



Rádio plus

KTE

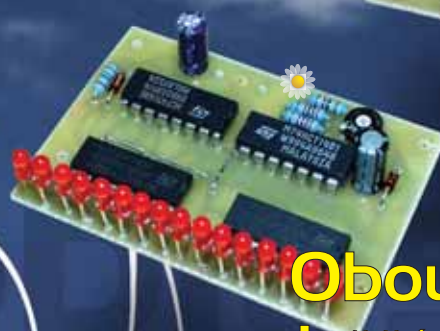
Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

7 2004
ročník XII
cena 35 Kč
předplatné 25 Kč



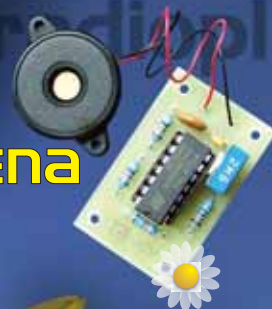
- Malá škola elektroniky
Zesilovač k přehrávači
- Mini škola programování PIC - CHIPON II
- Využití PC v praxi elektronika
Kreslíme "blokovky" s Dia v 0.92.2
- Osciloskop z televizoru
- Recyklace pamětí EPROM
- GSM pod lupou - 8. díl
- Výměna LED diod u mobilního telefonu
- Ceník stavebnic

Třetí brzdové světlo do automobilu



Obousměrné běžící světlo

Piezo siréna



Jednoduchý alarm pro 5 čidel

Hodiny s časovým spínačem



www.radioplus.cz

Vydavatel: Rádio plus, s. r. o.,
Karlínské nám. 6,
186 00 Praha 8
tel.: 224 812 606 (linka 63),
e-mail: redakce@radioplus.cz
http://www.radioplus.cz

Šéfredaktor: Bedřich Vlach

Redaktor: Vít Olmr
e-mail: olmr@chello.cz

Grafická úprava, DTP: Gabriela Štampachová

Sekretariát: Jitka Poláková

Stálí spolupracovníci: Ing. Jan Humlhans,
Vladimír Havlíček,
Ing. Jiří Kopelent,
Ing. Jan David
Jiří Valášek

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.: 274 813 823, 241 728 263

Obrazové doplňky: Task Force Clip Art –
NVTechnologies
Osvět: Studio Winter, s.r.o.
Wenzigova 11, Praha 2
tel.: 224 920 232
tel./fax: 224 914 621

Tisk: Ringier Print, s.r.o.
Novinářská 7, 709 70
Ostrava, tel.: 596 668 111

© 2004 Copyright Rádio plus, s.r.o. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku 35 Kč, roční předplatné 300 Kč (á 25 Kč/kus). Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzertech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. ISSN 1212-3730; MK ČR 6413.

Rozšiřuje: Společnosti 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.: 02/65 18 803).

Předplatné v ČR: SEND Předplatné s. r. o., P.S. 141, A. Staška 80, 140 00 Praha 4, tel.: 267 211 301-303, fax: 261 006 563, e-mail: send@send.cz, www.send.cz; Předplatné tisku, s.r.o., Hvoždanská 5-7, Praha 4-Roztyly, tel.: 267 903 106, 267 903 122, fax: 79 34 607. Předplatné v SR: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: +421 2 55 96 00 02, fax: 55 96 01 20, e-mail: obchod@gme.sk; Mediaprint - Kapa Pressegrasso, a. s. oddelenie inej formy predaja, P.O. BOX 183, Vajnorské 137, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/44458821, 02/44458816, 02/44442773, fax: 02/44458819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk; Magnet-Press Slovakia, s.r.o., Teslova 12, P.S. 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/44 45 45 59, 02/44 45 06 97, 02/44 45 46 28, e-mail: magnet@press.sk, PONS, a. s. Záhradnícká 151, 821 08 Bratislava, objednávky přijímá každá pošta a poštový doručovatel. Informácie poskytnú na tel. č.: 502 45 214, fax: 502 45 361.

Vážení čtenáři,

dostává se Vám do rukou již 7. číslo tohoto roku a s ním opět plno informací a návodů. Jako první pro Vás máme novinku, kterou jistě využijí mnozí z Vás. Na základě ankety, která probíhala přibližně před měsícem na našich internetových stránkách jsme se rozhodli nabídnout Vám možnost stáhnout si manuál ke konstrukci z našich webových stránek pomocí SMS z Vašeho mobilního telefonu. Cenu jsme stanovili také na základě hlasování a její výše je 10 Kč včetně DPH. Bližší informace najdete na našich internetových stránkách <http://www.radioplus.cz>.

Nyní již opět k obsahu nového čísla. Čeká tu na Vás konstrukce alarmu pro 5 čidel, jenž najde využití například k hlídání chaty. Zařízení je také možné napojit například na GSM centrálu. Další konstrukcí jsou hodiny umožňující nastavení pravidelného spínání zařízení v určenou dobu s možností sledování aktuálního času. Následuje jednoduché běžící světlo s pohybem na obě strany a stavebnice koncového přídavného brzdového světla do auta, respektive obvodu pro jeho snadnější a účinnější připojení ke stávajícím brzdovým světlometům.

Nechybí opět pár zajímavostí včetně seriálů a stálých rubrik.

Na základě žádosti uveřejňujeme také katalog stavebnic. Ceny jsou spíše informativního charakteru, jelikož se neustále mění vlivem změn ceníků součástek u GM Electronics.

Doufáme že se Vám nové letní číslo bude líbit a těšíme se na případné náměty nebo nápady od Vás.

Vaše redakce

Ceny stavebnic z č. 4/04		
KTE677	Řízení otáček stejnosměrných motorků se zpětnou vazbou	149 Kč
KTE678	Programovatelný časový spínač s hodinami reálného času	285 Kč
KTE681	Časový spínač	144 Kč
KTE682	Metronom	294 Kč

Obsah

Konstrukce

Jednoduchý alarm pro 5 čidel (č. 683)	str. 5
Hodiny s časovým spínačem (č. 684)	str. 7
Obousměrné běžící světlo (č. 685)	str. 9
Třetí brzdové světlo do automobilu (č. 686)	str. 11
Piezo siréna	str. 13

Vybrali jsme pro vás

Osciloskop z televizoru	str. 27
-------------------------------	---------

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky (87. část)	str. 14
Recyklace paměti EPROM	str. 26
Miniškola programování mikrokontrolérů PIC (3. lekce)	str. 32

Technologie

GSM pod lupou – 8. díl	str. 12
------------------------------	---------

Teorie

Využití PC v praxi elektronika (44. část)	str. 37
---	---------

Představujeme

Výměna LED diod u mobilního telefonu	str. 14
Logický analyzátor pro paralelní port LOG-GEN	str. 17

Ceník stavebnic	str. 21
------------------------------	---------

Soutěž	str. 10
---------------------	---------

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

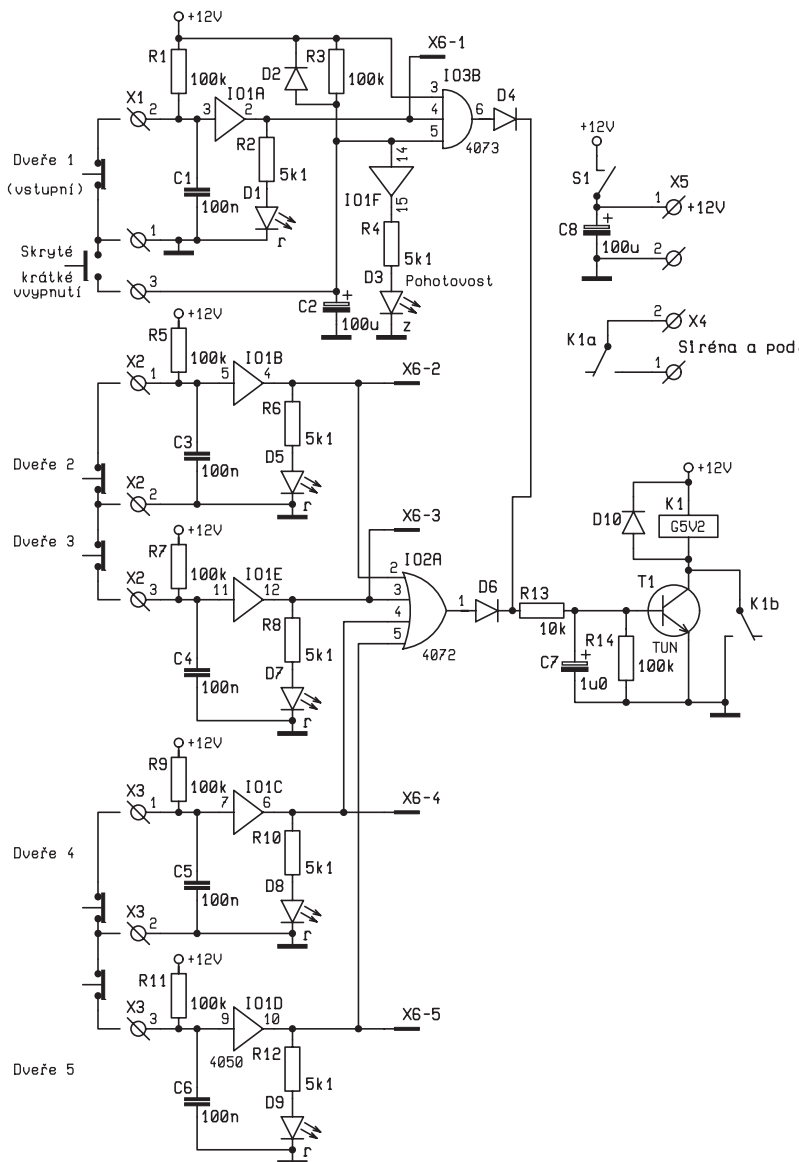
Jednoduchý alarm pro 5 čidel

KTE683

Zabezpečovací zařízení patří mezi stále žádané stavebnice. Následující zapojení umožňuje velmi jednoduchým způsobem sledovat až pět snímacích rozpínacích čidel a v případě přerušení kteréhokoli z nich vyvolat poplach prostřednictvím výkonového spínacího relé.

Běžně prodávaná zabezpečovací zařízení jsou poměrně drahá a vyplatí se je používat pouze v případě, že se v chráněném objektu nacházejí opravdu cenné věci. V případě chat a chalup by však mnohdy patřilo zabezpečovací zařízení z profesionální výroby k tomu nejcennějšímu, co by se v domě nacházelo. Přesto nechávat je zcela bez ochrany není vhodné, neboť, ačkoli zloději nezabráníte, aby do domu vstoupil a odnesl si, co se mu zlíbí, získáte alespoň informaci o tom, že něco není v pořádku. To vám ušetří mnoho starostí při jednání s policií a pojišťovnou, neboť neoprávněné vniknutí budete schopni nahlásit krátce po činu.

Stavebnice umožňuje nezávislé sledování až pěti zabezpečovacích okruhů. Ty mohou být tvořeny buď prostými spínači na oknech a dveřích, či řetězeny do série a doplněny například o kouřová čidla pro případ požáru nebo detektory vody v případě sklepů a koupelen. Současně je všech pět okruhů vyvedeno prostřednictvím konektoru, aby je bylo možné připojit například ke GSM pageru či zabezpečovací ústředně připojené k telefonní lince. Díky tomu máte možnost ihned po přerušení kontaktu nechat odeslat sms či vytočit telefonní číslo, například k sousedům. Ačkoli je zapojení rovněž vybaveno výkonovým relé, kterým lze třeba rozsvěcet varov-



Obr. 1 – Schéma zapojení

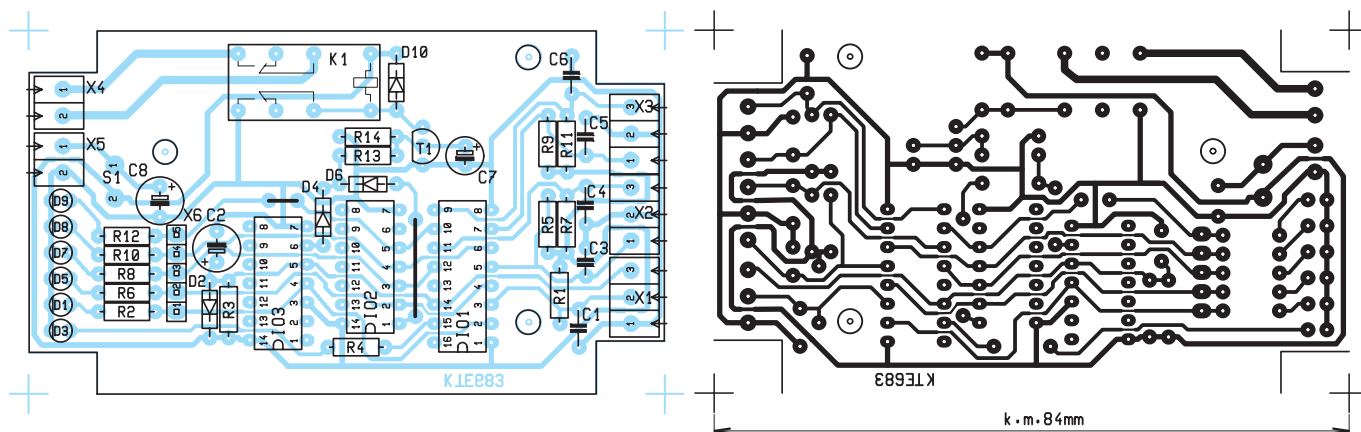
ná světla či spouštět sirénu, jedná se o opatření, které se uplatní pouze v případě, že se v blízkosti domu nachází ochotní sousedé. V opačném případě vyruší pouze lupiče amatéra.

Stavebnice představuje velice jednoduché zabezpečovací zařízení proti nežádoucímu otevření celkem až pěti dveří (či oken a pod.). Dojde-li k narušení některého vstupu, obvod aktivuje poplachové zařízení podle vlastní volby uživatele,

tedy třeba sirénu, světla, či cokoliv vhodného. Jeden ze vstupů je doplněn obvodem, který při správné manipulaci vyřadí na krátkou dobu zařízení z činnosti a umožní tak oprávněné osobě vstup a následné vypnutí systému.

Všechny chráněné vstupy jsou opatřeny rozpínacími kontakty, které jsou v klidovém stavu spojeny. Na tuto pozici jsou vhodné třeba magneticky ovládané kontakty, které jsou běžně dostupné.





Obr. 2– Plošný spoj a jeho osazení

Hlavní dveře mají navíc další spínač, který se však ovládá ručně a musí být proto umístěn skrytě. Obsluha probíhá tak, že před otevřením hlavních dveří se stiskne toto skryté tlačítko a tím se na krátkou dobu zařízení vypne.

V klidovém stavu jsou všechny dveřní kontakty zavřeny a výstupech oddělovačů IO1 je log. L. U hradla OR IO2A to tedy znamená, že jeho výstup je log. L. U hradla AND IO3B je nutné pro tento stav, aby alespoň jeden ze vstupů byl log. L. A to je splněno sepnutým kontaktem hlavních dveří. Dojde-li nyní k nežádoucímu otevření některých dveří, kontakt se otevře a díky polarizačním rezistorům (R1, R5 atd.) je na výstupu příslušného oddělovače log. H. Protože u hradla OR stačí k výstupu log. H, aby alespoň jeden vstup byl log. H, otvírá tento výstup přes oddělovací diodu D6 tranzistor T1. Transistor spíná relé které se pak drží trvale sepnuté přes vlastní kontakt K1b. Protože sepnutí relé vyžaduje určitý čas, byť jde o milisekundy, mohlo by se stát, že při krátkém rozepnutí ochranného kontaktu by relé nestačilo sepnout a přidržet se přes vlastní kontakt a proto je v bázi T1 kondenzátor C7, který prodlouží stav otevření tranzistoru a tak tomu zabrání. Druhý kontakt relé pak spouští poplach nebo libovolné podobné zařízení. U hlavního vstupu se při narušení objeví na výstupu IO1A log. H, což u hradla OR IO3B znamená přechod výstupu do log H. Další pochod je pak stejný jako u IO2A.

Vstupuje-li oprávněná osoba hlavními dveřmi pak krátkým stisknutím skrytého tlačítka vybijí kondenzátor C2. Tím se na jeden ze vstupů IO3B dostane log L a výstup přejde bez ohledu na stav ostatních vstupů do log. L. Po uvolnění stisku tlačítka se kondenzátor počne pomalu nabíjet přes rezistor R3 a do doby než napětí dosáhne 2/3 napájecího napětí, trvá nucený stav log. L na výstupu IO3B. To by měla být doba dostatečně dlouhá k tomu, aby bylo možné dveře otevřít, vstoupit a zařízení vypnout.

Při odchodu je nutné zařízení zapnout spínačem S1. Potom se začne nabíjet kondenzátor C2 a po dobu nabíjení drží vstup a tím i výstup IO3B na úrovni log. L. Podobně jako při příchodu i nyní je čas na otevření a zavření dveří dříve než se obvod aktivuje.

Zařízení je ještě doplněno optickou signalizací, která může být v některých případech užitečná. Výstupy vstupních oddělovačů napájí signalizační LED, takže je při poplachu zřejmé, který spínač byl uveden v činnost. Navíc je signalizován i stav pohotovosti zelenou LED, jejíž svit indikuje napětí na kondenzátoru C2 a tím tedy odblokování IO3B. Pro usnadnění ožívání jsou výstupy oddělovačů vyvedeny na nožové kontakty vnitřní konektorové lišty X6, které však lze následně využít i pro další účely jako prosté binární výstupy

Mechanicky je obvod koncipován do krabičky KPDI2. vstupní a výstupní body jsou vyvedeny na okraji destičky na šroubovací svorky, přístupné i bez otevření krabičky. Rovněž signalizační LED jsou umístěny podobně viditelně. Před zahájením stavby je nutné dokončit spojovou destičku úpravou jejího obrysu a převrtáním otvorů pro svorky a upevňovací šrouby. Pak vložením destičky do dna krabičky přezkoušíme, zde je všechno v pořádku a případně opravíme. Při té příležitosti odřízneme kousek nepoužitého sloupku pro připevnění desky, protože by překážel vývodům součástek. Vypínač S1 je umístěn na víčku krabičky a s deskou je propojen kablíky. Osazování začneme položením dvou drátových propojek podle obrázku rozložení součástek. Pak můžeme pokračovat celkem libovolně, nejhodnější je podle velikosti pro snadnější přístup.

Pro napájení použijeme zdroj 12 V, 100 mA což může být třeba i běžný síťový adaptér. Obvod nemá žádné nastavovací prvky, takže oživení spočívá jen v kontrole jednotlivých funkcí podle shora uvedeného popisu.

Binární výstupy jsou realizovány přímým vyvedením výstupů budičů. V případě, že by byly zapojeny jinak než buzením integrovaných obvodů výrobních stejnou technologií, bude třeba je doplnit o spínací tranzistory nebo například optické vazební členy. Poskytují však informaci o tom, který konkrétní okruh byl přerušen, a při vhodném zapojení čidel, respektive jejich sdružování, lze tyto výstupy považovat za informaci, k jakým problémům ve středu objektu došlo. Při použití kroužkových čidel na samostatném okruhu se tak můžete dozvědět, že v domě hoří, a nemá tedy smysl volat policii.

Přestože se jedná o velmi jednoduché zapojení, které se nedá srovnat s žádným profesionálním zabezpečovacím zařízením, při použití vhodných čidel s ním dosáhnete stejných výsledků.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491. Aktuální cena – bližší informace u zásilkové služby GM Electronic nebo na www.radioplus.cz.

Seznam součástek

R1, 3, 5, 7, 9, 11, 14	100k
R2, 4, 6, 8, 10, 12	5k1
R13	10k
C1, 3-6	CK100n/63V
C2, 8	100µ/25V
C7	1µ0/50V
D1, 5, 7-9	L-HLMP-1700
D2, 4, 6, 10	1N4148
D3	L-HLMP-1740
T1	TUN
IO1	4050
IO2	4072
IO3	4073
K1	G5V2-12T
S1	P-B070B
X1-3	ARK210/3
X4-5	ARK210/2
X6	S1G20
1× Plošný spoj KTE683	
1× Krabička U-KPDIN2	

Hodiny s časovým spínačem

KTE684

Často se stane, že potřebujeme denně periodicky zapínat a vypínat spotřebiče v danou dobu. Pro tento účel se běžně prodávají časové spínače, které však obvykle nezobrazují aktuální čas, a uživatel tedy neví, za jak dlouho k zapnutí či vypnutí daného spotřebiče dojde. Tato stavběnice s mikroprocesorem a LED displejem poskytuje jednoduché a levné řešení pro každodenní pravidelné ovládání.

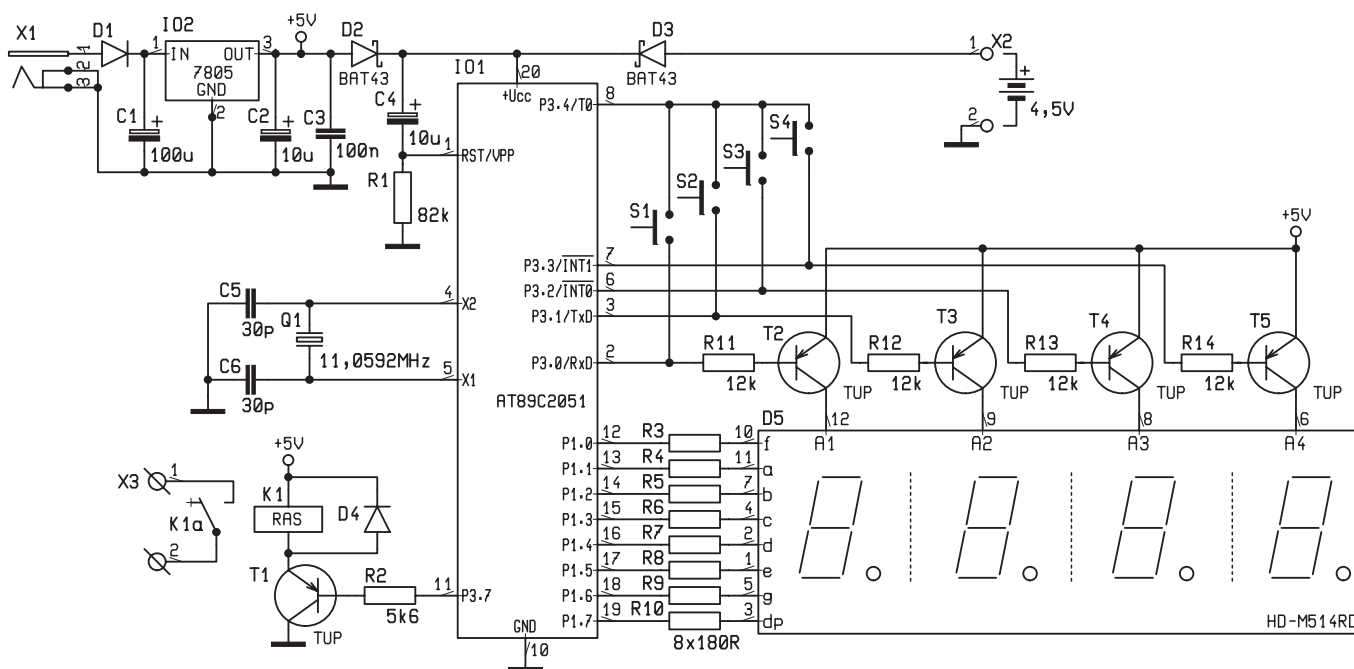
Jednoduché časové spínače lze velmi levně zakoupit v kterémkoli obchodě s elektronikou. Zpravidla vypadají jako redukce síťové zásuvky pouze s tím rozdílem, že v sobě obsahují časový spínač, na němž lze nastavit čas zapnutí, čas vypnutí a celý časový spínač následně zasunout do elektrické zásuvky. Díky provedení však neumožňují zobrazení aktuálního času, a tedy odvození, za jak dlouho ke změně stavu dojde, nehledě na to, že podobné

časové spínače nenecháváme na snadno dostupném místě. Naše stavběnice je vybavena čtyřmístným LED displejem, na němž je zobrazován aktuální čas, a je schopna ovládat jeden spotřebič v daném čase, případně na základě vnějšího zásahu uživatele. Příkladem použití tam může být například zapínání počítače, resp. povolení jeho zapnutí, aby si nezbedná dítko nemohla začít hrát dříve, než budou mít čas udělat si domácí úkoly nebo třeba samočinná deaktivace topení v nočních hodinách. Tlačítko ručního ovládání pak umožní občasně zásahy vymykající se běžné praxi, aby nebylo nutné přenastavovat časový režim.

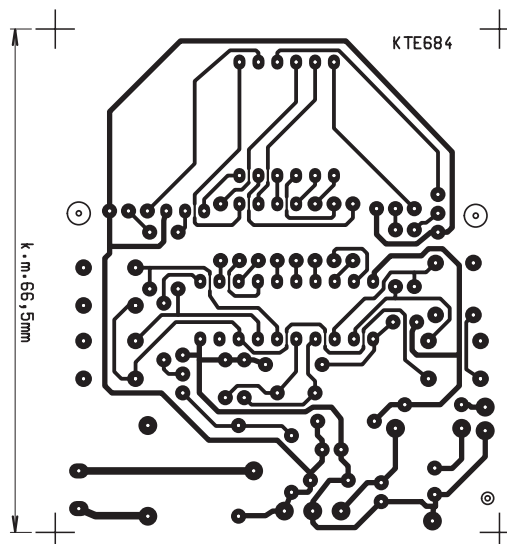
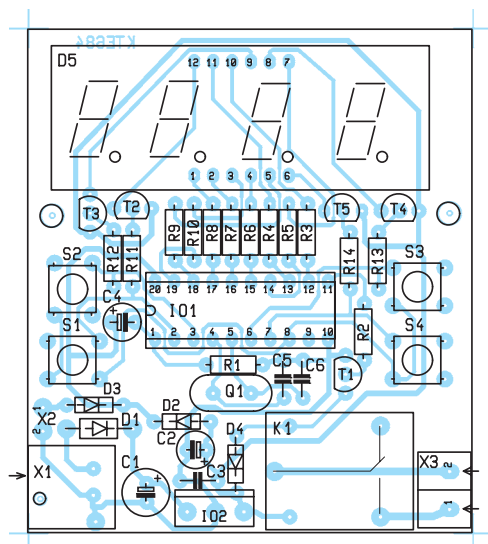
Základem celého zapojení je mikroprocesor 89C2051 s připojeným multiplexovaným čtyřmístným displejem a čtveřicí tlačítek. Výchozí resetování po zapnutí napájení je realizováno klasickým nulovacím obvodem C4R1 připojeným na příslušný nulovací vstup



IO1. Oscilátor je tvořen krystalem Q1 o kmitočtu 11 MHz. Výstupní brána P1 slouží pro ovládání katod připojeného displeje. Anody jsou pak ovládány z portu P3 přes spínací tranzistory T2 až T5. Na tento port jsou též připojena čtyři tlačítka pro ovládání celého zapojení. Výstup P3.7 slouží pro řízení výstupního spínacího prvku, v našem případě relé K1, přes spínací tranzistor T1.



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

Napájení je realizováno z vnějšího zdroje 9 až 15 V přes ochrannou diodu D1 a na pracovní napětí 5 V je snižováno stabilizátorem IO2. Následuje ochranná dioda D2 a napětí je dále přiváděno do obvodu. Pro případ výpadku napájení je zapojení možné zálohovat pomocí tří tužkových článků s jmenovitým napětím 1,5 V, případně čtveřicí akumulátorů s 1,2 V. Aby napětí zdroje nepronikalo na zálohovací články a naopak nedocházelo k vybíjení baterií do výstupu stabilizátoru, jsou obě napětí vzájemně oddělena diodami D2 a D3.

Celé zapojení se nachází na malé jednostranné desce plošných spojů včetně displeje, ovládacích tlačítek a spínacího relé. Díky použití zvoleného typu displeje, který má své vnitřní uspořádání již přímo určené pro multiplexní provoz, je plošný spoj po všech stránkách jednoduchý. Před vlastním osazováním tak stačí převrtat pouze pájecí body relé, výstupní svorkovnice napájecího konektoru a dvojici upevňovacích otvorů. Dále již lze osazovat všechny součástky v obvyklém pořadí od nejmenších po největší. Vzhledem



k velikosti relé je vhodné neusazovat displej až na desku plošných spojů, ale cca 5 mm nad ni. Vývody displeje jsou dostatečně dlouhé a vzhledem k tomu, že lze předpokládat, že displej nebude mechanicky namáhán, není důvod, proč se tomu bránit. Integrovaný obvod IO1 je vhodné osadit do patice (je součástí stavebnice), aby jej bylo možné kdykoli vyjmout a případně přeprogramovat.

Vzhledem k tomu, že systém reálného času je tvořen pouze vnitřním čítačem mikroprocesoru závislým na konkrétním kmitočtu krystalu, nelze u něj předpokládat žádnou zvláštní přesnost, tím méně, že zde chybí jakákoliv možnost doladění přesného kmitočtu. Vzhledem k očekávanému použití zapojení však toto není velkým problémem, neboť mírný rozdíl systémového času od času skutečného pravděpodobně nikdo nezaregistruje, nepřesáhne-li pět minut, a není tedy důvod zvyšovat cenu zapojení o nastavitelný ladicí kondenzátor.

Po zapnutí se na displeji krátce zobrazí čtyři čárky a následně výchozí čas 18.00. Desetinná tečka za druhou číslicovou bliká v rytmu jedné vteřiny. Pomocí tlačítek S1 a S2 lze nastavovat hodnotu hodin směrem nahoru. Tlačítko S4 slouží k ručnímu ovládnutí relé. Čas spínání se nastavuje poněkud neobvykle stiskem tlačítka S3 v daném čase. Nastavení celého zařízení tedy probíhá poněkud komplikovaně, neboť nejprve je třeba nastavit zapínání a vypínání a teprve poté reálný čas. Při prvním stisku tlačítka S3 se nastavuje čas zapínání (na displeji se zobrazí ton) a při druhém stisku vypnutí (displej zobrazí toff). Časy zapnutí a vypnutí jsou vztaženy vždy k aktuálnímu času, který zobrazuje displej. Tento neobvyklý způ-



sob však umožňuje jednoduchou úpravu doby zapnutí a vypnutí v běžném provozu.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491. Aktuální cena – bližší informace u zásilkové služby GM Electronic nebo na www.radioplus.cz.

Seznam součástek

R1	82k
R2	5k6
R3–10	180R
R11–14	12k
C1	100µ/16V
C2, 4	10µ/25V
C3	100n
C5, 6	27p
D1	1N4007
D2, 3	BAT43
D4	1N4148
D5	HD-M514RD
T1–5	TUP
IO1	AT89C2051
IO2	78L05
K1	RAS-0515
Q1	QM11,0592MHz
S1–4	B1720x
X1	SCD-016A
X3	ARK210
1× Plošný spoj KTE684	

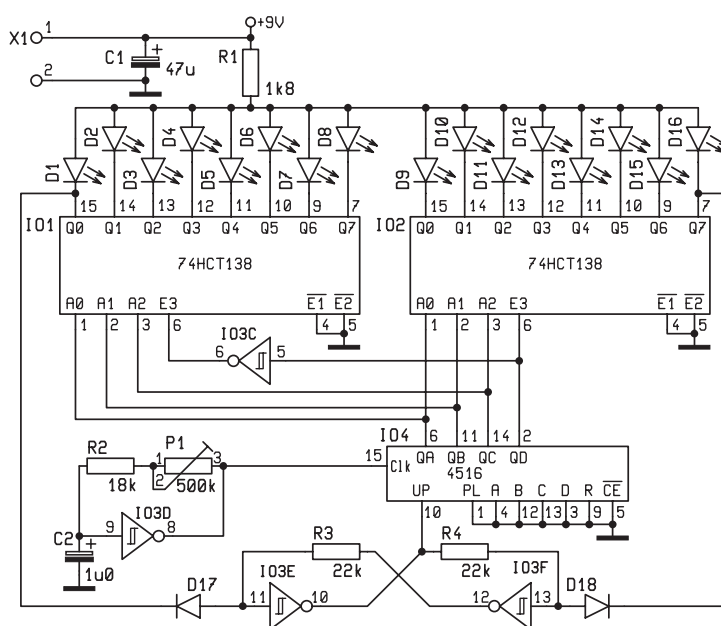
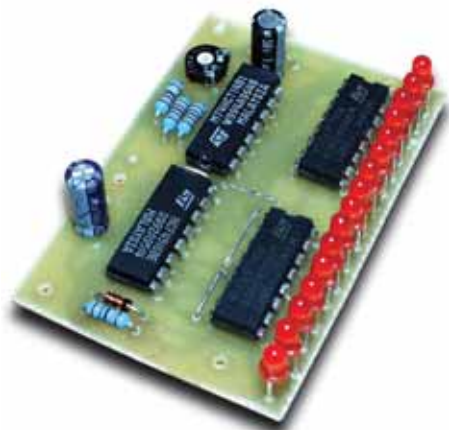
Obousměrné běžící světlo

KTE685

Stavebnic různých efektových zařízení, jako jsou běžící světla, světelní hadi či jiná „blikátka a polátka“, lze na stránkách časopisů, ať již tištěných či elektronických, nalézt nepřeborné množství. Jedná se o zapojení velmi jednoduchá, představující prosté postupné rozsvěcování několika optických prvků, ale rovněž velmi komplikovaná (co do funkce), často řízená jednočipovými mikroprocesory nebo dokonce počítači. Následující stavebnice sice představuje tu jednodušší variantu, tedy prosté běžící světlo, které však díky jednoduchému triku běhá střídavě jedním a druhým směrem.

Běžící světla patří mezi elektroniky amatéry k zapojením nejoblíbenějším. Je tomu tak ze dvou důvodů. Za prvé se jedná o jednoduchá zapojení, jejichž funkci však lze okamžitě vizuálně ověřit, což ocení zejména začátečníci, kteří ihned vidí výsledek svého snažení. Za druhé tato světelná efektová zařízení naleznou uplatnění v širokém spektru upotřebení, neboť s jediným elektronickým zapojením lze realizovat nepřeborné množství rozdílných aplikací prostou změnou uspořádání a řetězení jednotlivých optických prvků. Výsledkem tak může být například zvlněný had okolo celé místnosti, ve kterém se „honi“ několik světelných teček za sebou.

Celé zapojení se skládá ze čtyř integrovaných obvodů z běžné řady logických prvků. Základním prvkem je hradlový oscilátor vytvořený investorem IO3D.

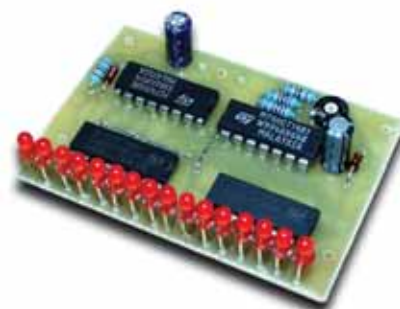


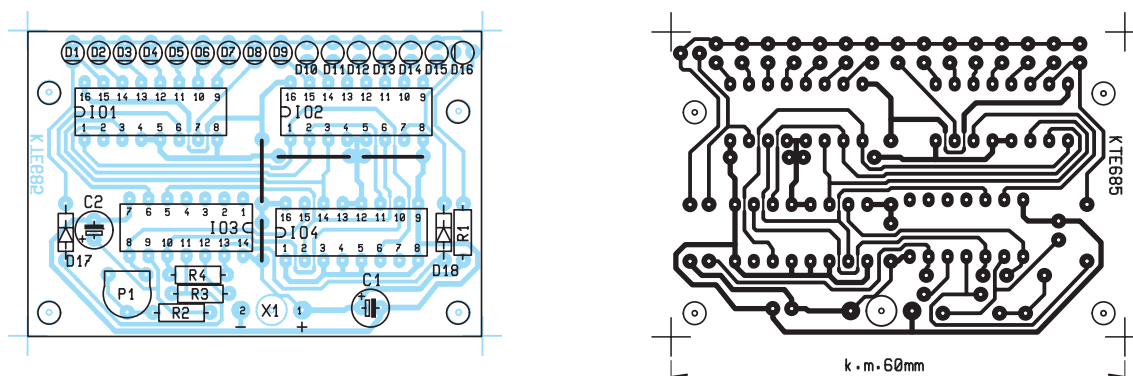
Obr. 1 – Schéma zapojení

V klidovém stavu, to je po zapnutí napájení, je časovací kondenzátor C2 na jeho vstupu vybit, a tedy vytváří stav Log.0. Protože invertor má výstup v opačné úrovni než jeho vstup, nachází se na něm Log.1 (kladné napětí), kterou je přes časovací rezistor R2 a odporový trimr P1 nabíjen kondenzátor C2. Jakmile napětí na něm dosáhne úrovně 2/3 napájecího napětí (rozhodovací úroveň logiky CMOS pro log.1), invertor přeplojí a kondenzátor se přes stejný odpor vybíjí do výstupu invertoru. Vybíjení trvá tak dlouho, dokud napětí nedosáhne 1/3 napájecího (rozhodovací úroveň log.0 pro logiku CMOS), a celý proces se znovu opakuje. Aby nedocházelo k nežádoucímu svévlnnému rozkmitání invertoru, je použit integrovaný obvod 4069, obsahující hradla vybavená Schmidovým klopným obvodem zajišťujícím, aby neurčitý stav nacházející se v rozmezí jedné a dvou třetin napájecího napětí nebude hradlem rozlišován. Výsledná frekvence oscilátoru může být díky odporovému trimru P1 nastavena v rozmezí 1 až 5 Hz.

Výsledný kmitočtet je veden na hodinový vstup čítače 4516 IO4. Jedná se o binární obousměrný čítač s předna-

stavením, u kterého však je v našem případě využívána pouze možnost čítání nahoru nebo dolů. Nachází-li se vstup Up (vývod 10) ve stavu log.1, čítá nahoru, je-li ve stavu log.0, čítá dolů. Binární výstupy QA až QC jsou připojeny na vstupy A0 až A3 dvojice osmibitových převodníků BCD/1 z 8. Čtvrtý výstup čítače QD uvolňuje výstupy převodníků. Je-li ve stavu log.H, uvolňuje IO2 a přes invertor IO3C blokuje IO1, a naopak. Na výstupy převodníků jsou přímo připojeny svítivé diody D1 až D16 a současně na první a poslední bit, tedy Q0IO1 a Q7IO2, též klopný obvod pro přepínání směru čítání. Dojde-li k aktivaci příslušného ovládacího bitu, tedy je-li tento uveden do stavu log.0, přeplojí





Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

příslušný invertor IO3E nebo IO3F a tím změni směr čítání.

V klidovém stavu, to je po zapnutí napájení, je čítač vynulován a aktivní je pouze výstup Q0 (je v log.L). Tím se v log.0 nachází též vstup invertoru IO3E a jeho výstup nastaví log.1 směr čítání čítače nahoru. Přicházející hodinové impulzy mění stavy výstupů QA až QC IO4 a tím i postupně rozsvěčují diody D1 až D8. Při osmém, respektive devátém impulzu dojde též k nastavení výstupu QD IO4, který zablokuje IO1 a naopak uvolní IO2 a čítání pokračuje až do rozsvícení diody D16. Tím se současně změni úroveň na vstupu komparátoru IO3F, a následně tedy i IO3E, který změni směr čítání, a celý cyklus se opakuje.

Ačkoli je celá stavebnice velmi jednoduchá a nachází se na jednostranném plošném spoji se čtveřicí drátových propojek, a stavbu by tedy měli zvládnout i začínající amatéři, skrývá v sobě jednu malou, avšak závažnou lumpárnu v podobě drobných třímilimetrových

LED, jejichž orientace se stanovuje jen velmi špatně. Ale začněme popořádku. Na plošném spoji se nachází 16 třímilimetrových svítivých diod, které je třeba správně polarizovat. Zpravidla mají vyznačenu katodu zploštělou hranou, avšak může se stát, že diody, které ve stavebnici obdržíte, nebudou mít polarizaci jednoznačně vyznačenou. V takovém případě je třeba polarizaci určit dle rozdílné délky vývodů diod. Delší nožička značí anodu, kratší katodu. Je tedy třeba je osazovat velmi pečlivě, neboť po jejich zapájení a zastřížení vývodů bude rozlišování velmi obtížné. Po osazení všech svítivých diod lze zapájet čtveřici drátových propojek a všechny ostatní součástky. Při pečlivé práci by stavebnice měla fungovat na první zapojení. Otáčením odporového trimru P1 se měni rychlost přepínání jednotlivých diod. V případě, že některá LED nesvítí, je pravděpodobně zapojena obráceně.

Jak bylo řečeno již v úvodu, konkrétní využití stavebnice záleží spíše na potřebě

bách a fantazii konstruktéra. Lze například neosazovat LED přímo do plošného spoje, ale připojit je pomocí kablíků, či zapojit dvě diody do série a tím světelného hada prodloužit.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491. Aktuální cena – bližší informace u zásilkové služby GM Electronic nebo na www.radioplus.cz.

Seznam součástek

C1	47μ/16V
C2	1μ0/50V
D1–16	L-HLMP-1700
D17, 18	1N4148
IO1, 2	74HCT138
IO3	74HCT14
IO4	4516
P1	500k PT6V
R1	1k8
R2	18k
R3, 4	22k
1× plošný spoj KTE685	

Soutěž Rádio plus KTE 7/2004

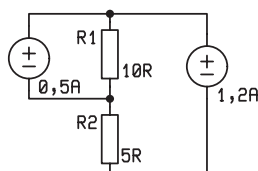
Jsme rádi, že nám tentokrát přišlo tolik správných odpovědí. Nejrychlejší byl však pan František Zelina z Brna. Výherci gratulujeme.

Správná odpověď zněla: LOW ESR – je kondenzátor s deklarovanou nízkou hodnotou ESR a tedy má ekvivalentní sériový odpor nižší než standardní typ.

Nyní k nové otázce:

Spočítejte napětí na rezistoru R1 z obrázku.

Výherce odměníme katalogem GM Electronic pro rok 2004. Správné odpovědi pošlejte opět na emailovou adresu redakce@radioplus.cz s předmětem „Soutez“ nejpozději do 20. 7. 2004.



Třetí brzdové světlo do automobilu



KTE686

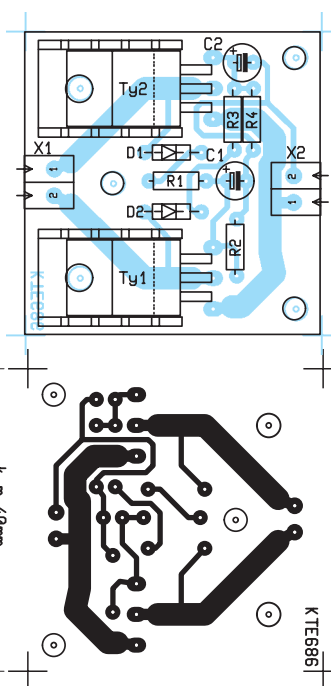
Blížící se čas dovolených je ideální příležitostí pro vylepšení Vašich chat, zahrad či automobilů. Následující stavebnice umožňuje snadnou instalaci třetího brzdového světla do automobilu.

Často se setkáváme s tím, že automobily jsou vedle povinných dvou zadních brzdových světel vybaveny také třetím, které je zpravidla umístěno dole uprostřed zadního okna. Ačkoli v některých případech může být intenzita jeho světla pro řidiče velmi nepříjemná, v každém případě má svůj význam a lze jeho použití jen vřele doporučit. Podobná brzdová světla lze prakticky za pár korun zakoupit v kterékoli prodejně s náhradními díly i v řadě hypermarketů a supermarketů. Problémy nastávají až při jejich vlastní instalaci do automobilu. Zatímco vlastní upevnění brzdového světla je nejmenší problém, zpravidla celodenní zábavou bývá jeho elektrické připojení. Vodiče vedoucí od palubní desky ke stávajícím světlům jsou dimenzované právě tak na proud, který vyžadují jejich žárovky a rezerva je velmi malá. Vedení nového vodiče od třetího brzdového světla dopředu ke spínači umístěnému na brzdovém pedálu je velmi jednoduché, pokud Vám však nevadí, že po něm Vy i Vaši cestující budete šlapat. Jeho elegantní instalace pod koberec podlahy či do čalounění se však mění v noční můru. Proto je vhodné připojovat jej současně na obě zadní brzdová světla tak, aby se zejména spínací proud při rozsvícení rozložil mezi stáva-

jící vodiče a nebylo třeba pokládat nový. Naše stavebnice je koncipována právě pro tento účel. Napájecí napětí je odebíráno z obou brzdových světel a křížem spínáno s malým zpožděním. Tím je zajištěno, že třetí brzdové světlo bude svůj špičkový (tedy rozsvěcovací) proud odbírat až poté, co se hlavní brzdová světla rozsvítí a současně bude jeho spotřeba rozložena na oba vodiče. Mírné zpoždění při rozsvícení třetího světla oproti hlavním není nikterak kritické, naopak zajistí, že se třetí brzdové světlo nebude rozsvěcet pokaždé, kdy se řidič i jen zlehka dotkne pedálu, a bude tedy i méně rušit řidiče jedoucí za ním. Naopak při intenzivnějším brzdění, během kterého je včasná výstraha pro vozidla jedoucí za velmi důležitá, bude i toto třetí brzdové světlo svítit.

Napětí, respektive vodiče vedoucí k hlavním brzdovým světlům, se připojuje na svorky X1 (ačkoli jsou ve schématu označena jako pravé a levé, lze je pochopitelně libovolně zaměňovat). Kladné napětí je přiváděno na anody tyristorů TY1 a TY2, které, jsou-li otevřené, napájí třetí brzdové světlo připojené ke svorkám X2. Současně je přes oddělovací diody D1 a D2 toto napětí od hlavních brzdových světel vedeno na omezovací rezistory R3 a R1, které jednak určují délku zpoždění před sepnutím tyristorů, respektive rozsvícením světel, a současně omezují proud tekoucí do řídicí elektrody tyristoru. Vlastní zpoždění udávají časovací kondenzátory C1 a C2 umístěné v řídicích elektrodách tyristorů a vybíjené přes rezistory R2 a R4.

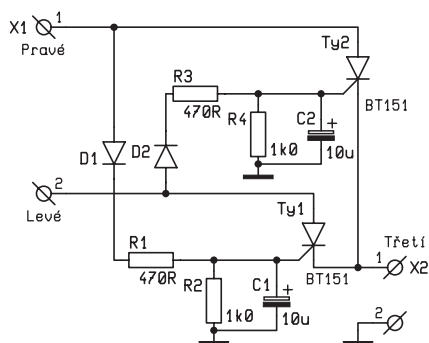
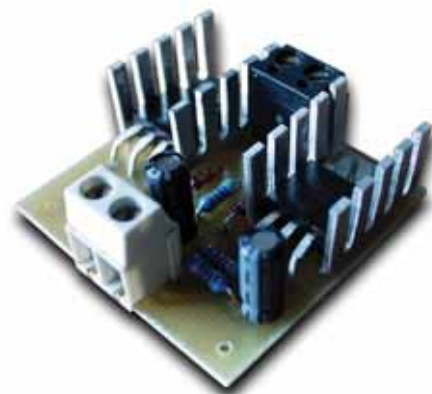
Vzhledem k tomu, že zapojení je velmi jednoduché, lze očekávat, že stavbu a oživení zvládnou i začátečníci. Před vlastním osazováním plošného spoje je třeba nejprve převrtat pájecí body svorkovnic a tyristorů na průměr 1,1 mm a pěti upevňovacích otvorů tyristorů a plošného spoje na průměr 3,2 mm. Následně osadíme všechny součástky od nejmenších po největší. Tyristory nejprve nasucho vložíme do plošného spoje, tak abychom si ověřili, že upevňovací otvory součástky i plošného spoje souhlasí, a případně opatrně ohneme její vývody.



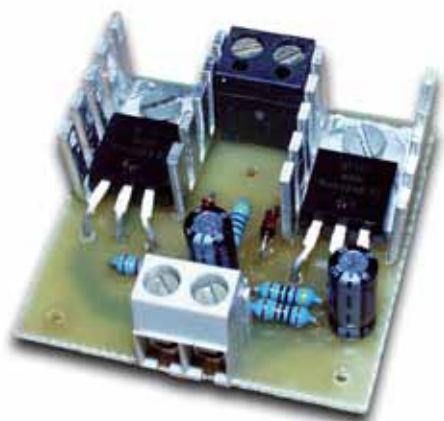
Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

Poté zadní chladicí křídlo zlehka potřeme teplovodnou pastou (např. silikonová vazelína) a celý tyristor přišroubujeme k plošnému spoji přes křídlo chladiče dodávaného se stavebnicí. Teprve po dotažení upevňovacího šroubu vývody součástky zapájíme. Tím máme zajištěno, že vývody nebudou namáhány a nedojde k jejich utržení.

Stavebnice prakticky nevyžaduje žádné oživování, pouze je vhodné si za pomoci 12 V zdroje a žárovky ověřit správnou činnost, respektive osazení



Obr. 1 – Schéma zapojení



plošného spoje. V případě vynechání tohoto kroku a jakékoliv chyby na plošném spoji by mohlo dojít k poškození elektroinstalace vozu (pravděpodobně skončí přehořením pojistky, avšak sázet na to, když se tomu lze vyhnout, je zbytečné).

Tím je stavebnice po elektrické stránce hotová a připravená k provozu. Protože však se předpokládá její instalace do automobilu, ve kterém bude vystavena širokému rozsahu teplot, vlhkostí a dalším klimatickým jevům, je vhodné ji náležitě ošetřit. Tedy přinejmenším ze strany spojů ji pečlivě umýt a natřít kvalitním nepájivým lakem na plošné spoje. Rovněž není od věci použití kontramatek pro upevnění tyristorů, aby nedošlo k povolání šroubů vlivem otřesů vozidla. Také je vhodné stavebnici uzavřít do krabičky, která však není součástí stavebnice, neboť každý vůz je jiný.

Při připojování je třeba dbát na to, že zasahujete do elektroinstalace vozu, a je tedy nutné se podle toho chovat. Tudiž není rozumné stříhání či odizolování stávajících vodičů, ale naopak vyplatí se přikoupení speciálních samopřezných

konektorů určených právě pro tyto účely. Ačkoli dojde k poškození stávající kabeláže, v žádném případě to není destruktivní a rozhodnete-li se později pro odstranění zapojení, postačí prost zajištění izolační páskou.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491. Aktuální cena – bližší informace u zásilkové služby GM Electronic nebo na www.radioplus.cz.

Seznam součástek

R1, 3	470R
R2, 4	1k0
C1, 2	10 μ /25V
D1, 2	1N4148
Ty1, 2	BT151
X1, 2	ARK550/2
1x	Plošný spoj KTE686
2x	Chladič DO3A

GSM pod lupou



Ing. Jaroslav Snášel

Celý minulý díl byl věnován anténám systému GSM a tentokrát již budeme pokračovat dále v popisu systému jako takového.

V šestém dílu jsme si dokončili popis základnových stanic, na který jsme navázali anténami, jakožto nedílnými součástmi BTS. V dílu č. 6 jsme si řekli více také o významu řídicí jednotky BSC. Tím byl dokončen popis subsystému základnových stanic BSS. Dnes bychom se začali zabývat dalším ze tří hlavních podsystémů GSM, a sice síťovým a spínacím subsystémem NSS (Network Switching System).

Hlavní funkce NSS je patrná již z názvu. Je jí především řízení komunikace mezi účastníky, a to jak mezi účastníky sítě GSM vzájemně, tak i mezi účastníky GSM a uživateli jiných telekomunikačních sítí (např. pevné linky). Provádí tedy v podstatě funkce v principu podobné úkonům klasické telefonní ústředny. Všechny přepojovací funkce řídí a vykonává jedna z hlavních součástí síťového spínacího podsystému, kterou je mobilní radiotelefonní ústředna MSC (Mobile Switching Center). Ta provádí přepojování spojení mezi volaným a volajícím. Oblast její působnosti zabírá obvykle jedno velké město s okolím a pod její správu spadá vždy několik subsystémů základnových

stanic BSS. Pokud je mobilní ústředna spojena s jinými než GSM sítěmi, bývá označována jako GMSC (Gateway MSC). Jednotka MSC potřebuje ke svému provozu také několik dalších bloků, které jí poskytují potřebné informace a služby.

Z dalších prvků je to hlavně velmi důležitý domovský lokační registr HLR (Home Location Register). HLR je v podstatě obří databáze, kde jsou shromážděny důležité informace o všech účastnících daného úseku sítě GSM. Registr hraje důležitou roli zejména při sestavování spojení a přihlašování účastníků do sítě (např. při zapínání telefonu), kdy z něj síť získává informace o přihlašovaném účastníkovi. Nedílnou součástí HLR je také autentifikační centrum AuC (Authentication Center), které provádí prostřednictvím speciálních procedur a algoritmů, které si popíšeme v některém z příštích dílů, ověření totožnosti mobilního účastníka. Podle totožnosti účastníka se pak nastaví a zaznamenají přístupová práva ke službám atd. Bloky HLR a AuC mohou být společně pro několik ústředn MSC, ale každý účastník sítě GSM smí být zapsán HLR právě jedenkrát.

Dalším z registrů je návštěvnický lokační register VLR (Visitors Location Register). Má podobnou funkci jako HLR, ale jsou v něm zaregistrováni ti mobilní

účastníci, kteří momentálně náležejí do oblasti působnosti dané MSC. Jakmile účastník změní oblast původní mobilní ústředny za oblast pod správou ústředny jiné, data v původní ústředně se ruší. Každá mobilní ústředna MSC musí spolupracovat se svým registrem VLR.

Další součástí NSS je často diskutovaný registr mobilních stanic EIR (Equipment Identity Register). Zaznamenává totiž citlivé informace o odcizených nebo neoprávněně užívaných mobilních stanicích. Je těsně spojen s autentifikačním centrem AuC a v síti daného mobilního operátora je vždy jen jeden. Identifikace mobilních zařízení probíhají na základě čísla IMEI. Po kontrole IMEI je každá mobilní stanice zařazena podle svého statusu do jednoho ze tří seznamů. Bílý seznam obsahuje IMEI všech platně registrovaných mobilních stanic, dále je tu šedý seznam, do kterého jsou zaznamenávány všechny porouchané mobilní stanice a konečně černý seznam, do kterého jsou zaneseny všechny nahlášené odcizené mobilní stanice.

Příště si dokončíme blokovou strukturu GSM popisem její třetí části, kterou je operační subsystém OSS.

Použitá literatura

- [1] HANUS, S.: Bezdrátové a mobilní komunikace. Skriptum FEKT VUT v Brně, RadioMobil, a.s., Brno 2003.

Piezo siréna

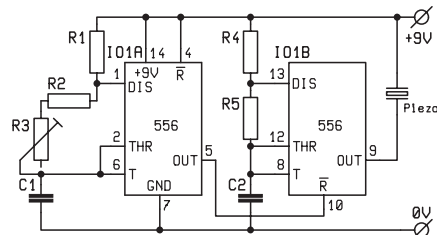
Jindřich Fiala

V dnešní době se dají piezosirénky pořídít s již zabudovanou elektronikou. Stačí tedy jen připojit napájecí napětí a ihned začnou vydávat zvukový signál. Tato výhoda je však vykoupena jejich vyšší cenou oproti piezo vložkám bez budících obvodů. I ty jsou však mezi konstruktéry oblíbeny. Jedním z důvodů proč tomu tak je, je možnost vytvořit si vlastní podobu zvukového signálu. Zda má být spojitý, nebo přerušovaný, nehledě na vysílané frekvenci. Vytvoření elektroniky pro takovou vložku není nijak složité a v dnešním návodu si ukážeme jeden z mnoha způsobů. Cílem našeho zapojení je, aby piezo vydávalo přerušovaný signál, stálé frekvence, u kterého je možné měnit dobu mezi jednotlivými zvukovými sekvencemi, chcete-li pípnutími.

Zapojení je určeno především začínajícím konstruktérům, kteří si chtějí vyzkoušet co už se naučili. Jeho uplatnění v praxi může být velice různorodé. Díky svým malým rozměrům ho lze zabudovat i do modelů, kde tak může suplovat skutečné součásti a vytvořit autentičtější kopii originálu.

Princip činnosti

Za srdce celého zařízení by se dal označit obvod NE556. Jistě všichni znáte NE555. Jedná se o velice používaný časovač, který si našel místo mezi profesionály i amatéry. Obvod 556 není v podstatě nic jiného, než dva 555 v jednom pouzdru se společným napájením. Zbylé kontakty jako resetovací vstupy, spouštění, výstupy a ostatní kon-



Obr. 1 – Schéma zapojení

takty jsou u každého obvodu vyvedeny zvlášť na jeden ze čtrnácti pinů plastového pouzdra NE556.

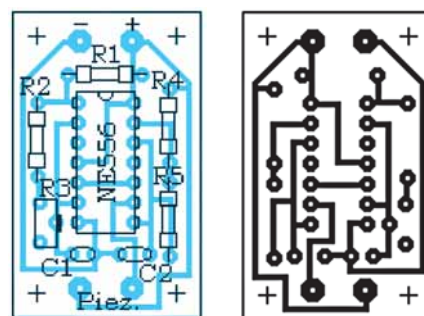
Zapojení si můžeme rozdělit na dvě části. Každá část je tvořena jedním obvodem s příslušnými součástkami. Obvod první, ke kterému patří R1, 2, 3 a C1 pracuje v astabilním režimu a vytváří na svém výstupu signál o frekvenci několika Hz. Tuto frekvenci je možné měnit pomocí trimru R3. Obvod druhý, ke kterému patří zbylé součástky – R4, 5 a C2 pracuje taktéž v astabilním režimu. Vyrábí však signál o frekvenci zhruba 1kHz (při hodnotě C2 10 nF). Tento signál slouží pro buzení pieza, které tedy vydává zvukový signál této frekvence. Ovšem jen za té podmínky, že mu to dovolí obvod první. Ten řídí kdy a v jakých časových intervalech bude druhý obvod vyrábět signál pro piezo a to bude tedy vydávat zvuk. Princip je tedy velice jednoduchý. Obvod první řídí obvod druhý.

Frekvenci na výstupu druhého obvodu lze také změnit. Postačí pozměnit kapacitu kondenzátoru C2. Touto úpravou změníte výšku vlastního tónu, který vydává piezoměnič. Kapacita daného kondenzátoru by se měla pohybovat v rozmezí od 2,2 nF do 10 nF.

Konstrukce

Stejně jako schéma, není ani spoj nijak složitý. S trochou zručnosti by šel překreslit ručně. Pokud použijete spoj náš, budete potřebovat desku o rozměrech 40 × 24 mm. Na ni přeneste předlohu, například pomocí fotoemulze. Dejte ji vyleptat, vyvrtejte otvory pro vývody součástek. Postačí vrták o průměru 0,8 mm a případně upravte cesty pomocí některé z pokovovacích lázní.

Postup osazování je klasický. Jako vždy postupujte od těch nejmenších součástek, které jsou umístěny nejbližší desce k těm největším, posledním krokem je umístění obvodu do patice. Pokud jste s touto částí hotovi, připojte ba-



Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

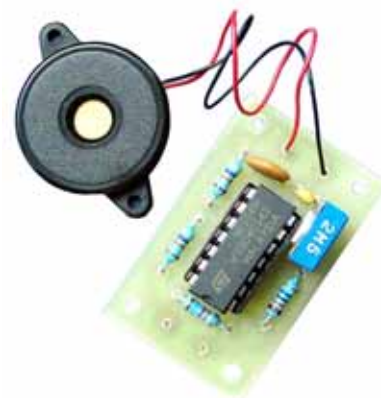
terii a nastavte časový interval mezi pípnutími.

Zařízení bude bez problémů fungovat v rozsahu napájecího napětí 5 až 12 V DC. Čím bude toto napětí větší, tím bude také zvuk pieza slyšitelnější, ale i při napájecím napětí 5 V je dosti výrazný a slyšitelný z velké vzdálenosti.

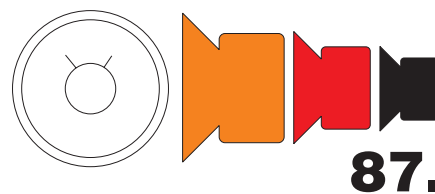
Seznam součástek

IO	NE556 + patice 14pin.
C1	100 nF, keramický
C2	2,2 nF až 10 nF, keramický
R1	3,3 kΩ/0,6 W
R2	36 kΩ/0,6 W
R3	2,5 MΩ/0,15 W, trimr stojatý
R4, R5	47kΩ/0,6 W
Piezo.	piezo měnič 24 mm, 6 kHz, 95 dB, 30 V

Baterie 9 V + konektor



Malá škola praktické elektroniky



Zesilovač k přehrávači

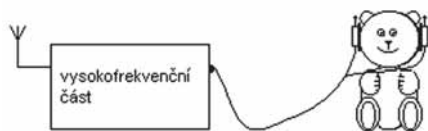
Klíčová slova: nízkofrekvenční zesilovač, sluchátkový výstup, vstupní úroveň, regulace hlasitosti, konfigurace, napájení
Key words: audio amplifier, headphone output, input level, volume control, configuration, powering

Přehrávač

I o prázdninách si mnozí lidé vezou s sebou svou oblíbenou hudbu zakonzervovanou na různých přehrávacích médiích a přenosný přehrávač: walkman, diskman, apod. Tyto přenosné přístroje mají sluchátkový výstup protože

- mají malou spotřebu energie a stačí napájení z baterie
- sluchátka jsou malá a skladná
- zajišťují individuální poslech

Pokud ale chce poslouchat více lidí, je třeba výstupní signál ještě zesílit a přivést do reproduktorů.



Obr. 1 – Přijímač na sluchátka

Trocha vývojové historie

První rozhlasové přijímače měly výstup na sluchátka (viz obr. 1)

Doplněním o nízkofrekvenční zesilovač a reproduktor byl možný kolektivní poslech (viz obr. 2). Některé přijímače měly výstup pro druhý reproduktor a vyvedený vstup zesilovače, ke kterému bylo možno připojit obvykle gramofon (viz obr. 3), a v málo používaných případech třeba i snímač ke kytarě, nebo indukční snímač „hlasitého telefonu“.

S domácím rozšířením magnetofonů výrobci doplnili přijímače ještě o nahrávací výstup, aby si lidé mohli sami nahrávat s rozhlasu na magnetofon (viz obr. 4). Někdy ve starší literatuře narazíte na kuriózní název „diodový“ výstup.

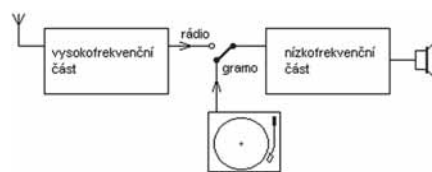


Obr. 2 – Přijímač s reproduktorem

Tím je myšlen výstup za detektorem, tedy v místě předělu mezi vysokofrekvenční a nízkofrekvenční částí přijímače. U přijímačů pro FM rozhlas je dekodér podstatně složitější než u AM přijímačů. U stereofonních přijímačů je ale samozřejmě až za stereofonním dekodérem.

Přijímače a zesilovače pro domácnost

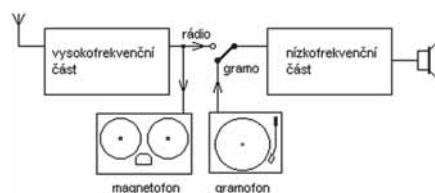
v 60. až 80. letech byly obvykle vybavené všemi možnými vstupy a výstupy, aby je bylo možno propojovat s ostatními zařízeními: gramofonem s krystalovou nebo magnetodynamickou přenoskou, magnetofonem pro nahrávání z rádia nebo s výstupem na zesilovač, mikrofony, diaproyektorem, anténami pro AM a FM, výstupy na reproduktory a sluchátka atd. Prostě měly spoustu různých konektorů, přepínačů a indikátorů. S příchodem kompaktních věží, ve kterých je většina propojení provedena uvnitř, jsou omezeny pouze na anténní konektor a reproduktory a případně sluchátkový výstup a vstup pro mikrofon pro karaoke. Víc není zapotřebí.



Obr. 3 – Přijímač se vstupem pro gramofon

U malých přenosných přijímačů byl obvykle instalován konektor pro sluchátka, tehdy ještě jediný monofonní, pro tichý poslech. Genialita prvních walkmannů spočívala nejen ve v té době neuvěřitelné miniaturizaci mechaniky i elektroniky, ale i v tom, že posluchači přijali sluchátkový poslech jako přínos a ne jako krok zpět. Křišťálově čistý, efektivní, stereofonní poslech přímo do uší je dodnes součástí soudobého životního stylu.

Sluchátka jsou připojena na sluchátkový výstup kazetového nebo CD přehrávače, lze je připojit i ke zvukové kartě



Obr. 4 – Přijímač se vstupem pro gramofon a výstupem pro nahrávání na magnetofon.

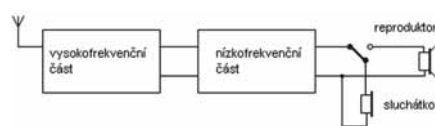
PC, sluchátkovému výstupu HiFi věže, elektronickému klávesovému hudebnímu nástroji, apod (viz obr. 7).

Na školních výletech, zájezdech na hory, prázdninových pobytech na chatě, nebo škole v přírodě se osvědčily „bedýnky“ k PC (viz obr. 8). Maličké bedýnky s reproduktory bez zesilovače, které se občas prodávají v asijských tržnicích, mají pouze tichou reprodukci, protože výstupní úroveň sluchátkového výstupu do reproduktoru odevzdá malý výkon a také účinnost reproduktorků je malá.

Kvalita sluchátkového výstupu CD přehrávačů nebo zvukové karty PC a dalších zařízení je dostatečná i pro připojení k výkonovému zesilovači. Ke stereofonnímu sluchátkovému výstupu lze připojit stereofonní zesilovač (viz obr. 9).

Výstupní úroveň sluchátkového výstupu

Vývojově předcházející malá kapesní tranzistorová rádia s výstupem na sluchátka, měla výstupní výkon při obvyklé hlasitosti asi do 50 mW, což je běžná úroveň tak zvaného „pokojového poslechu“. Při připojení sluchátka se reproduktor odpojí a výstupní napětí je přivedeno do sluchátka (bývalo jedno). Hlasitost je podstatně menší, předně proto, že má mnohem menší plochu membrány a také má větší impedanci.



Obr. 5 – Na výstup je možno připojit reproduktor nebo sluchátka pro tichý poslech

Výstupní napěťovou úroveň lze odhadnout z výkonu a impedance reproduktoru:

Pro výpočet napětí na reproduktoru vjdeme ze známého vzorečku pro výpočet výkonu:

$$P = U \times I$$

ale neznáme proud, ten vypočteme podle vzorečku

$$I = \frac{U}{R}$$

tento proud dosadíme do původního vzorce

$$P = U \cdot \frac{U}{R}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

a z toho

$$U^2 = P \cdot R$$

a po odmocnění

$$U = \sqrt{P \cdot R}$$

Podle tohoto postupu si zkusíme vypočítat výstupní úroveň napětí pro výstupní výkon 1mW do sluchátek s impedancí 16 ohmů. Dosadíme (v základních jednotkách – 1 mW = 0,001 W)

$$U = \sqrt{0,001 \cdot 16}$$

$$= \sqrt{0,016}$$

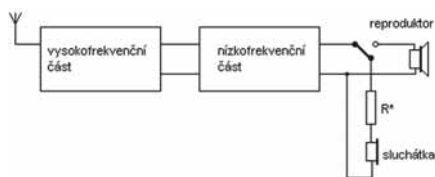
$$= 0,126 \text{ [V]}$$

tedy asi 130 mV.

Výstupní výkon

Výstupní výkon 1 mW je právě dostatečný pro poslech hovoru z telefonního sluchátka přiloženého u ucha s hlasitostí, kterou asi zná každý. Podobně můžeme říci, že stejná hlasitost do sluchátek walkmana nebo diskmana má také výkon asi 1 mW. Při maximální hlasitosti, která je už slyšet i v blízkém okolí, je asi 10 mW. Impedance sluchátek je na rozdíl od reproduktoru se 4 nebo 8 ohmy vyšší, bývá 16 ohmů, nebo 32 ohmů, různá studiová sluchátka nebo sluchátka pro domácí poslech mají impedanci ještě vyšší.

Praktik toho moc nepočítá, připojí na sluchátkový výstup nízkofrekvenční milivoltmetr a změří výstupní úroveň. Pokud chceme změřit maximální dosažitelnou

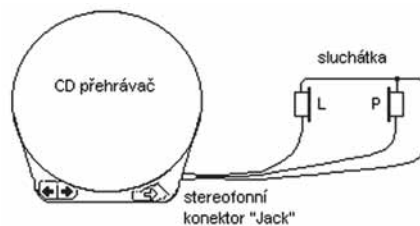


Obr. 6 – Velká výstupní úroveň se pro sluchátka sníží vřazením rezistoru

výstupní úroveň, nastavíme regulátor hlasitosti na maximum. Měřící přístroje jsou cejchovány pro sinusový průběh a tak by bylo ideální měřit při přehrávání zvuku nějakého sólového nástroje, například houslí, nebo nějakou hudbu se souvislým zvukem. Rocková rytmická hudba je nevhodná, protože obsahuje krátké intenzivní rázy, které skončí dřív, než se ručka měřidla stačí vychýlit.

Správně by se mělo měřit na zatíženém výstupu, tedy napětí naměřené přímo na sluchátcích, protože při zatížení výstupní napětí vlivem vnitřního odporu klesá, ale nám jde jenom o řádové hodnoty.

Při měření různých nahrávek se měřená výstupní úroveň pohybovala pod 100 mV, v klidných pasážích mezi 40 až 60 mV. Při maximální hlasitosti naplno puštěného diskmana však dosahovala až 700 mV. Hlasitost a tím také výstupní úroveň je možno nastavovat regulátorem hlasitosti přímo na walkmanu nebo diskmanu. Zesilovač připojený na sluchátkový výstup by tedy měl být přizpůsobený vstupní úrovni až asi 200 až 300 mV.



Obr. 7 – Na výstup přehrávače se připojují sluchátka

NF zesilovač k přehrávači

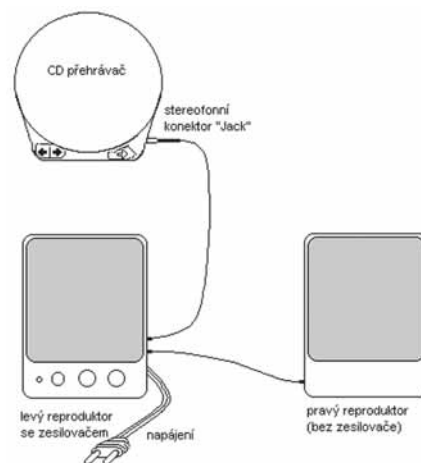
Ke sluchátkovému výstupu lze tedy připojit vhodný stereofonní zesilovač. Hlasitost sice můžeme regulovat stejným regulátorem hlasitosti, kterým nastavujeme hlasitost reprodukce do sluchátek – tedy na kazetovém nebo CD přehrávači, či softwarovým regulátorem na obrazovce PC, ale je vhodné mít regulátor hlasitosti i na zesilovače.

POZOR! Sluchátkový výstup nesmíme zkratovat! Pokud není chráněn proti zkratu, došlo by ke zničení koncového stupně přehrávače nebo zvukové karty!

Při pokusech používáme kabel s konektorem. Připojíme ho nejprve ke vstupu zesilovače, zkontrolujeme, zda živý proud na vstupu není zkratovaný na zem a pak teprve ho připojíme na sluchátkový výstup diskmana nebo walkmana.

Pokud si nejste jisti, že nemůže dojít k poškození vašeho walkmanu nebo diskmanu, poradte se zkušenějším odborníkem.

Pokud si sami vyrábíte propojovací šňůru, zkontrolujte si jí ohmmetrem, zda



Obr. 8 – Pro hlasitý poslech je možno na výstup přehrávače připojit aktivní reproduktory

nemá zkrat mezi živým vodičem a stíněním – buď při nešikovném pájení na konektoru, nebo přílišným prohrátím a propálením izolace.

Případně připojení k zesilovači vyzkoušejte na nějakém starém, vysloužilém, vyřazeném (ale funkčním) rádičku, nebo walkmanu.

V literatuře a na síti najdete množství nejrůznějších zesilovačů, nebo je možno koupit hotovou stavebnici.

TDA2822M

V Rádiu Plus byl jako stavebnice č. 396 (viz [2]) publikovaný miniaturní zesilovač až 2 x 1,7 W, který lze napájet z malého zdroje – adaptéru, nebo napětím 12 V vyvedeným z PC. Pro první pokusy je výborný.

TDA8560Q

Zajímavý zesilovač:

- napájení 12 V je možné z autobaterie, nebo vhodného síťového zdroje
- výkon 2 x 25 W/4 ohmů a až 2 x 40 W do 2 ohmové zátěže
- pevně nastavené zesílení 40 dB (napěťové zesílení 100x)
- zkreslení jen 0,1 % při 1 W
- malý vlastní šum
- minimum přidávaných součástek
- vstup pro umlčení MUTE
- vestavěné ochrany proti přepólování, zkratu a přehřátí (ale netahejte tygra za vousy)
- změkčení zkreslení tvarovým zkreslením při přebuzení.



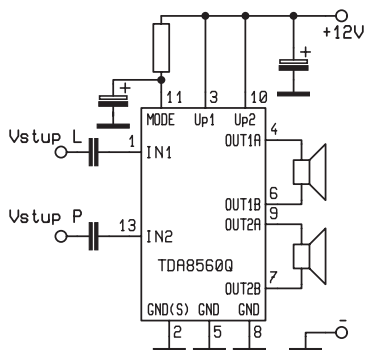
Obr. 9 – Přehrávač připojený k stereofonnímu NF zesilovači

Konstrukce

Integrovaný obvod je v plastovém pouzdru s kovovou ploškou, kterou se přikládá a přišroubovává k chladiči. IO má 13 vývodů ve dvou řadách (viz obr. 11). Počítají se při pohledu zpředu zleva. Jednička je zcela vlevo v zadní řadě, dvojka vedle ní v přední řadě, za ní je opět trojka. To není žert. Ptá se na to spousta zájemců. Lepší je zeptat se, než z neznalosti zničit drahý IO a každý jednou začínal. Pájíme krátce

Chladič

Ve schématu nikdy nevidíte chladič, i když je velice důležitou částí zesilovače. Čísla koeficientů vám nic neřeknou. Údaj, že chladič plocha má být například 400 cm² je už lepší. Chladič obvykle

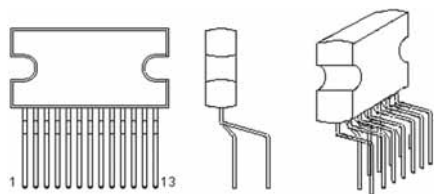


Obr. 10 – Principiální schéma zesilovače s TDA8560Q

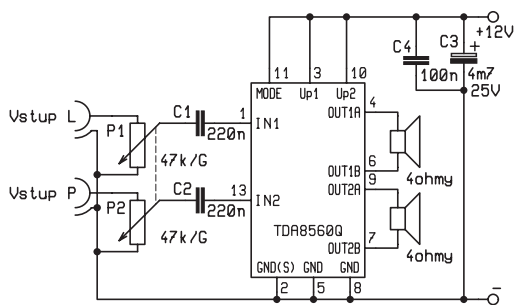
le nebývá jenom rovná plocha, ale žebrovaný hliníkový blok, obvykle pro lepší vyzařování tepla černěný. U PC jste si zvykli na doplnění chladiče ventilátorem. Úžasná myšlenka, lze jí snadno realizovat i u tohoto zesilovače, například použitím ventilátoru z rozebraného počítače – i s (ozdobnou) krycí mřížkou, nebo prachovým filtrem. Chladič také můžete použít z nějakého vyřazeného zařízení – naučte se experimentovat.

Plošný spoj

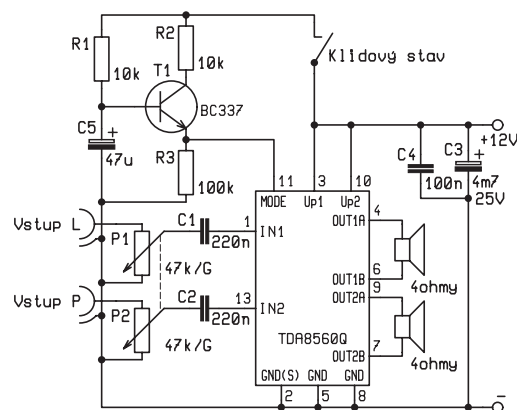
IO bývá umístěn na kraji plošného spoje, aby bylo možno destičku za IO přímo připevnit k chladiči. Spojové cesty v místech, kudy tečou velké proudy by měly být co nejsilnější. Vstupní konektory je možno osadit přímo na desku – přívody od výstupů k reproduktorovým ko-



Obr. 11 – Vývody jsou v jedné řadě, liché více vpředu.



Obr. 12 – Na vstup připojíme tandemový potenciometr



Obr. 13 – Přidán obvod MUTE

nektorům jsou z lanka tak silného, aby sneslo proudy, které jimi potečou. Reproduktorové konektory se obvykle umísťují na zadní panel zesilovače.

Napájení

Pokud použijete napájení z autobaterie v automobilu, je samozřejmostí také zvláštní pojistka – buď na zadním panelu zesilovače, nebo v přívodním kabelu.

Síťový zdroj musí dodat potřebnou energii i při plném vybuzení. Při použití 2 ohmových reproduktorů může být výkon (sice s 10 % zkráslením) až 2 × 40 W, při 4 ohmových až 2 × 25 W. Příkon zesilovače je logicky větší než výkon a podle toho dimenzujeme zdroj. Transformátor by měl mít primární vinutí na 230 V a na sekundárním asi 10 až 12 V. Ne víc! Po usměrnění je na filtračním kondenzátoru napětí skoro o polovinu vyšší. Napájecí napětí pro integrovaný obvod má být asi 10 až 16 V, maximálně však jen 18 V! Integrovaný obvod je konstruován speciálně pro použití v automobilech s napájením z olověného akumulátoru 12 V.

Elektrolytický kondenzátor při síťovém napájení filtruje zbytky střídavého síťového napětí a funguje zároveň jako „vyrovnávací nádržka“ při špičkových odběrech. Zásada je: čím větší kapacita, tím lepší. V praxi podle literatury, kterou si pro porovnání asi prostudujete, je používaná kapacita asi 2200 µF až 4700 µF. Kondenzátor musí být dimenzován na vyšší napětí, než které filtruje. Při překročení napětí může dojít k jeho zničení. Pokud máte například

transformátor se sekundárním napětím 10 V a usměrněné napětí naprázdno tak bude menší než 16 V, můžete použít kondenzátor na 16 V, ale ne na 10 V!

MUTE/STAND-BY

Mnohá zařízení mají kromě hlavního síťového vypínače pouze „uspání“ do klidového, pohotovostního stavu označovaného jako STAND-BY (čti stand baj), aby je bylo možno například ovládat dálkovým ovládacím zařízením kdykoliv probudit a ovládat. V klidovém stavu odebírají pouze malý proud, potřebný pro udržování obvodu v pohotovosti. Při zapínání zesilovače z klidového stavu také nejsou z reproduktorů slyšet lupance. V přívodu je kondenzátor, který se při zapnutí teprve nabíjí a napětí na řídicím vstupu vzroste postupně a ne skokem. Zesilovač samozřejmě funguje i bez tohoto tlačítka – umlčovací vstup je prostě připojen na napájení.

Pájení

Výrobce v katalogovém listu (viz [3]) píše: teplota pájky nesmí překročit 260 °C a páječka nesmí být v kontaktu se spojem při této teplotě déle než 5 sekund.

Odkazy

- [1] Katalog GM electronic
- [2] Rádio Plus KTE 2/1999 str. 6-7
- [3] http://www.semiconductors.philips.com/acrobat/datasheets/TDA-8560Q_3.pdf

vyučoval – Hvl –

Logický analyzátor a generátor pro paralelní port LOG-GEN

Na stránkách HW serveru se v nedávné době objevilo jednoduché zapojení využívající běžné PC jako logický analyzátor. Ačkoli HW server tento produkt prodává jako hotový výrobek, umožnili nám jeho zveřejnění v podobě konstrukčního návodu. Jedná se o jednoduché zapojení z běžně dostupných součástek, které si může doma postavit každý amatér a které se obsluhuje pomocí volně dostupného software. Umožňuje průběžné monitorování až na osmi datových vstupních a pěti stavových výstupních linkách.

Logické analyzátoři jsou vesměs velmi drahé profesionální měřicí přístroje. Při vývoji zařízení s logickými obvody, a zejména pak mikroprocesory, se však bez nich lze obejít jen velmi těžko. Způsobů, jakými obejít potřebu nákupu drahého profesionálního přístroje, je mnoho a můžeme se s nimi setkat na internetu i v odborných časopisech. Spokojíme-li se však s měřením nízkých kmitočtů, lze je zde však jednoduché a velmi elegantní řešení – využít běžných počítačů s paralelním portem.

Paralelní port PC patří mezi nejstarší vstupně/výstupní brány počítače. Byl

koncepován pro připojení tiskáren, a proto je také často označován jako printer port. Moderní paralelní porty poskytují osm datových vstupně/výstupních linek (obousměrných), pět výstupních stavových linek a tři vstupní. Protože pracuje s napětovými úrovněmi TTL, je pro běžnou práci elektronika výhodnější než například sériový port, avšak na druhou stranu nesnáší zkrat na svých výstupech, a i proto se nedoporučuje připojování a odpojování připojených zařízení při provozu počítače. Logický analyzátor a generátor LOG-GEN není vlastně nic jiného než rozhraní mezi počítačem

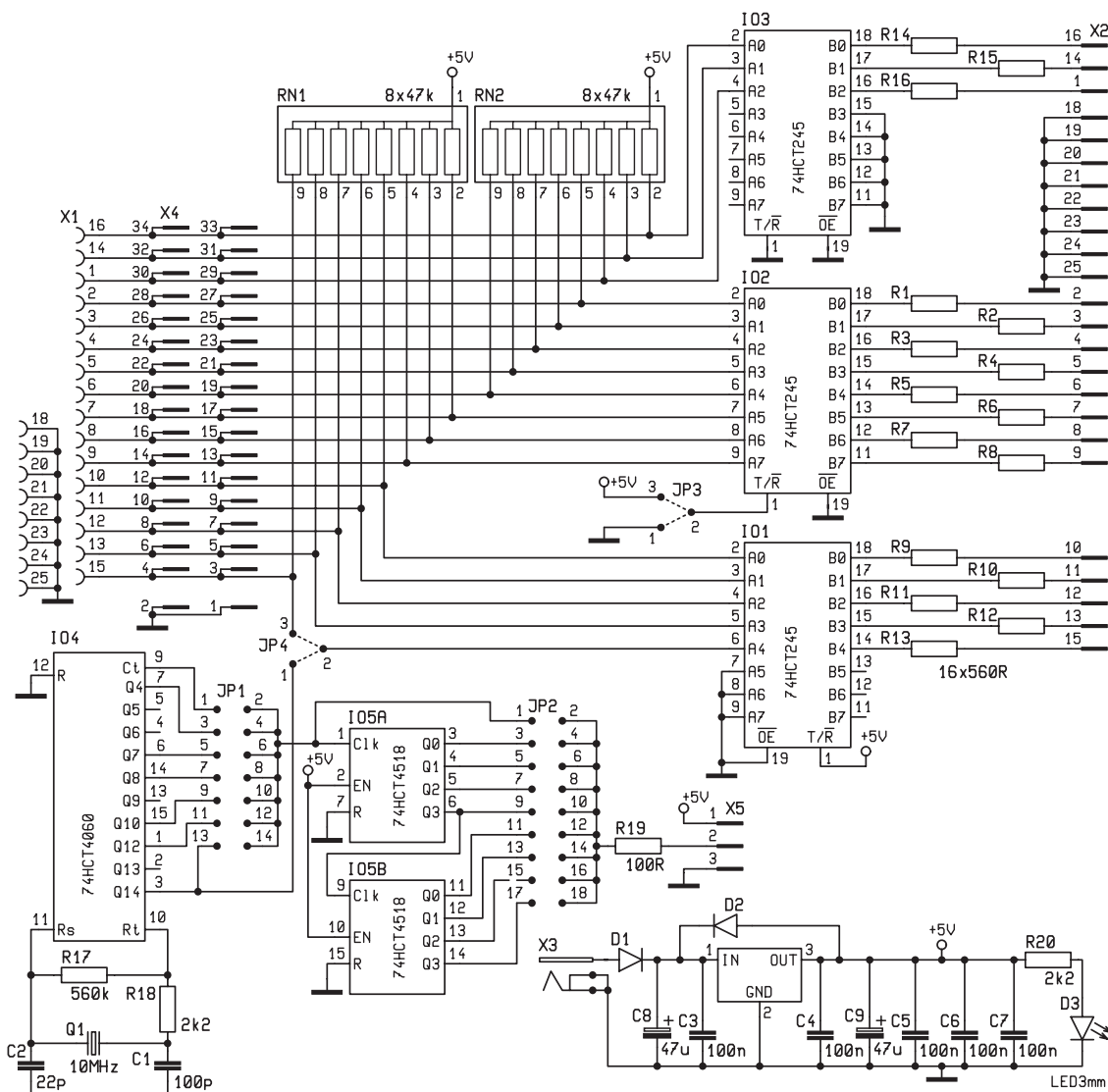
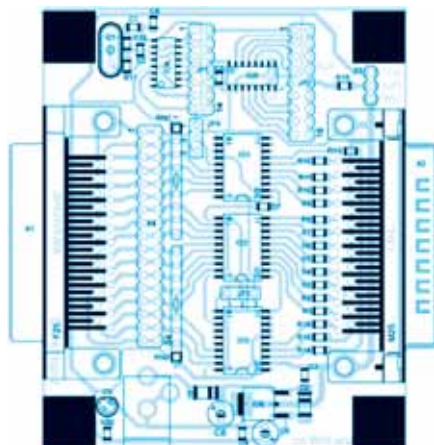


Schéma zapojení



Osazení

a měřeným zařízením, které zajišťuje ochranu paralelnímu portu počítače. Navíc je však doplněn o krystalový oscilátor poskytující nezávislý výstupní obdél-



screenshot KA

ový signál v rozmezí 0,2 Hz až 10 MHz v 63 krocích.

Využití paralelního portu jako vstupního prvku logického analyzátoru je velmi výhodné, neboť LPT poskytuje 8 i více vstupů, které je schopen sledovat současně. Jistou nevýhodou zde může být omezená rychlost čtení, která se pohybuje kolem 600 kHz, u nejnovějších počítačů může dosahovat až 1 MHz. Pro většinu aplikací v číslicové technice, a zejména pak též mikroprocesorové, je však tato rychlost zcela vyhovující. Přičteme-li k tomu navíc velmi nízké pořizovací náklady, jeví se toto řešení pro běžné účely jako téměř ideální.

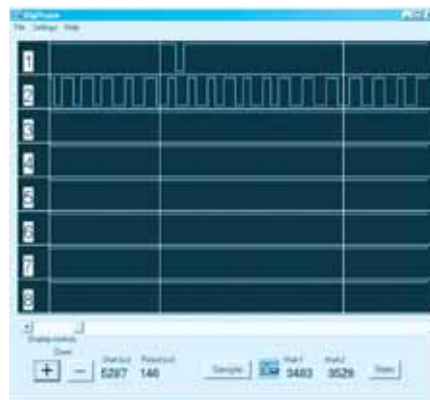
Příklady použití

- Sledování průběhů signálů na portech číslicových obvodů a mikroprocesorů.
- Čtení scan-kódů klávesnice počítače - klávesnice komunikuje s PC pomocí dvou vodičů, jeden slouží pro generování dat, druhý pro generování hodinového signálu.
- Čtení dat na sériové lince - na klasické asynchronní sériové lince je přenosová rychlost řádově 9600Bd. Lze použít i pro sledování jiných sériových linek, např. I²C, při oživování zařízení s mikro-

procesory – rychlost I²C lze v takovém případě uměle snížit, a umožnit tak pohodlné sledování linky.

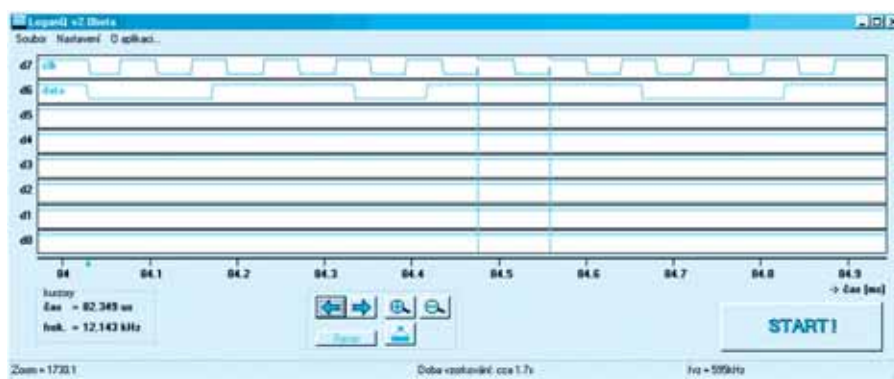
- S IR přijímačem a demodulátorem pro dálkové ovladače spotřební elektroniky (např. obvodem SFH 5110) lze zjistit kódy jednotlivých tlačítek – nosný signál tohoto způsobu přenosu dat má kmitočet zhruba 38 kHz (záleží na výrobci), modulační je pak několikrát nižší.

LOG-GEN umožňuje připojit k paralelnímu portu až 12, respektive 13, sledovaných signálů. V reálu je však počet vstupů omezen použitým softwarem, kterým měření provádíme. Navíc modul obsahuje generátor obdélkových signálů, jehož kmitočet lze volit pomocí zkratových propojek (jumper) v rozme-



digitrac

RN1, RN2 určují výchozí stejnosměrnou úroveň, a zabraňují tak kmitání oddělovačů IO1, IO2 a IO3. Tím je na všech



zí 10 MHz až cca 2 Hz vytvářených binárním dělením v 63 krocích. Na modulu je pochopitelně obsažen i napájecí zdroj, ke kterému se připojuje síťový adaptér.

Základní parametry

- Napájecí napětí: 9–15 V
- Spotřeba: max. 200 mA
- Počet vstupů: 8 (datové vstupy/výstupy) + 5 (řídící signály)
- Vstupní úrovně: TTL
- Počet výstupů: 8 (datové vstupy/výstupy)
- Výstupní úrovně: TTL
- Max. výstupní proud: 5 mA
- Výstupní frekvence generátoru: 2 Hz–10 MHz v 63 kombinacích
- Výstupní úroveň generátoru: TTL
- Výstupní proud generátoru: 5 mA

Popis funkce

Logický analyzátor

Vlastní logický analyzátor připojený k paralelnímu portu PC by byl schopen bez problémů pracovat i bez použití tohoto modulu, avšak hrozilo by zde poškození paralelního portu. Proto tento modul obsahuje převodník TTL, který odděluje měřený obvod od PC.

Měřený obvod se připojuje ke konektoru Canon 25 X1, případně na konektorovou vidlici X4. Rezistorové sítě

vstupu paralelního portu zajištěna výchozí logická úroveň log.H. Převodníky jsou navíc od paralelního portu dále odděleny rezistory R1 až R16, čímž je zabráněno poškození oddělovačů či paralelního portu v případě připojeného modulu a omylem využití paralelního portu k jiným účelům (například pokusu o tisk na tiskárně či komunikace s programátorem) nadměrným proudem.

Paralelní port PC se připojuje k modulu pomocí prodlužovacího kabelu LPT ke konektoru X2. Aby nebyl vyžadován speciální kabel, osazený dvěma shodnými konektory, je X2 osazen vidlicí Canon 25, ačkoli vzhledem k charakteru výstupu by byla na místě zásuvka. Proto je třeba při manipulaci s nezapojeným kabelem pro připojení počítače a zapnutým napájením manipulovat s modulem jen velmi opatrně, aby nemohlo dojít ke zkratování konektorových špiček.

Aby bylo možné zapojení používat též jako 8kanálový generátor obdélkových signálů ovládaných počítačem, má integrovaný obvod IO1 možnost přepnutí směru toku dat na signálech D0–D7 pomocí zkratovací propojky JP3. Připojením vývodu DIR IO2 na GND je

JP1	JP2									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	10 000	5 000	2 500	1 250	625	312,5	156,25	78,125	39,062	KHz
2	625	312,5	156,25	78,125	39,062	19,531	9,766	4,883	2,441	
3	156,25	78,125	39,062	19,531	9,766	4,883	2,441	1,221	610,4	Hz
4	39,062	19,531	9,766	4,883	2,441	1,221	610,4	305,2	152,6	
5	9,766	4,883	2,441	1,221	610,4	305,2	152,6	76,29	38,14	
6	2,441	1,221	610,4	305,2	152,6	76,29	38,14	19,07	9,53	
7	610,4	305,2	152,6	76,29	38,14	19,07	9,53	4,77	2,38	

Tabulka frekvencí



umožněno odesílání dat z paralelního portu.

5 stavových linek standardně určených pro tiskárnu lze kdykoliv využít pro funkci logického analyzátoru, neboť směr toku dat je jim pevně nastaven. Kdykoliv tak lze využít interní generátor modulu k otestování funkce převodníků nebo softwaru prostým přepojením zkratovací propojky JP4 do pozice TEST, kdy je jeho signál přiváděn na stavovou linku ERR paralelního portu. Naopak trojici výstupních signálů z LPT lze využít pro potřeby generátoru například ve spojení s programem PGV.

Generátor

Generátor obdélníkového signálu lze využít pro zkoušení měřeného obvodu či testování a kalibraci samotného logického analyzátoru. Zdrojem hodinového signálu je integrovaný obvod IO3 doplněný krystalovým oscilátorem s frekvencí 10 MHz. Základní kmitočet je odebírán z vývodu 9 a veden na propojovací můstek S1, stejně jako vývody děličů Q4, 6, 8, 10, 12 a 14. Zkratovací propojkou si pak vybereme, zdali chceme využívat kmitočet základní, nebo již některým dělícím poměrem snižený. Protože nám tyto kmitočty nemusí stačit, lze dále výslednou frekvenci upravit dvojicí binárních děličů IO4. Výběr konečné frekvence se tentokrát provádí zkratovací propojkou S2, na které nechybí ani výstup základního kmitočtu. Signál generátoru pak lze odebírat z konektoru X4. Dělicí poměry a jim odpovídající frekvence pro jednotlivé pozice zkratovacích propojek jsou uvedeny v tabulce:

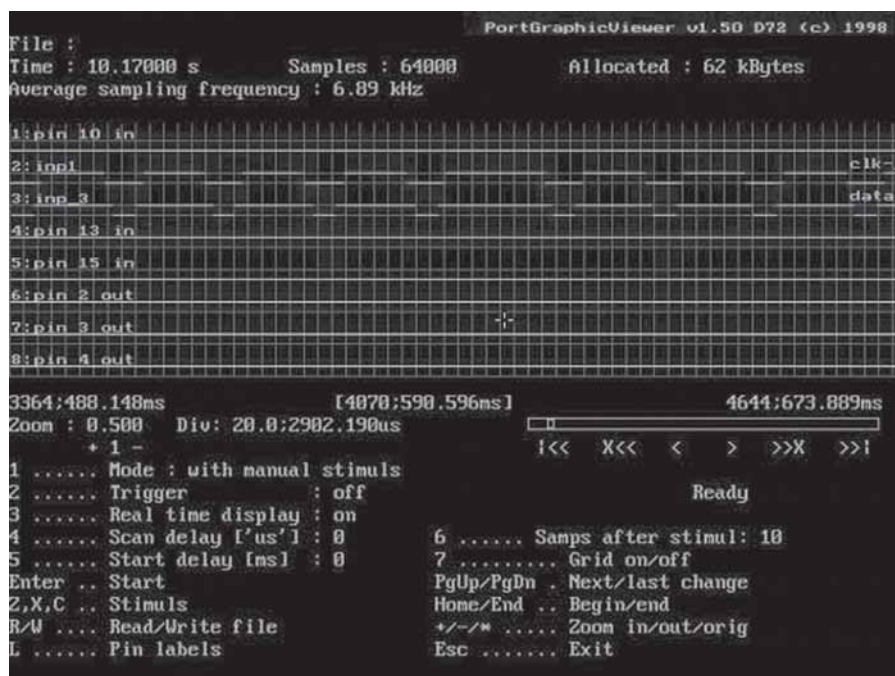
Důležité upozornění

Zařízení je připojeno k paralelnímu portu PC, a protože ten je velmi lehce zničitelný, je třeba dodržovat některá pravidla:

- Nikdy nesmíte zkratovat výstupní linky – max. dovolený proud je 10 mA a linky nemají
- omezení zkratového proudu (na rozdíl od sériového portu).

- Nelze spojovat výstupní linky mezi sebou.
- Nepřivádět na jakoukoliv linku jiné napětí než 0 až 5 V.
- Nelze připojovat a odpojovat od portu zařízení při zapnutém počítači.

- Parallel – Softwarový analyzátor paralelního portu (DOS)



Software

Protože, jak již bylo řečeno, uvedený modul funguje jen jako převodník úrovně a ochrana paralelního portu, chceme-li jej využívat jako logický analyzátor, je nutné použít k tomu nějaký software schopný převádět signály z portu LPT na obrazovku a případně jej ukládat do souborů.

Programy pro využití paralelního portu

- Logan 2.0 – Logický analyzátor pro paralelní port (Windows)
- Digitrace – Logický analyzátor pro paralelní port (Windows)
- PGV – Logický analyzátor/generátor pro paralelní port (DOS)
- KA – Stavový automat pro LPT – Generátor, čítač, Konečný automat – (DOS)

- LPT_CLK – Generátor frekvencí na LPT (DOS)

Závěr

Ačkoli se jedná o velmi jednoduché zapojení, vzhledem k tomu, že nepochází z vývojové dílny Rádia Plus, nemůžeme Vám je přinést ve formě stavebnice. Nicméně právě díky jednoduchosti lze předpokládat, že i jen trochu zručnější amatér si ho dokáže vytvořit sám, případně si objedná již hotový výrobek na stránkách výrobce. Podrobnější informace o LOG-GENu, stejně jako podrobný popis různých obslužných SW lze získat na adrese www.hw.cz, kde je rovněž volně ke stažení. LOG-GEN je typickou ukázkou, jak lze s velmi nízkými náklady používat běžné PC jako laboratorní měřicí přístroj.

Recyklace pamětí EPROM

EPROM

Jindřich Fiala

Jak už napovídá název, budeme se zabývat opakovaným použitím polovodičových pamětí typu EPROM. Tedy pamětmi, na které lze opakovaně zapisovat a zapsanou informaci vždy smazat pomocí UV světla, které necháme působit na průzor v pouzdru paměti. Konkrétně typy pamětí s označením 27C128, 256 a 512.

Možná, že si položíte otázku, proč vůbec používat paměti opakovaně. Odpověď je velice jednoduchá. Hlavním důvodem je jejich cena. Pokud se spokojíte s pomalejší verzí, která má odezvu kolem 200 ns a rozsah pracovních teplot od 0 do 70 stupňů celsia, bude se cena nové paměti pohybovat okolo 100 Kč, což se dá při použití jedné, nebo dvou ještě skousnout, ale pokud jich potřebujete například deset, vyšplhá se jejich cena závažně vysoko.

Pracovní teplota	
nic	0 °C až + 70 °C
I	-40 °C až + 85 °C
E	-40 °C až +125 °C

Doba odezvy	
90	= 90ns
10	= 100ns
12	= 120ns
15	= 150ns
20	= 200ns

Velikost paměti	
27C256	= 256K (32K x 8)

Kde tedy sehnat levnější paměti? Řešení nabízejí bazary s PC technikou, které rostou doslova jako houby po dešti.

Neustálý vývoj a zdokonalování techniky má za následek, že v těchto obchodech můžete nalézt poklady jako jsou základní desky, grafické karty, modemy a další součásti ze strojů typu 386 a 486, které obsahují právě ony paměti, které zde slouží jako hlavní zdroj informací, ve kterých je nahrán například BIOS, nebo některé z instrukcí pro chod zařízení. Navíc jsou umístěny v patičkách, ze kterých je možná jejich snadná demontáž.

Nespornými výhodami je pak jejich cena, která se pohybuje u celého komponentu - modemu základní desky, okolo 50 Kč a fakt, že v těchto součástech se používají paměti s kratší dobou odezvy, cca 90 ns a větším rozsahem pracovních teplot, zhruba od -40 do 85 °C, které se tak dají použít například ve venkovních prostorách, nebo v automobilu.

Pokud jste úspěšně sehnali komponent, na kterém je paměť, bezpečně ji poznáte tak, že je přelepena neprůhlednou nálepkou s označením výrobce, stačí tuto náleпку odstranit a provést vlastní smazání.

Zde se dostáváme asi k nejkritičtější části. Jak paměť smazat. Vlastní proces mazání spočívá v rozptýlení náboje z izolovaných hradel tranzistorů, které tvoří paměťovou matici. Obecně platí, že mazání nastává již při dopadu světla o vlnové délce kratší než 400 nm. Nejdoslednějším zdrojem přijatelné vlnové délky je sluneční záření. Ovšem čekat na smazání například týden a to ještě za podmínky, že záření bude stálého charakteru, není jistě vhodné řešení. Nehledě na to, že i po týdnu se paměť může tvářit jako



smazaná, ale jen do té doby, dokud průzor opět nezakryjeme a data jsou kupodivu zpět na svém místě.

Doporučeným způsobem mazání, je použití zdroje světla o vlnové délce 253,7 nm. Tuto vlnovou délku používají například profesionální mazače, které dokáží najednou smazat až 10 pamětí v poměrně krátkém čase, který činí zhruba 15 až 30 minut. To je však vykoupeno jejich cenou. Dají se však také zakoupit zářivky, které vyrábějí studené ultrafialové záření této vlnové délky, kupříkladu HNS15W OSRAM.

Dalším řešením, které je nepříliš vhodné, protože paměť přehřívá, ale pro amatérskou praxi se použít dá, je použití horského sluníčka, nebo výbojky RVLX, která se také užívá pro osvit předlohy při fotoleptání.

Použitá literatura:

Polovodičové paměti - Valášek, Loskot - BEN 2001
Katalogové listy 27C128, 256, 512 - Microchip 1996

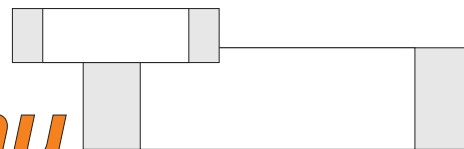
Kondenzátor jako knoflíková baterie



I klasické součástky, jako jsou kondenzátory, se stále vyvíjejí. Firma Evans Capacitor Company (www.evanscap.com) nabízí tantalový hybridní kondenzátor s kapacitou 1,8 F/50 V, který se tvarem neliší od knoflíkové baterie. Oproti známějším elektrochemickým superkondenzátorům o stejné mechanické velikosti dosahují hybridní kondenzátory přibližně stejnou energetickou hustotu i když mají menší kapacitu. Důvodem je možnost použití vyššího napětí. 100µF kondenzátor na napětí 100 V může uchovat stejnou energii ($W=CU^2$) jako 1F kondenzátor na napětí 1 V. Pravě u superkondenzátorů lze zatím počítat s napětím spíše v jednotkách voltů. O novince se předpokládá, že nalezne použití zvláště v medicíně a letecké a kosmické technice jako jednorázový i obnovitelný zdroj energie. Při hmotnosti 8 g, průměru 23 mm a tloušťce 2,5 mm nabízí hybridní

kondenzátor 1800 µF/50 V vysokou energetickou hustotu 2,2 J/cm³. V poniklovaném pouzdrě je peleta ze sintrovaného tantalu tvořící anodu, dielektrikem je tenká vrstva TaO₅ a katoda z vodivého oxidu RuO₂. Ekvivalentní vnitřní odpor (ESR) 0,16 Ω je asi 1/1000 hodnoty elektrolytických kondenzátorů. Technologie výroby je komplikovaná a cena zatím vysoká - 150 USD za kus, takže se zatím vyplatí jen tam, kde neobstojí baterie, např. poskytnout špičkově dostatečnou energii pro laser.

Výměna LED diod u mobilního telefonu



Jindřich Fiala

V poslední době se stále více můžeme setkat u mobilních telefonů s barevným displejem, který je podsvícen bílými diodami a výměna nepřipadá v úvahu. Na druhé straně je však mezi uživateli řada přístrojů starší výroby, které disponují pouze displejem černobílým, pro který je ještě ve většině případů použito zelených osvětlovacích diod, které svou svítivostí spíše jen zbytečně vybíjí baterii. Řešení se nabízí hned několik. Nejjednodušší je zajít do servisu, kde vám diody vymění za vámi požadované, nejspíše modré, které jsou nejoblíbenější. Nebo jsi je prostě vyměníte sami, což je mnohdy jednodušší a hlavně podstatně levnější. Pro ty, kteří se rozhodli pro způsob druhý je právě tento článek.

Před samotnou výměnou si však musíte uvědomit, že váš mobilní miláček, přijde o záruku, pokud ji ještě má a že pokud se vám s takovýmto telefonem něco stane a odnesete ho do servisu, tak se na takovouto úpravu dívají poněkud nechápavě a to tím spíše navštívíte-li servis značkový a pokud k poruše došlo při vaší výměně diod. Tato úprava je nevratná a lze ji provést jen jednou, pokud budete pečliví tak maximálně dvakrát. Ale určitě není možné měnit barvu podsvícení kaž-

dý týden podle módních trendů, nebo okamžité nálady. Proto si dobře rozmyslete, zda již máte dostatek zkušeností a potřebné vybavení, protože lepší je telefon, který svítí méně, než ten, který nesvítí vůbec, nebo v tom nejhorším případě, který vůbec nefunguje. To by se ale při pečlivé práci stát nemělo.

Pro výměnu diod se nejlépe hodí telefony značky Nokia. Jednak z toho důvodu, že jsou snadno rozebiratelné, na rozdíl například od Siemensu a také proto, že je u nich výsledek po vyměnění velice dobrý.

Jako příklad telefonu, u kterého provedeme výměnu jsme si vybrali N3310, která byla jedním z nejprodávanějších modelů své doby a vlastní je ještě dnes mnoho spokojených zákazníků. Odvozeným modelem pak byly 3330 a 3410 které jsou svou konstrukcí velice podobné, u 3330 jde o to samé, jen s rozdílem softwarového vybavení a nějakého hardwaru a proto jde tento návod aplikovat i na ně. U 3410 jde změna více do hloubky, ale hodnoty jako rozmístění diod, jejich polarita, typ a počet jsou stejné.

Pro výměnu se používají SMD diody s označením 0805 a 0603. Typ první, tedy 805 je použit právě v modelech 33xx a 3410, kdežto 603 se například používá do modelu N5110.

Zde je tedy nutnost dát dobrý pozor při nákupu. Množství, které je potřeba do modelů 33 a 34 je stejné a činí počet čtyř diod pro display a čtyř pro klávesnici, celkem tedy osm. U modelu 5110 je to šest pro display a šest pro klávesnici. K dostání je mnoho barevných variant. Asi nejnámější je modrá. Dají se však také zakoupit červené, žluté, oranžové, fialové, nebo i bílé. Záleží jen na vaší oblíbené barvě. Jednou z firem, která nabízí všechny tyto barevné varianty a navíc za přijatelnou cenu je například Atc Cross s.r.o. www.autotop.cz/cross, sídlící v Praze.

Dále si musíte rozmyslet zda chcete vyměnit podsvícení celé, nebo jen jeho část. Buď pro klávesnici, nebo display. Barvy je možné kombinovat, jen s tou podmínkou, že diody v těchto dvou samostatných celcích, klávesnici a displeji budou mít stejnou barvu. Lze tak napří-



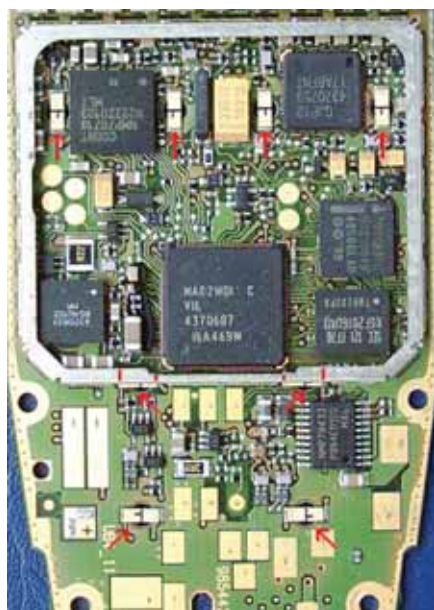
Obr. 2 – Detail diody

klad ponechat klávesnici barvu zelenou a display podsvítit modře. Nelze však například vyměnit pouze dvě diody v klávesnici a zbytek nechat původní. Barvy diod klávesnice se musejí shodovat a barvy diod displeje se musí shodovat také. V opačném případě je většinou výsledkem buď nesvícení všech čtyř, svit pouze původních, nebo jen těch vyměněných.

Potřebné vybavení

Pro vlastní výměnu je potřebné zhruba následující vybavení. Kvalitní mikropájka s galvanicky odděleným hrotem od sítě, takže předem zapomeňte na kompaktní provedení, kde je topné těleso přímo napájení střídavým napětím ze sítě. Tento typ se tak hodí maximálně na zpravení okapu, ale na ne jemnou práci u mobilního telefonu a naprosto je také vyloučeno použít traťopáječku. Nejvhodnějším je buď některá pájecí stanice, například SBL, nebo plynová páječka. Dále budete potřebovat kvalitní jehlovou pinzetu, malé štípací kleště, nůž, malý plochý šroubovák, hvězdicovitý šroubovák TORX velikosti 6, případně lupu, antistatickou podložku s antistatickým náramkem na ruku a také kvalitní cínovou pájku malého průměru, 0,8 mm.

Pokud máte potřebné nářadí, telefon a nové diody, můžete začít s výměnou. Jestliže máte například model 3330 a nachází se nějaká telefonní čísla uložená v paměti telefonu, určitě není na škodu si opatřit jejich zálohu. Buď na SIM kartu, nebo pomocí kabelu a po-



Obr. 1 – Detail desky



Obr. 3 – Polarita diod

třebného softwaru si je stáhnout do počítače.

Demontáž desky z telefonu

Vypněte telefon a sundejte zadní kryt. Vyměňte baterii a SIM kartu. Odstraňte přední kryt s tlačítky. Po sejmutí předního krytu budete mít volný přístup k šesti šroubům pro jejichž uvolnění potřebuje právě hvězdicový šroubovák. Po jejich odstranění můžete sejmut display s klávesnicí. Provedete to tak, že mezi displej a plastový okraj telefonu vsunete malý plochý šroubovák a mírným tlakem oddálíte okraj, ve kterém jsou na každé straně tři otvory, ve kterých jsou zapadlé pacičky umístěné na stranách plastového pouzdra displeje. Mírným tlakem do strany tak vycvaknete tyto pacičky z otvorů v plastovém tělu telefonu a pohodlně sejmete horní díl, který tvoří plastová kostra, na které je umístěna s fóliová klávesnice a displej. Nyní máte volný přístup k vlastní desce s elektronikou, kterou lze nyní pohodlně sejmut a otočit.

Na druhé straně desky se nacházejí tři stínící plechy. Stačí když sejmete pouze ten poslední, který se nachází nejbližší k spodní části telefonu. Poznáte ho také podle toho, že je největší. K tomu vám například poslouží nůž. Plech má na svých stranách malé pacičky, pomocí nichž je přichycen k rámu, na kterém sedí a který ohraničuje určitou část desky. Pod stínícím plechem se nacházejí diody pro displej a pod ochranným rámem, na který plech dosedá se nacházejí dvě diody pro klávesnici, zbylé jsou umístěny o něco níž a jsou tedy vidět i bez sejmutého stínícího plechu.

Výměna diod

Pokud budete vyměňovat pouze diody pro displej je situace o něco jednodušší. V opačném případě, pokud budete měnit podsvícení celé, nebo třeba jen klávesnice, musíte nejprve odstranit rám na který dosedá stínící plech. Pod tímto rámem se bohužel nacházejí dvě z diod určených pro klávesnici a jak jsme si již řekli musí se provést výměna vždy všech diod celku, v tomto případě se jedná o klávesnici. Nejjednodušší je to provést tak, že plech prostě vycvaknete pomocí malých štípacích kleští. Právě toto, je jeden z důvodů toho, že je tato úprava ne-

zvrtná a na první pohled po sejmutí ochranného krytu patrná. Při vycvakávání si počínejte velice opatrně, jelikož se všude v okolí nacházejí ostatní součástky a přijít o některou z nich mechanickým poškozením není nic záviděníhodného. Jestliže jste zvládli tuto kritickou část zbývá pouze vyndat diody původní a napájet diody nové.

Demontáž původních se dá provést několika způsoby. Každopádně zapomeňte na klasickou výměnu součástek jakou znáte. Zde se použít odsávačka, ani odsávací lanko nedá. Jednak z hlediska podstatně menších rozměrů zařízení a také z množství použitého cínu. Výjimkou jsou profesionální odsávací stanice, kde je odsávačka spojena přímo s nahřívacím hrotem. Při demontáži buď použijete metodu střídavého nahřívání kontaktů diody, kterou tak s pomocí pinzety uvolníte, nebo ji můžete jednoduše vylomit. Ač se to zdá na první pohled drastické, je to velice efektivní a hlavně jednoduché. Vlastní dioda není totiž přímo napájena na hlavní desce telefonu, ale nejprve na menším, chcete-li spoji, který je až teprve připojen k hlavní desce. Po vylomení tak zůstanou jen části

připájené k desce, které se snadněji odstraní pouhým nahřátím pomocí hrotu páječky.

Při tomto postupu si počínejte tak, že desku položte na rovný povrch (stínícími plechy nahoru) a pomocí hvězdicového šroubováku, který položíte na střed diody, kolmo k desce a mírným úderem ruky na konec madla šroubováku vylomíte diodu z malé nosné destičky, pomocí níž je teprve připojena k desce. Zbývá pak ještě odstranit zbytky destičky na hlavní desce. Při tomto postupu se sice původní dioda znehodnotí, ale nedochází tak k přílišnému tepelnému zatěžování pájecích plošek na hlavní desce, které se velice rády odlupují po delším působení tepla z hrotu páječky. Při demontáži je vhodné postupovat postupně. Nejprve například vyjmout všechny diody z klávesnice, nahradit je novými a pak pokračovat displejem.

Při montáži nových si počínáme zhruba takto. Vývody nové diody je dobré nejprve pocínovat a pak ji teprve umístit do desky. Pro umísťování použijeme pinzetu, do které uchopíme diodu, kterou umístíme do otvoru v desce, kam přesně zapadne a pomocí malého množství pájky na hrotu pájedla přemostíme kontakt na desce s kontaktem na diodě. To samé i s kontaktem druhým. Teď už bez pinzety. Dioda drží na svém místě připájená jedním kontaktem. Pokud by jste chtěli vyzkoušet zda svítí, vložte baterii na své místo v kostře telefonu, přiložte desku zpět na nosnou část a po sepnutí tlačítka power by se měly všechny diody rozsvítit. Pokud ano je vše v pořádku a můžete pokračovat dále. Při osazování si dávejte dobrý pozor na polaritu diod a snažte se diody ani spoj zbytečně nepřehřívát. Teplota hrotu pájedla 210 až 250 °C je ideální.

Zpětná montáž

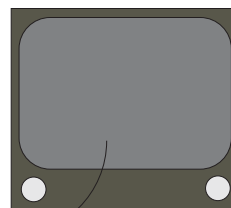
Pokud jste vše úspěšně vyměnili a vše je funkční, zbývá pouze telefon zpět složit. Před tím, než vrátíte na své místo stínící plech, visuelně zkontroluje zda vám například někde neodpadla pecička cínu, což by se stát nemělo. Jestliže je vše v pořádku, nacvakněte stínící plech zpět, základní desku umístíte do pouzdra telefonu a vraťte na své místo displej s klávesnicí. Zobáčky na displeji musí dobře zaklapnout na své místo. Vše sešroubujte, nasadte přední kryt, vložte SIM kartu a baterii, zasuňte zadní kryt a výměna je hotova.

Takto pravený telefon má o něco lepší vzhled, nemluvě o lepší viditelnosti a čitelnosti displeje. Tyto úpravy však každý dělá na své vlastní riziko spojené s nefunkčností telefonu.



Obr. 4 – Rozmístění šroubků

Osciloskop z televizoru

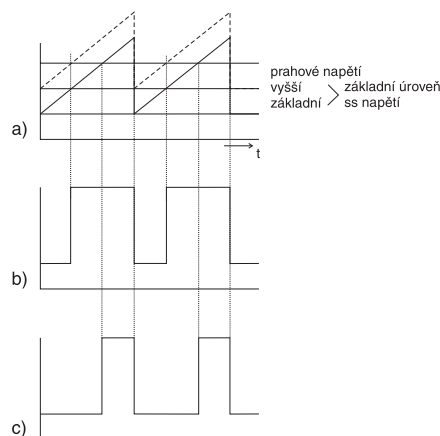


Ing. Jan Karas

Každý konstruktér ví, jakým výborným pomocníkem při stavbě nebo opravách nejrůznějších přístrojů osciloskop je. Zkušenější amatéři si během času podle svých možností jednodušší nebo složitější osciloskop postaví. Začínající amatér bez potřebných zkušeností to však má složitější. Přitom ten nejjednodušší osciloskop má dnes každý doma, a to ukrytý v televizoru. Někde jsou v domácnosti televizory dva, starší již nepoužívaný přístroj je odložen pro případné použití, nebo se převezne na chatu nebo rozebere na součástky. Takový vysloužilý televizor je možné použít méně zkušeným amatérem a to nikoliv k jeho přepracování na osciloskop, ale k postavení jednoduchého přístavku k tomuto televizoru s jehož pomocí by bylo možné televizor jako jednoduchý osciloskop využívat. I když je dále uvedený osciloskopický přípravek určen pro méně zkušené amatéry, přece jen jeho stavba předpokládá jak základní tak i určité praktické zkušenosti se stavbou byť jen jednoduchých elektronických zařízení. Postavit osciloskopický přípravek není žádná objevitelská myšlenka, již před čtyřmi desítkami let byly publikovány návody na osciloskopické přístavky k televiznímu přijímači sestavené ze dvou elektronek. Tyto návody s elektronikami mají dva zásadní nedostatky. Potřebují při své instalaci zásah do televizního přijímače, jejich výstup je totiž připojen přímo k obrazovému zesilovači v televizoru. Stejně tak je z televizoru odvozeno napájecí napětí přípravku, což rovněž vyžaduje zásah

do TV přijímače. Obě uvedené skutečnosti nutno brát v úvahu především z hlediska bezpečnosti, což je pro stavbu přípravku naprosto zásadní. Jinými slovy jediná možná instalace osciloskopického přístavku k televizoru je jeho připojení k TV přístroji předepsaným anténním konektorem. Určitou překážkou pro dnešní začínající, tedy mladou generaci amatérů jsou pochopitelné i menší znalosti dříve vyráběných a užívaných elektronek. Elektronky byly bouřlivým technickým rozvojem vytlačeny a plně nahrazeny tranzistory, integrovanými obvody, procesory apod., které dávají možnost výše uvedené nedostatky osciloskopického přípravku k televizoru řešeného pomocí elektronek odstranit a sestavit tak pomůcku pro osciloskopická pozorování na obrazovce TV přístroje bez jakéhokoliv zásahu do jeho konstrukce. Řešením je stavba jednoduchého a relativně levného (cca 300 Kč) přípravku umístěného mimo televizní přijímač, připojeného svým výstupem přes koaxiální kabel 75 ohm k anténní zásuvce TV přijímače. Jedná se tedy o jakýsi miniaturní generátor televizního signálu. Vstupní posuzovaný signál je v tomto miniaturním vysílači přiveden na televizní obrazovku spolu se snímkovými a řádkovými impulzy tak, že je namodulován na nosný vysokofrekvenční signál a v této úpravě je dále i přiveden na anténní zásuvku televizního přijímače.

Každý technik, který uslyší, že je nějaký výrobek jednoduchý a levný zvýší okamžitě pozornost. Takové konstato-

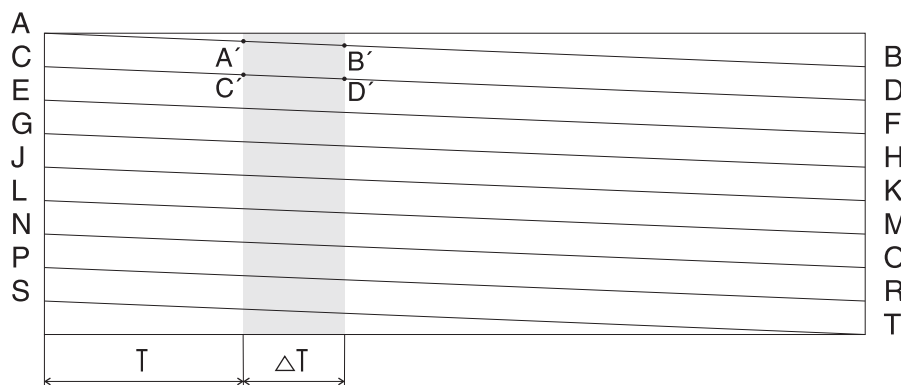


Obr. 2

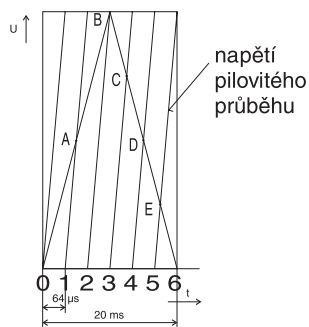
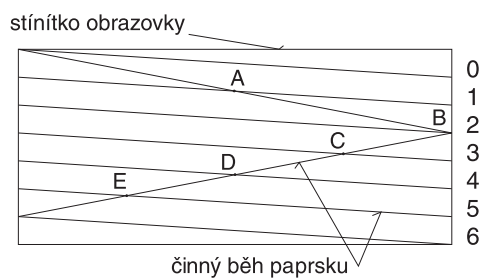
vání v sobě totiž skrývá apriorní srovnání, že existuje výrobek dražší, složitější a tedy i kvalitnější. Má tedy zájem o technické parametry výrobku a okolnosti, které jednoduchost i jeho cenu ovlivňují. U měřicích přístrojů je to celkem jednoznačné. Jednoduchost konstrukce měřicího přístroje a v důsledku toho i jeho nižší cena zpravidla znamenají jeho menší přesnost nebo komplikace při jeho používání. Uvedená zásada srovnání technických parametrů ve vztahu k jeho jednoduchosti a ceně je platná i u přípravku pomocí kterého budeme chtít využívat televizor jako osciloskop.

Pro vyhovující funkci celku jsme při přenosu namodulovaného vysokofrekvenčního signálu z osciloskopického přípravku do televizoru vázání základní podmínkou zajistit modulaci zkoušeného nf signálu pouze ve vztahu ke kmitočtu rozkladových generátorů televizoru, daného čs. normou, to je 0 Hz pro snímkový a 15625 Hz pro řádkový generátor. Rovněž rastr nemůže osciloskopický přípravek vytvářet. V případě jeho potřeby bychom si museli rastr nakreslit na průhlednou folii a před obrazovku ho přilepit. Pomůcka s takovými omezeními by se nám mohla tudíž jevit jako neúčinná, jejíž stavba znamená zbytečně vynaložené náklady a ztracený čas.

Jako příklady použitelnosti osciloskopického přípravku s uvedenými vlastnostmi je možné uvést několik druhů měření, a to:



Obr. 1



Obr. 3

- kontrola přechodového zkreslení nf. zesilovačů
- kontrola tvarového zkreslení
- přibližné stanovení intermodulačního zkreslení
- sledování funkce cívek a kondenzátorů v obvodu střídavého proudu
- zkoušení vlivu změn dielektrika kondenzátorů
- sledování funkce paralelního a sériového rezonančního obvodu
- a další

Všechna uvedená měření je možné provádět se signálem 50 Hz, na který jsme vázáni, v případě potřeby – jak bude uvedeno dále – se signálem 15 625 Hz. Pokud se týká zkušební signálu 50 Hz můžeme s výhodou použít zkušební signál získaný transformací síťového napětí na vhodnou úroveň a odpadá nutnost používat nf generátor. V souvislosti s používaným kmitočtem 50 Hz je třeba poznamenat, že i moderní komerční rozmítače, tzv. polyskopy obsahují jednoduchý osciloskop s časovou základnou s kmitočtem 50 Hz.

Použitý televizor musí mít v pořádku rozkladové obvody, stejně jako vf i nf obvody. Výstupní signál z přípravku je poměrně silný (způsob orientačního zjištění výkonu bude uveden dále), takže použitý televizní přijímač nemusí mít velkou citlivost, která postačí několik desítek milivoltů. Zvukové obvody televizoru nemusí pracovat vůbec. U plně fungujícího televizoru musíme při uvádění do provozu i zkouškách přípravku

naopak zvuk úplně ztlumit, u novějších druhů televizorů vypínačem reproduktoru zvuk vyřadit.

Uvést přípravek do chodu a provést konkrétní a promyšlený zásah do zapojení s cílem odstranit příčinu nesprávné funkce předpokládá, aby zájemce o stavbu přípravku k televizoru znal principiální způsob tvorby záznamu signálu z cizího zdroje na obrazovku televizního přijímače. Řečeno jinak – jak je možné zobrazit na stínítku obrazovky signál z vnějšího zdroje, který není vyslán oficiálním televizním vysílačem? Ujasněme si proto vznik jednoduchého svislého pruhu na obrazovce elektronickou cestou, tvořícího časovou základnu osciloskopu jehož šířku, tvar i ostrost ovlivňuje několik na sobě nezávislých prvků v celkové sestavě přípravku.

Představa vytvořeného bílého pruhu na obrazovce televizoru je na obr. 1.

Elektronický paprsek začne při novém snímkovém synchronizačním impulzu svůj běh v bodu A. Až do bodu A' bude mít obrazový signál maximální amplitudu odpovídající černé barvě. Po příchodu do bodu A' se amplituda obrazového signálu zmenší skokovým způsobem na úroveň odpovídající barvě bílé, a na této úrovni zůstane až do bodu B', kde se opět zvýší na úroveň odpovídající barvě černé. K takovým skokovým změnám amplitudy obrazového signálu bude docházet v bodech C', D' atd. až do konce celého snímku. To se dá říci i takto: vždy po určité době T se po ukončení každého řádkového synchronizačního impulzu změni skokem po dobu ΔT úroveň modulace, která se po uplynutí této doby vrátí na svoji původní velikost. Využitím uvedeného principu můžeme vytvořit potřebný signál a to tak, že řádkové synchronizační impulzy budou po průchodu zpožděvacím obvodem zpožděny o dobu ΔT . Těmito zpožděnými impulzy se spouští monostabilní obvod, případně obvod, který ho nahrazuje, který má parametry nastaveny tak, aby výstupní impulzy měli šířku ΔT . Časy T a ΔT jsou zde tedy v přímé souvislosti a odpovídají jak vzdálenosti pruhu od okraje obrazovky, tak i šířce pruhu. Jako pří-

klad je možné uvést televizní obrazovku TV přijímače COLOR 419, na terém byl funkční vzorek osciloskopického přístavku přezkušován. Obrazovka tohoto přijímače má dle technické dokumentace rozměry 445 x 336 mm, úhlopříčku obrazu 56 cm.

Elektronový paprsek nakreslí jeden řádek za 64 μ sec (1 : 15625 = 0,000064). V tomto případě bude horizontální rychlost elektronového paprsku na obrazovce V_H dána vztahem 44,5 : 64 = 0,69 cm/ μ sec. Pro šířku pruhu „a“ (cm) bude platit pro čas ΔT vztah:

$$\Delta T = \frac{a}{V_H} \quad (\mu\text{sec, cm, cm/sec})$$

Jestliže zvolíme a = 1 cm, potom

$$\Delta T = \frac{1}{0,69} = 1,45 \mu\text{sec}$$

Ve skutečnosti volíme u velkých obrazovek pruh šířky 2 až 3 mm, takže ΔT je odpovídající této šířce pruhu.

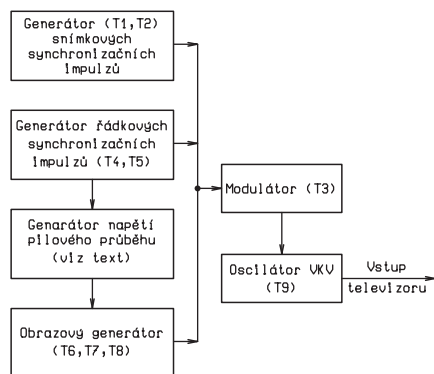
Obdobně jestliže chceme, aby svislý pruh byl ve vzdálenosti „a“ od levého okraje obrazovky, musí mít zpožděvací obvod zpoždění (nezaměňovat se zpožděním v mechanice) dané dobou

$$T = \frac{a}{V_H} \quad (\mu\text{sec, cm, cm}/\mu\text{sec})$$

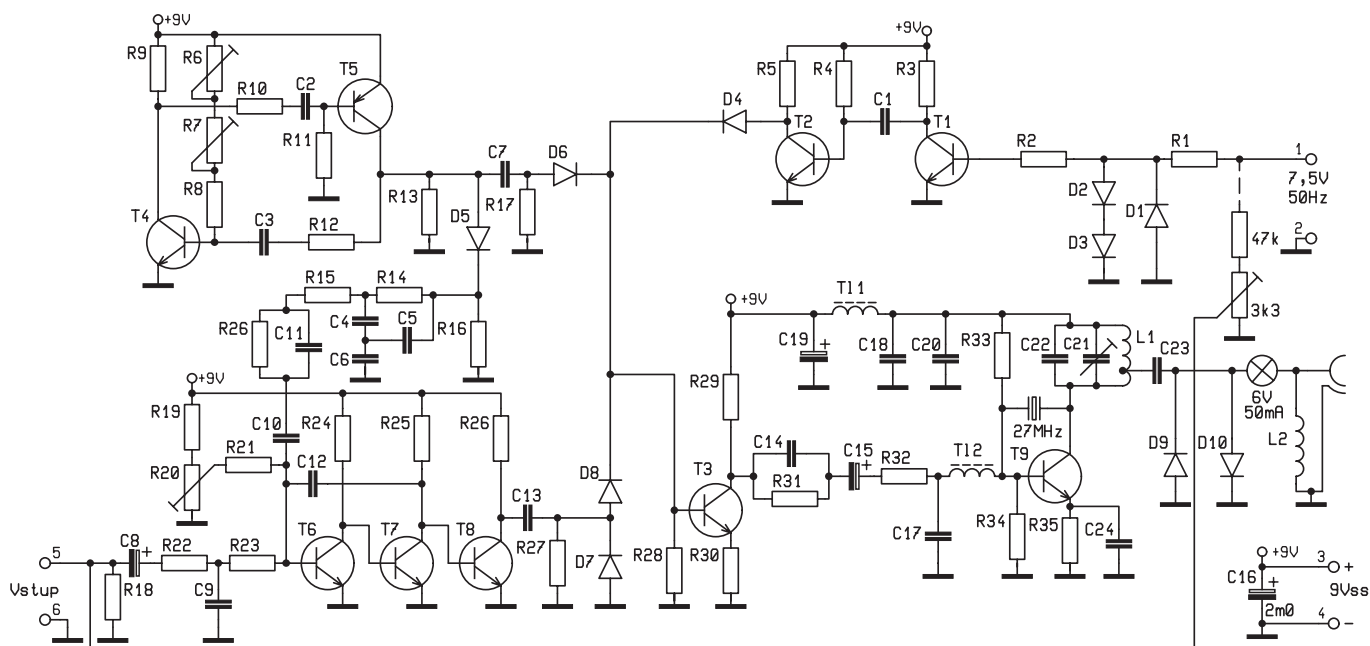
Jestliže budeme plynule měnit dobu zpoždění T, bude se pruh pohybovat po obrazovce, a jestliže bude rozsah změny této doby v časovém intervalu 0 až 64 μ sec, může se pruh pohybovat přes celou šířku obrazovky, jak bude konkrétně ukázáno v další části článku.

Pro správnou funkci zobrazovací jednotky je třeba, aby zpoždění obvodu, které toto zpoždění realizuje bylo lineárně závislé na přiloženém vstupním napětí. Když pak přivedeme na vstup takového napěťově závislého zpožděvacího obvodu střídavé napětí, bude se v závislosti na velikosti amplitudy vstupního signálu měnit zpoždění T, které bude tuto amplitudu sledovat a původní bílý svislý pruh dostane nyní tvar odpovídající jejímu průběhu. Nejjednodušší způsob realizace napěťově závislého zpožděvacího členu je použít Schmittův klopný obvod, jehož stav se skokem mění při určité prahové úrovni vstupního signálu. Jestliže přivedeme na vstup klopného obvodu napětí pilovitého průběhu s kmitočtem 15625 Hz spolu s přidavným stejnosměrným napětím, funkce obvodu se změní. Ilustruji to názorně obr. 2a, b, c.

Při úrovni stejnosměrného napětí, kdy ještě není dosaženo prahové úrovně překlopení obvodu se stav v průběhu zvětšování pilovitého průběhu napětí klopného obvodu nemění (obr. 2a). Po dosažení maximální velikosti vrací se pilovité napětí na původní velikost do výchozího stavu. Jestliže se signál pilovité-



Obr. 4



Obr. 5

ho průběhu opakuje periodicky, bude na výstupu klopného obvodu napětí pravoúhlého průběhu se stálým opakovacím kmitočtem. Při zvětšení stejnosměrně superpozicičního napětí (obr. 2a) překlopí se obvod dříve než v případě napětí nižšího. Praktický důsledek je ten, že při vyšší úrovni bude na výstupu klopného obvodu široký impuls (obr. 2b) ve druhém případě impuls úzký (obr. 2c).

Důležité je, že opakovací kmitočet pravoúhlých impulsů zůstává nezměněn a jejich zadní strana má v časovém průběhu stálou neměnnou polohu, naopak poloha náběžné hrany impulsů v čase bude závislá na velikosti stejnosměrného napětí a klopný obvod bude tedy pracovat jako napěťově závislý zpozdovací obvod. Místo monostabilního obvodu, který by svými parametry určoval tloušťku stopy na televizním osciloskopu, je možné v nejjednodušších případech použít za zpozdovací obvod jednoduchý derivační člen RC, jehož časová konstanta způsobí, že na jeho výstupu zbydou z pravoúhlých impulsů jen ostré impulsy. Jestliže nyní doplníme stejnosměrné napětí a napětí pilovitěho průběhu ovládající stav klopného obvodu napětím sledovaného průběhu, dostaneme již princip jednoduchého televizního osciloskopu. Pro názornost je na obr. 3a, b uveden příklad, kdy vstupní sledované napětí má trojúhelníkový periodický průběh 20 ms (50 Hz – 1 : 50 = 0,020) snímkových synchronizačních impulsů. Pro jednoduchost je zde zobrazeno jen 6 řádků, ve skutečnosti by jich muselo být 312.

V časových intervalech T_0 až T_5 začíná svůj běh příslušný řádek a záro-

veň se synchronně začíná zvětšovat okamžitá velikost napětí pilovitěho průběhu. V místech A až E vznikne tak krátký impuls. Jestliže je tento impuls přiveden do obrazové části televizoru, rozsvítí se na obrazovce místa odpovídající bodům A až E.

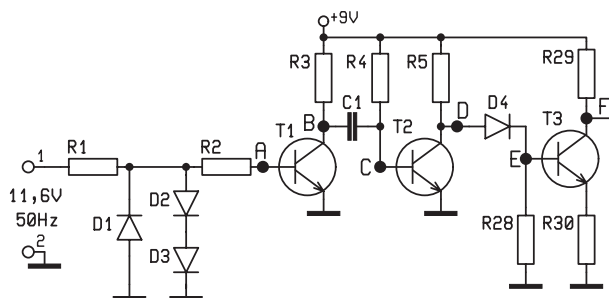
Pro úplnost je třeba poznamenat, že je možné realizovat jiný způsob zobrazení využívající opačné použití kmitočtu řádkových impulsů (15625 Hz) a kmitočtu impulsů snímkových (50 Hz). V takovém případě má sledovaný signál opakovací periodu 64 μ sec a napětí pilovitěho průběhu periodu 20 ms. Sledovaný kmitočet tj. 15625 Hz. Zpravidla je využíván způsob první, kdy sledovaný signál má kmitočet 50 Hz a lze ho snadno odvodit ze síťového napětí.

Všechny uvedené signály tak jak byly popisovány v předchozí části článku je nutné po sloučení v modulačním zesilovači přivést do televizoru, což se realizuje cestou amplitudově modulovaného vysokofrekvenčního oscilátoru. Podrobnosti k této části budou uvedeny při popisu konstrukce vlastního generátoru. Blokové schéma zapojení jednoduché-

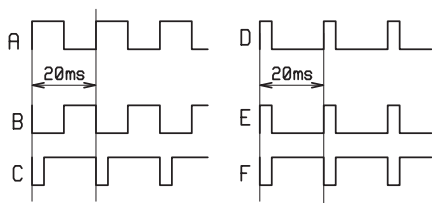
ho tranzistorového osciloskopického adaptéru je na obr. 4, skutečné zapojení na obr. 5.

Snímkové synchronizační impulsy se vytvářejí tvarováním střídavého napětí přivedeného na vstup z jedné sekundární sekce transformátoru $2 \times 7,5 - 1,9$ VA/230 Vstř. Toto napětí je ve skutečnosti vyšší než je deklarovaná hodnota 7,5 V sekundáru trafo a blíží se napětí při chodu naprázdno (dle katalogu 11,7 Vstř.). Důvodem je velmi malé zatížení vstupu osciloskopického přípravku potřebné pro tvorbu synchronizačních impulsů a skutečnost, že deklarované napětí 7,5 Vstř je výrobcem uváděno pro celkové zatížení sekundáru trafo proudem 126 mA. Obdobně to platí i pro druhou sekci sekundáru trafo, využitou pro získání stejnosměrného napětí potřebného pro napájení nf části osciloskopického přípravku.

Střídavé sinusové napětí se tvaruje nejprve pomocí odporu R1 a diod D1 až D3. Tranzistor T1 vytvoří z takto upraveného sinusového napětí napětí s pravoúhlým průběhem. Z kolektoru T1 je pravoúhlé napětí přivedeno na derivační



Obr. 6a

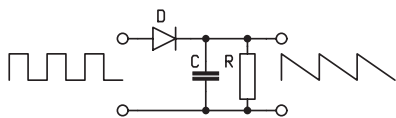


Obr. 6b

obvod R4C1, jehož činností vzniknou na bázi T2 dva úzké impulzy. Kladný impulz je odvozen od náběžné hrany pravouhého impulzu, záporný impulz od hrany sestupné. Ten je dále tvarován a zesílen tranzistorem T2. Kladný snímkový impulz z kolektoru T2 je přiveden přes oddělovací diodu D4 na bázi modulačního tranzistoru T3. Tvar snímkových synchronizačních impulzů při postupu signálu od vstupu (sinus) po vstup na bázi T3 je na obr. 6a, b.

Základem generátoru řádkových synchronizačních impulzů je astabilní multivibrátor s tranzistorem T4 a T5. Kladné řádkové synchronizační impulzy jsou odebírány přes oddělovací diodu D6 a kondenzátor C7 z kolektoru PNP tranzistoru T5. Změnou odporů R6 až R8 můžeme přesně nastavit kmitočet multivibrátoru 15625 Hz. Pokud máme k dispozici měřič frekvence, můžeme počet těchto odporů redukovat na dva. Odpor R9 a R10 můžeme přesně nastavit délku výstupních impulzů. Jako generátor napětí pilovitého průběhu je zapojen integrační obvod vytvářející z kladných řádkových synchronizačních impulzů napětí pilovitého průběhu, jehož funkci objasní principiální schéma na obr. 7.

Kladný impulz nabíjí rychle přes diodu D kondenzátor C, který se po ukončení impulzu pomalu vybíjí přes odpor R. Dioda D zabraňuje rychlému vybití kondenzátoru C přes malý vnitřní odpor generátoru kladných impulzů, ve skutečném zapojení přes kolektorový odpor tranzistoru T5. Vybíjení náboje kondenzátoru pokračuje až do příchodu dalšího kladného impulzu, který kondenzátor C opět nabije a celý postup se periodicky opakuje. Jednoduchý integrační obvod RC jak je na obr. 7 nevyhovuje z hlediska požadavku na linearitu napětí pilovitého průběhu – jak je uvedeno v úvodní části článku – pro požadovanou funkci obvodu a je proto v zapojení přípravku na obr. 5 použit složitější integrační obvod obsahující sou-



Obr. 7

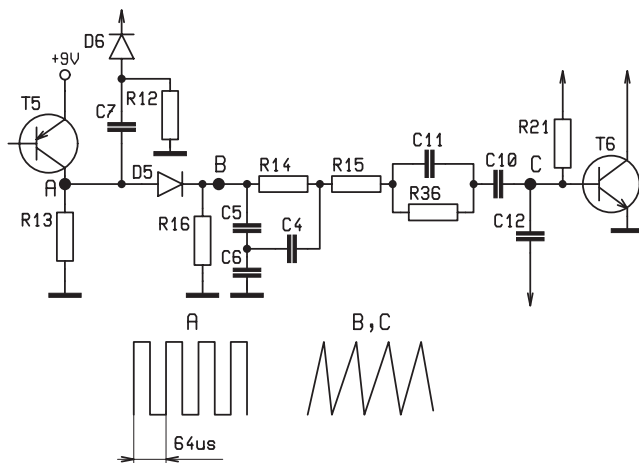
částky R14, R16, C4, C5, C6 vytvářející napětí pilovitého průběhu s velmi dobrou linearitou. Toto napětí je vedeno přes odpory R15, R36 a kondenzátor C10 na vstup napěťového komparátoru (klopného obvodu). Průběh napětí v jednotlivých bodech zapojení je na obr. 8.

Kondenzátor C11 napojený paralelně k odporu R36 zlepšuje přenos vysokých kmitočtů, který je nutný k nezkruslému přenosu napětí pilovitého průběhu. Současně s napětím pilovitého průběhu je na vstup napěťového komparátoru přivedeno stejnosměrné napětí z odporového děliče R19, R20 a přes odpory R22, R23 i sledovaný signál. Kondenzátor C9 potlačuje nežádoucí vysoké kmitočty.

Vlastní napěťový komparátor je realizován tranzistorem T6, T7 a T8 zapojenými jako třístupňový přímovězaný zesilovač se zesílením řádově několik desítek tisíc, pracující podobně jako

dy napětí pilovitého průběhu. Při nepřítomnosti sledovaného napětí je osová čára ve směru od vrchního okraje k okraji spodnímu (snímek obr. 13) a podle potřeby je možno obraz posouvat doprava nebo doleva změnou nastavení trimru R20. Kondenzátor C12 zvětšuje ostrost obrazu. Zpětná vazba z kolektoru T7 na bázi T6 zvětšuje zároveň strmost výstupních impulzů, což se na obraze projeví zvětšením ostroty přechodu od bílé barvy k černé. Z odporu R26 je kladný impulz převeden na derivační obvod R27C13 a dále přes oddělovací diodu D8 na bázi modulačního tranzistoru T3. Uvedené impulzy představují již obrazové impulzy. Řádkové a snímkové synchronizační impulzy jsou stejně jako impulzy obrazové sloučeny na vstupu modulačního zesilovače (obr. 9).

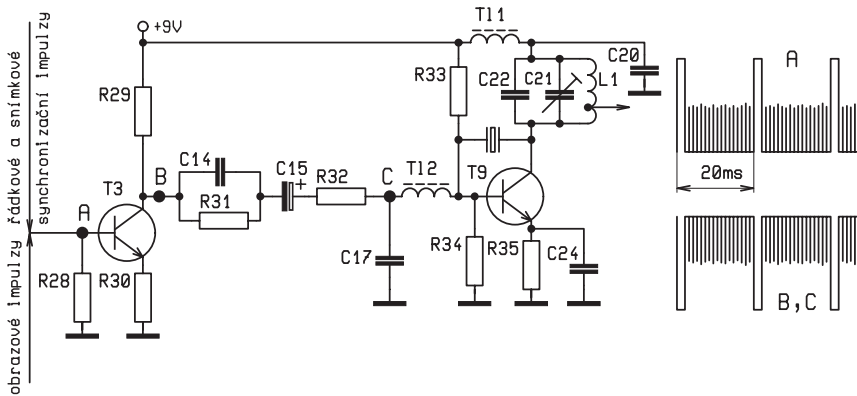
Poslední částí televizního osciloskopického přípravku je vysokofrekvenční



Obr. 8

Schmittův klopný obvod. Znamená to, že od určitého vstupního prahového napětí dojde na kolektorovém odporu R26 ke skokové změně napětí, jinými slovy překlápí se klopný obvod. A jak bylo objasněno v předchozí části článku je okamžik překlápění obvodu během periody řádkových synchronizačních impulzů závislý na okamžité velikosti sledovaného signálu. Protože napětí pilovitého průběhu má na vstupu komparátoru průběh dle obr. 8 bude T8 tak dlouho ve vodivém stavu dokud bude součet všech napětí na vstupu to je pilovité, stejnosměrné a sledované větší než je prahové napětí. A protože je průchod prahovou úrovní závislý na okamžité velikosti sledovaného napětí, tranzistor T8 se při průchodu prahovou úrovní dostane do nevodivého stavu s tím, že na odporu R26 vznikne kladný impulz, jehož začátek v čase je závislý na okamžité hodnotě vstupního napětí sledovaného signálu a jeho ukončení bude časově shodné s počátkem další peri-

odní oscilátor s tranzistorem T9. Je to část relativně nejnáročnější. Obecně je třeba říci, že návrh a stavba přesného vf oscilátoru není snadná. Pro náš účel by byl velmi vhodný kmitočet 200 MHz v oblasti kmitočtů III. televizního pásma. V tomto případě druhá harmonická leží mezi třetím a čtvrtým televizním pásmem a třetí harmonická leží mezi pásmem čtvrtým a pátým. Je si však třeba uvědomit, že v dnešní době jsou všechna pásma do velké míry obsazena stávajícími komerčními a veřejnoprávními televizemi a v některých místech pracují v oblasti uvedeného kmitočtu i vysíláče vykrývací. Technika VKV má svá specifika jak po stránce funkčních vlastností oscilátoru (přesnost a dlouhodobá stabilita kmitočtu), tak i pokud se týká použitých elementů (přesné a kvalitní kondenzátory, zesílení a šumové číslo tranzistorů), stejně jako po stránce vlastní montáže (co nejkratší spoje mimo montážní desku, stínění oscilátoru, event. celku). Protože televizní oscilo-

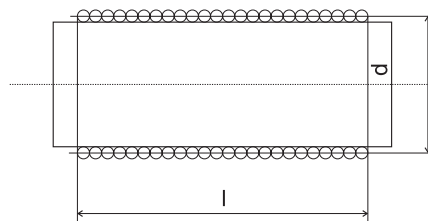


Obr. 9

skopický přípravek je určen i pro méně zkušené zájemce v oblasti VKV a navíc bez přístrojového vybavení, které tato technika vyžaduje, rozhodl jsem se obejít alespoň část uvedených obtíží a navrhl pro Vř oscilátor poněkud netradiční zapojení s krystalem kmitajícím na základní frekvenci 27 MHz, jehož funkci v obvodu lze snadno zajistit a zjistit což je pro amatéry bez větších zkušeností a měřicí vybavy důležité, a dále který spolu s generátorem vyšších harmonických zasahuje do všech užívaných pásem. V této souvislosti je třeba poznamenat, že měřiče jako např. měřič frekvence, sací nebo absorbní měřič apod. uvedení přípravku do chodu usnadní, nejsou však nutné. Jediným měřičem jednoznačně nutným je ampérmetr, přesněji řečeno miliampérmetr a žárovka 6 V/50 mA, která poslouží jako indikační element pro zjištění funkce oscilátoru i dosažení yvhovující činnosti a nastavení rezonančního obvodu. V souvislosti s použitým termínem druhá, třetí nebo obecně vyšší harmonická pokládám za účelné učinit několik poznámek k jeho porozumnění. Čtenáři, kterým ve škole matematika neposkytovala příliš uspokojení mohou tuto část přeskočit a vzít pouze na vědomí, že opakující se impulzy vř generátorů obsahují kromě základní harmonické, tedy kmitočtu, na který jsou laděny i vyšší

harmonické, které u některých přístrojů s větším či menším úspěchem potlačujeme, u některých je naopak využíváme.

Každá spojitá periodická funkce $f(x) = f(x + kT)$ dá se spojitou derivací rozvíjet v konvergentní trigonometrickou řadu, což jsou tak zvané Fourierovy řady. T je perioda a při periodě $T = 2\pi$ dostaneme tvar $f(x) = f(x) + 2k\pi$. Jejich výpočet a teoretické zdůvodnění pro jednotlivé druhy impulzů jako obdelník, lichoběžník, sinus, pila, parabolický oblouk a další vyžaduje znalosti vyšší matematiky, pro praktickou potřebu jsou v konečném tva-



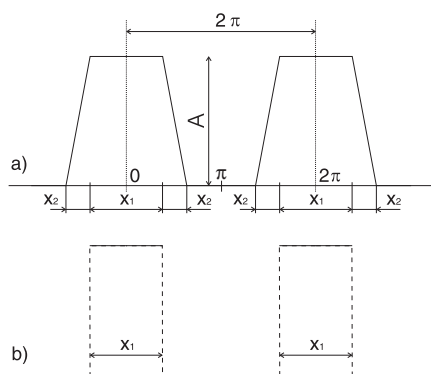
Obr. 11

ru již vypočítány a uvedeny v publikacích, které se matematikou zabývají.

Pro základní seznámení s touto problematikou uvedeme jeden příklad. Každý impulz pravidelně se opakující periodické funkce obsahuje kromě základního harmonického také vyšší harmonické kmitočty. Jejich spektrum pokrývá široké pásmo kmitočtů, takže například jediný generátor můžeme použít ke kontrole nf zesilovačů, mezifrekvenčních zesilovačů pro AM i FM i přijímačů VKV. Náznorný jednoduchý příklad k objasnění souvislosti mezi průběhem pulzních kmitů a jejich kmitočtovým spektrem je na obr. 10, kde vyznačený sled pulzů je možné nahradit podle Fourierova rozvoje harmonickými kmitočty (perioda T je zde vyznačena v úhlové míře 2π).

$$Y = \frac{A}{2\pi} (x_1 + x_2) + \frac{4A}{\pi \times x_2} \sin \frac{x_2}{2}$$

$$\sin \frac{(x_1 + x_2)}{2} \cos x \frac{A}{\pi \times x_2} \sin x_2 \times$$



Obr. 10

$$\sin (x_1 + x_2) \cos 2x + \dots$$

Je zřejmé, že amplitudy vyšších harmonických, ponecháme-li stranou pří-
mou závislost na amplitudě A, budou tím větší, čím kratší budou náběhy a doběhy x_2 . V ideálním případě jestliže $x_2 = 0$ dostaneme vztah pro pravouhlý průběh (obr. 10).

$$Y = \frac{A \times x_1}{2\pi} + \frac{2A}{\pi} \sin \frac{x_1}{2} \cos x + \frac{A}{\pi} \sin x_1 \cos 2x + \dots$$

Zkracováním délky pulzů (x_1 se zmenšuje) bude se zvětšovat jejich amplituda

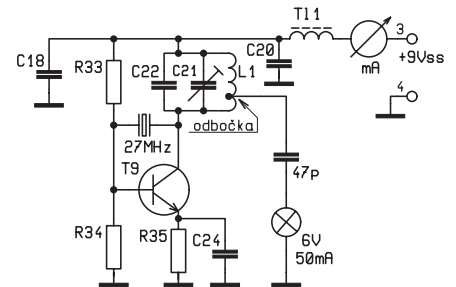
$$A = \frac{1}{X_1}$$

Pro velmi malá $x_1 \rightarrow 0$ (x_1 se blíží k nule) lze nahradit $\sin x_1 \approx x_2$ (je přibližně rovno). Výsledkem je spektrum

$$Y = \frac{1}{2\pi} + \frac{1}{\pi} \cos x + \frac{1}{\pi} \cos 2x + \dots$$

jehož všechny amplitudy mají stejnou velikost. Ikdž se můžeme k tomuto stavu v praxi jen přiblížit, můžeme z uvedeného odvodit důležitý závěr. Vyšší harmonické kmitočty mají tím větší amplitudu nebo jinak řečeno jejich amplitudy klesají s kmitočtem tím pomaleji čím kratší jsou náběhy a doběhy a čím jsou tyto pulzy kratší.

Základem celého minivysílače a jeho nejdůležitější částí je sinusový generátor nosného kmitočtu s tranzistorem T9. Stejnoseměrný pracovní bod tranzistoru je určen odpory R33, R34 a R35. Kon-



Obr. 12

denzátor C18 je v podstatě pouze filtračním kondenzátorem v napájení a má být umístěn co nejbližší k tranzistoru T9. Kondenzátor C24 vysokofrekvenčně uzemňuje emitor. Krystal 27 MHz je elektricky sériový obvod LC se stálými parametry a s velkým činitelem jakosti Q. Při zapojení mezi kolektor a bázi T9 tvoří pro kmitočtet 27 MHz kladnou zpětnou vazbu a na tomto kmitočtu tranzistor potom kmitá. Na kmitočtet oscilátoru je naladěný obvod L1C21C22. Tento paralelní rezonanční obvod tvoří vř impedanční zátěž, na které je celé generované napětí. Na odbočku cívky L1, která je samonosná, vyrobená z drátu CuL d = 1 mm a má 12 závitů s odbočkou na desátém závitě navazuje kondenzátor C23 47 pF.

– Pokračování –

Miniškola programování mikrokontrolérů PIC

pro mírně pokročilé

"Kultura programování" a snadná komunikace s PC



Martin Vonášek

V dnešním pokračování Miniškoly bych se rád, mimo jiné, pozastavil nad MPLABem verze 6.xx. Předpokládám, že existují tací z Vás, kteří stále používají některou předchozí 5.xx verzi. Je to přeci jen trochu škoda, protože s novou „šestkovou“ řadou se pracuje o poznání lépe a celé je to přeci zdarma. Stačí zavítat na stránky www.microchip.com a tam chvíli hledat.

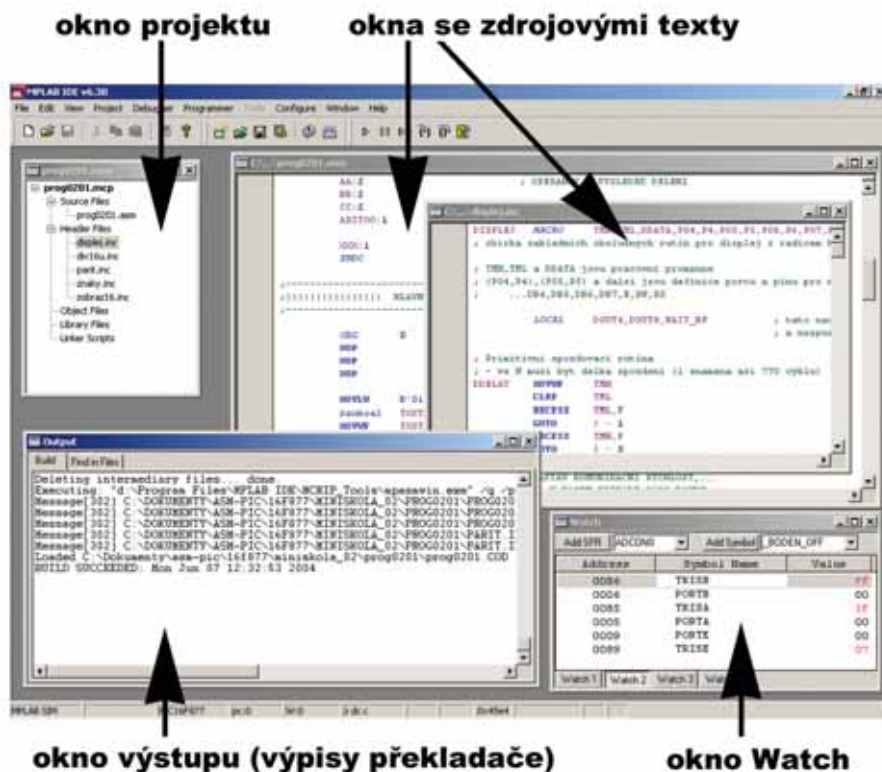
Proč vlastně používat nový MPLAB místo starého? Rozhodně už jen proto, že s každou novou verzí se objevuje i podpora aktuálních mikrokontrolérů. Dále je přínosem automatické obarvování zdrojového textu podle syntaxe. Také ovládání se mi zdá být přirozenější. Nová série MPLABu je navíc 32 bitová a považují ji za více stabilní. V praxi to také znamená, že s Windows 3.11 již nepochodíte a musím přiznat, že jsem nepochodil ani s Windows 95. S tím se však musí

počítat, to je zkrátka přirozený vývoj softwaru na tomto světě.

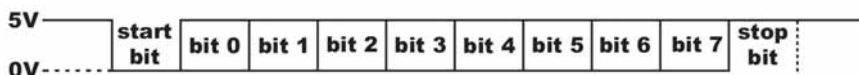
Jak se zorientovat v MPLAB IDE verze 6.XX

Dobrá, podívejme se v rychlosti na to, jak MPLAB 6.xx používat. Ačkoliv je již dostupná verze 6.50 (možná i vyšší) budu psát o produktu MPLAB IDE 6.30 a zřejmě to, co napíšete, bude platit i pro jeho následovníky. Mnohdy se nový uživatel ptá: „Co mám dělat, abych si mohl napsat a přeložit jednoduchý program?“ To je typický požadavek na některou jednoduchou utilitu (například MPASM). V případě komplexních nástrojů, jako je MPLAB, se však předpokládá, že chcete pracovat na něčem složitějším a záměrně jsme přesvědčováni k založení projektu. To se může zprvu zdát jako zbytečná komplikace. Časem se však přesvědčíte o výhodách a pohodlí tohoto přístupu, nemluvě o tom, že si vytvoříte dobré „pracovní návyky“.

Předpokládejme, že jste si spustili MPLAB IDE 6.30 a chcete začít tvořit. Pokud Vás zajímá pouze nutnost něco rychle a jednorázově napsat, či přeložit, potom použijte v menu „File“ položku „New“ nebo „Open“ k získání zdrojového kódu. K přeložení z assembleru do kódu strojového stačí použít příkaz „Quick Build“ v nabídce „Project“. Pokud potřebujete provést krokovou simulaci, stačí v nabídce „Debugger“ a dále v podnabídce „Select Tool“ zvolit „MPLAB SIM“. Tím se zpřístupní ladící prostředí v nabídce „Debugger“, v našem případě ovládání softwarové simulace. Pokud budete chtít umístit do programu takzvaný „breakpoint“, klikněte na dané místo ve zdrojovém textu pravým tlačítkem myši a objeví se roletové menu, kde naleznete potřebné příkazy. V nabídce „Configure“ se zase nachází vše, co potřebujete k tomu, abyste nastavili typ procesoru a konfigurační bity, pokud jste tak neudělali direktivami v samotném programu. Pokud Vás ale zajímá například nastavení fontu, barev syntaxe nebo kroku tabulátoru, potom klikněte na položku „Properties“ v nabídce „Edit“ a tím získáte přístup k mnoha kým parametrům textového editoru. Jak se dá čekat, v nabídce „View“ se nacházejí kontrolní „okna“, která zobrazují proměnné, registry, eeprom i flash paměť a návratový zásobník. Okno „Watch“ má tu vlastnost, že může obsahovat více stránek a do nich se přidávají speciální registry i proměnné pomocí viditelných tlačítek a boxů. Pokud do okna kliknete pravým tlačítkem myši, otevře se roletové menu, kde můžete načítat a ukládat obsahy stránek nebo přidat další stránku. V tomto menu je i důležitá položka „Properties“, pomocí níž se vyvolává panel, kde si můžete nastavit přesné formáty, ve kterých se obsahy jednotlivých registrů a proměnných zobrazují. Jistě nesmím zapomenout na možnost uložit a načíst celkové pracovní prostředí (včetně nastavení pracovních parametrů, rozložení pracovních oken a dokonce i obsahu okna „Watch“). K tomu použijte položky „Save Workspace“ a „Open Workspace“. Můj popis funkcí je opravdu velmi strohý, ale vycházím z předpokladu, že již znáte některou star-



obr. 1 – Pracovní plocha programu MPLAB IDE 6.30



obr. 2 – Sériový asynchronní přenos znaku

ší „pětkovou“ verzi MPLABU (viz předchozí Miniškola pana Hrona), a nemusím tedy vysvětlovat detailně každou položku v menu. Podrobný popis by totiž vydal na několik lekcí, proto jsem provedl jen krátké shrnutí a předem děkuji za pochopení...

Jak jsem již předesílal, je dobrým zvykem používat takzvané projekty. Zjednodušeně řečeno, je to vlastně seznam zdrojových souborů, které budou používány. Musíme si totiž uvědomit, že při práci na složitějších programech prakticky nelze vše držet v jednom souboru a takovou práci musíme rozdělit na několik ucelených dílů, abychom z toho „nezešíleli“. Tyto díly, tedy samostatné soubory, potom vkládáme do hlavního programu pomocí direktivy „include“. To můžeme samozřejmě dělat i bez projektu. Abychom však mohli s těmito soubory dobře manipulovat, je dobré založit projekt a v něm definovat, které soubory budeme používat a které ne. Pomocí okna s výpisem jmen těchto souborů je lze kliknutím myši jednoduše otevírat a zavírat. Takto lze snadno udržet pořádek na pracovní ploše, nehledě na to, že máme přehled o tom, které soubory používáme. Další viditelnou výhodou je například vyhledávání řetězce ve všech souborech projektu najednou. Jsou zde samozřejmě i další výhody, které oceníte při pokročilem programování, ale těmi se prozatím nebudeme zabývat.

Teď se raději zaměříme na to, jak takový projekt vytvořit. V menu „Project“ se nachází položka „Project Wizard“. Klikněte na ni. Objeví se okno s průvodcem. Klikněte na tlačítko další a objeví se požadavek na výběr mikrokontroleru. Zvolte si samozřejmě PIC16F877. V dalším kroku po vás bude průvodce vyžadovat volbu překladačů a linkerů. Pokud jste si nenainstalovaly podporu nějakých jiných jazyků, nezbyvá, než vybrat položku „Microchip MPASM Toolsuite“ a potřebné nástroje se již zobrazí automaticky. Následuje další krok, kde si určíte jméno projektu a adresář, ve kterém se bude projekt nacházet. Adresář nemusí předem existovat a průvodce jej případně sám vytvoří. V dalším kroku budete vyzváni k tomu, abyste do projektu vložili požadované zdrojové soubory. Pokud je dosud nemáte vytvořeny, pokračujte s prázdným seznamem. Nakonec průvodce stručně vypíše nastavené vlastnosti projektu a počká na Vaše potvrzení. Poté, co dáte svůj souhlas, je projekt vytvořen. Pokud není v jeho seznamu

žádný zdrojový soubor, nezbyvá, než si ho vytvořit. V nabídce „File“ vyberte položku „New“, čímž vytvoříte nový prázdný zdrojový text. Ten ihned uložte jako ASM (nebo INC) soubor. To mimo jiné i proto, aby textový editor poznal, jak má barevně zvýrazňovat syntaxi (jiné barvy platí pro soubory typu C a jiné pro ASM). Poté, co je soubor uložen, může být přidán do projektu (menu „Project“, položka „Add Files to Project“). Přidaný soubor je indikován v okně které zobrazuje strukturu projektu (viz obr. 1). Nyní máte možnost do souboru psát svůj program a překládat jej pomocí pokynů „Build All“ nebo „Make“ v menu „Project“. Pokud provedete v projektu nějakou změnu (například přidání zdrojového souboru), nezapomeňte jej uložit (nabídka „Project“, položka „Save Project“). Jak už jsem řekl, nyní můžete zahájit hledání řetězce v celém projektu, a sice pomocí volby „Find in Project Files“. Výsledek hledání se vypisuje do stejného okna, které slouží jako výstup poznámek generovaných překladačem.

Jak si udělat v programu pořádek

Při programování, a nezáleží, zda to je v Asembleru, v Pascalu nebo v jazyce C, je dobré respektovat určitá pravidla, která sice nemají přímo nic společného s funkcionalitou výsledku, avšak přispívají k pohodě programátora a srozumitelnosti kódu. Typickým pravidlem slušného programování je uvádění definic konstant v hlavičce programového kódu. To již znáte. V MPASM Asembleru je to direktiva EQU. Trochu obecnější je direktiva #DEFINE, která umožní překladači nahrazovat určité slovo předem definovaným řetězcem parametrů. Tak je možno například přesně definovat daný port a jeho pin. Navíc to má tu výhodu, že pokud pracujeme v druhé bance, stává se z PORT registru okamžitě TRIS registr. Jejich adresy se u většiny PIC16FXXX, nebo spíše u všech, liší pouze osmým bitem, který se do operandu instrukce nevejde. Díky tomu můžeme například napsat:

```
#DEFINE VYSTUP PORTB,5
a používat to následovně:
BCF STATUS,RP0
BSF VYSTUP
BSF STATUS,RP0
BCF VYSTUP
BCF STATUS,RP0
```

Nejprve je ve výstupním registru PORTB nastaven bit 5 na jedničku. Poté

dojde ke změně banky a vynulování bitu 5 u TRISB registru. Na výstupu mikrokontroléru se okamžitě objeví vysoká úroveň. Určitě si dokážete představit, že takto se dá snadno napsat programová utilita, která není závislá na daném přičazení pinů mikrokontroléru, ale dá se pomocí jednoduchého přepisu direktivy #DEFINE adaptovat třeba i na jiný mikrokontrolér. Takový programový kód má potom velkou cenu a dá se použít znovu a znovu...

Ještě větší pohodlí, než direktiva #DEFINE, přináší použití makra. Je to v podstatě šablona s parametry. Nejrozumnější asi bude, když předvedu jednoduchý příklad:

```
NASTAV makro PORTX,SETTING,
OUTPUT
BCF STATUS,RP0
MOVLW OUTPUT
MOVWF PORTX
BSF STATUS,RP0
MOVLW SETTING
MOVWF PORTX
BCF STATUS,RP0
endm
```

První řádek uvozuje makro nazvané „NASTAV“ a poslední řádek (endm) definuje jeho konec. Nyní následuje příkladné použití tohoto makra:

```
NASTAV PORTA, B'11110100',
B'00000010'
NASTAV PORTB, B'00100000',
B'11011111'
```

Tímto elegantním způsobem jsem nastavil porty „A“ a „B“.

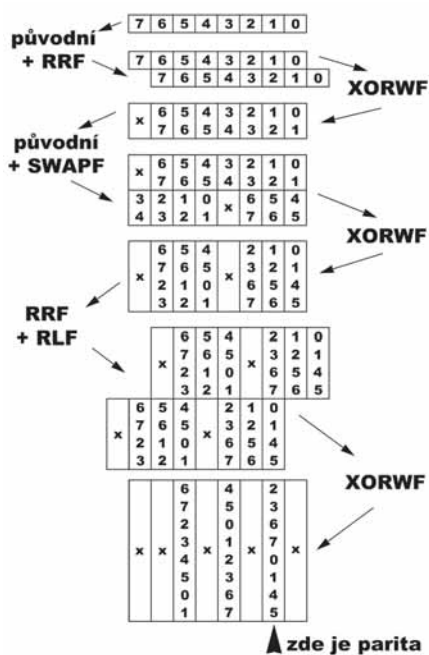
V MPASM Asembleru jsou již definována jednoduchá makra, která usnadňují práci s registry mikrořadičů. Velmi užitečným integrovaným makrem je „banksel“. Nastaví takovou banku, která odpovídá danému registru. Použití:

```
banksel OPTION_REG
MOVF OPTION_REG,W
banksel 0
```

Nejprve je nastavena banka registru OPTION_REG, potom je tento registr přečten a následně je nastavena základní banka.

Další „lahůdkou“ MPASM Asembleru jsou direktivy „if“, „else“ a „endif“. Pomocí nich lze automaticky přizpůsobovat programový kód speciálním potřebám. Jen si představte příklad z minulé lekce Miniškoly, kde jste si mohly pevně vybrat z několika algoritmů zpracování A/D převodu. Nechtě tedy máme ALGORITMUS1, ALGORITMUS2 a ALGORITMUS3. Navíc předpokládáme, že v hlavičce programu je definována konstanta „XXX“. Potom můžeme napsat podporu programu A/D převodu zhruba následovně:

```
AD_PREV if XXX==1
ALGORITMUS1
else
```



obr. 3 – Schéma algoritmu na výpočet bitové parity

```
if XXX==2
ALGORITMUS2
else
ALGORITMUS3
endif
endif
```

To znamená, že pokud bude konstanta nastavena na 1, přeloží překladač ALGORITMUS1, pokud bude konstanta rovna 2, přeloží se ALGORITMUS2 a pokud nabude konstanta některé jiné hodnoty, bude použit ALGORITMUS3. To tedy znamená, že do kódu procesoru se přeloží jen jedna varianta podprogramu a tu musíte zvolit ještě před samotným přeložením zdroje pomocí konstanty XXX. Upozorňuji tedy, že „if“, „else“ a „endif“ nejsou překládány do strojového kódu procesoru, ale slouží pouze jako pokyny pro samotný překladač.

Ještě musím uvést jedno vylepšení, které se týká psaní maker. Pokud budete vytvářet různá makra, kde se budou vyskytovat návěští, nejspíše se setkáte s problémem shody jmen. Jednoduše řečeno, při druhém použití makra narazí překladač na opakované definice návěští. Aby k tomu nedošlo, používejte uvnitř makra direktivu „LOCAL“. Pomocí ní lze definovat lokálních návěští, podobně jako se definují lokální proměnné v C a Pascalu. Vně makra potom můžete použít libovolná jména návěští, aniž by to kolidovalo s některým jménem uvnitř. Zde je příklad použití direktivy „LOCAL“:

```
LOCAL NAVESTI1, NAVESTI2, NAVESTI3
```

Nemohu opomenout veledůležitou direktivu „#include“. Pokud napíšete v programu tuto direktivu a za ní název

souboru, potom bude během překladač na místo tohoto řádku vložen obsah jmenovaného souboru. Mé doporučení tedy zní: přesuňte rozsáhlé funkční bloky programu (displej, aritmetika, A/D převod) do souborů s příponou „inc“ a na jejich místo umístěte direktivy „#include“ s patřičnými názvy souborů. Tyto soubory navíc přidejte do svého projektu v MPLABu a získáte k nim tak pohodlný přístup pomocí okna projektu.

V aktuální internetové příloze naleznete (jako bonus) program z minulé lekce, ale v podobě, která využívá výše zmíněných možností MPASM Asembleru. S tím také souvisí skutečnost, že je rozdělen do několika funkčních celků. Proto nezapomeňte na soubory s příponou „INC“, které obsahují algoritmy A/D převodu, obsluhu displeje, aritmetiku a vyřizování čísla na displej.

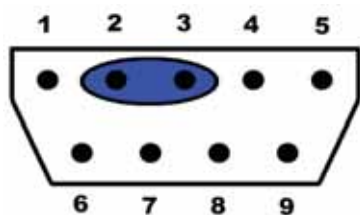
PIC16F877 a snadná komunikace s osobním počítačem

V minulém díle jsem sliboval komunikaci s PC. Tím jsem měl na mysli sériový protokol RS-232, podporovaný na COM portech běžného osobního počítače. Nebudu tady již popisovat program, který softwarově generuje komunikační signál (ten se dá nalézt například v knize „Komunikace mikrokontroléru s okolím“ od pana Hrbáčka), ale rovnou přistoupím k hotovému hardwarovému řešení, které poskytuje PIC16F877. Kdo by tedy stál o nějakou softwarovou emulaci, že? Filozofie použití je následující. Uživatel pomocí tří registrů nastaví sériový port a potom jen zapisuje data do registru výstupu a čte z registru vstupu.

Než se pustíme do věcného programování, stručně Vás seznámím s přenosem dat pomocí RS-232. Tato komunikace je asynchronní a fullduplexní, to znamená, že není zapotřebí synchronizační řídicí signál a data navíc putují nezávisle tam a zpět. Každý směr má svůj jeden vodič. Společně se zemním potenciálem tedy potřebujeme tři vodiče. K přenosu elektrického signálu se používá relativně vysoké symetrické napětí, v případě osobního počítače je to +12 V a -12 V, ale v rámci specifikace může být i vyšší. Jak všichni víme, mikrokontrolér pracuje s úrovněmi 0V a 5V a nelze tedy připojit k standardnímu sériovému portu počítače přímo. Problém konverze signálu se dá vyřešit obvodem MAX232, který je mimochodem integrován do Chipu 2. O nic už se tedy nemusíme starat a raději se podíváme na to, jaký má komunikační signál tvar. Přeneseme se rovnou do TTL napěťových úrovní, tedy k „nožičkám“ mikrokontroléru. Pokud výstup nevysílá, je na něm napětí 5 V. Vy-

šleme-li znak (byte) s osmi bity, bude průběh napětí odpovídat obrázku 2. Je nutno upozornit, že „délky bitů“ jsou navzájem zcela shodné a závisí jen na nastavené komunikační rychlosti (ta se udává v baudech a představuje počet bitů, včetně „stop“ a „start“, za sekundu). Z toho je zřejmé, že se obě komunikující zařízení musí shodnout na výběru stejné komunikační rychlosti. Je to určitá daň za absenci řídicího hodinového signálu. Ten je nahrazen reálným časem uvnitř komunikujících procesorů a počáteční synchronizaci zajišťuje start-bit. Stop-bit zase zaručuje, že se signál vrátí do úrovně „klidu“ a oddělí se tím poslední datový bit od následujícího start-bitu. O tento proces se nebudeme starat a necháme vše na mikrokontroléru. Stačí nám vědět, že hardwarový asynchronní sériový port je u PIC16F877 realizován na vývodech RC6/TX (výstup) a RC7/RX (vstup).

Konečně se tedy dostáváme k praktické realizaci. Jak jsem již naznačil, před použitím portu je potřeba nakonfigurovat tři základní registry. Prvním registrem je TXSTA (strana 95 v datasheetu), který je převážně spjat s vysílací částí. Jeho bit 7 (CSRC) se týká synchronního režimu a proto nás nezajímá. Bit 6 (TX9) určuje, zda budeme vysílat po 8 nebo po 9 bitech (0 znamená 8 bitů). Nastavením bitu 5 (TXEN) se aktivuje vysílač. Bitem 4 (SYNC) můžeme zvolit, zda požadujeme synchronní, nebo asynchronní režim (nastavením na 0 zvolíme asynchronní). Pomocí bitu 2 (BRGH) si můžeme vybrat, zda budeme pracovat se skupinou nižších, nebo vyšších komunikačních rychlostí (nastavením na 1 volíme vyšší rychlosti). Bit 1 (TRMT) je pouze indikační a nabývá hodnoty 1, pokud se vysílací buffer zcela vyprázdnil. Poslední (nulový) bit (TX9D) je „devátým“ vysílaným bitem v případě 9bitového přenosu. Druhý registr, tedy RCSTA (strana 96 v datasheetu), je spojen hlavně s přijímací částí. Bit 7 (SPEN) globálně aktivuje sériový port (vysílač i přijímač). Bit 6 (RX9) volí mezi 8bitovým a 9bitovým přenosem v rámci přijímače. Bit 5 (SREN) se týká výhradně synchronního režimu. Bit 4 (CREN) aktivuje přijímač. Bit 3 (ADDEN) aktivuje podporu adresovacího režimu, který nepoužijeme a proto jej nastavíme na 0. Bit 2 (FERR) indikuje chybu přenosu a bit 1 (OERR) podává hlášení o přetečení přijímacího bufferu. Poslední (nulový) bit (RX9D) je „devátým“ přijatým bitem v případě 9bitového přenosu. Třetí konfigurační registr, SPBRG, nastavuje přenosovou rychlost. Tabulky rychlostí (v baudech) naleznete na straně 98. Je třeba si uvědomit, že vše záleží na použitém oscilačním krystalu. Například v případě Chipu 2 s taktom 20 MHz je pro



obr. 4 – Propojení výstupu se vstupem (testovací konfigurace)

komunikaci rychlostí 19200 baudů vhodná hodnota registru 64 (v desítkové soustavě).

K tomu, abychom mohli začít používat sériový port, potřebujeme také vědět, že vysílání a přijímání dat je spojeno s obsluhou přerušení. I v případě, že přerušení zakážeme, budeme muset číst registry, které jsou s tím spojeny, protože jediné tak se dozvíme, zda přišel na vstup nový znak nebo zda je vysílací buffer naopak připraven další znak pojmout. Stejně jako je přetečení standardního časovače 0 indikováno bitem T0IF v registru INTCON, tak i příchod nového znaku na sériový port je indikován bitem RCIF v registru PIR1 a uvolnění místa ve výstupním bufferu bitem TXIF (také v PIR1). Samotné vyslání znaku realizujeme tak, že jej zapíšeme do registru TXREG a naopak jej zase přijmeme pouhým přečtením z registru RCREG. Trochu komplikovanější je to v případě 9bitového přenosu. Tehdy je třeba pracovat s devátým bitem pomocí registrů RCSTA a TXSTA.

Pojďme si napsat program, který se bude chovat jako ozvěna. Nejprve nastavíme registry TXSTA, RCSTA a SPBRG:

```
MOVLW B'00100100'
banksel TXSTA
MOVWF TXSTA
MOVLW B'10010000'
banksel RCSTA
MOVWF RCSTA
MOVLW D'64'
banksel SPBRG
MOVWF SPBRG
banksel 0
```

Tím byl nastaven 8bitový přenos (vysílač i přijímač) s rychlostí 19200 baudů. Teď už stačí jednoduše vytvořit komunikační ozvěnu, a sice následovně:

```
LOOP   BTFSS   PIR1,RCIF
        GOTO   LOOP
        MOVF   RCREG,W
        MOVWF  TXREG
        GOTO   LOOP
```

Cyklus LOOP stále kontroluje, zda nepřišel nový znak na vstup. Pokud ano, tak jej zkopíruje na výstup a poté znovu kontroluje vstup. Jak vidíte, je to velmi jednoduché. Ještě Vám ukáží, jak správně provádět kontinuální vysílání znaků:

```
LOOP   INCF    ZNAK,F
        BTFSS  PIR1,TXIF
        GOTO   $-1
        MOVF   ZNAK,W
        MOVWF  TXREG
        GOTO   LOOP
```

Tento program v každém kroku zvýší hodnotu v předem definované proměnné ZNAK (při přetečení pokračuje od nuly) a pokaždé ji pošle na port. Zde je důležité si uvědomit, že jsme omezení rychlostí, kterou sériový port odesílá znaky ven. Proto je třeba kontrolovat, zda je možno do vysílacího bufferu přidat nový znak. Pro úplnost ještě uvádím, že symbol „\$“ představuje adresu aktuální instrukce v programu.

Jak už to tak bývá, v průběhu sériové komunikace mohou nastat chyby. Bud' dojde k porušení vysílacího rámce (indikováno bitem 2 - FERR v registru RCSTA), nebo nestihneme vyprazdňovat buffer přijímače (bit 1 - OERR v registru RCSTA). Pokud dojde k chybě přetečení (bit OERR), musíme deaktivovat a opět aktivovat přijímač (bit 4 - CREN). Nyní Vám ukáží jak by měla správně vypadat „komunikační ozvěna“, která respektuje případné chyby:

```
LOOP   BTFSS   PIR1,RCIF
        GOTO   LOOP
        BTFSC  RCSTA,FERR
        GOTO   CHYBA
        BTFSC  RCSTA,OERR
        GOTO   CHYBA
        MOVF   RCREG,W
        MOVWF  TXREG
        GOTO   LOOP
CHYBA  MOVF   RCREG,W
        BTFSS  RCSTA,OERR
        GOTO   LOOP
        BCF    RCSTA,CREN
        BSF    RCSTA,CREN
        GOTO   LOOP
```

V této podobě program opakuje znak jen tehdy, pokud není indikována chyba přenosu. Pokud nastane chyba rámce (start-bit a stop-bit), je znak z RCREG přečten, ale není opětován. Nastane-li chyba přetečení bufferu, musí být přijímač navíc resetován. K přetečení ale zřejmě nedojde, protože takováto obsluha sériového portu je velmi rychlá.

Ještě bych rád uvedl dvojici podprogramů, které zajišťují 9bitový přenos, kde devátý bit slouží k doplnění na sudou bitovou paritu. Takto se dá snížit riziko přijetí špatného bytu. Pokud by byl v rámci přenosu jednoho 9bitového slova pozměněn lichý počet bitů, bude takovéto slovo rozpoznáno jako chybné. Představme si podprogram vysílače:

```
TX_PARIT MOVWF  TEMP1
          MOVWF  PARITREG1
          RRF    PARITREG1,W
          XORWF  PARITREG1,F
```

```
SWAPF   PARITREG1,W
XORWF   PARITREG1,F
RRF     PARITREG1,W
RLF     PARITREG1,F
XORWF   PARITREG1,F
banksel TXSTA
BCF     TXSTA,TX9D
banksel 0
BTFSS   PARITREG1,1
GOTO    SKOK
banksel TXSTA
BSF     TXSTA,TX9D
banksel 0
MOVF    TEMP1,W
MOVWF   TXREG
RETURN
```

Hlavní náplní této rutiny je doplnit 8 bitů na sudou paritu. K tomu je třeba nejprve spočítat dosavadní paritu uvnitř vstupního bytu. K pochopení tohoto výpočtu jsem vytvořil názorný diagram, který naleznete na obrázku 3. Celý podprogram je koncipován tak, aby jeho volání pomocí CALL nahrazovalo zápis „MOVWF TXREG“. Vstupem je tedy pracovní registr W. Jeho hodnota je nejprve uložena do TEMP1. Zároveň je zkopírována do PARITREG1, což je proměnná, ve které bude počítána parita. Paritní bit se bude po skončení výpočtu nacházet na pozici bitu 1 v proměnné PARITREG1. Potom již jde jen o to, jak tento bit přenést do speciálního registru TXSTA, který se ke vši směle nachází v jiné bance. Pokud by nám opravdu záleželo na maximální rychlosti zpracování, mohli bychom proměnnou PARITREG1 umístit na adresu h80 až h8F. Obsah těchto šestnácti bytů se zrcadlí do všech bank a mohli bychom si tak odpustit složitý výběr té správné banky. Inu, to byla „vysílací“ rutina a teď se podíváme na přijímací:

```
RC_PARIT BCF    STATUS,DC
          BTFSC  RCSTA,RX9D
          BSF    STATUS,DC
          MOVF   RCREG,W
          MOVWF  TEMP2
          MOVWF  PARITREG2
          RRF    PARITREG2,W
          XORWF  PARITREG2,F
          SWAPF  PARITREG2,W
          XORWF  PARITREG2,F
          RRF    PARITREG2,W
          RLF    PARITREG2,F
          XORWF  PARITREG2,F
          MOVF   STATUS,W
          MOVWF  PARITREG2,W
          ANDLW  B'00000010'
          SWAPF  TEMP2,F
          SWAPF  TEMP2,W
          RETURN
```

Záměrně jsem zde použil jiné proměnné: TEMP2 a PARITREG2. To proto, abychom mohli jednu rutinu (třeba tu vysílací) použít v rámci obsluhy přerušení

(pokud by během výpočtu parity vysílaného znaku přišel na přijímač nový znak zvenci, což by vyvolalo obsluhu přerušeni, byl by výpočet této parity narušen výpočtem kontroly parity právě přijatého znaku). Podprogram RC_PARIT vrací přijatý znak ve W. Co se týká výsledku kontroly parity, ten se po skončení rutiny objeví v příznaku Z (je nastaven na 1, pokud je kontrolní parita přijatého znaku správná). Uvnitř rutiny jsem navíc pro zápis použil bit příznaku DC, neboť byl zcela volný a žádná z použitých instrukcí jej přímo neovlivňuje.

Sériová komunikace s Chiponem 2

Abyste si mohli komunikaci pomocí RS-232 doopravdy vyzkoušet, vytvořil jsem pro Vás hotový prográmek „PROG0202.ASM“ (v internetové příloze), který nedělá nic jiného, než že postupně vysílá znaky (se vzrůstající hod-

notou) a zároveň čte znaky přichozí, které zobrazuje na displeji jako čísla. Pokud není obdržen žádný znak na vstupu, program na něj čeká a dále nepokračuje. Tento program pracuje se „sudou paritou“, tedy používá výše popsaný algoritmus. Před číslem znaku zobrazuje navíc indikaci chyby parity (O - „OK“, E - „Error“) a hodnotu přijatého paritního bitu. K tomu, abyste otestovali funkčnost programu, stačí propojit piny konektoru X16 (CAN9 na Chiponu 2) podle obrázku 4 (po tomto propojení Chipon resetujte). Program tedy výše znak a zároveň si jej i přijme. Na displeji bude proto indikována správná parita.

K ověření komunikace s PC použijte příložený program „com_test.exe“. K dispozici máte i jeho zdrojový kód v TurboPascalu. Přeložený program je nastaven na port COM2. Pokud Vám to nevyhovuje, můžete si upravit konstanty ve zdrojovém kódu a přeložit si jej sami.

Tento program je velmi jednoduchý a funguje pouze jako ozvěna (co přijme, to odešle). K tomu navíc vypisuje kódy znaků na obrazovku. Ve zdrojovém kódu existuje konstanta „parita“, kterou můžete volit podle přednastavených hodnot (sudá, lichá, vysoká, nízká, žádná). Doporučuji Vám, abyste si s tím trochu pohráli a sledovali, co bude indikovat displej Chiponu.

K tématu komunikace pomocí RS-232 se vrátím i příště. Toto byla jen taková inspirace pro ty z Vás, kteří chcete již brzy začít sami experimentovat. V příští lekci nás čeká naprogramovat „softwarový buffer“ pro sériový port, což bude spojeno s obsluhou přerušeni. Také se konečně podíváme na obsluhu maticové klávesnice a vytvoříme si k tomu velmi pohodlnou rutinu.

Dotazy a náměty k tomuto seriálu zasílejte na novou emailovou adresu: MI-NIPROG@SEZNAM.CZ.

Turbo - SIMToolkit v praxi

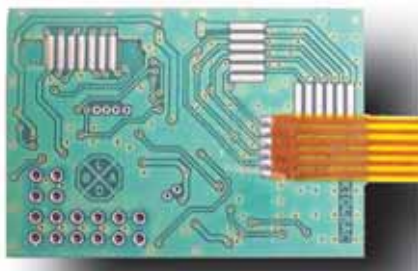
SIM

SIM

SIM

SimToolkit je technologie umožňující nahrávání a provozování aplikací ve Vašem mobilním telefonu. Běžně se s ním můžeme setkat například v GSM bankovníctví, kdy bankami dodané aplikace nahráné přímo na SIM kartě umožňují jednoduchou správu Vašich účtů. SIMToolkit je tedy v podstatě jakési makro, které usnadňuje práci s mobilním telefonem. Jeho možnosti jsou však výrazně větší. Málokdo si totiž uvědomuje, že není nutné být vázán pouze na aplikace, které podporuje Váš operátor, ale je možné si do telefonu nahrávat i vlastní programy.

Turbo je příslušenství pro mobilní telefony, které umožňuje plné využití SIM-Toolkitu včetně psaní vlastních aplikací.



Jedná se vlastně o jakýsi modul, do něhož vložíte Vaši stávající SIM kartu a celý jej připojíte do mobilního telefonu podobně jako například redukci na dvě SIM. Turbo je vybaven mikroprocesorem AT-Mega128 a v základu dvoumegovou paměťovou kartou Flash, na níž lze nahrávat aplikace či ukládat data. Snadno je tak možné vytvořit si archiv sms zpráv, telefonního seznamu či s pomocí modulu duplikovat SIM karty a ukládat je na tuto paměťovou kartu. Nechce-li se Vám hned začínat s psáním vlastních aplikací, můžete využít některou z již přeinstalovaných na Flash kartě Turba. Mezi již existující aplikace patří například:

Pager	Univerzální, flexibilní a prostě nepřekonatelná aplikace pro SMS ovládání a měření
Procsms	Vše o SMS - SMS archiv, šifrované zprávy a maskované zprávy
Secrets	Pro největší tajnosti
Locinfo	Lokalizace sebe a svých známých
Reader	Čtení dokumentů
MC	Práce s paměťovou kartou

Fake SIM	Emulace SIM karty
Sign	PKI aplikace, podepisování ECC
Sysinfo	Systémové informace o telefonu, SIM kartě a Turbo
SIM Shell	Prohlížení a správa SIM karty

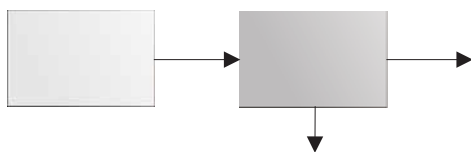
Všechny aplikace jsou jako otevřený peo, a volně k dispozici je tedy nejen vývojové prostředí (Linux), ale též zdrojové kódy všech aplikací.

Naprostou novinkou je pak Turbo Lite, které umožňuje jejich využití zejména pro SMS ovládání a měření. Aplikace je kompatibilní s Turbo Adapterem, ale obsahuje zjednodušený konektor s 13 digitálními I/O (z nichž 4 mohou být použity jako ADC vstupy) a nemá paměťovou kartu. Součástí je standardně aplikace Pager.

Bližší informace naleznete na adrese <http://www.bladox.com/>



Využitie PC v praxi elektronika



Kreslíme "blokovky" s Dia v 0.92.2

program pre kreslenie blokových schém, vývojových diagramov...

<http://www.gnome.org/projects/dia/>

Jaroslav Huba, elektronika@host.sk

Úvodom

V praxi často potrebujeme nakresliť nejakú zjednodušenú schému určitého elektronického zapojenia (blokovú schému), resp. vývojový diagram riadiaceho programu a podobne. V jednoduchých prípadoch môžeme na tieto účely použiť rôzne kresliace programy. Pokiaľ však chceme vytvoriť zložitejší diagram, ktorý budeme ešte neskôr chcieť jednoducho modifikovať, radi siahneme po profesionálnom nástroji. Jeden z najznámejších platených produktov je program VISIO od Microsoftu. Na Internete však nájdete občas aj veľmi kvalitný software, ktorý je dostupný v rámci GNU – licencie, čiže zadarmo. Nejedná sa pritom o nejaké menejcenné aplikácie oproti komerčným aplikáciám, často práve naopak. Niektoré freeware aplikácie sú plne kompatibilné z hľadiska možností s komerčnými variantami. Takýmto prípadom je aj program Dia. Medzi hlavné vlastnosti programu Dia patrí možnosť kreslenia v hla-

dinách, export do mnohých formátov a možnosť vytvárať užívateľské objekty s pomocou XML jazyka. Je možné ho použiť pre kreslenie blokových diagramov, sieťových máp a vývojových diagramov. Posledná aktuálna verzia v čase tvorby článku bola v. 0.92

Komu je program určený?

Kreslenie s pomocou Dia môže byť užitočné pre študentov, profesorov, domácich majstrov ale aj profesionálnych pracovníkov viacerých priemyselných odvetví:

- elektrotechnickí inžinieri môžu používať program pre názorné znázorňovanie zapojovacích schém a kresby blokových zapojení zariadení
- počítačoví programátori môžu Dia využívať k tvorbe vývojových diagramov behu programu
- sieťoví administrátori zase môžu s jeho pomocou nakresliť topológiu podnikovej siete, prepojenie jednotlivých kom-



Obr. 2 – WWW stránka programu

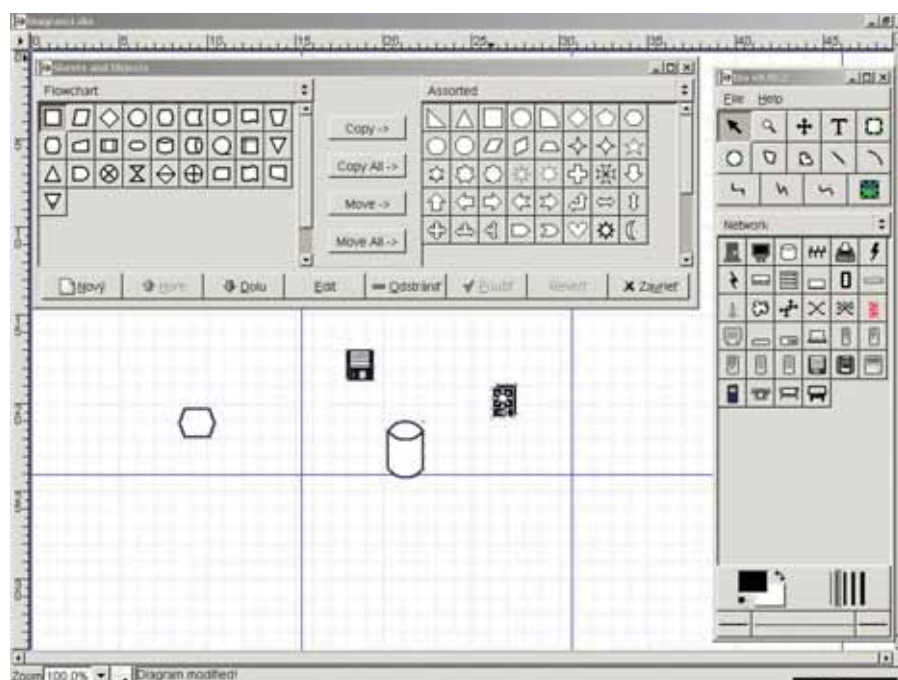
ponentov (server, stanice, tlačiarne a pod.)

Práca s programom

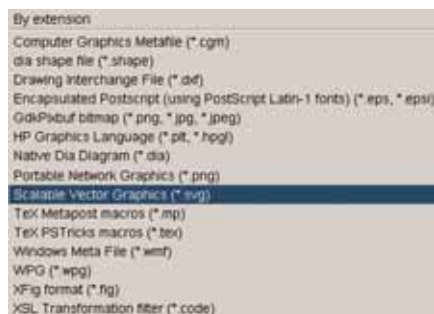
Prvé dojmy z grafiky a ovládania po spustení programu nie sú síce kvotievaké, pretože program preberá dizajn a spôsob práce s Windows variantou gtk+ knižnice Linuxu. Pokiaľ ste však už pracovali s obdobnými programami ako napr. GIMP-om portovaným do Windows, určite si čoskoro na ovládanie zvyknete. Hlavný ovládací panel sa otvára v zvláštnom okne a samotná kresliacia plocha zase v inom. Dizajn ikoniek v ovládacom paneli tiež nie je na úrovni grafiky XP-čiek, ale v tomto produkte ide hlavne o funkčnosť a účel. Podobné produkty ako SmartDraw alebo Visio sa predávajú od ceny 70 USD a viac. Dia je absolútne zadarmo a funguje skoro podobne!

Pri prvých pokusoch na mňa zapôsobila možnosť používať hladiny, čo je veľká výhoda. Trošku slabšie bol na tom vzhľad výstupu pri prvých pokusoch. Pokiaľ sa jedná o jednoduchý diagram – jeho tlačaná podoba je dosť hrubá a bude potrebné sa „pohrať“ s hrúbkami čiar a formátom papiera. Taktiež by to zrejme chcelo viacej prvkov v knižnici pre prípadné využívanie ako programu na kreslenie elektronických schém a pod. Hlavný účel použitia – kreslenie blokových diagramov však program bohato spĺňa.

Pre nedostatok času som zatiaľ nemal možnosť poriadne odskúšať množ-



Obr. 1 – Hlavné okno programu



Obr. 3 – Možnosti exportu

stvo podporných programov – pluginov, ktoré sa dajú k Dia na Internete stiahnuť.

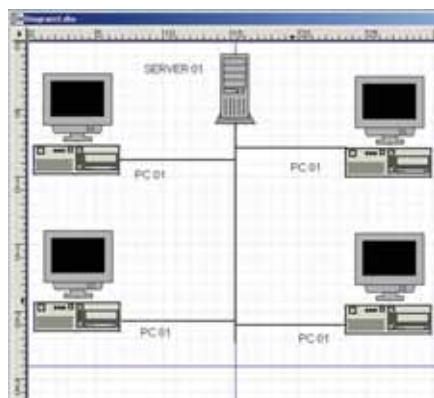
Základné kresliace prvky

Medzi základné kresliace prvky (objekty) môžeme zaradiť: text, box (ohraničený prvok), elipsu, mnohoúhelník, Bez-
iérov mnohoúhelník, čiara, uhol, ostro-
lomená čiara, voľne lomená čiara, Bezi-
érove krivky, obrázky... Kto sa zaoberá
kreslením napr. v programe Corel vie
o čom je reč. Sú to zároveň základné sta-
vebné kamene každého vektorového
kresliaceho programu.

Špeciálne objekty

Špeciálne objekty sú rozdelené do
viacerých kategórií tak, aby logicky spo-
lu náležali. Pri takomto usporiadaní, keď
niekto kreslí napríklad elektrickú sché-
mu, môže si zapnúť potrebnú kategóriu
objektov a z nich vyberať pre vkladanie
do diagramu. Program podporuje viace-
ro preddefinovaných kategórií:

- Obvody (Circuit) – skupina pre kreslenie
schém zapojenia elektrických zariadení
(podobné sú aj objekty Ladder)
- ER – objekty pre relačné databázy
- FS – kreslenie funkčných schém
- Vývojové diagramy (flowchart) – najčas-
tejšie používané symboly pri kreslení
vývojových diagramov počítačových pro-
gramov, ale aj marketingu, ekonomike
a mnoho podobných operácií, ktoré po-
žadujú lineárne plánovanie.



Obr. 4 – Nakresliť podobný diagram je jednoduché

GRAFSET – špecializované diagramy
s použitím prvkov ako akcia, prenos...

Sieť (Network) – prvky pre ľahké nakres-
lenie zapojenia počítačovej siete

Sybase – pre nakreslenie toku dát v sieti
typu Sybase

Elektrické obvody (Elektric) – kreslenie
toku elektrického prúdu (spínače, prepí-
nače a pod.)

Pneumatika/Hydraulika – kreslenie
schém zariadení, ktoré používajú tieto
prvky

Typy a štýly čiar

Čiary môžu byť jednoducho modifi-
kované pre vytvorenie prvkov ako naprí-
klad šípky a pod. Na spodnej časti ovlá-
dacieho menu sú tri tlačítka so symbolom
čiar. Po kliknutí a podržaní kurzoru na nich
sa nám otvorí menu, ktoré demonštruje
ako bude zmena typu čiar vyzerat.

Parametre čiar

Čiary môžu mať nasledovné základ-
né parametre: plná čiara, čiarkovaná,
bodko-čiarkovaná, bodkovaná...

Šípky

S jednoduchými čiarami by sme asi
dlho nevystačili a tak nám program
ponúka aj bohatú paletu iných preddefi-
novaných tvarov. Veľmi rýchle môžeme
v programe zmeniť jednoduchú čiaru na
jednu z mnohých variant šípok. Stačí len
kliknúť v dolnom ovládacom menu na tla-
čítka so symbolom čiar a vysunie sa
nám menu rôznych tvarov.

Farba čiar a plôch

Prvky diagramu nemusia byť len čier-
nobiele, ale každý objekt, čiara, text
a pod. môžu mať vlastné nastavenie far-
by obrysu a výplne. Môžeme tak dosiah-
nuť pútavejší a prehľadnejší vzhľad na-
šich diagramov.

Používanie a správa hladín

Program umožňuje kreslenie s pomo-
cou hladín, čo využijeme najmä pri roz-
siahlejších diagramoch, resp. diagram-
och zložených aj s bitmapových pod-
kladov (obrázky, scany, fotografie
a pod...)

Jednotlivé hladiny je možné zapínať
a vypínať, presúvať, premenovávať, ma-
zať a podobne. Práca s nimi sa podobá
obdobným funkciám, na aké sme zvyk-
nutí v mnohých „väčších“ grafických pro-
gramoch.

Podpora štandardu UML

Program má v sebe zabudovanú pod-
poru UML (Unified Modeling Language),
čo je objektovo orientovaný analyzačný
a návrhový jazyk (veľa použitých metód
je známych už od roku 1980), ktorý štan-



Obr. 5 – O programe DIA

dardizuje viacero metód vytvárania dia-
gramov. Podpora UML nie je v tejto fáze
vývoj programu Dia ešte ukončená, via-
ceré statické časti diagramov sú už hoto-
vé v budúcnosti sa plánuje pridávanie
ďalších častí UML.

Užívateľské nastavenia programu

Program je možné užívateľsky prispô-
sobiť a tieto nastavenia aj uložiť ako
základné. Môžeme si takto nastaviť „zre-
setovanie“ nástrojov po vytvorení, počet
krokov ktoré sa môžeme vrátiť dozadu
(viac krokov nám uľahčuje možnosť opravy,
ale zvyšuje nároky na pamäť). Tiež
veľkosť nového diagramu v pixeloch,
počiatočnú úroveň zväčšenia, prichytá-
vanie k mriežke, násobok horizontálnych
a vertikálnych vodiacich čiar a ich farby
a pod.

Importovanie iných formátov

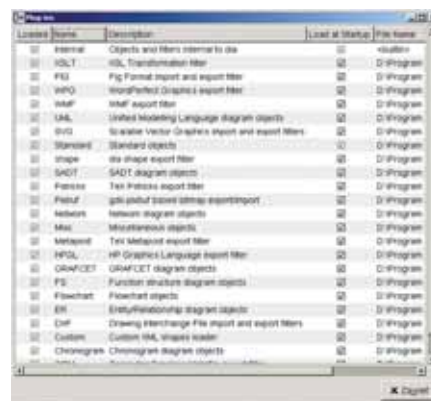
Program dokáže importovať tieto typy
formátov súborov: SVG, DXF, XFig

Exportovanie do iných formátov

Môžeme si vybrať export do CGM
(Computer Graphics Metafile), Dia sha-
pe file, DXF, HPGL, EPS, PNG, SVG, TeX
Metapost macros, TeX PSTricks macros,
WPG, Xfig, XSLT

Kreslenie sieťových topológií LAN, WAN...

Program Dia môže byť s úspechom
používaný pri kreslení návrhov alebo
existujúceho stavu rôznych typov počí-
tačových sietí WAN, LAN... Ako autori
sľubujú, v dohľadnej dobe sa má zvýšiť
počet prvkov dodávaných s progra-



Obr. 6 – Podpora zásuvných modulov - tzv.pluginov



Obr. 7 – Práca s hladinami

mom, ktoré je možné pre tento účel využívať.

Iné typy diagramov a nové funkcie

Program je flexibilný a podporuje veľké množstvo druhov blokov a typov diagramov. Môžete ho používať na kreslenie toku relačných databáz, vývojové diagramy, diagramy databáza Sybase,

elektrické zapojenia a iné špecializované druhy diagramov. Autori sľubujú neustále vylepšovanie a dopĺňanie.

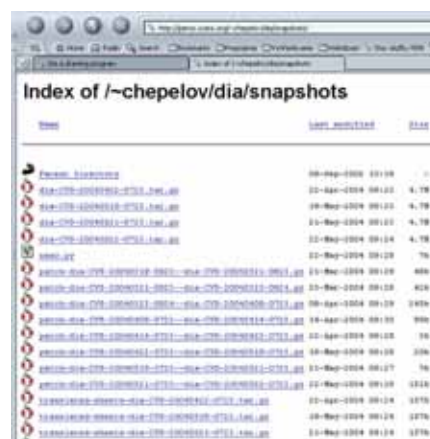
V súčasnej verzii sú použité také funkcie ako autorouting, preberanie vlastností z rodičovského objektu a iné automatizácie. Do budúca sa pripravujú zmeny vo vylepšení textového vstupu, rýchlejšieho prekrášľovania textu, výberu a vyznačovania objektu a pod...

Dokumentácia

Ako už býva bežné pri free programoch, k dispozícii je okrem prístupu do zdrojových kódov aj bohatá skupina otázok a odpovedí (FAQ), ďalej prehľadné návody (tutorials), ktoré sú v rôznych formátoch, a najmä hĺbke spracovania (Dia Tutorial, Dia TWiki, Dia chapter, Dia manual, UML Tutorial, Dia fonts under X...)

Licencia

Program je poskytovaný bezplatne a podlieha GNU General Public License



Obr. 8 – Zdrojové kódy su pravidelne aktualizované

podľa Free Software Foundation. Je použiteľný na viacerých platformách operačných systémov (prednostne Linux) vrátane Windows. Autor: Alexander Larsson a kolektív

Tajemství radiotechnického pátrače TAMARA

Jiří Hofman, Jan Bauer

Popis knihy od vydavatele

Nejde o gruzínskou bájnou kněžnu, ale o krycí název radiotechnického pátrače pro zjišťování a sledování tras letounů a nejde jen o tento pátrač, ale o založení a rozvoj oboru pasivní radiolokace na základě původního československého vynálezu.

V první polovině devadesátých let minulého století, v důsledku indiskrétnosti vzniklé v československém parlamentu, proletěla světem zpráva, že v Československu byl vynalezen a vyráběn radiotechnický pátrač, který je schopen odhalit a sledovat dráhy „neviditelných“ amerických letounů F117 a B2, které radiolokátory zjistit nemohou. Následně se i v našich a zahraničních sdělovacích prostředcích objevily spekulativní a nekompetentní informace, které vedly autory této knihy k tomu, aby napsali jak to doopravdy bylo.

Jiří Hofman po dobu třiceti let plnil významné povinnosti při rozvoji tohoto oboru. Svě osobní poznatky a zkušenosti doplnil informacemi svých kolegů a vznikla utříděná objektivní fakta, která Jan Bauer, oblíbený autor téměř čtyřiceti knih převážně žánru literatury faktu, přetavil do knižní podoby.

Kniha není oddechovou beletrií. Je čtivě psaným dokumentem o vědeckých a technických schopnostech,

vynalézavosti, vytrvalosti, zanícenosti a dalších dobrých lidských vlastnostech velké, sladěně pracující skupiny lidí, kteří se podíleli na výzkumu, vývoji, výrobě a praktickém využívání v Československu a v zahraničí postupně tří generací zařízení: přesného radiotechnického pátrače PRP 1 (1964), komplexu radiotechnického průzkumu RAMONA (1979) a komplexu radiotechnického průzkumu TAMARA (1989). Krok za krokem jsou mapovány problémy rozvoje nejuspěšnějšího a nejrozsáhlejšího elektronického programu v Československu a jsou dokresleny osobními vzpomínkami některých účastníků. Hlavním cílem autorů bylo nikoliv pobavit, ale povzbudit tvůrčího ducha v naší zemi.

Poznámka redakce

Co k tomu dodat? Kniha je skutečně psána svěžím, lehce čtivým jazykem takže jen trochu technicky zaměřený čtenář ji přečte na jedno nadechnutí. Úvodem je velice stručně vysvětlen princip radiolokace a radiotechnického pátrače, zejména systému časoměrně – hyperbolického, kterým pracují právě tyto zmiňované pátrače. Teprve potom následuje podrobný popis průběhu vývoje jednotlivých generací zařízení včetně všech drobných, větších i velkých

zádrhelů, nepochopení až po úmyslů, které vždy provázely, provázejí a jistě i v budoucnu budou provázet každý projekt takové složitosti a perspektivy. Kdo ze starší generace si uvědomí peripetie plánovaného hospodářství, kdy součástky a materiály se musely nárokovat s více jak ročním předstihem, tedy dříve než vývojář věděl co vlastně bude potřebovat, ten jen žasne kolik energie, umu, znalostí ale i taktiky muselo být vynaloženo k dosažení kýženého cíle.

