje s kondenzátory, které tedy nepotřebují žádné cívky. Počítá se vstupním napětím 2,8 až 5,5 V a výstupním 1,15; 1,8 a 2 V. Při vstupním napětí 3,3 V probíhají konverze s účinností mezi 80 a 90 %. Naprázdno odebírají tyto měniče jen asi 32 mA. Logickými příznakovými signály je nadřazený systém informován o tom, že vstupní a výstupní napětí je akceptovatelné.

Předpokládané použití je při napájení nízkonapěťových mikroprocesorů a obvodů v PC a jejich perifériích, např. USB paměťových systémech, mobilních telefonech, digitálních kameřích.

JH

RS232 data recorder

Ing. Pavel Hůla

Přístroj původně vznikl jako jednoúčelový doplněk speciálního měřicího přístroje a sloužil pro shromažďování naměřených dat a jejich pozdější přenos do vyhodnocovacího počítače. Postupem času se použití takového přístroje ukázalo velmi užitečné i při vývoji a ladění programů obsahujících řešení problematiky sériové komunikace jak ze strany počítače PC, tak i pro konstrukce zařízení s jednočipovým mikro počítačem. Původně byla rychlost pevně nastavená na 9600 baudů, později jsem přístroj doplnil o možnost volby rychlosti komunikace na hodnoty v rozsahu od 300 do 19 200 baudů.

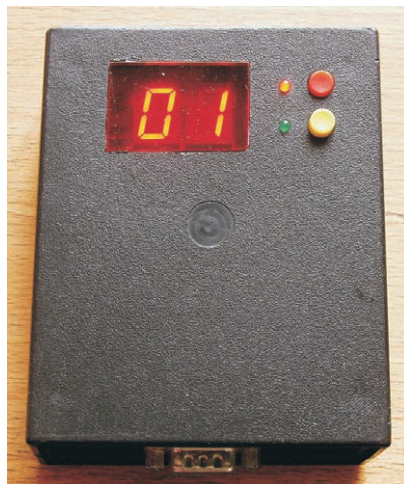
Charakteristická data

Kapacita vnitřní paměti: 32 kB.
Počet vstupů: 1.
Připojení vstupu a výstupu: konektor Canon D-Sub 9.
Napájecí napětí: 6 V - 4x alkalický článek AA.
Proudový odběr: asi 15 mA.
Počet záznamů: max. 99, jinak do vyčerpání maximální kapacity paměti.
Baudová rychlost: Volitelná v rozsahu 300 až 19 200 baudů.
Komunikační protokol: RS232, 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity.
Rozměry: 90 x 110 x 40 mm.

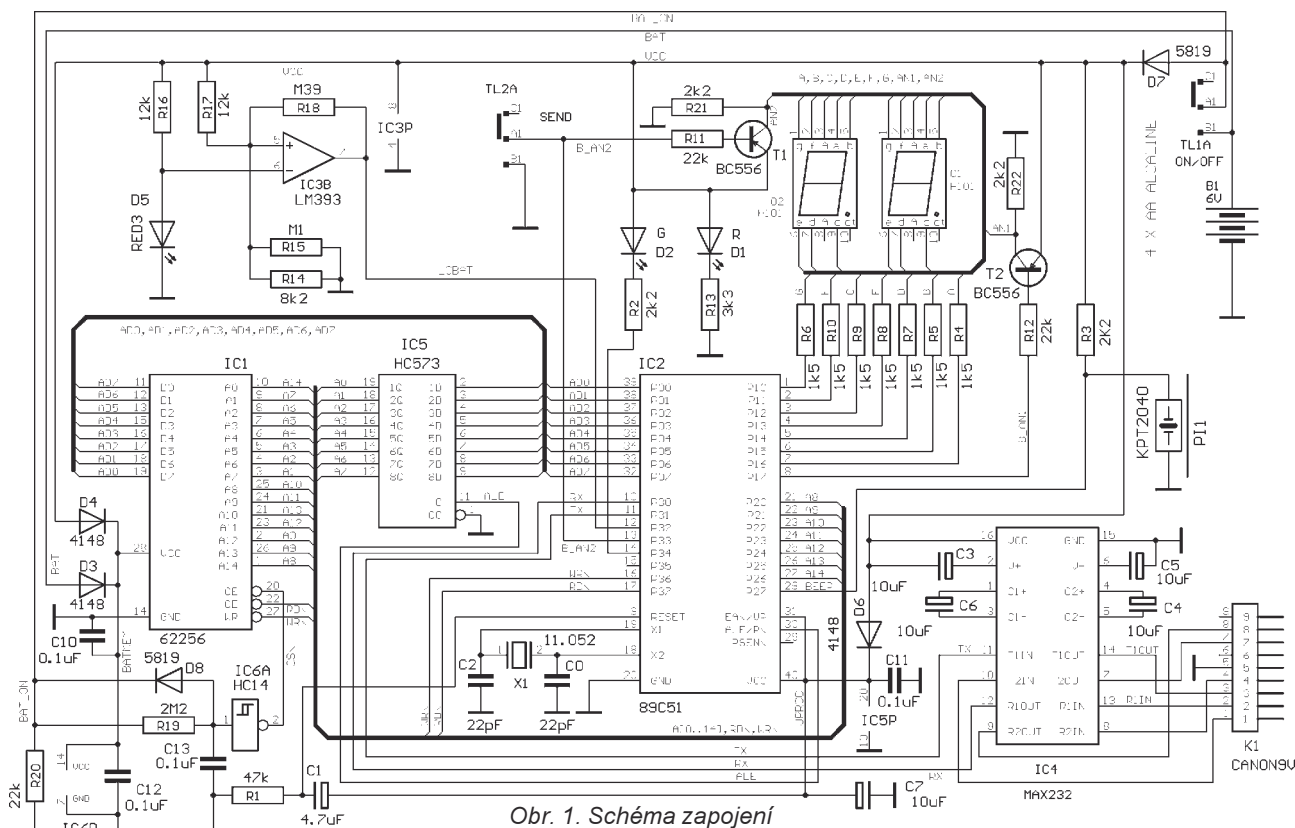
Princip funkce

Po zapnutí si mikro počítač přečte z paměti RAM nastavenou hodnotu

pro baudovou rychlost a krátce ji zobrazí. Pak přečte hodnotu první volné adresy pro zápis dat a číslo nového bloku, které rovněž krátce zobrazí na displeji. Pak se přepne do klidového stavu, kdy je mikro počítač stále připraven přijímat přes UART data. Jakmile se data na vstupu objeví, přijímá je a průběžně je zapisuje do paměti RAM. Tato skutečnost je indikována rozsvícením zelené LED. Současně počítá čítačem adres již přijmuté byty. Přestanou-li data přicházet po dobu 400 ms nebo delší, vyhodnotí to jako konec bloku, v RAM přepíše nové hodnoty první volné adresy pro zápis a číslo příštího datového bloku, zhasne LED a vydá akustický signál. Pak přejde opět do klidového stavu a opět vyčkává na další data. Vyčerpá-li se během přijímání dat kapacita vnitřní paměti, při-



jem se ukončí a zazní akustický signál. Blok, při jehož příjmu se vyčerpala paměť, se vymaže a adresa zapisovaných bloků se vrátí na předchozí pozici. Zapsaná data je možné krátkým stisknutím tlačítka opět reprodukovat. Před vlastní reprodukcí dat se nejprve na krátkou dobu na displeji rozsvítí číslo aktuálního datového bloku a pak teprve se vyšle jeho obsah. Průběh vysílání dat je rovněž indikován svitem zelené diody, ukončení vysílání dat bloku je oznámeno akustickým signálem. Jednotlivé bloky se přehrávají jeden po druhém v pořadí, jak byly zaznamenány. (Po posledním zaznamenaném



Obr. 1. Schéma zapojení

bloku se naadresuje opět první.) Dlouhý stisk tlačítka TL1 způsobí vynulování paměti (před vlastním vynulováním zazní ještě varovný akustický signál, kdy je možné ještě uvolněním tlačítka akci zrušit). Stiskneme-li toto tlačítko během zapínání napájecího napětí tlačítkem TL1, dostaneme se do bloku volby baudové rychlosti, kdy krátkými stisky TL2 inkrementujeme čítač přepínače rychlosti (jeho hodnota v rozsahu 1 až 7 pro baudové rychlosti 300 až 19 200 baud/s je indikovaná na displeji). Delším přidržetím TL2 se запиše údaj do RAM a opustí se blok nastavení.

Červená dioda svým svitem indikuje zapnutí napájecího napětí. Při pokusu o přehrání zaznamenaných dat při vynulované paměti zazní akustický signál - pět krátkých pípnutí a na displeji se na dobu asi 2 s rozsvítí všechny vodrovonné segmenty.

Součástí přístroje je i obvod kontroly stavu napájecí baterie, který při každém zapnutí zjišťuje velikost napájecího napětí a při poklesu pod mezní hodnotu (nastavitelnou odporovým děličem podle druhu použitých článků napájecí baterie) indikuje tento stav akustickým signálem a varovným zobrazením symbolu „LO“ na dobu asi 3 s.

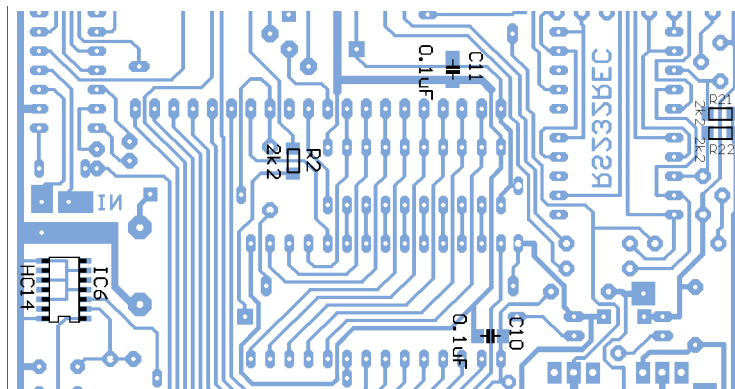
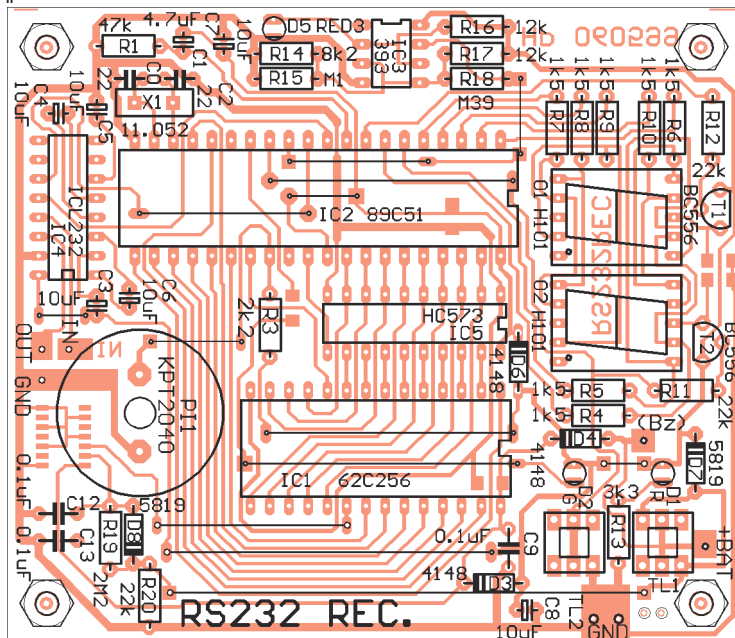
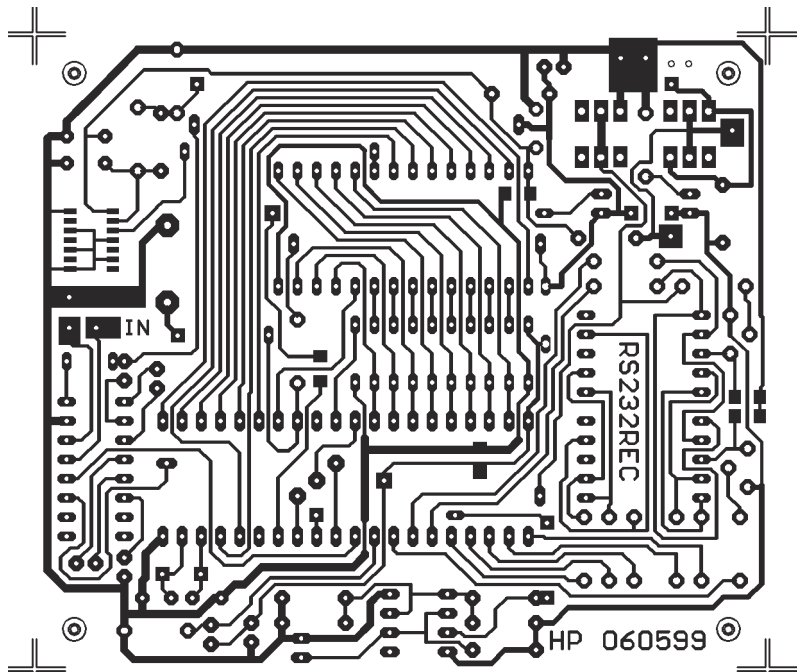
Popis obvodového řešení

Zapojení je v podstatě klasická aplikace mikropočítače typu 8051 v konfiguraci s vnější pamětí dat, doplněné o multiplexně řízený dvoumístný displej. Paměť dat je napájena stále (i po vypnutí napájecího napětí), a tak zachycená data jsou k dispozici stále, dokud se nevynulují tlačítkem podle výše popsaného postupu. Diody D3 a D4 oddělují toto zálohované napájení, obvod IC16 spolu s diodou D8 a členem RC R19 C13 blokuje včas paměť a chrání tak data proti nežádoucímu přepsání při zapínání a vypínání napájecího napětí. Na diodě D5 se vytváří referenční napětí asi 1,6 V pro kontrolu stavu baterií. Pokles napájecího napětí je zjišťován komparátorem IC3. Rozhodovací úroveň je možné nastavit volbou odporu v děliči R17, R14, R15.

Převod z úrovně TTL na RS232 zajišťuje obvod IC4 v klasickém zapojení. Vzhledem k tomu, že v přístroji je využita pouze polovina tohoto obvodu, je zbylá dvojice přijímač/vysílač vyvedena přímo na kontakty konektoru a umožňuje využít přístroj i jako převodník úrovně pro jiné účely (např. jako náhrada převodníku pro datové kabely pro mobilní telefony). V tomto případě je ještě vhodné zapojit mezi vývody 7 a 5 Zenerovu diodu pro ochranu vstupu mobilního telefonu. Pro napájení jsou použity čtyři tužkové články, je možné také použít akumulátory NiCd.

Mechanická konstrukce

Celý přístroj je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji o roz-



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

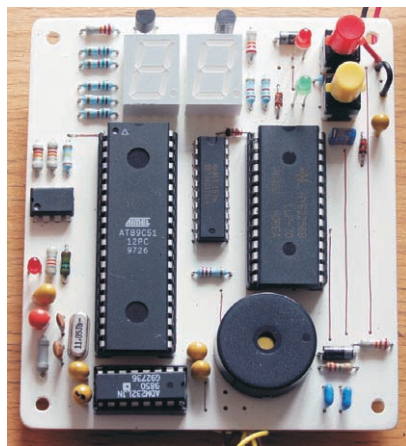
měrech 84 x 97 mm a vestaven do plastové krabičky KP02. Střední sloupek v obou polovinách krabičky je nutné odvrátat a pro upevnění desky použít plastové distanční sloupky typu KDA. Čtyřem sloupkům (8 mm) zkrátíme vnější závit na asi 3 mm a zalepíme je do předvrtaných otvorů ve víčku krabičky.

K těmto sloupkům je dalšími 4 sloupky (15 mm) připevněna deska tak, že hmatníky tlačítek TL1 a TL2 a indikační diody prostupují otvory vyvrtanými ve víku krabičky. Ve víku krabičky je rovněž vyříznut otvor pro displej, do kterého je vlepeno okénko z červeného organického skla. Držák pro články je

oboustrannou lepicí páskou přilepen k druhému dílu krabičky. Devítipinový konektor CANON je upevněn do vyjímatelného čela krabičky. S deskou je propojen krátkými vodiči.

Seznam součástek

R1	47 kΩ
R2, R21, R22	2,2 kΩ, SMD 1206
R3	2,2 kΩ
R4 až R10	1,5 kΩ
R11, R12	22 kΩ
R13	3,3 kΩ
R14	8,2 kΩ
R15	100 kΩ
R16, R17	12 kΩ
R18	390 kΩ
R19	2,2 MΩ
R20	22 kΩ
C0, C2	22 pF/keram.



C1	4,7 μF
C3 až C8	10 μF/16 V, tantal.
C9, C12, C13	0,1 μF/ keram.
C10, C11	0,1 μF, SMD 1206

D1	LED 3 mm, červená, 2 mA
D2	LED 3 mm, zelená, 2 mA
D3, D4, D6	1N4148
D5	LED 3 mm, červená, 2 mA
D7, D8	1N5819
IC1	62C256
IC2	AT89C51
IC3	LM393
IC4	ICL232
IC5	HC573
IC6	HC14/SMD
O1, O2	H101
PI1	KPT2040
T1, T2	BC556
TL1, TL2	P121
X1	11,052 MHz, HC49/U-S

Naprogramovaný mikrokontrolér lze získat za 300 Kč na adrese: Ing. Pavel Hůla, Jabloňová 2, 106 00 Praha 10; tel.: 272 656 673, 607 565 933; email: hupa@post.cz

Adaptér k DMM pro měření indukčnosti

Většina prodávaných multimetrů neumožňuje přímo měřit indukčnost. V KE 5/98 na str. 192 je článek popisující jednoduchý přípravek k DMM pro měření indukčnosti. Zapojení pochází z časopisu Popular Electronics. Článek bohužel neobsahuje nákras desky ani žádné praktické zkušenosti s přípravkem.

Zapojení přípravku, doplněné o indikační LED s předřadným rezistorem, je na obr. 1. Jádrem přípravku tvoří integrovaný obvod 74HC132, který obsahuje čtyři hradla NAND s funkcí SKO (Schmittův klopný obvod). Hradlo H1 je zapojeno jako generátor pravoúhelného napětí. Kmitočet generátoru není v článku uveden. Měřená indukčnost L_x tvoří spolu s rezistorem R4 derivační článek. Síťka impulsů vzniklých derivací pravoúhelného napětí je úměrná velikosti měřené indukčnosti L_x . Člen R3, C3 filtruje výstupní napětí pro DMM.

Napájení přípravku zabezpečuje destičková baterie 9 V. Napájecí napětí je stabilizováno stabilizátorem 78L05. Potenciometr P1 (ZERO) slouží k vynulování údaje na displeji DMM při zkratovaných svorkách $Lx1$ a $Lx2$. Přípravek má dva rozsahy, přepínané dvoupólovým přepínačem S1. Přepnutím se mění kmitočet generátoru. Trimrem P2 (LOW CAL) se nastavuje správný údaj na

menším rozsahu, trimrem P3 (HIGH CAL) se nastavuje údaj na větším rozsahu. Menší rozsah je určen pro měření indukčnosti v rozmezí jednotek až stovek μH , větší rozsah je navržen pro měření indukčnosti max. do několika mH.

Vzorek přípravku byl postaven na desce s plošnými spoji podle obr. 2 a osazen pasivními součástkami s tolerancí asi 2 % (samozřejmě mimo elektrolytických kondenzátorů). Pro předběžné nastavení posloužily cívky s indukčností asi 300 μH a 3 mH, změřené na přesném měřiči. I přesto, že autor použil v zapojení poměrně velké odpory trimrů P2 a P3, nebylo možné přípravek řádně nastavit. Situace byla vyřešena výměnou kondenzátorů C1 a C2 za kondenzátory s kapacitou asi o 10 % menší. Kmitočet generátoru, zjištěný na vzorku je asi 50 kHz a 5 kHz.

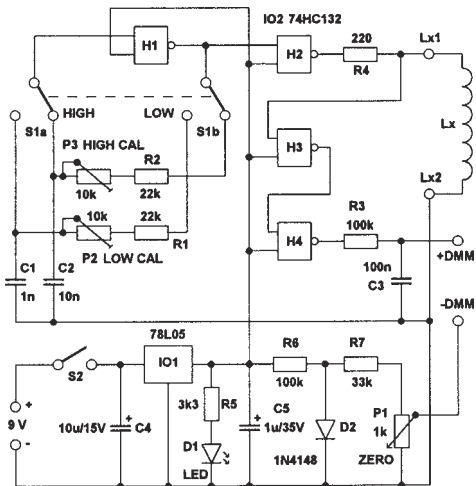
Maximální měřitelné indukčnosti jsou o něco menší než v článku uvedených 500 μH a 7 mH. Tato skutečnost však u tak jednoduchého přípravku není nijak podstatná. Při orientační kontrole přesnosti přípravku byl bohužel zaregistrován rozdíl mezi přesným měřičem a přípravkem až 10 %. Je ovšem třeba upozornit, že na přesnost měření má vliv také činný odpor cívek.

Rezistory použité v přípravku by měly být stabilní, metalizované s max. tolerancí 5 %. Kondenzátory C1, C2 a C3 fóliové s roztečí vývodů 5 mm. Deska byla navržena pro víceotáčkové trimry 43P201 (Spectrol) nebo WK 679 12 (TESLA) apod. Na místě P1 může být použit trimr s roztečí vývodů 10/15 mm nebo běžný lineární potenciometr.

Miloslav Janča

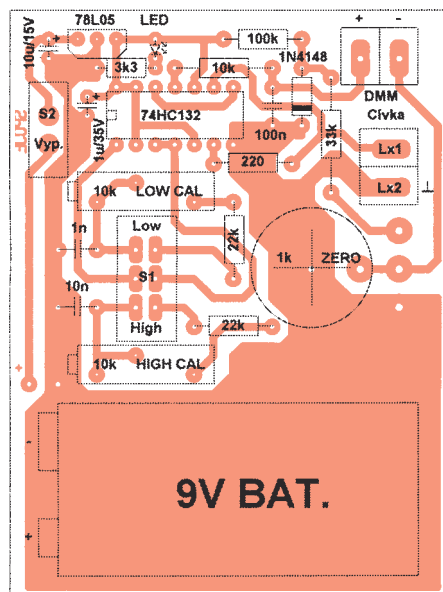
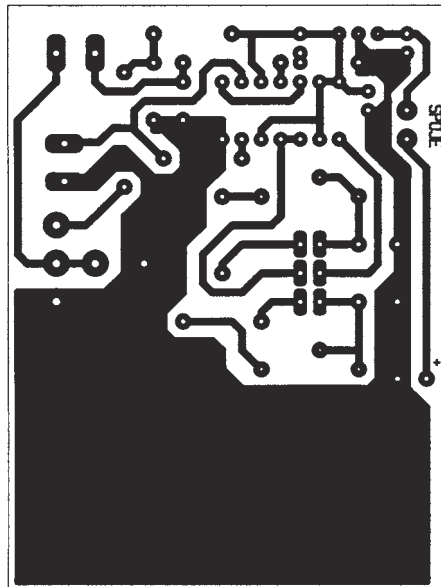
Seznam součástek

R1, R2	22 kΩ
R3, R6	100 kΩ
R4	220 Ω
R5	3,3 kΩ
R7	33 kΩ
P1	1 kΩ, viz text
P2, P3	10 kΩ, víceot.
C1	1 nF, fóli., RM5
C2	10 nF, fóli., RM5
C3	100 nF, fóli., RM5
C4	10 μF/15 V, rad.
C5	1 μF/35 V, rad.
IO1	78L05
IO2	74HC132
D1	LED, nízkopřík.
D2	1N4148
S1	přepínač 2 póly, 2 polohy
S2	jednoduchý spínač
Svorka	ARK500/2, 2 ks



Obr. 1. Schéma zapojení

Objímka IO 14 pinů
Klips 9 V 006-PT
Banánek, 2 ks
Držák baterie, 9 V



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

Reproduktorové soustavy pro elektronkové zesilovače (a nejen pro ně)

Karel Rochelt

V roce 2000 byl uveřejněn v PE 3 až 7/2000 článek o elektronkových zesilovačích, který se setkal s velmi dobrým ohlasem mezi čtenáři a na který bych chtěl nyní navázat článkem zabývajícím se problematikou reproduktorových soustav (reproboxů) speciálně upravených pro provoz s elektronkovými zesilovači.

Jistě jste se již setkali s tvrzením, že s elektronkovými zesilovači hrají dobře pouze reproboxy, které jsou pro provoz s nimi speciálně upraveny. Zejména je vyzdvihován fakt, že elektronkové zesilovače mají vzhledem k nezbytnému použití výstupních převodníků (transformátorů) vždy relativně malý číselný tlumení, díky kterému může být značně ovlivněn výsledný frekvenční průběh připojených reproboxů. Dále je uváděno, že by reproboxy měly být velmi účinné vzhledem k tomu, že elektronkové zesilovače mají většinou malý výkon.

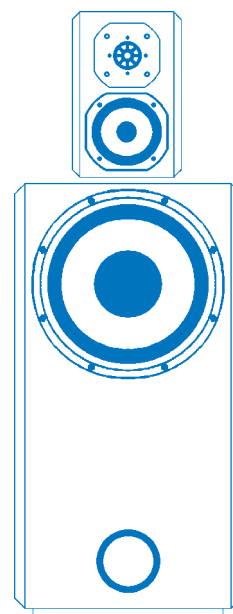
Protože mě pochopitelně z tohoto důvodu tato problematika velmi zajímá, snažil jsem se získat různé informace z tisku - těch je bohužel velmi málo a mají povětšinou hodnotu bulvárního tisku, kdy se různí autoři dokola pouze opakují bez zjevné vlastní zkušenosti s touto problematikou. Proto jsem nakonec uskutečnil celou řadu poslechových testů s různými reproboxy, různými zesilovači a různými způsoby zapojení. Dospěl jsem mnohdy i ke zcela neočekávaným poznatkům, které ukazují, že některá tvrzení jsou pouze výsledkem propagačního boje výrobců snažících se prodat své výrobky, nebo že se lze k obdobným výsledkům dopracovat různými způsoby. Protože jsou tato zjištění jistě zajímavá i pro ostatní zájemce o tuto problematiku, a to nejen speciálně pro reproboxy napájené elektronkovými zesilovači, myslím si, že závěry těchto testů mohou být minimálně vodítkem pro ostatní zájemce, jak si vylepšit nebo zkonstruovat reproboxy tak, aby mohly poskytovat maximální zvukovou kvalitu. Následující řádky jsou proto psány z hlediska velmi vysokých nároků na kvalitu výsledného zvuku, o který jistě mnohým posluchačům jde.

Protože se jedná o poměrně rozsáhlou problematiku, kde jsou výsledky ovlivněny mnohdy několika faktory, musíme začít od píky, kterou je v oblasti reproboxů jednoznačně frekvenční průběh.

Nechci se rozepisovat o tom, jak reproboxy zkonstruovat (papíru na toto téma bylo již popsáno dost), chci však

poukázat na některé věci, které se mohou zdát na první pohled nepodstatné, ale ve skutečnosti mají zásadní vliv na výsledný zvuk. Především je nutné dodržet velmi vyrovnaný frekvenční průběh zejména v tom smyslu, že kmitočty relativně blízko sebe položené musí mít stejnou amplitudu. Ve frekvenčním průběhu reproboxu nesmí nastat žádná skoková změna hlasitosti, protože to způsobí vždy dvě věci - jednak zvuk nástrojů a hlasů získá cizí zabarvení. To je znatelné zejména u akustických nástrojů tím, že získají „syntetické zabarvení“, a dále se tento problém projeví velmi podstatným zhoršením prostorové lokalizace (nelze přesně určit umístění jednotlivých nástrojů a hlasů jak do šířky, tak i do hloubky stereofonního obrazu).

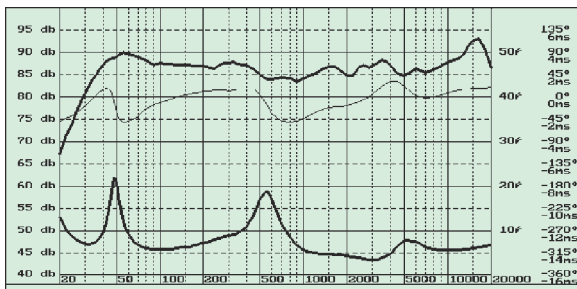
Není proto až tak důležité, zda rozdíl hlasitosti u reproboxu mezi kmitočty 60 a 15 000 Hz je 0,1 nebo i třeba až 2 dB, pokud je jinak frekvenční průběh velmi vyrovnaný. Tento rozdíl určuje spíše celkový charakter zvuku reproboxů („teplejší nebo analytičtější zvukový charakter zvuku“). Důležité proto je, zda těsně sousedící kmitočty jsou stejně hlasité. V podstatě neexistuje univerzální průběh, protože celkový výsledek je závislý na tom, do jak velké místy se reproboxy umístí, jak je místnost zatlučená, z jaké vzdálenosti se poslouchá, jakým způsobem jsou reproboxy připojeny k zesilovači, jaké vlastnosti má napájecí zesilovač a konečně i na osobním vkusu posluchače. Ve frekvenčním průběhu dále platí, že pokud nastane určitý pokles relativně úzkého pásma (do 1/2 oktávy), tento pokles není příliš slyšitelný a uplatňuje se pouze minimálně. Pokud však vznikne v kmitočtovém průběhu i relativně malé převýšení, je značně slyšitelné a je na závadu. Z poslechových testů pak vyplývá, že převýšení větší jak 1 dB dokáže být již velmi patrné a je třeba ho odstranit. Pokud se pak podíváme, jaké vlastně mají reproboxy kmitočtové průběhy, zjistíme, že takto vyrovnané jsou pouze málokteré, nicméně existují a jsou většinou velmi oceňovány. Naprostá většina i jinak velmi kvalitních reproboxů však splňuje tento po-



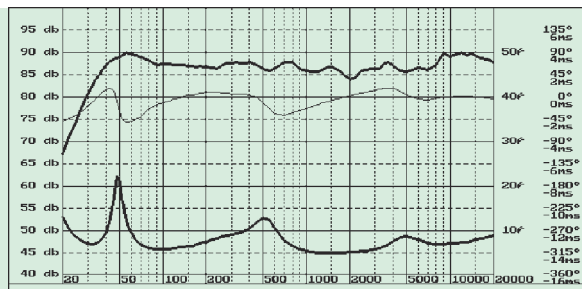
žadavek pouze ve velmi citlivé střední oblasti zhruba do 2 kHz a pak nastávají různé velké převýšení, typicky 2 až 8 dB, která jsou dána u kvalitně navržených reproboxů především vlastnostmi výškových reproduktorů.

Bohužel většina výrobců této oblasti věnuje mnohem menší pozornost, než si zaslouhuje.

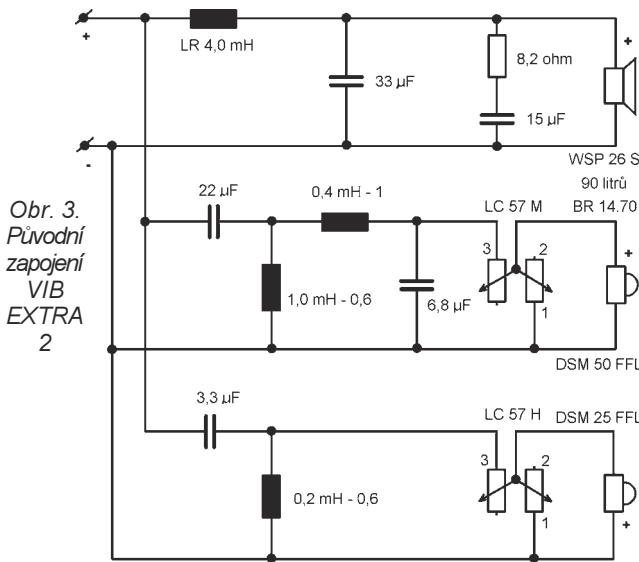
Na příkladu reproboxů Visaton VIB EXTRA 2 a VIB EXTRA „G“ si ukážeme, v čem je problém a jak ho odstranit. Tyto reproboxy jsem zcela záměrně zvolil proto, že jsou jednoznačně nejúspěšnější s reproduktory Visaton na českém trhu, a proto si myslím, že přijde mnoha zájemcům tato ukázka vhod. V originálním návodu (VIB EXTRA 2) byly v reproboxech osazeny reproduktory WSP 26 S, což je 25 cm basový reproduktor s polyprénovou membránou a středotónové a výškové kalotové reproduktory s titanovou membránou DSM 50 FFL a DSM 25 FFL. Protože se po krátké době začali uživatelé těchto reproboxů ozývat, že jim poněkud vadí jisté zabarvení ve vyšších kmitočtech, byly u nás vyvinuty boxy VIB EXTRA „G“, ve kterých byly nahrazeny titanové kaloty kalotami textilními (G 50 FFL a G 25 FFL). S touto verzí již byli uživatelé velmi spokojeni. Tyto 90litrové reproboxy jsou vhodné do poněkud větších místností, protože jejich kmitočtový průběh sahá velmi hluboko (od 30 Hz), a v menších místnostech proto mohou nastávat problémy se zadunělostí. Jejich výhodou je, že mají pro středotónové a výškové reproduktory samostatné regulátory hlasitosti, a lze tedy v určitých mezích nastavit hlasitost středovýškové oblasti podle potřeby. Dnes již sice nepatří do nejvyšší kvalitativní kategorie, nicméně jejich technické (citlivost 88 dB, vyrovnaný kmitočtový průběh) a zvukové kvality jsou již dostatečné k tomu, aby splňovaly vysoké nároky pro spojení s elektronkovým zesilovačem, aniž by nějak zvlášť pokazily celkový dojem.



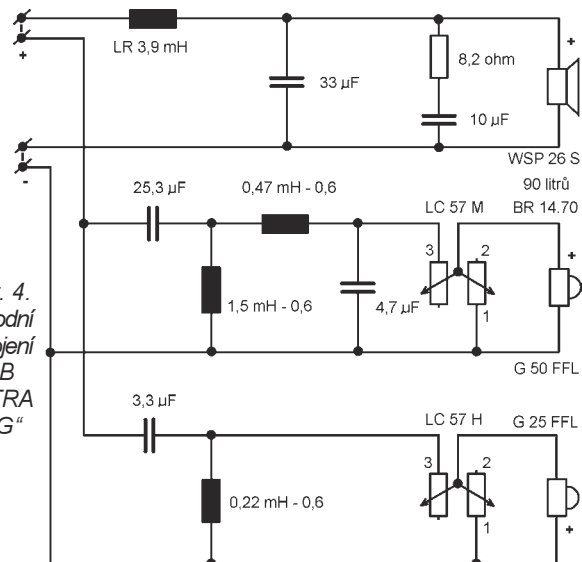
Obr. 1. Průběhy VIB EXTRA 2 v původním zapojení



Obr. 2. Průběhy VIB EXTRA 2 „G“ v původním zapojení



Obr. 3. Původní zapojení VIB EXTRA 2



Obr. 4. Původní zapojení VIB EXTRA 2 „G“

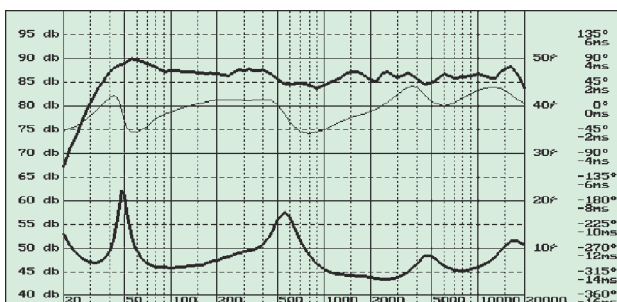
Výhodou osazení kalotových reproduktorů pro středotónovou oblast je mimo jiné i to, že ve srovnání s kónusovými reproduktory mají širší vyzářovací úhel, který se ve výsledku projeví jako širší stereofonní obraz.

Nicméně časem, kdy jsem se již začal zabývat hlouběji elektronickými zesilovači, začaly vzrůstat nároky i na nejvyšší přenášené kmitočty, jejichž výsledkem jsou tyto úpravy. Na obr. 1 a 2 jsou kmitočtové průběhy obou verzí uvedených reproboxů před úpravou. Na obr. 3 a 4 jsou zapojení jejich frekvenčních výhybek. Na obr. 5 a 6 jsou již kmitočtové průběhy po úpravách, které jsou na obr. 7 a 8. Na obrázcích jsou kromě kmitočtového průběhu také uvedeny průběhy impedance a elektrické fáze (prostřední křivka - nulovému úhlu odpovídá údaj 80 dB a 70 a 90 dB jsou hodnoty, kdy je již elektrická fáze posunuta o $\pm 90^\circ$). O té a jejím vlivu na zvuk si povíme později.

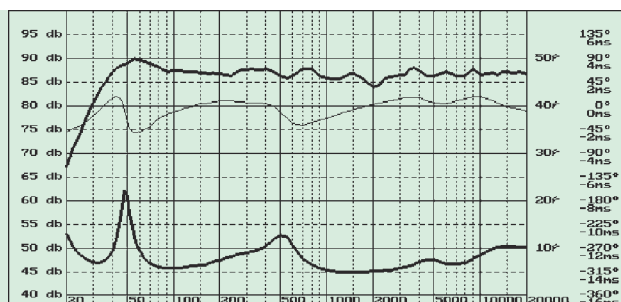
Z obrázků je patrné, že právě v původní verze s titanovými kalotami je převýšení značné (více než 6 dB) a je zdrojem problémů. Takto silné převýšení je typickým znakem všech kovových výškových kalot a neplatí pouze pro uvedený typ reproduktoru. Stejným neduhem trpí všechny obdobné typy různých výrobců (z nejnámějších např. Canton, Tonsil). Pokud jsou někdy uváděny v testech různých časopisů zabývajících se audiotechnikou také naměřené kmitočtové průběhy reproboxů, můžete se o tom snadno přesvědčit. Avšak i tkaninové kaloty nejsou úplně bez problémů. Jejich převýšení leží ale již na úrovni mezi 2 až 3 dB s tím, že pásmo převýšení je širší než u kovových kalot. To je dáno fyzikálními vlastnostmi kaloty (která není nikdy ideálně pevná, a nechová se tedy jako ideální píšť, ale v určitých částech se jakoby prolamuje, určitým způsobem rezonuje a takto vznikne zvlnění kmito-

čtového průběhu) a je závislé zejména na průměru vlastní kaloty. Čím je průměr kaloty menší, tím se převýšení zpravidla snižuje, avšak zase se zmenšuje přenášené pásmo. Výrobci proto volí vždy určitý kompromis mezi užitkovými vlastnostmi a zvlněním kmitočtového průběhu. To opět platí pro všechny výrobce bez výjimky, ať už je to TVM nebo Dynaudio.

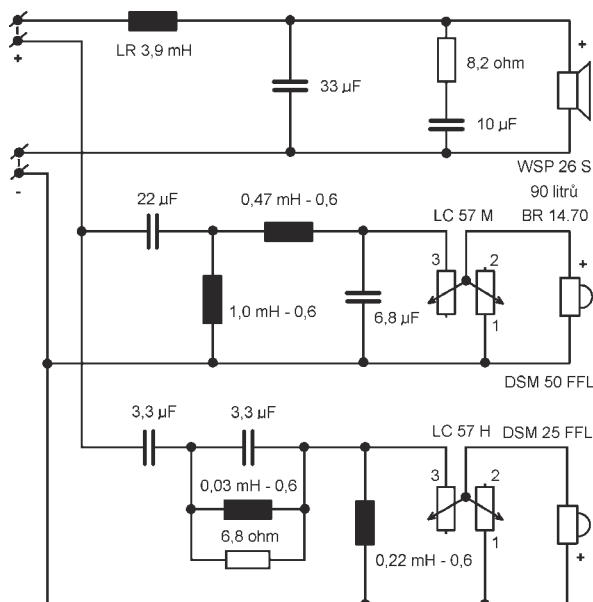
Pochopitelně s vlastní kvalitou reproduktoru (a také cenou) jsou tato převýšení menší, ale běžně se s nimi setkáme i u nejdražších reproduktorů. Určitou výjimkou jsou pak výškové reproduktory s kalotou na bázi keramiky, u kterých se vlivem vlastní enormní pevnosti kaloty a její extrémně malé hmotnosti dostanou rezonance pouze do nejvyšších přenášených kmitočtů v okolí 20 kHz - nebo již do nadakustické oblasti. Rezonance kaloty je zpravidla velmi úzkopásmová, avšak velmi silná a převýšení v kmitočtovém průbě-



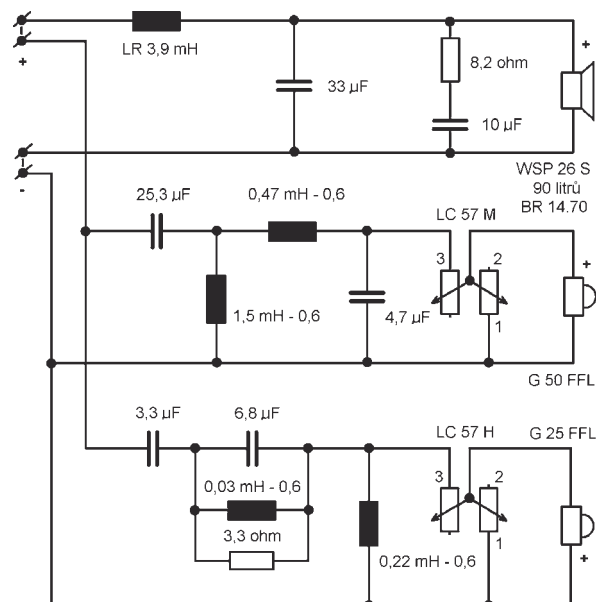
Obr. 5. Průběhy VIB EXTRA 2 po úpravě



Obr. 6. Průběhy VIB EXTRA 2 „G“ po úpravě



Obr. 7. Upravené zapojení VIB EXTRA 2



Obr. 8. Upravené zapojení VIB EXTRA 2 „G“

hu dosahuje i přes 10 dB. Pokud proto leží tyto rezonance v okolí kmitočtu 20 kHz nebo v těsné nadakustické blízkosti, je vhodné i je odstranit.

Jak je vidět z upravených zapojení frekvenčních výhybek, je odstranění problémového převýšení celkem jednoduché. Před vlastní výškovou větev frekvenční výhybky jsou zařazeny pásmové zádrže tvořené paralelním členem RLC . V těchto zádržích kondenzátor určuje, od kterého kmitočtu začne být zádrž účinná, cívka určuje, do kterého kmitočtu zádrž utlumuje, a rezistor určuje velikost útlumu. U něj platí, že pro reproduktor 8Ω odpovídá odpor v ohmech přibližně útlumu zádrže v decibelech.

Zvukově se tyto úpravy projeví celkovým zpřehledněním zvukového pole, kdy se výrazně zlepší stereofonní rozmístění nástrojů a hlasů, které navíc získají mnohem přirozenější zvuk a omezí se jinak zvržené sykavky. Takto navržené zádrže lze pochopitelně bez větších problémů aplikovat na všechny obdobně konstruované výškové reproduktory, je třeba však znát skutečné kmitočtové průběhy, aby bylo možné zádrž optimálně nastavit. Na kmitočtové průběhy uváděné v různých katalogích není bohužel příliš velký spoleh, protože jednak bývají vždy co nejvíce graficky upraveny tak, aby vyšla přenosová křivka co nejrovnější, nebo se i mnohdy vůbec nezakládají na skutečnosti. Pokud chcete znát opravdové charakteristiky reproduktorů, je třeba je změřit, což je pro naprostou většinu zájemců nedostupné. Kmitočtové průběhy pro celou řadu reproduktorů lze zjistit ze specializovaných časopisů zabývajících se touto problematikou. V tomto směru vyniká německý časopis „Hobby-Hifi“ nebo také „Klang + Ton“. V těchto časopisech pravidelně vycházejí testy jednot-

livých kategorií reproduktorů různých výrobců, a je možné tedy zároveň porovnávat mezi různými typy a výrobci i z toho důvodu, že jsou všechny měřené za stejných podmínek.

Přesto, když byly následně různé reproboxy mezi sebou porovnávány, bylo zjištěno, že i když mají srovnávané reproboxy prakticky shodný kmitočtový průběh, nejsou si zvukově tak podobné, jak by se dalo očekávat. Liší se zejména v prostorovém podání a jistým neduhem, který bych popsal jako to, že nejsou schopny předávat určité kmitočty v blízkosti dělicích kmitočtů s potřebnou „razancí a prokreslením“. Zprvu jsem se domníval, že by to mohlo být způsobeno tím, že prostě některé typy reproduktorů nejsou schopny přenášet ideálně všechny potřebné kmitočty i na okrajích svých přenosových pásem, ale dlouhodobým porovnáváním bylo nutné tuto domněnku vyloučit. Vliv impedančního průběhu se nezdá být důležitý, protože na rozdíl od všeobecně vžitého tvrzení, že odpor výstupního vinutí výstupního převodníku elektronového zesilovače způsobuje relativně velké zvlnění kmitočtového průběhu, se ukázalo toto tvrzení jako velmi přehnané. Lze sice naměřit na výstupu určité změny výstupního napětí v závislosti na změnách impedance reproboxu s kmitočtem, v praxi při poslechových testech bylo nutné však konstatovat, že rozdíl ve zvuku reproboxů napájených střídavým elektronovým a polovodičovým zesilovačem je prakticky nepozorovatelný. S výjimkou toho, že se zdá být zvuk z elektronek „tepleji zbarvený“ a pochopitelně „průzračnější“. To je však dáno především tím, že zkreslení není vlastně nic jiného než násobky původního kmitočtu, a čím je zkreslení větší (zjevně určité druhy zkreslení, zejména lichých harmonických a přechodové zkreslení), tím se i výsledný zvuk zdá být jakoby

více zbarvený k vyšším kmitočtům, i když ho jinak hodnotíme jako relativně nezkraslený.

Protože však tvrzení, že vyrovnání impedančního průběhu má kladný vliv na výsledný zvuk reproboxů napájených elektronovým zesilovačem, byla pochopitelně vyzkoušena i tato možnost. Poslechové testy ukázaly, že vliv vyrovnání impedančního průběhu přidavnými korekčními členy je značný, a to až nečekaně. Navíc se ale ukázalo, že tyto úpravy mají mnohem větší vliv při spojení reproboxů s **polovodičovým zesilovačem**, což je však zcela v rozporu se vžitým tvrzením, že je nutné tyto úpravy dělat pouze pro provoz s elektronovým zesilovačem!!! Zvukově se tyto úpravy projevují právě tím, že zvuk reproboxů je v celém akustickém pásmu jednoznačně mnohem „energičtější“, výrazně se zlepšilo podání prostoru a umístění hlasů a nástrojů v prostoru (prostorová lokalizace). Také se omezí různá zkreslení, což se potom projeví detailnějším zvukem a omezením sykavek.

Pátráním po příčinách tohoto jevu byla odhalena jedna důležitá věc: vyrovnání impedančního průběhu probíhá spíše s vyrovnáním elektrické fáze reproboxu. Pokud tedy optimálně vyrovnáme průběh impedance, zároveň vyrovnáme i průběh elektrické fáze. To se pochopitelně líbí zesilovačům, protože se takto upravené reproboxy stávají ideálnější zátěží a zesilovače z tohoto důvodu potom mnohem méně zkreslují a výsledný zvuk je citelně lepší. Navíc se tímto opatřením poměrně dost omezuje vliv přívodních kabelů, což je patrné zejména u dlouhých kabelů. V praxi je pak možné použít poněkud delší kabely (zhruba o polovinu) pro srovnatelnou zvukovou kvalitu.

(Pokračování příště)

Tester kondenzátorů – měřič ESR

Miloš Zajíc

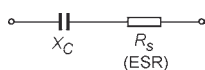
Každý opravář potvrdí, že jednou z nejčastějších závad spotřební elektroniky jsou vadné elektrolytické kondenzátory. Měřičem ESR je lze snadno a rychle najít bez vypájení.

Základní technické parametry

Rozsah měření: 0,1 až 300 Ω,
tj. 0,1 až 10 000 μF.
Max. měřicí napětí: 150 mV.
Měřicí kmitočet: 100 kHz.
Zobrazení: 8 + 1 LED.
Napájení: baterie 9 V.
Spotřeba: asi 6 mA.
Rozměry: 67 x 115 x 28 mm.

Co je ESR ?

ESR – ekvivalentní sériový odpor je součet všech vnitřních odporů kondenzátoru změřený v ohmech. Hodnota ESR závisí na konstrukci kondenzátoru, kvalitě dielektrika, kmitočtu a teplotě. Lze si jej představit jako sériové spojení ideálního kondenzátoru se sériovým rezistorem R_s o odporu odpovídající hodnotě ESR.



$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

Obr. 1. Ekvivalentní sériový odpor kondenzátoru

Pro nás je zajímavé hlavně to, že změna vlastností kondenzátoru způsobená stárnutím a vysycháním se nejdříve projeví na hodnotě ESR. Životnost elektrolytických kondenzátorů se totiž velmi výrazně zkracuje se zvyšující se teplotou. Ta se nezvyšuje

jen ohřevem od okolí, ale i ztrátami při průchodu velkého střídavého proudu.

ESR se musí měřit střídavým proudem s vyšším kmitočtem, většinou kolem 100 kHz. Běžnými přístroji pro měření kapacity kondenzátorů se nedá změřit a málokdy lze ESR měřit přímo v zapojení. Pouhé změření kapacity nemusí dávat dobré výsledky, protože velmi záleží na použité měřicí metodě.

Požadavky

Při konstrukci přístroje jsem si stanovil základní požadavky, které by měl přístroj splňovat:

Jednoduchá a přehledná indikace naměřeného údaje – u některých publikovaných konstrukcí byla použita indikace pouze jednou LED. Pro velký rozsah měřených kapacit a správné posouzení stupně jejich poškození je jednoúrovňová indikace nedostatečná. V této aplikaci není nutná velká přesnost měření, ale spíše jednoduchá přehledná indikace údaje v dosti velkém rozsahu bez přepínání rozsahů. Proto bylo zvoleno řešení se stupnicí LED. Ručkový měřicí přístroj s logaritmickou stupnicí by také vyhověl, ale z důvodů malé mechanické odolnosti je nevhodný.

Indikace zkratu – aby nedocházelo k omylu při měření, měl by tester dokázat rozlišit malý stejnosměrný odpor (zkrat, vodič) od kondenzátoru.

Automatické vypnutí při nečinnosti – z vlastní zkušenosti při používání

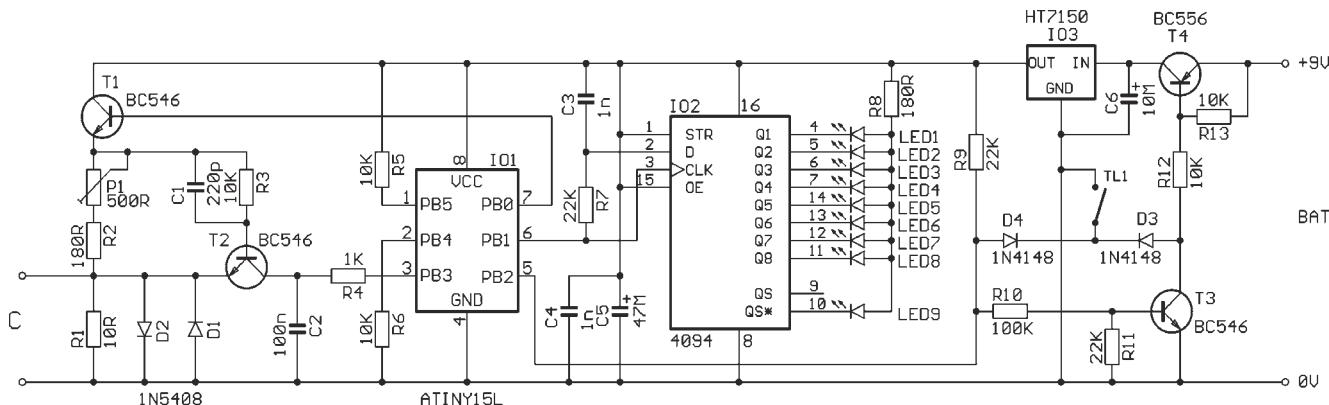


jiných přístrojů, např. multimetru je tato funkce velmi důležitá.

Popis zapojení

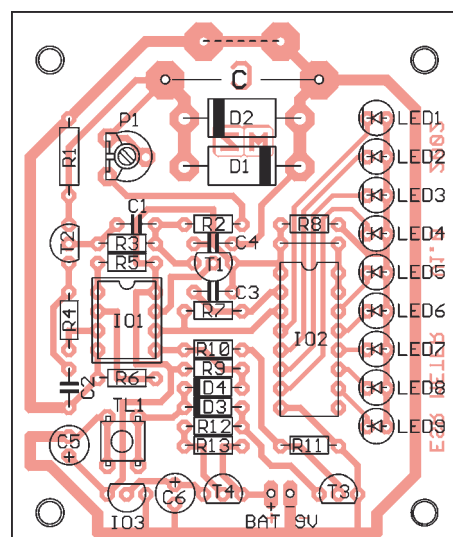
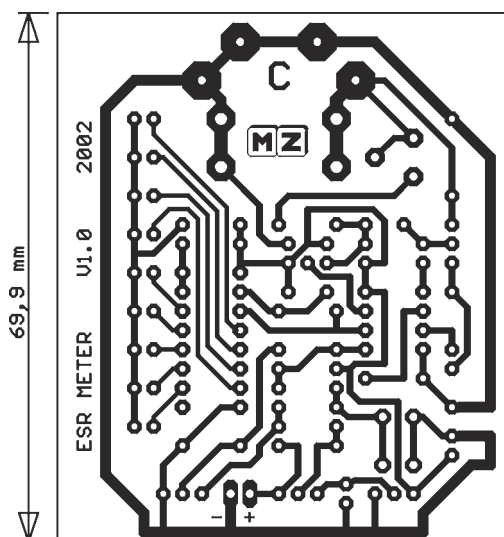
Na první pohled by se mohlo zdát, že by přístroj mohl být zkonstruován z běžných analogových součástek. Přesto byl k jeho realizaci použit mikroprocesor. Jedná se o typ Atmel Atiny15, který obsahuje vše potřebné pro realizaci přístroje včetně převodníku AD. Zejména část detekce zkratu a funkce automatického vypnutí by běžnou konstrukcí dosti komplikovala.

Program v procesoru IO1 nejprve vygeneruje impuls na vývodu 7. Ten je proudově zesílen tranzistorem T1. Přesná velikost proudu (kalibrace) se nastavuje trimrem P1. Velikost impulsu je zapamatována obvodem „sam-



Obr. 2. Schéma zapojení měřiče ESR

Obr. 3.
Deska s plošnými
spoji a rozmístění
součástek



ple and hold“ tvořeným diskretními součástkami T2 a C2. Při vývoji vzorku se ukázalo, že na místě spínače lépe vyhoví běžný bipolární tranzistor v inverzním režimu než MOSFET. Předpokladem jsou vhodné budicí obvody (R3, C1). Napětí na C2 je změřeno AD převodníkem v procesoru, jsou provedeny korekce, filtrace a výsledek je zobrazen na displeji z LED. U malých odporů ($<0,5 \Omega$) se ještě testuje, obvod nemá zkrat. Kondenzátor se nabíjí konstantním proudem a sleduje se, zda se napětí na kondenzátoru zvětšuje. Pokud je stále stejné, nejde o kondenzátor a je indikován zkrat. Vzhledem k tomu, že použitý procesor nemá vývodů nazbyt, bylo použito pro řízení LED budiče IO2. Informace o stavu výstupů se z procesoru přenáší sériově. Šířkou impulsu se určí, zda se zapisuje logická „0“ nebo „1“. Takto připojení LED zabírá pouze jeden vývod procesoru. Výstupy IO2 přímo budí LED s malou spotřebou a jejich proud je omezen rezistorem R8.

Poslední částí jsou obvody napájení. Tranzistor T4 slouží jako hlavní spínač napájení. Následuje stabilizátor IO3. Jde o typ s malou vlastní spotřebou a malým úbytkem. Běžný 78L05 má klidovou spotřebu asi 3 mA, což je více jak polovina spotřeby celého přístroje. Malý úbytek na stabilizátoru zajišťuje, že přístroj pracuje beze změn až do poklesu napětí baterie na 5,3 V. Přístroj se zapíná tlačítkem TL1. Jeho stiskem se přes D3 sepne hlavní spínač T4 a potom si již sám procesor drží zapnuté napájení pomocí T3. Pokud se neměří, přístroj se sám asi po 1 minutě vypne.

Součástky D1, D2, R4 slouží jako ochranné. Přesto raději kondenzátor před měřením vybijeme.

Stavba

Osazování začneme jednou drátovou propojkou na desce. Potom po-

stupně osazujeme součástky od nejnižší po nejvyšší. Procesor IO2 je osazen v objímce. Zatím neosazujeme LED a TL1. Svitivé diody nasadíme do desky a desku vložíme do vyvrtané krabičky. Po usazení LED do děr v krabičce je zapájíme. Obdobně i tlačítko. Tím zajistíme, že vše bude perfektně „pasovat“.

Připájíme konektor pro baterii 9 V a nakonec připojíme dvěma krátkými vodiči vstupní zdičky. Zdičky lze také vynechat a vodiče od měřících hrotů zapájet přímo do desky. Smyčkou drátu je přichytíme na kraji desky proti vytržení. Montáž dokončíme až po oživení. Měřící vodiče by měly mít dostatečný průřez a délku nejvýše 1 m. Stejnoseměrný odpor obou vodičů by měl být menší jak 0,1 Ω . Je nutno si uvědomit, že měříme dosti malé odpory.

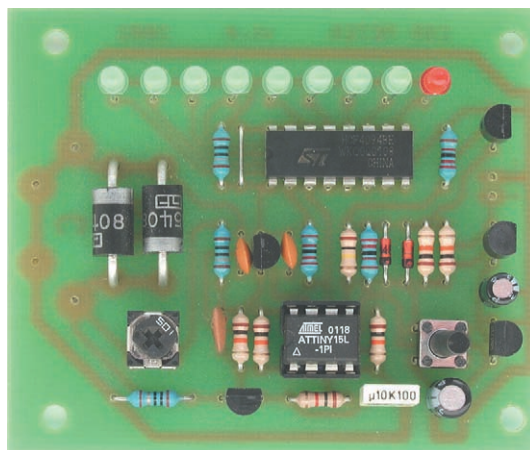
Mechanická konstrukce

Přístroj je umístěn v krabičce KP20. Pokud nemáme krabičku již hotovou, je nutné ji nejdříve upravit. Nejprve musíme z vrchního dílu odstranit čtyři nízké náličky. Jde to dobře štípacími kleštěmi s ostřím kolmo k rukojeti. Přes štítek si jehlou ozna-

číme na čelním panelu středy děr a vyvrtáme je – 9x Ř 3 mm pro LED a 1x Ř 3,3 mm pro tlačítko. V horním boku vyvrtáme díry pro dvě zdičky (2x 8 mm). Pokud nepoužijeme zdičky, bude zde pouze jeden otvor s průměrem gumové průchodky, kterou použijeme pro průchod měřících vodičů. Ve spodním dílu krabičky je nutno snížit spojovací sloupky o tloušťku desky s plošnými spoji, tj. asi o 1,5 mm. Nakonec přilepíme čelní štítek.

Oživení

Zapojení je velmi jednoduché a při pečlivé práci bude fungovat okamžitě. Přesto před prvním zapnutím vyjmeme procesor. Zdroj nastavíme na omezení asi 50 mA a postupně zvětšujeme napětí až asi na 7 V. Při zvětšování napětí stiskneme TL1. Odebíraný proud bude závislý na tom, kolik bude svítit LED (nemusí svítit také žádná). Pokud je vše v pořádku i při napětí zdroje 7 V, změříme napětí na objímce procesoru mezi vývody 4 a 8. Zde by mělo být 4,9 až 5,25 V. Potom osadíme procesor. Po zapnutí tlačítkem se otestují diody. Nyní zkalibrujeme přístroj. Vstupní svorky jsou



Obr. 4.
Osazená deska měřiče
ve skutečné velikosti

přítom volné. Trimrem P1 najdeme rozhraní, kdy nejvyšší LED přechází z trvalého svitu do blikání. Trimr ještě o něco pootočíme tak, aby LED spolehlivě blikala. To signalizuje, že je přístroj zapnut a vstupní svorky jsou buď volné, nebo je měřená hodnota mimo rozsah. Tím je nastavení skončeno a můžeme vyzkoušet měření.

Měření v praxi

Přístrojem můžeme měřit přímo v zapojení. Polaritu není nutno dodržovat. Vzhledem k malému měřicímu napětí se polovodičové přechody ještě neotevřou, a proto diody a tranzistory měření neovlivňují. Je jen málo případů, kdy kondenzátor nelze změnit přímo v zapojení.

Při měření je nutné dbát na dobrý kontakt měřících vodičů s vývody kondenzátoru, protože měříme malé odpory. Zejména to platí při použití některých levných niklovaných hrotů.

Tabulka hodnot na panelu přístroje platí pro běžné elektrolytické kondenzátory při pokojové teplotě! Mohou se zde samozřejmě vyskytovat odchylky. V případě, že si nejsme jisti, změníme si dobrý kondenzátor stejného typu, napětí a kapacity pro porovnání. Postupem času získáme již odhad, kdy není něco v pořádku. Obecně lze říci, že u běžného kondenzátoru s kapacitou větší jak asi 5 μF by měl být ESR vždy pod 10 Ω . Lze testovat i kondenzátory keramické, fóliové a bipolární s kapacitou větší jak asi 0,1 μF . Přístroj samozřejmě měří i odpory.

Kde hlavně hledat podezřelé kondenzátory?

- Zejména v obvodech, kde kondenzátorem prochází velký impulsní proud. Pokud je kondenzátor v blízkosti chladiče nebo výkonového rezistoru, je pravděpodobnost závady mnohonásobně větší.
- Primární obvody spínaných zdrojů. Obzvláště záluďné jsou některé zdroje levnějších TV, u nichž se postupně, jak kondenzátory „odcházejí“, zvětšuje výstupní napětí zdroje.
- Filtrační kondenzátory na sekundární straně.
- Vertikální rozklad v TV a monitorech.
- Zdrojová část ve videokamerech.
- V obvodech bezkomutátorových motorů v kamerách a videomagnetofonech.

Co nelze správně změřit?

- Ke kondenzátoru je připojen paralelně rezistor s malým odporem (menším jak asi 10 Ω , vadné polovodiče) nebo indukčnost (menší

jak asi 50 μH). Zde je nutné obvod rozpojit.

- Pokud je paralelně spojeno více kondenzátorů, nelze určit který z nich je vadný. Opět je nutné rozpojit obvod a měřit je samostatně.

Pokud při zapnutí svítí trvale některá z horních LED i při volných vstupních svorkách, znamená to, že baterie je vybitá a je nutno ji vyměnit.

Upozornění – před měřením je nutné se přesvědčit, že je měřený kondenzátor vybit. Tester má sice na vstupech ochranu proti přetížení, ale ta nevydrží vše.

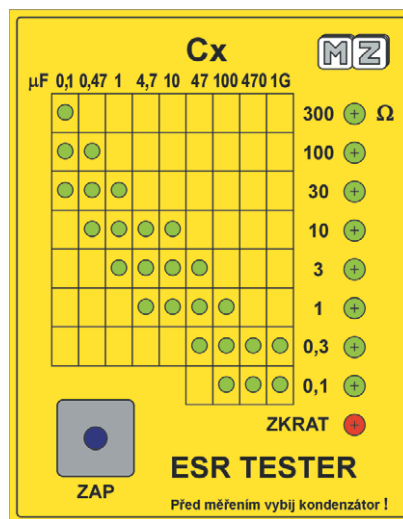
Závěr

Dnes si již nedokážu představit práci opraváře bez tohoto přístroje. Investice do stavby přístroje se nám vrátí již po několika málo opravách výraznou úsporou času.

Stavebnici je možno si objednat na adrese: Miloš Zajíc, Hálkova 739, 289 11 Pečky, www.zajic.cz, e-mail: milos@zajic.cz, tel. 321 785 510. Cena za "eco" verzi (jen součástky a deska bez krabičky a štítku) stavebnice je 350 Kč a kompletní stavebnice s upravenou krabičkou a vyděrovaným štítkem je za 500 Kč. Po dohodě je možné dodat též kompletní hotový oživený přístroj.

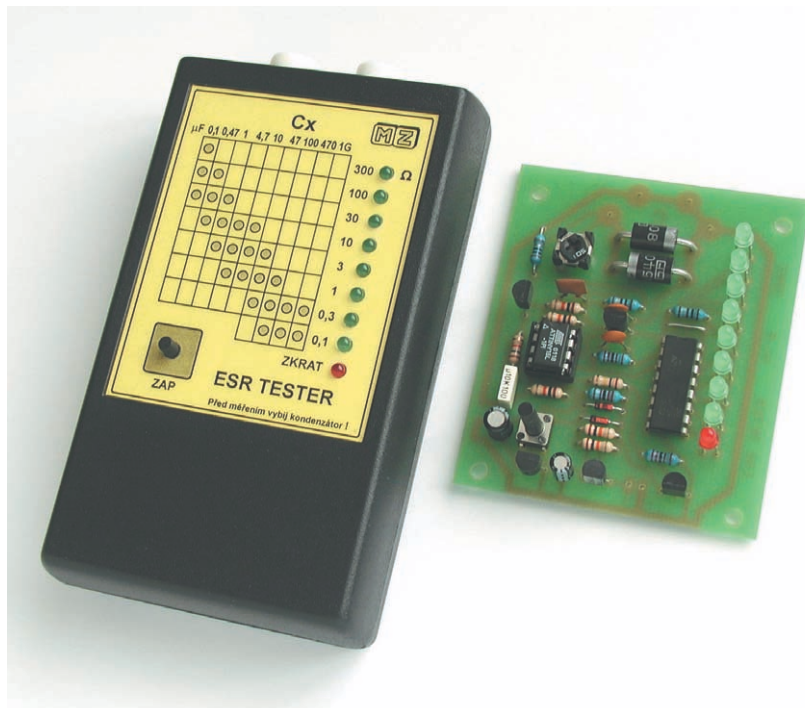
Seznam součástek

R1	10 Ω
R2, R8	180 Ω
R3, R5, R6, R12, R13	10 k Ω
R4	1 k Ω



Obr. 5. Čelní štítek přístroje

R7, R9, R11	22 k Ω
R10	100 k Ω
P1	500 Ω
C1	220 pF, keramický
C2	100 nF, svitkový
C3, C4	1 nF, keramický
C5	47 $\mu\text{F}/6\text{V}$
C6	10 $\mu\text{F}/25\text{V}$
D1, D2	1N5408
D3, D4	1N4148
T1, T2, T3	BC546
T4	BC556
LED1 až LED8	zelená (2 mA)
LED9	červená (2 mA)
IO1	ATiny15 (prog.)
IO2	4094
IO3	HT7150
Tlačítko, krabička	KP20, zdiřky



Obr. 6. Hotový přístroj a osazená deska

Požadavky na PC: U 486/100 MHz doporučuji systém DOS (stačí 4 MB RAM). Na rychlejších počítačích, zkoušel jsem Celeron 400 MHz a Celeron 900 MHz, je možné program spouštět i ve Windows 95, 98 a NT. Na dalších operačních systémech jsem program netestoval. I u Celeronu 400 MHz mám ověřeno měření kapacit do 10 pF v docela dobré toleranci, jen je třeba používat co nejkratší vedení a u svorky spojené se zemí (GND) nepoužívat žádné – kondenzátor připojit přímo na přístrojovou svorku.

Další upozornění: Jestliže chcete spouštět program v prostředí DOS, nenechte Windows „restartovat v režimu MS-DOS“ (jinak program nepojede), ale použijte přímo DOS nebo tzv. „nedojetě“ Windows: Při spuštění počítače „masírujte“ klávesu F8 a zvolte si z nabídky „jen systém MS-DOS“.

Konstrukce přístroje

Sestavit měřič by neměl být žádný větší problém, můžete se inspirovat podle fotografií. Při osazování dávejte pozor na zapojení přepínače, ať není pootočený, a propojuje vždy podle zapojení a logiky „odpor-rozsah“. Většinu dílů jsem koupil v GES Electronics. Transformátor, skříňku a krokosvorky jsem pořídil v prodejně TIPa Opava. Propojovací šňůru do PC CANNON (dutinky) - CANNON (dutinky) si můžete i vyrobit, asi se bude špatně shánět.

Pokud budu mít čas, pokusím se z měřiče kapacit udělat zároveň i měřič indukčnosti a odporu. Tyto veličiny lze měřit na stejném principu.

Moje adresa pro dotazy nebo připomínky je sedlacek.jir@volny.cz

Seznam součástek

Rezistory:

- 3 ks 120 Ω
- 1 ks 470 Ω
- 1 ks 1 kΩ
- 1 ks 22 kΩ
- 1 ks 47 kΩ

- 1 ks 51 kΩ
- 1 ks 1 MΩ
- 1 ks 6,8 MΩ

Kondenzátory:

- 4 ks 100 nF/16 V
- 2 ks 2200 μF/25 V (zdroj)

Polovodičové součástky

- 1 ks LED s malým příkonem (2 mA)
- 1 ks MC1458N
- 1 ks 7809
- 1 ks 7909
- 1 ks B250C1500

Ostatní součástky

- 1 ks transformátor GERTH 304.24-2 1,6 VA/2x 12 V/75 mA
- 1 ks přepínač 3x4 DS3PC
- 1 ks pojistka T/0,080 MINI PCB
- 2 ks přístrojové zdířky (černá a červená)

Dále pak skříňka KP6, síťový spínač, konektor CANNON, propojovací kabel,

knoflík, deska s plošnými spoji, vodiče.

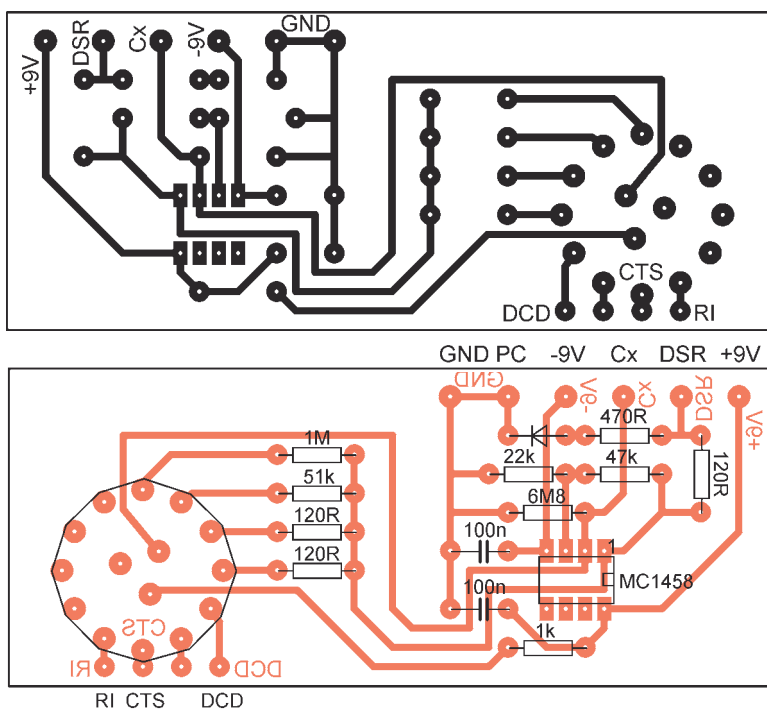
Pro kalibraci doporučuji po 1 ks tyto kondenzátory:

1. rozsah 15 pF (15 až 33 pF) 820 pF
2. rozsah 1,8 nF (1,8 až 3,9 nF) 680 nF (<1000 nF)
3. rozsah 1 μF (2,2 μF) 1000 μF
4. rozsah 1000 μF 10 000 μF

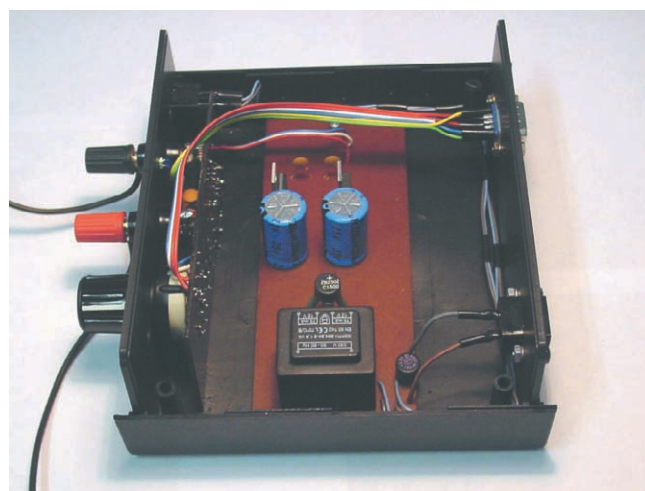
Pro 4. rozsah je nejlépe spojit dva kondenzátory 3300 μF paralelně a SPAN kalibrovat na 6600 μF.

Literatura

- [1] <http://sedlacek.ic.cz/> nebo <http://sedlacek.webz.cz/> internetové stránky autora.
- [2] <http://community.borland.com/article/0,1410,20803,00.html> – Programovací jazyk Turbo Pascal 5.5.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji a osazení desky



Obr. 4 a 5. Fotografie monitoru s ovládacím programem a vnitřku měřiče

Nabíječka alkalických článků

Ing. Štěpán Hušek

V nedávné době se na trhu objevily nové alkalické články se zajímavými vlastnostmi dokazující neustálý vývoj v této oblasti. Na rozdíl od běžných článků NiCd, NiMH apod. mají podle [1] a [2] celou řadu zajímavých vlastností: napětí 1,5 V, malé samovybití, nemají paměťový efekt, kapacita 1500 mAh, dodávaný proud až 400 mA a v neposlední řadě neobsahují těžké kovy nebezpečné pro životní prostředí.

Tyto výhody však jsou na druhé straně zapláceny kratší životností – po 25 až 30 cyklech začínají postupně ztrácet kapacitu. Přesto však zvláště při jejich ceně kolem 50 Kč mohou být zajímavou alternativou klasickým akumulátorům, zejména pro některé pokusy nebo seznámení.

Jednou z dalších vlastností je odlišný způsob nabíjení – nabíjíme je ze zdroje konstantního napětí, které u jednoho článku nesmí za žádných okolností překročit 1,65 V. Jednoduchou nabíječku pro první seznámení s alkalickými akumulátory nabízí tato konstrukce.

Na obr. 1 je schéma zapojení. Klasický proudový zdroj je tvořen T1, R1, D1, R2 a R3 pro jemné doladění proudu. Velikost napájecího napětí volíme podle počtu nabíjených (sériově řazených) článků. Zbylé součástky tvoří jednoduchou ochranu proti přepětí na nabíjeném článku (jakousi „výkonovou Zenerovu diodu“). Při nabíjení jsou tranzistory T2 a T3 uzavřeny a veškerý nabíjecí proud protéká článkem. Ve chvíli, kdy se napětí na článku začne přibližovat kritické hodnotě 1,6 V, začne se otevírat stabilizátor U1 a s ním i T3. Ten otevírá T2, který začíná přebírat část nabíjecího proudu. Obvod vlastně nevyplíná nabíjení, ale přebírá nabíjecí proud tak, aby při napětí 1,6 V tekl prakticky plný nabíjecí proud tranzistorem T2 a nikoliv článkem. Je třeba si prakticky změřit dobu nabíjení, protože při nabitém článku se na

T2 ztrácí výkon až 1,5 W (podle počtu článků).

Počet nabíjených článků je dán jednak napájecím napětím a jednak odporem rezistoru R5. Pokud chcete, je možné R5 nahradit přepínačem a sadou rezistorů tak, aby jednotlivé polohy odpovídaly danému počtu článků.

Poněkud problematické je v tuto chvíli nabíjení jediného článku, protože obvod TL431 (U1) dává minimální referenční napětí asi 2,5 V. Pro tento případ je zapojení doplněno infradiodou D2, která s R8 zajistí fungování celé pojistky i při tak malém napětí. Podle schématu je možné zařízení doplnit dvoupolovým přepínačem pro 1 nebo více článků a postavit tak poměrně univerzální nabíječku. Na desce s plošnými spoji jsou shodně s jednotlivými vývody přepínače očíslovány pájecí plošky, které je možno podle potřeby natrvalo propojit drátovou propojkou. Stejně tak osadíme pouze ty součástky, které jsou potřeba. Při tom je nutné dát si pozor na orientaci tranzistorů; zde použité typy v pouzdře TO126 mají silnější čarou vyznačenu zadní kovovou stěnu pro přichycení chladiče. Na místě T1 je možné použít i jiné výkonové typy, proto je deska rozšířena o další dva otvory tak, aby zde bylo možné vložit tranzistor i v jiném pouzdře (pozor na orientaci součástky a zapojení vývodů). Dioda D1 je libovolná běžná červená LED pro proud 20 mA, D2 li-

bovolná levná infračervená dioda (důležité je, aby napěťový úbytek na ní byl okolo 0,95 V, na optických vlastnostech nezáleží).

Při výpočtu odporu R5 vycházíme ze vztahu $U_z = 2,5 \cdot (1 + (R5/R6))$, je však třeba ještě vzít v úvahu napětí na R7, které tvoří přechod báze-emitor T3 a činí asi 0,65 V. O tuto velikost je třeba stabilizované napětí zmenšit. Napětí U_z pak stanovíme podle rovnice $U_z = n \cdot 1,6 - 0,65$, kde n je počet nabíjených článků a ze známého odporu R6 dopočítáme R5.

Uvedené odpory R1, R2, R3, R4 platí pro napájecí napětí 12 V a 4 sériově řazené články. Při nabíjení menšího počtu článků (1 až 2) je vhodné zmenšit napájecí napětí až na 6 V a úměrně zmenšit i odpory R1 a R4.

Mechanické provedení záleží na možnostech každého konstruktéra.

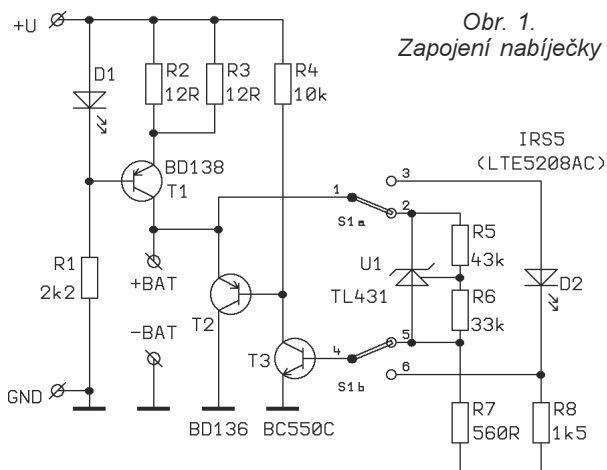
Seznam součástek

R1	2,2 kΩ
R2, R3	12 Ω
R4	10 kΩ
R5	43 kΩ
R6	33 kΩ
R7	560 Ω
R8	1,5 kΩ
D1	LED červená 20 mA, viz text
D2	IRS5 (LTE5208AC), viz text
T1	BD138
T2	BD136
T3	BC550C
U1	TL431
S1	dvoupolový přepínač

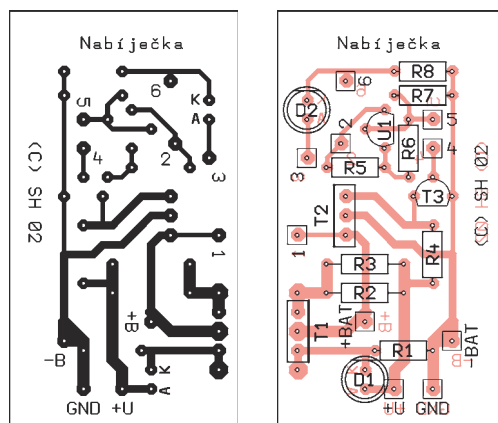
Literatura

- [1] Hofhans, A.: Zkušenosti s alkalickými akumulátory. PE 5/1999.
 [2] Vodehnal, J.: Nabíječ alkalických článků technologie RAM. Rádio plus - KTE 9/2000, str. 5-9.

Pozn. red.: Většina nabíječek nabíjí alkalické akumulátory spojené paralelně ze zdroje napětí 1,65 V s omezením proudu. Při sériovém spojení může být maximální nabíjecí napětí některého článku překročeno, nabíjíme-li články s různým stupněm vybití, při paralelním řazení však zase teče mezi různými vybitými články vyrovnávací proud.



Obr. 1. Zapojení nabíječky



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

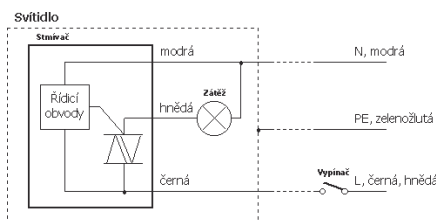
Inteligentní dálkově ovládaný stmívač s regulací jasu

Ing. Vladimír Kozlík a Ing. Pavel Barvíř

Pokud přemýšlíte o tom, že si pořídíte stmívač do svítidla v obývacím pokoji, aby bylo možné při sledování televize zmáčknutím tlačítka vašeho ovladače na televizoru světlo ztlumit do příjemných teplých tónů nebo libovolně regulovat jas světelného zdroje (žárovky), pak si rozhodně přečtete následující článek. Nabízí netradiční řešení stmívače, který dosahuje minimálně takových vlastností, jako běžné stmívače.

Stmívač je koncipován tak, aby jej bylo možné nainstalovat pokud možno do co nejvíce domácností, a to bez dalších úprav elektroinstalace. Další požadavek při konstrukci byl kladen na to, aby bylo možné stmívač dálkově ovládat. Ba co víc, použít k jeho ovládání ovladač, který nebude nutné vyrábět – tedy stmívat stisknutím tlačítka ovladače od televize, od videa nebo věže. Stmívač lze jednoduše na vámi zvolené tlačítko ovladače naprogramovat. Také je možné stmívačem zapínat a vypínat úsporné žárovky. V tomto případě pracuje stmívač jen jako dálkově ovládaný spínač. Posledním velmi praktickým požadavkem na konstruovaný stmívač bylo to, aby zůstala zachována funkce stávajícího spínače – je tedy možné světlo vypnout a zapnout běžným způsobem, jak jsme byli doposud zvyklí.

Aby nebylo nutné pro montáž stmívače upravovat elektroinstalaci, je stmívač umístěn ve svítidle. Jeho velikost je o něco málo větší než krabička od sirek. Další výhodou umístění stmívače přímo do svítidla spočívá v jednoduché instalaci a ovládání jasu světelného zdroje. Dostupné IR stmívače montované do krabice spínače se ne vždy nacházejí v přímé viditel-



Obr. 1. Schéma zapojení stmívače do silového obvodu

nosti, čímž je jejich použitelnost omezena.

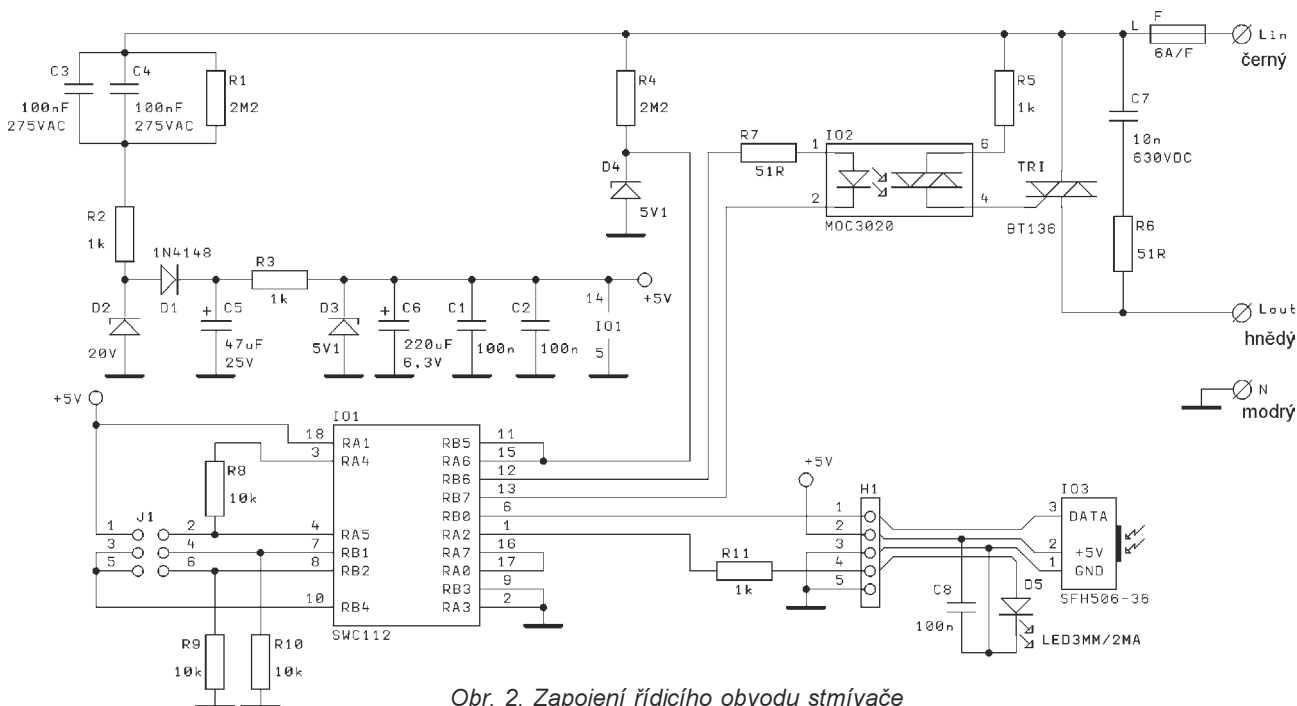
Schéma zapojení stmívače do silového obvodu je na obr. 1.

Stmívač

Celý stmívač je řešen jako plně digitální elektronické zařízení. Jak již bylo zmíněno dříve, je nutné, aby rozměry stmívače byly co nejmenší. Proto je stmívač napájen přímo síťovým napětím, a to pomocí odporové kapacitního děliče. Napětí je stabilizováno Zenerovými diodami (viz schéma stmívače na obr. 2) a filtrováno kondenzátory. Pro řízení byl použit mikrokontrolér PIC16F627, který obsahuje paměť EEPROM. V té je uložen kód zvoleného tlačítka ovladače. „Nula“ síťového napětí se čte programově, a to přivedením napětí přes rezistor 2,2 MΩ na vstup mikrokontroléru. K zemi je zapojena ochranná Zenerova dioda, jejíž funkce je v tomto zapojení pouze symbolická, protože téměř každý vývod mikrokontroléru obsahuje vlastní ochranné diody. Pracovní režim stmívače je nastaven třemi jumpery. Pro snímání signálu z IR ovladače je použito čidlo SFH506-36, které je namontováno na viditelném místě spolu se signalizační LED. Vlastní silový obvod je spínán triakem BT136, jehož řídicí elektroda je spínána optotriakem MOC3020.

Program řídicího obvodu

Po přivedení napájení otestuje řídicí obvod stav propojek a podle navolené kombinace se obvod nalézá ve dvou základních režimech: provoz nebo programování. V režimu provoz je neustále sledován průběh síťového napětí; v okamžiku průchodu napětí



Obr. 2. Zapojení řídicího obvodu stmívače

nulou se spustí odpočítávání vnitřního čítače z hodnoty reprezentující časovou konstantu do nuly. Po vyprázdnění čítače se vygeneruje spínací impuls, jímž je ovládán výkonový člen BT136, následně se aktualizuje vnitřní čítač vypočteným údajem. Údaj zapisovaný do čítače se vypočítává na základě aktuální časové pozice průběhu stmívání a doby příchodu ovládacího impulsu.

V režimu programování se testuje signál z IR čidla SFH506-36. Po digitálním odfiltrování se průběh IR signálu trvale zaznamená do paměti. Pokud je třeba zaznamenat kód jiného dálkového ovladače, lze zaznamenaný kód libovolně přepsat. Po opětovném nastavení propojek do provozního režimu řídicí obvod porovnáva uložený kód s kódem přijatým IR čidlem, pokud jsou kódy identické, nebo liší-li se od sebe jen nepatrně, provede se příslušná akce (stmívání, „roztmívání“).

Základní parametry stmívače

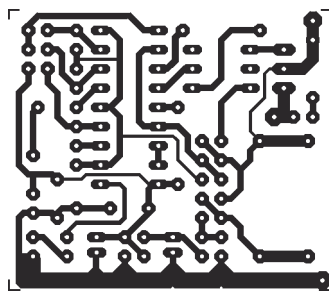
Maximální spínaný výkon:	350 W.
Maximální spínaný výkon s chladičem:	800 W.
Vlastní spotřeba:	0,2 W.
Počet regulačních kroků:	140.
Rozměr (bez úchyty):	48 x 42 x 22 mm.

Stavba stmívače

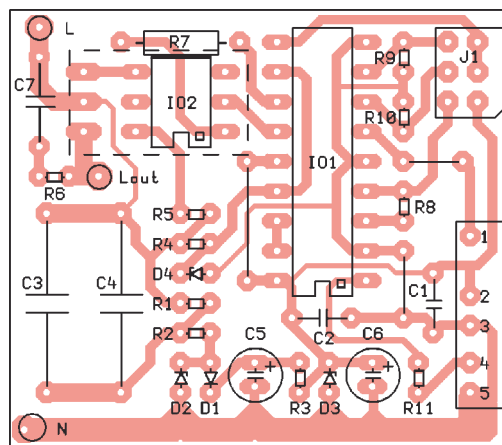
Nejdříve zapájíme objímku DIL18 pro řídicí obvod, který zatím do objímky nezasouváme. Umístíme obvod IO2 MOC3020 pro spínání triaku a pokračujeme osazením všech rezistorů. Orientace součástek je zobrazena na potisku plošného spoje. Osadíme diodu a Zenerovy diody. Zde je nutno dát pozor na to, aby byla dodržena správná polarita diod (viz rozmístění součástek). Dále umístíme hřebínek pro jumper a tři drátové propojky, na které použijeme odstřižené drátky z rezistorů a diod. První fázi stavby stavebnice zakončíme osazením kondenzátorů. Nejprve zapájíme keramické kondenzátory, poté kondenzátory elektrolytické – pozor na polaritu – a nakonec fóliové. Ještě připájíme k desce s plošnými spoji silové vodiče (modrý na N, černý na L, hnědý na Lout) a do mezišňůrového pojistkového pouzdra vložíme skleněnou pojistku. Triak, IR čidlo a LED zatím neosazujeme, řídicí obvod zatím do objímky nezasouváme. Takto osazenou desku umístíme do zatím nepracovaného spodního dílu krabičky, který nám při měření poslouží jako izolační podložka.

Měření

Cílem měření je otestovat, zda je deska správně osazena. Měřit bude



Obr. 3 a 4.
Deska s plošnými spoji v měřítku 1:1 a osazení součástek na desce



me napájecí napětí řídicí elektroniky, které je +5,1 V. Měříme bez zapojení triaku, IR čidla, LED a řídicího obvodu. Pokud by byla v osazení chyba, mohly by se tyto obvody zničit. Testovací měření je možné provést i bez měřicího přístroje (viz bod 2).

1. Měřicí přístroj je k dispozici

Po pečlivém překontrolování můžeme připojit obvod do napájecí sítě např. pomocí svorkovnice („čokolády“) připojené na vodiče obyčejné síťové šňůry: modrý vodič N jako pracovní vodič, černý vodič L připojíme na fázový vodič a hnědý vodič zapojíme do volné svorky „čokolády“.

Dodržujte bezpečnostní zásady pro práci při síťovém napětí!

Rozsah měřicího přístroje nastavíme nejprve na střídavé napětí min. 230 V a proměříme tyto body: napájení řídicího obvodu, vývody objímky 5 a 14. Je-li naměřené střídavé napětí nenulové, je v osazení desky chyba a je nutné vše ještě jednou překontrolovat.

Pokud je vše v pořádku, přepneme rozsah měřicího přístroje na stejnosměrné napětí (typicky měřicí rozsah 20 V). Proměříme opět vývody objímky 5 a 14. Záporným měřicím hrotem na vývod 5 a kladným na vývod 14. Zde musíme naměřit +5,1 V.

2. Měřicí přístroj není k dispozici

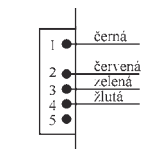
V případě, že nemáte k dispozici měřicí přístroj, zapojte provizorně LED na vývody svorkovnice (viz potisk plošného spoje) 5 katoda LED, 4 anoda LED. Poté propojte drátkem vývod 18 a 1 objímky pro řídicí obvod. Nepropojte vývody ze strany plošných spojů, pouze zasuňte drátek do vývodů objímky. Po pečlivém překontrolování můžeme připojit obvod do napájecí sítě. Pokud LED svítí, je vše v pořádku.

Nejsou-li naměřené údaje shodné s uvedenými nebo LED nesvítí, zkontrolujte správnost osazení desky.

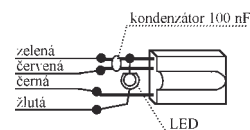
Odpojíme stmívač od napájecí sítě a osadíme triak. Konstrukční umístění triaku na desce plošných spojů je na fotografii.

Pozor, při zapojení stmívače do sítě je fáze na kovové části pouzdra triaku!

V krabičce propilujeme otvory pro propojky jumperů, pro silové vodiče a pro kabel, kterým vedeme vodiče pro LED a IR čidlo. Kabel, na který nasuneme smršťovací bužírku, zapojíme do desky podle obr. 5.



Obr. 5. Připojení kabelu k desce



Obr. 6. Připojení kabelu k čidlu a LED

Je vhodné zapojené vodiče kabelu zalít tavným lepidlem. Na druhý konec zapojíme IR čidlo a LED (obr. 6).

Pokud zaměníme vývody IR čidla, zničí se!

Nyní stačí zasunout řídicí obvod do objímky a zavřít krabičku. Stmívač je připraven k závěrečnému odzkoušení a instalaci.

Při manipulaci je nutné dodržet všechny požadavky pro práci se síťovým napětím, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem: vypnout proud, překontrolovat vypnutí a následně zajistit proti nechtěnému zapnutí!

Programování

Nejdříve je nutno nastavit kombinaci propojek a teprve potom připojit na napájení! Programujte z přiměřené vzdálenosti, zabráníte tak nechtěným odrazům IR signálu a chybnému načtení kódu, doporučená vzdálenost je 1 až 1,5 m.

IRS12 je možné naprogramovat na libovolný kód všech běžně používaných dálkových ovladačů. K dispozici jsou dva režimy: první (standardní),

jenž je určen pro programování jednoho kódu, a druhý, jenž je implicitně určen pro programování dálkových ovladačů vysílajících tzv. toggle bit.

Kombinace propojek 010 (1... propojeno) odpovídá programování ve standardním režimu. Po připojení na napájení se LED rychle rozblíká (* * * * *), po úvodní sekvenci signalizující programovací režim se čeká na stisk tlačítka dálkového ovladače. Uložení vyslaného kódu je signalizováno blikáním (**** **** * * *). Po této akci LED stále svítí. Vypnutím napájení a nastavením propojek na požadovaný provozní režim je IRS12 připraven k použití.

Pokud IRS12 reaguje pouze na každý druhý stisk tlačítka na dálkovém ovladači, znamená to, že váš ovladač vysílá standardní kód RC5. Potom využijete druhý programovací režim, který je určen výhradně pro ovladače s kódem RC5. Nastavení tohoto programovacího režimu se provede propojkami na pozicích 110, nebo 011 (1... propojeno). Po připojení na napájení se LED rychle rozblíká a čeká na stisk tlačítka dálkového ovladače. Uložení prvního vyslaného kódu je signalizováno blikáním LED (**** **** * * *), poté je nutné stisknout ještě jednou stejné tlačítko. Uložení druhého kódu je signalizováno opět sekvencí (**** **** * * *) a po této akci LED stále svítí. Pokud při druhém (a dalším) stisku tlačítka dálkového ovladače zabliká LED dvěma krátkými impulsy (* *), znamená to, že váš dálkový ovladač nevysílá kód RC5 s toggle bitem, a proto použijte standardní programovací režim.

Druhý programovací režim lze rovněž použít pro uložení dvou různých kódů, např. jedno tlačítko na dálkovém ovladači televize a jedno tlačítko na dálkovém ovladači rádia, avšak toto použití nedoporučeme.

Provozní režim

IRS12 disponuje dvěma základními režimy. Režimu stmívače odpovídá kombinace propojek 00X, kde X představuje volbu automatického startu, tj. zda má být zapnuto světlo ihned po stisku spínače (X=0 – světlo se zapíná, X=1 – světlo je nutno zapnout dálkovým ovladačem). Nastavením propojek na 10X je zvolen režim zapnuto/vypnuto, kde X má podobný význam, tj. pro X=0 se světlo rozsvítí hned po zapnutí vypínače. Režim stmívače je signalizován při zapnutí sekvencí blikání (** * *) a režim zapnuto/vypnuto sekvencí (** *).

1. Stmívač (kombinace propojek 000)

V tomto režimu se po zapnutí vypínače světlo automaticky rozetmí, rozetmění proběhne trojnásobnou rychlostí.

2. Stmívač (kombinace propojek 001)

Stmívač bez roztmívání při zapnutí. Režim je určený především tam, kde by náhlý výpadek proudu mohl způsobit nežádané zapnutí.

3. Spínač (kombinace propojek 100)

Režim zapnuto/vypnuto je primárně určen pro spínání klasických nebo halogenových žárovek. Spíná při průchodu napětí nulou. S IRS12 lze však spínat i kapacitní zátěž (úsporné zářivky) a indukční zátěž (halogenové žárovky 12 V s transformátorem). Je možné ho použít i pro zapínání/vypínání zásuvek. Po připojení do elektrické sítě je zapnuto.

4. Spínač (kombinace propojek 101)

Režim podobný jako v předchozím případě, ale zátěž je po zapnutí napájecího napětí vypnuta.

Ovládání

Dálkový ovladač namiřte směrem na IRS12 a stiskněte zvolené tlačítko. Úspěšné přijetí kódu je signalizováno LED (* * * *) a ihned se povel provede. Jelikož je stmívač ovládán jedním tlačítkem, posloupnost povelů se opakuje následujícím způsobem: rozsvěcování - stop - stmívání - stop - rozsvěcování - ... (stmívač).

Při požadavku rozsvícení (rozsvěcování až do maxima) není nutné vyslat povel stop, rovněž tak pro úplné zhasnutí (stmívání až do vypnutí) stačí jen jeden stisk tlačítka dálkového ovladače.

V režimu spínače se střídá: zapnutí - vypnutí - zapnutí - ... atd.

Pozn.: Při volbě režimu stmívače s automatickým startem je náběh 3x rychlejší než při použití dálkového ovladače.

Naprogramovaný procesor a desku s plošnými spoji je možné objednat za

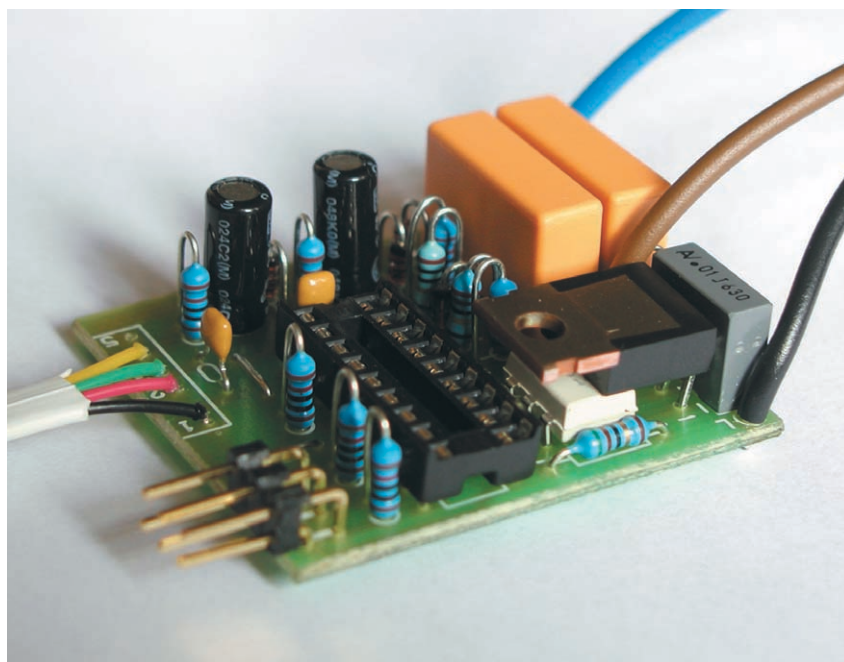
229,-Kč (+ poštovné a balné 60,-Kč) na e-mailové adrese: home1@seznam.cz, nebo případně na adrese: Pavel Barviř, Hněvkovského 1375, 149 00 Praha 4, (barvirp@fel.cvut.cz).

Podrobný návod na stavbu stmívače je i na internetové adrese www.sweb.cz/home1.

Seznam součástek

R1, R4	2,2 MΩ
R2, R3, R5, R11	1 kΩ
R6, R7	51 Ω
R8, R9, R10	10 kΩ
C1, C2, C8	100 nF/63 V, ker.
C3, C4	100 nF/275 VAC, fól.
C5	47 μF/25 V, el.
C6	220 μF/6,3 V, el.
C7	10 nF/630 VDC, fól.
D1	1N4148
D2	BZX83V20, Zenerova dioda 20 V/0,5 W
D3, D4	BZX83V5.1, Zenerova dioda 5,1 V/0,5 W
D5	LED zelená, 3 mm/2 mA
IO1	PIC16F627 (SWC112 řídicí obvod)
IO2	MOC3020
IO3	SFH506-36
TRI	BT136-600
J1	propojka pro jumpery 3 X 2 páry

objímka DIL18 pro řídicí obvod
deska s plošnými spoji
2x jumper
1x pojistka 6,3 A rychlá
1x pojistkové pouzdro na kabel
1x krabička UKM2A s úchyty
telefonní kabel černý 20 cm
10 cm licna 1 mm² hnědá a modrá
3 cm smrštitelná bužírka černá



Spouštěcí obvod pro fotografický blesk

Daniel Špulák

Při fotografování v místnosti jen za použití blesku umístěného na fotoaparátu je na snímku zpravidla nedostatečně osvětlené pozadí. Tomu se dá zabránit použitím dalšího blesku. Popsaný obvod umožňuje opticky spouštět další běžně prodávané fotografické blesky napájené z vlastní baterie.

Schémat s touto funkcí již bylo uveřejněno několik, obvody však byly určeny převážně pro blesky napájené síťovým napětím. Proto jsem vyvinul tento obvod, který navíc umožňuje používat i tzv. předblesk proti efektu červených očí.

Popis funkce

Spouštěcí obvod reaguje při správném nastavení poměrně citlivě: ve dne ho lze v místnosti odpálit i na vzdálenost větší než 8 m. Fototranzistor přitom rozhodně nemusí být namířen na fotoaparát; zcela postačí např. odraz od stěn.

Pracuje-li tento spouštěcí obvod v normálním režimu, odpálí ovládaný blesk ihned, zaznamená-li nárůst osvětlení (záblesk blesku na fotoaparátu). Pokud je přepnut do režimu fotografování s předbleskem, po zaznamenání prvního záblesku vyčkává asi 2 sekundy na další záblesk a teprve s jeho příchodem odpálí ovládaný blesk. Z toho vyplývá, že tuto funkci lze použít jen ve spolupráci s fotoaparáty, které před exponováním snímku vysílají pouze jeden předblesk!

Fotografický blesk, který jsem měl k dispozici, byl původně spouštěn prostřednictvím kabelu zakončeného spe-

ciálním dvoupólovým konektorem. Jeden z těchto vodičů byl spojen s kladným pólem baterie (+6 V). Tento kabel jsem nahradil třemi vodiči: +6 V, 0 V a spouštění. Napájecí napětí je zmenšeno diodou D1 a přivedeno na C1, který snižuje jeho kolísání. Osvětlení snímá fototranzistor SP213 (nebo podobný). Na kolektoru T1 je v klidu napětí blízké napájecímu. Při zvětšení osvětlení se toto napětí zmenší. Zvolené uspořádání zajišťuje, že pro spuštění blesku je rozhodující strmost nárůstu osvětlení, ne jeho intenzita. Signál z kolektoru T1 je invertován hradlem IC1A a přiveden na hradlo IC1B. Pokud je přepínač v zakreslené poloze, jsou v tuto chvíli oba vstupy na úrovni H, což se projeví otevřením tranzistoru T2 buzeného hradlem IC1C. Triak sepne a odpálí blesk.

Jinak je tomu při dolní poloze Př1. Zábleskem se spustí časovač 555 (U1). Na jeho výstupu bude asi po 2 sekundách úroveň H a kontrolní LED D3 se rozsvítí. Prvním zábleskem se však ovládaný blesk neodpálí, neboť ještě není nabit C6 a na výstupu hradla IC1B je tedy úroveň H. Při příchodu druhého záblesku je C6 již nabitý a blesk je odpálen. Pokud do 2 s druhý záblesk nenásleduje, přejde celý obvod do výchozího stavu.

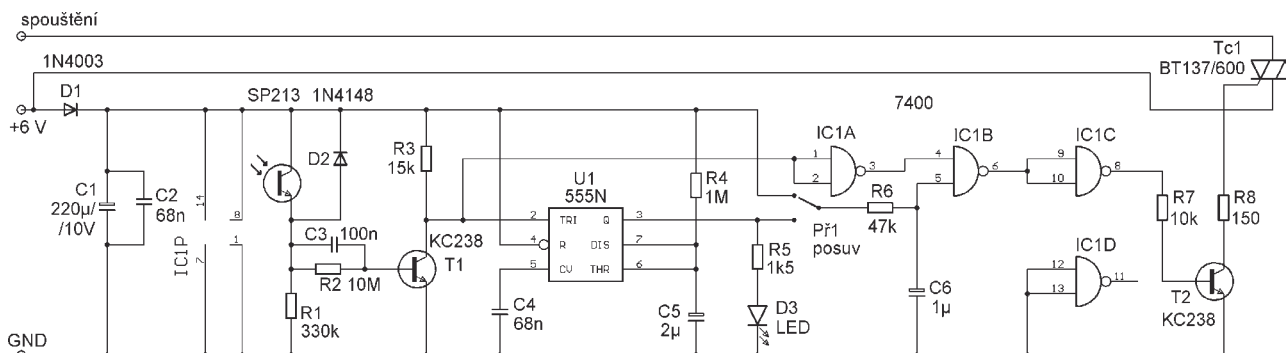
Sestavení a oživení

Celý obvod je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 5 x 3 cm. Tu lze umístit např. do krabičky od bonbonů TicTac a připevnit zvenku na blesk (od vestavění dovnitř jsem upustil kvůli nedostatku místa). Desku umístíme tak, aby fototranzistor směřoval stejným směrem jako reflektor odpalovaného blesku. Po osazení všech součástí (nezapomeňte na drátové propojky a pozor na orientaci elektrolytických kondenzátorů, diod, integrovaných obvodů a hlavně obou tranzistorů – na desce jsou zakresleny zrcadlově!!) propojíme desku s bleskem – +6 V a spouštění připojíme na stejné místo jako původní vodič, 0 V pak propojíme se záporným pólem baterie. Pak zkontrolujeme funkci: zapneme blesk a po jeho nabití například zastíníme fototranzistor rukou, kterou pak prudce oddálíme. Blesk by se měl podle polohy Př1 buď přímo odpálit, nebo by se alespoň měla rozsvítit D3. Upozorňuji, že spouštěcí obvod pravděpodobně nebude reagovat například na rozsvícení žárovky, v tomto případě není strmost nárůstu osvětlení dostatečně velká. Nejlepší je testovat obvod fotoaparátem, v němž není založen film.

Pokud obvod nereaguje, změřte napětí na kolektoru T1. Mělo by být větší než asi 3 V. Není-li, zmenšete odpor R3. Pokud se naopak příliš blíží napájecímu napětí, můžete R3 zvětšit, případně upravit hodnoty ostatních součástí. Pro správnou funkci je také nezbytné, aby odběr spouštěného blesku prudce nekolísal (s výjimkou okamžiku při odpálení)!

Použitý integrovaný obvod 7400 není pro toto zapojení nevhodnější, ukázalo se však, že zde pracuje spolehlivě. Triak BT137/600 byl vybrán náhodně ze „šuplíkových zásob“, určitě lze použít i jiný typ.

Pozor! Uvnitř blesku se může i dlouho po vypnutí vyskytovat vysoké napětí! Nesnímejte kryt nabitého blesku. Po sejmutí krytu se nejprve ničeho nedotýkejte a například šroubovákem s izolovanou rukojetí zkratujte vývody elektrolytického kondenzáto-



Obr. 1. Zapojení spouštěcího obvodu

Zesilovač 2x 15 W s PIC

Ivo Stražil

(Dokončení)

Seznam součástek

R1 až R3	560 Ω
R4 až R7	390 Ω
R8, R9, R12, R13	2,7 kΩ
R11, R22 až R28	10 kΩ
R13 až R21	20 kΩ
C1	20 pF
C2 až C4	100 nF, keramický
D1	tříbarevná LED
T1 až T4	KC507
U5	BC546
U1 až U3	74LS373
U4	74HCT373
U5	74LS241

U6	PIC16F84-04
SW1 až 9	spínací tlačítka
DISP1 až 4	LQ410 apod.
Rámeček a filtr před displej	

Konstrukce

Zesilovač je vestavěn v černé krabičce KK09-23251 z ocelového plechu (lze ji běžně sehnat).

Desky korekčního zesilovače a zdroje jsou umístěny pod sebou na distančních sloupcích, desky koncových stupňů drží za IO na chladičích. Klávesnice je na distančních sloupcích z desky ŘJ, displej je přilepený k rámečku v přední stěně. Síťová šňůra je připevněná kabelovou průchodkou, pod spínačem sítě je uzemňovací šroub, transformátor je upevněn speciálními úhelníky. Celkové mechanické uspořádání je na obrázku 21.

Oživení

S ožíváním je vhodné začít od řídicí jednotky s připojenými tlačítky a displejem. Desky osadíme a zasuneme do objímek všechny IO kromě procesoru a připojíme napájecí napětí 5 V ze stabilizovaného zdroje s elektronickou pojistkou. Proudový odběr by měl být maximálně 250 mA. Vyzkoušíme funkci registrů latch, hlavně jestli není někde zkrat mezi vodiči sběrnice nebo zapomenutá propojka. Pokud si věříte, můžete tuto etapu vy-

nechat, ale může to „odnést“ procesor.

Zasuneme naprogramovaný procesor do objímky. Všechny ovládací prvky by měly pracovat a řídicí jednotka se tvářit, jako by skutečně ovládala zesilovač. Pokud nic nesvítí, zkontrolujeme funkci oscilátoru RC procesoru a postupně hradlování registrů latch osciloskopem.

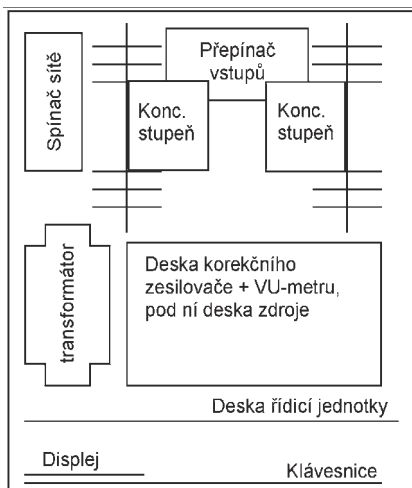
V další etapě osadíme desku zdroje, změříme napětí na jejích výstupech a propojíme ji s řídicí jednotkou. Přitom také zapojíme desku spínače sítě a odzkoušíme zapínání sítě na pokyn z ŘJ. Nikdy nepřipojujte transformátor k síti přímo bez pojistky! Transformátor 45 VA má „dost síly“, aby „vyhodil“ jistič 6 A a způsobil si krásný mezizávitový zkrat...

Nezapomeneme také připojit uzemnění a použít pro síťovou šňůru kabelovou průchodku, která ji chrání proti vytržení.

Dále oživíme oba koncové stupně: osadíme desky, připevníme chladič a připojíme k laboratornímu zdroji s pojistkou na 24 V. Ověříme klidový proud - ten by měl být asi 50 mA, pokud je větší, zesilovač pravděpodobně kmitá. Pak připojíme reproduktor a funkci ověříme prakticky.

Na zdroj připojíme pečlivě odzkoušené koncové stupně a propojíme s reproduktory přes relé odpojovače reproduktorů ve zdrojové části. Opět vyzkoušíme spolupráci s řídicí jednotkou, funkci MUTE odpojením reproduktorů.

Nyní přijde na řadu deska korekčního zesilovače. Odzkoušíme postupně předzesilovač, poté LM1036 ještě bez multiplexeru přivedením ovládacího napětí 0 až 5 V na kondenzátory za multiplexerem. Poté osadíme multiplexer a odzkoušíme ovládání z ŘJ. Na propojení s výstupem převodníku DA je vhodné použít stíněný kablík. Dále přijde na řadu celý indikátor vybuzení: tam by neměl být žádný problém.

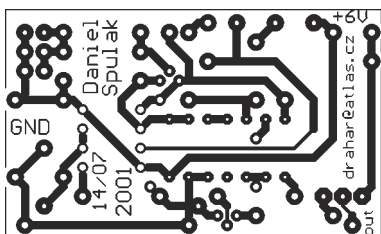


Obr. 21. Mechanická konstrukce zesilovače

ru, na němž může být až několik set voltů (zpravidla největší kondenzátor uvnitř blesku).

Komerční výroba tohoto obvodu bez písemného souhlasu autora je vyloučena.

Případné dotazy zašlete na adresu drahar@atlas.cz.

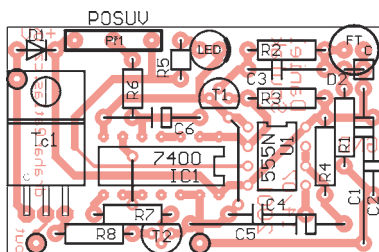


Seznam součástek

R1	330 kΩ
R2	10 MΩ
R3	15 kΩ
R4	1 MΩ
R5	1,5 kΩ

R6	47 kΩ
R7	10 kΩ
R8	150 Ω

C1	220 μF/10 V
C2, C4	68 nF
C3	100 nF
C5	2,2 μF/10 V
C6	1 μF/10 V



D1	1N4003
D2	1N4148
D3	LED
T1, T2	KC238
FT	SP213
IC1	7400
IC2	555N
TR1	například BT137/600
Př1	posuvný přepínač B144 (viz deska s pl. spoji)

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

Nakonec připojíme přepínač vstupu a potom otestujeme zesilovač v praktickém provozu. Asi bude nutné odstranit nějakou tu zemní smyčku, případně opravit nějaký studený spoj. Pokud vám nebude vše pracovat na první pokus, nezafrkejte. Jde o docela složitou konstrukci, já jsem ji stavěl po večerech asi 3 týdny. S oživováním jsem sice neměl žádný problém, přesto doporučuji každou analogovou část pečlivě vyzkoušet na kontaktním poli s nakoupenými součástkami. Nikdy se mi nestalo, že by zesilovač jevil sklony ke kmitání nebo že by do signálu pronikalo digitální rušení, způsobené R.J.

Návod k obsluze

Rozmístění tlačítek na předním panelu je na obrázku 22. Při připojení sítě se zobrazí číslo verze programu a zesilovač se vypne.

Zapnutí a vypnutí zesilovače tlačítkem SW9

Zapnutí: Zobrazí se On, nastaví se stereo, zobrazí se nastavený zdroj signálu a po chvíli se zapne nf výstup.

Vypnutí: Zobrazí se Off, odpojí se re-

produkty a po 300 ms se vypne síťové napájení.

Přepínání vstupů tlačítky SW1..4

Na prvních dvou místech displeje se zobrazuje zkratka nastaveného vstupu (PC, tu, tA, Cd). Znaky lze změnit v podprogramu „SHOWIN-PUT“.

Režim MUTE - umlčení

Aktivuje se opětovným stiskem tlačítka zvoleného vstupu, deaktivuje se dalším stiskem některého z tlačítek vstupů. Indikace znaky -- na 3. a 4. místě displeje.

Při vypnutí a zapnutí zesilovače se režim MUTE automaticky deaktivuje.

Nastavování hlasitosti, výšek, hloubek, balance tlačítky SW5, SW6 a SW7

Nastavovaná veličina se mění tlačítkem SW5, její zkratka se zobrazuje na prvních dvou místech displeje (HL, tr, bS, bL).

Hodnota se zvyšuje tlačítkem SW7, snižuje se tlačítkem SW6. Hodnota se zobrazuje na 3. a 4. místě displeje (v hexa módu - 00 až FF - malou změnou programu samozřejmě lze změnit

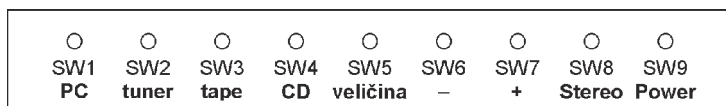
zobrazování na decimální).

Indikace 3barevnou LED

modrá - zesilovač je vypnut, červená - reproduktory jsou odpojeny (mute), zelená - hraje.

Literatura

- [1] Hrbáček, J.: Mikrořadiče PIC16CXX. BEN 1996.
- [2] Hrbáček, J.: Programování mikrokontrolérů PIC16CXX. BEN 1997.
- [3] Hrbáček, J.: Komunikace mikrokontroléru s okolím. BEN 1999.
- [4] Losík, V.: Integrované obvody 2 – nejdůležitější údaje. HEL 1998.
- [5] Dietmeier, U.: Vzorce pro elektroniku. BEN 1999.
- [6] Malina, V.: Poznáváme elektroniku III. KOPP 1997.
- [7] Wirsum, S.: Abeceda nf techniky. BEN 1998.
- [8] Vacek, Vacková: Učebnice programování PIC. BEN 2000.
- [9] Zátopek, Z.: Aplikovaná elektronika. KE 6/96, s. 203.
- [10] Belza, J.: Zapojení s operačními zesilovači. KE 3/97, s. 83.
- [11] www.microchip.cz
- [12] www.asix.cz
- [13] www.gme.cz, www.ges.cz: katalogy GM Electronic a GES-Electronics
- [14] www.cmail.cz/doveda/
- [15] www.hw.cz
- [16] TESLA ELTOS - Katalog elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů 1986.



Obr. 22. Rozmístění tlačítek

Tab. 2. Výpis programu mikrokontroléru (program lze stáhnout z Internetu na www.aradio.cz)

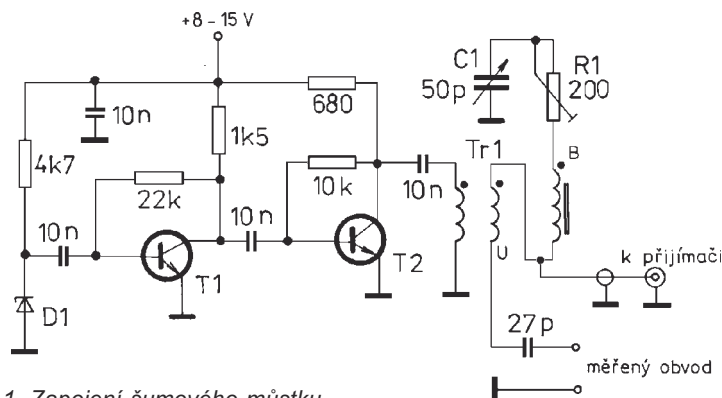
:1000000A001A0147730A200A300A4002130840036	:1001D00008009D08031902291314000013150000DC
:10001000030185008600940093002B309700FF3089	:1001E000931040309700AB30980054201C21921E91
:100020009800F9309900F8309A009E179515030151	:1001F0000029BE205420951713116B219315080078
:1000300066006500960016144030A1005420BE20D2	:10020000C920FA2895151D14151200001511EC28A7
:10004000082119309F009F0B27282A2123281C21D3	:10021000131595139311403097008E309800990074
:100050005E2019309F0025288207C034F934A4346B	:10022000FF309A0054201311FF30970013109800EC
:10006000B0349B3492348234F83480349034883401	:1002300099009A009314080003018500FF3086009E
:100070008334C634A13486348E348E3496011614FB	:10024000660005140000000060892000301850006
:100080008000230910052309000900B4528910BEF	:100250006600080096D161A3E20000016181708B2
:10009000432808000F309B002A21FF309C009C0B56	:1002600000009618180800001619190800009619C1
:1000A0004F289B0B4C28080096309B002A21FF30DC	:100270001A08000094004120160E1304860005158C
:1000B0009C009C0B59289B0B562808001619E12818	:100280000000000003016600850014088600851444
:1000C000131C080096189D2816186F28121A08008D	:10029000000000000408AF00A00B50290430A000AB
:1000D000082186309700AF30980099000800121868	:1002A0002003213E840015100000951020039504C2
:1000E0007828921878281219782892197828080008	:1002B000030166008500150886008515000000012
:1000F00012080F3903111D060319952893111315C2	:1002C00003016600850000860005160000000096
:1001000012080F399D0095110000151200001511FD	:1002D0002F0884000800951F762900080F392C206C
:100110001218951592181516121915156B215420E1	:1002E0009A00000E0F392C2099007929BF3099000F
:100120009517131193156B2108009D019513131555	:1002F0009A001D1882299D1887291D198C299D197E
:10013000000093116B21542008009219D528121841	:1003000091290800C6309700A13098000800873076
:10014000A6289218962912199E290800921EAB28FB	:10031000970088309800080087309700E3309800F5
:100150001E18B228BE289E18BE281E18C9281E19AF	:1003200008008C309700C6309700C63098000800F9A298A
:10016000B228C9289E0195169E1415139310C0300D	:10033000FF308006B21A5214A200800800BA129F5
:100170009700FF30980054206B2108009E019512D3	:10034000800A6B21A5214A2008000408213C031DD6
:100180001E1415139310C0309700980054206B2153	:10035000AE2989309700C730980008000408223C75
:1001900008009E0195121E15151793141230970032	:10036000031DB729833097009230980008000408D5
:1001A0009930980054206B210800840A54200408D8	:10037000233C031DC02983309700C7309800080034
:1001B000253C031DDD28213084006B21A5214A2028	:0A0300087309700AF3098000800A6
:1001C0000800121C080013180829161D080016182C	:00000001FF

Šumový můstek k nastavování trapů

Zdrojem širokopásmového „bílého“ šumu v zapojení podle obr. 1 je dioda D1. Jeho úroveň je zesílená na použitelnou hodnotu ve dvoustupňovém zesilovači T1 a T2 s odpovídajícími součástkami. Poněvadž zde není žádná kmitočtová kompenzace, úroveň signálu na výstupu se mění od S9 +20 dB na 1,8 MHz do S7 na 30 MHz. V praxi ovšem tyto rozdíly nevadí. Jestliže impedance připojené v bodech B a U budou stejné, bude můstek vyvážený a výstupní šumové napětí bude nulové. Jediným problematickým prvkem celého zapojení je trifilární vinutý transformátor Tr1.

V originále byl navinut čtyřmi závity na toroidu typu FT37-43, D1 je Zenerova dioda ZF6,2 a T1, T2 jsou typu 2N2222A (vše v katalogu GES-ELECTRONICS).

Jak se dá můstek využít? Zapojíme rezistor 100 Ω 1/4 W na svorky pro měřený obvod a přijímač přes koaxiální kabel. Zapojíme zdroj napětí (8 až 15 V) a v přijímači uslyšíme zřetelný šum. Potenciometrem R1 a změnou C1 nastavíme nejnižší úroveň šumu podle údaje S-metru, příp. sluchem - půjde to až do úrovně šumu vlastního přijímače. Tehdy máme můstek vybalancovaný - impedance, kterou představuje 100oh-



Obr. 1. Zapojení šumového můstku

mový rezistor a přidavné kapacity, je vybalancována nastavením potenciometru R1 a kondenzátoru C1. Vzorek tohoto šumového můstku byl vyroben pro nastavování trapů vícepásmových antén, je popsán v „ARRL Antenna Book“ a naposled zveřejněn v QST 3/2002.

Trap je v podstatě paralelní LC obvod, pochopitelně při rezonanci nebude mít nulový odpor - parazitní kapacity, odpor i indukčnost přívodů se zde určité projeví. Rezonanční kmitočet zjistíme proladováním přijímače - v místě rezonance bude opět úroveň šumu nejnižší. Zde však již budeme mít problém

s přesným nastavením, neboť malá úroveň šumu bude zdánlivě v širokém rozsahu, a proto musíme postupovat obezřetně. Pomůže i osciloskop nebo citlivý nf voltmetr zapojený na výstupu přijímače. Pokud zhotovíme cívky trapů s toroidním jádrem, což lze pro provizorní antény a obzvláště QRP zařízení jen doporučit, pak můžeme měnit indukčnost přímo zvětšováním nebo zmenšováním mezer mezi závity - s pevnou kapacitou bylo možné u trapu pro 21 MHz dosáhnout změny naladění přibližně od 19 do 22 MHz.

QX

Elektronický miliohmmetr

V časopise *Popular Electronics* v dubnu 1991 bylo uveřejněno zajímavé zapojení miliohmmetru s nejnižším rozsahem 0 až 1 Ω. Tranzistor T je zapojen jako zdroj konstantního proudu 1 mA. Ten protéká měřeným rezistorem, na kterém způsobí např. při odporu 1 Ω úbytek napětí 1 mV. Operační zesilovač zesílí úbytek napětí - podle polohy přepínače Př, kterým se nastavuje úroveň zpětné vazby obvodu 10x, 100x nebo 1000x.

Tranzistor použijeme libovolný typu PNP. Pokud máme k dispozici zdroj stabilizovaného napětí ±9 V, můžeme jej

použít místo baterií. Místo měřidla také můžeme použít multimetr - některé z nich mohou měřit jen proudy a napětí (mají obvykle nejnižší rozsah 2 V). Na rozsahu 2 V pak můžeme měřit odpory 2, 20, 200 Ω.

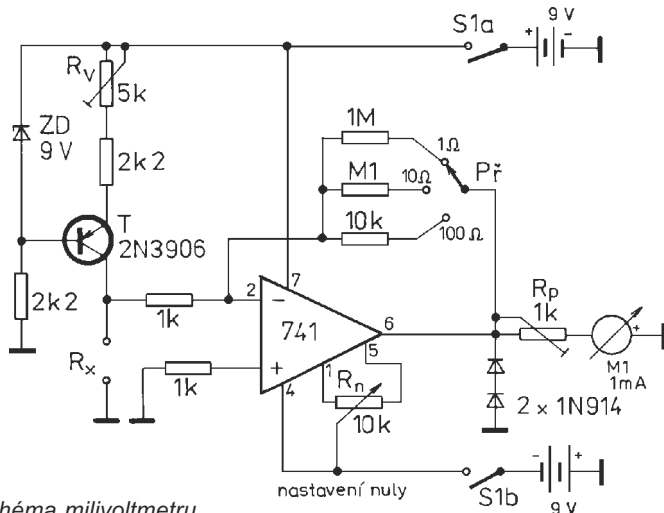
Před každým začátkem měření je třeba nastavit nulovou výchylku na měřidle potenciometrem R_n při zkratovaných svorkách R_x. Cejchování se provádí tak, že zapojíme do R_x rezistor se známým odporem (např. 100 Ω) a potenciometrickým trimrem R_v nastavíme na použitém měřidle zhruba hodnotu použitého rezistoru. Pak nastavíme při zkratova-

ných svorkách R_x nulovou výchylku a postup několikrát zopakujeme. Nakonec nastavíme přesnou hodnotu potenciometrickým trimrem R_p.

TEN-TEC Orion TT565

Nový špičkový (možnostmi i cenou - asi 3300 USD) transceiver nyní nabízí firma TEN-TEC pod názvem Orion TT565. Obsahuje dva 32bitové DSP procesory, což umožňuje dokonalé zpracování signálů. Transceiver má dva na sobě nezávislé přijímače, hlavní je pouze pro radioamatérská pásma 160-10 m, má šest krystalových filtrů na prvé mf a 590 (!) možností nastavení filtrů v krocích po 10 Hz v šíři 100 Hz až 6 kHz. Druhý přijímač je laditelný v rozsahu 100 kHz až 30 MHz a šíře pásma je regulována pouze DSP filtry. Výbec poprvé je zde umožněno zobrazit spektrum přijímaných signálů obou přijímačů současně a navíc - v nízkofrekvenční části je realizován princip panoramatického stereopřijímu (při proladování zdola nahoru podle kmitočtu zvukového signálu se ve stereosluchátkách signál přesouvá zleva doprava). Rejckce při funkci notch je lepší jak -60 dB. Výstupní výkon 100 W, je možné regulovat i náběh vysílaných telegrafních značek od 1 ms do 10 ms, zařízení má vestavěn i digitální „magnetofon“ pro 3 telegrafní nebo hlasové relace. Řadu funkcí je možné modifikovat softwarově a nové verze software bude firma dodávat prostřednictvím Internetu.

QX



Obr. 1. Schéma miliohmmetru



POČÍTAČE a INTERNET

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



TICHÝ POČÍTAČ ZEVNITŘ

Jednou z nejpoblárnějších značek počítačů u nás je tuzemský Mironet. Vešel ve známost hlavně jako výrobce tzv. „tichých počítačů“ (kromě známého případu s policií a odporu k Windows). Počítače jsou výkonné a cenově přístupné, jejich „tichost“ si můžete objednat ve třech různých stupních. Dostanete počítač přelepený papírovou pečetí s nápisem, že jejím porušením ztrácíte záruku nejen na počítač jako celek, ale i na jeho jednotlivé komponenty (což mě přiznávám se dost popudilo). Po určité době jsem se odhodlal počítač otevřít i za cenu ztráty záruky – jednak jsem do něj potřeboval něco přidat a nechtělo se mi za montáž platit firmě, jednak jsem byl zvědavý, jak takový tichý počítač zevnitř vypadá. O své poznatky se s vámi tímto podělím.

Odhlučnění počítače obecně lze rozdělit na část pasivní, zabraňující pronikat hluku z počítače ven, a část aktivní, reálně snižující hluk v počítači vznikající.

Hlavními primárními zdroji hluku v počítači jsou ventilátory (ve zdroji, na procesoru, popř. další přídatné) a pevné disky. Sekundárními zdroji jsou veškeré případné vibrace kovových částí počítače, způsobené výše uvedenými otáčejícími se komponenty.

Hlavním v poslední době hojně užívaným způsobem ztišení počítače je

snížení otáček ventilátorů a jejich regulace v závislosti na teplotě v počítači (hlavně na teplotě procesoru, pevných disků a prostoru uvnitř skříně).

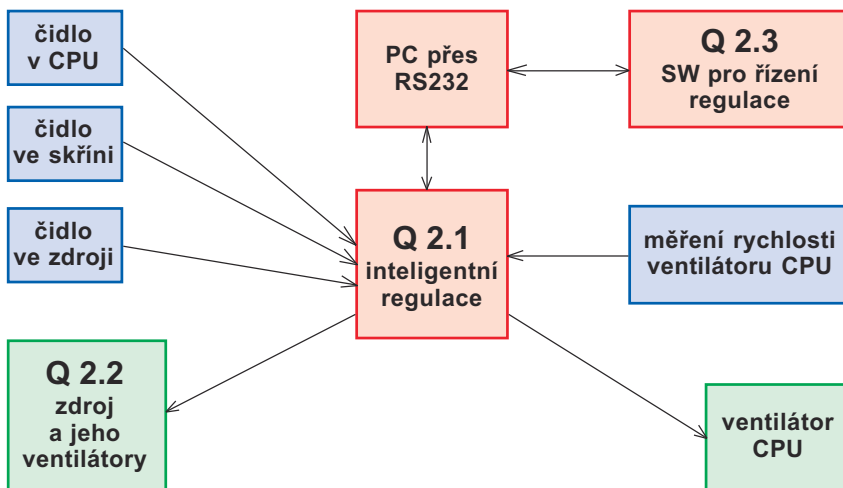
Tiché počítače Mironet

Aktivní odhlučnění počítače Mironet je řešeno pomocí tzv. inteligentní teplotní regulace (následující informace a obrázky pocházejí z dostupné dokumentace firmy Mironet). Její blokové schéma je na obr. 1.

Základní komponenty této inteligentní teplotní regulace jsou přídatná

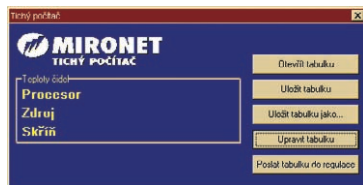
karta inteligentní regulace, upravený zdroj se dvěma ventilátory a konektorem pro připojení ke kartě inteligentní regulace, teplotní čidla a software pro řízení regulace.

Třemi nezávislými teplotními čidly se měří teplota ve zdroji, teplota procesoru a teplota ve skříně. Dále se měří otáčky ventilátoru na procesoru a jeho otáčky a otáčky ventilátoru zdroje (spolu s dalším přídatným ventilátorem) se řídí šířkovou modulací v závislosti na naměřených teplotách. Tabulka závislosti otáček ventilátorů na teplotách



Obr. 1. Blokové schéma inteligentní regulace teploty v tichém počítači Mironet

v PC je uživatelsky libovolně nastavitelná. Dodávaný software pro zobrazování teploty a otáček (viz obr. 2) umožňuje i pohodlnou konfiguraci této tabulky řízení (obr. 3).

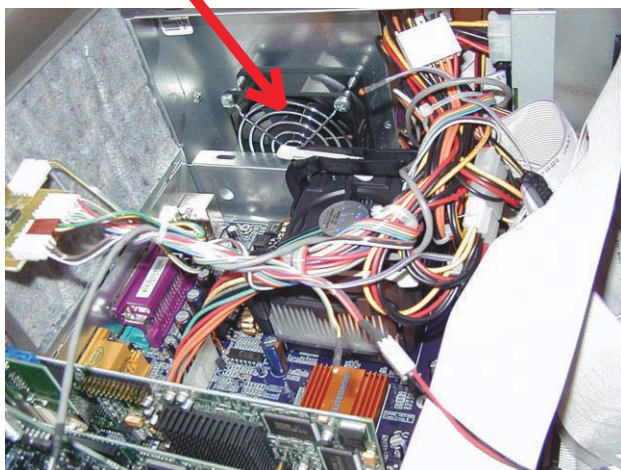


Obr. 2. Obrazovka softwaru pro zobrazení měřených hodnot



Obr. 3. Okno pro individuální tvorbu tabulky řízení regulace

přidavný ventilátor zdroje



Obr. 4. Ventilátor, přidaný na spodní stranu zdroje, má odvádět teplý vzduch od procesoru

Technické parametry karty inteligentní regulace:

Napájecí napětí:	12 V
Odebíraný proud:	15 až 1250 mA
Maximální proud na jeden okruh:	600 mA
Rozsah měření teploty:	8,5° až 130° C
Přesnost měření:	0,5° C
Kmitočet ovládání ventilátorů:	cca 20 kHz
Rozhraní pro komunikaci s PC:	RS232

Úprava zdroje ATX 300W pro Pentium 4 spočívá v přidaném ventilátoru o průměru 80 mm (obr. 4), který vhání vzduch dovnitř do zdroje (má hlavně odvádět teplý vzduch od procesoru), a v přidání konektoru pro připojení na kartu regulace (napájení karty, řízení rychlosti otáčení ventilátorů zdroje a měření teploty ve zdroji).

Software slouží ke komunikaci s kartou inteligentní regulace. Umožňuje zejména zobrazit stav všech tří čidel a vytvořit a poslat do karty regulace tabulku řízení. Po spuštění hledá software kartu na všech sériových portech PC. Je-li karta nalezena a spojení navázáno, zobrazuje software aktuál-

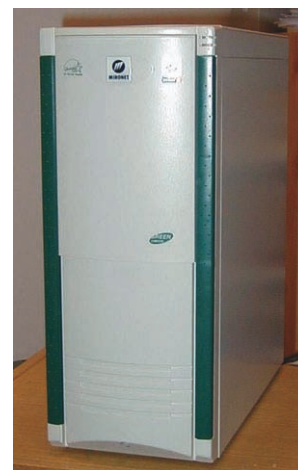
ní teploty všech tří čidel a každých 15 vteřin provede měření otáček ventilátoru na procesoru. Dále umožňuje načítat, ukládat a editovat soubory s tabulkami řízení regulace (*.mtt) a tyto posílat do karty regulace.

Tabulka řízení regulace sestává ze záznamů, skládajících se vždy z údaje teploty a hodnoty pro řízení šířkové modulační pro ovládání ventilátorů. Při hodnotě 0 ventilátor stojí, při hodnotě 255 běží naplno. Regulace se chová tak, že při naměření určité teploty proloží přímkou mezi dvěma nejbližšími záznamy v tabulce a na základě toho vypočítá parametr šířkové modulační. Tabulka pro ventilátor na procesoru a pro ventilátory ve skříni je sdílená. Je tedy jen jedna, ale je určeno, kde začíná a kde končí oblast pro ventilátor procesoru a kde začíná a kde končí oblast pro ventilátor zdroje (a skříň). Ventilátor procesoru je řízen přímo údajem čidla na procesoru, zatímco ventilátory zdroje a skříň jsou řízeny průměrem z údajů čidel ve zdroji a ve skříni.

Co je uvnitř

Počítač je ve skříni Morex (obr. 5), která má na přední straně posuvný kryt, jímž lze skrýt všechny zepředu přístupné mechaniky. Pokud to uděláte, sníží se tím slyšitelnost zabudovaných mechanik, což ale není příliš důležité, protože se obvykle používají jen jednorázové (snad kromě dlouhodobého přehrávání hudby nebo videa z CD/DVD).

Po uvolnění šroubků lze pohodlně nezávisle na sobě sejmut oba boční kryty, dalšími dvěma šroubky je připevněn horní kryt. Všechny tyto kryty jsou polepeny tlumícím odhlučňovacím materiálem o tloušťce asi 8 – 10 mm, stejným materiálem je vylepena zevnitř i přední a zadní strana skříň kromě horního prostoru, kde je umístěn zdroj a mechaniky. Tlumicí materiál tohoto typu k odhlučňování skříň počítačů se dá na našem trhu koupit v několika tloušťkách za cenu asi 700 Kč/m² (z jedné strany má samolepicí fólii,



Obr. 5. Počítač je umístěn ve skříni Morex s posuvným krytem, kterým lze zakrýt přístup k mechanikám

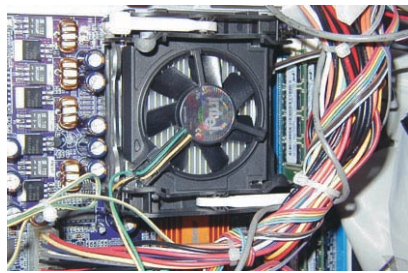


skříň počítače je vylepena tlumičí hmotou



Obr. 6. Všechny krycí plechy a vnitřní stěny skříně jsou vylepeny tlumičí hmotou

práce s ním je pohodlná a rychlá). Skříň Morex se „chová slušně“ a nikde „nedrčí“ (taky za ty peníze – samostatně stojí okolo 3000 Kč).



Obr. 7. Ventilátor na procesoru Pentium 4 je originální Intel

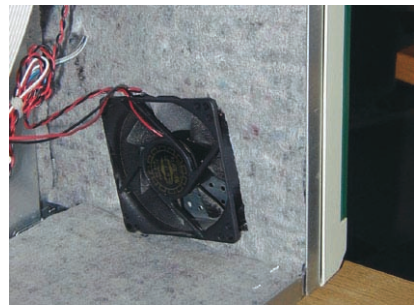


plechová přepážka přidavný ventilátor

Obr. 8. Umístění ventilátoru na zdroj

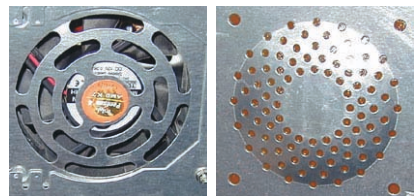
Ventilátor na procesoru Pentium 4 je originální Intel. Do skříně jsou přidány dva přidavné ventilátory o průměru 80 mm. Jeden je přišroubován zespu do zdroj (viz obr. 8) a téměř polovinu ho zakrývá plechová přepážka skříně. Druhý je přišroubován do přední strany skříně (obr. 9) – pikantní je, že otvory ven z počítače jsou zakryty spuštěným krytem na mechaniky – kryt bývá spuštěný obvykle často, protože se jinak nedostanete k mechanikám, k vypínači a k resetovacímu tlačítku.

Podle mnoha zveřejněných článků a zkušeností k hlučnosti ventilátoru výrazně přispívají mřížky, přes které pro-



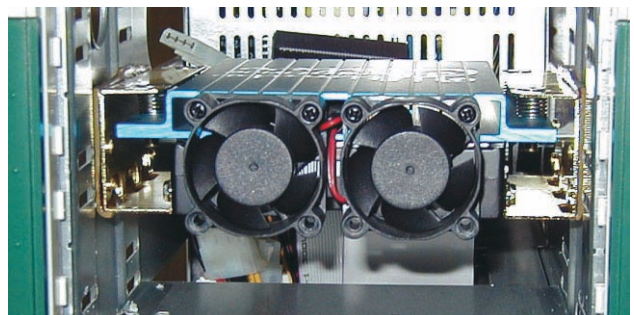
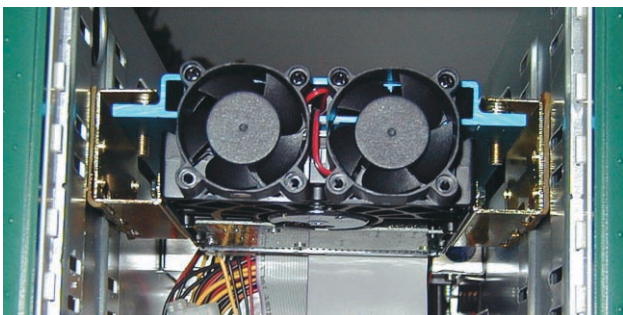
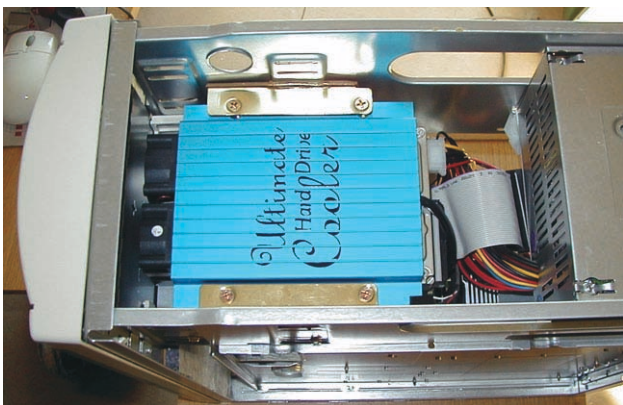
Obr. 9. Přidavný ventilátor na přední stěně počítačové skříně

háněný vzduch proudí. Na přidavném ventilátoru ke zdroji (obr. 8) je optimální mřížka z drátů s kruhovým průřezem, zatímco u základního ventilátoru zdroje i u přidavného ventilátoru skříně jsou ponechány pouze původní otvory ve skříni počítače (obr. 10) – jsou malé, je jich málo a jejich hrany jsou ostré (to vše má negativní vliv na chlazení i na hlučnost).



Obr. 10. Ventilátor zdroje a přidavný ventilátor skříně nemají optimální krycí mřížky

Jak bylo řečeno v úvodu, po ventilátorech je další výrazně hlučící součástí počítače pevný disk. Byl jsem proto velice zvědav, jakým způsobem je to v počítači Mironet vyřešeno. Podívejte se sami (viz obr. 11). Disk je upev-

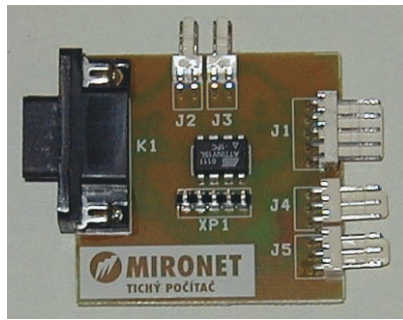


Obr. 11. Pevný disk tichého počítače má velmi efektivní chladič se dvěma ventilátory, jeho upevnění a odhlučnění však důvěru nebudí

něh v prostoru pro velké mechaniky pomocí standardních bočnic. Ty nejsou ke skříni vůbec přišroubovány a drží pouze díky vložkám z pružného materiálu o tloušťce asi 3 mm, který je na nich nalepen. Celkový rozměr je tedy větší než vymezený prostor a celá sestava drží ve skříni díky pružnosti plechových dílů a vložek a je zesponu opřena o případnou CD mechaniku nebo plastový rámeček stejné výšky. Disk je opatřen velmi efektním eloxovaným hliníkovým chladičem se dvěma malými ventilátory. Chladič je na disk přitlačován pomocí čtyř pružinek na připevňovacích šroubech (je přišroubován k plechovým distančním bočnicím disku). Vše je velmi dobře patrné z obrázků (obr. 11).

Na rozdíl od k odhlučnění obvykle používaných gumových závěsů nebo tzv. silentbloků jsou tady jediným odhlučňujícím prvkem mezi diskem a skříni zmíněné dva kusy pružné hmoty, přičemž ale směrem dolů disk od skříňové mechaniky odtlučen není.

Jakákoliv demontáž disku (pokud přidáváte další mechaniku) je velice



Obr. 12. Karta inteligentní regulace teploty a její umístění

pracná a poněkud destruktivní, protože zmíněné pružné podložky jsou měkké a přilepené, takže se při přesunu disku poškodí.

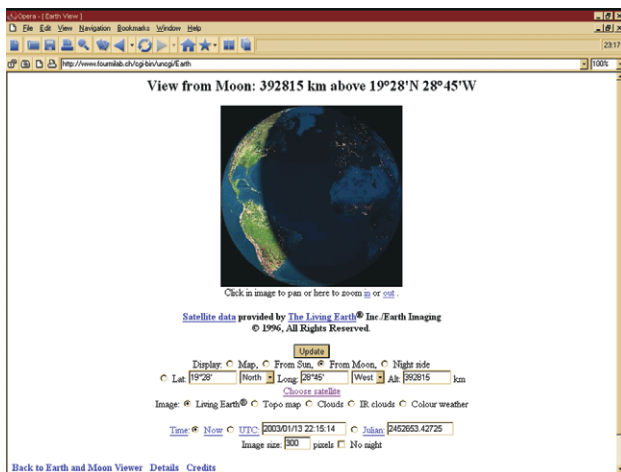
Karta inteligentní teplotní regulace je připevněna na konektoru na vnitřku zadní stěny skříňové počítače (obr. 12). Čidla pro měření teploty na procesoru a ve skříni jsou (zřejmě) termistory o základním naměřeném odporu 10 kΩ. Funkce karty zajišťuje mikroprocesor ATMELE ATTINY15L.

Závěr

Počítač používám asi rok, bez jakýchkoliv závad a je opravdu tichý ve srovnání s vedle postaveným druhým „obyčejným“ počítačem.

To, co je vevnitř, mě však trochu zklamalo, očekával jsem (vzhledem k výši příplatků za odhlučnění) „více“ a „lépe“. Nechtěl bych však vyslovovat nějaký výrazný závěr – proto jsem se snažil vše pouze popsat a vyfotografovat, abyste věděli, co kupujete (jinak to totiž díky „zapečetění“ počítače nezjistíte).

Alek Myslík



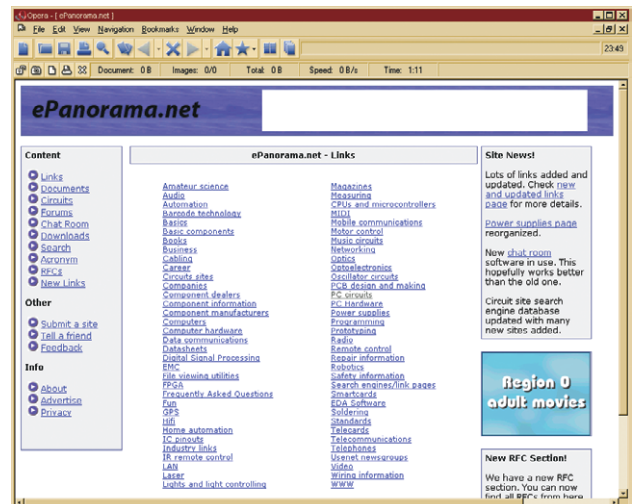
Na stránkách www.fourmilab.ch se můžete podívat, jak vypadá naše Země třeba z Měsíce, ze Slunce nebo z různých satelitů.

Web www.blitzlogic.com nabízí stáhnutí funkčního softwaru pro programování jednočipových mikropočítačů.



Nový DigiWeb založil po svém odchodu od Světu na modro Daniel Dočekal - najdete ho na adrese digiweb.cz.

Na adrese www.epanorama.net najdete množství zajímavých odkazů na „elektronické“ stránky.



IZOLOVANÁ SÉRIOVÁ ROZHRAŇÍ

Pokud připojujete k počítači různé vnější obvody, ať již regulační, automatizační, měřicí, nebo související s radioamatérským vysíláním, je velice žádoucí, aby byly galvanicky odděleny od obvodů počítače. Ten by tak měl být ochráněn proti styku s případným pro něj nebezpečným napětím. Galvanické oddělení rovněž zabrání různým nežádoucím vazbám. Několik dále uveřejněných zapojení pochází z Internetu a jeho autory jsou thajští studenti.

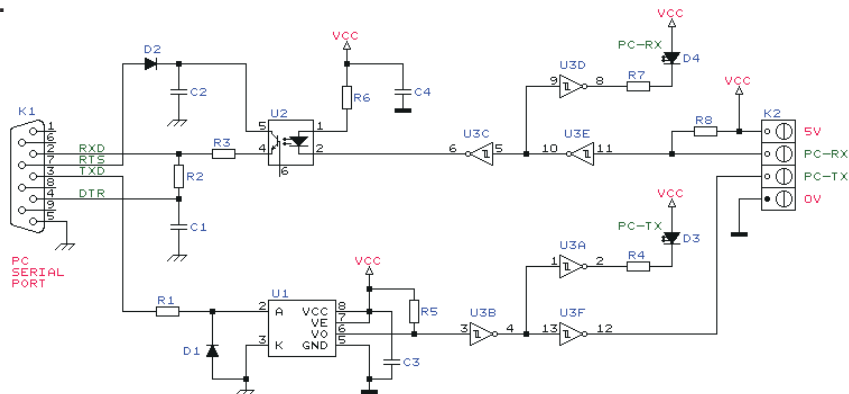
Izolované rozhraní RS232C k PC

Toto zapojení elektricky izoluje linky TxD a RxD rozhraní RS232 od sériového portu počítače a chrání počítač od přímého kontaktu s nebezpečným napětím. Je to zapotřebí i v případech, že připojené obvody pracují se zcela odlišnými napěťovými úrovněmi nebo je-li nutné vyloučit smyčky vznikající společnou „zemí“. Obvod je napájen z připojených obvodů z jedné a druhé strany.

Na obr. 1 je schéma zapojení. Konektor K1 je připojen k sériovému portu počítače, napájení té části obvodu, která je připojena k PC, je získáváno ze signálových linek DTR (negativní) a RTS (pozitivní). Je proto zapotřebí, aby uživatelský software nastavil stav RTS na log. 0 a DTR na log. 1, což umožní získat potřebné napájecí napětí. Linka TxD je izolována integrovaným obvodem U1 a linka RxD obvodem U2.

Vnější strana obvodu pracuje s napěťovými úrovněmi TTL a je napájena zdrojem připojeného zařízení. Integrovaný obvod U3 odděluje signály pro optoizolátory a budí indikační diody LED. Zapojení bylo testováno pro přenosovou rychlost 19 200 baudů.

Na obrázcích 2 a 3 je obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji.



Obr. 1. Zapojení izolující linky TxD a RxD rozhraní RS232 od sériového portu počítače

Seznam součástek

zapojení rozhraní RS232 podle obr. 1

C2, C1	470 nF
C3, C4	100 nF
D2, D1	1N4148
D4, D3	LED red 3 mm
K1	DB9 R/A PCB
K2	PCB terminal 4 WAY
R1	1 kΩ
R2	1,5 kΩ
R3	100 Ω
R4, R7	680 Ω
R5, R8	4,7 kΩ
R6	270 Ω
U1	6N137
U2	CNY17-3, 4N37
U3	74HC14

Izolované rozhraní RS422 k PC

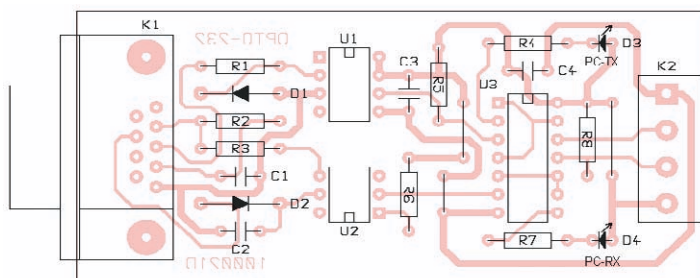
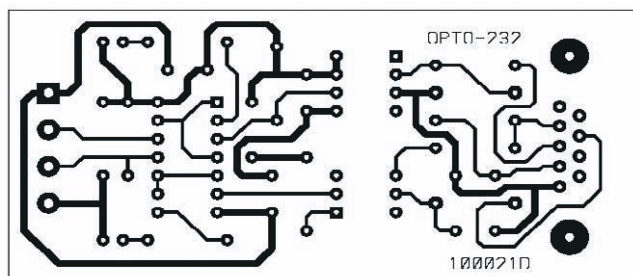
Toto zařízení představuje izolované komunikační rozhraní RS422, připojené k PC přes sériový port. Elektricky izoluje linky TxD a RxD od sériového portu počítače a chrání počítač od přímého kontaktu s nebezpečným napětím. Schéma zapojení rozhraní RS422 je na obr. 4. Konektor K1 je připojen k sériovému portu počítače, napájení té části obvodu, která je připojena k PC, je získáváno ze signálových linek DTR (negativní) a RTS (pozitivní). Linka TxD je izolována optoizolátorem U1 a linka RxD optoizolátorem U2.

Seznam součástek

zapojení rozhraní RS422 podle obr. 4

B1	můstek 1 A/100 V
C1, C2, C3	100 nF keramický
C4	10 μF 16 V
C5	470 μF 25 V
D1, D2	1N4148
D5, D3	LED red 3 mm
D4, D6	1N4003
K1	DB9 R/A PCB PLUG
K2	DC JACK SOCKET
K3	SIP CON 8 WAY
R1, R2,	
R5, R6	1 kΩ
R3	4,7 kΩ
R4	470 Ω
R7, R8,	
R9, R10	10 Ω
R13, R11	120 Ω
R14, R12	680 Ω
U1	6N137
U2	CNY17-3
U3, U4	SN75176B, MAX485
U5	LM7805

Obr. 2. Obrazec plošných spojů pro zapojení rozhraní RS232 podle obr. 1



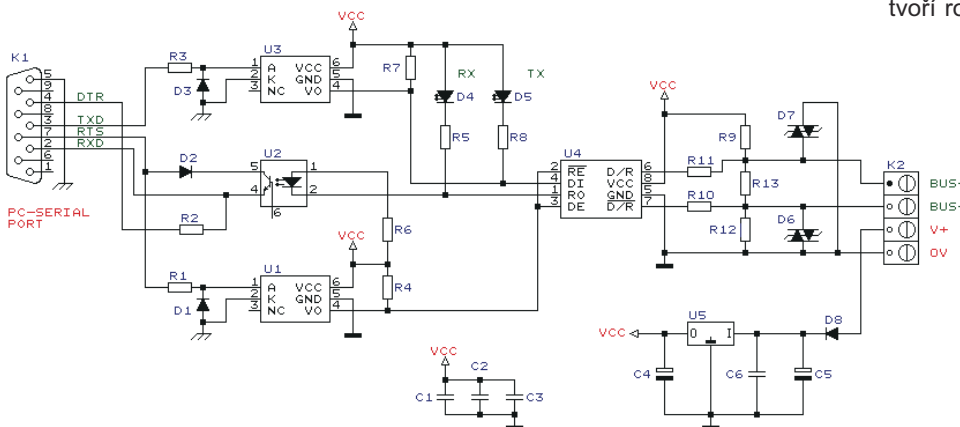
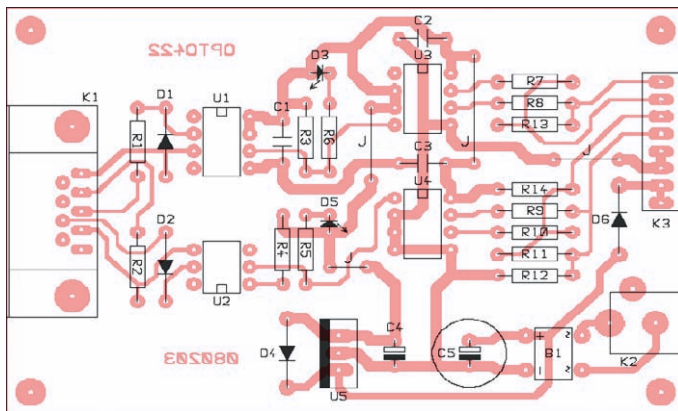
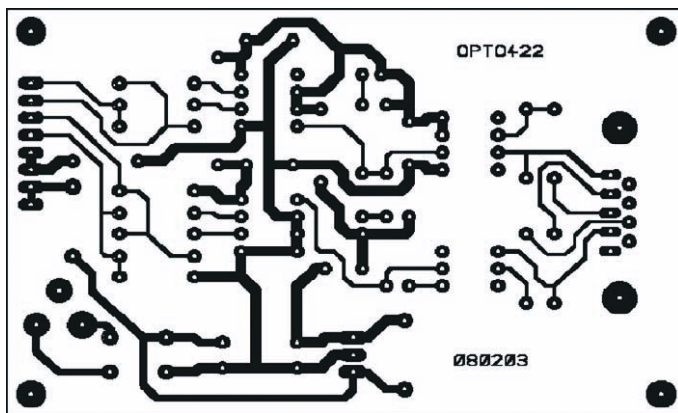
Obr. 3. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji rozhraní RS232 podle obr. 2

Vnější strana připojení pracuje s úrovněmi TTL. Je napájena neregulovaným stejnosměrným napětím v rozsahu 9 až 12 V. Integrovaný stabilizátor napětí U5 poskytuje stabilizovaných 5 V pro napájení a integrované obvody U3 a U4 zajišťují rozhraní sběrnice RS422. Stav linek TxD a RxD je indikován diodami LED.

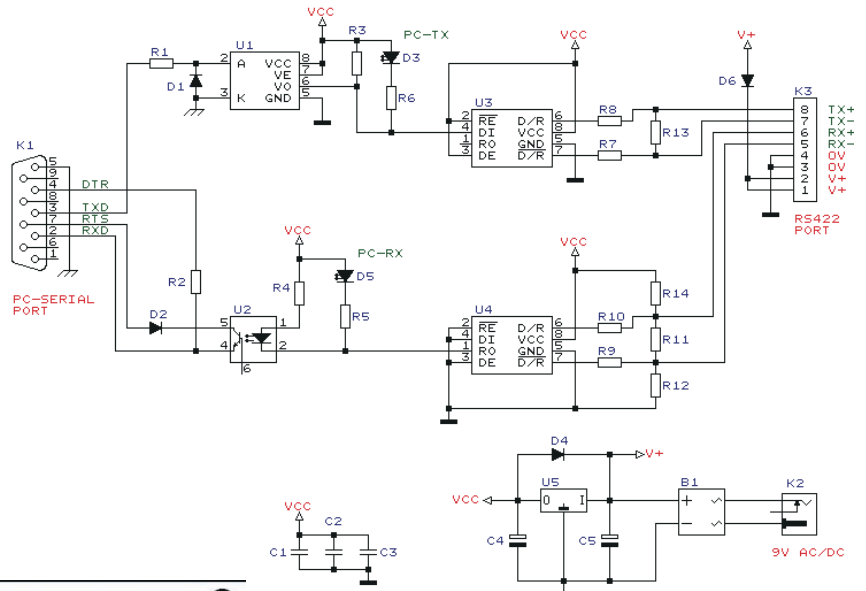
Zapojení bylo testováno pro přenosovou rychlost 19 200 baudů.

Na konektoru K3 jsou signály sběrnice RS422 a neregulované napájecí napětí. Data ze sběrnice RS422 mohou být počítačem přijímána pouze při adekvátním nastavení linek RTS a DTR (RTS = log. 1, DTR = log. 0)

Na obrázcích 5 a 6 je obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji.



Obr. 7. Zapojení izolující linky sběrnice RS422 od sériového portu počítače



Obr. 4. Zapojení izolující linky sběrnice RS422 od sériového portu počítače

Izolované rozhraní RS485 k PC

Tento obvod představuje izolované komunikační rozhraní RS485, připojené k PC přes sériový port. Elektricky izoluje linky TxD a RxD od sériového portu počítače a chrání počítač od přímého kontaktu s nebezpečným napětím.

Schéma zapojení rozhraní RS422 je na obr. 7. Konektor K1 je připojen k sériovému portu počítače, napájení té části obvodu, která je připojena k PC, je získáváno ze signálových linek DTR (negativní) a RTS (pozitivní). Linka RTS je rovněž využita k řízení směru toku dat budiče U4 RS485.

Optickou izolaci zajišťují optoizolátory U1, U2 a U3. U1 řídí směr toku dat U4, U2 zajišťuje izolaci linky RxD a U3 izolaci linky TxD.

Vnější strana připojení pracuje s úrovněmi TTL. Je napájena neregulovaným stejnosměrným napětím v rozsahu 9 až 18 V. Integrovaný stabilizátor napětí U5 poskytuje stabilizovaných 5 V pro napájení a integrovaný obvod U4 tvoří rozhraní sběrnice RS485.

Stav linek TxD a RxD je indikován diodami LED.

Linka RTS sériového portu počítače je pro příjem dat na úrovni log. 1, pro vysílání dat na úrovni log. 0. Linka DTR sériového portu počítače je stále na úrovni log. 0 (negativní napětí).

I toto zapojení bylo testováno pro přenosovou rychlost 19 200 baudů.

Na obrázcích 8 a 9 na další straně je obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce s plošnými spoji.

M Asim Khan

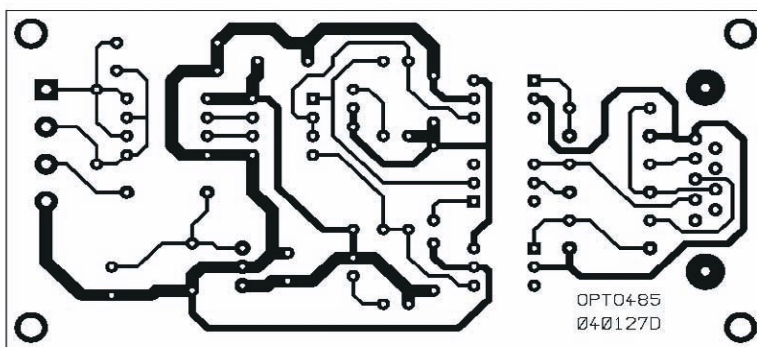
Seznam součástek

zapojení rozhraní RS485 podle obr. 7

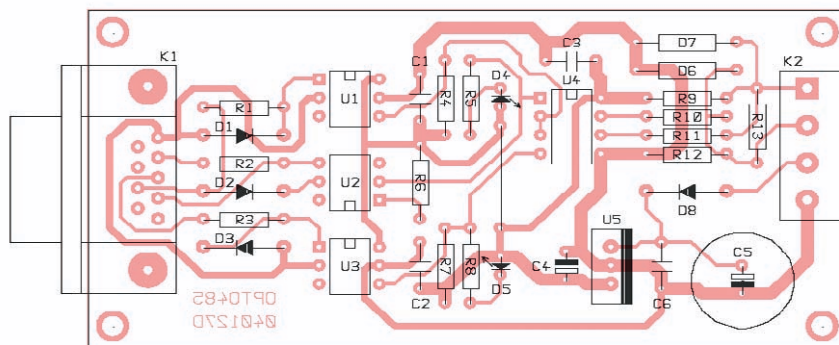
C1, C2, C3, C6 100 nF
 C4 10 μ F 16 V
 C5 470 μ F 25 V
 D1, D2, D3 1N4148
 D4, D5 LED red 3 mm
 D7, D6 Transil 6,8 V
 D8 1N4003
 K1 DB9 R/A PCB
 K2 PCB Terminal

R1, R2, R3 1,8 k Ω
 R7, R4 4,7 k Ω
 R5, R8 1 k Ω
 R9, R12 150 Ω
 R6 680 Ω
 R11, R10 10 Ω
 R13 120 Ω

U3, U1 optoizolátor H11L1
 U2 CNY17-3
 U4 MAX487, SN75176B
 U5 LM7805



Obr. 8. Obrázek plošných spojů pro zapojení rozhraní RS485 podle obr. 7



Obr. 9. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji rozhraní RS485 podle obr. 8

KDO VÁM UDĚLÁ PLOŠNÉ SPOJE

V přehledové informaci o výrobcích plošných spojů v České republice v minulém čísle jsme uvedli o firmě Semach jen to, že má na svých stránkách pouze pf 2003. Odkaz na jiný web s jejími stránkami byl v té době (a na druhý pokus i začátkem ledna) nefunkční - nyní už funkční je a rádi vám jej představujeme. Doplnujeme i web firmy, kterou nám vyhledávače nenabídly, i když u nás pravidelně inzeruje a vyrábí plošné spoje i pro konstrukce z našeho časopisu.

Firma Semach vyrábí plošné spoje jednostranné i oboustranné (prokovené i neprokovené) v třídách přesnosti I. až V. a v nejnižších cenách, které jsme na Internetu našli. Běžný termín zhotovení je 10 dnů, s přírážkami za expresní provedení lze ale desky získat i do 24 hodin. Výrobce akceptuje všechny standardní elektronické formáty i papírové předlohy. Podívejte se sami na www.semach.cz.

Firma Jaromíra Bučka z Brna zajišťuje výrobu jednostranných a oboustranných (neprokovených) desek s plošnými spoji v přijatelných cenách (viz tabulka v obrázku). Nabízí i plošné spoje ke konstrukcím v časopise *Amatérské radio* (později *Praktická elektronika A Radio*) od ročníku 1977 až do současnosti. Kromě plošných spojů nabízí i jednoduché elektronické stavebnice, elektronické součástky, měřicí přístroje, a na jejich webových stránkách na adrese www.clavis.cz/bucek najdete i různé zajímavé informace.

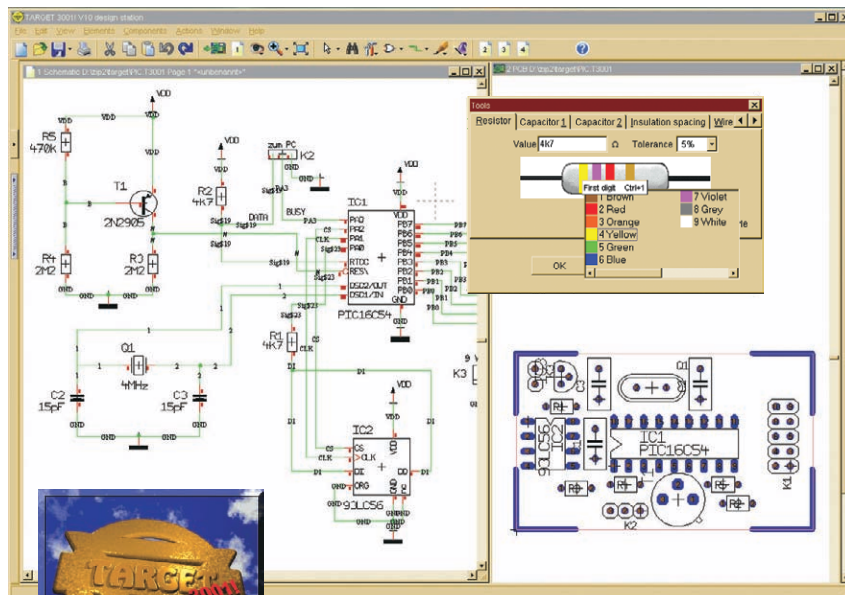
SOFTWARE PRO NÁVRH PS

Target 3001 je objektivě orientovaný software pro návrh a simulaci schémat elektronických obvodů a návrh desek s plošnými spoji. Takových programů je jistě dost a jsou obvykle dost drahé. Autoři programu však poskytují jeho omezenou verzi **zdarma** – omezení není ve funkčnosti, ale pouze v rozsahu: program v této variantě umí pracovat nejvýše s dvouvrstevnými deskami s plošnými spoji a maximálně se 100 vývody. Pro drobné domácí projekty to zcela určitě stačí.

Program je určen pro operační systém Windows (95/98/ME/NT4/2000/XP), potřebuje grafický adaptér alespoň 800 x 600 s 256 barvami a minimálně 32 MB RAM. Měl by fungovat i s procesorem 486DX, doporučený jsou však Pentium nebo AMD K6. Nároky tedy nikterak přehnané a Target 3001 by měl jít spustit i na starších počítačích.

Software pracuje se schématem, deskou s plošnými spoji, simulací funkce a kontrolou elektromagnetické kompatibility (EMC) neustále současně, takže jakékoliv modifikace se okamžitě promítají do všech těchto komponentů (je to zřejmě dost výjimečná vlastnost). Jinak lze přepínat práci mezi schématem a deskou s plošnými spoji, obě okna lze však zobrazit i současně.

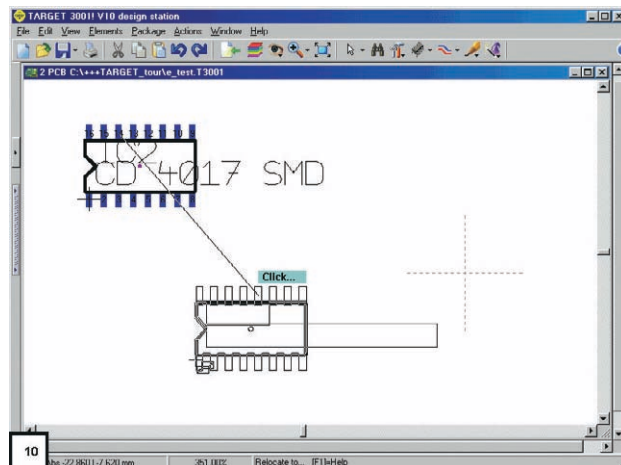
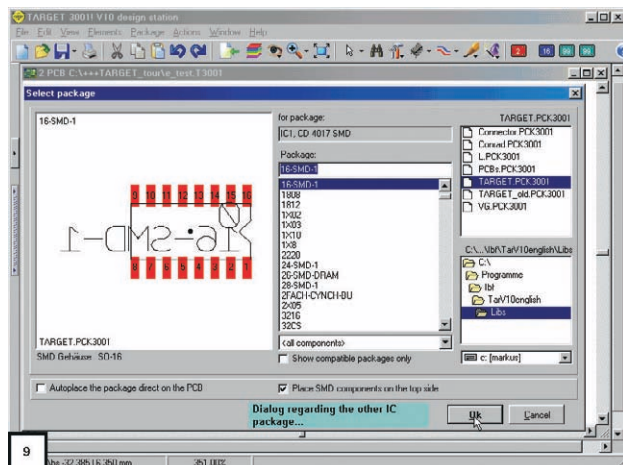
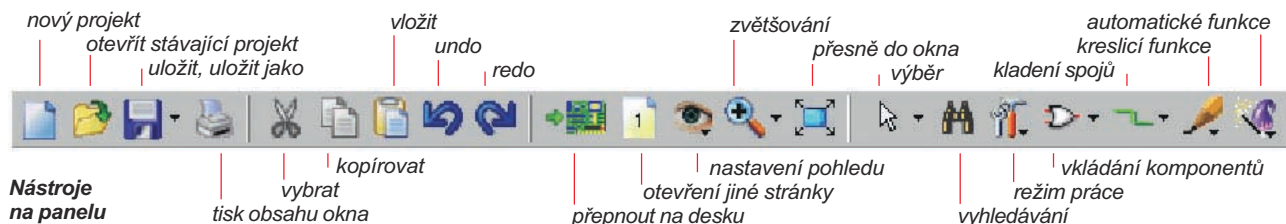
Knihoven součástek může být neomezený počet, lze tvořit vlastní knihovny přeskupováním stávajících součástek i tvorbou nových, bez omezení lze upravovat i stávající součástky v knihovnách (více než 5000 logických komponentů, analogové součástky, konektory ad.), kde se uchovává nejen schématická značka a tvar a rozměry součástky (pro umístění na desku s PS), ale i další elektrické a mechanické údaje, údaje o dodavatelích, ceně



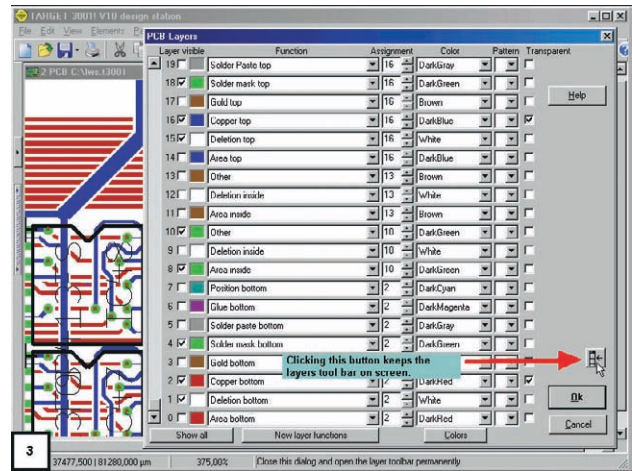
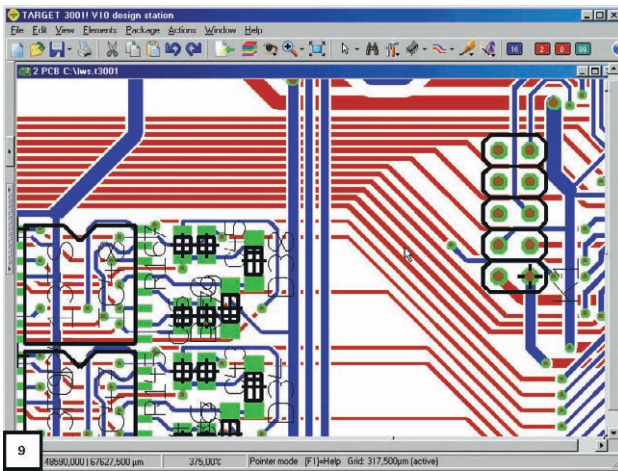
Program Target 3001 pracuje se dvěma základními okny - pro návrh zapojení a pro návrh desky s plošnými spoji. Obě lze ale zobrazit i současně. K dispozici je mezi jiným i hezký nástroj pro práci s barevným značením součástek.

ap. Mnoho součástek má odkazy ke kompletní dokumentaci na Internetu. Součástky (i SMD) lze na desku s ploš-

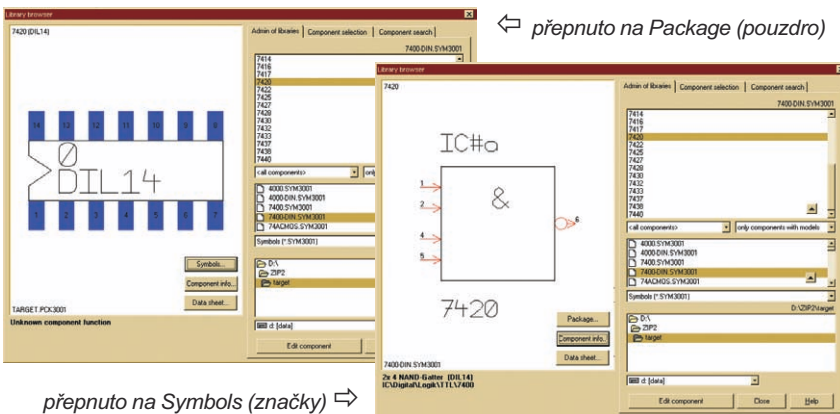
nými spoji umisťovat ručně i automaticky (interaktivní i automatické routování), nebo oba způsoby kombinovat.



Jednotlivé v zapojení použité součástky se na desku s plošnými spoji snadno vybírají (vlevo) i umisťují (vpravo)



Při návrhu desky lze pracovat v mnoha barevně odlišených samostatně definovaných vrstvách, které lze volitelně zobrazovat



↔ přepnuto na Package (pouzdro)

↔ přepnuto na Symbols (značky)

Rozměr schématu i desky může být až 1 x 1 m, schéma může mít až 100 stránek, výkres desky s plošnými spoji může mít až 100 vrstev (layers) – do jednotlivých vrstev lze tak přehledně umisťovat součástky, spoje, popisy, napájení ap.

Program umí pracovat se všemi standardními rozhraními a vstupy/výstupy – Gerber In/Out, XGerber, Excellon, Sieb & Meyer, DXF, PostScript, Bitmap In, ASCII In/Out (open data interface), XML In/Out, generic HPGL Out. Maximální přesnost je 1 nm (jedna milióntina mm). Lze načítat seznamy

součástek a propojení i z programů Mentor, OrCad nebo Eagle.

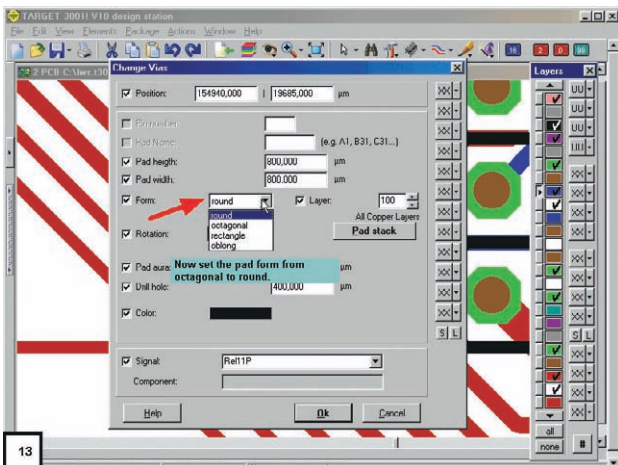
Simulace je snadná, stiskem jediného tlačítka, lze zvolit i stejnosměrnou, střídavou a přechodovou analýzu. Analogové a digitální simulace probíhají současně. Hodně součástek má již zabudované svoje simulační modely – pasivní součástky, bipolární tranzistory, diody, JFET a MosFET, spínače, řízené zdroje, logická hradla, klopné obvody atd., u dalších je lze vytvořit.

Od začátku návrhu je neustále kontrolována elektromagnetická kompatibilita (EMC) – na začátku se definuje

několik základních údajů a dále už systém automaticky upozorňuje na „choulostivé“ spoje a kontroluje vše s ohledem na nežádoucí vyzářování a interference. Jsou uvažovány galvanické, indukční, kapacitní i radiální vlivy.

Program prostě asi umí všechno, co má takový program umět, a určitě mnohem více, než můžete při svém bastlení využít. Vzhledem k množství funkcí bude samozřejmě vyžadovat určitý ne zrovna krátký čas k tomu, aby se s ním člověk naučil zacházet. K dispozici je ale jednak stručný a názorný devítistránkový návod, který na příkladu ukazuje jak na to, jednak pak podrobný obsáhlý manuál (oba ve formátu PDF v angličtině nebo němčině), samozřejmě nechybí ani standardní i kontextová nápověda.

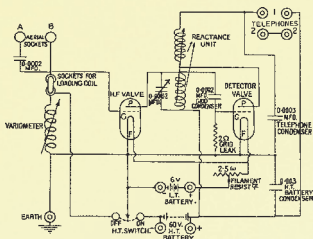
Program prodává německá firma *Ingenieburo FRIEDRICH* a zdarma šířenou omezenou verzi si můžete stáhnout z jejich webových stránek na adrese www.ibfriedrich.com. Program samotný a některé knihovny součástek jsou v souboru *discover_e_v10.zip* (4,8 MB), help a dokumentace a další knihovny jsou v dalších souborech a je zapotřebí je stáhnout samostatně. Program se neinstaluje a (kromě velkého počtu knihoven) je v jediném odkudkoliv spustitelném souboru (1,8 MB).



Z okénka pro definici pájecího bodu je zřejmá přesnost programu



Program Target 3001 si můžete stáhnout z www.ibfriedrich.com



RÁDIO „HISTORIE“

Z historie vojenské sdělovací techniky II. světové války První moderní tornistr a walkie-talkie

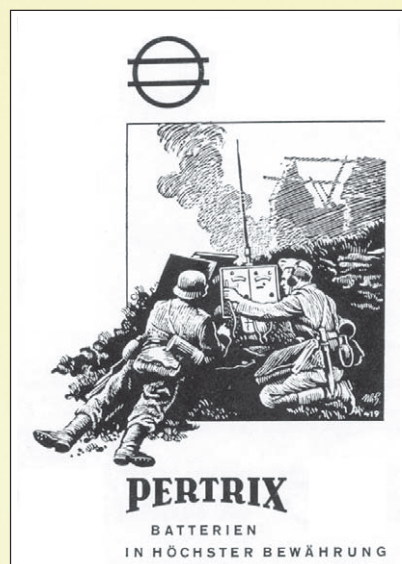
Rudolf Balek

Článek popisuje nejstarší vojenské rádiové pojítka nové koncepce, konstrukce a filozofie, vzniklé podle nového předválečného zbrojního programu německé armády z roku 1935, a dvě malá ruční pojítka, německé DORETTE a americké SCR 611 „Walkie/Handie“ z řady komunikačních přístrojů téměř šedesátileté historie. Americký radiotelefon SCR 611 (Signal Corps Radio) nebyl v naší literatuře dosud podrobněji popsán.

Doplňujeme tak informační mezeru, kterou pociťovali nejen profesionálové, ale i radioamatéři a další zájemci o vojenskou radiotechniku. Článek ukazuje pro laika nepředstavitelné rozdíly ve filozofii a technologii sdělovacích komunikačních přijímačů/vysílačů, dnes již historických, ale stále zajímavých válečných přístrojů ve srovnání se současnými masově rozšířenými a důvěrně známými „mobily“ (v současnosti je u nás v provozu asi 10 miliónů mobilů) a moderními radiostanicemi. Do budoucna je jasné, že technika neřekla poslední slovo, už jen vzhledem k přípravě pásma 26 GHz pro komunikační účely.

Největší význam a důležitost ve válečných operacích mělo spojení drátové a bezdrátové, vysílání zpráv, rozkazů, návštějí a dálkové bezdrátové ovládání vojenských zařízení, střel, bomb, raket apod.

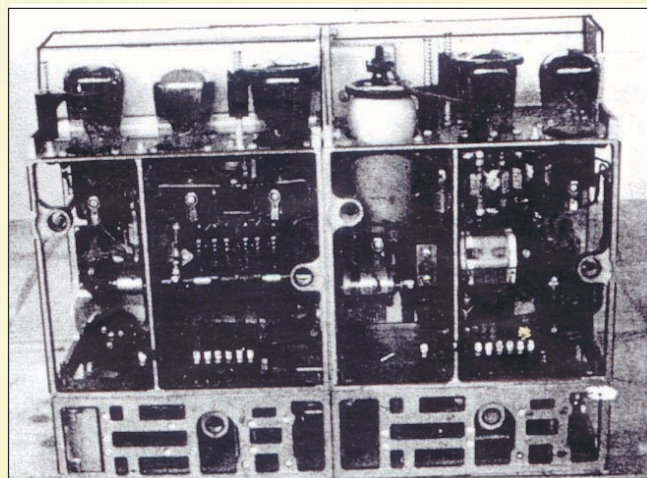
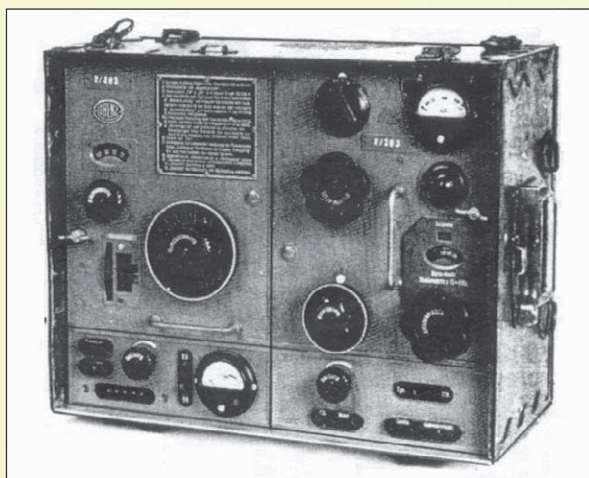
Radiomaterům pamětníkům, pokusníkům (nebo jak se nespisovně říká bastlířům), badatelům a jiným zájemcům článek připomene neválečnickou nostalgii průkopnických pokusů s dosud neznámými přístroji v poválečných letech, po několikaleté nucené přestávce v pokusnictví na krátkých i velmi krátkých vlnách, vynucené tehdejší celosvětovou situací. V současné době jsou popisované přístroje – znamenající tehdy při svém zrodu progresivní technologii – již exponáty nejen z minulého století, ale dokonce z minulého tisíciletí.



Obr. 1. „Baterie PERTRIX v nejtěžší zkoušce“ hlásá inzerát v časopise Radio Mentor č. 5/6 z roku 1943. Umělecky ztvárněný obraz tornistrů v uprostřed válečné vřavy. Zdrojová skříň není nakreslena, anténní tyč má prodlužovací cívku

Tornisterfunkgerät f - Torn Fu f

(tornistra – vojenská brašna), má nejstarší označení Funksprechgerät, později Tornisterfunkgerät; je to přenosný přijímač/vysílač s původním určením pro služební vojenskou komunikaci v bojových akcích, pro spojení mezi dělostřelectvem, bojujícími jednotkami a nižším velitelstvím. Později byly přístroje toho druhu zdokonaleny a velmi rozšířeny. Pojmenování se změnilo na Fusprech, nebo jenom Fu

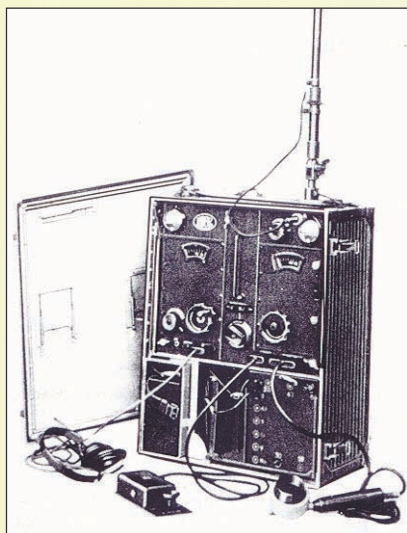


Obr. 2. V roce 1931 byl u firmy LORENZ vyvinut pro policii přenosný přijímač/vysílač typu LSE 2/203, později označený jako Torn Fu a. Představoval tehdejší koncepci se 6 klasickými nožičkovými elektronkami RE084, RE134 a H4060. Torn Fu a měl pracovní rozsah od 3 MHz do 6,67 MHz. Výkon vysílače byl 2 W, dosah při A1 20 km, při A3 12 km. Dipól měl rozměry 2 x 12 m, protívaha měla délku 8 m. Vlevo je pohled na přístroj zepředu, vpravo pohled na odkrytý přístroj zezadu. Vidíme rozměrné elektronky, zvláště typ H4060, nastříkané světlou vodivou stínicí vrstvou

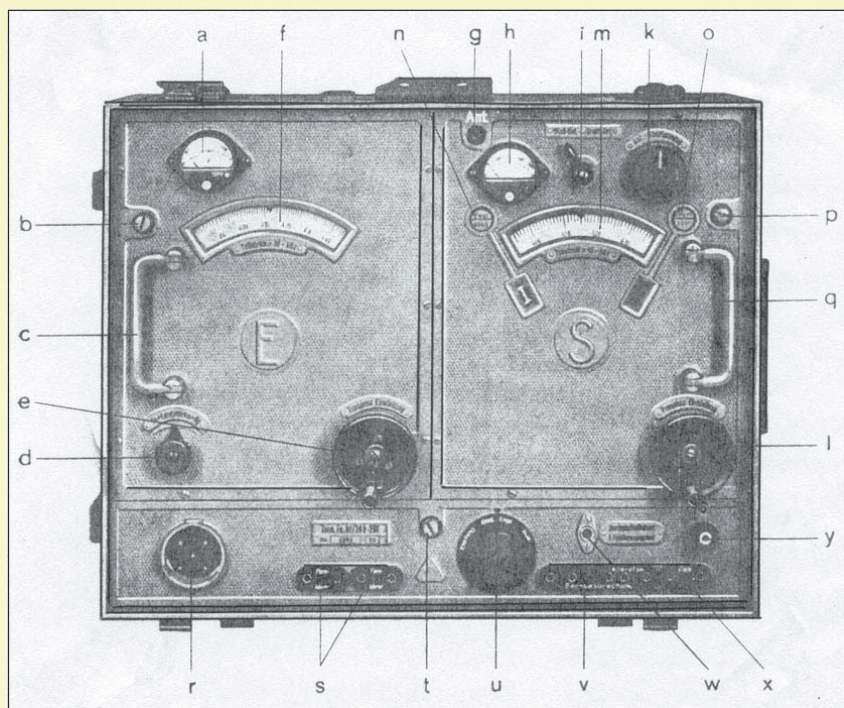
a číslo. Podle literatury bylo za poslední dva válečné roky vyrobeno v Německu asi 64 000 tornistrů.

Prototyp Fu f vznikl u firmy – koncernu LORENZ, armádě byl dodáván od roku 1937. Navazoval na dříve vyráběné přístroje řady „0“ od roku 1925, později nazvané Torn Fu a. Pracovní rozsahy byly v tzv. mezilehlém pásmu, tj. mezi středními a krátkovlnnými rozhlasovými pásmy od 3 do 6,6 MHz, odpovídajícím vlnovým délkám od 100 do 45 m. První přístroje – vysílače – byly osazovány dnes muzeálními nožičkovými elektronkami typu RE084 a RE134. Přímotesilující třílampový přijímač měl elektronky H406D a RE134. Vyzářený výkon vysílače byl asi 2 W s dosahem při A1 asi 20 km, při A3 asi 12 km. Citlivost přijímače nebyla uvedena. Rozměry a hmotnost přístroje s příslušenstvím byly značné (mnohdy neseného koněm či umístěného na vozidle) a nadále nepřijatelné. Provoz prvních přístrojů byl neekonomický, otřesy způsobovaly „zvonění“ elektronik, které potřebovaly velké žhavicí proudy. Byly nutné těžké olověné akumulátory a rozměrné anodové baterie – vyžadovaly složitou obsluhu a údržbu a měly velkou poruchovost. Jeden Torn ze starší série Fu a2 měla k dispozici pořádková policie u příležitosti konání světové olympiády v roce 1936 v Berlíně.

Nový Torn f znamenal jistý pokrok, i když jeho hmotnost byla stále relativně velká. Dosavadní koncepce s tehdy běžnými materiály byla opuštěna. Začalo se s litím pod tlakem – díla a koster přístrojů – z lehké a pevné elektro-
nové a hliníkové slitiny (dural, nural



Obr. 3. Pohotovostní stav stanice Torn Fu f z první série. Na skříni anténa, uvnitř vlevo přijímač s oválným štítkem výrobce s logem LORENZ, vpravo vysílač. Dole prostor pro baterie, akumulátor a příslušenství. Vedle přístroje vodotěsná přední stěna krytu, sluchátka, telegrafní klíč a mikrofon. Ještě bez varování „Nepřítel naslouchá!“



Obr. 3. Přední panel Torn Fu f, vlevo přijímač E, vpravo vysílač S (chybí štítek „Feind hört mit“ – Nepřítel naslouchá a štítek výrobce):

- | | | | |
|------|---------------------------------------|------|---|
| a | - voltmetr napájecího napětí | m | - stupnice vysílače cejchovaná v kHz |
| b, p | - upevňovací šrouby | n, o | - nastavení rastru stupnice |
| c, q | - držadlo | r | - zástrčka přívodního napětí |
| d | - knoflík hlasitosti | s | - připojení sluchátek |
| e | - knoflík ladění, nastavení kmitočtu | t | - upevňovací šroub |
| f | - stupnice cejchovaná v kHz | u | - přepínač provozu |
| g | - anténní zdička | v | - připojení mikrofonu a telefonní linky |
| h | - měřicí přístroj ant. proudu | x | - připojení telegrafního klíče |
| i | - anténní vypínač, poz. „29“ | y | - zdička protiváhy |
| k | - naladění antény, knoflík variometru | w | - připojení polního telefonu |
| l | - ladění vysílače, nastavení kmitočtu | | |

apod.). Přijímač s vysílačem byly umístěny ve společné kovové skříni, utěsněné proti prachu a vodě. Druhá skříň obsahovala příslušenství: anténní kabel v délce 11 až 15 m, kabely protiváhy o délce 4 x 3,5 m, napíjecí lanka antény 2 x 4 m, 8 náhradních elektronek, 3 uhlíkové mikrofony, dvoje sluchátka typu Dfh, telegrafní klíč, dvě anodové baterie 90 V a žhavicí olověný akumulátor 2B38. Rozměry a hmotnost přístroje: výška 470 mm, šířka 361 mm, hloubka 214 mm. Hmotnost 20 kg vyžadovala fyzicky statného radistu, druhá skříň stejných rozměrů a hmotnosti pak dalšího nosiče.

Pracovní rozsahy přístroje: vysílač 4500 kHz až 6670 kHz, odpovídající vlnové délce 76 až 45 m. Přijímač měl poněkud rozšířený rozsah, a to od 3000 do 6670 kHz, vyzařovaný výkon vysílače byl asi 0,65 W. Dosah při A1 asi 25 km s odebíraným proudem z anodové baterie 44 mA. Při provozu A3 s odebíraným proudem 30 mA byl dosah asi 12 km. Žhavicí

akumulátor dodával proud 2,5 A. Torn f vzhledově odpovídal později zavedenému termínu „Army look, Military look“.

Přístroj je osazen právě tehdy nově zaváděnými jednotnými vojenskými bateriovými elektronkami v miniaturním provedení, s jednotnou patičkou, s dlouhou životností a otřesuvzdornou konstrukcí. Byly to vř pentody RV2P800 a výkonová pentoda RL2P3. Pro představu: velikost skleněné baňky, uložené v odtlumeném děrovaném hliníkovém tenkém stínícím krytu, odpovídala před lety běžným novalovým nebo dekalovým elektronkám. Byly tedy podstatně menší než zastaralé typy. Elektronky se zasouvaly převratným způsobem dovnitř přístrojů, takže navenek nevyčnívaly a nepřekážely. Osazení přístrojů jedním standardním typem mělo velký význam při operativních opravách v terénu.

(Pokračování)



Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

100 let

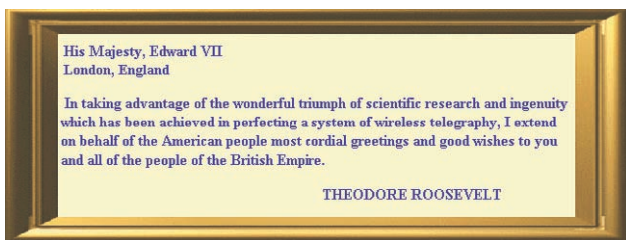
od vyslání prvního transatlantického radiotelegramu



19. ledna t.r. uplynulo 100 let od chvíle, kdy byl poprvé odeslán bezdrátově telegram z amerického kontinentu do Evropy. Měl 54 slov a poslal jej americký prezident Theodore Roosevelt (1858-1919,

prezident v letech 1901-1909) anglickému králi Edwardu VII. Král tento telegram obdržel během hodiny a tím byla započata éra globálních bezdrátových komunikací. Jako každý rok, i letos z místa blízko proslulého Cape Cod, kde Marconi postavil svůj vysílač, vysílala příležitostná stanice se stejnou značkou, jaká byla použita při oslavách 75 let od tohoto výročí - **KM1CC**. Oslavy organizoval především Marconiho radioklub, který má přidělenou volací značku **W1AA** (viz emblém).

QX



Text telegramu prezidenta Roosevelta a pamětní deska

Vlevo: místo, kde stával Marconiho vysílač; vpravo: do dnes zachovaná původní betonová patka s pozůstatkem kotvy



Doplňující informace o stanici 3D2AG (PE-AR 1/03)

Tony, 3D2AG, se dlouhodobě přestěhoval z Fidži na Francouzskou Polynésii. Pracuje tam pro polynéskou univerzitu na Tahiti. V rámci své odbornosti oceánologa je činný na výzkumném projektu na ostrově Rapa - OC-051. Tento ostrov je součástí souostroví Austral Islands, což platí za novou samostatnou zemi DXCC. Pod značkou **FO5RK** se občas objevuje na různých KV pásmech. Není tam bohužel na pravé expedici, kdy by se mohl vysílání plně věnovat, ale pouze jen v době svého volna po práci.

To jest pozdě k večeru nebo v noci, popřípadě časně ráno jeho času. To je bohužel k velkému časovému posunu oproti Evropě velice nevýhodné. Jeho signály jsou proto často velice slabé na hranici slyšitelnosti. Navíc i jeho vybavení je velice jednoduché. Opět používá IC-706 s výkonem 100 wattů a dipólové antény. Přesto s ním lze navázat spojení, většinou CW provozem. QSL požaduje pouze direct na adresu: *Antoine de Ramon NYeurt, Laboratoire Terre Ocean, Universite de la*

Polynésie Française, B. P. 6570, Faaa 98702, Tahiti. Po skončení své vědeckovýzkumné práce na ostrově Rapa se přesune zpět na Tahiti, kde má působit delší dobu.

OK2JS

● Panamský radioklub oslavil 100leté výročí založení Republiky Panama v listopadu 2002 vysláním speciální stanice **HP100RCP**. Bohužel QSL obdrží jen ti, kdo svůj lístek zašlou direct s jednodolarovou bankovkou...

QX

Kalendář závodů na březen

1.-2.3. I. subregionální závod ¹⁾	14.00-14.00
	144 MHz-76 GHz
4.3. Nordic Activity	144 MHz 18.00-22.00
8.-9.3. ATV Contest ²⁾	432 MHz a výše 18.00-12.00
8.3. FM Contest	144 a 432 MHz 09.00-11.00
11.3. Nordic Activity	432 MHz 18.00-22.00
15.3. AGCW Contest	144 MHz 16.00-19.00
15.3. AGCW Contest	432 MHz 19.00-21.00
16.3. Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz 08.00-11.00
16.3. AGGH Activity	432 MHz-10 GHz 08.00-11.00
16.3. OE Activity	432 MHz-10 GHz 08.00-13.00
25.3. Nordic Activity	50 MHz 18.00-22.00

¹⁾ Podmínky viz časopis Radioamatér 6/2002 (zelená vložka), deníky na OK1AGE: Stanislav Hladký, Masarykova 881, 252 63 Roztoky u Prahy, E-mail: hla@ujv.cz
Paket: OK1AGE@OK0PPR

²⁾ Podmínky ATV Contestu viz PE-AR 5/2000 a Radioamatér 2/2000. Deníky na adresu OK1MO: Jiří Vorel, P. O. Box 32, 350 99 Cheb 2.

OK1MG

Kalendář závodů na únor a březen

15.-16.2. ARRL DX Contest	CW	00.00-24.00
15.-17.2. YL-OM International	SSB	14.00-02.00
19.2. AGCW Semiautomatic	CW	19.00-20.30
21.-23.2. CQ WW 160 m DX Cont.	SSB	22.00-16.00
22.-23.2. French DX (REF Cont.)	SSB	06.00-18.00
22.-23.2. Europ. Community (UBA)	CW	13.00-13.00
23.2. OK-QRP Contest	CW	06.00-07.30
23.2. HSC CW Contest		viz podmínky
březen UBA SWL Contest		viz podmínky
1.-2.3. ARRL DX Contest	SSB	00.00-24.00
1.3. SSB liga	SSB	05.00-07.00
2.3. Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
3.3. Aktivita 160	SSB	20.00-22.00
8.3. OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
8.-9.3. DIG QSO Party	SSB	viz podm.
9.3. UBA 80 m Spring	SSB	07.00-11.00
10.3. Aktivita 160	CW	20.00-22.00
15.-16.3. Russian DX Contest	MIX	12.00-12.00
15.-16.3. Internat. SSTV DARC	SSTV	12.00-12.00
29.-30.3. CQ WW WPX Contest	SSB	00.00-24.00

Termíny i podmínky jsou zpracovávány na základě dlouholetého sledování, podle originálů podmínek od pořadatelů a přehledů od SM3CER. Přesto občas dochází ke změnám. Podmínky jednotlivých závodů uvedených v kalendáři naleznete v těchto číslech PE-AR: OM Activity 1/01 (a doplněk v čísle 3/01), SSB liga a Provozní aktiv viz 6/02, Aktivita 160 12/00 - pozor na změny uvedené dále, ARRL DX 1/01, OK-QRP, AGCW Semiautomatic a REF 1/2002, RSGB a HSC CW 1/2000, UBA SWL a Russian Contest 2/2000, UBA Spring a CQ WPX 2/2001, CQ WW 160 m, Int. SSTV a DIG Party 2/2002, EU Community 12/2002.

Pozor! Do Cabrillo formátu deníků ARRL je nutné mezi druhý a třetí řádek vepsat: *ARRL-section: DX*. Upozorňují také na změny v podmínkách závodů ARRL (viz dále).

Mimo uvedené závody probíhají ještě „party“ některých amerických států a organizací - poslední víkend v únoru North Carolina, druhý víkend v březnu QCWA CW i SSB a Wisconsin Party, třetí víkend Alaska, Virginia a Ohio. Posлуhačům doporučujeme sledovat pásma druhý víkend v březnu, kdy probíhá BERU Contest. Toho se zúčastňují vzácné stanice, avšak pro naše stanice tento závod není. Únor, březen a snad ještě duben budou pravděpodobně poslední měsíce s lepšími podmínkami (březen dokonce s mírným zvýšením počtu slunečních skvrn snad až na 75) na sklonku tohoto slunečního cyklu, který hlavně během svého tzv. sekundárního maxima všechny radioamatéry jistě příjemně překvapí.

Adresy k odesílání deníků přes Internet

CQ 160 m: cq160@contesting.com
UBA: berger@cyc.ucl.ac.be
ARRL: contest@arrl.org
RSGB: hf.contests@rsgb.org.uk
REF: concours@ref-union.org
UBA Spring: on6kl@qsl.net
Russian: rusdxc@contesting.com
CQ WPX: n8bjq@erinet.com
DARC SSTV: df5bx@darf.de

Změny v podmínkách ARRL závodů (od 1. listopadu 2002)



V žádném závodě není povoleno překračovat ani v kategorii „HIGH POWER“ výkon 1500 W PEP. V zemích, kde je povolen menší maximální výkon, jsou amatéři povinni dodržet ustanovení pro ně platná. V denících formátu Cabrillo musí stanice s více operátory uvést v řádku OPERATORS všechny značky operátorů, kteří se podíleli

na výsledku - jinak bude deník stanice s více operátory nebo klubové stanice přerazen mezi „deníky pro kontrolu“. Ostatní změny se povětšinou nedotýkají našich operátorů.

Výsledky všech závodů pořádaných ARRL budou nyní k dispozici i na webových stránkách QST v PDF formátu na adrese www.arrl.org/contests/soapbox

Podmínky soutěže OK Maraton od 1. 1. 2003

Pro zlepšení provozní zručnosti operátorů a podporu soustavné práce na pásmech vyhláší Český radioklub celoroční soutěž OK Maraton.

Všeobecné podmínky:

a) Soutěž probíhá každoročně v době od 1. ledna do 31. prosince na všech KV a VKV pásmech všemi druhy provozu (mimo paket rádio).

b) Držitel povolení k vysílání OK se může zúčastnit buď v některé z uvedených OK kategorií, nebo pokud vlastní posluchačské číslo, v odpovídající kategorii posluchačů. Spojení navázaná pod vlastní značkou nelze započítávat jako odposlechnutá!

c) Posлуhači zaznamenávají do staničního deníku datum, čas, pásmo, druh provozu, obě volací značky korespondujících stanic a report.

d) Spojení s libovolnou stanicí lze za-



počítat na každém pásmu stejným druhem provozu pouze jednou denně.

e) Vyhodnocovatel má právo si vyžádat podklady k hlášení ke kontrole.

f) Pokud soutěžící změni třídu (chce být přefazen z SWL kategorie do OK nebo opačně), je od měsíce, v němž ke změně došlo, automaticky hodnocen v nové kategorii.

Tuto změnu je povinen zapsat do měsíčního hlášení za měsíc, v kterém ke změně došlo.

Kategorie:

1. SWL starší 18 let: Do soutěže si mohou započítat i spojení navázaná z klubové stanice, včetně přídatných bodů. Musí je mít potvrzená od VO klubové stanice nebo zástupce VO.

2. SWL do 18 let: Do soutěže si mohou započítávat spojení navázaná z klubové stanice, včetně přídatných bodů. V této kategorii soutěží po celý rok, ve kterém dosáhli věku 18 roků. Posлуhači do dovršení 15 roků věku si dosažené body vynásobí dvěma.

3. OK - klubové stanice: V této kategorii se hodnotí spojení všech operátorů klubové stanice.

4. OK - D: Pro soutěžící, kteří vysílají pod vlastní volací značkou v operátorské třídě D. Započítávají si všechna spojení uskutečněná na VKV pod vlastní značkou.

5. OK - C: Pro soutěžící, kteří vysílají pod vlastní volací značkou v operátorské třídě C. Započítávají si všechna spojení pod vlastní volací značkou v pásmech, na kterých mají povoleno vysílat.

6. OK - A+B: Pro soutěžící, kteří vysílají pod vlastní volací značkou v operátorské třídě A nebo B. Započítají si všechna spojení uskutečněná pod vlastní volací značkou.

Bodování:

KV QSO/poslech CW = 3 body, SSB = 1 bod, DIGI = 5 bodů, VKV QSO/poslech CW = 5 bodů, SSB = 3 body, FM direct = 3 body, FM přes převaděč = 1 bod, DIGI = 10 bodů. Pod pojmem „DIGI“ se rozumí všechny povolené druhy digitální komunikace vyjma PR.

Přídavné body:

- 100 bodů za účast na každém závodě (posлуhači si body počítají pouze tehdy, pokud má závod samostatnou kategorii SWL).

- 30 bodů pro kategorii klubové stanice a posluchače a každého operátora, který naváže na klubové stanici alespoň 30 QSO v měsíci včetně závodů.

- 100 bodů za každou novou zemi DXCC na KV pásmech, jednou za soutěž.

- 200 bodů za každou novou zemi DXCC na VKV pásmech, jednou za soutěž.

- 50 bodů za každý nový okres ČR i SR na KV pásmech, jednou za soutěž.

- 50 bodů za každý nový okres ČR i SR na VKV pásmech, jednou za soutěž.

- 30 bodů za každý nový prefix na KV pásmech, jednou za soutěž.

- 100 bodů za každý nový WW lokátor (velký čtverec) na VKV pásmech, jednou za soutěž (př. JO79 atd.).

- Klubovou stanicí se rozumí radioamatérská stanice, kde držitelem oprávnění k provozu je právnická osoba. Viz § 5 odst. 2 vyhlášky 201/2000 Sb. V kat. 1 a 2 mohou soutěžící pro vysílání využít také mož-



nost danou § 5 odst. 3 vyhlášky 201/2000 Sb.

Měsíční hlášení:

a) Měsíční hlášení se vypočítá tak, že se sečtou body za spojení + přídavné body v daném měsíci. K tomu se připočte dosažený výsledek z minulého měsíce a to je pak celkový výsledek za soutěžní měsíc. V měsíci lednu se žádné body z předchozího měsíce nepřipočítávají.

b) Na prvním hlášení každý účastník soutěže uvede své jméno a příjmení, volací značku, datum narození (pouze u kategorie SWL do 18 let), kategorii, ve které má být hodnocen, a adresu.

c) Hodnocení bude provedeno za každý měsíc a celkově za rok. Bodový výsledek uvedený v posledním měsíčním hlášení je současně celoročním výsledkem soutěže.

d) V soutěži bude hodnocen každý účastník, který během roku zašle hlášení minimálně za jeden měsíc.

e) Měsíční hlášení zasílejte nejpozději do 20. dne každého následujícího měsíce na adresu vyhodnocovatele uvedenou dále.

f) Formuláře hlášení obdržíte u pořadatele (sekretariát ČRK, www stránky ČRK) nebo u OK1KMG.

g) Soutěžící na prvních třech místech všech kategorií v celoročním hodnocení obdrží diplomy, případně věcnou cenu.

Rozhodnutím VV ČRK byl vyhodnocovatelem soutěže stanoven RK OK1KMG. Soutěžící, od kterých dojde včas hlášení, obdrží výsledkovou listinu a ta bude také zveřejněna na stránce www.crk.cz/CZ/OKMARATONC.HTM. K hlášení dosažených výsledků lze využít tyto adresy:

Radioklub OK1KMG, Kostelecká 154, 277 11 Neratovice;
via PR: OK1KMG@OK0PPR; E-mail: okmaraton@crk.cz.

Změna podmínek Aktivita 160 m

SSB část změnila svého vyhodnocovatele - je jím nyní OK1HSF; výsledky nejlíp na A160@senam.cz nebo paketem na OK1HSF. Pro CW část zůstává OK1KZ jako dosud. V obou částech je nyní navíc samostatná kategorie pro klubové a zvláštění stanice (OK5, OK6 ap.), na CW se hodnotí zvláště OK a OM stanice s rozdělením na QRO a QRP. Doufáme, že čas pro závod zůstal nezměněn - v podmínkách zveřejněných prostřednictvím PR se na tento poměrně důležitý údaj zapomnělo.

QX

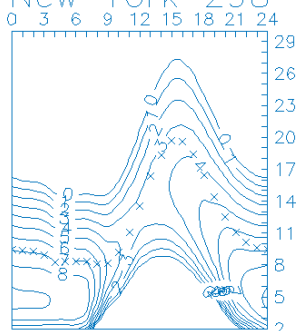
Předpověď podmínek šíření KV na únor

Úvodem bude dobře přiznat si smutnou pravdu, že se maximum 23. cyklu zřejmě definitivně stalo historií. Po většinu loňského roku jsme měli to štěstí, že pokles sluneční aktivity (směrem k jedenáctiletému minimu, které očekáváme počátkem roku 2007) byl proti obecnému předpokladu trvale výrazně pomalejší a vedle množství i intenzivních poruch proběhla řada delších vzestupů s pozitivními důsledky na podmínky šíření dekametrových vln. Poslední známá vyhlazená čísla skvrn za květen a červen 2002 jsou $R_{12}=108,8$ a $106,2$. Pro předpověď podmínek šíření v únoru 2003 ještě jednou vyjdeme z $R=99$, což odpovídá $SF=144,5$. Nejvyšší použitelné kmitočty oblasti F2 budou v lepších dnech nadále odpovídat R ztelně nad stovkou a reálné možnosti krát-

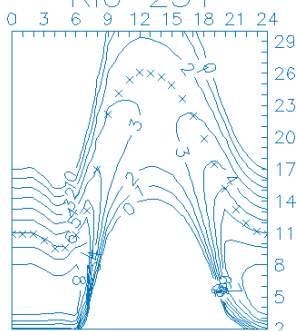
kovinné komunikace tak budou běžně o poznání lepší, než by bylo možno mechanicky usoudit z vypočtených grafů. Obvyklé příznivé malé zimní útlumy spodních oblastí ionosféry budou nepravidelně střídány situacemi s útlumem až překvapivě velkým, což se občas projeví absencí obvyklých signálů zejména na pásmech delších. Pro dolní pásma to znamená občasné, spíše nepravidelné výskyty zhoršení podmínek šíření, jež nejsou jednoduše závislé na kolísání sluneční a geomagnetické aktivity a které proto obvykle nelze přesněji předpovědět. Otevření nejkratších pásem krátkých vln budou nadále poměrně krátká a až jejich ztelnější prodloužení koncem února bude ohlašovat blížící se jaro.

Nejvyšší použitelné kmitočty se během loňského podzimu poněkud pohybovaly v rozmezí od úrovně, odpovídající číslu R okolo 100 v horších dnech,

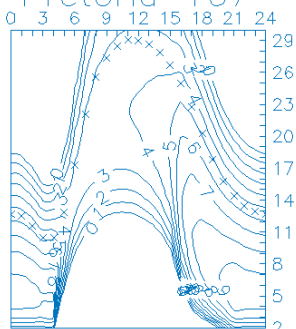
New York 298°



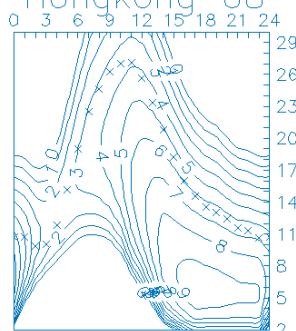
Rio 231°



Pretoria 167°



Hongkong 68°



po hodnoty, odpovídající $R=130$ v nejllepších dnech. Nadále pravidelně ožívalo i šestimetrové pásmo. Listopad začal hezkými podmínkami šíření krátkých vln 1. 11., ačkoli byl hned první listopadový víkend narušený - k většímu zhoršení ale prakticky nedošlo. Důsledky dalších poruch po nárůstu sluneční erupční aktivity byly ztelnější. Jedna z erupcí byla protonová - 9. 11. s maximem v 13.22 UTC a výronem koronální plazmy směrem k Zemi. Shodou okolností týž den okolo 18.00 UTC dorazily do okolí Země částice od předchozích erupcí, a tak byl chod podmínek šíření krátkých vln během víkendu sice zajímavý z hlediska analýzy příčin a důsledků, ale zklamáním pro ty, kdo očekávali snadnou komunikaci DX. Podmínkám šíření na jedné straně zvětšená sluneční aktivita prospěla - zvýšila nejvyšší použitelné kmitočty a přispěla ke tvorbě ionosférických vlnovodů, záporu ale bylo uzavření polárních oblastí a z toho vyplývající podstatné omezení šíření krátkých vln vyššími zeměpisnými šířkami v neděli 10. 11. Přesto jsme zažili řadu velmi dobrých otevření desítky (podél rovnoběžek do vzdáleností dvou až tří skoků prostorové vlny) a do jižních směrů se otevíralo i šestimetrové pásmo.

O další výrazná zpestření, včetně otevření dvoumetrového pásma, se několikrát postarala sporadická vrstva E. Poněkud překvapivě 3. 11. odpoledne a naopak přesně v souladu s očekáváním „nabudil“ Es mohutný meteorický roj Leonid (s maximem v ranních hodinách 19. 11.). K izolovaným zhoršením podmínek šíření krátkých vln následkem častějších vzrůstů geomagnetické aktivity docházelo spíše výjimečně, například 19. 11. Nejvyšší použitelné kmitočty oblasti F2 se podobně jako koncem října pohybovaly na úrovni, odpovídající číslu R mezi 110-125, v lepších dnech až 140. Výjimkou byly dny s většími poklesy: 19.-29. 11. (s odpovídajícím R mezi 65-97) a 1. 12. (96).

Zejména sobotní odpoledne 9. 11. opět ukázalo, že nejvíce majáků na desíctě vysílá ze Severní Ameriky. Z 18 majáků v projektu IBP již dle nevyšlaly 5Z4B a OA4B (a nadále „šifroval“ RR90), zato ale byly výtečně slyšet například 4U1UN, VE8AT, ZL6B, VR2B a LU4AA. V prosinci přestaly být slyšet W6WX (jemuž vichřice zničila anténu) a OH2B (po „návštěvě“ zlodějí). Populární OK0EF na 10 134 kHz byl (mimo pauzu 21.-28. 11.) pravidelně slyšitelný na všech kontinentech navzdory QRP a co do četnosti přicházejících reportů za ním přilhlí nezaostával zejména OK0EG na 28 282 kHz (který ale v prosinci postihly problémy s anténou). Tradičně vyhledávaný OK0EV na poněkud kontroverzních 1845 kHz se 1. 1. 2003 přesunul na 1854 kHz.

Závěr patří přehledu chodu hlavních indexů sluneční a geomagnetické aktivity za listopad. Průměrné číslo skvrn R , stanovené SIDC, je 95. Výkonový tok slunečního šumu změnil v Pentictonu, B. C., v 20.00 UTC takto: 162, 165, 169, 177, 183, 185, 190, 189, 191, 191, 185, 178, 182, 184, 198, 199, 185, 179, 168, 159, 151, 149, 148, 146, 137, 142, 143, 140, 141 a 146, v průměru 168,7 s.f.u. Denní indexy geomagnetické aktivity A_k určili ve Wingstu 10, 34, 43, 25, 25, 24, 12, 6, 6, 46, 14, 42, 12, 9, 12, 10, 9, 10, 18, 36, 42, 29, 18, 21, 16, 15, 21, 15, 18 a 16. Jejich neobvykle vysoký průměr 20,5 opět dokazuje nemalou intenzitu i délku trvání poruch.

OK1HH

INZERCE

Za první tučný řádek 75 Kč, za každý další i započítatý 30 Kč.

Koupím pro kom. přijímač EKD500 nebo 300 přístavek EZ100. Jiří Oravec, mobil: 601 540 582, tel.: 542 210 620.

Nové družice nad obzorem

RS-20

28. listopadu 2002 byla vypuštěna raketou Kosmos 3-M ze základny v Plesetsku navigační a vědecká družice, na jejíž palubě je také zařízení RS-20, vysílající CW telemetrii na frekvencích 145,828 a 435,319 MHz (zatím byla slyšet v pásmu 70 cm). Každý rámeček začíná i končí volacím znakem RS-20.

Tabulka pro dekódování telemetrie:

kanál	rozsah	formule	parametr
RS 20			volací znak
UBS	N=100:170	U = N/10 V	palubní napětí
IBS	N=10:250	I = N/100 A	palubní proud
USUN	N=0:180	U = N/10 V	nabíjecí napětí ze solárních článků
ISUN	N=0:180	I = N/100 A	nabíjecí proud ze solárních článků
ITXA	N=0:170	I = N/100 A	ss proud vysílače 435 MHz
PTXA	N=0:70	P = N/10 W	výkon vysílače 435 MHz
TTXA	N=50:190	T = N-100 C	teplota vysílače 435 MHz
ITXB	N=0:150	I = N/100 A	ss proud vysílače 145 MHz
PTXB	N=0:70	P = N/10 W	výkon vysílače 145 MHz
TTXB	N=50:190	T = N-100 C	teplota vysílače 145 MHz
TEXT	N=30:250	T = N-100 C	vnější teplota pouzdra
TINT	N=30:190	T = N-100 C	vnitřní teplota pouzdra
TOR	N=10:250	T = N-100 C	teplota zemského čidla
UOR	N=0:100	U = N/10 V(?)	teplota slunečního čidla
MTX	N=0:255		operační mód
MRX	N=0:255		operační mód
RS 20			volací znak

Hlášení o poslechu jsou vítány na adrese:
pils@kaluga.ru

SO-50

Ruská raketa (adaptovaná balistická raketa, patrně SS20) startující tentokrát z Bajkonuru vynesla 20. prosince 2002 na oběžnou dráhu družici SAUDISAT-1C, která nese nyní označení SO-50. Na palubě družice je několik experimentálních zařízení, včetně FM transpondéru pracujícího v módu J. Uplink je na frekvenci 145,850 MHz a downlink na 436,800 MHz. Transpondér je k dispozici podle toho, jak tak to dovolí energetika družice. Při vysílání je třeba mít zapnut subton 67,0 Hz, jinak se vysílač pro downlink vypne. Tato změna, např. ve srovnání s AO-27 nebo UO-

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	3008.67106	101.77	56.83	0.0012	156.83	203.33	12.53563	-2.9E-7	28806
AO-10	3003.75114	25.87	171.95	0.6046	316.08	9.13	2.05867	2.2E-6	14709
UO-11	3009.86965	98.11	343.51	0.0009	346.43	13.66	14.77858	1.4E-5	1037
RS-10/11	3009.42114	82.92	176.24	0.0012	346.29	13.80	13.72696	6.3E-7	77900
FO-20	3008.92958	99.04	339.33	0.0541	95.87	270.43	12.83328	-1.8E-7	60530
RS-12/13	3008.62724	82.92	211.75	0.0031	41.74	318.61	13.74400	7.6E-7	59816
RS-15	3007.69701	64.81	109.19	0.0148	123.45	238.05	11.27548	-8.9E-7	33087
FO-29	3008.93956	98.53	165.69	0.0350	321.94	35.74	13.52868	-4.2E-7	31581
SO-33	3008.45720	31.43	25.33	0.0358	303.82	52.89	14.27349	1.2E-5	21943
AO-40	3007.26362	7.91	71.97	0.7934	130.51	330.02	1.25597	-1.1E-6	1005
UO-14	3009.16052	98.28	54.69	0.0011	327.02	33.03	14.31222	1.1E-6	67671
AO-16	3009.18202	98.32	66.16	0.0011	333.46	26.60	14.31454	1.8E-6	67675
WO-18	3009.23503	98.34	69.25	0.0011	333.24	26.82	14.31535	1.2E-6	67681
LO-19	3008.72883	98.35	71.71	0.0012	333.21	26.84	14.31698	1.5E-6	67679
UO-22	3009.39100	98.14	3.55	0.0006	253.96	106.08	14.39122	2.1E-6	60250
KO-23	3009.90770	66.09	210.88	0.0015	283.12	76.81	12.86407	-3.7E-7	45242
AO-27	3009.90980	98.28	41.62	0.0009	22.58	337.58	14.28927	1.1E-6	48421
IO-26	3008.61602	98.28	41.49	0.0010	24.65	335.51	14.29148	1.2E-6	48407
KO-25	3009.65608	98.28	42.74	0.0010	1.10	359.02	14.29493	7.2E-7	45242
TO-31	3008.97913	98.63	86.87	0.0002	231.84	128.26	14.23497	-4.3E-7	23375
GO-32	3008.91491	98.63	85.74	0.0000	279.17	80.95	14.22949	5.5E-7	23371
UO-36	3009.78821	64.56	132.54	0.0017	317.07	42.91	14.76338	5.7E-6	20038
AO-37	3009.22559	100.22	56.61	0.0038	42.10	318.31	14.35488	1.3E-6	15459
SO-41	3008.90593	64.56	156.89	0.0055	245.25	114.29	14.78846	1.4E-5	12321
MO-46	3009.46350	64.56	148.51	0.0048	243.68	115.94	14.81102	1.1E-5	12342
SO-42	3009.86025	64.55	157.87	0.0059	245.31	114.18	14.77791	1.3E-5	12327
NO-44	3009.21398	67.05	359.50	0.0005	256.17	103.88	14.29088	1.2E-6	6658
SO-50	3009.90866	64.55	317.82	0.0040	128.37	232.10	14.69799	8.4E-6	29086
NOAA-10	3009.86375	98.73	4.07	0.0012	199.71	160.37	14.27046	1.3E-6	84824
NOAA-11	3009.82974	98.91	91.33	0.0011	318.62	41.41	14.14517	2.0E-6	73718
NOAA-12	3009.88410	98.62	0.19	0.0013	133.96	226.26	14.25049	2.5E-6	60556
MET-3/5	3008.95350	82.56	67.57	0.0013	302.76	57.23	13.16979	5.1E-7	54813
MET-2/21	3009.10801	82.55	246.99	0.0024	99.09	261.29	13.83528	1.7E-6	47249
OKEAN-4	3008.97167	82.54	6.69	0.0023	180.46	179.66	14.80794	1.1E-5	44409
NOAA-14	3009.82842	99.19	27.35	0.0009	345.78	14.31	14.13280	1.2E-6	41386
SICH-1	3008.94975	82.53	147.48	0.0025	162.87	197.34	14.79826	1.5E-5	39622
NOAA-15	3009.83508	98.55	33.06	0.0011	73.29	286.95	14.24224	1.3E-6	24214
RESURS	3009.23012	98.64	87.89	0.0001	191.94	168.17	14.23861	1.5E-6	23379
FENGYUN1	3009.18368	98.64	35.10	0.0015	116.27	244.01	14.11729	2.1E-7	18893
OKEAN-0	3008.93379	97.87	57.77	0.0001	125.44	234.70	14.72541	4.9E-6	18695
NOAA-16	3009.82592	98.90	318.41	0.0011	60.14	300.09	14.11881	5.4E-6	11854
NOAA-17	3009.84622	98.76	81.25	0.0013	110.96	249.29	14.23267	2.8E-6	2831
UARS	3009.65094	56.98	193.61	0.0006	115.14	245.03	15.02760	6.5E-6	61971
ISS	3009.86620	51.64	95.53	0.0005	17.47	136.46	15.58777	2.6E-4	23630
WO-39	3009.21779	100.21	58.79	0.0035	34.36	325.99	14.37772	5.0E-6	15473
OO-38	3009.12856	100.22	56.36	0.0037	40.63	319.76	14.35462	1.2E-6	15458
SO-43	3010.01121	67.02	96.34	0.0007	328.63	31.45	16.05219	5.6E-3	7253
NO-45	3009.40709	67.06	358.72	0.0006	238.82	121.22	14.29275	6.1E-7	6663

-14, by měla přinést úsporu energie, především nad oblastmi bez kvalifikovaných uživatelů.

OK2AQK

O čem píší jiné radioamatérské časopisy

QSP 10/2002 - časopis rakouských amatérů: Rheintal Electronica. Maják OE3X. Předpověď podmínek. Nové diplomy. Termíny KV závodů. FM převaděče v Maďarsku. DX zajímavosti. Transvertor na 13 cm relé. Staniční monitor pro krátké vlny. ARDF. QSL byro.

QST 10/2002 - časopis ARRL: Dopisy čtenářů. Cesta k měsíci na 24 GHz. Linux, software a radioamatéři. Nenáročná externí GPS anténa. WRTC 2002. Galerie významenaných. Dědictví družice OSCAR 6. Měření kmitočtu - testy ARRL. QST bude na Internetu! Radioamatérská dílna (otázky a odpovědi). Přepínač funkcí příjem-vysílání. Test VX-7R. Zprávy FCC. DX hlídka. Svět nad 50 MHz. QRP hlídka, přehled podmínek závodů. ARRL DX CW - výsledky 2002.

CQ-DL 11/2002 - členský časopis DARC: Telemetrická data z Bodamského jezera přes DF0AIS. Úprava výkonového stupně pro 70 cm Compact 9000. O výpočtech a měření síly pole. Amatéři pomáhají amatérům po povodních. 22. AMTEC v Saarsku 1. prosince. Jednoduchý tester laserových diod. Lineární koncový stupeň - 1. část popisu (vstupní

filtr do katody, linearita, kompenzace kapacity mřížky). Nová koncepce antény pro 2 m. Wattmetr pro diody a logaritmické detektory. Krystalka s tranzistorem jako detektor. Výkonový útlumový článek podle přání. Udělejte si pastičku pro elbug. Moderní přímozesilující přijímač. Děti samy staví, když mají motivaci (stránky pro mládež). DX a QSL informace, podmínky KV závodů, šíření. Amatérská televize odrazem od Měsíce. UKV hlídka, přehled satelitů a jejich vysílacích kmitočtů. Diplomů. Klubová činnost.

CQ (španělská verze) 11/2002: SSTV - fascinující digitální mód, popisy programů Mscan 3.13, W95SSTV 1.10, ChromaPix 1.6.17, JVCMM32. Experimentujeme s QRP. Interaktivní užití programu DXLab pro DXmany. Od krystalu k elektronice. Rozhlasová hlídka. Antény pro FT-817. Vertikál versus ležatá delta anténa. Jak pracuje (základní teorie antén). Internet. Program CIRCAD98. DX hlídka, manažeři, adresy na logy. Tři projekty pro QRP. Hlídka VKV, satelity, šíření, závody a diplomy. Podmínky CQ WW 160.

Radiohobby 5/2002 - ukrajinský časopis radioamatérů, audiofilů a uživatelů PC: Nové technologie, výrobky i software (10 stran). Zajímavosti z cizích časopisů (14 stran). Audio-Hifi hlídka. Osvědčená zapojení s G-807. Akustická laboratoř (3. část). Další pokračování popisu práce s MixW 2 (režim

paket a TCP/IP). Poslední verze programů pro digitální módy. Krystalové filtry v KV zařízení. Řízení elektromechanického zámku. Interface k programování radiostanic a mobilních telefonů.

RadCom 10/2002 - měsíčník RSGB: PIC-A-STAR, softwarově řízený přijímač a vysílač (3. část). Role radioamatérů při osvožování Falklandských ostrovů před 20 lety. Transceiver CDG 2000 - 5. část. Popis FT-1000MP Mark V Field. Skauti se seznamují s amatérským provozem. Co je to speech processing? Stručný popis programu EASISlog. GPS stabilizuje kmitočty. Anténa CFA. Test IC-7400. Klubové a regionální informace. Hlídky VHV/UHF, závody, KV, antény (anténní analyzátoři), šíření, posluhači, EMC, IARU.

Break-In 5/2002 - dvouměsíčník NZART: Projekty s mikroprocesory pro amatéry. Inverted Vee pro KV na portable. Vyladění tranzistorového PA. Jednoduchý rozhlasový přijímač. Program SNAP pro DXmany. Úprava multimediální soupravy k přenosné radiostanici. Pacifické story během 2. svět. války. Monitoring pásem. Telegrafistům. Digitální módy. VKV zajímavosti. Software Beam.exe. Velmi dlouhé vlny. Satelity. QRP a YL hlídky. Závody. OTC. Příznivcům AM. DXy kolem nás, předpovědi šíření.

JPK