

Rádio plus

KTE

Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

2001
ročník IX
cena 25 Kč
předplatné 20 Kč

7

Uvnitř čísla:

Microchip Technology

Detektory veškerých kovů

Zdroje referenčního napětí

Zvukový spínač a směšovač



**výsledky soutěže
konstruktérů – str. 4**



www.radioplus.cz

Obsah

Konstrukce

Zvukový spínač a směšovač (č. 515, 516).....	str. 5
Signalizační zařízení pro auta (č. 520)	str. 8
Akustický informátor (soutěž)	str. 9
Regulátor k čerpadlu (soutěž)	str. 10
QRPP? Nič jednoduchšie! (soutěž)	str. 14
Řízení navijení cívek pomocí PC (soutěž) ...	str. 16

Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic:	
25. Další zdroje referenčního napětí	str. 20
Detektor veškerých kovů	str. 24

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky, 53. část	str. 34
---	---------

Představujeme

Microchip: HCS362 kodér, MCRF450 microID™	
nová rodina RFID identifikačních čipů, vývojový kit	
MCRF355/MCRF450 microID™	str. 18
Microchip – PIC16F84 a "ti druzí"	str. 29

Teorie

Využití PC a Internetu, 8. část	str. 36
---------------------------------------	---------

Zajímavosti a novinky

Krystalem řízenému oscilátoru stačí 1,8 V;	
Úspěšný Intel; u Intelu dostává	
zaměstnanec zdarma PC	str. 18
Bude digitální televize i pro slepé?	str. 23
Nízkopříkonový IO pro zvyšovací spínaný zdroj	
pro bílé LED a LCD panely; nízkoubytkové	
regulátory napětí s velmi nízkým šumem	str. 28
Digitální potenciometry v pouzdře SOT-23....	str. 38

Bezplatná soukromá inzerce	str. 42
----------------------------------	---------

Vážení čtenáři,

stejně jako loni i v letošním červencovém čísle uveřejňujeme na str. 4 výsledky soutěže konstruktérů – soutěžního kola, které probíhalo od června 2000 do června 2001. Soutěž ale přirozeně plynule navazuje dalším ročním kolem a my se těšíme na Vaše nové příspěvky. Důležité a upřesňující informace Vám budeme průběžně poskytovat, základní podmínky pro účast v soutěži konstruktérů najdete na našich webových stránkách nebo ve starších časopisech (základní články v č. 8/97, str. 4). Obrátíte-li se na nás písemně, elektronickou poštou nebo telefonicky, rádi zodpovíme všechny Vaše dotazy, na které budeme znát odpovědi.

Nastává sice období dovolených a prázdnin, ale my přesto věříme, že si rádi najdete čas také na elektroniku a věci s ní související. Proto Vám předkládáme, doufáme, bohatou nabídku konstrukcí, výrobků i článků na zamyšlení. Především zmíníme dvě slíbené stavebnice nejen pro hudebníky a milovníky poslechu kvalitní muziky – zvukový spínač a směšovač "VOX", ale věříme, že mnohé z Vás zaujmou třeba velmi kvalitní detektory kovů – novinky v nabídce firmy GM Electronic nebo hodnotné informace o výrobcích Microchip Technology, které Vám budeme přinášet pravidelně – ať už v rámci cyklu článků pana Ing. Kopelenty, nebo jako novinky a zajímavosti.

Ale teď Vám již jen popřejeme příjemné čtení, dobré konstruktérské nápady a co nejpříjemnější červenec. A pokud budete mít zajímavé zkušenosti s provozem detektorů veškerých kovů, uvítáme, podělíte-li se s námi o ně a naším prostřednictvím i se všemi čtenáři našeho časopisu.

Vaše redakce

Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

7/2001 • Vydává: Rádio plus, s. r. o. • Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel.: 02/24818885, tel/fax: 24818886 • E-mail: redakce@radioplus.cz • URL: www.radioplus.cz • Šéfredaktor: Jan Pěnkava • Technický redaktor: Martin Trojan • Odborné konzultace: Vít Olmr, e-mail: volmr@iol.cz • Sekretariát: Markéta Pelichová • Stálí spolupracovníci: Ing. Ladislav Havlík, CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Jiří Valášek, Ing. Jiří Kopelent, Ing. Ivan Kunc • Layout&DTP: redakce • Fotografie: redakce (není-li uvedeno jinak) • Elektronická schémata: program LSD 2000 • Plošné spoje: SPOJ - J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 4728263 • HTML editor: HE!32 • Obrazové doplňky: Task Force Clip Art • Osvit: Studio Winter, s.r.o., Wenzigova 11, Praha 2; tel.: 02/24 92 02 32, tel/fax: 24914621 • Tisk: VLTAVA-LABE-PRESS, a. s., Přátelství 986, 104 00 Praha 10, tel.: 02/70 95 118.

© 2001 Copyright Rádio plus, s.r.o. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku 25 Kč, roční předplatné 240 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzerátech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. ISSN 1212-3730; MK ČR 6413. Rozšiřuje: Společnost holdingu PNS, a.s.; MEDIAPRINT&KAPA, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; Severočeská distribuční, s.r.o. Objednávky do zahraničí vyřizuje: Předplatné tisku Praha, s.r.o., Hvoždanská 5 - 7, 148 31 Praha 4. Distribuci na Slovensku zajišťuje: Mediaprint-Kapa, s.r.o., Vajnorská 137, 831 04 Bratislava (zprostředkuje: PressMedia, s.r.o., Liběšická 1709, 155 00 Praha 5; pmedia@pressmedia.cz, tel.: 02/6518803). Předplatné v ČR: SEND Předplatné s. r. o., P.S. 141, A. Staška 80, 140 00 Praha 4, tel.: 02/61006272 č. 12, fax: 02/61006563, e-mail: send@send.cz, www.send.cz; Předplatné tisku, s.r.o., Hvoždanská 5-7, Praha 4 - Roztyly, tel.: 02/67903106, 67903122, fax: 7934607. V SR: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: 02/55960439, fax: 55960120, e-mail: obchod@gme.sk; Abopress, s.r.o., Radlinského 27, P.S. 183, 830 00 Bratislava, tel.: 02/52444979 -80, fax/zázn.: 02/52444981 e-mail: abopress@napri.sk, www.abopress.sk; Magnet-Press Slovakia, s.r.o., Teslova 12, P.S. 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/44 45 45 59, 02/44450697, 02/44 45 46 28, e-mail: magnet@press.sk.

Vyhlášení výsledků soutěže konstruktérů – soutěžní kolo od června 2000 do června 2001 –

Odborná komise hodnotila 22 příspěvků zaslaných do redakce a splňujících soutěžní podmínky. Rozhodla takto: Zvítězil **CHIPON 1 – univerzální zařízení s PIC 16F84** pana **Milana Hrona** (č. 6/01, str. 9). Odměnou pro autora je **stabilizovaný laboratorní zdroj EP613**, který věnovala společnost **GM Electronic**.

Druhé místo získal **sítový adaptér se stmívačem**, jehož autorem je pan **Daniel Chlouba** (č. 5/01, str. 12), který převezme druhou věcnou cenu – **mikropáječku SBL530** od firmy **Diametral**.

Jako třetí nejlepší příspěvek byla vyhodnocena **Rýchlonabíjačka** pana **Jaroslava Huby** (č. 2/01, str. 15) – ten si za odměnu může vybrat publikaci od nakladatelství **BEN – technická literatura**.

Redakce Rádio plus-KTE se tradičně rozhodla udělit dvě "ceny navíc" – za další konstrukce, které nás zaujaly: **Spínaný zdroj a viacúčelový generátor** pana **Petera Husenici** (č. 5/01, str. 20) a **automatické žaluzie** pana **Radima Řeháka** (č. 3/01, str. 19) – autorům zasíláme publikace nakladatelství **BEN – technická literatura**.

Všichni jmenovaní výherci navíc od redakce získávají předplatné našeho měsíčníku na rok 2002.

Všem výhercům srdečně blahopřejeme a přejeme mnoho úspěchů i v další konstruktérské činnosti. Ještě jednou děkujeme také firmám GM Electronic, Diametral a BEN – technická literatura za věnované ceny a spolupráci, bez které by organizování soutěže konstruktérů bylo velmi obtížné.

Další kolo naší soutěže plynule navazuje a my se těšíme na Vaše nové příspěvky. Sledujte naše redakční zprávy s upřesňujícími informacemi nebo náš web. Přejeme Vám mnoho zajímavých nápadů a zdar při jejich realizaci!

Elektronické hledače

Začátek nové edice, která se bude zabývat elektronickými hledači. První svazek edice o elektronických hledacích má čtenáři přiblížit způsoby hledání, objasnit používané pojmy, definovat hledač jako elektronický přístroj, určit jeho všeobecné vlastnosti, vysvětlit funkci na přehledných blokových schématech, navrhnout rozdělení elektronických hledačů a pokusit se určit, co lze vše považovat za elektronické hledače.

V dalších svazcích budou popisovány jak hledací metody, tak i vlastní elektronické přístroje na základě jejich podrobných schémat. Zdrojem popisovaných zapojení je rozsáhlá literatura jak knižní, tak i články v odborných časopisech.

Velký rozsah materiálů o elektronických

hledacích předpokládá zpracování kolektivem autorů. Cítí-li se někdo povolán k napsání příručky o některém druhu hledačů a má-li potřebné vědomosti z příslušného oboru, může se kdykoli přihlásit v nakladatelství ke spolupráci.

rozsah: 112 stran B5
autor: Jan Hájek
vydal: BEN - technická literatura
cena: 149 Kč

Vyhledávací technika pro profesionály

Nejen pro hledače pokladů napsal Wolfgang Schüller tuto knihu o různých způsobech vyhledávání. Jako autor již v roce 1987 v Německu vyšly knihy "Hledání kovů detektory" (Ortungstechnik für Profis Selbstverlag, Bochum 1999), vývojář hloubkového detektoru a zkušený odborník v praktickém používání detektorů ví, na co se musí dbát při výběru vyhledávací techniky. Ze znalostí o povrchovém a hloubkovém vyhledávání a nejnovější technice vyhledávání pod vodou, předaných v tomto díle, mají užitek jak hledači bojové techniky, kriminalisté, archeologové a potápěči, tak i podniky provádějící záchranné práce. Mnohé obrázky a fotografie vysvětlují principy funkce a oblasti použití i nejnovějších postupů jako je půdní radar, velkoplošné sondy a sedimentový sonar. Pro kutily zajímavá zapojení doplňují přenos informace ve věci profesionální techniky vyhledávání. Příručka obsahuje mnoho fotografií, nákrešů a obrázků.

rozsah: 136 stran A5
autor: Wolfgang Schüller
překlad: Jan Hájek
vydal: BEN - technická literatura
cena: 149 Kč





Zvukový spínač a zvukový směšovač

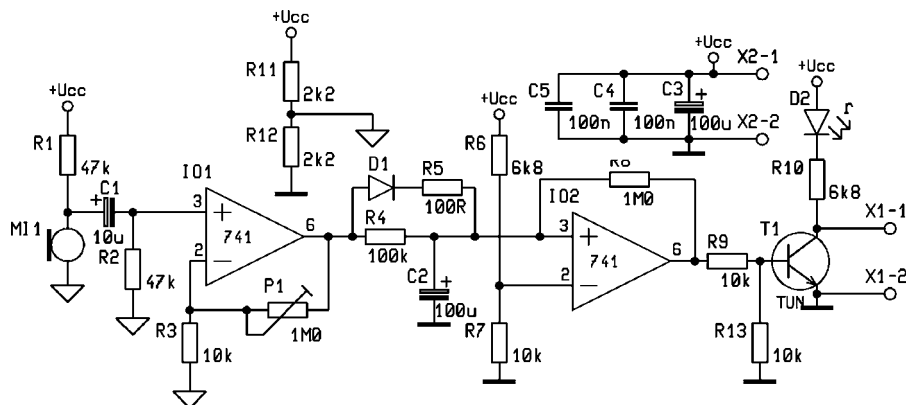
stavebnice č. 515 a 516

Zvukové spínače jsou zapojením velmi oblíbeným a často zveřejňovaným zejména díky své jednoduchosti a univerzálnosti použití. Nyní proto přicházíme s jejich dalším možným řešením, u stavebnice KTE516 navíc doplněným o směšovač stereofonního signálu.

Zvukové a hlasové spínače lze využít pro řadu účelů od jednoduchého zabezpečovacího zařízení až po hlídání spících dětí či sledování stavu (hlučnosti) průmyslových strojů. Zvukové spínače naleznete ve vysílačkách, mobilních telefonech či diktafonech a jejich smyslem je aktivace dalších obvodů (zpravidla vysílače) pouze při jasném zvuku, což jednak šetří energii, jednak chrání soukromí uživatele. Dle potřeby jsou pak doplněny o signalizační zařízení, nebo přímo akční člen obstarávající zastavení stroje, přivolání další osoby a podobně. Hudebníci znají zvukové spínače spíše pod pojmem VOX a slouží jim k potlačení zvuků pozadí, tedy především hudby, a k zakomponování jejich komentáře do zvukového signálu. Protože oba druhy zapojení jsou postaveny na společném základě a obsahují společné obvody – zvukový spínač, jsou připraveny i dvě stavebnice lišící se použitím. Stavebnice KTE515 je jednoduchý prostý zvukový spínač se světelnou signalizací a výstupem s "otevřeným kolektorem". Zvukovým směšovačem je naopak doplněna stavebnice KTE516, jejíž úkolem je kromě vlastní funkce zvukového spínače i potlačit vstupní stereofonní signál a přimíchat do obou kanálů mikrofonem zachycené zvuky.

Jak již bylo řečeno, obě stavebnice mají společný základ ve formě zvukového spínače, proto si popíšeme nejprve jednodušší stavebnici KTE 515, což nám usnadní a zpřehlední následný popis zvukového směšovače.

Stavebnice KTE515 je prostý zvukový spínač. Rezistor R1 vytváří předpětí pro elektretový mikrofon a oddělovací kondenzátor C1 odděluje stejnosměrnou



Obr. 1 - Schéma zapojení stavebnice č. 515

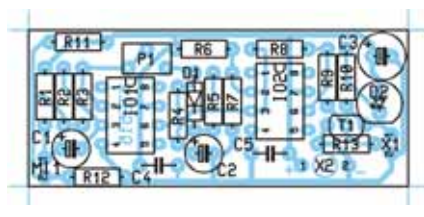
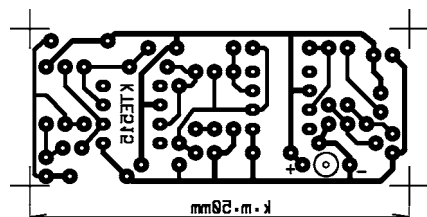
složku mikrofonního napětí. Následně rezistor R2 upravuje vstupní odpor zesilovače na hodnotu vhodnou pro mikrofon. Signál z mikrofonu je zesílen operačním zesilovačem v neinvertujícím zapojení s nastavitelným zesílením. Trimrem P1 ve zpětné vazbě je možno nastavit zesílení v rozsahu 1 – 100. Výstupní signál je veden na rezistor R4 a oddělovací diodu D1 a následně i rezistor R5 a zpožďovací kondenzátor C2. Je-li na výstupu IO1A kladná půlvlna mikrofonního signálu, kondenzátor C2 se rychle nabije přes rezistor R5. Naopak při záporné půlvlně je pomalu vybíjen pouze přes rezistor R4, což zajišťuje právě dioda D1. Výsledné napětí na kondenzátoru C2 je pak přivedeno na komparátor IO2 s rozhodovací úrovní danou děličem R6 – R7. Rezistor R8 zavádí do obvodu hysterezi, která zabráňuje zakmitávání výstupního signálu v případě, že úroveň vstupního napětí se pohybuje těsně kolem překlápěcí hladiny. Protože nejnižší kladné napětí operačního zesilovače se pohybuje okolo 2 V, následuje za kom-

parátorem ještě odporový dělič R9 a R13 zajišťující bezpečné uzavření spínacího stupně tvořeného tranzistorem T1, který má v kolektoru indikační LED D2. Oba operační zesilovače jsou napájeny nesymetrickým napětím, a proto je u prvního z nich pro korektní funkci vytvořena umělá zem (střed napájecího napětí) jednoduchým děličem z rezistorů R11 a R12.

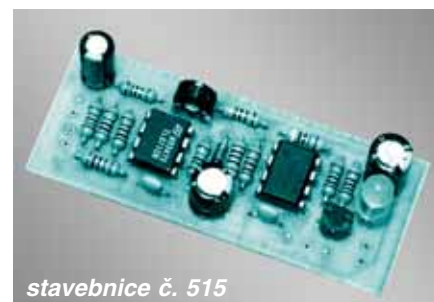
Na svorky X1 lze připojit relé ap. podle požadovaného použití obvodu. Samozřejmě, na místě mikrofonu je možné použít jakýkoli zdroj n. signálu, pokud bude mít vhodnou napěťovou úroveň.

Stavebnice KTE516 má totožné zapojení zvukového spínače, ale navíc obvod umožňuje hlasový vstup do obou kanálů stereofonního signálu bez jakéhokoliv manuálního zásahu, tedy automaticky. Původní stereofonní signál je potlačen asi o 13 dB a je k němu přidán signál z mikrofonu (nebo jiného zdroje).

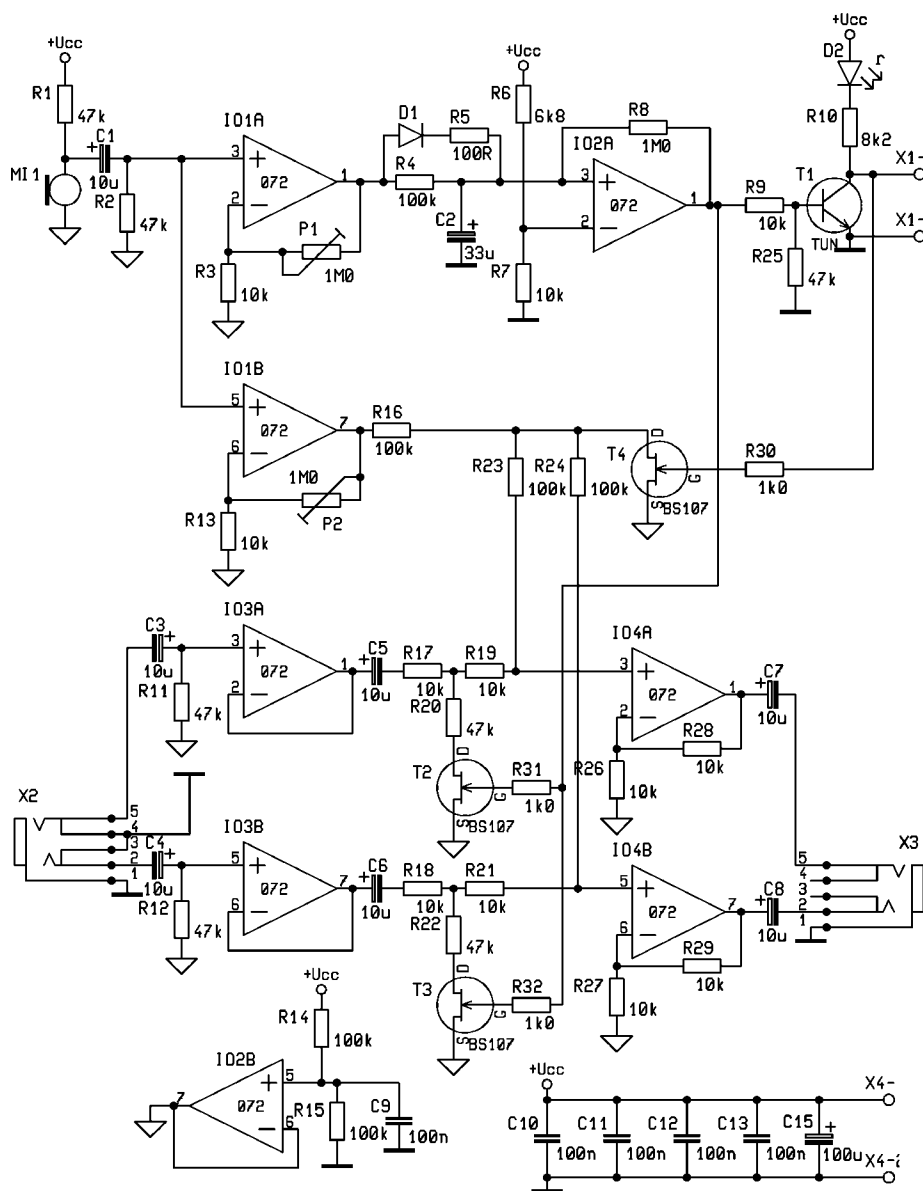
Střídavá složka stereofonního signálu přichází ze vstupního konektoru X2 přes oddělovací kondenzátor na impe-



Obr. 2, 3 - Plošný spoj a rozmístění součástek stavebnice č. 515



stavebnice č. 515



Obr. 4 - Schéma zapojení stavebnice č. 516

danční zesilovač IO3 tvořený operačním zesilovačem se zesílením 1 (sledovačem). Výstup obvodu jde po stejnosměrném oddělení přes rezistory R17 a R19 na směšovací zesilovač IO4 se zesílením 2, ve kterém se vyrovná potlačení způsobené děličem R17/R20, nebo R17, R19/R23 podle toho, zda je sepnut T4 nebo T2. Jejich funkci popíšeme později. Zesílení IO4 je nastaveno děličem ve zpětné vazbě R28/R26. Výstupní signál pak postupuje po stejnosměrném oddělení na konektor X3. V tomto odstavci je popsána jen činnost jednoho kanálu, druhý je zcela identický, jen s jiným označením součástek.

Další částí zapojení je hlasový spínač zcela shodný se stavebnicí KTE515. Drobný rozdíl spočívá jen v použitých dvojítech operačních zesilovačích a ve využití výstupů. Výstup komparátoru je totiž veden navíc na spínací tranzistor

FET T2 (T3), které při aktivaci uzemňují rezistory děliče R17/R20 (R18/R22), a uvádějí tak dělič v činnost. Kolektor tranzistoru T1, což je vlastně invertovaný výstup komparátoru, ovládá spínač T4, který uzemňuje rezistory R23 a R24.

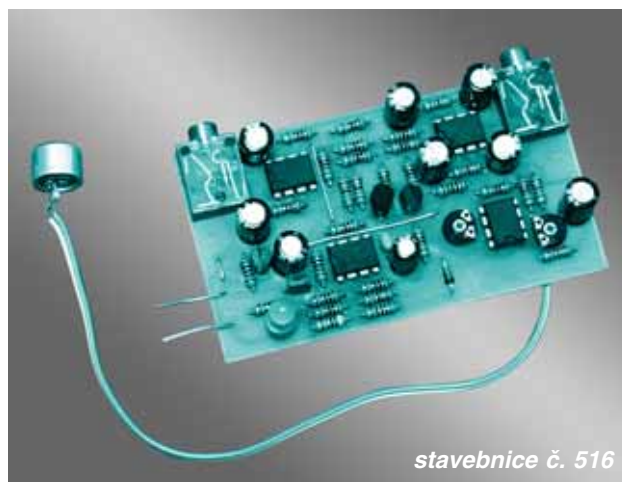
Posledním prvkem obvodu je mikrofonní zesilovač IO1B, jehož vstup je připojen paralelně ke vstupu hlasového spínače. Zesílení je možno nastavit velikostí zpětné vazby trimrem P2 až na hodnotu 100. Výstup je pak veden přes ochranný rezistor R16 a rezistory R23, R24 na spínací FET T4 nebo vstupy IO4.

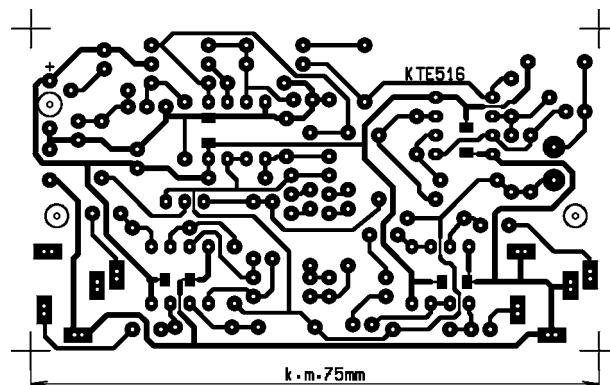
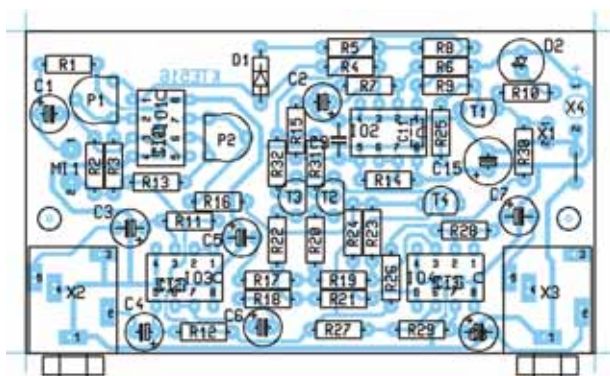
Zařízení pracuje tak, že v klidovém stavu, to znamená mikrofon bez signálu, je T4 sepnut – tedy výstup mikrofonního zesilovače je uzemněn, a naopak T2 a T3 jsou rozepnuty a stereofonní signál prochází bez omezení z jednoho konektoru do druhého. V tomto stavu se neuplatní ani slabé signály z mikrofonu. Teprve je-li překročena úroveň spínání dostatečnou hlasitostí (podle nastavení P1), překlápí hlasový spínač, T2 (T3) spínají, a tím uzemňují R20 (R22), čímž se zeslabuje průchozí signál. Současně se rozpíná T4, a umožňuje tak průchod signálu z mikrofonního zesilovače do směšovače.

Pro získání virtuálního uzemnění vstupních obvodů na střed napájecího napětí je zde zapojena jedna polovina IO2, která by jinak byla nevyužita.

Obě stavebnice se nacházejí na jednostranných deskách plošných spojů. Před vlastním osazováním je nejprve třeba převrtat otvory pro upevnění desek a přívodní napájecí vodiče a u stavebnice KTE516 ještě zhotovit obdélníkové otvory pro konektory X2 a X3. Ty vytvoříme převrtáním dvojice otvorů v ploškách na průměr 1 – 1,1 mm a proříznutím zbývajících můstků ostrým nožem. Nyní již můžeme začít osazovat všechny součástky dle obvyklého pořadí od pasivních po aktivní a od nejmenších po největší. U stavebnice KTE516 je však vhodné nejprve osadit SMD kondenzátory C10 – C13 a drátovou propojku.

Oživování obou zapojení je velmi jednoduché i přes potřebu nastavení citlivosti a úrovní. Napájecí napětí by se mělo pohybovat v rozmezí od 6 do 16 V (typicky 9 V z destičkové baterie) a po jeho připojení nejprve zkontrolujeme spotřebu proudu, která by neměla překročit cca 20 mA. Následně promluvíme do mikrofonu a sledujeme chování signalizační diody LED. Pokud se rozsvítí, je vše v pořádku. Pokud se LED nerozsvítí, je třeba zvýšit citlivost spínače otáčením odporového trimru P1, a naopak





Obr. 5, 6 - Rozmístění součástek a plošný spoj stavebnice č. 516

svítí-li trvale, je nutné tuto citlivost snížit. Dále můžeme ještě zkontrolovat, zda-li dioda opravdu zhasne až chvíli po skončení hovoru. Tím je oživování a nastavování zvukového spínače ukončeno a zařízení je připraveno k provozu.

U stavebnice KTE516 je dále třeba nastavit zesílení zvuků z mikrofonu, resp. jejich přizpůsobení vstupnímu stereofonnímu signálu. To lze nejlépe realizovat poslechem. Při připojení vstupního signálu promluvíme do mikrofonu a otáčecím odporového trimru P2 nastavíme hlasitost na potřebnou úroveň. Zapojení je upraveno pro vstupní úroveň stereofonního signálu 1 V_{ss}.

Věříme, že své uplatnění naleznou obě stavebnice nejen v domácnostech pro hlídání dětí, ale například i pro domácí či sálové hudební produkce (diskotéky), pro sledování telefonů či domovních zvonků apod.

Obě stavebnice si můžete objednat u zásilkové služby GM Electronic – telefonicky na čísle 02/24816491, případně elektronickou poštou na adrese zasílko-

va.sluzba@gme.cz a nebo také přímo z webových stránek www.radioplus.cz, na kterých najdete mimo jiné i aktualizovaný seznam dostupných stavebnic. Cena stavebnice zvukového spínače KTE515 je 130 Kč a zvukového směšovače KTE516 pak 330 Kč.

Seznam součástek KTE515

R1, R3	47k
R2, R4	100k
R5	100R
R6, R7,	
R11, R12	2k2
R8	1M0
R9, R13	10k
R10	47k
C1	10μ/25V
C2, C3	100μ/16V
C4, C5	100n/50V
P1	1M0 PT6H
D1	1N4148
D2	LED 5mm 2mA červená
T1	TUN
IO1, IO2	741
MI1	MCE100

1× plošný spoj KTE515

Seznam součástek KTE516

R1, R3, R6, R7, R10 – R13, R20, R22,	
R26, R27	47k
R2, R4, R14 – R16,	
R23, R24	100k
R5	100R
R8	1M0
R9, R17 – R19, R21, R25,	
R28, R29	10k
R30 – R32	1k0
C1, C3 – C8	10μ/25V
C2	33μ/16V
C9	100n/50V
C10 – C13	100n SMD 1206
C15	100μ/16V
P1, P2	1M0 PT6V
D1	1N4148
D2	LED 5mm 2mA červená
T1	TUN
T2 – T4	BS170
IO1 – IO4	072
MI1	mikrofon
X2 – X3	SCJ-0354-5PU
1× plošný spoj KTE516	

Reklamní plocha

Signalizační zařízení pro automobily



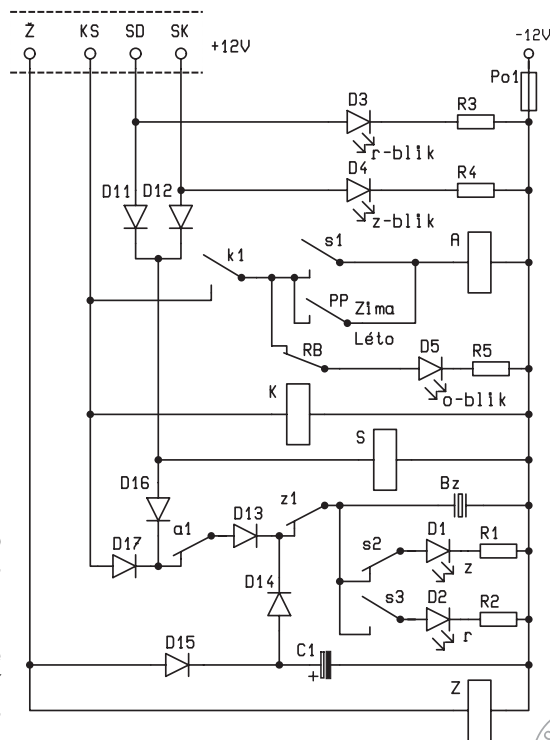
stavebnice č. 520 — Ing. Zdeněk Pečenka

Při provozu automobilu vzniká nutnost používat elektrických světel, a to jak při snížené viditelnosti, tak i ve dne (projíždění tunelů, nové dopravní předpisy). Jiná situace přitom je v zimním než v letním období. Může tak vzniknout situace, kdy světla buď nebudou zapnuta opomenutím, nebo naopak ze stejných důvodů nedojde k jejich vypnutí. To se snadno stane zejména za denního světla. Současná signalizační zařízení nově vzniklou situaci neřeší ve všech variantách, vesměs signalizují pouze opomenutí zhasnutí světel po opuštění vozu. Proto jsem navrhl a realizoval zařízení, které automaticky upozorní řidiče, že je nutno provést předepsané úkony v obsluze osvětlení, případně i další (jak je uvedeno v textu), a to zcela jednoznačným způsobem pro dané roční období (léto, zima ve smyslu platných dopravních předpisů). Signalizace je provedena jak akusticky tak opticky s barevným, prostorovým a intervalovým rozlišením tak, aby řidič mohl rychle a bezchybně provést potřebný úkon. Funkce zařízení při různých situacích a časových pásmech je zřejmá z přiložené tabulky provozních režimů. Základní funkci je možno podle potřeby dále doplnit o další signální obvody (např. kontrola nažhavení u vznětových motorů, uvolnění ruční brzdy, upnutí bezpečnostních pásů ap.).

Legenda ke schématu:

KS přívod od spínací skříňky
SD přívod od dálkových světel
SK přívod od klopových světel
Ž přívod od obvodu žhavení (u vznětových motorů)
PP přepínač režimu zima/léto
RB kontakt ruční brzdy
signalizace LED:
D1 světla zapnout (zelená)
D2 světla vypnout (červená)
D3 zapnuta dálková světla (červená blikající)
D4 zapnuta klopová světla (zelená blikající)
D5 ruční brzda (oranžová blikající)
relé miniaturní 12V:
A 1× rozpínací kontakt
K 1× spínací kontakt
S 1× rozpínací, 2× spínací kontakt
Z 1× rozpínací kontakt

Zařízení bylo realizováno jako reléový obvod z důvodu co nejjednodušší realizovatelnosti a pro malé pořizovací náklady. Principiálně shodně je možné realizovat toto zařízení i pomocí logických integrovaných obvodů, nebo speciálním zákaznickým obvodem – zde je však realizace poněkud obtížnější pro běžného zájemce. Při použití miniaturních součástí, například jazýčkových relé, a s ohledem na velmi malé proudové zatížení v řádu desítek mA, lze zařízení realizovat pomocí techniky plošných spo-

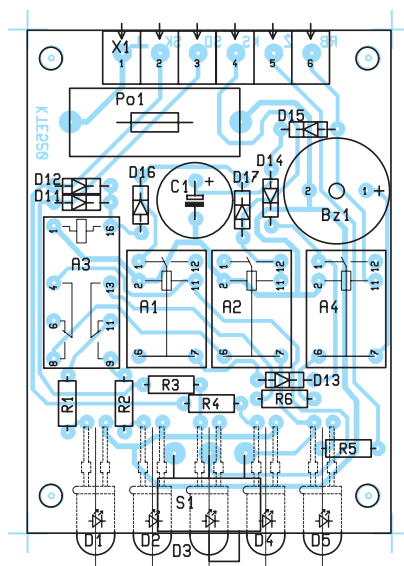
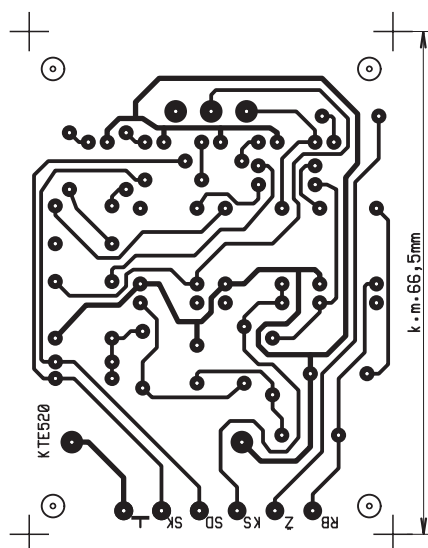


Obr. 1 - Schéma zapojení

jů a ve zcela miniaturní velikosti. Protože hlavní funkce jsou signalizovány rovněž akusticky, může být zařízení snadno umístěno na nevhodnější místo ve voze i mimo přímé zorné pole řidiče.

Funkce zařízení

je zřejmá z obr. 1 a připojené tabulky provozních režimů. Obvod se zapojí do instalace vozidla vnějšími vodiči KS, SD, SK (případně i Ž, RB) na spínací skříňku, mínus pól rozvodu 12 V, obě vlákna hlavních žárovek případně i na obvod žhavení u vznětových motorů, kontaktu ruční brzdy, zapnutí bezpečnostních pásů a pod. Provozní spínač PP se ponechá v poloze Zima nebo Léto po celé příslušné období. Pokud by však bylo třeba signalizaci krátkodobě odstavit (např. oprava nebo seřizování motoru a podobně), provede se to jednoduše přepnutím provozního přepínače PP do polohy Léto. K zamezení vzájemného ovlivňování jednotlivých částí obvodu jsou použity diody. Bzučák Bz je rovněž v miniaturním provedení piezo přímo na 12 V. Na místě signálů D1 až D5 jsou použity vhodné



Obr. 2, 3 - Plošný spoj a rozmístění součástek na něm

typy LED diod o průměrech 5 až 10 mm v barevném rozlišení, zčásti v blikacím režimu. Prostorové uspořádání sleduje logiku signalizace, tj. po zaznění signálu je obsluha bezprostředně rozsvícením příslušné signálky D1 až D5 informována, jaký úkon má provést. Podle situace může jít o vypnutí světel, přepnutí z dálkových na potkávací, zapnutí světel, event. o skončení žhavení a možnosti startovat, nutnosti odbrzdění ruční brzdy, připoutání se apod. Obvod relé Z umožní akustickou kontrolu ukončení nažhávání, a to vybitím náboje kondenzátoru C1 do bzučáku Bz. Kapacita kondenzátoru C1 závisí na typu použitého bzučáku a je kolem 100 μ F. Zároveň je tak zajištěno přerušení signalizace po dobu nažhávání (tyto doby mohou být při nízkých venkovních teplotách poměrně dlouhé). U benzinových motorů může tento obvod odpadnout (vynecháním relé Z, kondenzátoru C1 a diody D13, D14 a D15). Funkci zařízení lze vysledovat podle tabulky provozních režimů. Počet a typ relé a jejich kontaktů je zřejmý z obr. 1. Např. S1 a S3 jsou spínací a S2 je rozpinací kontakt relé S apod.

Provedení zařízení

Zařízení lze nejjednodušeji realizovat pomocí desky tištěných spojů. Jako relé

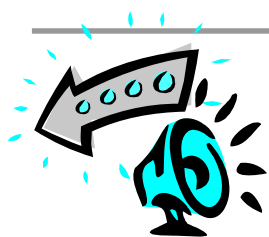
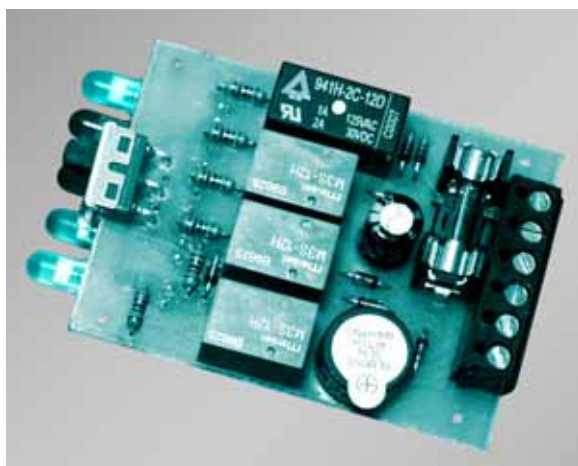
je možno použít např. miniaturních jazýčkových relé typu RR 1A12 -1K, nebo RR 1U12-500 na 12 V. Rovněž bzučák BZ je miniaturního provedení přímo na 12 V. Diody stačí nejmenšího typu, například 1N4934 apod. Pro diody LED je zapojen vždy příslušný předřadný odpor R podle typu diody. Provedení pak může být zcela miniaturní. Konkrétní řešení je nutno přizpůsobit daným prostorovým a součástkovým možnostem. Zařízení je vhodné jistit tavnou trubičkou pojistkou asi 500 mA. Použití tohoto vcelku jednoduchého zařízení umožní jednoduše a jednoznačně splnit požadavky dopravních předpisů pro osvětlení vozidla a zároveň zabránit případnému výskytu různých potíží/pokut, vybití baterie atp.). Umožňuje základní funkci dále v případě potřeby jednoduše rozšířit i o signalizaci dalších provozních stavů.

Seznam součástek

R1, R2	5k6
R3 – R6	2k2
C1	100 μ /16V
D1	LED 5mm 2mA zelená

D2	LED 5mm 2mA červená
D3, D5	LED 5mm blikající červená
D4	LED 5mm blikající zelená
D11 – D17	1N4148
Po1	T500mA
Bz1	KPE242
A1, A2, A4	RELEM3
A3	RELEG5V2
S1	P-B1408
X1	1x AKR500/2, ARK500/3
	1x pojistkový držák KS20SW
	1x plošný spoj KTE520

Cena stavebnice je 605 Kč. Objednat si ji můžete všemi nabízenými možnostmi.

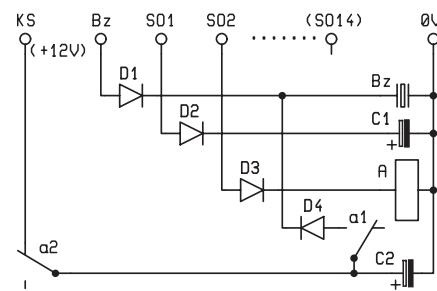


Akustický informátor

Ing. Zdeněk Pečenka

V technické praxi, v domácnosti, u spotřebních výrobků, v automobilním průmyslu i jinde se k informaci obsluhy velmi často používají nejrůznější optické prvky, nejčastěji diody LED, žárovky nebo doutnavky. Pokud není tato signalizace jen informativní, může při event. přehlédnutí dojít ke značným problémům. Typickou situací např. představuje množství signálních kontrol v motorovém vozidle, kde signalizace, zejména za prudkého denního světla, snadno unikne pozornosti obsluhy se všemi, často velmi závažnými důsledky. Každý si dovede představit, jaké následky představuje např. přehlédnutí signalizace ztráty tlaku oleje, ztráty nebo přehřátí chladicí kapaliny, ztráty nebo mimotolerančního napájení el. rozvodu vozu, opomenutí změny nastavení předstříku u vznětových motorů, přehlédnutí odbrzdění ruční brzdou před jízdou apod. Při tom by se možnost signalizování poruch nebo závad měla do budoucna spíše rozšiřovat. Bylo by žádoucí signalizaci, např. motorového

vozidla rozšířit o další nebezpečné stavy provozu jako uzavření všech prostorů, kontrolu vláken žárovek atd. Některé parametry jsou sledovány již nyní, některé dosud nikoli a některé problematicky. Např. u některých vozidel je signalizace ztráty nebo přehřátí chladicí kapaliny signalizována čidlem, umístěným v okruhu chladicí kapaliny. Pak může nastat situace, kdy dojde nepozorovaně a náhle ke ztrátě kapaliny, při čemž právě kvůli této ztrátě nebude instalované čidlo funkční. Následkem jsou téměř vždy závažné havárie motoru. Doporučuji proto důkladnou kontrolu této signalizace u konkrétního vozidla a event. doplnění signalizace snímaním např. teploty motorového bloku. Řešení rozšíření optické signalizace nemůže být dosaženo pouhým přidáním např. bzučáku, protože signály mohou mít různou délku a vesměs není žádoucí trvalá akustická signalizace nebezpečného nebo provozního stavu. Naopak je výhodné upozornit akusticky, že došlo k nějaké optické signalizaci, kte-



Obr. 1 - Schéma zapojení

rou musí následně obsluha blíže vyhodnotit.

Uvedené požadavky splňuje uvedené zařízení, které po příchodu jakéhokoliv signálu na některý prvek optické signalizace (dioda LED, žárovka, doutnavka apod.) zároveň obsluhu upozorní krátkým akustickým signálem, bez ohledu na délku nebo periodu jeho trvání. Signál je dost výrazný, protože vzniká vybitím kondenzátoru C2 do miniaturního piezobzučáku. Kapacita kondenzátoru C2 je od-

Regulátor k čerpadlu



Jan Staněk

Přístroj je určen k ovládání čerpadla (nebo jiného zařízení – elektromagnetický ventil apod.) v závislosti na měnící se hladině vody ve studni a zahradní nádrži. Tato kontrola na obou místech současně je velice výhodná, protože již není potřeba další regulační zařízení (tlakový spínač atd.). Přístroj je dále vybaven ochranným obvodem, který zamezí případnému běhu čerpadla naprázdno a světelným čidlem, pomocí kterého lze omezit čerpání pouze na dobu, kdy je světelná intenzita větší než nastavená. Tím lze zamezit čerpání přes noc, které by v jistých případech mohlo působit rušivě.

Popis zapojení

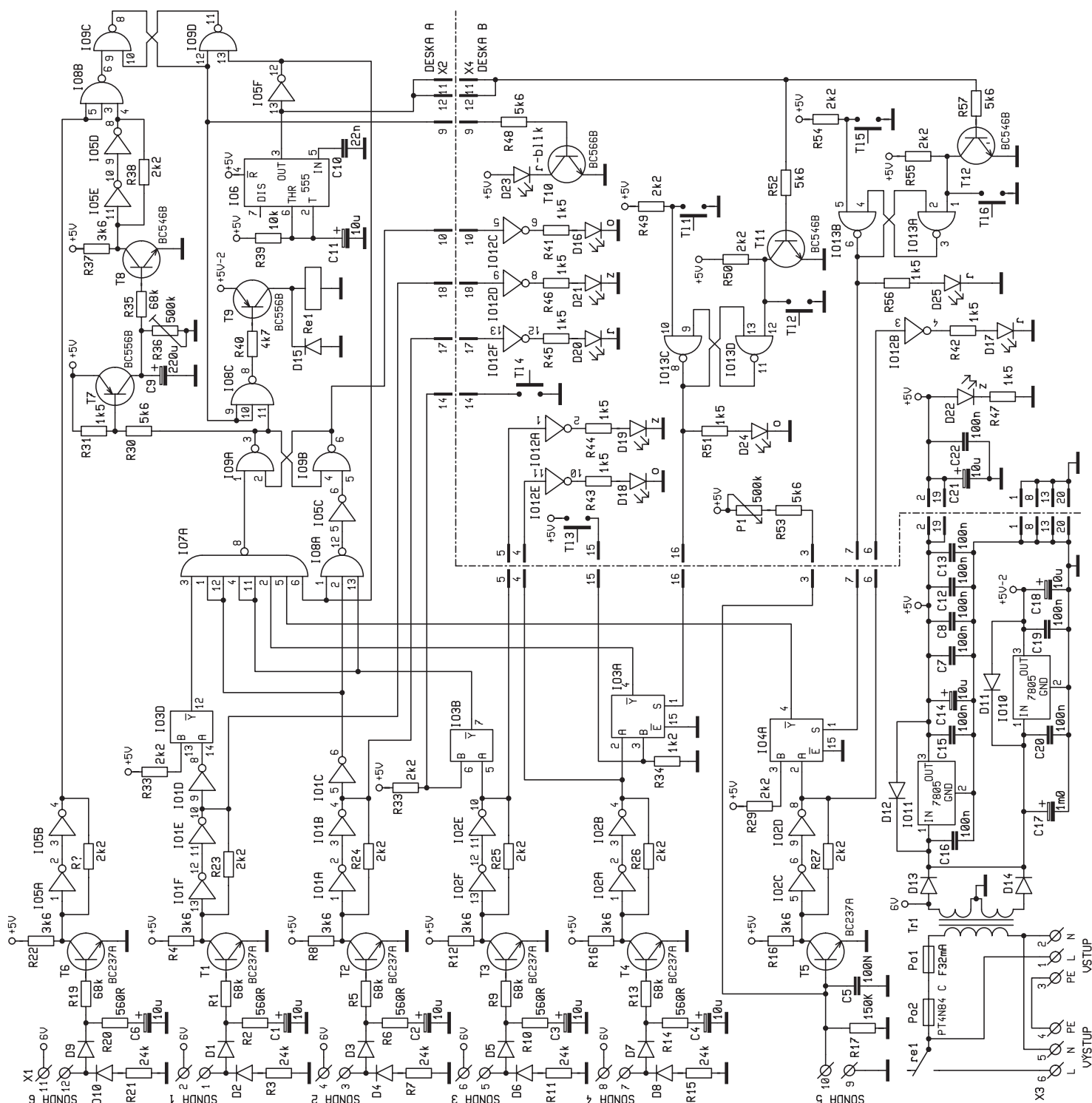
Schéma celého zapojení je na obr. 1 (hlavní část A i ovládací část B). Přístroj obsahuje celkem šest sond, z nichž první čtyři se aktivně podílejí na regulaci, pátá je zapojena jako světelné čidlo a šestá slouží pro obvod ochrany. Všechny sondy, kromě páté, jsou napájeny střídavým napětím z transformátoru. (Střídavé napětí je zvoleno proto, aby nedocházelo k elektrolýze vody.) Toto napětí je přes odpor vody přivedeno na vstup jednoho z pěti vstupních obvodů pro jmenované sondy. Pro popis funkce použijeme vstupní obvod první sondy, protože ostatní jsou až na drobné odlišnosti, které budou vysvětleny, zcela identické. Na vstup přivedené napětí je připojeno na dvojici diod D1 a D2. D1 odděluje kladnou půlvlnu střídavého napětí, která přes ochranný rezistor R1 otevírá tranzistor T1 a zároveň přes R2 nabíjí kondenzátor C1, jenž filtruje střídavé napětí. R2 omezuje počáteční nabíjecí proud kondenzátoru. Záporná půlvlna napětí oddělená D2 je přes R3 vedena k nulovému potenciálu z důvodu zachování střídavého proudu procházejícího vodou. Za T1 je zařazen jednoduchý Schmittův klopný obvod složený ze dvou invertorů, jež upravuje analogový signál vznikající při vybíjení C1

na pravoúhlý. Na místě sondy č.5 je připojen fotorezistor, který se zvyšující se intenzitou světla snižuje svůj odpor. Ten spolu s potenciometrem P1 (umístěn na desce B) tvoří dělič napětí připojený k tranzistoru T5. Pokud bude mít P1, sloužící pro nastavení citlivosti, větší odpor než fotorezistor bude tranzistor uzavřený a naopak. Signál z T5 je opět upraven pomocí Schmittova KO. Na všechny zmínované obvody jsou přes invertory, které oddělují signál, připojeny signalizační diody LED (deska B). Význam jednotlivých diod je uveden v tabulce.

Nyní k vlastní regulaci. Pro snazší pochopení vyjdeme ze situace, kdy studna je plná, nádrž prázdná, fotorezistor osvětlen a potenciometr P1 má nastaven velký odpor. Sondou 6 a ochranným obvodem se zatím zabývat nebudeme. Z předešlého vyplývá, že na výstupu obvodu pro Sn1 a Sn2 je L a na výstupu obvodu pro Sn3,4 a 5 je H. Aby bylo čerpání spuštěno pouze při daných podmínkách musí se logické úrovně vynásobit pomocí log. součinu NAND. Z pravdivostní tabulky vyplývá, že pro získání L úrovně hradla, potřebné pro nastavení následujícího R-S KO, je nutná úroveň H na všech vstupech. Tomu ovšem neodpovídají Sn1 a Sn2 a proto jsou invertovány.

R-S KO je sepnut až do doby dokud hladina ve studni poklesne pod úroveň dolní sondy (Sn2), nebo hladina v nádrži dostoupí horní sondy (Sn3). K vypnutí dojde, jelikož tyto sondy, resp. výstupy Sch. KO, jsou připojeny zároveň na vstup obvodu NOR (složeného z členu NAND IO8a a invertoru IO5c), který je připojen ke vstupu R R-S KO. Nutno dodat, že vstupní obvody nejsou k ostatním obvodům připojeny přímo, ale prostřednictvím multiplexerů. Konkrétně obvod Sn1,3 a 4 přes MX IO3, který slouží k přepínání mezi automatickou a manuální regulací. Obvod Sn5 přes MX IO4, jenž umožňuje zapnutí nebo vypnutí čerpání za tmy (v noci). Sonda Sn2 úmyslně není vypínána, protože hladina nesmí výrazně klesnout pod dolní sondu, aby nedošlo k odkrytí sacího koše čerpadla. K ovládání obvodů IO3 a IO4 slouží dva R-S KO (deska B), které jsou ovládány pomocí tlačítek. Pokud je pomocí tlačítka T12 R-S KO IO13c+IO13d vynulován jsou vstupní obvody připojeny přímo, při nastavení tlačítkem T11 jsou na výstup IO3 přivedeny log. hodnoty vytvořené rezistory R32-34. U rezistoru R33 a R34 lze tyto hodnoty invertovat pomocí tlačítek T13 a T14 a tím zapnout nebo vypnout čerpadlo. Obvod IO4 je řízen stejným způsobem pomocí



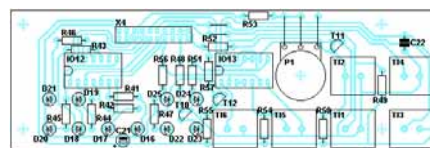
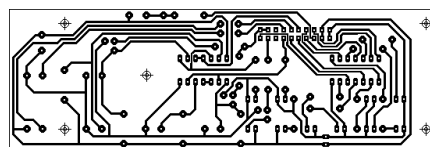
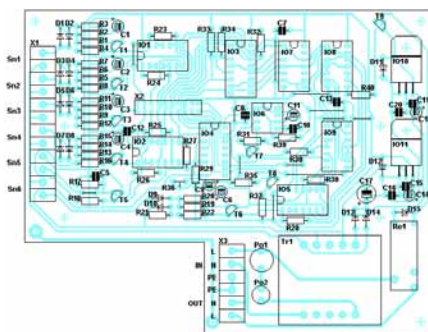
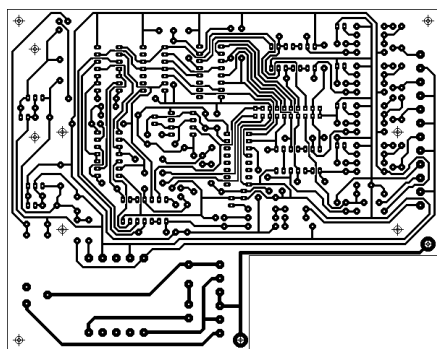


Obr. 1 - Schéma zapojení

R-S KO IO13a+IO13b a tlačítek TI5 a TI6. Tím je skončen popis hlavní regulace, pročez se můžeme věnovat zapojení kontrolní sondy. Ta kontroluje zda do určitého – nastaveného – času po začátku čerpání začne přitékat voda; jestliže se tak nestane ukončí se čerpání a přístroj zahlásí chybu. Kontroly se jednoduše dosáhne pomocí sondy Sn6, která je umístěna na výstupu čerpadla a připojena přes již zmiňovaný Schmittův KO

k obvodu NAND IO8b. K tomuto obvodu je současně připojen výstup Sch. KO, tvořeného IO5e a IO5d, který upravuje signál z hlavního R-S KO (IO9a a IO9b). Signál není připojen přímo, ale je zesílen pomocí T7 a T8. Pokud je hlavní R-S KO vynulován (klidový stav) je na jeho výstupu (pin3 IO9) úroveň L, jíž je otevřen tranzistor T7 (PNP) a následně i T8, přičemž se nabíjí C9, který je určen pro vytvoření zpoždění, jehož nastavení lze

dosáhnout pomocí paralelně připojeného trimru R36. Za této situace je na výstupu Sch. KO L a po log. součinu NAND nemůže, i při libovolné úrovni na druhém vstupu, dojít k tomu, aby se na výstupu objevila úroveň L a došlo tím k vynulování následujícího R-S KO. Zcela jiná situace nastane pokud dojde ke spuštění čerpání. Na výstupu IO9a se objeví úroveň H, T7 je uzavřen a T8 je po určitý čas napájen z C9, čímž je pozdržen předchozí



Obr. 2 – 5 - Desky A a B s plošnými spoji a rozmístění součástek na nich (pozor: rozměry neodpovídají skutečnosti)

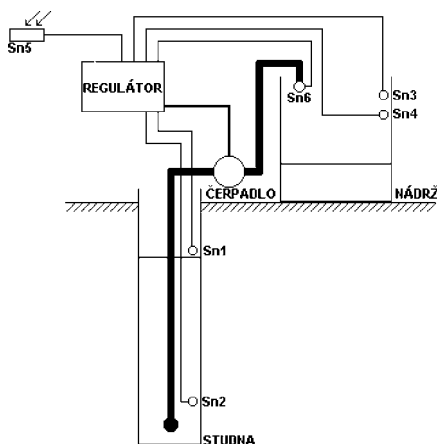
zí stav. Pokud Sn6 není do tohoto času spojena, tzn. na výstupu Sch. KO pro tuto sondu se nezmění úroveň z H na L dojde k vynulování R-S KO IO9d + IO9c a tím k přerušení čerpání, protože výstup tohoto R-S KO je pomocí NAND spojen s výstupem hlavního R-S KO a teprve po tomto log. součinu je signál přiveden k T9, který ovládá relé Re1. Všechny zmiňované stavy jsou opět signalizovány diodami LED, viz tabulka na str. 13.

Jelikož přístroj obsahuje 4 R-S KO musí být všechny tyto po zapnutí přístroje uvedeny do požadovaného (výchozího) stavu. K tomu slouží časovač 555 IO6. Proto se také po vypnutí čerpání bezpečnostní sondou Sn6 musí přístroj vypnout a po chvíli znovu zapnout, aby došlo ke znovunastavení R-S KO.

Celý přístroj je napájen síťovým napětím, které je přes pojistku Po1 a tepelnou pojistku Po2 transformováno pomocí bezpečnostního transformátoru s dvojitým vinutím. Získané napětí je jednak vedeno pro napájení sond a zároveň je usměrňováno pomocí diod D13, D14 a filtrováno kondenzátorem C17. Stabilizátor IO10 stabilizuje toto napětí pro relé, stabilizátor IO11 pro ostatní elektroniku. Oddělené napájení je použito z důvodu omezení rušení TTL obvodů cívkou relé.

Stavba

Přístroj je umístěn na dvou jednostranných deskách plošných spojů. Návrhy těchto desek jsou na obr. 2 pro hlavní desku A a obr. 4 pro desku B. Deska



Obr. 6 - Blokové schéma připojení

A obsahuje 12 a deska B dvě drátové propojky. Výkresy osazení jsou na obr. 3 a obr. 5, seznam součástek naleznete v závěru článku. Osazování se nevymyká běžným zvyklostem, tzn. nejprve drátové propojky, rezistory ... a nakonec integrované obvody. Je možné použít

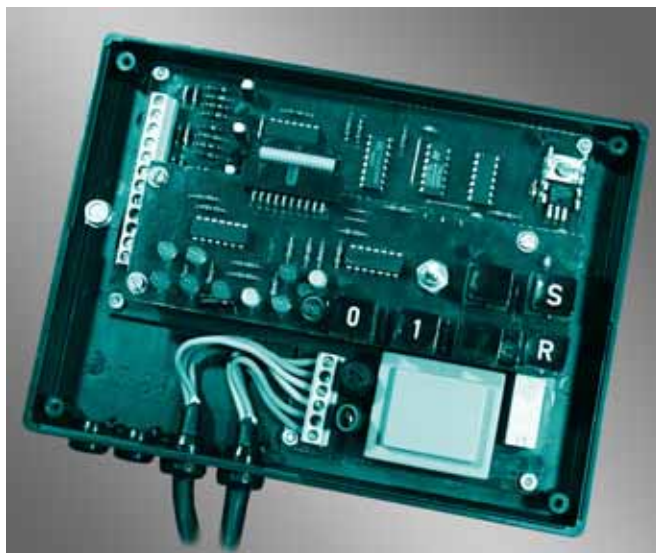
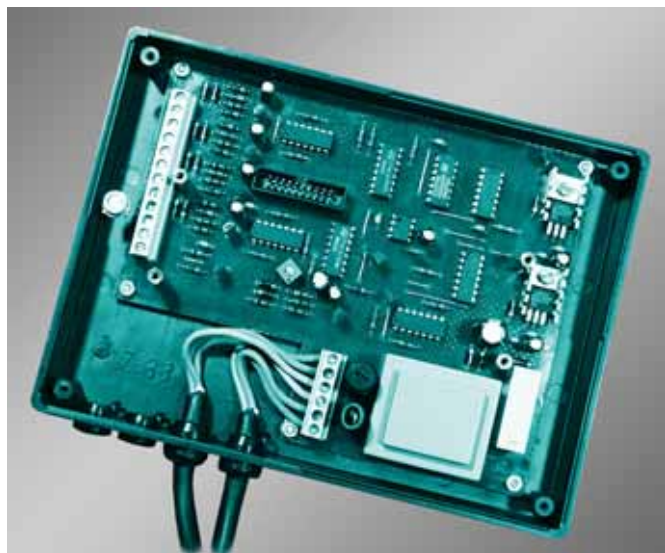
i běžnou "traťpájkou", jelikož přístroj neobsahuje obvody CMOS. Potenciometr P1 je se svými ploškami propojen kousky drátu ze strany spojů. Obě desky jsou sešroubovány pomocí distančních sloupků a vzájemně propojeny 20tižilovým kabelem. Celý přístroj je možné umístit do libovolné nejlépe plastové krabičky pomocí 5 šroubů v rozích desky.

Oživení

Celé oživení spočívá pouze v kontrole, zda-li někde na osazené desce nevznikly nežádoucí vodivá spojení (to se týká obzvláště vývodů integrovaných obvodů) a nastavení požadovaného zpoždění pomocí trimru R36 (zde je třeba dávat pozor, aby nedošlo k vytočení do kraje odporové dráhy a tím ke zkratu). Při ožiování je třeba dbát zvýšené opatrnosti, protože se v přístroji nachází síťové napětí!

Připojení

Blokové schéma doporučeného připojení naleznete na obr. 6. Vše záleží na použité studni a nádrži. Sondy lze instalovat v téměř libovolné vzdálenosti od sebe (nesmí být nulová nebo jen několik mm), velmi důležité je však pořadí sond – nesmí dojít k záměně, jinak bude znemožněna funkce celého zařízení! Foto-

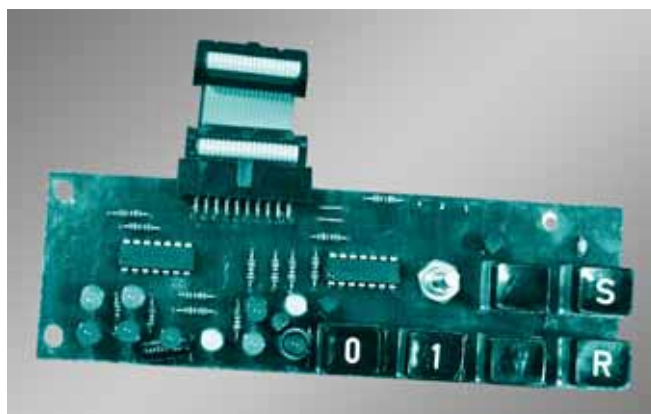


rezistor (Sn5) je nutné umístit na místo nerušené umělým osvětlením, sonda 6 je umístěna u výstupu z čerpadla nebo přímo v přívodní hadici, je ovšem nutné umístit ji tak, aby po skončení čerpání nezůstala spojena zbytkem vody. Provedení sond záleží pouze na konstruktérovi, ovšem vzdálenost elektrod nesmí být menší než 2 cm, aby nedocházelo ke spojení vodou na povrchu mokré sondy.

Použitá literatura:

[1] MALINA, Václav: *Digitální technika. České Budějovice, Kopp, 1999.*

[2] JEDLIČKA, Petr: *Přehled obvodů řady TTL7400, 2. díl, Praha, BEN 1999.*



Základní technické údaje

Napájecí napětí	230 V AC
Klidový příkon max.	3,2 VA
Spínaný proud max.	8 A
Spínaný výkon max.	1840 VA

Význam tlačítek a diod LED

D16	čerpání
D17	noc
D18	dolní hladina v nádrži
D19	horní hladina v nádrži
D20	dolní hladina ve studni
D21	horní hladina ve studni
D22	síť
D23	porucha
D24	automatická regulace
D25	provoz 24 hod. (celodenně)
T11	zapnutí manuální regulace
T12	zapnutí automatické regulace
T13	spuštění čerpání při "manual"
T14	vypnutí čerpání při "manual"
T15	zapnutí 24hod. provozu
T16	vypnutí 24hod. provozu

A	B	C	D	E	F	G	H	nonY
L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	L	L	L	L	H	H
L	L	L	L	L	L	L	H	H
...	...	...	...	...	...	...	...	...
H	H	H	H	H	H	H	H	L

Pravdivostní tabulka hradla
NAND 8 vstupů

nonE	S	A	B	Y
H	X	X	X	L
L	L	L	X	L
L	L	H	X	H
L	H	X	L	L
L	H	X	H	H

Pravdivostní tabulka multiplexeru 74157

S	R	Y	NonY
L	L	ne	měnný stav
L	H	L	H
H	L	H	L
H	H	L!	L!

Pravdivostní tabulka R-S KO z NAND

Seznam součástek – deska A

R1, R5, R9, R13, R19, R35	68k
R2, R6, R10, R14, R2	560
R3, R7, R11, R15, R21	24k
R4, R8, R12, R16, R18, R22, R37	3k6
R17	150k
R23 – R29, R32, R33, R38	2k2
R30	5k6
R31	1k5 – není nutný, pokud se T7 bude bezpečně vypínat
R34	1k2
R36	trimr 500k
R39	10k
R40	4k7
C1 – C4, C6, C11, C14, C18	10 µF/25V
C9	220 µF/10V
C17	1 mF/25V
C5, C7, C8, C12, C13, C15, C16, C19,	
C20	100 nF
C10	22 nF
D1 – D15	1N4007
T1 – T6	BC 237A
T7, T9	BC 556B
T8	BC 546B
IO1, IO2, IO5	74LS04
IO3, IO4	74LS157
IO6	555
IO7	74LS30
IO8	74LS10
IO9	74LS00

IO10, IO11	7805
X1	4× ARK 210/3
X2	PSL 20 – vidlice do DPS přímá
X3	2× ARK 210/3
Tr1	EI 38/13.6 2,7 VA 2x 6V
Re1	M15E5 cív. 5V kont. 250V/8A
Po1	držák DP08VP + PP5 F32mA
Po2	tepél. poj. PT4N84°C

deska B

R41 – R47, R51, R56	1k5
R48, R52, R53, R57	5k6
R49, R50, R54, R55	2k2
C21	10 µF/25V
C22	100a
D17, D18, D20, D25	5mm červená – nízkopříkonová 2mA
D19, D21, D22	5mm zelená – nízkopříkonová 2mA
D16, D24	5mm žlutá – nízkopříkon. 2mA
D23	5mm červená – blikající
IO12	74LS04
IO13	74LS00
T10 – T12	BC 546B
X4	PSL 20W – vidlice do DPS 90°
P1	500k/N
T11 – T16	libovolné s roztečí vývodů 5 mm
2× konektor PFL 20	– zásuvka na kabel samořezná
kabel AWG 28-20G 0,1 m	– pro samořezné konektory



www.radioplus.cz

**– aktuální seznam stavebnic
uveřejněných v Rádio plus-KTE
s formulářem k pohodlné objednávce
stavebnic přímo z webových stránek**

QRP? Nič jednoduchšie!

Pavel Jamernegg, OM3WBM

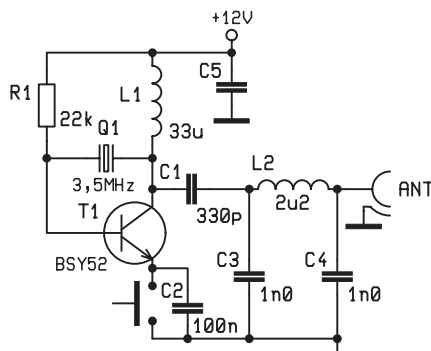
Napriek tomu, že na amatérskych pásmach sa v súčasnosti ozývajú silnejšie a silnejšie signály, ostáva QRP a QRP P tým pravým vyjadrením rádioamatérskej činnosti.

V nadpise tohoto článku som uviedol poznámku "Nič jednoduchšie". Áno, ale ako pre koho. Zostrojenie vysielача, s ktorým sa budeme dorozumievať, vyžaduje ovšem isté, pomerne úzko špecializované vedomosti. No a samozrejme potrebnú prax v obore.

Nie je hanbou siahnuť po staršej literatúre, kde sa nachádza všeličo často-krát zabudnuté, alebo nepovšimnuté. Vyjadrením "Nič jednoduchšie" by som rád poukázal na jeden zo spôsobov stavby QRP zariadenia. Ide o to, že vo väčšine prípadov ostáva princíp zapojení skoro rovnaký. Ako príklad uvádzam tri zapojenia, vybrané z rôznych literatúr. Stojí za povšimnutie, že schémata na pripojených obrázkoch majú rovnaký kryštálom riadený oscilátor. Podľa skúseností užívateľa mení sa najmä pripojenie k anténe.

Za jednoduchý a vtipne riešený vysielач považujem schému na obr. 1, ku ktorému je na obr. 2 znázornený náčrt plošných spojov s rozložením súčiastok. Treba podotknúť, že tranzistor potrebuje chladiaci rebierko. Vzhľadom na "doslovnú" miniaturizáciu doporučovaného zapojenia, vyžaduje toto napájať zo stabilizovaného zdroja a dobrú, doslova kvalitnejšiu anténu, pretože výkon sa pohybuje okolo 1 W.

Zapojenia na obr. 2 a 3 sú už vylepšené o ladiace elementy; schéma na obr. 3 obsahuje aj indikátor kvality doladenia signálu do rezonancie s anténou. Nuž iniciatíva sa medzi nekladú a stavba QRP P môže byť aj "Nič jednoduchšie".



Obr. 1 - Základná schéma

Prameny:

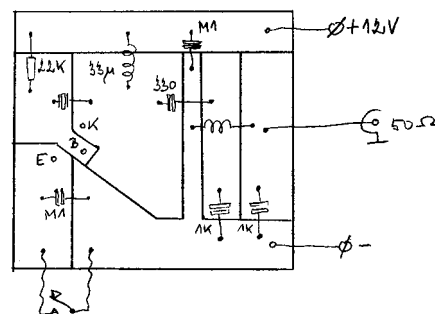
OK-QRP r.1994; Radiožurnál r.1998;
Kniha: Konstrukce krotkofalarskie SP 5
AHT

Zoznam súčiastok u schématu na obr. 1:

T1	2N2222 (KF508, BSY52)
Q	3,5 MHz
L1	33 μ H
L2	2,2 μ H
R1	22k
C1	330 pF
C2	0,1 μ F
C3	1n0
C4	1n0

Zoznam súčiastok u schématu na obr. 3:

T1	KF 508
Q	3,5 MHz
L1	6 záv., 0,4 Cu – tor. $\varnothing$ 10 mm
L2	30záv., 0,25 Cu – tor. $\varnothing$ 10 mm
tr1	33k
D1	KY 130/80
C1	68 pF
C2	100 nF
C3	100 nF
C4	380 pF



Obr. 2 - Náčrt spojov a súčiastok
(zmenšeno na 60 %)

Zoznam súčiastok u schématu na obr. 4:

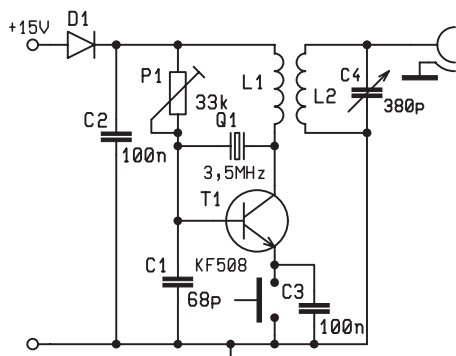
T1	KF508 (KSY34, 2N3053, 2N3866)
Q	3,5 MHz
L1	100 μ H
L2	70 záv., 0,7 Cu, na $\varnothing$ 30 mm
tr1	10k
R1	22k
C1	10k
C2	10k
C3	465 pF
C4	465 pF
C5	265 pF
C6	10 pF
C7	10 nF
D1	AAP152

Poznámky redakce:

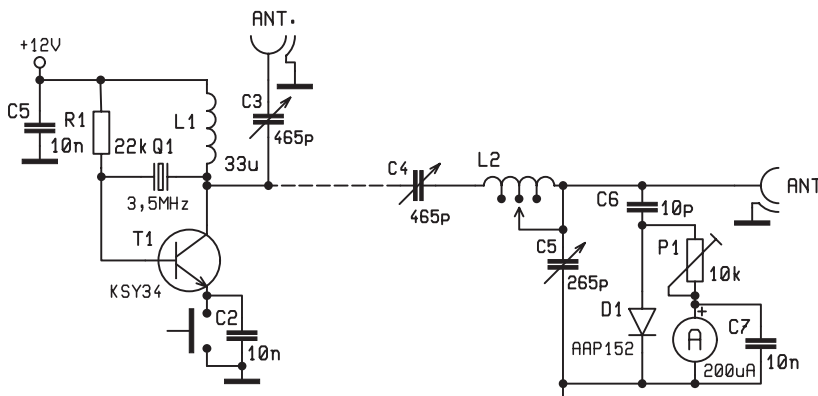
1. "Doslovná" miniaturizácia zapojení není žádným důvodem pro stabilizované napájení.

2. Tvzení "doslova kvalitnější anténa, protože výkon sa pohybuje okolo 1 W" je nejasné; každý vysílač potřebuje dobře přizpůsobenou anténu.

3. Vysílač na obr. 4 je doplněn o vysoko-frekvenční voltmetr ukazující napětí na



Obr. 3



Obr. 4

anténním výstupu. Tento způsob indikace je však jen nouzový a nemůže nahradit reflektometr, který umožní nastavit přizpůsobení vysílače k anténě tak, aby pokud možno většina výkonu, vytvářeného vysílačem, postupovala do antény a nevracela se (odražený výkon není vyslán do prostoru a navíc vytváří problémy ve vysílači). Dobré přizpůsobení k anténě je důležité právě u vysílačů QRP, kde musíme hospodařit s každým miliwattem.

Zkratka "QRP" pochází z profesionálního Q-kodexu, určeného pro provoz rádiatelegrafních stanic a její původní význam je: „QRP? Mám zmenšit výkon vysílače?“ a „QRP – zmenšete výkon vysílače!“. V radioamatérském pojetí se pak její význam rozšířil na vysílače malého výkonu, či spojení, dosaženého s malým výkonem vysílače a objevila se i amatérská zkratka "QRPP", vyjadřující vysílač s velmi malým výkonem. Nadšenci, provozující tuto disciplínu, dosáhli během řady let pozoruhodných úspěchů, například spojení se všemi kontinenty s výkonem vysílače menším, než 100 mW a podobně. Podmínkou úspěchu jsou dobré podmínky šíření krátkých vln, takže existuje optimální doba během 11-letého cyklu sluneční aktivity, optimální roční doba a optimální denní doba pro dosažení dálkového spojení s extrémně

malým výkonem vysílače. K dalším podmínkám patří dobré stanoviště, dobrá anténa, správné přizpůsobení vysílače k anténě a kvalitní přijímač protistanice. Převážně jde o spojení telegrafické (CW), s nepatrnou šířkou pásma a s možností dobrého příjmu signálu i s malým odstupem od šumu.

Uvedené vysílače byly v módě před 25 lety a jejich konstruktéři se předstihovali, kdo dokáže navázat spojení spojení s jiným světadílem s nepatrným vysílačem, napájeným z plochých baterií. V současné době jde o ryzí nostalgii.

Dnešní KV vysílače a transceivery (přijímače-vysílače, či radiostanice, chcete-li) většinou umožňují plynulou regulaci výstupního výkonu od maxima kolem 100 W až k minimu pod 1 W a umožňují prakticky plynulé ladění uvnitř celého amatérského pásma, nikoli trapné očekávání, že kmitočet krystalu, který jste pracně sehnali, bude na pásmu volný. Vysílače, řízené krystalem (křemenným výbrusem, jenž velmi přesně udržuje kmitočet), převažovaly v radioamatérském provozu ve 30. letech minulého století. Jejich výhoda – stabilní kmitočet – byla i velkou nevýhodou: nešly ladit (oscilátor s krystalem je možno jen jemně doladovat v rozsahu mezi paralelní a sériovou rezonancí použitého krystalu, což činí přibližně desetinu promile základní-

ho kmitočtu). Proto byly později stále častěji nahrazovány laditelnými oscilátory. Dnešní provedení vysílačů také využívá křemenné krystaly, ale jen jako zdroj opěrného kmitočtu, na jehož základě vytváří syntetizér vysílače prakticky libovolný pracovní kmitočet. Vlastní "ladění" pak zajišťuje mikroprocesor. Klasické krystalem řízené vysílače z minulého století nemají šanci uspět proti současné moderní technice, zůstávají však nostalgickou vzpomínkou na "zlaté staré časy" radioamatérského sportu. I přijímací technika pokročila a existují programy, které integrují slabý přijímaný signál, takže dokážou přijímat i telegrafní signál pod úrovní šumu, který uchem vůbec neslyšíte. Uvědomíme-li si, že dnešní trh nabízí mj. laditelné stanice "QRP" (tj. 0,5 – 5 W) pracující v pásmech VKV a s kapesními rozměry, je s podivem, že se tato technika nenabízí v provedení pro KV. Na trhu o ni zřejmě není zájem. A tak zůstává na radioamatérských nadšencích, aby využili současnou součástkovou základnu (kmitočtové centrály, koncové stupně v rozměrech poštovní známky s napájením do 5 V a široká paleta dalších obvodů) ke konstrukci krátkovlnných vysílačů QRP. Otázkou však zůstává, je-li dnes ještě o tuto disciplínu zájem. A to je ten hlavní problém...

– Ivan Kunc, OK1AFT –

– dokončení článku ze str. 9 –

vislá od typu bzučáku a požadované délce signalizace a pohybuje se v rozmezí cca 200 ÷ 1000 µF. Pro případ krátkých spouštěcích signálů je použit kondenzátor C1 v hodnotách obdobných jako u C2. V případě ovládání typu zapnuto/vypnuto může kondenzátor C1 odpadnout. Vnější signálové obvody (zpravidla od příslušných optických prvků) se propojí přes oddělovací obvody D1 až D15. Pokud je žádoucí akusticky signalizovat i jiné hodnoty, např. průběh otáček, teploty, rychlosti, hladiny el. napětí atp. je nutné spínací napětí pro po-

mocné relé A přivést např. pomocí vhodného klopného obvodu, separátního kontaktu a podobně. Totéž platí pro přizpůsobení napěťové úrovně pro napájení relé A (předřadnými odpory, usměrněním apod.). Na bzučák BZ je možno přes diodu D1 napojit i další signalizaci, naopak pokud v instalaci již bzučák je, může odpadnout a obvod se propojí přes oddělovací diodu D1 a svorku BZ.

Provedení zařízení

Zařízení je možno realizovat jako miniaturní po osazení tištěného spoje. Pro-

tože signalizace je akustická, je možno jej umístit na nevhodnější místo i mimo přímé zorné pole obsluhy. Po akustickém signálu teprve následně obsluha vyhodnotí zdroj informace z funkce signálů. Tištěný spoj je navržen poněkud větší, aby bylo možno případně na místě pomocného relé A použito i jiné provedení ze zásob. Tímto zařízením je možno jednoduše doplnit i stávající signální zařízení nejrůznějšího provedení a funkce, kdy zvýrazněním signalizace o akustickou se podstatně zvýší její komfort i spolehlivost. Možné řešení je zřejmé z obrázku.

Reklamní plocha



Řízení navíječky pomocí PC

Vlastimil Vágner

Přípravek jsem vyrobil pro svého kamaráda, který si předělal navíječku cívek na elektrický pohon a chtěl ji částečně automatizovat. Ovládání pomocí PC jsem volil mj. z důvodu ceny a také pro možnost využít počítač i pro jiné úkony. Cena kompletního PC (286) vyšla v bazaru do 700 Kč. Použitý počítač nemusí mít ani pevný disk, program lze spustit i z diskety, kde je společně s programem na navíjení nahrán i systém. V červnu 2001 má přípravek za sebou přes půl roku provozu. Popis samozřejmě může sloužit také k inspiraci pro vlastní výrobek...

Popis výrobku

Výrobek je v našem případě namontován na navíječce v rozvodné skříňce a je umístěn do krabíčky od mýdla a s počítačem je propojen kabelem o délce 3 m. Výrobek se připojuje na sériový port počítače PC tento port je od ovládací elektroniky oddělen pomocí optočlenů. Jeden optočlen spíná výkonový tranzistor, pomocí výstupu TXT z počítače tento tranzistor spíná relé Re1 (Lun). Kontakty relé Re1 (Lun) spínají cívkou stávajícího relé a to již spíná motor navíječky. Kontakty stávajícího relé jsou zapojeny paralelně k pracovnímu vypínači, to umožňuje ovládání navíječky i ručně, nikdy se nesmí tyto kontakty zapojit na hlavní vypínač. Druhý optočlen je spínán impulzy z hřídelky na navíječce pomocí jazýčkového relé, kontakty tohoto relé spíná magnet. Tento optočlen posílá na vstup CTS při sepnutí jazýčkového relé kladné impulsy které vyhodnocuje počítač. Optočleny jsou na straně PC napájeny signály TXT a DTR. Vstupní část je napájena stejnosměrným napětím 9 V, toto napětí je získáno z transformátoru (240/12 V), který napájí stávající osvětlení žárovku z automobilu a relé navíječky. Toto napětí je usměrněno diodovým můstkem a stabilizováno na 9 V. Na výrobku je dále stabilizováno pomocí Zenerovy diody a rezistory R1a a R1b na 5 V=; pokud použijeme Zenerovu diodu na jiné napájecí na-

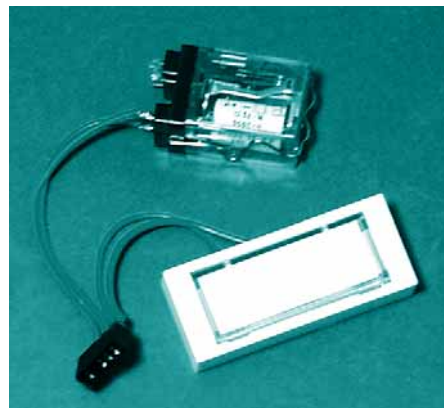
pětí musíme provést přepočty hodnot rezistorů R1a, R1b, R2, R3. Napětí z jazýčkového relé je přivedeno na rezistor R2, který omezuje proud protékající diodou optočlenu OP1. Dioda tohoto optočlenu nasvícuje tranzistor, který má kolektor napájen přes rezistor R6 a diodu D3 z výstupu DTR, emitor tohoto tranzistoru je připojen přes rezistor R7 na vývod gnd počítače. Přímo na emitor tranzistoru je připojen vstup CTS počítače, rezistory R6 a R7 omezují proud tranzistorem. Tranzistor T1 na vstupní straně je kolektorem připojen na cívkou relé Re1 (Lun) druhý vývod cívky je připojen na kladný pól zdroje +5 V, k cívkce je paralelně připojena dioda D1, emitor tranzistoru T1 je připojen na záporný pól -5 V. Báze tranzistoru T1 je přes rezistor R3 zapojena na emitor tranzistoru optočlenu OP2 ten je přes rezistor R4 zapojen na záporný pól -5 V. Kolektor tranzistoru z optočlenu je zapojen na kladný pól +5 V. Rezistor R3 omezuje proud do báze T1. Rezistor R4 zaručuje uzavření tranzistoru T1 při uzavření tranzistoru v optočlenu OP2. Dioda optočlenu OP2 je napájena přes rezistor R5 a diodu D2 z výstupu TXT. Rezistor R5 omezuje proud diodou optočlenu OP2, katoda diody OP2 je zapojena na GND PC.

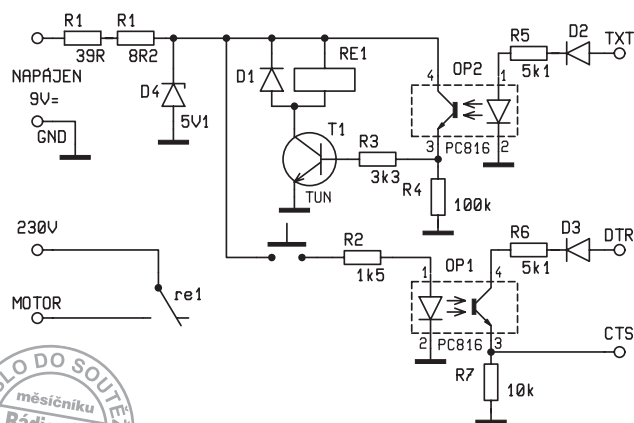
Program

je odladěn v TP č. 7 a určen pod operační systém MS-DOS. Lze spustit na počítači 286 s grafickou kartou Herkules až po pentium. Program je uložen v adresáři Navíjení název programu je zavity.exe společně se zdrojovým programem zavity.pas pro vlastní experimentování a úpravy, dále je zde program návod.txt který jde přečíst v jakém koliv manažéru pomocí klávesy F3. Po spuštění programu se zobrazí jako první volba portu kde je připojen přípravek, port volíme stiskem klávesy 1 až 4. Stiskem klávesy s číslicí 1 volíme port com1, stiskem klávesy s číslicí 2 volíme com2 atd. Po volbě portu se zobrazí zadej počet

závitů zde zadáváme hodnoty na celá čísla (tj. 1, 10, 100, 10000 atd.). Po zadání počtu závitů stiskneme Enter. Zobrazí se !<S>tart! a stiskneme klávesu s písmenem "S". Po tomto stisku program provede sepnutí relé Re1 (Lun), a tím se uvede navíječka do chodu. Zároveň je na monitoru zobrazován počet navinutých závitů. Po navinutí zadaného počtu závitů se na monitoru zobrazí !byl navinut zadany pocet zavitu! a současně provede program vypnutí relé Re1 (Lun). Pokud chceme zadat novou hodnotu pro navíjení, stiskneme mezerník, pokud chceme program ukončit stiskneme klávesu ESC. Pokud po zadání hodnot (závitů) a stisku klávesy "S" během navíjení stiskneme mezerník, provede program stop – to jest vypne relé Re1 (Lun) a pod řádkou, kde je "zadej počet závitů" se zobrazí: !zbývá navinout .. závitů!. Tato hodnota je počet závitů, který zbývá navinout a zároveň je to hodnota, kterou zadáváme.

Příklad: je zadán počet závitů 12; stiskeme Enter, poté "S" a program spustí navíjení. Po 8 závitu stiskneme mezerník. Program provede vypnutí relé Re1 a na řádku pod zadej počet závitů se zobrazí "zbývá navinout 4 zavity". Tuto hodnotu zadáváme do řádku "zadej počet závitů" a pokračujeme stejně. Tato možnost je zde proto, aby bylo možno kdykoli během navíjení provádět různé úpravy





Obr. 1 - Schéma zapojení

na navíjené cívice. Řádek "zbývá navinout závitů" se zobrazí i po stisku mezerníku, kdy byl navinut zadaný počet závitů; zde je zobrazeno "zbývá navinout 0 závitů". Pokud po zadání počtu závitů a stisku klávesy Enter chceme program ukončit, stiskneme místo klávesy "S" 2x za sebou klávesu ESC – a program se ukončí.

Seznam součástek

R1a	39 Ω
R4	100 k Ω
R1b	8,2 Ω
R5	5 k Ω
D1, D2, D3	KA 261 (262)
R2	1k52
R6	4k7
D4 BZX85	5V1
R3	3k3
R7	10 k Ω
T1	KF 507 (508)
OP1, OP2	PC816 (PC817)
Re1	Lun (6 V) nebo jakékoli jiné

vývod 9 pinů číslo vývodu	vývod 25 pinů číslo vývodu
DTR 4	20
CTS 8	5
TXT 3	2
GND 5	7

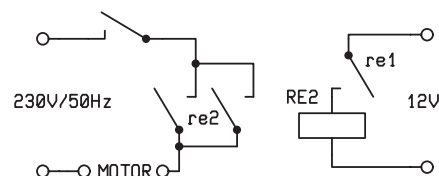
Tabulka vývodů na sériových portech

dva páry spínacích kontaktů (spínací kontakty zapojeny paralelně) jazýčkové relé + magnet nebo jiný spínací kontakt na hřídelku navijčky

– rezistory R1a, R1b jsou na zatížení 1 W
– rezistory R2, R3, R4, R5, R6 jsou na zatížení 1/4 W.

Oživení

Oživení je velice jednoduché a bez problémů. Na oživení budeme potřebovat dva zdroje, např. dvě 9V baterky, místo jazýčkového relé můžeme použít jakékoli tlačítko, které zapojíme místo jazýčkového relé. Připojíme i relé Re1 (Lun); jeden zdroj připojíme na vstupní část ovládací elektroniky, druhý na vstup DTR a GND. Kladný pól zkušebního zdroje, který nahrazuje výstup DTR z PC, připojíme na anodu diody D3, záporný pól zdroje připojíme na GND. Měřicí přístroj (DMM) zapojíme mezi GND a vývod CTS. Nyní sepneme-li tlačítko, musíme naměřit na vývodu CTS napětí v rozmezí od +7 do +8 V (je dáno úbytkem napětí na diodě D3 a hodnotě rezistoru R6, R7. Pokud je vše v pořádku, odpojíme měřicí přístroj, kladný pól ze zdroje odpojíme od anody diody D3 (vstup DTR) a připojíme ho na anodu diody D2 (vstup TXT). Nyní musíme sepnout relé Re1. Odpojíme zdroj od přípravku propojíme přípravek s počítačem kabelem na volný sériový port, připojíme napájecí napětí na vstupní část přípravku. Na počítači spustíme program závit.exe a zadáme všechny hodnoty podle popisu k programu. Měřicím přístrojem změříme napětí na anodě diody D3 proti GND, napětí by mělo být od +10 V do



Obr. 2 - Návrh silových kontaktů a hlavního spínače

+12 V, stejné napětí by se mělo naměřit i na výstupu TXT; velikost tohoto napětí je dána použitým řadičem v PC. Pokud na anodách diod D2 a D3 nemáme napětí po spuštění programu kladné napětí, jsou výstupy TXT a DTR ukončeny na jiných pinech sériového rozhraní PC. Je-li napětí v pořádku a při spínání tlačítka nedochází k zobrazování počtu navinutých závitů, je jinak zapojen i vstup CTS na konektoru PC. Správnost zapojení signálů umožňoval program a přípravek, který byl již v našem časopisu uveřejněn.

Pokud je všechno v pořádku a stiskneme tlačítko, zobrazí se na monitoru vždy jiná hodnota v počtu navinutých závitů. Po zprovoznění přípravku umístíme do krabičky namontujeme na navíječku a provedeme elektrické propojení.

Bližší informace předám na adrese:
Vlastimil Vágner, Karlova 615, Louny 440 01;
případně telefonicky: 0603/340132.



Rádio plus
KTE
Konstrukce • Technika • Elektronika

Seznam stavebnic, uveřejněných v magazínu
Rádio plus-KTE, najdete na www.radioplus.cz

Rádio plus
KTE
Konstrukce • Technika • Elektronika

Stavebnice objednávejte z ČR:

telefonicky: 02/24 81 64 91, e-mailem: zasilkova.sluzba@gme.cz,
faxem: 02/24 81 60 52, adresa: GM Electronic, ZÁSILKOVÁ SLUŽBA, Sokolovská 32, 186 00 Praha 8.

Stavebnice a časopisy objednávejte ze SR:

telefonicky: 07/559 60 439, e-mailem: obchod@gme.sk,
faxem: 07/559 60 120, písemně: GM Electronic Slovakia, Budovatelská 27, 821 08 Bratislava.

Microchip – technické novinky:

HCS362 – kodér se “skákájícím” kódem pro autentifikační systémy s jedním směrem komunikace

- F vysoce bezpečný “hopping” kód
- F programovatelné seriové číslo o délce 32 bitů
- F dva programovatelné šifrovací klíče, každý s délkou 64 bitů
- F eliminace možnosti užití “odposlechnutého” kódu
- F velmi nízká spotřeba, ve “standby módu” typicky 1 μ A
- F široký rozsah napájecího napětí od 2 do 6,3 V
- F malé 8-mipinové pouzdro

Microchip v současné době uvádí na trh nový enkodér založený na principu “skákájícího” (“hopping”) kódu speciálně navržený pro autentifikační systémy s jednosměrnou komunikací. Nový enkodér generuje 32bitový kód pomocí šifrovacího algoritmu “cipher”. Tento kód spolu s dalšími informacemi tvoří jeden 69 bitový blok, který je odolný vůči napadení typu “odposlech kódu a jeho znovu odvysílání” či hledání správné kombinace pomocí skenování. Díky těmto vlastnostem je vhodný pro aplikace vyžadující vysoký stupeň ochrany jako např. dálkové otevírání dveří, bezpečnostní systémy pro automobily. Právě pro tyto vlastnosti ho využívá automobilka Toyota v některých vybraných typových řadách automobilů. Zde se též využijí další výborné vlastnosti nového obvodu, kterými jsou malá vlastní spotřeba, která ve standby módu je typicky menší než 1 μ A, široký rozsah napájecího napětí (2 – 6,3 V) a v neposlední řadě malé pouzdro. Aby bylo možno splnit přísné podmínky EMI v některých zemích, disponuje obvod fázovým závěsem umožňujícím použití FSK modulace. Tento typ modulace je vhodný pro komunikaci, kdy je nutné použít co

nejnižšího výkonu vysílače při zachování relativně dlouhého dosahu vysílače. Na obvod je možné napojit až 4 tlačítka, samozřejmě je přítomnost výstupu k buzení LED signalizující nízké napětí baterie a vnitřní laditelný oscilátor.

Aby firma usnadnila vývoj aplikací jenž budou využívat tohoto nového obvodu, uvádí na trh současně s vlastním obvodem též vývojový kit pro tento obvod a programátor PRO MATE II umožňující programování seriového čísla a šifrovacích klíčů.



Krystalem řízenému oscilátoru stačí 1,8 V

S rostoucím počtem přístrojů využívajících mikrokontroléry napájených bateriemi souvisí rovněž potřeba úsporně pracujících krystalem řízených přesných oscilátorů. Ty slouží jako zdroje potřebného taktovacího signálu. Kalifornská firma SaRonix (<http://www.saronix.com>) vyšla vstříc tomuto trendu a představila řadu hodinových generátorů s kmitočty v rozsahu od 20 do 70 MHz na bázi technologie HCMOS s napájecím napětím 1,8 V. Řada NTH v 8-vývodovém kovovém pouzdře DIP je určena pro klasickou

montáž do otvorů spojové desky, řada S1612 je v pouzdře keramickém pro plošnou montáž. Stabilita kmitočtu je ± 50 nebo ± 100 ppm v rozsahu pracovních teplot od 0 do +70 °C. Napájecí proud je 6 – 20 mA až do 50 MHz, 10 – 50 mA při kmitočtech do 70 MHz.



Úspěšný Intel

Největší světový výrobce polovodičů docílil v obchodním roce 2000 při 15% nárůstu obrátu vzhledem k předchozímu období rekordní zisk 10,54 mld USD. Přitom loni převzal 16 firem z oblasti telekomunikací a datových sítí. Byl rovněž vyroben rekordní počet mikroprocesorů a pamětí flash. Intel má asi 80 000 zaměstnanců po celém světě.

V obchodním roce 2001 hodlá Intel investovat do výzkumu a vývoje na 4,3 mld USD, do výroby pak 7,5 mld USD, což představuje navýšení o 13 a 12 %.

U Intelu dostává zaměstnanec zdarma PC

Podle německého Elektroniku (3/2001) vybavuje Intel své zaměstnance zdarma osobními počítači včetně periférií a přístupu k Internetu. Počítače mohou využívat ve svých domovech i pro své soukromé potřeby. Hardware i software budou v pravidelných intervalech inovovány a aktualizovány. V současnosti tvoří standardní sestavu PC desktop s procesorem Pentium III 933 MHz, tiskárna, klávesnice, myš, monitor a PC kamera.

Firma tím chce motivovat své zaměstnance a jejich rodinné příslušníky k integraci počítačů a Internetu do běžného života.

MCRF450 microID™

– nová rodina RFID identifikačních čipů (etiket)

- F nejdokonalější pasivní RFID identifikační čipy na trhu
- F komunikační kmitočet 13,56 MHz
- F unikátní 32-bitové číslo
- F minimální vlastní spotřeba 28 μ W
- F vnitřní R/W paměť 1 kbit rozdělená do 32 nezávislých bloků
- F vysoká komunikační rychlost
- F odolnost vůči rušení

Nová rodina MCRF45x identifikačních čipů microID™ s přepisovatelnou pamětí pracující v pásmu 13,56 MHz je v současnosti nejdokonalším pasivním RFID na trhu. Tyto čipy poskytují v porovnání s ostatními čipy pracujícími v pásmu 13,56 MHz největší přepisovatelnou paměť a největší rychlost přenosu dat. Dále mezi přednosti nových čipů patří nejnižší vlastní spotřeba která následně umožňuje komunikaci na velké vzdálenosti. Aby bylo možno oslovit co nejširší okruh zákazníků čítá nová rodina čipů čtyři různé typy lišící se vstupními obvody, tj. možnostmi připojení antény/laděného obvodu. První typ MCRF450 nemá integrován na čipu žádný rezonanční kondenzátor, typ MCRF451 má integrován jeden 100pF kondenzátor, typ MCRF455 má integrován jeden kondenzátor o poloviční kapacitě, tj. 50 pF. Poslední zástupce z této rodiny MCRF452 disponuje dvěma kondenzátory 50 pF, které umožňují připojit k vlastnímu čipu dvě antény. Kromě unikátního 32bitového čísla, které programuje výrobce, disponuje obvod vnitřní přepisovatelnou pamětí o velikosti 1 kbit, která je rozdělena do 32 nezávislých bloků, do kterých je možné individuálně povolit či zakázat zápis. Díky velmi nízké vlastní spotřebě 28 μ W, což je pouhá jedna desetina příkonu čipů jiných výrobců, a použité modulaci, která je velmi odolná vůči rušení, je možné

komunikovat s čipy na velmi velké vzdálenosti i v zarušených prostředích. To umožňuje použití těchto čipů (etiket) na rychle se pohybujících objektech jako např. paletách, krabicích, i v přítomnosti jiných etiket. V typických aplikacích je rychlost zápisu minimálně 10 etiket za sekundu, rychlost čtení je minimálně 20 etiket za sekundu. Kromě standardního módu etikety disponují režimem "Fast Mode", kdy rychlost čtení je přibližně 10-tinásobná.

Aby konstruktéři mohli s obvody začít okamžitě pracovat, uvádí firma Microchip zároveň s vlastními obvody na trh vývojový kit pro práci s obvody rodin MCRF450 a MCRF355.



Vývojový kit pro rodiny obvodů MCRF355/MCRF450 microID™



- F referenční příručka antikolizního protokolu
- F schémata a zdrojové kódy
- F vzorky obvodů a etiket
- F uživatelský návod

Vývojový kit pro rodiny obvodů microID™ MCRF355 a MCRF450 přichází na trh ve stejnou dobu spolu s vlastními obvody. Tento vývojový kit může sloužit jak pro vývoj vlastních aplikací tak pro výuku neboť obsahuje všechny potřebné informace nutné jak pro návrh vlastních čtecích zařízení (transpondérů), tak popisuje komunikační protokoly těchto pasivních RFID prvků.

Aby návrhář obvodů co nejlépe a nejrychleji pochopil jak obvody pracují a mohl je využívat, jsou ve vývojovém kitu obsaženy též všechny schémata, vzorky obvodů, vzorky etiket, referenční příručka antikolizního protokolu a vzorový návrh transpondéru (tj. zařízení, které vysílá dotazy a následně pak vyhodnocuje odpovědi z obvodů microID™) s procesorem PIC včetně zdrojových kódů. Díky vlastnostem jádra transpondéru, které je založeno na dvou procesorech PIC, je možné plně využít všech vynikajících vlastností obvodů mezi které patří antikolizní protokol, možnost komunikace vysokými rychlostmi a komunikace na velké vzdálenosti. Vzhledem k uvedeným vlastnostem je možné využít tyto nové obvody i v oblastech, kde předchozí generace selhávaly. Mezi tyto aplikace patří automatické identifikace výrobků (zboží) v místech, kde se tyto pohybují vysokou rychlostí, přičemž možnost zápisu informací do obvodu umožňuje detailně sledovat proces výroby či distribuce předmětů (výrobku).

Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

25. Další zdroje referenčního napětí

Ing. Jan Humlhans

Referenční zdroje a lineární regulátory napětí neodděluje nějaká ostrá rozlišovací hranice, funkčně jde prakticky o totéž. Příkladem může být minule [1] popsáný TL431, který je v podstatě jak paralelní regulátor napětí, tak i ve velkém rozsahu nastavitelný referenční zdroj napětí. Lineární regulátory napětí lze zase označit jako referenční zdroje s vyšším výstupním proudem či výkonem. Rovněž parametry, kterými jsou tyto obvody specifikovány jsou prakticky totožné, u referenčních zdrojů však jsou některé požadavky přísnější.

V katalogu GM Electronic najdeme vedle TL431 další tyto součástky, kterými se získává přesné a stabilní napětí převážně pro použití v analogových a dnes již spíše analogově číslicových měřicích systémech. Svět kolem nás je zdrojem řady informací v analogové podobě, které, chceme-li je racionálně zpracovat, musíme po převodu na elektrický analogový signál převést dále na číslicový tvar. Nutnou součástí převodníků analogového signálu na digitální, ať přímo na jejich čipu, jsou-li cele integrovány, či v méně integrované podobě odděleně, jsou právě referenční zdroje napětí. Vyznačují se většinou pevnou, případně dostavitelnou, hodnotou referenční hodnoty napětí většinou 1,23 V, 2,5 V, 5 V a 10 V, protože další nastavovací prvky přinášejí většinou další zdroj nestability a teplotní závislosti. Protože přesnost referenčního zdroje je limitem pro přesnost A/C, ale i C/A převodníků nebo regulátorů napětí a lze je využít i k jiným účelům, považovali jsme za vhodné se jim věnovat více. Na úvod krátce pojednáme o tomto tématu v obecné rovině, dále uvedeme přehled jejich vlastností a popíšeme některé typické aplikace.

Základní vlastnosti referenčních zdrojů

Při porovnávání jednotlivých typů se většinou sledují tyto udávané parametry:

- F přesnost jmenovité hodnoty napětí
- F velikost a rozsah závěrného (výstupního) napětí
- F minimální a maximální závěrný (výstupní) proud
- F teplotní a časová stabilita
- F citlivost na změnu napájení
- F citlivost na změnu zátěže
- F doba ustálení po zapnutí či dynamické změně zátěže
- F výstupní šum
- F klidový napájecí proud
- F typ pouzdra

zdroje s kompenzovaným přechodem BE (Band gap)	podpovrchová Zenerova dioda
pro napájecí napětí < 5 V	pro napájecí napětí > 5 V
TK až 10 - 100 ppm/°C	TK až 1 - 2 ppm/°C
vysoký šum při vyšším zatížení	nízký šum při vyšším zatížení
vyhovující drift a dlouhodobá stabilita	nízký drift a dobrá dlouhodobá stabilita

Tab. 1

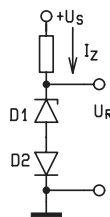
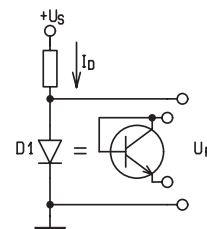
Typy a principy napěťových referencí

Referenční IO bývají provedeny buď jako sériové (třívývodové) regulátory určitých hodnot většinou kladného napětí a poskytují poměrně velký výstupní proud při velmi stabilním výstupu. Mají malý a stálý klidový napájecí proud.

Dvouvývodové reference pracují jako paralelní regulátory, mají omezené zatížení a větší ztráty. Lze je však snadno použít i pro získání záporného referenčního napětí vůči zemi pouhým přemístěním rezistoru omezujícího proud mezi anodu a zdroj záporného vstupního napětí. Jejich výstupní proud je v každém případě, někdy i značně, menší než vstupní proud.

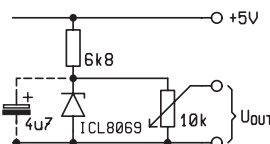
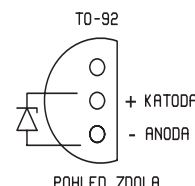
Nejjednodušší, ale málo přesnou, dvouvývodovou napěťovou referencí může být propustně polarizovaná dioda nebo tranzistor zapojený jako dioda podle obr. 1 a). Výstupní napětí je okolo 600 mV a teplotní koeficient (TK) asi -0,3 %/°C. Často se pro tento účel užívají Zenerovy diody. U skutečných Zenero-

Obr. 1a - Jako referenční zdroj poslouží při menších nárocích propustně polarizovaná dioda



Obr. 1b - Lepší vlastnosti má Zenerova dioda teplotně kompenzovaná sériovou diodou

Obr. 2 - Pohled na pouzdro referenční diody v pouzdře TO-92 ze strany vývodů



Obr. 3 - Jednoduché získání referenčního napětí nastavitelného od 0 do 1,2 V

vých diody nastává průraz – Zenerův jev se stabilizačním účinkem – při Zenerově napětí s minimálním teplotním koeficientem okolo 5 V. Při nižším napětí je jeho $TK < 0$, u diod s vyšším závěrným napětím se jedná o lavinový jev s $TK > 0$ i když se jim také říká Zenerovy. Proto se tyto Zenerovy diody teplotně kompenzují, např. pasivně jednou či více běžnými diodami podle obr.1 b nebo dalšími složitějšími metodami. Pro diody s průrazem při napětí 5 až 8 V lze docílit takto docílit celkový TK asi 100 ppm/°C. Další možnost je termostatování Zenerovy diody či napájení teplotně závislým proudem. Pro systémy s nízkým napájecím napětím, např. 5 V jsou proto prakticky nepoužitelné a navíc se vyznačují velkým šumem.

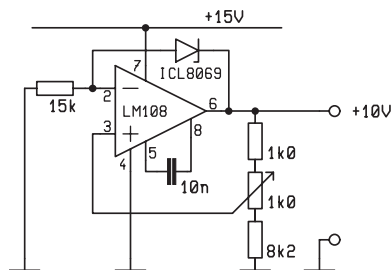
U moderních a dokonalejších monolitických integrovaných referenčních zdrojů napětí se využívá v zásadě dvou principů. Při prvním je základem tzv. podpovrchová (buried) Zenerova dioda, u které se vhodnou technologií podařilo značně snížit šum, který je vlastní diskretní Zenerově diodě. V druhém přípa-

dě, kdy se využívá teplotně kompenzovaného přechodu B-E bipolárního tranzistoru, se tyto reference také nazývají zdroje se zakázanou šířkou pásma (band gap). Typické vlastností obou principů shrnuje pro porovnání tab. 1. Právě reference se zakázanou šířkou pásma vycházejí vstříc trendu snižování napájecího napětí.

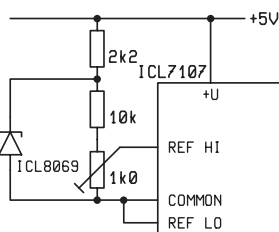
V přehledové tab. 2 nejsou uvedeny některé parametry, s kterými se však setkáme, pokud již pracujeme s konkrétním katalogovým listem. Potíže mohou přinést jejich někdy odlišné definice. V tomto smyslu je třeba jim věnovat zvýšenou pozornost. Jsou to

F Činitel vstupní regulace referenčního zdroje při změně vstupního napětí ΔU_{IN} (Line sensitivity):

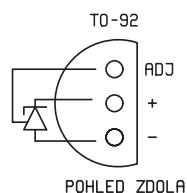
$$\frac{\Delta U_O}{U_O \cdot \Delta U_{IN}} \text{ případně po vynásobení 100 vyjádřený v } [\%/V] \\ \text{nebo } 10^6 \text{ v } [\text{ppm}/V]$$



Obr. 4 - OZ oddělí referenci od zátěže a zvýší její napětí na 10 V

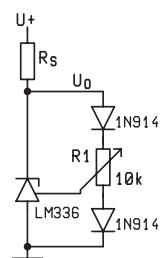


Obr. 5 - Vytvoření referenčního napětí 100 mV pro ICL7107



Obr. 6 - Pohled na vývody pouzdra nastavitelné referenční diody LM336

Obr. 7 - Závěrné či referenční napětí LM336 lze trimrem R1 nastavit v rozsahu ±120 mV



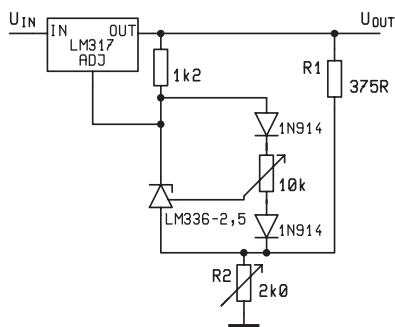
Obr. 8 - Toto zapojení umožní nastavit pomocí R1 minimální teplotní koeficient U_O

typ	$U_R (U_O)$ [V]	při I_R [mA]	tolerance [%]	TK [ppm/°C]	I_{Omax} [mA]	princip	pouzdro
ICL8069C	1,23	0,5	-2,4;+1,6	50	5	BG	TO-92
ICL8069D	1,23	0,5	-2,4;+1,6	100	5	BG	TO-92
LM336BZ-2,5	2,49	1	±4	10	10	BG	TO-92
LM385Z-2,5	2,5	0,02+20	±3	150	20	BG	TO-92
LM385Z-1,2	1,23	0,01+20	±2,2	150	20	BG	TO-92
LT1004CS-2,5	2,5	0,1	±0,8	20	20	BG	SO-8
LT1004CZ-1,2	1,235	0,1	±0,33	20	20	BG	TO-92
LT1004-CZ-2,5	2,5	0,1	±0,8	20	20	BG	TO-92
LT1009CZ	2,5	1	±0,2	15	10	BG	TO-92
LT1019CN8-2,5	2,5	-	±0,02	5	±10	BG	DIP-8
LT1019CN8-5	5	-	±0,02	5	±10	BG	DIP-8
LT1021CCN8-5	5	-	±0,05	3	±10	Z	DIP-8
LT1021CCN8-10	10	-	±0,05	5	±10	Z	DIP-8
LT1021DCN8-5	5	-	±1	3	±10	Z	DIP-8
LT1021DCN8-10	10	-	±0,5	5	±10	Z	DIP-8
LT1029CZ	5	1	±0,2	12	10	BG	TO-92
TL431	2,5+36	10	±2	30	100	BG	DIP-8, TO-92

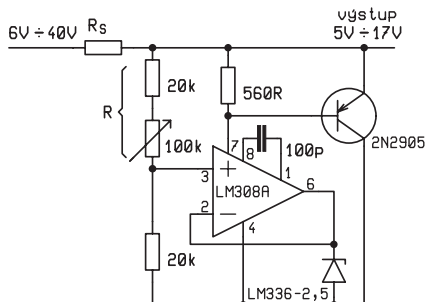
Tab. 2 - Napěťové reference nabízené v katalogu GM Electronic

Význam položek tabulky a další parametry referenčních zdrojů napětí:

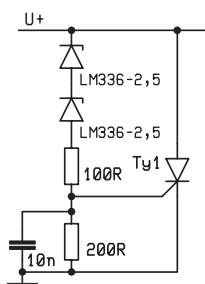
U_R, U_O [V] Jmenovitá hodnota závěrného či výstupního napětí (sériový regulátor). Na některých obrázcích dalšího textu je i označení U_{OUT} .
 I_R [mA] Závěrný proud (pokud není uveden, jde o sériový regulátor)
Tolerance [%] $100 \times (U_{Omax} - U_O) / U_O$, případně $100 \times (U_{Omin} - U_O) / U_O$
TK [ppm/°C] Teplotní součinitel U_O . $TK = 10^6 \Delta U_{OT} / (U_{O25} \Delta T)$, kde ΔU_{OT} je rozdíl největšího a nejmenšího výstupního napětí v pracovním rozsahu teplot (u obvodů v tab. 2 to je 0 °C až +70 °C, tedy pro $\Delta T = 70$ °C) a U_{O25} je výstupní napětí při 25 °C.
 I_{Omax} [mA] Maximální výstupní proud (na některých obrázcích i I_{OUT}).
Princip BG - jsou založeny na vlastnostech přechodu PN, principu šířky zakázaného pásma (band-gap) křemíku.
Z - opírají se o podpovrchovou Zenerovu diodu.



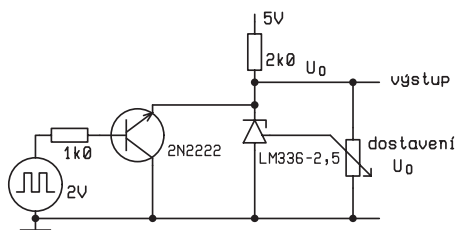
Obr. 9 - Přesný regulátor napětí s větším výkonem a malým vlivem teploty na výstupní napětí



Obr. 10 - Nastavitelný paralelní regulátor napětí

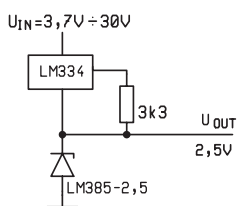


Obr. 11 - Napěťový limitní spínač s mezním napětím 5 V

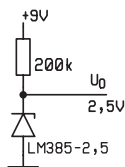


Obr. 12 - Zdroj pravoúhlého napětí s přesnou amplitudou lze užít pro kalibraci osciloskopu

Obr. 13 - Mikropřikonová reference napájená z baterie 9 V



Obr. 14 - Při větším rozpětí vstupního napětí je účelné napájet referenční diodu zdrojem konstantního proudu



Někdy jsou uvedeny jen samotné napětí U_{IN} a jeho změna ΔU_{IN} , U_O a úbytek ΔU_O .

F Činitel výstupní regulace při změně zátěže ΔI_O (Load sensitivity)

$$\frac{\Delta U_O}{U_O \cdot \Delta I_O} \text{ případně po vynásobení 100 vyjádřený v [\%/mA] nebo } 10^6 \text{ v [ppm/mA]}$$

Někdy jsou opět uvedeny jen samotný proud I_O a jeho změna ΔI_O a U_O s úbytkem ΔU_O .

F drift výstupního napětí za 1000 h určený jako relativní změna U_O po 1000 h

$$10^6 \frac{\Delta U_O}{U_O} \text{ vyjádřený v [ppm/1000 h]}$$

Předpoklad změny výstupního napětí pro jiný čas t [h] lze vzhledem k stabilizujícímu se charakteru stárnutí odhadnout

násobením této hodnoty vztahem $\sqrt{\frac{t}{1000}}$. Tedy pro 1 rok ne-

násobíme údaj driftu z katalogového listu hodnotou $365,25 \times 24 / 1000 = 8,766$, ale jen $\sqrt{8,766} \approx 3 \times$.

Krátká charakteristika, základní zapojení a aplikace obvodů

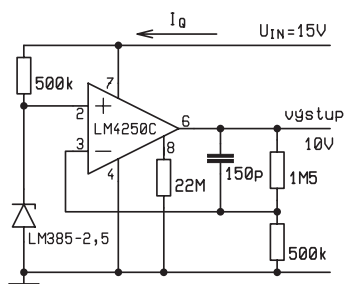
V následujícím textu doplníme charakteristiky obvodů v tabulce 2 upozorněním na některé jejich další vlastnosti a příklady jejich použití. Uvedené aplikace nejsou nutně vázány k referenci u níž jsou uvedeny, lze místo ní většinou použít i jiný obvod, který je v tab. 2 nebo i zde neuvedený se stejným principem, ale lišícím se v parametru pro aplikaci vedlejším, třeba jen velikostí TK, jako je tomu např. u LT1009 a LM336-2,5.

ICL8069C, -D

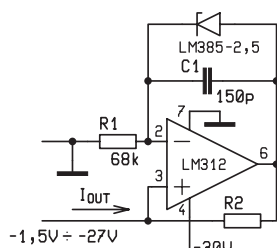
Oba tyto obvody jsou v pouzdře TO-92 s vývody rozmístěnými podle obr. 2. Rozmístění zůstává shodné pro všechny dvou-vývodové reference v tab. 2 a platí i pro umístění vývodů katody a anody těch obvodů z tabulky, u nichž je možnost dostavení napětí využívající třetí vývod. Používají se v úrovnových detektorech, regulátorech napětí a Č/A a A/Č převodnících. Výhodou pro použití v zařízení napájených bateriemi je nízký minimální pracovní proud 50 μA . Jednoduché zapojení nastavitelného referenčního zdroje s napětím do 1,2 V je na obr. 3. Naznačený kondenzátor 4,7 μF zajistí stabilitu při přítomnosti větších parazitních kapacit. Oddělení referenčního zdroje od zátěže a zvýšení napětí na +10 V a jeho jemné dostavení trimrem 1 k Ω umožňuje obvod s OZ zapojený podle obr. 4. Získání referenčního napětí 100 mV a jeho připojení k známému jednočíslicovému číslicovému milivoltmetru ICL7107 je na obr. 5.

LM336-2,5

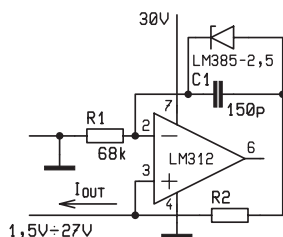
Tento třívývodový monolitický integrovaný obvod, jehož vývody pouzdra TO-92 jsou rozmístěny podle obr. 6, pracuje jako 2,5 V Zenerova dioda s výstupní dynamickou impedancí 0,2 Ω a nízkým teplotním koeficientem. Lze jej tedy bez problémů využívat v obvodech napájených 5 V. Třetí vývod ADJ umožňuje přesné nastavení referenčního napětí a jeho teplotního koeficientu. Příslušná zapojení vidíme na obr. 7 a 8. Přidání trimru R1 s odporem 2 k Ω až 20 k Ω podle obr. 7 umožní nastavit výstupní napětí v rozsahu ± 120 mV, aniž to ovlivní teplotní koeficient výstupního napětí. Minimalizovat lze i teplotní koeficient referenčního napětí doplněním nastavovacího trimru dvěma běžnými křemíkovými diodami např. 1N1418, jak to ukazuje



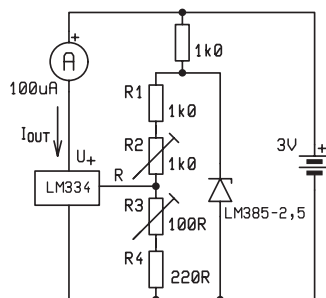
Obr. 15 - Referenční zdroj 10 V odebírající ze zdroje 15 V v klidu jen 30 mA



Obr. 16 - Přesný zdroj proudu -1 µA až -1 mA



Obr. 17 - Přesný zdroj proudu 1 µA až 1 mA



Obr. 18 - Teploměr pro rozsah 0 až 100 °C

obr. 8. Diody by měly mít stejnou teplotu jako LM336. Vliv teploty bude minimální, nastaví-li se U_O na 2,49 V. Odpor rezistoru R_S volíme tak, aby do LM336 vtékal proud $I_R = 1$ mA ($0,4$ mA $\leq I_R \leq 10$ mA). Přesný regulátor napětí s výstupním proudem 100 mA a malou závislostí na teplotě lze získat s IO pro nastavitelné regulátory LM317 a referencí LM336 zapojenými podle obr. 9. Trimr R_1 se pro minimalizaci vlivu teploty nastaví tak, aby napětí LM336 bylo 2,49 V a trimrem R_2 se nastaví výstupní

napětí, pro které platí $U_{OUT} = 3,17 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$. Rovněž paralel-

ní regulátor napětí pro proudy větší než 10 mA (dokdy by stačil samotný LM336), s malou teplotní závislostí výstupního napětí má, jak vidíme na obr. 10, poměrně jednoduché zapojení. Výstupní napětí závisí na odporu R (≥ 20 kΩ) podle vztahu

$$U_{OUT} = 2,5 \left(1 + \frac{R}{20} \right)$$

Přesný napěťový spínač s citlivým tyristorem jako výkonovým členem, který sepne, když napětí na něm přesáhne 5 V, což zajišťují dva sériově zapojené IO LM336-2,5, je na obr. 11. Další zajímavou aplikací je kalibrátor poskytující periodický pravouhlý průběh s přesnou amplitudou 2,5 V buzený TTL signálem s proměnným kmitočtem a zapojený podle obr. 12. Lze jej použít např. pro kalibraci osciloskopů při kmitočtech až desítky kHz.

LM385-2,5

Tento dvouvývodový obvod označují výrobce jako mikropřímou referenční diodu. Stačí ji totiž pracovní (závěrný) proud jen 20 µA (u LM336-2,5 to bylo 400 µA). Obvod nemá žádný trimovací vstup a zapojení vývodů je shodné s již uvedeným na obr. 2. Základní zapojení referenční diody napájené z baterie 9 V je na obr. 13. Pokud vstupní napětí kolísá ve velkém rozsahu, je účelné napájet referenční obvod ze zdroje proudu, jako je tomu na obr. 14. Napájení proudem asi 25 µA zajišťí programovatelný zdroj proudu LM334. Jednou z řady možných aplikací je zdroj referenčního napětí zapojený podle obr. 15, jehož klidový napájecí proud (při $I_O = 0$) je jen 30 µA. I když, jak jsme právě viděli na LM334, existují i integrované programovatelné zdroje proudu, pro větší proudy, kdy jejich činnost ovlivňuje vlastní ohřev nebo když je třeba velikost proudu často měnit, mohou být přínosem přesné zdroje proudu obou polarit zapojené podle obr. 16 a 17 nastavitelné rezistorem R_2 na hodnoty mezi 1 µA a 1 mA podle vztahu $I_{OUT} = 2,5/R_2$. Proud bude udržován při napětí na zátěži mezi -1,5 V až -27 V (obr. 16) případně 1,5 V až 27 V (obr. 17).

Jednoduchý teploměr pro rozsah teploty 0 – 100 °C s výstupem na ručkový přístroj s rozsahem 100 µA je zapojen podle obr. 18. LM334 zde pracuje jako senzor teploty s proudovým výstupem a jmenovitou citlivostí 1 µA/K, která se dostaví rezistorem R_3 tak, aby při zkratovaném referenčním zdroji tekla proud odpovídající teplotě senzoru v [K], tedy např. při 25 °C 298,2 µA. Po odstranění zkratu se pomocí R_2 nastaví na přístroji výchylka odpovídající teplotě ve [°C]. Dalšími obvody uvedenými v tab. 2 se budeme zabývat v příštím čísle.

Prameny:

- [1] J. Humlhans: Paralelní regulátor napětí TL431. *Rádio plus-KTE*, 6/2001.
- [2] Součástky pro elektroniku. Katalog GM Electronic 2001, str. 95
- [3] J. Vedral: Elektronické obvody měřících přístrojů (skripta). Vydavatelství ČVUT 1994, str. 122
- [4] J. Vedral, J. Fischer: Elektronické obvody měřících přístrojů (kniha). Vydavatelství ČVUT 1999, str. 174
- [5] W. Jung: References and low dropout linear regulators. *Analog Devices*

Bude digitální televize i pro slepé?

Německo-americká společnost SCM Microsystems (<http://www.scm-micro.com>) se sídlem v kalifornském Los Gatos uzavřela s několika televizními provozovateli, např. konsorciem TDN (BBC, Digital 3 a 4), ONdigital a S4C Digital Network smlouvu v objemu několika milionů USD na vývoj a výrobu modulu označovaného ADM (Audio Description Module), který by umožnil lidem slepým a se zbytky zraku sledovat

dění na obrazovce prostřednictvím mluveného popisu scény ve sluchátkách nebo hifi-systémem. Modul by byl připojen přes rozhraní DVB do digitálního televizoru nebo set-top-boxu. Prvé zkoušky mají začít již začátkem roku 2001. Tato technologie rovněž umožní sledovat více divákům týž obraz doprovázený zvukem v různých jazycích. SCM Microsystem má rozsáhlé zkušenosti v oblasti hardware i software pro digitální TV a videa i s rozhraním DVB a příslušnými technologiemi.

Detektory veškerých kovů: modely MD-3007 a MD-3010

Společnost GM Electronic uvedla na trh dvojici výkonných detektorů kovů MD-3007 a MD-3010 umožňující vyhledávat mince, kovové pozůstatky z minulých dob, bižuterii, zlato, stříbro, ale i náboje či jakékoli jiné kovové předměty a to prakticky kdekoli. Naše redakce měla možnost oba přístroje vyzkoušet a přesvědčit se o jejich citlivosti a všestrannosti, jakož i o snadné obsluze.

Model MD-3007

Detektor se velmi dobře drží v ruce, a to díky malé hmotnosti i vhodného designu. Sklopná řídicí jednotka umožňuje nastavit úhel pozorování optického indikátoru. Kabel hledací cívky (propojení mezi hledací cívkou a řídicí jednotkou) je veden tak, že zabraňuje zachycení a současně usnadňuje nastavení délky násady. Hledací cívka je vodovzdorná a umožňuje používat detektor i v mělké vodě. Praktické je též vybavení tlačítkem pro ověření stavu baterií. Optický indikátor a ukazatel zobrazuje pravděpodobný druh nalezeného kovu. Přístroj je vybaven tří-tónovou zvukovou indikací, která usnadňuje identifikaci cíle: tři různé zvuky označují tři různé skupiny kovů. Velmi praktická je násada – je lehká, velmi snadno lze nastavit její délku a v horní části je zakončena ergonomickou opěrkou paže s držákem k omezení námahy předloktí – to vše umožňuje opravdu pohodlnou práci s přístrojem. K napájení jsou použity dvě 9V baterie. Jejich životnost prodlužuje vestavěný měnič napájecího napětí (DC/DC).

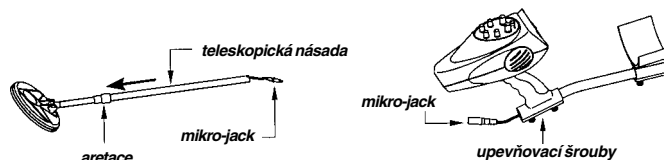
Detektor je také vybaven konektorem pro sluchátka; je možno použít jak stereofonní, tak monofonní. Sluchátka jsou zvláště potřebná v hlučném prostředí, jako jsou pláže a městské dvory. Zdůrazňují slyšitelnost zvukového signálu tím, že jej přivádějí přímo do uší a současně tlumí "vnější" rušivé zvuky. Jejich použitím se rovněž šetří baterie. Sluchátka se připojují zasunutím jejich 3,5mm konektoru (1/8") do zásuvného konektoru pro sluchátka umístěného pod optickým indikátorem. Při zasunutí konektoru sluchátek se vnitřní reproduktor odpojí. Pro nastavení výstupní hlasitosti zvuku v reproduktoru i ve sluchátkách slouží citlivý regulátor hlasitosti.

Princip funkce přístroje

Detektor pracuje na kmitočtu 15 kHz (výrobce nazývá "velmi nízký kmitočet" – VLF. V režimu VLF detektor reaguje pouze na kovové předměty a nevšímá si obsahu železa v minerálech půdy. Pomocí rozlišovacích obvodů v režimech

COS a FIN je možno rozlišit, o jaký druh kovu se jedná. Rozlišování detektoru kovů je jeho schopnost rozeznat ferromagnetické materiály od materiálů, jež nejsou ferromagnetické. Ferromagnetické materiály obsahují železo, kdežto ostatní materiály mohou obsahovat kovy jako zlato, stříbro, měď, platinu, hliník, olovo a zinek.

Detekuje-li přístroj kovový předmět, výchylka indikátoru se změní – rozsvítí se nebo zhasne zelený indikátor neželezných materiálů, nebo červený indikátor železných materiálů a ozve se některý ze tří tónů. Aktuální odezva závisí na tom, jaký kov je detekován. Čím vyšší je tón, tím je silnější detekce.



Nákres sestavení přístroje

Volba provozního režimu:

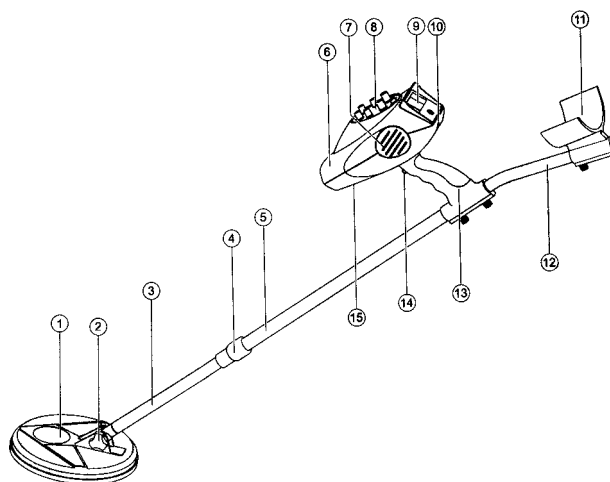
1. "OFF" – vypnuto. Napájení přístroje je vypnuto.
2. "VLF" – velmi nízký kmitočet – pro zkoušení stavu baterie a pro ladění detektoru.
3. "COS" – slouží pro detekci velkých rozdílů mezi kovy, například mezi železem a zlatem. Železo je detekováno v sekci ferromagnetických kovů, kdežto zlato v sekci kovů, jež nejsou ferromagnetické.
4. "FIN" – umožňuje jemné rozlišení podobných kovů, například mezi hliníkem a zlatem.

Naladění přístroje

Přístroj vyžaduje, aby obvody detekčního přijímače a vysílače byly správně naladěny a umožňovaly tím řádnou optickou i akustickou indikaci. Naladění přístroje je podstatné vždy po zapnutí přístroje. Postup naladění je následující: 1. regulátor hlasitosti (8e) se otočí do polohy "10. hodiny"; 2. přepínač volby režimu (8f) se přepne do polohy "VLF"; 3. ovládací prvky "GROUND CONTROL" (nastavení země) (8a), "DISCRIMINATOR" (diskriminátor) (8c) a "SENSITIVITY ADJUSTER" (regulátor citlivosti) (8d) nastavit do střední polohy; 4. hledací cívku zdvihnout přibližně do výšky pracovního stolu, daleko od jakéhokoli kovového předmětu. Podržet stisknuté tlačítko "AUTO-

MD-3007 – jednotlivé části přístroje:

1. Hledací cívka
2. Fixační knoflíky hledací cívky
3. Dolní část násady
4. Fixační objímka násady
5. Horní část násady
6. Řídicí jednotka
7. Reproduktor
8. Ovládací panel
9. Optický indikátor
10. Konektor pro sluchátka
11. Opěrka paže
12. Držák opěrky paže
13. Rukojeť
14. Tlačítko automatického naladění
15. Prostor pro baterie



TUNE“ (automatické ladění) (14) na ručce a pomalu otáčet “TUNE ADJUSTER“ (ladění) (8b), až se ručička indikátoru (9) ustálí na nule, nebo v její těsné blízkosti. Přičemž stisknutím tlačítka automatického ladění kdykoli během práce s přístrojem se ručička indikátoru automaticky vrátí do střední polohy indikátoru. Pro maximální omezení vlivu železitéch minerálů v půdě, jakož i vlivu vlhkých solí, je nutno seřízením regulátoru vlivu země “GROUND CONTROL“ odladit falešné signály. Postup je následující: 1. přepínač provozního režimu (8) nastavit do polohy “VLF“ a hledací cívku podržet ve výšce mezi 1 až 5 cm nad zemí; 2. jestliže se ručička vychýlí doprava, je nutno otočit regulátorem vlivu země (“GROUND CONTROL“) doleva; pokud se ručička vychýlí doleva, pak se regulátorem točí doprava; následuje 3. zdvihnutí hledací cívky přibližně do výše kolen a stiskne se tlačítko automatického ladění na ručce; ručička se vrátí do střední polohy. Poté se opakuje kroky 1 až 3, dokud ručička při každém přiblížení hledací cívky k zemi nezůstane poblíž nuly (uprostřed stupnice).

Po seřízení vlivu země je přístroj přizpůsoben k hledání v tom typu půdy, nad kterou bylo nastavení vlivu země prováděno. Toto nastavení je třeba zachovat až do použití přístroje na jiném místě (s jiným druhem půdy).

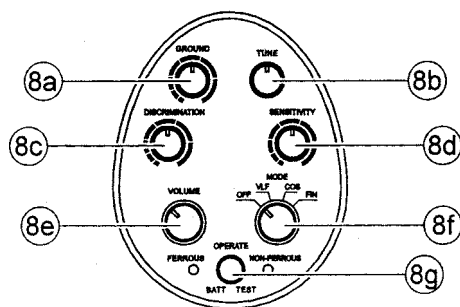
Nastavení prahu diskriminátoru

Selektivita (“diskriminace“) přístroje je jeho schopnost rozlišovat určité druhy kovů. Díky ní oba představované přístroje dokáží rozlišit ferromagnetické kovy (obsahující železo) od kovů neferromagnetických a rozlišovat některé neželezné kovy. Přístroj MD-3007 je vybaven dvěma diskriminátory. Jejich funkce je následující:

1. V režimu “COS“ (hrubý režim) přístroj detekuje veškeré kovy; doporučen pro každé počáteční hledání. Regulátor diskriminátoru “DISCRIMINATION CONTROL“ (8. c) se nastaví do střední polohy.

2. V režimu “FIN“ (jemný režim) dokáže diskriminátor přístroje rozlišit jemné rozdíly mezi kovy, například mezi hliníkem a zlatem. Jakmile nalezneme nějaký předmět v režimu “COS“, přepneme přístroj do režimu “FIN“ pro určení jakosti kovu pomocí zvětšování prahu diskriminátoru (DISCRIMINATION CONTROL). Zvyšováním prahu diskriminátoru se sice stává přístroj citlivější na materiálové rozdíly mezi většími předměty, například zda jsou z hliníku či ze zlata, avšak malé kovové předměty, například mince a prstýnky, mohou být přehlédnuty.

Při zvyšování úrovně prahu diskriminátoru přístroj nejprve přestane detekovat malé kousky alobalu, pak i tlustší fólie a nakonec i kovové předměty o velikosti kroužkového otvárače plechovek od piva.



připojení sluchátek

Nákresy ovládacího panelu a ručkového měřicího přístroje – indikátoru

Poznámka: práh diskriminátoru je třeba naladit při každé změně prostředí; práh diskriminátoru se zvyšuje otáčením regulátoru doprava a naopak.

Nastavení citlivosti

Citlivostí detektoru rozumíme schopnost reagovat na předměty v různé hloubce pod povrchem. Regulátor citlivosti (“SENSITIVITY ADJUSTER“ – 8d) se snažíme vždy nastavit na co možno největší citlivost. Při vysoké citlivosti však přístroj začíná detekovat vysoce mineralizovanou nebo odpadní zeminu a vyvolává tak “falešné poplachu“. Proto je radno, jakmile začne přístroj indikovat rušivý “hluk“, zmenšit citlivost do té míry, až rušivé zákmity ustanou.

Hledání

Po seřízení přístroje je možné přejít k normálnímu hledání. Přepínač volby režimu (8f) přepneme do polohy “COS“, nastavíme regulátor citlivosti (8d). Pouze praktická zkušenost nám ukáže, s jak velkou citlivostí můžeme pracovat. Všeobecným pravidlem je používat malou citlivost, čímž se omezí velký počet falešných detekcí způsobených vysoce mineralizovanou zeminou, případně i rušivé vlivy působené elektrickými rozvody, rozhlasovými stanicemi atd. Citlivost zvýšíme tehdy, hodláme-li zachytit nejhlubší a nejmenší předměty, přitom se však musíme smířit s několika falešnými signály.

Hledací cívku pohybujeme v pohodlném rytmu. Nezapomínejme, že přístroj MD-3007 je detektor pohybu a reaguje pouze tehdy, je-li hledací cívka (nebo cíl) v pohybu. Hledací cívku držíme rovnoběžně se zemí a tak blízko země, jak to je prakticky možné. Je to podstatné pro maximální dosah a hloubku indikace. Hledáme-li na louce, můžeme táhnout hledací cívku přímo po trávě.

Při prohledávání se snažíme překrývat jednotlivé záběry o 50 %. Zvolené místo prohledáváme metodicky, pohybem hledací cívky ze strany na stranu a nespěcháme. Pokud bychom šli příliš rychle, nedokážeme překrývat jednotlivé záběry a značný prostor by zůstal neprohledán.

CIL	Rozměry
Mince USA	25 centů, ϕ 24 mm
Zinek	ϕ 24 mm
Otvírač	Otvírač plechovky od Coca-Coly
S.víčko	Spodní víčko
Měď	ϕ 20 mm bronz
Zlato	24 Karátů, ϕ 22 mm
Stříbro	ϕ 24 mm
Magnet	30 x 11 x 5 mm

Nastavení	„DISC“ na minimum	„DISC“ uprostřed	„DISC“ na maximum
Cíl	Rozkmit ručky indikátoru		
Mince USA	5	4,5	3,8
Zinek	3,4	3,2	1,8
Otvírač	1,8	1,4	0,3
S.víčko	1	0	1 (ferromag.)
Měď	2,2	2	1,4
Zlato	2,8	2,4	1,9
Stříbro	5	4,8	3,8
Magnet	3,6 (ferromag.)	3,4 (ferromag.)	2,8 (ferromag.)

Tab. 1 a 2 - Vybrané typické cíle detekce a některé typické reakce detekčního přístroje MD-3007; hloubka cíle 95 mm, režim = “FIN“, “SEN“ a “GND“ ve střední poloze

Falešné signály

“Falešný signál” je cosi, co nezní jako správná odezva skutečného cíle. K signálům tohoto typu je třeba se chovat obezřetně a začít kopat jen v případě takových cílů, které vydávají silný, opakovatelný signál. Budeme-li nějakou dobu pohybovat hledací cívkou nad zemí dopředu a dozadu, naučíme se rozpoznat rozdíl mezi nahodile vzniklými signály a signály, které jsou stabilní a opakovatelné. Výrobce radí k omezení přítomnosti falešných signálů při hledání nad nekvalitní (znečištěnou) zeminou snímat najednou jen malou plochu pomalými krátkými překrývajícími se záběry.

Upřesnění polohy cíle

Přepínač volby provozního režimu (8f) přepneme do polohy “FIN” pro určení druhu kovu a pokračujeme v záběrech hledací cívkou nad cílem v zužujících se záběrech. Označíme si na zemi přesně místo, kde se detektor ozývá, zastavíme hledací cívkou přímo nad tímto místem pomalu ji pohneme několikrát dopředu a zpět, až nalezneme nejsilnější odezvu. Pak cívkou pohneme několikrát zleva doprava, až opět nalezneme nejsilnější odezvu a cíl by nyní měl být přímo pod “horkým místem” hledací cívkou.

Základní technická data MD-3007

baterie: 2x 9V typu 6F22, nebo S006P (+ ekvivalentní)
 odběr proudu: klidový < 30 mA; maximální < 45 mA
 rozsah napájecího napětí: 12 – 18 V
 pracovní kmitočet: 15 kHz $\pm$ 2 kHz
 citlivost: minimálně 18 cm pro indikaci mince 25 centů (USA)
 akustický kmitočet: F.L. 400 Hz $\pm$ 60 Hz
 F.M. 700 Hz $\pm$ 105 Hz
 F.H. 1500 Hz $\pm$ 255 Hz
 0 až 40 °C
 teplotní rozsah:
 rozměry: 636 (d) x 220 (š) x 185 mm (v)
 hmotnost: 1,9 kg

Model MD-3010

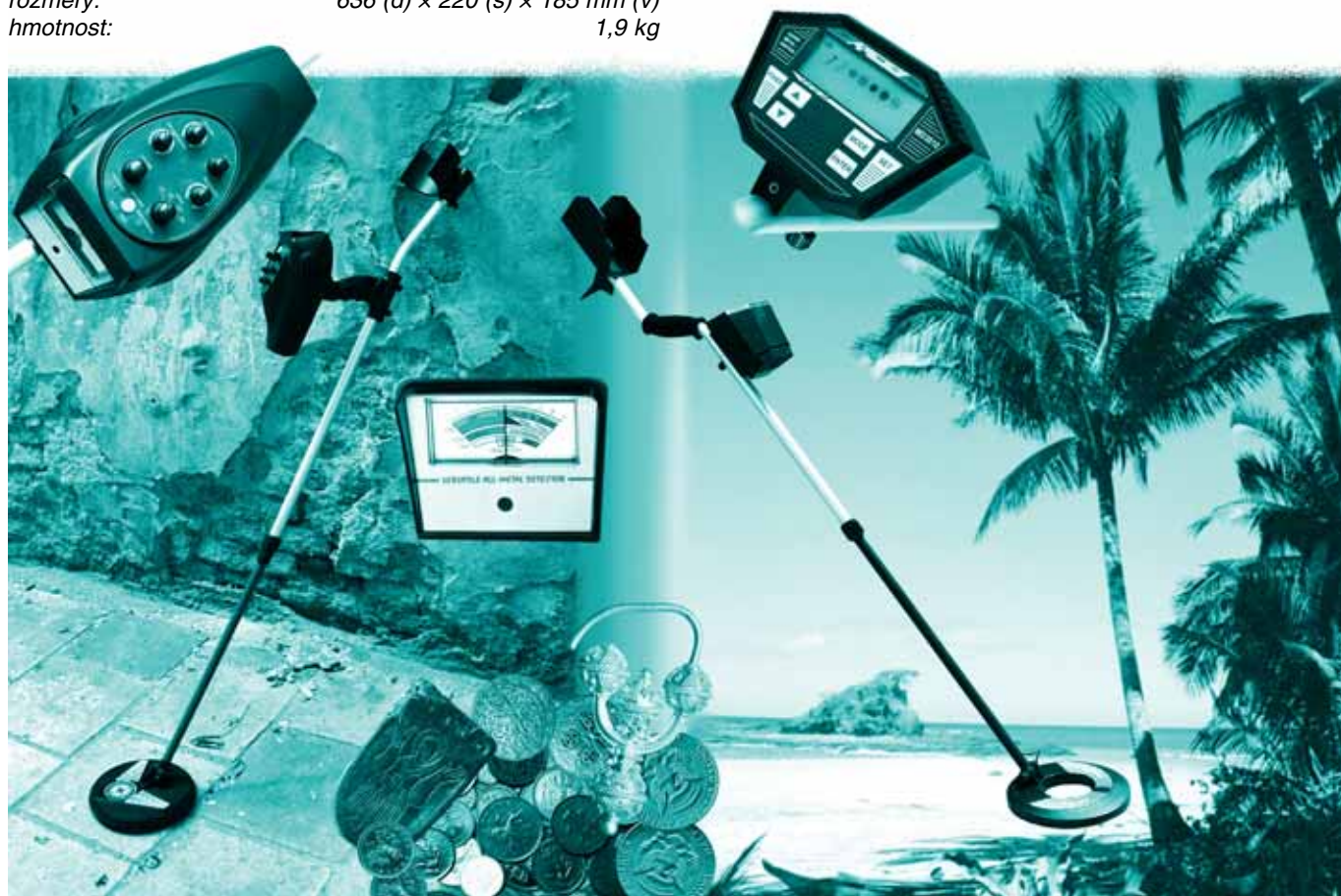
Detektor kovů MD-3010 je digitální přístroj s velmi vysokou citlivostí a snadnou ovladatelností. Stejně jako v případě detektoru MD-3007 můžeme i pomocí tohoto výkonného a všestranného přístroje vyhledávat mince, kovové pozůstatky z minulých dob, bižuterii, zlato i stříbro a to prakticky kdekoli. Přístroj je skutečně mimořádně citlivý a nalezne i velmi hluboko uložený předmět. Proto však může také generovat rušivé signály – vyvolané znečištěním zeminy nebo vzniklé v důsledku interference s cizími zdroji signálu. Jak se chovat po zachycení takových signálů? Základní zásada zní: začít vykopávat jediné ty cíle, jež vydávají silný a opakovaný signál. Při pohybu hledací cívkou nad zemí dopředu a dozadu brzy rozeznáme rozdíl mezi nahodilými signály a signály, které jsou stabilní a opakované. Pro zmenšení výskytu falešných signálů při hledání ve velmi znečištěné zemině prohledávejme postupně vždy jen malou plochu pomocí pomalých, překrývaných záběrů – jak jsme uvedli již výše.

Základní vlastnosti detektoru

Jedná se o plně automatický detektor veškerých kovů – detekuje všechny druhy kovových předmětů, pokud ovšem nezařadíme určité předměty, které si detekovat nepřejeme.

Zjištěné předměty jsou indikovány na LCD displeji, takže můžeme okamžitě rozhodnout, zda má nějakou cenu objekt odkrýt. Přístroj je možno nastavit tak, aby na určité cíle nereagoval – nežádoucí cíle lze potlačit.

Kromě informace, o jaký cíl se jedná, nám tento přístroj také sdělí, jak hluboko je daný předmět uložen. Ani nemusíme stále sledovat, co se zobrazuje na LCD displeji. Při zjištění předmětu přístroj vydá určitý tón, jenž odpovídá druhu zjištěného cíle. Hledání je tím umožněno za slabého osvětlení, nebo v úplné tmě. Kabel hledací cívky (připojení mezi hledací cívkou a řídicí

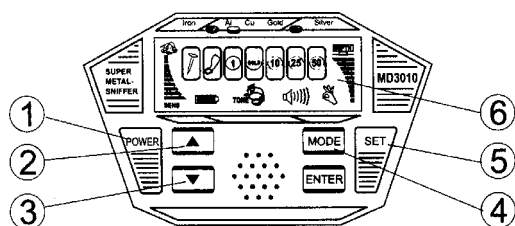


jednotkou) je skrytě veden tak, že nemůže být nechtěně zachycen a současně usnadňuje nastavení délky násady.

Stejně jako předchozí model, je i MD-3010 vybaven konektorem pro sluchátka a umožňuje připojit jak stereofonní, tak monofonní sluchátka. Pro nastavení výstupní hlasitosti reproduktoru nebo sluchátek lze použít knoflík ovládající hlasitost. Indikátor stavu baterie ukazuje stav dvou vnitřních baterií vložených do prostoru pro baterie. Pro napájení postačí dvě 9V baterie. Vestavěný napájecí konvertor prodlužuje dobu života baterie. Vodovzdorná hledací cívka umožňuje pracovat s přístrojem i v mělké vodě. Délka násady je snadno nastavitelná podle potřeby pro pohodlnou práci s přístrojem a opěrka paže s nastavcem odstraňuje pocit únavy předloktí.

Obsluha přístroje

Pro použití přístroje MD-3010 platí stejné zásady jako v případě modelu MD-3007, a tak se již zaměříme jen na několik odlišností a podstatných informací.



Ovládací panel

- (1) "POWER" (napájení): zapnutí a vypnutí napájení
- (2) tlačítko se šipkou vzhůru: přesun doprava
- (3) tlačítko se šipkou dolů: přesun doleva
- (4) "MODE" (režim): volí cíl, jenž má být potlačen (ignorován), nebo přiděluje určitému cíli určitý tón
- (5) "SET" (nastavení): volba funkce
- (6) Displej s tekutými krystaly (LCD)

Displej LCD

Nastavitelné ikony:

1. "SENS" (citlivost): citlivost přístroje lze nastavit v 10 stupních
2. označení cíle: rámeček se zaoblenými rohy začne blikat kolem ikony při zvolení, nebo při detekci cíle
3. indikátor potlačení cíle: přeškrtnutím je označen cíl, který si nepřejete indikovat
4. hlasitost zvuku: ikona znázorňující reproduktor umožňuje nastavit hlasitost v 5 krocích
5. přiřazení tónů: každému typu cíle na displeji je možno přiřadit určitý tón; celkem lze přiřadit 8 různých tónů

Ikony jednotlivých typů cílů:

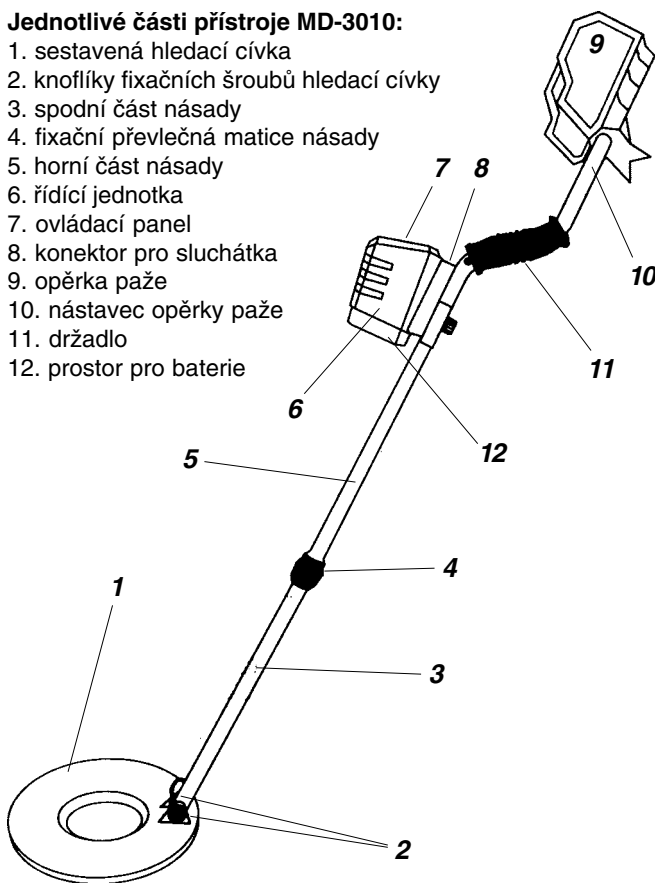
6. ocelový hřebík
7. jazyček otvírače plechovky, nebo mince 5 centů (USA)
8. mince 1 cent (USA)
9. zlatý prsten (čisté zlato)
10. mince 10 centů (USA)
11. mince 1 \$, nebo 25 centů (USA)
12. mince 50 centů (USA)

Ostatní ikony:

13. vnitřní diagnostika přístroje – indikuje, že proběhla vnitřní kontrola funkce ("self-test")
14. ikona nastavení tónu
15. indikátor stavu baterie

Jednotlivé části přístroje MD-3010:

1. sestavená hledací cívka
2. knoflíky fixačních šroubů hledací cívky
3. spodní část násady
4. fixační převlečná matice násady
5. horní část násady
6. řídicí jednotka
7. ovládací panel
8. konektor pro sluchátka
9. opěrka paže
10. nastavce opěrky paže
11. držadlo
12. prostor pro baterie



Jak přístroj obsluhovat?

Pro normální provoz zapneme detektor jedním stisknutím tlačítka napájení "POWER". Na displeji se spolu s dalšími objeví ikony "SENS" (citlivost) a "DEPTH" (hloubka) – přístroj přejde do normálního provozního stavu. Dalším stisknutím tlačítka "POWER" se napájení přístroje vypne.

Indikátor stavu baterií indikuje stav baterií vložených v přístroji. Indikace je čtyřstupňová. Jsou-li vidět všechny 4 segmenty, znamená to, že baterie jsou v dobrém stavu. Je-li patrný jen jeden segment, je napájení na minimum, při němž ještě lze přístroj provozovat. Jakmile však začne v tomto stavu indikace blikat, je třeba baterie vyměnit.

Nastavení citlivosti v normálním provozním stavu se děje stiskem tlačítka nastavení "SET". Ikona citlivosti "SENS" začne blikat. Pomocí tlačítek se šipkami (vzhůru, nebo dolů) lze citlivost zvětšovat, nebo zmenšovat. Stisknutím tlačítka "ENTER" se zvolené nastavení potvrdí a přístroj se vrátí opět do normálního provozního stavu.

Poznámka: úroveň citlivosti lze nastavit celkem v 10 stupních, neboli segmentech. Čím více segmentů je vidět, tím je nastavená úroveň větší. Při hledání by se vždy mělo používat vysoké citlivosti, neboť přitom mohou být indikovány ty nejhlouběji uložené a nejmenší cíle, současně však při velké citlivosti vznikají nepříjemné problémy s falešnými signály, které zabraňují použít ještě větší citlivost. Falešné signály jsou charakteristické tím, že nepůsobí dojmem dobrého (skutečného) cíle. Jsou způsobeny vysoce mineralizovanou zemínou, nebo rušením cizími signály, jejichž zdrojem jsou rozvodné elektrické sítě, rádiové stanice atd. Všeobecným pravidlem, jak omezit nadměrné množství falešných signálů, je zmenšit citlivost.

Nastavení nežádoucího cíle

V normálním provozním stavu je třeba 2x stisknout tlačítko nastavení "SET", až začne blikat ikona zvýraznění (rámeček).

Symbol ocelového hřebíku, orámovaný touto ikonou, znamená, že je zvolen. Následuje stisk tlačítka režimu "MODE". Na zvoleném cíli se objeví přeškrtnutí ("X"), což znamená, že tento cíl bude ignorován. Pomocí tlačítek se šipkami lze zvolit i další cíl, na který nemá přístroj reagovat. Dalším stisknutím tlačítka režimu "MODE" označení "X" zmizí a detekce tohoto cíle je opět obnovena. Opakováním uvedeného postupu lze nastavit jako nežádoucí jakékoli další cíle. Stisknutím tlačítka "ENTER" se nastavený stav potvrdí a přístroj se opět vrátí do normálního provozního stavu.

Přiřazení určitého tónu určitému cíli

V normálním provozním stavu 3x stisknout tlačítko nastavení "SET" až začne blikat ikona zvýraznění (rámeček) kolem symbolu ocelového hřebíku; současně se objeví ikona přiřazení tónu. Stisknutím tlačítka režimu "MODE" se místo původního tónu ozve další tón z řady. Celkem existuje 8 různých tónů. Určitému cíli lze přiřadit určitý tón, takže jakmile je daný cíl detekován, ozve se právě tento přiřazený tón.

Pomocí tlačítek se šipkami lze zvolit i další cíle. Opakováním uvedeného postupu lze přiřadit určitý tón i ostatním cílům. Stisknutím tlačítka "ENTER" se nastavení potvrdí a přístroj se vrátí do normálního provozního stavu.

Nastavení hlasitosti zvuku

V normálním provozním stavu je třeba 4x stisknout tlačítko nastavení "SET" až začne blikat ikona hlasitosti zvuku. Pomocí tlačítek se šipkami zvětšit, nebo zmenšit hlasitost zvuku na požadovanou úroveň. Celkem existuje pět různých úrovní hlasitosti zvuku. A opět: stiskem tlačítka "ENTER" se nastavený stav potvrdí a přístroj se vrátí do normálního provozního stavu.

Dvě důležité poznámky na závěr: 1) Pro obnovení původního stavu, jenž byl nastaven ve výrobním závodě, je třeba stisknout současně tlačítka režimu "MODE" a napájení "POWER". Nastavení se vrátí do výchozího stavu. 2) Jestliže při deteková-

ní předmětu rozlišení druhu cíle přeskakuje z jedné ikony na druhou, či zpět, může jít o detekovaný předmět, jenž není v seznamu předmětů, nebo se jedná o vysoce mineralizovanou zeminu. Zmíněný vliv zeminy je možno minimalizovat zmenšením citlivosti přístroje a hledání opakovat.

Základní technická data MD-3010

baterie:	2x 9V typu 6F22, nebo S006P (+ ekvivalentní)
odběr proudu:	klidový cca 30 mA, maximální cca 60 mA
provozní rozsah napájecího napětí:	7,1 až 9,6 V
pracovní kmitočet:	7,5 kHz $\pm$ 1 kHz
citlivost:	minimálně 13 cm
	(zkušební předmět: mince 25 centů, USA)
zvukové kmitočty:	262 Hz (C)
	294 Hz (D)
	330 Hz (E)
	349 Hz (F)
	392 Hz (G)
	440 Hz (A)
	494 Hz (H)
	523 Hz (C')
teplotní rozsah:	-20 — +60 °C
rozměry:	550 mm (d) x 355 mm (š) x 153 mm (v)
hrubá hmotnost:	3 kg
čistá hmotnost:	1,37 kg

Náš "redakční prázdninový typ" pro vás je tedy zřejmý: detektory kovů. Oba výrobky objednávejte v zásilkové službě firmy GM Electronic (Sokolovská 32, Praha 8; zasilkova.sluzba@gme.cz, tel.: 02/24816491). Ceny: F-MD-3007 – 6290 Kč maloobchodní a velkoobchodní – 4937 Kč, model F-MD-3010UK – 7950 Kč (MC) a 6434 Kč (VC). Dodací lhůta je 4 týdny.

Nízkopříkonový IO pro zvyšovací spínaný zdroj pro bílé LED a LCD panely

Pro zkompletování zdroje na bázi MIC2142 jsou třeba již jen tři další součástky. Vzhledem k rozsahu vstupního napětí 2,2 V až 16 V je možné použít jako zdroj vstupního napětí jediný článěk Li-Ion nebo 2 alkalické články nebo akumulátory NiCd případně NiMH. Spínací kmitočet je 330 kHz. Nastavit lze



výstupní napětí až 22 V, chystají se i varianty s pevným výstupním napětím 5 V, 12 V a 15 V. Klidový odběr obvodů je jen 85 μ A (po uvedení do úsporného režimu jen 1 μ A) a účinnost je proto vysoká i při malých zátěžích typických např. pro LCD displeje. Interní nízkohmový spínač snese proud 200 mA. MIC2142 lze použít i v měničích akumulárních a SEPIC. Umístění v pouzdře SOT23-5 jej předurčuje pro zdrojové části přenosných a tedy většinou prostorově omezených aplikací jako jsou mobilní telefony a kapesní počítače, kde napájejí displeje LCD, bílé svítivé diody a paměti flash. MIC2142 pochází od firmy Micrel (<http://www.micrel.com>), která patří k předním výrobcům IO pro řízení a správu napájení a analogové systémy.

Nízkoubytkové regulátory napětí s velmi nízkým šumem

Micrel Semiconductor (www.micrel.com) rozšířil svoji řadu nízkoubytkových (LDO) regulátorů napětí μ Cap-LDO v pouzdře IttyBitty™ SOT-23-5 o dva obvody pro výstupní proud až 150 mA. MIC5246 a MIC5247 by měly v současnosti mít nejnížší výstupní šum (30 μ V) a vykazovat nejmenší úbytek napětí 150 mV. MIC5246 jsou v provedení s výstupním napětím od 2,6 V do 3,3 V a MIC5247 od 1,5 V do 2,4 V. Vstupní napětí může být mezi 2,7 V a 6 V. MIC5246 poskytuje výstupní logický signál, oznamující chybu regulace, MIC5247 je zase navíc vybaven vývodem, který umožní dále zlepšit šumové vlastnosti. Jako u všech ostatních regulátorů μ Cap-LDO LDO je funkce



stabilní jak s použitím keramických, tak tantalových výstupních kondenzátorů. Nové regulátory jsou určeny pro napájení nízkovoltových CMOS logických obvodů a v čipů užívaných v mobilních telefonech.

K napsání toho článku mě “donutilo” přečtení [1]. Chtěl bych informace uvedené ve zmíněné knize doplnit či uvést na pravou míru. Jedná se mi především o vyvrácení tvrzení, že PIC16F84 je jediným zástupcem mikrokontrolérů PIC s pamětí FLASH. Udivilo mě to, neboť kompletní datasheety dalších typů mikrokontrolérů PIC s pamětí FLASH byly k dispozici již od ledna roku 1999. Pamět FLASH má svoje “kouzlo” hlavně pro programátory neb jim poskytuje možnost snadného updatu programového vybavení mikrokontroléru bez nutnosti jeho výměny. Absence široké nabídky různých typů mikrokontrolérů s tímto druhem paměti (a vhodnými perifériemi) může mnoho lidí odradit od užívání mikrokontrolérů PIC firmy Microchip. Článek si neklade za cíl detailně seznámit čtenáře s novými mikroprocesory, ale jen upozornit na některé jejich nové vlastnosti a výhody.

V dobách nástupu mikroprocesorů, nebo chcete-li mikrokontrolérů, byla integrace všech potřebných částí mikropočítače na společný čip velkým pokrokem. Vznikl tak jednočipový mikroprocesor či mikrokontrolér, který obsahoval paměť programu, paměť dat, periferní obvody typu USART, čítače/časovače, I/O brány,...

Vzhledem k době vzniku jednočipových mikrokontrolérů a stavu tehdejších technologií byl dostupný pouze jediný vhodný typ non-volatilní paměti programu a to paměť typu EPROM, kterou si uživatel mohl jednoduše naprogramovat sám a která disponovala možností mazání svého obsahu (UV zářením). Jelikož je však nutné mít nad vlastním čipem skleněné okénko



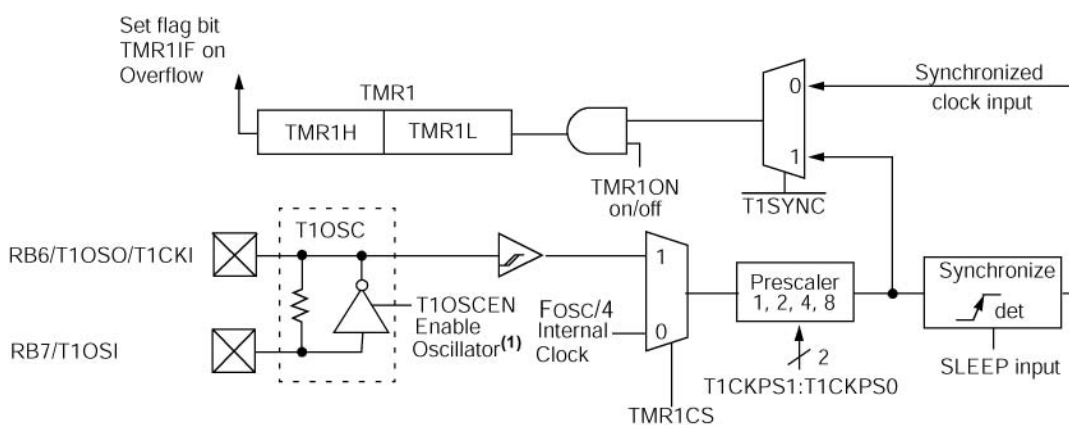
propuštění ultrafialové záření, musí být tyto obvody zapouzdřeny do keramických pouzder, což je velmi nevýhodné z hlediska jejich ceny. Aby výrobci snížili cenu takto vyráběných jednočipových mikrokontrolérů, začali používat plastické pouzdro bez okénka. Cena obvodu se velmi snížila, typicky na 1/3 – 1/5 ceny obvodu "s okénkem", ale uživatel nemohl jednou naprogramovaný obvod, respektive paměť EPROM na čipu, již smazat. Měl ale možnost volit u jednoho typu mikrokontroléru mezi dvěma provedeními pouzdra. Obvod s okénkem používal (a používá) při vývoji, kde na ceně obvodu příliš nezáleží, kdežto obvod bez okénka, lacinější používal (používá) při "sériové" výrobě, kdy je programové vybavení již odladěno. Slovo "sériové" dávám do uvozovek, neboť tím myslím série maximálně 5 000 až 10 000 tisíc kusů mikrokontrolérů s jedním programovým vybavením, neboť i v současné době je paměť typu ROM nej-lacinější ze všech a zhruba

ba od uvedeného počtu kusů mikrokontrolérů se shodným programovým vybavením se vyplatí začít uvažovat o tomto provedení paměti programu.

Ostatní typy pamětí, jako např. EEPROM, měly sice možnost mazání svého obsahu elektricky, ale jejich cena byla řádově vyšší a to díky mnohonásobně složitější paměťové buňce.

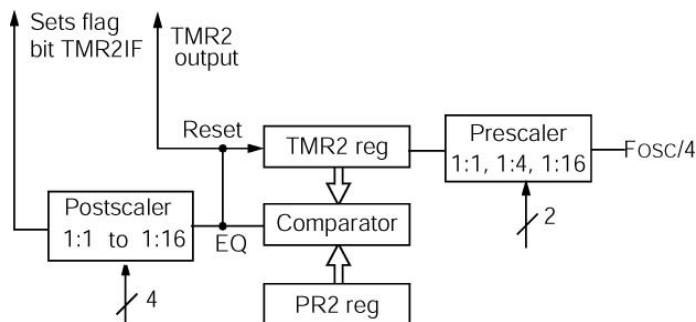
Díky pokroku ve vývoji a zdokonaleným technologiím bylo možno trh s mikrokontroléry oživit zároveň s uvedením nového typu paměti FLASH.

Tento typ spojuje výhody paměti EPROM a EEPROM, tj. nízkou cenu paměti EPROM a možnost elektrického programování/mazání paměti EEPROM. Paměť typu FLASH může být tedy jednak jednoduše programována uživatelem, jednak může být jejich obsah snadno ELEKTRICKY



(1) Pokud je bit T1OSCEN nulový, zpětovazební odpor, a invertor jsou odepnuty od I/O pinů a invertor je vypnut

Obr. 2 - Blokové schéma čítače/časovače TIMER1



Obr. 3 - Blokové schéma časovače Timer2

mazán, tudíž následným programováním nahrazen novým. Díky uvedeným vlastnostem mohou být mikrokontroléry zapouzdřeny do laciných plastových pouzder.

Mikrokontroléry PIC16F62x

Ač byl tento typ představen později než některé typy následující, začneme od něho, neboť možnostmi a vlastnostmi se tento typ nejvíce podobá typu PIC16F84.

V rodině PIC16F62x najdeme dva zástupce, kteří se navzájem liší pouze velikostí paměti FLASH pro program. První z nich, PIC16F627, má tuto paměť o velikosti 1024 × 14 bitů (1792 byte), druhý, PIC16F628, ji má dvojnásobnou, tj. 2048 × 14 (3584 byte). Vnitřní blokové schéma těchto mikrokontrolérů můžeme vidět na obr. 1. V dalším textu budou stručně popsány rozdíly od typu PIC16F84. Paměť programu je v případě PIC16F628 dvojnásobně velká, tento typ předurčuje pro implementaci složitějších algoritmů což se dá vzhledem k množství integrovaných periférií předpokládat. Protože složitější programy (algoritmy) jsou náročnější nejenom na paměť programu, ale i na paměť dat, zvětšil výrobce u této nové rodiny paměť na 224 byte (z původních 68 byte u PIC16F84). Zvětšení této paměti (a periférií) vedlo ke zvětšení počtu bank registrů z původních 2 na celkem 4. Zvětšení se "nevyhnulo" ani paměti EEPROM, která se používá např. pro úschovu kalibračních dat, a to z původních 64 byte na 128 byte. Dalším společným rysem procesorů je přítomnost čítače/časovače 0 (Timer 0). Tímto výčetem periférií však podobnost mezi původním typem

PIC16F84 a PIC16F627, resp. PIC16F628, končí, neboť kromě I/O portů žádné další periferie (části) původní typ mikrokontroléru nemá! Proto bude v následujících odstavcích uveden popis těchto nových částí, které má rodina mikrokontrolérů PIC16F62x přítomny na svém čipu.

Vnitřní oscilátor

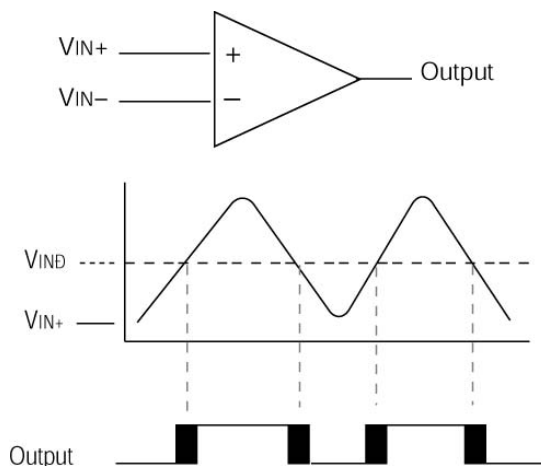
Jedním z rozšíření, které nová rodina mikrokontrolérů PIC16F62x má, je vnitřní oscilátor. To znamená, že pokud se konstruktér spokojí z kmitočtem oscilátoru 4 MHz a netrvá na vysoké stabilitě a přesnosti krystalového oscilátoru, může použít integrovaný vnitřní oscilátor RC s frekvencemi cca 4 MHz a 37 kHz. Pokud by odchylka RC oscilátoru byla větší než aplikace "snese", je možné tento typ oscilátoru provozovat s vnějším odporem a kmitočet nastavit dle potřeby.

Pokud je však možné použít vnitřní oscilátor bez dostavení, oba piny, původně určené pro standardní režim externího oscilátoru (např. s krystalem), můžeme nakonfigurovat jako standardní I/O piny, což může být někdy důležité. Celkem procesor může mít tedy volně použitelných až 16 I/O a to v případě použití vnitřního oscilátoru a resetu.

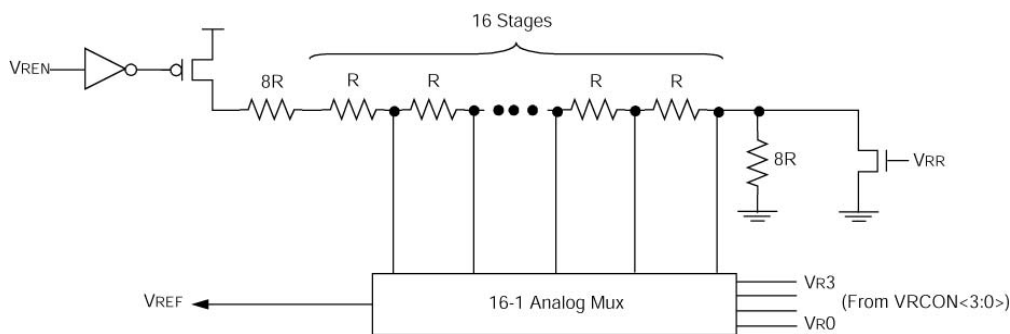
Brown-out detector

– detektor poklesu napájecího napětí

Příčiny disfunkce zařízení bývají různé. Jednou z možných mohou být krátkodobé poklesy napájecího napětí řádů jednotek až desítek ms. Typickým místem, kde tato situace může



Obr. 4 - Jednotka nepřetřívého komparátoru



Obr. 5 - Blokové schéma napěťové reference

nastat, jsou bateriová zařízení, kde se vyskytují periferní obvody s velkým odběrem jako jsou např. elektrické motory nebo velké LED displeje. Tato situace může být ještě umocněna špatným stavem baterie (velký vnitřní odpor), jenž celé zařízení napájí. Z výše uvedeného důvodu byl na čip přidán obvod který takovéto krátkodobé výpadky je schopen detekovat a při jejich výskytu pak procesor resetovat.

Timer 1 – čítač/časovač 1

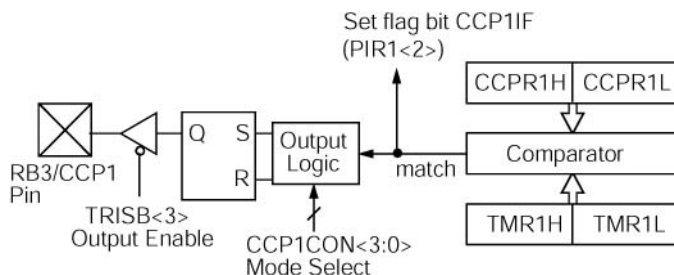
je nový modul, který podstatným způsobem zvyšuje schopnosti mikroprocesoru, neboť pro mnoho aplikací je existence pouze jednoho čítače nedostatečná. Blokové schéma tohoto modulu můžeme vidět na obr. 2.

Uvedený modul TIMER1 může pracovat v celkem **třech** různých režimech.

Základním režimem je režim časovače (timeru), kdy čítač čítá čtvrtinu frekvence vnitřního oscilátoru, kterým je řízen vlastní procesor. Tato frekvence může být ještě před vlastním čítáním snížena na potřebnou frekvenci předděličem, který je schopen propustit kmitočet beze změny nebo podělit 2, 4 nebo 8. Čítání tohoto kmitočtu je pak možno povolit či zakázat pomocí signálu (bit v konfiguračním byte čítače T1CON) TMR1ON. Vlastní čítač je tvořen dvěma osmibitovými čítači, jenž jsou zapojeny jako jeden 16bitový. Při přetečení čítače, tj. přechodu ze stavu 0FFFF_{HEX} do stavu 00000_{HEX}, je generováno přerušení, které může být opět povoleno/zakázáno příslušným bitem (bit0) ve stavovém byte PIE1.

Druhým režimem je čítání externího kmitočtu v synchronním módu, kdy je inkrementace vlastního čítače synchronizována kmitočtem vnitřního oscilátoru. Další možnosti nastavení jsou shodné s předešlým módem.

Třetím režimem (módem) je čítání externího kmitočtu v asynchronním módu, tj. inkrementace čítače TMR1 není synchronizována s vnitřním kmitočtem. Tohoto módu lze využít ke "vzbuzení" mikroprocesoru ze SLEEP módu, neboť při přetečení čítače je standardním způsobem generováno přerušení. Jako zdroj externího kmitočtu je možné použít oscilátor přístupný na pinech RB6 a RB7 s externím krystalem, např.



Obr. 7 - Blokové schéma jednotky CCP v režimu COMPARE

32 kHz. Při tomto režimu bude perioda "probouzení" mikroprocesoru 0,5 s, 1,0 s, 2,0 s nebo 4 s.

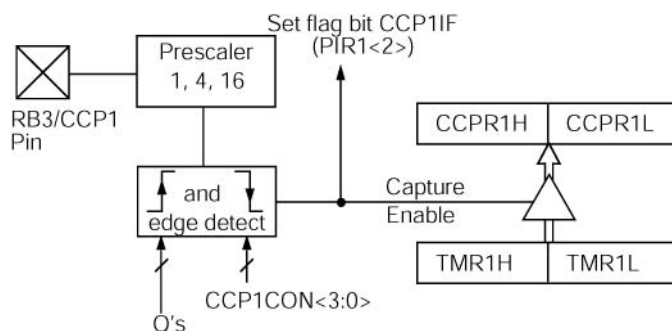
V tomto režimu je čítač schopen čítat vnější frekvenci s periodou vyšší než 60 ns, tj. čítač je schopen zpracovat kmitočet nižší než 16,67 MHz.

Maximální frekvence, jakou je oscilátor T1OSC schopen kmitat, je dle výrobce cca 200 kHz, což je stejně jako u hlavního oscilátoru v módu LP.

Timer 2 – časovač 2

je dalším novým prvkem, který najdeme na čipu procesorů rodiny PIC16F62x. Jeho blokové schéma je na obr. 3.

I když tento pouze 8mibitový čítač nemůže čítat externí kmitočet (pouze čtvrtinu frekvence vnitřního oscilátoru $F_{osc}/4$), tj. nedisponuje režimem časovače, jsou možnosti jeho využití široké díky jednotce komparátoru, která umožňuje zkrátit cyklus čítače na hodnotu, která je nastavena v 8mibitovém registru PR2. Výstupní signál z komparátoru je možné využít, stejně jako v případě jednotky TIMER1, pro generování přerušení. Díky programovatelnému děliči (postscaler) připojeného na výstup komparátoru je možné nastavit generování přerušení po jednom až 16ti cyklech čítače.



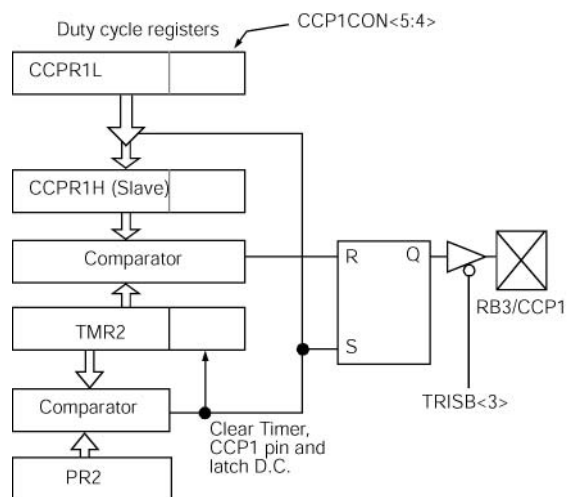
Obr. 6 - Blokové schéma jednotky CCP v režimu CAPTURE

Comparator – napěťový komparátor

Jedná se o dva standardní napěťové komparátory, které je možné použít např. pro sledování napájení vlastního procesoru, nebo pro konstrukci A/D převodníku s dvojí integrací, neboť A/D převodník u této rodiny chybí. Je-li možných stavů, ve kterých se může napěťový komparátor nacházet, celkem 8, liší se pouze variantami propojení vstupů a výstupů, např. režim vnitřní reference, vnější reference, nezávislé komparátory,... Jedno však zůstává společné, a to vlastní komparátor, který nemá možnost nastavení hystereze, což umožňuje vznik zámkritů komparátoru při překlápění, zvláště, je-li vstupní signál zašuměný a má pomalou vzestupnou či sestupnou hranu, jak je znázorněno na obr. 4. Vše musí být ošetřeno pomocí sw nebo kombinace sw a hw. Doba odezvy výstupu komparátoru, tj. reakce výstupu na situaci na vstupu, je typicky 150 ns, což není v některých situacích zanedbatelné, ale pro mnoho jiných takovéto parametry jsou plně postačující, a tak uživatel není nucen použít vnější komparátor.

V_{ref} – napěťová reference

Jedná se velmi jednoduchou po krocích nastavitelnou napěťovou referenci, která je však přímo odvozena z napájecího



Obr. 8 - Blokové schéma jednotky CCP v režimu PWM

napětí procesoru, jak ostatně můžeme vidět z obr. 5. Velikost referenčního napětí lze nastavit celkem v 16 krocích (bity VR0 až VR3), a to ve dvou rozsazích 0 až $2/3 V_{DD}$ ($V_{RR}=1$) nebo $1/4$ až $3/4 V_{DD}$ ($V_{RR}=0$). Z výše uvedeného je vidět, že se jedná o velmi jednoduchou napěťovou referenci, která vyhoví pouze u nenáročných aplikací. Nic však uživateli nebrání použít vnější, stabilnější, pro danou situaci vyhovující referenci.

CCP – modul Capture/Compare/PWM

Jednou z velkých novinek u nové rodiny mikroprocesorů PIC16F62x je přítomnost jednotky Compare/Capture/PWM. Jak už ze samotného názvu vyplývá, jednotka může pracovat v jednom ze tří režimů. Tyto režimy si v následujících odstavcích stručně popíšeme.

Prvním režimem, nebo chcete-li stavem, ve kterém může jednotka CCP pracovat, je režim **Capture**. Blokové schéma jednotky v tomto režimu je vidět na obr. 6. Jako reference je zde použita jednotka Timer1 (16bitový čítač/časovač), jejíž stav je zachycován na základě vnějšího podnětu, přivedeného z pinu RB3 do registru CCPR1. Zajímavostí je možnost nastavení určitého dělicího poměru pro vstupní signál, což znamená, že jednotka bude reagovat až po určitém počtu period vstupního signálu a to buď každou periodu, každou čtvrtou, nebo každou 16. V případě použití dělicího poměru 1, tj. předdělič pouze propouští signál, si můžeme vybrat aktivní hranu signálu, na kterou bude jednotka reagovat. Při použití jiného dělicího poměru než 1 bude jednotka reagovat vždy na vzeštnou hranu. Aby program nebyl zatížen neustálým dotazováním na stav jednotky Capture, je jednotka schopna generovat přerušení v okamžiku zachycení stavu čítače TMR1. Použijeme-li jako "časovou základnu" čítač TMR1 v asynchronním režimu, jsme schopni pomocí této jednotky určit dobu příchodu aktivní hrany s přesností 60 ns (jedna perioda maximálního kmitočtu, který je čítač schopen zpracovat).

Druhým režimem, ve kterém se jednotka CCP může nacházet je režim Compare. Blokové schéma jednotky v tomto režimu je vidět na obr. 7. Činnost jednotky CCP v tomto režimu je hodně podobná funkci časovače Timer2. Na rozdíl od tohoto časovače je však čítač TMR1 16bitový a komparace probíhá samozřejmě 16bitově. Druhým rozdílem je, že signál o dosažení shody mezi TMR1 a údajem v registru CCPR1, není použit ke zkrácení cyklu čítače jako tomu bylo v případě časovače TIMER2, ale je použit k nastavení předvolené log. úrovně na výstupním pinu RB3, tj. uživatel si může nastavit, jaká logická úroveň se má objevit na pinu RB3 v momentu

dosažení shody. Samozřejmě je zde možnost ponechat výstup nezměněn a použít signál pouze ke generování přerušení.

Třetím režimem, ve kterém se může jednotka nacházet, je režim PWM. Blokové schéma jednotky CCP v režimu PWM je na obr. 8. Díky dobře navržené konstrukci jednotky PWM je možné generovat PWM signál s 10bitovým rozlišením a opakovací frekvencí

až 19,53 kHz, nebo dokonce s opakovací frekvencí 78,12 kHz při 8bitovém rozlišení. Tyto hodnoty jsou platné při maximální hodinové frekvenci procesoru 20 MHz. Popíšeme si krátce princip PWM jednotky. Opakovací frekvence, tj. perioda výstupního signálu je dána hodnotou v registru PR2, neboť v momentu dosažení shody mezi zmíněným registrem a čítačem TMR2 je čítač inicializován na hodnotu 0, tj. začne znovu čítat od začátku a výstup, signál na pinu RB3, je nastaven na log. 1. Tato část tedy pracuje téměř shodně jak bylo popsáno v části věnované časovači TIMER2. Píší téměř shodně, neboť, pokud si dobře prohlédneme obr. 8, zjistíme, že ač je registr PR2 jen 8mibitový, skutečná hodnota, se kterou počítáme při výpočtech opakovací doby, je 4x větší, neboť se v podstatě jedná o vrchních 8 bitů desetibitového slova.

Doba, po kterou se výstupní signál na pinu RB3 nachází v log. 1, je určena hodnotou v registru CCPR1H. Tato hodnota je opět porovnávána s hodnotou registru časovače TMR2. V tomto případě je porovnání celkem 10bitové. Jelikož je však registr časovače TMR2 pouze 8mibitový, scházející 2 nejnižší bity jsou doplněny buď dvěma bity z předděliče (viz popis Timer2 – časovač2), nebo dvěma bity interního čítače generujícího takt pro jádro mikroprocesoru. Aby navrháři předešli časovým problémům při zápisu hodnot do registru CCPR1H, je zápis do tohoto registru prováděn synchronně s inicializací registru TMR2. Příslušná hodnota se kopíruje z bufferu, registru CCPR1L, do kterého může uživatel zapisovat kdykoli. Jelikož je registr CCPR1L opět jen 8mibitový, je doplněn na potřebných 10 bitů pomocí dvou bitů z konfiguračního registru CCP1CON.

I když by si tento režim zasloužil lepší a detailnější popis, vzhledem k omezenému prostoru toto není možno.

USART – univerzální synchronní/asynchronní sériový kanál

USART je dalším zdokonalením nové rodiny mikroprocesorů PIC16F62x oproti svému předchůdci PIC16F84. Implementací tohoto rozhraní se podstatným způsobem rozšířilo spektrum aplikací vhodných tuto rodinu procesorů, neboť málokterá aplikace nepotřebuje komunikovat s okolím a programová aplikace těchto rozhraní není jednak nikdy 100% a jednak zatěžuje vlastní jádro procesoru.

USART implementovaný v nové rodině mikroprocesorů PIC16F62x může pracovat v jednom ze tří módů: **asynchronním, synchronním jako master a synchronním jako slave**. Díky bohatým možnostem nastavení zabírá originální popis

tohoto rozhraní celkem 18 stránek, což je mimo možnosti tohoto článku. Proto bude následující stručný popis zaměřen pouze na upozornění na zajímavé vlastnosti tohoto rozhraní. První dobrou "charakterovou vlastností" je **vlastní "baud rate generator"**, tj. čítač, který generuje systémový takt pro tento kanál, takže uživatel nepřichází o jeden "drahocenný" čítač/časovač jako např. u mikroprocesorů 80C5x. Díky tomuto dedikovanému generátoru taktu zvládá asynchronní sériový port přenosové rychlosti až 1,25 MBd. Taktéž je zde podpora 9třbitové komunikace (tzv. multiprocesorová komunikace), kdy je 9. bit používán jako příznak adresy oslovovaného zařízení (začátek povelu) a pouze při příchodu znaku s nastaveným 9. bitem je vygenerována žádost o obsluhu přijatého znaku (interrupt). Snad jedinou drobnou vadou na kráse je neexistence FIFO bufferu, neboť zvláště při vysokých komunikačních rychlostech

má programátor těžkou pozici, neboť musí "uklidit" znak z registru přijímače během několika μs (1,25 MBd $\rightarrow$ 8 μs /znak). V synchronním provozu je maximální komunikační rychlost dokonce 5 Mbaud (1,6 μs /znak).

Aktuální ceny u GM Electronic: PIC 16F84A - 04/P – 155 Kč, PIC 16F627 - 04/P – 95 Kč (ceny MOC včetně DPH).

Literatura:

- [1] Učebnice programování PIC – Ing. Václav Vacek, BEN – technická literatura, 2001
- [2] Firemní literatura Microchip

Do příštího čísla připravujeme další článek tohoto nového cyklu – o rodině procesorů PIC 16F87x.

Počítačová rozhraní Přenos dat a řídicí systémy



Kniha vyšla v novém aktualizovaném vydání. Popisuje paralelní a sériové rozhraní, dále seznamuje srozumitelnou formou se základními technickými a programovými prostředky řídicích systémů a probírá různé způsoby přenosu dat včetně jeho zabezpečení.

Názvy hlavních kapitol: Základní pojmy, Sériová rozhraní, Paralelní rozhraní, Modemy na paralelním portu, Analogová rozhraní, Vnější paměťové prostředky, Obvody řídicích

systémů, Závěr, Slovník nejužívanějších cizích slov a zkratk, Literatura, Rejstřík.

Publikace přináší nejen řadu cenných poznatků, ale i trochu zábavy a odpočinku díky humorným kresbám. Kniha vznikla již v roce 1994. Nyní, po více než 6 letech, se dočkala dotisku. Jsme přesvědčeni, že její určitá úspěšnost spočívá v tom, že obsahuje stručné, ale ucelené informace o většině používaných rozhraní. Byly doplněny některé části, zaktualizována nabídka řídicích systémů a doplněny další obrázky.

2. rozšířené vydání

rozsah: 176 stran B5

autor: Ing. Jaroslav Vlach,

Ing. Viktorie Vlachová

vydal: BEN - technická literatura

MC: 199 Kč

Zvuky s časovačem 555

Tato příručka popisuje zapojení s časovačem 555 generující zvuky. Z množství nashromážděných zapojení z dostupných pramenů byla vzhledem k rozsahu publikace vybrána jen taková, která obsahují vždy jen jeden časovač. Správný název této příručky by tedy měl být: "Zvuky s jedním časovačem 555". Zvuková zapojení se dvěma a více časovači 555 budou shrnuta do samostatného svazku.

Všechna předkládaná zapojení jsou krátce, avšak dostatečně vysvětlena a popřípadě doplněna průběhy napětí. Někdy jsou obsaženy i praktické zkušenosti převzaté z původ-



ních pramenů a z vlastní praxe. Funkcí nebo zapojením podobná schémata jsou soustředěna do samostatných kapitol.

Kniha má podobnou strukturu jako předchozí příručky a je opět rozdělena do tří hlavních dílů. Důležitou částí knihy jsou odkazy na literaturu, obdobně uspořádané jako v předchozích příručkách. Nejprve jsou uvedeny známé knihy nebo obsáhlejší články zabývající se výhradně časovačem 555. Tyto literární prameny zpravidla obsahují vysvětlení funkce a činnosti základních zapojení a jistý počet příkladů schémat.

rozsah: 128 stran A5

autor: Ing. Jan Hájek

vydal: AA Praha a BEN - technická literatura

MC: 129 Kč

Základy fuzzy modelování

Kniha seznamuje čtenáře se základy fuzzy logiky a fuzzy regulace, kde slovo "fuzzy" je odborný termín pocházející z angličtiny, který v překladu znamená "neurčitý, nejasný" nebo "nepřesný".

Knihu tvoří šest kapitol, ve kterých jsou srozumitelnou formou a s minimálními nároky na předchozí matematické znalosti vysvětleny základy teorie fuzzy množin, teorie přibližné dedukce a fuzzy regulace. V první kapitole je pojednáno o motivaci fuzzy technologie. Druhá kapitola obsahuje základy teorie fuzzy množin a teorie sémantiky části přirozeného jazyka. Ve třetí kapitole jsou vysvětleny základy teorie přibližné dedukce, která je rozdělena na problematiku fuzzy logické dedukce a fuzzy aproximace. Ve čtvrté kapitole se čtenář seznámí se základními pojmy fuzzy regulace a metodikou jejich návrhu. Pátá kapitola obsahuje základní informaci o fuzzy shlukové analýze. Konečně poslední, šestá kapitola podává krátký přehled o softwarovém systému FLC vyvíjeném na Ostravské universitě. Výklad je ilustrován jednoduchými příklady.

Kniha je určena programátorům, analytikům, učitelům a studentům středních a vysokých škol, projektantům automatizovaných řídicích systémů a všem ostatním zájemcům o fuzzy technologii.

rozsah: 176 stran A5

autoři: Doc. Ing. Vilém Novák, DrSc.

vydal: BEN - technická literatura

MC: 199 Kč



Malá škola praktické elektroniky

(53. část)

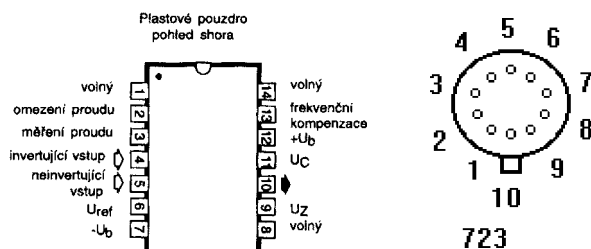
Oprava stabilizovaného zdroje

Klíčová slova: systematický postup, elektronická pojistka.

V minulé části jsme nakousli stabilizovaný zdroj s obvodem 723. Dnes se na něj podíváme podrobněji, jako na ukázkou, jak se postupuje při hledání závady a opravě obdobného typu zdroje, protože nějaký zdroj má mnoho zařízení a tak je i jeho závada takřka "univerzální". Postupuje se systematicky od zjevných příčin po lokalizaci vadné části, náhradu vadné součástky za dobrou, a kontrolu funkčnosti. Příčiny závad bývají tyto:

- F zničení součástky dlouhodobým provozem nebo stářím
- F špatné zacházení se zdrojem
- F vlastní chyby při stavbě a ožívání zdroje.

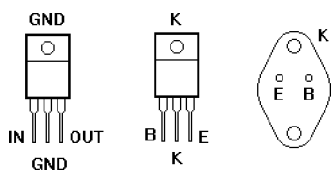
Stárnutí se projevuje hlavně u tepelně namáhaných částí, v místech s velkým proudovým a výkonovým zatížením – síťová šňůra v místech ohybu, výkonový tranzistor, případně další



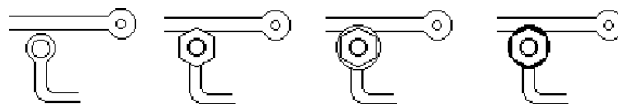
Obr. 1 - Vývody IO v kovovém pouzdru bývají číslovány při pohledu zespodu, u plastového pouzdra DIL zhora - pozor u $\mu A723$ v plastu je jiné číslování vývodů

tranzistory nebo rezistory, které se při provozu buď trvale, nebo občas hřejí, tedy například rezistory v obvodu elektronické pojistky. Stárnou i elektrolytické kondenzátory, což znají především opraváři televizorů – buď ztratí kapacitu, nebo mají svod. Oboje se nesnadno měří, mnohde se spíše než drahý měřicí přístroj osvědčují jednoduché zkoušečky, ale projevy jsou tak typické, že zkušený praktik odhadne, který kondenzátor je asi vadný a úspěšně ho vymění. Elektrolytické kondenzátory lidově řečeno vysychají – ztrácejí kapacitu, když nejsou dlouhou dobu připojené na napětí, které je "formuje", udržuje vrstvičku dielektrika. Pokud první filtrační kondenzátor za usměrňovačem má malou kapacitu, nedochází k dostatečné filtraci, což se při napájení nízkofrekvenčních zesilovačů projevuje slyšitelným brumem.

Při opravě nabíječe baterie mobilního telefonu bylo třeba vyměnit i elektrolytický kondenzátor. Zdánlivě nic mimořádného, ale...pozor! Použitý typ byl určen pro **provozní teplotu do**



Obr. 2 - Na pouzdru nebo chladičím křídélku tranzistoru bývá kolektor u IO naopak GND – údaje najdete v katalogu



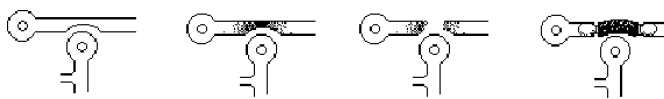
Obr. 3 - Matička nebo i maticka s kovovou podložkou nasazená na šroub může zkratovat sousední vodivé cesty - lze jí podložit izolační podložkou nebo cesty vést dále od sebe

105°C. Není to žádná vzácnost, jak by se zpočátku zdálo, je běžně uváděn například v katalogu GM Electronic. Při výměně za obvyklý typ by došlo k jeho zničení a případně i zničení dalších částí. Takže to je další vlastnost kondenzátoru, kterou je třeba vzít v úvahu. Připomeneme si, že u kondenzátoru uvádíme jeho kapacitu v μF , maximální provozní napětí ve V a nově i maximální provozní teplotu ve $^{\circ}C$. Ostatně, nabíječ byl opraven proto, že se při nabíjení velmi silně hřál, doslova "topil" a horká byla i baterie v mobilním telefonu.

Špatné zacházení se zdrojem se vyskytuje především u zdrojů s elektronickou pojistkou, který uživatel považuje za neznichitelný a dává mu zabrat. Obvykle to bývá přetěžování, mnohdy i dlouhodobé. Hrubou chybou je pokus spojit dva zdroje paralelně, "aby dávaly větší proud", připojení zdroje k obvodu, který již je pod napětím – buď napájeného z jiného zdroje, nebo obvodu, ve kterém je velký elektrolytický kondenzátor nabitý z předchozího pokusu, apod.

Vlastní chyby se při konstrukci stávají také. Některé jsou záluďné a o to si je více pamatujete.

● Obráceně číslované nožičky integrovaného obvodu. Pokud plošný spoj navrhujete nejprve podle rozložení ze strany součástek a zapomenete ho obrátit, poznáte to hned. To, co má být nahoře, (například plus) je dole (a mínus nahoře), nebo co má být vpravo je vlevo a naopak. Pokud je to jenom u integrovaného obvodu, hledá se to hůř. U jakékoliv součástky se podívejte



Obr. 4 - Přepálenou vodivou cestu v zeslabeném místě plošného spoje je možno jí opravit přemostěním kouskem vodiče

do katalogu, jak má orientované vývody. Integrovaný obvod 723 je má v katalogu zobrazené při pohledu ze spodu. Číslování je od zřetelného výstupku na čepičce. U výstupku je desítka (viz obr. 1). Ale tak to není u všech součástek! Například operační zesilovač v pouzdru s kulatou čepičkou má vývody číslované při pohledu zespodu, ale v plastovém provedení DIL při pohledu shora, proti směru hodinových ručiček, jak jsme to poznali již v počátcích malé školy u obvodu časovače 555.

● Chladič. Výkonový tranzistor bývá připevněn na chladič. U výkonových tranzistorů v kovovém pouzdru je na pouzdru kolektor a proto není možné chladič vodivě připevnit (přímo přišroubovat) na kovovou kostru zdroje, zvláště, když kostra bývá někdy spojena se záporným pólem zdroje buď přímo, nebo přes připojená zařízení, napájená ze sítě. Některé integrované stabilizované zdroje (např. 7812, L200, LM317a další) naopak mají

chladicí křídélko spojeno s vývodem označeným GND nebo GROUND ale v některých zapojeních nebývá spojen se záporným pólem (např. LM317). Viz obr. 2.

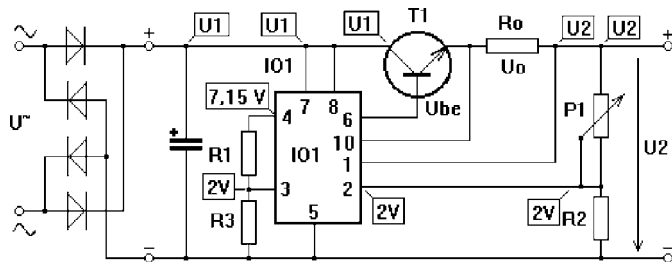
● Zrada je i ve šroubku, když vedle něj vedou cestičky plošného spoje, ale při dotažení matičky k desce matička přilehne na cestičku a může způsobit zkrat buď součástky připojené šroubkem k nežádoucí cestičce, nebo zkrat dvou sousedních cestiček (viz obr. 3).

● Potenciometr. Pro nastavování napětí se používá lineární potenciometr s označením /N. Pokud ve svých zásobách vyhrabete potenciometr s označením /G nebo /log, je vhodný pro regulaci hlasitosti. To už také známe z pokusů s časovačem, zesilovačem i stmívačem.

● Nesprávně navržené cestičky plošných spojů. Platí zásada, že cestičky, kterými vede větší proud, musí být širší. V celé délce. Pokud je cestička v některém místě zúžená, když se například vyhýbá jiné cestičce, nebo se proplétá zúženým místem, je v zeslabeném místě větší proudová hustota, při zatížení může dojít k úplnému přepálení vodivé cesty, což je báječná závada, protože se snadno hledá a opravuje – je na první pohled vidět, je cítit spálenina a přerušené místo se dá snadno přemostit mezi "zdravými" místy přiměřeně silným vodičem (viz obr. 4). Lepší než drátek je lanko v izolaci.

Postup při opravě zdroje s IO typu 723

1. Zkontrolujeme si napětí přiváděné na vstup stabilizovaného zdroje. Zkontrolujeme také, jestli není vadná pojistka u síťové



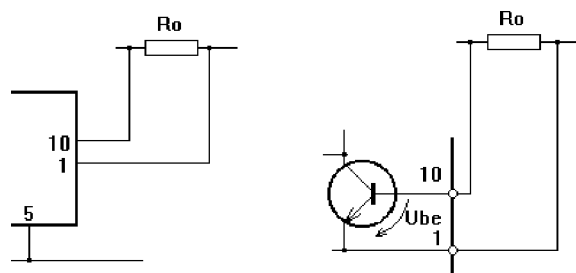
Obr. 5 - Ukázka označení měřicích míst při hledání závady stabilizovaného zdroje

ho transformátoru. Obvykle změříme napětí přímo na filtračním kondenzátoru zdroje, nebo na kolektoru výkonového tranzistoru, protože je dobře přístupný pro dotyk měřicího hrotu. Pokud měříme ze strany plošného spoje, změříme napětí na 7 a 8, poznáme je podle toho, že jsou spojené (viz obr. 5). V katalogu si všimneme, že vývody jsou číslovány při pohledu zespodu, ve směru hodinových ručiček od výstupku na krytu. "Lepší" výrobci mají přímo na plošném spoji označen některý vývod, například jedničku, od které se ostatní počítají.

2. Změříme napětí 7,15 V na čtyřce. Pokud ho nemáme, přesvědčíme se, jestli měříme správně proti zápornému pólu zdroje, který by také měl být přiveden na pětku integrovaného obvodu. Jestliže toto napětí nemáme, je integrovaný obvod v této části vadný a vyměníme ho.

3. Změříme napětí přiváděné ze čtyřky na trojku – vstup operačního zesilovače. Jeho velikost je daná odporovým děličem, který jsme si již popsali, tedy 7,15V nebo nějaké nastavené napětí, například 2V.

4. Pokud potenciometr není na desce s plošnými spoji, ale na předním panelu a je připojen dráty, zkontrolujeme, jestli některý z nich není utržený nebo odpojený. Ohmmetrem vyzkoušíme, jestli se odpor potenciometru při otáčení osičky mění. Před měřením ohmmetrem ale stabilizovaný zdroj odpojíme, přesvěd-



Obr. 6a,b - Elektronická pojistka je uvnitř IO - napětí z Ro otvírá tranzistor a tím pojistku

číme se, jestli je opravdu odpojený a pak si změříme napětí na vstupu i výstupu zdroje, jestli ještě nezůstaly nabitě elektrolytické kondenzátory. Pokud by byly ještě nabitě, mohlo by dojít k poškození ohmmetru.

5. A teď pozor – jaké napětí je na trojce, mělo by být i na dvojce – tedy na obou vstupech operačního zesilovače uvnitř IO. Pokud tam není a dělič rezistor-potenciometr je v pořádku, je integrovaný obvod vadný. To se projevuje tím, že výstupní napětí nelze regulovat, nebo v jenom v určitém rozsahu. Pro zdroje s tímto obvodem je to dost typická závada.

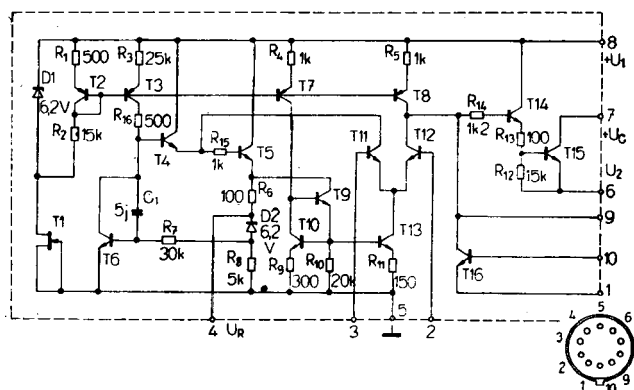
6. Zkontrolujeme výkonový tranzistor. Lze ho (při vypnutém napájení!) vyzkoušet zkoušečkou v digitálním multimetru, kterou bychom měli mezi bází a emitorem a také mezi bází a kolektorem naměřit napětí asi 0,6 až 0,8 V v případě, že na bázi je "živý" přívod od měřicího přístroje. Pokud měřící šňůry prohodíme a na bázi připojíme přívod od záporného pólu měřicího přístroje – označený COM (což znamená common – společný), mělo by na stupnici být totéž napětí, jako při nepřipojených přívodech. Měření tranzistorů jsem probírali v jedné z počátečních kapitol.

7. Pokud opravujeme zařízení, které již fungovalo, bývá náprava snadná. Pokud oživujeme naše vlastnoručně vyrobené zařízení, je třeba důkladně zkontrolovat celé zapojení, hledat zkrat na plošném spoji, zda není zkrat mezi vývody tranzistoru a chladiče, zda součástky mají správné hodnoty – barvy barevného kódu se někdy špatně rozeznávají, atd.

Jakmile závadu najdete a odstraníte, zmocní se vás vítězný pocit, který si vychutnejte. Tak se rodí odborníci.

Elektronická pojistka

Je částečně vestavěná v integrovaném obvodu, na desce je rezistor Ro (viz obr. 6a, b). Princip elektronické pojistky jsme si již vysvětlili. Průtokem proudu z výstupu stabilizovaného



Obr. 7 - Vnitřní struktura a rozmístění vývodů uvedené v katalogu TESLA Rožnov; všimněte si elektronické pojistky vpravo dole na vývodech 1 a 10

Využitie PC a Internetu v praxi elektronika



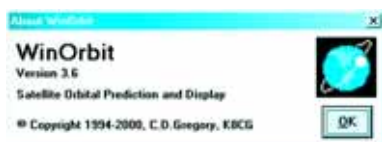
Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk

8. časť: WinORBIT 3.6 – program pre výpočet a simuláciu pohybu amatérskych satelitov (autor: Carl Gregory, K8CG)

Úvod

V našom seriáli o využívaní počítačov v rádioamatérskej praxi budeme dnes pokračovať popisom niekoľkých zaujímavých programov, ktoré spolu navzájom dosť súvisia.

Jedným z nich je program pre názorné grafické zobrazenie pohybu amatérskych satelitov na orbitálnej dráhe a ďalším je špeciálna kalkulačka pre rádioamatérov, ktorá vhodne doplní práve software WinORBIT – obr. 1



Obr. 1

Amatérsky satelit ?

Áno, aj rádioamatéri majú svoje satelity. Väčšina elektronikov pozná najmä komerčné satelitné vysielanie a využívanie satelitov pre vojenské, topografické alebo meteorologické účely. Už možno menej je známe medzi laickou verejnosťou, že rádioamatéri pre svoju činnosť využívajú aj vlastné satelity. Tieto sú pomerne finančne nenákladné, ale pritom vybavené špičkovou technológiou a verejne dostupné. Pod skratkou AMSAT – (logo a názov sú registrované) sa skrýva celosvetová nezisková organizácia (Radio Amateur Satellite Corporation), ktorá z príspevkov svojich členov a finančných darov financovala štarty už množstva týchto zariadení. Kto by sa chcel dozvedieť bližšie podrobnosti, môže sa pozrieť na internet: www.amsat.org.

Nejedná sa pritom o žiadnu novinku, začiatky pokusov s amatérskymi satelitmi sa datujú už od roku 1961, kedy bol vypustený z americkej základne vo Vandenbergu (California) 4,5 kg vážiaci satelit OSCAR-I. Okrem amerických satelitov sa prirodzene na týchto experimentoch podieľa aj druhá svetová vesmírna veľmoc – Rusko. Najznámejší ruský "satelit" (asi jediný so živou posádkou) bol nedávno zničený MIR. Veľa kozmonau-

tov na jeho palube boli tiež rádioamatéri vysielajúci pod exkluzívnou značkou UOMIR alebo častejšie R0MIR.

Základné funkcie

Program má 4 základné funkcie:

F názorne graficky zobrazovať pozície satelitov v reálnom čase, pomocou simulácie a v manuálnom režime

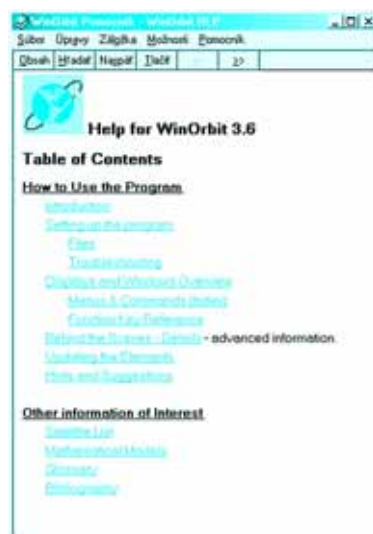
F tabuľkové zobrazenie informácií o satelitoch v tých istých režimoch

F výstup aktuálnych informácií pre klientsky program, ktorý môže riadiť ďalšie zariadenia používané k sledovaniu a komunikácii so satelitmi ako sú antény, rotátory, prijímače alebo teleskopy

F generovanie tabuliek satelitných informácií pre navrhovanie alebo analýzu obežných dráh satelitov.

Vlastnosti

Základom programu je séria okien s mapami, ktoré zobrazujú aktuálnu pozíciu satelitov a pozorovateľov na zjednodušenej mape sveta, spolu s informáciami ako je azimut, vzdialenosť alebo elevácia nad pozorovateľovým horizontom. Tieto mapy môžu byť obnovované v reálnom čase, alebo v simulačnom čase resp. manuálne v prípade potreby zobraziť situáciu aká bola niekedy v minulosti či bude v budúcnosti.



Obr. 2

Prídavné tabuľkové okno zobrazuje podrobnejšie informácie o jednom alebo viacerých satelitoch. Položky v tabuľke môžu byť vybrané a nastavené pre zobrazenie na celej obrazovke. Tieto informácie môžu byť podobne obnovované v reálnom čase, manuálne alebo v simulovanom režime.



Obr. 3

Ďalšie dôležité vlastnosti zahŕňajú:

F súčasné sledovanie až 20 satelitov

F výber zo 4 rôznych algoritmov

F "pohľad z vesmíru" znázorňujúci viditeľnú časť zemského povrchu zo satelitu

F výpočet Dopplerovho posunu a odchýlky dráhy komunikačných satelitov

Nástroje pre modifikáciu a porovnávanie údajov

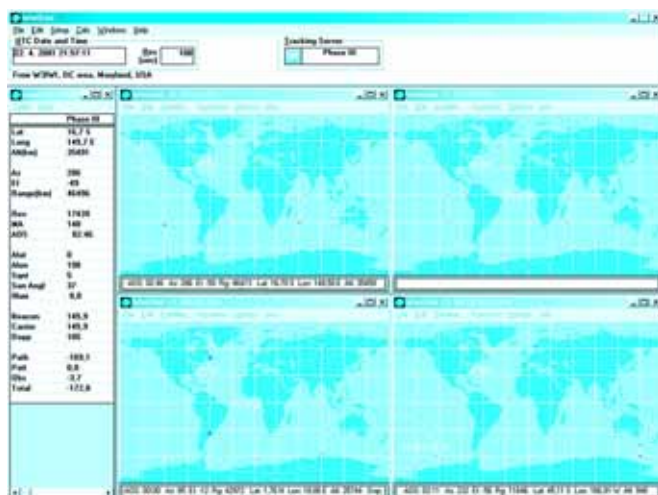
F Zabudované funkcie pre sledovanie pohybu Slnka a Mesiaca, astronomických objektov (program je možné obmedziť použiť aj pre sledovanie polohy astronomických telies ako sú hviezdy, planéty alebo vesmírne lode) alebo geostacionárnych satelitov.

F DDE rozhranie pre riadenie anténnych rotátorov alebo korekčných prvkov pre odstránenie Dopplerovho javu.

F Nahrávanie údajov podľa štandardov, v troch rôznych formátoch uľahčuje prácu s programom bez nutnosti pracieho zadávania počiatočných údajov, dnes je dokonca možné aj automatické nahrávanie nových údajov bez obmedzenia počtu sledovaných satelitov.

F Údaje o polohe pozorovateľa (v amatérskom žargóne označované ako QTH) (zemepisná šírka, dĺžka) môžu byť naimportované z jednoduchého textového databázy, pričom nie je obmedzený počet pozorovateľov.

F Tlačenie tabuliek z údajov o sledovaní vo viacerých užívateľsky konfigurovateľných formátoch. Tlačenie tabuliek pritom neprerušuje činnosť sledovania. Výstupné tabuľky môžu byť smerované na disk



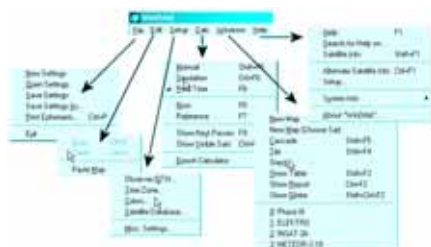
Obr. 4

pre ďalšie spracovanie napríklad v tabuľkovom procesore.

F On-line pomoc zahrňujúci priamy prístup k textovým informáciám o každom satelite z mapového okna a podľa obsahu prispôbený návod priamo z rôznych okien.

F Štandardné Windowsové rozhranie pre všetky funkcie, pričom je možné používať klávesnicu aj myš pre väčšinu funkcií.

V poslednej verzii bolo odstránených niekoľko vážnejších chýb, ako napríklad "Y2K syndróm" spôsobený používaním dvojznakového zápisu dátumu pred 1. januárom 2000.



Obr. 5

Systémové požiadavky

Program nemá žiadne mimoriadne hardvérové nároky – pobeží aj na starších typoch počítačov, ktoré sú už dnes síce výbehové, ale pre tieto účely dokonale vyhovujú. Mám na mysli nejaké to Pentium okolo 120 MHz s 1 až 2GB hardiskom, 32 MB RAM a 2MB videokartou. Využívanie pamäti je závislé od počtu otvorených okien s mapami. Autor úspešne používal program na starej 486DX33 s 8 MB RAM a videokartou 1024 × 768 × 256 farieb. Ostatné nároky sú dané grafickým prostredím – grafický systém by mal zobrazovať minimálne 16 farieb v odporúčanom rozlíšení 800 × 600 bodov.

Download a inštalácia

Program je možné nájsť na viacerých serveroch poskytujúcich tzv. free-ware. Jedna z možných adries je uvedená na záver článku. Pokiaľ by ste mali problémy s downloadom, môžete skúsiť navštíviť moje stránky <http://elektronika.host.sk>. Inštalácia je veľmi jednoduchá, rozbalíte celý obsah zip súboru do nejakého adresára

a spustíte exe. Pre svoj beh vyžaduje prítomnosť knižnice VBRUN300.DLL v systéme Windows.

Návod

Program je vybavený veľmi podrobným a kvalitným návodom – obr. 2, ktorý sa zoširoka zaoberá od úplného začiatku problematikou sledovania amatérskych satelitov a iných telies na orbitálnej dráhe. Nájdete v ňom informácie o doposiaľ vypustených satelitoch aj s podrobnými technickými údajmi, oboznámite sa s teóriou a matematickými modelmi používanými v praxi pri sledovaní pohybujúcich sa telies. Návod je neustále dopĺňaný o nové údaje a s novou verziou programu aktualizovaný.

Sledovanie iných astronomických telies

Aj keď je WinORBIT prioritne určený na sledovanie špecifických orbitálnych telies, má zabudovanú aj podporu sledovania polohy Slnka a Mesiaca. Pre sledovanie iných telies, ako sú hviezdy, kométy alebo planéty je možné tento program použiť len čiastočne vo forme simulátora. Oproti objektom na nízkej obežnej dráhe sa totiž ostatné astronomické objekty pohybujú relatívne veľmi pomaly, a preto je potrebné vedieť ich presné údaje a zadať ich ako nové telesá do databázy. V návode je to pomerne dobre popísané, takže pokiaľ budete chcieť tento program využiť napríklad v astronomickom krúžku, je to možné, ale odporúčam vopred si naštudovať postup.

Pohľad na hlavné okno programu

Po spustení programu sa na chvíľku zobrazí okno s upozornením na zastaranú databázu obr. 3 a okno s návodom. Po uzatvorení by ste mali na obrazovke

vidieť tri okná: vľavo tabuľkové okno, vpravo okno s mapou a úplne hore okno s menu. Ako už bolo spomenuté, v programe môžeme prezerať až 20 map súčasne, pričom okná si môžeme prehľadne usporiadať – obr. 4. Menu disponuje slušným množstvom funkcií a príkazov, skoro všetky príkazy menu sú zobrazené na obr. 5.

Výber satelitu

Pred spustením novej mapy si môžeme v jednoduchom menu vybrať požadovaný druh satelitu – obr. 6.

Výstupy

V prehľadnej forme si môžeme dať vypísať napríklad DX stanice viditeľné z konkrétneho satelitu v danej chvíli – obr. 7 ako aj iné informácie.

Pohľad zo satelitu

Okrem veľkého okna si môžeme v ďalšom menšom okne zobraziť aj pohľad z vtáčej perspektívy, tak ako je vidieť z daného satelitu na Zem. (Obr. 8.)

Užívateľská mapa

Do programu si môžete vložiť aj vlastnú mapu, napríklad morfológicky členenú a pod. Zvyšuje sa tak prehľadnosť. Jednu takúto mapu nájdete napr. na adrese:

<http://krasnodar.online.ru/hamradio/ftp/usermap.zip>



Obr. 6

Praktické doplnky ANNOUNCE 1.2

K tomuto programu je možné si ešte doinštalovať doplnujúci software, využívajúci DDE. Napríklad program ANNOUNCE. Ide o jednoduchý hlasový výstup, pomocou ktorého si môžete dať výstupy z programu WinORBIT oznamovať cez bežnú zvukovú kartu. V podstate



Obr. 7



Obr. 8

ide o akýsi jednoduchý prehrávač dopredu nahovorených wav súborov, ako sú čísla 0, 1, 2... a slová ako "azimut" ap. Samozrejme všetko anglicky. Takto si môžeme uvoľniť oči od neustáleho sledovania obrazovky a venovať sa prijímaču.

Download: <ftp://ftp.amsat.org/amsat/software/windows/tracking/announ-12.zip> (freeware).

WPRAIRIE 2.1

Tento program je zatiaľ síce len v "alfa" verzii, ale môže sa hodiť. Ide o riadiaci program, ktorým môžeme ovládať rotory cez zariadenie Prairie Digital (bližšie info www.amsat.org), alebo iný užívateľský riadiaci obvod cez sériový port. Dokáže preladovať prijímače, ako napr. FT-736R, Kenwood alebo tlačidlá ladenia hore/dolu) cez sériový alebo paralelný port

alebo cez Prairie Digital. Prijíma informácie z WinORBIT cez DDE. Je priložený aj zdrojový kód programu vo Visual-BASIC, takže si ho môžete prípadne upraviť podľa potreby. Autor Carl Gregory, K8CG
Download: <ftp://ftp.amsat.org/amsat/software/windows/rotor-control/wprair21.zip> – freeware –

Záverom

Aj keď ja sám som nemal zatiaľ možnosť vyskúšať tento program v praxi, po preštudovaní jeho vlastností môžem konštatovať, že sa jedná o solídne vyzerajúci a prepracovaný produkt. Aj keď v predošlých verziách bolo zopár vnútorných chýb, autor ich však postupne opravuje a upozorňuje na to v helpe.

Problém bol najmä s presnosťou vypočítaných údajov a potom už zmieneny rok 2000.

Sympatické je aj uvoľnenie programu na bezplatné užívanie pre nekomerčné účely. Kiež by si s toho vzali príklad veľké softwarové korporácie!

Program je vhodný tak pre reálnu prax a vzhľadom na jeho "cenu" je mimoriadne vhodný pre využitie v školách a technických krúžkoch.

Download (freeware):
<http://krasnodar.online.ru/hamradio/ftp/winorb36.zip>
VBRUN300.DLL:



Obr. 9

<ftp://ftp.amsat.org/amsat/software/windows/vbrun300.exe>

RX4HX radioamateur calculator v 1.2

Ako výborný doplnok predošlého programu si ešte v krátkosti popíšeme jednoduchý, no praktický program pre rádioamatérov. Jedná sa o špeciálny kalkulátor (obr. 9), pomocou ktorého si môžete prepočítavať vzdialenosti medzi jednotlivými QTH, určovať svoj lokátor podľa zemepisných súradníc. Všetko v jednom, prehľadnom okne. Program sa neinštaluje, pozostáva z jediného exe súboru, ktorý sa spustí.

Download:

<http://krasnodar.online.ru/hamradio/ftp/calculator.zip> – freeware –

Pozn.: Všetky súbory budú po vyjdení článku dostupné aj na internetových stránkach "Elektronika pre každého":

<http://elektronika.host.sk>
sekcia shareware

Prištie: BASCOM – kompilátory Dontronics a ne programujte ATMEly v BASICu.

– dokončení ze str. 35 –

zdroje na rezistoru vzniká úbytok napätí, ktoré sa privádza na tranzistor elektronickej pojistky uvnitř integrovaného obvodu na vývodech 1 a 10. Jestliže toto napětí vzroste až na velikost 0,65 V, tranzistor se otevře a elektronická pojistka omezí výstupní proud. Je to stejné jako u elektronickej pojistky, kterou jsme si popsali minule, ale tranzistor je uvnitř pouzdra IO. U integrovaných obvodů stabilizovaných zdrojů, se kterými jsme se seznámili na počátku, tedy například 7805, 7805L, LM317, LM317L, je celá elektronická pojistka integrovaná uvnitř a má pevně nastavený omezovací proud, který najdete v katalogu. Například 1 A, nebo u provedení L 100 mA.

Slovníček

internally fused – s vnitřní pojistkou
overload protection – ochrana proti přetížení
heat – teplo, horko

overheated – přehřátý
overheating – přehřátí
over – pře... přes
thermal range – tepelný rozsah
malfunction – závada
shortcircuit – zkrat
break – přerušit, přerušení

Literatura:

Katalog GM Electronic
Katalog FK technik
Katalog GES
Katalog TESLA Rožnov
Katalog Fairchild
269 integrovaných obvodů, HEL, 1996

vyučoval a pěkné prázdniny přeje – Hvl –

Digitální potenciometry v pouzdře SOT-23

Pro aplikace, kde se vyžaduje přesné, případně programovatelné nastavení některých parametrů připravila firma Maxim digitální potenciometry s 256 odbočkami MAX5400/MAX5401/MAX5402. Prvé dva z těchto integrovaných obvodů, s odporem 50 kΩ a 100 kΩ, jsou v mikropouzdrě SOT-23 s osmi vývody, které má půdorys pouze asi 3 mm × 3 mm a jsou tedy asi poloviční než srovnatelné prvky v pouzdře SOIC. Třetí z poten-

ciometrů MAX5402, který má odpor 10 kΩ, je v pouzdře μMAX s 8 vývody. Vzhledem k odběru z napájecího zdroje 0,1 μA a nízkému teplotnímu koeficientu odporu 50 ppm/°C jsou vhodné i v přístrojích napájených z baterií, např. pro nastavení zesílení. Po zapnutí se "jezdec" nastaví do středu – polohy 128. Při přechodu mezi odbočkami nedochází k přerušení. Potenciometry, které jsou označovány μPoT™ a se připojují a nastavují přes třívodičové sériové rozhraní. Pro představu lze uvést cenu těchto zajímavých 0,95 USD za 1000 ks.