

V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor	1
Nové knihy	2
Výsledky Konkursu 2004	3
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky	4
Jednoduchá zapojení pro volný čas	6
Context GSM - dálkový ovladač, komunikující pomocí SMS	9
Stroboskop na 12 V s dvojbleskem	13
Výkonná siréna na 230 V	14
Šestikanálový teploměr	16
Řídicí obvod pro subwoofer	20
Automat pro hlídání čerpadla	22
Časový spínač pro nabíjení akumulátorů	24
Inzerce	I-XXIV, 48
LED stroboskop	25
Stmivače - hodně muziky za málo peněz (<i>dokončení</i>)	26
Úprava satelitního pozicionéru Nokia ...	28
Měníč pro anodové napětí	29
Modul digitálního potenciometru s PT2256	30
Od krystalky k audionu	31
PC hobby	33
Rádio „Historie“	42
Z radioamatérského světa	45

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

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

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5,
tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10,
sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a
soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o.
- Hana Merglová (Zborovská 27, 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.media-
servis.cz; reklamaace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a předplatné v Slovenskej re-
publike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o.,
Sustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka;
korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00
Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33
- predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy;
email: predplatne@press.sk.

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

Inzerce přijímá redakce - Michaela Jiráčková,
Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11,
tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

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 E 7409

© AMARO spol. s r. o.

NÁŠ ROZHOVOR



s Ing. Františkem Křížem, CSc. o „speciální“ měřicí technice z nabídky firmy EMPOS.

**Firma EMPOS je z inzerce v PE
známa zejména jako dodavatel
laboratorních zdrojů, oscilosko-
pů a měřicí techniky pro TV/SAT
nebo elektrovizí. Víme však,
že ve vašem sortimentu je i jiná
- „speciální“ měřicí technika.**

Mimo základního sortimentu měřicí
techniky pro obecné aplikace, TV/SAT
a elektrovizí jsou v naší nabídce
také přístroje vyšší třídy. Je to zejmé-
na měřicí technika pro vysokofrek-
venční, mikrovlnnou a leteckou tech-
niku firmy Aeroflex.

EMPOS je výhradním distributo-
rem firmy Aeroflex pro Českou a Slo-
venskou republiku. Dalšími speciální-
mi produkty jsou vysokofrekvenční
atenuátory, zátěže a přepínače firmy
JFW Industries; měřicí technika pro
EMC firmy Schaffner a přístroje firmy
Toellner.

**Pokud si pamatují dobře, vř a
mikrovlnné přístroje vaše fir-
ma dříve nabízela pod značkou
Marconi Instruments a leteckou
měřicí techniku pod značkou IFR.
Je nějaká souvislost mezi Marconi
Instruments, IFR a Aeroflex?**

Ano, a to velmi úzka. Pro objasnění,
kdo je Aeroflex, nejprve trochu histo-
rie. V roce 1936 vzniká v Anglii firma
Marconi Instruments osamostatně-
ným divize vyrábějící vř měřicí pří-
stroje anglické firmy Marconi Tele-
communication. Z přístrojů Marconi
Instruments jsou u nás dobře známé
především signální generátory a radio-
testery.

V roce 1968 vzniká americká fir-
ma IFR výrobce radiotesterů, spekt-
rálních analyzátorů a zejména testerů
leteckého palubního radionavigačního
a radiokomunikačního vybavení,
které jsou užívány snad na každém
větším letišti. IFR kupuje v roce 1998
Marconi Instruments a vzniká IFR
Systems se závodem v anglické Ste-
venage a závodem v americké Wichitě.

Na přelomu tisíciletí vstupuje na
scénu americká společnost Aeroflex
s globálními aktivitami, založená v ro-
ce 1937. Aeroflex (sdružuje firmy za-
bývající se speciální měřicí technikou a
mikroelektronikou) hledá možnosti
rozšíření, a tak se v roce 2002 stává
IFR Systems, včetně dřívější Marconi
Instruments, jednou z firem Aeroflex,
IFR - An Aeroflex Company. Od srpna
2003 všechny firmy Aeroflex v rámci

jednotné strategie a image vystupují
jednotně pod jménem Aeroflex a
jsou rozlišeny sídlem. A tak dřívější
Marconi Instruments je nyní Aeroflex
Stevenage a dřívější IFR je Aeroflex
Wichita. Naše firma se roku 1991
stala výhradním distributorem přístrojů
Marconi Instruments pro ČR a SR, a
tedy později distributorem firmy IFR a
nyní firmy Aeroflex.

**Můžete říci něco podrobněji
o sortimentu přístrojů Aeroflex,
například co zůstalo ze sorti-
mentu Marconi Instruments?**

Výrobní program Aeroflex Steve-
nage zahrnuje zdroje signálu, radio-
testery, mikrovlnné testery a měřiče
výkonu a telekomunikační testery.
Aeroflex je jedním z předních světo-
vých výrobců signálních generátorů,
který významně přispívá a vždy při-
spíval k jejich vývoji.

Například v roce 1984 uvádí Mar-
coni Instruments na trh typ 2022, prv-
ní kompaktní AM/FM signální gene-
rátor 1 GHz s jedním integrovaným
displejem LCD, a koncem osmdesá-
tých let je firmě Marconi Instruments
udělen patent na architekturu vř frek-
venční syntézy nevyžadující žádné
analogové korekce. Tato architek-
tura je založena na N-frakcionálním
systému a využívá jednobitovou AD
technologie a stejnoměrně vázanou
FM modulaci s extrémně malým oř-
setem a driftem. Ve výstupním signálu
jsou principiálně potlačeny nežádoucí
produkty s „malým“ frekvenčním od-
stupem a má malý fázový šum. Ten-
to N-frakcionální systém frekvenční
syntézy je stále široce využíván i ostat-
ními světovými výrobci signálních
generátorů na základě licence.

V současnosti jsou stěžejními pro-
dukty řada 2023 - kompaktní generátory
analogových AM/FM signálů do 2,5 GHz
a nová řada 3410 - generátory digitál-
ně modulovaných signálů do 6 GHz.

Významným segmentem sortimen-
tu jsou také radiotestery, které obsa-
hují v jedné skřínce všechny přístroje
potřebné pro testování radiostanic
AM, FM, GSM a TETRA - signální
generátor, modulační generátor,
měřič výkonu, analyzátor modulace
a spektrální analyzátor. Jsou zde



TETRA radiotester 3901



ESD generátor Schaffner NSG 438

2945A - AM/FM radiotester do 1 GHz navazující na velmi úspěšný 2955 z osmdesátých let a TETRA radiotester 3901 - první z nové generace radiotesterů moderních radiokomunikačních terminálů.

V oblasti mikrovlnné měřicí techniky je zajímavá řada analyzátorů vřa m v obvodů 6840 až do 46 GHz. Je to unikátní kombinace syntetizovaného rozmítaného zdroje signálu, skaldárního a spektrálního analyzátoru v jednom přístroji. Zdroj signálu může být například použit jako zcela nezávislý tracking generátor s plným frekvenčním rozsahem pro spektrální analyzátor přístroje.

Zmíňoval jste se také o letecké měřicí technice Aeroflex. Protože mezi našimi čtenáři jsou také pracovníci z letišť, můžete uvést, co je nového od firmy Aeroflex Wichita?

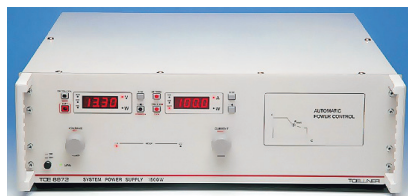
Velmi rozšířené i u nás jsou testery radionavigačních a radiokomunikačních palubních přijímačů IFR NAV-402. Aeroflex Wichita nyní přichází s novou generací testerů palubního rádiového vybavení. Je to IFR 4000 ILS/ VOR/ Comm tester, nástupce NAV-402 uvedený v roce 2003 a IFR 6000 DME/ Transponder tester ohlášený na začátek příštího roku.

V sortimentu závodu ve Wichitě jsou také spektrální analyzátořy do 3, 13,5 a 26,5 GHz s velmi dobrým poměrem cena/výkon. Základním typem řady je 2399A s barevným displejem a tracking generátorem, digitálními filtry, Quasi-Peak detektorem nebo DTF jako volitelnou výbavou.

V úvodu jste se zmínil nejen o firmě Aeroflex, ale i o firmách JFW Industries, Schaffner a Toellner. Můžete je krátce představit?



Atenuátory JFW Industries



Výkonový zdroj Toellner TOE 8872

Americká firma JFW Industries je výrobce širokého sortimentu vřa komponent - pevných a proměnných atenuátorů, zátěží, prepínačů a děličů výkonu pro frekvenční pásmo řadu GHz a výkony od 1 W až do 1 kW. Zpočátku jsme produkty JFW Industries zařadili do naší nabídky jako doplněk vřa m v měřicí techniky Aeroflex, avšak nyní již tvoří svébytnou část našeho sortimentu.

Švýcarská firma Schaffner je výrobcem měřicí techniky pro zkoušky EMC - a to jak odolnosti, tak i vřařování. Jsou to například simulátory rušení, umělé sítě, antény, programové vybavení, systémy pro zkoušky EMC atd. Vřa všechny přístroje důsledně splňují požadavky světových norem EMC.

Německá firma Toellner je výrobcem kvalitních stejnosměrných stabilizovaných zdrojů, funkčních a „arbitrary“ generátorů. Najdeme zde nejen přístroje pro běžné aplikace, ale i přístroje pro náročné aplikace, např. při testování automobilového elektropřislusnění. V současné době jsou pro tyto „automotive“ aplikace velmi populární stabilizované zdroje s výkonem až 4,5 kW.

Je to zajímavý a velmi široký sortiment. Dovolte mi však otázku: Jak je to se servisem a opravami těchto „speciálních“ přístrojů?

Pro vřačnu tuto měřicí techniku zajiřtujeme záruční a pozáruční servis. Jsme vybaveni dokumentací, a naši technici jsou školeni výrobci a tak jsme schopni většinu servisních prací provádět lokálně. Samozřejmě v případě náročnější opravy se může stát, že přístroj bude odeslán na opravu výrobcí.

Kde mohou naši čtenáři získat další podrobné informace?

Základní informace jsou na naší webové stránce www.empos.cz, včetně odkazů na webové stránky příslušného výrobce. Podrobnější informace lze získat telefonicky nebo e-mailem na telefonním čísle a adrese uvedené na naší webové stránce. Zde je také možné si domluvit návštěvu našich pracovníků a případně i „osahání“ přístroje před jeho koupí.

Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Dostál, J.: Operační zesilovače. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura, 520 stran B5, vázané, obj. č. 121095, 799 Kč.

Druhé, nové přepracované vydání základní knihy z oboru konstrukce a použití operačních zesilovačů.

První část knihy poskytuje podrobné informace o vnitřní stavbě operačních zesilovačů a o fyzikálním pozadí jejich parametrů, doprovázené příklady úspěšných konstrukcí.

Druhá část knihy přináší unifikovanou, prakticky orientovanou teorii obvodů s operačními zesilovači a přehledně rozebírá chování operačních obvodů ze vřačch hledisek: z hlediska statických a dynamických chyb ve frekvenční a v časové oblasti a z hlediska vstupní a výstupní impedance, ofsetu, šumu a zpětnovazební stability.

Závěrečná část je věnována osvědčeným praktikám při návrhu, oživování a vyhledávání závad realizovaných konstrukcí. Doplnky informují o operačním zesilovači s proudovou zpětnou vazbou a o konstrukčních zásadách, respektujících vliv vnějšího elektromagnetického rušení (EMC).

Stručný obsah: Předmluva a glosář; 1. Základní pojmy; 2. Parametry operačního zesilovače; 3. Vlastnosti operačního zesilovače; 4. Ideální operační obvod; 5. Analýza reálného operačního obvodu; 6. Statické a dynamické chyby ve frekvenční oblasti; 7. Dynamické chyby v časové oblasti; 8. Vstupní a výstupní impedance; 9. Ofset; 10. Šum; 11. Stabilita; 12. Dobré laboratorní praktiky; 13. Dodatky (Souhrnné tabulky, Operační zesilovač s proudovou zpětnou vazbou); 14. Rejstřík.

Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobřku v prodejné technické literatuře BEN, Věřšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatickátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Bmo; Českořatrská 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 Kořice, tel./fax (055) 6011262.



Výsledky Konkursu PE 2004 o nejlepší elektronické konstrukce

Loňský 9. ročník Konkursu časopisu PE A Radio byl podle vyhlášených podmínek (vyšly v PE 3/2004) uzavřen dne 22. 9. 2004. Do uzávěrky bylo přihlášeno k ohodnocení celkem 27 konstrukcí, které podle zadaných kritérií posuzovala komise redaktorů PE a přizvaných odborníků. Letošní ročník byl, jako je tomu v posledních letech obvyklé, opět neuvěřitelně vyrovnaný.

Komise rozhodla takto:

Nejvyšší ohodnocení získaly:

Generátor WOB70 (obr. 1) od **ing. Milana Bryndy, OK1FMF** (Kladno). Autor obdrží **6000 Kč** a cenu od firmy **DIAMETRAL** laboratorní zdroj **P230-R51D** a mikropáječku **SBL 530.1A**.

Digitální wattmetr (obr. 2) od **Ivo Strašila** (Brno). Obdrží **4000 Kč** a cenu od sponzora **FC service** profesionální sadu nářadí **Electronica 2000** od firmy **Bernstein**.

Rozdílový termostát pro sluneční kolektor (obr. 3) od **Pavla Haka, OK1UOJ** (Vysoké Mýto). Obdrží **3000 Kč** a od fy **ELNEC** programátor paměti **Preprom-02aLV**.

Pirate - protiúnosové zabezpečovací zařízení (obr. 4) od **ing. Pavla Hůly** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a součástky v hodnotě **5000 Kč** od firmy **RYSTON**.

Měřič vf výkonu (obr. 5) od **ing. Jiřího Doležálka** (Praha). Obdrží **3000 Kč** a od firmy **ELIX** radiostanici **INTEK MT4000**.

Zabezpečovací ústředna Dina (obr. 6) od **Martina Pokorného** (Plzeň). Obdrží **3000 Kč** a knihy (1000 Kč) od nakladatelství **BEN**.

Sací měřič 150 MHz (obr. 7) od **ing. Martina Šenfelda, OK1DXQ** (Mašov). Obdrží **3000 Kč** a od firmy **FCC Connect** prémii **1000 Kč**.

Procesorové řízení rotátoru s napětovou zpětnou vazbou od **Radka Tábora** (Písek). Obdrží věcnou cenu za **5000 Kč** od firmy **RMC**.

Hlasový výstup (nejen) k meteorostanici (obr. 8) od **ing. Pavla Lajšnera, OK2UCX** a **ing. Radka Václavíka, OK2XDX** (Rožnov). Dohromady obdrží věcnou cenu za **7000 Kč** od **Českého radioklubu**.

Další ceny:

3000 Kč získávají: **Ivo Strašil** (Brno); **Petr Sedláček** (Plzeň); **Tomáš Flajzar** (Vracov); **ing. Jan Šedivý** (Praha); **Jaromír Žák** (Rouchovany); **Karel Kozlík, OK1CPI** (Písek); **ing. Jaroslav Macko** (Košice, SR).

2000 Kč získávají: **ing. Zdeněk Budinský** (Praha); **Ivo Strašil** (Brno); **Hynek Gajda** (Strážnice); **Pavel Tatar**.

1000 Kč získávají: **Emil Hašíl** (Česká Lípa); **Karel Holna** (Praha); **Martin Javorček** (Kostelná Ves, SR); **Adam Nehudek** (Brno); **Matej Švanter** (Nitra, SR); **Jaroslav Žák** a **Jaroslav Cupala** (Lipová lázně); **Eduard Říha** (Ml. Boleslav).

Všichni účastníci Konkursu dostanou také knihu od nakladatelství BEN a CD ROM 2003 od firmy AMARO.

Autorům odměněných konstrukcí blahopřejeme, všem děkujeme za účast a těšíme se na nové konstrukce v 10. ročníku Konkursu, jehož podmínky budou uveřejněny v čísle 3/2005. Již dnes můžeme sdělit, že se podmínky nebudou lišit od minulých a opět jsou přislíbeny zajímavé ceny.

Redakce



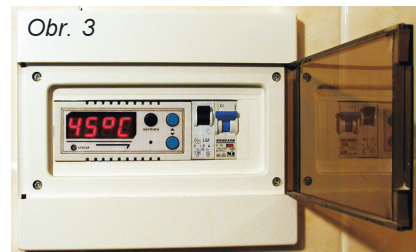
Obr. 6



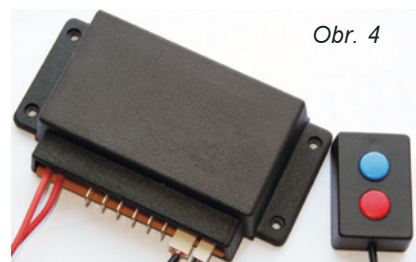
Obr. 8



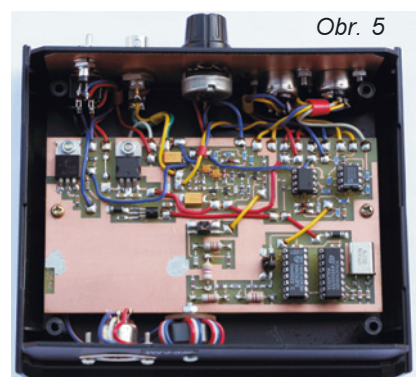
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

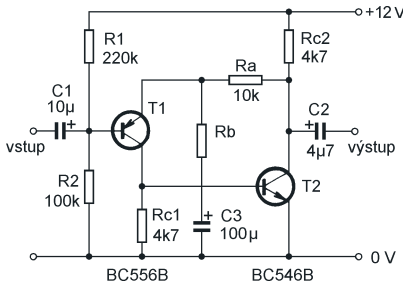


Obr. 7

Zesilovače s tranzistory

(Pokračování)

Stejnoseměrný pracovní bod zesilovače s komplementárními tranzistory jsme si spočítali minule. Zapojení zesilovače s konkrétními hodnotami součástek je na obr. 46.



Obr. 46. Zesilovač s komplementárními tranzistory

V zapojení zbývá navrhnout kapacitu kondenzátorů a zpětnou vazbu. Minimální kapacita kondenzátoru C1 je závislá na vstupním odporu zesilovače, a vstupní odpor zesilovače je zase závislý na zpětné vazbě zesilovače. Nejmenší vstupní odpor má zesilovač v případě, že je střídavá zpětná vazba zcela vyřazena, tj. v případě, že $R_b = 0$. Vstupní odpor uvedeného zesilovače se skládá z paralelní kombinace vstupního odporu (pro vyšší kmitočty by bylo lepší uvažovat místo činného odporu komplexní impedance) tranzistoru T1, ke kterému jsou paralelně připojeny rezistory děliče R1 a R2. Vstupní odpor T1 je v daném zapojení asi 50 k Ω , paralelní kombinace R1 a R2 zatěžuje vstup odporem 68,75 k Ω . Je třeba si uvědomit, že napájecí zdroj je pro střídavé signály zkrat a rezistory R1 a R2 jsou pro n \dot{f} signál zapojeny paralelně. Výsledný vstupní odpor zesilovače je tedy asi 30 k Ω . Po zavedení zpětné vazby se vstupní odpor zesilovače zvětší, avšak nikdy nebude větší než paralelní kombinace R1 a R2, tj. 68,75 k Ω . Kapacitu C1 spočítáme pro nejméně příznivý případ, tj. pro vstupní odpor 30 k Ω a zvolený nejnižší přenášený kmitočet, např. 10 Hz:

$$C = 1/2\pi R_z f_d = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 30 \cdot 10^4 \cdot 10 = 0,53 \mu\text{F}$$

S velkou rezervou vyhoví kondenzátor 1, 2,2 nebo 4,7 μF . Používat kondenzátory s ještě větší kapacitou nemá smysl, po zapnutí přístroje se dlouho nabíjejí a zbytečně se prodlužuje doba, po kterou přístroj po zapnutí „nic nedělá“.

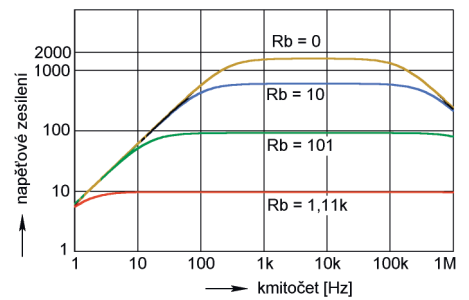
Podle stejného vzorce spočítáme i kapacitu kondenzátoru C2. Nejvyšší

přenášený kmitočet zvolíme shodný, zátěž předpokládáme např. 10 k Ω :
 $C = 1/2\pi R_z f_d = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 10^4 \cdot 10 = 1,59 \mu\text{F}$.
 Opět zvolíme kondenzátor s větší kapacitou, např. 2,2 až 10 μF . Kapacitu kondenzátoru C3 zvolíme podle odporu rezistoru Rb ve zpětné vazbě. Protože odpor rezistoru Ra nelze libovolně zvětšovat, bude odpor Rb tím menší, čím bude zpětnou vazbou nastaveno větší zesílení. Kondenzátor C3 a rezistor Rb tvoří článek RC, jehož kmitočet zlomu f_o se počítá podle stejného vzorce jako kapacita vstupního nebo výstupního kondenzátoru. Zjednodušeně si můžeme představit, že u sériového spojení rezistoru a kondenzátoru se pod kmitočtem f_o více projevuje impedance kondenzátoru (je v absolutní hodnotě větší než odpor rezistoru), nad kmitočtem f_o se více projevuje činný odpor rezistoru. Při kmitočtu f_o je impedance kondenzátoru v absolutní hodnotě stejná jako odpor rezistoru.

Uvažujme, že zesílení je určeno jen zpětnou vazbou: $A = 1 + R_a/R_b$. Pro zesílení 100 ($\beta = 0,01$) při zavedené zpětné vazbě bude $R_b = 101,01 \Omega$. S kondenzátorem C3 = 100 μF , použitým v zapojení na obr. 46, bude kmitočet zlomu
 $f_o = 1/2\pi R_b C_3 = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 101 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 15,8 \text{ Hz}$.

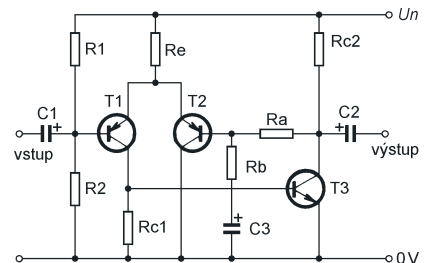
Kmitočtová charakteristika zesilovače pro různý stupeň zpětné vazby je na obr. 47 a mohla by sloužit jako učebnicový příklad vlivu zpětné vazby na vlastnosti zesilovače. Pro větší názornost vlivu zpětné vazby je kapacita C1 zvětšena na 10 μF a signál je měřen přímo na kolektoru T2, takže kapacita C2 se vůbec neuplatní. Pokud je střídavá zpětná vazba vyřazena ($R_b = 0$), je zesílení asi 1600. Při kmitočtech nad 100 kHz se zesílení zmenšuje vlivem parazitních kapacit, při kmitočtech pod 100 Hz se uplatňuje impedance kondenzátoru C3. Kdybychom kapacitu C3 zvětšili, posunulo by se „kolená“ charakteristiky směrem k nižším kmitočtům. Další křivky ukazují zesílení pro $\beta = 0,001$; 0,01 a 0,1, čemuž by mělo odpovídat zesílení 1000, 100 a 10. Zesílení je ve skutečnosti vždy menší, protože zesílení zesilovače bez zpětné vazby je konečné. Čím je rezerva zesílení větší, tím přesněji je zpětnou vazbou zesílení nastaveno.

Malé impedance ve zpětné vazbě mohou být někdy na obtíž. Odpor rezistoru Ra nemůžeme zvolit příliš velký, neboť jím protéká relativně velký proud, který vytváří na rezistoru velký úbytek napětí (v příkladu na obr. 42 je úbytek 1,33 V). Zapojení lze vylepšit zařazením dalšího tranzistoru do



Obr. 47. Kmitočtová charakteristika zesilovače z obr. 46.

obvodu podle obr. 48. Ve vztahu k předchozímu zapojení je tranzistor T2 zapojen jako emitorový sledovač. V praxi se obvod navrhuje tak, aby v klidovém stavu tekla tranzistorem T2 stejný proud jako tranzistorem T1, a také tranzistory se volí se shodnými parametry. Rezistorem Ra neteče nyní emitorový proud tranzistoru T1 (obr. 46), ale o více jak dva řády menší proud báze T2. Rezistory Ra a Rb mohou mít větší odpor a kondenzátor C3 menší kapacitu (a rozměry). V praxi je výhodné zvolit odpor rezistoru Ra tak, aby byl shodný s výstupním odporem děliče R1, R2. Emitorovým rezistorem tekou emitorové proudy tranzistorů T1 a T2, které jsou v klidu shodné. Na obou bázích bude shodné napětí, což usnadňuje návrh obvodu.



Obr. 48. Zesilovač s diferenčním stupněm

Zvětší-li se např. napětí na bázi T1 (proti bázi T2), tranzistor T1 se uzavře a poteče jím menší proud, naopak proud tranzistorem T2, zvětší. Zmenší-li se napětí na bázi T1, proud tranzistorem T1 se zvětší. Proud kolektorem T1 se mění především podle rozdílu napětí mezi bázemi T1 a T2. Změní-li se napětí na obou bázích současně, změní se kolektorový proud T1 nesrovnatelně méně. Rovněž teplotní závislost napětí U_{be} je dobře kompenzována, protože z hlediska obvodu zesilovače změny U_{be} představují „souhlasný signál“. Takovýto zesilovací stupeň se nazývá diferenční a je v zesilovačích (nejen n \dot{f}) velmi často používán.

VH
(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

Logický zisk

V minulých dvou dílech jsme se podrobněji seznámili se vstupními a výstupními parametry logických obvodů TTL. Viděli jsme, že vstupní proud u bipolárních obvodů TTL není nijak zanedbatelný a v závislosti na konkrétní modifikaci se pohybuje okolo 1 mA pro úroveň L a pro úroveň H v řádu desítek mikroampérů. Tento fakt nás limituje v počtu vstupů, které můžeme připojit k jednomu výstupu logického obvodu. Jak jsme si totiž ukázali na výstupních charakteristikách obvodů TTL (obr. 57, 58 a 59, v PE12/2004), je možné výstup logického obvodu zatížit pouze určitým maximálním proudem, při jehož překročení nejsou zaručeny odpovídající napěťové úrovně logických stavů. To může vést k nestabilitě zapojení nebo při větším zatížení dokonce k poškození integrovaného obvodu.

Informaci o zatížitelnosti obvodu v podobě počtu vstupů (resp. tzv. jednotkových zátěží daných proudy I_{IL} a I_{IH}), které lze připojit k jednomu výstupu logického obvodu stejné řady, udává tzv. logický zisk. Získáme ho snadno jako podíl výstupního proudu I_O a vstupního proudu I_I , tedy $N_H = I_{OH}/I_{IH}$ a $N_L = I_{OL}/I_{IL}$. Pro standardní řadu TTL je $N_H = 0,4 \text{ mA}/0,04 \text{ mA} = 10$ a $N_L = 16 \text{ mA}/1,6 \text{ mA} = 10$. Srovnání logických zisků u různých modifikací obvodů TTL nabízí tabulka 33. Ačkoliv je zřejmé, že je obecně logický zisk pro úroveň L a H různý, a v tabulce 33 jsou uvedeny pro srovnání oba tyto údaje, obvykle se uvádí pouze jedna hodnota odpovídající menšímu z obou údajů, což blíže odpovídá definici lo-

Tab. 33. Logický zisk obvodů TTL různých modifikací

Typ	74	LS	S	AS	ALS	F
Logický zisk při úrovni L – N_L	10	20	10	40	80	33
Logický zisk při úrovni H – N_H	10	20	20	100	20	50

gického zisku. Téměř vždy totiž pracujeme s oběma logickými úrovněmi.

Podobnou tabulku můžeme sestavit též pro vzájemnou zatížitelnost hradel různých technologií (tab. 34). Z tabulky jsou jasně patrné některé méně vhodné kombinace. V této souvislosti je vhodné zmínit, že na vstupech některých složitějších obvodů může být integrováno více hradel, která využívají stejný vstupní signál. V takovém případě, není-li ve struktuře obvodu použito oddělovače, může obvod představovat zátěž větší než jednotkovou. Na druhou stranu jsme si v minulém díle ukázali, že obvody často disponují určitou rezervou a jsou schopny dodat o něco větší proud, než je uváděn výrobcem. V případě potřeby je také možno použít některá výkonová hradla se zvětšeným logickým ziskem (např. 7440, $N = 30$).

Omezené možnosti zatížení výstupu obvodu je třeba mít na paměti zejména v případech, kdy k obvodu připojíme nějakou další zátěž. Zapojíme-li na výstup například indikační LED a necháme jí protékat proud 20 mA, což již samo o sobě znamená překročení katalogových údajů pro výstupní proud při úrovni L, nelze očekávat, že bychom mohli stejný výstup ještě použít jako zdroj logického signálu pro další obvody.

Odběr logického obvodu

Spotřeba bipolárních obvodů v klidovém stavu je v porovnání s obvody unipolárními o tři až čtyři řády větší. Srovnání typického příkonu obvodů různých technologií ukazuje obr. 60. Menší spotřeba však byla zejména

Tab. 34. Vzájemná zatížitelnost hradel různých technologií

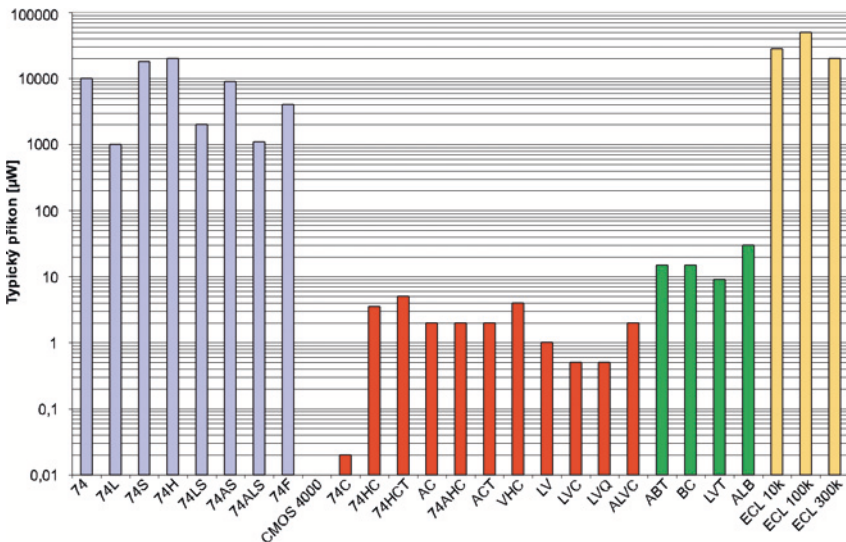
vstup \ výstup	74	LS	S	AS	ALS	F
74	10	20	8	20	20	20
LS	5	20	4	16	20	20
S	12	50	10	40	50	50
AS	12	50	10	40	100	32
ALS	5	20	4	16	20	13
F	12	50	10	40	50	33

u prvních řad unipolárních obvodů vykoupena podstatně menší rychlostí. (Srovnání logických obvodů podle rychlosti a spotřeby viz obr. 51, PE10/2004.)

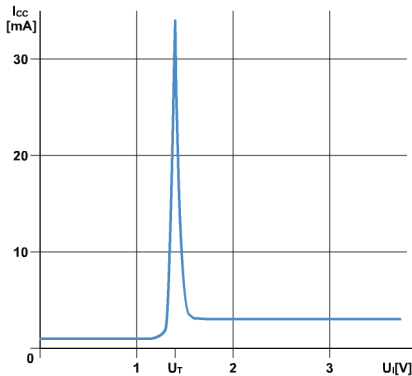
Graf na obrázku 61 ukazuje zvětšený odběr proudu, který lze pozorovat při překlápění obvodu z jedné logické úrovně do druhé. V okolí napětí U_T totiž nastává situace, kdy všechny tranzistory pracují v aktivní oblasti. Po krátkou dobu jsou otevřeny oba výstupní tranzistory T_3 i T_4 a proud tekoucí koncovým stupněm je omezen pouze rezistorem R_4 (viz schéma hradla – obr. 54, PE 11/2004). Tato proudová špička, která trvá méně než 10 ns, představuje podstatný zdroj rušení. Co nejbližší napájecím vývodům integrovaného obvodu proto zařazujeme kondenzátor, který je schopen krátkodobou zvětšenou spotřebu pokrýt. Větší odběr proudu při překlápění obvodu má za následek také nárůst ztrátového výkonu při vyšších pracovních kmitočtech. Zatímco se u bipolárních obvodů začíná zvětšený odběr proudu projevovat až při kmitočtech kolem 1 MHz, u obvodů CMOS se spotřeba zvětšuje postupně a při kmitočtech okolo 1 MHz je již jejich ztrátový výkon srovnatelný s bipolárními obvody.

Vít Špringl

(Pokračování příště)



Obr. 60. Srovnání příkonu u různých řad logických obvodů



Obr. 61. Odběrová charakteristika při překlápění obvodu (hradlo NAND standardní řady TTL)

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

RODENTSPHANTOM neboli „KUNOPLAŠ“

Jedná se o plašič zvrátaný na naléhání mého spolužáka, kterému se na půdu jeho víkendového stavení nastěhovala kuna lesní a svým počínáním a hlavně zápachem zne-příjemňovala odpočinkový pobyt.

Nejprve jsem prostudoval literaturu na toto téma, ale vše se mi zdálo zbytečně složité vzhledem ke skutečnosti, že tato a podobná „havěť“ slyší především v oblasti nad 10 kHz, a proto je potřebné šířit prostorem zvukový signál nejlépe s měnícím se kmitočtem od 8 do 40 kHz.

Sáhl jsem tedy ke svému oblíbenému lavinovému generátoru (viz můj článek Sedmero variací na téma lavinový generátor v časopise ELECTUS 1998 na s. 59), který pro generování potřebného kmitočtu o dostatečné úrovni obsahuje pouze tři součástky - tranzistor T1, kondenzátor C1 a rezistor R1 (obr. 1).

V průběhu zkoušení jsem však dospěl k překvapujícímu zjištění, že po připojení piezosluchátka SP1 postačí na kmitočtech nad 8 kHz součástky dvě, a to tranzistor T1 a jeho kolektorový rezistor, složený z pevného rezistoru R1 a trimru R2 (obr. 2).

Pozn. red.: Kapacita piezosluchátka SP1 nahrazuje kapacitu kondenzátoru C1 z obr. 1.

Změnou odporu kolektorového rezistoru T1 (tj. při změně odporu R1 + R2) při stálém napájecím napětí 12 V se mění kmitočet generátoru z obr. 2 podle tab. 1. Kmitočet generátoru je však ovlivňován i velikostí napájecího napětí - viz tab. 2.

Tak se nabídl možnost napájet lavinový generátor plašiče málo filtrovaným pulsujičím napětím ze síťového

Tab. 1. Závislost kmitočtu f lavinového generátoru podle obr. 2 na celkovém odporu $R1 + R2$ při napájecím napětí $U_B = 12$ V

$R1 + R2$ [Ω]	2300	1500	700	470
f [kHz]	8	12	25	50

Tab. 2. Závislost kmitočtu f lavinového generátoru podle obr. 2 na napájecím napětí U_B při celkovém odporu $R1 + R2 = 700$ Ω

U_B [V]	10	12	15	22	26
f [kHz]	6	14	24	50	60

zdroje a tím v širokých mezích kmitočet generátoru rozmitat.

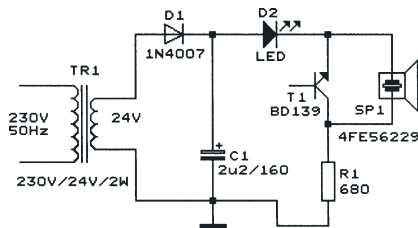
Celkové zapojení plašiče s lavinovým generátorem a síťovým zdrojem je na obr. 3. Zdroj obsahuje malý síťový transformátor 230 V/24 V/2 W (určený pro signalizační žárovky v rozvaděčích) a jednocestný usměrňovač. Vyhlazovací kondenzátor C1 v usměrňovači má záměrně zvolenu tak malou kapacitu, že na něm ss napětí pulsuje s periodou síťového kmitočtu v rozmezí 10 až 24 V a díky tomu se padesátkrát za sekundu mění kmitočet lavinového generátoru od 6 do 50 kHz.

Nf signál z lavinového generátoru podle obr. 3 (snímaný osciloskopem na rezistoru R1) má tvar úzkých kladných impulsů se strmou vzestupnou a exponenciální sestupnou hranou, jejichž kmitočet je 6 až 50 kHz v závislosti na okamžité velikosti napětí na kondenzátoru C1. Rozkmit těchto impulsů taktéž odpovídá okamžité velikosti napětí na kondenzátoru C1, a je tedy 10 až 24 V.

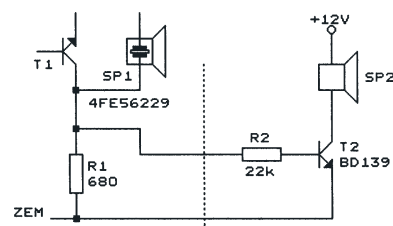
Generovaný nf signál je přeměňován do akustické podoby a vyzářován do okolního prostoru telefonním piezosluchátkem SP1 typu 4 FE 562 29 nebo podobným.

LED D2 signalizuje funkci plašiče, aniž by nějak podstatně ovlivňovala jeho funkci. Průměr a barvu LED D2 si může každý zvolit podle svého vkusu.

Pokud by byl k dispozici nějaký výkonnější elektroakustický měnič, lze za lavinový generátor z obr. 3 připojit koncový stupeň s tranzistorem T2 podle obr. 4. Vhodný měnič (reproduktor) SP2 je např. typu LSF-23 M/ N/ G s impedancí 32 Ω , který při výkonu nf signálu 0,1 W poskytuje hlasitost 119 dB. Tento měnič dodává firma CONRAD pod objednacím číslem 335409-30. I při použití koncového stupně musíme ponechat v lavinovém



Obr. 3. Celkové zapojení plašiče kun s lavinovým generátorem



Obr. 4. Koncový stupeň s výkonnějším elektroakustickým měničem SP2 k plašiči z obr. 3

generátoru zapojeno piezosluchátko SP1, které popř. můžeme nahradit kondenzátorem o shodné kapacitě (generovaný kmitočet je pak vhodné ověřit osciloskopem).

Výběr tranzistoru T1 do lavinového generátoru je snadný. Na jednoduchý přípravek, třeba na nepájivém kontaktním poli, si uchystáte rezistor o odporu asi 2 k Ω v sérii s kondenzátorem o kapacitě kolem 10 nF, a ke kondenzátoru paralelně připojíte sluchátko. Pak vyndáte svoje šuplíkové zásoby tranzistorů, připojíte k přípravku napájecí napětí 12 V a přiřkládáním různých tranzistorů paralelně ke kondenzátoru si ověříte, zda generátor kmitá. Použijete ten tranzistor, se kterým je tón ve sluchátku nejhlasitější.

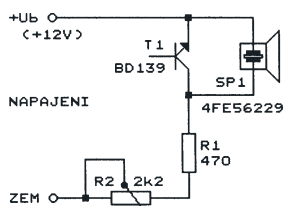
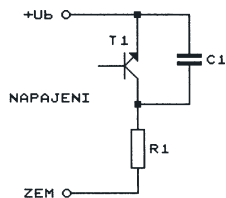
Mimo mnou použitý tranzistor BD139 jsou vhodné také tranzistory KSY34 nebo některé z řady KF506 až KF508 apod.

Pokud by někdo chtěl vhodnost plašičího kmitočtu prozkoumat ještě do větší hloubky, může v zapojení podle obr. 3 zvětšit kapacitu kondenzátoru C1 na 100 μ F/35 V, do série s rezistorem R1 zapojit trimr s odporem 4,7 k Ω a celý přístroj nenápadně odzkoušet na reakci doma chovaných křečků nebo bílých myšek.

Vypíná-li majitel rekreačního objektu na dobu své nepřítomnosti hlavní jistič, je možné napájet „strašáka“ z gelové baterie napětím 12 V. V tomto jednoduchém provedení se však musí smířit s tím, že bude produkován pouze nepřerušovaný tón s konstantním kmitočtem. I tak je však prý strašení efektivní.

OK1ACP

Obr. 1. Základní zapojení lavinového generátoru



Obr. 2. Lavinový generátor s piezosluchátkem

Impulsní nabíječka NiCd akumulátorů

Impulsní nabíjení, jak je uvedeno v původním pramenu, zvětšuje životnost malých NiCd akumulátorů.

Popisovaná impulsní nabíječka je určena pro nabíjení mikrotužkových (AAA) NiCd akumulátorů a je navržena tak, aby se akumulátor s kapacitou 200 mAh plně nabíjel za 10 hodin. Nabíječka generuje impulsy nabíjecího proudu 200 mA o délce 20 ms a periodě 200 ms, takže střední hodnota proudu je 20 mA. Je možné nabíjet až 10 článků NiCd zapojených do série.

Schéma nabíječky je na obr. 6. Základem nabíječky je zdroj ss napětí se síťovým transformátorem TR1, můstkovým usměrňovačem s diodami D1 až D4 a filtračním kondenzátorem C1.

V původním pramenu byl použit transformátor TR1 se sekundárním napětím 10 V/0,8 A, který však u nás není běžný. Můžeme jej nahradit transformátorem o stejném výkonu (8 VA) se sekundárním napětím 12 V (chceme-li nabíjet až 10 článků NiCd zapojených do série) nebo 9 V (postačí-li nabíjet jen 6 sériově zapojených článků).

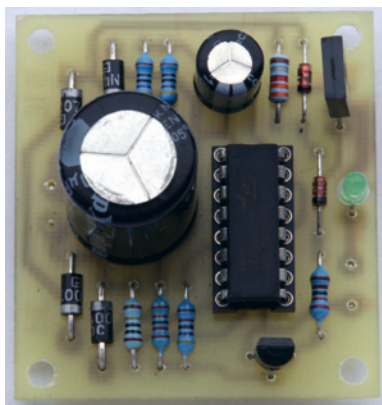
Další částí nabíječky je zdroj proudu s tranzistorem PNP T2. Z kolektoru T2 teče do nabíjeného akumulátoru AKU konstantní proud I_{nab} (nezávislý na napětí akumulátoru) takové velikosti, při které je součet úbytku napětí U_{R5} na emitorovém rezistoru R5 a napětí U_{eb} mezi emitorem a bází T2 roven referenčnímu napětí $U_{D5} + U_{D6}$ na diodách D5 a D6. Platí tedy, že:

$$U_{R5} + U_{eb} = U_{D5} + U_{D6} \quad [V; V].$$

Protože U_{eb} je přibližně rovno U_{D6} , $U_{R5} = I_{nab} \cdot R5$ a $U_{D5} = 0,65 V$, můžeme napsat, že:

$$I_{nab} = 0,65/R5 \quad [A; \Omega].$$

V popisované nabíječce je $R5 = 3,3 \Omega$, takže nabíjecí proud I_{nab} během impulsu je 200 mA. Změnou od-



Obr. 5. Impulsní nabíječka NiCd akumulátorů

poru R5 můžeme nabíjecí proud podle potřeby upravit.

Zdroj proudu je prostřednictvím spínacího tranzistoru T1 klíčován impulsy z čítače IO1. IO1 je dekadický Johnsonův čítač, který má na jednotlivých výstupech Q0 až Q9 vysokou úroveň H vždy po dobu jedné periody taktovacího signálu přiváděného na vstup CLK.

Protože je čítač taktován střídavým síťovým napětím (přiváděným na vstup CLK ze sekundárního vinutí transformátoru TR1 přes rezistor R1), které má periodu 20 ms, má i impuls nabíjecího proudu šířku 20 ms. Vzhledem k tomu, že na výstupu Q6 IO1 se impuls budící bázi T1 vyskytuje vždy po deseti periodách sítě, je perioda nabíjecích impulsů 200 ms.

Čítač IO1 je napájen přes dělič R6, R7 (zablokovaný kondenzátorem C2) napětím, které je polovinou usměrněného napětí z kondenzátoru C1 a nikdy nepřekročí maximální povolenou velikost napájecího napětí obvodů CMOS (15 V).

Průtok nabíjecího proudu do akumulátoru je indikován zelenou LED D7. Proud diodou LED je zmenšen z 200 mA na asi 20 mA paralelním rezistorem R8.

Nabíječka je zkonstruována z běžných vývodových součástek, které jsou umístěny na desce s jednostran-

nými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 7, rozmístění součástek na desce je na obr. 8.

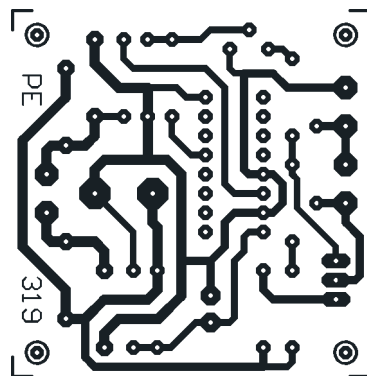
Osazování desky součástkami nevyžaduje komentář. Výkonový tranzistor T2 je opatřen malým chladičem.

O konstrukčním řešení celé nabíječky není v původním pramenu žádná zmínka. Zapojenou desku i se síťovým transformátorem je zřejmě vhodné vestavět do malé plastové skříňky, na jejíž panel se umístí indikační LED D7 a svorky pro připojení nabíjeného akumulátoru.

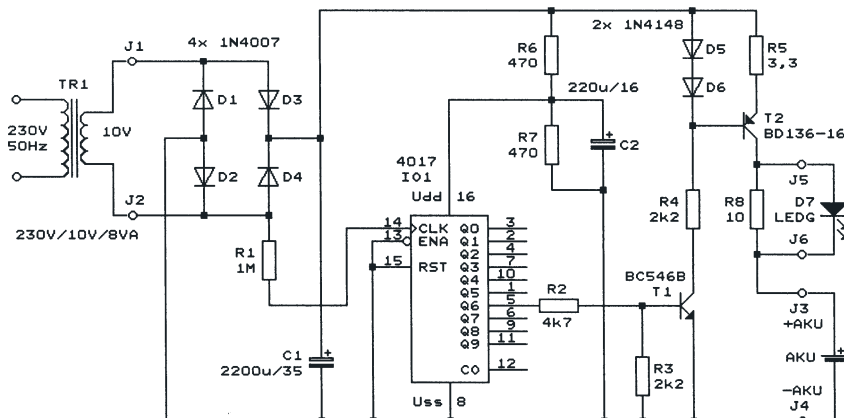
Pro ověření funkce byla nabíječka realizována. Fungovala na první zapojení, ale silné záblesky světla LED D7 upozornily na to, že LED protékají impulsy „nezdravě“ velkého proudu (200 mA). Proto musel být paralelně k LED D7 připojen rezistor R8, který nebyl v původním pramenu použit a který zmenšuje proud LED asi na 20 mA. Kvůli R8 musely být upraveny plošné spoje, takže obr. 5, na kterém je původní verze desky, neodpovídá obr. 8, na kterém je upravená deska s doplněným R8.

Seznam součástek

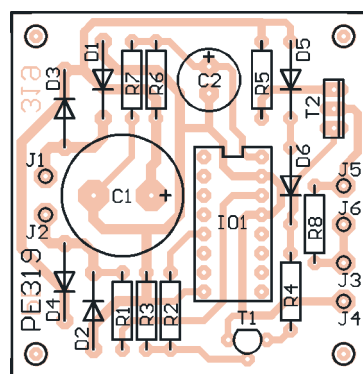
R1	1 M Ω , miniaturní
R2	4,7 k Ω , miniaturní
R3, R4	2,2 k Ω , miniaturní
R5	3,3 Ω /0,5 W, metal.
R6, R7	470 Ω , miniaturní



Obr. 7. Obrazec spojů impulsní nabíječky (měř.: 1 : 1)



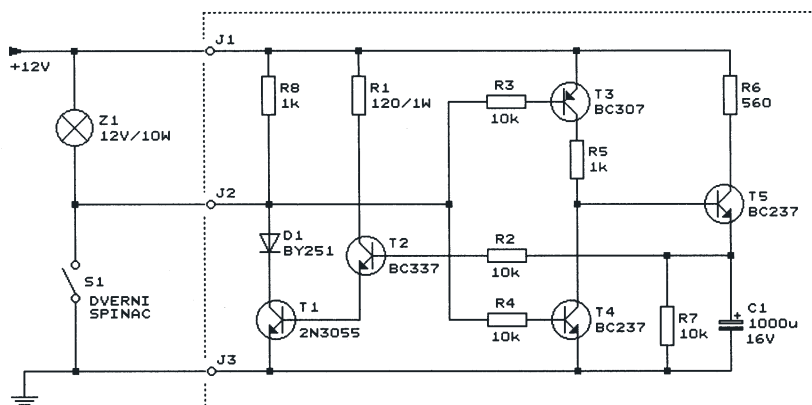
Obr. 6. Impulsní nabíječka NiCd akumulátorů



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce impulsní nabíječky

R8 10 Ω/0,5 W, metal.
 C1 2200 μF/35 V, radiální
 C2 220 μF/16 V, radiální
 D1 až D4 1N4007
 D5, D6 1N4148
 D7 LED, zelená
 T1 BC546B
 T2 BD136-16
 IO1 4017 (DIL16)
 TR1 transformátor
 230 V/10 V/8 VA (viz text)
 deska s plošnými spoji č. PE319

Radioelektronik Audio-HiFi-Video
 9/2001



Obr. 10. Elektronický spínač osvětlení v kabině automobilu

Úprava automatické nabíječky

V této rubrice v PE 10/2004 bylo zveřejněno schéma automatické nabíječky olověných akumulátorů, která je určena k trvalému udržování záložního olověného akumulátoru v nabitém stavu. Nabíječka ukončuje nabíjení při napětí 13,8 V (13,2 až 14,4 V), při kterém ještě akumulátor neplyne, a při poklesu napětí nabíjení automaticky obnovuje. Tak se akumulátor udržuje nabitý asi na 80 % kapacity.

Jednoduchou úpravou lze tuto nabíječku modifikovat tak, aby po nabití akumulátoru na 100 % kapacity automaticky nabíjení trvale ukončila. Dobu nabíjení pak nemusíme hlídat.

Celá úprava spočívá ve změně zapojení tyristoru TY1, který přemístíme až za rezistor R1 (viz obr. 9).

Nabíječka potom pracuje tak, že když se akumulátor nabije na 100 % kapacity a jeho napětí dosáhne jmenovité velikosti 15,6 V (jedná se o tzv. II. stupeň nabíjení, při kterém napětí akumulátoru dosahuje velikosti od 14,4 V do 16,8 V), sepne tyristor TY2, který odvede přes rezistor R3 řídicí proud TY1 a zabrání sepnutí TY1. V tom okamžiku se akumulátor odpojí od nabíječky a na horním vývodu rezistoru R1 se objeví maximální neměnné výstupní napětí nabíječky, které je vždy větší než napětí na svorkách akumulátoru. Tak je TY2 udržován trvale sepnut a nabíjení je trvale ukončeno. Pokud bychom chtěli nabíjecí cyklus zopakovat, stačí na malou

chvilku odpojit nabíječku od sítě a znovu ji zapnout.

Nové rozhodovací napětí akumulátoru (15,6 V), při kterém se nabíjení ukončí, nastavíme trimrem P1.

Mgr. Petr Šimon

Elektronický spínač osvětlení v kabině automobilu

Zaparkujeme-li potmě v garáži automobil a zavřeme dvířka, osvětlení kabiny zhasne a musíme zamykat potmě (i taková auta ještě existují, která se zamykají klíčem). Podobně při startování potmě, když zavřeme dvířka, nevidíme na skříňku zapalování. Bylo by tedy vhodné, kdyby ještě chvíli po zabouchnutí dvířek svítilo osvětlení v kabině.

To zařídí dále popsaný elektronický spínač, jehož schéma je na obr. 10. Obvod elektronického spínače je připojen paralelně k dveřnímu spínači osvětlení kabiny S1 a osvětlovací žárovce Z1. Když se otevrou dvířka a sepne S1, žárovka se okamžitě rozsvítí. Když se dvířka zavřou a S1 vypne, svítí žárovka ještě asi 5 s a pak povolna zhasne. Přitom vlastní odběr elektronického spínače je asi 1,2 mA, takže téměř nezatěžuje akumulátor.

Funkce elektronického spínače je jednoduchá. Když jsou dvířka zavřena, je spínač S1 vypnutý a přes žárovku Z1 (nebo přes rezistor R8 při

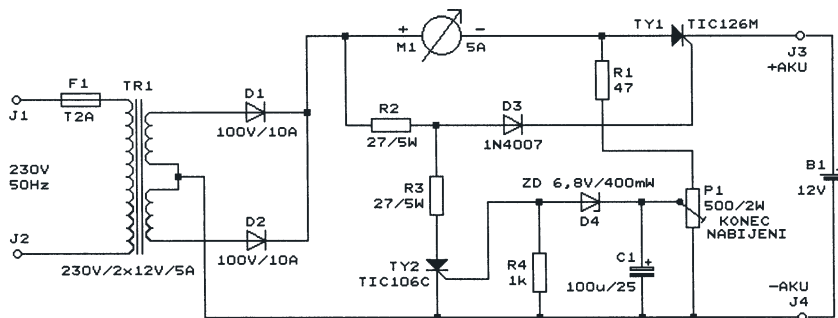
přepáleném vláknu žárovky) a přes předřadné rezistory R3 a R4 se na báze tranzistorů T3 a T4 přivádí plné napájecí napětí +12 V z palubní sítě. Tranzistor T3 je proto vypnutý a T4 sepnutý. Na bázi T5 je nízká úroveň (přibližně potenciál země), takže je vypnutý a kondenzátor C1 je rezistorem R7 udržován vybitý. Protože na C1 je nulové napětí, jsou vypnuté i tranzistory T2 a T1 a žárovka nesvítí.

Při otevření dvířek spínač S1 sepne a rozsvítí žárovku Z1. Napětí na bázích tranzistorů T3 a T4 klesne na nulu, takže se otevře T3 a zavře T4. Na bázi emitorového sledovače T5 se objeví vysoká úroveň (téměř plné napájecí napětí +12 V) a přes T5 se nabije kondenzátor C1 (nabíjecí proud je omezen rezistorem R6). Napětím z kondenzátoru C1 se přes předřadný rezistor R2 otevrou i tranzistory T2 a T1.

Když se nyní dvířka zavřou, vypne S1, ale žárovka svítí přes tranzistor T1, který je udržován v sepnutém stavu nábojem kondenzátoru C1. Díky diodě D1 je však v bodě J2 proti zemi napětí asi +1 V, takže sepne T4, vypne T5 a C1 se dále nedobíjí. Asi za 5 s poklesne napětí na C1 natolik, že T2 a T1 povolna vypnou, světlo plynule zhasne a obvod se uvede do klidového stavu.

Polovodičové součástky můžeme nahradit novějšími typy, T1 je vhodné mírně chladit. Elektronický spínač musíme před montáží do automobilu důkladně izolovat, aby nezpůsobil zkrat na zem v palubní síti.

ELO 7/1982



Obr. 9. Upravená automatická nabíječka olověných akumulátorů, která se po ukončeném nabíjení trvale vypne

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio 1/2005**, který vychází začátkem února 2005, jsou aktivní analogové výhybky pro reproduktorové soustavy. Nejprve je do značné hloubky probrána teorie těchto výhybek, pak následuje jejich návrh s operačními zesilovači.

Context GSM

- dálkový ovladač, komunikující pomocí SMS

Ing. Pavel Hůla

Zařízení je určeno především k dálkovému zapínání a vypínání elektrických spotřebičů, s možností zjišťovat stav vstupů a případně reagovat na změnu jejich stavu. Pro obousměrné předávání řídicích informací využívá krátkých textových zpráv, přenášných prostřednictvím sítě GSM. Spojení přístroje se sítí GSM je realizováno použitím mobilního telefonu typu Siemens C10 nebo C35 (lze použít i nejbližší příbuzné uvedené typy - S11, M35, S35). Určitou výhodou je, že lze použít i telefon s poškozeným displejem a nefungujícím reproduktorem - což jsou bohužel časté příznaky poškození po pádu telefonu na zem. Samotný telefon ani nemusí mít baterii, je napájen přímo z baterie zařízení. Nutnou podmínkou použitelnosti telefonu je pouze jeho schopnost přihlášení se do sítě operátora a schopnost komunikovat sériovou linkou přes systémový konektor. Napájení celého zařízení zajišťují 3 NiCd (příp. NiMH) tužkové články, neustále dobíjené vestavěným automatickým síťovým dobíječem.

Technická data

Způsob ovládání:

Pomocí kódu, přenášeného krátkou textovou zprávou, poslanou z kteréhokoliv mobilního telefonu nebo brány z Internetu.

Ochrana proti ovládání neoprávněnou osobou:

Heslem, nastaveným v předvolbě telefonu (max 8 znaků).

Počet ovládaných výstupů: 3, oddělené optotriaky, spínání v nule.

Počet kontrolovaných vstupů: 3, opticky oddělené, možnost nastavení reakce na změnu úrovně nebo na vzestupnou hranu vstupního impulsu.



Možnost odposlechu prostoru:

Příkazem v ovládací zprávě SMS je možné zajistit zavolání na preferovaný telefon. Jakmile je hovor přijat, dobu jeho trvání určuje příjemce (trvá, dokud ho neukončí).

Způsob reakce: Poslání SMS zprávy na preferovaný telefon.

Napájecí napětí: 230 V/50 Hz.

Použitý typ mobilního telefonu:

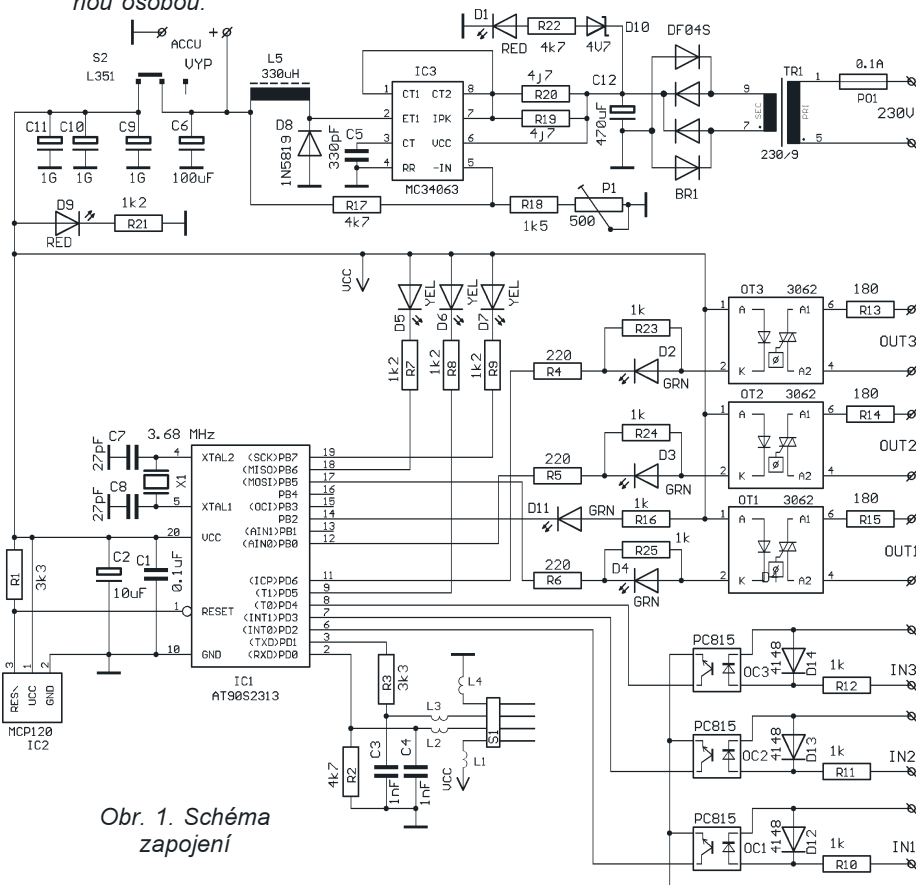
Siemens C10, C35 (pro jednotlivé telefony se program mikrokontroléru liší).

Rozměry: 110 x 90 x 35 mm.

Formát ovládací zprávy

Ovládací textovou zprávou je možné posílat z libovolného zdroje - to znamená z libovolného mobilního telefonu nebo z brány SMS na Internetu. Text zprávy se skládá z hesla a příkazu. Heslo musí být uvozeno i ukončeno znakem dvojitého kříže „#“. Jako vlastní heslo slouží jméno, uložené v páté předvolbě telefonu. (Tedy jméno telefonu, na který posílá zařízení případně textové zprávy o stavu vstupů a výstupů nebo na který na žádost zavolá.) Za heslem pak následuje příkaz. Pro jednotlivé příkazy jsou vyhrazena klíčová písmena „O“ (pro ovládání stavu výstupů), „F“ (pro nastavení vstupního filtru), „S“ (pro okamžité poslání stavové textové zprávy) a „C“ (pro zavolání).

Příkaz pro ovládání výstupů musí začínat velkým písmenem „O“ (OUT), za ním pak následují tři znaky, určující stav příslušného výstupu v pořadí pro první, druhý a třetí výstup. Znak „1“ znamená sepnutý výstup, znak „0“ rozepnutý výstup a znak „X“ ponechá příslušný výstup v původním stavu. Příkaz pro nastavení vstupního filtru musí začínat znakem „F“, pak následují opět tři znaky, určující podmínku změny stavu vstupu pro poslání stavové zprávy. „0“ znamená vstup vypnut - jakákoliv změna stavu příslušného vstupu nezpůsobí poslání zprávy, „1“ - zpráva bude poslána pouze při vzestupné hraně vstupního impulsu (to znamená při vybudení příslušného vstupního optronu) a „2“ - každá změna stavu příslušného



Obr. 1. Schéma zapojení

vstupu aktivuje posláni zprávy. Pro znak „x“ zůstává hodnota filtru nezměněna. Příkazová část je ukončena znakem hvězdičky „*“. Jiné znaky než uvedené ignoruje. Pořadí a počet jednotlivých částí nejsou důležité. Např. zpráva #Heslo#O110F000SC* způsobí sepnutí prvního a druhého výstupu, rozepnutí třetího výstupu, nastavení vstupního filtru na 000 - tj. všechny vstupy vypnutý, okamžité posláni zprávy a zavolání. Zpráva #Heslo#S* způsobí pouze posláni zprávy, zpráva #Heslo#Oxx1* způsobí pouze sepnutí třetího výstupu (ostatní výstupy a nastavení vstupních filtrů zůstávají nezměněny). Číslo uložené v páte předvolbě musí být v mezinárodním formátu.

V případě přijetí příkazu pro zavolání přečte číslo uložené v páte pozici seznamu a zavolá na ně. Doba hovoru (přesněji řečeno odposlechu) je určena volaným účastníkem - trvá tak dlouho, dokud tento hovor neukončí. Pokud se nepřijme hovor vůbec, vyzvání tak dlouho, dokud není spojení ukončeno operátorem (asi 1 minutu). Pro telefon typu Siemens C10 není možno použít volání na dobu omezenou ze strany příjemce hovoru a program je upraven na fixní dobu volání 2 minutu.

Formát stavové zprávy

Stavová zpráva obsahuje údaje o stavu vstupů (uvozeno slovem „INP:“), stavu nastavení vstupního filtru (uvozeno slovem „FIL:“) a stavu výstupů (uvozeno slovem „OUT:“). K zprávě je ještě připojena informace o příčině posláni zprávy - sdělení ACTIVATED ON INxxx, kde x je znak 0 (příslušný vstup nezpůsobil posláni zprávy) nebo 1 (příslušný vstup způsobil posláni zprávy), popřípadě ACTIVATED ON:REQ při posláni na žádost pomocí ovládací SMS (příkazem „S“).

Např. zpráva INP: 001 FIL: 111 OUT: 000 ACTIVATED ON 001 informuje, že třetí vstup je vybuzen, vstupní filtr je nastaven na posláni zprávy při vzestupné hraně na kterémkoliv vstupu, žádný výstup není sepnut, posláni zprávy způsobila změna úrovně na třetím vstupu.

Zpráva: INP: 101 FIL: 002 OUT: 010 ACTIVATED ON:REQ říká, že jsou vybuzeny první a třetí vstup, vstupní filtr je nastaven na aktivaci při jakémkoliv změně na třetím vstupu, na změnu stavu prvního a druhého vstupu nereaguje. Sepnut je druhý výstup a posláni zprávy bylo zapříčiněno žádostí v ovládací zprávě.

Popis funkce

Každých asi 8 s se přístroj pomocí sériové komunikace dotazuje mobilního telefonu, nepřišla-li nová textová zpráva. V případě, že ano, přečte a vyhodnotí její obsah. Nejprve hledá heslo - část textu ohraničeného dvěma znaky „#“. V případě, že takovéto

heslo nalezne, porovná ho se jménem, uloženým v páte předvolbě. Jsou-li obě slova shodná (připomínám, že porovnávání je „case senzitivé“ - rozlišují se malá a velká písmena, a že délka hesla je max. 8 znaků), dekóduje další text zprávy - snaží se najít některý z příkazů pro nastavení výstupu nebo pro nastavení vstupního filtru, případně pro okamžité posláni zprávy SMS nebo zavolání. Najde-li takovýto příkaz do ukončení povelu znakem „*“, pošle příkaz vykoná. Ještě před tím přichází textovou zprávu smaže (ať už obsahovala heslo s příkazem nebo nikoliv).

Popis obvodového řešení

Schéma přístroje je na obr. 1. Obvodově lze celé zařízení rozdělit na napájecí obvody, obvody vstupů a výstupů a obvod vlastního mikroprocesoru, v jehož paměti jsou naprogramovány všechny potřebné funkce. Napájení je řešeno použitím tří akumulátorů, které jsou neustále dobíjeny jednoduchým dobíječem (spínaný zdroj s IC3). Z obvodového hlediska lze na spínaný zdroj pohlížet jako na zdroj konstantního napětí s proudovým omezením. Proudové omezení (a tím i velikost dobíjecího proudu) lze měnit volbou odporu paralelní kombinace rezistorů R19 a R20. Vhodný proud je (podle typu článků) asi 100 až 150 mA. Velikost výstupního napětí zdroje lze nastavit změnou polohy trimru P1. Velikost napětí je vhodné nastavit na napětí plně nabitých článků (4,5 V), případně o něco méně, aby se články při trvalém dobíjení nezahřívaly. Ze sítě je zdroj napájen přes síťový transformátor Tr1, jehož napětí je usměrněno můstkovým usměrňovačem BR1 a filtrováno kondenzátorem C12. Vzhledem k použití spínaného zdroje pro dobíječ nezáleží příliš na velikosti sekundárního napětí transformátoru (může být klidně v rozsahu 6 až 24 V), pouze je potřeba dát pozor na překročení povoleného napětí na C12 (IC3 může pracovat do velikosti vstupního napětí až 40 V). Jako pracovní tlumivku zdroje lze použít radiální tlumivku Fastron typu 009P-331K (GM).

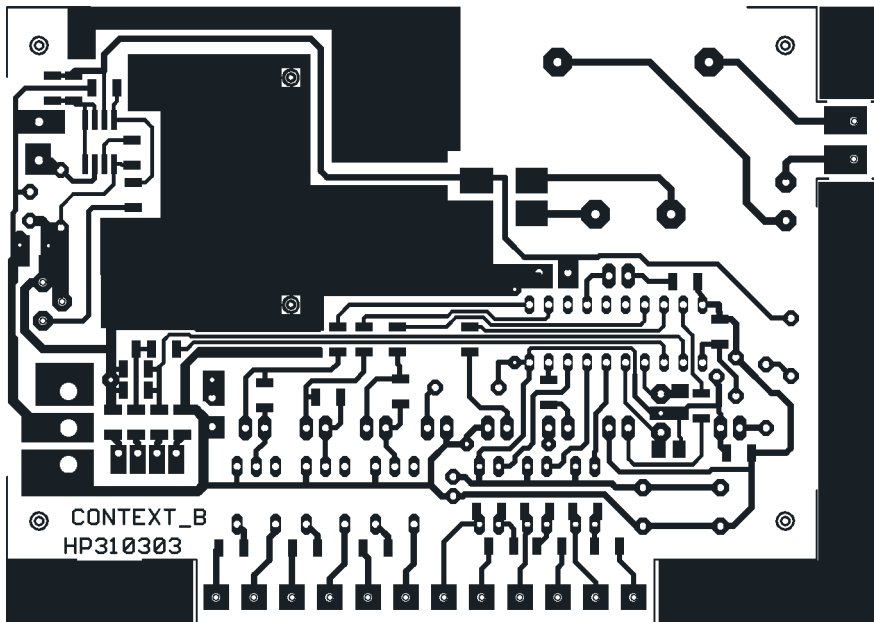
Dioda D1 indikuje přítomnost napětí na filtračním kondenzátoru C12 (tedy indikuje svým svitem připojení přístroje k síti 230 V). Zenerova dioda D10 zabraňuje svitu diody při napájení pouze z akumulátorů. Odpor rezistoru R22 je nutné volit s ohledem na velikost sekundárního napětí transformátoru. Celý zdroj lze přepnutím přepínače S2 do polohy „VYP“ odpojit od obvodů řídicího počítače (i vlastního telefonu) a tím zařízení jednoduše vyřadit z činnosti. V případech, kdy tato skutečnost může být na závadu, doporučuji přepínač nezapojovat a na desce nahradit propojkou. Kondenzátory C9, C10 a C11 přispívají ke zmenšení vnitřního odporu zdroje a prodlužují dobu provozu zařízení při

výpadku sítě. Ukázalo se velmi prospěšné připojit elektrolytický kondenzátor alespoň 1000 μF /6,3 V přímo na kontakty pro napájení na vlastním telefonu. Jeho použití výrazně napomáhá vykrytí proudové špičky vznikající při komunikaci telefonu a prodlužuje dobu provozu při výpadku dobíjecího napětí.

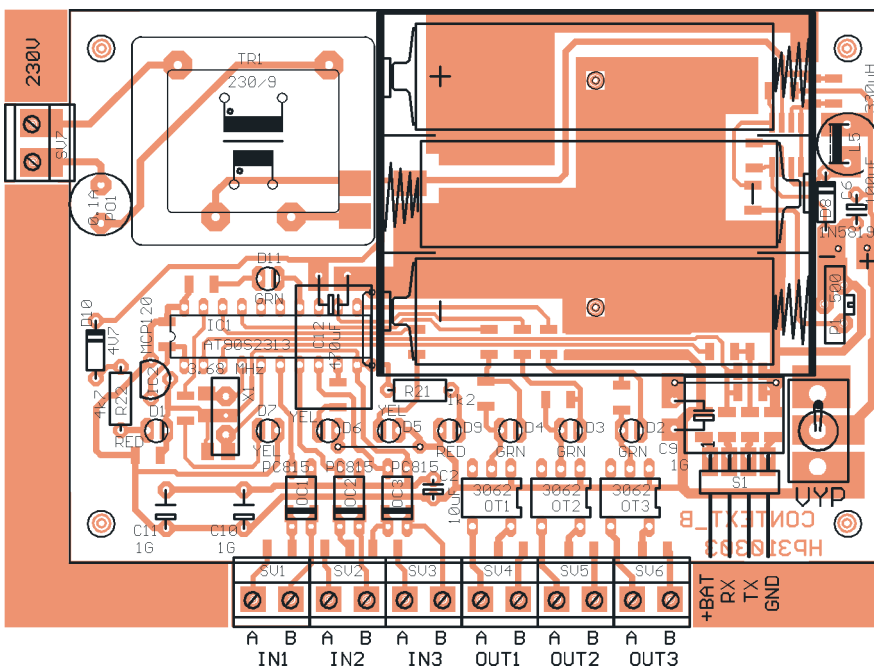
Upozorňuji, že v případě nedostatečně „tvrdého“ napájecího napětí telefon náhle vypne. S hodnotami uvedenými ve schématu a s kondenzátorem 1000 μF přímo na svorkách telefonu lze počítat se spolehlivou funkcí při výpadku sítě po dobu asi 30 hodin (platí pro akumulátory NiCd 1000 mAh a telefon C35 v místě s dostatečně silným signálem). Přítomnost napájecího napětí indikuje svitem dioda D9.

Řídicí mikroprocesor IC1 je typu AT90S2313. Vstupní i výstupní signály jsou galvanicky oddělené použitím optočlenů (na vstupech), případně optotriaků na výstupech. Pro minimalizaci rušení, vznikajícího při spínání výstupů, jsou použity optotriaky se spínáním „v nule“. Výkonové části výstupních spínačů (tedy vlastní spínací triaky) nejsou součástí přístroje a jejich umístění (případně i s potřebným chladičem) je počítáno v blízkosti spínaného spotřebiče. Diody D2, D3 a D4 indikují svým svitem sepnutí optotriaku pro příslušný výstup. Rezistory R23, R24 a R25 působí jako bočníky, omezující proud LED (s malým příkonem) s ohledem na proud potřebný pro vybuzení optotriaků. Diody D5, D6 a D7 slouží pro indikaci stavu vstupu. Jejich svit však není řízen přímo vstupní úrovní, ale přes program mikroprocesoru. Rozsvítí se až v okamžiku, kdy mikroprocesor příslušnou vstupní úroveň skutečně vzal v úvahu. (Tato okolnost může způsobit menší prodlevu mezi skutečnou změnou stavu vstupu a její indikací.)

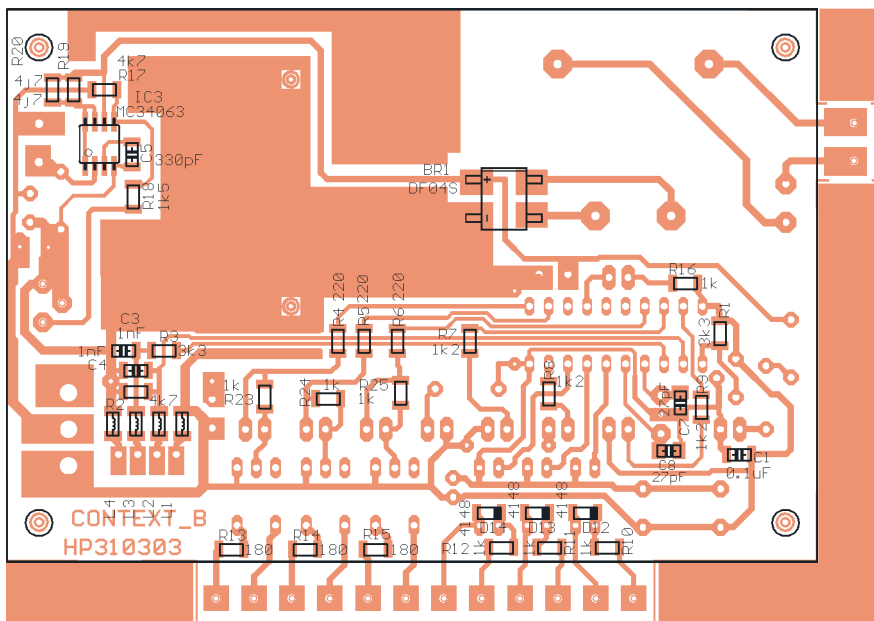
Obvod IC2 typu MCP120-315GI/TO hlídá velikost napájecího napětí a jeho úkolem je generovat nulovací impuls pro mikrokontrolér vždy, když klesne (byť i mžikově) velikost napájecího napětí pod 3,15 V. Bez použití tohoto obvodu si přístroj nemusí správně zapamatovat nastavení vstupního filtru a výstupů při případném vypnutí a opětovném zapnutí napájecího napětí. Tlumivky L1 až L4 mají za úkol minimalizovat rušení signálem mobilního telefonu, přesněji řečeno činností jeho výkonových obvodů. Jsou použity typy SMD (dost často je lze získat z vyřazených desek z počítače). Na indukčnostech příliš nezáleží, pouze na pozici L1 a L4 je nutné použít typy s co nejmenším stejnosměrným odporem (max. 0,1 Ω). V případě nouze lze tlumivky vynechat (nahradit propojkou). Dioda D11 slouží k indikaci správně probíhající komunikace telefonu s řídicím mikroprocesorem. Je-li zařízení v klidu, blikne každých asi 8 s na dobu asi 200 ms. V případě nové přichází zprávy svítí dioda po celou dobu, kdy je informace zprávy zpracovávána.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji



Obr. 3. Rozmístění součástek - strana součástek



Obr. 4. Rozmístění součástek - strana spoji

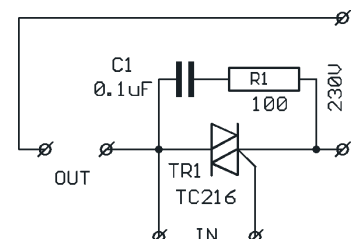
Mechanická konstrukce

Celý přístroj je postaven na jedné jednostranné desce s plošnými spoji o celkových rozměrech 116 x 82 mm a je určen k vestavění do plastové krabičky typu KM31N. V přední a boční stěně krabičky jsou vyříznuty otvory pro svorky SV1 až SV6, případně SV7 a desku je třeba oříznout tak, aby po vložení do krabičky vyčnívaly přípojovací svorky o 6 mm ven. Deska s plošnými spoji je na obr. 2. Na delší straně krabičky je potřeba vyříznout otvor pro konektor propojovacího kabelu od mobilního telefonu. V horní stěně krabičky je nutné vytvořit čtvercový otvor 19 x 23 mm pro vrchní část síťového transformátoru, oválný otvor pro ovládací páčku přepínače a vyvrtat celkem 9 otvorů o průměru 3 mm, kterými po sestavení přístroje vyčnívají indikační LED.

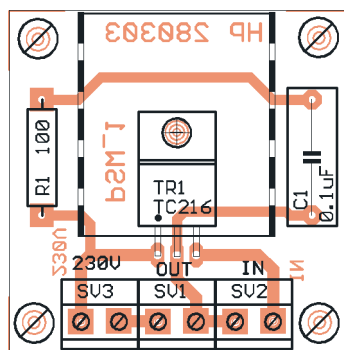
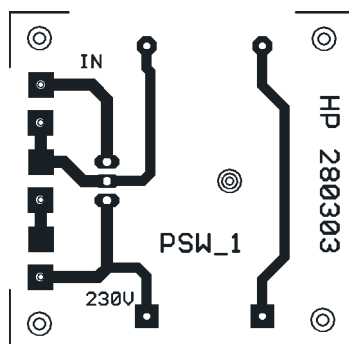
Při konstrukci přístroje byla použita technika smíšené montáže - jsou použity jak klasické součástky, tak i SMD. Bateriové pouzdro pro 3 tužkové články je k desce připevněno dvěma šroubky M2,5 x 8 se zapuštěnou hlavou. Je nutné použít typ bateriového pouzdra s drátovými vývody, které jsou zkráceny na asi 2 cm a zapájeny do desky do bodů „+“ a „-“. (Pouzdro s vývody na klipsy se do vymezeného prostoru nevejde.) Před přišroubováním desky do krabičky je nutné odříznout asi 2 mm nálitky na všech čtyřech distančních sloupcích. I po vložení desky do krabičky a přišroubování spodního krytu je část desky pod svorkami volně přístupná, na což je potřeba při manipulaci dávat pozor, případně vyčnívající vodivé části desky vhodně zakrýt (např. vrstvou tavného lepidla).

Oživení a uvedení do provozu

Oživení samotného přístroje je velmi jednoduché a spočívá pouze v nastavení správné velikosti napájecího napětí pro dobíjení akumulátorů. Toto nastavení uskutečníme bez připojeného telefonu, bez osazeného IC1 a s vyjmutými akumulátory. Paralelně ke kondenzátorům C9 až C11 je vhodné připojit náhradní zátěž (rezistor 100 Ω) - lze přiložit přímo na kontakty pouzdra pro akumulátory a trimrem P1 nastavit napájecí napětí na velikost asi 4,4 V. Pak je možné (při vypnutém napájecím napětí) osadit IC1 a vložit akumulátory. Jsou-li články úplně vybité, necháme je ales-



Obr. 5. Schéma zapojení výkonového spínače



Obr. 6. Deska s plošnými spoji výkonového spínače

poň částečně (po dobu několika hodin) nabíjet. Pak je možné připojit telefon a po jeho zapnutí musí začít blikat výše popsaným způsobem dioda D11. Po nastavení čísla a jména (hesla) do páté pozice seznamu (SIM karty telefonu), můžeme posláním ovládací SMS v příslušném formátu ověřit funkci celého přístroje.

Připojení výkonových spínačů

Výstupy vlastního přístroje jsou realizovány optotriakem MOC3062, které jsou konstruovány pro spínání proudů do 100 mA, což je pro většinu aplikací málo. Obvodové řešení předpokládá pro spínání připojených spotřebičů použití výkonových triaků, umístěných v bezprostřední blízkosti ovládaných spotřebičů a dimenzovaných na patřičný výkon (případně opatřených potřebným chladičem). Omezovací rezistory R13, R14 a R15 jsou umístěny ještě na desce

ovladače, takže výkonový spínač lze realizovat samotným triakem. Rušení při spínání je minimalizováno použitím prvků spínajících v nule, přesto je vhodné doplnit spínač odrušovacím členem RC. S výstupem ovladače je každý výkonový triak propojen dvou vodičovým vedením.

Na obr. 5 je schéma jednoho z možných provedení spínače s triakem TIC216M, na obr. 6 je deska s plošnými spoji. S tímto spínačem lze spínat síťové napětí 230 V až do proudu 0,5 A bez chladiče, s vhodným chladičem typu V7110 (GM) lze spínač zatížit až proudem 3 A.

Připojení telefonu

S vlastním ovladačem je telefon propojen pětivodičovým kabelem, kterým jsou přenášeny signály datové komunikace a zároveň slouží pro přivedení napájecího napětí pro telefon. Pro datové signály je možné použít tenkou licnu, na místě vodičů pro napájení telefonu je vhodné použít licnu o celkovém průřezu min. 0,5 mm². Délka propojovacího kabelu by neměla být větší než 30 cm. Na straně telefonu je zakončen datovým konektorem podle typu použitého telefonu. Přes datový konektor jsou k telefonu připojeny signály RX a TX a zem. (Pro jistotu připomínám, že TX telefonu je připojen na RX desky a RX telefonu na TX desky). Vodiče, určené pro napájení telefonu je potřeba z kabelu odbočit (buď před konektorem, nebo pro ně vyvrtat ve stěně konektoru otvor) a připojit je (přímo, např. připájením, nebo pomocí malých kroksovek) na kontakty pro baterii telefonu. S deskou je kabel propojen čtyřpólovým konektorem typu PSH02-04 (na zemní svorku jsou připojeny dva vodiče - zem datových signálů a napájecí vodič).

Seznam součástek

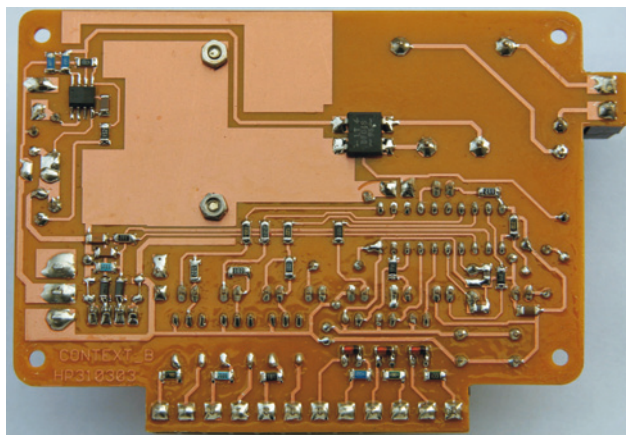
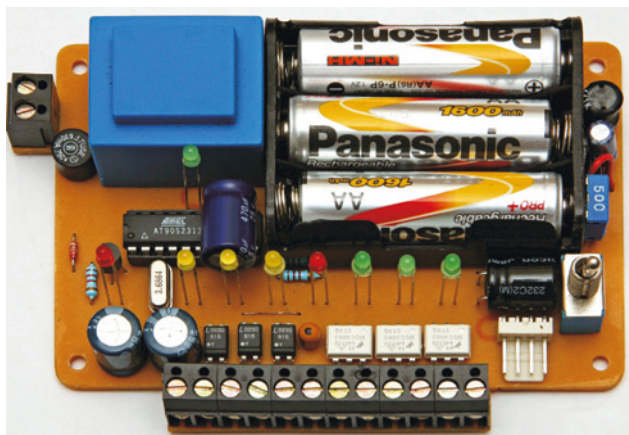
R1, R3	3,3 kΩ, 1206
R2, R17	4,7 kΩ, 1206
R4, R5, R6	220 Ω, 1206
R7, R8,	
R9, R21	1,2 kΩ, 1206
R10, R11, R12,	

R16, R23,	
R24, R25	1 kΩ, 1206
R13, R14, R15	180 Ω, 1206
R18	1,5 kΩ, 1206
R19, R20	4,7 Ω, 1206
R22	4,7* kΩ, TR 296
P1	500 Ω, PT10
C1	100 nF, 1206
C2	10 μF/16 V, tantal
C3, C4	1 nF, 1206
C5	330 pF, 1206
C6	100 μF/16 V
C7, C8	27 pF, 1206
C9, C10, C11	1000 μF/6,3 V
C12	470 μF/35 V
BR1	DF04S (1A/125V)
D1, D9, D11	3 mm LED s malým příkonem, červená
D2, D3, D4	3 mm LED s malým příkonem, zelená
D5, D6, D7	3 mm LED s malým příkonem, žlutá
D8	1N5819
D10	4V7/0,5
X1	3,68 MHz
IC1	AT90S2313
	s programem Context
IC2	MCP120-315G/TO
IC3	MC34063 (SMD)
L1 až L4	SMD tlumivka, viz text
L5	330 μH, 09P-331K
OC1, OC2, OC3	PC815
OT1, OT2, OT3	MOC3062
Po1	pojistka 0,1 A
S1	PIN4M
S2	přepínač L351
SV1 až SV7	ARK 210
TR1	síťový transformátor 230 V/6 až 18 V; 1,9 VA
	Plastové pouzdro pro 3 tužkové články s drátovými vývody

Seznam součástek pro jeden výkonový spínač

TR1	TIC216M
R1	100 Ω/1 W
C1	0,1 μF/min. 250 V (střídavé napětí)
SV1 až SV3	ARK 210
Chladič	

Naprogramovaný mikrokontrolér lze získat za 300,- Kč na adrese: Ing. Pavel Hůla, Jablonoňová 2, 106 00 Praha 10; tel.: 272 656 673, 607 565 933; E-mail: hupa@seznam.cz



Obr. 7. Fotografie horní a spodní strany osazené desky

Stroboskop na 12 V s dvojbleskem

Jan Horký

Tento stroboskop napájený 12 V je možné používat jako výstražné blikadlo v automobilech, na motocyklech a ultralehkých letadlech, případně jako malé efektové blikadlo na párty nebo diskotékách.

Stroboskopická výbojka potřebuje pro svoji činnost napětí asi 250 V, proto je v zapojení použit vysokofrekvenční měnič na feritovém transformátoru v zapojení „push-pull“ pracující na frekvenci 30 kHz. Tento kmitočt vyrábí obvod 4047 zapojený v stabilním režimu. Oscilátor RC je zapojen na vývodech 1, 2, 3. Na vývodech 10 a 11 je tato frekvence v protifázi a je dále vedena na budicí tranzistory T1, T2.

Koncové spínací tranzistory T3 a T4 se za provozu v rychlém stroboskopickém režimu intenzivně zahřívají a musí být chlazeny. Můstkový usměrňovač na sekundární straně transformátoru je složen z rychlých diod. Na kondenzátorech C3, C4 je ss napětí asi od 220 do 350 V, podle rychlosti blikání.

Rychlost blikání určuje kmitočt časovače IO1, lze jej plynule měnit potenciometrem P1 asi od 0,25 Hz do 10 Hz. Volba dvojblesku nebo stroboskopického blikání se určuje přepí-

načem PŘ1 vhodným přepnutím výstupů z čítače IO2 zapojeného jako dělič kmitočtu přes sčítací diodový člen D1, D3. Dioda LED současně s výbojkou indikuje záblesk. Kladné napětí sepne tyristor, ten spojí obvod a vybije náboj z kondenzátoru C5 do primárního vinutí zapalovacího transformátoru Tr2. Vzniklý vysokonapětový impuls 6 kV zapálí výboj, energie z kondenzátoru C3, C4 se vybije formou intenzivního záblesku ve výbojce a celý děj se opakuje.

Konstrukce

Na desce s plošnými spoji je nutné převrtat některé otvory na větší úměrně tloušťce vývodů součástky (jako např. pro potenciometr, diody, tranzistory T3, T4). Středový otvor na spojovací plastový výstupek se vrtá průměrem 8 mm, dva otvory v úhlopříčce desky na přišroubování do krabičky a na přišroubování tranzistorů přes chladiče se vyvrtají průměrem 3,2 mm. Na

boční zapojení přepínače PŘ1 se použijí např. odstřížené drátky z rezistorů. Jelikož na krátké vývody výbojky se nesmí pájet, je použito na připojení dvou kusů šroubovacích svorek zbavených plastového zapouzdření. Z těchto svorek těsně přišroubovaných na vývodech výbojky jsou vedeny tlustší dráty do desky, čímž je výbojka mechanicky uchycena.

Středová zapalovací elektroda je připojena jenom omotáním několika závitů tenkého drátku vedoucího do desky - také nepájet a na výbojku při montáži zbytečně nesahat prsty.

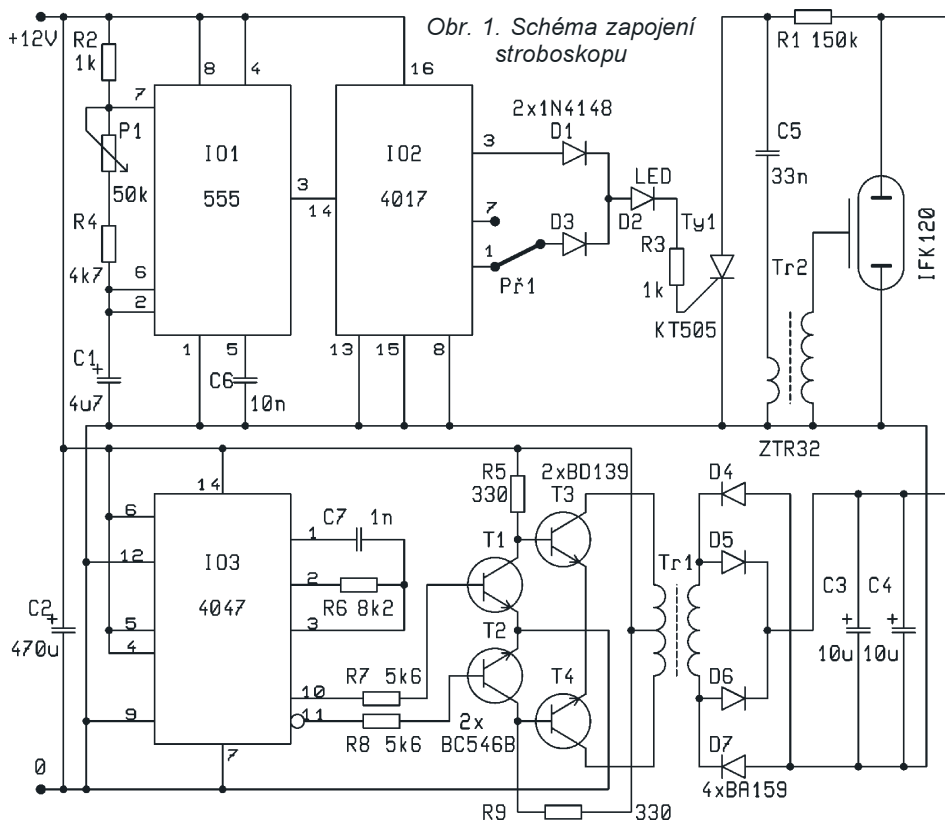
Pozor - výbojka má polaritu + a -, - správně zapojit. Na desce nezapomenout osadit drátovou propojku nalevo od IO2. Feritový transformátor je uchycen k desce obeprnutím drátkem a konci zapájenými do desky. Z drátových vývodů transformátoru je nutné před zapájením na koncích seškrábat nožem lakovou izolaci. Při pájení zásadně nepoužívat žádné pájecí kapaliny, které zničí plošný spoj a způsobí polovodivé cesty.

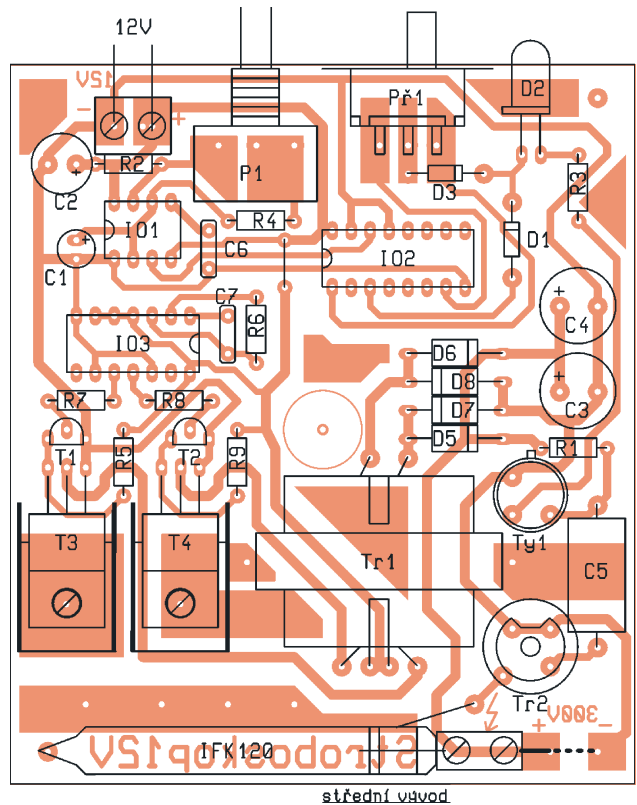
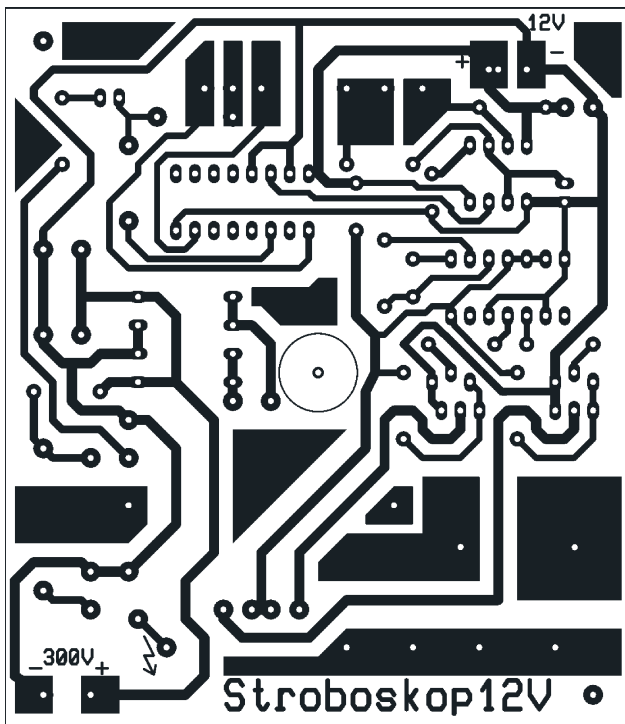
Pokud by se při rychlém stroboskopickém provozu zničily přehřátím tranzistory T3, T4, lze je s lepším úspěchem nahradit tranzistorem MOS IRF540, a to bez chlazení. Pouze se do desky zapájejí opačně bez přišroubování, tyto tranzistory mají bázi nalevo, původní tranzistory BD139 mají bázi napravo. Odběr ze zdroje je při velmi rychlém blikání až 1,5 A.

Pro zvětšení světelného výkonu je vhodné za výbojku umístit odraznou lesklou plošku použitím např. malého plíšku (asi 4 x 2,5 cm), na jehož delší stranu se připájejí čtyři tenčí drátky a zapájejí se do desky do čtyř otvorů mezi výbojkou a chladiči tranzistorů.

Seznam součástek

R1	150 kΩ
R2, R3	1 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5, R9	330 Ω
R6	8,2 kΩ
R7, R8	5,6 kΩ
P1	50 kΩ/N
C1	4,7 μF/50 V
C2	470 μF/16 V
C3, C4	10 μF/350 V
C5	33 (22) nF, TC 207
C6	10 nF, keram.
C7	1 nF, keram.
D1, D3	1N4148
D2	LED 5 mm
D4, D5, D6, D7	BA159
Ty1	KT505
IO1	555
IO2	4017
IO3	4047
T1, T2	BC546B
T3, T4	BD139
výbojka	IFK120





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

- Př1 S6P
lámací svorkovnice, 2 ks
- chladič D1, 2 ks
- svorka dvojitá
- krabička KP2
- šroub M3+matky, 4 ks
- Tr1 feritový transformátor
- Vinutí transformátoru Tr1:
Primární vinutí: 2x 25 z/0,6 mm
Sekundární vinutí: 500 z/0,2 mm
Feritové jádro EF32/AI 2500
Tr2 ZTR32

Obr. 3. Fotografie vnitřku stroboskopu

Kompletní stavebnici stroboskopu (vyvrtaná deska, všechny součástky včetně obou transformátorů, výbojky a krabičky je možné objednat na dobírku za 500 Kč u firmy: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel. 566 522 076; 604 251 381; fax 566 520 757; hobbyel@jol.cz Samostatné desky s plošnými spoji nezasíláme.

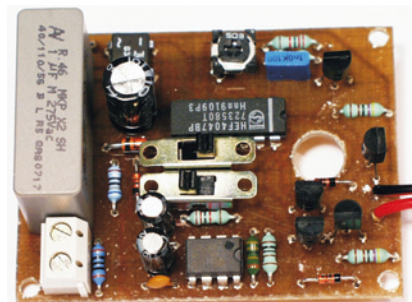
Výkonná siréna na 230 V

Jan Horký

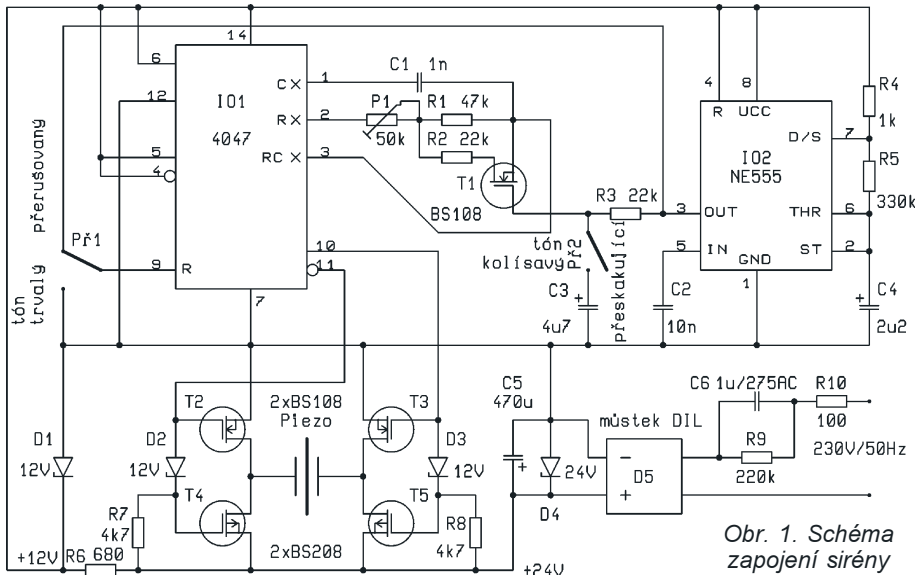
V různých aplikacích může být potřeba ke stávajícímu zařízení připojit velmi hlasitou sirénu miniaturních rozměrů, napájenou přímo síťovým napětím 230 V.

Vzhledem k miniaturním rozměrům je vyloučeno použít jako vyzářovací součástku reproduktor z důvodu příliš velké energetické náročnosti a malé účinnosti. Siréna je v podstatě navržena na napětí 24 V, doplněná je jednoduchým síťovým napájením

přes kondenzátor C6. Aby hlasitost sirény byla dostatečná, je nutné piezoelement napájet kmitočtem rovnajícím se jeho rezonanční frekvenci, a to ještě v můstkovém zapojení. Základem sirény je dvojitý monostabilní klopný obvod 4047 zapojený v astabil-



ním režimu. Oscilátor RC obvodu je rozladován tranzistorem MOSFET T1, který je řízen z časovače 555 obdélníkovým průběhem pomalé frekvence, čímž vzniká přeskakující tón



Obr. 1. Schéma zapojení sirény

napodobující hasičskou sirénu, nebo je budící signál RC členem R3, C3 zakulacen, čímž vzniká kvílejší zvuk podobný policejní siréně. Aby siréna vyluzovala tyto dva zvuky, musí být přepínač P1 v poloze trvalý tón. Ve druhé poloze P1 siréna vydává přerušovaný tón.

Na vývodech 10, 11 IO1 je signál v protifázi vhodný k buzení můstku se čtyřmi komplementárními tranzistory MOS. Tyto tranzistory byly zvoleny proto, že dovolují dosáhnout na piezoelementu téměř plné napětí zdroje, neboť kapacitní zátěž - piezoelement - je zapojena v jeho kolektorech. Při vývoji byli zkušeni i bipolární tranzistory řady BC, pak ovšem musela být zátěž ve spojených emitorech a na tranzistorech vznikala úbytek asi 1/3 napětí napájecího, úměrně tomu byla i menší hlasitost.

Montáž a oživení

Na desce s plošnými spoji je nutné převrtat některé otvory na větší úměrně tloušťce vývodů součástky (jako např. P1, C6, P1, P2 a otvory na svorku). Otvor na spojovací střed krabičky procházející deskou se vyvrtá průměrem 8 mm, ve dvou horních rozích desky na uchycení průměrem 3 mm. Pájení je třeba věnovat zvýšenou pozornost vzhledem k malým vzdálenostem pájecích bodů a zásadně nepoužívat žádné pájecí kapaliny, které zničí plošný spoj a způsobí polovodivé cesty.

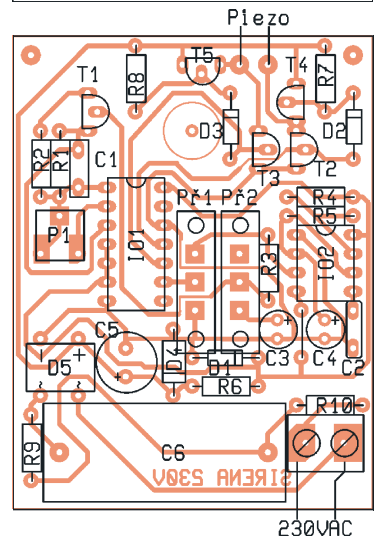
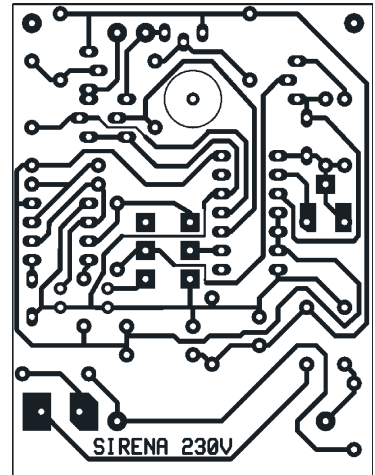
Nezapomenout osadit drátovou propojku mezi kondenzátory C3 a C4. Kdo má k dispozici ss napětí 24 V, může sirénu oživit na tomto napětí, ale pro jistotu s nezapájenou Zenerovou diodou D4. Nejvyšší hlasitost (tj. naladění na okolí rezonančního kmitočtu piezoelementu) se nastává trimrem P1. Siréna bez osazení síťové části i bez D4 může být použí-

ta v nákladních automobilech s palubním napětím 24 V, pak odebírá proud asi 60 mA. Piezoelement je v krabičce přilepen. Při síťovém napájení se na hlasitosti a funkci sirény nesmí nic změnit.

Při ožívání sirény je samozřejmě nutné dbát zvýšené opatrnosti, nikdy nesahat na součástky za provozu, na některých je životu nebezpečné síťové napětí.

Seznam součástek

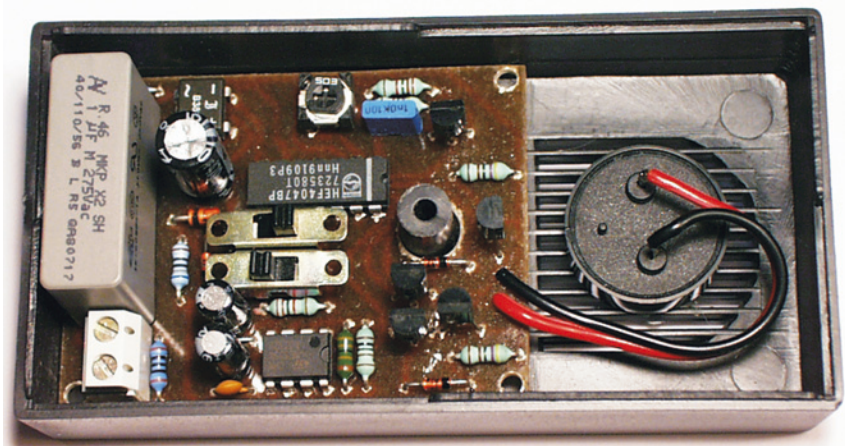
R1	47 kΩ
R2, R3	22 kΩ
R4	1 kΩ
R5	330 kΩ
R6	680 Ω
R7, R8	4,7 kΩ
R9	220 kΩ
R10	100 Ω
C1	1 nF/MKT
C2	10 nF/keram.
C3	4,7 μF/50 V
C4	2,2 μF/50 V
C5	470 μF/25 V
C6	1 μF/st 275 V
D1, D2, D3	12 V/0,5 W
D4	24 V/1,3 W
D5	B380C1000DIL
P1	50 kΩ, trimr ležatý
IO1	4047



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

IO2	555
T1, T2, T3	BS108
T4, T5	BS208(BS212)
P1, P2	S3P
Piezo	KPT2040W
Svorka dvojitá	
Krabička KP35AV	

Kompletní stavebnici sirény (vyvrtaná deska, všechny součástky, piezoelement a krabička) si lze objednat na dobírku za 370 Kč u firmy: Hobby elektro, K Halyři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel. 566 522 076; 604 251 381; fax 566 520 757; hobbyel@iol.cz Samostatné desky nezasíláme.



Šestikanálový teploměr

Jiří Kysučan

Pro sledování teplotního režimu různých zařízení jsem si sestavil šestikanálový teploměr s možností porovnávat naměřené teploty s hodnotami nastavenými a paměti minimální a maximální hodnoty pro každý měřicí kanál.

Technické parametry

Měřicí rozsah: -35 až 110 °C.
Rozlišení: do 70 °C - 0,1 °C, dále 1 °C.
Počet měřicích míst: 1 až 6.
Krok nastavení mezí: 0,1 °C.
Napájecí st. napětí: 8 až 16 V.
Odběr: asi 15 mA.

Funkce přístroje

Přístroj může sledovat teplotu až na šesti místech. Jako čidla jsou použity termistory. Počet sledovaných čidel lze nastavit.

Teplota je měřena dvakrát za sekundu, naměřené hodnoty jsou postupně zobrazeny na displeji LCD. Po každém měření jsou výsledky měření porovnány s údaji nastavenými jako mezní. Překročení mezních hodnot je signalizováno akusticky a také ještě logickým výstupem na konektoru K1. Dále jsou srovnány min. a max.

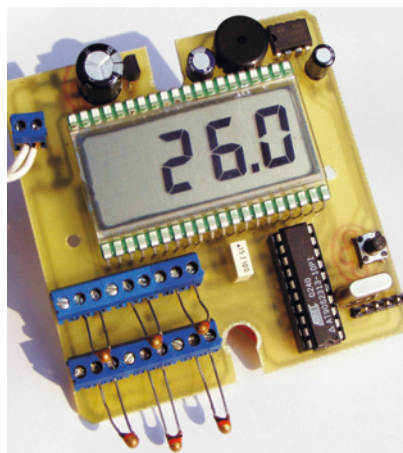
teploty s hodnotami naměřenými, při jejich překročení jsou aktualizovány.

Naměřené teploty jsou postupně zobrazeny na displeji tak, že se zobrazí hlášení „*tni*“, kde *i* je index měřicího kanálu. Dále se zobrazí naměřená teplota a celý postup se opakuje pro další měřicí kanál.

Zobrazovací cyklus běží stále dokola, dokud není přerušen vyvoláním nastavení mezí. Přístroj rozeznává tři poruchové stavy v měřicím kanálu. Je to pokles odporu pod mez, danou měřicím rozsahem, signalizace je E0. Dále je to zvětšení odporu nad hodnotu, kterou program zpracuje, značené jako E1, a přerušení smyčky, značené jako E2.

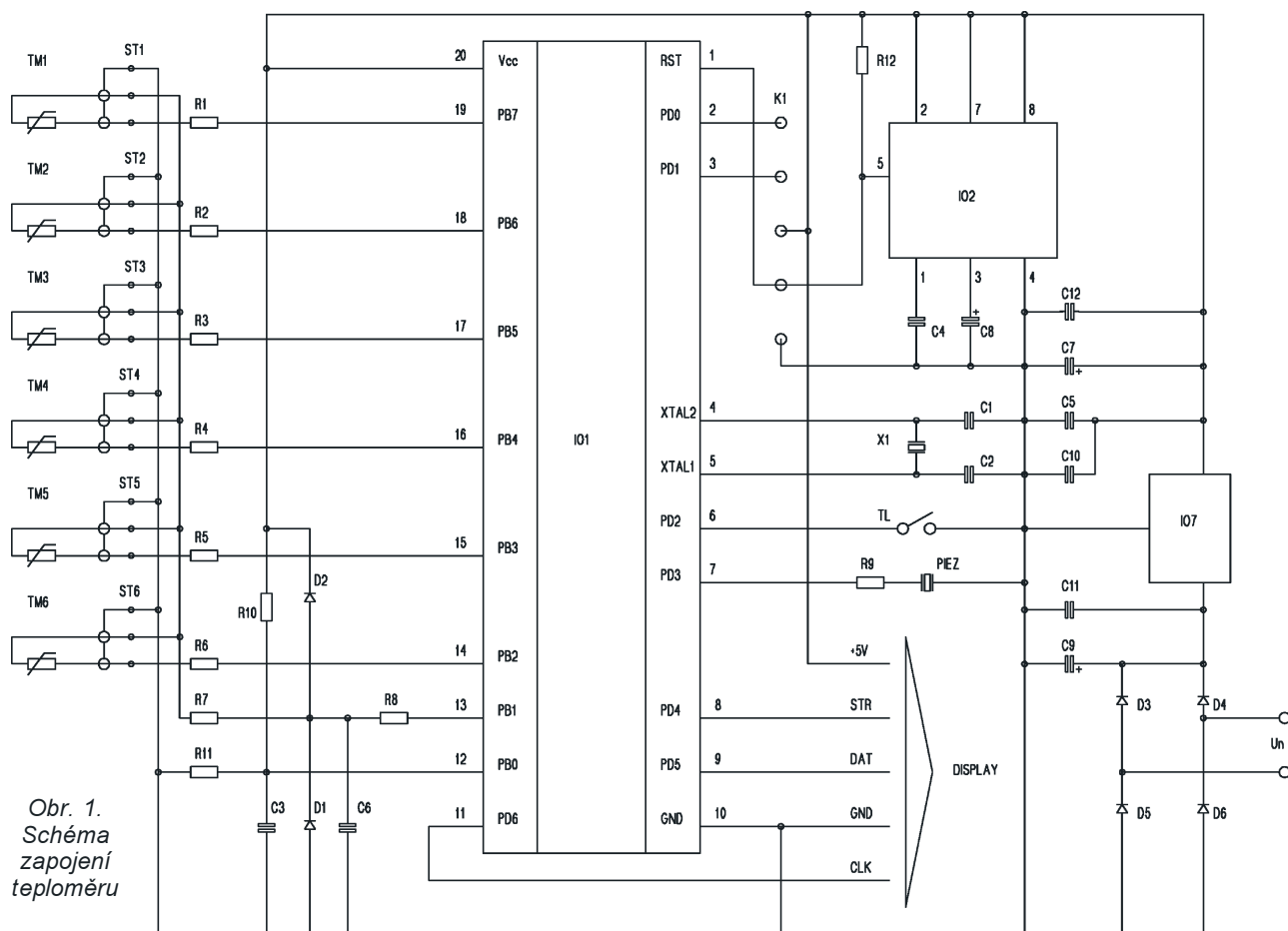
Pro každý měřicí kanál lze nastavit minimální a maximální hodnotu. Při vyhodnocení se porovnává naměřená teplota s nastavenými hodnotami a jejich překročením nežádoucím směrem je aktivována signalizace. Do

VYBRALI JSME NA
OBÁLKU

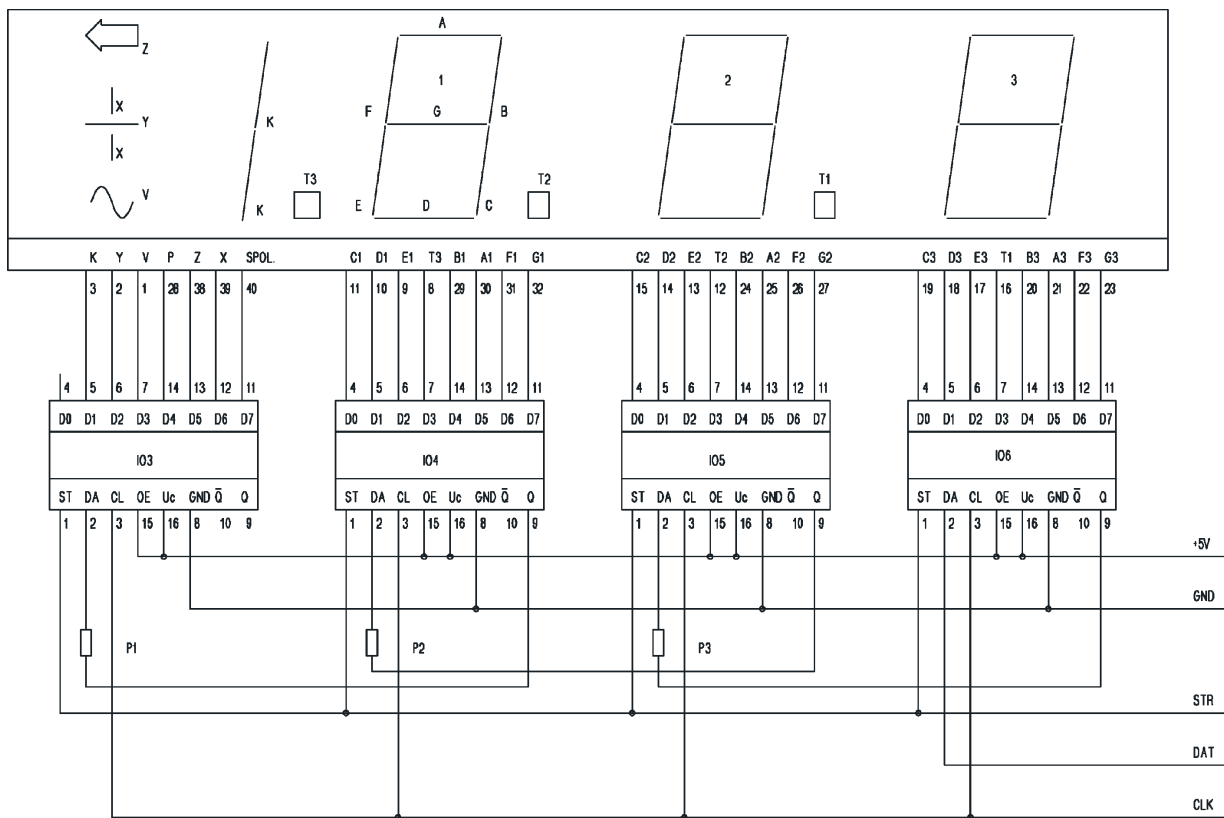


vyhodnocení je zavedena hystereze 2 °C, aby se zabránilo opakovaným signalizacím při kolísání teploty na hranici mezi stupni. Např. při nastavení maximální úrovně na 90 °C začne signalizace při zvýšení teploty na 91 °C. Signalizace skončí po poklesu pod 88 °C. Při nastavení minimální úrovně na 30 °C se aktivuje signalizace při poklesu pod 30 °C, ukončení signalizace nastane při překročení 32 °C.

Akustická signalizace se chová odlišně při překročení minima a maxima. Překročení maxima je signali-



Obr. 1.
Schéma
zapojení
teploměru



Obr. 2. Schéma zapojení teploměru - displej

zováno opakovanými silnými hvězdy s krátkými prodlevami, signalizaci je možné odstavit krátkým stiskem tlačítka. Překročí-li se maximum na jiném kanále, signalizace se obnoví do odsouhlasení nebo poklesu teploty do nastavených mezí, včetně hystereze. Aby mohlo způsobit signalizaci překročení teploty na měřicím kanále, který byl odsouhlasen, musí teplota na tomto kanále poklesnout pod nastavený limit. Pokles pod minimum je signalizován pěti slabými hvězdy s dlouhou prodlevou, takže signalizace ustane bez odsouhlasení, jinak platí to, co o signalizaci maxima. Současné překročení obou mezí je signalizováno střídáním obou signálů.

Logické výstupy pracují jako negovaná součtová hradla, takže na každém výstupu je úroveň H, jestliže není na žádném měřicím kanále překročena mezní teplota. Vývod 3 (Pd1) signalizuje pokles teploty pod minimum, vývod 2 (Pd0) překročení maximální teploty. Maximální proudové zatížení těchto výstupů je 3 mA v úrovni H a 20 mA v úrovni L.

Existují dvě verze programu, které se liší reakcí na poruchu měřicího kanálu. Verze 6x1 pouze zobrazí poruchové hlášení, verze 6x2 při poruše aktivuje akustickou signalizaci a oba logické výstupy jsou nastaveny na úroveň L.

Popis zapojení

Srdcem přístroje je mikročítač firmy Atmel AT90S2313 10PI. Obsahuje v pouzdře DIL20 mikroprocesor

RISC, paměti Flash, RAM a EEPROM a obvod „watch dog“. Dále je vybaven dvěma čítači - časovači a analogovým komparátorem, použitým k integračnímu měření odporu termistorů. Jednotlivé termistory jsou připojovány na úroveň H vývodu portu B.

Proudem protékajícím termistory je nabíjen kondenzátor C6, dosažení napěťové meze dané děličem R10, R11 je vyhodnoceno vnitřním komparátorem. Komparátor může u tohoto typu mikropočítače vyvolat přerušení, takže je umožněna periodická obsluha displeje LCD. Čas nabíjení odměří vnitřní časovač. Z naměřeného času je určen odpor termistoru a vypočtena teplota. Rezistory R1 až R9 a diody D1, D2 jsou ochranné. Každý měřicí kanál má na desce trojitou svorkovnici pro připojení termistoru a stínění kabelu.

Použitý multimetrový displej je viditelný i z větší vzdálenosti a je čitelný i na slunečním světle. Buzení displeje je vyřešeno čtyřmi posuvnými registry CMOS, bylo inspirováno zapojením v [5].

Na desce jsou také obvody zdroje počínaje usměrňovačem a konče stabilizátorem. Pokud budeme přístroj napájet ze síťového transformátoru, je bezpečnější jeho oddělené umístění. Napájecí napětí hlídá obvod TL7705, který nuluje mikropočítač.

Použité součástky

Část součástek je v provedení SMD, převážně velikost 1206. P1 až

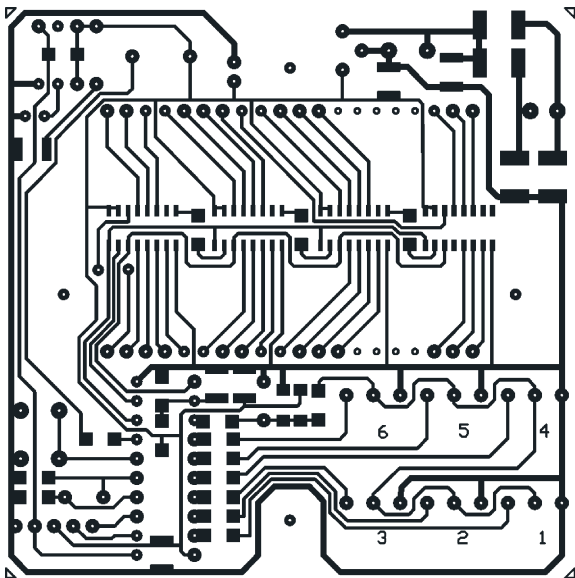
P3 jsou propojky. Kondenzátor C6 je stabilní fóliový typ.

Použitý displej je typ DR821B. Dá se sehnat i v transmisním provedení jako DT821B, a místo pod ním je volné, takže je možné ho podsvětlit zespu. Pokud použijeme typ DR822B, musíme na desce přerušit spoj mezi vývody 7 IO3 a 1 DISPLAY a propojit 7 IO3 a 4 DISPLAY. U displeje LCD3.13LOBAT z EZK stačí přerušit spoj mezi vývody 7 IO3 a 1 DISPLAY. Totéž by mělo stačit u displeje LCD3902 z GM. Já jsem použil pouze typ DR821B, úvaha týkající se ostatních typů je pouze teoretická.

Termistory jsem koupil u firmy GES, stejné typy dodává i EZK.

Stavba přístroje

Přístroj je navržen na desce s plošnými spoji určené k vestavbě do panelové elektroinstalační krabice. Za dobu, kterou se zabývám stavbou podobných přístrojů, jsem dospěl k poznatku, že konstrukční postup musí vycházet ze snadno a opakovatelně získatelného krytu. Zmíněná krabice je k dostání ve více provedeních s velmi podobnými rozměry, nemělo by být problémem vhodný typ získat. Před osazováním desky ji mechanicky opracujeme. Není vhodné osazovat desku mechanicky namáhat. Vyzkoušíme také její pájitelnost. Někteří výrobci desky ošetřují pájecím lakem, někteří konzervačním, někteří metodu střídají. Nepájivý lak je nutné před zahájením montáže součástek odstranit a nahradit lakem pájecím.



Obr. 3.
Deska
s plošnými
spoji

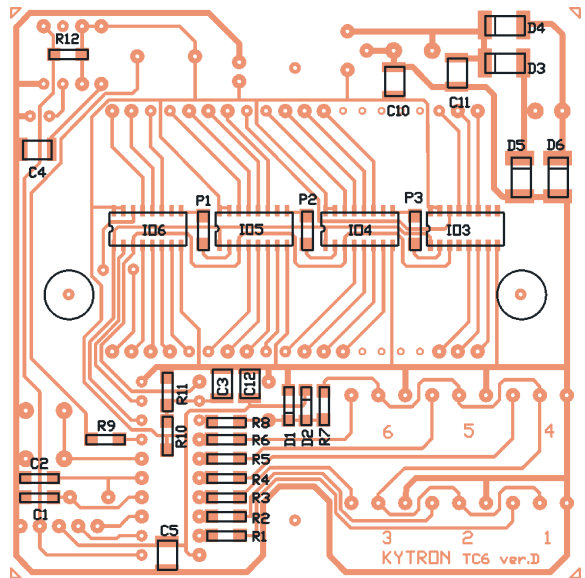
Deska je osazena oboustranně. Jako první osadíme stranu spojů, propojku na straně součástek a ostatní součástky mimo displeje a IO1. Pro IO1 použijeme objímku.

Do svorkovnice SN připojíme regulovatelný napájecí zdroj a při kontrole proudu zvýšíme napětí na 10 V. Odběr proudu by se měl pohybovat v hodnotách mA. Ověříme stabilizaci 5 V na výstupu IO7 a funkci IO2. Při poklesu stabilizovaného napětí pod 4,5 V musí signál RESET na vývodu 1 IO1 klesnout na úroveň L. Pokud bude použit na vstupu usměrňovač, připojíme napájení v opačné polaritě, abychom ověřili jeho funkci. Pokud shledáme napájecí obvody v pořádku, můžeme osadit displeje a vložit do objímky IO1.

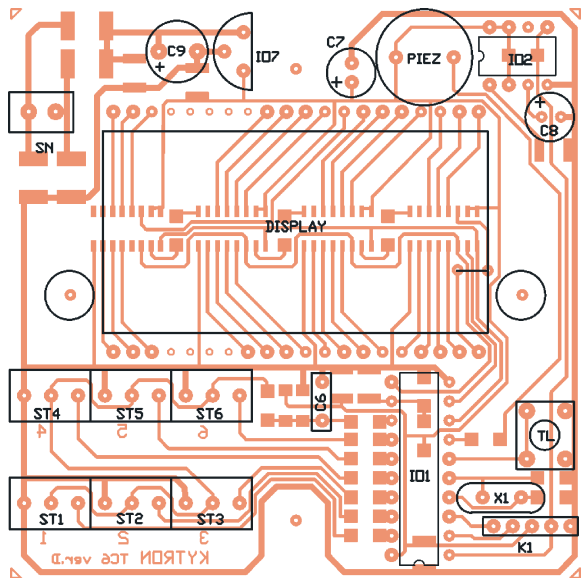
Termistory provizorně zapojíme do svorkovnic na desce.

Při zapínání napájení přidržíme stisknuté tlačítko TL a nastavíme počet připojených termistorů. Na displeji se zobrazí hlášení „PtE“. Krátkým stiskem (asi 1 s) spustíme editor a dlouhým stiskem nastavíme počet použitých čidel. Krátkým stiskem nastavení ukončíme. Displej začne cyklicky zobrazovat teploty tak, jak je popsáno výše. Pokud displej po zapnutí nezobrazuje, doporučuji zkontrolovat, zda není zkrat mezi vývody 1 a 40 displeje, viz stať o použitých součástkách. Pokud je vše v pořádku, ověříme buzení sériového registru IO3 až IO 6 a průchod signálů těmito IO. Nejsou-li generovány signály STR, DAT a CLK, je nutné hledat příčinu v napájení, signálu RST nebo oscilátoru IO1.

Mezní hodnoty lze nastavit tak, že tlačítko podržíme stisknuté tak dlouho, až displej zobrazí hlášení „AHi.“ Pokud chceme nastavit maximální teplotu, tlačítko krátce stiskneme. Objeví se AH s indexem 1. Dlouhým stiskem nalistujeme požadovaný index a potvrdíme krátkým stiskem.



Obr. 4.
Rozmístění
součástek
- strana
spojů



Obr. 5.
Rozmístění
součástek
- strana
součástek

Zobrazí se původní nastavení, které můžeme dlouhým stiskem měnit. Při přerušení stisku se obrátí směr editace. Krátkým stiskem nastavenou hodnotu potvrdíme.

Nastavená hodnota je nyní použita k porovnání. Nastavením hodnoty 0 je kanál vyjmut pro tuto mez s komparace, pokud chceme hlídat dosažení bodu mrazu, musíme si vybrat mezi +1 a -1 °C. Dostaneme se zpět do menu AHi, můžeme editaci opakovat nebo dlouhým stiskem přejít do menu Alo. Zde můžeme obdobně nastavit minimální teplotu nebo dlouhým stiskem přejít do režimu zobrazení naměřených teplot. Popis asi vypadá velmi složitě, ve skutečnosti je to jednoduché.

Dlouhým stiskem vybíráme funkci nebo měníme hodnotu, krátkým stiskem spouštíme funkci nebo potvrzujeme hodnotu.

Termistory připojíme dvoulinkami (v případě výskytu rušení stíněnými). Stínění nesmí být spojeno se zemnicí sítí, je připojeno pouze do svorkovni-

ce teploměru. Mám použit jeden termistor připojený obyčejnou dvoulinkou dlouhou 20 m v rodinném domku a délka kabelu se nijak negativně neprojevuje.

Montáž termistorů

Teploměr měří teplotu termistorů, takže musíme termistory namontovat tak, aby se jejich teplota co nejvíce blížila teplotě sledovaných objektů. Realizace tepelné vazby mezi snímačem a objektem je poměrně složitá a moje zkušenost je taková, že tady vznikají větší chyby, než je rozptýl elektrických parametrů součástek obecně.

Termistory musí být od měřených objektů elektricky izolovány, elektrická izolace však tvoří také izolaci tepelnou. Termistor je vlastně vložen v tepelném proudu, který protéká dvěma tepelnými odpory. Jeden odpor tvoří izolace mezi objektem a termistorem, druhý izolace mezi termistorem a okolním prostředím. Do

druhého odporu je nutné počítat také tepelný tok přívodním vedením. Dále je v termistoru generováno teplo vznikající průtokem měřicího proudu. Teplota termistoru je tedy dána poměrem obou tepelných odporů, je žádoucí aby první byl co nejmenší, druhý co největší.

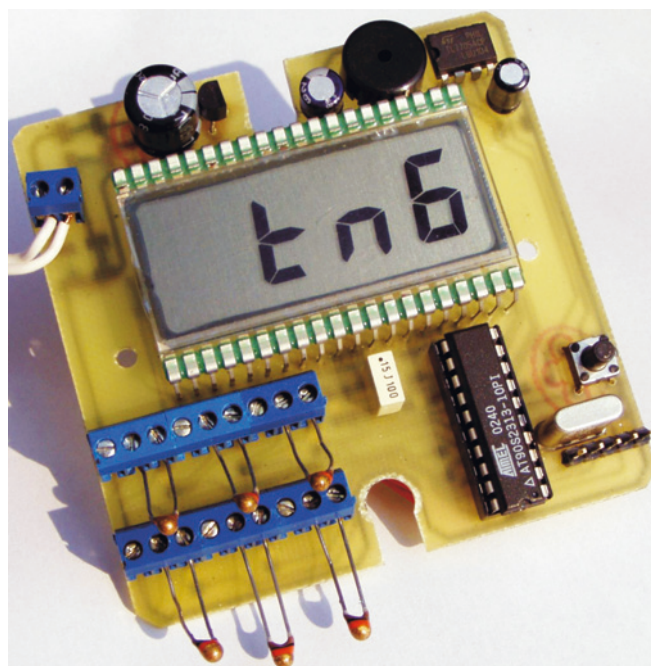
Ideální je vložit termistor do jímky umístěné v měřeném objektu. I zde je nutné počítat s tepelným kontaktem termistoru s okolím prostřednictvím spojovacího vedení. Jímku proto zhotovíme co nejhlubší, aby se na teplotu měřeného objektu dostalo i vedení. Průřez vedení je vhodné z tohoto hlediska volit co nejmenší. Druhou stranou mince je odpor vedení. Při teplotě 110 °C je odpor termistoru asi 520 Ω a zvětšení odporu při poklesu teploty o 1 °C je asi 20 Ω, takže použitím vedení s větším odporem se může posunout teplotní stupnice měřicího kanálu. To je však zřejmě extrémní případ, protože s ohledem na mechanickou pevnost vedení není vhodné používat příliš malé průřezy.

Pokud budeme nuceni termistor upevňovat na povrch těles, např. trubky, je situace ještě složitější.

Jako příklad bych popsal montáž termistoru na potrubí teplé vody. Trubka byla omotána skelnou páskou v délce 15 cm. Na pásku byl silikonovým tmelem přilepen termistor s přívodním kabelem o průřezu 0,25 mm² a přimotán dvěma vrstvami skelné pásky. Kabel ležel na trubce v délce 10 cm. Teplota byla měřena lihovým teploměrem v jímce a teplotní rozdíl se pohyboval od +2 °C při 12 °C do 25 při 85 °C, okolní teplota byla 22 °C. Po provizorním zaiolování termistoru kusem pěnového polystyrenu tlustého 5 cm, dlouhého 10 cm a vydlabaného tak, aby přikryl asi 1/3 průřezu trubky, se teplotní rozdíl zmenšil na 4 °C při 85 °C. Myslím, že uvedený příklad přesvědčivě ukazuje důležitost pečlivé montáže termistorů. Uvedené zásady platí pro všechny typy čidel, nejen pro termistory.

Pokud marně hledáte informaci o absolutní přesnosti popisovaného přístroje, nepříčítejte to prosím slabozrakosti. Neuvádím tento údaj zcela záměrně, abych se vyhnul případné polemice. Zkušenosti při stavbě tohoto přístroje mně přesvědčily o velmi omezených možnostech hodnocení přesnosti teploměru v amatérských podmínkách. Máte-li možnost porovnávat teploty z více čidel, vznikne situace známá z časomíry, kdy majitel jedné hodinek ví, kolik je hodin, majitel dvojích hodinek to neví nikdy. Výrobce termistorů udává přesnost 5 %. To bych považoval za údaj, se kterým se dá asi tak počítat. Rozlišení na 0,1 °C dovoluje rychle odhadnout teplotní trendy a signalizace může upozornit na nestandardní provozní režimy.

Obr. 6.
Fotografie
teploměru
- zobrazen
index
měřicího
místa



I když je přístroj obvodově velmi jednoduchý a nevyžaduje žádné speciální vybavení (pokud nechcete kontrolovat přesnost přístroje jinak než běžným teploměrem), nedoporučuji jeho stavbu nikomu, kdo nemá základní zkušenosti s pájením. Já jsem postavil tři kusy teploměru a nesetkal jsem se s problémy kromě těch, které jsem si způsobil vlastní nepozorností.

Verze programového vybavení

Jak bylo popsáno výše, existuje verze programu. Dále lze volit dva typy termistorů. To dává čtyři možné varianty. Aby to nebylo málo, požádal mě kolega o úpravu ovládání výstupů na konektoru K1 tak, aby se daly použít pro ovládání podsvětlení displeje. Funguje to tak, že stisk tlačítka nastaví log. H na obou vývodech. Tento stav trvá minutu a je stále prodlužován, pokud je tlačítko stisknuto, takže výstup přejde do log. L po 1 minutě od posledního stisku tlačítka. Výstupy řídí tranzistorový spínač s LED v kolektoru. Touto úpravou se počet variant programového vybavení rozrostl na 8:

T6101 - termistor 10 kΩ, zobrazí chybu, výstup min, max.

T6102 - termistor 10 kΩ, hlásí chybu, výstup min, max.

T6151 - termistor 15 kΩ, zobrazí chybu, výstup min, max.

T6152 - termistor 15 kΩ, hlásí chybu, výstup min, max.

T6101L - termistor 10 kΩ, zobrazí chybu, svícení.

T6102L - termistor 10 kΩ, hlásí chybu, svícení.

T6151L - termistor 15 kΩ, zobrazí chybu, svícení.

T6152L - termistor 15 kΩ, hlásí chybu, svícení.

Procesor bude dodán s hodnotami alarmních úrovní a paměti maxima a minima nastavenými na 0.

Seznam součástek

R1 až R9	100 Ω, 1206
R10, R12	4,7 kΩ, 1206
R11	10 kΩ, 1206
P1, P2, P3	0 Ω, 1206
C1, C2	33 pF, 1206
C3, C4, C5,	
C10, C12	100 nF, 1206
C6	150 nF, TC 351, TF2
C7	100 μF/10 V
C8	10 μF/35 V
C9	220 μF/35 V
D1, D2	1N4148SMD
D3 až D6	1N4007SMD
IO1 AT90S2313 10PI	naprogramovaný
IO2	TL7705
IO3 až IO6	4094SMD
IO7	78L05
X1	7,159 MHz
TL mikrospínač „žabka“	13 mm
PIEZ piezoměnič 4 kHz,	12,5 mm
DISPLAY	DR821B
SN	ARK550/2EX
ST1 až ST6	ARK550/3EX
TM1 až TM6 NTC-10K 0203971	
Objímka DIL20	
Panelová instalační krabice	
Rámeček na displej	

Použitá literatura

- [1] Katalog Pramet Šumperk 1990.
- [2] Katalog GM Electronic 2001.
- [3] CD GES-ELECTRONICS ELEKTRONICKÝ KATALOG, verze 2/2002.
- [4] Kysučan, J.: Diferenční tepelné relé. PE 1/2000.
- [5] Zajíc, M.: Kmitočtová syntéza. PE 1/2000.

Naprogramovaný mikroprocesor lze objednat za 300 Kč na adrese Jiří Kysučan, Staříč 212 nebo na jkysucan@seznam.cz

Řídicí obvod pro subwoofer

Vojtěch Voráček, OK1XVV

Toto zapojení slouží pro kmitočtovou a úroňovou úpravu nf signálu, který je dále přiváděn do výkonového koncového zesilovače. Na výstupu výkonového zesilovače je připojen reproduktor, který slouží k vyzáření nejhlubších kmitočtů.

Zapojení bylo vyvinuto pro aktivní reproduktorovou soustavu (subwoofer), který je osazen reproduktorem D.A.S. 18S o průměru 18 palců (viz <http://www.dasaudio.com>) s povoleným maximálním hudebním příkonem 1600 W, kmitočtovým rozsahem od 25 Hz a citlivostí 98 dB/W/m. Jako zesilovač byly použity dva moduly modifikovaného zesilovače LEACH, verze XVV (viz KE 2/2004), zapojené do můstku a osazené rychlými koncovými tranzistory řady MJL v plastovém pouzdru. Dosažitelný výkon je kolem 800 W, což odpovídá i trvalé zatížitelnosti použitého reproduktoru. Celek je napájen signálem ze symetrického linkového výstupu mixážního pultu.

Bylo mojí snahou splnit požadavky na řídicí obvod jednoduše a pokud možno beze zbytku. Proto řídicí obvod nejen omezuje kmitočty nad nastaveným bodem zlomu, ale zároveň zajišťuje potlačení kmitočtů pod rezonancí reproduktoru, které by zatěžovaly zbytečně jeho membránu. Dále zapojení slouží jako zdroj symetrického signálu pro napájení můstkového koncového stupně s možností volby fáze přepínačem. Obvod má symetrický linkový vstup, neboť je využíván v hudební praxi a tam je symetrický vstup podmínkou. Zapojení má nastavi-

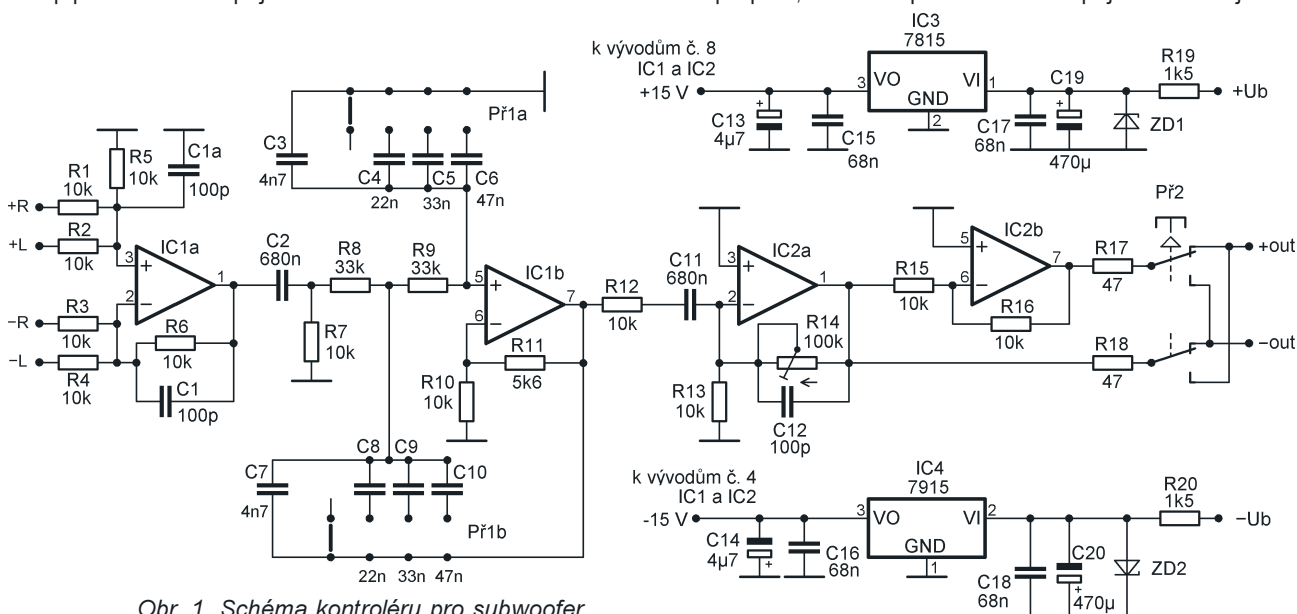
vitelnou citlivost linkového vstupu v rozmezí 20 dB a zároveň zesiluje signál na úroveň potřebnou pro buzení koncových zesilovačů. Maximální efektivní výstupní napětí je 9 V, což vyhoví pro všechny běžné koncové moduly. Symetrické napájení obvodu je získáno přímo z napětí pro koncový zesilovač.

Zapojení jsem se snažil navrhnout pokud možno jednoduché, s minimem aktivních součástek v cestě signálu. Výsledek – schéma je na obr. 1. Na vývody +R, -R a +L, -L se přivádí vstupní symetrické napětí obou kanálů nebo jen jeden sloučený signál, je-li mixážní pult vybaven takovým výstupem. Zapojení symetrikačního zesilovače je značně zjednodušené, přesto se používá i u profesionálních drahých výrobků. U mikrofonního vstupu by neobstálo, ale pro linkové úroňově to vyhoví – jde hlavně o to, aby se vyloučily chyby při použití špatně zapojených nebo nesymetrických kabelů a zapojení hrálo v každém případě.

Po průchodu prvním operačním zesilovačem IC1a prochází signál přes kondenzátor C2, který spolu s C11 a vhodně zvoleným vazebním a zpětnovazebním kondenzátorem v modulu výkonového zesilovače slouží jako dostatečně strmá horní propust, kte-

rá potlačuje nejnižší kmitočty pod 30 Hz. Požadujeme-li jiný dolní mezní kmitočet, upravíme kapacitu kondenzátorů. Dále následuje obvod s druhým operačním zesilovačem IC1b. Ten je zapojen jako dolní propust 2. řádu se strmostí 12 dB/oktávu. Obvod potlačuje kmitočty nad bodem zlomu, který je určen kapacitou dvojice kondenzátorů a rezistorů v něm. Aby bylo dosaženo reprodukovatelnosti nastavení, které je důležité v případě, že použijeme dva totožné subwoofery, jsou rezistory ve filtru pevné a dvojice kondenzátorů přepínány čtyřpolohovým dvojitým přepínačem. Obvyklejší plynulé nastavování dělicího kmitočtu dvojitým potenciometrem zde není použito – přístroj je určen pro profesionální a poloprofesionální provoz. Kmitočty jsou volbou kapacity kondenzátorů nastaveny na 1 kHz, 200 Hz, 160 Hz a 120 Hz pro jednotlivé polohy přepínače. První poloha (dělicí kmitočet asi 1 kHz) je určena pro případy, kdy obvody pro napájení subwooferu jsou součástí mixážního pultu (např. Behringer SL-3242FX-PRO), nebo pro případy, kde se využívá externí crossover. V této poloze je kondenzátor připojen trvale, k němu se připojují další kondenzátory. Další operační zesilovač IC2a slouží pro oddělení a nastavení optimálního zisku zapojení. Poslední operační zesilovač IC2b pracuje jako invertor se zesílením -1 a otáčí fázi signálu. To je nutné pro generování symetrického napětí pro buzení koncového zesilovače v můstkovém zapojení a zároveň umožňuje přepnout fázi signálu pro optimalizaci činnosti subwooferu v reálném akustickém prostředí. Z výstupů IC2a a IC2b je signál přiváděn na přepínač fáze a pak do výkonových zesilovačů.

Jako operační zesilovače jsou použity známé a v hudební elektronice snad nejpoužívanější typy MJL4580L v pouzdru SIL. Napájení obvodu je sa-



Obr. 1. Schéma kontroléru pro subwoofer

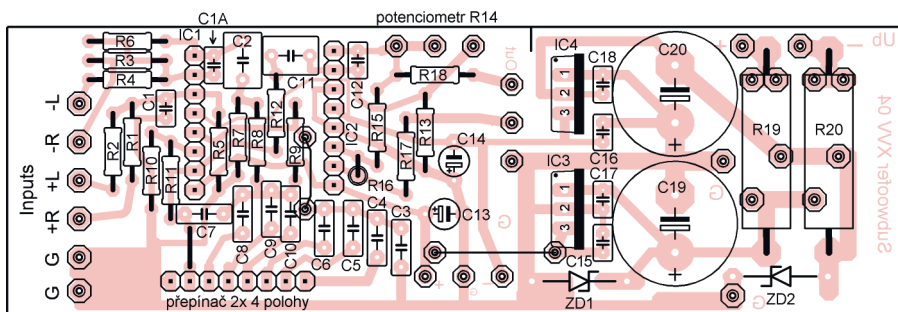
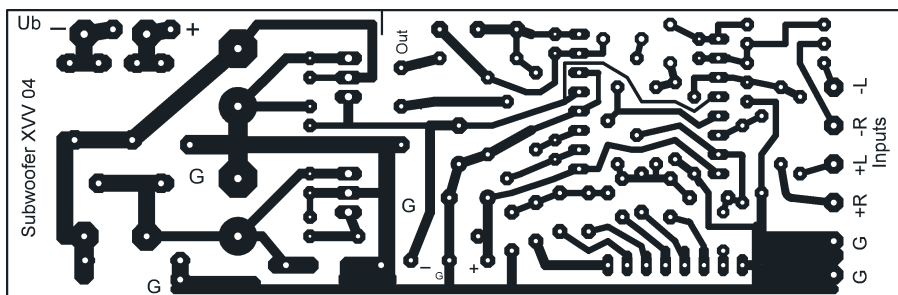
Obr. 2 a 3.
Deska s plošnými spoji kontrolé-
ru v měřítku 1:1 a rozmístění
součástek na desce

možřejmě symetrické, s výhodou je využito napájení přímo ze zdroje napětí ± 75 V pro koncové zesilovače. Napětí se sráží na výkonových rezistorech R17 a R21 (výkonová ztráta na nich je asi 1 W), stabilizuje běžnými monolitickými stabilizátory ± 15 V. Jejich vstupy jsou ochráněny Zenerovými diodami s napětím 30 V.

Mechanická konstrukce

Celé zapojení je kromě přepínače dělicího kmitočtu, fáze, konektorů XLR a potenciometru pro řízení zisku osazeno na jednovrstvé desce s plošnými spoji (obr. 2). Deska je připevněna distančními sloupky na obdélníkovou plechovou misku dostupnou v prodejnách s hudebními nástroji. Miska nese dva konektory XLR, dva konektory jack (nebo dva tzv. kombo konektory – kombinace jack 1/4" a XLR), přepínače a potenciometr. Osazená plechová miska je vestavěna do zadní stěny reproduktorové soustavy. Propojky ke konektorům, potenciometru a otočnému přepínači vycházejí krátké, vodiče proto není třeba stínit. Výstupy pro můstkový zesilovač jsou připájeny na kolébkový přepínač fáze. Pro přívody napájecího napětí jsou použity pájecí zarážecí špičky. Není asi vhodné zde na plošných spojích použít konektory, neboť zapojení je vystaveno značným vibracím. Proto je také potřeba všechny součástky fixovat – elektrolytické kondenzátory osadíme do kapky silikonového nebo polyuretanového lepidla a pak je teprve dotlačíme a zapájíme do desky. Drátové vodiče také fixujeme a použijeme kvalitní vodiče. Nezapomeňte na propojky na desce. Stabilizátory není třeba chladit, ale přilepte je k elektrolytickým kondenzátorům. U kondenzátorů v dolní propusti zkontrolujte kapacitu a vyberte pokud možno shodné a předepsané hodnoty. Pokud nechcete využít možnost napájet zapojení ze zdroje pro výkonový zesilovač a máte k dispozici napětí ± 15 V, stačí oddělit příslušnou část desky se zdrojem nebo ji neosadit. Na desku lze místo srážecích výkonových rezistorů R19 a R20 na připravené body zapájet 4 diody a napájet kontrolér ze dvou samostatných vinutí transformátoru 16 až 20 V.

Oživení kontroléru je jednoduché. Nejprve připojte napájecí napětí (± 45 až 80 V) a zkontrolujte napětí na vstu-



pech a výstupech stabilizátorů 15 V. Pomocí nf generátoru, nf milivoltmetru a osciloskopu zkontrolujte symetrii limitace a kmitočtový průběh zapojení, případně upravte dělicí kmitočty podle požadavků výměnou příslušných kondenzátorů.

Nf generátor nemusí mít symetrické výstupy, stačí zapojit signál na jeden ze symetrických vstupů a druhý uzemnit.

Seznam součástek

Rezistory

(velikost 0207, není-li uvedeno jinak)

R1 až R7, R10,	
R12, R13, R15,	
R16	10 k Ω
R8, R9	33 k Ω (1 %)
R11	5,6 k Ω
R14	100 k Ω /N, potenciometr
R17, R18	47 Ω
R19, R20	1,5 k Ω /4 W

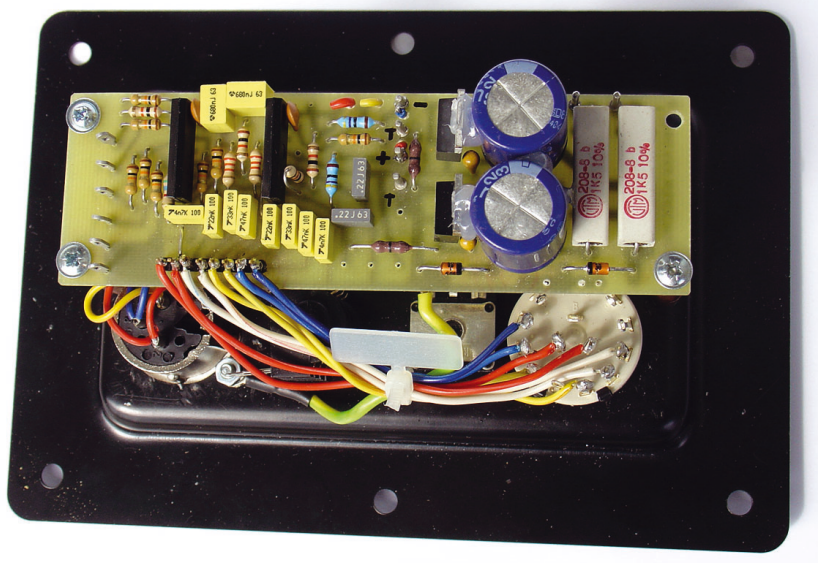
Kondenzátory

(s plastovým dielektrikem, rozteč vývodů 5 mm, není-li uvedeno jinak)

C1, C1a, C12	100 pF, keram., R = 2,5 mm
C2, C11	680 nF
C3, C7	4,7 nF/5 %
C4, C8	22 nF/5 %
C5, C9	33 nF/5 %
C6, C10	47 nF/5 %
C13, C14	4,7 μ F/25 V, tantal.
C15, C16,	
C17, C18	68 nF/63 V, R = 2,5 mm
C19, C20	470 μ F/35 V R=7,5 mm, elektrolytický

Polovodičové a ostatní součástky

ZD1, ZD2	Zenerovy diody 30 V / 1 W, např. BZX85V030
IC1, IC2	NJM4580L
IC3	7815
IC4	7915
Př1	otočný přepínač 3x 4 polohy
Př2	kolébkový dvoupólový přepínač



Obr. 4. Kontrolér pro subwoofer připravený k vestavbě

Automat pro hlídání čerpadla

Pavel Sršeň

V odborných časopisech již bylo publikováno několik zapojení pro hlídání hladiny ve studni a automatické odpojení čerpadla. Protože žádné z nich mi zcela nevyhovovalo, sestrojil jsem vlastní.

Poté, co nám na zahradě vypovědělo nejedno čerpadlo svou službu z důvodu nedostatku vody ve studni, bylo nainstalováno zařízení pro měření hladiny vody. To však nesloužilo dostatečně a opravy čerpadla se opakovaly. Zapojení, která jsem našel, odpojovala čerpadlo při nedostatku vody nebo měřila hladinu ve studni takovým způsobem, že se čerpadlo neustále spouštělo a vypínalo. Častým spínáním se poškozovalo jak čerpadlo, tak spínací relé, protože voda se ze studny odčerpala daleko rychleji, než jí trvalo přitéci, a doba od zapnutí do vypnutí se zkracovala.

Od automatiky jsem očekával jak funkci vypnutí čerpadla při nedostatku vody, tak automatické znovu zapnutí při hlídání napouštění nádrží na vodu. Zapnutí a vypnutí čerpadla je pro snazší obsluhu řešeno jedním

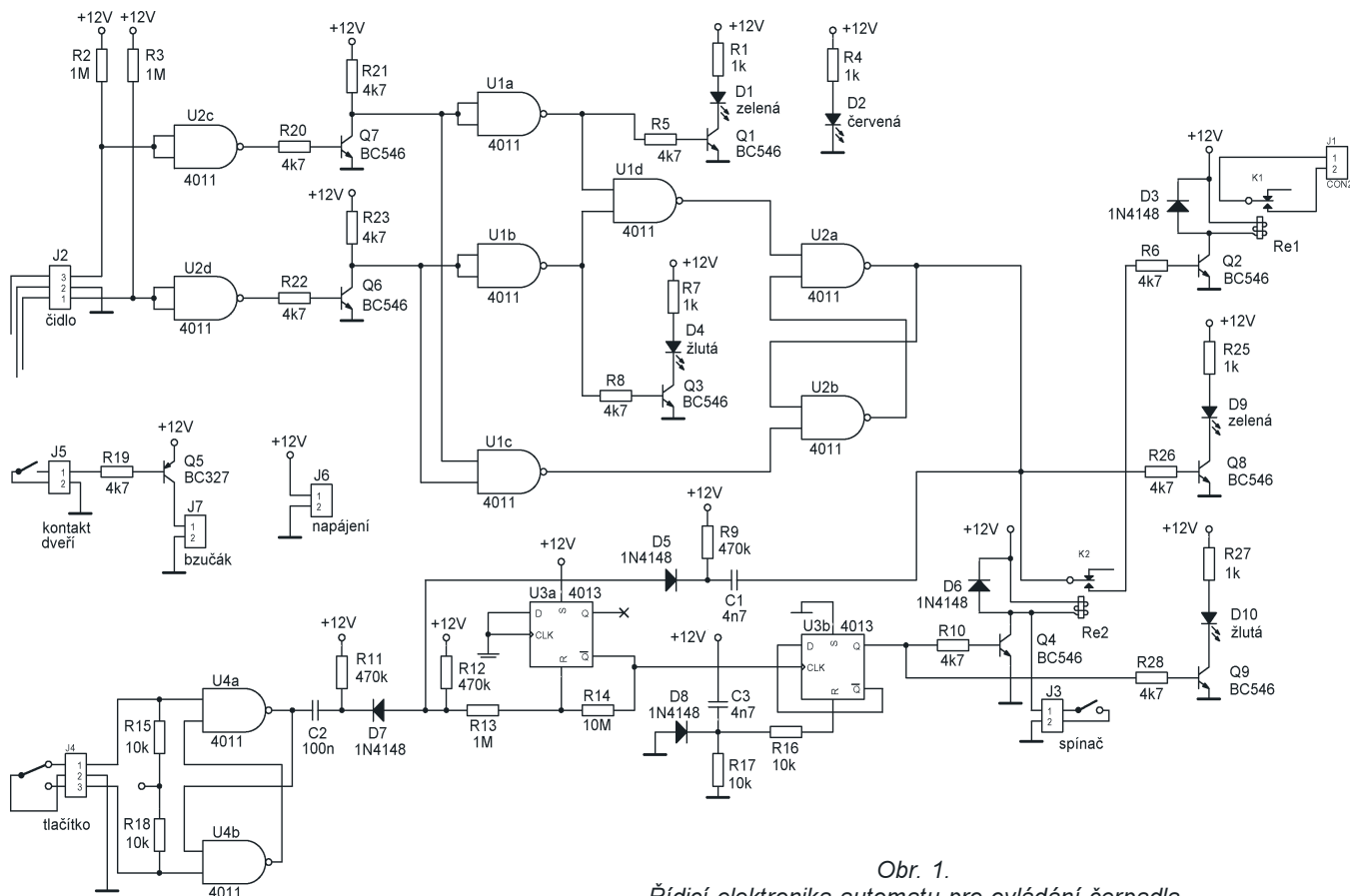
tlačítkem a pro automatické čerpání je doplněn spínač. Automat zobrazuje horní a dolní hladinu třemi LED. Svítí-li zelená (D1), žlutá (D4) i červená (D2), je vodní hladina nad horním čidlem a vody je dostatek. Svítí-li žlutá a červená, je vodní hladina nad dolním a pod horním čidlem. Svítí-li jen červená LED, upozorňuje signalizace na nedostatek vody nebo chybu čidla. Později jsem doplnil i zelenou LED D9 signalizující čerpání a žlutou LED D10, která nás upozorní, pokud je ovládací tlačítko stisknuto dřív, než hladina dosáhne horního čidla. Protože je automat ve sklepě, ve kterém se nechávají otevřené dveře, je v zapojení ještě obvod, který spustí při sepnutí kontaktu sirény.

Schéma automatu pro hlídání čerpadla je na obr. 1. Zapojení se skládá ze tří samostatných obvodů. Měření

hladiny je vyhodnocováno dvěma vstupy: signál z čidla pro horní hladinu obvodem s R2, U2c, Q7, R20 a R21, pro dolní hladinu s R3, U2d, Q6, R22 a R23. Signály jsou přivedeny na klopný obvod RS s hradly U1a, U1b, U1c, U1d, U2a a U2b. Toto zapojení bylo již dříve popsáno (naposledy v ročenice Electus 2003, str. 21). Výstup KO se překlopí tehdy, objeví-li se na obou vstupech úroveň H, resp. L. Vstup byl upraven pro čidlo se společnou zemí a odpor vstupních rezistorů R2 a R3 byl zvětšen na 1 MΩ, protože při použití dvoužilového stíněného měděného lanka jako čidla podléhaly odizolované části rychle korozi a rozpadu.

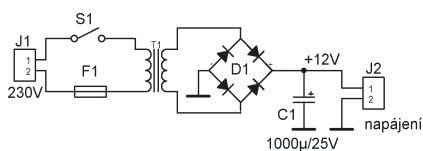
Ovládací část se skládá z bistabilního klopného obvodu (BKO) U3, který má nastaven výchozí stav s úrovní L na výstupu. Pro překlápění BKO jsem přidal další klopný obvod RS z hradel U4a a U4b, protože občas se stalo, že se BKO při stisku tlačítka několikrát překlopil. Výstup klopného obvodu RS je na BKO navázán přes kondenzátor C2 a diodu D7. BKO je ovládán i zpětnou vazbou z obvodu měření hladiny, který je navázán přes C1 a D5.

Pokud je studna plná, překlopí se BKO po stisku tlačítka a přes Q4 sepnou pomocné relé K2 a přenesou signál s úrovní H z obvodu měření hladiny na ovládací tranzistor Q2, který sepnou hlavní relé K1. Na místo pomocného relé lze použít i obvod 4066,



Obr. 1.

Řídící elektronika automatu pro ovládání čerpadla



Obr. 2. Napájecí zdroj

jen se musí invertovat úroveň z tranzistoru Q4, protože obvod 4066 je spínán úrovní H. Pokud se stiskne tlačítko znovu, BKO se přepne a rozezne pomocné relé. Pokud tlačítko stiskneme v okamžiku, kdy je signalizovaná už spodní hladina (voda nad dolním čidlem), tak se pomocné relé rozezne, je však možné znovu stisknutím spustit čerpadlo, protože se dosud nepřeklopil RSKO v obvodu měření hladiny. Pokud se studna vyčerpá až pod spodní čidlo, obvod měření hladiny se přepne a čerpadlo se odpojí. Když v tento okamžik bude stisknuto ovládací tlačítko, rozsvítí se žlutá LED D10, která signalizuje překlopení BKO a sepnutí pomocného relé. Pak bude v okamžiku, kdy hladina dosáhne k hornímu čidlu, připojeno čerpadlo a začne čerpání.

V automatu je možné sepnutím spínače na J3 vyřadit BKO ovládaný tlačítkem na J4. Spínač trvale připojí pomocné relé a čerpadlo bude ovládáno jen obvodem měření hladiny.

K napájení je použit zdroj se zvonkovým transformátorem, který sloužil již k napájení původního zařízení.

Automat je umístěn v plastové krabici s IP55 o rozměrech asi 160 x 120 x 74 mm od ABB. Pro příklady jsou použity elektroinstalační plastové průchodky a pro připojení ovládaného čerpadla krytá jednofázová zásuvka do panelu. Všechny prvky jsou utěsněny tavnou pastou, protože ve sklepech je přeci jenom vlhko.

Součástky jsem použil ze šuplíku, v případě potřeby jsou běžně k dostání v prodejnách s elektronickými součástkami a v prodejně s elektroinstalačním materiálem. Cena automatu nepřesáhne hranici pěti set korun, opravy čerpadla byly dražší. Zapojení je velmi jednoduché a je možné ho dále upravovat: např. je možné rozšířit měření hladin nebo je možné doplnit zpoždění při automatickém čerpání, aby se čerpadlo nepřipojilo hned, jak bude detekovaná horní hladina. Celé zapojení bych časem chtěl sestavit s procesorem, LCD displejem, klávesnicí a průtokoměrem tak, aby bylo možno nastavit množství načerpané vody. Automat je možno ovládat i ze dvou míst s tím, že k ovládacímu tlačítku se připojí další paralelně a místo jednopólového přepínače se použijí dva dvoupólové (křížové ovládání). Neuvádím zde desku s plošný-

mi spoji přesto, že i mně někdy vadí, že si musím nějakou tu desku k zveřejněnému zapojení sám navrhnout. Zapojení jsem totiž několikrát upravoval, a některé části jsem „dobastil“ až skoro na místě instalace.

Seznam součástek

Řídicí elektronika

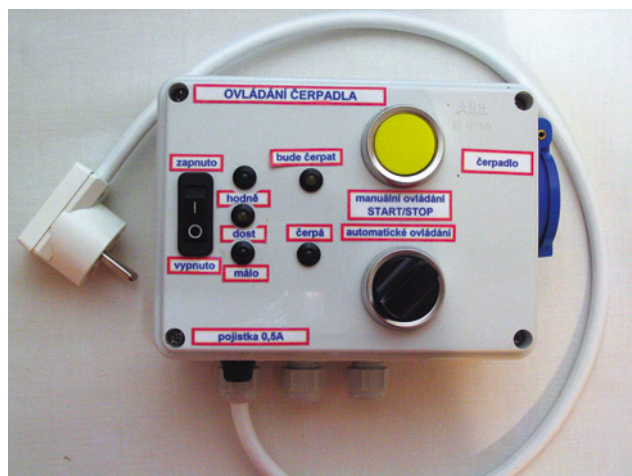
R1, R4, R7	
R25, R27	1 kΩ
R2, R3, R13	1 MΩ
R5, R6, R8, R10, R19 až R23,	
R26, R28	4,7 kΩ
R9, R11, R12	470 kΩ
R14	10 MΩ
R15 až R18	10 kΩ
C1, C3	4,7 nF
C2	100 nF
D1, D9	LED, zelená
D2	LED, červená
D3, D5 až D8	1N4148
D4, D10	LED, žlutá
Q1 až Q4,	
Q6 až Q9	BC546
Q5	BC327
U1, U2, U4	4011
U3	4013
J1	ARK500/2
J4, J5, J6, J7	ARK550/2
J2, J3	ARK550/3
Re1	MZPA 4816
Re2	OMRON G5V1-12

Zdroj

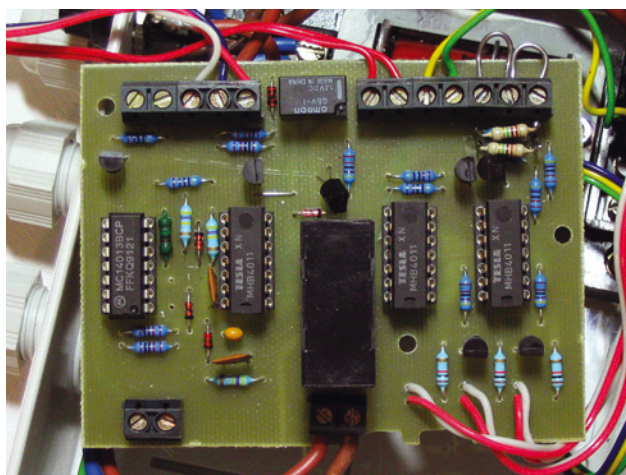
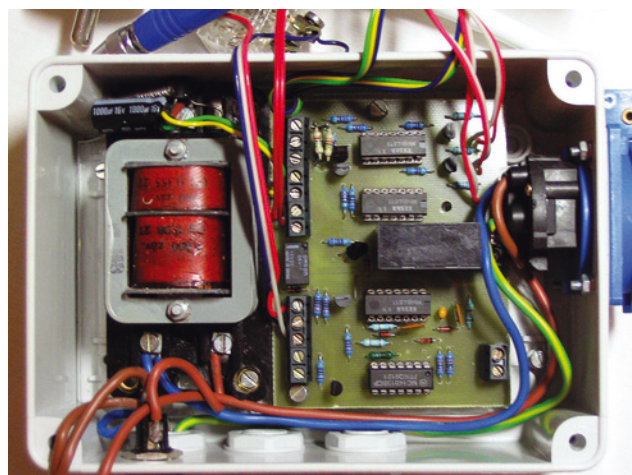
C1	1 000 µF/25 V
D1	diodový můstek B250C1500
Tr1	230/8 až 10 V, např. zvonk. transformátor
J1, J2	ARK500/2
F1	pojistkové pouzdro KS12B
S1	spínač, např. P-C1510AB01

Ostatní

Průchodky pro LED	5 ks
Plastová krabice (např. ABB)	1 ks
Ovládací tlačítko	1 ks
Ovládací přepínač	1 ks
Panelová zásuvka	1 ks
Napájecí šňůra s vidlicí	1 ks
Plastové průchodky	3 ks



Obr. 3 až 5. Celkový pohled na automat, fotografie vnitřního uspořádání a osazené desky s plošnými spoji



Časový spínač pro nabíjení akumulátorů

Petr Bittnar, OK1MPE (ok1mpe@qsl.net)

V poslední době se na trhu objevuje čím dál více nejrůznějšího nářadí pro kutily, napájeného akumulátory. To se vyznačuje především nízkou cenou, která se někde musí projevit. Proto u většiny nářadí tohoto druhu není žádným způsobem kontrolováno nabíjení akumulátorů. Kontrola je ponechána pouze na uživateli. Určitě jste již někdy na akumulátor zapomněli a nechali ho přebít, což mu jistě na životnosti nepřidalo. Popisovaná konstrukce není nic jiného než obyčejný časový spínač, který tomu zamezuje.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 5 V.
Spotřeba: menší než 10 mA.
Oscilátor: interní RC, asi 4 MHz.
Režim spuštění: automatický (po vložení akumulátoru) nebo ručně (tlačítkem).
Doba nabíjení: 3 až 4,5 hod s krokem 30 min.

Popis zapojení

Základem je levný mikrokontrolér PIC řady 12C5xx firmy Microchip, který je taktován interním oscilátorem RC (kalibrován výrobcem), jehož přesnost je pro uvedenou aplikaci zcela dostačující. Dále se využívá interních pull-up rezistorů u vstupů (piny GP0, GP1), kterými se prodlužuje základní čas nabíjení. Ten je nastaven na 3 hodiny, přičemž většina výrobců doporučuje dobu nabíjení 3 až 6 h nebo podobnou. Případná změna tohoto času je ve zdrojovém kódu triviální. Přivedením log. 0 na pin GP0 se čas prodlouží o 30 min, na pinu GP1 to je o 60 min.

Časový spínač může pracovat ve dvou režimech spuštění. Zapojení pinu GP3 určuje volbu tohoto režimu. Rozhodující je logická úroveň na tomto pinu po přivedení napájecího napětí. V případě log. 0 (trvale uzemněn) je zvolen režim automatický, tzn. ihned je spuštěn časovač. Po celou požadovanou dobu je pin GP2 v úrov-

ni log. 1, po uplynutí cyklu přechází do log. 0. Nové spuštění je možné opětovným přivedením napájecího napětí (mikrokontrolér se musí restartovat). Tento režim má smysl např. tehdy, je-li napájení mikrokontroléru odvozeno od vložení aku bloku do nabíječe. Druhý (manuální) režim je asi více pravděpodobný. Po připojení napájení je na pinu GP3 log. 1 s připojeným startovacím tlačítkem. Jediný rozdíl ve funkci časovače je ten, že časovač lze po skončení cyklu znovu spustit bez resetu procesoru (chcete-li, bez vyndání akumulátoru). Nevýhodou je nutnost dovybavení nabíječe tlačítkem pro „odstartování“ časovače.

Napájecí část a zapojení výstupních obvodů záleží pouze na tom, jak je mikrokontrolér do nabíječe připojen, mechanickým provedením „kolébky“ pro akumulátorový blok a na volbě režimu časovače. Dále se předpokládá, že doba cyklu je nastavena „jednou provždy“. Proto je uvedeno pouze ilustrativní zapojení. Mikrokontrolér je schopen dodat na výstupu proud až 20 mA, proto lze ovládat určité typy relé přímo, bez spínacího tranzistoru. Protože celý časovač tvoří v podstatě pouze jediná součástka, nebyla pro něj navržena ani deska s plošnými spoji.

Popis firmware

Jak již bylo uvedeno, používá se mikrokontrolér PIC12C5xx. Pravdou

je, že v dnešní době jsou více oblíbeny mikrokontroléry reprogramovatelné, tedy s pamětí FLASH, např. řada 12F6xx, které jsou nabízeny v podstatě za stejnou cenu. Tento starší typ jsem ale zvolil z důvodu dostupnosti překladače jazyka BASIC [1], ve kterém je napsán firmware. Přestože jsem stále zastáncem assembleru, musím přiznat, že psaní programu ve vyšším programovacím jazyce je příjemné a možná i jednodušší.

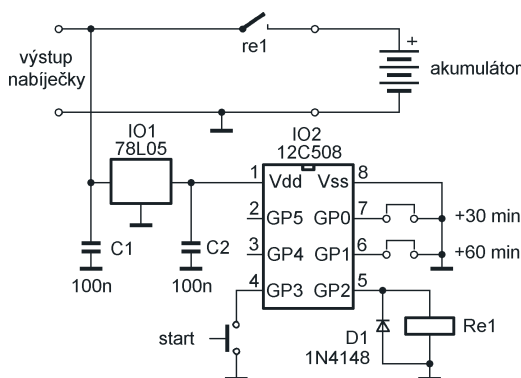
Na začátku programu se deklarují proměnné a definují jednotlivé piny mikrokontroléru (vstupy/výstupy). V dalším kroku se nastavuje příznak režimu spuštění (viz popis zapojení), který se vyhodnotí na začátku a na konci spuštění časovače. Následuje nastavení základního času (v sekundách) a jeho případné prodloužení podle úrovně na pinech GP0 a GP1. Tímto celkem jednoduchým způsobem lze při uzemnění obou pinů prodloužit dobu o 90 min. Poslední částí je vlastní časová smyčka. To je v podstatě celý program.

Omezení LITE verze kompilátoru spočívá především v možnosti výběru pouze ze tří „klasických“ typů mikrokontroléru (12C508, 16F84 a 16F877) a v počtu řádků zdrojového kódu, kterých nemůže být více než 50 (včetně komentovaných). To se může zdát málo, ale na základní úlohy to postačuje (čehož je tato aplikace důkazem). Zdrojový kód, stejně jako přeložený hex soubor je k dispozici pod GNU/GPL licencí na webu autora (www.qsl.net/ok1mpe). Kód je komentovaný a doufám srozumitelný také jako příklad. Mohl by být kratší, ale to nebylo záměrem. Chtěl jsem ukázat, že programovat lze i bez větší znalosti assembleru.

Pozn: Celá konstrukce a text se váže k verzi kompilátoru 2.1.3. V současné době je k dispozici kompletně nová verze, která přináší trochu „měkčí“ omezení a nové možnosti, mimo jiné i podporu pro zmíněnou řadu 12F6xx.

Prameny

- [1] www.picbasic.org
- [2] www.microchip.com
- [3] www.qsl.net/ok1mpe



Obr. 1. Zapojení časového spínače

Tab. 1. Výpis programu procesoru

```
:100000002500290A6D002C00FF0CEC010307ED010F
:100010000307250A030C2B00DF0C1009040A6B00F0
:100020002A00E70CEA016B02FC0C03071B0AEA0139
:100030000306170AEA01000EB03170A0A06200A62
:100040002A07240A0000240A0008C404A4040000AB
:1000500000086400FF0C27002900C90409020200FF
:10006000A904090202002B0C270006004604120412
:1000700066063B0A12051206400A6607400A3B0A5A
:1000800046052A0C2F00300C2E0006064D0A080CDF
:10009000EE01070C0306080CEF012606550A100CAA
:1000A000EE010E0C03060F0CEF017100010C300085
:1000B00011028F0003076A0A4307620A10028E00CA
:1000C00003076A0A030C2D00E80C0309B00243067B
:0E00D000F103580A460412076E0A6B0A3B0A37
:021FFE00EA0FE8
:00000001FF
```


LED stroboskop

Martin Brož – Delta4

Klasický stroboskop se musí po každých dvaceti minutách vypínat a čekat, dokud zařízení nevychladne. Často také různí šťouralové strkají (v lepším případě) lžičky do výbojek, a pak se diví, když je výbojka pořádně „nakopne“. Protože na párty se hodí nějaký stroboskop, či jiné světelné efekty, rád bych vám představil toto zařízení, které již zmíněné neduhy zcela eliminuje.

Technické údaje

Napájecí napětí: 5 až 9 V.
 Maximální odběr: 1,2 A.
 Výkon (svítivost): 10x LED 7000 mcd.
 Regulace: čas prodlevy mezi záblesky.

Popis zapojení

Celé popisované zařízení je napájeno ze síťového adaptéru či stabilizovaného zdroje s napětím 5 až 9 V. Napájecí napětí je přivedeno na svorky K1-1 a K1-2. Je velmi důležité, aby se nezaměnil kladný a záporný pól napájecího napětí. Pokud by se to mohlo stát (např. při použití externího zdroje), je vhodné do přívodu napájení doplnit diodu, stačí například 1N4001. Integrovaný obvod NE555 pracuje v režimu AKO (astabilní klopný obvod). Jeho kmitočet závisí na kapacitě kondenzátoru C1 a poloze běžce R5. Rezistor R1 je zde jako „zarážka“, aby vždy, i když jezdec R5 bude v krajní poloze, nebyl odpor roven nule. Z výstupu IO1 je signál veden přes R3 do báze T1, který ho neguje, tj. pokud bude otevřen tranzistor T1, napětí, které se dostává v normálním stavu přes R4 na bázi tranzistoru T2, bude svedeno přes kolektor–emi-

tor tranzistoru T1 na zem a tranzistor T2 bude uzavřený. Pokud je ovšem zavřen tranzistor T1, proud protékající rezistorem R4 otevře tranzistor T2. Elektrický okruh se uzavře, čímž se rozsvítí LED.

Konstrukce

Zařízení se skládá ze dvou modulů, na jednom je umístěn oscilátor s výkonovým tranzistorem, na druhém LED. Oscilační obvod lze umístit do krabičky, ale nesmíme zapomenout na chlazení výkonového tranzistoru T2, proto bych doporučil vyrobit krabičku z kuprexitu a jednu ze stěn použít jako chladič. Cepek pak vypadá velmi efektně, pokud je z krabičky vyveden ještě potenciometr a nějaký pěkný konektor. Výhodou je, že modul LED nemusí být pouze amatérsky vyrobený, ale lze pro tento účel koupit již hotové moduly LED, používané dnes v hojné míře místo bodových žárovek. V tom případě je ale nutné na výstup připojit omezovací rezistor, jelikož většina těchto bodovek pracuje s napětím od 2,8 do 4 V. (Pozn. red.: Proud je již omezen odpořem rezistoru R4 – proud tímto rezistorem je zesílen tranzistorem T2.)

Také lze pro lepší efekt použít více LED s různými barvami.

Uvedení do provozu

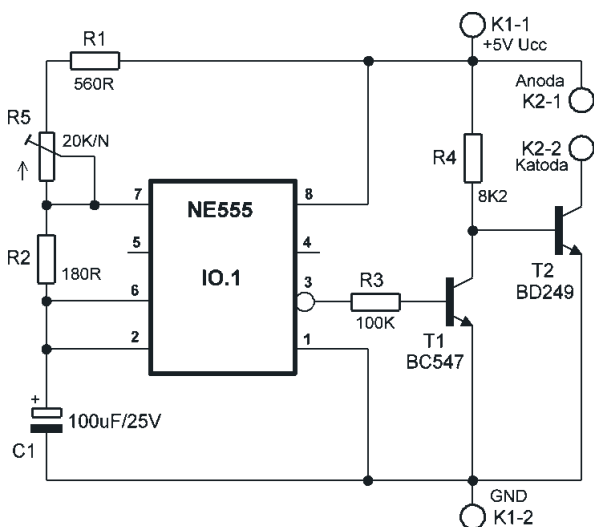
Nejprve ze všeho zkontrolujte správné osazení všech součástek, obzvláště polaritu LED. Jsme-li si jisti, že jsme neudělali žádný „kopanec“, připojíme napájení. LED by se měly buď rozsvítit, nebo začít blikat. Pokud jen svítí, neznamená to, že musí být něco špatně, ale asi je trimr v krajní poloze a LED bliká velmi rychle. Proto zkusíme jiné nastavení. Pokud blikání LED zpomaluje, je to dobré a stačí nastavit takový kmitočet, abychom pozorovali stroboskopický efekt.

Upozornění: V dnešní době lze již běžně sehnat a koupit i LED se svítivostí několik desítek kandela. Tento světelný zdroj není sice natolik silný, aby mohl poškodit sítnici, může však způsobit problémy, např. zánět spojivek. Proto buďte při experimentech opatrní.

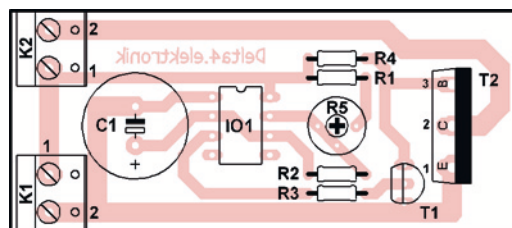
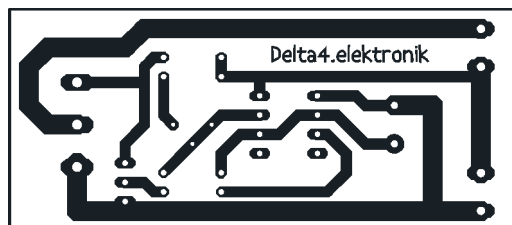
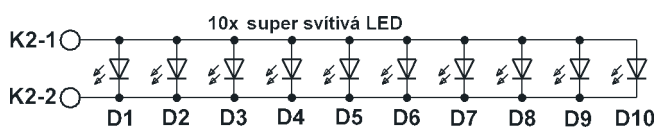
Seznam součástek

R1	560 Ω
R2	180 Ω
R3	100 Ω
R4	8,2 kΩ
R5	20 nebo 25 kΩ, trimr nebo potenciometr
C1	100 μF/25 V
T1	BC547 (BC548)
T2	BD249 (C4235 apod.)
IO1	NE555
K1, K2, K3	AKR210/2
D1 až D10	L–HLMP–ED16–TW000 (2500 až 7200 mcd/15 °)

(Místo tranzistoru BD249 lze použít i jiný typ, já jsem použil tranzistor ze starého impulsního zdroje.)



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji oscilátoru a rozmístění součástek na desce (vpravo)

Stmívače – hodně muziky za málo peněz

Ing. Vladimír Kozlík, Ing. Pavel Barvív

(Dokončení)

IR kódy

Naučit stmívač na konkrétní tlačítko dálkového ovladače není z hlediska programátora vůbec snadný úkol. Hlavní potíž spočívá v tom, že neexistuje žádný standard, podle kterého by se výrobci spotřební elektroniky řídili. Obecně lze říci, že co ovladač, to různý kód, přičemž se odlišují téměř ve všech možných parametrech: v délce kódu, v kódování, v časování, a to nejen mezi jednotlivými výrobci, ale také v rámci jedné firmy. Abychom si mohli tuto rozmanitost představit, podívejme se na obr. 7, kde jsou zobrazeny hlavní představitelé vysílaných kódů televizních ovladačů.

U dálkových ovladačů pro videa, satelitní přijímače, DVD rekordéry apod. jsou průběhy kódů obdobné, proto se jimi nebudeme dále zabývat. Asi nejnámějším kódováním je protokol RC5, avšak pouze třetina všech dálkových ovladačů používá tento protokol nebo jeho mutaci. RC5 představují na obr. 7 kódy SONY (2), PHILIPS (2), JVC a PANASONIC (2). Hlavní vlastností kódování RC5 je to, že logická jednička je detekována při změně po sobě jdoucích bitů z jedničky na nulu, zatímco logická nula je reprezentována dvojicí nula a jedna. Délka jednotlivých bitů je v rozmezí 400 až 500 mikrosekund, délka start-

bitu je typicky v intervalu 4 až 5 milisekund.

Chceme-li, aby bylo možné stmívač naprogramovat na všechny možné dálkové ovladače, je nutné čtecí algoritmus řídicího obvodu koncipovat co možná neuniverzálněji. Navíc nám tento úkol ztěžuje fakt, že jednomu tlačítku nemusí příslušet pouze jeden identický kód. Je to proto, že některé dálkové ovladače vysílají kód, ve kterém je obsažena informace, zda je tlačítko stále stisknuté, nebo zda bylo puštěno a poté opět stisknuto. Obecně nejnámějším způsobem, jak detekovat opětovný stisk tlačítka, je změna tzv. toggle bitu (toggle bit = „bit, který se překlápí“). Prakticky to znamená, že pokud stiskneme tlačítko, vysílač vyšle kód odpovídající tlačítku. Pustíme-li tlačítko a opět ho stiskneme, vysílač pošle kód, který se odlišuje od předcházejícího právě v pozici toggle bitu. Ovladač tedy vysílá identický kód každý druhý stisk tlačítka. Tato skutečnost je dobře patrná na obr. 8 – LOEWE TV, kde jsou zobrazeny průběhy pro tlačítko MUTE. Obdobu výše popisovaného způsobu detekce stisku ukazují na obr. 8 řádky PHILIPS SAT. Zde je vypuštěna sekvence několika bitů. Kódy se opět střídají ob jedno. Méně známým způsobem je princip, kdy se při stisku tlačítka vyšle inicializační posloupnost

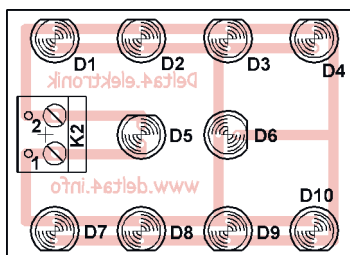
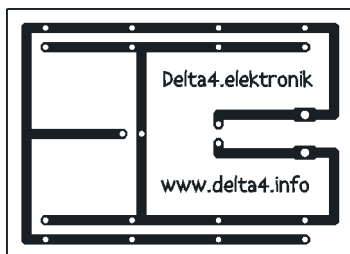
bitů a poté se vyšle vlastní kód reprezentující dané tlačítko. Pokud je tlačítko stále stisknuté, vysílá se neustále vlastní kód. Při puštění tlačítka se vyšle opět inicializační posloupnost, viz obr. 8 – PANASONIC TV. Krátký stisk tlačítka ukazuje první časový průběh, na druhém průběhu můžeme vidět, že tlačítko bylo po nějakou dobu stisknuto (vlastní kód se opakuje).

Jak už bylo dříve zmíněno, princip, jak detekovat stisk tlačítka, je opět nepřeborné množství. Některé ovladače držení tlačítka od pouhého stisku vůbec nerozlišují a vysílají příslušný kód po celou dobu stisku, některé ovladače po stisku tlačítka vyšlou kód pouze několikrát, jiné naopak tuto skutečnost opšetrují důmyslně zpracovaným způsobem, jehož popis je nad rámec tohoto textu.

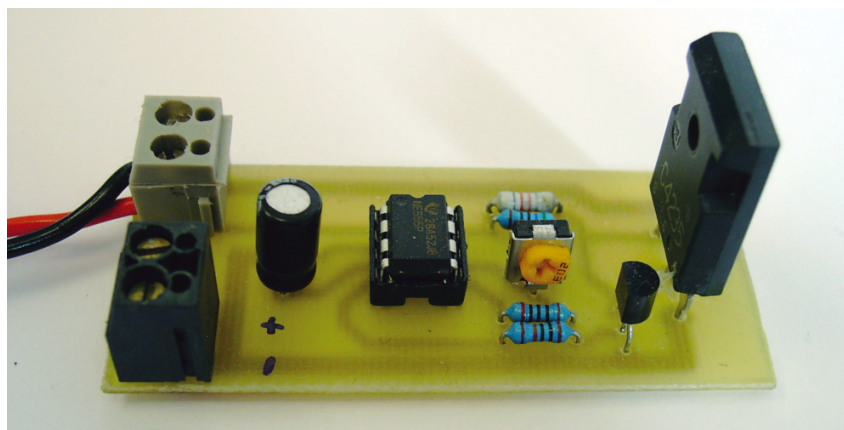
Máme-li tedy vytvořit algoritmus, který se bude schopen naučit kódy všech možných dálkových ovladačů a jednoznačně reagovat právě na stisk tlačítka našeho dálkového ovladače, není to zdaleka tak jednoduché, jak by se mohlo na první pohled zdát. V podstatě musí být řídicí algoritmus vytvořen tak, aby sekvenci vysílaného kódu navorkoval a poté uložil do paměti. Rovněž je nutné brát v úvahu, že vlastní kód načtený mikrokontrolérem se může v určitých rozmezích měnit, a to nejen díky aliasingu, ale i špatnou časovou stabilitou dálkového ovládání.

Linearizace

Pokud programujete mikrokontroléry, je linearizace (obecně realizace jakýchkoli funkcí) velmi častá záležitost. Důvod je prostý: naše smysly nemají lineární závislost. Naštěstí s logaritmickou závislostí vystačíme pro sluch i zrak – viz vztah (1.5) a graf na obr. 1. Abychom logaritmickou zá-



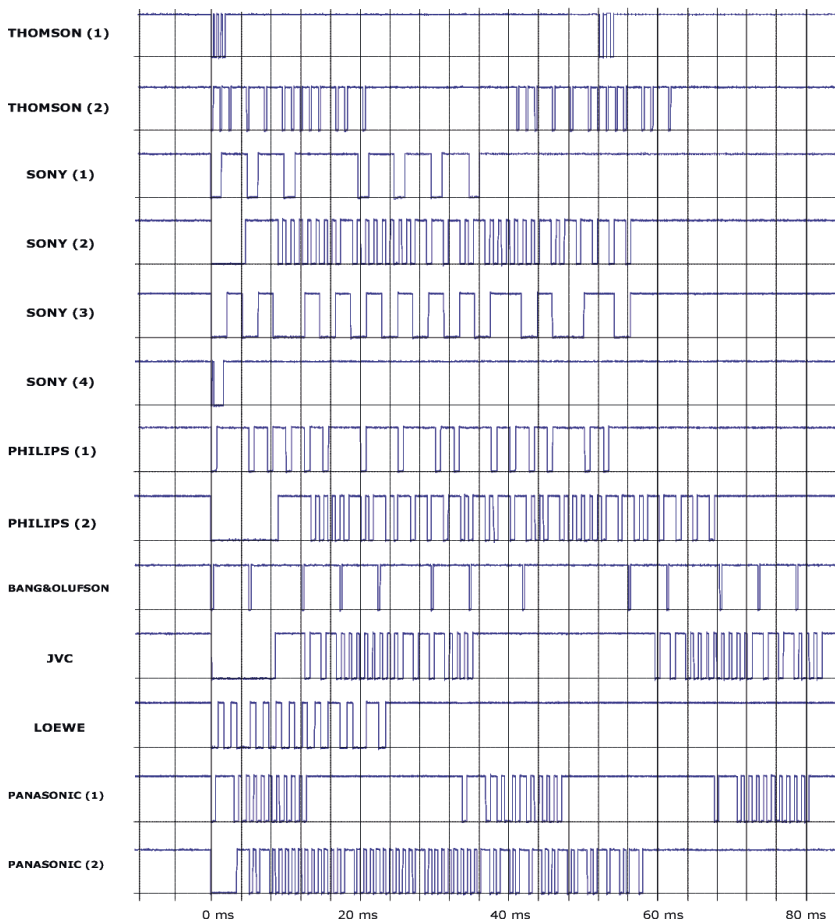
Obr. 4 a 5. Deska s plošnými spoji modulu LED a rozmístění součástek



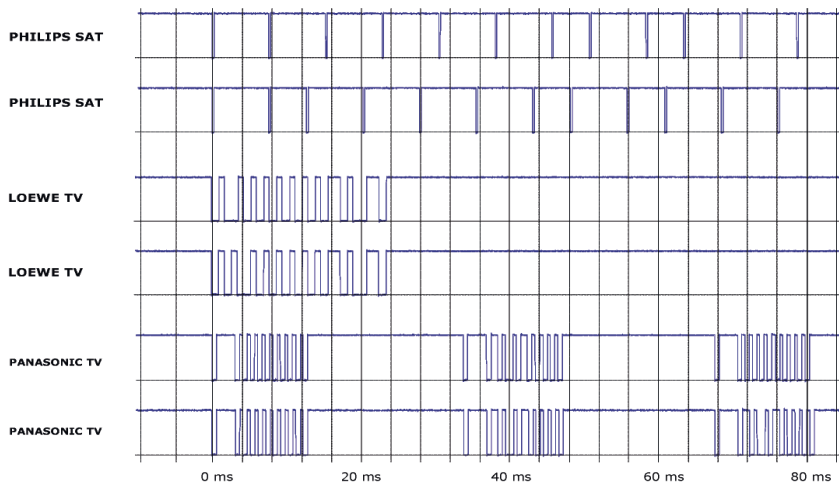
Obr. 6. Osazená deska modulu oscilátoru stroboskopu

Pokud byste měli problém s oživením, je možno ho řešit dotazem na e-mail: Delta4@centrum.cz nebo se

podívat na naše stránky <http://www.delta4.info>.



Obr. 7. Přehled nejběžnějších IR kódů TV ovladačů



Obr. 8. Způsoby identifikace opakovaného stisku jednoho tlačítka

vislost převedli na lineární, rozdělíme tuto závislost na několik úseků (obr. 1, modré značení). S ohledem na tvar křivky a s ohledem na „ostrost hran“ přechodů mezi úseky je pro tento případ dostatečný počet $N=5$. Pro každý n -tý úsek nahradíme danou část křivky přímkou, směr přímkou je dán směrnicí tečny (tedy 1. derivací) v bodě

$$\frac{x_{n-1} - x_n}{2} \quad (1.12).$$

Umístění této přímkou je dáno tak, aby výsledná chyba byla co nejmenší, optimálně pak

$$\int_{x_{n-1}}^{x_n} f(x, \dots) dx = \int_{x_{n-1}}^{x_n} (k_n x + y_n) dx \quad (1.13),$$

kde $f(x, \dots)$ je linearizovaná funkce, k_n je směrnice přímkou daná rovnicí

$$k_n = \frac{\partial}{\partial x} \left(f \left(\frac{x_{n-1} - x_n}{2}, \dots \right) \right) \quad (1.14),$$

kde y_n je umístění (posun) na ose y . Získaný soubor hodnot

$$\forall n, 1 \leq n \leq N, \exists (k_n, y_n); \quad (k_n \cdot x + y_n) \in (x_{n-1}, x_n) \quad (1.15)$$

je linearizací pro funkci $f(x, \dots)$. Implementace v mikrokontroléru závisí převážně na rozsahu vstupních a výstupních hodnot. Oblíbenou technikou je Look-up Table, což je vlastně tabulka s předem spočítanými hodnotami; výběr se provádí skoky v programu. Konkrétní popis algoritmizace a způsoby implementace jsou nad rámec tohoto textu.

Volba mikrokontroléru

Použitím mikrokontroléru získáme obrovské množství možností, lze vytvořit více verzí stmívače (a mezi nimi přepínat jumpery), například možnost volby rychlosti stmívání/rozstmívání, druhu linearizace, či jen speciální mód pro stmívání a pro spínání. Pokud je zvolen vhodný mikrokontrolér, je možné stmívač vybavit pamětí, aby se při zapnutí svítidla nastavila požadovaná úroveň osvětlení. Tímto řešením lze docílit dalších energetických úspor. Připojením externího čidla lze regulovat osvětlení na konstantní hodnotu atd. . .

Jako nejvhodnější kandidát se jeví „nějaký“ mikrokontrolér PIC, a to především kvůli poměru cena/výkon. Konkrétně: PIC12F629 nebo PIC16F627; oba mají paměť EEPROM a interní oscilátory, tím se redukuje počet potřebných součástek i místo na desce s plošnými spoji. Vzhledem k vnitřní architektuře těchto mikrokontrolérů lze přivést síťové napětí téměř přímo na vývod mikrokontroléru a číst tak „nulu“ – další úspora součástek i místa. Konkrétní zapojení lze nalézt např. v PE 3/02 (nejnovější verze je na adrese: www.stmivac.com), případně v PE 4/04.

Závěr

Velmi těžko lze postihnout tak rozsáhlou problematiku, jakou jistě stmívače jsou. Při návrhu se konstruktér setká s několika celkem odlišnými úhly pohledu na konstrukci. Je nutné spojit znalosti analogové konstrukce s digitálním jádrem. V analogové části se při řešení problému, jak omezit vyzařované rušení, uplatní taktéž znalosti s návrhem filtrů. S kombinací výkonových součástek a přítomnosti síťového napětí se pro mnohé stává tato oblast víceméně „tajuplnou“. Na druhé straně stojí problém, jak vytvořit efektivní algoritmus pro řízení intenzity osvětlení při současném čtení a vyhodnocování IR kódu.

Čtenář by měl získat obecnější přehled o této problematice, přičemž tento text by měl sloužit spíše jako odrazový můstek a umožnit tak zájemcům o tuto problematiku odrazit se správným směrem. Více informací o spínání spotřebičů a o stmívání pomocí dálkového ovládání lze rovněž najít na internetové adrese: www.stmivac.com, kde jsou i konkrétní konstrukce.

Úprava satelitního pozicionéru Nokia

ACU 8152 pro příjem signálu DiSEqC™

Karel Zelenka

Pozicionér ACU 8152 byl navržen pro spolupráci s analogovými přijímači Nokia. S koupí digitálního přijímače jsem byl postaven před problémem, zda natáčecí zařízení vybavené přímočarým motorem odstranit a pořídit si natáčecí zařízení nové, podporující řídicí příkazy DiSEqC. V současné době se již ceny těchto jednotek pohybují pod hranicí 3000,- Kč, ale proč likvidovat ještě fungující zařízení.

Rozhodl jsem se proto vyrobit zařízení, které zpracuje příkaz DiSEqC určený pro natáčecí zařízení a tento příkaz pošle pozicionéru ACU 8152. Ten potom natočí anténu.

Anténním kabelem je vysílán řídicí stanicí (v našem případě satelitním přijímačem) signál 22 kHz a ten je při vysílání příkazy šířkově modulován podle dané specifikace. Popis systému DiSEqC lze nalézt na webové stránce www.eutelsat.com/satellites/4_5_5.html.

Tento signál zpracovává a vyhodnocuje mikrokontrolér, který odesílá příkazy pro nastavení satelitní pozice do ACU 8152. Vstupní část zapojení vychází z příkladu zveřejněného v popisu „Slave microcontroller version 1.0“ uvedeného zdroje, kde je též uveden podrobný popis.

Na vstup mikrokontroléru je přiváděn zesílený signál, který sestupnou hranou vyvolává interní přerušení. Interním časovačem je měřena doba

mezi přerušeními. Pokud je zachycen příkaz „E0 31 6B xx“, je odeslána požadovaná satelitní pozice do ACU 8152. Ne všechny satelitní přístroje před vypnutím odesílají příkaz Power OFF, proto je v zapojení sledováno napětí 13/18 V anténní linky napětovým komparátorem proti vnitřnímu referenčnímu zdroji mikrokontroléru. Procesor při vypnutí satelitního přístroje přepne ACU 8152 do režimu standby. A protože ACU 8152 vlastní tlačítko standby nemá, je tímto tlačítkem doplněno popisované zařízení. Tlačítko můžete umístit na přední panel. Celé zařízení lze včetně dvou konektorových spojek F a zásuvky CINCH pohodlně vestavět do skříně natáčecího zařízení, jehož jedna polovina je zcela prázdná.

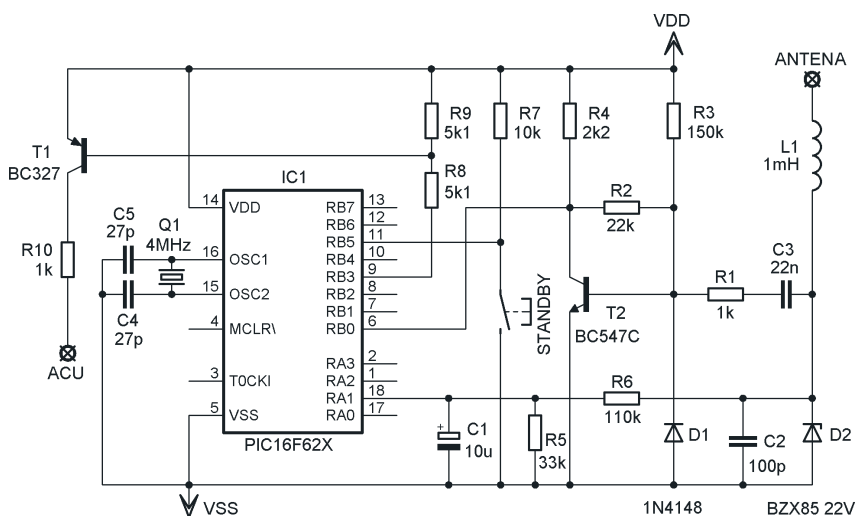
Ještě informace o použitém protokolu k řízení pozicionéru. Do ACU jsou posílány řídicí příkazy v následujícím formátu, přičemž délka trvání jednoho bitu je 0,4 ms: Příkaz začíná vysláním 5 dvojecí 1 a 0. Následuje vyslání 0 opakující se 32krát. Po té je vyslána 1 a za ní vlastní požadovaná satelitní pozice následovaná paritním bitem. Pro odesílání satelitní pozice je použit inverzní formát a nejméně významný bit je vysláván jako první. Pro jistotu uvedu příklad:

P1 = 01111111-1; P3 = 001111111; P4 = 11011111-1; StandBy = 11110000.

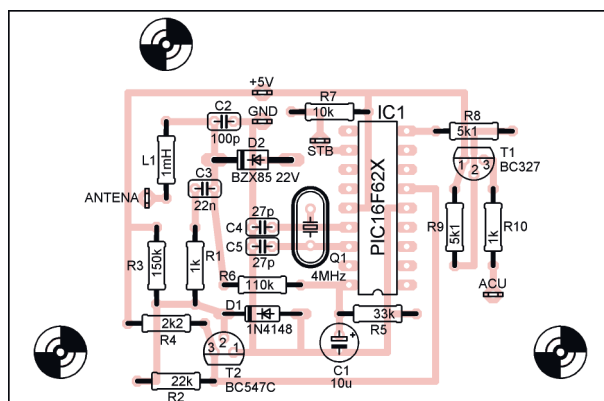
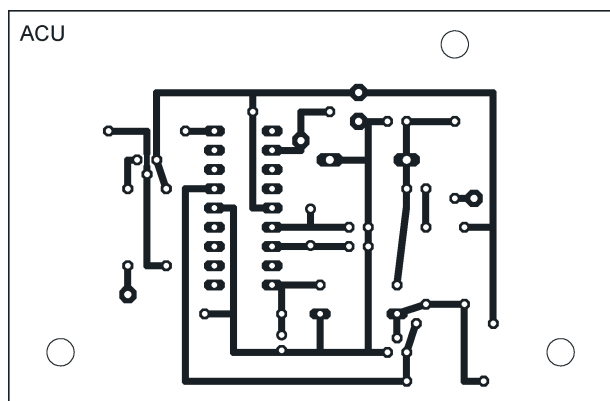
Stavba je velice jednoduchá, nicméně spousta lidí odradí nutnost naprogramovat mikrokontrolér. Avšak plně funkční programátor lze postavit do 100 Kč a pokud máte PC a možnost stáhnout si pár souborů z Internetu, není naprogramování žádný problém.

Programátor pro 18vývodový PIC lze například nalézt na webové stránce www.hut.fi/~jalapaav/elektronikka/PIC/PIC.en.html. Samozřejmě lze na Internetu nalézt velké množství různých typů programátorů včetně softwaru.

Při oživení nejdříve zkontrolujeme obvod bez mikrokontroléru po připojení napájení, které přivedeme z desky ACU třeba z vývodu 16 obvodu 40106, který se nachází na pravém zadním kraji desky pozicionéru. Zkontrolujeme



Obr. 1. Schéma zapojení doplňku pro pozicionér Nokia ACU 8152



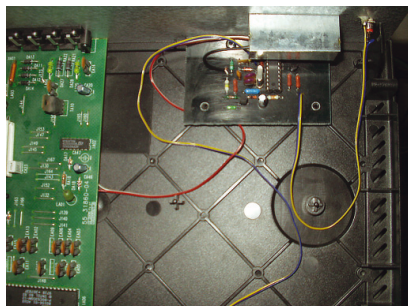
Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji doplňku a rozmístění součástek na desce

me napájení, střídavou složku napětí na výstupu tranzistoru T2 (> 2,5 V, vývod 6 mikrokontroléru) a napětí na vstupu komparátoru (vývod 18), které by mělo být 3,3 až 5 V po připojení satelitní antény a zapnutí satelitního přístroje. Pokud je vše v pořádku, osadíme naprogramovaný mikrokontrolér a vyzkoušíme celkovou funkčnost.

Dlužno též podotknout, že je třeba oba vývody konektorů F uvnitř pozicionéru stínit, jinak může kolísat úroveň signálu do satelitního přijímače.



Obr. 4. Úprava zadního panelu pozicionéru



Obr. 5. Umístění dekodéru příkazů DiSEqC ve skříni natáčecího zařízení ACU 8152

Tab. 1. Výpis programu pro PIC 16F62X

```
:020000040000FA
:02000000412895
:08000800F000030E8312F10069
:100010008B180F28710E8300F00E700E0900010876
:10002000A60081018316C630810083120B193D287A
:100030001030260203183D28260803193E28A80A76
:10004000093028020319312806302602031C2E2805
:100050003030300784000008270480000310A70C0C
:10006000035288030A700A801B00A04303002031CF4
:100070003E2808302802031C3E2870200B118B10EC
:100080000A288316FF308500F7308600C6308100CD
:10009000831205309F008316E8309F000C138312F3
:1000A000D0308B00A1010301A3200F30B0007E20CF
:1000B000861E6A200C139B20210803196928A10AB7
:1000C00014302102031C69280130A1009F1F582809
:1000D0006A2058288B13A1010301AA208B1708005E
:1000E0003208313C031D7C2833086B3C031D7C28FF
:1000F0003408AA200130A1007E200800B0080319AE
:10010000080030303007840003018000B003031D75
:100110007E288030A700A8010130B0000800C00090
:100120006330C100A230C200C20B9428C10B9228D8
:10013000C00B9028080001308F2008008230A000FA
:10014000A00BA02808000319A7288611A828861547
:100150009E200800A500A2018030A30025082305E9
:100160000319A20A0310A30CA308031DAE28221C26
:10017000A2010301A3200530A300A3030301013E54
:10018000A3200301A320A308031DBD283230A30030
:10019000A3030301A320A308031DC8280301013EF4
:1001A000A320A5080319E4280130A3000301A4003B
:1001B000250823050319A40A2408A3200310A30D6E
:1001C000A308031DD628ED280430A300A3030301D0
:1001D000013EA320A308031DE6280301A208031D76
:0A01E000013EA3200301A320080044
:02400E00093F68
:00000001FF
```

Seznam součástek

R1, R10	1 kΩ
R2	22 kΩ
R3	150 kΩ
R4	2,2 kΩ
R5	33 kΩ
R6	110 kΩ
R7	10 kΩ
R8, R9	5,1 kΩ
C1	10 μF/16 V
C2	100 pF
C3	22 nF
C4, C5	27 pF
D1	1N4148
D2	BZX85 22V
L1	tlumivka 1 mH
T1	BC327
T2	BC547C
IC1	PIC16F627 (PIC16F628)
Q1	krystal 4 MHz

Pro propojení výstupního a vstupního konektoru řídicích dat je použit originální kabel pro připojení k analogovému přijímači NOKIA.

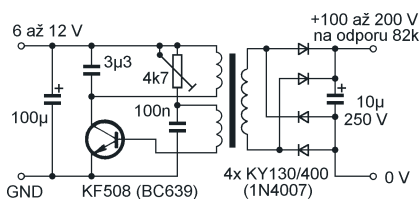
Na závěr bych chtěl poznamenat, že po několika drobných úpravách v zapojení (zapojení vývodů mikrokontroléru a přidání odporového děli-

če pro napěťovou referenci) lze použít např. mikrokontrolér AT89C2051 (je však nutné napsat si pro něj program). Protože stavba programátoru by byla pracnější, volil jsem raději obvod firmy Microchip.

Program pro mikrokontrolér si můžete stáhnout přes Internet z webových stránek redakce <http://www.aradio.cz>.

Měnič pro anodové napětí

Pokud experimentujeme s jednoduchými zapojeními s elektronikami, máme často problém, z čeho je napájet. Obdobně to bývá s měřicí záření apod. Vyzkoušel jsem proto jednoduché zapojení, které sice dodává na výstupu proud jen asi 1 až 3 mA, ale i to může elektronce nebo i magickému oku stačit. Zapojení je jednoduché, takže se omezím na popis součástek a nastavení. Transformátor je z prodejny Tipa (nevím, zda je mají běžně i jinde), má dvě vinutí pro 6 V a jedno pro 230 V a jeho označení je



Obr. 1. Zapojení měniče

2410010. Místo tranzistoru KF508 můžete použít i jiný, např. KFY34 apod. Diody v usměrňovači volíme podle předpokládaného výstupního napětí, což platí i o filtračním kondenzátoru. Kondenzátory 3,3 μF a 100 nF jsou svitkové (aneb fóliové). K nastavení je vhodné na sekundární vinutí transformátoru zapojit doutnavku s vestavěným rezistorem (používala se dříve často jako indikátor). Po připojení napájecího napětí nastavíme trimrem optimální pracovní bod. Ten není ani tak dán proudem do báze, jako tím, že je zde jistá závislost mezi kapacitou kondenzátoru v kolektoru a odporem rezistoru v bázi. Ostatně doporučuji zapojit do série s trimrem rezistor 470 Ω jako ochranu, aby se nedostalo na bázi plné napájecí napětí,

čímž by se tranzistor zničil. Při optimálním nastavení trimru svítí obě elektrody doutnavky stejně silně a při pootočení trimrem na kteroukoliv stranu doutnavka pohasne. Nastavení by mělo vyhovět pro napájecí napětí v rozsahu 6 až 12 V. Při napětí nad 6 V sice transformátor přetěžujeme, nezdálo se však, že by mu to nějak vadilo. Tranzistor je vhodné opatřit chladičem (taková ta hliníková „vrtulka“ postačí). Pokud by zapojení nechtělo, stačí přehodit vývody cívky zapojené v kolektoru nebo bázi. Pozor při zkoušení a používání měniče! S tak velkým napětím na výstupu to pochopitelně „kope“! Použití měniče je i tak bezpečnější, než hrátky s „univerzálním napájením“ ze sítě.

-jse-

Tab. 1. Odběr měniče a výstupní napětí bez zátěže a se zátěží rezistorem 82 kΩ

Napájecí napětí	Odběr naprázdno	Odběr se zátěží	Výstupní napětí naprázdno	Výstupní napětí se zátěží
6 V	100 mA	130 mA	130 V	97 V
9 V	140 mA	180 mA	180 V	150 V
12 V	170 mA	220 mA	247 V	200 V

Modul digitálního potenciometru s PT2256

Tomáš Flajzar

Firma Princeton vyrábí zajímavý obvod PT2256 – digitální dvoukanalový potenciometr. Obvod je díky svým dobrým parametrům a nízké ceně vhodný i pro vaše amatérské konstrukce. V následujícím článku je popsán jednoduchý modul s tímto integrovaným obvodem. Modul lze snadno napojit na přijímač dálkového ovládání – viz článek „Univerzální dálkové ovládání“ v předchozím čísle PE.

Základní technické údaje

- Dva kanály (L + P),
- velmi malý odběr proudu (CMOS) 290 až 760 μ A podle napájecího napětí (bez signálu),
- maximální odběr (se signálem a stisknutým tlačítkem UP nebo DWN) 450 μ A až 1,6 mA podle napájecího napětí,
- regulace zisku od 0 do -78 dB dvěma tlačítky NAHORU a DOLŮ,
- napájení 5 až 12 V,
- vstupní úroveň 0 dB, max. vstupní napětí 2 až 4 V podle napájecího napětí.

Popis zapojení

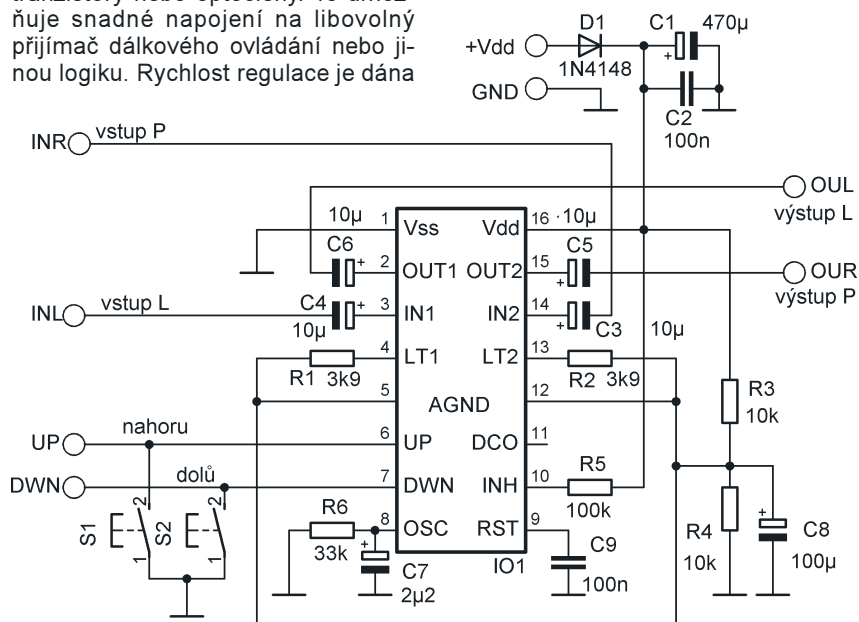
Jediným aktivním prvkem v zapojení je integrovaný obvod PT2256. Analogové vstupy i výstupy jsou odděleny kondenzátory. Hlasitost je ovládána uzemňováním vstupů UP a DWN. Vstupy lze ovládat i spínacími tranzistory nebo optočleny. To umožňuje snadné napojení na libovolný přijímač dálkového ovládání nebo jinou logiku. Rychlost regulace je dána

členem RC R6 a C7. Čím bude např. kapacita kondenzátoru menší, tím bude přeběh rychlejší. Napájení je odděleno ochrannou diodou D1, která zamezuje poškození integrovaného obvodu při přepólování napájecího napětí.

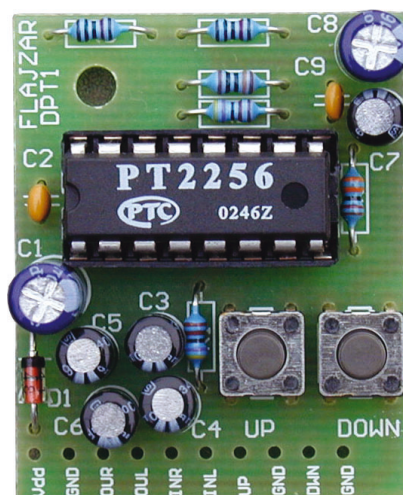
Na výstupu DCO (špička 11 IO1) je napětí v osmi úrovních indukující nastavenou úroveň hlasitosti. Na tento výstup je tedy možné připojit např. ukazatel napětí s LED, který bude efektně zobrazovat nastavenou hlasitost.

Osazení desky s plošnými spoji

Montáž je velmi jednoduchá, stačí osadit desku s plošnými spoji. Tlačítka nemusí být umístěna na desce s plošnými spoji, slouží jen pro vyzkoušení modulu. Tlačítka nebo logika pro ovládání se připojují ke vstupům UP a DWN.



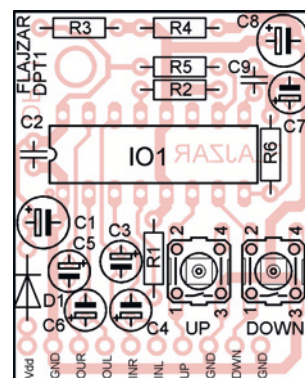
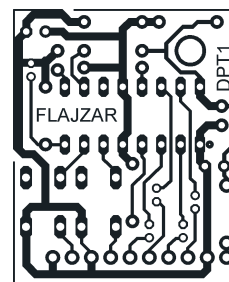
Obr. 1. Zapojení modulu digitálního potenciometru



Seznam součástek

R1, R2	3,9 k Ω (4,7 k Ω)
R3, R4	10 k Ω
R5	100 k Ω
R6	33 k Ω
C1	470 μ F/16 V
C2, C9	100 nF, RM 2,5 mm
C3, C4, C5, C6	10 μ F/16 V
C7	2,2 μ F
C8	100 μ F
D1	1N4148
IO1	PT2256
S1, S2	tlačítko PB1720
	objímka DIL16 pro IO1
	deska s plošnými spoji DPT1

Kompletní stavebnici si můžete zakoupit na níže uvedené adrese za 150,- Kč. Je možné zakoupit i samostatný obvod PT2256 za 99,- Kč. FLAJZAR, s. r. o., Hlavičková 262, 696 42 Vracov (okres Hodonín), tel./fax: 518 628 596, e-mail: flajzar@flajzar.cz, www.flajzar.cz – kompletní nabídka více jak 300 stavebnic.



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji v měřítku 1:1 a osazení desky

Od krystalky k audionu a možná i dál

Byl jsem požádán, abych napsal něco o jednoduchých přijímačích. Důvod byl patrně stejný, jako jsem měl před lety já, když jsem marně zjišťoval, proč mi sice funguje postavený vysílač, ale krystalka ani nepípne. Léty totiž člověk nějak ztrácí schopnosti stavět jednoduché věci či najít jednoduché závady (což mi připomíná akci, kdy jsem s otcem opravoval asi tři hodiny televizor a v okamžiku, kdy jsme se chystali „kuchat“ kanálový volič, sdělila nám matka, že jsme zapomněli připojit anténu...). No a druhý důvod je, že tak jednoduché věci jako krystalka se v návodech již téměř nevyskytují - asi proto, že nemá digitální stupnici a řídicí procesor.

Začal bych tím, co by se na mojí zkušební desce (spíše na krabici) mělo dát postavit a co budeme potřebovat. V závěru článku pak uvedu, kde a co by se mělo dát chytit v pásmu SV a DV a jak případně navinout vhodné cívky na trubku, neseženeme-li feritovou tyčku. A protože dnes už opravdu není jednoduché sehnat některé věci, zvláště pak v Brně, neberte prosím odkazy na to, co kde mají či co mohu poskytnout já, jako „skrytou reklamu“. Jde mi o to, abyste při stavbě na něčem nezůstali „viset“.

Takže: začal bych běžnými a jednoduchými zapojeními: některá už jsou ale dnes „zapomenuta“. První bude běžné zapojení krystalky (obr. 4, 5, 6), pak krystalka se zdvojovačem napětí (obr. 7), ta stejná, ale s předpětím diod (obr. 8), přijímač s tranzistorovým zesilovačem bez napájení (obr. 9), podobný, ale s napájením (příště) a posléze audion se zpětnou vazbou. Z dalších zapojení bych mohl doporučit k vyzkoušení přijímač doplněný o vf zesilovač, příp. reflexní zapojení.

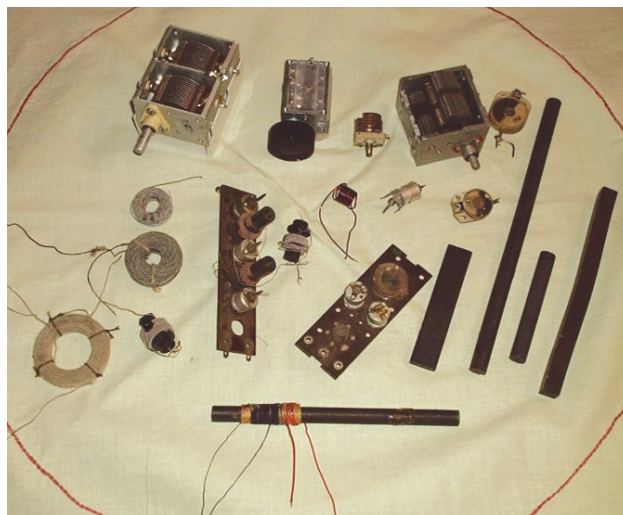
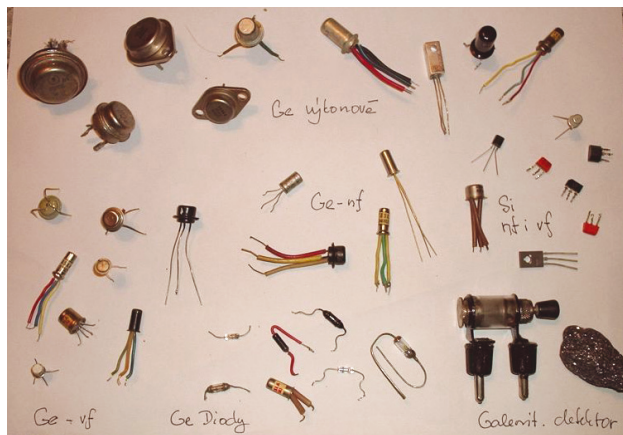
A co budeme potřebovat: především z něčeho udělat „šasi“ na zařízení. Já to provedl slepením dvou instalačních krabic rozměru asi 28x80x160 mm. (Podotýkám, že stejně dobře na všechna upevnění můžete použít šroubky a maticičky, ale já strašně nerad vrtám dírky a na ty šroubky už jaksi nevidím.) K lepení se hodí buď vteřinová lepidla ve formě gelu (nepotřebují ideálně rovné plochy), nebo „desetiminutový epoxid“. Dále pak tak čtyři zdířky, pár banánků a stará 4kiloohmová

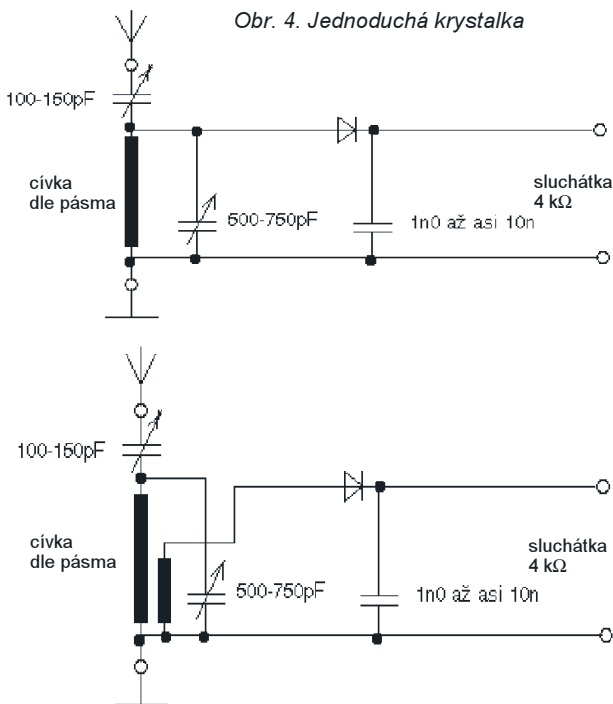
sluchátka (sluchátka k walkmanu ne, ta mají příliš malou impedanci!). Zde může být problém, kde je vzít, ale na burzách se občas něco najde a stačí i jedno sluchátko. Přijímačům s tranzistorovým a napájeným zesilovačem by stačila i sluchátka tak 150 až 500 Ω . Dále pak jeden vypínač (na napájení), jeden přepínač (pokud bychom chtěli přepínat DV a SV rozsahy) a dva ladicí kondenzátory. Normálně by bylo nejlíp použít jeden asi 500 pF pro ladění a druhý asi 200 pF na zpětnou vazbu či na vazbu s anténou. To ale asi neseženete - v Praze a např. v Brně „U Bučka“ se ale dají koupit kondenzátory po asi 25 až 50 Kč za kus a patrně s kapacitou 340 a 380 pF (jde o duály). No a ty nám stačí, neboť pak můžeme jeden zapojit paralelně pro ladění a druhý sériově na vazbu a dostaneme tak asi 180 pF a 720 pF. (I když je fakt, že na zpětnou vazbu by byl nejlepší diferenciální kon-

denzátor.) Další potřebnou věcí je feritová anténa či aspoň tyčka, a to čím větší, tím líp. Na ty se nejlépe chodí do starých přijímačů, hlavně pak sovětské výroby, jako je VEF206 a podobných. Výhodou je, že mají obvyčně všechna potřebná vinutí. Potřebujeme jedno pro DV, jedno pro SV, jedno na vazbu s anténou, popř. na zpětnou vazbu, a jedno vazební - nebo odbočku na vinutí DV a SV asi v desetiné závitů jejich vinutí od „zemního“ konce. Zpětnovazební vinutí (alternativně použité jako anténní vazba) má asi 10 závitů, vazební - pokud nejsou odbočky a nechcete vinout dvě extra pro každý rozsah jedno - má tak asi 12 až 18 závitů. Ladicí vinutí bývají kolem 50 až 60 závitů pro SV a 150 až 180 závitů pro DV, a pokud to budete vinout sami, stačí lakovaným drátem průměru někde mezi 0,2 až 0,4 mm, což platí i o případném vinutí cívek na novodurovou trubku. Dále se pak bude hodit jeden potenciometr či trimr hodnoty tak mezi 47 až 500 k Ω na nastavování předpětí diod či tranzistoru. Tady bych doporučil z každé strany přidat odpor tak 4k7 - důvod je ten, že při vyjetí na konec dráhy se jinak dostanete na plný potenciál a rezistor by měl snížit proud natolik, že nespálíte diody či tranzistor. No a na obou koncích je proto, aby bylo jedno, jak ten trimr zapojíte. Na případné řízení hlasitosti lze použít prakticky jakýkoli potenciometr s odporem tak 5 až 50 k Ω .

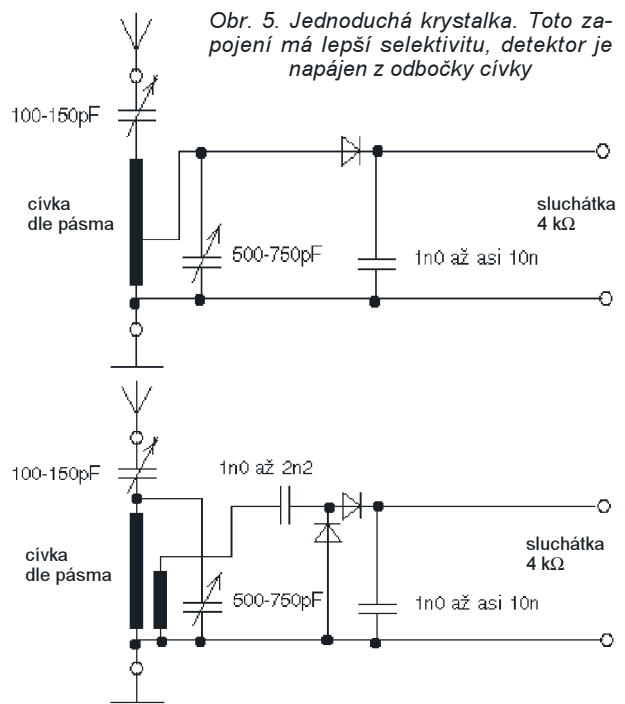
Napájecí napětí je nejlíp řešit držákem na tužkové články - stačí na dva, já musel použít čtyři, protože bohužel jiný držák neměli. S vyšším napětím to ovšem i silněji hraje. Pro spojování součástek použijeme dvě lámací svorkovnice, stačí

Obr. 1, 2, 3. Součástky, které budete potřebovat. Vlevo dole reproduktory a sluchátka, vpravo polo-
vodičové prvky, vpravo dole kondenzátory a cívky

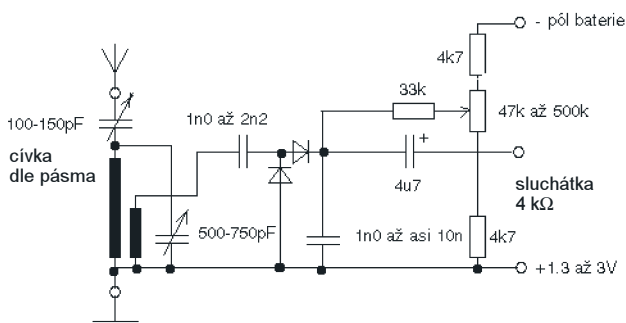




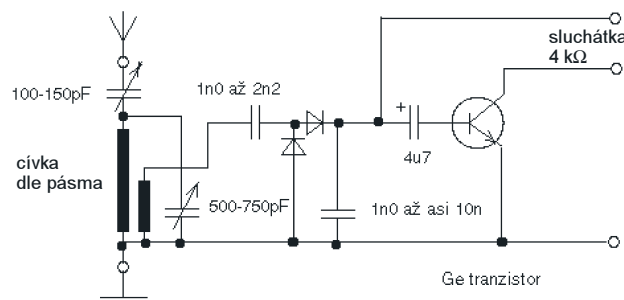
Obr. 6. Jednoduchá krystalka s lepší selektivitou, detektor je napájen z vazebního vinutí



Obr. 7. Jednoduchá krystalka se zdvojovačem napětí; má větší hlasitost



Obr. 8. Krystalka se zdvojovačem napětí. Má větší hlasitost a lepší citlivost. Otevíráním diod předpětím se zvýší jejich citlivost na slabé signály; obdobně by bylo možné použít s předpětím i křemíkové diody, např. KA206 apod. Kondenzátor odděluje ss předpětí od sluchátek či zesilovače



Obr. 9. Krystalka se zdvojovačem napětí a zesilovačem s tranzistorem. Tranzistor sice nemá předpětí, nicméně zesiluje... Kolektorové napětí, aby zesilovat mohl, získává usměrněním nosné vlny. Zapojení může poněkud zkreslovat, ale zesílení oproti předchozím je patrné

ty nejmenší. Kondenzátory a rezistory: nejlíp je „navštívit“ doma šuplík a najít různé už nepoužívané součástky větších rozměrů s „tlustými a dlouhými“ přívody a popsané hodnotami a nikoli barevným značením.

To jsou tedy základní pasivní prvky. Tím se dostáváme k aktivním prvkům: byl na mne i dotaz, jak udělat galenitový detektor. No... mechanicky to není jednoduché, nemáte-li doma soustruh, skleněné trubičky a podobné věci. V principu jde o kousek galenitu v držáčku, na kterém se hledá pružným, tenkým a nejlépe platinovým drátkem „to vhodné místo“. To jde postavit - ale problém bude hlavně s tenkým a pružným drátkem. Já takový detektor (a funkční!!) postavil ze zbytků starého, takže tam byl aspoň držáček a drátek na kulovém kloubu. Na galenit se nejlépe chodí do geologické sbírky místní školy... kousek se tam snad najde. Jinak můžeme použít klasické staré germaniové diody - od 1NN40 přes 1NN41 a GA201 až po OA5 či GAZ51 a podobné. (Tedy - kdybyste měli něco z řady 1NN40, tak si na mne vzpomeňte, marně ji léta hledám...) Pokud je nemáte, použij-

te třeba BAT46 - to je Schottkyho dioda; pozor, běžné křemíkové diody jako KA206 apod. zde nefungují - tedy minimálně ne bez předpětí! Na Ge diody se nejlépe chodí na šrotiště (v Brně do Rekumu) - ve starých počítačích (myslím opravdu staré, čili sálové a tak - ne Pentium 75...) jich byly spousty - a zrovna na těch samých deskách najdete často i dnes nesehnatelné Ge tranzistory. Navíc tyto tranzistory stačí i na audion: byly totiž vf nebo „spínací“, a tak je jedno, „zakopnete-li“ o desku s 155NU70 či GS506, OC170 nebo něčím „z Ruska“. Pouze pozor na to, že „co není TESLA, je obyčejně PNP!“ To pak v zapojeních vyžaduje změnit polaritu zdroje a diod! Z „křemíků“ doporučuji použít něco jako KF506-508 nebo KC či BC... Ty jsou (pro nás v těchto zapojeních) „vf“ fakticky všechny... Pro zkušky si popřípadě kupte i „feta“ BF245 či 2SJ103 (Pozor: uvědomte si, zda budete používat NPN či PNP tranzistory. K tomu dodávám, že BF je N FET, kdežto 2SJ je P FET!).

„Extrémisti“ pak mohou využít i zde neuváděná zapojení s elektronikami - na 1L33 či 1F33 někde ještě narazíte a „hra-

jí“ i s anodovým napětím kolem 20 voltů. (Viz můj článek a zapojení v AR 4/2003 - tam najdete i zapojení reflexních přijímačů s tranzistory.)

Tím se dostáváme ke stavbě. Stručný popis je přímo ve schématech a pod nimi. Doporučuji začít od krystalky, a až ta hraje, pokračovat teprve dál. Pozor především na správnou polaritu tranzistorů a diod v souvislosti s polaritou zdroje - PNP tranzistory a 2SJ103 mají na kolektoru **minus**, NPN a BF245 **plus**! Předpětí diodám a tranzistoru se vždy nastavuje otáčením od zemního konce trimru! No a zpětnovazební vinutí musí být zapojeno v **opačné** polaritě než vinutí hlavní - ostatně pokud vám vazba nenaskočí (opět začínáme od nejmenší kapacity kondenzátoru pro řízení vazby), prohodte vývody zpětnovazebního vinutí mezi sebou. Uvedu (příště) i jedno zvláštní zapojení zesilovače ke krystalce s obvodem TL431, který se běžně užívá pochopitelně na zcela jiné věci - no ale zase můžete zkusit reproduktorek.

-jse

(Dokončení příště)



POČÍTAČE a INTERNET

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

PF 2005

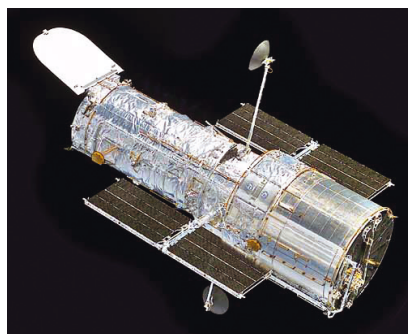


OBRÁZKY Z VESMÍRU

Vesmír je asi velice krásný – alespoň obrázky, které v poslední době občas vidáme v časopisech i na Internetu, tomu nasvědčují. Ostatně ten nahoře (použitý jako PF do nového roku) také. Stovky a tisíce takových obrázků posílá neustále na Zemi zatím nejdokonalejší člověkem zhotovený dalekohled, Hubbleův teleskop. A přestože největší užitek z nich mají samozřejmě vědci a astronomové, jsou volně k dispozici i nám všem.

Péče, jakou se Evropská vesmírná agentura (ESA, *European Space Agency*) věnuje popularizaci a zpřístupnění veškerých materiálů co nejširší veřejnosti, je vskutku obdivuhodná. Proto jsme se rozhodli představit vám její web – www.spacetelescope.org. I když se třeba o astronomii a vesmír vůbec nezajímáte, uchvátí vás web jistě celým svým obsahem.

Dozvíte se zde samozřejmě všechno o *Hubbleově teleskopu*, jeho vědeckém přístrojovém vybavení, o všech inovačních misích, které k němu byly podniknuty. Řadu brožur a informačních materiálů si můžete stáhnout ve formátu



Hubbleův teleskop byl umístěn na oběžnou dráhu Země v dubnu 1990 a od té doby odesílá týdně více než 100 GB dat

PDF, užitečný je i kompletní seznam všech odkazů na další související weby.

Naleznete zde stručná a výstižná ilustrovaná pojednání o základních astronomických pojmech, o vývoji vesmíru, sluneční soustavě, černých dírách, kvazarech atd.

Nejatraktivnější je archiv obrázků, rozříděný podle základních typů vesmírných objektů a témat. Můžete v něm vyhledávat nejen podle toho, co se vám líbí, ale i podle klíčových slov, tj. např. konkrétních odborných označení vesmírných těles. Každý z obrázků je vybaven podrobným popisem a je k dispozici v několika různých rozlišeních

– obvykle jako originál v plném rozlišení ve formátu TIFF (velikost několik MB), velký komprimovaný ve formátu JPEG (do 1 MB) a malý komprimovaný k prohlížení na obrazovce (okolo 200 kB). A pak také jako obrázky na plochu ve třech základních rozlišeních monitoru 1600x1200, 1280x1024 a 1024x768.

V archivu jsou i populární kategorie typu Top 100, Hala slávy ap., kde najdete ty nejobdivovanější a nejžádanější obrázky.

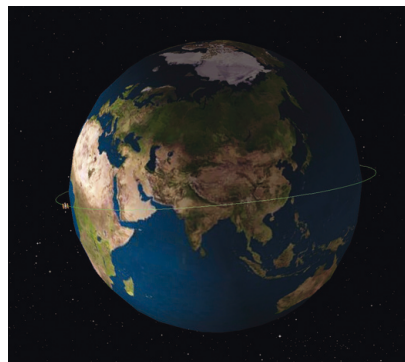
Pod další záložkou uvidíte videoarchiv. V osmi kategoriích jsou zde různé videoklipy, animace, záběry ze servisních misí, záběry Země atd. Klipy jsou dlouhé několik desítek vteřin až několik minut a každý klip je obvykle v pěti různých formátech a kompresích – ve formátu *QuickTime* malé (180x144 pixelů) a střední (360x288 pixelů), ve formátu *MPEG* malé (180x144 pixelů) a střední (360x288 pixelů) a potom v plném formátu (720x576 nekomprimova-

né AVI nebo QT), vhodném i pro televizní vysílání (soubory stovky MB).

Tím ale atraktivní obsah webu nekončí. Pod záložkou „goodies“, objevíte kompletní kalendáře pro celý další rok ve formátu PDF (opět v několika velikostech, vhodné i pro velmi kvalitní tisk), 30 plakátů (*posters*) v rozlišení 300 dpi pro tisk ve velikosti např. 63x84 cm (formát TIFF 7453x9933 pixelů, 30 MB), včetně komprimovaných variant JPEG (6 MB popř. 200 kB), 700 různých obrázků na pracovní plochu počítače ve třech běžných rozlišeních, nabídka 4 různých CD-ROM s výběrem obrázků, s přednáškami o astronomii, s katalogem hvězd a se souborem astronomického softwaru – můžete si je buď přímo stáhnout přes Internet, nebo objednat zdarma. Pak je zde ještě několik půvabných *Flash* animací, popisujících teleskop, zpracování obrázků ap.

Nechybí ani materiály pro děti a učitele – návod pro zpracování obrá-

ků z teleskopu, přednášky o základech astronomie, trvalá výstava dětských kreseb s tematikou vesmíru a Hubbleova teleskopu, ale i podrobný návod na zhotovení modelu Hubbleova teleskopu z předtisknutých šablon (PDF) a plastových trubek.



Hubbleův teleskop obíhá Zemi za 97 minut

HUBBLEŮV TELESKOP

Hubbleův teleskop – první optický teleskop na světě, umístěný ve vesmíru (na oběžné dráze) – byl pojmenován po americkém astronomovi Edwinu P. Hubbleovi (1889-1953). Ten jako první objevil v roce 1929 teorii rozpínajícího se vesmíru, což položilo základy tzv. teorii *velkého třesku* (*Big Bang*). Vědci podle ní věří, že vesmír vznikl před asi 13,7 miliardami let právě tímto „velkým třeskem“.

Hubbleův teleskop je společným projektem evropské ESA a americké NASA, který byl zahájen v roce 1981. Teleskop byl vynesena na oběžnou dráhu raketoplánem *Discovery* (mise STS-31) 25. dubna 1990 a již čtyřikrát (1993, 1997, 1999 a 2002) byl modernizován nebo opravován. Je dlouhý 16 m, v průměru má asi 4 m a váží přes 11 tun. Jeho výrobní cena činila asi 1,5 miliardy USD a na oběžné dráze by měl vydržet 20 let.

Teleskop obíhá okolo Země rychlostí asi 8 km/s na přibližně kruhové oběžné dráze ve výšce 569 km se sklonem 28,5 stupně k zemskému rovníku. Jeden oběh tak trvá asi 97 minut.

Aby mohl pořizovat snímky velice vzdálených a nezřetelných objektů, musí být teleskop extrémně stabilní a přesný. Je schopen se zafixovat na pozorovaný objekt s odchylkou maximálně 7 tisícín obloukové vteřiny, což odpovídá šířce lidského vlasu pozorovaného ze vzdálenosti téměř 2 km. Zaměřit a udržet v záběru vzdálené vesmírné cíle je podobně obtížné, jako udržet stabilně zaměřený laserový paprsek na korunovou minci na vzdálenost 300 km.

Primární zrcadlo má průměr 2,4 m a váží 828 kg, sekundární zrcadlo má průměr 0,3 m a váží 12,3 kg. Přesnost vybroušení zrcadel je taková, že se neodchylují od ideální křivky o více než jednu třicetitisícinu milimetru. Pět vědeckých přístrojů pracuje v celém optic-

kém spektru 115 až 2500 nm, od ultrafialové do infračervené. Jsou to kamera, tři kombinované kamery se spektrografy a sada přesných naváděcích senzorů: *Advanced Camera for Surveys* (ACS), *Wide Field and Planetary Camera 2* (WFPC2), *Space Telescope Imaging Spectrograph* (STIS), *Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer* (NICMOS), *Fine Guidance Sensors* (FGS). Stabilitu teleskopu udržuje 6 gyroskopů s 300 otáčkami za vteřinu. Teleskop byl navržen tak, aby mohl být přímo ve vesmíru inovován a přístroje průběžně modernizovány.

Světelné paprsky z pozorovaného zdroje zachytí primární zrcadlo, odrazí je na sekundární zrcadlo a odtud procházejí malým otvorem v primárním zrcadle na ohniskovou plochu velikosti jídelního talíře. Odtud získávají informace všechny vědecké přístroje teleskopu. Digitalizovaná data jsou posílána na Zemi prostřednictvím satelitního systému TDRSS (*Tracking and Data Relay Satellite System*). Ten je odešle na svoji pozemní stanici a odtud odchází do *Goddard Space Flight Center* a dále do *Space Telescope Science Institute* v Baltimore. Z něj je řízen celý provoz Hubbleova teleskopu

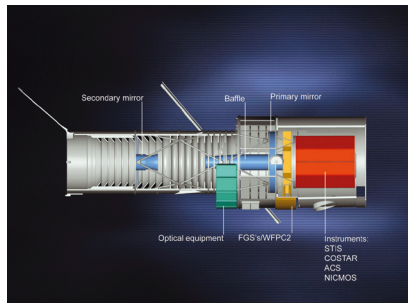
Nejllepší teleskopy umístěné na Zemi jsou málokdy schopné lepšího rozlišení než 0,5 až 1 obloukové vteřiny - Hubbleův teleskop má rozlišovací schopnost až 10x větší. Každý týden odešle na Zemi asi 120 giga-

bajtů obrazových dat.

Zdrojem elektrické energie, napájející všechny systémy Hubbleova teleskopu, je Slunce prostřednictvím dvou solárních panelů o rozměrech 2,6 x 7,1 m, které poskytují výkon 2800 W. Nabíjejí 6 baterií po 22 článcích (celková váha přes 400 kg). Každá baterie má kapacitu 75 Ah, což udrží teleskop v chodu po dobu 7,5 h.



Hubbleův teleskop a jeho přístroje



V oddílu *Projekty* je podrobný popis webového (redakčního) systému *Simplicity*, použitého na tomto webu, software *FITS Liberator* pro zpracování obrázků z Hubbleova teleskopu (popisujeme ho na str. 39), materiály jak propagovat vědu, kioskový systém pro planetária a popularizační centra atd.

Co je obdivuhodné, že je u všeho výslovně uvedeno *Copyright-free materiál* – vše si můžete zdarma stáhnout, používat i šířit.

Užijte si vesmírné krásy na www.spacetelescope.org.

Základní informace o Hubbleově teleskopu

Archiv obrázků je přehledně rozdělen do mnoha kategorií

Ve videoarchivu najdete řadu videoklipů

Flashová animace konstrukce Hubbleova teleskopu

Můžete si stáhnout a vytisknout nástěnný kalendář pro rok 2005 nebo některý z mnoha působivých plakátů

ACCESS POINT A PEVNÝ DISK V SÍTI

Malý šikovný kompaktní přístroj ve stříbřité krabičce – to je bezdrátový (Wi-Fi) přístupový bod (*Access Point*) s vestavěným pevným diskem ASUS WL-HDD. Na co potřebuje *Access Point* pevný disk? Samozřejmě nepotřebuje, ale naopak pevný disk může být díky Wi-Fi přístupovému bodu trvale k dispozici v bezdrátové síti, aniž byste museli mít zapnutý nějaký počítač. A to už je docela praktické. Z kteréhokoliv počítače v síti můžete mít např. k dispozici svoje oblíbené písničky, kapesní počítač (PDA) vybavený Wi-Fi získá k dispozici obrovskou paměť ...



WL-HDD se prodává bez pevného disku a můžete si do něj vložit jakýkoliv pevný disk o velikosti 2,5" (notebookový) až do kapacity 160 GB! Montáž je jednoduchá a je patrná z obrázků. Pouzdro o rozměrech 180 x 90 x 25 mm je elegantní, hliníkové, a celý přístroj působí velice solidním a kompaktním dojmem.

Kromě Wi-Fi připojení vestavěnou anténou nebo zvenku připojenou externí anténou (malý dipól je v dodávce) lze WL-HDD připojit i ethernetovým kabelem se standardními konektory RJ-45 k běžné počítačové síti LAN. Bezdrátové připojení vyhovuje standardu IEEE 802.11g a zajišťuje přenos rychlostí 54 Mb/s technologií OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Zpětně kompatibilní je i se

standardem IEEE 802.11b (11 Mb/s). Šifrování WEP může být 64 nebo 128bitové. Kabelové připojení vyhovuje 10BaseT nebo 10/100BaseT, tzn. deseti i stomegabitovému ethernetu. Zařízení se napájí z dodávaného externího síťového napáječe 5 V/2 A.

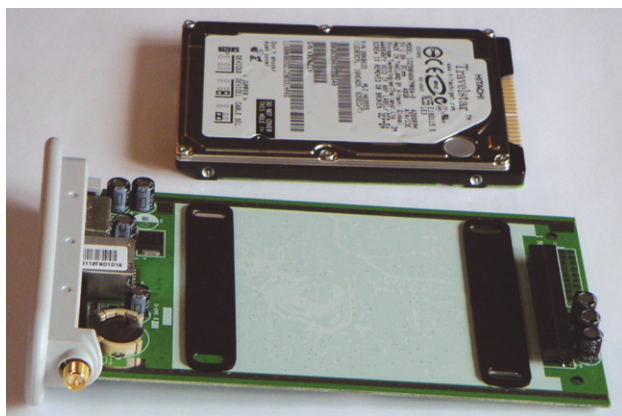
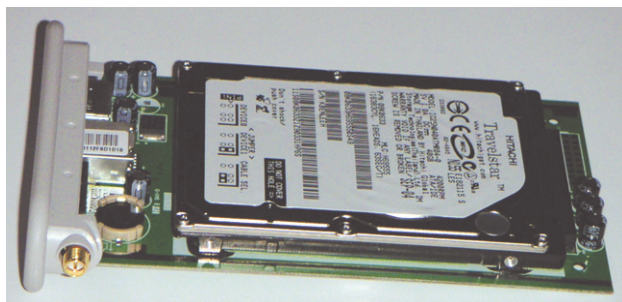
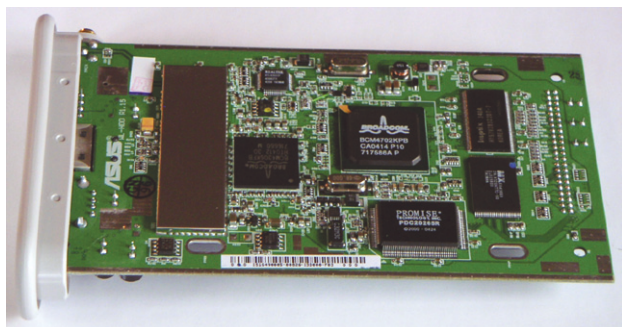
Jako Wi-Fi zařízení umí WL-HDD pracovat ve dvou režimech – jako přístupový bod (*Access Point*), kdy zpřístupní vaši pevnou síť (LAN) pro bezdrátové připojení, i jako klient, kdy se připojí do existující bezdrátové sítě jako jeden prvek a pevný disk je k dispozici všem oprávněným uživatelům. Umí se připojit do sítě i jako *další* přístupový bod. Dosah ve volném prostoru je asi 100 m, uvnitř 30 až 50 m. Připojením výkonné externí antény lze dosah zařízení samozřejmě zvětšit.

Montáž a uvedení do chodu

Kryt je na základní desku s předním panelem nasunut a upevněn dvěma šroubky. Šroubky uvolníte, kryt vysunete a na desce uvidíte místo a konektor pro pevný disk 2,5". Disk vsunete do konektoru a z druhé strany desky ho upevníte třemi (dodanými) šroubky. Po opětovném nasunutí krytu je WL-HDD připraven k provozu.

Na čelním panelu je konektor pro napájení, konektor RJ-45 pro připojení k LAN, konektor USB pro připojení externí USB flash paměti, vypínací/resetovací tlačítko a sada LED, indikujících činnosti přístroje.

WL-HDD je dodáván s nastavenou síťovou IP adresou 192.168.1.220 (lze ji samozřejmě změnit). Musíte ho tedy

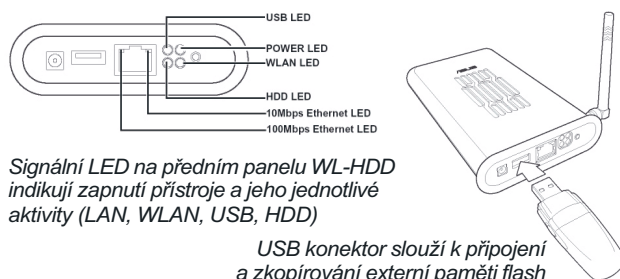


Konstrukce a montáž přístroje ASUS WL-HDD

nejdříve připojit do počítačové sítě, s kterou je tato adresa kompatibilní, nebo v počítači nastavit automatické přidělování IP adresy a využít ve WL-HDD vestavěný DHCP server, který přidělí všem zařízením v síti adresu automaticky. Veškeré nastavení WL-HDD pak provádíte přes HTTP z běžného internetového prohlížeče v HTML rozhraní *Web Manager*, které vyvoláte právě na adrese 192.168.1.220 (WL-HDD obsahuje i webový server).

Pevný disk je připojen ke standardnímu rozhraní DMA 100 IDE a můžete ho nejen přímo ve WL-HDD naformátovat, ale i rozdělit až na 4 sekce (*partition*). Pro každou sekci i pro každý adresář lze nastavit samostatná přístupová práva, tj. stanovit kdo smí z dané oblasti číst data popř. do ní zapisovat. Pro přístup k disku je pak zapotřebí zadávat uživatelské jméno a heslo. Disk připojený do sítě lze používat jako jakýkoliv jiný disk v počítačích v síti, lze z něj tedy i přímo přehrávat hudební soubory, video ap.

Konektor USB na čelním panelu je určen k automatickému zkopírování do něj připojené externí paměti *flash* na vestavěný pevný disk. Proces nelze nijak ovlivnit a je to

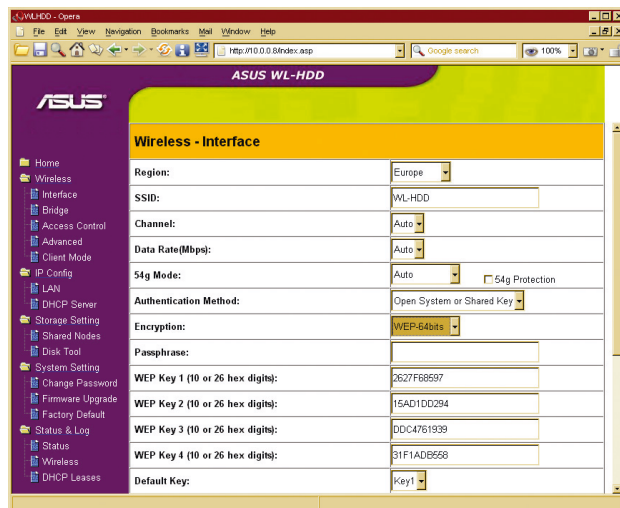


Signální LED na předním panelu WL-HDD indikují zapnutí přístroje a jeho jednotlivé aktivity (LAN, WLAN, USB, HDD)

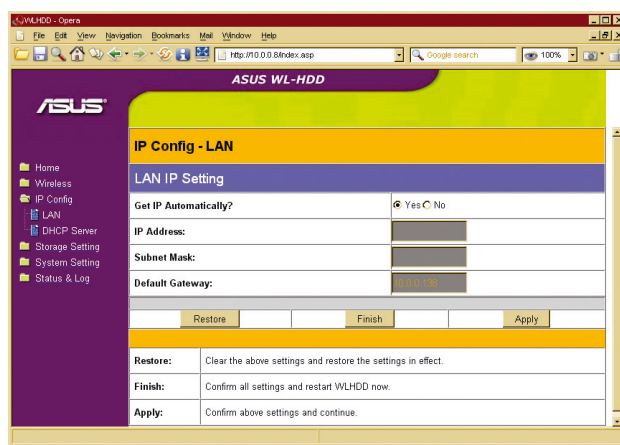
USB konektor slouží k připojení a zkopírování externí paměti flash

Technické parametry

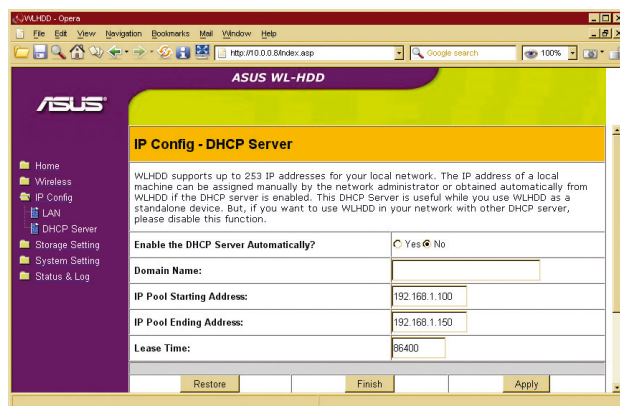
LAN Ethernet port	podporuje Ethernet a 802.3 s rychlostí 10/100 Mbps a funkcí auto cross-over (MDI/MDI-X), konektor RJ-45 pro 10/100BaseT
Anténa	podporuje 2 antény (jednu interní inverted-F PCB a jeden externí dipól), konektor reverzní SMA
signální LED	napájení, přístup k HD, Wi-Fi aktivita, USB kopírování, LAN aktivita
USB	USB 1.1
RTC	podporuje hodiny reálného času
tlačítko RESET	stisknuto 5 s vypnutí, 20 s RESET
pevný disk	2,5" tenký notebookový, souborové systémy FAT, FAT32, NTFS (read-only), EXT2, EXT3, velikost souboru do 2GB
IDE řadič	Ultra DMA 100 ATA-5
napáječ	vstup 100-240 V (50~60 Hz), výstup 5 V, max. odběr 2 A
vyzařování	v souladu s CE, FCC Part 15
rozměry	180 mm x 90 mm x 25 mm
váha	200 g
pracovní kmitočet	2,4-2,5 GHz
technologie	OFDM a DSSS
modulace	OFDM, CCK, DQPSK, DBPSK
datový přenos	802.11g: 6, 9, 12, 18, 24, 26, 54 Mb/s, 802.11b: 1, 2, 5, 5, 11 Mb/s
počet kanálů	11 pro sev. Ameriku, 14 pro Japonsko, 13 pro Evropu
dosah	uvnitř 40 m, venku 100 m na 11 Mb/s, uvnitř 25 m, venku 60 m na 54 Mb/s.
výstupní výkon	802.11g: 13-16 dBm 802.11b: 13-15 dBm
šifrování	64/128 bit WEP, WPA-PSK, WPA
sítové protokoly	HTTP server, UPnP, DHCP klient, TCP/IP, Samba server, FTP server, DHCP server
webový server nastavení	HTTP, dynamická nebo statická adresa přes web z prohlížeče s podporou Java



Webové rozhraní k nastavování parametrů a funkcí WL-HDD. V rozbalovacím menu vlevo je vidět, že obsahuje celkem 16 stránek. Na této se nastavují parametry bezdrátového připojení a šifrování komunikace



Na této stránce se nastavuje IP adresa připojení k počítačové síti LAN, popř. její automatické získávání

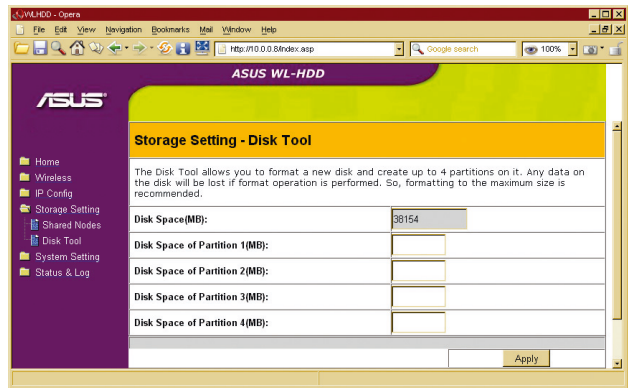


WL-HDD obsahuje vlastní DHCP server, který může automaticky přidělovat IP adresy všem zařízením v síti (až 253)

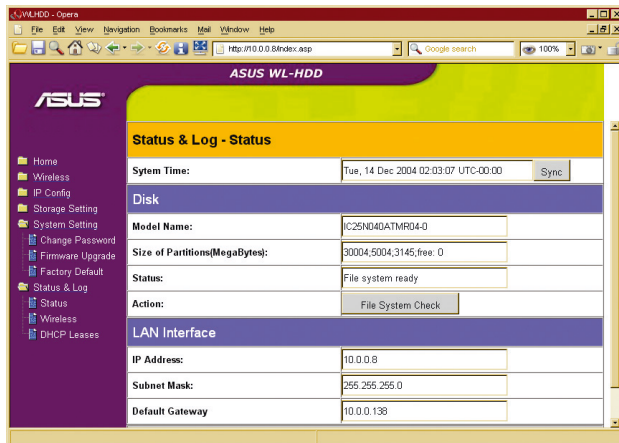
zatím jediné možné využití konektoru. Je to užitečná funkce pro digitální fotoaparáty, kde si tímto způsobem uvolníte paměťovou kartu pro další snímky (musíte použít čtečku příslušného typu karty s USB připojením).

Firmware (vestavěný software) WL-HDD lze velice snadno aktualizovat pouhým nahráním z pevné nebo bezdrátové sítě. Zdá se, že některé funkce se ještě budou zdokonalovat, např. že bude možné připojit WL-HDD k počítači i přes USB port na jeho předním panelu.

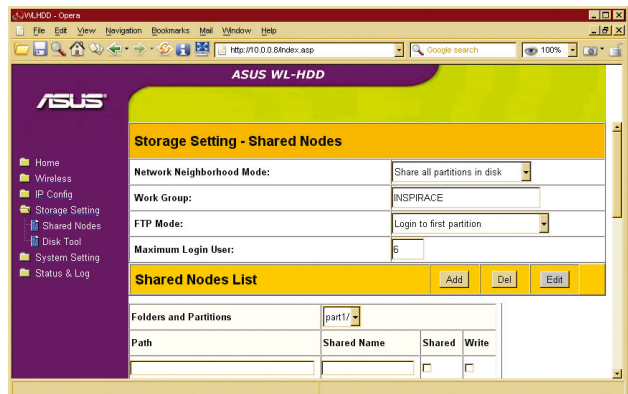
Cena zařízení ASUS WL-HDD je okolo 3000 Kč. Podrobnější informace najdete např. na webu www.asus.cz.



Přímo z webového rozhraní můžete zabudovaný pevný disk naformátovat a případně ho i rozdělit až na 4 oddíly (partition)



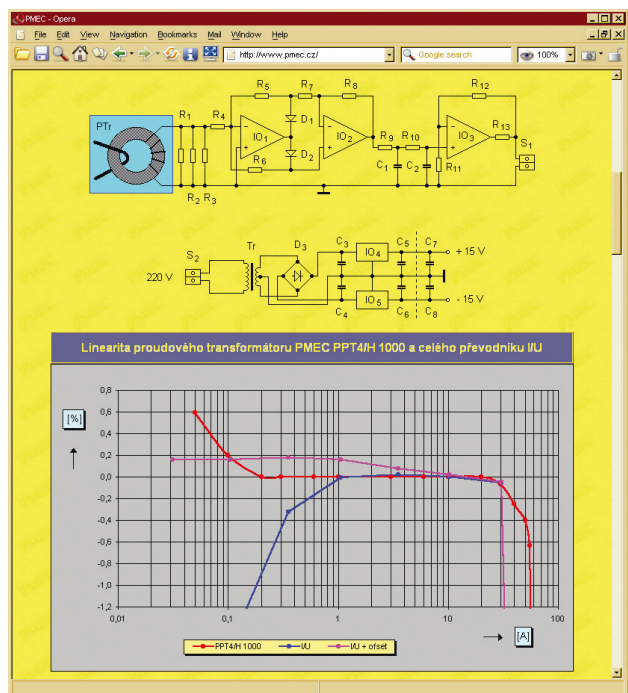
Na této stránce webového rozhraní vždy zjistíte základní parametry disku (typ, kapacitu, oddíly, stav) i počítačové sítě (IP adresu, subnet mask, směrování)



Pro každý oddíl (partition) i pro každý adresář na pevném disku lze nastavit samostatně přístupová práva pro čtení i zápis

ZAJÍMAVÉ WEBY

Na webových stránkách www.pmec.cz ze Šumperka najdete nabídku zajímavých proudových transformátorů pro měření střídavých proudů 0,1 až 30 A, včetně charakteristik a zapojení příslušných elektrických obvodů - ceny jsou velmi přijatelné od 100 Kč. Je zde i nabídka tlumivek, filtrů ap.



FITS LIBERATOR

Mnoho let byly astronomické obrázky z velkých teleskopů dostupné pouze pro elitní astronomy a technicky zaměřené nadšence. Odteď může každý s osobním počítačem a obrázkovým editorem *Adobe Photoshop* (popř. zdarma šířeným *Photoshop Elements*) vyzkoušet své schopnosti a zpracovat astronomické obrázky tak pěkně, jak vidáme publikované fotografie z Hubbleova teleskopu na oběžné dráze Země. Umožňuje to zdarma poskytovaný plugin do softwaru *Adobe Photoshop*.

Tímto softwarem lze zpracovávat originální snímky z archivů *NASA/ESA Hubble Space Telescope*, *European Southern Observatory Very Large Telescope*, *European Space Agency XMM-Newton X-ray observatory*, *NASA Spitzer Space Telescope*, *NASA Chandra X-ray Observatory* a mnoha dalších známých teleskopů, které jsou veřejně přístupné.

Všechny tyto archivované snímky jsou ve formátu *FITS – Flexible Image Transport System*, který byl standardizován v roce 1982 a je uznáván Mezinárodní Astronomickou Uníí.

Plugin do PhotoShopu se oficiálně nazývá **ESA/ESO/NASA Photoshop Liberator** a jeho používání je velice intuitivní. Podívejme se na jeho grafické rozhraní:

1. Hlavní část grafického uživatelského rozhraní tvoří náhledové okno. Ukazuje, jak bude importovaný obrázek vypadat při zvolené kombinaci funkcí *Stretch* (8 a 9) a *Black/White level* (14). Barva jednotlivých pixelů se nastavuje v 6.

2. Náhled lze zvětšit až na 400% nebo zmenšit až na 6,3% (podle potřeby s ohledem na velikost originálu).

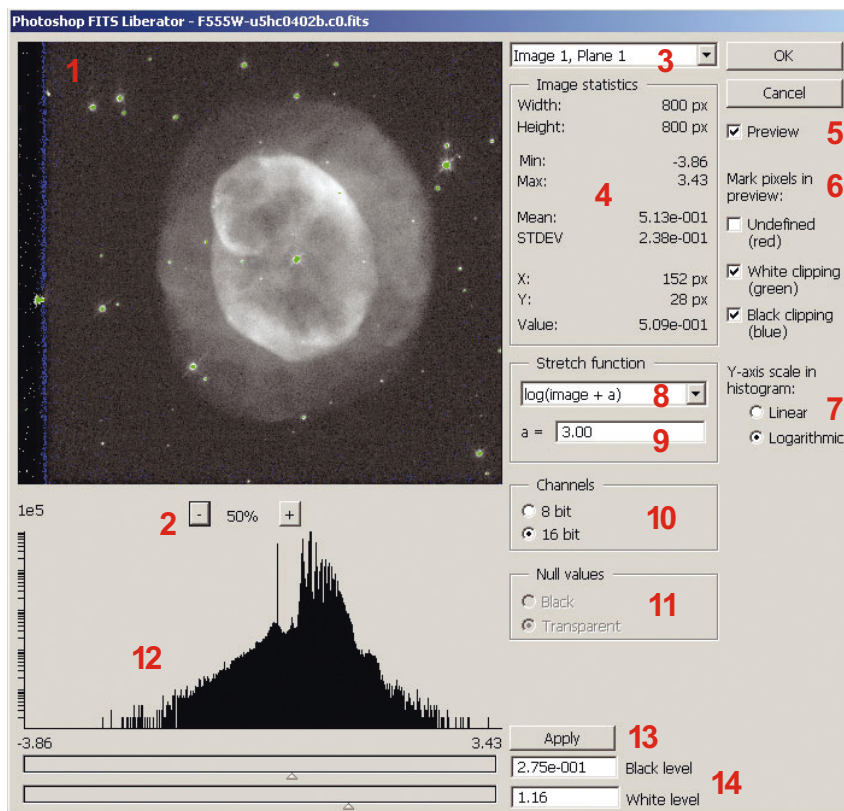
3. Některé soubory ve formátu *FITS* obsahují několik snímků a někdy i s několika vrstvami. Zde si můžete vybrat s kterým obrázkem popř. s kterou vrstvou chcete pracovat. Pokud chcete více obrázků, opakujete postup několikrát. Základní volbou je obrázek 1, vrstva 1.

4. Okénko *Image statistics* poskytuje informace o rozměrech obrázku v pixelech, minimálních a maximálních hodnotách pixelů a o průměrné a standardní odchylce. Pokud budete pohybovat kurzorem v náhledu, budou se zobrazovat parametry obrazového bodu, nad kterým se kurzor právě nachází (pozice a hodnota).

5. Pokud hodláte vykonat s obrázkem několik operací a obrázek je velký (nebo počítač pomalý), může být výhodné (rychlejší) vypnout zobrazování náhledu a po ukončení operací náhled opět zapnout.

6. Můžete si zvolit a označit určitou barvou tři speciální typy pixelů – nedefinované hodnoty, bílé a černé (posuvník 14).

7. Můžete měnit zobrazování hodnot histogramu (12) – lineární nebo logaritmické. Výhodnější je obvykle logaritmické zobrazení.



Grafické uživatelské rozhraní pluginu *FITS Liberator* do *Adobe Photoshopu*

8. Funkce *Stretch* „mapuje“ váš vstupní obrázek na vstupní originál. Základní převod je lineární bez jakýchkoliv změn, mnohdy lze ale obrázek výrazně „vylepšit“ např. logaritmickým převodem, který zdůrazní jeho jemnější oblasti.

9. Hodnota *a* je konstanta, o kterou se posunou hodnoty obrazových bodů. To může být potřebné např. při logaritmickém převodu, který neumí pracovat se zápornými hodnotami.

10. Můžete importovat obrázek jako 8bitový (256 odstínů šedi) nebo 16bitový (65536 odstínů šedi). *Photoshop 7* podporuje pouze 15bitové obrázky, *Photoshop Elements* jenom 8bitové.

11. Jsou-li v obrázku nulové hodnoty, můžete je převádět buď na černé nebo na transparentní body.

12. Histogram zobrazuje rozložení intenzit. Čím vyšší je sloupec grafů, tím více obrazových bodů z obrázku má danou hodnotu.

13. Tlačítko *Apply* aplikuje vámi zadané hodnoty.

14. Posuvníky pro úroveň černé a bílé nastavují kde v rozsahu pixelů importovaného obrázku chcete mít bílou a černou. Čím bude úroveň nastavení černé vyšší, tím více černých bodů bude v obrázku – čím nižší bude nastavená úroveň bílé, tím více bude v obrázku bílých bodů.

Postup při tvorbě obrázků

1. Stáhněte si sadu obrázků v souborech *FITS* – pro první pokusy nejlépe některou z připravených sad na webu www.spacetelescope.org/projects/fits_liberator/datasets.html.

2. Klikněte na některý ze stažených souborů, ten se otevře v pluginu *FITS Liberator* ve *Photoshopu*. Nyní zvolte jaký převod (*stretch*) použijete – zda ponecháte základní lineární nebo zvolíte některý jiný s kterým bude obrázek



výraznější. Nastavíte také příslušnými posuvníky úrovně černé a bílé v obrázku. To vše zopakujte pro všechny obrázky v dané sadě. Tím jste „osvobodili“ (proto „*liberator*“) obázky z jejich původního formátu FITS a ostatní práci na nich už udělá *Photoshop*.

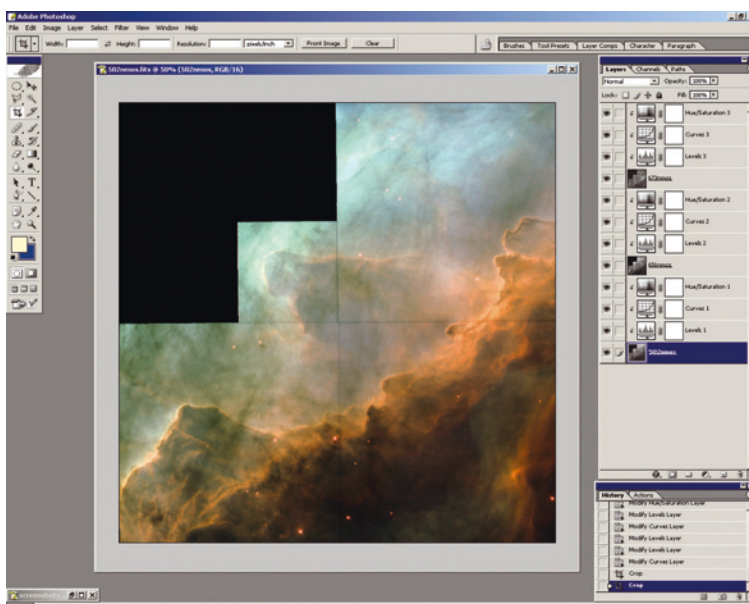
3. Umístěte nyní různé expozice (přes různé filtry) stejného obrázku do samostatných vrstev jediného obrázku ve *Photoshopu*. Vrstvy si pojmenujte tak, aby se vám s nimi dobře pracovalo. Vrstvy by měly být v chromatickém pořadí, nejdříve bude modrá (nejmenší vlnové délky), pak zelená a nakonec červená (největší vlnové délky).

4. Změňte barevný režim na RGB. Doposud „šedivé“ obrázky se tak změni na obrázky barevné.

5. Abyste se mohli snadno vracet a měnit předchozí nastavení intenzity a barevnosti jednotlivých složek obrázku, vytvořte si nyní nastavovací vrstvy (zvolíte vrstvu obrázku, přidáte nastavovací vrstvu). Vytvořte nastavovací vrstvy pro *Levels*, *Curves* a *Hue/Saturation*.

6. Pro jednotlivé složky obrázku nastavte následující hodnoty:

barva	modrá	zelená	červená
sytnost	240	120	0
saturace	100	100	100
jas	-50	-50	-50



Obr. 2. Obrázek po všech úpravách - vpravo přehled všech vrstev

Nakonec tedy budete mít celkem 3 nastavovací (korekční) vrstvy pro každý z originálních obrázků.

7. Nyní nastavíte všechny základní vrstvy jako transparentní, aby byly vidět všechny barvy najednou (jako diapozitivy).

8. A teď už můžete nechat pracovat pouze svoji tvořivost a úpravou jednotlivých korekčních vrstev každé ze složek obrázku nastavíte obrázek tak, aby se vám líbil. Doporučuje se uchovat co největší dynamický rozsah obrázku, ale vše je nakonec hlavně otázkou vlastního vkusu.

9. Nakonec obrázek můžete oříznout (*crop*), opět tak, aby se vám výsledek co nejvíce líbil.

ZPRACOVÁNÍ ASTRONOMICKÝCH OBRÁZKŮ

Co je to vlastně obrázek?

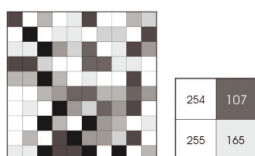
Obrázek je pole, nebo matice, čtveřeků (pixelů, obrázkových elementů) uspořádaných ve sloupcích a řádcích.

V nebarevném (osmibitovém) obrázku s 256 odstíny šedi je každému pixelu přiřazena intenzita mezi 0 a 255. Obvykle se takovému obrázku říká černobílý (tento název ale nevystihuje, že obrázek obsahuje i velké množství odstínů šedi).

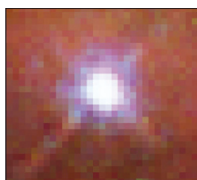
Běžný černobílý obrázek má tedy hloubku 8 bitů, tj 256 odstínů (2/8).



Obr. 3. Bitmapový obrázek - matice pixelů uspořádaných ve sloupcích a řádcích



Obr. 4. Každý pixel má hodnotu mezi 0 (černý) až 255 (bílý)



Obr. 5. Barevný obrázek sestavený ze tří „šedivých“ obrázků vybarvených červeně, zeleně a modře

Barevný obrázek „true color“ má hloubku 24 bitů, tj. přibližně 16 milionů barev (2/24).

Barvy

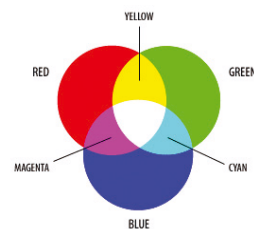
Běžně se používají dva systémy tvorby barev – RGB a CMYK.

RGB

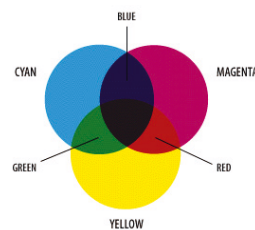
Barevný model RGB se velmi blíží způsobu, jakým vidíme barvy naším okem, je to aditivní (součtové) míchání tří základních barev – červené (red, R), zelené (green, G) a modré (blue, B). Stejným způsobem se vytvářejí barvy i např. v televizi a většině dalších médií, které tvoří barvy světelnými zdroji. RGB je základním modelem v počítačích a webové grafice, nepoužívá se však v tisku.

Sekundární barvy systému RGB jsou azurová (*cyan*), fialová (*magenta*) a žlutá (*yellow*) a jsou tvořeny smí-

cháním vždy jen dvou primárních barev. Červená a zelená dají žlutou, zelená a modrá azurovou a modrá a červená fialovou. Kombinace všech tří primárních barev v plné intenzitě vytvoří bílou.



Obr. 6. Aditivní model RGB



Obr. 7. Subtraktivní model CMYK

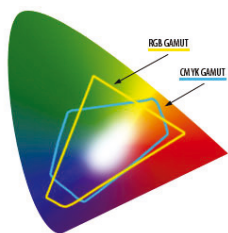
CMYK

Čtyřbarevný model CMYK používá subtraktivní filtrování barev (z bílého světla se pomocí filtrů odebírají jednotlivé složky). Podle nastavení průhled-

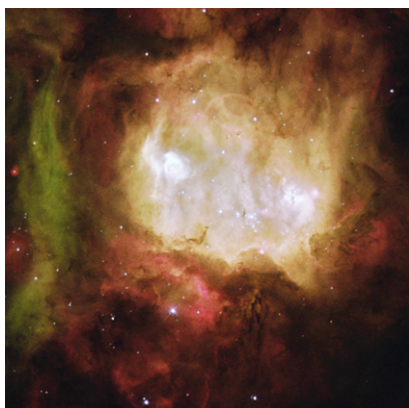
nosti (transparence) jednotlivých filtrů vznikají barvy azurová (cyan), fialová (magenta) a žlutá (yellow) – sekundární barvy systému RGB. I když aplikaci všech tří filtrů vzniká černá (nepropustí nic), je systém je doplněn samostatnou černou (písmeno K v názvu CMYK).

Gamut

Rozsah lidského vnímání barev se nazývá *gamut* a je poměrně značný. Dva výše popsané barevné prostory pokrývají jenom část všech barev, které můžeme vidět. Navíc oba systémy nepokrývají shodný rozsah, tzn. že při převodu z jednoho systému do druhého mohou vzniknout problémy (rozdíly) v okrajových oblastech.



Obr. 8. Rozdílné gamuty barevných prostorů RGB a CMYK



Obr. 9. Příklad obrázku, vytvořeného ze snímků pořízených úzkopásmovými filtry

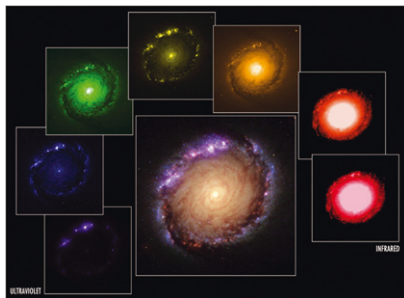
Astronomické obrázky

Obrázky astronomických objektů jsou obvykle snímány elektronickými senzory jako jsou CCD (podobné snímače jsou i v běžných digitálních fotoaparátech). Obrázky z teleskopů jsou obvykle v odstínech šedi, přesto ale obsahují určitou informaci o barvě. Mohou být totiž snímány přes barevný filtr. Různé snímače a teleskopy také mají obvykle různou citlivost na různé barvy (vlnové délky světla). K „fotografování“ používají určitý počet přesně definovaných filtrů.

Filtry mohou být širokopásmové nebo úzkopásmové. Širokopásmové filtry propouštějí široký rozsah barev, např. celé spektrum zelené a červené. Úzkopásmové filtry naopak propouštějí pouze malý rozsah vlnových délek a umožňují tak sledovat záření pocházející z jednotlivých procesů na atomové úrovni pozorovaného objektu.

Galaxie jsou často zkoumány pomocí širokopásmových filtrů, protože ty propustí více světla. Procesy v galaxiích jsou také mnohem složitější a různorodější a úzkopásmové filtry by poskytovaly málo specifických informací.

Stejný objekt bývá snímán větším počtem různých filtrů a složením všech záběrů dohromady (přičemž jednotlivým obrázkům jsou přiřazeny různé barvy v závislosti na propustnosti použitého filtru) vzniká pak výsledný obrázek.



Obr. 10. Příklad obrázku sestaveného ze záběrů přes 7 širokopásmových filtrů

Přiřazování barev jednotlivým filtrům

Obrázky publikované v časopisech, na webu a v jiných médiích jsou již zpracované na počítači. Používá se několik postupů přiřazování barev přes jednotlivé filtry nasnímaným obrázkům.

Přirozené barvy

Jsou-li k dispozici tři širokopásmové snímky a použité filtry jsou podobné vnímání základních tří barev receptory lidského oka, lze vytvořit „true color“ obrázek, o kterém lze říci, že tak by asi fotografovaný objekt viděl fiktivní cestovatel ve vesmíru „na vlastní oči“.

Reprezentativní barvy

Pokud je jeden nebo více snímků pořízen přes filtry, propouštějící vlnové

délky pro nás neviditelné, není samozřejmě možné žádný „přirozený“ obrázek vytvořit. Přesto lze ale vytvořit barevný obrázek, zobrazující důležité informace o objektu právě pomocí barev. Zachyceným vlnovým délkám lze přiřadit v chromatickém pořadí celé spektrum viditelných barev – nejkratším počínaje modrou a nejdelším až po červenou.

Speciální barvy

Někdy není dodrženo při přidělování barev jednotlivým vlnovým délkám chromatické pořadí – mohou to být důvody čistě estetické nebo umělecké.

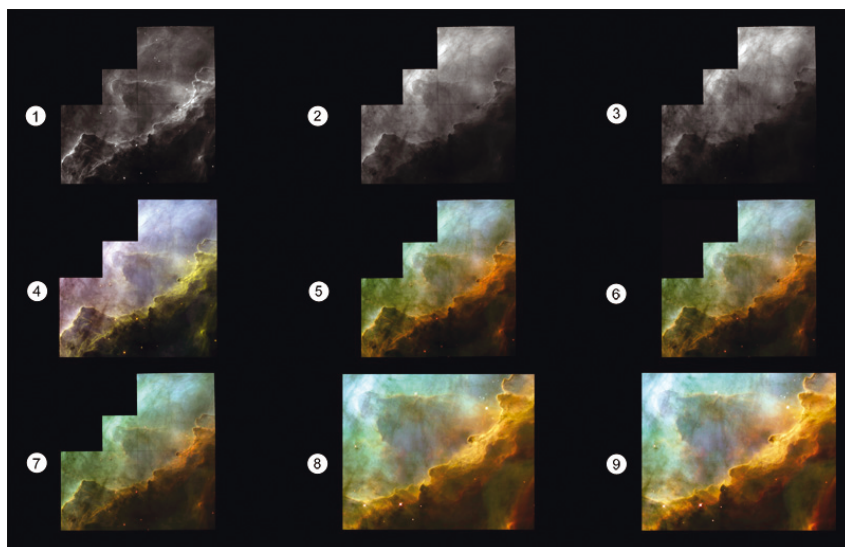


Obr. 11. Příklad obrázku ze speciálních barev (tedy nikoliv ve chromatickém sledu)

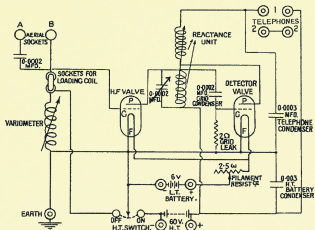
Vy rozhodujete

Při zpracování obrázků lze volit tolik různých parametrů, že jde nakonec pokud jde o vzhled vždy o individuální výtvar autora konečné podoby obrázku. Nelze říci, že jsou nějaké „správné“ nebo „nesprávné“ obrázky. Jsou nějaká základní vědecká pravidla, která by se měla normálně dodržovat, ale zbytek je věci estetiky a osobního pohledu.

Nakonec si to můžete sami zkusit – software je zdarma, základní „syrové“ obrázky z teleskopu také. Plugin do Photoshopu si můžete stáhnout z webu www.spacetelescope.org/projects/fits_liberator/FITS_Liberator_WIN.zip.



Obr. 12. Příklad postupu tvorby obrázku (Messier 17) - základní tři snímky jsou přes filtry 673n (síra), 656n (vodík) a 502n (kyslík), byly jim v tomto pořadí přiřazeny barvy R, G a B



RÁDIO „HISTORIE“

Úprava sovietskej rádiostanice R130

Ing. Jaroslav Samek, OM6SK

Článok je písaný voľne, s rešpektovaním časovej postupnosti, ako sa veci udiali, s použitím výrazov zaužívaných medzi rádioamatérmi, pričom jazykovedci budú možno na infarkt.

Keď som bol počas rokov 1972/73 na ZVS v Poprade, začal som vážnejšie koketovať s rádioamatérstvom, navštevoval som rádioklub OK3KTY a ako sympatizujúceho ma poverili vyviezť na automobile PRAGA V3S materiálne zabezpečenie pre OK3KTY na základe rozkazu, aby to bolo kryté v prípade nejakého priekaku. Poľný deň na kóte

Veľký Bok som s nimi absolvoval ako tylové zabezpečenie a došikoval som spolu so šóferom a materiálom Pragu V3S nazad do kasární, aj keď o dva dni neskôr. Vracali sme sa cez Polomku, lebo na Liptovskú Tepličku, odkiaľ sme prišli, sa nedalo, lebo popršalo a trávna tá cesta s porastom ostrice bola mokrá a teda šmykľavá. Tak sme to nasmerovali na Polomku. Išla tam vcelku vábne vyzerajúca cesta. Vyžiadali sme si povolenie na zostup cez Polomku. Zaraz pod kopcom na Horehroní sme vošli na cestu, kde od frontu povoz neprešiel a

z cesty vyrastali stromky o priemere 20 cm, takže sme pilili, kopali, ale došli sme bez strát, aj keď trochu vyhladnutí...

Tento môj prístup k divočinám mal za následok, že som bol velením Výcvikového strediska spojovacích špecialistov určený ako radista na radiacu stanicu, zabezpečujúcu spojovaciu sieť pre súťaž Rallye Tatry. Výbava bežná, rádiostanica VKV typu Astra, ale pretože sa robilo spojenie cez kopec aj na Horehronie, nafasovali sme aj KV rádiostanice R130. Keď som si zriadil rdst v škole a natiahal cez strechy dipól napájaný rebríčkom a popočúval, povedal som si, že takú mašinku by som uživil aj doma.

Asi pred dvomi rokmi som sa stal majiteľom R130 a v duchu „stará láska nehrdzavie“, začal som premýšľať, čo a ako. Zdroj 27 V/15 A podľa Rádioamaterského zpravodaja Ekonomický stabilizovaný zdroj s príslušnými úpravami a zopár odpálených výkonových tranzistorov prinieslo kým výsledok a R130 bola schopná príjmu, ale vysielala USB. Terazky bol major a priniesol mi problém, ako na LSB. Pozhňal som dokumentáciu, študoval a dospel som k názoru, že na generovanie signálu LSB na výstupe je treba nosnú vlnu nie 40 kHz, ale k filtru treba nosnú 36,3 kHz. Získal tento kmitočet pomocou kryštálového oscilátora bol prvý nápad. Z povinnosti som opáčil firmy, ktoré hlásali, že dodávajú kryštály, u niektorých som dospel k odpovedi, že áno, ale iba pri niekoľko sto kusovom odbere. Takže tadiaľto cesta nevedla. Skúsil som aj LC oscilátor, šlapalo a plakalo to súčasne. Zo zúfalosti, tak to hodnotím s odstupom času, som kmitočty xtalov, čo mám doma, resp. čo boli ponúkané v katalogoch, delil 36,3 kHz, či sa náhodou neťahám aspoň približne na celé číslo. Pretože som po roku 1989 menil zamestnanie z šéfinžiniera výpočtového strediska na učiteľa odborných predmetov elektro, musel som sa fundovane pripravovať, čo mi trvalo asi päť rokov, na pásmo som bol pomenej a robil som vlastne duplicitný vývoj. Láskovosťou Honzika, OK2BNG, sa mi dostali do rúk medzi iným aj materiály pochádzajúce od OK1DMQ a OK1MWA, kde zmenu USB na LSB elegantne poriešili pri zmiešavaní, čo mňa nenapadlo, keď namiesto 760 kHz dali 840 kHz a to obrátilo postranné pásmo na vytúžené LSB. Urobil som to a dospel som k rovnakému záveru ako OK1DMQ, a to voľne parafrázujem: **že v prístroji je velice málo místa a vtěsнат tam oscilátor a děličku se vám asi nepodaří...**

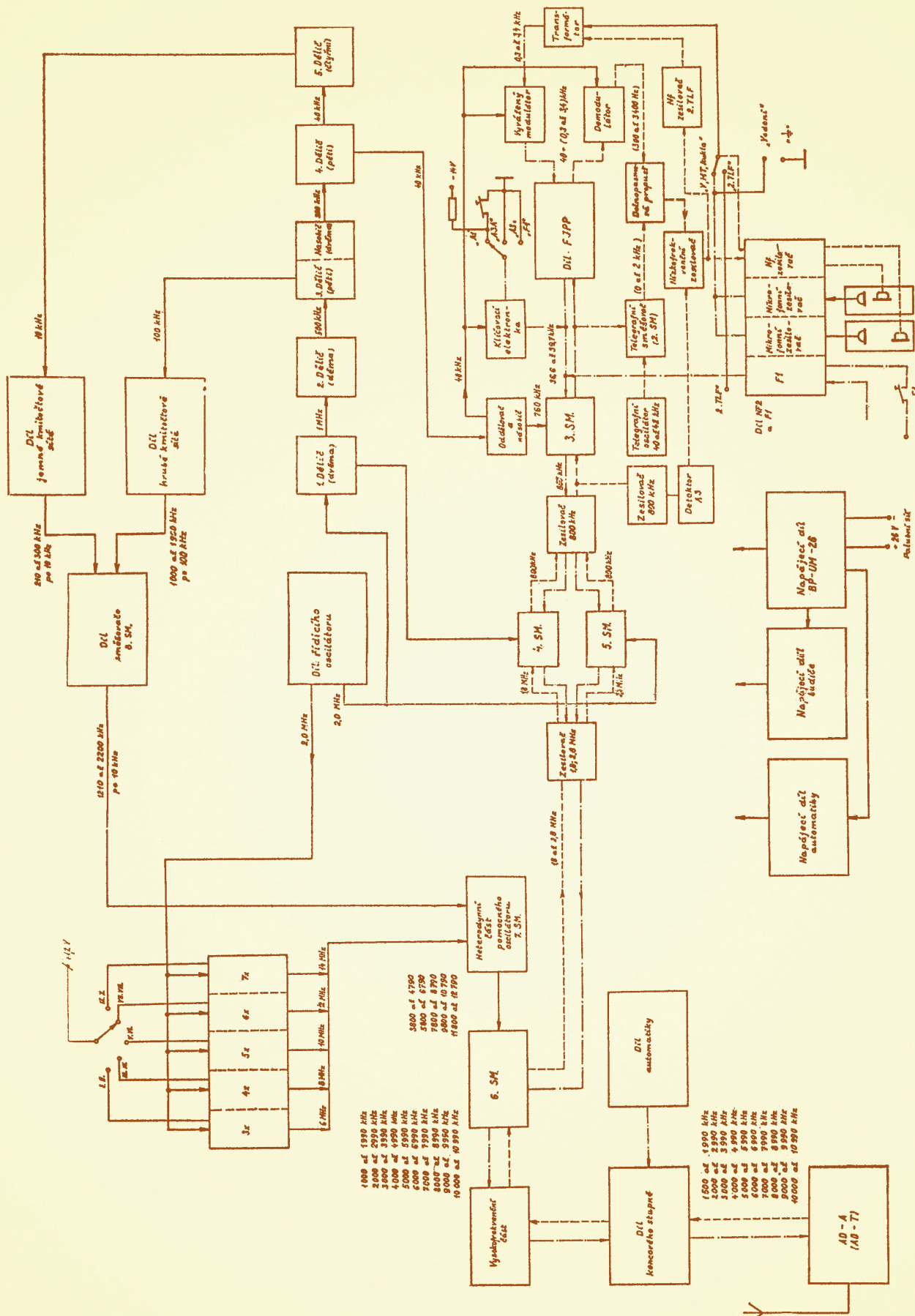
Ale to už som urobil niekoľko spojení pomocou prípravku podľa OK1DMQ!!!

Potrebu mechanických úprav som zavrhol, preto som hľadal riešenie nevyžadujúce mechanické úpravy.

Surfovanie po Internete prinieslo poznatok, že firma Epson vyrába programovateľné oscilátory s rôznymi tvarovými výstupmi a úrovňami, ale len od 1 MHz vyššie. Po kontaktovaní viacerých firiem najrýchlejšie zareagovala na Internete firma **Spezial Electronic** s vcelku veľmi prijateľnou cenou. A ako vidíte, že som dosť ukecaný, tak som v e-maili kontaktnému pracovníkovi vyš-



Obr. 1. Pohľad na celkovú zostavu sovietskej rádiostanice R130. Kmitočtový plán vychádza z kryštálového oscilátora 2 MHz umiestneného v termostate a delením a násobením sa získava potrebné kmitočtové spektrum od 1,5 MHz po 10,990 MHz, pričom nedostatkom je „diera“ 10 kHz v každej stovke od 90 kHz po 100 kHz. Má aj plynulé nastavenie kmitočtu. Vie A3, A3j, A1, F1. Citlivosť udáva manuál lepšiu ako 3 μ V pre odstup signál/šum 10 dB a výstupný výkon 40 W. Má automatiku na naladenie na výstupnú impedanciu 75 Ω . SSB signál je generovaný na kmitočte 40 kHz 6obvodovým LC filtrom a pri dôslednom vybalancovaní sa dá dosiahnuť potlačenie nosnej 40 dB, pričom treba podotknúť, že rádiostanica je pôvodne nastavená na určitú úroveň nosnej. Manuál udáva 3 až 20 % maximálneho výstupného signálu



Obr. 2. Bloková schéma rádionástanice R130

šie uvedenej firmy popísal, na čo to vlastne zháňam. Pracovník firmy ma hlboko zarazil do sedačky pred počítačom svojou odpoveďou v e-maili, a zasa voľne reprodukujem: **že si je nie**

istý, či to bude vyhovovať z hľadiska spektrálnej čistoty výstupného signálu...
 A že teda si mi jeden vzorok dovoľa zaslať na svoje náklady na vyskúšanie a

ak mi to bude vyhovovať, potom si potrebný počet kusov kúpim. Za tri dni to bolo doma.

(Dokončenie nabadúce)

Začátky amatérského vysílání

V dubnu 1909 se americká vláda rozhodla, že vydá povolení k provozu amatérských vysílacích stanic. Prakticky ve stejnou dobu začala působit organizace Wireless Association of America se sídlem v New Yorku, která vydala v květnu 1909 knihu Wireless Blue Book, která již obsahovala přehled volacích znaků, které používaly oficiální telegrafní stanice Ameriky a Kanady, dále volacích znaků amerických lodí (včetně vojenských) a také radioamatérů - těch tam bylo uvedeno 89, přičemž jejich volačky byly jedno-, dvou- či třípísmenné - do té doby prakticky žádné předpisy, které by usměrňovaly volací znaky, výkon nebo vlnové délky, neexistovaly; stanice pracovaly na „nepoužitelných“ vlnových délkách od 950 do 35 metrů. Některé znaky dokonce využívalo více radioamatérů. Existoval jediný radioamatér, který měl vysílač přeladitelný v rozmezí 400 až 700 metrů - Newell A. Thompson, používající znak KN.

Výkony tehdejších jiskrových stanic byly povětšinou od 1/4 do 3 kW, ale stanice tehdy místo výkonu udávaly délku jiskry, kterou dával jejich rezonanční obvod, v couplech (!). Po druhé byla tato kniha vydána za rok a to již bylo na seznamu stanic 480! Teprve 13. 11. 1912 americká vláda vydala prvé rámcové předpisy pro radioamatérský provoz. Povoleny byly vlnové délky 150 až 200 metrů. Potom se ustálilo také používání

volacích znaků sestávajících z číslice 1 až 9 (podle amerických států) a dvou písmen. Těch prvních 89 jmen, které najdeme v knize, to byli pionýři radioamatérského provozu, kterému se dnes věnují statisíce či miliony následovníků.

Podle časopisu *Radioamater YU* 5-6/2004 zpracoval

QX

• Ke 135. výročí narození prvního prezidenta ARRL - Hirma Percy Maxima (2. září 1869) vysílala v loňském roce řada amerických radioamatérských stanic, které své značky lomily číslem 135. Slyšet jste mohli také stanici W1AW/90, toto vysílání bylo u příležitosti 90 let od založení ARRL. Za spojení s 25 stanicemi /135 se vydává příležitostný diplom, ale díky nevalným podmínkám šíření bude velmi málo evropských stanic, které diplom získají.

UNITED STATES AMATEUR STATIONS			
Name and address of owner	Call letter	Approximate wave length in meters	Spark length of induction coil
Melvin Getchell, West Medford, Mass.	MG	185	1 1/2
Fred Klingenschmidt, New York City	TT	61	1/2
Coke Flanagan, Montclair, N. J.	FN	530	1
V. S. Ivey, Lenoir, N. C.	SI	100	4
David Marcus, St. Louis, Mo.	DM	508	2
Neat M. Tate, Vacaville, Cal.	NT	218	2
Ben Orr, Dallas, Texas	BO	27	1
Bowden Washington, New York City	BW	185	1 1/2
Melvin M. Bonham, Covina, Cal.	MB	75	1/2
John D. Kattenhorn, Jr., New York City	DK	135	3/4
Eric Leuwens, Brooklyn, N. Y.	EL	240	1 1/2
Nalph Jeffers, Rochester, N. Y.	JL	125	3/4
L. Spangenberg, Paterson, N. J.	RS	70	2 1/2
St. George's School, Newport, R. I.	NB	170	2
Les McNaif, Jr., Lakewood, N. J.	LC	172	2
S. Conrad Vance, Los Angeles, Cal.	CV	55	1 1/2
J. O. Smith, New York City	SX	325	4
J. B. Hyatt, Mt. Vernon, O.	HY	400	2
H. E. Sumner, Brooklyn, N. Y.	HS	40	1
Maxwell P. Hellman, New York City	MM	75	1
Fred Stiefel, New York City	FC	366	1
Ozone Wireless Co., San Francisco, Cal.	OC	80	10
Jack Steurer, New York City	ST	320	6
George Schmitt, New York City	EL	320	6
Frank E. Daubenbiss, Capitola, Cal.	TX	150	1
C. R. Myers, Westwood, N. J.	CM	32	2
A. C. Austin, Jr., Hasbrouck Heights, N. J.	AJ	200	2
Otto E. Curtis, Rochester, N. Y.	Q	152	1

Obr. 1. Kopie části listu s radioamatérskými stanicemi z knihy *Wireless Blue Book* (1909)



Elektronka RL12P35

Vážená redakce,

Technika jde milovými kroky kupředu a lidský věk se prodlužuje. Asi proto mnohé, co v PE rubrika „Radio Historie“ popisuje, osobně pamatuji. Jako např. i elektronky RL12P35 v článku PE 10/2004, s. 42. Mnoho jich prošlo máma rukama na vojně, kde jsem udržoval v provozu letecké palubní radiostanice, jejichž vysílače byly osazeny jednotně tímto typem (ve FuG10 dlouhovlnný vysílač S10L, krátkovlnný S10K, i v ultrakrátkovlnné stanici FuG16). Musím proto k článku p. Němčeka dodat několik připomínek:

V tabulce parametrů (tab. 1) chybí velmi důležitý údaj, a to nejvyšší přípustná anodová ztráta 30 W (číslice ve znaku „35“ značí orientačně velikost výkonu, stejně jako u LS50, mající anodovou ztrátu max. 40 W).

Údaje k zapojení v obr. 2 jsou nedůvěryhodné, přehnané! Výkon sinusový 225 W ze dvou RL12P35 lze získat jen za cenu velkého překročení všech povolených parametrů elektronky! Aby ve třídě B2 bylo dosaženo vý-

konu 225 W při napájecím napětí (tvrdých) 1250 V, musí zátěž mezi anodami R_{aa} mít 11,25 kΩ a amplituda anodového proudu každé elektronky musí dosáhnout 400 mA. Přitom anodová ztráta každé elektronky bude 46,9 W! Porovnání těchto údajů s mezními údaji výrobce: $U_a = \max. 800 \text{ V}$, $I_a = \max. 150 \text{ mA}$, $Q_a = \max. 30 \text{ W}$, zřetelně ukazuje nesolidnost pramenu [2]. Autor p. Němček se v článku obává o čistotu zvuku (zkreslení), spíše větší obavou by měl mít o nebohé elektronky!

Překvapím je, že autor nemohl získat data celá desetiletí hojně užívané elektronky EBL21. Místo na Internet se měl obrátit na kteréhokoli staršího zájemce o radiotechniku. Snad každý měl doma knižičku formátu A6 „Přiruční katalog elektronek, obrazovek a polovodičů TESLA“, každé 2 roky obměňovanou. EBL21 tam má data statická, provozní i všechny mezelektrodové kapacity, i vůči těm diodám!

Pro úplnost upozorňuji na nesmysl v obr. 6. Do očí bije uzemnění katody přes elektrolyt! Chybí tam zřejmě katodový odpor. Dalším je odpor 115 kΩ k nevyužité anodě. Jeho hodnota budí dojem, že musí být přesný. Přitom tam nemusí být žádný, když ta anoda není využita! Anodu zesil. stupně tam zastupuje stínící mřížka G2! Tak nač ten odpor a ještě tak neobvyklé hodnoty?

Úsměv budí výraz „baryový“ usměrňovač PV495. Je to zcela běžná dvoucestná usměrňovačka s obvyklou oxidovou katodou a 4nožičkovou patičí, elektricky něco mezi AZ1 a AZ4. Ten

úsměv budící název není chybný, je jen archaický, používal se v době, kdy byla objevena vysoká emisní schopnost směsi kyslíčnicků barya a stroncia, oproti do té doby užívaným katodám z čistého wolframu.

Autor článku se mýlí, přisuzuje-li výrazný brum v nf signálu „přesycení“ jádra transformátoru v důsledku nové normy síťového napětí (dříve 220 V, dnes 230 V). Rozvodná síť měla a stále má povoleno kolísání $\pm 10 \%$. Změna z 220 V na 230 V znamená zvýšení jen o 4,5 %, takže 230 V není žádné enormní zvýšení, vedoucí k „přesycení“ jádra transformátoru!

Také nutno upozornit, že při přesycení jádra se zkreslí průběh jen proudu (3. harmonickou) teokoucího „primářem“. Průběh magnetického toku však zůstává stále sinusový, takže i sekundární napětí zůstávají také sinusová! Takže „přesycení“ jádra nemůže být příčinou většího „zvlnění“ výstupních napájecích napětí!

Příčinou zvětšeného brumu mohou být „vyschlé“ elektrolyty (= ztráta kapacity) - a překvapivě i moderní **reprobedny!** Dřívější reproduktory byly z dnešního pohledu jen „střednotónové“ a nízký kmitočet (tón) brumu skoro nereprodukovaly. Dnešní, moderní, obvykle 3pásmové reprobedny se speciálním hlubokotónovým, basovým reproduktorem vyzáří stejný brumový signál mnohonásobně silněji!

Přeji hodně dalších příspěvků do rubriky „Historie“!

Jaroslav Šubert, Praha

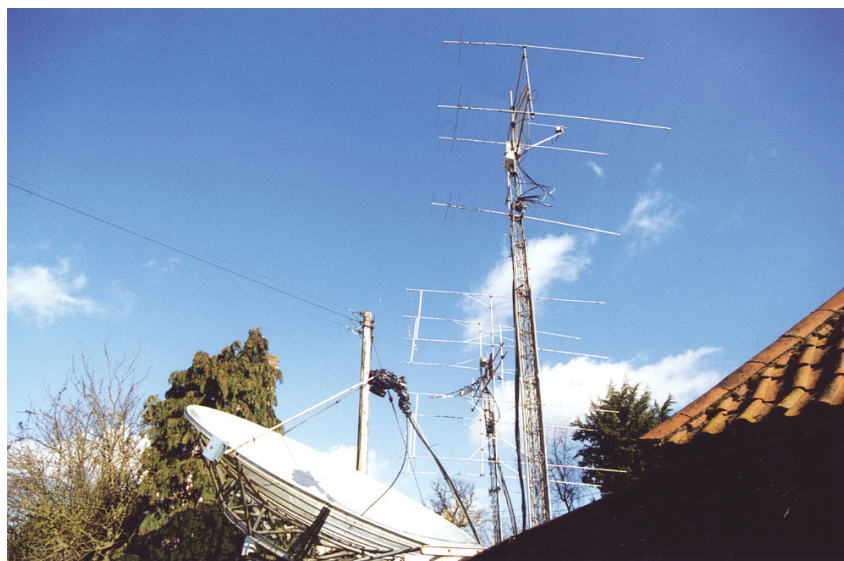
Galerie šikovných radioamatérských rukou: Simon, G3LQR

Značka G3LQR není našim radioamatérům pracujícím na VKV pásmech neznámá. Pro mnohé to bylo první spojení do Anglie a v 70. či 80. letech to bývala i každodenní záležitost. V současné době již příroda tak dobrými podmínkami šíření nehýří, ale slyšet znovu G3LQR a G3LTF a udělat třeba již po několikáté bezvýsledný pokus na některém z mikrovlnných pásem vzbudí příjemnou vzpomínku na začátek 70. let, kdy to šlo jen na výzvu, bez jakékoliv domluvy.

Z výsledkových listin i zahraničních časopisů lze vysledovat, jak se komu v té naší branži daří, a člověka někdy napadne, jaké asi byly životní kroky nebo snad i osudy těchto poeticky řečeno „stálic“. Vyměnili jsme si se Simonem několik dopisů a některé podrobnosti z nich mohou zajímat i čtenáře PE:

„O rádio jsem se začal zajímat v roce 1947, kdy jsem doma objevil trosky starých rádií po mém otci, asi tak z 20. let. Od té doby jsem začal stavět přijímače, později i televizní. V r. 1951 jsem nastoupil k firmě Marconi, potom služba v RAF, kde jsem se zdokonalil v radiotechnice. V r. 1956 jsem dostal koncesi na amatérskou televizi - G3LQR/T, krátce nato jsem složil zkoušky z telegrafie a mohl začít provozovat pásma 2 m a 70 cm jako G3LQR, později i 1296 MHz. Používal jsem v té době staré válečné přijímače CR100/BC348 a home made vysílače s varaktory. Rovněž všechny antény domácí výroby, stejně jako dnes.

V r. 1965 jsem se přestěhoval do Colchesteru, čtverec JO01. Tam jsem zprovoznil pásma 144 a 432 MHz s anténami Yagi a pásma 23 a 13 cm s parabolou



Pohled na antény Simona Freemana, G3LQR, v Suffolku

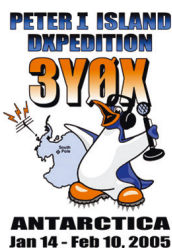
o \varnothing 1,8 m. Postupně jsem se posunul přes 9 a 6 cm až k pásmu 3 cm s QRP vysílači s varaktory. Od r. 1970 se zabývám také provozem EME v pásmu 432 a 1296 MHz, pro který jsem používal zesilovač K2RIW a parabolou o \varnothing 6 m, kterou mi po půl roce zničil blesk.

Nyní jsem aktivní od 144 MHz až po mikrovlnná pásma 24 a 47 GHz, kde mi pomáhá DC0DA. Pro příjem používám předzesilovače umístěné nahoře na stožáru a TWT zesilovače v hamshacku pro mikrovlnná pásma. Moje QTH má nad-

mořskou výšku jen 50 m, ale do OK to „chodí“ dobře a s ATV jsem si vyměnil obrázky se stanicemi PA a DL na 23 a 13 cm. Pro EME mám nyní parabolou \varnothing 4,2 m od G3LTF pro pásma 23 a 13 cm a a s osmi „yaginami“ (8x 27EL) v pásmu 432 MHz to chodí odrazem od Měsíce také. Na dvoumetru používám 4x Yagi 10EL 2,2 λ , které „chodí“ výborně. Svoji fotku z poslední doby žádnou nemám, ale předpokládám, že ta by ani nikoho nezajímala.“

OK1AIY

Leden/únor 2005 - Megaexpedice 3Y0X



Skutečnost, že některé informace se dostávají s dostatečným předstihem do různých bulletinů, má na jedné straně své výhody (dostatečné množství zájemců se může na avizovanou událost připravit), na druhé straně dochází

také k přesunům oznámených termínů. Např. velká Pacifická DX skupina, která na polovinu října 2004 plánovala velkou expedici na ostrov Kure, o které jsme již přinesli zprávu, oznámila její odklad až na jaro 2005. Podobný osud konečně postihl i expedici na Ostrov Petra I., odloženou o rok, ale její nový termín (leden-únor 2005) se již blíží. Celkem 21 operátorů (mj. i Martti, OH2BH, PA5M, HB9AHL aj.) včetně náhradníků je připraveno, aby celkem dva celé týdny s devíti stanicemi v nepřetržitém provozu uspokojovali zájemce o tuto entitu, patřící na světě k nejvzácnějším. Většina z nich se sešla 23.-



Cíl expedice - antarktický ostrov Petra I.

26. září v Atlantě, aby připravili vše potřebné a vyslechli také přednášky zaměřené na bezpečnost, dietní návyky a pochopitelně také provozní techniku. Cesta lodí „Antarktický sen“ započne 14. 1. 2005 v chilském přístavu Punta Arenas a potrvá asi 6 až 7 dnů. Z lodě na ostrov a zpět přepraví expedici vrtulník.

Expedice bude pracovat všemi druhy provozu - CW, SSB, RTTY, PSK v pásmu od 160 do 10 m. Vysílači zařízení zapůjčily firmy ICOM a Alpha Power. Anténní vybavení zajistily firmy Force12 a SteppIR.

Podrobnosti viz www.peterone.com

Zajímavosti

- V Anglii je nyní radioamatérům povoleno využívat k experimentům také pásmo 501-504 a 508-515 kHz, s výkonem maximálně 10 W. Všechny služby, které měly dříve tyto úseky pásma přiděleny, již skončily jejich využívání.

- Ve Švédsku nyní budou vydávány radioamatérské koncese s prefixem SA.

- Rumunsko spustilo nový rozhlasový vysílač na kmitočtu 7135 kHz a německý úřad obdobný našemu ČTÚ podal proti tomu ostrý protest, vzhledem k ustanovením poslední konference WRC 03.

- Radioamatéři v Anglii zprovoznili na kmitočtu 5290 kHz maják k ověření možnosti spojení na pásmu 60 m.

- V závěru roku 1954 - tedy před 50 lety - představila firma Texas Instruments prvé tranzistorové rádio osazené pouze germaniovými tranzistory. Mělo označení TR1. Výrobu pak převzala firma SONY.

QX

Počítač v ham-shacku XVII

(Pokračování)



Dva záběry stanice OL7C (OK1KVK). Vlevo pracoviště při UBA Contestu, vpravo antény při II. subregionálu (2003) (www.qsl.net/ok1kvk)

Reporty a statistiky

Možnost vytváření různých statistik a reportů patří k základním funkcím logovacího programu. Jde především o veškerou agendu QSL, ale také o sestavování žádostí o diplomy. Ke statistickým funkcím patří také rozeznávání zemí DXCC, prefixů, lokátorů, QSL manažerů a dalších údajů.

Již během spojení by nám deník měl prozradit, máme-li s danou stanicí první spojení či na kterých pásmech a jakými druhy provozu jsme s ní pracovali. Tento požadavek je velmi důležitý, pokud bychom např. volali „obleženou“ expedici podruhé na stejném pásmu stejným druhem provozu, můžeme se dostat na tzv. černou listinu.

Stejným způsobem je vhodné sledovat země DXCC, zóny WAZ a ITU a prefixy WPX. Většinou je vhodné znát tyto údaje bezprostředně po zadání značky. Tyto přehledy by měly zahrnovat i údaje o potvrzení QSL.

Deník by měl zajistit možnost kompletního zpracování agendy QSL nejen standardním způsobem, tj. vypsat QSL za určité období, ale i QSL pro určené stanice. Pozor je třeba dát nejen na to, aby program uměl tisknout na nálepky libovolného formátu i přímo na QSL lístky, ale aby tiskl např. spojení se stejnou stanicí na více pásmech či více druhy provozu na jednu nálepku, samozřejmě s přihlédnutím k maximálnímu povolenému (nastavenému) počtu spojení na nálepku. Naprostou nutností je i tisk značky QSL manažera na nálepku, stejně jako tisk adresních nálepek, případně obálek pro QSL manažery.

Velmi málo programů poskytuje doplňkové informace o protistanici, nemluvě o jejich zařazování do statistických přehledů. Takovými informacemi mohou být např. členství v různých klubech, okresy (provincie, regiony, referenční čísla IOTA apod.) a platnost určitých stanic pro některé diplomy (YASME Award, diplomy za spojení s příslušníky jedné rodiny apod.). Doplňkové informace bývají většinou získávány z vnějších zdrojů, tj. externích databází, CD-ROM atd.

Další nutnou funkcí deníku je možnost zpracovat i statistiku založenou na informacích, které nelze převzít z žádného vnější-

ho zdroje, ale příslušná spojení do statistiky zařazujeme během jejich navázání či kdykoli později. Jde o funkci označování (tag). U osvědčených starších programů pro MS-DOS bývalo k dispozici identifikátorové pole o délce jednoho znaku, sloužící k pozdějšímu vyhodnocení diplomovou statistikou. Toto pole nemá vztah k relačním databázím, musí se objevovat v zobrazení celého datového souboru a musí umožňovat jednoduchým způsobem (např. stisknutím mezerníku) vyplnit jedním znakem z množiny: ! @ # \$ % ^ & * . : ; , - . Před označováním (např. mezerníkem) musí existovat možnost přiřadit konkrétní znak konkrétnímu případu, stejně jako možnost znak odstranit při statistickém vyhodnocení.

Programy pro 32bitové prostředí (Windows 95 či NT) bývají provozovány na mnohem lépe vybavených systémech, kde si autor může dovolit spoléhat na určitou výpočetní mohutnost. Je tedy možné kritéria výběru (zařazení do statistiky) definovat slovně jako tzv. „literály“. Identifikátorové pole není nutné zařazovat, resp. není nutné, aby se objevovalo na obrazovce. Tak lze nejen zkoumat, zdali zapisované spojení vyhovuje „literárně“ definované podmínce, která může i nemusí mít vztah k vnější relační databázi, ale lze k nim přidávat např. i spojení, která uživatel sám označí.

Situaci lépe přiblíží příklady:

Označování (tag): Během Marconi Memorial Day navazujeme kromě spojení s běžnými stanicemi také QSO se speciálními stanicemi (EI4IMD, GB2MD, W1AA/IMD apod.) platnými pro diplom. Jejich seznam není v relační databázi a není nutné pro tuto příležitost definovat pole a relační databázi mu přiřazovat – jedná se o akci, trvající 24 hodin, a značky speciálních stanic máme na papíře. Máme zájem o diplom a je tedy třeba do žádosti dostat údaje o spojení. Přejdeme do režimu zobrazení celého datového souboru (browse), nalistujeme příslušný den (předpoklad – spojení jsou řazena podle data a času) a „páskem jedeme“ po jednotlivých spojeních. Stiskem klávesy, určené pro funkci označování (tag) se nám nejdříve zobrazí roletové menu s názvem selektovaného souboru a znak, kterým chceme vyplnit identifikátorové pole. Po zvolení těchto parametrů stačí deník přejít k mezerníku označit spojení, která chceme mít v selektovaném souboru.

Kritéria výběru definovaná slovně jako tzv. „literály“: Máme zájem o jubilejní diplom 4X50 Award. Do ASCII souboru umístěného v adresáři logovacího programu zapíšeme:

```
“4X50 Award”
All unique calls 4X50 = 5 points
All unique calls 4X and 4Z = 1 point
Valid from 01.01.1998 to 12.31.1998
Sum of 50 points
“Congrats on the 4X50 Award!”
```

Program sleduje jednak klíčová slova (zde all, unique, point, call, valid, from, to, sum) a dokáže vyhodnotit, že má sledovat značky 4X50, 4X a 4Z, přiřadit jim bodovou hodnotu a při dosažení stanoveného počtu bodů oznámí splnění podmínek diplomu a na požádání vypíše žádost. ASCII soubory s podmínkami konkrétního diplomu i s klíčovými slovy (definovanými pro všechny sledované diplomy) mohou mít např. ojedinělou příponu. Do podmínek diplomu lze „zabudovat“ i odkaz na relační databázi či jinou podmínku (např. pásmo).

Algoritmus je samozřejmě poněkud složitější, ale uvedený příklad snad k stačí k pochopení jeho funkce. Bylo by samozřejmě možné takto napsat i program pro MS-DOS, který by mohl běžet i na skromnějším systému. S ohledem na všechny nutné funkce však lze předpokládat, že by nevyhověl z hlediska rychlosti, pokud by byl provozován na pomalejším počítači s procesorem řady 286 či 386.




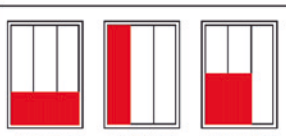
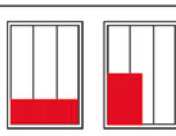
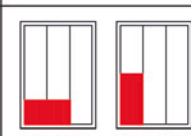


Jaký program?

Tento příspěvek mohl ve čtenáři zanechat dojem, že popisují konkrétní, již existující deník. Bohužel tomu tak není. Účelem příspěvku bylo naznačit směr budoucího vývoje těchto programů. Stejně tak není zatím možné ani nějaký doporučit, neboť výběr logovacích programů „nové generace“ je zatím poměrně omezený. Mnohé nové vznikající programy jsou zastaralé dřív, než opustí počítač autora, který k jejich vývoji přistupuje bez invence, bez znalosti praktického provozu i možností vlastního zařízení. Později si popíšeme základní vlastnosti některých logovacích programů, aby si čtenář mohl sám vybrat to, co mu vyhovuje.

RR

(Pokračování)

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

 celá strana 171 x 264 mm 19.600/23.520 Kč	 1/2 strany 171 x 130 mm 9.800/11.760 Kč	 2/3 strany 112 x 264 mm 13.060/15.670 Kč
 1/3 strany 171 x 85 mm 54 x 264 mm 112 x 130 mm 6.530/7.830 Kč	 1/4 strany 171 x 63 mm 83 x 130 mm 4.900/5.880 Kč	 1/6 strany 112 x 63 mm 54 x 130 mm 3.260/3.910 Kč
 1/9 strany 54 x 85 mm 2.170/2.600 Kč	 1/12 strany 54 x 63 mm 1.630/1.950 Kč	Menší inzeráty musí mít šířku 54, 112, 171 mm a jejich ceny se počítají 1 cm² = 44 Kč (čb), 53 Kč (barva)
Obálka: vnitřní strana - 43.000 Kč, IV. strana 53.000 Kč (bez DPH)		
Slevy při opakované inzerci Ve 3 a více číslech snižuje sazbu o 5 % V 6 a více číslech snižuje sazbu o 10 % Při celoroční inzerci se sazba snižuje o 20 %		Zvláštní požadavky - Umístění inzerátu +10 % - Přepis a grafická úprava ... +15 % - U inzerátů fakturovaných přes reklamní agenturu se cena zvyšuje o agenturní provizi.
<i>Jako standardní podklady jsou přijímány definitivně zpracované inzeráty (CMYK, černobílé - v dostatečném rozlišení 150 lpi) ve výstupních formátech tif, jpg, pdf, eps uložené v souborech dat dodaných elektronickou poštou, popř. na disketě, ZIP 100, CD-R. Dodání definitivně zpracovaných inzerátů na filmech (vždy včetně nátisku) je možné pouze u celostránkových inzerátů, jen po dohodě s redakcí. Bez barevného nátisku dodaného inzerentem nenese AMARO odpovědnost za případné odchylky a chyby. Veškerá média a použité soubory musí být formátovány pro PC.</i>		
Kontakt: AMARO, spol. s r.o., Zborovská 27, Praha 5, 150 00; tel. 2 57317311, 13; e-mail: pe@aradio.cz		

Seznam inzerentů v PE 01/2005

A+A - plastové krabičky aj.	XVI	ERA components - elektronické součástky	XIX
AEPS - napájecí moduly	XIV	ESB Blansko - elektronické součástky	XV
AGB - elektronické součástky	XIV	FISCHER - elektronické součástky	XII
ANTECH - měřicí přístroje, STA a TKR	XIII	Flajzar - stavebnice a kamery	VIII
AMPER 2005 - pozvánka na výstavu	XXI	FULGUR - baterie, akumulátory, nabíječky apod.	IX
AV-ELMAK - elektronické přístroje	XIV	GES - elektronické součástky	II
AXL - zabezpečovací systémy aj.	XII	GM electronic - měřicí přístroje	IV
BEL - super svítivé LED diody	XVII	HADEX - elektronické součástky	VI
BEN - technická literatura	XXII	INTEC 2005 - pozvánka na výstavu	XVIII
BOHEMIA HOUSE - elektronické přístroje	XVII	JABLOTRON - zabezpečovací a řídicí technika	I
BUČEK - elektronické součástky	VII,XX	KONEKTORY BRNO - konektory	XVII
COMPO - elektronické díly	XIV	KONEL - konektory	XIII
CONTI elektro - reklamní efektová osvětlení	XVII	KOTLIN - indukční snímače	XVI
DEXON - reproduktory	XVIII	MEDER - relé	XII
DIAMETRAL - zdroje a páječky	III	MICRODIS Electronics - el. součástky FARNELL	XIX
ECOM - elektronické součástky aj.	IX	MICROPEL - prog. log. automaty	XIII
ECOMAL - elektronické součástky	XII	NEDIS - elektronické prvky	XVII
ECHOTON - nabídka zaměstnání	XVII	NEON - el.součástky, zásilková služba	XVIII
ELEKTROSOUND - plošné spoje, el. souč. aj.	XX	Objednávky na předplatné	XXIII, XXIV
ELEN - displeje	XVI	P & V - vinuté díly	XIX
ELETECH - internetový obchod	XVII	PaPouch - měřicí a komunikační technika	XV
ELEX - elektronické součástky aj.	XXI	PH servis - opravy a prodej PHILIPS	XX
ELCHEMCO - chemie pro elektroniku	XVII	RT com - zesilovače pro TKR	XVI
ELIX - radiostanice	V	SPEZIAL ELECTRONIC - elektronické součástky	XI
ELNEC - programátory aj.	XVI	T.E.I. - Formica	XVII
ELPRO - spájkovací a osadzovací technika	XVII	TECHNIK PARTNER - konstr. součástky	XV
ELPROZ - elektronické bezkontaktní relé, stykače	XV	TIPA - elektronické součástky	X
ELTIP - elektrosoučástky	XX	VADAS - el. součástky - zásilková služba	XX