

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor	1
Nové knihy	2
AR mládeži: Základy elektrotechniky	3
Jednoduchá zapojení pro volný čas	5
Informace, Informace	6
Výkonový zesilovač ve třídě G	7
Malý měnič 12 V/230 V/5 W	13
PC interfejs k rotátoru	14
Osvětlení s LED	17
Jak je to s Meteosatem?	18
Spínaný síťový zdroj levně a jednoduše	19
Digitální časovač pre elektropotrebiče	22
Inteligentní svítítka	24
Inzerce	I-XXXII, 48
Telefonní router RD1	25
Automatický obraceč vajec	30
Stabilizovaný zdroj „low-drop“ s diskretních součástek	31
Tester tranzistorů FET	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 Havliš, 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.: 800 800 890.

Objednávky a předplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax (02) 444 545 59 - predplatné, (02) 444 546 28 - administratíva; email: magnet@press.sk. Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvem OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerce v ČR přijímá redakce - 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 panem Nickem Partonem z renomované anglické firmy Megger vyrábějící měřicí techniku, který jako obchodní zástupce (Sales Manager) pro Evropu má na starosti i Českou a Slovenskou republiku. Rozhovor poskytl ve firmě Micronix, která je výhradním distributorem těchto produktů právě v ČR a SR.

Jsem rád, že mohu učinit rozhovor se zástupcem tak významné výrobní firmy a navíc ještě v oboru měřicí techniky. Můžete nám tedy říci něco úvodem o firmě Megger?

Původ naší firmy leží u vývoje prvního elektrického testeru izolačního stavu v roce 1889, který se začal prodávat právě pod jménem Megger. V roce 1903 byl tento název zaregistrován jako obchodní značka. Letos tedy slavíme sté narozeniny výroby testerů izolačních stavů pod jménem Megger.

Stále pokračující inovace nám zajišťovala možnost udržet technologické vedení v tomto oboru. Průběžné změny konstrukce jsou založeny na našich zkušenostech a produkujeme tedy testery izolačních stavů, které poskytují přesné vyhodnocení i ve velmi náročných testovacích situacích, a to i s ohledem na uživatele, kterému tyto přístroje poskytují bezkonkurenční míru ochrany. Jsme stále přesvědčeni, že nejsou na trhu žádné jiné dostupné přístroje, které budou nabízet spolehlivý výsledek v širokém rozsahu světových požadavků tak, jako testery izolačních stavů Megger. To však neznamená, že jsme se zastavili. Nedávno jsme na trh jako první uvedli izolační tester 10 kV a naplnili tak nové evropské nařízení IEE. Průběžně zlepšujeme naše izolační testery od 80 V (pro telekomunikační aplikace) až do 10 kV (pro velké motory).

Takže Megger je specialista pro testování izolace?

Absolutně... ale ačkoliv jméno Megger je synonymem testování izolačních stavů, nezapomínejme, že také vyrábí pravděpodobně celoevropsky největší rozsah elektrických testerů vůbec.

Rozsah sortimentu Megger překročil bariéru izolačních testerů poprvé v roce 1908, když se rozšířil o ohmmetry pro malé odpory. Byli jsme také první, kteří přišli s nápadem vložit voltmetr, ampérmetr a ohmmetr do jedné krabičky. Tím jsme vytvořili v roce 1923 první multimetr.

V roce 1949 jsme jako první vyrobili automatický tester transformátorů. V padesátých letech jsme přišli s prvním komerčně dostupným hledačem závad kabelů. První přenosný digitální multimetr jsme na trh uvedli v šedesátých letech, poté pak první automatický testovací systém ochranných relé... Seznam pokračuje dále a slouží k demonstraci nejen dlouhé historie společnosti, avšak také stále

pokračující schopnosti inovovat a poskytovat tak zákazníkům nejlepší dostupnou testovací techniku.

Přiblížte nám prosím rozsah vámi vyráběných produktů.

V současné době vyrábíme produkty pro tři hlavní odvětví:

- „**Ruční přístroje**“: testery pro elektrikáře na testování vedení v budovách a továrnách patřící do kategorie CATIII. Tato oblast obsahuje zařízení jako například izolační tester 1 kV, měřič impedance zemní smyčky, RCD testery, zemní testery, multimetry, klešťové multimetry atd.
- Druhé odvětví nazýváme „**Power product**“, to jsou většinou zařízení pro těžké průmyslové aplikace a pro distributory elektrické energie. Jedná se např. o izolační testery 5 kV a 10 kV, zařízení pro testování transformátorů, ohmmetry pro malé odpory, testery ochranných relé, systémy pro lokaci závady na vedení atd.
- „**Produkty pro telekomunikace**“: zařízení pro izolační stavy a hledání chyb v měděných kabelech komunikací, a také pro optické aplikace. V nabídce máme například právě představený OTDR, který byl specificky vyráběn pro LAN-Network testování pro krátký rozsah (rozsah na krátké vzdálenosti), ale s velmi jemným rozlišením. V minulosti měli technici k dispozici na testování jen nevhodné přístroje pro velké vzdálenosti.

V součtu máme okolo 1000 různých produktů, které vyplní kolem 30 různých aplikačních sekcí.

Jak je dnes velká firma Megger?

Firma zaměstnává několik stovek lidí ve třech výrobních podnicích v Anglii a USA. Naši zákazníci jsou „elektrikáři“ z elektrotechnických a telekomunikačních společností z celého světa. Máme prodejní kanceláře a distributory po celém světě, a tak naši zákazníci přijímají lokální a personální podporu od kvalifikovaných specialistů na měřicí techniku přímo v jejich oblasti. Tito specialisté zajišťují většinou i plný servis a kalibraci, a tak požadavky našich zákazníků mohou být kdekoli rychle vyřízeny.

A kterým směrem dnes kráčí firma Megger?

Rozsah produktů se konstantně vyvíjí. Existující produkty jsou zdokonalovány nebo nahrazeny a rozvoj bude zaoštěn na různá nová odvětví. Politika vývoje našich nových produktů je taková, že nechceme kopírovat to, co konkurence dělá - vždy se snažíme dodávat výrobek, který by měl být lepší nebo také funkčně odlišný. Předkládáme zákazníkovi nejjednodušší a nejlepší cestu k testování. Zákazník je pro nás vždy v popředí vývoje nových výrobků. Vidíme mnoho nových přístrojů



Měřič izolace do 5 kV
BM11D

s plným příslušenstvím, ale většinou to zákazníkovi nepomůže. Nikdo nemá čas neustále „vyhrabávat“ instrukční manuál, aby si připomněl, jak se s některou komplikovanou funkcí pracuje. Zákazník požaduje robustní, spolehlivý přístroj, který je přesný, jednoduchý na užívání a reprezentující dobrou hodnotu za peníze, které investoval. To je to hlavní, co se snažíme nabídnout. Znovu zmiňuji, že máme snahu jít vždy kupředu. Hledáme snazší, rychlejší a lepší cestu k dosažení výsledku.

Je potřeba nevidět jen saturované obchody. My vidíme spíše obchod tam, kde lidé najdou nejučelnější zařízení, které vyhovuje i vnějším podmínkám, zejména pokud stojíme tváří v tvář pokaždé tvrdší a tvrdší elektrické normě.

Spolupracujete s firmou Micronix při distribuci vašich výrobků v ČR a SR. Proč jste si vybrali právě Micronix?

Už před několika lety jsme obchodovali na trhu v ČR a SR a naše zaměření bylo vždy na energetická a telekomunikační zařízení. To je velmi důležitá část našeho mezinárodního obchodu. Hledali jsme tedy řešení, jak posílit naši existující pozici na tomto trhu a přitom také rozvíjet obchod v sektoru „kabeláže budov“, kde jsme před tím nebyli tolik aktivní.

Micronix na nás udělal dobrý dojem svým trvalým růstem, svou organizací a provozem. Tato firma dobře zapadala do našeho plánu, kterým jsme se chtěli pokusit najít na trhu dobře rozvinutou prodejní a marketinkovou strukturu pro pokrytí potřeb „elektrikářů“ a revizních techniků v Česku a na Slovensku s prodejními kancelářemi v obou zemích. Jejich pevně zavedená a dobře členěná nabídka měřicích a testovacích přístrojů jim dala kontakty a zřetelnou pozici na trhu, zejména v ručních přístrojích. Současně však nezahrnovala příliš mnoho výrobků, které by byly přímo konkurenční s naší nabídkou. Uvážíme-li, jak velký segment na trhu zaujímají, byl Micronix přesně tou firmou, jakou jsme hledali.

Také zavedený servis s podpůrnými schopnostmi a velký pokrok v zřízení kalibrační jednotky je pozoruhodný. Nutně musím zmínit ještě rovnoměrné investice do infrastruktury společnosti a současně i neúnavné a stále investice do marketingových aktivit. Souhrnně řečeno, jsou to



Multifunkční instalační tester CM500

profesionálně v distribuci testovací a měřicí techniky.

Splnilo prvních 12 měsíců spolupráce s firmou Micronix vaše očekávání?

Ano, spolupráce s našimi novými distributory fungovala velmi dobře, s dobrou komunikací a stálým zvyšováním prodeje po celý rok. Obecně vždy musíme očekávat, že to nějaký čas trvá, než nový distributor upevní značku Megger a začne rychleji a více generovat objednávky. Micronix však toho dosáhl překvapivě rychle a dokázal budovat na dobrém začátku. Tlak je nyní opět na nás, abychom vyvinuli nové výrobky, které budou dalším podnětem pro prodej u vás.

Podíváme-li se 12 měsíců dopředu, věřím, že uvidíme další silný růst prodeje a že než vyjde nový katalog „Micronix - Meger“, budeme mít několik žhavých novinek a několik překvapení pro naše zákazníky. Během několika příštích měsíců zahájíme reklamní akci na nový multifunkční tester, který bude brzy uveden na trh. Bude to přístroj, který si určitě získá každého zákazníka v oblasti multifunkčních testerů.

Jak vidíte obchod v ČR a na Slovensku ?

Tradičně byl obchod v energetických zařízeních těchto zemí poměrně silný. Do zařízení se mnoho investovalo, aby se zlepšily jejich testovací možnosti, což bylo velmi důležité, když se elektrické sítě zahrnuly do větší evropské sítě UCTE (Svaz pro koordinaci a transport elektřiny). To si vynutilo zlepšení kvality a tudíž i náročnější testovací požadavky na silové (energetické) provozy během posledních 10 let.

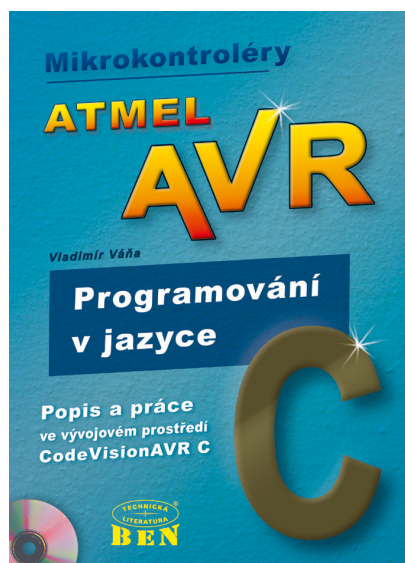
V průmyslovém sektoru byl již český trh na velmi vysoké úrovni po 1. světové válce. Po poklesu zaviněném důsledky 2. světové války se ekonomika v poslední době, zejména důsledkem zahraničních investic, hodně rozvinula, také díky stále se zvyšujícím požadavkům na kvalitní výrobu. Podobně i v sektoru „kabeláže budov“ byl vidět obrovský vzestup ve standardech, které tyto instalace musí splňovat.

Toto vedlo ke všeobecně zvýšené potřebě kvalitních testovacích zařízení. Vyžadovaná frekvence zkoušení se zvyšuje a technici se zajímají o testery, které jsou snadnější na obsluhu a také rychlejší. Český trh je jistě blízko standardu většiny zemí z EU, a když se (my všichni doufáme a upřímně si to přejeme) Česko připojí k EU již příští rok, integruje se podle mého názoru mnohem rychleji než některé jiné vstupující země.

Slovensko nebylo nikdy tak industriální jako ČR. Ještě úplně nerozvinulo základ nových předpisů ve stejném rozsahu jako v Česku, tudíž trh pro naše přístroje není ještě tak velký. Vzhledem k tomu, že ekonomické podmínky jsou však na Slovensku v současné době velmi zajímavé a legislativní zpoždění není zas až tak velké, určitě můžeme v blízké budoucnosti očekávat mnohé překvapivé pozitivní výsledky.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Váňa, V.: Mikrokontroléry Atmel AVR - Programování v jazyce C. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura, 216 stran B5, obj. číslo 121139, 299 Kč.

Pokud potřebujeme vytvořit jednoduchý program pro takový „jednočipák“, je použití assembleru ještě únosné. S rozvojem schopností malých počítačů potřebují k jejich využití konstruktéři vytvářet programy poměrně rozsáhlé a složité, a jejich tvorba v assembleru se stává již neúnosná.

Převážná část knihy je věnována především popisu vývojového prostředí CodeVisionAVR C, které je právě vhodné pro začátečníky, studenty či amatérské konstruktéry. Školní verze programu je umístěna na doprovodném CD.

Vývojový prostředek CodeVisionAVR obsahuje překladač jazyka C, integrované vývojové prostředí IDE a průvodce - wizard, umožňující automatické generování zdrojového kódu pro mikrokontroléry ATMELE AVR. CodeVisionAVR je program spustitelný pod Windows 95, 98, 2000 a XP. Jeho překladač jazyka C z větší části vyhovuje specifikaci ANSI C (pokud to umožňuje architektura AVR) a dále má několik rozšíření vyhovujících potřebám vestavěných (embedded) systémů, speciálně AVR. Hlavním omezením školní verze je restrikce délky vytvářeného kódu. Všechny příklady v této knize jsou tvořeny a překládány pomocí této školní verze. V knize je i stručný popis „free“ kompilátoru GCC pro AVR (rovněž na CD), který může překládat zdrojové kódy v C bez omezení délky.

Knihla je určena zejména začátečníkům, u nichž se předpokládá alespoň základní znalost jazyka C, např. na úrovni středoškolské učebnice jazyka C.

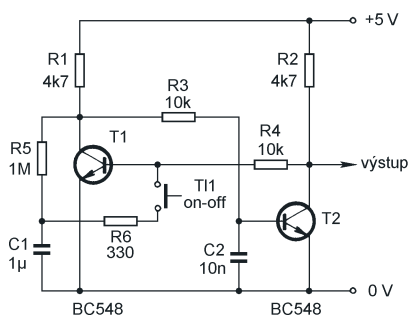
Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobrouku v prodejné technické literatury BEN, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Bmo; Českoobrátská 17, Ostrava, e-mail: knihy@ben.cz, adresa na Internetu: www.ben.cz. Zásilková služba v SR: Anima, anima@dodo.sk, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.

Elektronické obvody

Bistabilní klopný obvod (BKO)

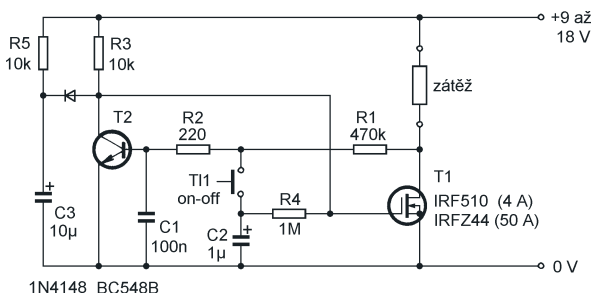
(Pokračování)

Varianta zapojení na obr. 12 (PE 8, s. 3) je obvod na obr. 13. Kondenzátor C1 je buď nabitý, nebo vybitý přes rezistor R5 podle aktuálního stavu klopného obvodu. Po stisku tlačítka se napětí z C1 přivede na bázi T1. Pokud byl T1 uzavřený, je C1 nabitý a T1 se otevře. V opačném případě je C1 vybitý a T1 byl udržován v sepnutém stavu proudem procházejícím z kolektoru T2 přes R4. Po stisku tlačítka je báze T1 připojena k vybitému C1, napětí na bázi T1 se zmenší, T1 se uzavře a BKO se překlápí. Rezistor R6 chrání přechod báze-emitor T1 před proudovými špičkami při vybití C1.



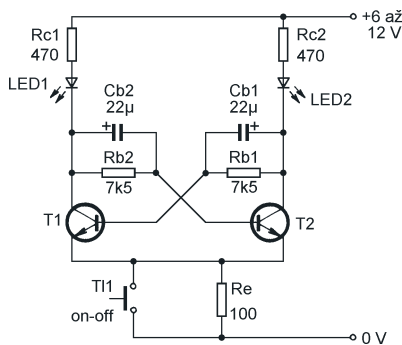
Obr. 13. Jiná varianta tranzistorového spínače s jedním tlačítkem

Jiným způsobem je překlápěn BKO na obr. 14. Důležitou roli zde mají kondenzátory Cb1 a Cb2, které představují jakousi paměť. Podle stavu BKO je jeden z kondenzátorů nabit a druhý vybit podle napětí na rezistorech Rb. Napájecí napětí na BKO je v klidu zmenšeno o úbytek napětí na rezistoru Re. Stiskneme-li nyní tlačítko, klopný obvod se zatím nepřeklápí, jen se zvětší napájecí napětí BKO, protože tlačítko zkratuje rezistor Re. Současně se také zvětší napětí na tom kondenzátoru Cb, který je zapojen z kolektoru uzavřeného tranzistoru. Uvolníme-li nyní tlačítko, napětí na BKO se skokově o něco zmenší. Kondenzátor, který byl nabit, si v prvním okamžiku snaží zachovat své větší



Obr. 15. Výkonová varianta BKO ovládaná jedním tlačítkem

napětí. To má za následek, že u tranzistoru, který byl dosud otevřen, se zvětší napětí emitoru, avšak napětí báze zůstane stejné. Napětí mezi bází a emitorem se zmenší a tranzistor se uzavře. Současně se začne nabíjet druhý kondenzátor, druhý tranzistor se otevře a obvod překlápí. Při praktickém využití tohoto obvodu je třeba uvážit, že stejný efekt jako stisk tlačítka mají i prudké změny napájecího napětí.



Obr. 14. Jiný způsob ovládní BKO

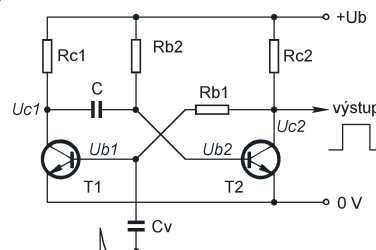
Výkonová verze BKO je na obr. 15. Tímto obvodem je možno spínat zátěž s proudem i několika desítek ampér. Podle uvažované zátěže dimenzujeme výkonový MOSFET. Tranzistor může být v podstatě jakýkoli, který snese uvažovaný proud a bude mít tak malý odpor v sepnutém stavu, že jeho výkonová ztráta bude malá. Použijeme-li se MOSFET s malým prahovým napětím gate, může se napájecí napětí zmenšit až na 3 až 4 V. Funkce obvodu je obdobná jako u BKO na obr. 13. Pověšněte si ještě obvodu s R5, C3 a diodou. Tento obvod zajistí počáteční „reset“ po připojení napájecího napětí.

Monostabilní klopné obvody (MKO) s tranzistory

Monostabilní obvod má na rozdíl od bistabilního jen jeden stabilní stav. Po vybuzení obvodu, např. impulsem přivedeným do vhodného místa obvodu, přejde na určitou dobu do druhého, nestabilního stavu. Doba, po kterou v nestabilním stavu setrvá, je určena zapojením obvodu a použitými součástkami, na tvaru a délce budicího impulsu by měla být nezávislá.

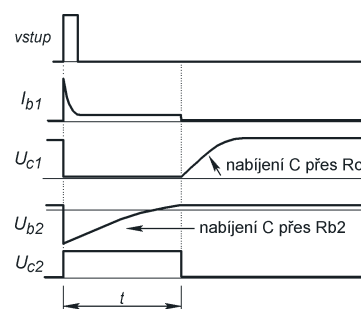
Monostabilní klopný obvod může sloužit k úpravě (tvarování) impulsů nebo jako časový spínač, vzácně třeba i jako dělič kmitočtu.

Zapojení monostabilního klopného obvodu (obr. 16) je podobné zapojení BKO, jedna odporová vazba z kolektoru jednoho do báze druhého tranzistoru je však nahrazena vazbou kapacitní.



Obr. 16. Základní zapojení monostabilního klopného obvodu

V klidu je tranzistor T2 otevřen proudem protékajícím rezistorem Rb2. Na kolektoru T2 je téměř nulové napětí a T1 je uzavřen. Kondenzátor C je nabit – na kolektoru T1 je prakticky plně napájecí napětí, na bázi T2 jen asi 0,6 V. Přivedme nyní na bázi T1 kladný impuls přes vazební kondenzátor Cv. Tranzistor T1 se otevře a napětí na jeho kolektoru se zmenší. Protože náboj kondenzátoru C zůstane v prvním okamžiku zachován, přenesne pokles napětí z kolektoru T1 na bázi T2. Na bázi T2 se objeví záporné napětí, T2 se uzavře a proud protékající Rc2 a Rb1 udržuje T1 otevřený i po odeznění spouštěcího impulsu. Současně se však přes Rb2 začne nabíjet C na opačné napětí. Kondenzátor se nabíjí tak dlouho, dokud se napětí na bázi T2 nezvětší asi na 0,5 V. Pak se T2 otevře, T1 uzavře a obvod se uvede do původního stavu. Časová konstanta C a Rb2 určuje dobu překlopení obvodu. Všimněte si, že původní stav obvodu se obnoví až po nabití C přes Rc1 na původní napětí. Spustí-li se MKO znovu před úplným nabitím C, výstupní impuls bude kratší.



Obr. 17. Průběhy napětí a proudu v monostabilním klopném obvodu

VH (Pokračování příště)

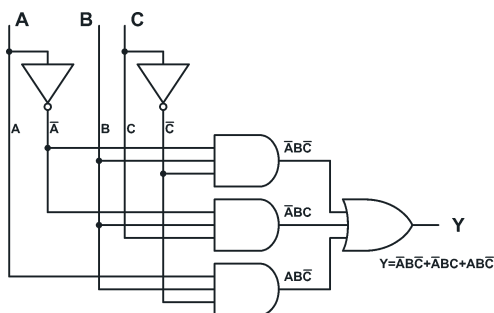
Digitální technika a logické obvody

Kombinační logické obvody (Pokračování)

V příkladu 10 na konci minulého dílu byla zadána logická funkce tabulkou pravdivostních hodnot (tab. 23). Funkce měla tři proměnné A, B a C a nabývala hodnoty 1 ($Y=1$) v těchto případech: $(A, B, C) = (0, 1, 0)$, $(0, 1, 1)$ a $(1, 1, 0)$. Ukázali jsme si způsob, jakým ji lze vyjádřit pomocí matematického zápisu a dopracovali jsme se k výsledku $Y = (\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}) + (\bar{A} \cdot B \cdot C) + (A \cdot B \cdot \bar{C})$. Do zápisu se v tomto případě promítly pouze ty řádky tabulky, ve kterých funkce nabývala hodnoty 1 (v tabulce červeně), přičemž je možno na první pohled vidět paralelu mezi negovanou proměnnou v zápisu funkce a její nulovou hodnotou v daném řádku tabulky 23. Zadáním příkladu však bylo sestavit z logických hradel obvod, který by tuto funkci realizoval. Podívejme se blíže na získaný vzorec, popisující funkci Y. Vidíme zde všechny tři základní logické funkce – logickou negaci, součin i součet. Ke znegování proměnných A a C budeme potřebovat dva invertory, tři logické součiny pracující se třemi proměnnými nahradí v zapojení tři třívstupová hradla AND a k realizaci celkového součtu nad jednotlivými součiny budeme potřebovat jedno třívstupové hradlo OR. Výsledné schéma zapojení uvádí obr. 8. Nejmenší váhu má ve vzorci

Tab. 23. Zadání příkladu 10

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0



Obr. 8. Schéma zapojení logického obvodu, který realizuje funkci zadanou v tab. 23

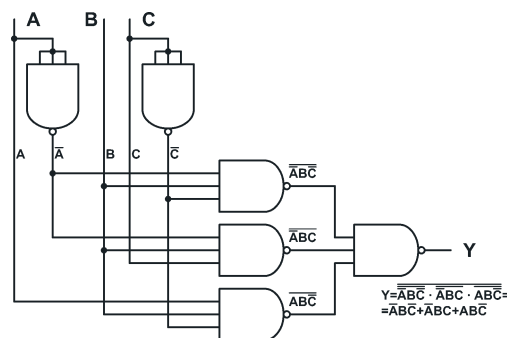
negace, ta je totiž vždy aplikována přímo na vstupní proměnnou A nebo C. Ve schématu bude tedy invertor zapojen na počátku signálové cesty. Jednotlivé součiny pracují přímo s proměnnými A, B, C i s jejich negacemi. Na vstupy prvního hradla AND, které má plnit funkci $\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$, přivádíme signály z výstupů invertorů, připojených na vstupy A a C, a signál ze vstupu B. Podobným způsobem zapojíme i zbylá dvě součinná hradla – výstup invertoru negujícího vstup A a neupravené signály B a C na vstup druhého hradla AND a signály A a B spolu s negovaným signálem C na vstup třetího hradla. Na výstupy součinných členů nakonec připojíme hradlo OR přesně podle získaného vzorce. Na jeho výstupu dostáváme výsledek funkce zadané tab. 23.

V některých případech může být výhodnější sestavit schéma obvodu podle matematického zápisu funkce ve tvaru součiny součtů. Postup je v zásadě velice podobný metodě součtu součinů popsané v minulém čísle PE. Tentokrát budeme pracovat pouze s řádky tabulky 23, ve kterých nabývá funkce Y hodnoty 0. Jedná se o tyto řádky: $(A, B, C) = (0, 0, 0)$, $(0, 0, 1)$, $(1, 0, 0)$, $(1, 0, 1)$ a $(1, 1, 1)$. V tabulce 23 jsou vyznačeny zeleně. Výslednou funkci nyní dostaneme jako součin součtů proměnných A, B, C, přičemž proměnnou, která v daném řádku nabývá hodnoty 1, v odpovídajícím součtu znegujeme. Můžeme tedy psát $Y = (A + B + C) \cdot (A + B + \bar{C}) \cdot (\bar{A} + B + C) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C}) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$. Myšlenka této metody je následující: výsledkem logického součtu je hodnota 0 pouze v případě, kdy všechny proměnné nabývají hodnoty 0 (viz tab. 5 PE 2/2003). První součet je nulový, jsou-li proměnné A, B i C nulové (odpovídá prvnímu řádku tab. 23), druhý součet je nulový, je-li $A=0$, $B=0$ a $C=1$ (2. řádek tabulky). Podobně jsou i ostatní součty nulové pouze v případě pravdivostního ohodnocení, které odpovídá danému řádku tabulky, ve kterém je funkce $Y=0$. Logický součin aplikovaný na jednotlivé součty nám

říká, že je výsledkem 0 vždy, kdy je alespoň jeden součet nulový. Výsledná funkce Y tedy nabývá hodnoty 1 při všech pravdivostních ohodnoceních, která jsme neuvažovali. To odpovídá zadání z tab. 23. Vidíme, že oproti zápisu funkce ve tvaru součtu součinů je zde vše naopak: vybíráme řádky, ve kterých funkce nabývá hodnoty 0, místo \cdot píšeme $+$, místo $+$ píšeme \cdot a v zápisu negujeme proměnné, které v tabulce nabývají hodnoty 1. Schéma zapojení uvádět nebude. Bylo by podobné schématu z obr. 8, avšak rozsáhlejší, obsahovalo by celkem devět hradel (tři invertory, pět třívstupových hradel OR a jedno pětivstupové hradlo AND). Je zřejmé, že je v našem příkladu vhodnější vyjádřit funkci ve tvaru součtu součinů, který se obecně používá častěji. Metoda součiny součtů je vhodnější tehdy, je-li výsledkem funkce v tabulce více jedniček než nul. Výslednou funkci však obvykle ještě dále minimalizujeme, což je proces, jehož výsledkem je menší počet hradel při zachování stejné logické funkce. Tím se budeme zabývat později.

Ve schématu z obr. 8 používáme tři druhy hradel; to může někdy zapojení v praxi komplikovat (velký počet integrovaných obvodů). Nedala by se použít hradla NAND, se kterými jsme se seznámili v minulých dílech? Samozřejmě ano, ale nahradit jednotlivé logické členy ze schématu na obr. 8 ekvivalentními zapojeními hradel NAND z obr. 2 až 4 (PE 8/2003) nebude zrovna ideálním řešením. Pomůžeme nám buď matematika, nebo jednoduchá úvaha: logickému členu OR je ekvivalentní hradlo NAND s negovanými vstupy (viz minulý díl). Kdybychom však přesunuli negaci na výstup součinných členů, dostaneme z nich členy NAND a nemusíme použít žádná další hradla. Protože se běžně vyrábějí tři třívstupová hradla NAND v jednom pouzdře, použijeme zbývající dvě hradla místo invertorů. Výsledné zapojení je na obr. 9.

Vít Špringl
(Pokračování příště)



Obr. 9. Schéma zapojení logického obvodu, který realizuje funkci zadanou tab. 23 s použitím hradel NAND

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

DPS k odpuzovači hmyzu z PE 4/2003

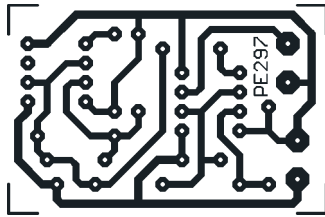
Rád bych se se čtenáři tohoto časopisu podělil o zkušenosti s ultrazvukovým odpuzovačem hmyzu.

Podle článku v PE 4/2003 na straně 7 jsem si postavil odpuzovač, který s úspěchem používám. Obyčejný pokoj plný much a komárů je minulostí. Odpuzovač zabraňuje hmyzu vniknout do místnosti při otevřených oknech.

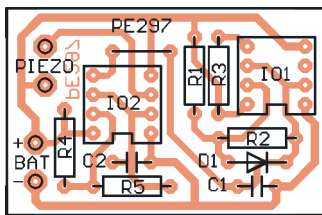
Zmíněný odpuzovač účinně působí na tyto druhy hmyzu: na mouchy, komáry, létající brouky (chrousty), některé druhy nočních můr a dokonce vyháňají moly ze skulin (např. za skříní). Bohužel nepůsobí na včely, vosy a jim podobné.

Pro případné zájemce o stavbu tohoto odpuzovače zaslám návrh desky s plošnými spoji (DPS). Obrázek spojů je na obr. 1, rozmístění součástek na desce je na obr. 2.

Aleš Němec



Obr. 1. Obrázek spojů odpuzovače hmyzu (měř.: 1:1)

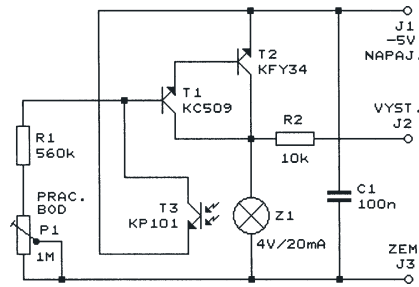


Obr. 2. Rozmístění součástek na desce odpuzovače hmyzu

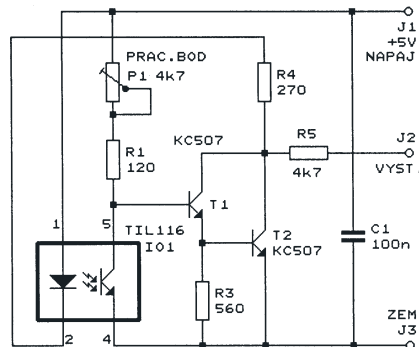
Fotooscilátory

Najprv som zostrojil fotooscilátor 1 (obr. 3), kde som využil základnú myšlienku - zotrvačnosť vlákna žiarovky.

Oscilátor pracuje nasledovne: Pri zapnutí napájacieho napätia cez súčiastky P1 a R1 sa privedie napätie na bázu tranzistora T1. Tranzistor T1 spína tranzistor T2, pričom v kolektore T2 je zapojená žiarovka. Pri rozsvietení žiarovka osvetlí fototranzistor T3, ktorý zníži napätie na báze tranzistora T1 a týmto sa zníži intenzita svietenia žiarovky. Takto vlastne vzniká oscilácia v ob-



Obr. 3. Fotooscilátor 1



Obr. 4. Fotooscilátor 2

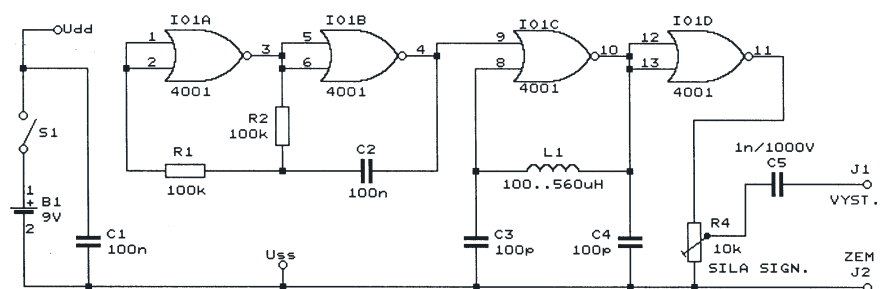
vode. Trimrom P1 sa nastavuje pracovný bod oscilátora, pričom sa v určitom rozmedzí mení aj frekvencia kmitov (okolo 600 Hz).

Po zostrojení fotooscilátora 1 ma napadla myšlienka využiť zotrvačnosť optočlena s LED a fototranzistorom a vyskúšal som zapojenie fotooscilátora 2 (obr. 4). Predpokladal som, že fotooscilátor 2 s optočlenom bude mať omnoho vyššiu frekvenciu kmitov ako fotooscilátor 1, čo sa aj potvrdilo (fotooscilátor 2 kmitá na frekvencii okolo 580 kHz).

Pracovný bod fotooscilátora 2 sa nastavuje odporovým trimrom P1. Pri nastavovaní pracovného bodu sa tiež v určitom rozmedzí mení aj frekvencia kmitov. Obidva fotooscilátory pracujú na tom istom princípe.

Tibor Németh

Pozn. red.: praktický užitek fotooscilátorů není valný, protože nemají



Obr. 5. Vysílač signálu do vyhledávaného vedení

definovaný kmitočet, není možné je přelaďovat, jsou nestabilní a jsou dražší než lepší oscilátory RC.

Jsou však příkladem netradičního řešení a jsou vhodné k experimentování (použijeme různé žárovky, optočleny, fototranzistory atd. a sledujeme, co to „udělá“ s kmitočtem, amplitudou a tvarem kmitů), při kterém se důvěrně seznámíme s vlastnostmi optoelektrických součástek a pohrajeme si s nimi, což je dnes hlavní význam radioamatérské záliby.

Vyhledávání telefonního vedení pod omítkou

Při vyhledávání vedení se síťovým napětím pod omítkou se využívá skutečnosti, že z vedení se do okolí indukuje síťový brum, který lze snadno indikovat jednoduchým nf zesilovačem se sluchátky nebo s LED. Vhodně konstrukčně upraveným indikátorem brumu lze vedení snadno lokalizovat - nachází se tam, kde je brum nejsilnější.

Problém nastane tehdy, chceme-li vyhledat vedení bez síťového napětí nebo nějaké slaboproudé vedení (např. zvonkové nebo telefonní apod.), které žádné brumové napětí neindukuje. I v tomto případě můžeme k vyhledání vedení využít indukce signálu vně vedení, vhodný signál však musíme do vedení zavést (injektovat) z budícího vysílače a k indikaci signálu použít odpovídající přijímač.

Jednou z možností je zavést do vedení amplitudově modulovaný vf signál s kmitočtem v pásmu středních vln a k indikaci signálu indukovaného vně vedení (tj. k vyhledávání vedení) použít malý bateriový středovlnný přijímač s feritovou anténou, naladěný na kmitočet vysílače. Amplitudová modulace vysílaného vf signálu nf signálem je nutná proto, abychom indukovaný signál v přijímači vůbec slyšeli a abychom podle síly přijímačem reprodukováného nf tónu mohli určit polohu vedení.

Schéma jednoduchého vysílače, který generuje amplitudově modulovaný vř signál v pásmu středních vln vhodný pro injektování do vyhledávaného vedení, je na obr. 5. Jako aktivní součástky jsou ve vysílači použita hradla NOR z IO CMOS 4001.

Hradlo IO1C s rezonančním obvodem L1, C3 a C4 tvoří oscilátor, který poskytuje vř signál o kmitočtu asi 0,6 až 1 MHz. Kmitočet upravíme volbou indukčnosti cívky L1 tak, aby byl v rozsahu středních vln a nebyl obsazen silným rozhlasovým vysílačem. Oscilátor též může být řízen krystalem o kmitočtu okolo 1 MHz. V tom případě použijeme krystal místo cívky L1, paralelně ke krystalu připojíme rezistor o odporu 10 MΩ a kapacity kondenzátorů C3 a C4 zmenšíme na 22 pF.

Vř signál z oscilátoru se vede přes oddělovací hradlo IO1D, trimr R4 a oddělovací kondenzátor C5 na výstupní svorku J1, ze které se zavádí do vyhledávaného vedení (zemní svorka J2 vysílače se uzemní na vodovod, ústřední topení apod., podrobnosti o tom nejsou v původním prameni uvedeny). Trimrem R4 se nastaví co nejmenší úroveň vř signálu injektovaného do vedení, při které lze vedení ještě přijímačem vyhledat, protože pak je vyhledávání nejpřesnější.

Signál oscilátoru je amplitudově modulován (vlastně klíčován) pravouhlym vř signálem z multivibrátoru s hradly IO1A a IO1B. Kmitočet vř signálu není v původním prameni uveden, ale měl by být okolo 1 kHz.

S popsaným vysílačem a s rozhlasovým přijímačem lze snadno vysledo-

vat polohu vedení pod omítkou, ale vzhledem k relativně vysokému kmitočtu použitému k vyhledávání lze jen obtížně zjistit místo případné poruchy vedení (ve kterém je vedení přerušeno), protože injektovaný signál se přenáší rozptylovou kapacitou i do oddělené části vedení.

Pokud bychom soupravou vysílač-přijímač chtěli kromě polohy identifikovat i místo přerušování vedení, použijeme jako vysílač laboratorní tónový generátor, ze kterého do vedení zavědeme sinusový signál o kmitočtu asi 5 kHz, a ke snímání signálu použijeme cívku s mnoha závitů (např. z relé), která je připojena k mikrofonnímu vstupu malého bateriového vř zesilovače se sluchátky nebo s reproduktorem.

Vzhledem k tomu, že v místě přerušování se malou rozptylovou kapacitou přenáší do oddělené části vedení vř signál 5 kHz podstatně hůře než vř signál 1 MHz, lze soupravou s kmitočtem 5 kHz najít diskontinuitu vedení velmi snadno, protože snímání signálu za tímto místem velmi prudce zeslábně.

Poptronics, červen 2000

Blikač s LED, která vydává záblesky

Schéma blikače je na obr. 6. Blikání LED je zdůrazněno zábleskem při každém rozsvícení LED.

Kmitočet blikání je určen multivibrátorem s hradly IO1A a IO1B. Kmitočet závisí hrubě na kapacitě kondenzátoru C1 a jemně na nastavení trimru R5 a

pohybuje se v rozmezí asi 1 až 10 Hz. Multivibrátorem je přes spínací tranzistor T1 (který může být i běžného typu BC337-25 apod.) buzena LED D1. Záblesků světla LED je dosaženo článkem C2, R4.

Při sepnutí T1 je kondenzátor C2 vybitý a počáteční proud LED je určen pouze odporem rezistoru R3. Proudem LED se C2 nabíjí, proud LED exponenciálně klesá a po nabití C2 je ustálený proud LED určen celkovým odporem sériově zapojených rezistorů R3 a R4. Počáteční proudový náraz je několikanásobně větší než ustálený proud LED, což se projeví zvětšeným jasnem LED (zábleskem) na počátku každého bliknutí. Po vypnutí tranzistoru T1 se C2 vybije přes R4, takže i při každém dalším sepnutí T1 může diodou LED protéci zvětšený proud.

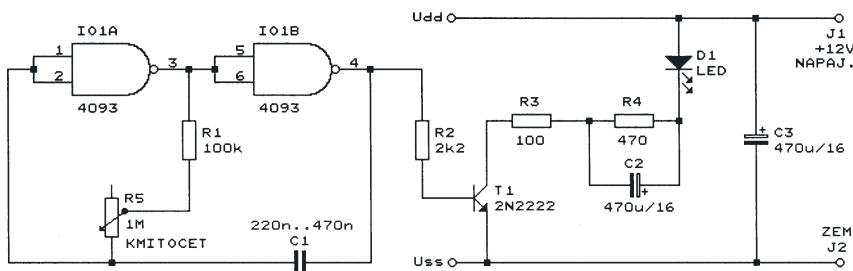
Kapacita kondenzátoru C2 je optimalizována pro kmitočet blikání 1 Hz, při vyšším kmitočtu je nutné kapacitu zmenšit, aby se C2 stačil dostatečně rychle nabíjet. Při hodnotách součástek podle obr. 6 ($R4 = 470 \Omega$, $R3 = 100 \Omega$) je počáteční proud LED asi 90 mA a ustálený proud LED asi 16 mA. Změnou odporu rezistorů R3 a R4 lze velikost počátečního i ustáleného proudu upravit podle potřeby, LED se však nesmí přehřívát, aby se nezmenšila doba jejího života (většinou se přetížení LED pozná, až když je zničená).

Použitá LED může mít libovolnou barvu i průměr. Z hlediska spolehlivosti je výhodné použít LED s velkou účinností nebo supersvítivou LED a odpory rezistorů R3 a R4 zvětšit na dvojnásobek velikosti uvedené na obr. 6, čímž se dosáhne šetrného provozu LED.

Poptronics, červenec 2000

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 5/2003, který vychází začátkem října 2003, je Domácí dílna a laboratoř. Je pojednááno o vybavení laboratoře, o základních nástrojích a o práci s materiálem. Časopis je doplněn „Zajímavými a praktickými zapojeními“.



Obr. 6. Blikač s LED, která vydává záblesky. Vstupy 8, 9 a 12, 13 nepoužitých hradel IO1C a IO1D jsou spojené se zemí (s Uss)



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.cz>, **E-mail:** bohemia@starman.cz), v níž lze zakoupit cokoli z velmi bohaté nabídky knih, vycházející-

cích v USA, v Anglii, Holandsku a ve Springer Verlag (SRN) (knihy nejen elektrotechnické, elektronické či počítačové - několik set titulů) - pro stálé zákazníky sleva až 14 %.

Kniha **ON TO JAVA**, jejímiž autory jsou Patrick Henry Winstons a Sundar Narasimhan, vydalo ve druhém vydání nakladatelství Addison-Wesley roku 1998.

S použitím této knihy, která je psána jasným a stručným stylem, se naučíte používat programovací jazyk Java 1.2 rychle a efektivně a pochopíte, proč si lidé volí tento jazyk k psaní programů pro WWW. Výklad je podán postupně, v každé následující kapitole jsou uvedeny další a další možnosti jazyka.

Kniha má 377 stran textu s černobílými obrázky a výpisy částí programů, formát o něco nižší než A4 a měkkou obálku. Cena nebyla na knize uvedena.

Výkonový zesilovač ve třídě G

Karel Bartoň

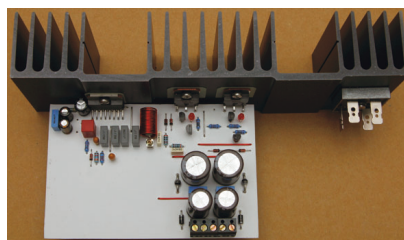
Dále popisovaný výkonový zesilovač využívá „klasický“ koncový stupeň pracující ve třídě AB, který je však napájený ze dvou zdrojů s rozdílnými napětovými úrovněmi. Ty jsou k výkonovému zesilovači připojovány v závislosti na konkrétní potřebě koncového stupně dané aktuální velikostí výstupního výkonu. Při malých výkonech je tedy koncový stupeň napájen ze zdroje s malým napětím, při výkonech nad 20 W je tento zdroj odpojen a automaticky je připojeno vyšší napájecí napětí z druhého zdroje. Výhodou tohoto víceúrovňového napájení je dosažení mnohem vyšší účinnosti při zachování všech ostatních kvalitativních parametrů koncového stupně ve třídě AB.

Na místě výkonového zesilovače je použit monolitický integrovaný obvod TDA7293V od firmy STMicroelectronics, který je pro způsob napájení dvěma úrovněmi napětí již záměrně přizpůsoben (má vyvedeny napájecí svorky koncového stupně odděleně od napájení předzesilovače a signálových obvodů). Dále uvedený princip je však možné aplikovat prakticky i na jakékoli zapojení výkonového zesilovače z diskretních součástek. Obvod TDA7293V je vyráběn v pouzdru Multiwatt 15 a koncový stupeň je tvořen výkonovými tranzistory MOS se závěrným napětím 100 V (nebo až 120 V bez signálu) s výstupním proudem až 6,5 A. To vše by dovolovalo dosáhnout špičkového výkonu až 180 W, problémem je však vzniklý ztrátový výkon. Ten není možné s daným pouzdrům jen tak jednoduše odvést - typický tepelný odpor mezi polovodičovým přechodem a pouzdrům obvodu TDA7293V je 1 °C/W (max. 1,5 °C/W). Aby se při takto velkém výstupním výkonu předešlo v mezních podmínkách vypínání zesilovače z důvodu nasazení vnitřních tepelných ochranných, musel by mít příslušný chladič při předpokládané maximální teplotě okolí 50 °C tepelný odpor 0,038 °C/W.

Výše uvedená hodnota tepelného odporu je bez zavedení nuceného

chlazení prakticky nedosažitelná, navíc při současných cenách kvalitních chladičích profilů není řešení s použitím speciálního a rozměrného chladiče ani zrovna moc správnou cestou i z ekonomických důvodů. Pro trvalé výstupní výkony více než 50 až 60 W je tedy mnohem vhodnější použít systém s vysokou účinností - a tím je právě zapojení koncového stupně ve třídě G (dvě automaticky přepínatelné velikosti napájecího napětí, napětí na koncových tranzistorech při malých a středních výkonech nízké). Na tranzistorech proto nevzniká zbytečná výkonová ztráta a zvýšené napětí je připojeno až teprve tehdy, kdy je vzhledem k požadavku na větší výstupní výkon opravdu potřeba.

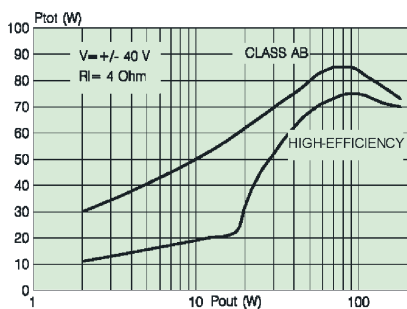
V grafu na obr. 1 je pro názornost zanesena křivka celkové výkonové ztráty zesilovače ve třídě AB pro porovnání s křivkou výkonové ztráty zesilovače v popisovaném zapojení (křivka „High-Efficiency“). Jak je vidět, je výkonová ztráta popisovaného zapojení v celém rozsahu výstupního výkonu mnohem menší a účinnost jednoznačně větší. Nejvíce je tento rozdíl viditelný při menších výstupních výkonech (ale ani při vyšších výkonech není tento rozdíl zanedbatelný), kdy je popisovaný koncový stupeň napájen ze zdroje nižšího napětí, což se projevuje tím, že na koncových



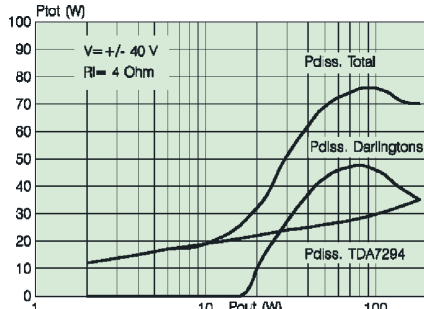
tranzistorech není zbytečně mařen výkon rovnající se součinu jinak velkého napětí mezi kolektorem a emítorem a aktuálního kolektorového proudu.

Ještě zajímavější pohled na celou záležitost poskytují grafy na obr. 2 a obr. 3, kde je zachycena celková výkonová ztráta popisovaného zesilovače se zvýšenou účinností a zejména její rozložení mezi integrovaný obvod řady TDA představující vlastní výkonový zesilovač a mezi výkonové tranzistory zajišťující připojování obou větví symetrického zdroje vyššího napětí. Grafy byly převzaty z dokumentace [2] k obvodům TDA7294, které se od v této konstrukci použitého obvodu TDA7293V liší jen menším maximálním napájecím napětím. Výsledky jsou tedy pro oba obvody identické, což bylo ostatně potvrzeno i nezávislým měřením.

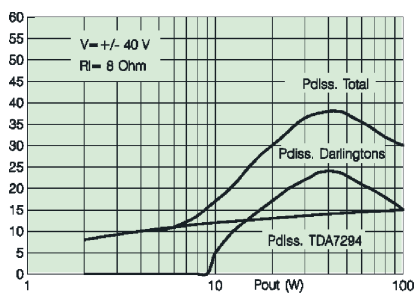
Ve schématu výkonového zesilovače G - Amp na obr. 12 je funkce automatického přepínání zajišťována dvěma výkonovými tranzistory T1 a T2 (jsou to ve skutečnosti dvojité tranzistory v Darlingtonově zapojení) a dále řídicími obvody zapojenými kolem tranzistorů T3 až T6. T1 a T2 slouží jako vlastní spínače vyššího napájecího napětí (nebo možná lépe řečeno přepínače dvou napětí) pro kladnou a zápornou větev napájecího zdroje. Jsou při malých výkonech v rozepnutém stavu a pracují pouze až tehdy, když výstupní výkon zesilovače přesáhne určitou hranici, např. 20 W. Do té doby je koncový stupeň napájen jen ze zdroje nižšího



Obr. 1. Porovnání celkové výkonové ztráty zesilovače ve třídě AB a zesilovače v popisovaném zapojení



Obr. 2. Rozložení celkové výkonové ztráty mezi IO TDA a výkonovými tranzistory při $R_z = 4 \Omega$



Obr. 3. Rozložení celkové výkonové ztráty mezi IO TDA a výkonovými tranzistory při $R_z = 8 \Omega$

napětí, a jakmile se výstupní výkon zvýší nad požadovanou hranici, tranzistory T1 a T2 sepnou na dobu určenou potřebou většího rozkmitu výstupního napětí a připojí koncový stupeň k napájecímu zdroji vyššího napětí.

Zdroje konstantního proudu s tranzistorem T5, T6, Zenerovy diody D8, D9 a rezistory R7, R8 určují minimální napěťový úbytek na koncových tranzistorech MOS výkonového zesilovače obvodu TDA7293, tedy hranici, při které se aktivují tranzistory T1, T2 a připojení zdroje vyššího napájecího napětí.

Podrobný popis výkonového zesilovače s TDA7293

Zapojení výkonového zesilovače s výjimkou výše popisovaného dvouúrovňového způsobu napájení jinak odpovídá výrobcem doporučenému zapojení pro obvod TDA7293V [1] - viz obr. 4. Na něm si dále vysvětlíme činnost a všechny možnosti a funkce výkonového zesilovače s obvodem TDA7293V.

Vstupní nízkofrekvenční signál je přes oddělovací kondenzátor C1 přiveden na vstup IN+ (vývod 3), což je neinvertující vstup operačního zesilovače. Kondenzátor C1 slouží pro oddělení případné stejnosměrné složky signálu, která by mohla být přítomna na výstupu zdroje nízkofrekvenčního signálu. Rezistorem R1 spolu s vnitřním odporem vstupu IN+ (100 k Ω) je určen celkový vstupní odpor zesilovače. Na tomto místě bych chtěl upozornit, že člen RC R1, C1 tvoří horní propust a hodnotami C1 a R1 je tedy přímo určen dolní mezní kmitočet zesilovače. Pro dosažení vyrovnaného přenosu v oblasti nízkých kmitočtů (tedy kvalitního přednesu v oblasti basů) je pro C1 rozhodně vhodné zvolit kondenzátor s větší kapacitou, než je uvedena v základním zapojení na obr. 4.

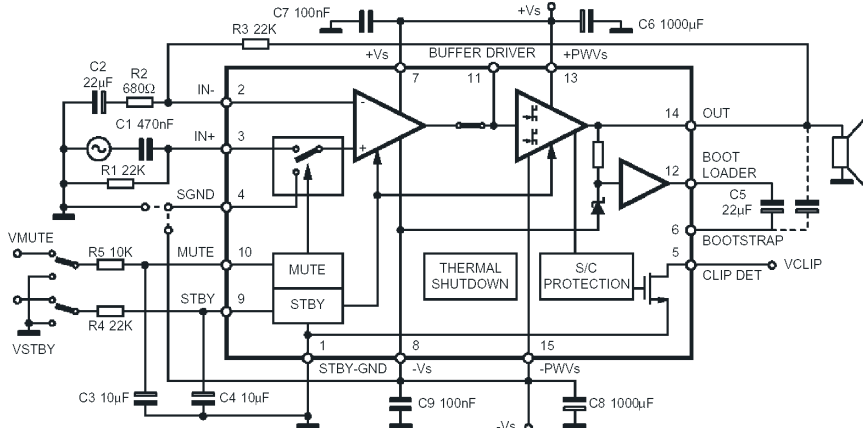
Do invertujícího vstupu IN- (vývod 2) je zavedena zpětná vazba z výstupu přes rezistor R3. Poměrem odporů rezistorů R3/R2 je určeno celkové na-

pětové zesílení výkonového zesilovače a tím tedy i přímo jeho citlivost. Zpěťovazební smyčka je pro nízkofrekvenční signál uzavřena k zemi přes kondenzátor C2 zajišťující, že případný stejnosměrný signál nebude zesilován.

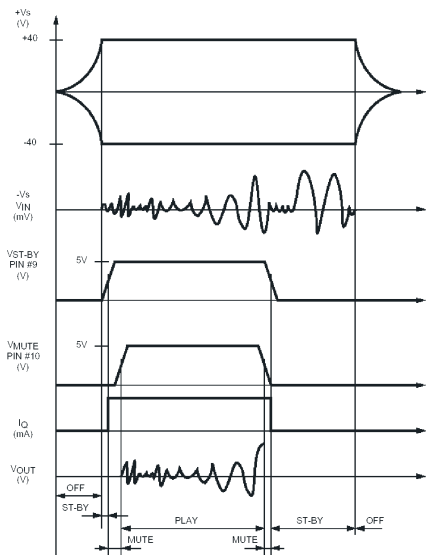
Zátěž - reproduktor/reproduktora soustava - je za podmínky napájení výkonového zesilovače symetrickým napětím připojena přímo bez potřeby výstupního oddělovacího kondenzátoru mezi výstup výkonového zesilovače a zem tvořenou středem zdroje symetrického napětí. Jestliže mají být reproduktory připojeny dlouhými přívodními vodiči, doporučuje se z důvodu zabránění vzniku nebezpečných oscilací zapojit mezi výstup výkonového zesilovače a zem tvořenou středem zdroje symetrického napětí. Jestliže mají být reproduktory připojeny dlouhými přívodními vodiči, doporučuje se z důvodu zabránění vzniku nebezpečných oscilací zapojit mezi výstup výkonového zesilovače a zem tvořenou středem zdroje symetrického napětí. Jestliže mají být reproduktory připojeny dlouhými přívodními vodiči, doporučuje se z důvodu zabránění vzniku nebezpečných oscilací zapojit mezi výstup výkonového zesilovače a zem tvořenou středem zdroje symetrického napětí.

„Bootstrap“ kondenzátor C5 může být z důvodu kompatibility se staršími předchozími typy výkonových zesilovačů (např. obvod TDA7294) zapojen oběma způsoby naznačenými na obr. 4 - mezi vstupem „Bootstrap“ na vývodu 6 a výstupem „Boot Loader“ na vývodu 12 nebo vstupem „OUT“ výkonového zesilovače na vývodu 14 (na obr. 4 naznačeno čárkovaně). Pokud je kondenzátor C5 zapojen druhým způsobem (mezi vývody 6 a 14), je maximální velikost napájecího napětí při vybuzení koncového stupně omezena na 100 V. Pokud je kondenzátor C5 zapojen „novějším“ způsobem (mezi vývody 6 a 12), možným pouze u IO TDA7293, může maximální velikost napájecího napětí odpovídat plnému napětí danému technologií zhotovení obvodu, tedy 120 V.

Integrovaný obvod TDA7293V je vybaven několika užitečnými funkcemi a řadou ochranných zajišťujících spo-



Obr. 4. Základní zapojení výkonového zesilovače s obvodem TDA7293V

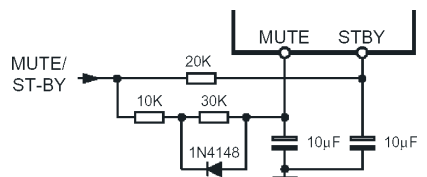


Obr. 5. Doporučená sekvence průběhu ovládacích signálů V_{MUTE} a V_{ST-BY} pro všechny druhy provozu výkonového zesilovače

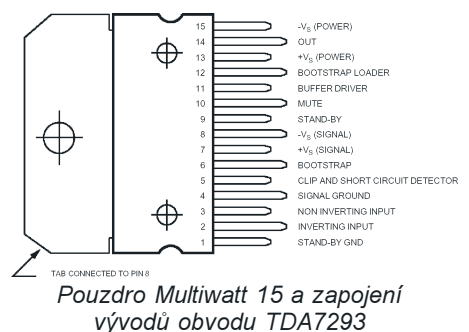
lehlivou činnost obvodu a poskytují ochranu proti zničení i při provozu za extrémních podmínek.

Mezi ty šikovné funkce patří především možnost přepínání do stavu „MUTE“ - umlčení výstupu bez nutnosti odpojování či regulace vstupního signálu a „STAND-BY“ - pohotovostní stav obvodu se zmenšeným klidovým proudem (typicky 0,5 mA). Funkci „MUTE“ kromě možnosti vylovení nežádoucích akustických jevů vznikajících při zapínání/vypínání výkonového zesilovače a přepínání zdrojů signálu využijeme ve všech případech, kdy při poslechu zesilovače nechceme přeslechnout akustický signál jiného zařízení, např. při instalované „Hands-Free“ sadě v automobilu se během telefonického hovoru automaticky umlčí výstup výkonového zesilovače.

Oba vstupy „MUTE“ (vývod 10) i „STBY“ (vývod 9) jsou na sobě ne-



Obr. 6. Zapojení pro řízení vstupů „MUTE“ a „STBY“ jedním společným signálem



Pouzdro Multiwatt 15 a zapojení vývodů obvodu TDA7293

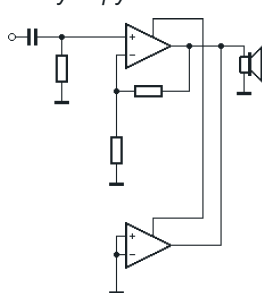
závislé a jsou kompatibilní s CMOS logikou. Maximální velikost napětí, které lze připojit na tyto vstupy, se přitom rovná velikosti napájecího napětí. Doporučená sekvence průběhu ovládacích signálů V_{MUTE} a V_{ST-BY} pro dokonalé potlačení nežádoucích jevů je pro všechny druhy provozu výkonového zesilovače znázorněna na obr. 5. V případě, že požadujeme oba vstupy „MUTE“ i „STBY“ řídit pouze jedním společným signálem, můžeme použít zapojení na obr. 6.

Další užitečnou funkci plní „Clip Detector“ s výstupem na vývodu 5 IO TDA7293. Tímto výstupem je indikováno nadměrné zkreslení na výstupu výkonového zesilovače, kdy se koncový stupeň již dostává do limitace, případně trvalý zkrat na výstupu výkonového zesilovače. Výstup Clip Detectoru je tvořen tranzistorem s otevřeným kolektorem, proto je v případě využití výstupu Clip Detectoru nutné mezi tímto výstupem a napájecím napětím zapojit rezistor 10 až 100 k Ω . Indikace omezení probíhá tak, že se vzrůstajícím zkreslením se střídá sepnutí výstupu „Clip Detector“ stále zvětšuje - asi 40 % při zkreslení 10 % a při zkratu na výstupu zůstává tento výstup sepnut trvale.

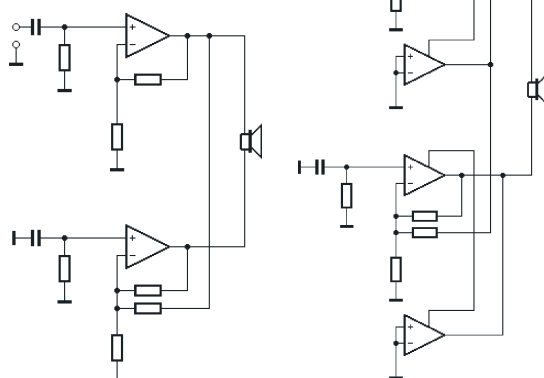
Obvody ochrany zahrnují ochranu proti proudovému přetížení, tepelnému přetížení, zkratu na výstupu a proti poškození elektrostatickým nábojem (ESD), proti čemuž jsou chráněny všechny vstupy TDA7293.

Jelikož jsou na místě koncových tranzistorů použity výkonové tranzistory DMOS, které jsou zhotoveny technologií, při níž odpadá problém oblasti druhého průrazu, je bezpečná pracovní oblast (SOA – Safe Operating Area) těchto tranzistorů dána pouze křivkou maximálního ztrátového výkonu v závislosti na trvání přiloženého výkonu. Aby bylo plně využito možností těchto tranzistorů, kombinuje se zde konvenční technika ochranných obvodů s novou technikou lokálního teplotního snímání, což umožňuje dynamicky řídit maximální povolenou výkonovou ztrátu.

Obr. 7a. Zapojení dvou obvodů TDA7293V s paralelně spojenými výstupy



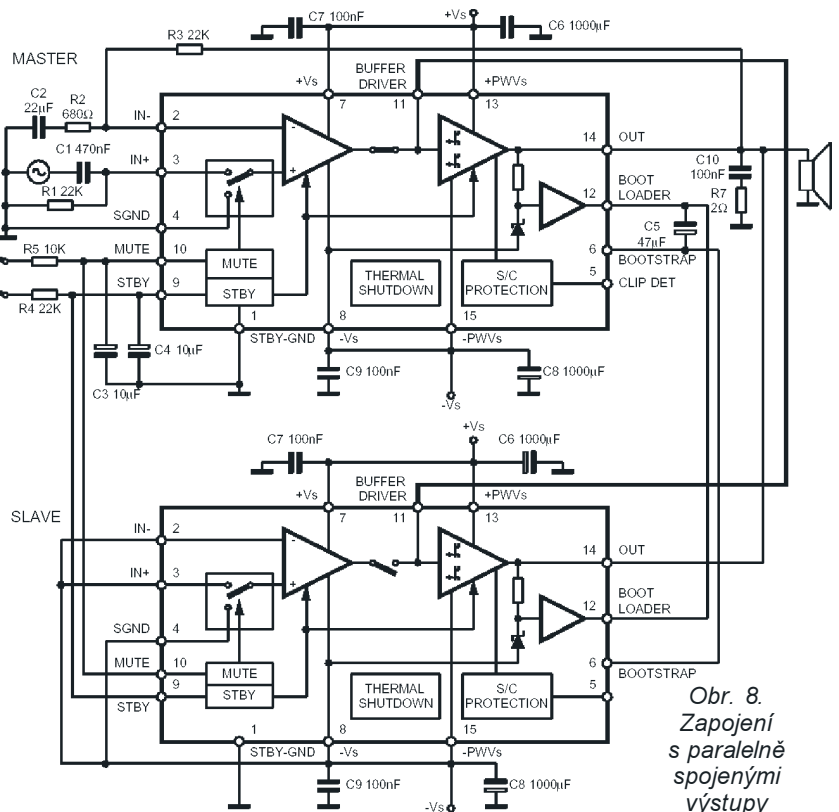
Obr. 7b. Můstkové zapojení dvou obvodů TDA7293V



Způsoby zvýšení výstupního výkonu zesilovače s TDA7293V

Dále bude ukázáno několik způsobů, jak je s ohledem na potřeby a možnosti dané aplikace, např. nízké napájecí napětí, zátěž s velmi malou (2 Ω), nebo naopak velkou (16 Ω nebo 32 Ω) impedancí, možné dále zvětšit výkon zesilovače s obvody

Obr. 7c. Modulární zapojení čtyř obvodů TDA7293V, sestávající ze dvou výkonových zesilovačů s obvody TDA7293V s paralelně spojenými výstupy v můstkovém zapojení



Obr. 8. Zapojení s paralelně spojenými výstupy

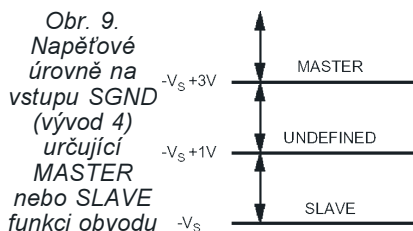
Jako přídavek k ochraně proti přetížení je v obvodu TDA7293 obsažena tepelná ochrana, která při teplotě čipu 150 $^{\circ}\text{C}$ přepne obvod do stavu „MUTE“ a při teplotě čipu 160 $^{\circ}\text{C}$ jej přepne do stavu „STAND-BY“.

TDA7293V, případně vhodně přizpůsobit zapojení výkonových zesilovačů vzhledem k charakteru zátěže a k požadovanému výkonu.

Pro zvětšení výstupního výkonu nebo pro posílení výstupu integrovaného koncového stupně je možné spojit výstup dvou, tří nebo i více obvodů TDA7293V paralelně (spojení více než tří obvodů TDA7293V je sice technicky možné, ale ekonomicky je to pro řešení zesilovačů velkých výkonů již asi nevýhodné). Propojit výstupy koncových stupňů je přitom možné přímo, tedy bez potřeby jakýchkoli vyrovnávacích rezistorů mezi. To je velká výhoda, neboť na těchto vyrovnávacích rezistorech jinak obvykle vzniká poměrně zřetelná výkonová ztráta, měnící se v teplo, které je nutno odvést, a tak se dále ještě více zmenšuje účinnost a zvyšují se nároky na chlazení.

Principiální zapojení dvou obvodů TDA7293V s paralelně spojenými výstupy je na obr. 7a, konkrétní zapojení je na obr. 8.

Jeden obvod je v tomto případě zapojen jako MASTER (řídící), další obvod(y) jako SLAVE, řízený obvodem MASTER. Zapojení MASTER je identické, jako by obvod pracoval samostatně. U obvodu zapojeného jako SLAVE je nečinná vstupní část, vstupy IN a SGND musí být spojeny se záporným pólem napájecího napětí (napětovou úroveň na vstupu SGND je určena funkce obvodu MASTER nebo SLAVE - viz obr. 9) a vstupy „STBY“ a „MUTE“ musí být propojeny se stejnými vstupy obvodu MASTER. Rovněž se spolu musí propojit výstu-



py pro kondenzátor „bootstrap“ a kapacita tohoto kondenzátoru musí být zvětšena s počtem paralelně pracujících vstupů: pro N stupňů musí být tedy kapacita 22 μ F krát N.

Pro zvětšení výstupního výkonu, pokud je pro napájení k dispozici jen poněkud nižší napájecí napětí nebo při buzení zátěže s větší impedancí (např. reproduktory 16 Ω), lze s výhodou použít dvou TDA7293V v můstkovém zapojení se zátěží připojenou mezi výstupy obou zesilovačů - viz obr. 7b. Aby byl signál na obou výstupech koncových stupňů vzájemně v protifázi, je budicí signál druhého (spodního) koncového stupně získán z výstupu prvního (horního) koncového stupně a přiveden do invertujícího vstupu, čímž je zajištěn fázový posuv 180°.

Při dvou výkonových zesilovačích TDA7293V v můstkovém zapojení by s ohledem na maximální výstupní proud a povolenou výkonovou ztrátu pouzdra neměla být použita zátěž s impedancí menší než 8 Ω . Například při zátěži 8 Ω a napájecím napětí ± 25 V je maximální dosažitelný výstupní výkon 150 W, zatímco při zátěži 16 Ω a napájecím napětí ± 40 V je maximální dosažitelný výstupní výkon 200 W.

Tab. 1. Tabulka pro základní zapojení s obvodem TDA7293

Výstupní výkon		Napájecí stejnosměrné napětí V	Filtreační kondenzátory na napětí V	Napětí na výstupu transformátoru V _{eff}	Minimální výkon transformátoru pro jeden modul	
4 Ω W	8 Ω W				4 Ω VA	8 Ω VA
30	50	± 23	35	2 \times 18	45	75
40	65	± 26	40	2 \times 20	60	100
50	80	± 29	50	2 \times 22	75	120
65	100 ¹⁾	± 33	50	2 \times 25	90	150 ³⁾
85	125 ¹⁾	± 40	63	2 \times 30	130	190 ³⁾
100 ¹⁾	150 ²⁾	± 44	63	2 \times 33	150 ³⁾	225 ³⁾
120 ¹⁾	180 ²⁾	± 47	80	2 \times 35	180 ³⁾	270 ³⁾

¹⁾ 2 paralelně spojené moduly ²⁾ 3 paralelně spojené moduly

³⁾ pro všechny paralelně spojené moduly dohromady

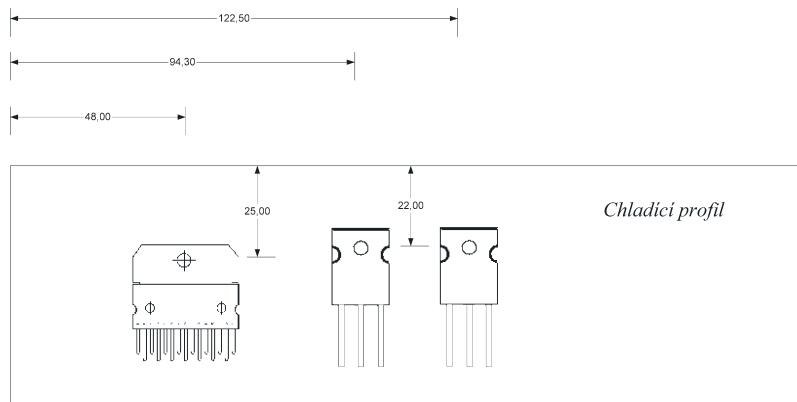
Tab. 2. Tabulka pro můstkové zapojení s obvodem TDA7293

Výstupní výkon		Napájecí stejnosměrné napětí V	Filtreační kondenzátory na napětí V	Napětí na výstupu transformátoru V _{eff}	Minimální výkon transformátoru pro můstkové zapojení ³⁾	
4 Ω W	8 Ω W				4 Ω VA	8 Ω VA
85	120 ¹⁾	± 20	35	2 \times 18	130	180
125	175 ¹⁾	± 26	40	2 \times 20	190	260
150	210 ¹⁾	± 29	50	2 \times 22	225	320
180 ¹⁾	250 ²⁾	± 33	50	2 \times 25	270	380
220 ¹⁾	300 ²⁾	± 40	63	2 \times 30	330	450

¹⁾ pro 2 \times 2 paralelně/můstkově spojené moduly

²⁾ pro 2 \times 3 paralelně/můstkově spojené moduly

³⁾ pro všechny paralelně/můstkově zapojené moduly dohromady



Obr. 10. Rozteče pro mechanické upevnění TDA7293V a výkonových tranzistorů

Pro další zvětšení výstupního výkonu je možné zkombinovat oba uvedené způsoby - zvolit modulární koncepci s více (2 nebo 3) výkonovými zesilovači TDA7293V pracujícími paralelně (spojené proudově posílené výstupy) a dva takto koncipované výkonové zesilovače zapojit do můstku se zátěží připojenou mezi výstupy obou výkonových zesilovačů - viz obr. 7c. Tímto způsobem lze dosáhnout velkých výkonů do jakéhokoli typu zátěže.

Pro představu o dosažitelných výkonech na neobvyklejší zátěži 4 Ω nebo 8 Ω , o potřebném napájecím napětí a dimenzování transformátoru napájecího zdroje slouží následující tabulky převzaté z [4]. Týkají se však pouze zesilovače v základním zapojení s obvodem TDA7293V, tedy ne přímo popisované konstrukce zesilovače se dvěma napájecími napětími a zvýšenou účinností, kde by byly tyto hodnoty samozřejmě ještě mnohem vyšší.

Konstrukce výkonového zesilovače a použité součástky

Kompletní jeden stupeň výkonového zesilovače je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji. Z důvodu jednoduchosti konstrukce byla zvolena právě jednostranná deska, z toho vyplývá i poněkud ne zcela ideální vedení spojů a rozložení součástek a větší množství drátových propojek, což by se s oboustrannou deskou dalo řešit jistě mnohem lépe.

Všechny součástky by měly být běžně dostupné, s výjimkou kondenzátorů s malou impedancí (elektrolytické kondenzátory s malým ESR) a možná i samotného obvodu TDA7293V, které je ale možno zakoupit v případě zájmu i přímo u autora - viz kontakt na konci článku.

Oba výkonové tranzistory i integrovaný obvod TDA7293V musí být k chladičmu profilu připevněny tak, aby bylo vyloučeno vodivé spojení mezi jejich pouzdrem a chladičem. Je tedy nutné použít izolační průchodky pro připevňovací šrouby M3 a izolační podložky pro pouzdro TO218, které svými rozměry vyhoví i pro pouzdro Multiwatt 15V TDA7293V. Materiál izolačních podložek by měl mít co nejmenší tepelný odpor, dobře vyhoví např. Kapton. Pozor při dotahování upevňovacích šroubů - je nutné utahovat s citem, ne metodou „co to dá“. Pokud to přeženeme, nepatrně se prohne pouzdro a následkem toho se znatelně zhorší přestup tepla. V horším případě mohou i popraskat plastové či keramické části pouzdra. Trhlinky mohou být mikroskopické, pouhým okem takřka neviditelné, avšak může to způsobit nepravidelně se projevující poruchy nebo totální poškození obvodu.

Seznam součástek:

R1	12 k Ω
R2	22 k Ω
R3	33 k Ω
R4, R5	10 k Ω
R6	680 Ω
R7	1 k Ω

Tab. 3. Vliv hodnot některých komponentů na celkové vlastnosti zesilovače:

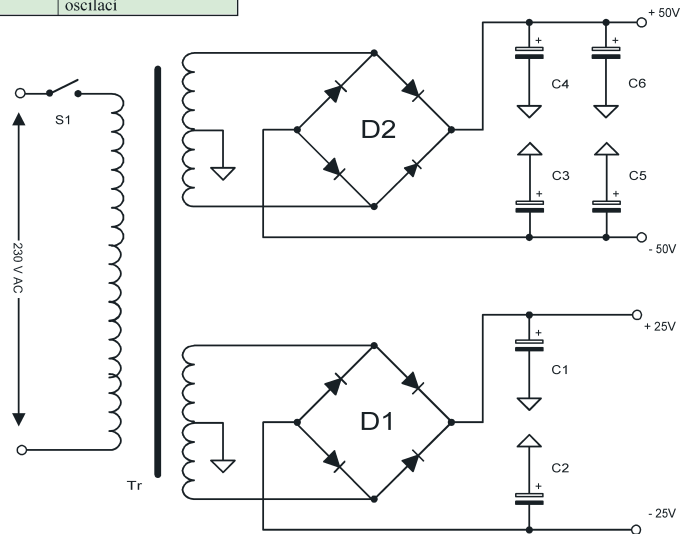
Police na obr.4	Doporučená hodnota	Účel	Vyšší hodnota	Nižší hodnota
R1	22k	Určuje vstupní odpor	Zvětší se vstupní impedance	Sniží se vstupní impedance
R2	680Ω	Určuje zesílení obvodu	Nižší zesílení	Větší zesílení
R3	22k	Časová konstanta funkce STBY	Větší zesílení	Nižší zesílení
R4	22k		Prodloužení časové konstanty	Zkrácení časové konstanty
R5	10k	Časová konstanta funkce MUTE	Prodloužení časové konstanty	Zkrácení časové konstanty
C1	0,47μF	Oddělení stejnosměrné složky vstupního signálu	-	Zvýšení dolního mezního kmitočtu
C2	22μF	Oddělení stejnosměrné složky zpětnovazebního signálu	-	Zvýšení dolního mezního kmitočtu
C3	10μF	Časová konstanta funkce STBY	Prodloužení časové konstanty	Zkrácení časové konstanty
C4	10μF	Časová konstanta funkce MUTE	Prodloužení časové konstanty	Zkrácení časové konstanty
C5	22μF	Bootstrap	-	Degradace signálů nízkých kmitočtů
C7,C9	0,1μF	Blokování napájení	-	Nebezpečí vzniku oscilací

D3, D4 BYV28-100, BYW98-200
 D5 až D7 1N4148
 D8, D9 BZX83V, 3,9 V/0,5 W
 D10, D11 LED 3 mm červená, 2 mA
 T1, T2 BDW83D
 T3 BC639
 T4 BC640
 T5 BF422
 T6 BF423
 *IC1 TDA7293V Multiwatt 15V
 L1 15 závitů drátem o Ø 1 mm, navinuto na R13

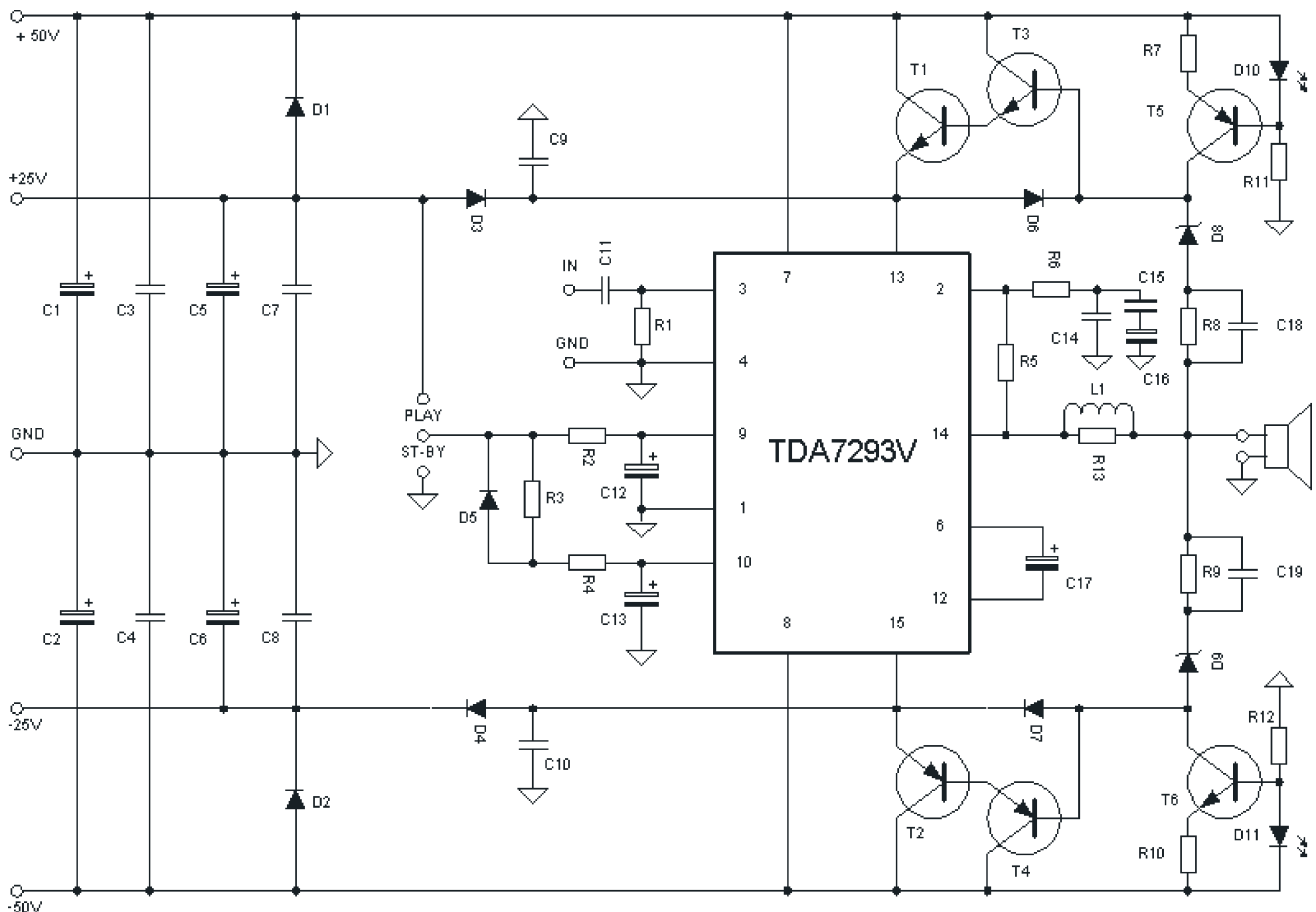
*Pokud by někdo měl zájem, mám k dispozici ještě několik zbývajících IO TDA7293V, stejně tak i kondenzátory s malou impedancí 1000 μF/50 V. E-mail: carlo@volny.cz

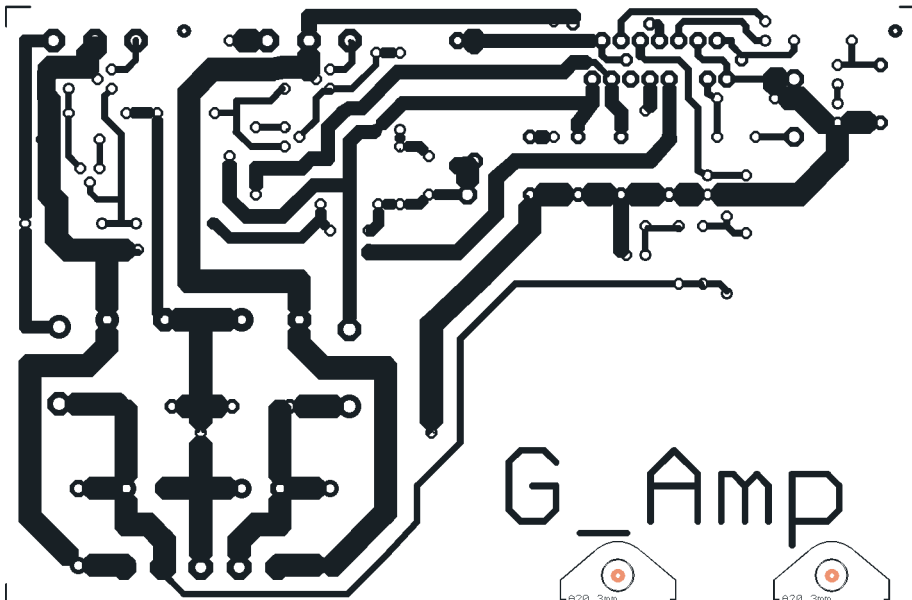
R8, R9 3,3 kΩ
 R10 1 kΩ
 R11, R12 22 kΩ
 R13 220 kΩ, 2 W
 *C1, *C2 1000 μF/50 V
 LXV (United Chemi-Con), GL (CapXon)
 C3, C4 100 nF/100 V, MKS 3
 *C5, *C6 1000 μF/ 35 V
 LXV (United Chemi-Con), GL (CapXon)
 C7, C8 100 nF/100 V, MKS 3
 C9, C10 470 nF/100 V, MKS 3
 C11 4,7 μF/50 V, MKS 2
 C12, C13 10 μF/50 V
 C14 100 nF/100 V, MKS 3
 C15, C16 100 μF/25 V
 C17 22 μF/100 V
 C18, C19 2,2 nF/100 V, FKP 2
 D1, D2 1N4007

Obr. 12. Schéma zapojení napájecího zdroje výkonového zesilovače

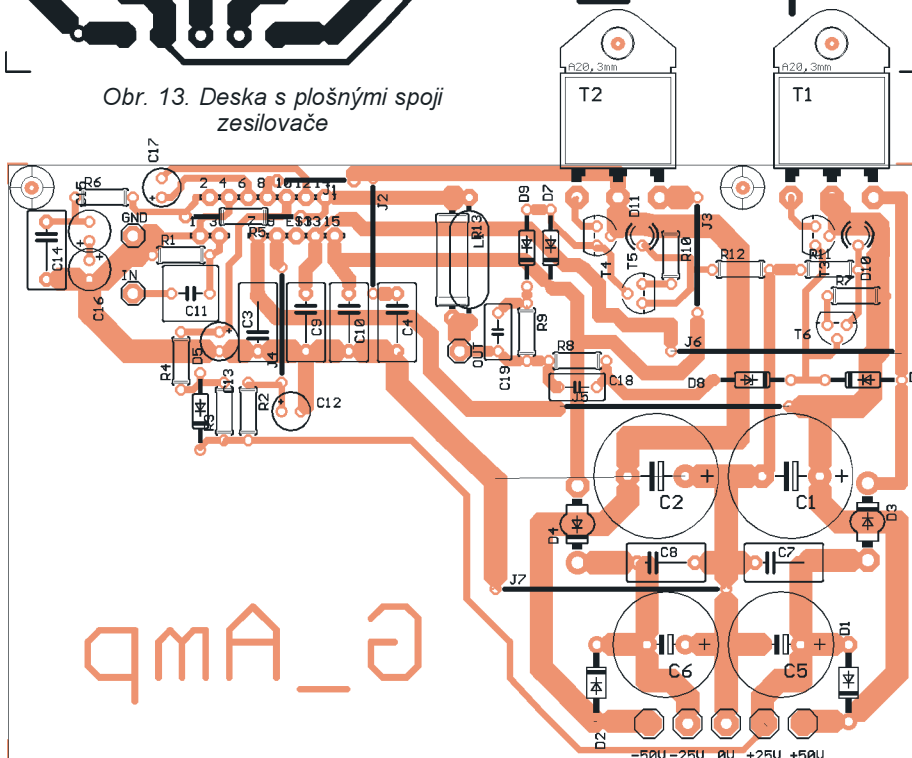


Obr. 11. Schéma zapojení výkonového zesilovače



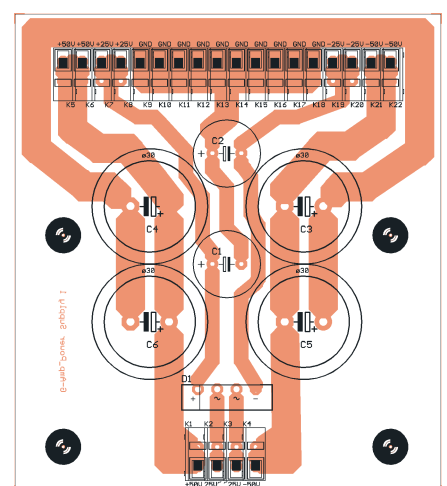
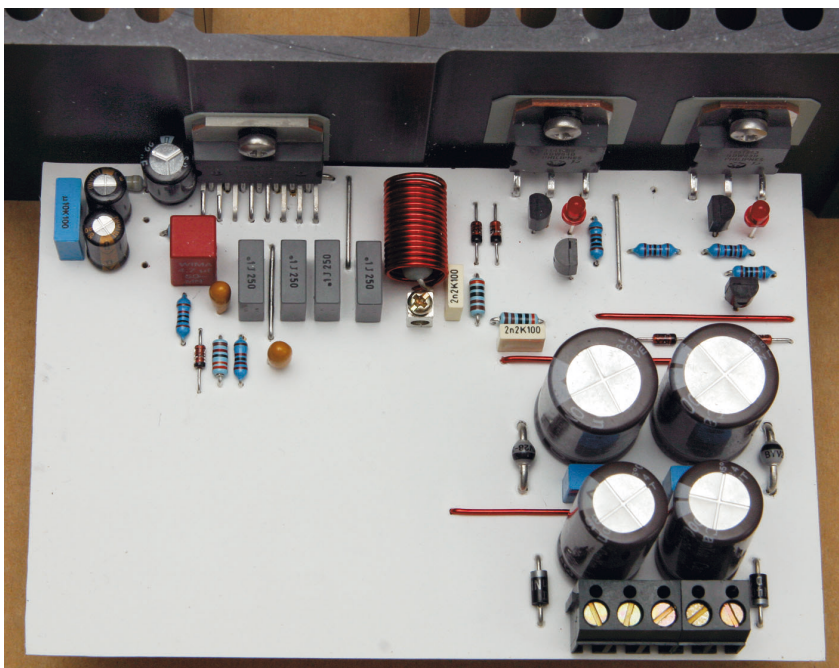
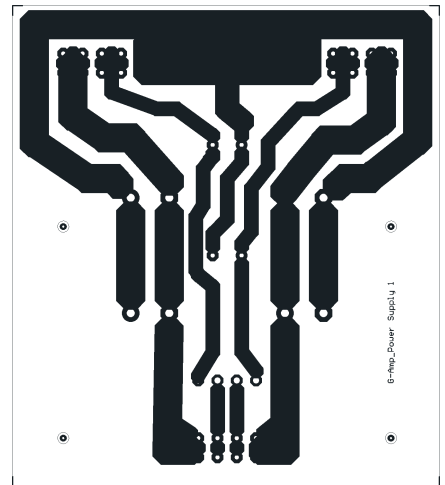
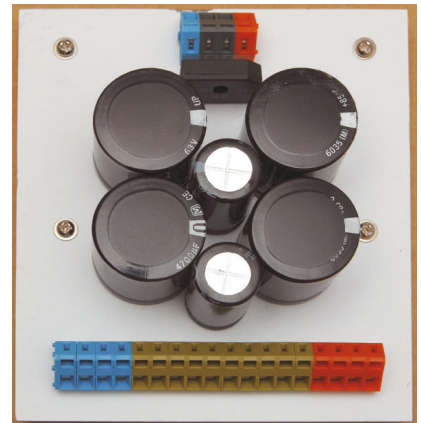


Obr. 13. Deska s plošnými spoji zesilovače



Literatura

- [1] TDA7293, 120 V - 100 W DMOS Audio Amplifier with Mute / ST-BY. STMicroelectronics.
- [2] TDA7294, 100 V - 100 W DMOS Audio Amplifier with Mute / ST-BY. STMicroelectronics.
- [3] TDA7295S, 80 V - 80 W DMOS Audio Amplifier with Mute / ST-BY. STMicroelectronics.
- [4] Endstufe 100, Datenblatt. Aufbau - und Bedienungsanleitung. UB Elektronik, Ulrich Böhme.
- [5] Selbstbau - Projekt Endstufe Hi-Amp 100. Schuro Elektronik GmbH.



Obr. 14. Deska s plošnými spoji zdroje (měřítko 1 : 2)

Malý měnič 12 V/230 V/5 W

Pavel Hořínek

Tato konstrukce měniče umožňuje provozovat nejrůznější spotřebiče z baterie 12 V, které jsou jinak napájeny ze sítě 230 V. Měnič se uplatnil mimo jiné i pro napájení kompaktních žárovek s příkonem do 5 W ve stanu. Je také vhodný jako záložní zdroj pro vzduchovací motorky do akvárií při výpadku sítě. V neposlední řadě může napájet nabíječky pro mobilní telefony nebo holicí strojky.

Technické parametry

Napájení:	12-15 V.
Klidový proud:	80 mA.
Odebíraný proud při zátěži 5 W:	340 mA.
Výstupní napětí bez zátěže:	250 V.
Výstupní napětí při zátěži 5 W:	200 V.
Pracovní kmitočet:	50 Hz (60 Hz).

Popis zapojení

Integrovaný obvod CMOS 4047 IO1 je zapojen jako astabilní multivibrátor s kmitočtem 100 Hz. Kmitočet je určen rezistorem R1 a kondenzátorem C1. Dále obvod sdružuje výstupní dělič dvěma a dva výstupy, které jsou v protifázi. Na těchto výstupech je kmitočet 50 Hz, ze kterých jsou řízeny spínací tranzistory MOSFET BUZ10 T1, T2. Zapojení měniče je „Push Pull“ - to znamená, že výstupní transformátor je buzen symetrickým signálem. Přívod napájení 12 V je jistěn tavnou pojistkou Po1 630 mA a výstup pojistkou Po2 100 mA. Transformátor byl zvolen s převodem 2x 9 V na 230 V/6 VA. Vzhledem k výkonu měniče se spínací tranzistory nemusí chladit.

Popis konstrukce

Místo integrovaného obvodu zapájejte objímku, do které potom integrovat obvod zasuňte. Kondenzátor C2 je připojen ze strany spojů k napájecí svorce S1. Při pájení nepoužívejte žádné pájecí kapaliny nebo kyseliny, při použití těchto kapalin se mohou trvale zničit plošné spoje. Pájejte proto pouze s pomocí kalafuny. Po sestavení měnič oživte a zamontujte do vhodné plastové krabičky.

Oživení

Před prvním připojením napájecího napětí ještě zkontrolujte pájení a případné nedostatky opravte. Pokud je vše v pořádku, tak na svorku S1 přiveďte napájecí napětí 12 V. Do série s přívodem napájení zapojte ampérmetr a překontrolujte odebíraný klidový proud, ten by se měl pohybovat kolem 80 mA.

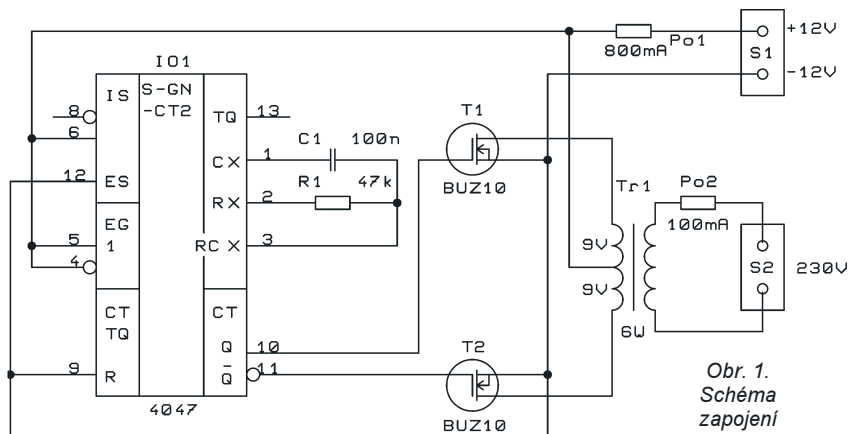
Při ožívování buďte velice opatrní, protože na desce s plošnými spoji je za provozu měniče životu nebezpečné napětí až 250 V.

Po kontrole klidového proudu připojte ke svorce S2 například kompaktní žárovku s příkonem do 5 W nebo holicí strojek a měnič tak vyzkoušejte i se zátěží. Pokud bude měnič provozován pouze s kompaktní žárovkou, pak doporučuji změnit odpor rezistoru R1 na 39 kΩ. Tim se změní pracovní kmitočet měniče na 60 Hz a zlepší se tím jeho účinnost.

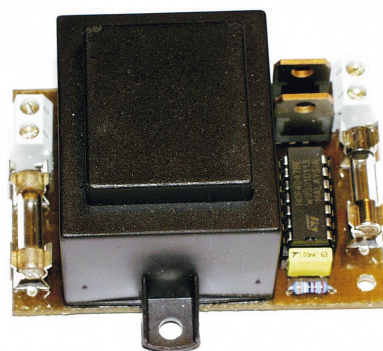
Pokud se zabýváte chovem a následně i převodem akvarijních rybiček, je možné vzduchovací motorek napájet měničem, který je napájen za jízdy z automobilu. Zvýšené vstupní napětí (až 15 V), které je za provozu v automobilu, měnič nevdí.

Poznámka

Pokud budete měničem napájet kompaktní žárovku, tak bych doporučil použít ji od firmy Philips s příkonem 5 W. Byly odzkoušeny žárovky i od jiných výrobců, například MAXA 5 W. Tyto žárovky však měly horší starty, ale pokud se na pouzdro žárovky přiloží ruka, starty byly normální. Měničem nelze napájet zářivky řady DZ.



Obr. 1. Schéma zapojení

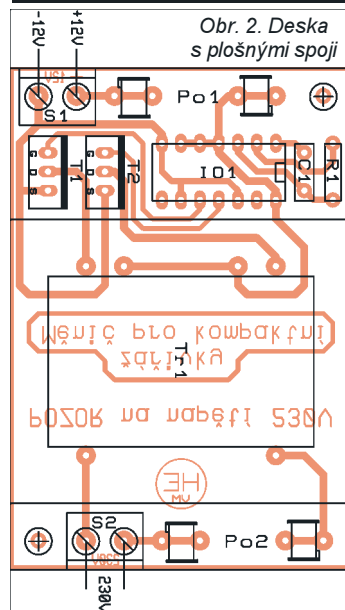
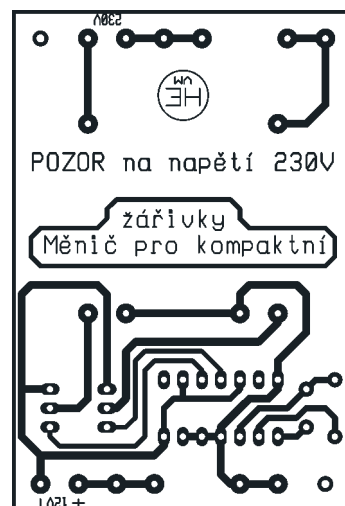


Seznam součástek

R1	47 kΩ
C1	100 nF/MKT
C2	100 μF/25 V
T1, T2	BUZ10
IO1	4047
Po1	800 mA
Po2	100 mA
Tr1	2x 9 V/230 V/6 VA
S1, S2	svorka dvojité
Objímka	DIL-14
Pojistkový plíšek,	4 ks

Stavebnici je možné objednat za 370,- Kč na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí.

Tel: 566 522 076, fax: 566 520 757; 603 853 856; e-mail: hobbyel@iol.cz.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

PC interfejs k rotátoru

Ing. Radek Václavík, OK2XDX

Popsané zařízení tvoří část mého budovaného pracoviště pro příjem z orbitálních satelitů. Anténní systém řízený počítačem je nezbytný pro příjem zvláště satelitů s nízkou oběžnou dráhou, kdy celý průlet trvá pár minut. Antény je potřeba natáčet jak v azimutu, tak i v elevaci. Vzhledem k tomu, že nemám dostatečné mechanické vybavení, rozhodl jsem se anténní rotátor zakoupit. Optimálním řešením je typ G-5500 od firmy YAESU. Jeho cena sice není u nás nízká, avšak v USA je k máni zhruba za 600 USD.

Rotátor se skládá ze dvou motorů a ovládací skříňky s indikátory polohy antén a tlačítky pro jejich ovládání. Na zadní straně je k dispozici konektor, kde jsou vyvedeny všechny signály potřebné pro interfejs. Snímání polohy antén je vyřešeno potenciometrem a danému natočení antén potom odpovídá konkrétní napětí 0 až 5 V.

Interfejs lze samozřejmě zakoupit, nicméně se dá velmi snadno realizovat s mikroprocesorem a několika spínacími tranzistory. Zařízení pro ovládání antén již bylo publikováno několikrát, ale jednalo se o složitá zapojení určená převážně k rotátorům s impulsním snímáním polohy. Každý interfejs tak obsahoval i displej a složitě menu s potřebou nastavovat

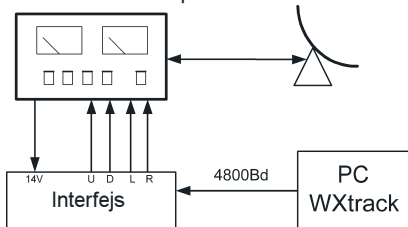
mnoho parametrů. Mým cílem bylo zkonstruovat zařízení maximálně jednoduché, protože drtivá většina parametrů se dá nastavit ve vlastním „trackovacím“ programu, který rotátor řídí. Navíc jsem chtěl využít sériový port PC místo obvykle používaného paralelního.

Technické parametry

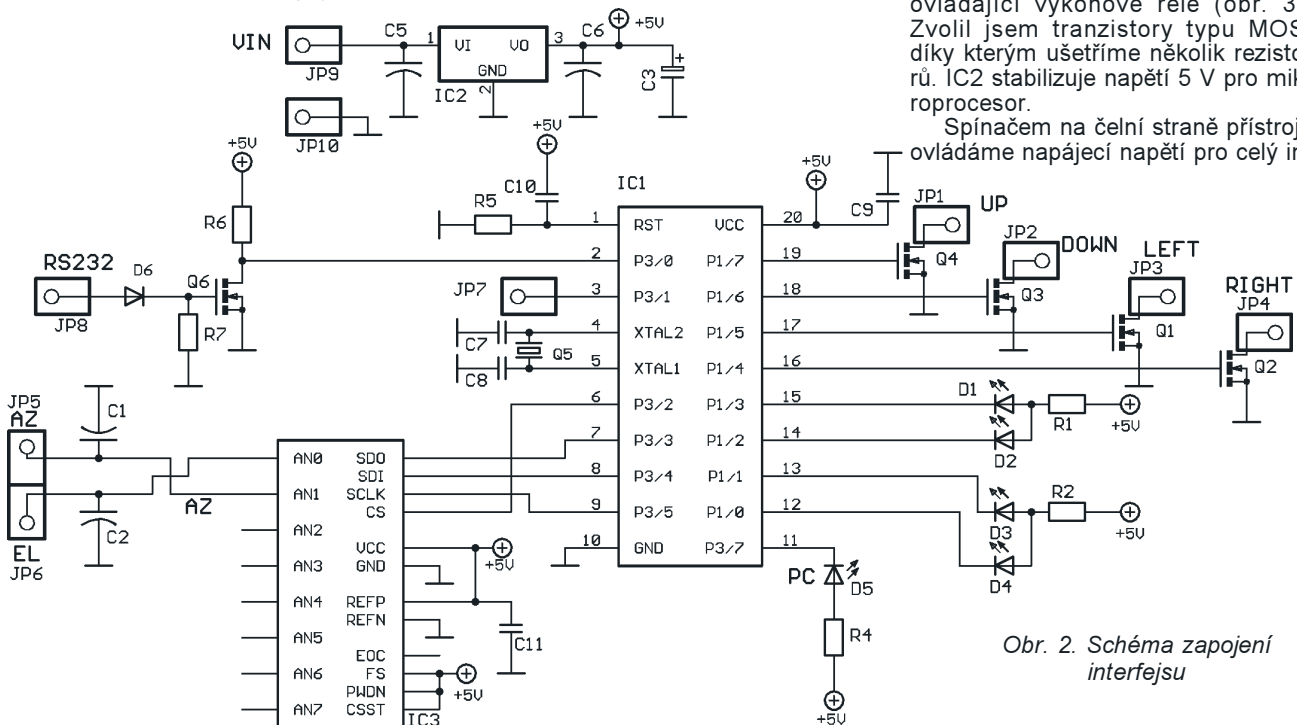
Napájecí napětí: 8 až 20 V.
 Komunikace: sériová, 4800 Bd, 8N1.
 Podporovaný formát: EasyComm.
 Podporovaný rotátor: G-5500.
 Rozlišení převodníku: 12 bitů.

Popis zapojení

Principiální zapojení je na obr. 1. V počítači běží program (WXtrack), který na základě kepleriánských prvků vypočítává aktuální polohu sledovaného satelitu. Výsledkem jsou údaje o azimutu a elevaci, které program posílá například ve formátu EasyComm na sériový port. Data zpracuje mikroprocesor interfejsu a porovná je



Obr. 1. Blokovo zapojení



Obr. 2. Schéma zapojení interfejsu

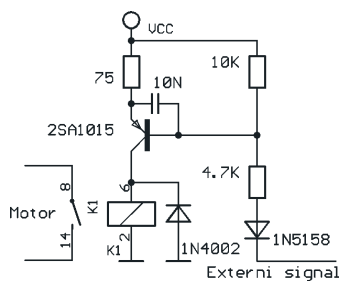


s aktuální polohou antén. Tu vypočítává měřením napětí z odporových snímačů v jednotce rotátoru. Po vyhodnocení poté spíná tranzistory nahoru, dolů, vlevo, vpravo. Tranzistory spínají relé v jednotce rotátoru a ta ovládají vlastní motory.

Podrobné zapojení je na obr. 2. Mikroprocesor IC1 pracuje v katalogovém zapojení s kmitočtem krystalu 11,0592 MHz a přijímá sériová data přes jednoduchý převodník s Q6. Napětí ze snímačů azimutu a elevace je měřeno 12bitovým převodníkem IC3. Použil jsem typ TLV2548, protože jsem ho měl doma v šuplíku. Zájemci mohou získat vzorky zdarma z webovských stránek firmy TI. Převodník komunikuje s mikroprocesorem po 4bitové sběrnici.

Diody D5 indikuje komunikaci s PC, blikne vždy po příchodu nových dat. Diody D1 až D4 indikují, že se motory točí daným směrem. Pokud jsou všechny zhasnuté, antény míří požadovaným směrem a interfejs čeká na nová data. Tranzistory Q1 až Q4 spínají tranzistory v jednotce rotátoru ovládající výkonové relé (obr. 3). Zvolil jsem tranzistory typu MOS, díky kterým ušetříme několik rezistorů. IC2 stabilizuje napětí 5 V pro mikroprocesor.

Spínačem na čelní straně přístroje ovládáme napájecí napětí pro celý in-



Obr. 3. Zapojení výkonové části v jednotce rotátoru

terfejs a tím volíme režimy ovládání rotátoru automatický nebo manuální. V automatickém režimu není možné měnit polohu antén ručně tlačítky na ovládací skříňce, protože je bude procesor „držet“ na hodnotách přijatých z počítače.

V systému je nutné definovat mrtvou zónu, kdy procesor nereaguje na malé změny polohy. Je to základní stabilizační prvek a záleží na několika parametrech, hlavně mechanických. Experimentálně jsem tuto mrtvou zónu stanovil na 2 stupně pro azimut a 1 stupeň pro elevaci. Tyto hodnoty je možné měnit zásahem do binárního výpisu programu.

Zapojení by se dalo rozšířit o výkonovou část, na které by byla externí relé spínající jiný typ rotátoru, to však nebylo mým záměrem.

Realizace

Desku s plošnými spoji jsem navrhl pro krabičku ALUBOS firmy Bopla (dodavatel Eling). Jedná se o vynikající krabičku profilového typu, která je přímo stvořená pro tuto aplikaci. Deska je jednostranná o rozměru 75 x 61 mm a zasouvá se přímo do kolejniček v krabičce. Na desce jsou 3 drátové spojky, jinak neskrývá žádná zálužná místa. Výkres desky a rozložení součástek je na obr. 4.

Pro mikroprocesor použijeme oběmku a před jeho osazením zkontrolujeme správné napájecí napětí. Poté je možno interfejs připojit k počítači a jednotce rotátoru. Interfejs se dá odzkoušet i bez vlastního rotátoru, pokud na vstupu AZ a EL připojíme trimr asi 10 kΩ zapojený jako dělič napětí.

Stejně tak můžeme použít místo „trackovacího“ programu jednoduchý terminálový program. Nastavíme čís-

lo sériového portu, 4800 Bd, 8N1 a lokální opisování znaků. Připojíme interfejs v automatickém módu a napíšeme například AZ100.0 EL45.0 <ENTER>. Při stisknutí prvního znaku se rozsvítí zelená LED a po stisknutí ENTER zase zhasne. To je indikace správné komunikace s PC.

Na obr. 5 je návrh štítku pro zmíněnou krabičku Bopla. Motiv vytiskneme tiskárnou na obyčejný papír a poté zalaminujeme. Obstříhneme na správný rozměr a lepidlem Chemopren přilepíme na krabičku.

Před připojením interfejsu k rotátoru je nutné nastavit ukazatele na řídicí skříňce podle návodu výrobce tak, aby ukazovaly správné hodnoty. Poté připojíme interfejs a příkazy z terminálu nastavíme antény na maximální hodnoty (dorazy). Pokud neukazuje i analogový ukazatel stejnou hodnotu, dostavíme ji trimrem „VOUT ADJUST“ v zadní části přístroje.

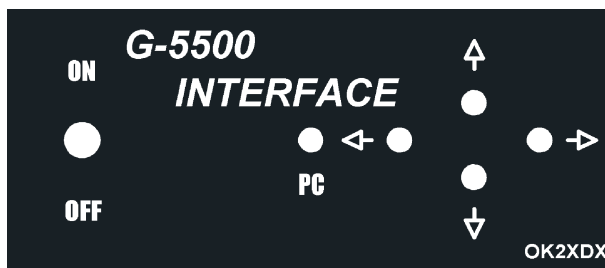
Formát dat

Interfejs zpracovává data ve formátu EasyComm, který je definován takto:

```
AZaaa.a ELeee.e UPuuuuuuuuuu
UUU DNddddd ddd<CR>
```

Za znaky AZ následuje hodnota azimutu na jedno desetinné místo, obdobně za znaky EL je udána hodnota elevace. Celý blok je ukončen znakem <CR>. Algoritmus programu nejprve čeká na příchod znaku „A“ a načte celý řetězec do paměti. Načítání se ukončí po příchodu koncového znaku a řetězec je zpracován na vlastní numerické hodnoty azimutu a elevace. Celý řetězec pak ještě obsahuje kmitočet „uplinku“ (UP) v Hz, „downlinku“ (DOWN) a režimy „uplinku“ (UUU) a „downlinku“ (DDD). Tyto hodnoty interfejs ignoruje.

Rutina dekódování řetězce je jednoduchá - viz obr. 6.



Obr. 5. Návrh čelního štítku

Program hledá zleva první desetinnou čárku a od ní potom doleva načítá numerickou hodnotu. Poté obdobně načte i hodnotu elevace. Hodnoty ze sériového portu jsou načítány v rutíně obsluhované po přerušení od sériového portu - viz obr. 7.

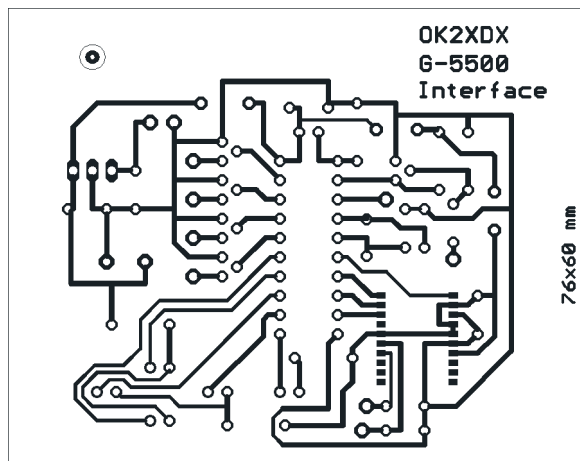
Software

Pro úspěšné sledování nízko letících satelitů je nutné splnit několik základních podmínek. Tou první je použít nějaký osvědčený software. Druhou podmínkou jsou platná keplerová data, která jsou dostupná například na www.celestrak.com. Třetí, často opomíjenou podmínkou, je správné běžící čas v počítači PC. To je kapitola sama pro sebe, která by vydala na několik článků.

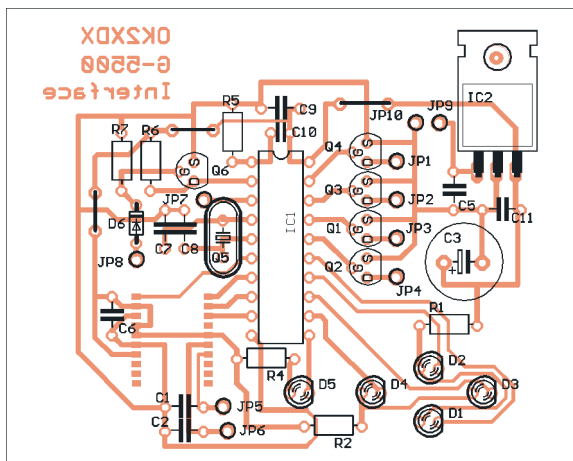
Nejstarší metodou jsou přijímače DCF, stačí například jednoduchý modulek od firmy Conrad. Jeho výstup se připojí na paralelní port a vlastní dekódování zajistí vhodný program. Modernější metodou je využití přijímače GPS, ale není to nejlevnější řešení. Vyplatí se spíše u profesionálního využití (sítě, servery apod.). V době Internetu se dá zajistit synchronizace času PC se světovým normálem velmi jednoduše. Stačí mít počítač na chvíli připojen do Internetu a spustit správný program. Já si vybral TAR-DiS od www.kaska.demon.co.uk. Tento program se napojuje na některý z časových serverů a zaktualizuje čas v počítači. Program je shareware a stojí 20 USD.

Vlastních programů pro výpočet dráhy satelitu existuje také velká řada. Vzhledem k tomu, že mým koníčkem je příjem meteosatelitů, hledal jsem program na stránkách s touto tematikou. Až jsem našel WXtrack.

WXtrack je velmi dobrý program pro výpočet polohy satelitů od Davida



Obr. 4. Deska s plošnými spoji



```

/*-----
Dekoduje AZ a EL
-----*/
void Dekoduj_AZ_EL(void)
{
    i = 0;
    while ((buffer[i] != ',' & (i < 20)) // najdi tecku v retezci
    {
        i++;
    }
    Azimut = buffer[i-1]-48; // jednotky, asoc shift
    if (buffer[i-2] < 58)
    {
        Azimut = Azimut + (buffer[i-2]-48)*10; // desitky
    }
    if (buffer[i-3] < 58)
    {
        Azimut = Azimut + (buffer[i-3]-48)*100; // stovky
    }
    // ted nacti elevaci
    i++;
    while ((buffer[i] != ',' & (i < 20)) // najdi tecku v retezci
    {
        i++;
    }
    Elevace = buffer[i-1]-48; // jednotky, asoc shift
    if (buffer[i-2] < 58)
    {
        Elevace = Elevace + (buffer[i-2]-48)*10; // desitky
    }
    if (buffer[i-3] < 58)
    {
        Elevace = Elevace + (buffer[i-3]-48)*100; // stovky
    }
}

```

Obr. 6.

```

/*-----
Interrupt z RX - prijem dat
-----*/
void rxlink ( void) interrupt 4 using 2 {
    RI = 0; // nuluje priznak
    Go = 1; // prislo neco od PC

    if (SBUF == ',A')
    {
        Index = 0; // je-li prijmut zacatek paketu
        Locked = 1; // retezec se nacita
        Zmena = 1; // bude zmena dat
        LED = 0; // rozvit LED
    }
    buffer[Index] = SBUF;
    Index++;
    if (SBUF == 'Konec')
    {
        Locked = 0; //uvolni pro dalsi zpracovani
    }
}

```

Obr. 7.

Taylora. Program je k dispozici zdarma a pro získání technické podpory je nutné zaplatit registrační poplatek. Program vznikl primárně pro sledování meteosatelitů a obsahuje i některé zajímavé funkce právě pro příjem obrázků. Pokud zaplatíte registrační poplatek, autor je ochoten do programu dopsat i něco speciálního přímo na vaše přání!

Důležité je, že podporuje právě formát EasyComm a že umožňuje nastavit mnoho parametrů pro ovládání rotátorů. Dokáže nastavit omezení rotátoru, eliminovat případný offset antén nebo automaticky zaparkovat antény po konci přeletu. Navíc podporuje i flip režim. Právě tyto možnosti programu umožnily minimalizovat hardware interfejsu. Pro-

gram je možné najít na [1] a mohu jej vše doporučit.

Závěr

Popsaná konstrukce představuje jednoduchý interfejs pro řízení anténního systému z počítače. Podobné přístroje jsou ke koupi za řádově 100 USD, zatímco náklady na součástky se vejdou do 100 Kč. Stejný systém lze po doplnění o výkonovou část použít i k ovládání jiných typů rotátorů, což jsem však nezkoušel.

Interfejs funguje k mé plné spokojenosti. V budoucnu bych jej rád rozšířil o pár funkcí, jako například o kontrolu funkce motorů. Zapojení bude publikováno na mých stránkách [5]. Zájemci o program se mohou ozvat na ok2xdx@centrum.cz, případně na packet.radiu.ok2xdx@ok0nag.

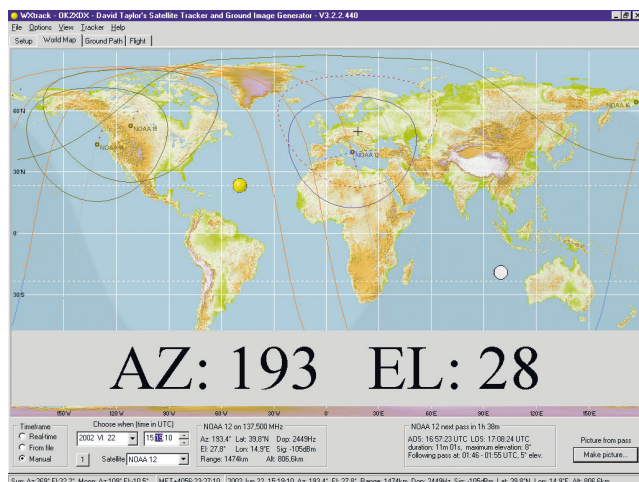
Snahou bylo vytvořit maximálně jednoduchý hardware a ostatní funkce přenechat na „trackovacím“ programu.

Literatura

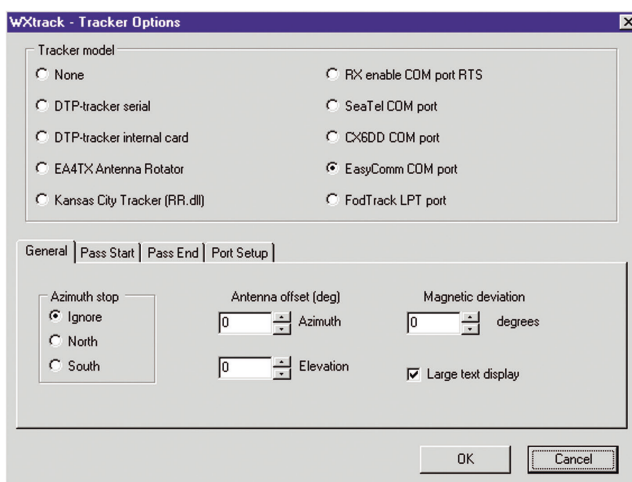
- [1] Wxtrack - <http://www.satsignal.net/>
- [2] <http://www.ti.com>
- [3] <http://www.rig.org.uk>
- [4] <ftp://ftp.amsat.org/amsat/software/win32/wisp/easycomm.txt>
- [5] <http://www.qsl.net/ok2xdx>

Seznam součástek

C1, C2	100 pF
C3	47 µF
C5, C6, C9, C11	100 nF
C7, C8	33 pF
C10	1 µF
R1, R2, R4	390 Ω
R5	8,2 kΩ
R6, R7	2,2 kΩ
D1 až D5	LED s malým příkonem
D6	1N4148
IC1	AT89C2051
IC2	MC7805
IC3	TLV2548 SMD
Q1 až Q4, Q6	BS107A
Q5	11,0592 MHz



Obr. 8. Ukázka programu Wxtrack



Obr. 9. Nastavení interface v programu Wxtrack

Osvětlení s LED

Vývoj světlo emitujících polovodičových diod, známých pod zkratkou LED (light emitting diode) přinesl v posledních letech další barvy (modrá, bílá), podstatně zvětšenou účinnost a hlavně tak velkou svítivost, že lze LED použít nejen k dosavadním indikačním účelům, nýbrž i k osvětlování. LED se tedy stává skutečným světelným zdrojem a měla by být podle toho také správně nazývána „světelná“ dioda (dosud se používá „svítivá“ dioda).

Velký výběr a dnes již snadná dostupnost LED umožňují konstruovat malá osvětlovací (nebo spíše přisvětlovací) zařízení. Stále více zájemců se zabývá využitím LED, a ačkoliv jsou obvody se světelnými diodami poměrně jednoduché, je k nim mnoho dotazů. Proto je zde uvedeno několik osvědčených zapojení z literatury.

Pro osvětlovací účely jsou vhodné zejména bílé světelné diody, které jsou stále častěji využívány radioamatéry k osvětlování stupnic přístrojů i pracoviště. Jedná se o jednoduchá zapojení, u kterých je však dobré se zabývat jak vlastnostmi použitých LED, tak i napájecích zdrojů.

LED a akumulátor Li-Ion

Návrhem připojení bílých LED k akumulátorům Li-Ion se zabývá příspěvek [1].

Bílé LED mají při typickém proudu 20 mA úbytek v propustném směru přibližně 3,6 V. V moderních elektronických přístrojích často používané lithiové akumulátory mají napětí jednoho článku rovněž 3,6 V. Přes tuto shodu napětí nelze LED připojit přímo na tyto články, zejména vzhledem k tolerancím. Jen nepatrně větší napětí na článku akumulátoru by způsobilo nepřiměřeně velký proud diodou.

Pro přesné definování proudu světelnou diodou je zapotřebí zdroje konstantního proudu. Ten lze však realizovat jen s poměrně velkými náklady. Vzhledem k tomu, že lidské oko je na rozdíly jasu relativně necitlivé, není důležité, zda diodou prochází o několik mA proudu více nebo méně. Pro oko není podstatné, zda teče proud 10, 20 nebo 30 mA (!).

To umožňuje použít místo zdroje konstantního proudu minimálního řešení pro určení proudu: předřadného rezistoru. Pro co nejmenší ztráty platí pro tento rezistor: takový odpor, jaký je nutný, ale pokud možno co nejmenší.

Počítá-li se s větší tolerancí proudu diodou, je možné použít rezistoru s velmi malým odporem, přibližně v oblasti vnitřního odporu diody. Lze předpokládat, že dynamický odpor bílé světelné diody při proudu 20 mA je přibližně 10 Ω. To je možné odečíst z voltampérové charakteristiky diody (obr. 1), tedy závislosti napětí na protékajícím proudu. Strmost křivky v okolí proudu 20 mA odpovídá přímce odporu 10 Ω.

Na jednom článku může být zapojeno tolik těchto sériových členů R-LED paralel-

ně, kolik dovoluje zatížitelnost použitého akumulátoru (v obr. 2 vyznačeno čárkování).

Vzhledem k tomu, že jednotlivé články nejsou tak rozšířeny (vyjma mobilních telefonů), je nutné se zabývat akumulátorovou baterií, sestávající ze dvou článků (používána např. v kamerách). Jak je vidět na obr. 3, je zapojení bílých LED i při 7,2 V jednoduché: místo jedné diody se zapojí dvě do série a předřadný rezistor bude mít dvojnásobný odpor. Pro paralelní zapojení sériových řetězců platí totéž jako u jednoho článku.

Výpočet odporu předřadného rezistoru je jednoduchý. Z voltampérové charakteristiky se odečte pro proud 20 mA příslušné napětí na diodě: 3,44 V. Napětí článku je 3,6 V. Rozdíl je tedy 0,16 V a odpor rezistoru je pak 0,16 V / 0,02 A = 8 Ω.

Pro jistotu je vzhledem k tolerancím vhodné volit odpor rezistoru větší než vypočítaný. V praxi se osvědčily rezistory s odporem 15 Ω při 3,6 V a 33 Ω při 7,2 V.

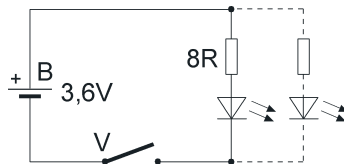
Osvětlení pracoviště

Osvětlení radioamatérské stanice bílými LED, postačující ke psaní deníku v polních podmínkách, je navrženo v krátkém příspěvku [2]. Použity jsou superjasné nebo ultrajasné diody, jejichž napětí se pohybuje mezi 1,8 a 4 V. Doporučuje se použít reflektorů, nabízených k diodám.

LED svítí již při proudu 10 mA natolik jasně, že není zapotřebí využívat maximálního přípustného proudu 20 nebo 30 mA. Osvědčená zapojení tří nebo čtyř bílých LED pro osvětlení podle různého vyvedeného napájecího napětí transceiveru (na jehož zdroj jsou LED připojeny) jsou na obr. 4 a 5.

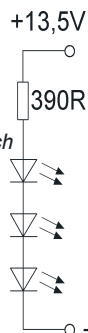
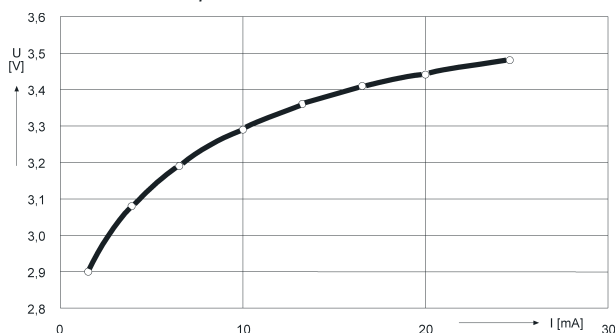
Na obr. 4 je napájecí napětí 13,5 V, takže diody mohou být v sérii, na obr. 5 je k dispozici jen 6,3 V, a proto je nutno zapojit větve diod se sériovými rezistory paralelně.

Osvětlovací LED jsou připevněny spolu s předřadnými rezistory na odřezku desky

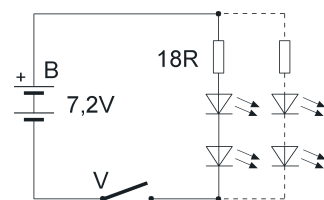


Obr. 2. Zapojení LED na jeden článek akumulátoru Li-Ion

Obr. 1. Voltampérová charakteristika bílé LED



Obr. 4. Připojení osvětlovacích LED na napětí 13,5 V



Obr. 3. Zapojení LED na baterii ze dvou článků akumulátoru Li-Ion

s plošnými spoji a umístěny nad položenými staničními hodinami tak, aby svítily na stránky deníku.

Náhrada žárovky

Dalším návrhem na využití LED je náhrada osvětlovací žárovky stupnice transceiveru [3]. LED se spolu s předřadným rezistorem vestaví do patice vadné žárovky. Pro správnou polaritu LED je nutné si předem změřit nejen velikost napájecího napětí, nýbrž i polaritu přímo na objímce žárovky. Odpor rezistoru se pak vypočítá z napětí, zmenšeného o úbytek na LED (1,85 až 3,5 V) a protékajícího proudu.

Pokud má LED nežádoucí bodové světlo (malý vyzářovací úhel), osvědčilo se kápnutí lepidla na vrcholky pouzdra, což způsobí žádnoucí rozptyl.

Výkonné LED

Nejvýkonnější LED (Luxeon) na našem trhu mají ztrátový výkon 1 W a 5 W a jsou v sortimentu firmy GM Electronic [4].

A na konec ještě zajímavost o zatím nejvýkonnější světelné diodě: americká automobilová firma Chrysler použila ve svém nejnovějším motocyklu (s motorem o síle pěti set koní) na řídicích přípevných dvou čelních světel, z nichž každé obsahuje bílou LED s příkonem 65 W. Výrobce je opět kalifornská firma Luxeon [5].

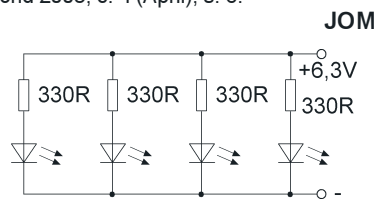
Varování

Právě tak, jako se nikdo nedívá přímo do slunce nebo do svítící žárovky, je nebezpečné se dívat i do vysoce svítivých světelných diod. Lidské oko nesnáší pohled do intenzivních světelných zdrojů, zejména bodových, jako je laser nebo LED (některé světelné diody mají velmi malé vyzářovací úhly).

Hrozí částečná nebo úplná ztráta zraku!

Literatura

- [1] Sparsame weiße LED. Elektor 2000, č. 7-8, s. 77-78.
- [2] Hetzer, J., DJ5AA: Funken im Finstern – mit superhellem LED-Licht. Funkamateure 2003, č. 3, s. 247.
- [3] Naumann, Hans-Ludwig, DL6FFB: Superhelle LED ersetzt Glühlampe. CQ DL 2002, č. 12, s. 870.
- [4] Kopelent, J.: Novinky z oblasti LED. Rádio plus KTE 2003, č. 3, s. 21-22.
- [5] Bike beast gets LED lights. Electronics World 2003, č. 4 (April), s. 6.



Obr. 5. Připojení osvětlovacích LED na napětí 6,3 V

Jak je to s Meteosatem?

Ing. Radek Václavík, OK2XDX

Firma Eumetsat provozuje své meteorologické družice již dlouhou dobu, a není proto divu, že se snaží stávající satelity modernizovat. V dnešní době můžeme na našem území přijímat satelit s názvem Meteosat 7, který poskytuje snímky notoricky známé ze zpráv o počasí na ČT1. Na orbitální dráze je i starší Meteosat 6, který slouží jako záloha pro hlavní satelit. Meteosat 5 byl přesunut nad Indický oceán, kde slouží k různým experimentům.

Všechny vyjmenované satelity vysílají i analogová data systémem WEFAX, pro který jsem publikoval několik přijímačů. Budoucnost však patří vysílání digitálnímu. Proto Eumetsat vyvinul nový satelit s názvem MSG (Meteosat Second Generation) a tento satelit byl úspěšně vypuštěn na oběžnou dráhu 28. srpna 2002 pomocí nosiče Ariane 5. Nové přístroje na palubě MSG dokáží skenovat povrch Země ve 12 spektrálních kanálech každých 15 minut (na rozdíl od 3 kanálů na Meteosat 7 každých 30 minut).

Data se měla vysílat v novém formátu LRIT (Low Resolution Image Transmission), což měla být digitální náhrada formátu WEFAX. Kompatibilita s analogovým systémem tu samozřejmě není a pro příjem LRIT je zapotřebí nový hardware. LRIT vysílání je kódováno (další rozdíl oproti WEFAX) a k dekódování je zapotřebí speciální klíč, který má stát asi 400 Euro. Není to částka malá, ale zaručuje příjem dat až do roku 2016. Meteosat 7 by měl vysílat ve stávajícím formátu až do konce roku 2005. Další satelity typu MSG mají start plánován:

MSG-2 ... leden 2005

MSG-3 ... leden 2008

MSG-4 ... říjen 2010

Původní satelit Meteosat 7 by se měl přesunout na pozici 10 W, Meteosat 6 potom na pozici 10 E.

Takové byly původní plány. Jak jste si mohli povšimnout, občas jsem ve větách použil minulý čas. Co se tedy stalo? Během experimentů na začátku roku 2002 vznikla závada na vysílacím stupni a ta nebyla zatím odstraněna ani vysvětlena. Vysílání dat LRIT a HRIT přes nový satelit se ukázalo jako nemožné. Proto Eumetsat použil náhradní řešení pro vysílání, které nám paradoxně dělá přístup

k datům jednodušší. LRIT i HRIT data se budou vysílat přes komerční digitální satelit Hot-Bird 6 na pozici 13 E. Od března tohoto roku probíhají první experimenty a od roku 2004 má být tento systém plně funkční. Do konce roku 2003 nejsou data kódována. Navíc se nepfesune satelit Meteosat 7 na jinou polohu.

Systém vysílání přes Hot-Bird se dnes nazývá EUMETCast (Multicast Distribution System). Co tedy potřebujeme pro příjem? Srdcem systému je TechniSat SkyStar 2 PCI DVB karta. Je to běžná karta využívaná na příjem digitálního TV satelitního vysílání nebo downlinku pro přístup na Internet. Doporučená anténa je 85 cm ofsetová parabola a univerzální konvertor (LNB). Samozřejmě by měla být správná kabeláž od antény až ke kartě.

Pro dekódování vysílání EUMETCast je dále zapotřebí software tq@-TELLICAST. Tento program zpracuje přijatá DVB digitální data a uloží je na disk. Program je dostupný od firmy T-Systems v Německu za 60 Euro a můžete si jej zakoupit po předchozí registraci u Eumetsatu [1]. Po úspěšné registraci se firma T-Systems ozve automaticky ohledně detailů objednávky. Podle informací na

webovských stránkách uvítá Eumetsat jakékoliv informace a detaily o případných technických problémech.

K zobrazení dat je poté zapotřebí ještě jeden software, tentokrát z dílny Davida Taylora „MSG Data Manager“, který je k dostání za 44 liber. Autorova stránka [2] skýtá řadu dalšího užitečného software nejen pro příjem meteosatelitů.

Eumetsat doporučuje použít počítač minimální konfigurace: 2.0 GHz Pentium 4; 100/10 Ethernet card; 1 GB RAM; USB port; pevný disk 36 GB.

To je poměrně nákladný požadavek, který vychází z velké náročnosti na přístup k disku během dekomprimace datových souborů a jejich zobrazování. Eumetsat doporučuje tyto akce dělat na jiném počítači, protože mohou nastat problémy při paralelním ukládání nově přijatých dat. To se týká hlavně profesionálních systémů, které přijímají všechna dostupná data. V amatérském použití lze využít počítač pouze jeden a během dekódování dat zastavit příjem dat nových.

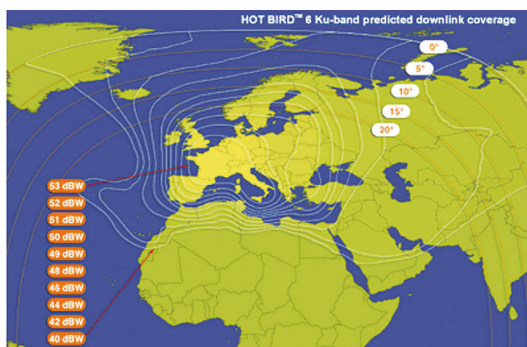
Problém s vysíláním přes HotBird je ten, že družice pokrývá pouze Evropu. Podle různých dohod WMO a dohody EU PUMA se svět zavázal poskytovat přístup k meteorologickým datům i státům v Africe. Proto musel Eumetsat najít způsob, jak tato data do Afriky dostat. Bylo rozhodnuto využít pásma C (C-Band) na satelitu Atlantic Bird-3. Pásmo je definováno 3,70 až 4,2 GHz a vysílat se bude kruhovou polarizací. Satelit pokrývá území Evropy i Afriky, ale výkonová hustota 39 dBW je mnohem menší než 53 dBW z HotBird-6. Systém vysílání bude stejný, oba satelity budou šířit signál z pozemní stanice ve Fucino v Itálii.

Výše publikované informace jsem získal přímo na stránkách společnosti Eumetsat [3] a skupiny RIG (Remote Imaging Group). Sám jsem tento systém zatím nezkoušel, avšak uvítám případné praktické zkušenosti ostatních. Mé dříve publikované konstrukce zůstávají použitelné pro příjem NOAA satelitů v pásmu 137 MHz nebo pro příjem HRPT vysílání na kmitočtech kolem 1,7 GHz.

Někomu se může zdát finančně náročné pořízení dekódovacího klíče, ale tato investice zajistí přístup k meteo datům na dlouhou dobu. Navíc stávající analogový systém by měl být v provozu minimálně do konce roku 2005.

Literatura

- [1] <http://www.eumetsat.de/en/dps/helpdesk/registration.html>
- [2] <http://www.satsignal.net/>
- [3] <http://www.eumetsat.de>
- [4] <http://www.rig.org.uk>



Obr. 1.
Pokrytí
Evropy

Karta
SkyStar 2



Spínaný síťový zdroj levně a jednoduše

Ing. Michal Černý

Pokud potřebujeme k napájení spínaný síťový zdroj s napětím 12 až 14 V a výkonu řádově desítek wattů, je asi nejjednodušší cestou k jeho získání úprava vyřazeného bloku zdroje ze staršího počítače PC AT. Výsledkem je relativně malý, výkonný, lehký a velmi levný zdroj použitelný pro napájení nabíječky, náradí v dílně nebo třeba i radiostanice.

Nápad se sám přímo nabízí. I nejmenší varianty zdrojů AT (200 W) mají na štítku uvedeny většinou čtyři výstupy: +5 V/20 A, +12 V/8 A, -5 V/10,5 A a -12 V/0,5 A. Navíc je tu použitelný kovový kryt zdroje s nucenou ventilací. To vše lze získat v bazaru za cenu mezi 100 a 200 Kč, ale častěji po rozebrání vysloužilého počítače zcela zdarma.

Přímé využití zdroje bez úpravy není bohužel téměř nikdy možné. Pokusím se shrnout základní poznatky a úskalí, na která se při realizaci nutných úprav narazí.

Především zklamání ty, kteří by očekávali přesný a snadno reprodukovatelný návod; takový nelze poskytnout. Zdroje AT vyráběla celá řada firem v mnoha desítkách až stovkách variant, které se liší někdy jen nepatrně, jindy velmi podstatně. Dokonce ani zdroje od stejného výrobce dodávané pod stejným typovým označením nemusí být shodné, pokud nemají stejné nebo blízké datum výroby.

Je prakticky nemožné sehnat přesně daný typ zdroje nebo ho dokonce sehnat ve větším počtu shodných

kusů. Každá úprava je tak do značné míry vývojem a konstruktér musí být připraven reagovat na postupně se objevující odchylky. Základní rysy konstrukce a zapojení vyráběných zdrojů ale naštěstí existují a to umožňuje vytvořit rámcový postup, použitelný ve většině případů.

Typický zdroj pro PC je uzavřen v kovovém krytu o velikosti asi 150 x 150 x 85 mm. Menší provedení z plochých počítačových skříní mívají často jiné zapojení, zdroje z notebooků jsou zpravidla zcela odlišné. Na zadní straně krytu je vidět mřížka a pod ní ventilátor chlazení, vedle vstupní konektor pro připojení síťové šňůry a výstupní konektor pro napájení monitoru. Mezi nimi bývá někdy přepínač napětí 110/220 V.

Z přední strany krytu vystupuje silnější kabel zakončený případně vypínačem a svazek barevných vodičů s konektory pro napájení částí počítače. Významy barev vodičů jsou následující: **černá** = zem, 0 V (propojeno s krytem zdroje a ochranným vodičem v přívodu), **červená** +5 V, **žlutá** +12 V, **bílá** -5 V, **modrá** -12 V,

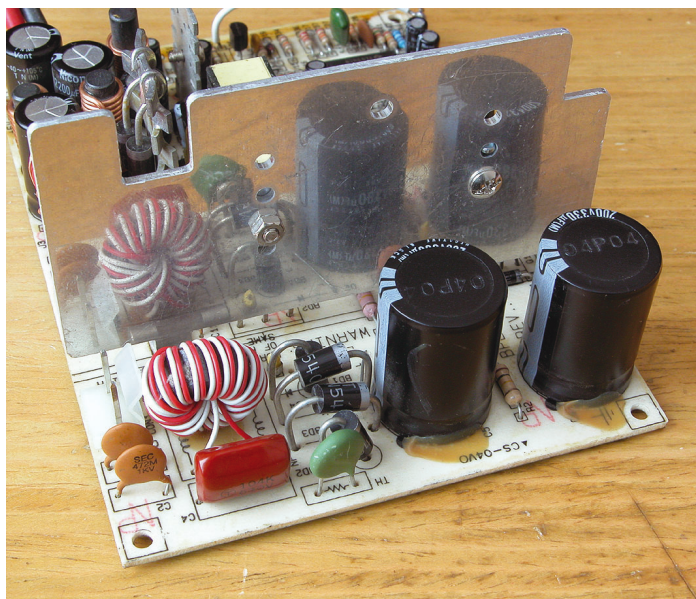


Obr. 1. Zdroj AT

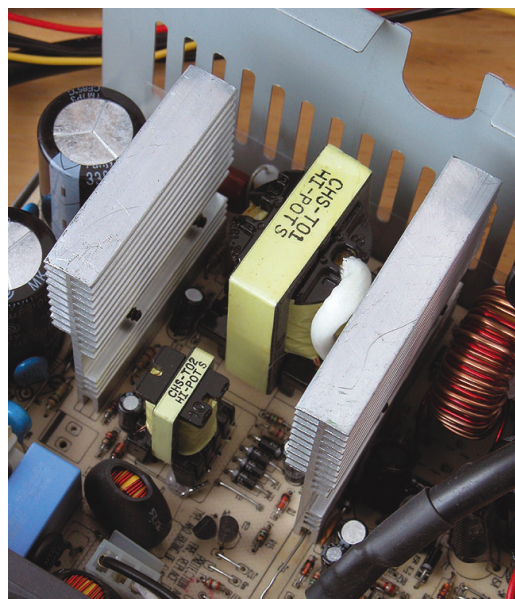
oranžová je signál PG (Power good - oznamuje základní desce počítače, že všechna napětí jsou v pořádku).

Sejmeme kryt, zdroj očistíme a prohlédneme si osazené součástky. Měli bychom nalézt dva velké elektrolytické kondenzátory na napětí 200 V nebo větší, usměrňovač síťového napětí (čtyři jednotlivé diody nebo jeden blok), větší výkonový impulzní transformátor a další malý buďící, dva výkonové spínací tranzistory na chladiči, další chladič s diodami, jednu toroidní tlumivku s několika vinutými silným drátem a pravděpodobně nějaké další menší. Na desce bývají dva běžně dostupné integrované obvody, řídicí TL494 nebo ekvivalent a pro doplňkové funkce komparátory LM393 nebo LM339. Komparátory mohou být zastoupeny nebo doplněny obvody s několika tranzistory. Pokud toto souhlasí, zejména typ řídicího obvodu, můžete zkusit pokračovat dál podle tohoto popisu.

Nejčastějším cílem úpravy je získat zdroj napětí 12 až 13,8 V s co největším použitelným proudem. Toho může být dosaženo v několika krocích, které na sebe navazují. Podle toho, jak daleko v úpravě půjdeme, získáme samozřejmě i různé kvalitní výsledky.



Obr. 2. Typická síťová část zdroje – zleva vstupní filtr, za ním pojistka (je vidět v odraze), usměrňovač, kondenzátory, tranzistory jsou zezadu na chladiči



Obr. 3. Výkonový transformátor – vlevo chladič spínacích tranzistorů, vpravo chladič usměrňovače větve +5 V

Pro úspěšnou práci je třeba alespoň v hrubých rysech porozumět činnosti zdroje AT podle blokového schématu a příkladu zapojení jednoho z jednodušších typů zdrojů.

Síťové napětí je vyvedeno na spínač, který je umístěn na čelním panelu počítače a z hlediska zdroje je tedy na kabelu. Za ním následuje odrušovací filtr tvořený většinou tlumivkami i odrušovacími kondenzátory, tavná pojistka a usměrňovač. Usměrněné síťové napětí je dělené na polovinu pomocí dvou elektrolytických kondenzátorů za usměrňovačem. Vytváří se tak symetrický zdroj 2x 160 V. Dále je toto napětí spínáno polomůstkem se dvěma výkonovými tranzistory vodivosti N tak, že výkonový transformátor pracuje v dvojitěm režimu.

Všechny řídicí a ochranné obvody jsou na sekundární straně zdroje a nejsou galvanicky propojeny se sítí, ale i po odpojení přívodu napětí stačí náboj v kondenzátorech při malém odběru až na několik sekund činnosti. Bez

zatížení klesá napětí pod nebezpečnou mez nejméně jednu minutu!

Hranici mezi primární a sekundární částí zdroje lze většinou dobře vidět jako výrazně rozšířenou mezeru rozdělovací desky s plošnými spoji na dvě oblasti. Spínací prvky jsou odděleny buďcím impulzním transformátorem, v některých případech optickou vazbou. Primární a sekundární část jsou na blokovém schématu odlišeny barevně.

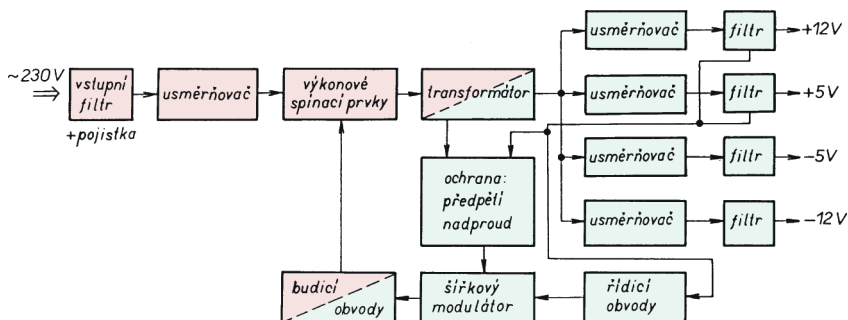
Po připojení síťového napětí pracuje měnič jako neřízený, volně běžící. Teprve když se na výstupu objeví napětí nutné k činnosti řídicích obvodů, přejde do pracovního režimu a napětí stabilizuje.

Podle zatížení je upravován režim činnosti zdroje především změnou šířky spínacích impulsů, mírně se mění i kmitočet nastavený obvykle mezi 30 až 50 kHz; novější zdroje mívají spíše vyšší kmitočet. Kmitočet lze případně mírně upravit změnou rezistoru a kondenzátoru připojených na vývody

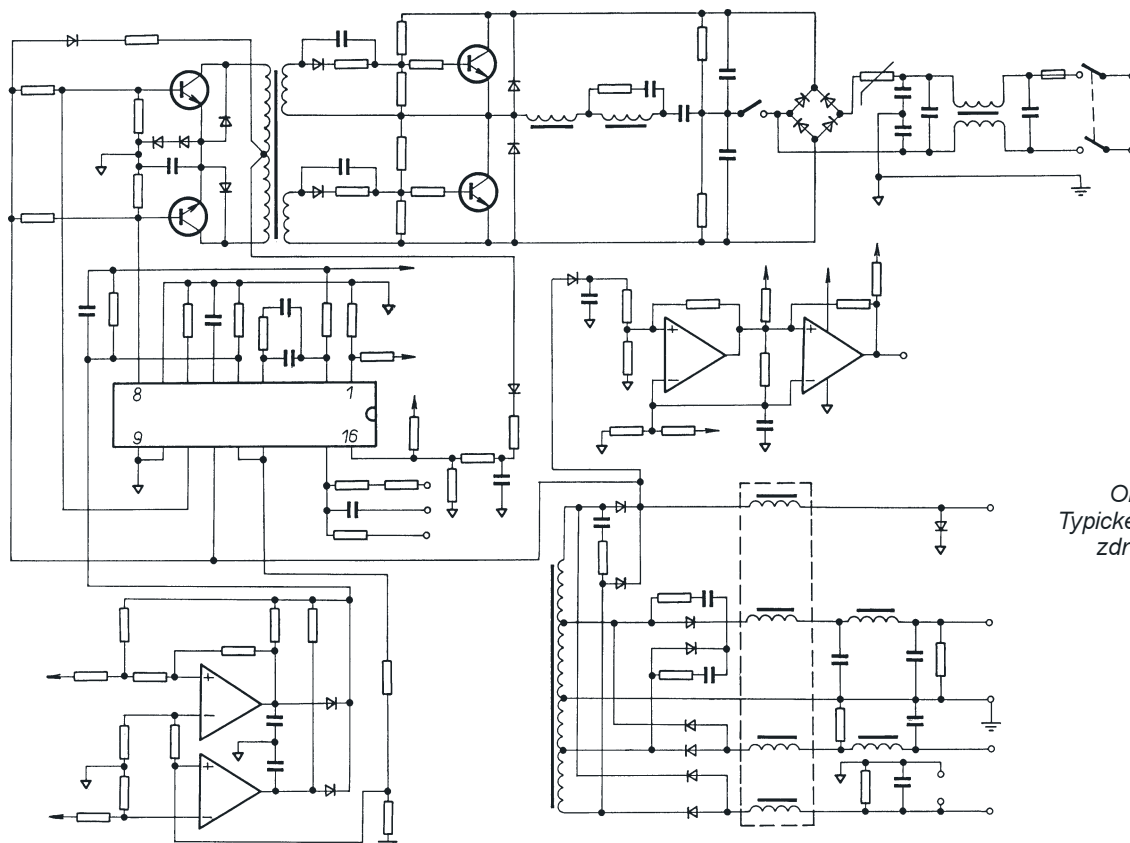
5 a 6 obvodu TL494. Změny děláme jen v nutném případě (třeba kvůli rušení) a relativně malé, větší by vyžadovaly i úpravy dalších součástek včetně výkonového transformátoru.

Konstrukce zdroje **nutně** vyžaduje, aby jeho výstup +5 V (případně i +12 V) byl zatížen alespoň minimálním proudem. U některých zdrojů se minimální proud uvádí přímo na štítku a je dosti velký – například 7 A z větve +5 V a 2 A z +12 V. Podle zkušeností většinou stačí ke spolehlivé činnosti řídicích obvodů odběr podstatně menší, zpravidla 0,1 až 0,3 A jen z výstupu +5 V. Proto pokud neupravený zdroj zkusíme, připojíme na tento výstup třeba žárovku 6,3 V / 0,3 A. I po úpravě bude nějaké zatížení nutné, vytvoří ho jednak odběr ventilátoru (+12 V), jednak „předzátěž“ ze žárovky 12 V / 4 W nebo výkonových rezistorů.

Zdroj spuštěný bez zátěže nespíná pravidelně, nestabilizuje a jeho výstupní napětí může ve špičkách podstatně překročit jmenovité hodnoty, až se poškodí nebo zničí řídicí obvody. Při pomalejším nárůstu napětí vypne zdroj přepětová ochrana. Doporučuji nezkoušet to, chyby způsobené poškozeným (ale ne zcela zničeným) řídicím obvodem se při oživování velmi těžko identifikují. Také se mohou nedostatečně vybudit výkonové prvky a následně zničit teplem vyvíjeným prací v lineárním režimu. Náchyllost k poškození je velmi rozdílná podle typu zdroje, některé snázejí zapnutí naprázdno zcela bez problémů, jiné se zničí po několika sekundách.



Obr. 4. Blokové zapojení zdroje AT



Obr. 5. Typické zapojení zdroje AT

Zásadní důležitost má pro nás způsob zapojení zpětné vazby řídicí napětí zdroje. Najdeme dvě základní možnosti. Jednodušší, ale nepříliš častá je kontrola napětí pouze jediné výstupní větve, a to +5 V, ostatní jsou nestabilizované (zdroje -5 V, někdy i -12 V mohou mít případně autonomní integrované lineární stabilizátory, zpravidla řady 79xx). Zdroj předpokládá, že proudové odběry z větvi +5 V a +12 V jsou v určitém vztahu.

Pokud silně zatížíme jen výstup +5 V, jeho napětí se stabilizuje, ale výrazně se zvětší napětí i na ostatních výstupech a opět se zdroj může vypnout nebo poškodit). Naopak pokud zatížíme jen výstup +12 V, bude se nám jevit jako měkký a můžeme z něj odebírat jen malý proud, obvykle kolem 0,5 A, nejvýš asi 2 A. Stabilizace nefunguje, je odvozena z jiné větve. Toto je příčina, proč nelze zdroj využít bez úpravy, pouze připojením zátěže na výstup +12 V.

Druhá, častější možnost, zakreslená na blokovém schématu, odvozuje zpětnou vazbu z obou větví (+5 i +12 V). Napětí z nich je „mixováno“ na rezistorech, takže regulace odpovídá jejich „zprůměrovanému“ zatížení, většinou s větší vahou větve +5 V. Ani tato varianta neumožňuje využít bez úpravy pouze jednu větev, projevy jsou podobné, jen zdroj se jeví trochu tvrdší. Někdy (u výkonnějších zdrojů) je vazba od obou větví přivedena až na řídicí obvod nezávisle, což ale na činnosti nic nemění.

Udávané proudové parametry zdrojů zpravidla skutečně odpovídají možností, ale s rezervou nelze moc počítat. Omezujícím prvkem jsou především použité průměry drátů na vinutí transformátoru a tlumivky (velký vnitřní odpor vede k oteplení) a výkonová ztráta na usměrňovacích diodách s malým chladičem. Pokud chceme podstatně zvětšit spolehlivost, vyplatí se brát jako maximum mezní proud zmenšený asi o 10 %.

Dále jsou popsány úpravy zdroje. **Pozor! Podstatné části zdroje jsou při činnosti galvanicky spojené se sítí 230 V nebo usměrněným síťovým napětím přesahujícím 300 V. Před jakoukoli manipulací se zdrojem je nutné odpojit přístroj od sítě a následně vybit kondenzátory v primární části, jinak hrozí možnost smrtelného úrazu! Úprava zdroje vyžaduje určitou praxi a návyky při konstrukci elektronických zařízení i znalost zásad práce se síťovým napětím, a proto NENÍ VHODNÁ PRO ZAČÁTEČNÍKY.**

Úprava 1

Nejjednodušší úprava spočívá v přidání vhodné zátěže na výstup +5 V. Už proud kolem 350 mA z výstupu +5 V zajistí přijatelnou činnost zdroje naprázdno, ale při zatížení proudem 3 A z větve +12 V klesne napětí k 11 V. Aby napětí ani při proudu 7,2 A neklesalo pod 12 V, je třeba zatížit výstup +5 V proudem asi 2,3 A (napětí naprázdno těsně přes 13 V). Další zatížení větve +5 V zlepšuje parametry už jen nepatrně, při 5 A se napětí z výstupu už pohybuje jen v mezích 13,2 až 12,1 V.

Sejmeme kryt, odpojíme konektor síťového napájení a přívod k ventilátoru z desky, desku s plošnými spoji odšroubujeme a vyjmeme. Odpojíme kabel se spínačem, vyjmeme výstupní konektor napájení monitoru. Na jeho místo připevníme kovovou nebo laminátovou krytku se zapuštěným novým síťovým spínačem, přišroubujeme ji k plechu původními šrouby.

Musíme dát pozor na to, aby ochranný žlutozelený vodič zůstal připojen na kovový kryt zdroje. Pokud byl zdroj vybaven prepínačem 110/220 V, zjistíme, jak jim byly propojeny přívodní vodiče v poloze 220 V, prepínač odpojíme a nahradíme pájenými vodiči. Většinou to znamená jen uštipnout těsně u desky oba přívodní dráty (pro 220 V jsou rozpojeny), ale

u některých variant je třeba navíc udělat jednu drátovou propojku.

Jestliže je poblíž vstupu síťového napětí na desku držák s trubičkovou pojistkou, zjistíme a poznamenejme si její parametry. Silnější nebo pomalejší pojistky nikdy nepoužíváme, vede to jen k likvidaci zdroje.

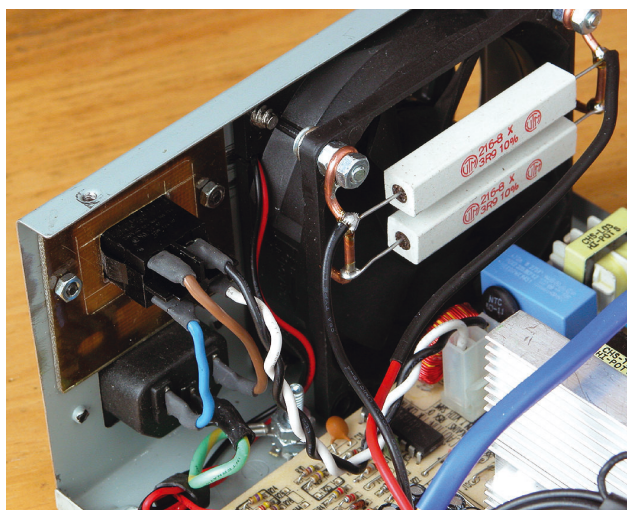
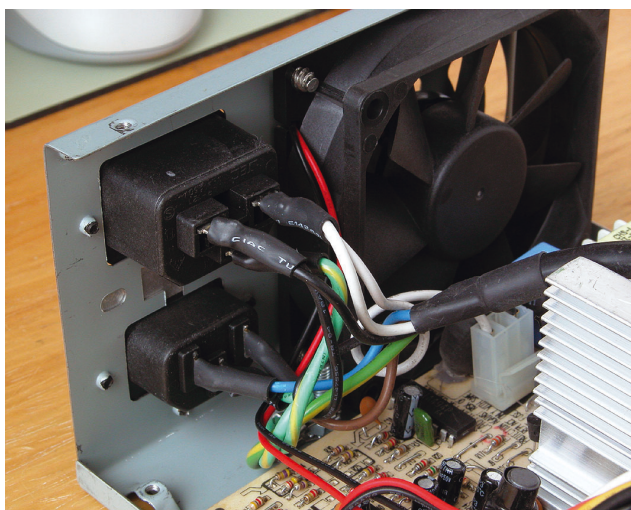
Stejně barevné vodiče jsou ve svazku vícekrát (zem většinou desetkrát, +5 V šestkrát, ...), na desce jsou ale propojeny do jednoho bodu. Oddělíme jeden červený vodič, tři žluté a čtyři černé, ostatní uštipneme těsně u desky.

Na ventilátor přišroubujeme dva držáčky ohnuté z měděného drátu a mezi ně připájíme paralelně dva výkonové rezistory 3,9 Ω, minimálně pro 8 W. Jeden z červených a jeden z černých vodičů zkrátíme a připojíme na rezistory, které budou tvořit předzátěž.

Z proužku laminátu vyřízneme kryt přes otvory, kterými původně procházely kabely. Do něj zašroubujeme nové výstupní zdičky a připojíme k nim trojici černých a trojici žlutých vodičů. Nakonec doplníme mezi zdičky LED s předřadným rezistorem 1,5 kΩ, signalizující zapnutí zdroje. Na spodní stranu krytu přilepíme gumové nožičky a kryt sešroubujeme. Po ověření činnosti, zkoušce na maximální proud (7,2 A) po dobu nejméně 30 minut a opětovném prověření za tepla je zdroj připraven k použití.

Uvedený postup lze použít jen u zdrojů, v nichž byla zpětná vazba odvozena od obou větví současně. Výsledkem úpravy je zdroj napětí 13 až 12 V se zatížitelností 0 až 7 A. Zvlnění na výstupu u upravených kusů nepřekročilo 40 mV (mezivrcholové). Zůstávají zachovány původní ochrany, tedy přepětěťová (vypíná kolem 13,5 V), nadproudová (asi 9 až 10 A), případně i teplotní vázaná na hlavní chladič. Každá z nich způsobí vypnutí zdroje, po kterém se musí vypnout síťový přívod a počkat nejméně 5 sekund před dalším zapnutím.

(Dokončení příště)



Obr. 6 a 7. Oblast síťových konektorů před úpravou ... a po úpravě

Digitálny časovač pre elektrospotrebiče

Michal Danek

V článku je popísaná konštrukcia digitálneho časovača. Uvedené zapojenie umožňuje vypnutie spotrebiča po uplynutí nastaveného času. Nastavenie času vypnutia je možné voliť v rozsahu od 30 sekund do 90 minút.

Technické údaje

Napájacie napätie: 8 až 15 V.
 Rozsah nastavenia časovača: 30 s až 90 min.
 Spotreba v kľudovom stave: mA.
 Maximálna spotreba: mA.
 Max. spínaný prúd: 5 A.
 Max. spínané napätie: 250 V.
 Pracovná teplota: -25 až +85 °C.

Popis zapojenia

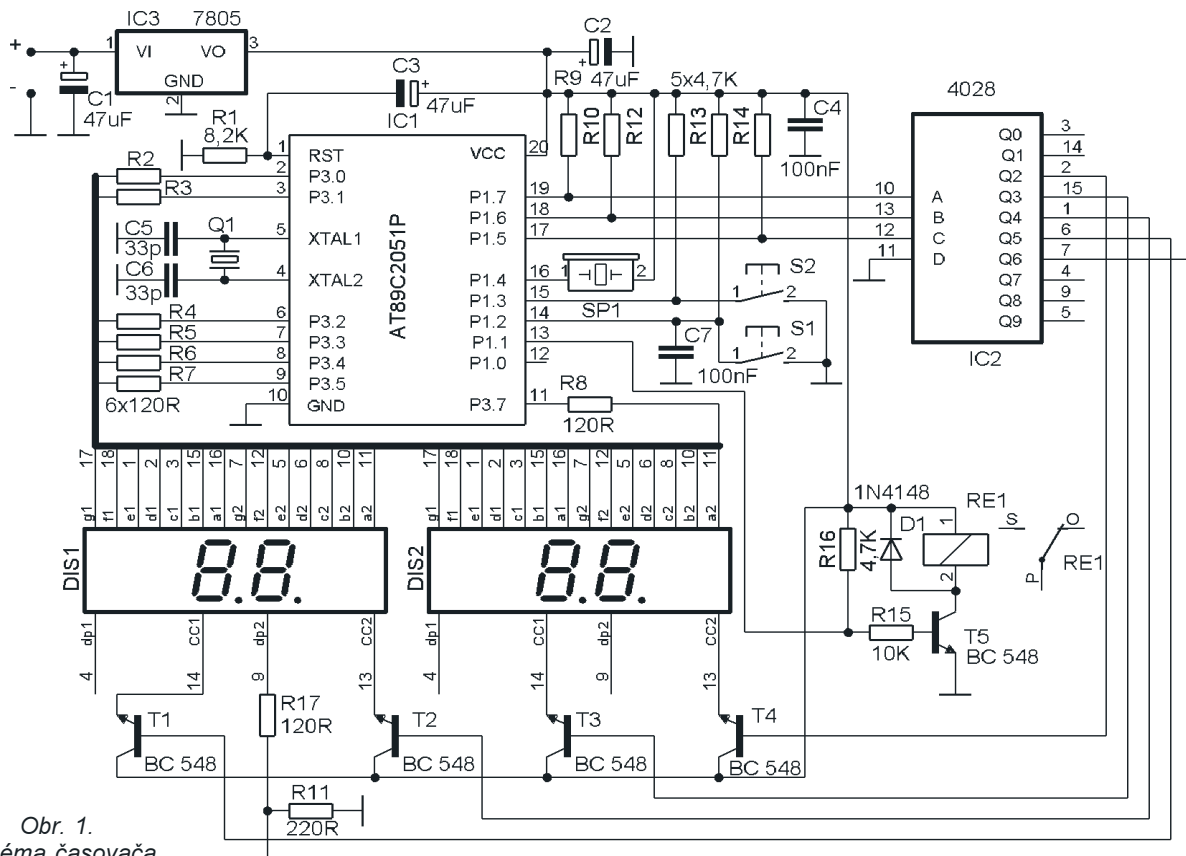
Zariadenie je určené predovšetkým pre vypínanie elektrických spotrebičov po uplynutí nastaveného času. Digitálny časovač ovládame pomocou dvoch tlačidiel S1 (set) a S2 (start/reset). Už z označenia je zrejmá ich funkcia. Tlačidlom S1 (set) volíme požadovaný čas z možností: 30 s, 1 min, 1,5 min, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 a 90 min. Po zvolení času 90 min tlačidlo S1 (set) už ne-

bude reagovať. Následne druhým tlačidlom S2 (start/reset), môžeme aktivovať odpočítavanie, alebo opätovným stlačením ho zrušiť a vynulovať počítadlo. Schéma zapojenia je na obr. 1. Celé zapojenie je napájané zo stabilizátora IC3 7805, už v úvode je dôležité podotknúť, že napájanie nesmie presiahnuť 5 V (mohlo by dôjsť k zničeniu mikropočítača a displeja). Kondenzátory C1, C2 a C4 slúžia na filtráciu napájacieho napätia. Srdcom celého zapojenia je jednočipový mikropočítač ATMEL 89C2051. Jeho reštart je zabezpečený prostredníctvom kondenzátora C3 a rezistora R1 na vývode 1 obvodu IC1. Kryštál Q1, kondenzátory C4, C5 sú externé súčiastky oscilátora. Vstupom mikropočítača sú tlačidlá S1 na porte p1.2 a S2 na porte p1.3. Výstupnou časťou mikropočítača je port p3, ktorý ovláda segmenty displeja a až g, relé RE1 ovládajúce činnosť spotrebiča,

akustický menič SP1, ktorý signalizuje skončenie odpočítavania a port p1.5 – p1.7, ktorý ovláda obvod IC2. Zobrazenie nastaveného času a následné odpočítavanie je realizované prostredníctvom dvoch sedemsegmentových displejov DIS1 a DIS2. Sú zapojené v multiplexnom režime (každý segment svieti štvrtinu času, využíva sa zotrvačnosť ľudského zraku). Pre zjednodušenie schémy sú všetky katódy displeja prepojené spolu s rezistormi R2 až R8, ale v skutočnosti nie je tomu tak. Segmenty na DIS1 A1, A2 a na DIS2 A1, A2 sú navzájom poprepájané a spojené s rezistorom R2. Ostatné segmenty B až G sú prepojené podobne a spojené s rezistormi R3 až R8. Multiplexnosť displeja a rozšírenie počtu výstupných portov umožňuje obvod IC2 4028. Jedná sa o dekóder BCD na kód 1 z 10, kde výstup je závislý od adresových vstupov A až D. Tieto vstupy sú ovládané výstupom mikropočítača na porte p1.5 až p1.7.

Konštrukcia a oživenie

Osadte dosku všetkými súčiastkami podľa schémy a obrázkov. Integrovaný obvod nespájajte priamo do dosky, ale použite objímku. Použite presný kryštál Q1=17,734475 MHz, pretože s iným bude odpočítavanie prebiehať rýchlejšie, alebo pomalšie. Vzhľadom k tomu, že zapojenie má malú spotrebu, nie je potrebné montovať chladič na stabilizátor. Po osadení oboch dosiek súčiastkami ich na-



Obr. 1.
Schéma časovača

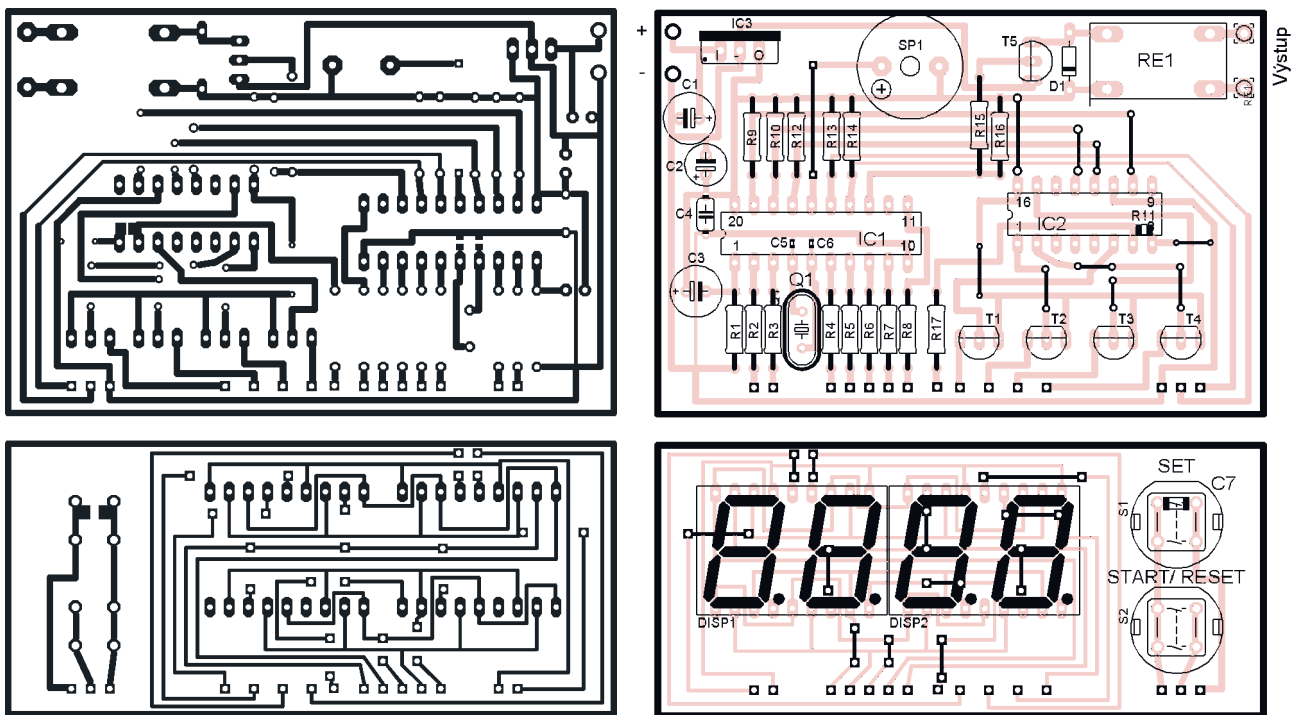
vzájom prepojte. Na dosku s plošnými spojmi spojíte displeja zo strany spojov naspájajte krátke vývody (použite „odcviknuté“ vývody z rezistorov) a prepojte s druhou doskou tak, aby navzájom zvierali pravý uhol. Program timer do mikropočítača si môžete stiahnuť zo stránok Praktickej elektroniky, alebo odpísať z hexadecimálneho výpisu programu pre AT89C2051. Program potom pomenujte s príponou hex. Naprogramovaný mikropočítač nezasúvajte hneď do päťice, ale zapojenie pripojte na napätie približne 8 až 15 V. Medzi vývodmi objímky 10 a 20 sa presvedčte, že napätie sa po-

hybuje okolo 5 V. Po kontrole zasuňte mikropočítač do objímky a zapojenie odskúšajte. Tlačidlom S1 nastavte požadovaný čas (každé stlačenie bude signalizované pípnutím) a tlačidlom S2 spustíte odpočítavanie (relé RE1 zopne). Po skončení odpočítavania akustický menič trikrát pípne, relé sa rozopne a displej zhasne. Po odskúšaní pripojte na relé spotrebič.

Zoznam súčiastok

R3 až R9 120 Ω
R10, R12, R13, R14, R16 4,7 kΩ
R11 220 Ω (SMD)

R15 10 kΩ
C1 47 μF/16 V
C2, C3 47 μF/10 V
C4, C7 100 nF
C5, C6 33 pF (SMD)
T1 až T5 BC548
D1 1N4148
Q1 17,734475 MHz
RE1 JV - 6 KT
IC1 AT89C2051 (naprogramovaný)
IC2 4028
IC3 7805
DISP1, DISP2 HDSP-K121
SP1 PE1540P
S1, S2 TS250



Obr. 2 a 3. Doska s plošnými spojmi a osadenie dosky

Tab. 1. Hexadecimálny výpis programu pre AT89C2051

:06000000c2917c0080515A	:10017B0091D28EBEFF0221AD31C3512BE8514551B7
:10001B00758B00758D0075A888D28E1EBE00028070	:10018B0078512BE951455186512BEA5145519451E8
:10002B000132007E161BBBFF167B091ABAFF147A2E	:10019B002BEB514551A2512BEC134002217EC29106
:10003B000519B9FF12790918B8FF107EFFC28E009F	:1001AB000157C2917B037DF51B0512BDDFA7900D2
:10004B000000000000000000000000000032C291EC1321	:1001BB00512BD9FCDBF00157309305309206412AC5
:10005B00C313C33333FCC28E7E16758910758B00A8	:1001CB007D01800A7D0280067D4080027D80EC6D82
:10006B00758D0075A888780079007A007B007D007B	:1001DB00FC7D64D29474001470FDC294740014708E
:10007B007F0031C3512BEC131350F7EC13C333FC3C	:1001EB00FDEC33500574001470FDEC333350057483
:10008B0001B631C3512BE851455178512BE95145FC	:1001FB00001470FD00DDDEC33500574001470FD51
:10009B005186512BEA51455194512BEB514551A2AD	:10020B00EC3333500574001470FDD297D296D2950F
:1000AB00512BEC134011EC131350D7EC6402FC0FE3	:10021B0020930280E220920280DD20900280D8227F
:1000BB00BF010A7A0380CBEC6401FC217ABF0206F4	:10022B00EC33500574641470FDEC33335005746477
:1000CB0079017A00018DBF03047A03018DBF040609	:10023B001470FDD297D296D29522B409027410B4E1
:1000DB0079027A00018DBF05047903018DBF0604F7	:10024B0008027440B4070274B8B406027442B405D1
:1000EB007904018DBF07047905018DBF08067900DE	:10025B00027412B404027419B403027430B40202AF
:1000FB007801018DBF09047905018DBF0A067802CD	:10026B007424B4010274B9B40002748022D297C210
:10010B007900018DBF0B047803018DBF0C047804BB	:10027B0096D295F5B074001470FD22C297C296D237
:10011B00018DBF0D047805018DBF0E047806018D8E	:10028B0095F5B074001470FD22D297D296C295F5F5
:10012B00BF0F047807018DBF10047808018DBF1134	:10029B00B074001470FD22C297D296C295F5B0745B
:10013B00047809018DBF12FB7D007590AD75B00E73	:1002AB00001470FD22D29474001470FDC29474007B
:10014B0074001470FD75902D75B08174001470FDE2	:0402BB001470FD229C
:10015B007590CD75B08774001470FD75904D75B0AA	:00000001FF
:10016B008774001470FD512BDD01F213E018DD201	

Inteligentní svítítko

ing. Martin Novotný

Následující zapojení díky použití nejnovějších obvodů MAXIM umožní konstrukci lehké, výkonné a malé svítilny s dlouhou dobou konstantního svitu. Nabíjecí blok může být inspirace pro další konstruktéry, aby se rozšířilo používání akumulátorů Li-ion v jejich nových konstrukcích.

Tato konstrukce vznikla jako dokonalejší způsob dříve uveřejněných variant napájení bílých LED.

Technické údaje

Napájecí napětí: 3,6 V.
Akumulátor: Li-ion 900 mAh.
Nabíjecí napětí: 4,35 až 6,5 V.
Nabíjecí proud: 100 mA.
Svítilivost: asi 130 Cd (15x 8,5).

Popis zapojení

Svítlítko se skládá z akumulátoru, měniče pro napájení LED, bloku LED a nabíječe akumulátoru Li-ion.

Akumulátor může být typ používaný pro mobilní telefony (např. pro Siemens C35i či Nokia 3310 aj.).

Schéma měniče je na obr. 1. Vychází z katalogového zapojení doporučeného výrobcem. Díky vlastnostem obvodu MAX1698 není nutné k němu připojovat další aktivní součástky kromě výkonových prvků – tranzistoru Q1

a Schottky diody D1. Z nepolovodičových součástek je tu kromě filtračních kondenzátorů na vstupu (C1) a na výstupu (C2), jen cívka L1 a rezistory Rx a Ry. Ty umožňují nastavit jas LED, je možné vyvést trimr či malý potenciometr a nastavovat jas podle potřeby při provozu. Já jsem tuto možnost nevyužil a používám maximální možný jas. Pak Rx je nahrazen zkratem a Ry má odpor 470 kΩ. Rezistor R1 slouží pro snímání proudu, jeho odpor 15 Ω určuje proud LED 20 mA. Stejný odpor musí mít i R2 až R5.

Blok bílých LED obsahuje matici 5 x 3 bílých LED. Vždy musí být zapojena větve LED1. Počet LED je omezen maximálním výkonem měniče (5 W).

Zapojení nabíječe je na obr. 2. Vychází z katalogového zapojení doporučeného výrobcem. Obvod MAX1811 potřebuje ke své funkci jen pár pasivních součástek. Pro filtraci vstupního napětí C1 (4,7 μF), výstupního napě-

tí C2, a rezistor R1 pro nastavení úrovně. Kapacita výstupního filtračního kondenzátoru C2 musí být minimálně 2,2 μF, pro jednoduchost byla zvolena stejná kapacita C2 jako C1.

Obvod má vstup EN (vývod č. 7), který slouží jako povolení obvodu, v mém případě je přiveden na Vcc, a tedy není v módu shutdown. Obvod dále umožňuje nabíjet Li-ion akumulátory napětím 4,1 V nebo 4,2 V, a to přivedením příslušného napětí na vstup SELV (vývod č. 1). Nabíjecí proud může být také nastaven, a to buď 100, nebo 500 mA přivedením příslušného napětí na vstup SELI (vývod č. 2). S připojeným rezistorem R1 proti zemi je nabíjecí proud 100 mA. Obvod umožňuje signalizovat fázi nabíjení na vývodu 8. Vstupní napětí 5 V můžeme získat např. z portu USB.

Místo akumulátoru Li-ion a nabíječe lze použít tři tužkové (AA) nebo mikrotužkové (AAA) články nebo akumulátory NiCd. Menší články jsou z hlediska hmotnosti a velikosti vhodnější. Měníč zajistí při této variantě konstantní svit LED, přibude však nutnost výměny baterií.

Mechanická konstrukce

Celá konstrukce je sestavená z jednotlivých bloků v podobě samostatných desek s plošnými spoji, záleží na konstruktérovi, jakou variantu zvolí. Proto zde není uvedena mechanická montáž ani vhodná krabička. Každý má možnost si zvolit kromě výše uvedených variant i počet bílých LED a typ akumulátoru a podle potřeby vybrat vhodnou krabičku.

V měniči jsou SMD i klasické součástky (cívka L1, Schottky dioda D1 a tranzistor Q1).

Desky s plošnými spoji a osazovací výkresy jsou na obr. 3 až 6. Desky jsou nevrtnané, klasické součástky jsou připájeny ze strany spojů po té, co jsou jim zkráceny vývody na potřebnou délku. Tím je zadní stěna desky hladká a umožňuje montáž bez nutnosti dodatečné izolace. Může tak přímo ležet na akumulátoru.

LED jsou mechanicky upevněny a připájeny na univerzální desce, případně jinak podle tvaru příslušné krabičky.

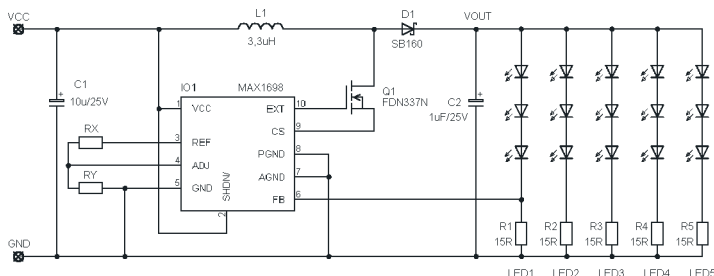
Při bezchybné montáži funguje svítítko na první zapojení, není potřeba nic nastavovat ani měřit.

Závěr

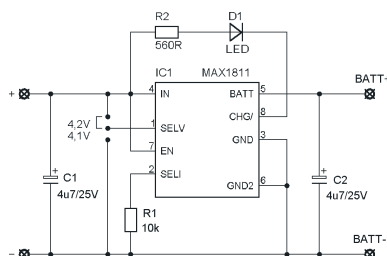
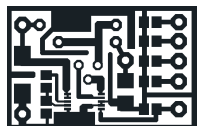
Tato konstrukce slouží nejenom jako bateriová svítilna s bílými LED s použitím novějších a pro tyto aplikace určených IO, ale i pro příklad velmi jednoduché nabíječky pro akumulátory Li-ion.

Literatura

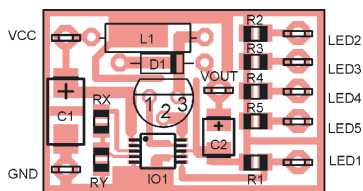
- [1] <http://www.maxim-ic.com/>
- [2] <http://www.cit-intl.cz/>



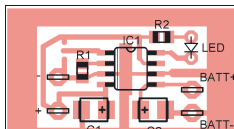
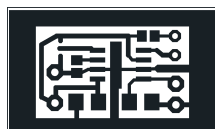
Obr. 1. Schéma měniče a bloku LED



Obr. 2. Schéma nabíječe Li-ion



Obr. 3 a 4. Deska s plošnými spoji měniče pro LED (17 x 26 mm)



Obr. 5 a 6. Deska s plošnými spoji nabíječe (16 x 28 mm)

Telefonní router RDJ1

Ing. Roman Jelínek

V současném rozvoji telekomunikací je možno využívat na stávající lince od Českého telecomu služeb jiného (alternativního) operátora a tím si snížit náklady za volání. Tento způsob má ale jedno úskalí: před požadované vytáčené číslo je nutno vytočit spojové číslo na páteřní síť alternativního operátora. V současné době lze tuto operaci provést několika způsoby – vytáčet spojovací číslo ručně před každým voláním, použít pobočkovou ústřednu s funkcí LCR nebo zapojit mezi telefon a telefonní linku router.

Telefonní router vznikl ve dvou provedeních: napájený z telefonní linky (RDJ1-B) a napájený ze síťového adaptéru (RDJ1-C). Základní obvodové řešení bylo podřízeno prvnímu typu B, protože zařízení, které má být napájeno z telefonní linky, je obvodově a hlavně energeticky náročnější. Aby se to ještě zkomplikovalo, tak typ B napájený z linky je možno přepnout na napájení z adaptéru. Typ C vznikl z typu „napájený B“ pro snížení cenových nákladů. V úvodu je ještě nutno upozornit, že uvedené zařízení není certifikováno a nemělo by se připojovat na linky JTS (jednotné telefonní sítě).

Princip routeru

Router je zařízení, které musí umět rozpojit linku, na jedné straně načítat volbu, na straně druhé volbu vysílat a ve správný okamžik obě strany propojit. Vysílaná volba je ovlivněna nastavením parametrů routeru. Při příchozím volání (telefon zvoní) musí nechat obě strany propojené. Při odchodním volání router vyzvedne linku, rozpojí akustické propojení vstupu s výstupem, simuluje oznamovací tón a čeká na volbu z telefonu. První číslice určují směr volání: např. volání na mobilní telefony začíná 6 a 7, zahraničí 00, služby 1 atd. Postupně (podle nastavení) prochází paměť a hledá, zda vytáčené číslo není směr, který máte ve smlouvě s vaším alternativním operátorem předplacen. Pokud směr (část vytáčeného čísla) je již jednoznačně definován nebo směr v paměti není uložen, tak router začne na vstupní straně do linky vytáčet patřičnou volbu. Je-li zásobník načtené volby prázdný, propojí vstup s výstupem a dalších činností se již nezúčastňuje. Pomocné funkce routeru jsou detekce tónu, který může vysílat zařízení alternativního operátora jako potvrzení, že jste se dovolali právě k němu. V tomto případě router po vytočení spojovacího čísla čeká

na tento přihlašovací tón a pak teprve pokračuje ve volbě. Další funkcí je např. při zapojení routeru na linku pobočkové ústředny rozlišit volání na „státní linku“ od pobočkových volání a číslo přístupu na státní linku z počátku vytáčeného čísla správně oddělit a volit je před přístupovým číslem na alternativního operátora.

Z tohoto zjednodušeného popisu vyplývá, že router musí obsahovat tyto obvody: přijímač tónové volby (DTMF - Dual Tone Multi Frequency), vysílač tónové volby, zakončení vstupní linky, zakončení a napájení výstupní linky, rozpojení linky (přepínač), detektor vyzvánění, detektor vyzvednutí linky, vysílač signalizačních tónů, detektor tónů, napájecí zdroj, obvod řízení (mikrokontrolér), paměť s uloženými parametry a pomocné obvody pro dálkové programování a programování z osobního počítače (PC).

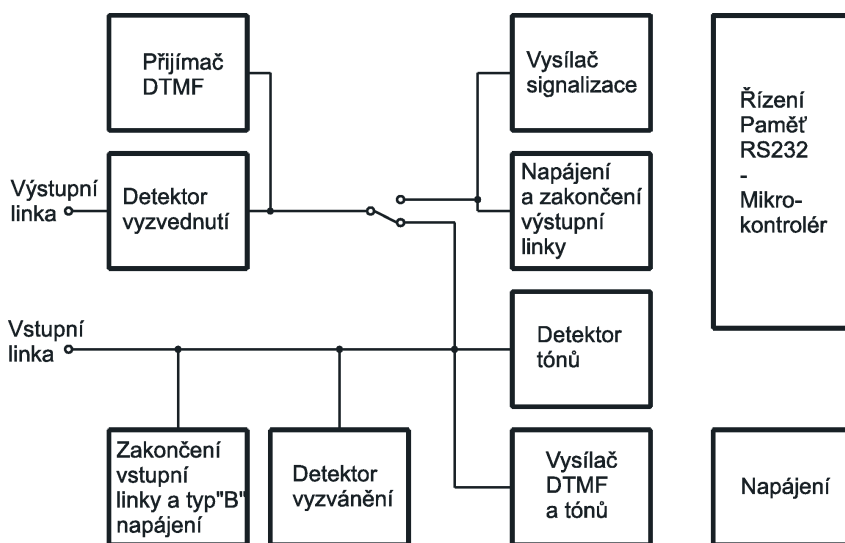
Blokové zapojení na obr. 1 platí pro oba typy B a C. Zásadní rozdíl obou typů je v realizaci přepínače. Linku je třeba přepínat, a to dva přívody (drá-



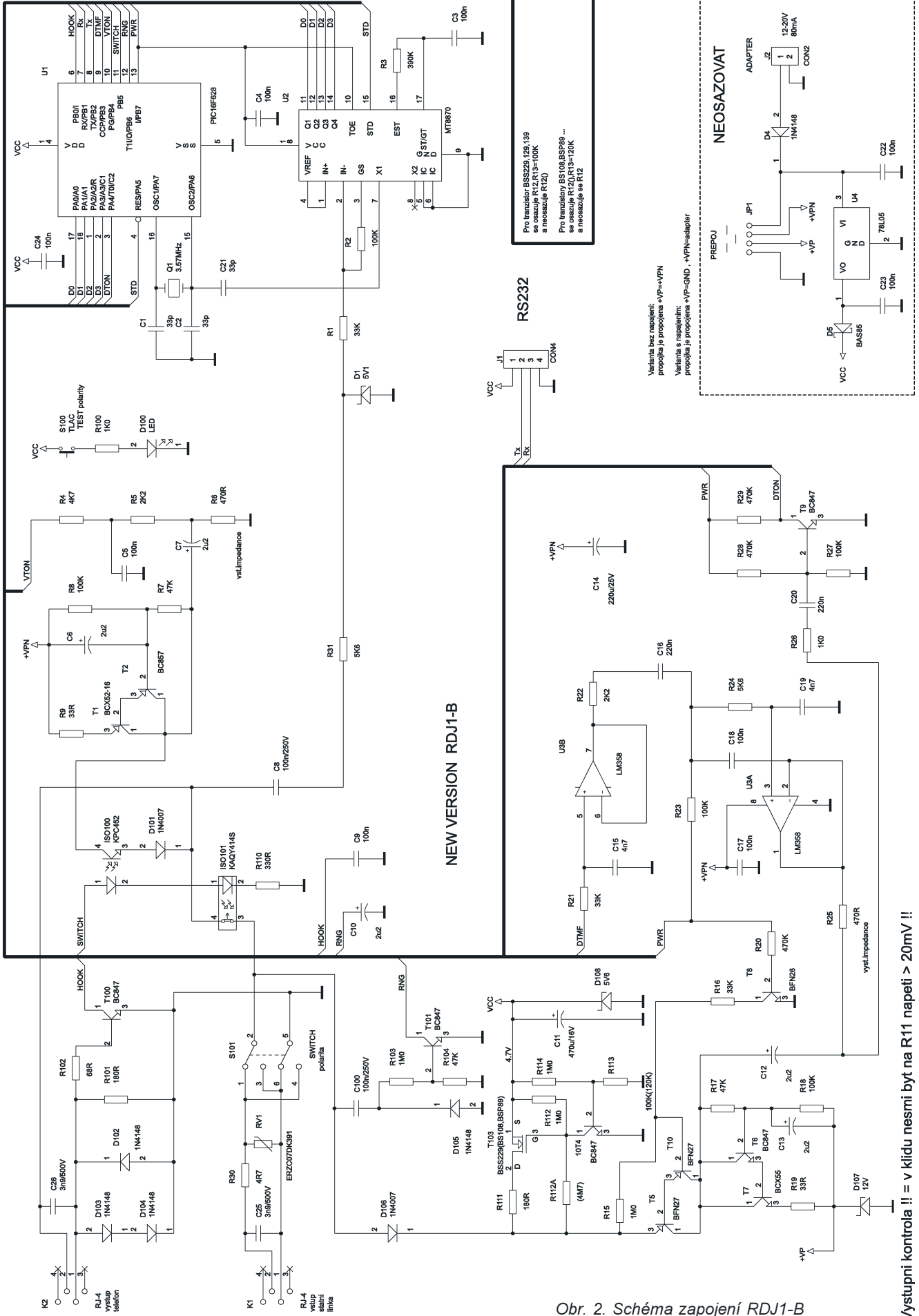
ty a-b). V případě typu C je to bez problému, zde je dostatek energie pro použití relé, ale typ B musí použít opto-přepínače s velkou citlivostí, malým odporem v sepnutém stavu (jednotky ohmů) a musí vydržet napětí 400 V. Tyto přepínače jsou drahé (první typ routeru byl RDJ1-A, ale jeho cena byla příliš vysoká), a tak kompromisním řešením vznikl typ B. Kompromis spočívá v použití pouze jednoho přepínače, a to ještě složeného ze dvou optronů (jeden speciální rozpojovací s malým odporem a druhý běžný typ), druhý přepínač je možno vynechat za předpokladu, že je přesně definována polarita vstupní linky. Přepínač u typu B je realizován mechanickým přepínačem a obvodem pro vyhodnocení polarity (tlačítko a LED). Druhá odlišnost mezi typy B a C je v napájení, typ C je napájený z adaptéru, ale typ B je možno napájet ze vstupní linky. Z těchto dvou důvodů by typ B nikdy nezískal certifikát pro připojení k JTS, ale typ C ve všech směrech splňuje podmínky pro získání výše uvedeného certifikátu.

Popis zapojení

Na obr. 2 je schéma zapojení routeru typu B, na obr. 3 je schéma za-

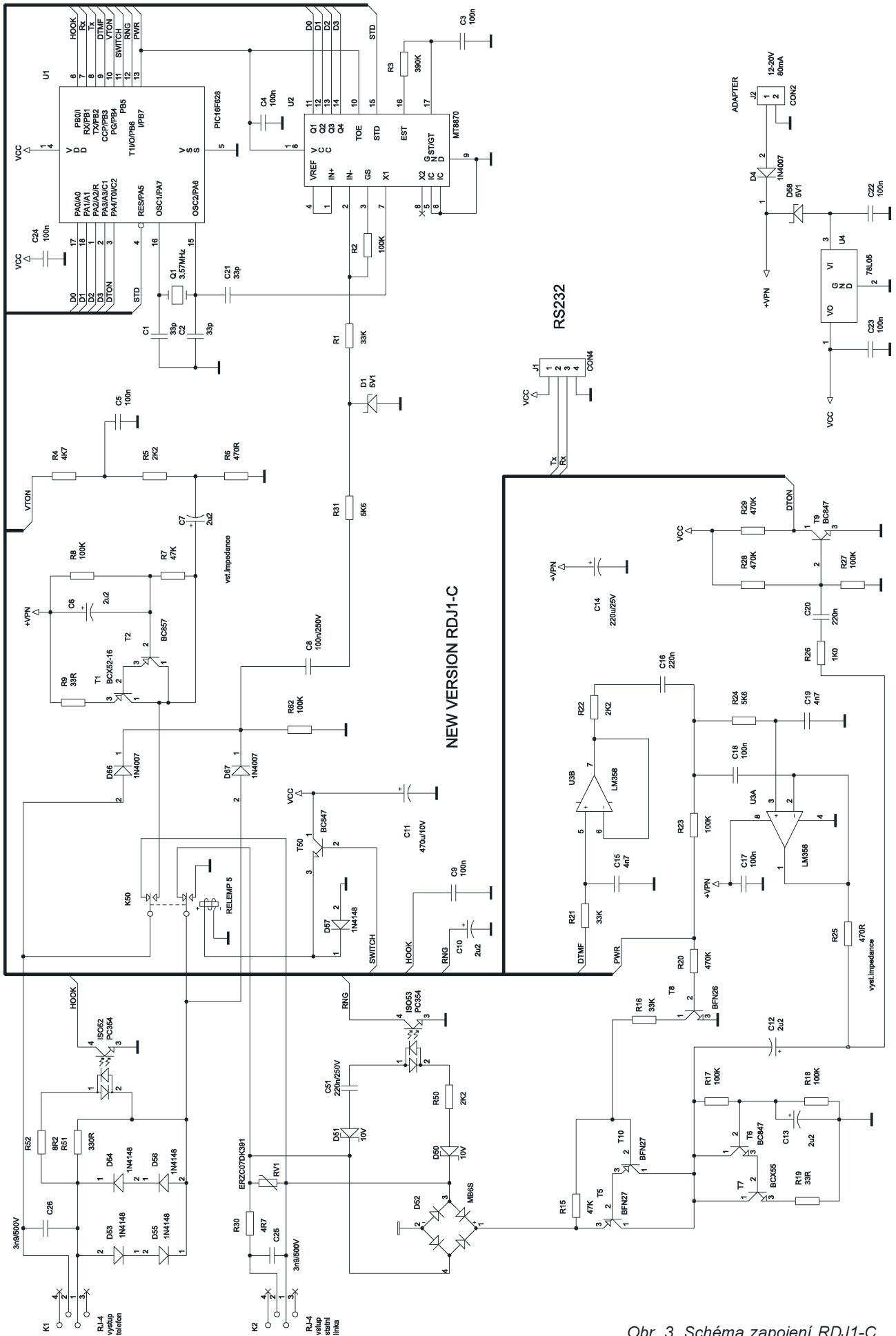


Obr. 1. Blokové schéma routeru

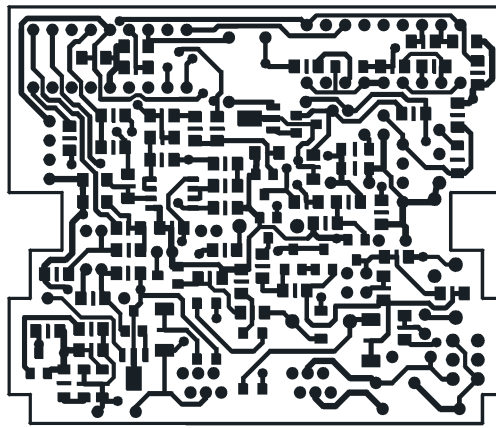
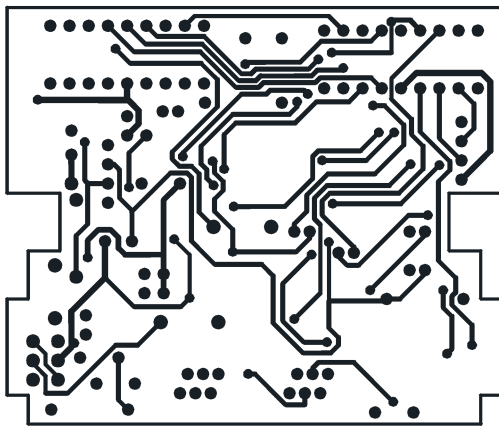


Obr. 2. Schéma zapojení RDJ1-B

Výstupní kontrola ii = v klidu nesmi být na R11 napeti > 20mV !!

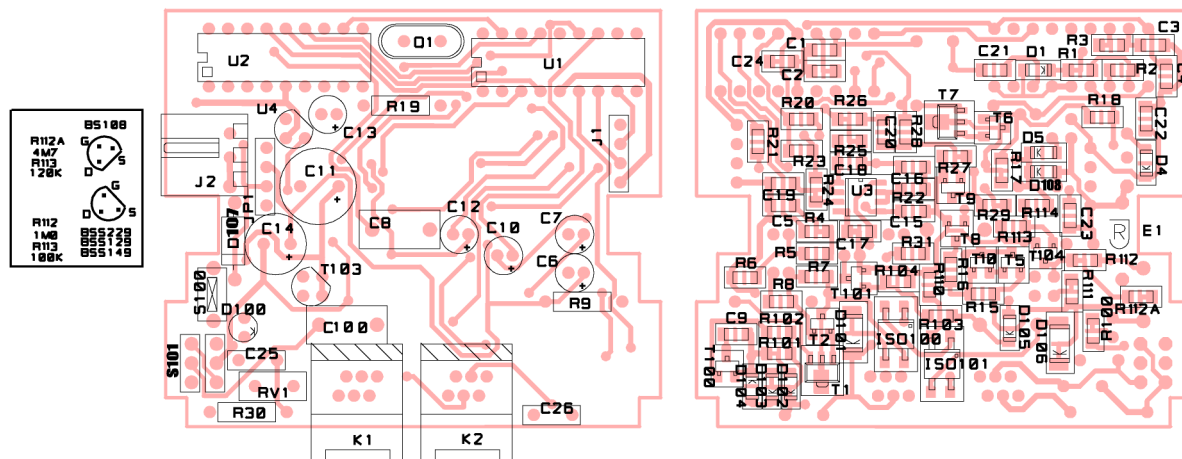


Obr. 3. Schéma zapojení RDJ1-C



Obr. 4.
Deska s plošnými
spoji routeru
RDJ1-B

Obr. 5.
Osazení spoje
RDJ1-B



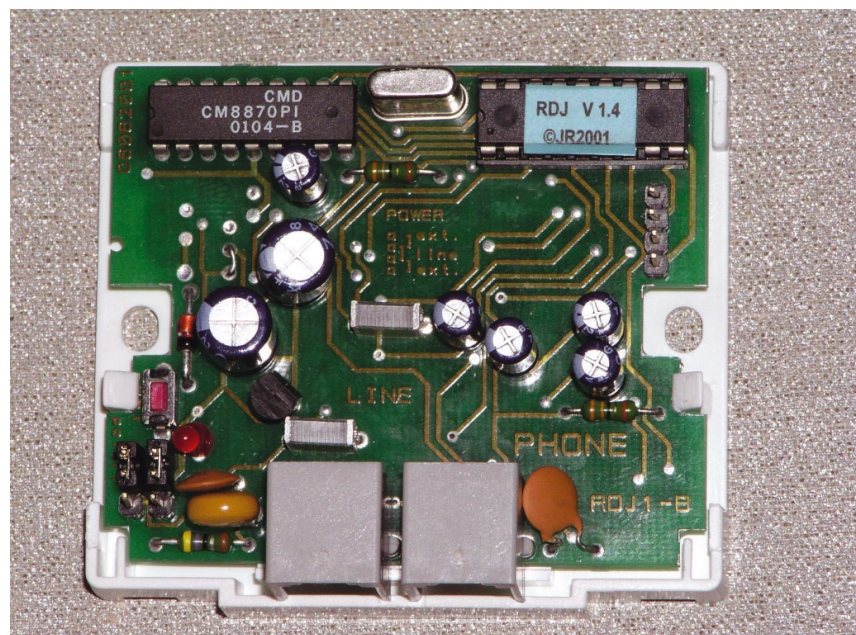
pojení routeru typu C. Větší část schématu je stejná pro typ B i C a tyto součástky jsou značeny čísly do 49, čísla od 50 do 99 jsou značeny součástky použité pouze u typu C a čísla od 100 jsou značeny součástky použité pouze u typu B.

Nejprve si popíšeme schéma typu B (obr. 2) a začneme obvody, které jsou společné pro oba typy routeru. Srdcem celého zařízení je mikrokontrolér U1 - PIC16F628, který kromě řízení všech funkcí routeru ještě obsahuje datovou paměť EEPROM pro uložení parametrů routeru, dále generuje PWM (pulsní šířkovou modulaci) tónovou volbu DTMF (vývod 9, princip je popsán v příloze Electus 2003), detekuje tóny (vývod 3) a generuje signalizaci (vývod 10).

Obvod PIC16F628-04/P byl vybrán, protože splňuje několik vhodných vlastností pro tuto konstrukci. Jednak má malou spotřebu, obsahuje watchdog, obsahuje EEPROM, je přeprogramovatelný (Flash), disponuje modulem PWM, modulem sériového rozhraní, má dostatečně „silné porty“ (např. z vývodu 13 se napájí další obvod) a cenově je dostupný. Obvod pro příjem tónové volby U2 – MT8870 má data připojena na vývody 1, 2, 17, 18 mikrokontroléru a signál platného příjmu STD je přiveden na vývod 4 (reset mikrokontroléru je nastaven na vnitřní, a tak lze tento vývod použít jako vstup). Popis obvodu MT8870 byl

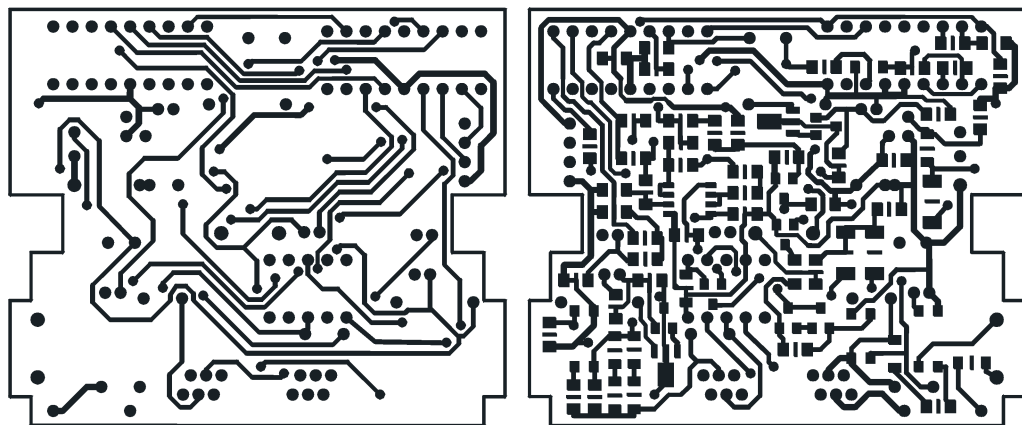
veden např. v PE 4/2003 v článku Tester telefonní volby. Vstup tohoto obvodu je chráněn Zenerovou diodou D1 proti špičkám z telefonní linky. Krystal Q1 u mikrokontroléru je společný i pro přijímač tónové volby. Obvod R4, C5, R5 je filtr tónů signalizace, zde se do vyzvednutého telefonu generují oznamovací a potvrzovací tóny. Odpor R6 je vstupní impedance

linky pro připojený telefon. Impedance analogové linky je v telekomunikacích v ČR definována na $600 \Omega \pm 20\%$. Jak je v popisu funkce uvedeno, router musí umět rozpojit linku a pak je nutno oba rozpojené konce linky impedančně zakončit. Vstupní linka je impedančně zakončena rezistorem R25. Obvod R7, R8, R9, C6, T1, T2 je napájecí obvod výstupní linky,

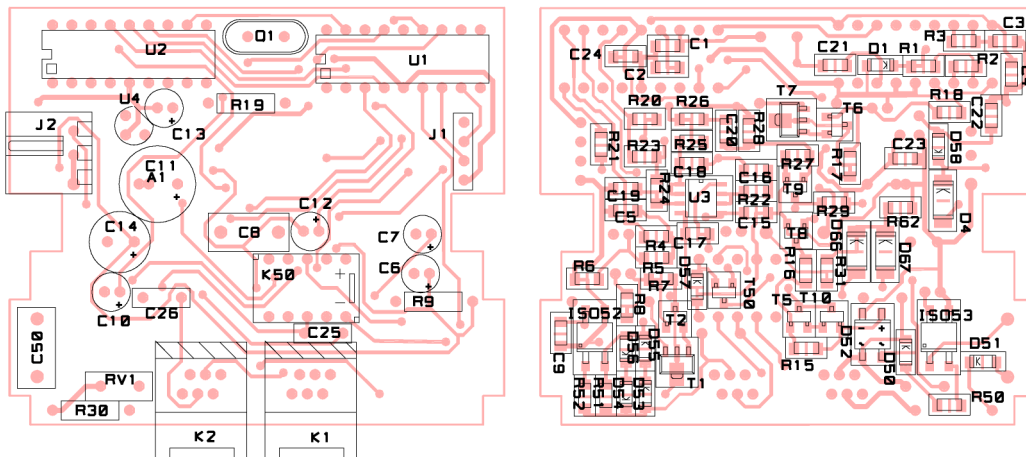


Obr. 6. Provedení routeru (na fotografii je RDJ1-B)

Obr. 7.
Deska s plošnými
spoji routeru
RDJ1-C



Obr. 8.
Osazení spoje
RDJ1-C



jedná se o syntetickou indukčnost, kde obvod se chová jako gyrátor a kapacita C6 se transformuje jako indukčnost. Stejně je podobným obvodem nutno zakončit vstupní linku R17, R18, R19, C13, T6, T7. Použití těchto obvodů je nutné, protože linku musíme stejnosměrně napájet, resp. zakončit, ale pro střídavé signály se musí náhradní impedance tohoto obvodu blížit nekonečnu, v praxi je okolo 40 k Ω (dáno odporem R7, R17) a to postačuje. Z tranzistorů T5, T10 a T8 je zapojen spínač linky (vzvednutí vstupní linky), použité tranzistory jsou pro napětí >200 V. Darlingtonovo zapojení je použito pro zmenšení proudu potřebného pro sepnutí, v praxi jsem se totiž setkal i s telefonními linkami, které mají smyčkový proud přes 100 mA. Zapojení U3 tvoří dolní propust 3. řádu a slouží k odfiltrování opakovacího kmitočtu 10 kHz ze syntézy tónové (DTMF) volby. Obvod tranzistoru T9 je zesilovač, na jehož výstupu dosahuje signál plného rozkmitu. Tento omezený (obdélníkový) signál se vede na vstup čítače mikrokontroléru, který programově vyhodnocuje přijímaný tón.

Konektor J1 slouží k propojení s osobním počítačem PC speciálním kabelem, který zajišťuje galvanické oddělení a převod na RS232 (úroveň ± 12 V). Kondenzátory C25 a C26 slouží k ochraně EMC (elektromagnetická kompatibilita), jednak zmenší vy-

zařování routeru do vedení a zároveň potlačují vf rušení přicházející z linky. Varistor RV1 spolu s R30 chrání router před přepětím z linky.

Další popis platí pouze pro typ B (obr. 2). Dioda D107 má funkci vytvořit definovaný úbytek pro napájení výstupní linky. U typu B je takto zajištěno napájení výstupní linky. Vstupní linka je vlastně stejnosměrně zakončena po dobu čtení a vysílání volby sériovým spojením zakončení vstupní linky a výstupní linky (telefonu). Router typu B proto nespĺňuje obecnou VA charakteristiku zakončení vstupní linky. Obvod s tranzistory T103 a T104 je stabilizátor napětí přibližně 4,7 V. Hlavní předností je velký rozsah vstupních napětí (od 7 do 240 V) a malý vlastní proud (typ. 4 μ A). Protože tranzistor BSS229 (129, 139) je špatně dostupný, tak je možná náhrada tranzistorem BS108(7). Dioda D108 má pouze ochrannou funkci. Tranzistor T101 plní funkci detektoru vyzvánění, kolektorový odpor je na vývodu 12 uvnitř mikrokontroléru (aktivován na vývodech 6 až 13). Obvod tranzistoru T100 je detektor vyzvednutí (detekce proudu výstupní linkou). Tlačítko S100 slouží k určení polaroty vstupní linky, LED D100 musí svítit, pro přepnutí polaroty slouží dva „jumpery“ S101. Přepínač linky je u typu B tvořen optrony ISO100 a ISO101. ISO101 je optospínač v klidu (bez buzení). Sepnutý

má odpor asi 30 Ω , propojuje vstupní linku s výstupní a je zvolen tak, že při opačné polaritě nebo poruše routeru je linka procházející routerem propojena a připojené zařízení (telefon) je v provozu. ISO100 je optron s napětím 300 V, před opačnou polaritou jej chrání dioda D101. Připojuje na výstupní linku napájecí obvod. Alternativní napájení je pomocí osazeného obvodu U4 a přestavění propojek na JP1.

Typ C (obr. 3) se odlišuje hlavně přepínačem linky. Zde je použito relé K50 se dvěma přepínacími kontakty. Takto je zaručena funkce při obou polaritách vstupní linky a tím se také změnil obvod pro detekci vyzvánění ISO53 a detekci vyzvednutí ISO52. Poslední změna je připojení vstupu přijímače tónové volby, který je připojen přes obvod s diodami D66, D67 a rezistorem R32. Toto zapojení je nutné pro obě polaroty vstupní linky a možnost dálkového programování, kdy se vstupní linka vyzvedne T5 a T10, avšak relé K50 zůstává v klidové poloze. Vstup přijímače tónové volby se tak propojí na vstupní linku. Stejnou funkci umožňuje i typ B. Napájení routeru zajišťuje stabilizátor U4 a napájení je výhradně z připojeného adaptéru, při odpojení napájení je router průchozí pro linku (klidový stav relé K50).

(Dokončení příště)

Automatický obraceč vajec

Ing. Zdeněk Kunc

Při líhnutí je nutno vejce pravidelně obracet, aby se nepřilepil žloutek na stěnu. Minimální interval je 12 hodin, ale motorové líhně obracejí vejce již po 2 hodinách. Ruční obracení je velmi nepohodlné, a proto je vhodné tuto činnost automatizovat.

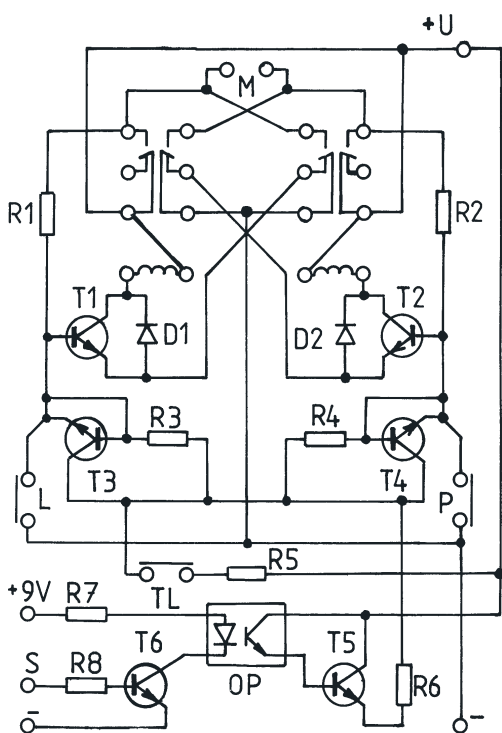
Navrhovaný obraceč se skládá ze dvou hlavních částí – časovače, jehož úkolem je asi po 10 000 sekundách vyrobit zhruba jednosekundový impuls pro druhý obvod – motorový spínač (obr. 1). Ten zapne motor, obrátí vejce, v úvratí motor vypne a při následujícím impulsu převrátí vejce na druhou stranu. Motorový obvod lze také spouštět kdykoliv tlačítkem T1.

Časovací obvod zde není popsán. Můžete jej realizovat např. obvodem 555 zapojeným jako astabilní multivibrátor s kmitočtem asi 0,41 Hz (interval mezi impulsy asi 2,5 s), následovaný 12stupňovou binární děličkou s obvodem CMOS 4040. Všechny výstupy obvodu a výstup oscilátoru jsou přivedeny na 13vstupové hradlo NAND 74HC133. Na výstupu hradla již máme impulsy, které je ještě třeba invertovat, aby byly vhodné pro řízení motorového obvodu. Délku výstupního impulsu můžete ovlivnit střídou impulsů oscilátoru.

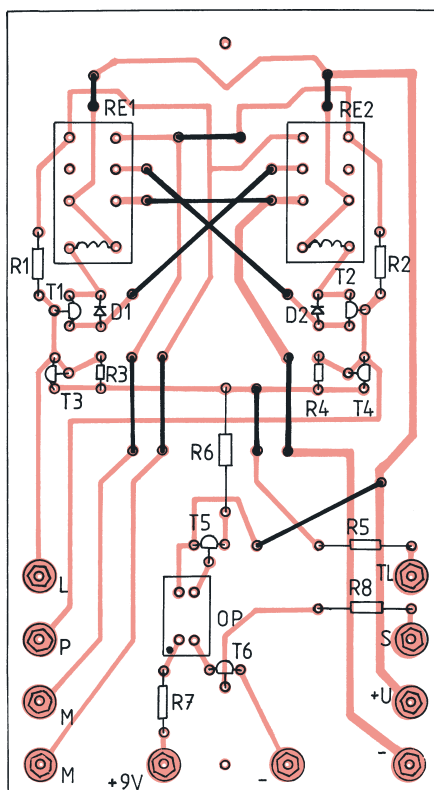
Základní funkci motorového obvodu – reverzaci stejnosměrného elektromotoru plní dvě relé. Jejich cívký jsou ovládány tranzistory T1 a T2. Druhý tranzistor v klopném obvodu je blokován odpojením emitoru rozpínacím kontaktem prvního relé. Elektromotor je možno spustit také tlačítkem T1, které sepne část obvodu, jenž drží přes rezistor R1 (nebo R2) kladné napětí na bázi tranzistoru. Tím zůstává relé sepnuto, dokud páčka převodového ústrojí nesepe koncový spínač (tlačítko) L nebo P. To připojením záporného napětí na bázi příslušný tranzistor zavře. Protože tlačítko zůstane mechanicky sepnuto, další impuls může otevřít jen tranzistor opačný. Signál pro obracení přichází z časovače a projde přes optočlen OP, který zajišťuje galvanické oddělení motorového obvodu od časovače. Druhý pár tranzistorů (T3, T4) a rezistory R3 a R4 blokují nežádoucí záporné napětí na bázích tranzistorů T1 nebo T2.

Použil jsem relé TAKAMISAWA RY12W, ale stejné zapojení a podobné parametry mají i relé M4-12H a G5V2-12T, která jsou běžně k dostání. Motorový obvod je napájen odděleně napětím 12 V vzhledem k jmenovitému napětí cívek relé. Primární část optočlenu je napájena ze stejného zdroje jako časovač.

Při konstrukci převodovky je třeba dát pozor na to, aby interval překlopení byl delší než signál z časovače. Úhel překlopení má být větší než 90°, viz obr. 4. Problém může být s tlačítky. Použil jsem tlačítka z velmi staré počítačové klávesnice. Pro konstrukci převodovky jsem využil kolečka a elektromotor z vyřazených bulharských kalkulaček, které svého času hromadně končily v popelnicích. Podobné součástky budou asi i v registračních pokladnách. Profesionální převodovku s elektromotorem vyrábí firma ATAS elektromotory Náchod a. s., typ K7A3, ta však stojí 3989,- Kč plus DPH. Samostatná kolečka vyrábí firma Bondy, e-mail bondy@bondy.cz. Nutno však dodat výkres nebo vzor. Vlastní kolébky pro naklápění vajec tvoří s naklápěcími tyčkami tzv. paralelogram. Tento mechanismus se používá také např. u sklopných schůdků, u nichž zajišťuje, aby se všechny schody naklápěly stejně a zůstaly vodorovné. Mechanismus je velmi citlivý na přesnou rozteč děr. Je lepší volit větší vůli a nedopustit těsný chod zařízení. Obraceč vajec je vhodné konstruovat jako vyjímatelný. Poslední dva dny je totiž žádoucí nechat vejce v klidu a líhnout například na obyčejných přepravkách.



Obr. 1. Zapojení motorového obvodu



Seznam součástek

R1, R2, R5	47 kΩ
R3, R4	180 kΩ
R6	2,7 kΩ
R7	820 Ω
R8	10 kΩ
D1, D2	1N4007
T1 až T5	BC337-40
OP	PC817
relé a tlačítka viz text	

Obr. 2. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji

Stabilizovaný zdroj low-drop z diskretních součástek

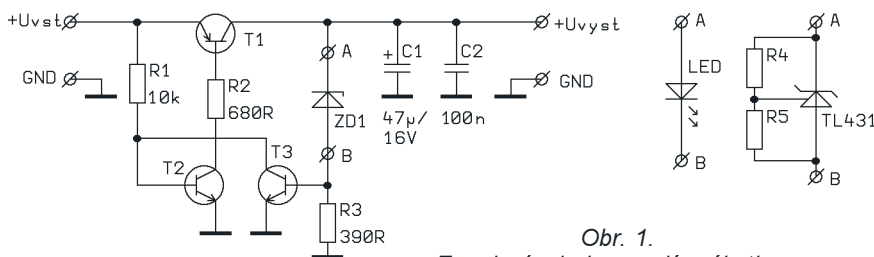
Ing. Karel Holna

O stabilizovaných zdrojích s vlastnostmi low-drop se píše málo. Přitom existují zapojení s poměrně dobrými vlastnostmi [1, 2] která lze do této kategorie zařadit. A o těchto zapojeních pojednává tento článek.

Základní zapojení stabilizátoru je na obr. 1. Zapojení je poměrně jednoduché a dává dobré výsledky. Pomocí tranzistoru T2 je otevřen tranzistor T1. Zenerova dioda spolu s tranzistorem T3 zavádí zápornou zpětnou vazbu. Po dosažení požadovaného výstupního napětí T3 zavírá T2 a tím i T1. Velikost výstupního napětí je dána součtem $U_z + 0,6\text{ V}$, což je napětí na přechodu báze-emitor T3.

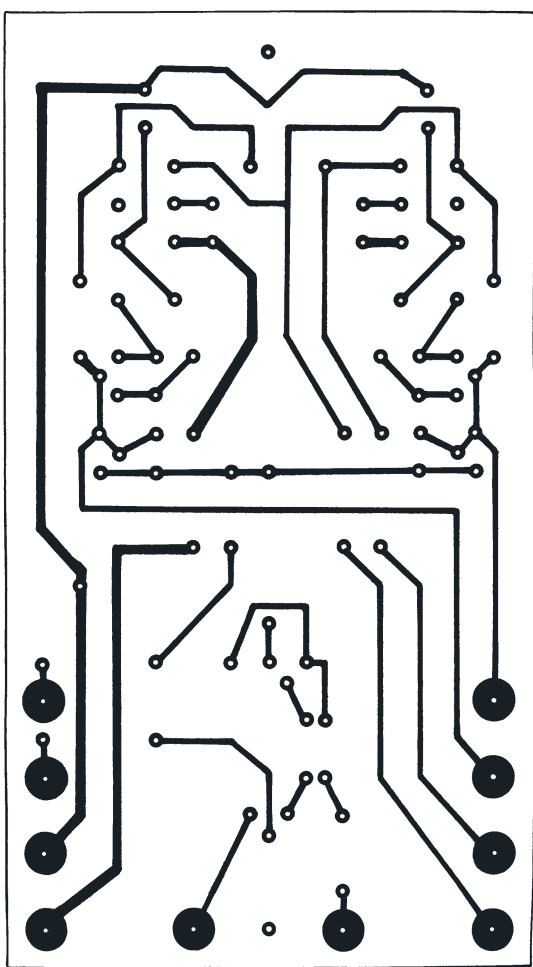
V malých mezích lze výstupní napětí měnit změnou odporu R3. Odpor R1 je orientační, jeho velikost může být podle potřeby i jiná. Odpor R2 určuje výstupní zkratový proud stabilizátoru. Toto zapojení lze použít jak pro kladná, tak i pro záporná napětí, případně i pro symetrická napětí. Výstupní napětí lze snadno měnit ve velmi širokých mezích (ZD se vyrábějí od 1 V do 200 V), případně lze použít nastavitelný stabilizátor TL431. V tomto případě však nelze jemně měnit výstupní napětí pomocí R3 a stabilita nedosahuje kvalit tohoto referenčního stabilizátoru, protože je zhoršená o teplotní závislost b-e přechodu T3. I tak je toto zapojení použitelné. Pro velmi malá výstupní napětí je možno použít ZD s $U_z = 1\text{ V}$. (Tyto diody se zapojují s opačnou polaritou, proudem na -, v opačném směru mají U_d asi 6 V.) Protože se tyto diody obtížně shánějí, lze je nahradit infra LED v propustném směru, které mají U_d asi 1,1 V a toto napětí je teplotně velmi málo závislé. Pro ještě menší napětí lze použít opačně pólovanou Zenerovu diodu s U_z např. 12, či 15 V, opačné „ U_z “ je asi 0,72 V.

Tato zapojení jsou použitelná pro široký rozsah výstupních proudů od jednotek mA až po jednotky A [2], rovněž výstupní napětí od asi 1,3 V až do 200 V. Podle požadovaného rozsahu výstupních proudů a napětí lze volit T1 od BC550 (BC560) přes BC337 (BC327), BC639 (BC640), MPSA42 (MPSA92), BD139 (BD140) až TIP142 (TIP147). Pozor na uspořádání vývodů, které se u jednotlivých typů liší. T2 a T3 mohou být malého výkonu, pouze dostatečně napětíově dimenzované. Kondenzátor C1 by měl být tantalový, C2 keramický.

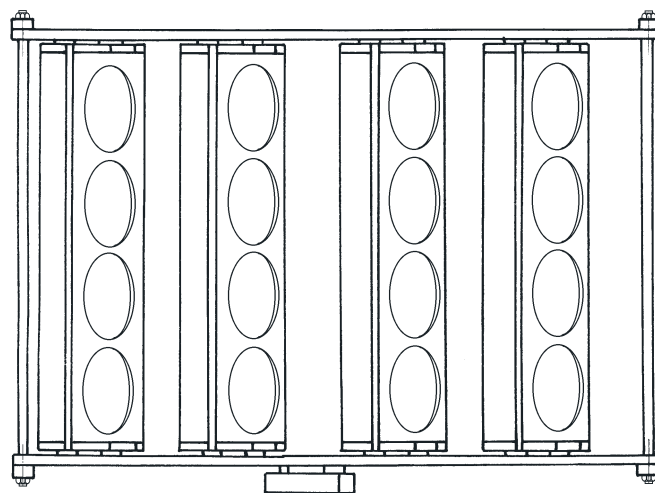
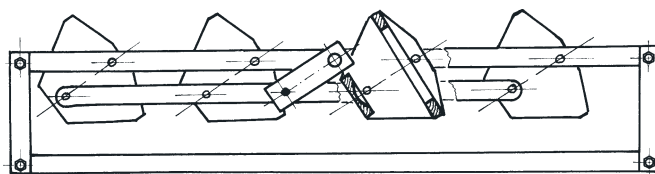


Obr. 1. Zapojení zdroje s malým úbytkem

[1] AR B 4/1991, str. 136, obr. 73
[2] PE 1/2001, str. 10



12,5



Obr. 4.

Nákres mechanického uspořádání obraceče vajec

Obr. 3.

Deska s plošnými spoji motorového obvodu v měřítku 1:1

Tester tranzistorů FET

Při jednoduché zkoušce klasických bipolárních tranzistorů většina radioamatérů používá celkem primitivní metodu - obyčejným ohmmetrem vyzkoušejí diody báze-kolektor a báze-emitor a navíc tímto způsobem poměrně snadno zjistí, zda se jedná o tranzistor typu PNP či NPN. Pak už zbývá jen zjistit jeho zesilovací činitel, ale řada hlavně novějších digitálních měřících přístrojů i s touto možností počítá. Pokud diodová zkouška ukáže, že oba přechody jsou v pořádku a mezi kolektorem a emitorem není zkrat, je velká pravděpodobnost, že bude zkoušený tranzistor funkční.

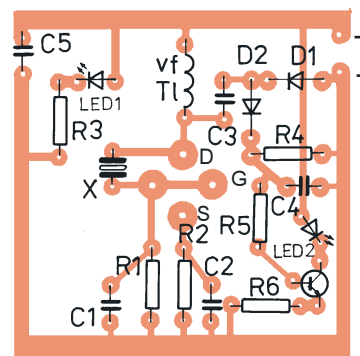
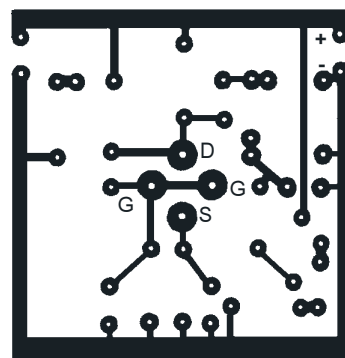
Zcela jiná je situace, pokud chceme zjistit, zda je v pořádku tranzistor řízený elektrickým polem. I ty mohou být s kanálem N nebo P, ale velká většina je s kanálem N mezi elektrodou, kterou označujeme S (source) a D (drain). Když bychom chtěli změřit odpor mezi těmito elektrodami, zjistíme, že má asi 300 Ω, což je podobné jako přechody u bipolárních tranzistorů v propustném směru, jenže u tranzistorů FET je tento odpor v obou směrech stejný a amatér neznalý by mohl nasměrovat takový tranzistor do nejbližšího odpadkového koše.

Jak se chová třetí elektroda - G (gate), záleží na tom, zda se jedná o tzv. tranzistor JFET (junction FET) - v tom případě se přechod vůči ostatním dvěma elektrodám chová jako dioda, nebo je dokonale od druhých izolován - to v případě tranzistoru MOSFET (metal oxide FET) nebo IGFET (insulated gate FET). Některé typy MOSFET tranzistorů však mají vstupní elektrodu chráněnou proti průrazu elektrostatickým nábojem diodami.

Právě kvůli možnosti snadného poškození MOSFET tranzistorů je dobré mít nějaký jednoduchý přípravek pro odzkoušení jejich funkce. Možná je vhodné na tomto místě připomenout, že elektrody S a D je možné v praktických zapojeních zaměnit, za cenu menšího zesílení v jednom směru. Proto je vždy dobré podle katalogu zkont-

rolovat, která elektroda u daného typu je skutečně „D“. V mnoha aplikacích je výhodný velký vstupní odpor FET tranzistoru a charakteristika velmi se podobající charakteristice triody.

Pro zkoušky tranzistorů FET nám nezbyvá, než si sestavit jednoduchý tester (obr. 1). Zkoušený tranzistor je v něm zapojen jako aktivní zesilovací prvek v oscilátoru, který se při dobrém tranzistoru rozkmitá. Vf napětí z výstupu oscilátoru je usměrněno a přivedeno na bázi dalšího tranzistoru, v jehož kolektorovém obvodu je zapojena LED dioda a ta se při správné funkci zkoušeného tranzistoru rozsvítí. Druhá LED dioda pouze indikuje připojení přípravku ke zdroji napájecího napětí. Oscilátor je řízený krystalem v Pierceho zapojení a může pracovat na kmitočtech asi 2 až 10 MHz. Výstupní vf napětí se na diodách D1 a D2 zdvojnásobí a v kladné hodnotě je přivedeno na vstup tranzistoru T2. Pro dobrou funkci je nezbytné, aby vf tlumivka měla indukčnost alespoň 220 μH (raději více) a místo pevného kondenzátoru C1 (32 pF) můžeme také zapojit kondenzátorový trimr, jehož kapacitu nastavíme při zkoušce s dobrým FET tranzistorem na nejvyšší svit LED diody D2. Pro většinu krystalů však uvedená kapacita kondenzátoru vyhoví. Jako tranzistor T2 lze použít univerzální typ NPN (2N2222). Pokud budeme chtít odzkoušet „dvoubázový“ MOSFET, pak musíme před měřením spojit obě „G“



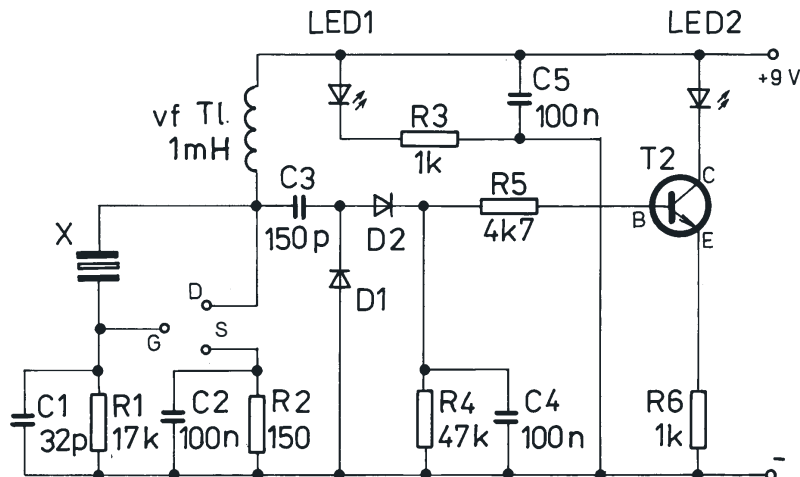
Obr. 2. Deska s plošnými spoji testeru a rozložení součástek (měřítko 1:1)

elektrody. K připojení zkoušeného tranzistoru můžeme použít asi 8 mm dlouhé měděné pružinky, které získáme namotáním odizolovaného drátu Ø 0,5 mm na vrták o Ø 1 mm, které budou připájené do míst na desce s plošnými spoji označených S-G-D-G. Všechny součástky jsou pájeny ze strany plošných spojů (obr. 2), vyjma připojovacích spirálek a obou LED diod.

K připojení baterie použijeme asi 15 cm dlouhý dvoužilový přívod, zakončený kontakty k připojení 9 V baterie nebo krokosvorkami (tester pracuje i s napětím 4,5 V z ploché baterie). Tester si mohou sestavit i začátečníci, kteří dosud nemají mnoho zkušeností s výrobou plošných spojů a pájením.

(Podle Radio HRS)

QX



Obr. 1. Schéma zapojení testeru. (Na pozici R1 jsem vyzkoušel rezistory 15 kΩ i 20 kΩ a oba vyhovují)

- Známá antenářská firma WiMo již nabízí EH antény prakticky pro všechna KV pásma od 160 m a pro výkon až 2 kW SSB či CW. Cena je za anténu pro 160 a 80 m kolem 225 š, pro 40 až 10 m 145 š (viz www.wimo.com).

- Pro malé krátkovlnné stanice nabízí nyní firma Maas Funk-Elektronik kompaktní koncové stupně s výkonem 250 W při buzení 20 W SSB na jednotlivá amatérská pásma o rozměrech 62 x 170 x 225 mm a hmotnosti 1,8 kg.

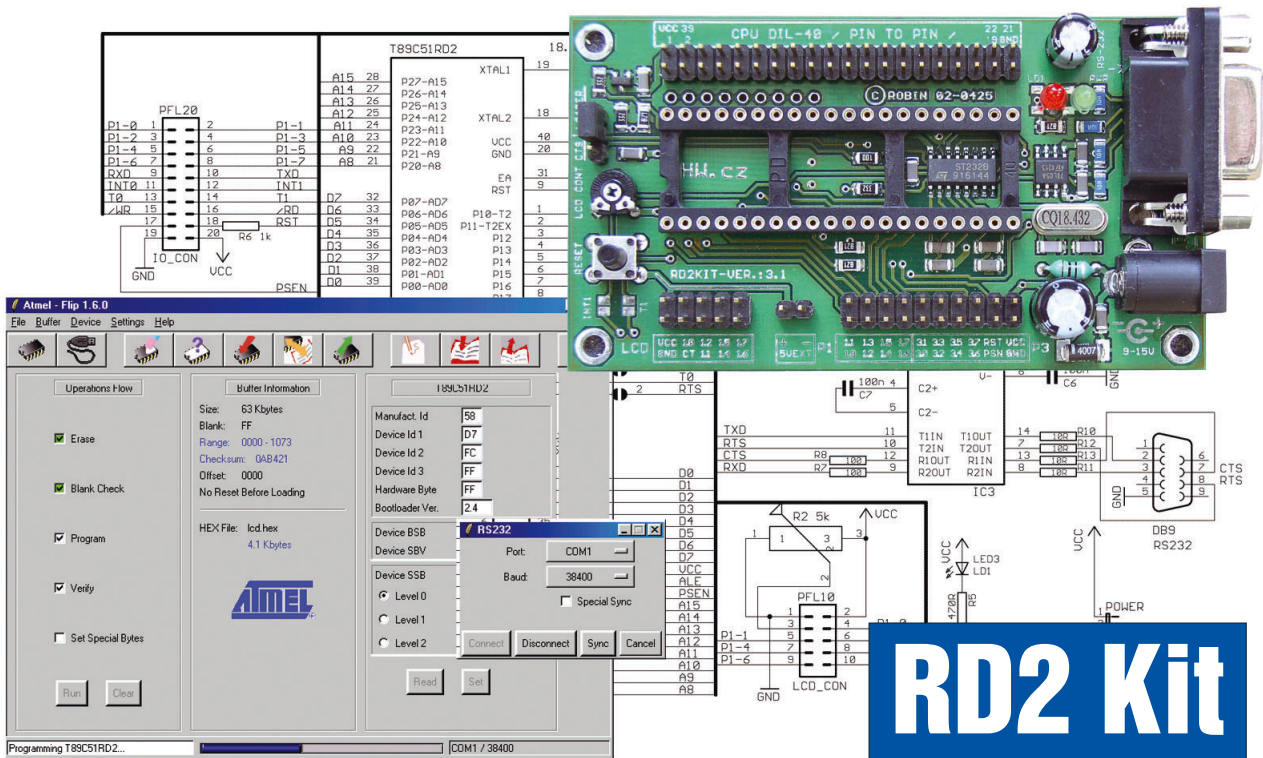
- Nová zajímavá kniha: přehled radioamatérských zařízení, která byla používána v době elektronek - Kurzwellen Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik. Má 374 stran a 500 vyobrazení a byla vydána v nakladatelství Beam-Verlag Marburg. Na trhu je za 36 š. Najdete tam kromě typů určených především radioamatérům i inkurantní typy přijímačů a vysílačů.

QX



POČÍTAČE a INTERNET

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



RD2 Kit

PROGRAMOVÁNÍ MIKROPROCESORŮ

Občasné uvádění aplikací jednočipových mikropočítačů v této části časopisu se setkává s příznivým ohlasem. Protože zhruba z padesáti procent se u nás používají procesory kompatibilní s klasickými x51, přinášíme popis jednoduchého prostředku pro vývoj aplikací s těmito procesory. Nese název *RD2 Kit* a pro práci s ním nepotřebujete žádný programátor ani množství propojovacích kabelů. Stačí vám počítač PC se sériovým portem a některý z volně šířených vývojových programů.

RD2 Kit je jednoduchý a levný vývojový prostředek pro rychlý vývoj nových aplikací a výuku programování v jazyce C pro jednočipové mikropočítače Atmel. Kit je osazen mikropočítačem AT89C51RD2 (je to procesor kompatibilní s x51 s 64 kB pamětí FLASH, 1 kB RAM, sériovým programováním, podporou zaváděcího programu atd.) a základními perifériemi. Pouzdro DIL zajišťuje možnost náhrady jiným vývodově kompatibilním procesorem.

AT89C51RD2

V *RD2 Kitu* použitý jednočipový mikropočítač Atmel AT89C51RD2 je zpětně kompatibilní s klasickým již skoro 25 let používaným typem mikroprocesoru 8051. Navíc má:

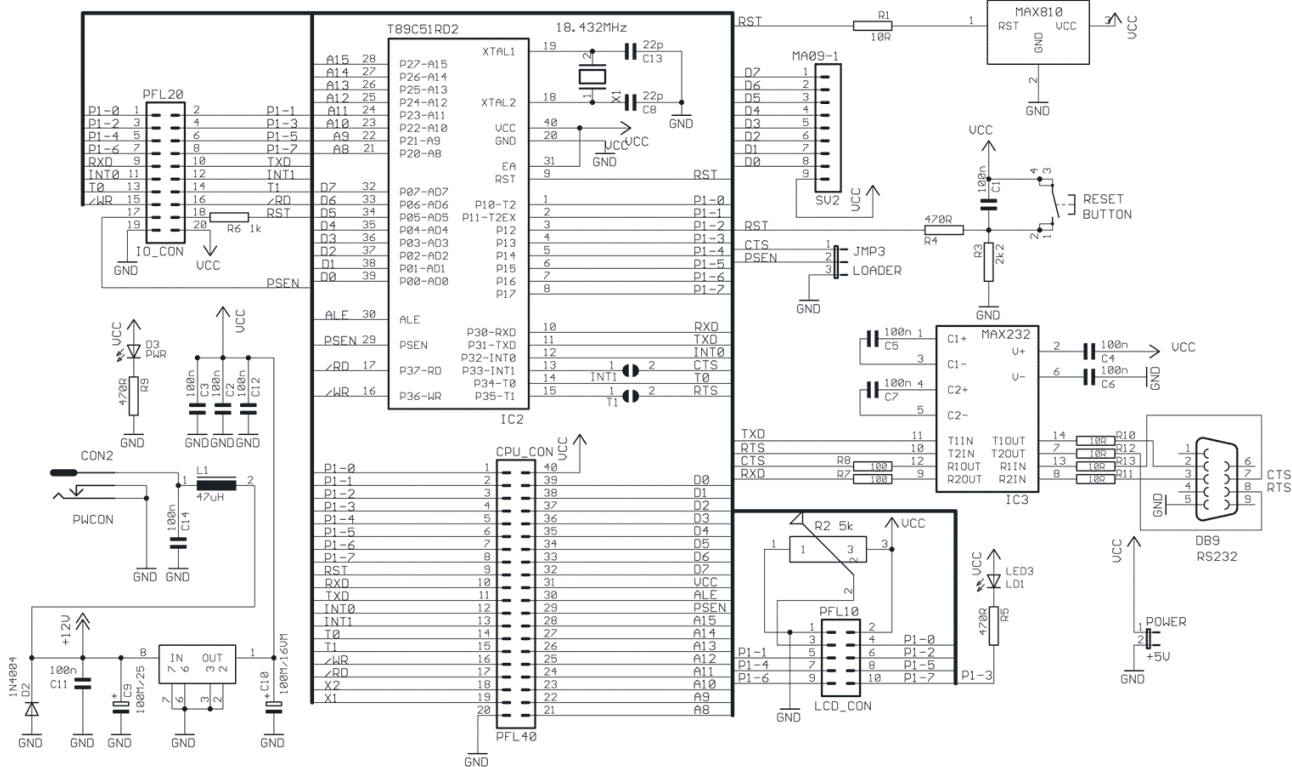


Obr. 1. Mikropočítač Atmel AT89C51RD2

- paměť FLASH 64 kB programovatelnou metodou ISP (*In-System Programming*) a IAP (*In-Application Programming*) s uživatelským zaváděcím programem,
- paměť 2kB EEPROM pro 100 000 zápisových cyklů,
- interní paměť RAM 1 kB (RAM je rozšiřitelná na 64 kB),
- softwarové přepínání násobičky hodin, 6 a 12 hodinových taktů na cyklus (X2 - Mode),

- max. kmitočet 20 MHz (6 taktů/cyklus) nebo 40 MHz (12 taktů/cyklus),
- 7 zdrojů přerušení ve 4 úrovních priority,
- čtyři osmibitové porty I/O, duplexní rozšířený UART,
- podpora režimů se sníženou spotřebou,
- programovatelný výstup taktovacího kmitočtu,
- čítačem podporované programovatelné pole PCA,
- druhý registr DPTR,
- možnost vypnutí signálu ALE,
- hardwarový *watchdog*.

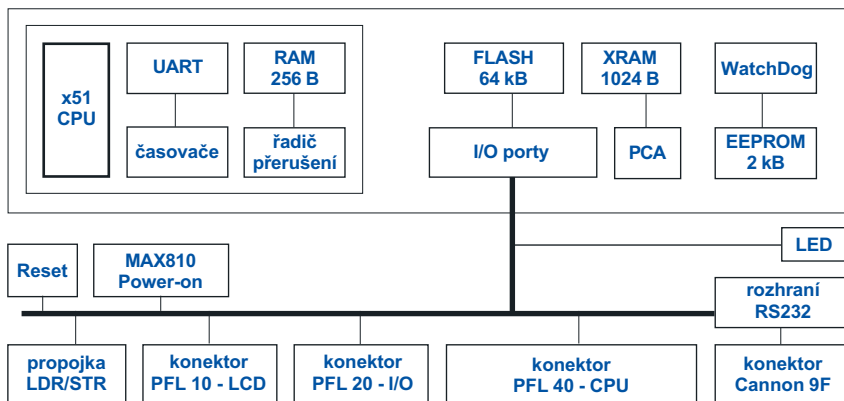
Blokové schéma *RD2 Kitu* je na obr. 3, detailní zapojení pak na obr. 2. K práci s *RD2 Kitem* není potřeba žádný samostatný programátor. Pro-



Obr. 2. Schéma přípravku pro programování mikroprocesoru T89C51RD2

gramování interních pamětí FLASH a EEPROM v procesoru je řešeno tzv. ISP (*In-System Programming*). U procesorů RD2 je programování v aplikaci řešeno malým zaváděcím programem (*loader*) který je umístěn na posledním 1 kB kódu programu (v paměti 64 kB), takže na aplikace zbývá 63 kB (0000h – FC00h). Zaváděcí program se spouští skokem na přednastavenou adresu FC00h, je-li při resetu nastavena určitá kombinace na vývodech MOV_C, ALE a na PSEN je 0 V. V RD2 Kitu se procesor RD2 programuje prostým přizemněním vývodu PSEN a následným resetem. Spuštěný zaváděcí program (*loader*) se po sériové lince RS232 „dohodne“ s programovacím softwarem v PC, ten mu pošle program pro jednočipový mikropočítač ve formátu HEX a zaváděcí program ho umístí do spodních 63 kB interní paměti FLASH procesoru RD2.

K napájení kitu se používá externí zdroj stejnosměrného napětí (nemusí být stabilizovaný) 9 až 15 V při maximálním odběru asi 200 mA (odběr závisí na konkrétní aplikaci). Napájecí část kitu nemá ochranu proti přepětí (proto je maximální napětí zdroje 15 V). Napájecí napětí 5 V, vytvořené v kitu, je přístupné na všech konektorech. Vlastní spotřeba RD2 Kitu se pohybuje mezi 10 a 20 mA, další proud odebírají použité výstupy. Pokud chcete přímo z vyvedených výstupů budit větší součástky, je nutné dát pozor na maximální přípustný odběr výstupních vývodů, uvedený v katalogovém listu (asi 10 mA proti V_{CC} a asi 1mA proti GND). Přítomnost napájení je signalizována zelenou diodou LED D3 - PWR.

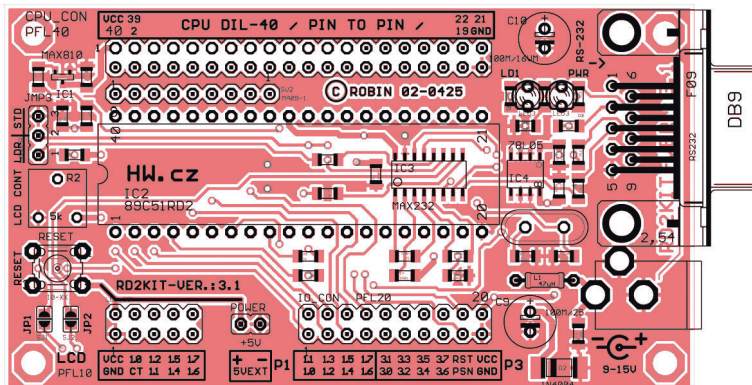


Obr. 3. Blokové schéma RD2 Kitu

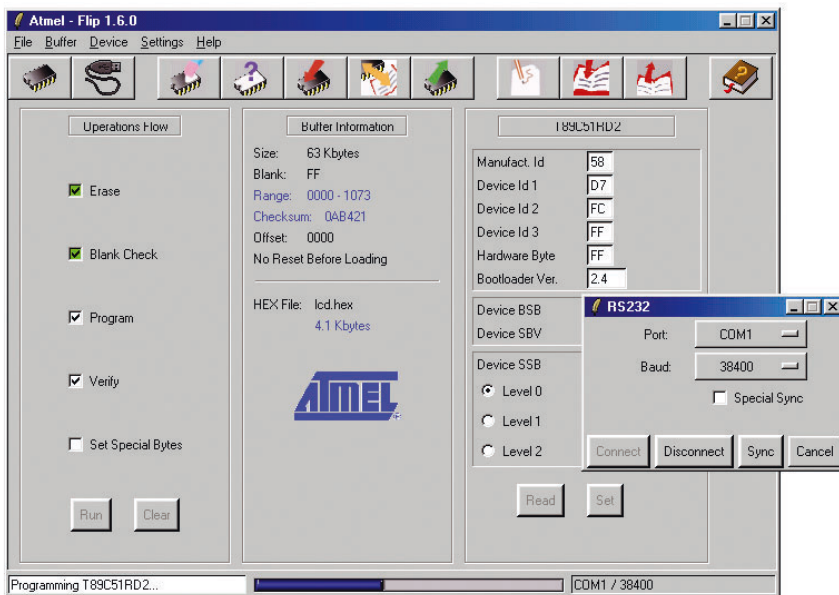
Reset (nulování) procesoru zajišťuje integrovaný obvod MAX810. Kmitočtový oscilátor určují krystal Q1 a kondenzátory C8 a C13. Miniaturní krystal v provedení HC49U/S lze umístit do socketu a krystaly pak vyměňovat podle potřeby. Při změně kmitočtu krystalu není

třeba provádět žádné hardwarové zásahy, je však nutné změnit konstanty v aplikačním programu, hlavně pokud se používá sériová linka RS232.

Komunikace s okolními perifériemi je realizována několika konektory, na kterých jsou přístupné jednotlivé vývody



Obr. 4. Rozmístění součástek na oboustranné desce s plošnými spoji RD2 Kitu



Obr. 5. Pracovní okno programu Flip

procesoru (viz schéma). Je to konektor PFL10, určený pro připojení LCD displeje ve čtyřbitovém režimu komunikace (kontrast displeje se nastavuje trimrem R2 vedle resetovací tlačítka), konektor PFL20 (I/O konektor), na kterém jsou vyvedeny brány P1 a P3 (na výstupu P1.3 je připojena červená dioda LED, kterou lze programově ovládat), konektor PFL40, kde jsou vyvedeny symetricky všechny vývody procesoru, konektor Canon 9 pro připojení k sériovému portu počítače (logické úrovně TTL a RS232 jsou navzájem převáděny obvodem MAX232) a konektor POWER pro napájení periferních

obvodů stabilizovaným napětím 5 V (maximálně 200 mA).

Vývojový kit je sestaven na destičce s oboustrannými plošnými spoji o rozměrech 90 x 50 mm (viz obr. 4).

Software

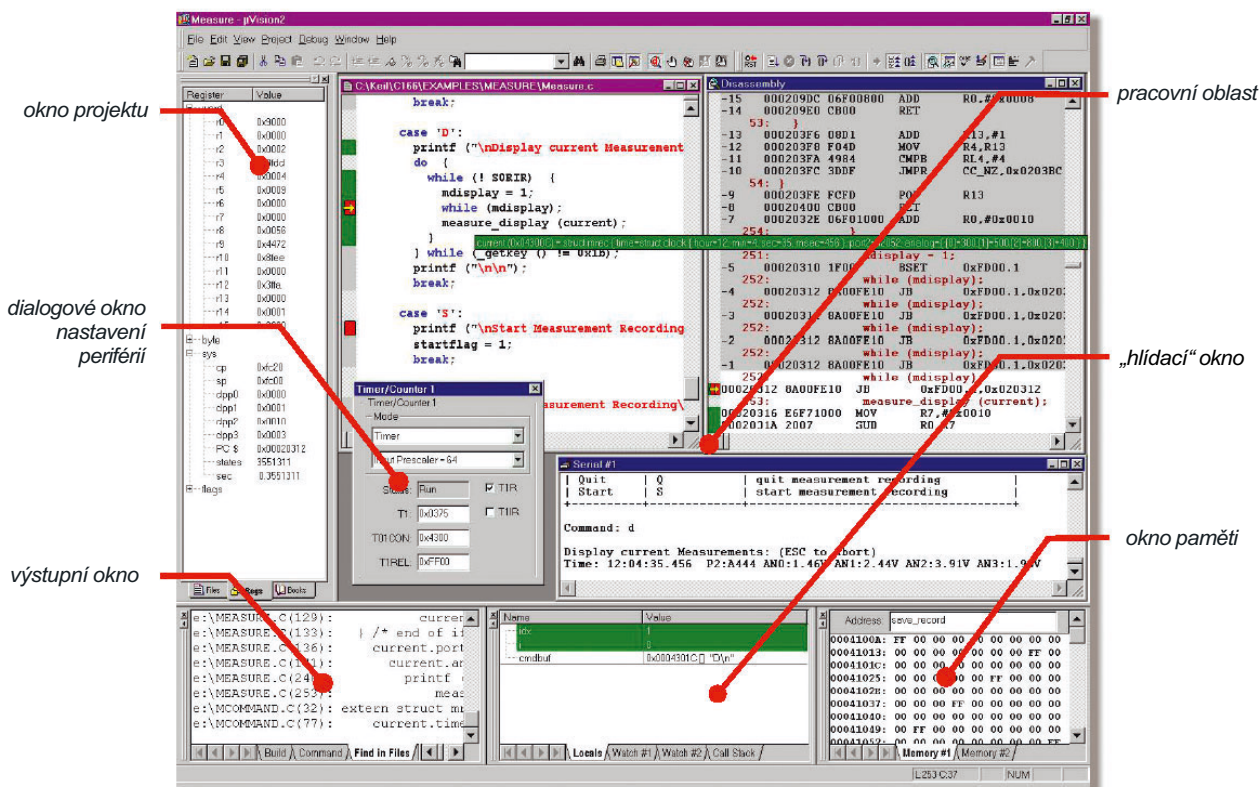
K programování jednočipového mikropočítače *Atmel t89c51RD2* metodou ISP přes sériový port v operačních systémech Windows lze použít např. program *Flip* firmy Atmel (www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/flip_1-8-8_windows.zip), nebo český program *Flasher* (www.hw.cz/bin/download.php3?rd2f.0.2.6.zip).

K vývoji aplikací je díky velké oblibě tohoto typu mikropočítačů k dispozici větší množství softwaru. Některé jsou k dispozici zdarma, u jiných je zdarma k dispozici zjednodušená verze, což obvykle pro amatérské účely rovněž zcela postačí. Zkuste si vybrat z následujících programů:

- Dunfield Development Systems (www.dunfield.com),
- HI-TECH Software (www.htsoft.com),
- IAR Systems (www.iar.com),
- Keil Software, Inc. (www.keil.com),
- Franklin Software (www.fsinc.com),
- Altium Limited (www.tasking.com),
- Avocet Systems, Inc. (www.avocetsystems.com),
- Small Device C Compiler (<http://sdcc.sourceforge.net>),
- Wickenhäuser Elektrotechnik mC51 (www.wickenhaeuser.com),
- Raisonance (www.raisonance.com),
- Crossware Products (www.crossware.com),
- Rigel Corporation Reads51 (www.rigelcorp.com).

Hotový RD2 Kit si navíc můžete i zakoupit (HW server, GM Electronic) spolu s ceděčkem, plným dokumentace, softwaru a hlavně tím nejcennějším - 80 odladěnými a zdokumentovanými příklady v programovacím jazyku C, zkompilevanými pro vývojové systémy Keil C51 (μVision2, viz obr. 6) a SDCC.

Podrobnější informace o příkladech, vývojovém softwaru a jednočipových mikropočítačích najdete na webových stránkách www.hw.cz.



Obr. 6. Pracovní prostředí softwarového vývojového prostředí μVision2 firmy Keil pro vývoj jednočipových aplikací v jazyku C

NAPÁJENÍ 12 V ZE ZDROJE PC

Při pokusech s externími doplňky k počítači je výhodné napájet je přímo z počítače. Aby ale počítač neohrozily, je vhodné napájení chránit proti zkratu. Dále popisovaný obvod lze samozřejmě použít i samostatně s počítačovým spínaným zdrojem. Pro informaci je uvedeno i obvyklé schéma počítačového zdroje ATX a zapojení jeho konektorů.

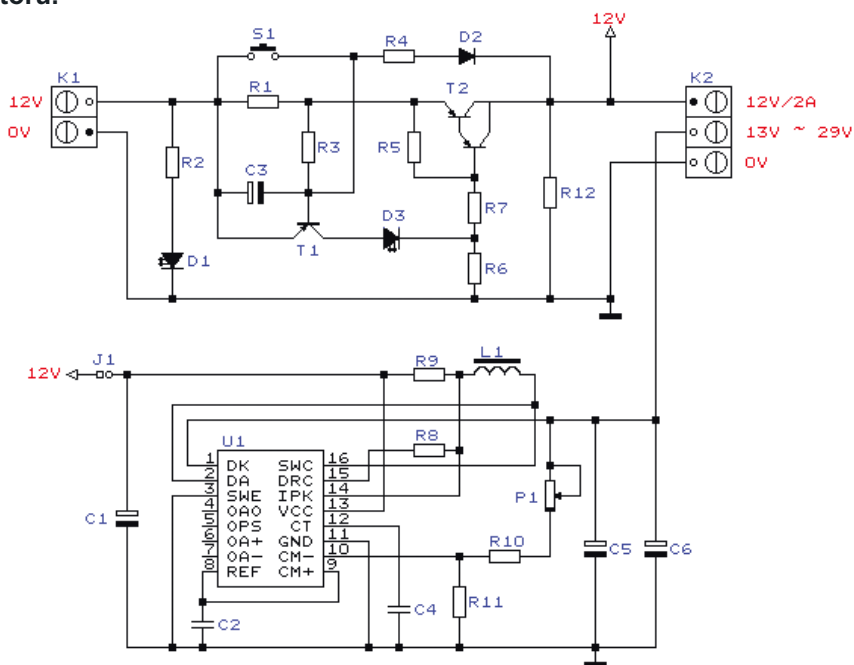
Schéma zapojení obvodu je na obr. 1. Potřebné vstupní napětí 12 V se odebírá přímo z počítače. Aby byl počítač ochráněn proti případnému zkratu nebo nežádoucímu restartu, je do napájecího vedení zapojen proudový omezovač. Vstupní napětí lze samozřejmě získat i jakýmkoliv jiným způsobem (např. ze samostatného síťového napáječe).

Tranzistor T2 je v normálním stavu plně vybuzen přes rezistory R5, 6 a 7, takže napětí 12 V ze vstupu je i na výstupu. Proud protékající rezistorem R1 vytváří úbytek napětí, který při určité velikosti otevře tranzistor T1. To způsobí uzavření tranzistoru T2, indikované diodou LED D3. Tranzistor T2 zůstane uzavřený do té doby, než se stiskne tlačítko S1 (tím se obnoví napájení po odstranění zkratu).

S uvedenými hodnotami součástek je maximální výstupní proud asi 2 A, jinak může být snadno nastaven změnou odporu R1 ($R1=0,65/I_{\text{výst}}$).

Zapojení obsahuje i obvod, který vytváří vyšší stejnosměrné napětí 13 až 29 V (nastavitelné potenciometrem P1). Toto napětí se hodí např. při programování pamětí nebo mikropočítačů a při práci s některými operačními zesilovači. Propojkou J1 lze tuto část obvodu odpojit.

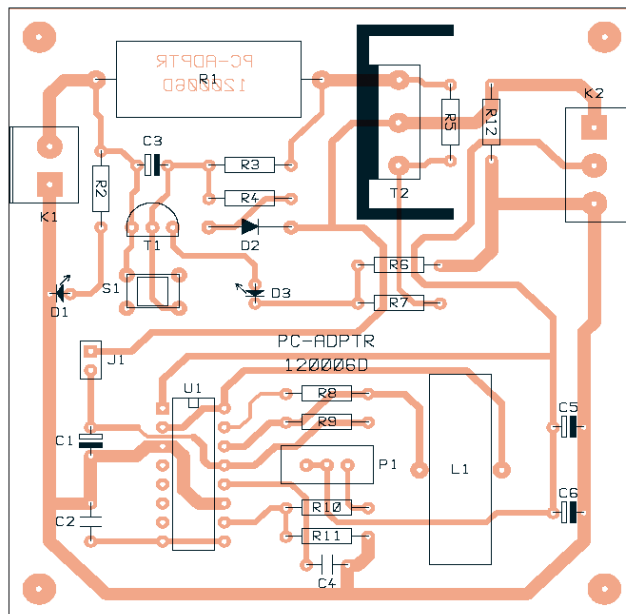
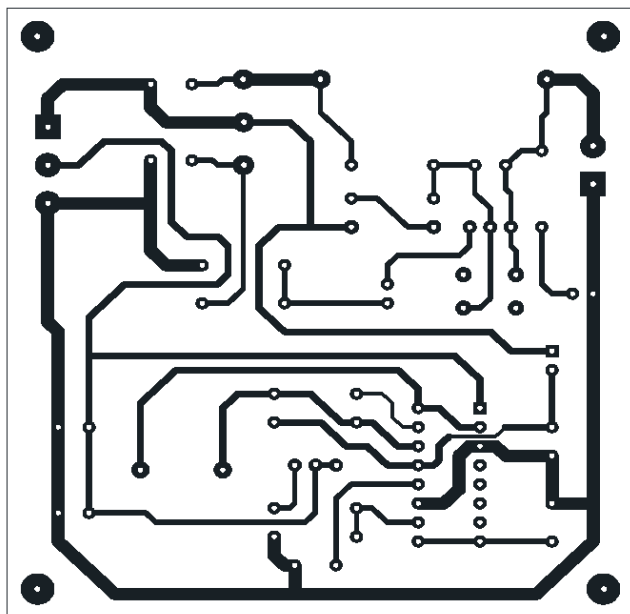
Obrazec plošných spojů a deska s rozmístěním součástek pro popisované zapojení jsou na obr. 2.



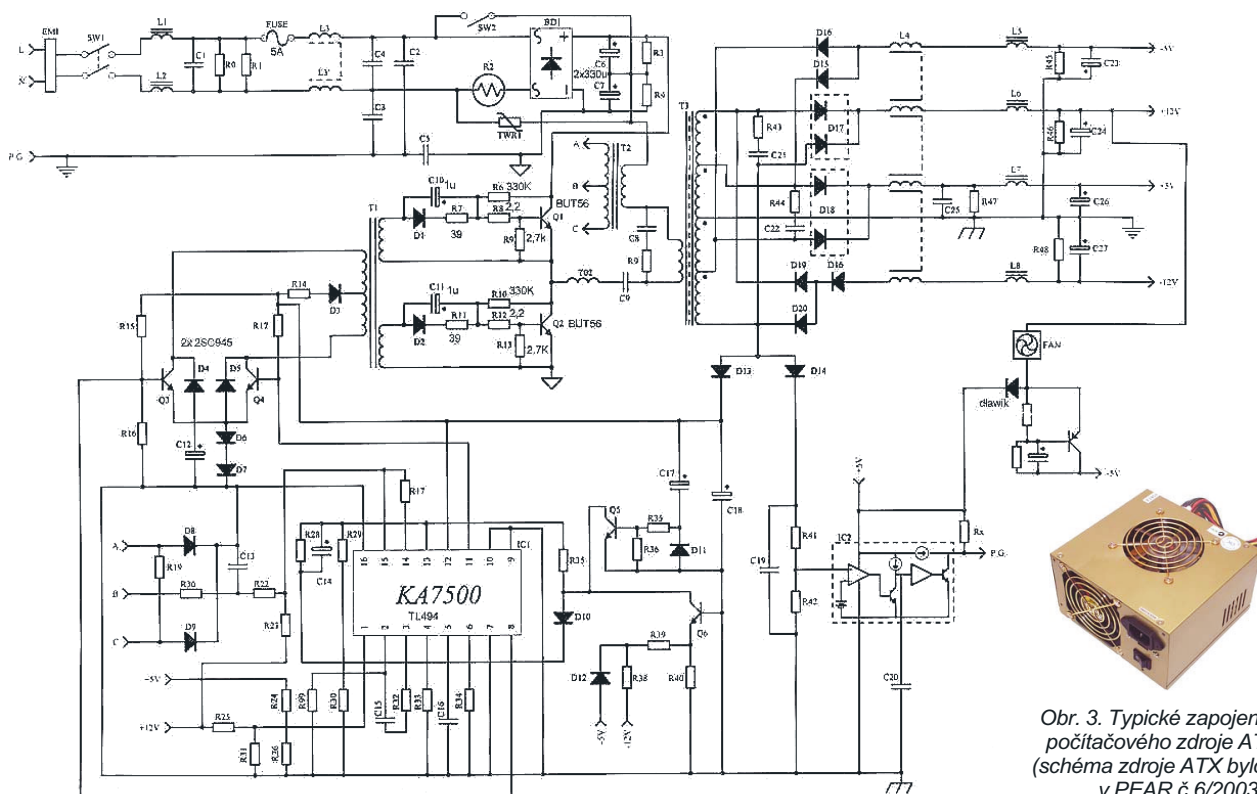
Obr. 1. Schéma obvodu pro napájení externích zařízení z PC

Seznam součástek v zapojení podle obr. 1

T2	TIP147, BD902	D3	LED červená 3 mm	R6,R7	1 kΩ
U1	LM78S40	J1	propojka	R8	180 Ω
C1, C5, C6	100 μF/25 V	L1	150 μH (toroid)	R9	0,33 Ω
C2	100 nF	P1	100 kΩ	R10	82 kΩ
C3	10 μF/16 V	R1	0,33 Ω/3 W	R11	8,2 kΩ
C4	470 pF	R2	1,5 kΩ	R12	5,6 kΩ
D1	LED zelená 3 mm	R3, R4	10 kΩ	S1	tlačítko
D2	1N4148	R5	560 Ω	T1	2N3906



Obr. 2. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce obvodu pro napájení externích zařízení z PC



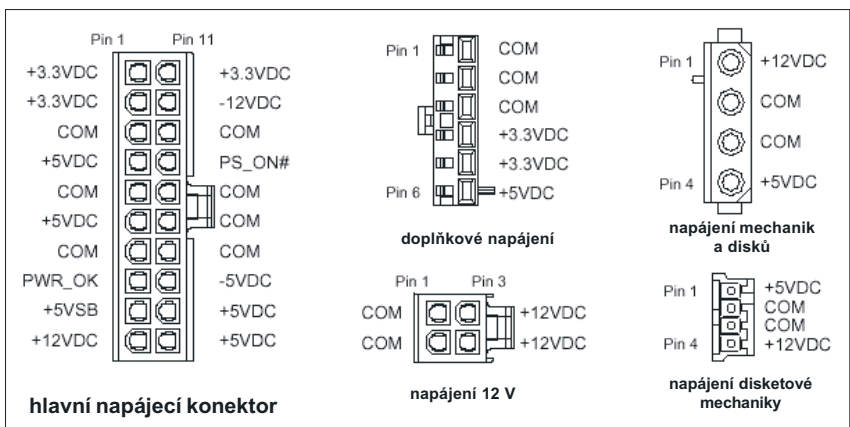
Obr. 3. Typické zapojení počítačového zdroje AT (schéma zdroje ATX bylo v PEAR č.6/2003)

AT	+5V	+12V	-5V	-12V
200 W	20 A	8 A	0,5 A	0,5 A
230 W	23 A	9 A	0,5 A	0,5 A
250 W	25 A	10 A	0,5 A	0,5 A
300 W	30 A	12 A	0,5 A	0,5 A
350 W	35 A	15 A	0,5 A	0,5 A

ATX	+5V	+12V	-5V	-12V	3,3V
235 W	20 A	9 A	0,3 A	0,5 A	12 A
250 W	22 A	10 A	0,3 A	0,8 A	14 A

Proudová zatížitelnost typických zdrojů

Obr. 4. Zapojení a označení napájecích konektorů v PC



Internetové adresy s informacemi o počítačových napájecích zdrojích (pro inspiraci)

- <http://www.cpu.com.tw/kh/pow/mod/mod-2.html>
- http://www.icsadvent.com/support/power_supply.htm
- <http://autec.com/pc.html>
- <http://www.realworldtech.com/helpdesk/indepth/cpu-power.cfm>
- http://www.pcpowercooling.com/maxpc/index_cases.htm
- <http://www1.amd.com/athlon/power>
- <http://www.teleport.com/~ffsupprt/spec/atx/atxps09.pdf>
- <http://www.compute-aid.com/atxspec.html>
- <http://www.cablingdirectory.com/pinouts/internal/internal.htm>
- <http://www.power-on.com/power-on/matx145.html>
- <http://www.dacelectronics.com.au/pict/dc-1.jpg>
- <http://www.dehner-elektronik.com/powersupplies/de200.gif>
- <http://www.deltaww.com/products/powersupply.htm>
- http://www.granitemicrosystems.com/p_supply/300dx/300dx.htm
- http://www.quantum.com.pl/produkty_Zasilacze_ACE-828C.html
- <http://www.digitaltechinc.com/BPS-300DX.html>
- http://enlightcorp.com/sps/atx_sps.shtml
- <http://www.heroichi.com.tw/>
- <http://www.highpowersupply.com/indexa.htm>
- <http://www.tkpower.com/>
- <http://www.boser.com.tw/product/power/bpw8310.htm>
- <http://www.fortron-source.com/switching.htm>
- <http://www.phihongusa.com/catalog/power/200pwr.htm>
- <http://www.phihongusa.com/catalog/power/110pwr1.htm>
- <http://www.power-one.com/products/>
- <http://www.FreedomPower.com>
- <http://www.ipdpower.com/html/srv115.html>
- <http://www.intlpower.com/psg2.html>
- <http://www.shindengen.com/html/pwr-supcat/index.html>
- <http://www.zippy.com.tw/power/dc/dd2.htm>
- <http://www.arisecomputer.com/ps/html/ace800.htm>
- http://www.amtrade.com/pc_power/dc-dc_power_in_1u_2u.htm
- http://www.industrialpcs.com/p_supply/300dx/300dx.htm
- <http://www.attro.com/html/BPS-300DX.htm2>
- <http://www.SeaSonic.com>
- <http://www.power-one.com/products/>
- http://www.cdpowerelectronics.com/html/6_pak.html
- <http://www.roassoc.com/>
- <http://www.vicr.com/products/2nd-gen.html>
- <http://www.spinnet.com/products.htm>
- <http://www.jarcom.com/inmotion/power.htm>
- <http://www.deltaww.com/products/ups.htm>
- <http://www.pcc4ups.com/index2.htm>
- http://developer.intel.com/design/motherbd/lm/lm_prdoc.htm
- <http://www.zippy.com.tw/power/various/fnd-4.htm>
- <http://www.zippy.com.tw/power/various/thc-2.htm>
- <http://www.sechq.com/prodsolutions/connect/index6.htm>
- <http://www.upstaiwan.com.tw/product/monit.htm>
- http://www.cyberpowersystems.com/pr_ppplus.htm
- <http://www.caddepot.com/>

ELEKTRONICKÁ MAPA PRAHY DO RUKY

Popularita malých počítačů „do ruky“ (tzv. *handheld*) neustále roste. Jsou jich dvě velké „rodiny“ - starší a tradiční přístroje typu *Palm* se stejnojmenným operačním systémem, s obrovským množstvím dostupného softwaru, a novější *Pocket PC* s operačním systémem od Microsoftu.

Tyto malé přístroje již mají dnes parametry srovnatelné se stolními počítači před několika lety - procesory na 200 MHz, barevný displej, paměť v desítkách MB a externí paměť na zásuvných kartách až několik GB.

Jejich výkon tak již umožňuje realizaci náročných aplikací - jednou z nich je i v tomto příspěvku představovaná vektorová mapa Prahy.

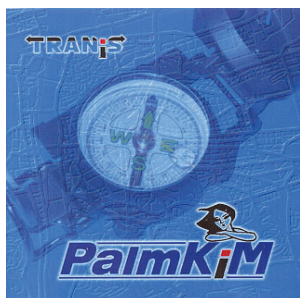
Použití vektorové mapy, která se vykresluje vždy znovu ve zvoleném měřítku, umožnilo výrazně snížit nároky na paměť počítače a jeho grafický výkon - vektorové obrázky zabírají vždy v paměti řádově menší prostor, než obrázky bitmapové.

Program umožňuje vyhledávání ulic a zastávek metra a lze nastavit nebo vypnout zobrazování ulic, názvů ulic, řek a rybníků, zastávek a tras metra a uživatelských objektů - to jsou objekty, které si můžete do mapy sami zakreslit. Vykreslenou mapu lze v „okně“ displeje posouvat (*pan*) dotykovým perem nebo hardwarovými tlačítky. Ve skocích lze měnit i měřítko mapy a zobrazit tak přehledové i detailní pohledy na zvolené místo.

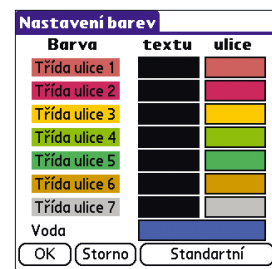
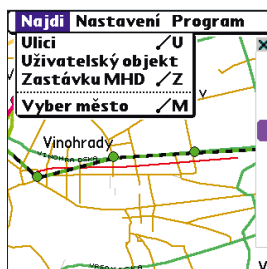
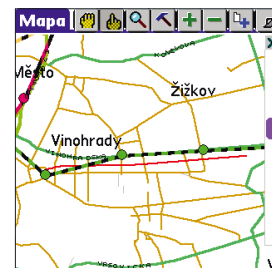
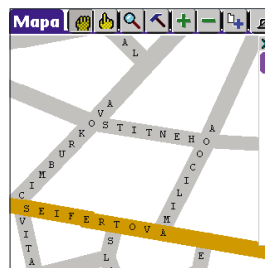
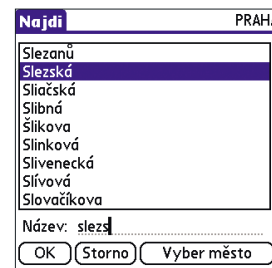
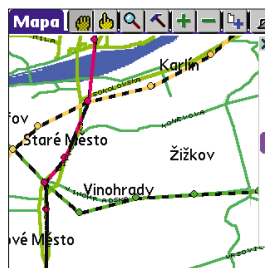
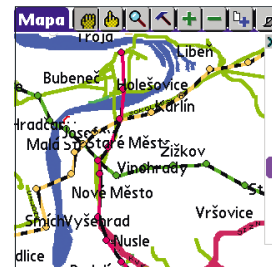
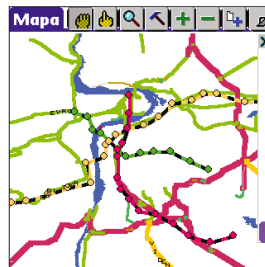
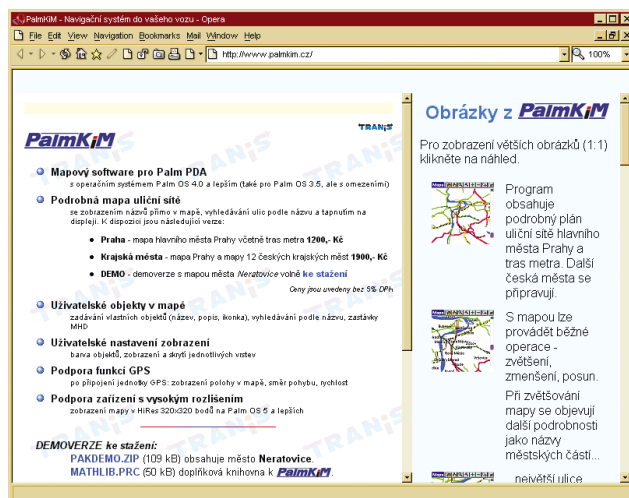
Software *PalmKim* spolupracuje dokonce i s GPS a mapa se v takovém případě automaticky nastaví na lokalizované místo a pohybuje se se změnou polohy. Program umí zobrazit i rychlost pohybu.

PalmKim podporuje klasické rozlišení 160x160 pixelů i *HiRes* 320x320 pixelů, monochromatické i barevné. Obrázky vpravo (které nepotřebují komentář) jsou z počítače *Palm*, program však existuje i ve verzi pro *Pocket PC*.

Mapu Prahy prodává firma *Tranis* (www.tranis.cz, www.palmkim.cz) a stojí 1200 Kč pro *Palm* (popř. 1500 Kč pro *Pocket PC*).



Podrobnější informace o programu *PalmKim*, demoverzi města Neratovic a informace o výrobci a způsobu objednávání a registrace najdete na webu www.palmkim.cz



Výběr obrazovek z programu *PalmKim* - vektorová mapa Prahy - na počítači s barevným displejem s rozlišením 320 x 320 dává představu o kvalitě a podrobnosti zobrazení i o možnostech nastavení programu

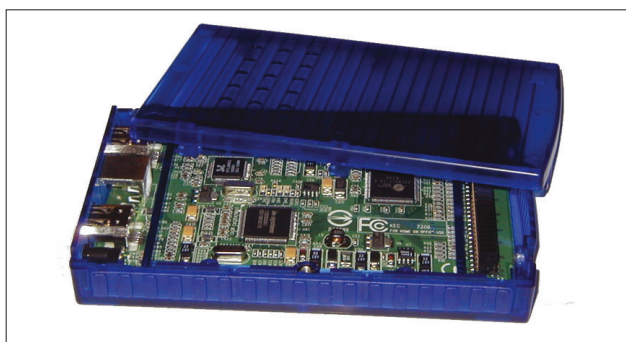
UDĚLEJTE SI PŘENOSNÝ DISK

Na trhu dnes dostanete koupit několik typů přenosných pevných disků od většiny velkých výrobců disků, které se k počítači připojují přes rychlá rozhraní USB 2.0 nebo IEEE1394. Jsou obvykle z disků 3,5", tj. asi velikosti knihy, a stojí mezi 7 a 12 tisíci korun. Máte-li doma nějaký nepotřebný disk - třeba z již nefunkčního starého notebooku - můžete si koupit pouzdro s elektronikou jako stavebnici a disk si do něj vestavět sami.

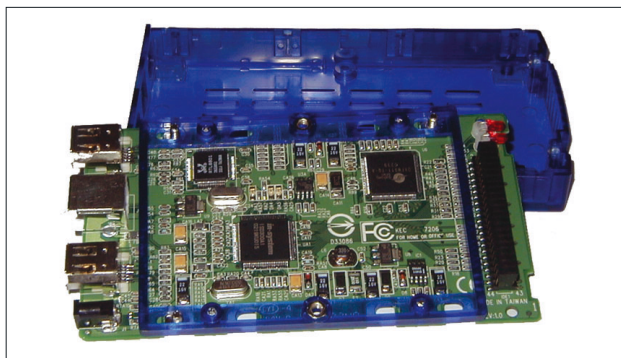
V následující obrázkové reportáži vám ukážeme, jak je to jednoduché.

Notebooky bývají osazeny malými 2,5" IDE disky. Pouzdro s elektronikou pro disk 2,5" vyrábí např. tajvanská firma Kouwell a seženete ho na našem trhu za asi 1300 Kč s DPH (pro IEEE1394 a USB 1.1). K máni je stejné pouzdro i ve variantě s USB 2.0 (za asi 2200 Kč).

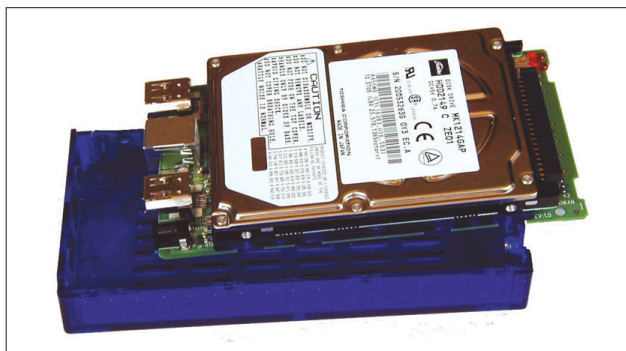
Po povolení dvou šroubků odejmete víčko a uvidíte desku s elektronikou (obr. 3).



Celou desku včetně všech na ní umístěných konektorů lze snadno vyjmout.



U zadního okraje desky je 44 pinový IDE konektor pro pevný disk. Do konektoru opatrně disk zasunete a ze spodní strany desky ho čtyřmi malými šroubky k desce pevně přitáhnete.



Nyní desku s pevným diskem opět vložte do pouzdra a zespodu ji dvěma šroubky k pouzdru připevníte. Všechny



Disk 2,5" z notebooku a stavebnice pouzdra k externímu připojení

ny potřebné šroubky jsou součástí stavebnice a nemusíte tak nic shánět.



Konečně nasunete víčko, ze zadní strany ho přichytíte dvěma šroubky, a montáž je hotová.

Na přední straně pouzdra jsou celkem čtyři konektory. Zprava je konektor externího napájení (5 V), první konektor IEEE1394, konektor typu B pro USB a druhý konektor IEEE1394 (pro připojení případného dalšího zařízení, která lze na tomto typu portu řetězit).



Součástí stavebnice je i síťový napájecí zdroj 5 V/14 W (do zásuvky) a oba kabely pro připojení k PC - pro USB i pro IEEE1394 (FireWire).



Teď už stačí jenom připojit napájení a některým z kabelů připojit disk k počítači. Podle operačního systému, který používáte, může být ještě zapotřebí nainstalovat ovladače z příloženého CD-ROM - Windows XP to nepotřebují, Windows 9x ano. Pak už stačí vždy jen disk připojit a ten se objeví v souborovém manažeru jako další disk.

ČTEČKY PAMĚŤOVÝCH KARET

V posledním roce se výrazně snížily ceny paměťových karet do přenosných zařízení (kapesních počítačů, fotoaparátů a MP3 přehrávačů) - u těch „starších“ typů Compact Flash a Smart Media asi na 1000 Kč za 128 MB, novější karty SD, MMC, xD a MS jsou zatím o 50 až 100% dražší.

Na trhu se v souvislosti s tím objevil veliký sortiment čteček těchto paměťových karet - jak jednocelových, tak i kombinovaných. Nejrozšířenější jsou typy připojované přes rozhraní USB, v poslední době už i USB 2.0. Dlouhodobě jsou v nabídce i redukce/čtečky ve formátu PC karty (PCMCIA) do notebooků. Sortiment doplňují i univerzální zařízení do pozice 5,25" nebo 3,5" stolních PC.

Ceny se pohybují od 350 Kč (vč. DPH) za jednocelové čtečky do 1000 Kč i více za univerzální víceúčelové přístroje. Na obrázku je výběr z rozsáhlého sortimentu firmy Kouwell, jejíž výrobky u nás prodává více firem.

KW-2103CF



KW-2103SC



KW-2104MS



KW-2103MS/SD



KW-21CS



KW-2104SD



KW-2205



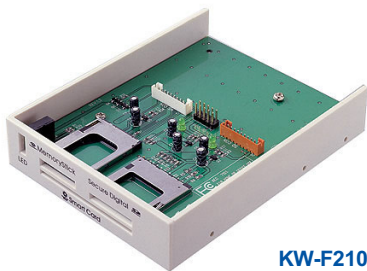
KW-2105



KW-2103CFA



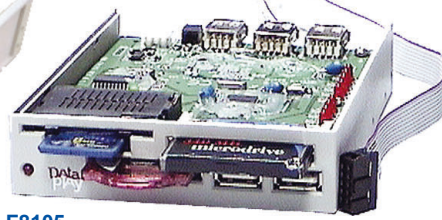
KW-2103MSA



KW-F2103



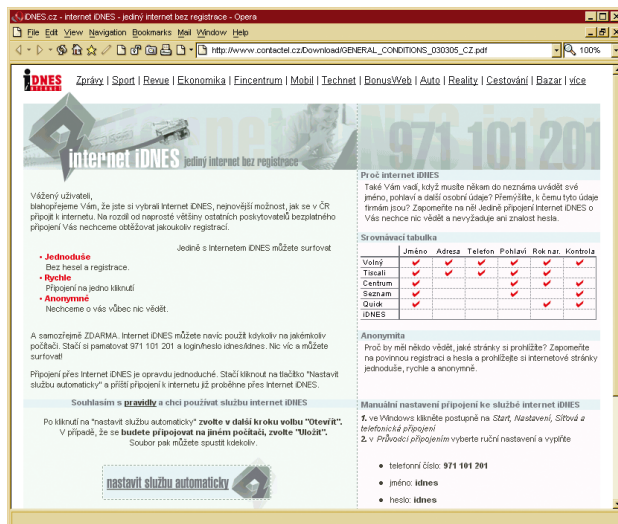
KW-F7210L



KW-F8105

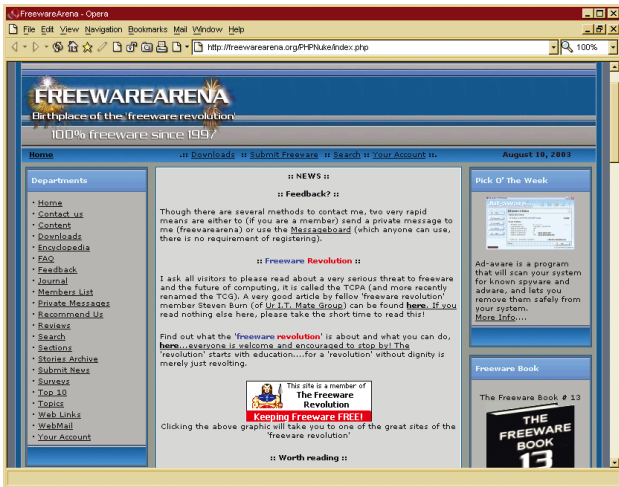
ZAJÍMAVÉ WEBY

Na webu www.winoscentral.com najdete bohatství nej-různějších informací k jednotlivým operačním systémům Windows

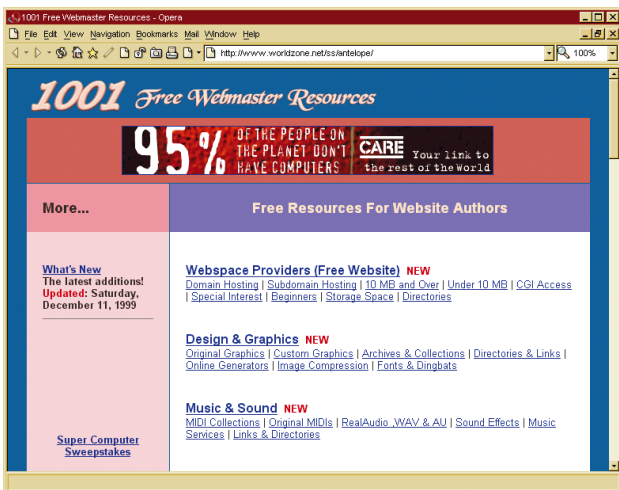


Zpravodajský server *iDnes* začal v létě nabízet bezplatné připojování k Internetu (<http://prilohy.idnes.cz/internet/internet.asp>). Není k němu zapotřebí žádná registrace, stačí vytočit číslo 971 101 201 a zadat jméno *idnes* a heslo *idnes*. Propaguje ho jako jediný anonymní způsob surfování u nás.

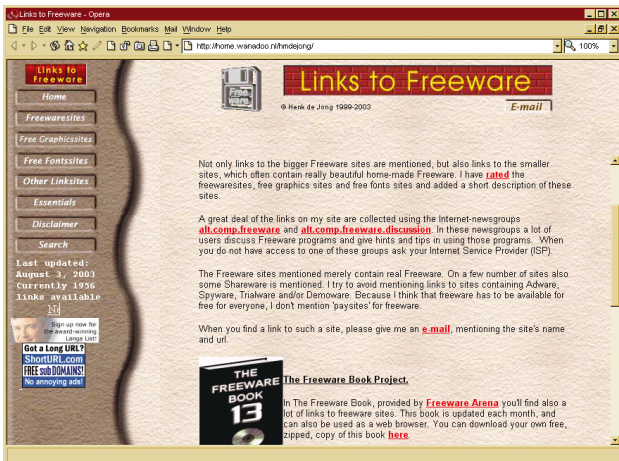
FREWARE NA INTERNETU



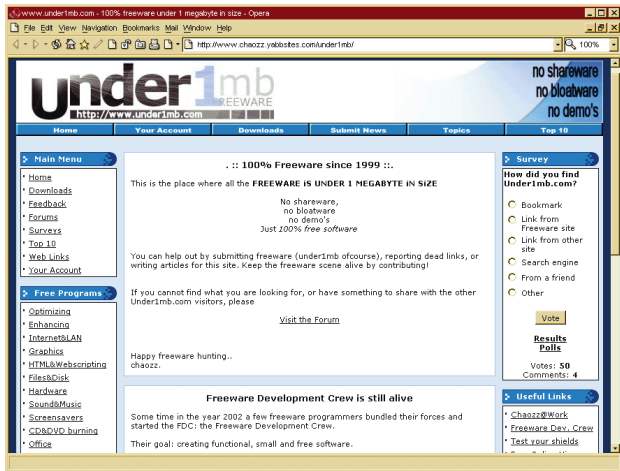
Autor webu <http://freewarearena.org> zastává názor, že by všichni lidé měli mít přístup k technologiím, které zlepšují náš svět. Na svém webu má kvalitní freeware (ne adware, spyware, shareware ...).



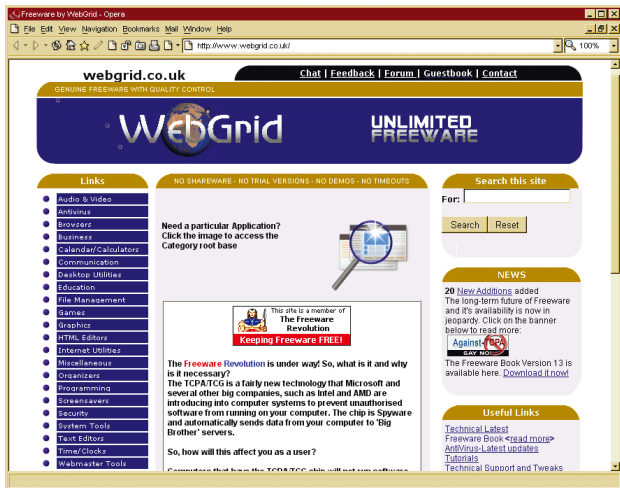
Na webu www.worldzone.net/ss/antelope najdou množství užitečných programů, zvuků, obrázků a grafiky všichni autoři webových stránek.



Na <http://home.wanadoo.nl/hmdejong> jsou soustředěny všechny odkazy na weby s volnými programy, grafikou a fonty.



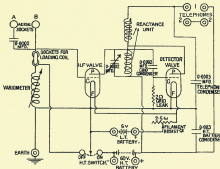
Web na adrese www.chaozz.yabbsites.com/under1mb obsahuje v mnoha kategoriích volně šířené programy menší než 1 MB.



Na www.webgrid.co.uk jsou vybírané opravdu kvalitní freewareové programy v duchu „starých dobrých časů“ a není zde žádná reklama.



Některé programy z <http://jansfreeware.com> jste již měli možnost poznat - jsou všechny autorským dílem Jana Verhoevena a stojí za pozornost.



RÁDIO „HISTORIE“

Americké válečné transceivery walkie-handie, walkie-talkie

Rudolf Balek

(Pokračování)

Přístroje SCR-611 byly také dodávány s pracovními kmitočty do 30 MHz nebo pro pásmo 2 až 3 MHz. Námořníci používali BC-611 upravené na nouzový – tísňový kanál 2182 kHz („MAYDAY“) a instalované na záchraných a pohotovostních člunech.

Podívejme se ve zkratce na schéma zapojení (PE-AR 8/03, s. 43, obr. 4): teleskopická anténa zachycuje a dodává vř signál přes oddělovací kondenzátor C1 a prodlužovací cívku L1 na provozní přepínač a přes trimr C7 do vř zesilovače. Vstupní elektronka V1 je přepínána jako vř zesilovač – pre-selektor a jako koncový vř zesilovač vysílače, proto jsou žhavicí vlákna spojena paralelně k dosažení většího výkonu. V2 je směšovač, v obvodu druhé a čtvrté mřížky pentagridu má

zapojen přijímací krystal M1. Druhý vývod krystalu jde na první mřížku – zapojení Pierce. Na třetí mřížku V2 jde vř signál z antény zesílený elektronkou V1. V anodovém obvodu V2 je první mř transformátor T1, naladěný na kmitočt 455 kHz. V3 je mř zesilovač. V4 je mřížkový demodulátor a zdroj napětí AVC a po přepnutí na vysílání slouží jako mikrofonní zesilovač. V5 je koncový nř zesilovač s výstupním transformátorem pro dynamické sluchátko. Při vysílání je oscilátor s V2 řízen krystalem M2. Při změně kanálu se jednoduše vymění příslušné krystaly. Některé typy měly krystaly připájené, výměnu prováděl technik.

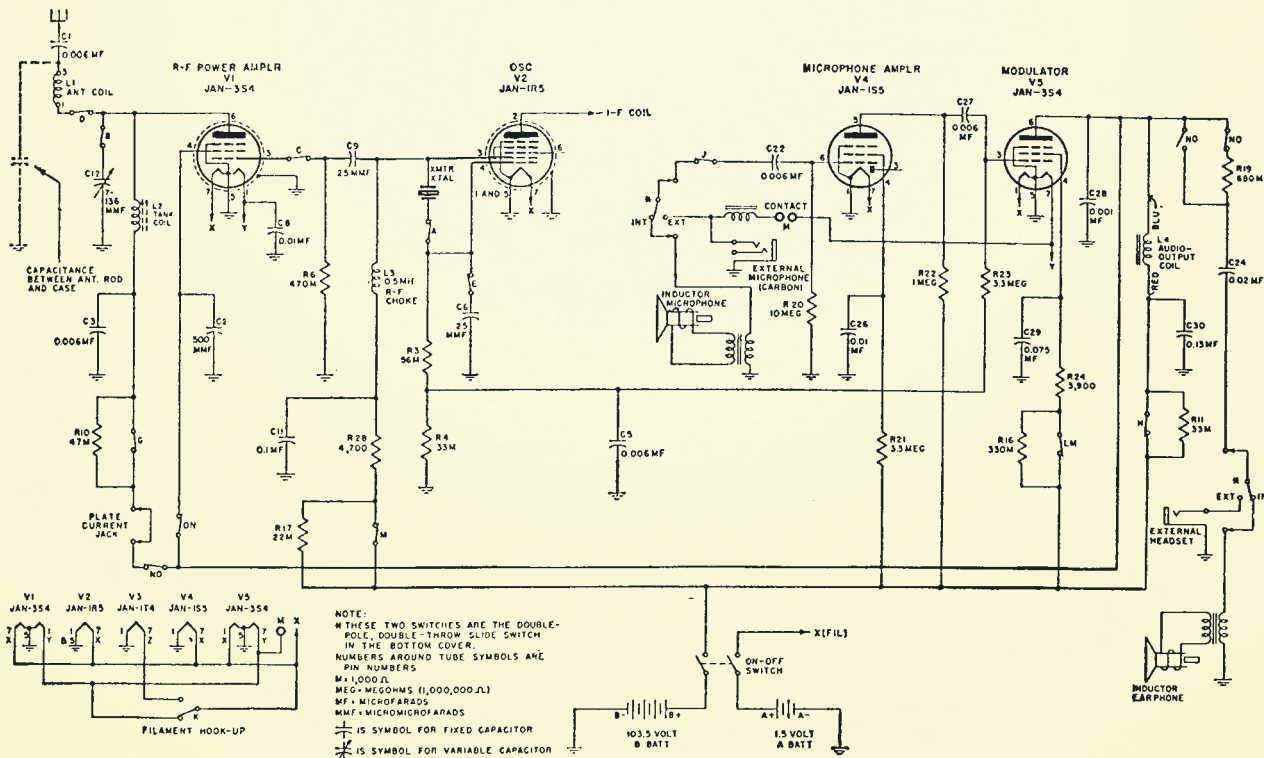
V přepnutém vysílači pracují čtyři elektronky. V2 – budící oscilátor řízený krystalem, V1 – výkonový vř zesilovač, V4 – mikrofonní zesilovač a V5 – anodový modulátor. Pro příposlech je zařazen do přívodu k výstupnímu transformátoru sériový rezistor R19 připojovaný přepínačem „NO“ (viz obr. 5) – takže monitorování modulace je zeslabeno.

Číslo kanálu je zřetelně vyznačeno na pouzdru přístroje. Kovová přílba tlumí působení vř energie na hlavu vojáka.

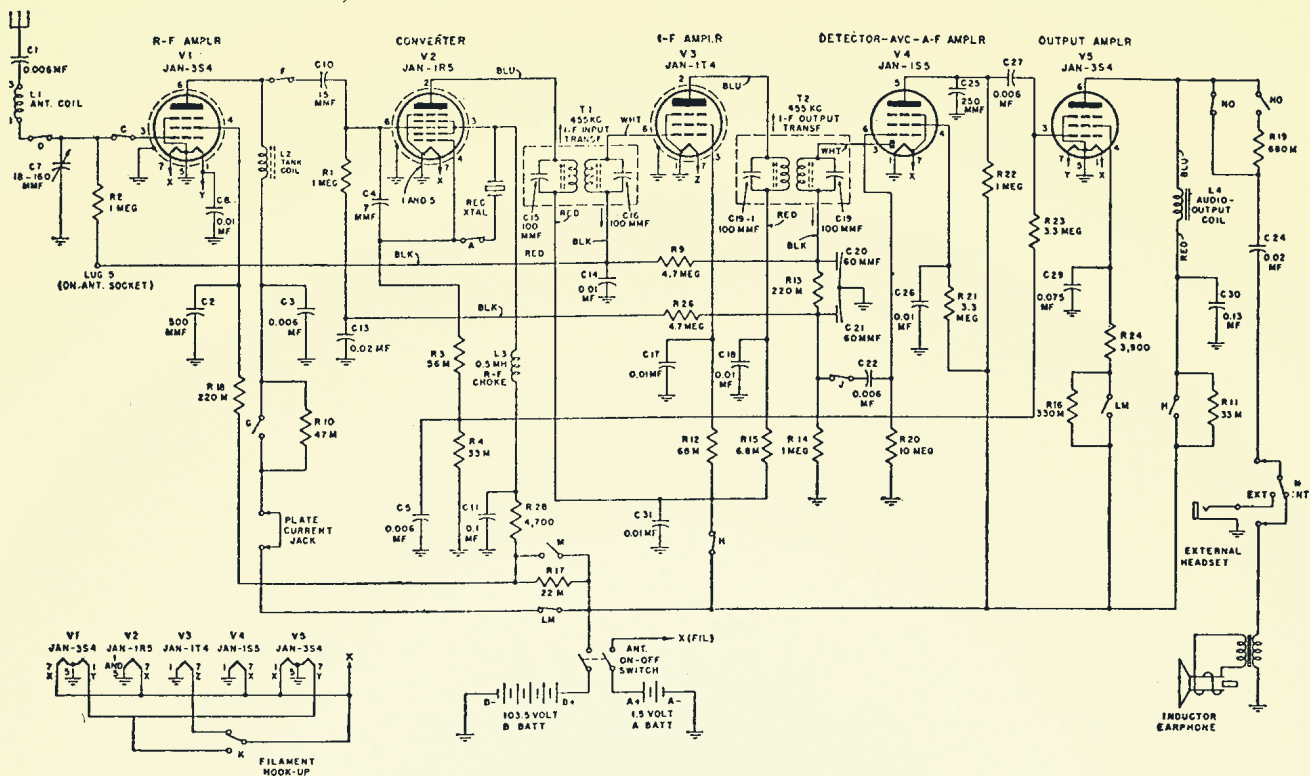
(Pokračování)



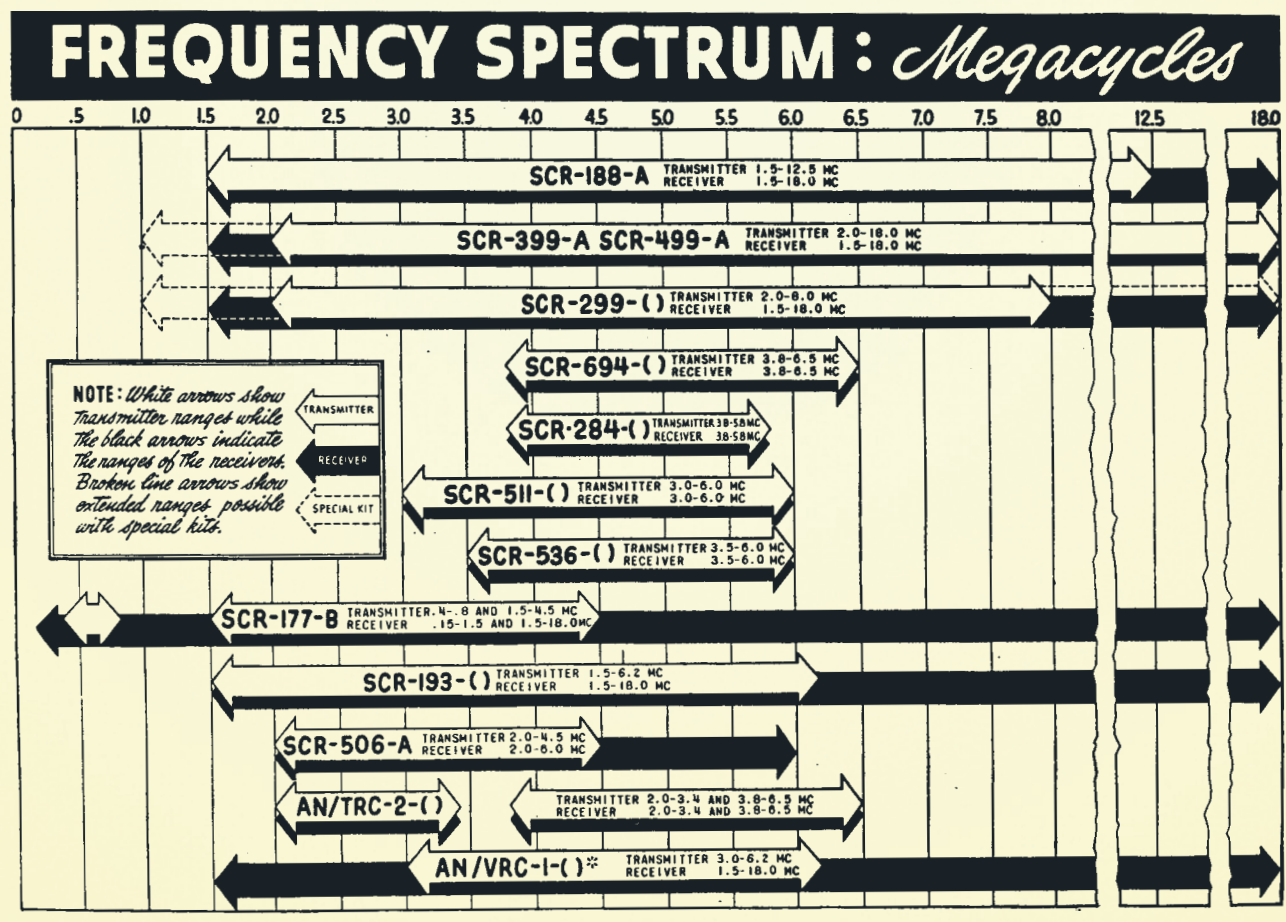
Francouzští radioamatéři každoročně připomínají osvobození své vlasti vysíláním speciálních stanic. Toto je QSL-lístek stanice TM5ROY z muzea v Royanu



Obr. 5. Zjednodušené schéma zapojení transceiveru BC-611, přepnutého na vysílání. Používá čtyři elektronky, pátá (V3) je v klidu, nemá zapojené žhavení. V1 – koncový vř výkonový stupeň, V2 – oscilátor – budící stupeň, V4 – mikrofonní předzesilovač, V5 – anodový amplitudový modulátor. R19 upravuje příposlech – kontrola modulace. Anoda budícího oscilátoru V2 se přepíná na obvod přijímače s „přijímacím“ krystalem M1. Tak je zaručena kmitočtová stabilita při příjmu a vysílání. Na vstup mikrofonního předzesilovače lze připojit uhlíkový (telefonní) nebo krystalový mikrofon



Obr. 6. Zjednodušené schéma zapojení transceiveru BC-611, přepnutého na příjem. V1 – vf zesilovač – preselektor, V2 – směšovač/oscilátor s přijímacím krystalem „REC XTAL“, V3 – mf zesilovač (její žhavení je připojeno). V4 – detektor, zdroj napětí AVC a nf předzesilovač. V5 – koncový nf zesilovač, rezistor R19 je zkratován



Tab. 1. Kmitočtové spektrum v Mc/s některých spojeneckých rádiových pojítek. V tabulce jsou seřazena spojenecká pojítka, zvláštní provedení s rozšířeným rozsahem jsou vyznačena čárkovaně. „Handle“ chybí, přehled je staršího data

Počítač v ham-shacku I

Ing. Martin Kratoška, OK1RR

Doba, kdy byl počítač známkou přepychu, je dnes již minulostí. Starší počítač je možné pořídit velmi levně nebo dokonce i zadarmo, proto je dnes nedílnou součástí každého radioamatérského koutku. Slouží jako staniční a závodní deník, s jeho pomocí lze navrhovat a analyzovat antény, předpovídat podmínky šíření, navrhovat plošné spoje, pracovat různými druhy digitálního provozu a zastane mnoho dalších funkcí.

Především je nutné zvážit, k čemu bude počítač sloužit. Moderní, výkonný a dobře vybavený počítač může posloužit i jako univerzální nástroj, na kterém můžeme udělat vše, co potřebujeme. Nebude však vhodný k tomu, abychom ho nechali na závodním stanovišti nebo vozili s sebou na závody a expedice. Můžeme-li do počítače a programů investovat nějakou korunu, bude vhodné pořídit si výkonnější počítač pro svůj domácí radioamatérský koutek a na závody starší počítač, který můžeme bez obav nechat na závodním QTH.

Pokud začínáte pracovat na počítači, je hned na začátku nutné připomenout nej-

důležitější pravidlo: zálohovat, zálohovat a zálohovat. Počítač je poruchový stejně jako každé jiné technické zařízení a ještě mnohem častěji selže software. Systém i programy lze nahradit, nenahraditelná jsou však data, která vytvoříte. Datům na pevném disku počítače hrozí permanentní ztráta, proto je vždy lepší zálohovat častěji a dvakrát, než vůbec.

Jaký počítač?

V tomto seriálu budeme postupně uveřejňovat tipy, jak počítač využít co neefektivněji a jak ho přizpůsobit radioamatérským potřebám. Zvláštní pozornost budeme věnovat volně šířitelným programům a hardwarovým komponentům, které jsou považovány za zastaralé, avšak svoji funkci v radioamatérském počítači dokážou dokonale splnit. Budeme se však zabývat pouze počítači PC, které patří k nejobvyklejším a pomíneme skutečně zastaralé osmibitové počítače (Commodore, Atari) a málo rozšířené počítače, patřící spíše k exotům (Macintosh, Amiga apod.). I mezi počítači tzv. třídy PC jsou méně vhodné a zastaralé typy, nebo naopak typy téměř ideální. Za nevhodné lze označit počítače PC XT bez pevného disku, pracující s 512 nebo 640 kB operační pamětí a disketami 5 1/4 palce. Méně vhodné budou počítače s procesorem řady 286, pamětí RAM kolem 1 – 2 MB a pevným diskem do 40 MB, vybavené grafickou kartou Hercules či CGA, EGA apod. Na nich řada programů buď neprobíhá, nebo probíhá příliš pomalu, zobrazení není ideální a velmi často mohou způsobovat rušení. O něco lépe jsou na tom počítače s procesorem řady 386. Typy z období, kdy byl ukončen vývoj tohoto procesoru (33 a 40 MHz), které mají grafickou kartu VGA nebo SVGA, paměť RAM nejméně 4 MB a pevný disk 100 MB

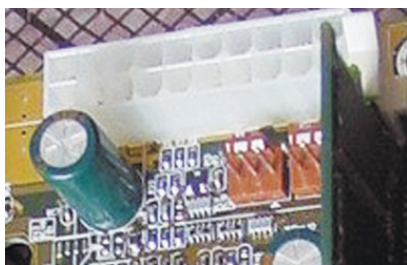
a větší, již budou zpravidla vhodné k použití jako počítač pro závody, RTTY a paket rádio. Obecně vzato jako vhodné lze však označit počítače s procesorem řady 486DX (486DX2, 486DX4) a Pentium. Do této skupiny patří rovněž počítače s procesory AMD K5, AMD K6 a o něco horší Cyrix 6x86 (včetně M II). K minimální hardwarové konfiguraci patří 4 MB RAM, VGA grafická karta s pamětí 512 kB, pevný disk 100 MB, disketová mechanika 3,5 palce a doporučit lze zvukovou kartu z řady SoundBlaster 2.0 a vyšší. Procesor by měl pracovat nejméně na 33 MHz. Nemusí jít jen o výkon, pomalejší procesory a tedy i pomalejší systémy pracují v KV pásmech a mohou proto způsobovat rušení příjmu, počítač může být rovněž citlivý na vlnové pole a nemusí pracovat vedle vysílacího zařízení.

Nejdůležitější součástí je základní deska (mainboard, motherboard). Ji je podřízena celá konstrukce počítače. V praxi se vyskytují dva normalizované formáty desek. Tzv. AT formát je starší a poznáme ho podle typických napájecích konektorů (obr. 1). Konektory portů jsou připojeny pomocí kabelů a umístěny buď na zadní stěně skříně, nebo na zvláštním plechovém držáku, který se montuje na místo plechů, zakrývajících rozšiřující výstupy karet. Součástí desky je pouze pětilokolkový konektor DIN, sloužící k připojení klávesnice.

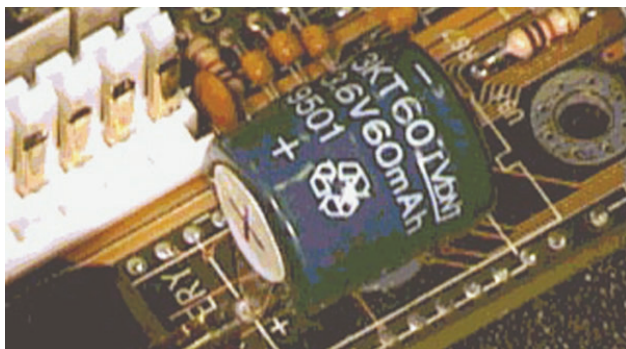
Novější formát ATX má jiné napájecí konektory (obr. 2). Veškeré konektory (včetně LPT i COM portů, USB, myši a klávesnice) jsou montovány přímo na desce (obr. 3). Obrázek ukazuje konektory desky s integrovanou zvukovou kartou a game portem. Pokud jimi deska není vybavena, konektory na desce nejsou a příslušné pozice na krycím plechu na zadní stěně skříně jsou zaslepené. Standardem je tzv. PS2,



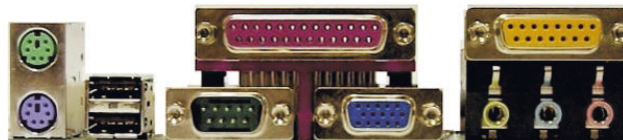
Obr. 1. Napájecí konektory desek formátu AT



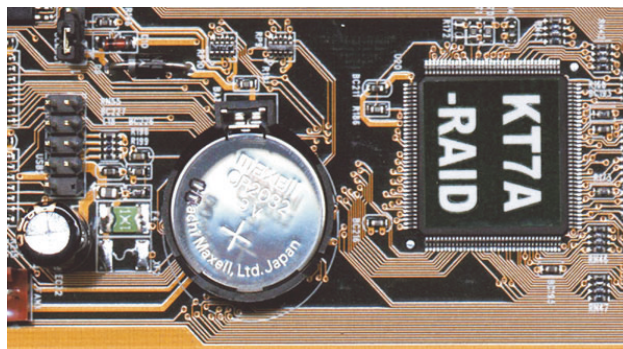
Obr. 2. Napájecí konektory desek formátu ATX



Obr. 4. Baterie staršího provedení, zapájená do desky



Obr. 3. Vstupní a výstupní konektory desek formátu ATX



Obr. 5. Baterie novějšího provedení – knoflíkový člunek v objímce

Pohlednice z dovolené v Bulharsku



Obr. 1. Yanii pracoviště u Sozopolu



Obr. 2. Yani, LZ3MY

Dovolenou v Bulharsku u Černého moře v Sozopolu jsem letos připravil i po stránce radioamatérské. Přes PR a Internet se mi podařilo kontaktovat kamaráda Yaniiho Markoleva, LZ3MY. Předali jsme si vzájemně mobilní GSM čísla a domluvili též sked na 145,450 MHz. Vše dokonale klaplo. Druhý den po přeletu jsme byli pozváni s mojí ženou Ivou na návštěvu. Yani i jeho manželka Stefka, LZ3CY, nás přijali velmi srdečně a bylo pořád o čem povídat. Yani pracuje jako radista vojenského námořnictva a každou volnou chvíli po službě mne kontaktoval přes dvoumetr. Osobně jsem poznal díky jemu několik dalších hamů, jako např. LZ3AG - Antoana ze Sofie a další. Připadal jsem si při posezení v hospůdce s přáteli radioamatéry jako doma. Zážitky z Kazanlaku (obdoba českých Holic) i lítost nad smrtí kamaráda Rada, LZ5QO (SK 10. 6. v noci ve věku 36 let), dále problémy s financováním místních radioklubů atd.

Co se týká provozu na amatérských pásmech, byly moje možnosti omezeny na 5 W ručku 145 MHz FM a teleskopickou anténu. Přesto se mi podařilo i pár pěkných direktních spojení a využít i převaděčů v kanálech R7 (Varna) a též R4, který je někde v Turecku. Nad mořem se velmi dobře šíří rádiové vlny, a tak se na pásmu setkáte kromě LZ stanic běžně s prefixy TA a YO. Obzvláště Turci jsou při navazování spojení velmi energičtí.

Závěrem musím říci, že jsme se cítili na této čtrnáctidenní dovolené díky kulturnímu prostředí Sozopolu, laskavému přijetí



Obr. 3. U Markolevů. Zleva: LZ3MY, LZ/OK1DCA, LZ3CY a syn Spas

mých milých přátel Yaniiho a Stefky a v neposlední řadě cenové dostupnosti služeb a potravin zkrátka báječně.

André Matějčec, OK1DCA

což je konektor mini-DIN, který je použit jak pro připojení klávesnice, tak i myši. Formát desky je proto velmi důležitý pro volbu zbývajících součástí počítače – pro každý formát je nutná jiná skříň, jiný napájecí zdroj a klávesnice s jiným konektorem.

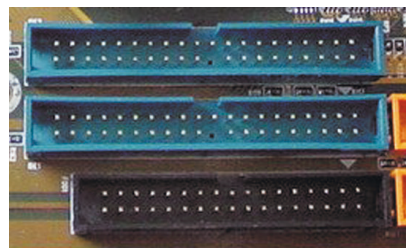
Dostupnost starších vyřazených počítačů i komponentů je dnes velmi dobrá, můžeme si tedy vybírat. Jak a z čeho však vybírat? Obecně platí, že je vždy lepší např. starší, avšak kvalitní značková základní deska (taková, která bývala kdysi drahá), než nový laciný výrobek, který „umí všechno“. Totéž platí i pro ostatní součásti počítače, je však třeba mít na paměti, že se kvalita komponentů v posledních letech dramaticky zlepšila, takže i značková součást z konce 80. a začátku 90. let bývá obecně méně kvalitní, než současná součást v kategorii „low end“. Pokud však součásti kupujete, je vždy lépe se takovým „low endům“ vyhnout a připlatit si za kvalitnější výrobek. Platí to zejména pro základní desku počítače, ale také procesor a paměti.

Nejdříve je nutné počítač prohlédnout. Mechanicky poškozené díly bude nutné okamžitě vyměnit, vždy dřív, než se pokusíme počítač spustit. Zvýšenou pozornost je nutné věnovat základní desce. Problé-

my mohou způsobovat zejména:

- Baterie, zálohující obsah CMOS. U starších desek se používala baterie, složená většinou ze tří článků, přetažených izolační bužirkou (obr. 4). Bývala zapájená do základní desky. Pokud se počítač delší dobu nepoužíval, může baterie vytéci na základní desku a vážně ji poškodit. Oprava bývá nepříjemná a často nemožná, navíc i sebelepší očištění desky nezbaví jejímu dalšímu naleptávání a deska časem selže a stane se neopravitelnou. I když baterie nevyteče, je nutné ji časem vyměnit. Nemusí být vždy dostupná a výměna bývá problematická zejména v případech, kdy k desce není dokumentace. Je proto vhodné vyhnout se deskám s touto baterií. Modernější desky používají knoflíkový článek, umístěný v objímce, který lze snadno vyměnit (obr. 5). V každém případě je nutné desku velmi podrobně prohlédnout (lupou) zejména v okolí baterie a hledat stopy vytekajících článků.

- Desky, u kterých je nutné nastavovat napětí jádra procesoru, kmitočet sběrnice a násobič pomocí zkratovacích spojek, tzv. jumperů. Není-li k desce dokumentace, bývá velmi obtížné nastavit správné parametry, odpovídající použitému procesoru.



Obr. 6. Modernější provedení konektorů IDE

Některé desky umožňují nastavení těchto parametrů i ze systémového setupu (BIOS), s těmito deskami zpravidla nebývají problémy.

- Desky, které k připojení IDE kabelů k diskům a kabelu k disketové mechanice používají starší typ konektorů, tvořených jednotlivými piny bez rámečku. Tyto piny často bývají zohýbané nebo ulomené, oprava bývá většinou velmi náročná, ne-li nemožná s ohledem na vícevrstvý plošný spoj. Novější desky používají kompaktní konektory s vývody v rámečku (obr. 6), který umožňuje nasazení kabelu pouze jedním způsobem.

(Pokračování)

Kalendář závodů na říjen

4.-5.10.	IARU Reg. 1. - UHF/Microwave Contest ¹⁾		
		432 MHz-76 GHz	14.00-14.00
7.10.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
11.10.	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
14.10.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
19.10.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
19.10.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
19.10.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
26.10.	Multimode Cont. (I)	144 MHz a výše	07.00-17.00
28.10.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00

¹⁾ Podmínky viz časopis Radioamatér č. 6/2001 (zelená vložka). Deníky na OK1GK: Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5, E-mail: ok1kir@seznam.cz PR: OK1KIR @ OK0PCC

OK1MG

Kalendář závodů na září - říjen

13.-14.9.	European Cont. (WAEDC)	SSB	00.00-24.00
13.9.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
20.9.	OK-SSB závod	SSB	05.00-07.00
20.-21.9.	Scandinavian Act. (SAC)	CW	12.00-12.00
20.-21.9.	Elettra Marconi	MIX	13.00-13.00
27.-28.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
27.-28.9.	Scandinavian Act. (SAC)	SSB	12.00-12.00
1.-7.10.	CW Activity Week		
3.10.	DTC Contest	CW	07.00-10.00
4.10.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
4.-5.10.	Oceania Contest	SSB	08.00-08.00
4.10.	EU Sprint	SSB	15.00-18.59
4.-5.10.	PRO-CW-Contest	CW	16-18, 06-08
5.10.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
5.10.	ON Contest	SSB	06.00-10.00
5.10.	21/28 MHz RSGB Contest	SSB	07.00-19.00
5.10.	VFD-B-Z Contest	CW	12.00-16.00
6.10.	Aktivita 160	SSB	19.00-21.00
11.10.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
11.-12.10.	Oceania Contest	CW	08.00-08.00
11.-12.10.	HF Phone WAB	SSB	12.00-12.00
11.10.	EU Sprint	CW	15.00-18.59
11.-12.10.	Concurso Iberoamericano	SSB	20.00-20.00
12.10.	ON Contest	CW	06.00-10.00
13.10.	Aktivita 160	CW	19.00-21.00
18.10.	Plzeňský pohár	CW i SSB	05.00-06.30
18.-19.10.	JARTS RTTY WW Cont.	RTTY	00.00-24.00
18.-19.10.	Worked all Germany	MIX	15.00-15.00
19.10.	21/28 MHz RSGB Contest	CW	07.00-19.00
25.-26.10.	CQ WW DX Contest	SSB	00.00-24.00
25.-26.10.	WW SWL Challenge	SSB	00.00-24.00

POZOR! V neděli 26. 10. se v Evropě (a tedy i u nás) mění letní čas na zimní. Čas UTC (GMT) se ovšem nemění, takže po tomto datu budete odečítat od našeho času pouze jednu hodinu, abyste dostali čas UTC.

U CQ WW RTTY závodu jsou podmínky podobné jako u ostatních CQ závodů, ale jedním bodem se hodnotí i spojení s vlastní zemí, dvěma body pak spojení s ostatními zeměmi v Evropě.

Adresy k odesílání deníků přes Internet

DTC: dtc@agcw.de
ON: on5wl@amsat.org
21/28 MHz RSGB CW:
2128cw.logs@rsgbhfcc.org

21/28 MHz RSGB SSB:

2128ssb.logs@rsgbhfcc.org

OK-SSB: okzavod@radioamater.cz

SAC: sac@contesting.com

Oceania CW:

cwocctest@oceaniadxcontest.com

Oceania fone:

phocctest@oceaniadxcontest.com

Conc. Iberoam.: ea5al@ure.es

CQ WW SSB: sssb@cqwv.com

WAG: wag@dar.cde

EU Sprint: eusprint@dl6rai.muc.de

Plzeňský pohár: ok1drq@quick.cz

Podmínky některých KV závodů

PRO-CW-Contest

Pro příznivce telegrafie a členy PRO-CW klubu je pořádán tento závod v pásmu 7 MHz vždy prvou sobotu a nedělí v říjnu. Závod má **dvě etapy** 16.00-18.00 a 06.00-08.00 UTC. **Výzva** je TEST PRO. Spojení s vlastní zemí = 1 bod, s vlastním kont. = 2 body, s DX = 4 body, se členem PRO klubu dvojnásobek. Spojení s každou stanicí lze ve druhé etapě opakovat. **Násobič** jsou DXCC země a YO číselné distrikty v každé etapě zvlášť. Předává se **kód** RST + číslo spojení od 001, členové PRO klubu předávají RST+PRO. **POZOR** - ke klíčování lze použít jakýkoliv klíč, včetně elektronických s klasickou pamětí. Při použití ručního klíče se výsledek násobí koeficientem 1,2 a kyborgové (uživatelé počítačů k zápisu a klíčování) násobí výsledek koeficientem 0,75. **Deník** ze závodu je třeba písemnou formou zaslat do tří týdnů po závodě na adresu: Vasile Giurgiu, YO6EX, P. O. Box 168, RO-2400 Sibiu 1, Romania.

Oceania DX contest

(dříve VK-ZL contest). Smyslem závodu je navázat maximum spojení s Oceánií. Závod se pořádá ve dvou částech: **FONE** od 08.00 v sobotu do neděle 08.00 1. víkend v říjnu, **CW** následující víkend. Navazují se spojení výhradně se stanicemi v Oceánii, posluchači zaznamenávají jen spojení stanic ležících v Oceánii. **Pásma** 160-10 m vyma WARC. **Kategorie: Jeden op. - jedno pásmo** nebo **všechna pásma**, nepřipouští se žádná pomoc, ani cluster. **Více op. - jeden vysílač**: Zde platí 10minutové pravidlo, je povoleno pouze jediný odsok na jediné pásmo k získání nového násobiče; stanice, která hledá násobiče, svá spojení samostatně čísluje. **Více op. - více vysílačů**: přípustný je na každém pásmu jen jeden signál a zařízení včetně antén musí být rozmístěna v kruhu o průměru 500 m. Pro tuto kategorii platí, že se spojení na každém pásmu číslují samostatně. **Posluchači**: Jedna protistanice korespondující s Oceánií může být zaznamenána nejvýše 3x. Vyměňuje se **kód** složený z RS(T) a poř. čísla spojení počínaje 001. **Násobič** jsou jednotlivé prefixy. Spojení se hodnotí: 20 body na 160 m, 10 b. na 80 m, 5 b. na 40 m, 1 b. na 20 m, 2 b. na 15 m a 3 b. na 10 m. **Deník** v obvyklé formě odešlete nejpozději do 15. 11., preferuje se elektronicky zaslán ve formátu Cabrillo, ale může být i v ASCII kódu. Stanice soutěžící jen na jednom pásmu zasílají i přehled spojení navázaných na ostatních pásmech. U papírových deníků musí být přiložen sumář a adresa je: Oceania DX Contest, c/o Wellington Amateur Radio Club Inc., P. O. Box 6464, Wellington 6030, New Zealand.

CQ World Wide DX Contest

(data viz kalendář). **Kategorie: 1)** jeden operátor (práce na všech pásmech nebo na jednom pásmu): **a)** stanice s jedním operátorem bez pomoci. Cluster nepřipustný. **b)** Jako 1a), ale s výkonem, který nepřekročí 100 W. **c)** QRPp - výkon vysílače nesmí překročit 5 W a závodníci jsou srovnáváni jen s ostatními v této kategorii. **d)** Jeden operátor s asistencí: zde se připouští cluster, operátor může kdykoliv změnit pásmo. **2)** Stanice s více operátory: **a)** jeden vysílač - je povolen pouze jeden vysílač a přechod z pásma na pásmo po 10 minutách provozu výjma navázání jediného spojení pro nový násobič. **b)** Stanice s více operátory a více vysílači (jeden signál na každém pásmu). **Pásma**: 1,8 až 28 MHz výjma WARC, **vyměňuje se** RS nebo RST a zóna WAZ. Spojení se stanicemi vlastní země se nehodnotí, spojení s vlastním kontinentem jeden bod, s jinými kontinenty tři body. **Násobič** jsou: **a)** každá DXCC a WAE země, **b)** každá zóna WAZ, vždy na každém pásmu zvlášť. **Deník** v obvyklé formě se sumářem a přehledem stanic k vyloučení duplicitních spojení se zasílají do měsíce po každé části na: CQ Magazine, 76 North Broadway, Hicksville, N. Y. 11801 USA s poznámkou CQ WW PHONE nebo CQ WW CW (RTTY část má jiného pořadatele).



Předpokládaná expediční aktivita

Vždy poslední víkend v září - říjnu - listopadu jsou závody CQ a kolem těchto víkendů bývá v provozu řada expedic zaměřených na tento závod. Sledujte tedy pásma, i když se závodu neúčastníte! G4IRN navštíví ve 2. polovině září ostrovy Mayotte a Seychelly, větší skupina amatérů bude celý říjen na ostrově Annobon a DL2RMC postupně na ostrovech Christmas a Cocos Keeling. Mezi 11. až 26. říjnem nezmar Ron (ZL1AMO) navštíví opět Kermadec a američtí amatéři od 20. 10. ostrov San Andres.

● Dne 4. 7. 2003, den poté, co vstoupila v platnost vyhláška FCC o radioamatérském provozu na pásmu 60 m (konkrétně na 5403,5 kHz), bylo navázáno spojení mezi K4VUD a G0HNW v 03.45 UTC. Amerických stanic bylo na pásmu slyšet více, později se spojení podařilo také s G4XBE. Zařízení: 50 W výkonu na FT-1000 a anténa byla Inv. Vee.

QX

INZERCE



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

Prodám svázané ročníky 1930 až 1954 časopisu Electronics (USA, McGraw-Hill Publ.). Jako komplet. Tel.: 606 84 85 10, e-mail: vinteroeva.eva@centrum.cz

Koupím starší ročníky AR 1950-67, ročenky do r. 1982, 1994, 5, 6 a 9. Pavel Kotráš, tel. 603402623, e-mail: pavel.kotras@worldonline.cz

Předpověď podmínek šíření KV na záři

Nyní se nacházíme právě uprostřed intervalu mezi maximem a minimem jedenáctiletého cyklu. Od sekundárního maxima ($R_{12}=115,5$ v listopadu 2001) uplynuly téměř dva roky, od primárního více než tři ($R_{12}=120,8$ v dubnu 2000) a minimum s počátkem 24. cyklu se kvapem blíží (očekáváme je v prosinci 2006), čemuž současný pokles sluneční aktivity bohužel odpovídá. Pro výpočet předpovědi šíření krátkých vln v záři 2003 vyjdeme z $R_{12}=53$, což odpovídá slunečnímu toku 105 s.f.u., přičemž SIDC (<http://sidc.oma.be/products/ri>) uvádí 53 pro klasickou a 62 pro kombinovanou metodu. Poslední známé vyhlazené číslo skvrn $R_{12}=81$ je za leden 2003, započítali jsme do něj $R_{12}=85$ za červenec 2003. Potud o dlouhodobějším trendu, doplněném suchým výčtem nejreprezentativnějších čísel klíčových indexů.

Podstatný je fakt, že míra sluneční radiace v průměru dlouhodobě klesá, což je pro námi sledované parametry ionosféry podstatně méně příznivé, než kdyby stoupala. Dále, změníme-li časové měřítko z roků na měsíce, nemůžeme si nevšimnout letošního zhoršení podmínek šíření dekametrových vln většího, než by odpovídalo řeči samotných číselných indexů. Kdokoli častěji sleduje situaci na pásmech, nemohl si nevšimnout nezvyklého zhoršení podmínek již počátkem letošního února. Krajně podezřelý ale byl nástup jara, kdy očekávání tradičního zlepšení okolo rovnodennosti skončilo zklamáním z nepříznivého vývoje ve druhé polovině března. Od ná-

stupu letní sezóny jsme po posledních zkušenostech mnoho nečekali, zvláště po spíše nevýrazné aktivitě sporadické vrstvy E. Letošní léto nás ale mělo přesvědčit, že leccos může být jinak. Sezóna sporadické vrstvy E byla velmi bohatá a signály ze vzdálenějších částí Evropy na kmitočtech do 100 MHz téměř na denním pořádku, takže nebylo překvapením, že i na dvoumetr se nezřídka dostávalo. O neobvykle velké energii slunečního větru, vanoucího nejen od erupcí, ale i jen od okraju koronálních děr, svědčily netypické výskyty polárních září nejen na jaře, ale i v létě - ostatně jedna z nich proběhla 26. 7., právě při psaní tohoto textu.

Po tak dlouhém období nepříznivého vývoje bez výraznějších náznaků změn je náhlý obrat k lepšímu spíše méně pravděpodobný, a tak čekáme podobný typ vývoje jako v předchozích měsících. Opakovat by se ale nemělo jarní zklamání a tentokrát budou dny okolo rovnodennosti přece jen znamenat zlepšení. Zpočátku se situace v ionosféře Země bude podobat té, na kterou jsme si (bez valného nadšení) mohli zvyknout během první poloviny léta, přece jen častěji se ale budou střídát dny s podzimním typem vývoje s letními. Ve druhé polovině září, po dalším vzrůstu dynamiky vývoje horní oblasti ionosféry (v rámci čtyřadvacetihodinového cyklu) a s blížící se rovnodenností budou dále růst hodnoty MUF a klesat útlum a tím i LUF na obou polokouřích Země, což výrazně zlepši možnosti pro spojení DX. V hodinách okolo východu a západu Slunce bude soumráčená zóna (greyline), postupně se přibližující k pólům, poskytovat otevření do hůře dosažitelných oblastí zeměkoule. I tak se ale budeme muset rozloučit s nej-

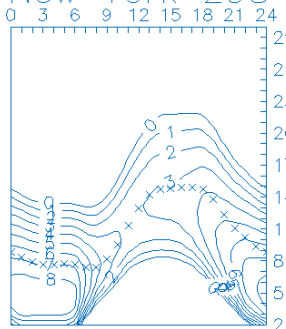
kratšími pásmy KV a moci stále více oceňovat možnosti dvacítky. Globálně použitelné bude i pásmo 18 MHz, navíc s výhodou menšího útlumu. Patnáctka se bude pravidelněji otevírat spíše jen do jižních směrů a kratší pásma často ani tam ne.

O letošním červnu již padla zmínka, vzhledem k četným poruchám negativní. Zajímavější dny naproti tomu byly ty, kdy proběhly kladné fáze vývoje poruch - jako například 11.-14. 6., 17. 6. a 24. 6. Klidný vývoj netrval nikdy dostatečně dlouho, aby mohl ve zlepšení vyústit. Občas vývoj výrazně vylepšila sporadická vrstva E - typickým příkladem byl 6. červen, kdy bylo možno v pásmu 50 MHz navazovat spojení Evropa - USA díky vícenásobným odrazům od sporadické vrstvy E nad Atlantikem. Dalšími „zajímavými“ dny byly 9.-11. 6. a 15. 6., kdy byl narušený vývoj navíc zpestřen blackouty od denně se vyskytujících protonových slunečních erupcí.

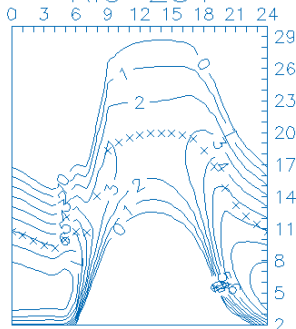
Závěr patří hlavním indexům sluneční a geomagnetické aktivity za červen. Průměrné číslo skvrn stanovili v SIDC (Sunspot Index Data Center) na $R=77,4$. Výkonový tok slunečního šumu změřili v Pentictonu, B. C. denně v 20.00 UTC na: 112, 121, 115, 106, 114, 126, 133, 153, 158, 177, 193, 164, 151, 134, 129, 123, 122, 120, 123, 117, 115, 110, 114, 115, 116, 119, 124, 124, 127, 128, průměr činí 129,4 s.f.u. Denní indexy geomagnetické aktivity A_k určili ve Wingstu na 23, 36, 29, 29, 12, 17, 29, 36, 27, 22, 13, 9, 10, 27, 21, 34, 38, 46, 16, 15, 24, 14, 21, 20, 21, 18, 33, 41, 28 a 20 a jejich mimořádně vysoký průměr 24,3 znovu ukazuje na stále velkou četnost a intenzitu poruch.

OK1HH

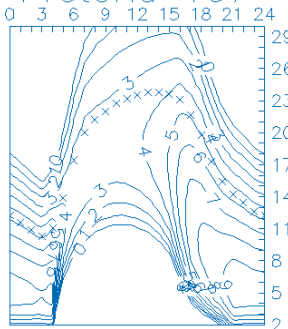
New York 298°



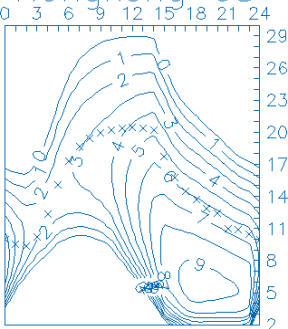
Rio 231°



Pretoria 167°



Hongkong 68°



O čem píší jiné radioamatérské časopisy

Funk 6/2003 (mezinárodní časopis rozhlasové techniky): Popis a test nového transceiveru FT-857. D-Star a Icom ID-1, multimediální vysílače pro amatéry. Řízení COM portu a měření kmitočtu. Aktivní anténa odolná povětrnostním vlivům. Jednoduchá anténa pro 4 pásma. Eliptické antény (pokračování). Lineární antény s ohmickou zátěží. T-filtr jako anténní člen. Antény z plechovky od buřtů - část 2. Jak ovlivňuje PLC modem Easyhome poslech na amatérských pásmech. Co je nového na trhu - VKV a UKV přenosné stanice. Amatéři upravují ponorku U995 na muzeum. Popis PMR stanice Stabo Freecom 220. Blízký východ a rozhlasové stanice. Informace na cesty - dovolenkové rádio 2003. Expedice na ostrov Sable, CY0MM. Žádaná země - Markézy.

RadCom 6/2003 (časopis RSGB): Popis a praktické zkušenosti s FT-857. Šestimetrová Yagi 6M5L. Informace z IARU. Jak pracovat s DXy - 3. část. Přesné měření kmitočtu. PIC-A-STAR (11. pokračování návodu na přijímač/vysílač). Technické drobnosti (fraktálové antény, přijímací smyčkové antény, limitace dynamiky. Z praxe - ochrany proti blesku. Laděný vertikál.

Radio 6/2003 (ruský magazín elektroniky a telekomunikací): Nejlepší publikace roku

2002. Patriarcha ruských radioamatérů. Rozdílový teploměr. Zvláštnosti současné videotechniky. Vylepšení obrazu u starých televizorů. Časový vypínač televizoru. Fyziologický regulátor hlasitosti s aktivním korektorem basů. Novinky na rozhlasových pásmech. Lunochod řízený mikroprocesorem. Jak omezit ohrev malých transformátorů. Nabíječe pro NiCd a NiMg s obvodem TEA1101. Výpočet SVČ filtrů. Spojovací síť pro 100 abonentů. Úprava mikropáječky. Indikátor gama záření. Měření doby telefonních hovorů. Stabilizátor napětí s KR1171SP47. Řídící obvody série KR1156EU2. Rádio začátečnickým: indikátor hluku, domácí velotrenažér, elektronický klíč se senzorovým ovládáním, jednoduchý zdroj. Teorie a praxe měření PSV. Maják pro pásmo 130 a 2400 MHz. Transceiver DM2002. Škola začínajícího radioamatéra. Internet od základů.

Radiohobby 3/2003 (ukrajinský dvouměsíčník radioamatérů, audiofilů a uživatelů PC): Pohled na minulost století - Losev a využití krystalů. Nové technologie, výrobky i software (5 stran). Zajímavosti z cizích časopisů (18 stran). Univerzální číselnicová stupnice - kmitočtoměr. Internetové stránky s radioamatérskou tematikou. Práce v závodech s využitím programu MixW 2. Jak postavit důvěryhodný PSV-metr (podrobný staveb-

ní návod). Dvoukanálový anténní přepínač. Současné televizory - technika PIP. Úprava algoritmu práce VHS přehrávačů SHARP. Vracíme se k elektronikám. Programátor PonyProg2000.

✚ Silent key

V Iráku již zemřeli dva radioamatéři. Jedním z nich byl **KC0HSQ**, Jon Fettig, který byl přepaden ozbrojenou bojůvkou na cestě asi 50 km severně od Bagdádu, coby člen speciální technické jednotky. Stalo se to 22. července a o den později zahynul **4S7NR**, Nadisha Yassari Ranmuthu, příslušník Červeného kříže, ve svém voze, na který stříleli iráčtí ozbrojenci přesto, že vůz byl zřetelně emblémem Červeného kříže označen. Byl to specialista na telekomunikace a jeho úkolem bylo zajistit spojení mezi jednotlivými stanovišti ČK, kterých je nyní v Iráku 8, a celý kontingent ČK má 850 pracovníků.

JPK