

# Rádio plus

# KTE

Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

- Malá škola elektroniky
- Mini škola programování PIC
- Využití PC v praxi elektronika
- Zajímavé IO v katalogu GM Electronic
- STMicroelectronics® mikroprocesory řady ST7
- ChipCon® komunikační obvody řady CCxxx
- Novinky v nabídce GM Electronic
- PDA, PDA a zase PDA...

1 2003  
ročník XI  
cena 25 Kč  
předplatné 20 Kč

*Převodník RS232/Casio*

*Rozšiřující karta  
NF pro PC*

## *Hodiny na basketbal*



[www.radioplus.cz](http://www.radioplus.cz)

<b>Vydavatel:</b>	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
<b>Šéfredaktor:</b>	Bedřich Vlach
<b>Odborné konzultace:</b>	Vít Olmr e-mail: olmr@mistral.cz
<b>Grafická úprava, DTP:</b>	Gabriela Štampachová
<b>Sekretariát:</b>	Jitka Poláková
<b>Stálí spolupracovníci:</b>	Ing. Ladislav Havlík CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Ing. Jiří Kopelent, Ing. Jan David Ing. Ivan Kunc Jiří Valášek
<b>Layout&amp;DTP:</b>	redakce
<b>Fotografie:</b>	redakce (není-li uvedeno jinak)
<b>Elektronická schémata:</b>	program LSD 2000
<b>Plošné spoje:</b>	SPOJ-J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 274 813 823, 241 728 263 HEI32
<b>HTML editor:</b>	Task Force Clip Art – NVTechnologies
<b>Obrazové doplňky:</b>	Studio Winter, s.r.o. Wenzigova 11, Praha 2 tel.: 224 920 232 tel./fax: 224 914 621
<b>Osvět:</b>	Ringier Print, s.r.o. Novinářská 7, 709 70 Ostrava, tel.: 596 668 111
<b>Tisk:</b>	

©2002 Copyright Rádio plus, s.r.o. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku 25 Kč, roční předplatné 240 Kč (á 20 Kč/kus). Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzerátech a nabídké 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., Libešická 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.: 261 006 272 č. 12, 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., Budovateľská 27, 821 08 Bratislava, tel.: 02/55 96 04 39, fax: 55 96 01 20, e-mail: obchod@gme.sk; Abopress, s.r.o., Radlinského 27, P.S. 183, 830 00 Bratislava, tel.: 02/52 44 49 79 -80, fax/zázn.: 02/52 44 49 81 e-mail: abopress@napri.sk, www.abopress.sk; Magnet-Press Slovakia, s.r.o., Teslova 12, P.S. 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/44 45 45 59, 02/44 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 tf. č.: 502 45 214, fax: 502 45 361.

## Vážení čtenáři,

dostává se Vám do rukou první číslo ročníku 2003. Rozhodli jsme se aplikovat jednu z největších změn, a sice novou tvář titulní strany.

Opět Vám přinášíme nové konstrukce. Tentokrát potěšíme příznivce basketbalu, pro něž zde máme konstrukci časomíry. Dále je zde stavebnice rozšiřující karty NF signálu pro PC, kterou uvítají především ti, kteří potřebují připojit ke svému počítači více zdrojů signálu. Odpadne tak nutnost manipulace s konektory v někdy velice těžko přístupných místech. Následující konstrukcí je převodník RS232/CASIO, pomocí něhož lze přenášet data mezi počítačem a diáři CASIO. Pod pojmem „data“ rozumíme samozřejmě např. plány schůzek, nebo kontaktů.

V tomto čísle naleznete také dokončení konstrukce klávesového MIDI převodníku z čísla 12/2002. Mezi další zajímavé články určitě patří příspěvek popisující druhy PDA zařízení a jejich vývoj. Nechybí zde opět stále články jako Malá škola elektroniky, nebo Mini škola programování PIC.

Doufáme, že první číslo nového ročníku se Vám bude líbit a že i nadále zůstanete našimi věrnými čtenáři.

Vaše redakce

## Obsah

### Konstrukce

Hodiny na basketbal (č. 599) .....	str. 5
Rozšiřující karta NF pro PC (č. 600) .....	str. 9
Převodník RS232/CASIO (č. 598) .....	str. 13
Klávesový MIDI převodník – dokončení (č. 593) .....	str. 14

### Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic: 43. Napěťové detektory a hlídače (3. část) .....	str. 17
---	---------

### Představujeme

STMicroelectronics – mikroprocesory řady ST7 .....	str. 20
Komunikační obvody řady CCxxx .....	str. 27
Novinky v nabídce GM Electronic .....	str. 31

### Začínáme

Malá škola praktické elektroniky (69. část) .....	str. 31
Mini škola programování PIC (16. část) .....	str. 32

### Teorie

Využití PC v praxi elektronika (26. část) .....	str. 38
---	---------

### Technologie

PDA, PDA a zase PDA... ..	str. 28
---------------------------	---------

### Soutěž

.....	str. 4
-------	--------

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

# Soutěž Rádia plus KTE 1-2003

☞ novým číslem na vás čeká i nová soutěžní otázka. Tentokrát můžete získat celoroční předplatné časopisu Rádia plus KTE. Stačí pouze správně odpovědět na soutěžní otázku a správnou odpověď zaslat poštou nejpozději do 20.1.2003 na adresu redakce: Rádio plus s.r.o., Karlínské nám 6, 186 00 Praha 8.

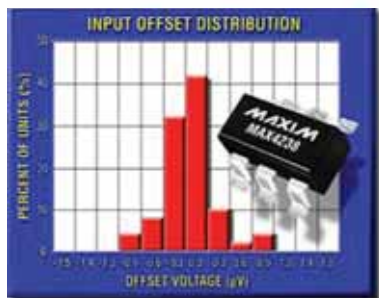
Výhercem minulého kola se stal pan Jan Toman z Prahy. Výherci blahopřejeme.

## Soutěž 1-2003

Na běžný síťový obvod 230 V jsou zapojeny v sérii dva kondenzátory různých kapacit. Jaké bude napětí na kondenzátoru připojeném ke střednímu vodiči? Jaké bude nejvyšší napětí na tomto kondenzátoru? Velikost kapacit můžete zvolit libovolně, rovněž nemusíte brát zřetel na tolerance síťového napětí.

Pravidla soutěže je možné nalézt v časopise číslo 11/2002, nebo na internetových stránkách [www.radioplus.cz](http://www.radioplus.cz).

## Téměř ideální operační zesilovač



Velmi přesné operační zesilovače MAX4238/MAX4239, patřící k novinkám v nabídce firmy Maxim ([www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)) využívají patentovanou techniku automatického nulování vstupní napěťové nesymetrie (offsetu). Tou se podařilo redukovat ji na pouhých 0,1 mV (typicky, maximálně 2 mV) a její teplotní a časový drift na 10 nV/°C a 50 nV/1000 h (ekvivalentní 5 mV za 10 roků). Zesílení otevřené smyčky je 150 dB, potlačení souhlasného signálu CMRR, stejně jako vlivu napájecího napětí PSRR jsou 140 dB. Šum v pásmo DC až 10 kHz nepřevyšuje 1 mV<sub>p-p</sub>. Princip nové metody spočívá ve stálém měření a kompenzaci vstupní napěťové nesymetrie a tím vyloučení jejího driftu bez zvýšení šumu typického pro modulační ss zesilovače. Vstupní proud je jen 1 pA, výstup je „rail-to-rail“. Při jednotkovém zesílení má MAX4328 šířku pásma 1 MHz, u MAX4239 je to 0,65 MHz. Pro napájení je třeba jediný zdroj 2,7 až 5,5 V, vlastní spotřeba je 600 mA, po

vypnutí do úsporného režimu jen 0,1 mA. Zvláště vhodné jsou tyto OZ pro zesilování signálu z termočlánků, tenzometrických snímačů a pro lékařské přístroje. MAX4238/ MAX4239 se dodávají v úzkých pouzdrech SO-8 a 6výchvodych SOT-23 a mohou pracovat v „automobilovém“ rozsahu teplot -40 °C až +125 °C.

## Reklamní plocha



# Hodiny na basketbal

stavebnice KTE599

Jan Mařas



Zapojení stavebnice skrývající se pod označením KTE599 je na našich stránkách poněkud neobvyklé, protože i přes své možnosti díky použití mikroprocesoru je navrženo jako jednocelové. Na druhou stranu tak ale může lépe plnit svůj účel.

Basketbal je sportem, který si zejména v zimním období získává spoustu příznivců, protože se jedná o halový sport, kterému poněkud nevlídné venkovní počasí nevadí a lze jej rekreačně provozovat v každé školní tělocvičně či koši vybavené stodole. V zápalu hry je však obtížné sledovat čas či skóre, jak to obvykle dělají sami hráči, a poté může dojít i k poněkud malicherným dohadům o stavu utkání, u prudších povah čas od času končícím v ordinacích dentistů. A tuto situaci může pomoci řešit právě toto zapojení hodin.

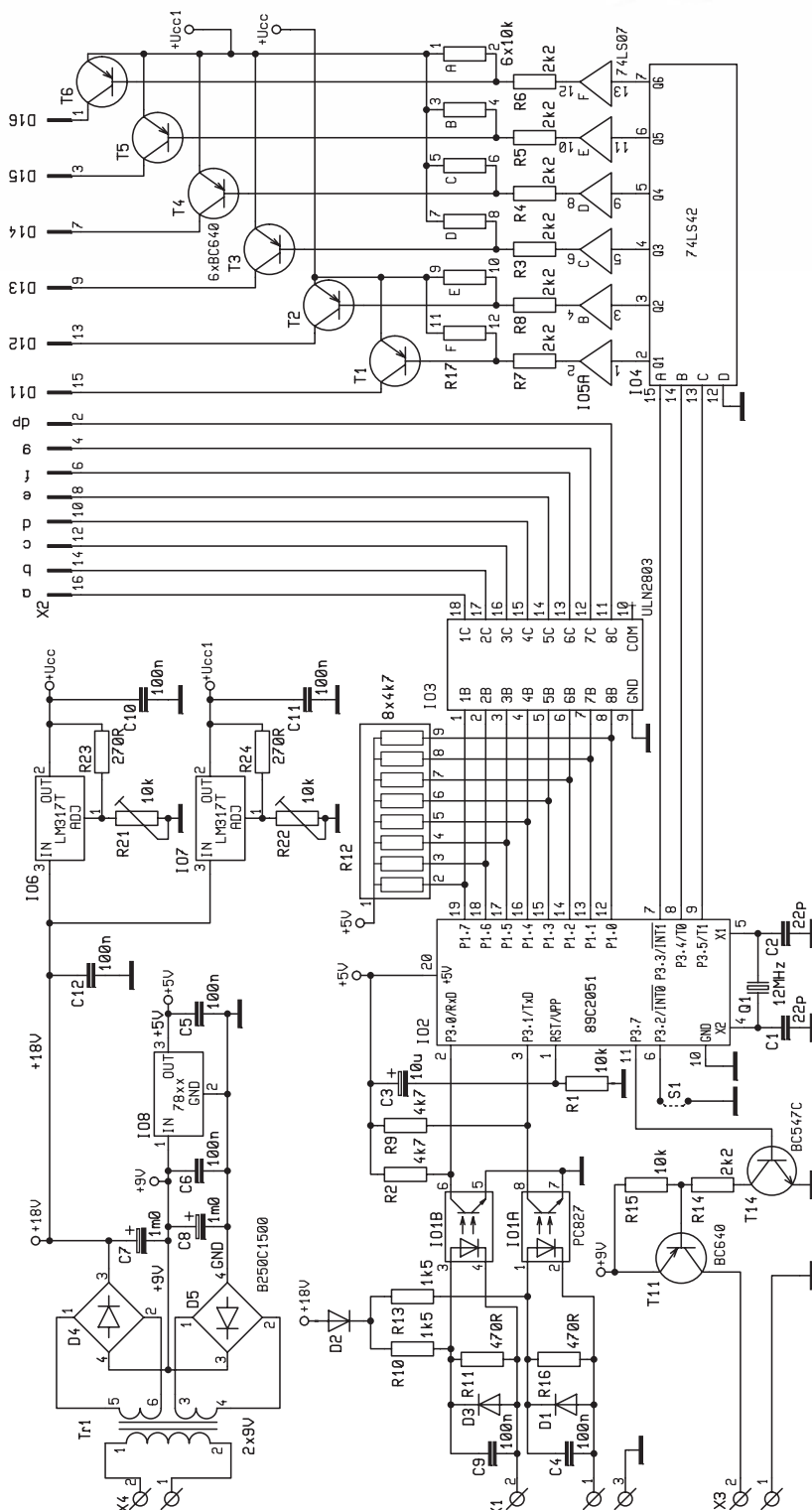
Hodiny se skládají ze dvou velkých displejů, řídicí karty, sirénky a ovládacích tlačítek. Řídicí karta je napájena přes malý transformátorek přímo ze sítě. Jádrem zařízení je procesor 89C2051. Samotné displeje jsou mezi sebou a řídicí kartou propojeny plochým ohebným kabelem.

Po zapnutí hodin k napájení krátce houkne sirénka a na čtyřmístném zeleném displeji se zobrazí čas 20 : 00, tedy kolik zbývá minut a sekund do konce hry. Čas zatím stojí a zelená dvojtečka v displeji trvale svítí.

Na spodním obřím červeném dvoumístném displeji jsou zatím zobrazeny dvě pomlčky. V tomto displeji se bude zobrazovat odčítání času 24 s.

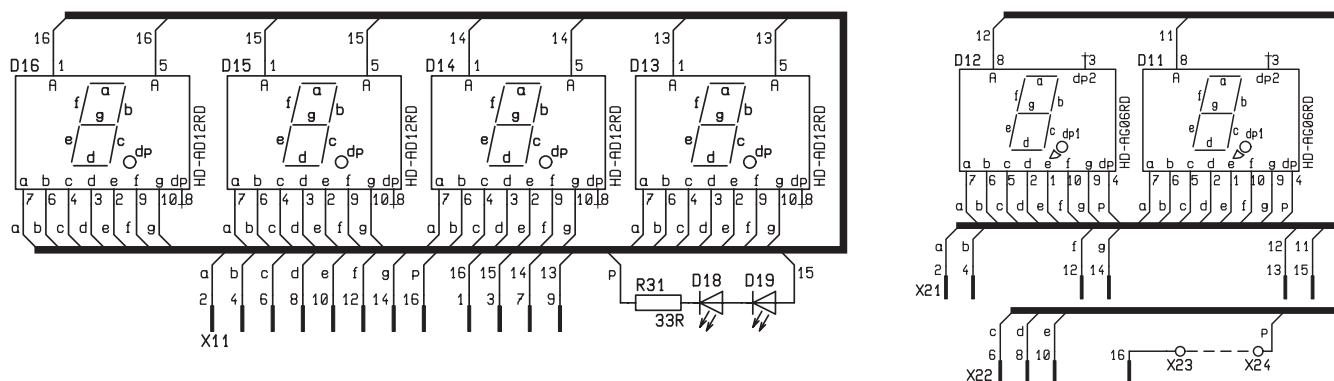
Celé hodiny jsou ovládány pomocí dvou tlačítek, která jsou proti rušení ošetřena jednak použitím proudového spínání přes optočlen a za druhé časovým opatřením v samotném řídicím programu. Lze paralelně spojit řízení dvou (i více hodin) a ty pak ovládat tlačítky z jednoho místa. To když potřebujete mít hodiny na obou stranách hřiště.

Ale zpět k popisu funkce. Po odpískání hry stisknete startovací tlačítko a na horním



Obr. 1 – Schéma zapojení KTE599a





Obr. 2 – Schéma zapojení KTE599b a KTE599c

zeleném displeji se počne odčítat čas, zelená dvojtečka se rozblíká. Spodní červený displej pořád stojí a ukazuje pomlčky.

Po každém dalším stisku startovacího tlačítka nastavíte na dolním červeném displeji čas 24 s. Tento čas se okamžitě počne odčítat po sekundách

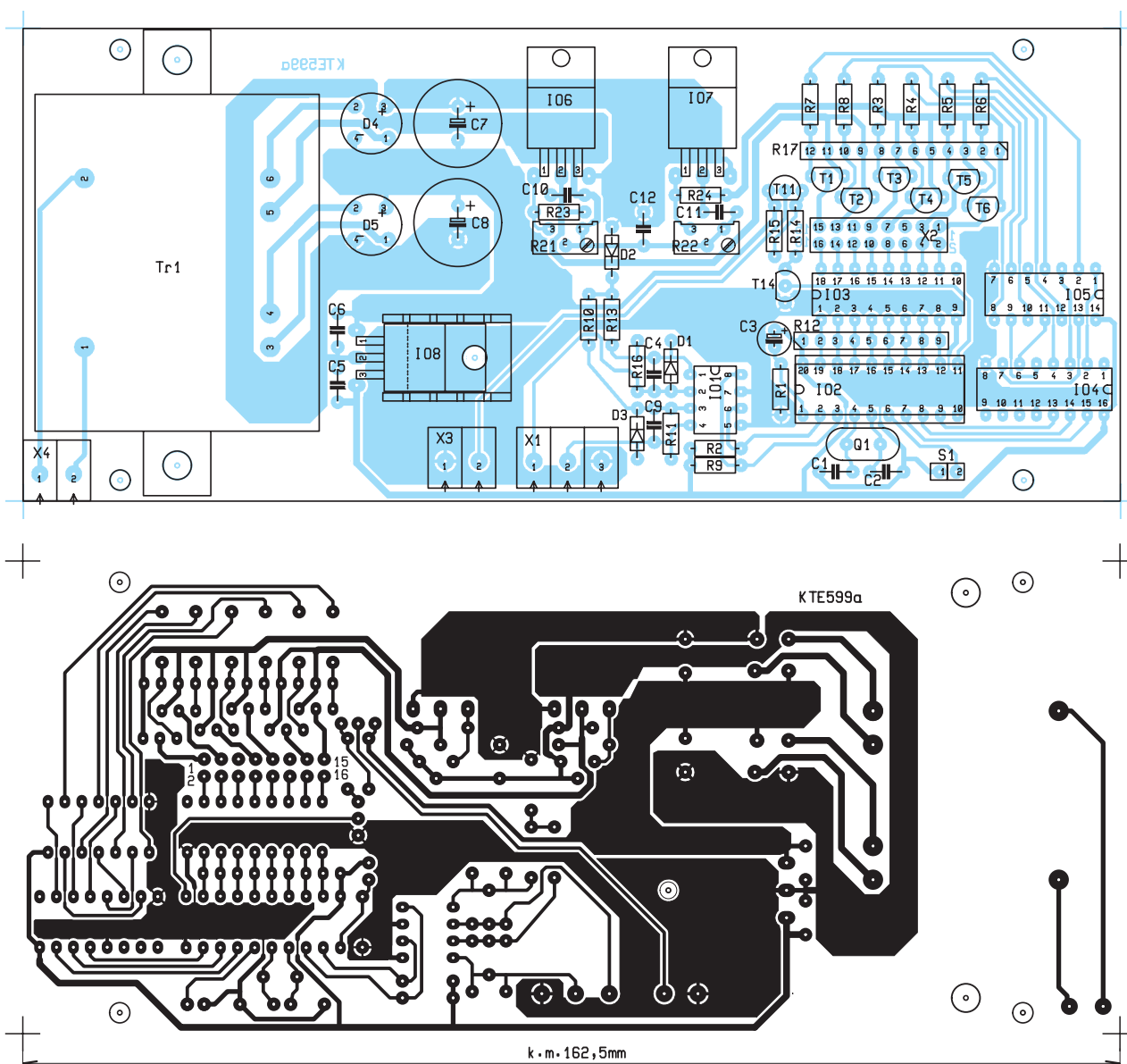
k nule. Nebyl-li znovu nastaven na 24 s a měl-li možnost dojít opravdu až k nule, pak se s vynulováním spustí krátký hvizd sirénky a na spodním displeji se opět zobrazí dvě pomlčky.

Chcete-li ihned po startu spustit i odčítání 24 s na spodním displeji, pak pou-

žijte na startovacím tlačítku dvě stisknutí krátce za sebou.

Je-li potřeba zastavit měření času celé hry, stisknete tlačítko STOP. Zastavíte jím odčítání času na obou displejích.

Po následném spuštění startovacím tlačítkem se oba časy opět rozeběhnou.



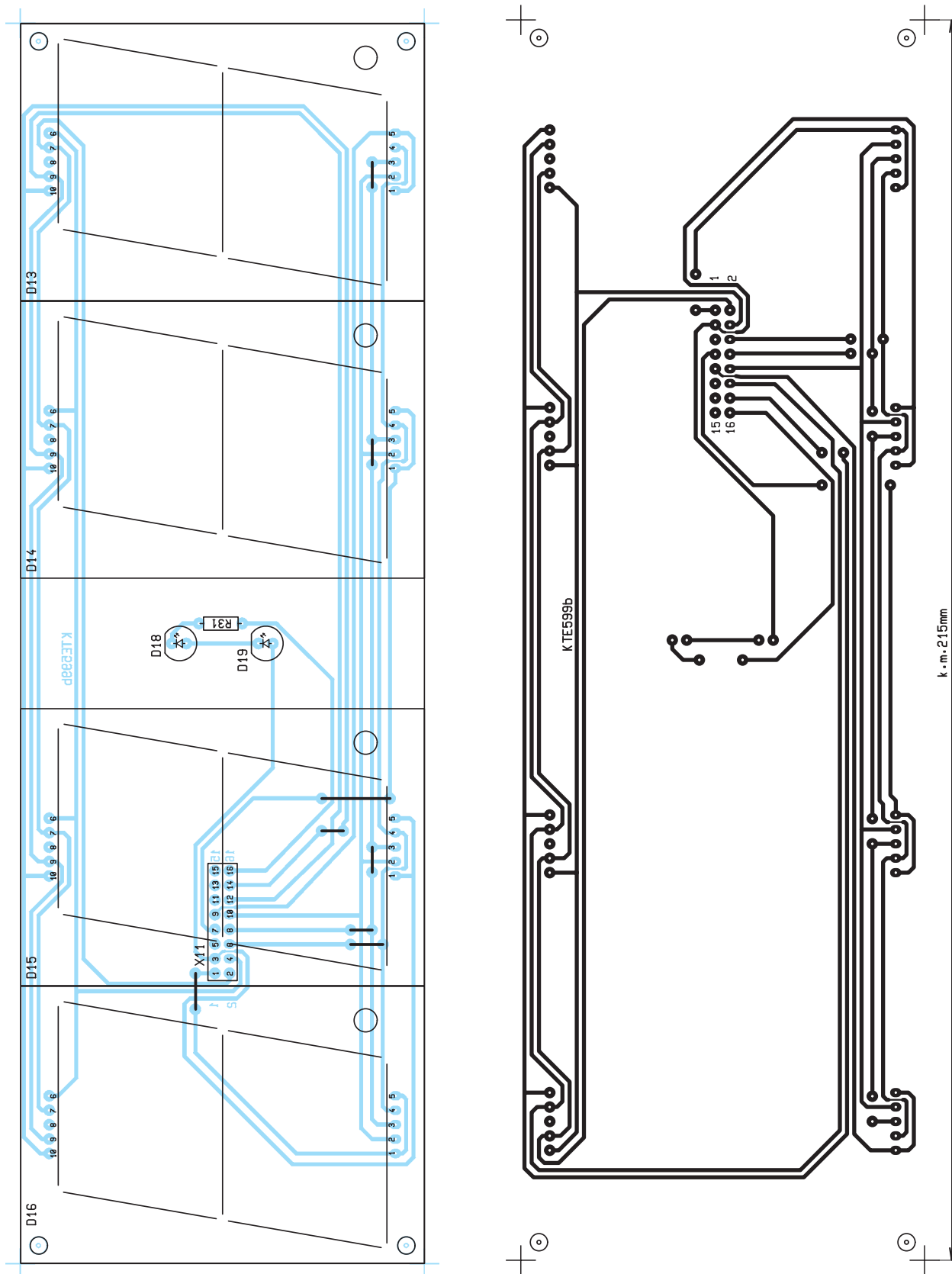
Obr. 3 – Plošný spoj KTE599a a jeho osazení

Pokud spodní displej zobrazoval před startem pomlčku, pak se na něm samozřejmě po prvním stisku startovacího tlačítka čas nenastaví ani nerozeběhne. To

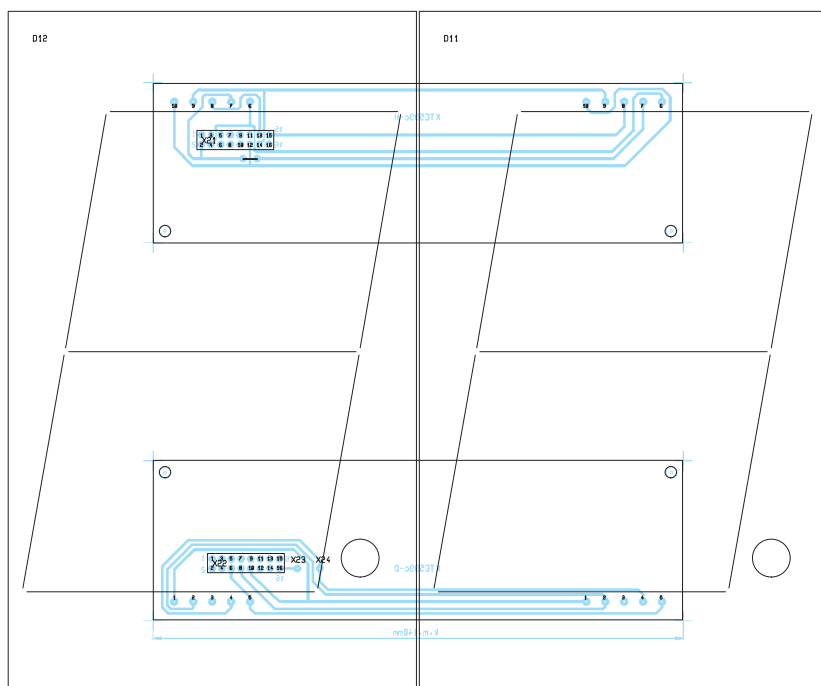
se může stát opět až po následujících stiscích startovacího tlačítka.

Po uběhnutí celé hry se čas na obou displejích zastaví a šířka hvízdne

o něco déle na potvrzení konce zápasu. Pokud nyní chcete časování zápasu opakovat, stiskněte tlačítko stop a displej se nastaví na časy začátku hry. Po stisku



Obr. 4 – Plošný spoj KTE599b a jeho osazení



Obr. 5 – Osazení plošného spoje KTE599c (50 %)

spouštěcího tlačítka se může spustit odměřování další hry.

Pokud je potřeba nastavit na displeji jiný čas, přejde se nejdříve pomocí tlačítka STOP do klidu. Pak se třikrát za sebou stisknou současně obě ovládací tlačítka. Displeje přejdou do režimu nastavování. Zobrazí se na nich podtržítka a jen na nejnižším řádu svítí nula. Pomocí startovacího tlačítka nyní můžete na tomto řádu nastavit požadovanou cifru.

Po stisku tlačítka stop posunete nastavování do dalšího a dalšího řádu, až

nastavíte celou požadovanou hodnotu. Nakonec opustíte tlačítkem STOP nastavovací režim a krátce Vám to potvrdí hvízd sirénky. Na displejích jsou nyní nové hodnoty času a čeká se jen na odstartování pomocí spouštěcího tlačítka.

Pokud nechcete použít displej odčítající minuty a sekundy hry, pak propojte na řídicí kartě jumper vpravo dole. Zároveň ale pozměníte funkci. Hodiny nebudou měřit délku zápasu. Časování 24 sekund se spouští ihned po prvním stisku startovacího tlačítka.

## A teď zpět k popisu zařízení

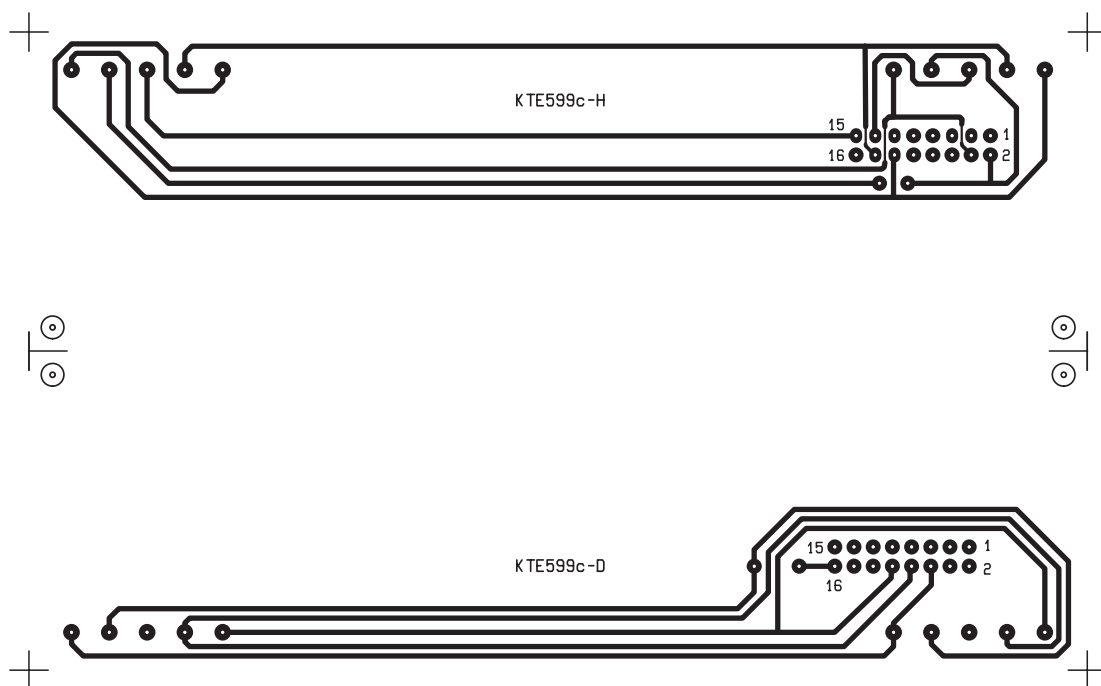
Protože máme v zobrazovači dva druhy displejů, jež se liší počtem LED zapojených sériově v jednom segmentu obří displej (125 mm) má v sérii 10 a menší displej (57 mm) 4 LED na jeden segment, jsou na řídicí kartě postaveny dva samostatné trimrem nastavitelné stabilizované zdroje pro nastavení optimálního jasu obou displejů.

Stabilizace zároveň zamezuje blikání displeje, jelikož zdroj z malého transformátoru dává naprázdno větší napětí než plně zatížený.

Celý displej je pak řízen multiplexně. Programově je v samotném multiplexu časově zvýhodněn obří displej oproti displeji malému.

V zařízení je použito trafo o dvou napětích  $2 \times 9 \text{ V}$ , i když pro tuto aplikaci by bylo výhodnější použít napětí  $2 \times 10 \text{ V}$ , jenže to byste si trafo museli někde zvláště objednat, ale i v tomto osazení je jas displejů dostatečný. Doporučuji Vám před displeje barevné plexisklo, zvýší se tím výrazně kontrast a viditelnost zobrazení.

Anody segmentovek jsou spínány PNP tranzistory BC640, které jsou řízeny pomocí otevřených kolektorů budičů 74LS07. Ty berou signál z převodníku 74LS42, který dostává po třech bitech z procesoru adresu, která segmentovka má právě svítit. Katody displejů jsou svými stejnými segmenty propojeny a jsou spínány Darlingtony NPN z ULN2803A, jež si bere řídicí data přímo z portu P1 procesoru. Sirenka se spíná přes tranzistor PNP BC640 z nestabilizovaného napětí okolo 12–14 V.



Obr. 6 – Plošný spoj KTE599c



**K samotné konstrukci**

Při osazování řídicí karty by neměly nastat žádné problémy. U karet, které se pájí k displejům, je dobré nejdříve osadit a zapájet propojky a pak teprve osadit displeje. Je důležité nezaměnit karty mezi sebou a dodržet jejich správnou orientaci při pájení k displejům. Naposledy u displejových karet zapájejte ze strany spojů konektor pro připojení plochého propojovacího kabelu. Řídicí kartu můžete, budete-li potřebovat, svrtat a přišroubovat zezadu ke kartám obřího displeje.

Na řídicí kartě není žádná pojistka, tu byste měli řešit až na vaší krabičce podle doporučení na vašem traфу.

Pokud se v textu hovoří o sířence, ta není součástí stavebnice, na desce je svorkovnice X3, na kterou je pro ni napájecí napětí vyvedeno. Totéž se týká

i tlačítek START a STOP připojovaných na X1. Délka kabelu k řídicím tlačítkům může být okolo 50 m, na tuto vzdálenost bylo ovládání vyzkoušeno. Program procesoru i nabídka stavebnice je k dispozici na internetových stránkách časopisu.

Zdá-li se někomu cena za stavebnici příliš vysoká či zbytečná, nechtě se zkusí dohodnout se svými spoluhráči na společné koupi či majitelem tělocvičny (zpravidla tedy školou) o možné investici výměnou na bezplatný pronájem. Vždyť stavebnici lze využít i pro jiné sporty a děti v chudších školách by z toho také mohli, mít prospěch. Tak by bylo možné nejen si usnadnit vlastní hru, ale také ji usnadnit ostatním.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: [zasilkova.sluzba@gme](mailto:zasilkova.sluzba@gme), nebo na tel.: 224 816 491 za cenu KTE599a 899 Kč, KTE599b 809 Kč a KTE599c 1580 Kč.

**Seznam součástek**

	<b>KTE599a</b>
R1, 15, 17	10k
R2, 9	4k7
R3–8, 14	2k2
R10, 13	1k5
R11, 16	470R
R12	RR8 × 4k7
R21, 22	10k 64Y
R23, 24	270R

C1, 2	22p
C3	10 μ/25 V
C4–6, 9–12	100 n/50 V
C7, 8	1m0/25 V
D1–3	1N4148
D4, 5	B250C1500
T1–11	BC640
T14	BC547C
IO1	PC827
IO2	89C2051
IO3	ULN2803
IO4	74LS42
IO5	74LS07
IO6, 7	LM317T
IO8	7805
S1	Jumper
X1	ARK210/3
X2	S2G20
X3, 4	ARK210/2
Q1	12 MHz
Tr1	TRHEI481-2 × 9 V
1× Plošný spoj	KTE599a

	<b>KTE599b</b>
R31	33R
D13–16	HD-AD12RD
D18, 19	LED 5 mm 2 mA červená
X11	S2G20
1× Plošný spoj	KTE599b

	<b>KTE599c</b>
D11, D12	HD-AG06RD
X21, X22	S2G20
1× Plošný spoj	KTE599c

# Rozšiřující karta

## NF pro PC

stavebnice KTE600

Zvukové karty jsou dnes standardní součástí každého počítače. Stále častěji se dokonce objevují karty se čtyřkanálovým výstupem, či splňující specifikace 5.1 (často i integrované přímo na desce), a dokonce již i 6.1. Ale ačkoli výrobci karet dodávají ke svým produktům spousty softwaru určeného pro zpracování zvuku, často bývá uživatel omezen na její použití pouze v PC, nebo je nucen ke složitým operacím, aby mohl zvukovou kartu použít též jako vstupní či výstupní zařízení.

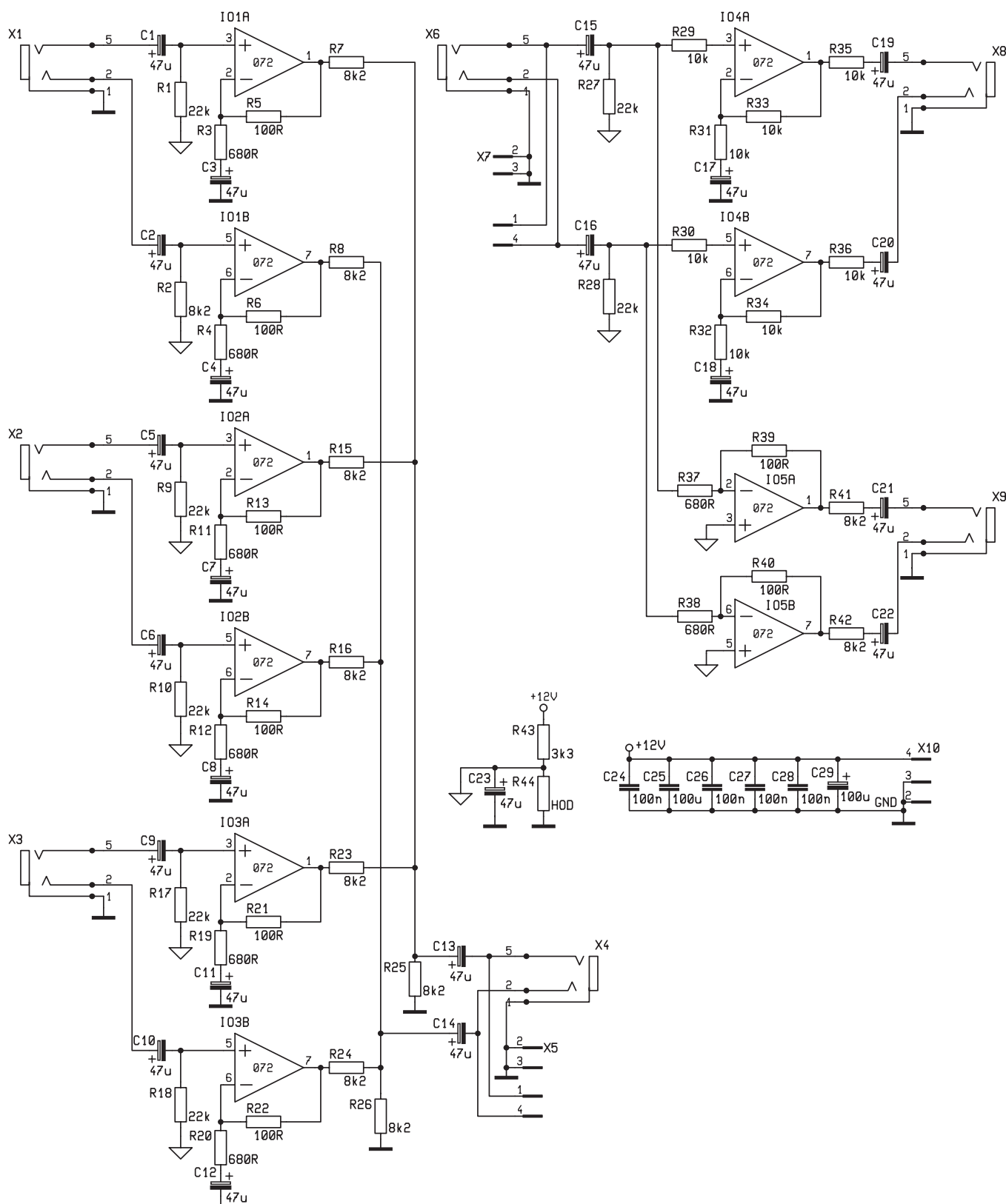
Majitelé dražších modelů zvukových karet se po přečtení úvodního odstavce jistě chytají za hlavu a hrozně se diví, o čem že to je řeč. Vždyť oni mají zvukovou kartu s modulem vstupů a výstupů v 5 1/4" pozici, a konektory tak mají snadno přístupné. Zde však píšeme o potřebách majitelů „obyčejnějších“ zvukových karet, ať již integrovaných na základní desce (on board) nebo v podobě rozšiřujících karet. Většina jich je totiž vybavena pouze jedním linkovým vstupem signálu (a dalším, případně dvěma interními konektory uvnitř počítače) a zpravidla výstupy určenými pouze pro připojení reproduktorů (bez ohledu na jejich počet). To vše vyvedeno na zadní panel počítače. Jakékoliv operace vyžadující využití

těchto vstupů a výstupů tak znamená nejmenší potřebu výměny konektorů na těžko přístupné zadní straně PC. Alespoň část problémů však lze obejít využitím nízkofrekvenčního směšovače, resp. rozbočovače.

Rozšíření počtu linkových vstupů zvukové karty je asi tou nejdůležitější věcí, kterou budeme při využívání PC jako zvukového editoru či převaděče formátů potřebovat. Většina zvukových karet obsahuje pouze jeden vstup vyvedený formou konektoru Jack 3,5 mm na zadní panel a další, interní, je určen pro připojení analogového signálu z CD nebo DVD mechaniky. Navíc bývají karty osazeny dalším interním vstupem/výstupem pro připojení modemu, který je

však pouze monofonní a některé i pomocným interním vstupem (AUX). To je ale asi tak vše. Je-li počítač navíc vybaven rozšiřující kartou Rádio nebo TV, měla by tato mít svůj nf výstup připojen přímo na zvukovou kartu, aby zvuk nemusel být přenášen v digitální podobě a nezatežoval tak zbytečně procesor a sběrnice. Máme-li smůlu a naše karta neobsahuje interní výstup nf signálu a nelze tak využít interní vstup AUX zvukové karty, máme jediný externí vstup obsazen propojkou mezi kartami. Chcete-li nyní nahrávat například z magnetofonu, gramofonu nebo videokamery, je třeba propojku vyjmout a místo ní zasunout jiný kabel a poté vše vrátit zpět. Navíc obvykle jsou i různé





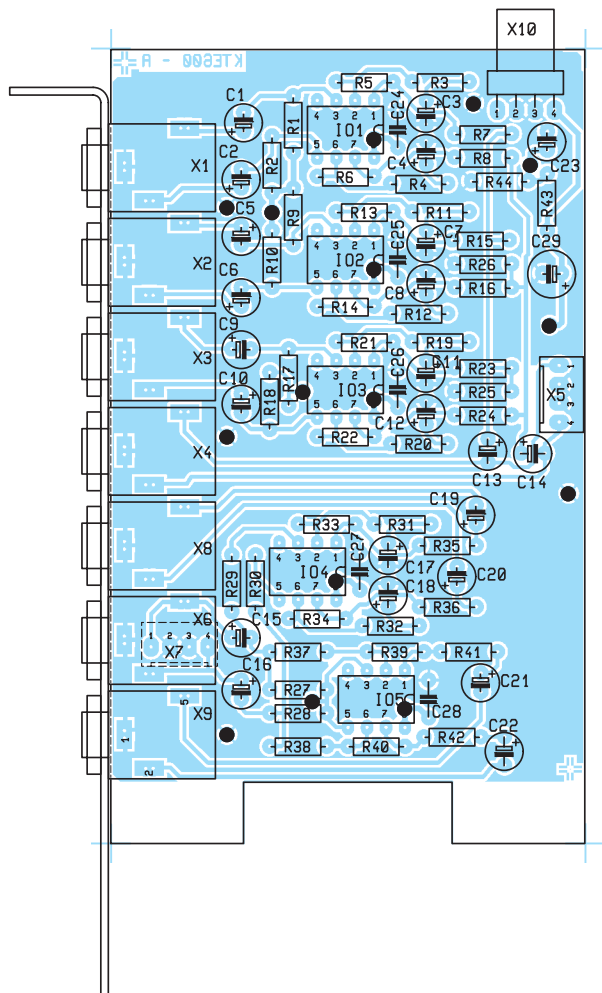
Obr. 1 – Schéma zapojení KTE600

propojovací kabely pro magnetofon, gramofon či kameru, takže proházování kabelů v jediném linkovém vstupu zvukové karty je takřka nekonečný boj. Přitom záznam hudby z gramofonových desek či magnetofonových pásek je stále levnější než kupování nových CD nosi-

čů (byť by výsledná kvalita byla i přes možnost softwarového čištění šumu výrazně lepší).

Na druhou stranu, ačkoli jsou dnes již magnetofonové pásky na ústupu a CD je v dohledné době bezesporu z trhu vytlačí, jako byly kdysi vytlačeny

gramofonové desky, stále ještě je výhodnější přehrát si svůj CD na kazetu, než například kupovat přehrávač do automobilu (a tím lákat zloděje). Máme-li ale na zvukové kartě jen jeden linkový výstup, pak jsou na něj připojeny reproduktory a pro připojení magnetofonu je musíme



Obr. 2 – Osazení plošného spoje KTE600

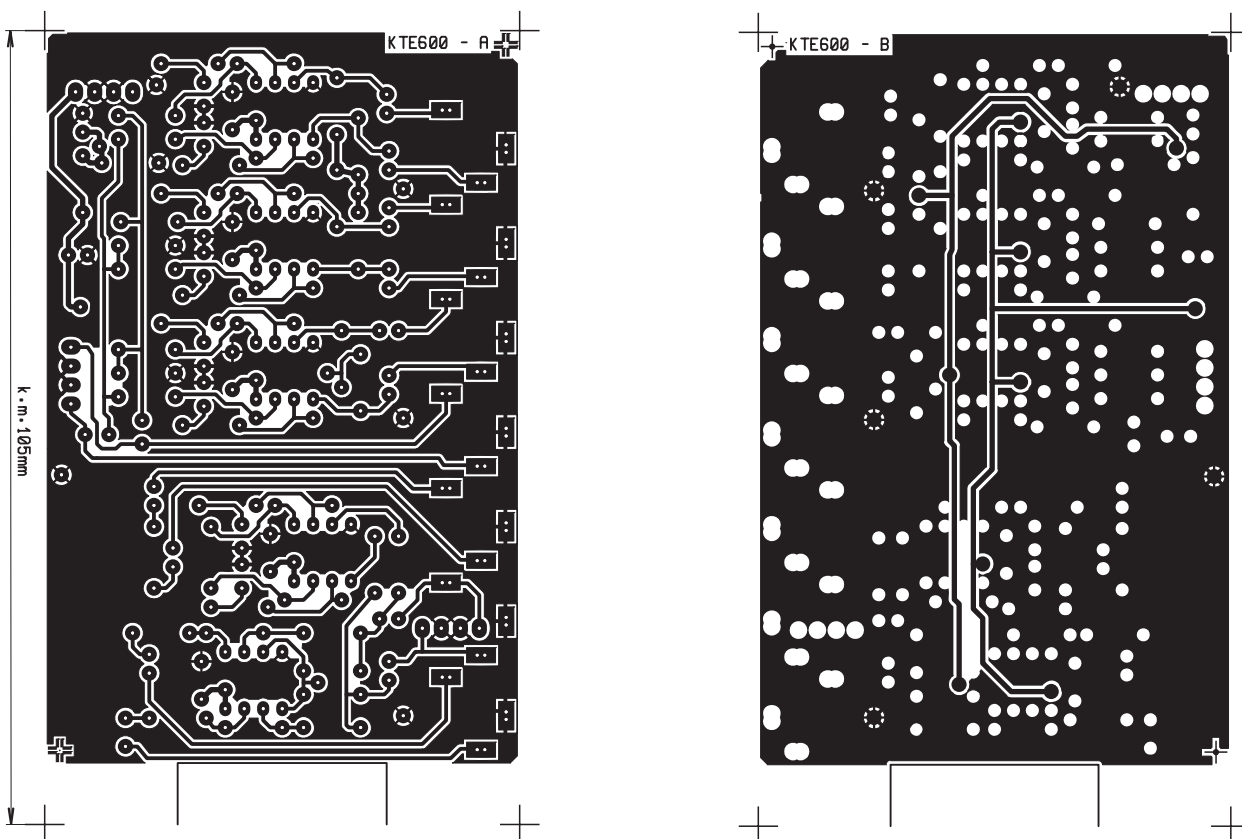
odpojit. A to také není ideální. Proto se vyplatí jednoduché rozdělení linkového výstupu, aby se reproduktory odpojovat nemusely a přitom jsme měli stále k dispozici volný linkový výstup.

Označení stavebnice zesilovačem je trochu zavádějící, protože se vlastně jedná o nezávislý slučovač a rozdělovač s pevně nastaveným zesílením, v našem případě  $A = 1$ . Při tom ale stále zůstává možnost změnit zesílení podle vlastní potřeby pro každý vstup či výstup samostatně a tak jim například přiřadit i konkrétní význam. Počítače většinou umožňují softwarové nastavení, ale protože existuje pouze jeden reálný vstup, muselo by se nastavení měnit pro různé zdroje signálu.

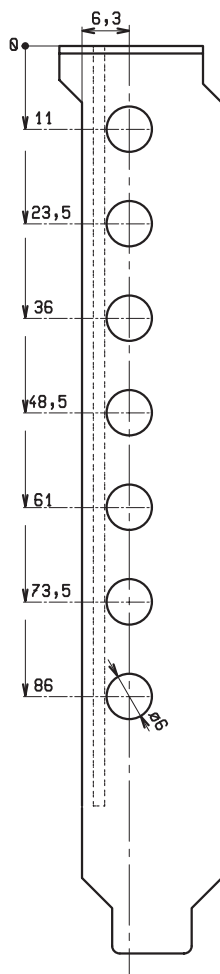
Stavebnice obsahuje jeden dvoukanálový (stereofooní) třívstupový slučovač a jeden rozbočovač na dva výstupy. V dalším popisu budeme uvádět vždy jen označení součást-

ky v prvním zesilovači, tedy IO1A a podobně, protože ostatní v dané skupině jsou zcela shodné. Vstupní signál je po oddělení kondenzátorem přiváděn na vstup operačního zesilovače. Rezistor R1 určuje jeho stejnosměrnou úroveň tím, že jeho „studený“ konec je připojen na umělý střed napájecího napětí. Ten je získán z napájecího napětí děličem R43/R44 s následnou filtrací C31. Celé zapojení se skládá z celkem osmi neinvertujících a dvou invertujících zesilovačů postavených z integrovaných obvodů typu 072, které obsahují vždy dvojici operačních zesilovačů. U slučovače, tedy IO1až IO3 je nastaveno zpětnou vazbou R5/R3 zesílení na hodnotu 4 a to proto, aby po sloučení na společném rezistoru R25 zůstalo výsledné napětí stejné jako bylo na vstupu.

Použité zapojení má jednu nevýhodu a to v tom, že velikost vstupní impedance připojeného zařízení ovlivňuje výsledné napětí. Při použitých hodnotách a zatěžovací impedanci 10 kohm je pokles cca 5 % (0,45 dB), při zatížení 50 kohm pak méně než 1 %. Jde tedy o hodnoty zcela zanedbatelné, které se mohou uplatnit jen v extrémních případech. Protože jako vstupní zařízení se předpokládá pouze zvuková karta PC, tedy spotřebič s konstantním vstupním odporem, ničemu tato skutečnost nevede a případnou nižší nebo naopak vyšší úroveň je možné snadno kompenzovat softwarově regulátorem hlasitosti.



Obr. 3 – Plošné spoje A a B KTE600



Obr. 4 – Panel KTE600

Po stejnosměrném oddělení je signál vyveden na výstupní konektory X4 a X5.

U rozbočovače je situace poněkud jiná. Tam je signál vyveden na konektor jednou přímo a jednou je invertován, tady v protifázi. Je to proto, aby bylo možné získat pseudo kvadrofonní signál. Z toho pak vyplývá, že zesilovače pracují se zesílením 1 jen jako impedanční měniče. Ve schéma je však u neinvertujícího zesilovače zakreslen úplný obvod zpětné vazby. To proto, aby bylo možné v případě potřeby zesílení upravit. Normálně se C17a R31 neosazuje a místo R33 je drátová propojka. To samozřejmě platí i pro druhý kanál s C18, R32 a R34. U invertujícího zesilovače IO5A nebo IO5B jsou hodnoty rezistorů zpětné vazby nastaveny na  $A=1$  a mění se jen v případě nutnosti změny zesílení.

Pro osvětlení paměti:

zesílení neinvertujícího zesilovače

$A = 1 + (R5/R3)$  označení platí pro IO1A

zesílení invertujícího zesilovače

$A = R39/R37$  označení platí pro IO5A

Mechanicky je stavebnice navržena pro možnost vestavby do běžné počítačové skříně, tedy zasunout do libovolného volného slotu ovšem bez elektrické-

ho připojení. Vstupní a výstupní konektory jsou vyvedeny dozadu a jsou upevněny k nosnému krytu. Ten je zhotoven z prázdného krytu, který zůstane po vyjmutí záslepky otvoru v zadní desce počítačové skříně. Někteří výrobci zpevňují tyto kryty prolisy které by vadily montáži konektorů. V takovém případě stačí se obrátit na přátele či jakéhokoliv prodejce počítačů. Přebytných záslepek má většinou každý dost. V nouzi je nutná vlastní výroba. Konektory jsou běžné stereo o průměru 3,5 mm. Výstupní konektor je ještě vyveden paralelně na vidlici X5 pro možnost využití uvnitř počítače, je-li zvuková karta vybavena pomocným interním linkovým vstupem, který není využit po jiné účely. Podobně i vstup rozbočovače může mít vidlicový konektor X7 (případný interní linkový výstup zvukové karty, který však nebývá běžný), ale v tomto případě na místo sousedního X6, aby nebylo možné napájet obvod ze dvou zdrojů současně.

Na podobný vidlicový konektor je přivedeno i napájecí napětí 12 V, ke kterému lze využít přebytečný konektor počítačového zdroje, který je určen pro napájení 3,5" disketové mechaniky (zpravidla bývají k dispozici dva, ale využít je pouze jeden). Pokud se nám konektoru přeci jen nedostává, bude nutné vyrobit si redukci z velkého konektoru určeného k napájení diskových jednotek.

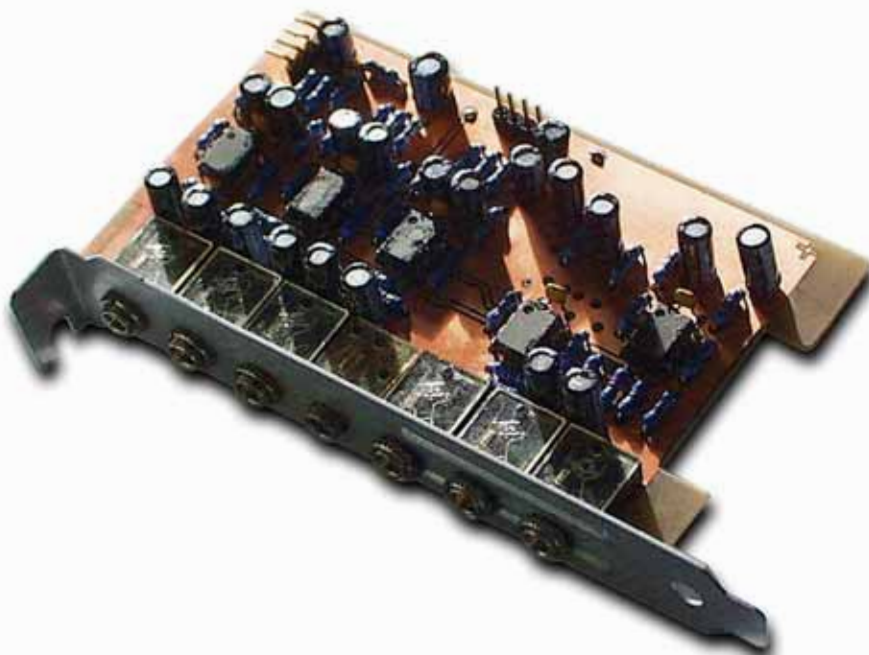
Mechanicky je stavebnice provedena jako kterákoliv jiná rozšiřující karta do PC, včetně zasunutí plošného spoje do slotu pro rozšiřující karty, ačkoli tato není pro zapojení využita. Skvěle však poslouží jako pomocné mechanické upevnění

plošného spoje uvnitř počítače. A protože vlastní sběrnici základní desky nepotřebujeme, lze využít slot PCI nebo ISA, podle toho, který je volný, nebo na které pozici bude zapojení nejméně překážet. Plošný spoj má naznačeny výřezy na desce, které odpovídají oběma slotům a montáž se tak bude lišit pouze tím, je-li deska u pravého či levého okraje záslepky.

Stavbu zahájíme upravením dvoustranné desky spojů a to především zhotovením vybraní pro nasunutí do konektoru základní desky. Zde je třeba srazit pilníkem hrany plošného spoje a tím vytvořit náběh pro snadné zasunutí do slotu a nakonec VELMI PEČLIVĚ odstranit všechny zbytky mědi nacházející se v oblasti, která bude zasunuta do slotu. To se týká především rohových značek a označení vybrání. Jakékoliv opomenutí by mohlo vést ke zkratování sběrnice a může skončit i zničením řadiče a tedy i základní desky.

Dále převrtáme otvory pro vidlicové konektory a dokončíme otvory pro sousední konektory. V této fázi je vhodné si připravit i nosný panel aby bylo možné včas zkontrolovat, případně upravit, vzájemnou polohu otvorů pro konektory. Vlastní osazování zahájíme propojením průchoďů mezi oběma stranami desky (je jich 15) kouskem drátu. Propojení pečlivě zkontrolujeme protože některé propojky jsou po osazení součástek nepřístupné! Pak můžeme pokračovat běžným způsobem. Ožívování spočívá, vzhledem k absenci nastavovacích prvků, vlastně jen v kontrole správné činnosti, popřípadě změnou hodnot rezistorů ve změně zesílení.

Toto zapojení je velmi prosté a přesto může velmi zpříjemnit život. Vstupní i výstupní



kabely tak mohou být k počítači trvale připojeny a není nutné neustále lezení za počítač a přehazování kabelů. V případě potřeby se tak kabel zasune pouze do zdroje signálu a může se začít pracovat.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 363 Kč.

## Seznam součástek

R1, 9, 10, 17, 18, 27, 28	22k	R37, 38	680R (viz text)
R2, 7, 8, 15, 16, 23–26, 41, 42	8k2	R39, 40	100R
R3, 4, 11, 12, 19, 20	680R	R43, 44	3k3
R5, 6, 13, 14, 21, 22	100R	C1–23	47 μ/16 V
R29–30, 35, 36	10k	C24, 26–28	100 n/50 V
R31–34	10k (viz text)	C25, 29	100 μ/16 V
		IO1-5	072
		X1–4, 6, 8, 9	SCJ-0354-U
		X5, 7, 10	PSH02-04P
		1x Plošný spoj	KTE600



# Převodník RS232/CASIO

## Stavebnice KTE598

**Osobní diáře a organizéry patří mezi nezbytnou výbavu každého, kdo často potřebuje komunikovat s větším množstvím lidí, či si své schůzky musí plánovat. Ačkoli dnes již jejich funkci do značné míry nahrazují mobilní telefony, je práce s nimi stále ještě jednodušší a pružnější než manipulace s řadou funkcí obsaženou v telefonu.**



Začneme-li se bavit o elektronických diářích, lze s trochou nadsázky říci, že se bavíme o diářích CASIO. Ne že by na trhu nebylo možné najít výrobky jiných firem, ale těch je jen zanedbatelný počet. Casio je zkrátka synonymem pro tato zařízení a tomu odpovídá i jejich popularita a množství vylepšení a doplňků pro tyto pomocníky. Mezi nejžádanější a také nejvyužívanější patří synchronizace dat mezi diářem a počítačem, která uživateli nabízí možnost velmi komfortního programování diářů pro sériové lince.

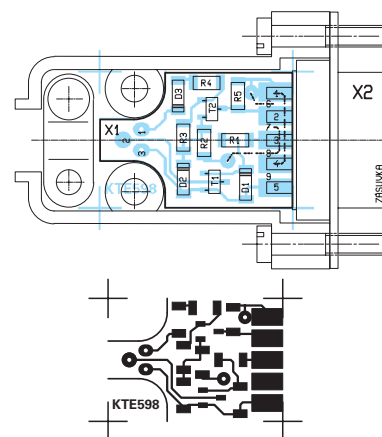
Naprostá většina diářů Casio je na boku vybavena malým konektorem sériového portu v podobě stereofonního (třídrátového) konektoru jack s průměrem 2,5 nebo 3,5 mm. Tento sériový port však není zcela kompatibilní se sériovým portem počítačů, takže jej nelze připojit přímo, ale je nutné použít redukci, která přizpůsobí napěťové úrovně. Diáře je možné propojovat též mezi sebou bez potřeby jakékoliv redukce, pouze nelze směřovat diáře s 2,5 a 3,5 mm konektory pro jejich

různé napěťové úrovně. Porty vybavené 2,5 mm konektorem pracují s napětím 6 V a 3,5 mm s 12 V. Nelze tedy ani beztestně zaměňovat konektory na jedné redukci. Pochopitelně lze na našem trhu koupit propojovací kabel s převodníkem a komunikačním softwarem určeným přímo pro konkrétní diář. Ceny jsou však silně závislé na kvalitě tohoto softwaru a mohou se vyšplhat až na 1500 Kč. Řada uživatelů tak dává přednost levnějšímu řešení, při kterém si propojovací kabel vyrobí sami a obslužný software si stáhnou z internetu. Vlastní redukce je velmi jednoduchá, a tak je pro alespoň trochu zručného amatéra zbytečné shánět si propojovací kabel a platit za software, ale může si jej postavit sám například podle tohoto návodu.

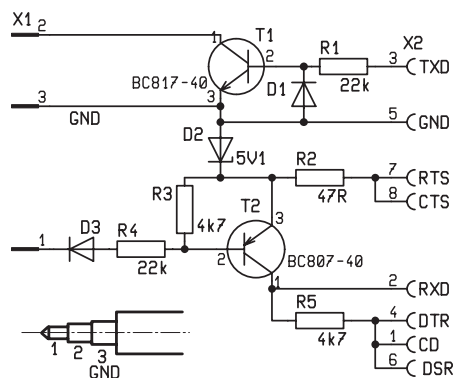
Data vysílaná z počítače jsou přivedena na vývod 2 (Tx) konektoru X2. Přes ochranný rezistor R1 pak otevírají či zavírají tranzistor T1. Dioda D1 zabraňuje zápornému napětí při log. L ze sériového portu (kde je dle specifikace RS232 log. L –12V, log. H +12V) poškodit bázi tranzistoru tím, že je toto napětí svedeno do země. Data do diáře (X1–2) jsou přenášena přes otevřený kolektor T1.

Pomocné kladné napětí pro převodník, které se využívá při přenosu z diáře do počítače je odebíráno z vývodu RTX (X2–7) a CTS (X2–8) sériového portu a přes rezistor R2 je Zenerovou diodou omezeno na cca 5,1 V.

Naopak signály z diáře jsou přiváděny na konektor X1–1. Díky diodě D3, která umožňuje pouze snížit napětí báze, je využíván pouze signál log. 0 proto, aby se nemohlo na bázi T2 dostat vyšší klad-



**Obr. 2 – Plošný spoj a jeho zapojení**



**Obr. 1 – Schéma zapojení**



vení žádným problémem a spočívá vlastně jen v pečlivé kontrole osazení a připojení k počítače a diáři.

Vlastní komunikaci zajišťuje obslužný software, který je volně ke stažení na internetu například na adresách <ftp://alek.pucp.edu.pe/pub/boss>, <http://our-world.compuserve.com/homepages/imsl/>, nebo na našich redakčních stránkách <http://www.radioplus.cz/kestazeni.html>.

Stavebnice je vybavena konektorem Cannon 9, což představuje konektor tzv. „malého“ sériového portu. Ve starších počítačích se však zpravidla setkáme

s pouze jediným tímto konektorem náležejícím portu COM1, zatímco druhý sériový port COM2 je osazen konektorem Cannon 25. V takovém případě je třeba zakoupit si ve specializovaných prodejnách redukci z Cannon 9 na Cannon 25. V žádném případě se nepokoušejte nahradit malý konektor velkým, protože ten má jinak zapojené vývody, a dovolit si to tak může pouze zkušený elektronik.

Hodnoty a způsob nastavení parametrů přenosu v diáři konzultujte s návodem na jeho obsluhu, ale v naprosté většině případů lze použít nastavení rychlosti přenosu 9600 bit/s, 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity a s hardwarovým řízením toku dat.

Pokud se Vám nedaří navázat komunikaci s diářem, přesvědčte se nejprve, že je příslušný sériový port opravdu zapnut (v Bios/xxxxxx) nebo bude pravděpodobně chyba v nastavení parametrů portů či datového přenosu (přenosová rychlost, stop bity, parita, řízení toku). Vše se totiž musí nastavit nejen v obslužném programu, ale též v diáři a u starších operačních systémů (Windows 95 a Windows 98) je ještě navíc vhodné ověřit toto nastavení ve

vlastnostech portu ve Správci zařízení. U novějších systémů je již obvykle obslužný program schopen změnit tato nastavení i v operačním systému obvykle bez problémů. V případě, že je vše v pořádku, zkuste kabel připojit na druhý sériový port, neboť v některých případech, kdy byl počítač vybaven dvojicí portů s malým konektorem, byl COM2 zapojen jinak než COM1.

Stavebnici si lze objednat obvyklým způsobem u naší zásilkové služby.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: [zasilkova.sluzba@gme.cz](mailto:zasilkova.sluzba@gme.cz), nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 61 Kč.

## Seznam součástek

R1, 4	22k SMD1206
R2	47R SMD1206
R3, 5	4k7 SMD1206
D1, 3	1N4148 SMD
D2	BZX84V005.1
T1	BC817-40
T2	BC807-40
X2	CAN9Z
1× Plošný spoj	KTE598
1× KRYT	CAN9

# KLÁVESOVÝ MIDI PŘEVODNÍK

Jan David

## Stavebnice KTE593 – dokončení

### Oktávová transpozice

Matice klávesových spínačů má max. 56 pozic, kód MIDI not však může být 0 až 127. Kterým kódům MIDI not budou klávesové spínače připojené k převodníku přiřazeny, lze uživatelsky volit pomocí sekcí 2 až 4 spínače S1. Polohy hmatníků sekcí 5 až 7 pro nastavení požadované oktávové transpozice jsou uvedeny v tab. 2. Možné přiřazení klávesových spínačů je rovněž graficky znázorněno na obr. 11.

### Hold mód

Sekcí 8 spínače S1 se volí mód připojeného nožního spínače „Hold“. Protože se běžně prodávají nožní spínače, které mají v klidové poloze kontakty sepnuté (NC) či rozpojené (NO), je třeba podle použitého typu spínače nastavit odpovídající mód. V horní poloze hmatníku osmé sekce spínače S1 je nastaven mód NO – kontakty v klidu rozpojené. Při přesunutí hmatníku do dolní polohy je nastaven mód NC – kontakty v klidu sepnuté.

### c) Indikace provozních stavů

O okamžitém stavu zařízení během provozu je uživatel informován pomocí osmi LED na desce ovládacího panelu:

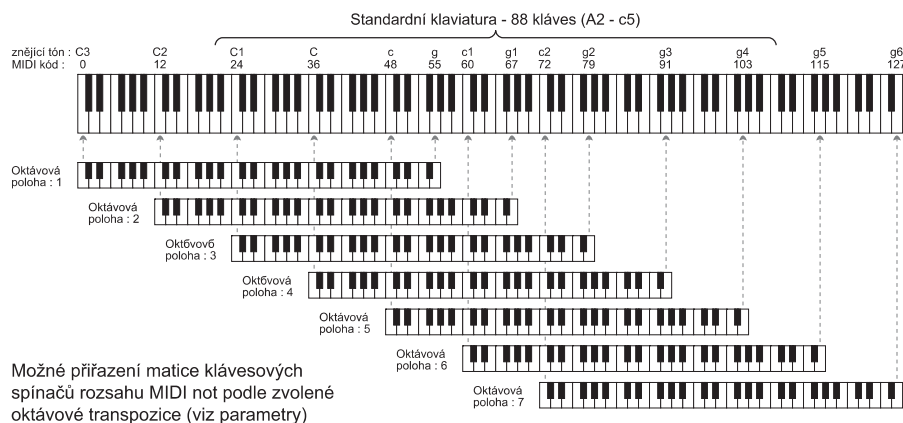
Červená LED D13 – PWR/ERR svítí během normálního provozu převodníku trvale – indikuje tím zapnutý stav. Při výskytu jakékoliv chyby, která znemožňuje správnou funkci zařízení, se červená LED D13 rozblíká a je zastavena veškerá činnost převodníku. V tom pří-

padě je nutné převodník resetovat, tj. odpojit od napájecího zdroje a po chvíli zpět připojit nebo jednodušeji aktivovat funkci „Panic“ krátkým stiskem tlačítka S3 – PANIC. Je třeba počítat s tím, že v okamžiku přerušení činnosti převodníku z důvodu chyby jsou nenávratně ztracena všechna data uložená v interních vyrovnávacích buferch a již vyslané MIDI povely mohou být nekompletní. To znamená, že mohou zůstat

Sekce spínače S1				Midi kanál (hex)	Sekce spínače S1				MIDI kanál (hex)
5	6	7	8		5	6	7	8	
off	off	off	off	1 (00h)	off	off	off	on	9 (08h)
on	off	off	off	2 (01h)	on	off	off	on	10 (09h)
off	on	off	off	3 (02h)	off	on	off	on	11 (0Ah)
on	on	off	off	4 (03h)	on	on	off	on	12 (0Bh)
off	off	on	off	5 (04h)	off	off	on	on	13 (0Ch)
on	off	on	off	6 (05h)	on	off	on	on	14 (0Dh)
off	on	on	off	7 (06h)	off	on	on	on	15 (0Eh)
on	on	on	off	8 (07h)	on	on	on	on	16 (0Fh)

off = hmatník v horní poloze, on = hmatník v dolní poloze

Tab. 1 – Nastavení MIDI kanálu



Možné přiřazení matice klávesových spínačů rozsahu MIDI not podle zvolené oktávové transpozice (viz parametry)

Obr. 11 – Oktávová transpozice

aktivovány připojené zvukové generátory („visící“ tóny). Tento stav je spolehlivě odstraněn právě spuštěním funkce „Panic“. Pokud se LED D13 po připojení napájecího napětí vůbec nerozsvítí, jde pravděpodobně o závadu v napájecím adaptéru.

Zelená LED D12 – MESSAGE indikuje krátkým blikáním aktivitu výstupu MIDI-OUT, tj. skutečnost, že jsou výstupem právě vysílána nějaká data. Vždy při vyslání MIDI byte zelená LED D12 krátce blikne. V případě hustšího toku dat (MIDI povely častěji než po cca 50 ms) může LED D12 i trvale svítit.

Po spuštění běhu demonstrační sekvence červená LED D13 – PWR/ERR úplně zhasne a naopak se trvale rozsvítí zelená LED D12 – MESSAGE. To trvá po celou dobu přehrávání demo skladby. Po skončení demonstrační sekvence se zařídí automaticky vrací do normálního režimu – červená LED D13 se trvale rozsvítí a zelená LED D12 indikuje aktivitu MIDI výstupu.

**d) Vysílání MIDI povelů**

Převodník umí kromě MIDI povelů „Note On/Off“ vysílat i několik důležitých MIDI kontrolérů. To se provádí prostřednictvím přepínače funkce S4 – SELECT a potenciometru P1 – DATA. Přepínačem S4 – SELECT se zvolí požadovaná funkce (tj. MIDI kontrolér) a pak je při otáčení potenciometrem P1 – DATA průběžně vysílán tento kontrolér s hodnotou odpoví-

dající poloze potenciometru (druhý databyte kontrolér 1 až 127). Výjimkou je výše zmíněná funkce „Velocity“.

**Velocity**

V této poloze (1.) přepínače S4 není vysílán kontrolér, ale poloha potenciometru DATA určuje hodnotu „Velocity“ pro MIDI povely „Note On“ – viz popis funkce převodníku. Tím se obchází skutečnost, že vstupní dekodér stavu matice klávesových spínačů rozlišuje pouze stavy zapnuto/vypnuto a nejsou tedy k dispozici údaje o rychlosti stisku klávesy (tzv. dynamika klaviatury). Změny hodnot „Velocity“ nejsou přímým ekvivalentem řízení hlasitosti připojených tónových generátorů, to vyplývá z definic uvedených v MIDI normě. Aktuální hodnota „Velocity“ je vysílána pouze v okamžiku sepnutí klávesového spínače jako součást MIDI povelu „Note On“, takže zní-li již připojený tónový generátor, nelze jeho hlasitost ovlivnit následnými změnami nastavení potenciometru. S novými hodnotami „Velocity“ budou znít až tónové generátory aktivované po provedených změnách nastavení potenciometru.

**Pgm Change**

V poloze 2. přepínače S4 lze pomocí potenciometru DATA měnit programy (tj. zvuky) připojených tónových generátorů. Do MIDI výstupu je vysílán povel „Program Change“ s hodnotou databyte danou polohou potenciometru DATA. Otáčením potenciometru lze tedy přepí-

nat zvuky připojených expanderů v rámci jedné zvukové banky.

**Bank Low/Bank High**

V polohách 3. resp. 4. přepínače S4 se při otáčení potenciometrem DATA vysílají do MIDI výstupu kontroléry č. 0 resp. č. 32, (tj. MIDI povely „Control Changes – Bank Select Low“ resp. „Bank Select High“), kterými se v připojených zvukových expanderech přepínají banky zvuků. Volba banku zvuků se uplatňuje pouze u nástrojů standardů GM, GS, XG apod., které mají k dispozici více zvukových barev. Starší nástroje, které umožňují volbu jen jednoho ze 128 zvuků, budou ignorovat MIDI povely vysílané v polohách 3. resp. 4. přepínače S4.

**Modulation**

V poloze 5. přepínače S4 se potenciometrem DATA nastavuje hloubka modulace vibrata připojeného zvukového expanderu. Do MIDI výstupu je vysílán kontrolér č. 1 („Control Changes – Modulation“). Hloubku modulace vibrata opět určuje poloha potenciometru DATA.

**Chnl Aftertouch**

V poloze 6. přepínače S4 lze potenciometrem DATA imitovat tlakovou citlivost klaviatury, do MIDI výstupu je vysílán povel „Channel Aftertouch“. Jak se bude tento povel uplatňovat, je dáno vlastnostmi a naprogramováním připojeného zvukového expanderu. Některé starší nástroje tento povel nemají implementován, u nich se tedy otáčení potenciometru DATA nebude nijak projevovat.

**e) Funkce „Panic“**

Funkci „Panic“ je možné využít především v případě softwarového zhroucení MIDI systému, kdy např. zůstanou znít některé tónové generátory apod. nebo pro načtení nového stavu systémového spínače S1 po provedených změnách nastavení parametrů. Manuálně je funkce „Panic“ aktivována tlačítkem S3 – PANIC na ovládacím panelu zařízení. Pro aktivaci funkce stačí krátký stisk tlačítka, pak již probíhá samočinně až do ukončení celé sekvence. Ihned po aktivaci funkce „Panic“ je zastaveno čtení matice klávesových spínačů i příjem dat z MIDI vstupu a do MIDI výstupu je vyslán řetězec dat pro uvedení navazujících zařízení do klidového stavu (viz též tab. 3). Celkem je vysláno přes čtyři tisíce bytů, doba vysílání je asi 1,5 vteřiny. Po vyslání uvedených MIDI povelů následuje vynulování interních vyrovnávacích datových buferů, načtení aktuálního stavu systémového spínače S1 a poté je obnoveno čtení matice klávesových spínačů a povolen příjem dat z MIDI vstupu. Převodník se pak vrací do normálního pracovního režimu. Pozor! Vzhledem k vynulování vyrovnávacích datových buferů dochází

Sekce spínače S1			Oktávová transpozice		
2	3	4	poloha	MIDI kód	znějící tón
off	off	off	1	0–55	C3–g
on	off	off	2	12–67	C2–g1
off	on	off	3	24–79	C1–g2
on	on	off	4	36–91	C–g3
off	off	on	5	48–103	c–g4
on	off	on	6	60–127	c1–g5
off	on	on	7	72–127	c2–g6
on	on	on	7	72–127	c2–g6

Tab. 2 – Oktávová transpozice

Povel	
Název	hex hodnota
Stop	FC
Song Position Pointer = 0	F2 00 00
Chnl 1 : Note Off	80 00 40 01 40 ... 7F 40
Chnl 1 : Ctrl Change	
(Omni Off, Poly On, ANO, ASO, RAC)	B0 7C 00 7F 00 78 00 79 00 7B 00
Chnl 1 : Pitch Wheel = 16384	E0 00 40
Chnl 2 : Note Off	81 00 40 01 40 ... 7F 40
Chnl 2 : Ctrl Change	
(Omni Off, Poly On, ANO, ASO, RAC)	B1 7C 00 7F 00 78 00 79 00 7B 00
Chnl 2 : Pitch Wheel = 16384	E1 00 40
.....	.....
Chnl 15 : Note Off	8E 00 40 01 40 ... 7F 40
Chnl 15 : Ctrl Change	
(Omni Off, Poly On, ANO, ASO, RAC)	BE 7C 00 7F 00 78 00 79 00 7B 00
Chnl 15 : Pitch Wheel = 16384	EE 00 40
Chnl 16 : Note Off	8F 00 40 01 40 ... 7F 40
Chnl 16 : Ctrl Change	
(Omni Off, Poly On, ANO, ASO, RAC)	BF 7C 00 7F 00 78 00 79 00 7B 00
Chnl 16 : Pitch Wheel = 16384	EF 00 40

Tab. 3 – Data vysílaná funkcí „Panic“

v průběhu sekvence funkce „Panic“ k nevratné ztrátě dat v bufech uložených a v okamžiku aktivace funkce ještě nezpracovaných!

### f) Funkce „Demo“

Funkci „Demo“ lze využít pro vyzkoušení funkčnosti vlastního zařízení i jeho propojení s přijímačem MIDI dat (zvukovým expanderem apod.). Po spuštění funkce (tj. po stisknutí tlačítka S2 – DEMO) začne převodník do MIDI výstupu vysílat data v paměti uložené demonstrační skladby. Data jsou vysílána na aktuálním MIDI kanálu zvoleném pomocí systémového spínače S1. Během demo sekvence je zastaveno čtení matice klávesových spínačů a příjem dat z MIDI vstupu. Po přehrání celé demonstrační skladby se převodník automaticky vrací do klidového stavu a je schopen normálně pokračovat v činnosti. Pokud chcete ukončit běh demo sekvence předčasně, stačí

krátce stisknout tlačítko S3 – PANIC. Přehrávání demo sekvence se tím přeruší a je aktivována funkce „Panic“. Po jejím provedení se převodník opět vrací do normálního pracovního režimu.

### Závěr

Kromě přání, aby byl tento převodník pro všechny konstruktéry – hudebníky užitečným pomocníkem, bych chtěl na závěr uvést několik námětů na jeho využití. Ovládací spínače nemusí být samozřejmě namontovány jen v hračkách – při troše snahy a šikovnosti lze mikrospínače namontovat i pod klaviaturu klasického piána. Nikde také není dáno, že převodník musí být ovládán mechanickými spínači pod klávesami – je možné použít i polovodičové spínače (CMOS, optočleny) a na tóny převádět téměř cokoliv. Jeden z mých známých „hrál“ dokonce tak, že po volných koncích kabelu klaviatury přejížděl kávovou lžič-

kou a měl ohromnou radost z toho, co vznikalo za nesmysly ...

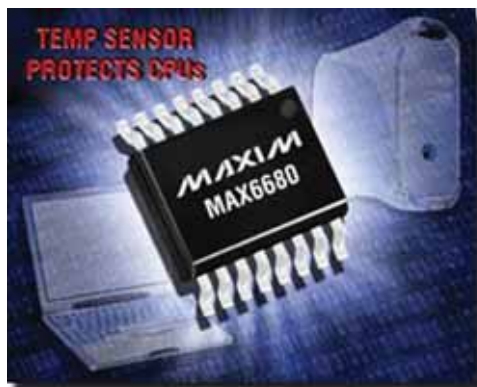
Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 1055 Kč.

### Seznam součástek:

R1, 5–9, 11, 20, 21	220R
R2, 10	10k
R3	560R
R4	8 × 4k7
R12–19	47R
R23	1k2
P1	10k PC16ML
C1, 14	10 μ/35 V
C2, 3	22p
C4, 5, 7, 8,	
10–12, 15	100 n/50 V
C6	330 μ/16 V
C9	220 μ/10 V
D1, 3–11	1N4148
D2	1N4007
D12, 13	LED 3 mm 2 mA červená
D14–19	LED 3 mm 2 mA žlutá
IO1	89C52
IO2	74LS541
IO3	TLC549
IO4	74LS07
IO5	6N139
IO6	7805
X1–3	DIN5 Z ZP90
X4	K3606D
X5	SCD-016A
X6, 7, 8	MLW16G
S1	DP08
S2, 3	P-P121B
S4	DS2B
Q1	18 MHz
	Plošný spoj KTE593a
	Plošný spoj KTE593b
	2× Konektor PFL16

## Senzory teploty s rozhraním SMBus

MAX6680 a MAX6681 nabízené firmou Maxim ([www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)) jsou integrované obvody obsahující systém pro přesné dvoukanalové měření teploty. Jeden kanál měří teplotu pomocí polovodičového čidla na vlastním čipu, druhý externím čidlem tvořeným přechodem PN ve vzdáleném místě. Tím může být levný tranzistor typu 2N3904 (NPN) nebo 2N9306 (PNP) zapojený jako dioda, případně přechod PN vytvořený na čipu měřeného mikroprocesoru. Rovněž je možné naprogramovat, který senzor a jaká hladina teploty způsobí, že při jejím dosažení je aktivován signál, který např. sníží hodinový kmitočet procesoru nebo vypne monitorovaný systém. Dvou vodičové sériové rozhraní akceptuje i příkazy standardu SMBus (System Management Bus). MAX6680 a MAX6681 mohou pracovat také autonomně, s programovatelnou rychlostí vzorkování 4 nebo 8 Hz. Podle této volby je hodnota teploty vyjádřena buď slovem o 10 bitech a znaménkovým bitem s rozlišením 0,125 °C nebo 7 bity a znaménkem při rozlišení 1 °C. V rozsahu +60 °C až +100 °C nepřekročí chyba měření ±1 °C. Jak bylo naznačeno, zamýšlené použití MAX6680 a MAX6681 (v pouzdře QSOP–16) je při sledování teploty uvnitř stolních počítačů, notebooků, serverů, pracovních stanic což umožňuje snížit hluk, optimalizovat jejich funkce a ochránit je proti poškození.



# Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

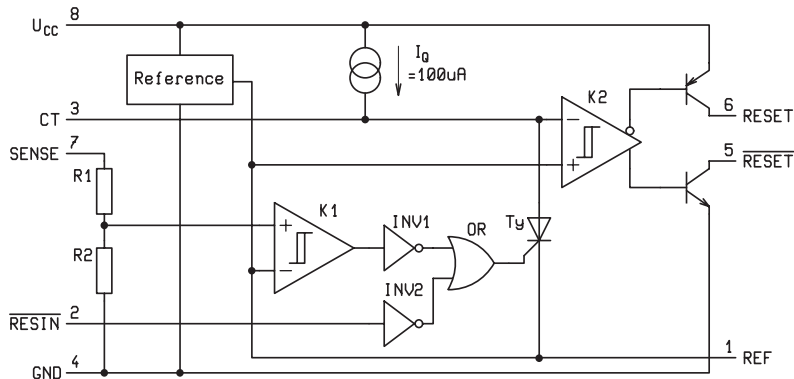
## 43. Napěťové detektory a hlídače (4. část) – kontrolní obvody pro systémy s mikroprocesory a mikrořadiči

Ing. Jan Humlhans

Po shrnutí požadavků na činnost kontrolních obvodů pro mikroprocesory, principů, kterými jsou řešeny, a seznámení s tím, co v této oblasti nabízí katalog GM Electronic [1] v minulé části seriálu [2], se dále zaměříme především na stručný popis a aplikační zapojení několika z obvodů obsažených v tam uvedeném souhrnu. V tomto pokračování popíšeme jednu dosti užívanou řadu kontrolních obvodů.

### Kontrolní obvody napájecího napětí Texas Instruments TL77xxA

Hlídací obvody Texas Instruments [3], které nabízí katalog GM, řeší problémy vznikající při zapnutí, kolísání napájecího napětí a vypnutí napájení systému. Protože obecné funkční blokové schéma obvodu pro hlídání napájení mikroprocesorového systému v minulém pokračování bylo velmi zjednodušené, uvádíme na obr. 1 sice stále jen ilustrační, avšak přece jen detailnější funkční schéma, které rozšíří naše představy o architekturu těchto obvodů. Na obrázku vidíme, jak je pomocí interního děliče R1/R2 nastavena napěťová citlivost vstupu SENSE. Na obr. 2 je zapojení TL77xxA jako hlídače napájecího napětí  $U_{CC}$  a generátoru signálů RESET a /RESET a naznačeno je i jejich vytvoření na základě signálu na vstupu /RESIN, např. manuálně, spojením tlačítka TI.



TL7702A: R1 = 0, R2 = ∞  
TL7705A: R1 = 7,8 kΩ, R2 = 10 kΩ  
TL7709A: R1 = 19,7 kΩ, R2 = 10 kΩ

TL77012A: R1 = 32,7 kΩ, R2 = 10 kΩ  
TL77015A: R1 = 43,4 kΩ, R2 = 10 kΩ

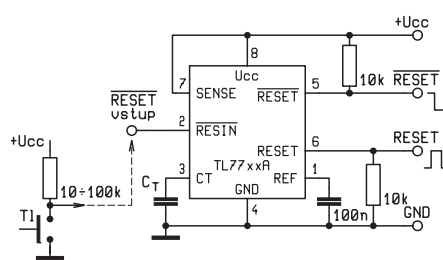
Obr. 1 – Funkční blokové schéma hlídačích obvodů řady TL77xxA (pouzdra DIP-8 a SO-8)

Mezní hodnoty	
Napájecí napětí $U_{CC}$	20 V
Vstup /RESIN	-0,3 V až 20 V
Vstup SENSE:	TL7702A TL7705A, TL7709A, TL7712A, TL7715A
	-0,3 V až 6 V -0,3 V až 20 V
Proud výstupů:	RESET ve stavu H /RESET ve stavu L
	-30 mA 30 mA

Doporučené pracovní podmínky					
Symbol	Parametr	Min	Max	Jednotka	
$U_{CC}$	Napájecí napětí	3,5	18	V	
$U_{IH}$	Napětí na vstupu /RESIN pro úroveň H	2		V	
$U_{IL}$	Napětí na vstupu /RESIN pro úroveň L		0,6	V	
$U_I$	Napětí na vstupu SENSE	TL7702A	0	2	V
		TL7705A	0	10	
		TL7709A	0	15	
		TL7712A	0	20	
		TL7715A	0	20	
$I_{OH}$	Proud výstupu RESET ve stavu H		-16	mA	
$I_{OL}$	Proud výstupu /RESET ve stavu L		16	mA	
$C_T$	Časovací kondenzátor		10	μF	

Tab. 1

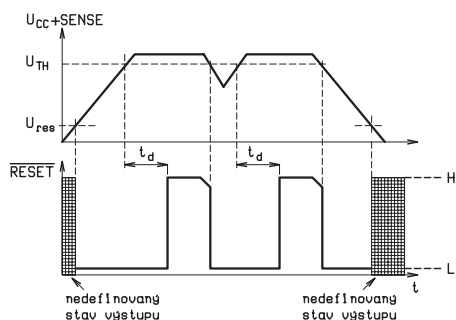
dů TTL a HCMOS. Současně na tomto zapojení vidíme, že je nutné samotný obvod doplnit ještě rezistory s typickým odporem 10 kΩ spoludefinující stavy výstupů RESET a /RESET. Na obr. 3



Obr. 2 – Zapojení generátoru resetovacích signálů obou polarit s TL7705A

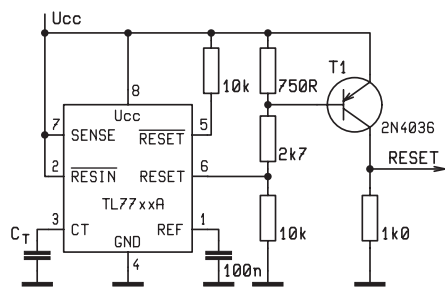
jsou časové průběhy kontrolovaného napětí  $U_{CC}$  spojeného v typické aplikaci se vstupem SENSE a signálu /RESET. Při jejich popisu budeme opět potřebovat obr. 1. Bezprostředně po zapnutí je, dokud napájecí napětí nedosáhne hodnoty  $U_{res}$  minimálně nutné pro základní funkci obvodu, stav výstupů nedefinovaný. Napětí  $U_{res}$  je pro TL77xxA typicky 2,5 V (zaručeně 3 V, u TL77xxB jen 1 V). Po překročení této





**Obr. 3 – Časový průběh napájecího napětí systému a signálu /RESET**

hodnoty napájecího napětí je již pro tuto situaci potřebná funkce obvodu zaručena, tranzistory T1 a T2 se otevrou a výstupy se stanou aktivní, tedy /RESET=L a RESET=H. Protože napětí na výstupu interního děliče R1/R2 je zatím menší než referenční napětí 2,53 V, má komparátor K1 na výstupu úroveň L a na výstupu hradla OR bude napětí, kterým je otevřen tyristor Ty, a ten tak brání nabíjení vnějšího časovacího kondenzátoru CT. Překročí-li napájecí napětí prahovou hodnotu UTH+, výstup komparátoru K1 změní stav a tyristor je vypnut, protože proud IQ = 100 µA ze zdroje konstantního proudu je menší než vratná hodnota proudu tyristoru, a kondenzátor CT se začne nabíjet. Poté, co napětí na něm překročí referenční napětí druhého, výstupního komparátoru K2, tedy po době td, komparátor K2 přeploží, výstupy s ním spojených tranzistorů přestanou být aktivní a připojený systém může začít pracovat při mezitím již definovaném a ustáleném napájecím napětí. Když potom dojde k poklesu napětí pod úroveň UTH- (je menší než UTH+, a typický rozdíl mezi nimi je jen u TL7705A 15 mV a v obr. 3 je proto znázorněna jen jediná úroveň UTH), je tyristor znovu sepnut a rychle vybijí kondenzátor CT. Na výstupech se znovu objeví nulovací signály. Při opětovném nárůstu napětí se již popsaná sekvence opakuje. Při úplném výpadku napětí UCC nebo při vypnutí je při hodnotě UCC = Ures < 2 V stav na výstupech opět nedefinovaný. Hystereze vstupního komparátoru K1

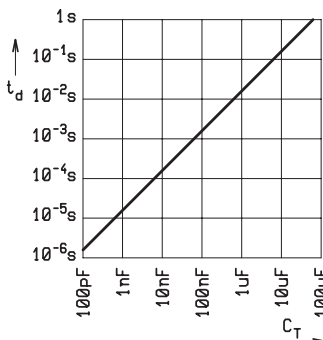


**Obr. 4 – Vyloučení nedefinovaných stavů tranzistorovým spínačem**

brání kmitání při pomalém nárůstu nebo poklesu sledovaného napětí. Doba td je určena kapacitou kondenzátoru CT tak, že platí:

$$t_d = 1,3 \times 10^4 \times C_T \text{ [s; F]}$$

Jako pomůckou pro rychlé nalezení potřebné kapacity CT lze použít nomogram uvedený na obr. 5. Potřebná doba td závisí na typu použitého mikroprocesoru, především ale na chování napájecího zdroje, a hodnota do 500 ms by měla být dostatečná. Prahová úroveň UTH jednotlivých verzí hlídacích obvodů TL77xxA je, jak ukazuje obr. 1, určena děličem R1/R2 ve vstupu SENSE a je mimo již uvedenou hodnotu pro TL7705A 2,5 V pro TL7702A, 7,6 V pro TL7709A, 10,8 V pro TL7712A a 13,5 V pro TL7715A. Kromě

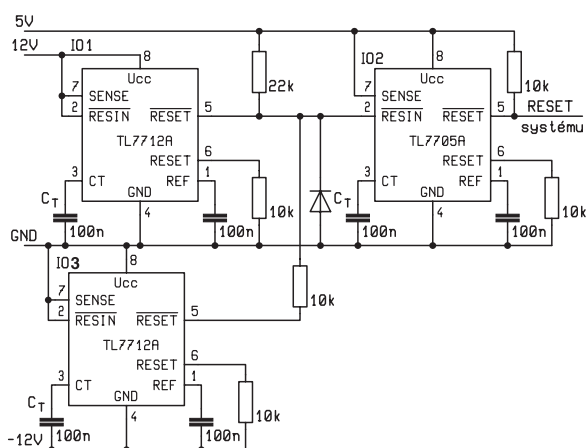


**Obr. 5 – Nomogram pro určení kapacity kondenzátoru CT**

TL7702A napovídá tedy druhé dvojčíslí v označení obvodu, pro jaké jmenovité napětí zdroje je příslušný kontrolní obvod určen. V případě univerzálního TL7702A lze externím děličem přizpůsobit jiným potřebným hodnotám. Rovněž vstup /RESIN umožní vyvolat aktivní výstupní signály, např. po doplnění zvyšovacím rezistorem pomocí tlačítka, jak je naznačeno na obr. 2.

Kondenzátor připojený na vývod referenčního napětí snižuje vliv rychlých rušivých dějů na napájecí sběrnici na funkci obvodu, případně vnějšího vř. rušení. Obvykle se používá keramický kondenzátor 100 nF. Zmíněné nedefinované stavy vyloučit pomocí přidavného tranzistoru, např. v zapojení na obr. 4.

Na rozdíl od jiných pokračování tohoto seriálu nebudeme tentokrát rozsáhle uvádět charakteristické parametry, ale jen mezní hodnoty



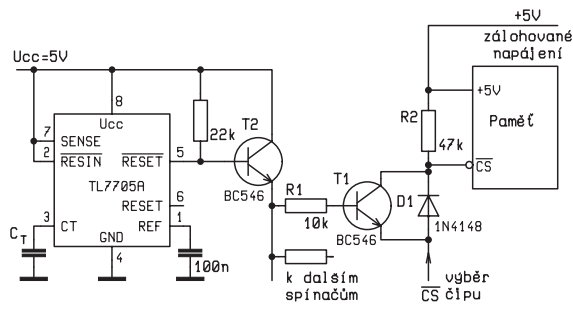
**Obr. 6 – Vytvoření signálu RESET pro systém s několika napájecími napětími**

a doporučené pracovní podmínky, které jsou v tab. 1.

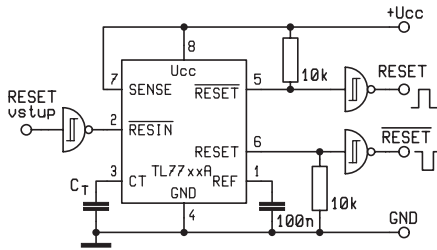
## Několik příkladů aplikace

U systémů s lineárními a číslicovými obvody, které často používají několik napájecích napětí, je třeba kontrolovat všechna ta, jejichž výpadek by způsobil ohrožení řízených zařízení. Možným řešením takového požadavku v případě napětí 5 V a ±12 V je zapojení na obr. 6. Napětí 5 V sleduje a výsledný signál RESET vydá obvod TL7705 – IO3. Obě napětí 12 V sledují dva obvody TL7712A – IO1, IO2, které v případě poruchy aktivují vstup /RESIN IO3.

Další aplikaci naleznou tyto integrované obvody v systémech, v nichž je obsah paměti RAM při vypnutí nebo výpadku napájení zálohován baterií. Aby obsah paměti nebyl v těchto stavech i přes přivedení signálu RESET na procesor chybně přepsán, je účelné zablokovat za těchto podmínek přístup signálu pro výběr čipu /CS, tak jak je to uvedeno na obr. 7. Za normálních podmínek napájení, kdy je na výstupu /RESET úroveň H, jsou tranzistory T1 a T2 při výběru čipu signálem /CS sepnuty a přístup k paměti je uvolněn. Při výpadku napětí přejde výstup /RESET do stavu L, tranzistory se rozepnou a paměť není přístupná.



**Obr. 7 – Zapojení pro ochranu obsahu zálohované paměti**



**Obr. 8 – Využití TL77xxA v systému na bázi HCMOS**

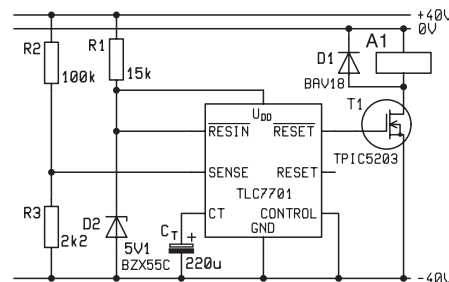
Ač se jedná o bipolární obvody, lze obvody řady TL77xxA snadno využít i s obvody HCMOS tak, že se do oblastí styku obou typů vřadí invertory obsažené v 74HC14 tak, jak je to uvedeno na obr. 8.

Z jiné oblasti je zapojení s CMOS variantou těchto kontrolních obvodů TLC7701. Jeho úkolem je připojit zátěž, např. reproduktor k výstupu výkonového zesilovače, kontakty relé až 5 s od okamžiku, kdy napětí mezi napájecími sběrnicemi dosáhlo asi 47 V. Dosáhnout takto dlouhého času s bipolární verzí by bylo možné jen obtížně.

I když s použitím kontrolních obvodů TL77xxA by neměly být problémy, je třeba

ba pamatovat, že vývody SENSE,  $C_T$  a  $U_{REF}$  jsou citlivé na rušení, a respektovat to při návrhu spojového obrazce, např. kondenzátory  $C_T$  by měly být připojeny co nejbližší příslušným vývodům obvodu. Doporučený obrazec lze nalézt v [4].

S obvody TL77xx se můžeme setkat v několika verzích. Starší bipolární verze má značení doplněné písmenem A, novější s písmenem B má definovanou úroveň signálu /RESET již při  $U_{CC} > 1$  V a je vyráběna jen v provedeních TL7702B a TL7705B. K dispozici je, i když v [1] obsažena není, řada TLC770x vyrobená v technologii CMOS vhodná pro systé-



**Obr. 9 – Zpoždovací obvod pro nf zesilovač s TLC7701**

my napájené bateriemi a až na vývod 1 je s výše uvedenými i vývodově kompatibilní. Úpravy nutné při náhradě bipolárních obvodů obvodem této řady nejsou velké a jsou popsány např. v [5] a [7].

– Pokračování –

### Prameny:

- [1] Součástky pro elektroniku 2002, katalog GM Electronic spol. s r.o.
- [2] J. Humlhans: Napěťové detektory a hlídače (3. část), Rádioplus KTE 2002, č. 12, str. 16–17
- [3] TL7702A, TL7705A, TL7709A, TL7712A, TL7715A Supply-voltage Supervisors. Katalogový list SLVS028G Texas Instruments ([www.ti.com/sc](http://www.ti.com/sc))
- [4] E. Haseloff: Supply Voltage Supervisor TL77xx Series. Texas Instruments dokument č. SLVAE04.
- [5] Migrating from the TI TL770x to the TLC770x. Analog and Mixed Signal Products. Texas Instruments srpen 1990.
- [6] T. Schaefer: Supply Voltage Supervisors TL7702B und TL7705B. [www.e-online.de/public/schaerer](http://www.e-online.de/public/schaerer)
- [7] TLC77xx Series of BiCMOS Supply Voltage Supervisors. Aplikační zpráva Texas Instruments.

## C pro mikrokontroléry

Jazyk ANSI-C v posledních letech dokázal, že je pro požadavky oboru mikrokontrolérů velmi vhodný. C je v současné době nejčastěji používaný programovací jazyk, a to nejen při programování mikrokontrolérů. Jeho blízkost hardwaru včetně efektivní a pružné práce s pamětmi a předávkami uspokojuje zejména požadavky na embedded systémy.

Mnohým připadá přechod z assembleru na jazyk C obtížný. Pochybnosti týkající se velikosti kódu a rychlosti zpracování však již u moderních mikrokontrolérů a kompilátorů C nejsou na místě. Firmy Atmel a IAR Systems dávají skvělý příklad v podobě úspěšné rodiny mikrokontrolérů AVR. Výše uvedené požadavky moderního softwarového inženýrství jsou do jazyka C podstatně snáze přenositelné.

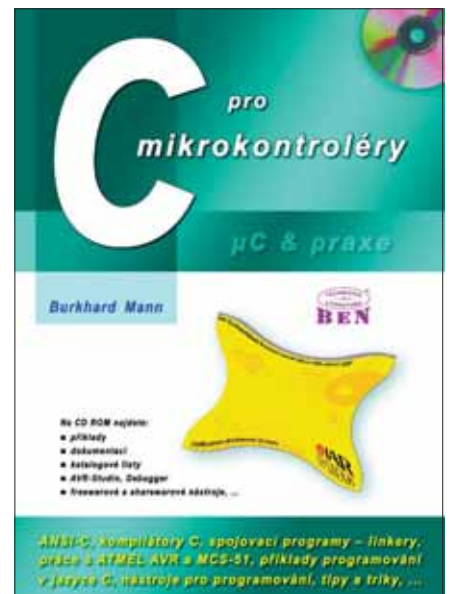
Proto vznikla i tato kniha, která ve stručném úvodu omezujícím se na podstatné věci, vysvětluje základy ANSI-C relevantní pro mikrokontroléry. V popředí stojí tvorba efektivního programového kódu. Podrobněji jsou například uváděny zvláštnosti jazyka C pro rodiny mikrořadičů AVR a MCS-51. Na doprovodném CD jsou vedle všech příkladů a tabulek jazyka C k dispozici také kompilátor jazyka C a simulátory MCU od firmy IAR Systems pro rodiny AVR a 8051 AT89 firmy Atmel, takže všechny příklady je možno způsobem blízkým praxi napodobit v simulátoru.

Je také ukázáno, jak je možno si vývojovou práci zjednodušit v rámci vývojového systému Embedded Workbench. A přirozeně také mnoho tipů a triků, které mají začátečníkům v C usnadnit začátky a zkušeným poskytnout podněty k zamyšlení.)

Jako příloha byl do českého vydání knihy doplněn popis vývojového kitu RD2. Pochází z dílny českých vývojářů a rozhodně ulehčí laborování s mikrokontroléry. Je určen především pro rychlý vývoj nových aplikací a výuku programování v jazyce C.

### Z obsahu:

1. Stručný úvod do jazyka ANSI-C pro mikrokontroléry
2. Kompilátor C pro mikrokontroléry
3. Příklady programů v jazyce C pro AVR
4. Tipy a triky v jazyce C
5. Systémy pracující v reálném čase
6. Dobrý programovací styl v jazyce C  
Dodatky – ASCII tabulky apod.  
Příloha – popis vývojového kitu RD2



rozsah: cca 300 stran B5 + CD ROM  
 autoři: Burkhard Mann  
 vydal: BEN – technická literatura  
 datum vydání: prosinec 2002  
 ISBN: 80-7300-077-6  
 EAN: 9788073000776  
 adresa: <http://shop.ben.cz/default.asp?kam=detail.asp?id=121120>  
 objednáč. číslo: 121120  
 MC: 399 Kč



Ing. Jiří Kopelent

V mnoha předchozích dílech jsme se mohli setkat převážně s popisem mnoha mikrokontrolérů dvou firem, jejichž mikrokontroléry jsou v české republice nejvíce používány, s mikrokontroléry od firmy ATMEL a s mikrokontroléry od firmy Microchip. Ale svět mikrokontrolérů není tak jednoduchý. Hráčů na tomto poli je mnoho. Vyberme z nespočetného zástupu výrobců ještě dva, kteří jsou v naší zemi neznámější. A to je firma STMicroelectronics a Texas Instruments. Že tyto firmy mají co nabídnout svým „příznivcům“ se budeme moci přesvědčit v několika dalších dílech volného seriálu o mikrokontrolérech. V dnešním si představíme firmu STMicroelectronics, respektive její sortiment z oblasti mikrokontrolérů a mikroprocesorů, neboť firma vyrábí mnoho druhů integrovaných obvodů a součástek snad ze všech oblastí elektroniky.

### STMicroelectronics®

je firma s dlohou tradicí ve výrobě elektronických součástek (Pozor: změnila několikrát svůj název), takže má konstruktérům co nabídnout. Představme si stručně nejzajímavější řady mikrokontrolérů/mikroprocesorů:

#### ST62 & ST63

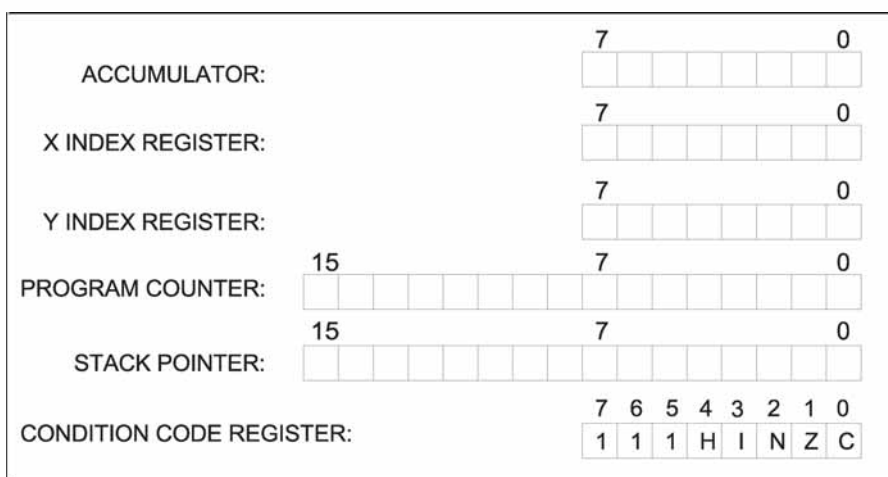
Jedná se o 8mi bitové mikrokontroléry s harwardskou architekturou zaměřené na ty nejjednodušší a tím i nejlacinější aplikace. Tomu je vše podřízeno, od architektury s hw zásobníkem až po instrukční soubor, kde např nenalezneme instrukci rotace doprava, či aritmetické operace podporující práci s Carry bitem. V této řadě bohužel nenalezneme jediného zástupce s Flash pamětí.

#### ST7

Na rozdíl od předchozí řady je řada ST7 typickým představitelem von Neumannovy architektury, tj. program i data jsou uloženy v jednom adresovém prostoru. Taktéž je tato řada mnohem lépe „vybavená“ z hlediska programátorského, neboť mikrokontroléry řady ST7 využívají architektury se sw zásobníkem, mají bohatý instrukční soubor, který je navíc podporován mnoha adresovacími módy a v neposlední řadě disponují mikrokontroléry řady ST7 mnoha užitečnými perifériemi. Určitou nevýhodou se může jevit orientace na jeden akumulátor.

#### ST9/ST9+

Tato řada výkonných mikroprocesorů svými schopnostmi vyplňuje mezeru mezi typickými 8 bitovými mikroprocesory a 16 bitovými mikroprocesory. Struktura mikroprocesorů je navržena tak, aby poskytovala maximální možný výpočetní výkon a aby odezvy na přerušení byly co nejkratší. Architektura je typu „register–file“, tj. každý z registrů může být jak zdrojo-



Obr. 1 – Programátorský model CPU rodiny mikrokontrolérů ST7

vým, tak i cílovým registrem, což ve svém důsledku znamená kompaktnější a rychlejší kód programu. Mikroprocesory používají softwarový zásobník, což umožňuje využívání tohoto zásobníku pro předávání parametrů do podprogramů a jednoduché vytváření lokálních proměnných v těchto podprogramech. Pro tyto situace najdeme v instrukčním souboru instrukce LINK a UNLINK. Výše uvedené vlastnosti spolu s bohatým instrukčním souborem, 14 adresovacími módy dávají předpoklad pro vysoký výpočetní výkon, který je třeba u real–time řídicích aplikací.

#### ST10

Je typický představitel 16 bitových výkonných mikroprocesorů navržených pro real–time řídicí aplikace, kde je požadován velmi vysoký výpočetní výkon a minimální doba reakce na přerušení. V architektuře těchto mikroprocesorů najdeme již implementovanou jednotku MAC, pro zvýšení výkonu v aplikacích zpracování signálu. Jak typickou úlohu zpracování signálu jmenujme číslicovou

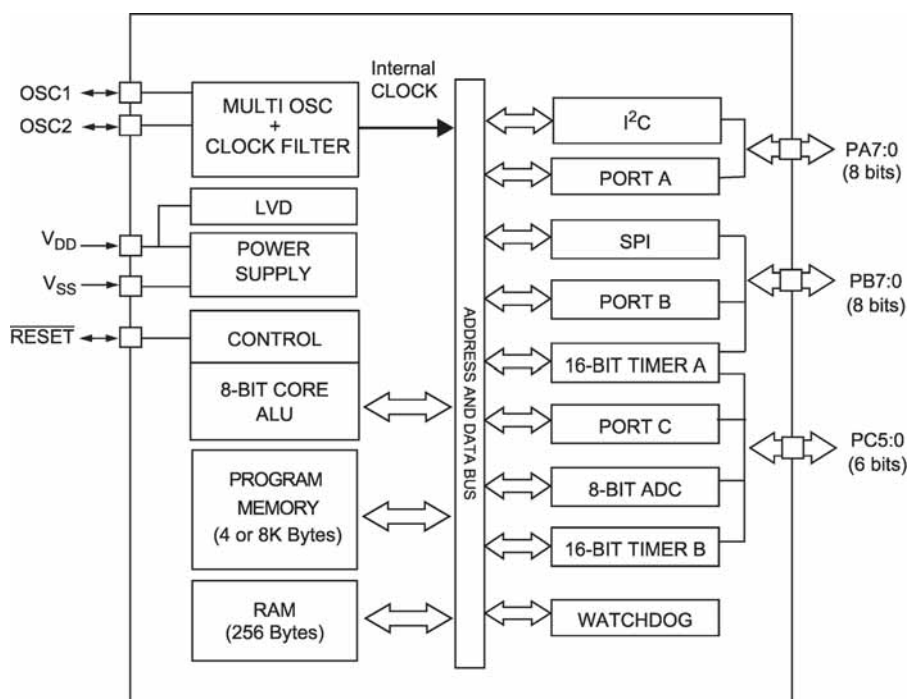
filtraci, která není sice samospasitelná, ale která může velmi vhodně doplnit filtraci analogovou. Z dalších vlastností této řady jmenujme:

- nejkratší instrukční cyklus 50ns
- až 256 kB programové paměti FLASH
- povolený pracovní rozsah teplot –40°C až +125°C (!)
- až 5 16 bitových multifunkčních čítačů/časovačů
- až 16 analogových vstupů s 10 bitovým A/D převodníkem
- až 32 kanálů Capture/Compare
- 4 jednotky PWM
- 16 úroňový přerušovací systém

Svými parametry a cílovým segmentem se vymyká zaměření našeho „povídání“, i když z hlediska využitelnosti jde o nesporně kvalitní mikroprocesory.

#### ST100

V této řadě mikroprocesorů najdeme velmi zajímavou kombinaci MCU–DSP, tj. architekturu, která se snaží sloučit to nejlepší ze dvou světů – světa mikroprocesorů a světa signálových mikroprocesorů. Tyto „hybridní“ architektury se



Obr. 2 – Blokové schéma mikrokontrolérů ST72254G

v současné době objevují stále častěji neboť jednak stoupá potřeba výpočetního výkonu a to zejména v oblasti zpracování signálu, proto je zajímavá část DSP, jednak úlohy nejsou čistě o zpracování signálu, ale též o řízení, proto je též zajímavá část MCU. Spojení MCU–DSP najdeme mnoho, např. dsPIC firmy Microchip či Hyperstone, nejstarší spojení MCU–DSP a poměrně úspěšné a od které se mnoho výrobců učilo. Architektura ST100 jde však mnohem dále a mimo jiné nabízí „škálovatelnou“ instrukční sadu, tj. mikroprocesor je schopen pracovat s několika instrukčními sadami. První z nich je 16 bitová, která nabízí nejkompaktnější kód. Druhá instrukční sada, 32 bitová, nabízí zvýšení výpočetního výkonu, neboť v instrukční sadě najdeme mnoho instrukcí, které by musely být v 16ti bitové instrukční sadě řešeny několika instrukcemi. Poslední sadou je 128 bitová instrukční sada, kterou může programátor využít v případě, kdy potřebuje dosáhnout maximálního výkonu pro zpracování signálu. Tato nejširší

instrukční sada nabízí též možnost přímého „ovládání“ jednotlivých jednotek jádra řady ST100 – paralelní zpracování.

### RISC Micros

Pod tímto názvem najdemecelkem pět řad mikroprocesorů:

- ST20 – 32 bitové RISC mikroprocesory zaměřené do oblasti „set-top“ boxů, videokamer, ...
- ST40 – 32 bitové RISC mikroprocesory, které jsou kompatibilní s řadou SH4 firmy HITACHI
- ST50 – 64 bitové mikroprocesory, které jsou kompatibilní s řadou SH5 firmy HITACHI
- ST200 – společný projekt STMicroelectronics a HP – VLIW mikroprocesory s možností clusterového jádra (některé části jádra mikroprocesoru jsou zastoupeny vícenásobně), zaměřené do oblastí multimédií

Z výše uvedeného plyne, že v tento moment nejzajímavější rodinou, porovnatelnou s dříve uvedenými zástupci mikrokontrolérů jiných výrobců, jsou mik-

rokontroléry řady ST7. A než začneme popisovat konkrétní představitele této řady, stručně si obecně popíšeme architekturu mikrokontrolérů této řady.

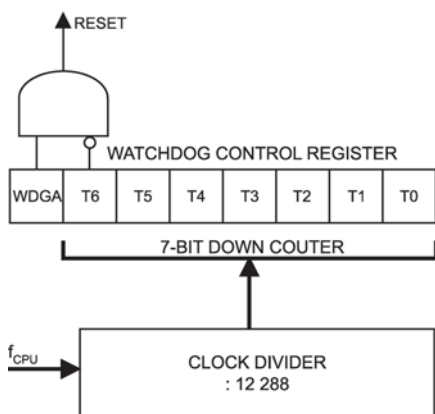
### Architektura řady mikrokontrolérů ST7

Mikrokontroléry řady ST7 jsou mikrokontroléry založené na von Neumannově architektuře, tj. tyto mikrokontroléry mají společný adresní prostor jak pro program, tak i pro data. Tato architektura přináší výhody i nevýhody. Za výhody je možno počítat již zmíněnou existenci jen jednoho adresového prostoru, existenci jednoho druhu instrukcí pro přesun dat v paměti a jednodušší a tím i menší vlastní čip mikrokontroléru. Za nevýhodu je možno považovat stejnou šířku sběrnice pro program a data a s tím spojený problém úzkého instrukčního slova. Filozofie jednoho akumulátoru, který je cílovým registrem všech aritmetických a logických operací nad bajty, je, možno chápat jako nevýhodu, neboť chceme-li například sečíst dvě hodnoty uložené v paměti, musíme nejdříve první z nich přesunout do akumulátoru, pak provést požadovanou operaci, tj. součet a poté výsledek uložit zpět do paměti. Jak je vidět, museli jsme použít celkem tři instrukce na rozdíl od „file-register“ architektury, kdy je stejná úloha vyřešena pomocí jediné instrukce. Nevýhoda architektury jednoho akumulátoru je částečně kompenzována bohatým instrukčním souborem, který je vhodně doplněn celkem 17 adresovacími módy:

- inherent
- immediate
- direct short
- direct long
- direct indexed without offset
- direct indexed with short offset
- direct indexed with long offset
- direct relative
- indirect short
- indirect long
- indirect indexed with short offset
- indirect indexed with long offset
- indirect relative
- bit direct

Type	ST72104G1	ST72104G2	ST72216G1	ST72215G2	ST72254G1	ST72254G2
Vlastnosti						
Program memory - bytes	4K	8K	4K	8K	4K	8K
Data memory - bytes	256 (128)					
Peripherals	Watchdog timer One 16-bit timer SPI		Watchdog timer One 16-bit timer SPI, ADC	Watchdog timer Two 16-bit timers SPI, ADC	Watchdog timer Two 16-bit timers SPI, ADC, I <sup>2</sup> C	
Operating supply	3.2V to 5.5V					
CPU frequency	up to 8MHz (with oscillator up to 16MHz)					
Operating temperature	0°C to +70°C / -40°C to +85°C / -40°C to +105°C / -40°C to +125°C					
Packages	SO28 / SDIP32					

Tab. 1 – Parametry mikrokontrolérů



Obr. 3 – Blokové schéma obvodu Watchdog

- bit indirect
- bit direct relative
- bit indirect relative

Programátorský model CPU je možné vidět na obr. 1. Z modelu je vidět, že mikrokontrolér je orientován na softwarový zásobník návratových adres, který může sloužit jednak pro předávání parametrů podprogramům a též pro tvorbu lokálních proměnných v těchto podprogramech, což lze považovat za velkou výhodu oproti architektuře s hardwarovým zásobníkem návratových adres, kdy parametry do podprogramů a lokální proměnné v těchto podprogramech musí být řešeny jiným, méně efektivním, způsobem. Výhoda softwarového zásobníku návratových adres se nejvíce projeví v případě používání vyšších programovacích jazyků.

## ST72104Gx/ST72215Gx/ ST72216Gx/ST72254G

Přestože tyto mikrokontroléry patří k nejmenším v této rodině, jsou poměrně dobře vybaveny periferiemi. Blokové schéma mikrokontrolérů ST72254Gx můžeme vidět na obr. 2. Mikrokontroléry disponují 4 kB nebo 8 kB programové paměti FLASH a celkem 256 byte datové paměti. „Nižší modely“ mikrokontrolérů mají méně periférií (jen jeden čítač/časovač, ... viz tab. 1)

To, že firma STMicroelectronics ví, jak je důležité udržet mikrokontrolér ve funkci i při stížených podmínkách, je vidět z toho, že mikrokontroléry jsou vybaveny jak klasickým časovým watchdogem, tak i detektorem „podpětí“, zde nazývaném LVD (Low Voltage detector). Jak již bylo též několikrát řečeno, mikrokontroléry málokdy vystačí bez styku s nadřazeným (řídícím) počítačem či bez styku s ostatními částmi většího systému. Proto je potěšující, že mezi periferiemi najdeme hned dvě sériová rozhraní. Kromě výše uvedených periférií, disponují tyto mikrokontroléry též dvěma 16-bitovými čítači/časovači a A/D převodníkem.

Pojďme si jednotlivé periferie představit trochu důkladněji.

## Reset

Samotný obvod resetu mikrokontroléru je v podstatě napěťový detektor na který je navázán zpoždovací obvod, který podrží mikrokontrolér v resetu ještě 4096 taktů  $f_{CPU}$ . Do tohoto zpoždovacího obvodu jsou zavedeny též signály z obvodu WatchDog a z obvodu LVD (detekce podpětí napájecího napětí).

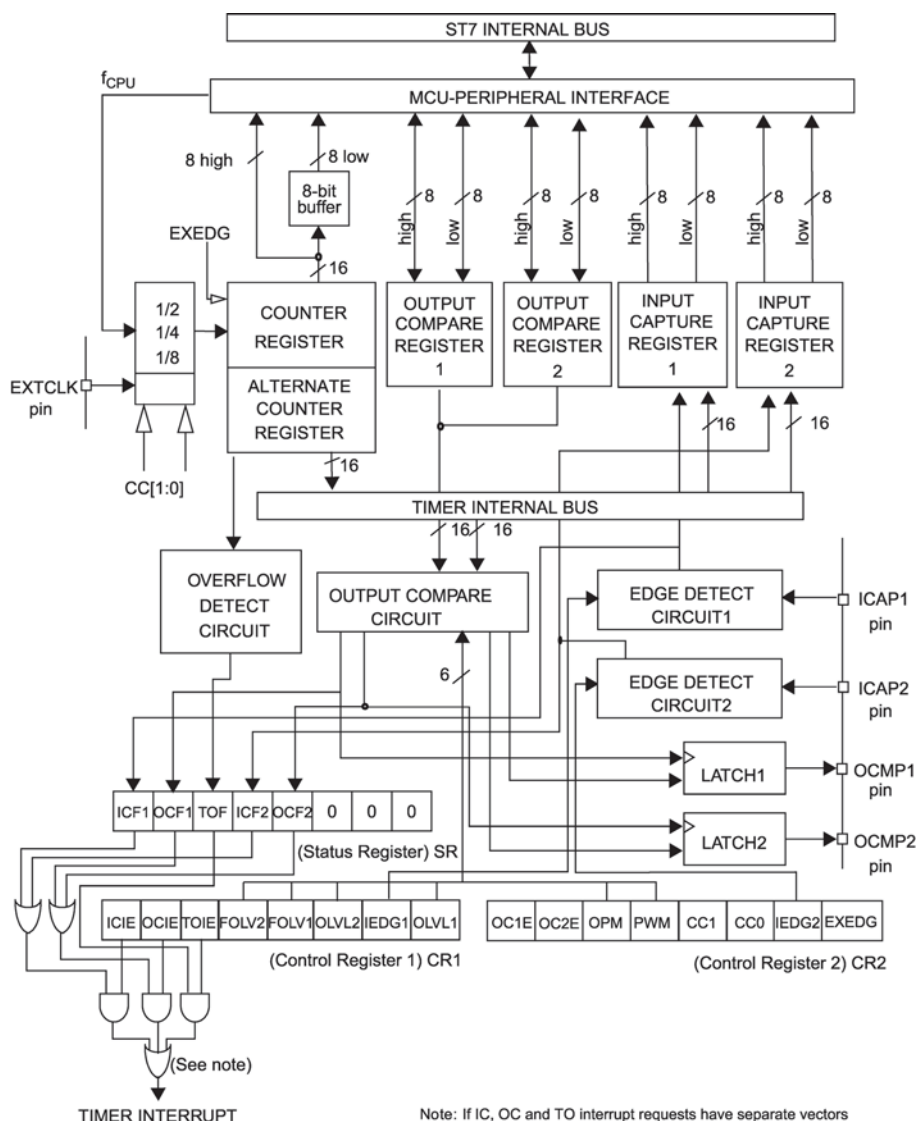
## Watchdog

Je klasický čítač čítající směrem dolů, který čítá frekvenci CPU vydělenou 12288 ( $:3 : 2^{12}$ ). Watchdog je 7 bitový čítač u kterého můžeme vybrat konkrétní bit, který způsobí reset. To nám dává možnost nastavit časový interval obvodu watchdog v rozmezí 1,536 ms až 98,304 ms ( $f_{CPU} = 8 \text{ MHz}$ ) během kterého musí být tento čítač inicializován programem aby nedošlo k resetu mikrokon-

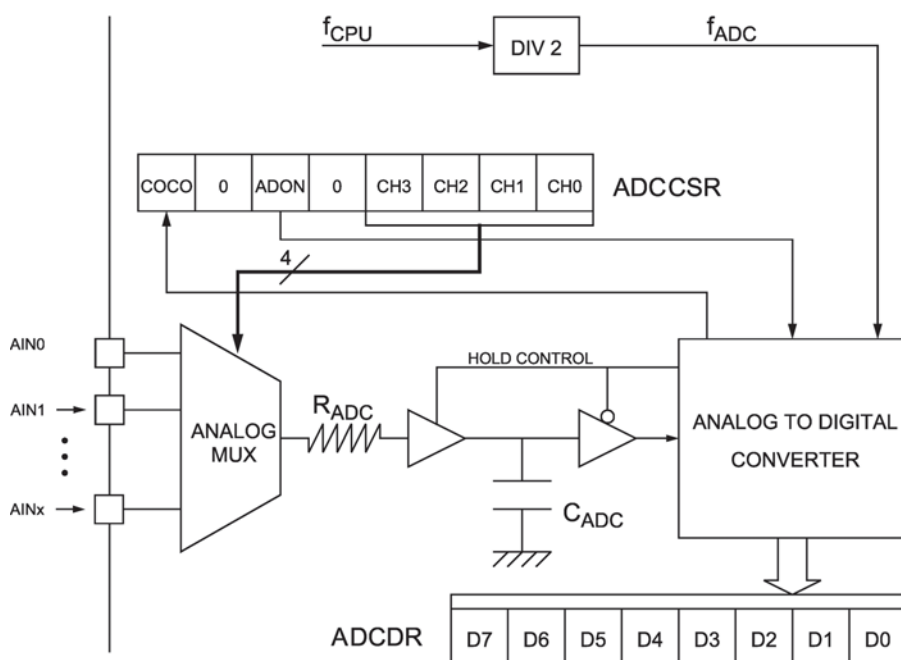
troléru. Reinicializace se obvodu watchdog se provádí zápisem hodnoty, která reprezentuje dobu do aktivace resetu. Proč tomu tak je, můžeme vidět na obr. 3. K resetu mikrokontroléru dojde v momentu, kdy se sníží hodnota čítače z hodnoty 40 H na 3 FH. Zajímavostí je to, že pokud je obvod watchdog jednou uvolněn, nedá se jeho funkce zakázat jinak než resetem mikrokontroléru.

## LVD

Je druhým obvodem, který má zaručit, respektive hlídat podmínky pro funkci mikrokontroléru, v tomto případě jde o napájecí napětí. Rozhodovací úroveň lze nastavit na jednu ze tří výrobcem přednastavených. Obvod má hysterezi cca 250 mV, což zamezí případným oscilacím okolo rozhodovací úrovně. Pokud napětí poklesne pod vybranou mez, je vyvolán reset mikrokontroléru a ten zůstane aktivní do té doby, dokud napětí nevzroste na rozhodovací úroveň



Obr. 4 – Blokové schéma jednotky Timer\_A (Timer\_B)



**Obr. 5 – Blokové schéma A/D převodníku**

(=cca napětí při kterém došlo k resetu +250 mV).

### Timer\_A (Timer\_B)

Oba čítače/časovače jsou si co do funkcí ekvivalentní, takže cokoliv bude zde uvedeno, bude platné pro obě jednotky. Blokové schéma jednoho bloku čítače/časovače je na obr. 4. Jak je z blokového schématu vidět, čítač/časovač může buď čítat interní taktovací frekvenci mikrokontroléru vydělenou 2, 4 nebo 8, nebo externí frekvenci. Při čítání externího kmitočtu musí být frekvence externího kmitočtu nižší nebo maximálně rovna jedné čtvrtině systémového kmitočtu. Co je ale podstatnější je, že jde o volně běžící čítač, jehož registr lze pouze číst, nikoliv zapisovat! I když se to nemusí na první pohled zdát, nejde o velké omezení. Typickým požadavkem nacházejícím se v snad každém programu je generování periodického přerušování, které je nutné pro obsluhu některých událostí či periférií jako je scanování tlačítek či obsluhu displeje v dynamickém režimu. Toto periodické přerušování je možné přesně generovat pomocí jednotky compare. V programu přerušování přibude oproti řešení s autoreloadem – čítačem pouze zapsání nové hodnoty do compare registru. Jednotky Compare nalezneme v jednom bloku čítače celkem dvě. Kromě generování periodického přerušování je možné jednotky compare použít pro generování signálu

PWM. V tomto případě hodnota v registru OCR2 definuje periodu signálu PWM, zatímco hodnota v registru OCR1 definuje délku trvání pulsu PWM signálu. Z hlediska typu jde o generování signálu PWM typu „fast PWM“ (použijeme-li stejné terminologie jako v případě mikrokontroléru ATtiny26L – viz KTE 6/2002). Pro měření doby mezi jednotlivými událostmi je blok čítače mikrokontroléru vybaven celkem dvěma jednotkami capture. Při čtení registrů, které jsou delší než 8 bitů postupujeme stejným způsobem jako u jiných 8 bitových mikrokontrolérů. Nejdříve je nutné přečíst vyšší byte registru. Zároveň s tím to čtením je „odchycen“ okamžitý stav nižšího byte do pomocného registru – bufferu. Hodnotu z tohoto pomocného registru je možné si přečíst pak kdykoliv později. Situaci je možné vidět i na obr. 3 – u bloku COUNTER REGISTER.

### A/D převodník

Stejně jako řada předchozích mikrokontrolérů, má i tento mikrokontrolér zabudován interní A/D převodník. I když se jedná „pouze“ o 8 bitový A/D převodník, v řadě aplikací jeho přesnost vystačí. Blokové schéma A/D převodníku vidíme na obr. 5. Vlastní převodník je založen na metodě postupné aproximace z čehož vyplývá, že nezbytnou součástí je též obvod Sample&Hold. Protože s jedním analogovým vstupem bychom v mnoha aplikacích nevytlačili, je obvodu S&H

předřazen 6ti kanálový analogový multiplexer. I když implementovaný převodník je „pouze“ 8 bitový, neznamená to, že bychom při jeho používání nemuseli dodržovat doporučení výrobce o maximální impedanci měřeného zdroje napětí.

Z hlediska styku s okolím jsou tyto mikrokontroléry vybaveny velmi dobře, i když u představovaných typů nenajdeme, snad nejrozšířenější, rozhraní typu UART, ale pouze dvě synchronní sériová rozhraní SPI a I<sup>2</sup>C. V případě potřeby rozhraní typu UART je buď nutné zvolit jiný typ mikrokontroléru či simulovat toto rozhraní programově.

### Sériové rozhraní SPI

Implementované rozhraní je schopno pracovat jak v režimu Master i Slave. V režimu Master je maximální přenosová rychlost rovna polovině systémové frekvence CPU. Rozhraní „zvládne“ všechny čtyři používané módy. K užitečným vlastnostem tohoto rozhraní patří schopnost detekce kolize na sběrnici a schopnost pracovat v režimu multi-master.

### Sériové rozhraní I<sup>2</sup>C

Implementované rozhraní je schopno pracovat jak ve standardním režimu (100 kHz), tak i v režimu fast (400 kHz). Jsou podporovány režimy se 7 bitovou i 10 bitovou adresou. Z dalších vlastností jmenujme alespoň schopnost detekovat vlastní adresu a pracovat v režimu multi-master.

Pro podrobnější popis obou rozhraní odkazují čtenáře na příslušné datasheety, neboť popis schopností těchto rozhraní přesahuje omezené možnosti článku.

### Závěrem

Pokud Vás schopnosti uvedeného mikrokontroléru zklamaly, je nutné podotknout, že představované mikrokontroléry ST72104Gx/ST72215Gx/ST72216Gx/ST72254G patří v řadě ST7 k těm téměř nejjednodušším a další typy jsou z hlediska počtu periférií daleko lépe vybaveny. Pro úplnost alespoň některé typy jmenujme: ST72C711, který má implementovány na čipu i operační zesilovače, rozhraní SCI (= UART) či typ ST72321 na jehož čipu najdeme 5 čítačů/časovačů, všechny tři typy sériových rozhraní (SPI, I<sup>2</sup>C i SCI), 10ti bitový A/D převodník. Pro aplikace vyžadující naopak jednodušší mikrokontroléry jsou k dispozici relativně nové mikrokontroléry řady ST7FLite.



69.

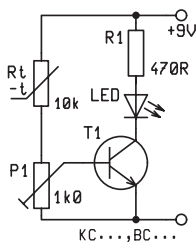
## Fotorezistor, fotodioda, fototranzistor

**klíčová slova:** čidlo, fotorezistor, fotodioda, fototranzistor, porovnávání pro vyhledávání na webu: CdS, photocell, photodiode, phototransistor,

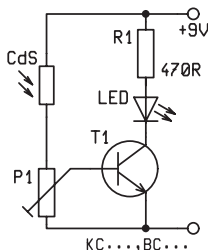
Fotorezistor mění při osvětlení aktivní plošky svůj odpor. Stejně jako rezistor nebo termistor nemá polaritu. Ještě se k nim z praktických důvodů vrátíme. Pro začínající zájemce o elektroniku, pro které je zapojení s operačním zesilovačem, uvedené v předchozích kapitolách naší školičky zatím příliš složité, je zapojení na obr. 1.

### 1. pokus

Místo operačního zesilovače použijeme křemíkový tranzistor. V některých schematech najdete označení TUN, což je zkratka pro Tranzistor Univerzální NPN, tedy tranzistor, který vyhoví ve většině univerzálních zapojení. V našem případě to může být nízkofrekvenční tranzistor KC507 až KC509, nebo jeho obdoba KC237 až KC239. K v katalogích TESLA Rožnov znamená křemík. Firma Siemens ve svých katalogích germaniové součástky označuje prvním písmenem A a křemíkové písmenem B. Další písmeno označuje typ součástky, zde písmenko C znamená nízkofrekvenční tranzistor, tedy tranzistor použitelný s napájením z běžných zdrojů napájení, tedy i z baterií používaných pro naše pokusy. Například tranzistory BC–něco. Zní to divně, ale na číslu opravdu většinou nezáleží, jenom je třeba dodržet polaritu tranzistoru uvedenou v návodu NPN nebo PNP, což si můžete podle jedné z prvních lekcí této školičky zjistit. Použijeme takový termistor, který se nám podaří sehnat z nějakého vysloužilého zařízení. Před zapnutím napájení trimr P1 otočíme jezdcem na tu stranu, kde je trimr připojen k „zemi“, tedy k zápornému pólu zdroje. Takže při za-



Obr. 1



Obr. 2

pnutí je mezi bází a emitorem tranzistoru prakticky nulové napětí, tranzistor nevede, LED nesvítí. Pomalým otáčením trimru najdeme polohu, kdy se LED právě rozsvítí. Potom se vrátíme do polohy, kde LED právě zhasne. A teď zkusíme termistor ohřívát buď v prstech nebo o hrneček s horkým čajem, nebo přiblížením horkého hrotu páječky. Odpor termistoru se teplem snižuje a do báze tranzistoru se teplem snižuje a do báze tranzistoru začne téci větší proud, který otevře tranzistor a LED v kolektoru se rozsvítí. Pokusy s teplem byly popsány v předchozích kapitolách.

### 2. pokus

Místo termistoru zapojíme fotorezistor, v některých katalogích uváděný jako CdS, ve starší literatuře jako fotoodpor. Jak již víme, fotorezistor má při běžném osvětlení nějaký odpor, který si můžete změřit ohmmetrem a při změnách osvětlení se tento odpor mění. Zapojení na obr. 2 je takřka shodné se zapojením na obr. 1. Velikost hodnoty trimru P1 volíme tak, aby bylo možno dostatečně citlivě nastavit takovou polohu jezdcu, kdy čidlo rozsvěcí LED.

- Logickou úvahou si řekneme, že při napájení z baterie 9V a napětí mezi bází a emitorem otevřeného tranzistoru asi 0,7V je poměr horní větve děliče k dolní větvi v poměru napětí  $9 - 0,7 = 8,3$  ku 0,7, tedy hrubě zaokrouhleno asi 10. Aby bylo možno trimrem nastavovat pracovní bod podle změn odporu termistoru nebo fotorezistoru, zvolíme tuto hodnotu asi 5 × menší než je odpor termistoru nebo fotorezistoru při výchozím stavu – tedy teplotě nebo osvětlení.
- Ryze prakticky bez měření prostě použijeme trimr nějaké hodnoty, například 1 k a pokud by pracovní bod byl těsně

za krajní polohou trimru, použijeme menší hodnotu, například poloviční. A pokud by ani nastavením na horní polohu trimru stále nedošlo k otevření tranzistoru, použijeme trimr s hodnotou například 10 × větší. Prostě se zkusmo někde třeme ryze prakticky, pouze s logickou úvahou i bez měření.

### Fotodioda

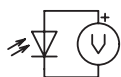
Nebudte smutní, že nemáte pro pokusy termistor nebo fotorezistor, hledejte dál. Na základní desce videa nebo televizoru můžete najít čidlo dálkového ovládání. Mnohdy bývá ještě zakrytované v plechu, typická je pro něj tmavá ploška, za kterou bývá tak zvaná fotodioda nebo fototranzistor. Tmavá ploška je tmavá pro denní světlo, které přes ni neprochází a neovlivňuje tak čidlo. Pro dálkové ovládání elektrických spotřebičů – televizoru, videa, Hi-Fi věže, stahování žaluzií v bytě nebo i pro přenos signálů bezdrátové myši se používá většinou infračervené světlo. Infračervené světlo leží u červeného okraje spektra viditelného světla, také oheň nebo žhavá tělesa mají červenou barvu, kterou zasahují do viditelné části světla. Infračervenou složku už lidské oko nevidí, pro noční vidění slouží optické pomůcky, které pro převod infračerveného světla na viditelné používají různé prvky citlivé na toto infračervené záření, což je příklad i infračervené fotodiody. A tu teď máte v ruce. Fotodiodu také můžete najít na vraku disketové jednotky, nebo i jiných zařízení, která můžete prozkoumat a poučit se z nich. Dívejte se pozorně, každé rozebrané zařízení, na kterém už není co pokazit se může stát zdrojem poučení o používaných technologiích, součástkách a funkci zařízení.

### Pozor!

Pokud chcete některé součástky vypájet pro další pokusy, pájejte na dobře větraném místě, krátce a snažte se nevedechnout linoucí se kouř a zápach. Ně-



Obr. 3 – Schéma fotodiody



Obr. 4 – Měření fotodiody

keré desky bývají ještě po zapájení opatřeny ochranným lakem proti korozi nebo dalším vlivům prostředí a při zahřátí se z nich mohou uvolňovat zdraví škodlivé látky.

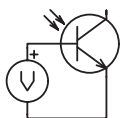
Fotodiody má schématickou značku (viz obr. 3) podobnou LED, ale šipky směřují dovnitř. Fotodiody se vyrábějí v nejrůznějších provedení

- podle citlivosti na světelné spektrum – pro viditelné světlo, pro infračervené záření a i pro ultrafialové záření.
- s čelním nebo bočním okénkem
- s různým provedením přívodů, v kovu, plastu, čiré, skleněné, plastové, tmavé, atd.

### 3. pokus

K diodě, o které si myslíme, že je to fotodiody, připojíme citlivý voltmetr přepnutý na stejnosměrný rozsah (viz obr. 4). Vyhoví běžný digitální multimetr, případně i univerzální ručkový měřicí přístroj DU10 nebo UNI10 a podobné. Abyste si udělali představu, co asi můžete naměřit, je zde uveden příklad měření neznámé fotodiody z jakého videa. Úmyslně, protože tak asi budete postupovat i vy. To je vodítko pro vaši další činnost v životě. Nehledat přesné návody, cestičky které před vámi vyšlapal někdo jiný. Máte vlastní rozum. Jen tak se stanete budoucím novým Voltou, Edisonem, No-vákem či Krajíčkem.

Dioda položená na stole u okna v místnosti se zářivkovým osvětlením měla mezi anodou a katodou napětí asi 240 mV. Při zastínění rukou napětí kleslo na asi 160 mV. Reaguje! Při osvětlení stolní lampičkou napětí vzrostlo na asi 480 mV. Při zakrytí prstem napětí kleslo na asi 200 mV. Jak to? Při předchozím zastínění rukou bylo napětí jenom 160 mV a teď asi 200 mV proto, že na prst svítila stolní lampička a prstem světlo prosvítalo. Infračervené světlo může tělem teplokrevných živočichů, tedy m.j. s červenou krví, pronikat poměrně hluboko a prstem prostě prosvítá. To je mimoděk i jeden z důkazů, že zkoušená fotodiody reagovala na infračervené světlo. To nebyl cílený pokus, jenom logické zdůvodnění pozorovaného jevu.



Obr. 5 – Měření osvětleného přechodu tranzistoru

Při zhasnutí světla a dalším zakrytí diody napětí kleslo až na asi 50 mV. Nápad: přenést diodu do úplné tmy! Námitka – nebude vidět na měřicí přístroj. Vypadá to jako aprílové vyprávění, ale naučte se mít nápady a provádět jejich hodnocení a realizaci. Jste v škole praktické elektroniky. Při vložení fotodiody do zavřeného sešitu na ní napětí kleslo asi na 20 mV. Závěr: bez osvětlení, tedy bez dopadající světelné energie na diodu není žádné napětí. Čím větší osvětlení, tím větší napětí, ale jenom do velikosti napětí na přechodu PN, tedy asi do 0,6 V. Zkuste zaměnit přívody o měřidla. V jedné pozici je před hodnotou napětí znaménko mínus, v případě kladné polarizace se znaménko nezobrazuje. Toto napětí je polarizované, fotodiody má li-dově řečeno „plus“ a „mínus“. Na rozdíl od termistoru a fotorezistoru je u fotodiody třeba dodržet zapojení anody a katody podle schématu.

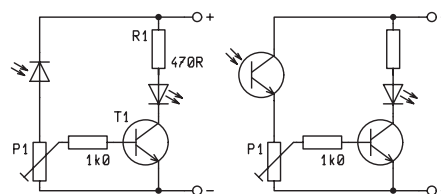
### 4. pokus

Přechody PN jsou i v tranzistoru, v [6] je uveden praktický nečekaný vliv náhodného intenzivního osvětlení na funkci elektronického zařízení tím, že světlo pronikalo do tranzistoru v kovovém pouzdru kolem průsvitného závodu přívodů. Zkusíme si rozebrat tranzistor v kovovém pouzdru. Například výkonovému NPN tranzistoru lze pilkou na kov uříznout po obvodu víčko a pokud nepoškodíte vnitřní strukturu, může zkoušet měřit napětí na vývodech báze a emitoru. Při změnách osvětlení této vnitřní struktury se mění i napětí (viz obr 5). Pro úplnost si zkuste ještě změřit i napětí mezi bází a kolektorem a mezi kolektorem a emitorem. Tranzistory se v praxi dají jednoduše vyzkoušet jako dobrý/špatný ohmmetrem. Zkuste si takto osvětlovaný otevřený tranzistor změřit v propustném i závěrném směru ohmmetrem v DMM i ručkovém měřicí přístroji.

### Fototranzistor

Tranzistory citlivé na světlo se nazývají fototranzistory. V pouzdru mají okénko pro osvětlení, nebo je celé pouzdro čiré. Kupodivu mnohé fototranzistory mají jenom dva vývody – emitor a kolektor, protože na bázi dopadá proud fotonů, takže i v některých schématech je nakreslená značka fotodiody a teprve v popisu nebo v rozpisce je uveden fototranzistor. Na schématické značce opět vidíme dvě šipky směřující do součástky.

V literatuře najdete nejrůznější zapojení s fotodiodami a fototranzistory, například laserových závor, testerů dálkového ovládání, a dalších. Protože jejich odezva na změnu osvětlení je mnohem



Obr. 6 – Zapojení a) fotodiody, b) fototranzistoru

rychlejší než u fotorezistorů, používají se i na přenos signálů optickou cestou.

Tato zařízení můžeme rozdělit zhruba podle reakce na stavy:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| světlo/tma    | – digitální   |
| plynulé změny | – analogové   |
| signálové     | – oba způsoby |

### 5. pokus

Pouze pro vyzkoušení si můžeme zapojení na obr. 1 upravit pro spínání fotodiody (viz obr. 6a) nebo fototranzistorem (viz obr. 6b),

### 6. pokus

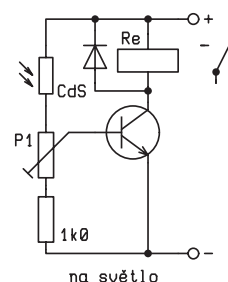
Obvod s fotorezistorem můžeme zapojit tak, aby nám reagoval na tmu (viz obr. 7a) nebo na světlo (viz obr. 7b). Funkce je jasná. Obdobně můžeme zapojit i obvod s termistorem, aby reagoval na zahřátí nebo naopak na ochlazení.

### 7. pokus

Místo LED můžeme do kolektoru tranzistoru zařadit vhodné relé, kterým můžeme něco spínat – něco... relé a připojení dalších obvodů a spotřebičů k jeho kontaktům jsme už probírali. Spotřebiče napájené střídavým napětím je lepší spínat triakovým spínačem řízeným oddělovujícím optotriakem – to jsme také probírali.

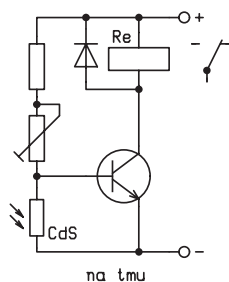
### Praktická realizace

Obvod s termistorem můžete použít například k hlídání poklesu teploty k bodu mrazu – u budov po záplavách můžete termistory zazdívat sádrou na povrch mokré stěny a přívody od těchto čidel vést k zařízení, které jste na základě předchozích lekcí malé školy schopni alespoň teoreticky realizovat, který při poklesu na nastavenou teplotu spustí



Obr. 7a – Obvod reagující na tmu





Obr. 7b – Obvod reagující na světlo

ventilátor případně zapne i napájení do topné spirály horkovzdušného ventilátoru. Bylo by možno například mokrou budovu až nad čáru zaplavení nasucho obездít polystylenovými deskami a mezi nimi a stěnou ponechat mezeru na proudění horkého vzduchu. Tento izolační

obal ještě navíc těsně zakrýt PVC nebo PE fólií, aby vzduch neutíkal kde nemá. A mezi stěnu a tuto izolaci vhánět teplý vzduch, nechat ho proudit tak, aby stěna nepromrzla a krystalizací vody se zdívo nerozdobilo. Proudící vzduch zároveň odvádí odpařovanou vlhkost. Nejde ani tak o vysušení, jako o zajištění, aby zdívo přes zimu nepromrzlo. Náklady na izolační obal i tu trochu elektroniky a horkovzdušný ventilátor jsou mnohonásobně nižší než zničená budova a její demolice, nehledě na citovou vazbu k poškozenému domu.

## trocha slovíček:

photocelle	Fotozelle, e;	fotobuňka
IR –	IR	IČ
infrared	infrarot	infračervený

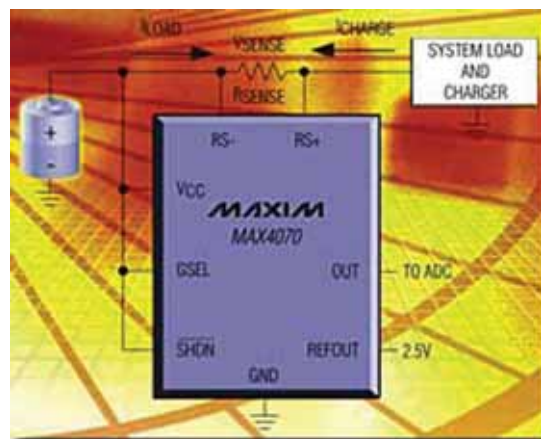
day light	Tageslicht, s	denní světlo
dark	finster, lichtlos	tmavý
light	licht	světlý
remote control	Fernbedienung, e	dálkové ovládání

## Prameny:

- [1] Rádio plus KTE 11/2002 Malá škola
- [2] Rádio plus KTE 12/2002 Malá škola
- [3] Šedý, Václav; Rozeberte si PC
- [4] <http://www.pcprg.com/camlight.htm>
- [5] <http://www.belza.cz/measure/dotest.htm> - tester dálkových ovladačů
- [6] Rádio plus KTE 1/1999 Malá škola
- [7] Rádio plus KTE 8/2001 str. 16–18 Otvírání kurníku
- [8] [http://lucy.troja.mff.cuni.cz/~tichy/kap2/2\\_2\\_5.html](http://lucy.troja.mff.cuni.cz/~tichy/kap2/2_2_5.html)

## Zesilovač pro měření proudu

Řadu integrovaných obvodů od firmy Maxim Integrated Products ([www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)) MAX4069-MAX4072 tvoří levné převodníky proud/napětí, v podstatě zesilovače úbytku napětí na snímacím rezistoru vznikajícího při průchodu proudu v přívodu od baterie ke spotřebiči, případně z nabíječe do baterie. Zesílení lze volit zapojením vývodu GSEL mezi hodnotami 50 nebo 100. Jsou určeny pro zjišťování stavu nabití baterií notebooků, mobilních telefonů nebo pro použití v „inteligentních“ bateriích, ale i pro řízení motorů. Vstupní souhlasné napětí, tedy napětí monitorovaného zdroje  $U_{CC}$ , může být v rozsahu 1,35 V až 24 V, nezávisle na velikosti jediného napájecího napětí obvodu 2,7 V až 24 V. Výhodou je i nízký napájecí proud 100 mA, který vo vypnutí klesne až na 10 mA. Snímací obvody obsahují referenční zdroj o napětí 2,5 V (MAX4070) nebo 1,5 V (MAX4071), u MAX4069 lze napětí nastavit, v případě MAX4072 se použije vnější referenční zdroj. Výstupní napětí vztahované k  $U_{REF}$  se např. v případě MAX4070 pohybuje podle velikosti proudu při nabíjení napájecí baterie od 2,5 V k  $U_{CC}$  a při vybíjení mezi 2,5 V a GND. Doporučený odpor snímacího rezistoru má mít takovou hodnotu, aby při zesílení 50 byl na něm při maximálním proudu úbytek 75 mV, případně 50 mV při zesílení 75. Celková chyba měření proudu je z hlediska samotného převodníku nejvýše 1,5 %. Snímací zesilovače se podle typu dodávají v pouzdech 8 mMAX, 10 mMAX a 8 QFN a mohou pracovat při teplotě okolí  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



## Senzor teploty a referenční zdroj v jednom pouzdře



Společné umístění senzoru teploty a přesné napěťové reference v pouzdře SOT-23 obvodů MAX6610/MAX1611 napovídá, že se počítá především s číslicovým zpracováním signálu senzoru A/Č převodníkem využívajícím referenční zdroj v pouzdře senzoru. MAX6610 pracuje s napájecím napětím 3 až 5,5 V a obsahuje referenční zdroj 2,56 V, v případě MAX1611 je napájecí napětí 4,5 V až 5,5 V a referenční napětí je 4,096 V. Použije-li se 8bitový A/Č převodník bude rozlišení (LSB)  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , s 10bitovým  $0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Chyba měření teploty při  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  je menší než  $\pm 1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v rozmezí  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$  nepřekročí  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Typická hodnota teplotního koeficientu referenčního napětí je  $\pm 10\text{ ppm}$ . Za provozu odebírají tyto kombinované integrované obvody z napájecího zdroje maximálně 250 mA, typicky pak 150 mA a po vypnutí do úsporného režimu (shutdown) jen 1 mA. Rozsah pracovní teploty sahá od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Popsané součástky vyráběné firmou Maxim Integrated Products ([www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)) jsou zatím první takovou kombinací v jednom pouzdře. Předpokládá se jejich aplikace v systémech monitorování teploty, při kompenzaci nežádoucích teplotních vlivů, vytápěcích a klimatizačních zařízeních nebo různých domácích spotřebičích.



**Chipcon® CC900**



**komunikační obvody řady CCxxx**

Ing. Jiří Kopelent

V současné době stále více konstruktérů hledá způsob, jak propojit zařízení s dalšími zařízeními. Jde to mnoha způsoby, ale lidé preferují ty způsoby, které fungují „jaksi“ sami od sebe. Nejdříve to byla infračervená komunikace, která přes výhodu „bezdrátového“ spojení se mnoho neujala neboť zařízení, které ji využívají, musí na sebe tzv. vidět. Proto je mnoho sil vkládáno do RF komunikace, která tuto nevýhodu nemá. V současné době již existuje mnoho zařízení, které využívají různé druhy bezdrátové komunika-

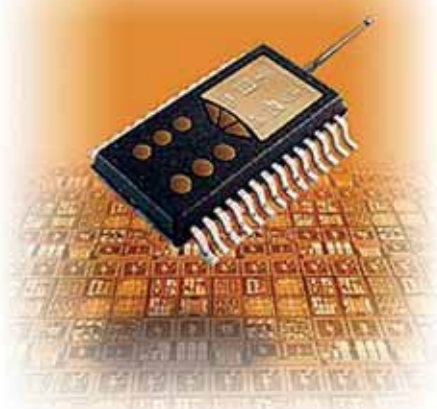
- CC900 – monolitický přijímač/vysílač pro pásmo 800 MHz až 1000 MHz
- CC1000 – monolitický přijímač/vysílač pro frekvence 315/433/868/915 MHz, SRD Band
- CC1010 – monolitický přijímač/vysílač pro frekvence 800 MHz až 1000 MHz s řídicím mikrokontrolérem kompatibilním s 8051
- CC1050 – monolitický přijímač/vysílač pro frekvence 315/433/868/915 MHz, SRD Band s velmi nízkou spotřebou

V naší zemi jsou však povolena jen dvě pásma: 433 MHz a 868 MHz. Pásmo 433 MHz je však již silně využíváno a hlavně není určeno pro dlouhodobé datové přenosy, ale jen pro krátkodobá spojení např. typu dálkového ovládní garážových vrat či odemykání/zamykání aut, takže v úvahu přichází jen jedno pásmo: 868 MHz. Z tohoto důvodu jsou pro nás zajímavé obvody CC900, CC1000, CC1010 a CC1050. Z hlediska konstruktérského se ideálním obvodem jevící CC1010, v kterém je integrován kromě vlastního přijímače/vysílače i mikrokontrolér, který může být využit pro řízení vlastní aplikace. Podívejme se na tento obvod trochu podrobněji:

**CC1010**

je kombinace přijímače/vysílače a monolitického mikrokontroléru kompatibilního se standardem 8051. Popíšeme si nejdříve trochu podrobněji vysílač/přijímací část. Vysílač je schopen vysílat v rozsahu 300 MHz až 1000 MHz přičemž vysílací kmitočty se nastavuje programově. Vý-

stupní výkon je nastavitelný v rozsahu -20 dBm až +10 dBm. Přijímač má typickou citlivost -107 dBm. Pro přenos dat je použita FSK modulace. Díky rychlé jednotce PLL je vysílač/přijímací část schopna pracovat i v režimu „skákačického nosného kmitočtu“, kterého se využívá pro utajení přenosu dat ( tzv. hopping proto-



ce, např. v počítačovém světě a ve světě mobilních telefonů dobře známé rozhraní „BlueTooth“. Ne všechny aplikace mohou využívat toto rozhraní. Jednou je to z důvodu krátkého dosahu, podruhé je to z důvodu nízké přenosové rychlosti... Proto vznikají další odlišné formáty a protokoly, které vyhovují různorodým požadavkům. Ale konstrukce rádiového rozhraní není jednoduchou záležitostí. Proto je pro konstruktéra velkou pomocí, najde-li obvody, které řeší nejdůležitější části pro bezdrátový přenos dat. Takovými obvody jsou obvody od u nás poměrně neznámé firmy ChipCon.

**Spektrum obvodů**

Firma vyrábí celou řadu monolitických obvodů, které komplexně řeší obvody pro bezdrátový přenos dat. Podívejme se na obvody pro bezdrátovou komunikaci, které firma nabízí:

- CC400 – monolitický přijímač/vysílač pro pásmo 300 MHz až 500 MHz

cols). Kromě uvedených parametrů má vysílač/přijímací část jednotku pro dekódování kódu Manchester nebo NRZ. Maximální udávaná přenosová rychlost je 76.8 kbit/sec. Jak již bylo řečeno, kromě vlastního přijímače/vysílače je na čipu též mikrokontrolér, který je binárně kompatibilní s mikrokontroléry 80C51. Jeho struktura je však přepracovaná tak, že základní cyklus instrukce typu register-register trvá jen 4 takty hodinového kmitočtu na rozdíl od klasického jádra 80C51, kde tato základní instrukce trvá 12taktů hodin. Takto řešené jádro se obecně označuje jako „Turbo 80C51“. Toto zkrácení instrukčního cyklu přináší průměrně cca 2,5násobné zrychlení aplikačního programu. K dalším vlastnostem mikrokontroléru jen telegraficky: paměť programu je typu FLASH, má velikost 32 kByte, paměť RAM má velikost 128 byte (interní) + 2048 byte paměti RAM přístupné přes instrukce movx (chová se jako vnější paměť). Mikrokontrolér má 10 bitový A/D převodník, 4 čítače/časovače, 2 kanály PWM, RTC, dva kanály UART, jeden synchronní kanál SPI. Dalším prvkem, který je na čipu integrován je hardwarový kódér/dekódér pro šifrování dat který využívá algoritmus DES. Zajímavou periferií, která je na čipu přítomna je generátor náhodných čísel. Pro programátory bude zajímavou informací to, že mikrokontrolér disponuje rozhraním, přes které je možné ladit vyvíjené programy.





Ing. Jiří Kopelent



Když se doslova před několika málo lety rozbíhal trh s „ručními počítači“ dnes označovanými jako PDA (Personal Digital Assistant), málo kdo tušil, jakých tento segment na trhu nabude rozměrů. Ale vývoj v této oblasti byl obdobou vývoje v oblasti stolních PC – po několika málo prvních, nesmělých krůčcích nabral vývoj PDA obdobné rychlosti jako v oblasti klasických PC – to co před „hodinou“ bylo špičkovým modelem, je za „hodinu“ přinejlepším standardním modelem.

V současné době je možné skupinu PDA rozdělit do tří podskupin a to podle použitého operačního systému.



Obr. 1 – PSION REVO

První skupinou jsou PDA založené na operačním systému EPOC (resp. SymbianOS), který najdeme v dnes už legendárních PSIONech. Na svou dobu to byly velmi pokrokové PDA, které těžily (a dosud těží) ze své výborné klávesnice, která umožňuje pohodlné ovládání i delší psaní. Díky rychlé lokalizaci (možnost psát a zobrazovat české znaky) se velmi rychle rozšířily a dodnes na ně někteří majitelé nedají dopustit. Přestože na trh bylo uvedeno mnoho typů, mnohem více jich zůstalo pouze ve formě prototypů. Přes překotný vývoj v oblasti PDA zůstávají posledními typy, kdysi velmi úspěšné, modely PSION 5mx a PSION Revo. Poměrně úspěšným modelem byl též „netBook“, což je „křížence“ PDA s notebookem. Proč píší „křížence“. Protože svoji velikostí nepatří ani mezi PDA ani mezi notebooky. Tento



Obr. 2 – PSION 5mx

model si z obou světů vzal to lepší; ze světa notebooků je převzata poměrně velká, pohodlná klávesnice a barevný displej, ze světa PDA je převzata dlouhá doba provozu na jedno nabití, nízká váha a dotykový displej. Ceněnou vlastností je též to, že na rozdíl od klasických notebooků je netBook připraven k použití téměř okamžitě po zapnutí.

Druhou skupinou jsou PDA založené na operačním systému PalmOS. Od sa-



Obr. 3 – PALM m550 TUNGSTEN-T

320 × 320 bodů či dokonce 320 × 480 bodů, displej už může zobrazit odstíny šedi či je dokonce barevný. Vyšší rozlišení displeje, požadavky na multimediální zařízení vedly ke změně typu do té doby jednotného srdce těchto PDA – mikroprocesoru Motorola. U nejnovejších a nejvýkonnějších modelů, které disponují kýženou multimediálností, se můžeme setkat se dvěma novými typy mikroprocesoru: procesorem OMAP-1510 od firmy TI, jenž je kombinací klasické-



Obr. 4 – Sony NR70V

mého počátku byly tyto PDA poměrně dobře standardizované (monochromatický displej s rozlišením 160 × 160 bodů, stejný procesor...), takže aplikace byly snadno přenositelné na modely různých výrobců. Z počátku tyto PDA využívaly procesory Motorola běžící na „pouhých“ 8 MHz. Díky nízkému taktovacímu kmitočtu a tím i nízké spotřebě, dokázaly na baterie pracovat velmi dlouho. Po čase výkon používaného mikroprocesoru nestačil a tak byl použit nový s vyšší frekvencí. Ta nejvyšší v současné době je u mikroprocesoru Motorola DragonBall-Vz 66 MHz. S postupem času kromě rychlosti použitého procesoru přestal stačit monochromatický displej, jeho rozlišení. Proto se objevily nové modely jejichž displej má rozlišení 240 × 320,



Obr. 5 – iPaq 3800



ho procesoru ARM925 a vynikajícího signálového procesoru TMS320C55x běžícím na kmitočtu 144 MHz (užit u nejnovějšího zástupce rodiny Palm m550 TUNGSTEN-T) a mikroprocesorem firmy Intel PXA250 tepajícím až na frekvenci 200 MHz. S rostoucími požadavky na rychlost rostly požadavky i na velikost operační paměti. Z původního 1 MB se paměť zvětšila až na 16 MB. To je v porovnání s velikostmi pamětí na které jsou uživatelé systému Windows zvyklí, velmi málo. Při porovnávání však nesmíme zapomenout na to, že systém PalmOS i aplikace pro něj napsané jsou „šetrné“, tj. neplytvají zbytečně kilobajty paměti. Druhý typ procesoru využívají např. PDA firmy Sony, konkrétně typ NX70V. Tento typ spolu s předchozím

typem tvoří špičku v oblasti PDA s operačním systémem PalmOS (již ve verzi 5.0). Vítanou možností jsou sloty pro rozšiřující moduly a to zejména různé paměťové karty.

Třetí skupinou jsou PDA založené na operačním systému Windows CE, či Pocket 2002, jak se nazývá poslední verze tohoto operačního systému. Prvním verzím tohoto operačního systému se mnoho nadějí nedávalo, ale firma Microsoft provedla několik inovací tohoto systému a jak se zdá, bylo to opravdu ku prospěchu věci. Díky těmto inovacím se trh s PDA s tímto systémem se „rozhýbal“ a jen firma Compaq prodala svých modelů iPAQ více jak 2 milióny. Svoji první pozici na trhu firma upevnila spojením s firmou Hewlett-Packard, kte-

rá měla též zkušenosti s tímto typem PDA, neboť vyrábí PDA typu Jordana (např. Jordana 568). Srdcem PDA platformy Pocket 2002 jsou procesory StrongSA-1100 pracující na frekvenci 206 MHz či nejnovější procesory XS-CALE PXA250 jejichž řídicí kmitočet dosáhl neuvěřitelných 400 MHz. Standardní velikost interní operační paměti je 64 MB. I když se to zdá v porovnání s dnešními PC málo, je to dostatečná velikost, neb operační systém je „trošičku“ šetrnější než nenasytné systémy Windows na klasických stolních PC. Samozřejmě jsou rozšiřovací sloty. Díky rozšiřujícím slotům je možné rozšířit možnosti PDA např. o možnost komunikace přes rozhraní Bluetooth či GSM či GPS či „pouze“ přidat paměť pro zálohu. Tato oblast PDA je velmi živá, novinky vznikají snad každý den. Nejnovějším modelem je HP iPAQ Pocket PC h5450, který má instalováno rozhraní pro bezdrátovou síť typu WLAN (802.11b), Bluetooth a snímač otisku prstu (!). Velikost operační paměti je 64 MB, paměť operačního systému je 48 MB a je typu FLASH, do které si uživatel může uschovat ty nejdůležitější data. Další data lze uschovat na výměnné karty FLASH či IBM Microdrive (miniaturní HD s kapacitou 1 GB). Poslední informace naznačují, že tento model nemá být nadlouho posledním modelem neb se již pracuje na novém modelu s názvem HP iPAQ Pocket PC h5600, který má mít v sobě i rozhraní GSM/GRPS (= mobilní telefon + rychlý přenos dat). Máme se tedy na co těšit.

## Přístrojový zesilovač v pouzdře SOT-23



K novinkám jara 2002 u firmy Maxim ([www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)) patří také přesné přístrojové zesilovače MAX4460/4461/4462, které se výrobci podařilo umístit do miniaturního 6vývodového pouzdra SOT-23. MAX4460 má nastavitelné zesílení, zatímco MAX4461 a MAX4462 je mají nastaveno interně s přesností 0,1 % na hodnoty 1, 10, 100. Výsledkem použití technologie CMOS pro vstupní část, je minimální vstupní klidový proud 1 pA. Potlačení vlivu souhlasného vstupního napětí CMRR a vlivu napájecího napětí PSRR mají hodnoty 120 a 100 dB. Výstupní napětí se při zátěži 10 kΩ dosahuje prakticky úrovně napájení, na vstupu může jít až 200 mV pod úroveň země. Napájecí napětí může být 2,85 V až 5,25 V, proud vlastní spotřeby, který je typicky 650 mA, klesne po uvedení do úsporného režimu možněm u MAX4661 na 0,1 mA. Zesilovače mají šířku pásma 2,5 MHz a šum jen 18 nV/MHz. MAX4460/4461 zesilují unipolární rozdílový signál, zesílený výstupní signál je vztažen vůči zemi, MAX4462 má vstupní vývod pro externí referenční napětí, který představuje základní úroveň výstupu, takže v systémech s jediným napájecím

napětím je možné zpracovat i bipolární signál. Pokud se používá symetrické napájení, vývod REF se spojí se zemí. Zesilovače jsou určeny např. pro zpracování signálů z tenzometrických snímačů, piezoelektrických senzorů a pro lékařské přístroje (EKG) v průmyslovém rozsahu teplot  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# **Reklamní plocha**

# Novinky v nabídce GM Electronic



Ondřej Klepsa



## F-KV8035 Rozšířený UP/Down čítač

Tento modul dokáže čítat nahoru nebo dolů. Čítání je prováděno tlačítky na desce plošného spoje nebo externími pulzy. Displej lze nastavit na normální čítání nebo čítání času a to buď ve formátu hodin a minut (hh:mm) nebo minut a vteřin (mm:vv). Modul má v sobě zabudovaný oscilátor pomocí kterého lze měřit čas.

Vstup čítače: 3 ... 12 VDC (možnost běžných kontaktů)

Výstup EQUAL: 5 VDC/max. 50 mA  
Maximální číací rychlost: 200/sec. (2/s s odrušením vstupního šumu kontaktu tlačítka)

Maximální zobrazená hodnota: 4 číslice (9999/23 h 59 m/59 s)

Napájení: 9 ... 12 VDC nebo transformátor 2 x 9 VAC

Odběr: 150 mA max.

Rozměry: 125 x 75 x 18 mm

Maloobchodní cena s DPH: 670 Kč



## F-KV8041 Časovač ventilátoru

Pomocí tohoto modulu můžete spustit ventilátor spolu s osvětlením. Ventilátor bude v činnosti po dobu až 5 minut (čas je nastavitelný) po vypnutí světla. Velmi vhodné pro použití na toaletách nebo v kuchyních. Modul může být použit i beze světla pouze pro zpoždění vypnutí ventilátoru. Elektronický spínací prvek je vybaven odrušovacím členem. Funkce modulu je indikována pomocí LED.

Napájení: 110 až 240 VAC (50/60 Hz)

Maximální zátěž: 200 W

Nastavitelné zpoždění: od 10 sec. až 5 min.

Rozměry: 80 x 60 mm

Maloobchodní cena s DPH: 330 Kč



## F-KV8045 programovatelný LCD displej s osmi vstupy a sériovým rozhraním

Pomocí tohoto modulu připojíte 16 x 1 LCD displej k jakékoliv aplikaci. Velkou výhodou modulu je, že k ovládání displeje není potřeba znát jeho řízení. Všechny kódy jsou pro něj generovány. Může nahradit až devět indikátorů nebo světel. V paměti EEPROM lze uložit až devět zpráv o délce šestnácti znaků. Modul pracuje ve čtyřech módech: současné zobrazení stavů všech vstupů, zobrazení všech aktivních vstupů, zobrazení aktivního vstupu s nejvyšší prioritou, zobrazení zprávy stylem běžícího textu. Dále umožňuje zadání zprávy pro případ, že žádný ze vstupů není aktivní. Zprávy mohou být do modulu převedeny z jakéhokoli PC nebo terminálu. Software pro přenos zpráv je dostupný na <http://www.velleman.be>.

Displej: STN podsvětlený LCD s 16 znaky na jedné řádce

Napájení: (9–12 VDC/150 mA) nebo (2 x 9 VAC/150 mA)

Vstupy: 8 vstupů, 24 V max. (mechanický kontakt, otevřený kolektor nebo logická úroveň)

Paměť: 9 zpráv o délce 16 znaků v paměti EEPROM

Připojení: RS232 sériový port 2400/N/8/1 bez potvrzení (nulový modem)

Rozměry: 124 x 73 x 30 mm

Maloobchodní cena s DPH: 1100 Kč

Podle materiálů firmy Velleman zpracoval Ondřej Klepsa



## F-KV8044 deseti kanálový generátor světelných efektů

Tento modul obsahuje deset výstupů (12 V/400 mA) k ovládání žárovek, LED, SSR relé, fluorescenčních lamp se studenou katodou a obdobných zátěží. Počet použitých kanálů je nastavitelný a každý kanál je vybaven LED indikací. Modul obsahuje deset přednastavených programů s možností regulace rychlosti.

Napájení: 12 VAC

Odběr: 4 A max.

Výstupy: 12 VDC/400 mA na kanál (celkem: 4 A max.)

Rozměry: 140 x 100 x 45 mm 27

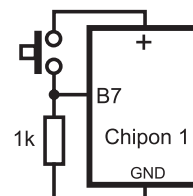
Maloobchodní cena s DPH: 700 Kč

# Mini škola programování mikrořadiče PIC 16F84 se zaměřením na Chipon 1.

Milan Hron

V dnešní lekci mini školy programování PIC si představíme a rozpitváme program „Monitor 1“. Jedná se samozřejmě o program pro Chipona 1, na který je naše mini škola zaměřená. Pro nepravdělné čtenáře zopakují, že Chipon 1 je univerzální zapojení s PIC 16F84 s maticovým LCD displejem (2 x 16). Zapojení je doplněno jednoduchou osmitlačítkovou klávesnicí a porty. Přes jeden port jde sériově programovat mikrořadič a druhý port slouží k připojení různých přídatných zařízení. Schéma a popis Chipona 1 byl uveřejněn v Rádiu plus KTE 6/2001. Celá mini škola programování je vlastně takovým podrobným návodem pro obsluhu tohoto zařízení. Navíc je k dispozici celá škála programových rutin a podprogramů, které bohužel mají význam pouze pro Chipona 1. Vlastní programování Chipona 1 není vůbec složitou záležitostí, která by byla určena jen pro malý okruh speciálně zaměřených lidí, ale jedná se o činnost, které se může věnovat i talentovaný školák. Jak na to je právě podrobně popisováno v mini škole programování PIC, která začala v ročníku Rádía plus KTE 10/2001. To bylo jen na vysvětlenou nepravdělným čtenářům a nyní se vrátím k programu „Monitor 1“. Použití tohoto programu je naprosto univerzální. Uvedený příklad byl vyzkoušen při monitorování počtů průchodů osob dveřmi. Do dveří jsem umístil skrytý vypínač a ten jsem podle obrázku 1 připojil na pin B7 Chipona 1. Při délce vodiče 5 metrů od spínače k Chiponu 1 pracoval program naprosto bezchybně. Těm z vás, kteří si postavili Chipona 1 ze stavebnice Rádía plus KTE, doporučuji pro napájení Chipona použít externí zdroj (4 x NiCd). Proudový odběr Chipona je sice malý (3,5 mA), ale při delším použití dochází k zbytečnému vybíjení drahého zdroje. V případě použití externího zdroje může být Chipon zapnut a monitorovat až několik dní. A teď k popisu programu „Monitor 1“. Po zapnutí přístroje se na displeji v horním řádku objeví trojčíferné číslo počtů monitorovaných sepnutí spínače. Při prvním spuštění to bude číslo 255. To proto, že je tento údaj je přečten z adresy nula

paměti EEPROM a tato paměť při vynulování mikrořadiče obsahuje na svých adresách vždy číslo H'FF' tj. 255. Tento údaj můžeme samozřejmě přepsat údajem novým a ten zde bude zachován i po vypnutí napětí přístroje tak dlouho, dokud jej nepřepíšeme údajem novým, nebo provedeme vymazání celé paměti EEPROM při novém programování mikrořadiče. V dolním řádku displeje je uživatel dotázán, zda-li chce údaj počtů sepnutí vymazat (ANO). Pokud jej vymazat chce, stiskneme tlačítko TL1 (ENTER) na klávesnici Chipona 1. Údaj v horním řádku se vynuluje a dotaz ve spodním řádku zmizí. Teď je přístroj připraven k vlastnímu načítání sepnutí spínače. Sepneme proto spínač. Na displeji se zatím nic nezmění, ale po rozepnutí spínače se na displeji objeví jednotka. Nyní můžeme provést několik stisků spínače, až se na displeji objeví třeba číslo 5. Přístroj vypneme a po chvíli znovu zapneme. Na displeji bude zobrazeno číslo 5 a jsme znovu dotázáni, zda-li chceme provést vynulování. Nechceme-li provést vynulování stiskneme tlačítko TL2 (SET) na klávesnici Chipona 1. Objeví se nápis „NE“. Opětovným stiskem tlačítka TL2 (SET) se objeví nápis „ANO“. Budeme-li držet tlačítko TL2 (SET) stále stisknuté, dojde na displeji v intervalu 0,5 sekundy k periodické změně nápisu ANO/NE. Necháme zobrazit nápis „NE“ a stiskneme tlačítko TL1 (ENTER). Spodní řádek s dotazem vymazání zmizí a údaj v horním řádku zůstane zachován. Načítání počtů stisků je prováděno pouze do osmibitového registru, a proto je nejvyšší možný počet evidovaných stisků spínače 255. Poté dojde k jeho načítání zase od nuly. Tento stav jde jistě snadno ošetřit buď upozorněním na přetečení načítacího registru a nebo provádět načítání do dvou registrů. Takový program by byl podstatně obsáhlejší než publikovaná ukázka. Mně jde spíš o vysvětlení softwarového výběru menu pomocí tlačítka TL2 (SET). Podobným popisovaným způsobem si můžete výběrové menu rozšířit ve vlastních programech na tři a více výběru. Myslím, že ani neuškodí si zopakovat postup při používání paměti EEPROM, i když jsme popis a obsluhu této paměti



Obr. 1

probírali již dříve. Při té příležitosti zde uvedu další dva nové podprogramy, které si můžete uschovat do knihovny pro další využití. Bude se jednat o podprogram „SAVE“, který nám provede uložení obsahu z uživatelského registru NUM na adresu paměti EEPROM, která bude nastavena v registru W.

```
SAVE MOVWF EEADR ;obsah registru W do registru EEADR
MOVWF NUM
MOVWF EEDATA;obsah registru NUM do registru EEDATA
BSF STATUS,RP0 ;banka 1
BSF EECON1,WREN ;zápis do EEPROM povolen
MOVLW H'55'
MOVWF EECON2;první zápis bezpečnostního kódu
MOVLW H'AA'
MOVWF EECON2;druhý zápis bezpečnostního kódu
BSF EECON1,WR
BTFSS EECON1,EEIF ;je zápis ukončen?
GOTO $-1 ;ne,čekej
BCF EECON1,EEIF;bit EEIF vynulován
BCF EECON1,WREN ;zápis do EEPROM zakázán
BCF STATUS,RP0 ;banka 0
RETURN
```

Druhý podprogram „LOAD“ bude provádět činnost přesně opačnou. To jest, z adresy paměti EEPROM, která bude nastavena před zavoláním podprogramu v registru W, nám po ukončení podprogramu vrátí obsah paměťové buňky do uživatelského registru NUM.

```

LOAD MOVWF EEADR ;obsah registru W do registru EEADR
BSF STATUS,RP0 ;banka 1
BSF EECON1,RD;přečti data
BCF STATUS,RP0;banka 0
MOVWF EEDATA
MOVWF NUM ;zapiš data do registru NUM
RETURN
    
```

Další užitečný podprogram, který zde bude použit, je podprogram PREVOD. Podprogramů s názvem PREVOD již známe několik. Co se týče funkčnosti, vždy se jedná o převod obsahu buď jednobajtového čísla na řád jednotek, desítek a stovek. A nebo v případě převodu dvojbajtového čísla ještě na řád tisíců a desetitisíců. V naší ukázce budeme potřebovat provést převod jednobajtového čísla, ale se zachováním obsahu převáženého uživatelského registru NUM. Za tímto účelem jsem mírně upravil podprogram PREVOD z 10. lekce.

```

PREVOD MOVFW NUM ;převede registr NUM na jednotky desítky a stovky
MOVWF POM ;obsah registru NUM do POM
CLRF DES ;vynulování desítek
CLRF STA ;vynulování stovek
MOVLW 100
SUBWF NUM,W ;registr W=NUM-100
BTFS STATUS,C ;došlo k podtečení?
GOTO $+4 ;ano,proved skok dopředu
MOVWF NUM ;ne,obsah W do NUM
INCF STA,F;řád stovek + 1
GOTO $-6 ;proved skok zpět
MOVLW 10
SUBWF NUM,W ;registr W = NUM-10
BTFS STATUS,C ;došlo k podtečení?
GOTO $+4 ;ano,proved skok
MOVWF NUM ;ne,obsah W do NUM
INCF DES,F;řád desítek + 1
GOTO $-6 ;proved skok zpět
MOVFW NUM
MOVWF JEDN ;zbytek po odečítání do registru JEDN
MOVLW 48
    
```

```

ADDWF JEDN,F ;registr JEDN + 48
ADDWF DES,F ;registr DES + 48
ADDWF STA,F;registr STA + 48
MOVFW POM
MOVWF NUM ;obnova registru NUM
RETURN
    
```

Podprogramy dvojitých časových smyček t500mS (500 ms) a t100mS (100 ms) zde snad nemusím rozepisovat, neboť předpokládám, že si je podle 10. lekce již čtenář umí navrhnout a vytvořit sám. Rovněž podprogramy pro inicializaci displeje INILCD a pípnutí po stisku klávesy (PIP) neuvádím, neboť se stále opakují, a předpokládám, že je máte již ve své knihovně. Poslední podprogram, který bude ještě v programu „Monitor 1“ použit, je podprogram ZOBR. Jeho úkolem je reset displeje a zobrazení výsledku převodu na displej. Nejprve se nastaví na displeji adresa DDRAM a potom se zobrazí řád stovek, desítek a nakonec řád jednotek.

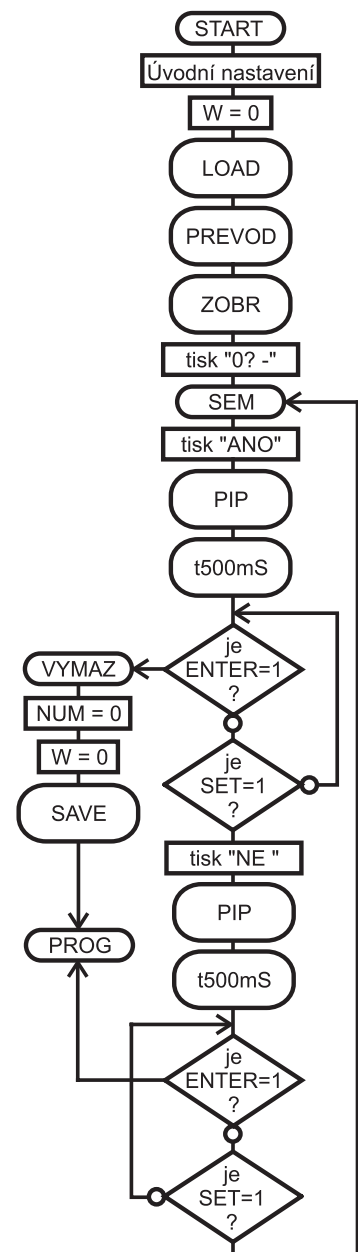
```

ZOBR MOVLW 1
CALL WRPRI
MOVFW STA
CALL WRDATA
MOVFW DES
CALL WRDATA
MOVFW JEDN
CALL WRDATA
RETURN
    
```

To byl popis a seznámení s použitými podprogramy a teď se vrhneme na vlastní program. Část hlavičky programu vynechám, neboť se stále opakuje, a začnu definicí uživatelských registrů. Doufám, že již víte, že definice speciálních registrů je provedena v souboru P16F84.INC, a jak tento soubor připojit k našemu programu jest taky známo. Pokud ne, je třeba pečlivě prostudovat úvodní lekce mini školy nebo se dotázat na mé e-mailové adrese. Jedná se o poměrně důležité znalosti, ale neustále je opakovat nemohu. Tak trochu je mi líto těch čtenářů, kteří začali studovat „Mini školu“ až teď a chybějí jim úvodní znalosti. Pokud něčemu v naší „Mini škole“ nerozumíte, klidně mi napište, pokusím se být trpělivý a v rámci svých možností odpovím.

```

;Program: Monitor 1
;*****
RAM EQU H'0C'
RBF EQU RAM
RBF1 EQU RAM+1
NUM EQU RAM+2
POM EQU RAM+3
TMP EQU RAM+4
TM0 EQU RAM+5
TM1 EQU RAM+6
TM2 EQU RAM+7
    
```



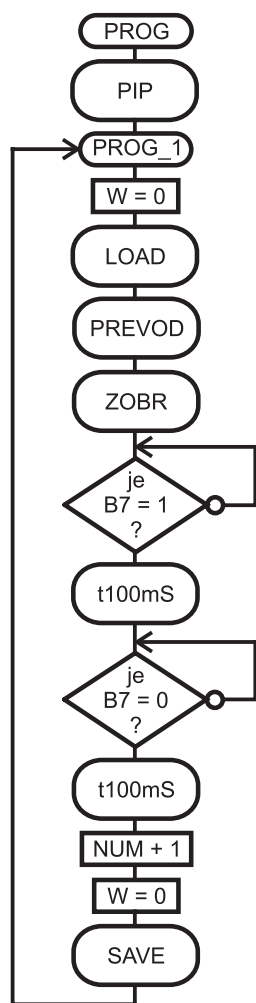
Obr. 21 – Vývojový diagram 1

```

JEDN EQU RAM+8
DES EQU RAM+9
STA EQU RAM+10
#define Q PORTB,0
#define RS PORTB,1
#define RW PORTB,2
#define E PORTB,3
#define BF RBF,3
#define ZVUK PORTB,4
    
```

Studium programu zase provedeme podle vývojového diagramu číslo jedna. Vlastní program začíná na největší START. Zde bude provedeno nastavení portu B. Nastavení bitů PB0/4 je doufám z předchozích lekcí jasné. Bity PB5/6 nebudeme využívat, a proto je nastavíme jako vstupní. Na bit PB7 bude připojeno ošetřené spínací tlačítko. Z toho důvodu musí být nastaven jako vstupní. Rozepnutý kontakt bude snímat nulu





Obr. 3 – Vývojový diagram 2

a sepnutý jako jedničku. K úvodnímu nastavení patří ještě inicializace displeje a jeho reset.

```
START BSF STATUS,RP0
      MOVLW B'11100001'
      MOVWF TRISB
      BCF STATUS,RP0
      CALL INILCD
      MOVLW 1
      CALL WRPRI
```

Následuje vynulování speciálního registru W. Nebo-li uložení adresy paměti EEPROM do registru W.

```
CLRWF
```

Potom je proveden výběr obsahu z adresy nula paměti EEPROM, jeho převod a zobrazení na displej.

```
CALL LOAD
CALL PREVOD
CALL ZOBR
```

Následuje tisk do spodní řádky displeje „0? –“, (vynulovat?).

```
MOVLW 192
CALL WRPRI
MOVLW 48
CALL WRDATA
MOVLW 63
CALL WRDATA
MOVLW 32
```

```
CALL WRDATA
MOVLW 45
CALL WRDATA
A po nastavení nové adresy DDRAM
na displeji také tisk slova „ANO“.
```

```
SEM MOVLW 197
CALL WRPRI
MOVLW ,A'
CALL WRDATA
MOVLW ,N'
CALL WRDATA
MOVLW ,O'
CALL WRDATA
```

Po tisku „ANO“ následuje krátké pípnutí.

```
CALL PIP
```

A časová smyčka trvající 0,5 s.

```
CALL t500mS
```

Přichází dotaz na stisk tlačítka ENTER.

```
CLRF PORTA
BTFSC Q
```

Je-li tlačítko stisknuté, je proveden skok na návěští VYMAZ.

```
GOTO VYMAZ
```

Další dotaz je na stisk tlačítka SET.

```
MOVLW 1
MOVWF PORTA
BTFSS Q
```

Není-li stisknuté, vrátí se během programu na začátek dotazujících smyček.

```
GOTO $-6
```

Je-li tlačítko SET stisknuté, bude nápis „ANO“ přepsán nápisem „NE,“. Mezera za nápisem „NE“ je proto, aby zakryla poslední písmeno slova „ANO“ (slovo NE má pouze dvě písmena).

```
MOVLW 197
CALL WRPRI
MOVLW ,N'
CALL WRDATA
MOVLW ,E'
CALL WRDATA
MOVLW 32
CALL WRDATA
```

S tiskem slova „NE „ je provedeno krátké pípnutí a následuje podprogram časové smyčky 0,5 sekundy.

```
CALL PIP
CALL t500mS
```

A opět bude proveden test stisknutého tlačítka ENTER.

```
CLRF PORTA
BTFSC Q
```

Je-li tlačítko stisknuté, je proveden skok na návěští PROG.

```
GOTO PROG
```

Následuje test stisknutého tlačítka SET.

```
MOVLW 1
MOVWF PORTA
BTFSS Q
```

Není-li tlačítko stisknuté, je během programu vrácen na začátek druhé smyčky.

```
GOTO $-6
```

Je-li tlačítko SET stisknuté je během programu vrácen na začátek první testovací smyčky. To jest na návěští SEM.

```
GOTO SEM
```

Bude-li se na displeji zobrazen při dotazu o vymazání stavu nápis „ANO“, provede program při stisku tlačítka ENTER skok na návěští VYMAZ. Zde se nejprve vloží do registru NUM nula.

```
VYMAZ CLRWF NUM
```

A nastaví se nultá adresa paměti EEPROM do registru W.

```
CLRWF
```

Pak se zavolá podprogram pro uložení dat.

```
CALL SAVE
```

A po vynulování nulté adresy paměti EEPROM se provede skok na návěští PROG. Bude-li se nacházet návěští PROG hned pod koncem programové rutiny vymazání, není nutno instrukci GOTO PROG uvádět, neboť běh programu bude automaticky přenesen na další následující instrukci. Pro přehlednost je zde tato instrukce uvedena.

```
GOTO PROG
```

Hlavní program začíná na návěští PROG. Prohlédněte si vývojový diagram číslo 2 a proberte si následující instrukce tohoto programu. Nejprve se provede krátké pípnutí.

```
PROG CALL PIP
```

Od návěští PROG\_1 začíná programová smyčka načítání. Z počátku je nastavená nultá adresa paměti EEPROM do registru W.

```
PROG_1 CLRWF
```

Po té je zavolán podprogram, který do registru NUM nahraje data z nulté adresy EEPROM.

```
CALL LOAD
```

Následně bude proveden převod na jednotky, desítky a stovky.

```
CALL PREVOD
```

A tento výsledek bude po resetu displeje (vymaže se obsah displeje a nastaví se první adresa DDRAM) zobrazen na displeji Chipona 1.

```
CALL ZOBR
```

Zde se program ocitá v čekací smyčce, která testuje pin B7, je-li na něm přítomná logická nula. (Sepnuté tlačítko.)

```
BTFSS PORTB,7
```

```
GOTO $-1
```

Po stisku skrytého načítacího tlačítka bude z důvodu zákmitů kontaktů spínače provedena časová smyčka o délce 100 milisekund. Tento zákmit nepodceňujeme, může někdy trvat desítky milisekund. Lze jej ošetřit buď hardwarově (přídavným zařízením), nebo snáze softwarově (jako v tomto případě.) Při neošetření zákmitu kontaktu by mohlo docházet ke klamným výsledkům načítání. V případě ošetření zákmitu hardwarově je lépe čekací smyčky vynechat. Tady je nutno posoudit spínací zařízení individuálně a podle toho uzpůsobit program.

CALL t100mS

Dále se program ocitne opět v čekací smyčce, kde se bude testovat pin B7, dokud na něj nebude přivedena logická nula. (Rozepnuté tlačítko.)

BTFSC PORTB,7  
GOTO \$-1

Následuje zase časová smyčka, která ošetří zákmit rozpínajícího kontaktu.

CALL t100mS

Obsah registru NUM je potřeba načíst o jednu výše.

INCF NUM,F

A bude následovat nastavení nulté adresy paměti EEPROM do registru W.

CLRW

Zde se zavolá podprogram SAVE, který nám uloží obsah registru NUM do paměti EEPROM.

CALL SAVE

Běh programu se přenese znovu na návěští PROG\_1 a opět se bude opakovat. Program lze zastavit pouze vypnutím přístroje, ale obsah paměti EEPROM zůstává zachován a při zapnutí přístroje budeme dotázáni na vynulování obsahu paměti EEPROM.

GOTO PROG\_1

Povinná direktiva konce programu  
END

Program v podstatě pracuje jako jednoduchý čítač s pamětí. Za pozornost stojí především výběrové menu vymazání obsahu paměti. Při podrobnějším studiu vás určitě napadne, jak toto výběrové menu snadno rozšířit. Ve svých programech rád tuto rutinu pro její jednoduchost používám. Zvláště ve spojení s rutinou TEXT jdou na displeji dobře a úsporně zobrazovat delší texty pro výběrové menu.

O zdrojový text programu „Monitor 1“ si můžete napsat na e-mailovou adresu: milan.hron@tiscali.cz. Na této adrese rovněž uvítám jakékoliv připomínky nebo dotazy k mini škole nebo k Chiponu 1.

# Práce s mikrokontroléry AT89S8252

## Měření, řízení a regulace pomocí několika jednoduchých přípravků

### 2. díl – edice µP & praxe

Kniha je zaměřena na popis mikrořadiče **AT89S8252** včetně tří desítek zajímavých aplikací. Řada informací je použitelná především nejen pro mikrořadiče AT89C2051, ale i pro jiné typy.

V úvodu jsou krátce vysvětleny základní pojmy mikroprocesorové techniky. Následuje druhá kapitola, která uvádí základní vlastnosti mikrořadiče **AT89S8252** včetně popisu sériového downloadu (programování přímo v navrhovaném systému). Tyto poznatky jsou využity ve třetí kapitole, která popisuje konstrukci programátoru spojeného s vývojovým kitem (pro programování a testování postačí jediná deska plošných spojů). Součástí knihy je i komplexní "oživovací" program tohoto programátoru. Takže oživení zvládne i začátečník!

Čtvrtá kapitola vysvětluje pojmy spojené s vnitřní a vnější pamětí programu resp. dat a popisuje základní registry mikrořadiče. Pátá kapitola uvádí instrukční soubor a šestá kapitola uvádí možnosti assembleru. Je zde uveden i popis programu **AT8252.EXE**, který slouží k pohodlnému vývoji a programování aplikací pro mikrořadič **AT89S8252**.

Sedmá kapitola popisuje chování portů P0 až P3 a uvádí základní aplikace (připojení osmi LED, připojení osmi spínačů, připojení 16 LED a 16 spínačů pomocí sériové sběrnice Microware).

Osmá kapitola je věnována obvodům se sběrnici **I<sup>2</sup>C**. Pro popis byly vybrány obvody: **SAA1064** (budič 4místného LED displeje s regulací jasu), **PCD3312** (DTMF generátor), **TDA8444** (8kanálový 6bitový D/A převodník) a **PCF8591** (4kanálový 8bitový A/D převodník spojený s 8bitovým D/A převodníkem). V této kapitole je uvedeno mnoho příkladů použití.

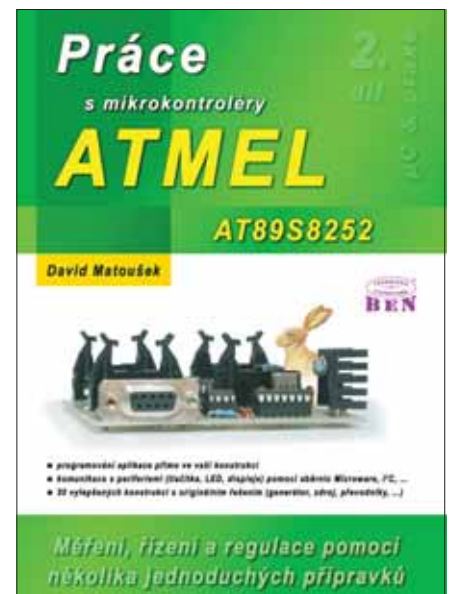
Devátá kapitola popisuje přerušovací systém mikrořadiče. Jeho použití je ukázáno na dvou příkladech připojení klasické klávesnice IBM PC k mikrořadiči **AT89S8252**.

Desátá kapitola uvádí vlastnosti čítačů/časovačů 0 až 2 a doplňuje velmi zajímavé příklady jejich použití (ovládání 4místného displeje s časovým multiplexem pomocí časovače, elektronické stopky, levný D/A převodník, přesný přeladitelný zdroj kmitočtu, PWM regulátor, dvě varianty levného A/D převodníku).

Jedenáctá kapitola se věnuje použití zabudovaného sériového portu. Je uvedeno jednoduché a levné připojení mikrořadiče k sériovému portu počítače (bez nutnosti použít obvod MAX232). Nejdříve je uvedena zajímavá konstrukce počítačem řízeného stabilizovaného zdroje s regulací napětí v rozsahu 0 až 10 V, následuje impulzní generátor pracující do 600 kHz se střídou nastavitelnou v rozsahu 1 : 9 až 9 : 1. Nakonec je uveden čítač pracující do kmitočtu 16 MHz.

Dvanáctá kapitola uvádí pokročilé schopnosti mikrořadiče **AT89S8252** jako jsou: řízení spotřeby, SPI sběrnice a ovládání zabudované paměti E2PROM a použití obvodu Watchdog.

Kniha rovněž obsahuje popis konstrukce přípravků (včetně desek plošných spojů) pro všech 30 publikovaných příkladů. Příložené CD ROM obsahuje klišé plošných spojů přípravků a zdrojové kódy všech publikovaných příkladů.



rozsah: 304 stran B5 + CD ROM  
autor: Ing. David Matoušek  
vydal: BEN – technická literatura  
datum vydání: říjen 2002  
ISBN: 80-7300-066-0  
EAN: 9788073000660  
adresa: <http://shop.ben.cz/default.asp?kam=detail.asp?id=121112>  
objednací číslo: 121112  
MC: 399 Kč

# Využitie PC v praxi Elektronika

26.



Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk

## Alexova virtuálna knižnica o elektronike

<http://www.iserv.net/~alexlib/libindex.htm>

Náš seriál o využívaní počítačov a internetu v elektronike sa už prehupol cez dvadsaťpäťku a aj dnes si ukážeme čo to o možnostiach, ktoré nám internet ponúka pri získavaní informácií. Už nie je potrebné čakať na pošťára aby nam doniesol vytúženú a draho zaplatenú knižku z edície technickej literatúry. Ako bývalý člen Klubu čitateľov technickej literatúry (nesmejte sa prosím, taký klub naozaj kedysi existoval) už len s nostalgiou spomínam na časy, kedy sme doslova prahli po akýchkoľvek informáciách a každá schéma zapojenia so zahraničnými súčiastkami voňala ďalekou exotikou. „Bast-



Obr. 1 – Úvodná stránka Alexovej virtuálnej knižnice

lilo“ sa z TESLA súčiastok a každý lepší obvod stál celý majetok ...

Dosť bolo ale spomienok s príchutou nostalgie, do nového roku nám treba zapriať si navzájom hlavne veľa šťastia a zdravia a podme sa zase pokochať nekonečnými možnosťami elektronickej knižnice nazvanej internet. Konkrétne sa pozrieme na zaujímavú stránku Bruce Rittenhouse vystupujúceho pod prezývkou Alex\_X, ktorý si dal dosť námahy a encyklopedicky prehľadne zostavil akúsi virtuálnu knižnicu zaujímavých odkazov a informácií o elektronike. Podme si to teraz trochu bližšie opísať.

Úvodná stránka je veľmi strohá a nijako neprekypuje grafikou, čo ale nie je na škodu, pretože sa nahaňuje veľmi rýchlo. Je to v podstate len tabuľka rozdelená do rôznych sekcií a podsekcií.



Obr. 2 – Audio na plnu paru - to je [www.duncanamps.com](http://www.duncanamps.com)

Z titulnej stránky sa zase dostanete aj do slovníka zvláštnych výrazov a odborných termínov – glossary

### Glossary

V tejto časti si prídu na svoje všetci, čo sa radi vrtajú v rôznych odborných a výkladových slovníkoch. Nájdú tu hromadu odkazov na množstvo zaujímavých stránok s touto tematikou, len námatkovo vyberám:

- + PC WEBOPAEDIA široká online encyklopédia a vyhľadávacia služba
- + Computer LAN Technology Glossary
- + TECHWEB vyhľadávacia databáza pre vyše 11,000 termínov
- + Elektrické definície
- + Elektronické akronymy
- + Elektronické definície



Obr. 3 – Ak potrebujete špecialistov na testovanie

[www.valhallascientific.com](http://www.valhallascientific.com)

### Pasívne komponenty L, C, R a poistky

V týchto odkazoch nájdete nielen informácie o súčiastkach ako sú cievky, kondenzátory, rezistory a poistky, ale aj užitočné odkazy na rôzne obline kalkulatory a software pre rôzne výpočty ako napríklad:

- + info o keramických kondenzátoroch, najmä SMT
- + databáza pre fyzickú identifikáciu a určenie elektrických vlastností R,C a L od rôznych výrobcov
- + informácie o toroidoch Amidon
- + a podobné ...

### Kryštály a filtre

- + online kalkulatory postavené na JAVA jazyku pre určovanie LC hodnôt pre ladené filtre

### Micro Control Journal



Obr. 4 – Žeby skutočne bol len jeden online časopis o elektronike?

- + Polovodičové základné charakteristiky kryštálových oscilátorov
- + otázky a odpovede z oblasti kryštálov a filtrov
- + rôzne charakteristiky kryštálov
- + informácie o SAW filtroch TOKO

### súčiastky

#### Všeobecné informácie

Všetko – čo by ste mali vedieť o elektronickej súčiastkach a čo budete potrebovať v praxi dozaista nájdete v tejto sekcii. Napríklad taká databáza prevodových kódov označenia SMD súčiastok je veľ-



**Obr. 5 – Databáza vyše 100 praktických schém a zapojení pre hobby alebo študentov**

mi praktická a užitočná vec – viď stránky <http://www.marsport.demon.co.uk/smd/smdcode.htm>

- Okrem toho tu nájdete napríklad aj:
- + informácie o SSR (Solid State Relay)
- + aplikačné poznámky pre JFET a iné výkonové tranzistory
- + odkaz na [www.chipdir.com](http://www.chipdir.com) o ktorom sme už v našom seriáli písali
- + a iné ...

**Výrobcovia**

Odkazy na stránky jednotlivých výrobcov nie sú až tak podrobne prepracované, sú tu len vybraní (najväčší??) výrobcovia elektronických súčiastok ako napríklad: ANALOG DEVICES, HARRIS, INTERNATIONAL RECTIFIER, MOTOROLA, PHILIPS SEMICONDUCTOR, SIEMENS a iní.

Pre niekoho však aj takýto zoznam odkazov môže byť užitočný a dovedie vás rýchlo na zaujímavé informácie priamo od výrobcov.

**Ostatné súčiastky**

Toto oddelenie je venované súčiastkam ako sú batérie a podobne. Dozviete sa mnoho zaujímavých teoretických ale aj praktických informácií ako napríklad:

**Batérie**

- + všetko okolo nabíjania
- + návrhy nabíjačiek
- + bezpečné narábanie s batériami
- + otázky a odpovede okolo automobilových batérií



**Obr. 6 – Jeden z odkazov – databáza ako rozlíšiť súčiastky na zeus.cedcc.psu.edu**

- + konštrukcia batérií, vedecké základy, teória
- + ako pracujú batérie – populárne náučná tematika
- + mnoho informácií okolo NiCd batérií

**Elektrónky**

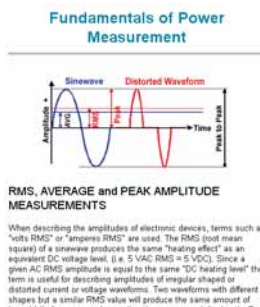
Elektrónky ešte stále majú svoje miesto či už v audiotechnike alebo v technike a tak určite prídu vhod informácie ako:

- + technické dáta audio elektróniek



**Obr. 7 – TDSL – Tube Data Sheet Locator – databáza schém stoviek elektrónkových zosilňovačov**

- + základné informácie o elektrónkach
- + odkaz na stránky <http://www.duncanamps.com/> je príjemným prekvapením nad kvalitou obsahu. Ak ste niekedy zatúžili čo-to vedieť o elektrónkových „vypekačkách“ – určite sem nezabudnite zájsť.



**Obr. 8 – Podrobná teória o meraní a testovaní**

**Rôzne**

- Tu je uložené všetko ostatné, čo sa nikam nepodarilo zaradiť ohľadom rôznych komponentov, ako sú chladiče, IR senzory a podobne:
- + inžinierske dáta pre výpočty chladičov a ventilátorov
- + informácie o IR senzoch
- + aplikačné poznámky o LED diódach
- + používanie laserových diód
- + LCD displeje

**Motory a príslušenstvo**

Motory a motorčeky sú častou súčasťou rôzneho druhu elektroniky. V tejto sekcii nájdete odkazy na desiatky stránok venovaných tejto tematike, najmä od rôznych výrobcov týchto motorov ako sú: DANFOSS, GRAHAM, DRIVES, WESTERN, ELECTRIC, WESTERN,



**Obr. 9 – Pokúšame diabla – alebo srandičky s vysokým napätím**

ELECTRIC, US MOTORS, FAIRFORD, ELECTRONICS, RELIANCE, ELECTRIC, MASTER, CONTROL HANRAHAN, MICROMO, WIRZ a iní ...

**Všeobecné informácie**

- + indukčné motory – technické údaje firmy Danfoss
- + riadenie motorov použitím MOSFET
- + otázky a odpovede okolo motorov
- + a mnoho ďalšieho ...

**Testovanie a meranie**

Oblasť meracej techniky a testovania je tiež prirodzene zaradená do tejto virtuálnej encyklopédie elektroniky, pretože bez merania sa v praxi určite nezaobídeme.

**Testovacie a meracie zariadenia**

- + otázky a odpovede okolo merania digitálnymi pamäťovými osciloskopmi
- + aplikácie digitálnych panelových meračov
- + úvod do problematiky merania osciloskopmi
- + princípy konverzie elektrického výkonu

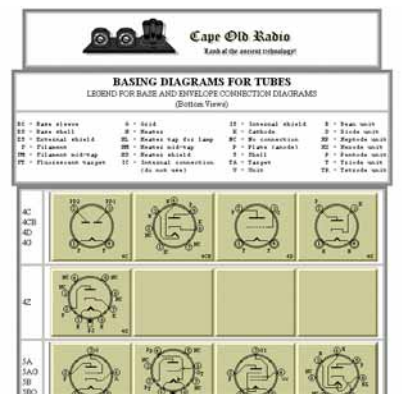
**Informácie o testovaní**

- + základy merania vF a rádio techniky
- + otázky elektromagnetickej imunity EMI/EMC
- + praktické rady a tipy pre meranie a testovanie zariadení

**Senzory**

- Rôzne informácie o snímačoch, senzoch a práci s nimi:
- + informácie o meračoch zrýchlenia
- + operačné transformátory
- + piezoelektronické snímače

**Obr. 10 – Veľmi pekne a podrobne spracovaná databáza kódov SMD súčiastok**



**Obr. 11 – Reparujete antikvariátne a zberateľské kusy – potom pozrite na Cape Old Radio**

- + tlakové snímače
- + snímače teploty
- + a ďalšia veľmi široká škála snímačov ...

**Všeobecné informácie**

Niekedy potrebujete vedieť niečo z fundamentov teórie okolo elektriny a elektroniky, v tejto sekcii si iste nájdete veľa potrebného. Je venovaná celému komplexu problémov spojených s ovládnutím neposlušných elektrónov

**Elektrina**

- + aké sú riziká používania hliníkových vedení
- + elektrická energetická účinnosť
- + technické údaje elektrokáblov
- + bezpečnosť práce
- + základné otázky a odpovede okolo prepájovania elektrických spotrebičov
- + „hráme“ sa s vysokým napätím na stránkach Jochena Kronjaegera <http://www.kronjaeger.com/hv/>
- + informácie o UPS zdrojoch a iné ...

**Elektronika**

táto časť obsahuje len dva a navyše nefunkčné odkazy

**Shareware Freeware**

Čo dodať – oblasť odkazov na stiahnutie množstva software určeného pre elektroniku, pri každom je uvedená približná veľkosť a taktiež či je voľný alebo



**Obr. 12 – Ukážka obsahu stránky s odkazmi na rôzne výkladové slovníky – GLOSSARY**

bo obmedzený. Len námatkovo vyberieme zopár titulov:

- + 555 Timer Designer
- + ANP3, NAP2 and LAP circuit analysis and simulation
- + programy pre testovanie, analýzu, využívanie zvukovej karty, návrhy plošných spojov, počítačové osciloskopy a podobne ...

**Montáž a puzdrá**

Táto časť je venovaná najmä problematike montáže a opisu rôznych technológií zapúzdrovania elektronických súčiastok

**EMC/EMI/ESD**

Elektrostatika a elektromagnetická kompatibilita – viacero odkazov na rôzne stránky

**Spájkovanie**

mnoho zaujímavých informácií najmä okolo SMD

**Teplo a chladenie**

otázky a odpovede okolo chladičov a chladenia

**Dosky plošných spojov**

- + teória a prax navrhovania a zhotovovania DPS
- + CAD systémy používané pri tvorbe DPS

**Rôzne**

Ako používať tie správne konektory, prototypové skúšky, krimpovanie vodičov a mnoho iného

**Výučba a manuály**

Desiatky odkazov venovaných rôzne podrobne spracovaným stránkam vysvetľujúcim základy elektronickej teórie. Veľa odkazov je na stránky výrobcov, ktorí tie základné informácie poskytujú odborníkom a verejnosti zadarmo

**Elektronická teória**

Od základných informácií až k univerzitným prednáškam ...

**Rôzne**

Pele-mele praktických informácií a zaujímavostí z teórie

**Hobby – projekty**

Odkazy na stránky autorov rôznych kompletných konštrukcií alebo opisov práce s nejakým zariadením vo forme vypracovaných projektov. Užitočné najmä pri čerpaní inšpirácie pre svoje vlastné odborné projekty. Napríklad ako vyše 100 rôznych schém na stránkach Billa Bowdena [http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill\\_Bowden/](http://ourworld.compuserve.com/homepages/Bill_Bowden/)

**Elektronické časopisy**

Ak si chcete zalistovať v niektorých odborných a špecializovaných časopisoch, máte možnosť.

**Obline**



**Obr. 13 – Stránka plná teórie o rôznych typoch batérií**

Je uvedený jediný MCJOURNAL <http://www.mcjournal.com/> – žeby skutočne iné neexistovali?

**Obchodné žurnály**

Zopár odkazov, pre našinca nie veľmi zaujímavé ...

**Vyhľadávanie**

V tejto oddelenej sekcii nájdete odkazy na stránky tých výrobcov, ktorí majú na nich zapracované kvalitnejšie vyhľadávanie v databázach svojej produkcie

**Výrobcovia**

Je ich tu však bohužiaľ veľmi málo, len EEM, HP ... Za zmienku snáď stojí len zaujímavý odkaz na Thomasregister <http://www.thomasregister.com>, ktorí sa neskrývajú pýši možnosťou dodania miliónov !!! CAD výkresov z elektronickej a priemyselnej brandže ...

**Křížové referencie**

Najznámejšia databáza náhradných polovodičov ECG Philips nesmie predsa chybať!

**Rôzne**

Ak sa chcete prehrabávať v archíve NASA alebo US patentového úradu – nech sa vám páči.

**Informácie o počítačoch**

Táto pomerne rozsiahle zastúpená oblasť nepatrí celkom do náplne tohto časopisu a tak ju s dovolením len spomenieme, že existuje.



**Powdered-Iron Toroid Cores: Magnetic Properties**

This is a long page containing 4 tables. The first two relate to magnetic properties. The second two relate to inductance and turns formulas.

**Inductance and Turns Formulas**

These formulas work if you have a table to use them with such as the example table below for 100 turns inductance or inductance for a given number of turns can be calculated from:

$$N = 100 * \sqrt{L / A(I)} \quad L = A(I) * (N^2 / 10,000)$$

N = number of turns, L = desired inductance (uH), A(I) = inductance index (uH per 100 turns)

A(I) Values (uH per 100 turns)

Size	25*	3	10	1	2	3	6	10	12	17	0
T-12	60	50	48	30	18	17	12	7.15	7.15	3.4	
T-16	145	61	55	44	22	18	13	8.0	8.0	3.0	
T-20	180	76	65	52	27	24	16	10.0	10.0	3.5	
T-25	235	100	85	70	34	29	19	12.0	12.0	4.5	

**Obr. 7 – Podrobná tabuľka parametrov toroidov získaná z CEDCC databázy**

## Komunikácie Hardware

### Rôzne informácie

To, čo sa nikde nehodilo alebo zvýšilo na autorovom desktope – to dozaista nájdete v tejto sekcii:

#### Zaujímavé čítanie

Najzaujímavejšie čítanie o starých rádiách nájdete asi na portugalskej stránke Cape Old Radio <http://www.geocities.com/TheTropics/2468/radioindex.html> škoda len, že väčšina prijímačov je z USA – aj v našich končinách sa našli krásne kúsky, ale obdobných muzeálnych stránok je mnoho. Ďalej tu nájdete:

+ humor od fachu

- + zaujímavé čítanie o robotike
- + múzeum osciloskopov Tektronix
- + vesmírne systémy

#### Spotrebná elektronika

Prepájacie vodiče, audio, video ... všetko!

#### Nezaradené web stránky

No comment

#### Čo dodať na záver?

Táto online encyklopédia je veľmi rozsiahla a pomerne precízne vytvorená. Tým sa vlastne odlišuje od tisícok podobne orientovaných stránok typu „Moje obľúbené www stránky“... Autorovi nešlo o prezentovanie svojich názorov o obľúbenosti či neobľúbenosti, skôr sa snažil vyfahať

z netu to, čo by mohlo zaujímať aj ostatných a to je chvályhodné.

Bohužiaľ najčastejším problémom takýchto stránok je ich neaktuálnosť a chybovosť v odkazoch, ktoré často poukazujú na rôzne free a exotické servery, ktoré sa menia veľmi často. A tak aj tu som našiel mnoho odkazov nefunkčných. Autor však urobil dobrý kus práce aj v tom, že uviedol konkrétnych autorov stránok alebo firmy a popisy preberal priamo z prepájaných stránok. Pomocou vyhľadávača Google sa tak dá dopracovať k novému umiestneniu pôvodných stránok. Inak môžem túto Alexovu encyklopédiu len odporučiť.

<http://www.elektronika.sk>

# Udělej si z PC - 2. díl

## užitečný stroj a ovládejte porty ve Windows...

### Měření, řízení a regulace pomocí sériového a paralelního portu PC

#### Komunikace PC s aplikacemi mikrokontrolérů řady AT89C2051

#### Stavba jednoduchého programátoru mikrokontroléru AT89C2051

Kniha je určena čtenářům, kteří jsou obeznámeni ze základy číslicové techniky a programování mikrořadičů řady 8051 a AVR. Jádrem knihy je popis několika elektronických přístrojů, které jsou řízeny sériovým nebo paralelním portem počítače a ovládný programy, které běží na operačních systémech: Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000 nebo Windows Me. Ovládací programy jsou vytvořeny ve vývojovém prostředí C++ Builder verze 5.0.

První kapitola uvádí možné způsoby ovládnání portů v operačním systému Windows. Kromě klasických možností poskytovaných funkcemi Win API je ukázána možnost přímého přístupu na porty (a to i pod Windows NT/2000).

Druhá kapitola uvádí základní parametry mikrořadičů AT89C2051, AT89S8252 a AT90S2313. Tyto mikrořadiče jsou pak použity v dalších konstrukcích.

Třetí kapitola je zaměřena na jednotlivé standardy paralelních portů (SPP/EPP/ECP) a ukazuje realizaci tří jednoduchých desek ovládných paralelním portem na úrovni SPP resp. EPP standardu.

Čtvrtá kapitola se uvádí dvě aplikace přímého řízení sériového portu. Jedná se o jednoduché přípravy ve funkci dvoukanalového A/D převodníku (s obvodem MCP3002) a programátoru sériových E2PROM typu 93Cx6. Oba přípravy jsou napájeny přímo ze sériového portu.

Pátá kapitola uvádí nejjednodušší aplikaci mikrořadiče AT89C2051 ve spojení se sériovým portem. Jedná se o jednoduchou 8bitovou vstupně/výstupní desku (může ovládat různá zařízení). V kapitole 7 je tato konstrukce výrazně rozšířena.

Šestá kapitola popisuje konstrukci programátoru mikrořadiče AT89C2051, který je nazván ATPROG2.1. V opravené konstrukci autor také reagoval na připomínky čtenářů.

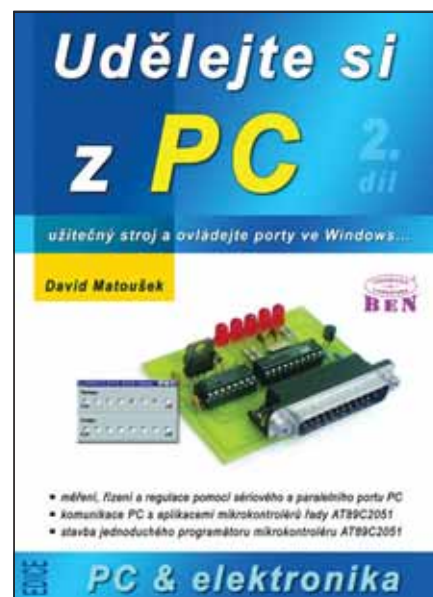
Další kapitoly (7 a 8) uvádějí dvě aplikace mikrořadiče AT89C2051. Jedná se o měřicí desku vybavenou dvěma A/D a D/A převodníky a osmi vstupy/výstupy a zdroj řízený počítačem pracující v rozsahu 0 až 20 V.

Devátá kapitola popisuje stavbu čítače s mikrořadičem AT90S2313.

Desátá kapitola uvádí značně přepracovanou konstrukci programovatelného generátoru z 1. dílu. Jádrem konstrukce je mikrořadič AT89S8252. Konstrukce je jednodušší a vede na plošný spoj menších rozměrů.

V poslední kapitole se dotkneme USB sběrnice tím, že jsou uvedeny převodníky od firmy FTDI, které konvertují signály USB sběrnice na signály sériového portu. To dává stávajícím aplikacím (mimo jiné) možnost používat vyšší počet sériových portů.

V knize jsou rovněž publikovány výkresy plošných spojů všech uvedených konstrukcí.



#### Z obsahu:

rozsah:	216 stran B5 + CD ROM
autor:	Ing. David Matoušek
vydal:	BEN – technická literatura
datum vydání:	prosinec 2002
ISBN:	80-7300-072-5
EAN:	9788073000721
adresa:	<a href="http://shop.ben.cz/default.asp?kam=detail.asp?id=121114">http://shop.ben.cz/default.asp?kam=detail.asp?id=121114</a>
objednací číslo:	121114
MC:	299 Kč