

Obsah

Konstrukce

MIDI interface pro zvukové karty PC (č. 546) ... str. 5
Korekční předzesilovač pro magnetodynamickou
přenosku ESN 22 (č. 547) str. 7
Nabíječ akumulátorů 24V, 5Ah (č. 548) str. 8
Zdroje pro napájení operačních zesilovačů
(č. 552, 553) str. 11

Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic:
32. Optoelektrické vazební členy (3.část) str. 16

Představujeme

Atmel str. 20

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky (60. část) str. 26
Mini škola programování PIC (6. část) str. 30

Teorie

Využití PC a Internetu, 15. část str. 37

Komunikace

Vytvořte si webovou prezentaci, 4.část str.32

Bezplatná soukromá inzerce str. 42

Vážení čtenáři,

dostává se vám do rukou číslo, které jsme doslova naplnili stavebnicemi. Jejich počet se pro měsíc březen vyšplhal na celých pět. V první řadě jsme pro vás připravili pokračování populárních MIDI konstrukcí v podobě MIDI interface pro zvukové karty PC - verze 2. Zajímavým jistě shledáte i korekční předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku ESN22. Nový příspěvek do soutěže vám pomůže ve výrobě nabíječe akumulátorů 24V, 5Ah. A na konec pro vás máme hned dvě řešení zdrojů pro napájení operačních zesilovačů.

Bohužel v hlavním pilíři našeho magazínu, tedy konstrukcích, se nám v minulém čísle nepodařilo odstranit několik menších závad v článku Mikrořadič PIC 16F84 ve funkci řídicího obvodu v obousměrném regulátoru otáček elektromotorků při dálkovém ovládání RC modelů. Seznam opravených chyb najdete v tomto vydání.

Věříme, že naše návodné a poučné články vám budou k užítku a v prvním jarním měsíci si najdete čas na přečtení našeho časopisu

Vaše redakce

Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

11/2001 • Vydává: Rádio plus, s. r. o. • Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel.: 02/24818885, tel/fax: 24818886 • E-mail: redakce@radioplus.cz • URL: www.radioplus.cz • Šéfredaktor: Jiří Holík • Odborné konzultace: Vít Olmr - e-mail: volmr@iol.cz • Grafická úprava, DTP: Gabriela Štampachová • Sekretariát: Narcisa Padělková • Stálí spolupracovníci: Ing. Ladislav Havlík, CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Jiří Valášek, Ing. Jiří Kopelent, Ing. Ivan Kunc • Layout&DTP: redakce • Fotografie: redakce (není-li uvedeno jinak) • Elektronická schémata: program LSD 2000 • Plošné spoje: SPOJ - J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 4728263 • HTML editor: HE!32 • Obrazové doplňky: Task Force Clip Art - NVTechnologies • Osvit: Studio Winter, s.r.o., Wenzigova 11, Praha 2; tel.: 02/2492 0232, tel/fax: 2491 4621 • Tisk: Ringier Print, s.r.o., Novinářská 7, 709 70 Ostrava, tel.: 069/66 68 111.

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

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

Reklamní plocha

MIDI interface pro zvukové karty PC – verze 2

Stavebnice KTE548

Pokud ovládáte rozsáhlejší MIDI systém pomocí zvukové karty PC a běžného jednoduchého interface s jedním MIDI vstupem a jedním MIDI výstupem (např. stavebnice KTE545) a nemáte-li jeden nebo dva Thru Boxy, vyskytne se občas problém s propojováním jednotlivých přístrojů v sestavě – zpoždování dat při sériovém řazení apod. V tomto případě Vám může pomoci dále popsaná konstrukce. Funkčně je tato verze interface shodná se stavebnicí KTE 545, má však více výstupů dat (OUT) a navíc obsahuje výstupy průchodu dat (THRU).

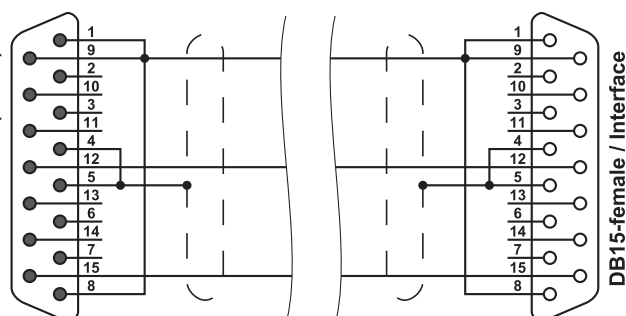
Obvodové zapojení

Schéma zapojení ukazuje obr. 1. K PC se interface připojuje pomocí konektoru X8 ("HOST"). Zde je k dispozici vstupní i výstupní MIDI signál s úrovní TTL a současně i napájecí napětí pro interface.

Signál z PC (pin č. 12 konektoru X8) se přivádí na vstupy výkonových oddělovačů s otevřeným kolektorem IO1 A, B, C. Ty přímo spínají proudové smyčky paralelních MIDI výstupů vyvedených na konektory X5, X6, X7 ("MIDI – OUT"). Proud protékající MIDI smyčkami je omezen odpory R7 a R8, R9 a R10, R11 a R12 na cca 5 mA.

Převod vstupní proudové smyčky MIDI z konektoru X1 ("MIDI – IN") na logickou napěťovou úroveň TTL a současně galvanické oddělení vysílače MIDI dat zajišťuje optočlen IO2. Maximální proud

procházející LED optočlenu je omezen odporem R13, dioda D1 je ochranná – eliminuje parazitní zátky s opačnou polaritou, které mohou vznikat na delších přívozech k MIDI vstupu - konektor X1 (LED optočlenu IO2 má totiž povolené napětí v závěrném směru jen asi 5 V!). Odpory R14 a R15 zajišťují dostatečnou strmlost náběžných hran signálu na kolektoru výstupního tranzistoru optočlenu IO2. Odpor R15 současně definuje logickou jedničku na výstupu optočlenu v klidovém stavu. Signál s TTL úrovními z optočlenu IO2 je pak přiváděn do PC (tj. na pin č. 15 konektoru X8) a současně na vstupy vý-



Obr. 2 - Propojovací kabel

konových oddělovačů s otevřeným kolektorem IO1 D, E, F, které spínají proudové smyčky výstupů průchodu dat vyvedených na konektory X2, X3, X4 ("MIDI – THRU").

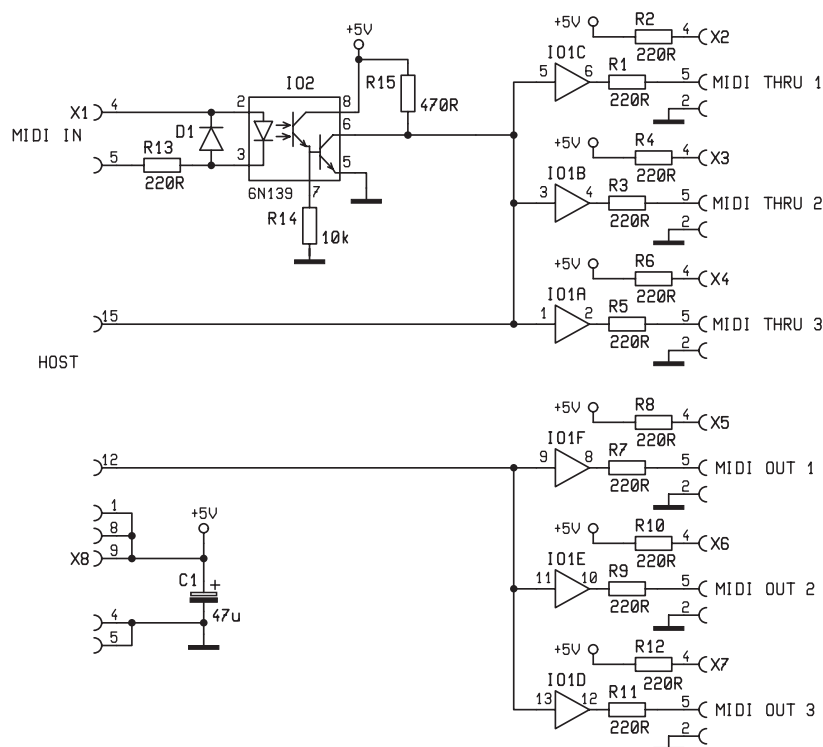
Napájecí napětí vyvedené z PC (piny č. 4 a 5 resp. č. 1, 8 a 9 konektoru X1) má potřebnou hodnotu 5 voltů, je pouze filtrováno kondenzátorem C1.

Konstrukce interface

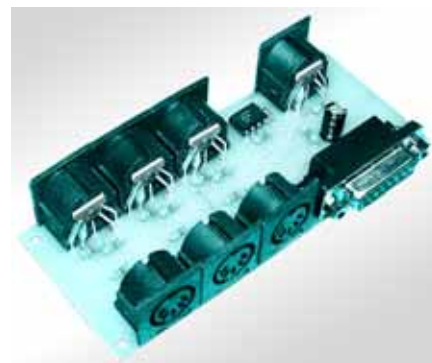
Všechny součástky interface jsou umístěny na desce plošných spojů dle obr. 2, kromě součástek jsou na desce dvě drátové propojky, které je nutné osadit nejdříve. Před vlastním osazováním je však třeba nejprve převrtat pájecí body konektorů a upevňovací otvory desky a konektoru Cannon.

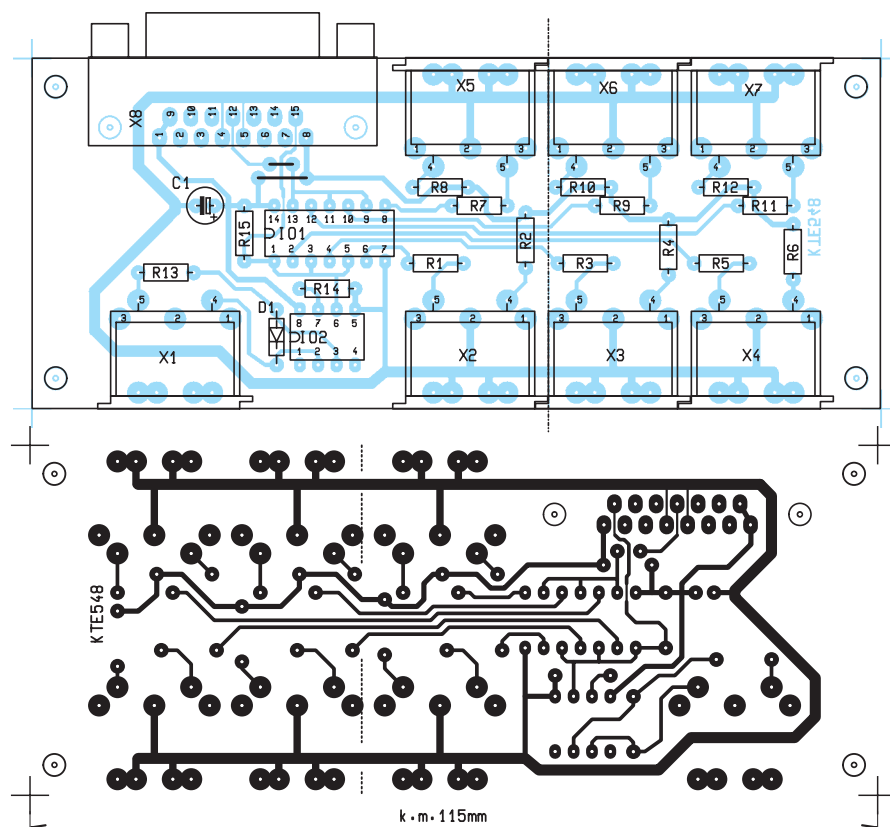
Použití

K propojení interface s PC je potřebný kabel zakončený na jedné straně vi-

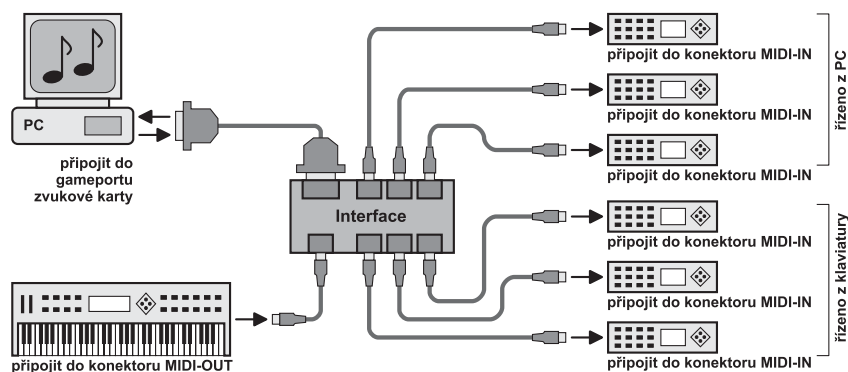


Obr. 1 - Schéma zapojení KTE548





Obr. 3 - Plošný spoj a jeho osazení



Obr. 4 - Použití rozhraní

dlicí (do PC) a na druhé zásuvkou (do interface) typu DB15 – Cannon. Není nutné propojovat navzájem všechny piny konektorů DB15, postačuje zapojení podle obr. 3. Maximální délka kabelu je závislá na jeho kvalitě (kapacita mezi jednotlivými vodiči, kvalita stínění atd.). S běžně dostupnými kabely se maximál-

ní délka pohybuje okolo 5 až 10 metrů. Interface se zapojuje mezi zvukovou kartu PC a vstupy / výstupy MIDI zařízení podle obr. 4.

Pro obsluhu MIDI zařízení pomocí PC je nutný vhodný software. Mohou to být speciální profesionální hudební programy nebo pro jednodušší aplika-



ce programy, které bývají součástí programového balíku dodávaného spolu se zvukovými kartami.

Závěrem

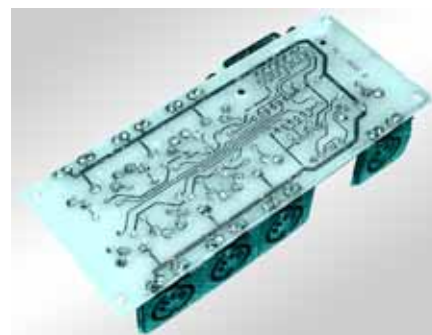
Popsaný vícevýstupový interface nahrazuje běžný jednoduchý interface pro zvukové karty a současně dva třívýstupové Thru Boxy. Umožňuje tedy i komplikovanější propojení přístrojů v MIDI sestavách.

Pokud nechcete využívat více výstupů a průchodů dat, nemusíte na desce plošných spojů osazovat součástky umístěné vpravo od dělicí čáry naznačené na obr. 2, tj. konektory X3, X4, X6, X7 a příslušné odpory.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo tel.: 02/24816491 za cenu 304Kč.

Seznam součástek

R1-R13	220R
R14	10k
R15	470R
C1	47µ/16V
D1	1µ4148
IO1	74LS07
IO2	6N139
X1-X7	DIN 5 ZP90
X8	CAN 15 Z 90
1× Plošný spoj KTE548	



Reklamní plocha

Korekční předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku ESN 22

Jaroslav Novák – stavebnice KTE547

V dnešní době CD přehrávačů má jistě mnoho z nás ještě unikátní archivy LP gramofonových desek s nahrávkami, které se ještě na CD neobjevily anebo nikdy neobjeví.

Zapojení trochu netradičního předzesilovače k přenosce s magnetodynamickým snímacím systémem je na obr. 1. Napájení je zvoleno nesymetrické v rozsahu od cca +12 V do max. +30 V. Napájecí napětí je nejprve filtrováno dvojnásobným RC filtrem R7, C6 a R8, C7. Po vyfiltrování je napětí použito pro napájení čtyřnásobného operačního ze-



silovače IO1. Polovina napájecího napětí pro neinvertující vstupy 0Z se získává na děliči sestaveném s odporů R9 a R10. Střed děliče je blokován proti zemi keramickým polštářkem C18 spolu s elektrolytem C17.

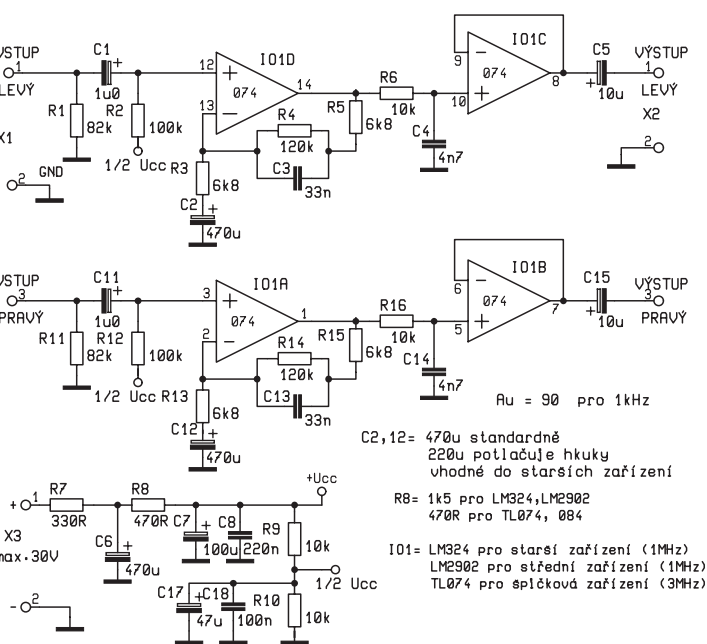
Invertující vstupy 0Z jsou připojeny na dělič přes oddělovací odpory R2, resp. R12. Odpory R2, R12 spolu s R1, R11 a vstupní impedancí 0Z tvoří předepsanou zátěž magnetodynamického snímacího systému. Korekce kmitočtového průběhu je zapojena částečně v záporné

zpětné vazbě a částečně mezi stupni. Velikostí kapacity kondenzátorů C2, resp. C12 lze regulovat zesílení na nižších kmitočtech. Potřebujeme-li osadit magnetodynamický snímací systém do staršího gramofonu, osadíme na pozici C2 a C12 kondenzátory s menší kapacitou např. 220 µF, čímž dosáhneme potlačení nepříjemných hluků způsobených mechanikou gramofonu. Aby velikost zatěžovací impedance předzesilovače neovlivňovala přenos RC článků R4, C5, resp. R14, C15, je do zapojení vložen oddělovací stupeň s velkým vstupním odporem (obdobu emitorového sledovače) s napěťovým zesílením =1. Výstupní signál se odebírá přes vazební kondenzátory C5 a C15.

V předzesilovači je použit čtyřnásobný operační zesilovač. Zapojení bylo ověřeno s LM324 pro starší zařízení, s LM2902 pro střední nároky, a pro zařízení Hi-Fi doporučuji osadit na pozici IO1 TL074, nebo TL084.

Při osazování postupujeme od napájecích obvodů k děliči napětí, jehož správnou funkci ověříme před dalším postupem. Na kondenzátoru C17 musí být 1/2 napětí na C7. Pro osazení korekčních obvodů použijeme součástek s 1 % tolerancí. Důkladně zkontrolujeme celou desku a nakonec osadíme IO. Po připojení zkontrolujeme ss napětí na všech výstupech IO. Všude by mělo být stejné napětí o velikosti napětí na děliči R9, R10, resp. na kondenzátoru C17.

Při osazování postupujeme od napájecích obvodů k děliči napětí, jehož správnou funkci ověříme před dalším postupem. Na kondenzátoru C17 musí být 1/2 napětí na C7. Pro osazení korekčních obvodů použijeme součástek s 1 % tolerancí. Důkladně zkontrolujeme celou desku a nakonec osadíme IO. Po připojení zkontrolujeme ss napětí na všech výstupech IO. Všude by mělo být stejné napětí o velikosti napětí na děliči R9, R10, resp. na kondenzátoru C17.

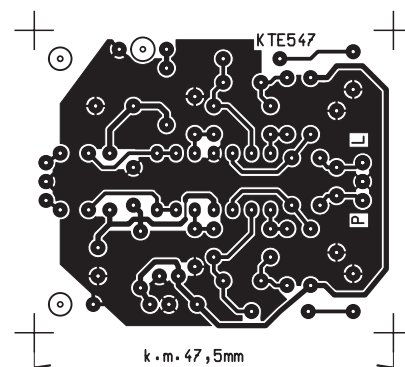


Obr. 2 - Schéma zapojení

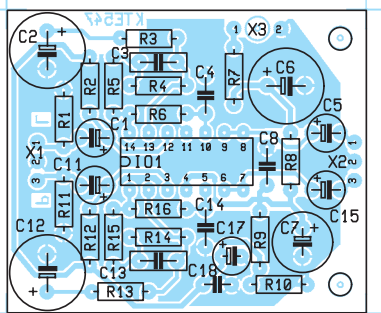
Doporučuji celý předzesilovač umístit co nejdál od síťového transformátoru, případně stínit plechovou krabičkou spojenou se zemí u vstupních svorek předzesilovače. Vzhledem k velkým časovým konstantám filtračních obvodů v napájení a děliči doporučuji trvalé napájení předzesilovače.

Poznámka redakce

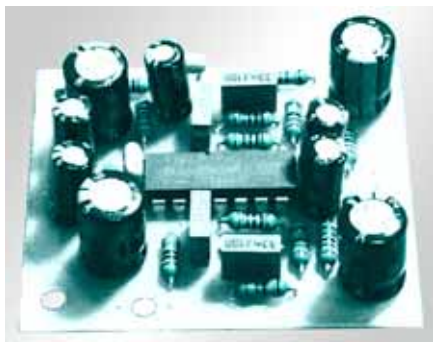
Se souhlasem autora bylo zapojení upraveno pro potřeby stavebnice KTE.



Obr. 3 - Plošný spoj



Obr. 1 - Osazení plošného spoje



Ačkoli nebylo zasahováno do vlastního zapojení, bylo nutné poněkud omezit variantnost zapojení změnou typů a hod-

not součástek. Proto byla vybrána varianta s čtyřnásobným operačním zesilovačem 074 (a tomu odpovídající hodnotě R8 470R) v kombinaci s hodnotou oddělovacích kondenzátorů C2, resp. C12 470 μ F, což umožní přenášet i velmi nízké kmitočty.

Stavebnici si můžete objednat u zásluhové služby společnosti GM Electronics – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo tel.: 02/24816491 za cenu 128Kč.

Seznam součástek

R1, 11
R2, 12
R3, 5, 13, 15

82k
100k
6k8

R4, 14
R6, 9, 10 16
R7
R8
C1, 11
C2, 12
C3, 13
C4, 14
C5, 15
C6
C7
C8
C17
C18
IO1
1× Plošný spoj KTE547

120k
10k
330R
470R
1 μ 0/50V
470 μ /16V
33n CF1
4n7/63V
10 μ /50V
470 μ /35V
100 μ /35V
220n/63V
47 μ /25V
100n/50V
074

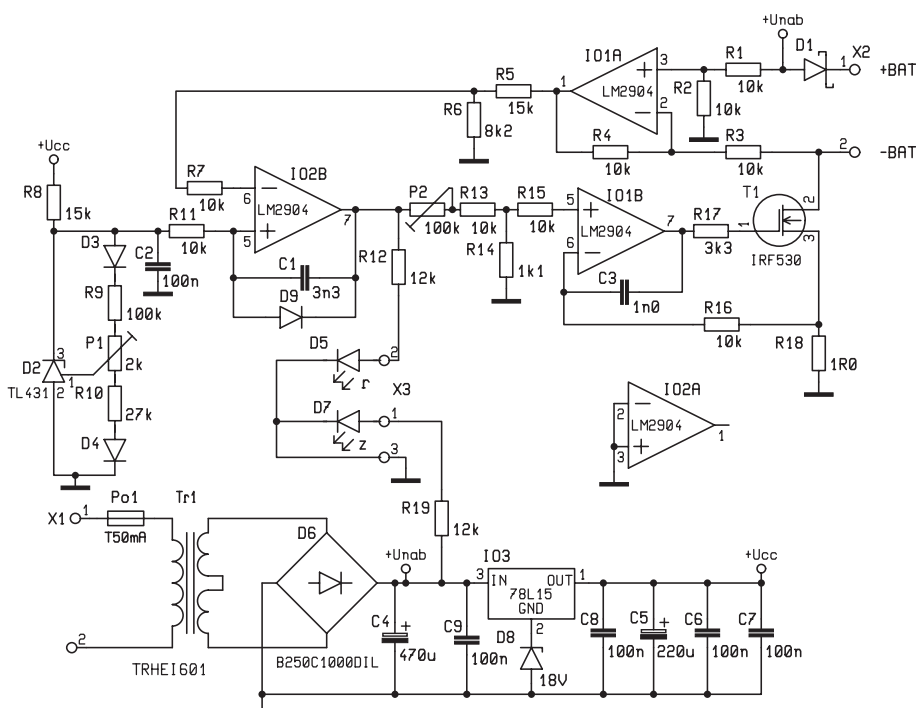
Nabíječ akumulátorů 24V, 5Ah

stavebnice KTE546 – Pavel Fexa

Velice často používám bateriovou příklepovou vrtačku, u které mi vadila poměrně krátká doba výdrže původních Ni-Cd akumulátorů. Znamenalo to mít minimálně dvě sady a v průběhu práce je střídavě dobíjet, což nebylo právě nejpohodlnější a ani nejlevnější, zvláště poté, co se mi na jedné stavbě ztratil z vedlejší místnosti akumulátor i s nabíječkou... Rozhodl jsem se proto použít dva sériově zapojené olovené akumulátory 12 V s kapacitou 5 Ah, spojené s vrtačkou kabelem cca 2 m dlouhým, což pro moji denní potřebu naprosto vyhovuje. Pro nabíjení jsem pak navrhl jednoduchý nabíječ s charakteristikou U, tedy bez dobíjení udržovacím proudem (ačkoli výsledné zapojení se tak chová).

Popis zapojení:

Akumulátor se připojuje na svorky X2. V kladném přívodu je zařazena dioda D1 jako ochrana před přepólováním a současně zábrana proti pronikání napětí z baterie do nabíječe, je-li tento odpojen od sítě. Na této pozici byla použita dioda Schottky pro svůj malý úbytek v propustném směru. Protože žádný pól baterie nemá pevný vztah k zemnímu potenciálu nabíječe, byl pro měření jejího napětí použit rozdílový zesilovač tvořený operačním zesilovačem IO1A. V daném zapojení a s předepsanými hodnotami rezistorů R1 až R4 je celkové zesílení obvodu 1, to znamená, že při napětí akumulátoru 29 V (při zanedbání úbytku na D1) je výstupní napětí operačního zesilovače rovněž 29 V, avšak měřeno proti zemi. Toto napětí je pak děličem R5, R6 sníženo na cca 10 V a využito pro srovnávání s referenční hodnotou v komparátoru IO2B. Jako zdroj referenčního napětí 10 V pro komparátor je použit obvod TL431 v zapojení doporučeném výrobcem s možností dostavení přesné hodnoty odporovým trimrem P1. Výstup komparátoru pak jednak řídí činnost zdroje konstantního proudu IO1B, T2, jednak spíná signalizační LED D5. Je-li napětí na invertujícím vstupu komparátoru nižší než referenční na neinvertujícím, pak je na výstupu obvodu téměř

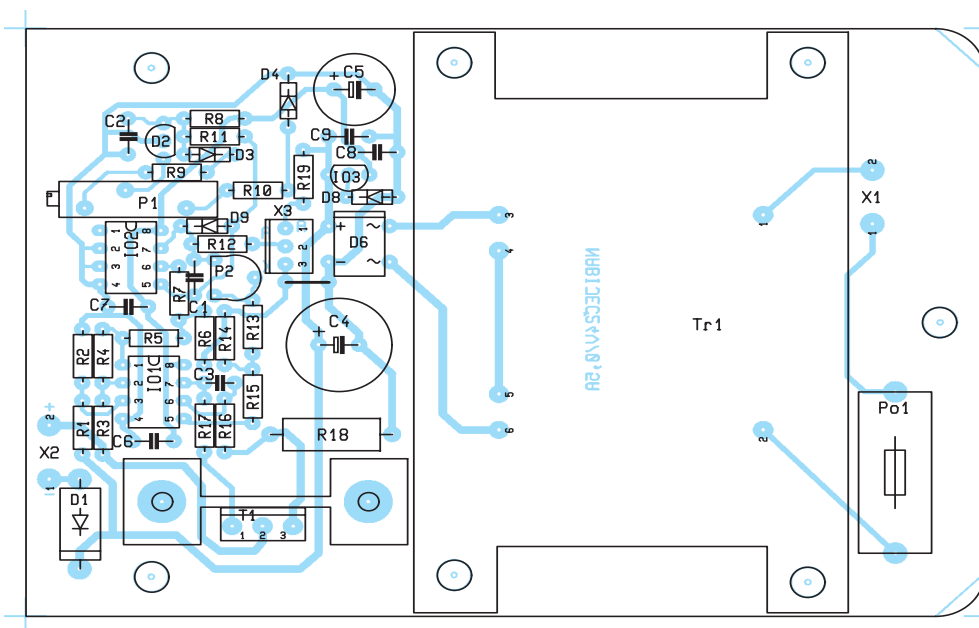


Obr. 1 - Schéma zapojení

plné napájecí napětí. To je děličem R13, R14 upraveno na cca 0,5 V, a tvoří tak řídicí napětí pro klasický zdroj konstantního proudu s operačním zesilovačem. Výstup obvodu IO1B lineárně otevírá a zavírá tranzistor T2, regulující velikost nabíjecího proudu. Snímací rezistor R18

je dimenzován tak, aby proud 0,5 A (tedy 0,1C akumulátoru) vytvořil úbytek napětí 0,5 V, které je použito pro porovnávání na invertujícím vstupu IO1B.

Jestliže napětí akumulátoru dosáhne hodnoty 29,4 V (tedy 2,45 V na článek), komparátor IO2B přepoklopí, napětí na ne-


Obr. 2 - Osazení plošného spoje

invertujícím vstupu klesne, tranzistor T2 se zavře a nabíjení je tím ukončeno. V důsledku zbytkového saturačního napětí IO2B a proudu diodou D9 zůstává na neinvertujícím vstupu IO1B malé napětí, které způsobuje trvalé pootevření T1. Trvalý proud cca 20 mA, který tak protéká, není na závadu, naopak lze ho považovat za udržovací. Současně s překlopením komparátoru zhasne i D5. Protože napětí na akumulátoru po přerušení nabíjení začne poměrně rychle klesat, docházelo by k nežádoucímu cyklickému zapínání a vypínání nabíječe. U komparátoru je proto zavedena zpětná vazba kondenzátorem C1, který překlápění urychlí, a dále diodou D9, která sníží referenční napětí na neinvertujícím vstupu tak, že nemůže dojít k obnovení nabíjení ani při výrazném poklesu napětí akumulátoru. Spustit nabíječ lze jediné po odpojení a opětovném připojení k síti.

Nabíjecí obvod nabíječe je tvořen transformátorem 20 VA Tr1 a usměrňovačem D6. Špičkové napětí na kondenzátoru C4 dosahuje hodnoty až 48 V, při zatížení asi 39 V, tedy dost pro nabíjení. V prvním vzorku byl použit transformátor 16 VA, který by proudově zcela vyhovoval, ale při trvalém provozu s plným zatížením dost nepříjemně hřál. V obvodu napájení je i signalizační LED D7, která indikuje připojení k síti. Pro napájení operačních zesilovačů a napěťové referen-

ce je použit běžný stabilizátor IO3, který po doplnění diodou D8 dává na výstupu 33 V. Tato kombinace byla zvolena s ohledem na skutečnost, že lineární stabilizátory řady 78xx mají maximální přípustné vstupní napětí 35 V, zatímco doplňková dioda tuto mez zvyšuje o vlastní Zenerovo napětí. Nelze tedy použít kombinaci např. 7824 (24 V) a 9 V diody, protože výsledný součet by stačil pouze pro cca 44 V.

Mechanická konstrukce:

Celý obvod nabíječe je umístěn na jednostranné desce tištěných spojů, včetně napájecího transformátoru. Rozměry desky odpovídají malé plechové krabič-

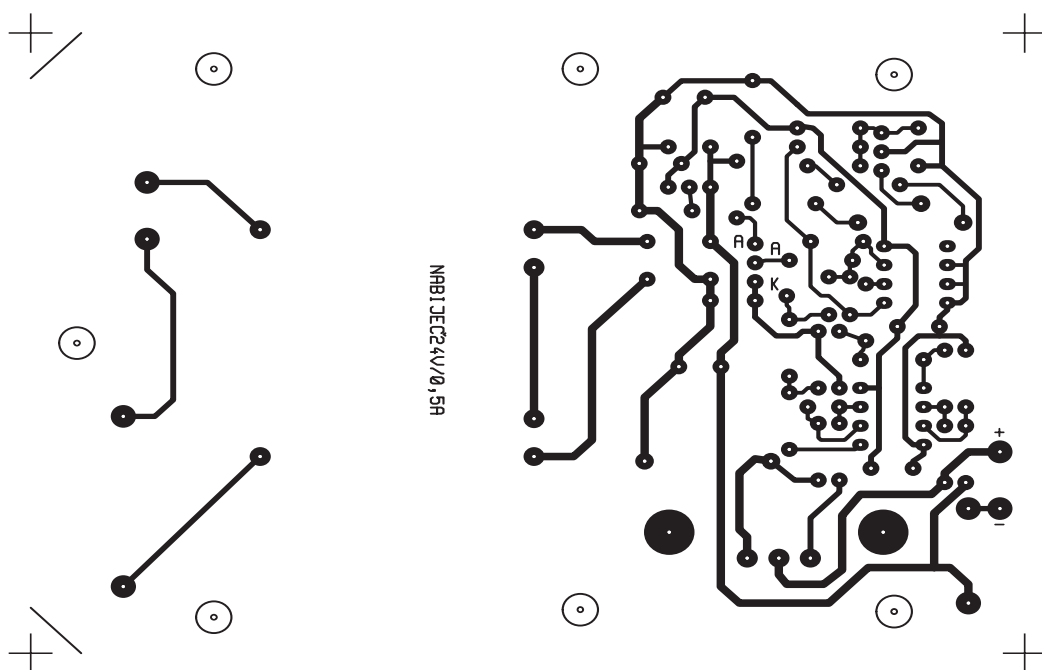
ce z výprodeje armádních přebytků u fy COMPO. LED D5 a D7 jsou v objímkách vlepených do krytu krabičky a s deskou jsou pro snadnou manipulaci propojeny třížilovým kablíkem s konektorem. Kovová krabička musí být z bezpečnostních důvodů propojena s ochranným vodičem síťové šňůry. Bateriový přívod je tvořen dvěma kablíky o průřezu cca 0,5 mm² na koncích opatřenými kabelovými oky pro připojení k akumulátoru.

Stavba a oživení:

Spojovou desku lze vyrobit běžným způsobem z předem ovsrtnutého materiálu, který je běžně dostupný v maloobchodní síti. Vyleptanou a vyvrtanou desku pak opatříme vhodným pájecím a ochranným lakem a můžeme začít s osazováním nejprve jed-

né drátové propojky a pak ostatních součástek v celkem libovolném pořadí, ale tak, aby nám rozměrné díly nepřekážely v další práci. Výjimkou je blokovácí dioda D9, kterou zapájíme až po ukončení ožiování a nastavování. Tranzistor T2 je opatřen žebrovaným chladičem V7143 (katalog GM Electronic).

Po vizuální kontrole zapojení lze přistoupit k ožiování a nastavení. To spočívá v nastavení referenčního napětí pro komparátor IO2B. Místo akumulátoru připojíme proměnný rezistor cca 100 Ω/20 W a změnou jeho hodnoty na něm nastavíme napětí 29,5 V. Současně je třeba simulovat napětí baterie jiným laboratorním zdrojem nastaveným na tutéž hod-


Obr. - Plošný spoj



notu, aby napětí na rezistoru nekmitalo podle rychlosti komparátoru IO2B. V případě, že nemáme vhodný proměnný rezistor, můžeme si pomoci pevným rezistorem 75 Ω, ke kterému připojíme potenciometr, z jehož běžce pak napětí pro R1 odebíráme. V tomto případě ale musíme přerušit spoj mezi R1 a vedením +Unab, resp. R1 připájet jen jednou stranou.

Nyní změříme napětí na invertujícím vstupu IO2B a pomocí P1 nastavíme napětí neinvertujícího těsně pod tuto hranici. Pro kontrolu změříme napětí na rezistoru R14, kde by mělo být 0,5V. Malé odchylky nejsou na závadu, pouze se změny velikosti nabíjecího proudu a tím i doba nabíjení, což stejně ovlivňuje i R18 s tolerancí. Nyní můžeme osadit blokovací diodu D9 a přistoupit přímo k nabíjení akumulátoru. Překontrolujeme nabíjecí proud a průběžně měříme napětí. V konečné fázi nabíjení, tedy při napětí cca 29 V, pozorně sledujeme, kdy nabíječ vypne. Jestliže napětí baterie dosáhne 29,6 V, pak opravíme opatrně nastavení P1, tak aby vypínání nastalo při 29,4 V.

Vzhledem k jednoduchosti a univerzálnosti zapojení lze tento nabíječ upravit pro téměř jakýkoliv druh akumulátoru. Pouze bude třeba opravit hodnoty odporových děličů R5/R6 (nastavujícího napětí) a R13/R14 (určujícího nabíjecí proud), případně vyměnit transformátor. Tento nabíječ již nějakou dobu úspěšně používám na svých cestách po vlastech českých, a mohu jej tedy pro podobné účely vřele doporučit. Pochopitelně použitá bytelná plechová krabice je pro cestovní použití skvělá, ale pro domácí potřeby ji lze bez problémů nahradit jiným vhodným, v nouzi i plastovým provedením.

Poznámka redakce ke stavebnici

Tato nabíječka olověných akumulátorů nám byla autorem dodána jako pří-

spěvek do soutěže spolu se souhlasem ke zveřejnění formou stavebnice. Především díky jednoduchosti zapojení se nám možnost přestavby na stavebnici zalíbila a zde je výsledek.

Jelikož původní konstrukce se omezovala na poněkud málo rozšířené napětí 24 V, a to i přes snadnou možnost změny, součástí stavebnice jsou též doplňkové hodnoty rezistorů R5 a R6 určujících konečné nabíjecí napětí pro 12 V baterie a byl přidán odporový trimr P2 pro snížení nabíjecího proudu. Ze sou-

částek dodávaných se stavebnicí byl též vyjmut transformátor, což umožňuje snížit jeho napětí v případě použití pro 12 V baterie, a zmenšit tak výkonovou ztrátu. Lze tedy vybírat mezi 2×15 V (pro 24 V baterie) nebo 2×9 V (pro 12V) transformátorem v obou případech 20 VA, což znamená, že lze 12 V akumulátory nabíjet proudem až 1 A. Při použití nabíječky pro 12 V baterie je však třeba nahradit diodu D8 nižší hodnotou, konkrétně 3V3, jež je také součástí dodávky stavebnice.

Vzhledem k autorovu téměř úplnému využití plochy plošného spoje byl tento ponechán beze změn, a to i přesto, že krabice, pro niž byla deska navržena, nemůže být z pochopitelných důvodů součástí stavebnice.

Díky doplnění zapojení o regulaci nabíjecího proudu tak lze beztestně nabíjet jakékoliv, i uzavřené „bezúdržbové“, olověné akumulátory.

Poznámka redakce ke stavebnici

Tato nabíječka olověných akumulátorů nám byla autorem dodána jako příspěvek do soutěže spolu se souhlasem ke zveřejnění formou stavebnice. Především díky jednoduchosti zapojení se nám možnost přestavby na stavebnici zalíbila a zde je výsledek.

Jelikož původní konstrukce se omezovala na poněkud málo rozšířené napětí 24 V a to i přes snadnou možnost změny, součástí stavebnice jsou též doplňkové hodnoty rezistorů R5 a R6 určujících konečné nabíjecí napětí pro 12 V baterie a byl přidán odporový trimr P2 pro snížení nabíjecího proudu. Ze součástek dodávaných se stavebnicí byl též vyjmut transformátor, což umožňuje snížit jeho napětí v případě použití pro 12 V baterie a zmenšit tak výkonovou ztrátu. Lze tedy vybírat mezi 2×15 V (pro 24 V baterie) nebo 2×9 V (pro 12V) transformátorem v obou případech

20 VA, což znamená, že lze 12 V akumulátory nabíjet proudem až 1 A. Při použití nabí-



ječky pro 12 V baterie je však třeba nahradit diodu D8 nižší hodnotou, konkrétně 3V3, jež je také součástí dodávky stavebnice

Vzhledem k autorovu téměř úplnému využití plochy plošného spoje byl tento ponechán beze změn a to i přesto, že krabice pro niž byla deska navržena nemůže být z pochopitelných důvodů součástí stavebnice.

Konečné nabíjecí napětí na článek 2,45 V					
Jmenovité napětí baterie	Konečné nabíjecí napětí	R5	R6	D8	Tr1
12V	14,7V	7k5	8k2	3V3	2×9V
24V	29,4V	15k	8k2	18V	2×15V

Díky doplnění zapojení o regulaci nabíjecího proudu tak lze beztestně nabíjet jakékoliv, i uzavřené „bezúdržbové“, olověné akumulátory.

Stavebnici si můžete objednat u zá-
silkové služby společnosti GM Electro-
nic – E-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz,
nebo tel.: 02/24816491 za cenu 313 Kč.

Seznam součástek

R1-4, 7, 11, 15, 16	10k
R5	15k,7k5
R8	15k
R6	8k2
R9	100k
R10	27k
R12, 19	12k
R13	10k
R14	1k1
R17	3k3
R18	1R0/2W
C1	3n3
C2, 6-9	100n/50V
C3	1n0
C4	470u/63V
C5	220u/35V
P1	2k0 PM19
P2	100k PT6V
D1	SB160
D2	TL431
D3, 4	1N4148
D6	B250C1000DIL
D8	18V, 3V3 /0,5W
IO1, 2	LM2904
IO3	78L15
Po1	T50mA
1× Plošný spoj KTE546	
1× Pojistkový držák KS20SW	



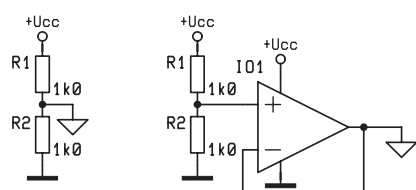
Zdroj pro napájení operačních zesilovačů

stavebnice KTE552 a KTE553

Stavebnice zdroje pro operační zesilovače vznikla jako reakce na dopis našeho čtenáře, který si stěžoval na nedostupnost jednoduchých symetrických zdrojů pro pokusné účely. V případě této kritiky však šlo především o stížnosti týkající se ceny a dostupnosti transformátorů s dvojným sekundárním vinutím či s vyvedeným středem. Vzhledem k začínající kapitole seriálu „Malá škola praktické elektroniky“, která probírá operační zesilovače, jsme se rozhodli „zabít dvě mouchy jednou ranou“ a výsledkem je tato stavebnice jednoduchého symetrického zdroje ± 15 V/100 mA. Přestože se již ve zmiňovaném seriálu o napájení operačních zesilovačů psalo, jistě neuškodí malé opakování.

Operační zesilovače jsou především díky své ceně a jednoduchosti použití (ke své činnosti v téměř jakémkoliv zapojení vyžadují pouze minimum vnějších součástek) patří v současnosti mezi nejpoužívanější integrované obvody ve všech oblastech elektroniky. Lze jimi realizovat téměř jakékoliv myslitelné zapojení od obyčejných nízkofrekvenčních zesilovačů přes efektní zařízení, korekční zesilovače (včetně aktivních výhybek), generátory sinusových, trojúhelníkových či obdélíkových signálů včetně převodníků těchto průběhů až po zdroje napětí a proudů či komparátory (porovnávače) napětí nebo převodníky neelektrických veličin (např. teploty) na elektrické. Stejně tak nejjednodušší, nikoli však nekvalitní, výkonové zesilovače, jaké naleznete v mobilních telefonech, televizorech, ale i v HIFI věžích, obsahují monolitické koncové stupně, jež nejsou ničím jiným než výkonovým operačním zesilovačem, zpravidla doplněným o řadu teplotních či proudových ochranných.

Operační zesilovače patří mezi vděčné součástky, ale v některých případech jsou jejich přednosti vykoupeny nutností symetrického napájení, resp. určení pracovní stejnosměrné úrovně vstupů (obdobu pracovního bodu u tranzistorů), nahrazené právě symetrickým napájením. V nejjednodušších případech, kdy je potřeba určit toto středové napětí pro jeden či dva operační zesilovače, postačí dvojice rezistorů se shodnou hodnotou zapojených jako odporový dělič. Požadujeme-li, aby tento střed napětí byl dostatečně tvrdý (nekolísal podle zatížení), můžeme



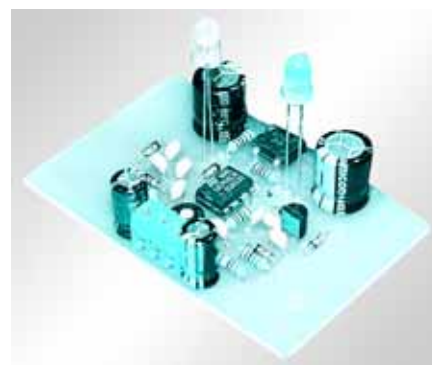
Obr. 1 - Vytvoření středového napětí

k jeho vytvoření použít jiný operační zesilovač zapojený jako sledovač, který děličem vytvořené napětí proudově posílí. Avšak toto řešení lze aplikovat pouze v případě, že odběr nikdy nepřekročí proud cca 100 mA, což je limit pro většinu obyčejných operačních zesilovačů. Ačkoli by sice bylo možné použít výkonový obvod, cena tohoto řešení by byla neúnosně vysoká. V takovém případě se vyplatí zít pro napájení operačních zesilovačů symetrický napájecí zdroj, tedy zdroj kladného i záporného napětí. Nechceme-li si, například pro ojedinělé zkušební účely, takový zdroj stavět, lze použít dvojici sériově zapojených baterií či laboratorních zdrojů. Protože se však v cyklu Malé školy praktické elektroniky budeme operací a činností zesilovačů zabývat více, vyplatí se symetrický zdroj si postavit.

Obr. 2 - Skládání zdrojů pro symetrické napájení

Aby však měl takovýto zdroj smysl, potřebujeme k němu též síťový transformátor, kterážto součástka není zrovna levná a leckdo ji může mít nevyužitou již doma. Proto jsme připravili dvojici zdrojů se shodnou elektronikou stabilizátorů, ale lišící se přítomností transformátoru. Stavebnice KTE552 transformátor neobsahuje a je určena právě těm uživatelům, kteří chtějí ušetřit použitím vlastního trafo (o jeho parametrech se zmíníme později).

V běžné praxi se symetrický zdroj realizuje velmi jednoduše pomocí diodového usměrňovače, filtračních a blokových kondenzátorů a dvojice stabilizátorů nejčastěji řady 78xx (pro kladnou větev) a 79 (pro zápornou větev). Toto prosté řešení je sice velmi výhodné díky své jednoduchosti (a tedy i ceně) pro koncová zařízení, u nichž je vysoká pravděpo-



KTE552

dobnost, téměř jistota (téměř – jistého není v elektronice nikdy nic) funkčnosti napájeného zařízení, ale pro zkušební účely se příliš nehodí, protože dojde-li ke zkratu na jedné větvi, druhá je dále napájena a to může vést až ke zničení napájených obvodů. Proto se pro laboratorní účely používají tzv. vlečené zdroje, které zajistí, aby v případě přetížení či zkratu na jedné větvi došlo k přerušení napájení i ve větvi druhé. A protože naše stavebnice jsou určeny právě pro laboratorní potřeby, jedná se o vlečené zdroje navíc doplněné o signalizaci přítomnosti napětí z transformátoru a jednoduchou identifikaci přetížené větve. Vzhledem ke



KTE553

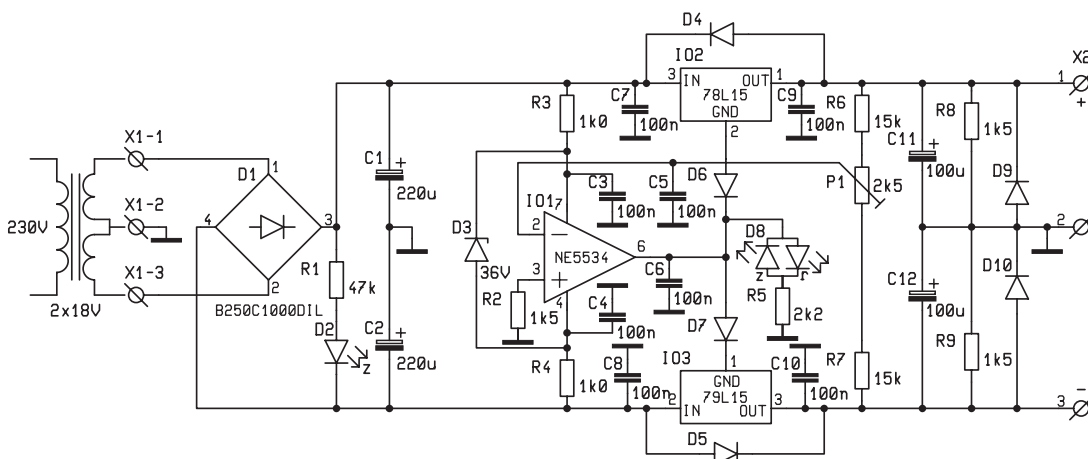
skutečnosti, že obě stavebnice se od sebe odlišují pouze přítomností síťového transformátoru a pojistky u provedení KTE553, popíšeme si zapojení pouze na této verzi.

Síťové napětí se přivádí na svorky X1 a je přes pojistku Po1 vedeno na primární vinutí transformátoru Tr1. Pojistka má za úkol ochránit transformátor před zničením v případě jeho náhodného přetížení. Sekundární strana má v našem případě dvě samostatná vinutí, ale bylo by možné použít i transformátor s pouze jedním vinutím a vyvedeným středem (zpravidla je lze nalézt u transformátorů vinutých s konkrétním účelem použití, např. pro zesilovač). Jeden vývod každého vinutí spojíme, jako by vinutí mělo vyveden střed, čímž získáme střed napájecího napětí – zem. Druhé konce sekundárních vinutí pak připojíme na diodový můstek D1 k usměrnění. Za usměrňovačem se nachází signalizace zapnutí tvořená světlovou diodou D2 a ochranným rezistorem R1 a dále pak filtrační kondenzátory C1 a C2 určené k vyhlazení usměrněného napětí. Následuje dvojice stabilizátorů



KTE553

IO2 a IO3 patří k blokovým kondenzátorům C7-C10, které zajišťují, aby výstupní napětí bylo stále a bez rušivých signálů, a samozřejmě i obvyklá výstupní filtrace kondenzátory C11 a C12. Ochranné diody D9 a D10 zabraňují pronikání možných zákrmitů opačné polarit z napájecího zařízení na výstup stabilizátorů, kde by mohly způsobit jejich nežádoucí uzavření. Diody D4 a D5 jsou pak ochranou stabilizátorů před vyšším výstupním napětím, než je jejich vstupní, které je může poškodit v případě, že se filtrační kondenzátory na straně měřeného zařízení vybíjejí pomaleji než C1 a C2. Oproti klasickému zapojení těchto monolitických stabilizátorů však nejsou zemní vývody (GND) IO2 a IO3 připojeny na zem, ale na výstup operačního zesil-



Obr. 3 - Schéma zapojení KTE 552

lovače IO1 přes diody D6 a D7. Ty jednostranně oddělují vývody GND stabilizátoru od plovoucí země tvořené operačním zesilovačem a omezují tak vliv vnitřní struktury stabilizátorů. Zajišťují, aby proud tek l vždy ze stabilizátorů do IO1 a ne naopak, což by mohlo mít za následek chybnou funkci vlečeného zdroje. Sice současně zvyšují výstupní napětí o svůj napěťový úbytek v propustném směru, tj. 0,65 V (výsledná hodnota tedy je $\pm 15,6$ V), ale tato skutečnost ničemu nevaří.

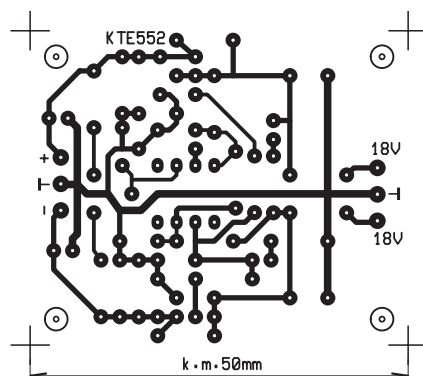
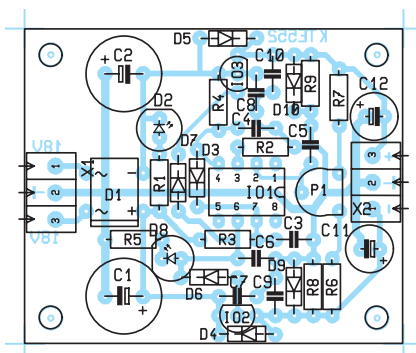
Operační zesilovač IO1 pracuje jako invertující zesilovač se zesílením 1, tedy jeho výstupní napětí má stejnou hodnotu, jaká se nachází na invertujícím vstupu, ale s opačnou polaritou. Rezistor R2 omezuje vliv proudové nesymetrie vstupu, což je pojem, o kterém se bude více psát později v Malé škole praktické elektroniky. Referenční napětí 0 V (proti zemi) se odebírá z výstupů stabilizátorů přes odporový dělič R6, R7 a P1. Rezistory R6 a R7 mají stejnou hodnotu; vytváří tak napětí právě poloviční, než je součet výstupních napětí. Protože však nepracujeme s ideálními součástkami a může se stát, že rezistory nemají přesně stejnou hodnotu, stejně jako nemají přesně stejné výstupní napětí (ale s opačnou polaritou) oba stabilizátory, je v obvodu zapojen odporový trimr P1 sloužící k nastavení

správné referenční hodnoty 0 V. Výstup P1 se přivádí na invertující vstup IO1. Dojde-li k přetížení záporné větve výstupního napětí, proudová ochrana stabilizátoru IO3 uzavře jeho výstup a záporné napětí „zmizí“. Tím dojde k vzrůstu napětím i invertujícím vstupu IO1 (díky odporovému děliči), ale jeho výstupní napětí, a tím i

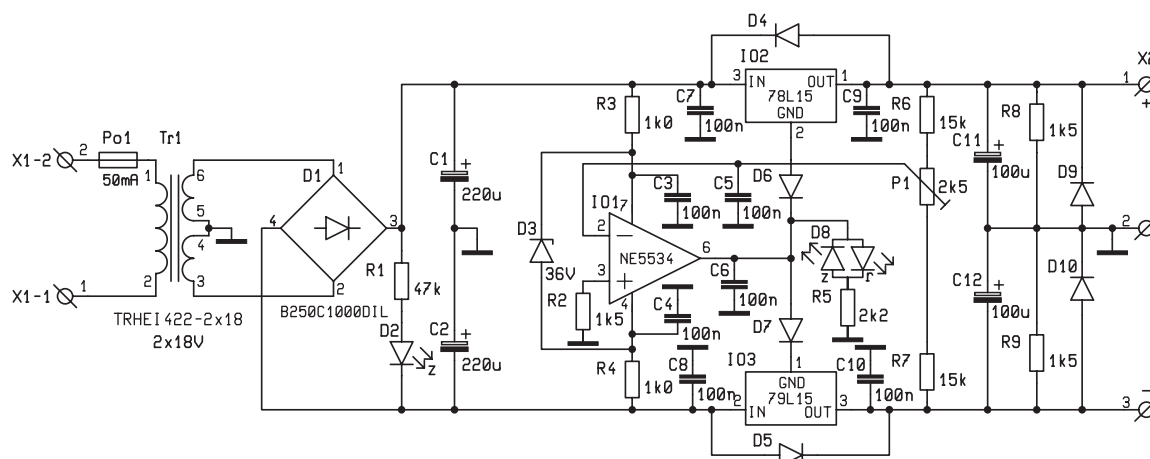


KTE553

napětí na vývodu GND IO2, klesne pod hodnotu země. Protože se však IO2 snaží udržet rozdíl napětí mezi svými vývody OUT a GND na hodnotě 15,5 V, dojde k poklesu napětí mezi jeho výstupem a zemí – zmizí kladné výstupní napětí zdroje. V případě zkratu na kladné větvi zdroje se záporná větev chová obdobně jako v předchozím případě záporná. Některé stabilizátory se při přetížení chovají jako zdroj konstantního proudu, to znamená, že stabilizátor se neuzavře, ale



Obr. 4 - Plošný spoj KTE 552 a jeho osazení

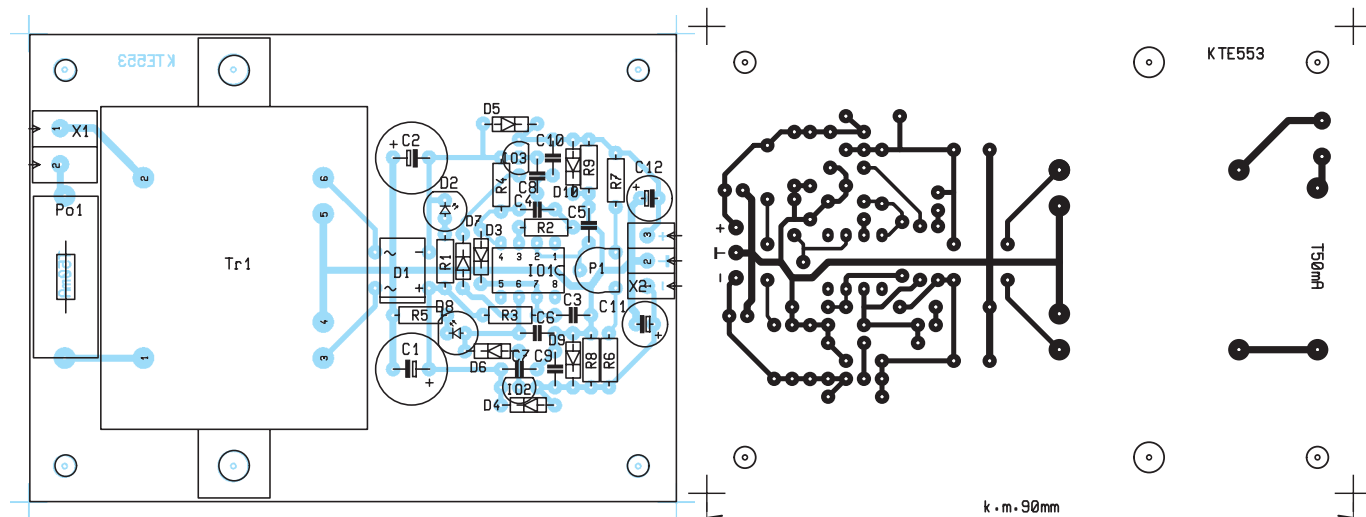

Obr. 4 - Schéma zapojení KTE 553

pouze sníží své výstupní napětí tak, aby odebraný proud nepřekročil stanovenou hodnotu. V takovém případě dojde

rá napájení snižuje právě na hodnotu svého Zenerova napětí. Ačkoli by se na pozici tohoto operačního zesilovače dal

jíme voltmetr mezi invertující vstup IO1 a zem a odporovým trimrem P1 nastavíme co nejpřesněji hodnotu 0 V. Tím je ukon-

vedeme nejprve vizuální kontrolu správnosti rozmístění součástek a správnosti pájení (pozor na vlasové zkratky vznikající při nekvalitním pájení) a můžeme začít s ožiováním. Nejprve připojíme napětí ke svorkám X2 a voltmetrem změříme obě výstupní napětí, která by se měla pohybovat okolo 15,5 V. Dále připo-


Obr. 4 - Plošný spoj KTE 552 a jeho osazení

díky IO1 k souhlasnému poklesu napětí i ve druhé větvi (odtud název „vlečený zdroj“). V případě změny napětí na výstupu operačního zesilovače o více než 3 V proti zemi dojde k rozsvícení jedné ze dvou diod LED D8 podle toho, která výstupní větev je zavírána. Barva D8 nám pak pomůže určit polaritu zkratovaného nebo přetíženého napájecího napětí a tím usnadní hledání závady. Rezistory R8 a R9 vytváří trvalou zátěž cca 10 mA pro stabilizátory, neboť záporné stabilizátory řady 79L jsou v nezátíženém stavu zcela otevřené a jejich výstupní napětí kopíruje vstupní hodnotu. Operační zesilovač IO1 je však nutné napájet trvale a nezávisle na výstupním napětí stabilizátorů, a proto je napájení připojeno na jejich vstupy. Protože však napětí na diodovém můstku D1, a tedy i na IO1, může dosahovat hodnoty až 50 V, zatímco maximální přípustné napájecí napětí IO1 je pouze 44 V, jsou s IO1 sériově zapojeny rezistory R3 a R4 a paralelně Zenerova dioda D3 kte-

použit takřka jakýkoliv obyčejný OZ (tedy např. 741 nebo 071), byl zvolen typ NE5534, který je sice podstatně dražší, ale umožňuje napájecí napětí až 44 V (± 22 V) a nevádí mu tedy rozptýl Zenerova napětí D3.

Stejně jako jsou identická zapojení obou stavebnic, stejné jsou i plošné spoje, liší se pouze přítomností transformátoru a pojistky. Před vlastním osazováním je třeba nejprve převrtat upevňovací otvory plošného spoje na průměr 3,2 mm a svorkovnic X1 a X2 na 1,1 mm. U stavebnice KTE553 pak také převrtáme pájecí body transformátoru na průměr 1,1 mm a pojistkového držáku na 1,5 mm. Dále osadíme jednu drátovou propojku vedle pouzdra IO1 a potom všechny součástky v pořadí od nejmenších po největší a od pasivních po aktivní. Ačkoli je transformátor považován za spíše pasivní součástku, necháme si jeho osazování až na závěr, aby se nám s plošným spojem lépe pracovalo. Po úplném osazení desky pro-

čeno nastavování a zdroj připraven k provozu.

Používáme-li ke stavebnici KTE552 transformátor z domácích zásob, měl by mít dvojí vinutí (či vyvedený střed) 2x18-35 V (36-70 V mezi konci vinutí s vyvedeným středem) a proudovou zatížitelnost alespoň 150 mA. Nejprve si však zkontrolujte napětí naprázdno (bez zatížení), které nesmí přesáhnout maximální výše uvedené hodnoty, aby nedošlo ke zničení filtračních kondenzátorů a IO1. Rovněž se u již použitého traťu ujistěte, že není nijak ohrožený, pomlácený či nemá poškozené (odřené) vinutí. Ačkoli se říká, že transformátory jsou drahé, investice ve výši 130 Kč (u námi navrženého typu) je oproti vyhořelému bytu nebo dokonce újmě na zdraví opravdu mizivá a představuje šetření na nesprávném místě. Transformátory z pochybných zdrojů se nevyplatí raději ani zkoušet.

Závěrem již jen snad zbytečné, leč nutné upozornění, že na primární straně pracujete se síťovým a nebezpečným napětím. Méně zkušeným amatérům lze tedy



KTE553

vřele doporučit, aby se do ožiování nepouštěli sami a přizvali sobě ku pomoci zkušenější kolegy. Zkušenější amatéry prosíme o shovívavost při čtení těchto řádek, neboť jim jistě budou připadat rozvíklé a nesmyslně zbytečné, ale snad si sami vzpomenou na vlastní začátky. Při provozu je pak více než vhodné umístění zdroje do některé z krabiček, které zabrání náhodnému dotyku uživatele se stavebnicí.

Věříme, že Vám stavebnice zdroje pro operační zesilovače budou k užítku....

Stavebnici si můžete objednat u zásluhové služby společnosti GM Electronic – E-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo tel.: 02/24816491 za cenu 235 Kč a 467Kč.

Seznam součástek KTE552

R1	47k
R2, 8, 9	1k5
R3, 4	1k0
R5	2k2
R6, 7	15k
C1, 2	220µ/35V
C3-10	CK100n/50V
C11, 12	100µ/25V
P1	2k5 PT6V
D1	B250C1000DIL
D2	L-HLMP-4719
D3	36V/0,5W
D4-7, 9, 10	1N4148
D8	LED-BHG234
IO1	NE5534
IO2	78L15
IO3	79L15

X1, 2 ARK210/2
1× Plošný spoj KTE552

Seznam součástek KTE553

R1	47k
R2, 8, 9	1k5
R3, 4	1k0
R5	2k2
R6, 7	15k
C1, 2	220µ/35V
C3-10	CK100n/50V
C11, 12	100µ/25V
P1	2k5 PT6V
D1	B250C1000DIL
D2	L-HLMP-4719
D3	36V/0,5W
D4-7, 9, 10	1N4148
D8	LED-BHG234
IO1	NE5534
IO2	78L15
IO3	79L15
X1	ARK210/2
X2	ARK210/3
Tr1	TRHEI 422-2×18 2×18V/6VA
Po1	T50mA
1× Plošný spoj KTE552	
1× Pojiskový držák KS20SW	

krátce

Společně k vyšší efektivitě

Na telekomunikačním trhu se objevil subjekt, jehož cílem je získat během pěti let působení vedoucí postavení na trhu mobilních telekomunikačních zařízení. **Sony Ericsson Mobile Communications** bude postupovat plně v souladu s pravidly, vymezenými Evropskou komisí a příslušnými regulačními orgány. Subjekt vznikl sloučením společností Ericsson a Sony, které mají v oboru ne-

malý význam. Nový podnik je oběma společnostmi vlastněn rovným dílem. Během první poloviny příštího roku by měla společnost vypustit první produkty. Nová společnost vznikla jako kombinace vzájemně se doplňujících zkušeností mateřských firem v oblasti telekomunikací a spotřební elektroniky. Bude se



zabývat výzkumem, navrhováním a vývojem výrobků, jejich distribucí a prodejem a poskytováním podpory zákazníkům.

LSD 2000

český návrhový systém pro elektroniku

- kreslení schematických značek a schémat
- kreslení patič součástek a ruční i automatický návrh spojových obrazců
- komplexní kontroly návrhu schémat i spojů
- příprava technologických podkladů pro výrobu desek plošných spojů
- tvorba technické dokumentace

- plně 32bitová aplikace, vyšší rychlost výpočtů
- možnost práce ve více oknech
- standardní uživatelské rozhraní operačního systému Windows

Informace a volně šiřitelná verze <http://www.lsd2000.cz>
Dotazy [e-mail: lsd2000@lsd2000.cz](mailto:lsd2000@lsd2000.cz)
Telefon Zdeněk Mysliveček 0608/438780, 05/49254634
Poštovní adresa Tomáš Orel, Novotného 11-13, Brno 613 00



Nabíječ akumulátorů Li-Ion



Především vzhledem k výhodné hmotnostní hustotě energie jsou akumulátory Li-Ion oblíbeným napájecím zdrojem pro přenosné přístroje jako jsou např. digitální fotoaparáty, pagery, mobilní telefony nebo kapesní počítače. Jsou však citlivé na dodržení parametrů nabíjecího procesu, které musí zajistit příslušný nabíječ. Stačí-li k napájení přístroje jeden článek lze po doplnění pouhých dvou součástek k integrovanému obvodu LTC1734 od Linear Technology (<http://www.linear.com>, v případě, takový nabíječ sestavit. Není třeba blokovací dioda bránící vybíjení baterie při vyjmutí nebo výpadku zdroje vstupního napětí ani nízkohomový rezistor pro snímání nabíjecího proudu. Protože IO je vyráběn v pouzdře SOT-23, vyžaduje na desce plošného spoje minimální plochu. Nabíjecí proud pro fázi rychlého nabíjení (může být mezi 200 mA až 700 mA) se nastaví pomocí rezistoru, poté následuje fáze nabíjení konstantním napětím, které je podle verze obvodu udržováno s přesností 1 % na hodnotách 4,1 V, 4,15 V nebo 4,2 V.

Obvod poskytuje i napětí úměrné nabíjecímu proudu, na základě kterého ukončí mikrokontrolér nabíjecí cyklus. Zabudována je i ochrana proti nadměrné teplotě, přetížení výstupu a ošetření stavu, kdy je vložený článek nadměrně vybit.

Tranzistory IGBT pro zapalovací soustavy automobilů



Fairchild Semiconductor (<http://www.fairchildsemi.com>) přichází s novou rodinou tranzistorů IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor napětím řízené spínače, které jsou jakousi kombinací tranzistorů MOS a bipolárního s vysokým průrazným napětím) označenou jako EcoSPARK. Jak název napovídá, jsou určeny pro spínání zapalovací cívky automobilů a umožňují zvýšit účinnost zapalování. Vzhledem k 30% redukci potřebné plochy křemíkového čipu bylo možné použít pro nové součástky s maximálním napětím 360 V a 400 V pouzdra D-PAK (TO-252) nebo D2PAK (TO-263), aniž bylo třeba resignovat na ostatní parametry. To usnadňuje realizaci zapalovacích soustav, v kterých má každá zapalovací svíčka (a tedy i válec) svou vlastní (a menší) zapalovací cívku nasazenou přímo na ni. Tak lze vyloučit vysokonapěťové kabely, docílit přesné časování spalovacího procesu, vyšší účinnost a nižší emise. Na čipu je rovněž integrován aktivní omezovač napětí, který snižuje napěťové namáhání zapalovací cívky při spínání. Při proudu 10 A a teplotě 175 °C je na spínači napětí nejvýše 1,9 V.

Rádio plus
KTE
Konstrukce • Technika • Elektronika

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

Rádio plus
KTE
Konstrukce • Technika • Elektronika

Stavebnice objednávejte z ČR:

telefonicky: 02/24 81 64 91, **e-mailem:** zasilkova.sluzba@gme.cz,

faxem: 02/24 81 60 52, **adresa:** GM Electronic, ZÁSILKOVÁ SLUŽBA, Sokolovská 32, 186 00 Praha 8.

Stavebnice a časopisy objednávejte ze SR:

telefonicky: 02/559 60 439, **e-mailem:** obchod@gme.sk,

faxem: 02/559 60 120, **písemně:** GM Electronic Slovakia, Budovatelská 27, 821 08 Bratislava.

Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

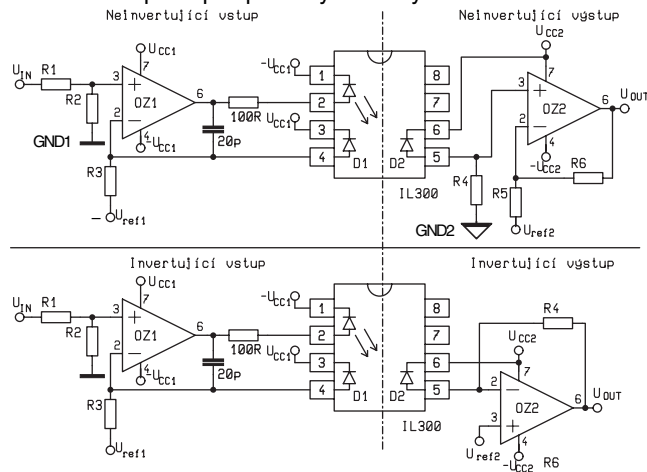
33. Optoelektronické vazební členy - 3. část

Ing. Jan Humlhans

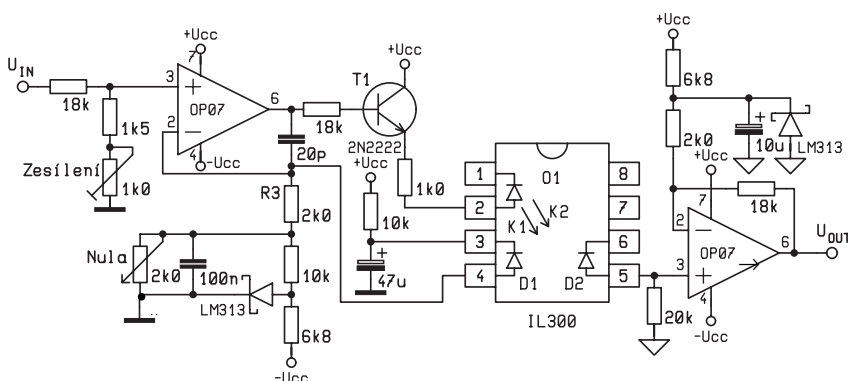
Tématiku optočlenů ani tentokrát ještě neopustíme. Na začátek dalšího pokračování uvedeme nejprve pomůcku, která umožní zvolit a sestavit bipolární invertující či neinvertující fotovodivostní izolační zesilovač ze dvou typů vstupní a výstupní části, a poté popíšeme několik praktických aplikací IL300.

Invertující a neinvertující izolační zesilovače v přehledu

Dvě možná zapojení vstupu a výstupu izolačního zesilovače s IL300 jsou symbolicky sloučena do dvou zapojení na obr. 1, můžeme však použít jakoukoli vstupní variantu s jakoukoli výstupní. Označení vstupu je poněkud matoucí, protože vstupní signál přichází v obou případech na neinvertující vstup operačního zesilovače. Rozdílné funkce vstupu je dosaženo odlišným zapojením svítivé diody (LED) a zpětnovazební fotodiody a polaritou referenčního napětí U_{ref1} . U neinvertujícího vstupu proud svítivou diodou s rostoucím kladným vstupním napětím roste, s rostoucím záporným vstupním napětím klesá, u invertujícího vstupu je tomu naopak. Zatímco neinvertující vstupní zesilovač vyžaduje napájení z bipolárního zdroje, u invertujícího je možné použít operační zesilovač vhodný pro jediné napájecí napětí (rail-to-rail), který zpracuje ještě signál blízký potenciálu země. V tab. 1 jsou shrnuty vztahy, které budou platit pro přenosy takto vy-



Obr. 1 - Různé varianty zapojení vstupní a výstupní části fotovodivostních izolačních zesilovačů



Obr. 2 - Bipolární izolační zesilovač s velmi stabilními vlastnostmi

tvořených izolačních zesilovačů a hodnoty napětí U_{REF2} , které zajistí, že při nulovém vstupním signálu bude nula i na výstupu. Pokud bude vstupní dioda LED optočlenu buzena proudem vyšším než 15 mA, je vhodné posílit výstup operačního zesilovače tranzistorem obdobně, jako to bylo uvedeno na obr. 7 v [1], ale i dále popisované aplikaci, zapojené podle obr. 2. Význam a hodnoty přenosové konstanty optočlenu $K3$ lze pro IL300 najít v [2], její typická hodnota je 1. Největší šířky pásma se dosáhne, je-li zesílení vstupní a výstupní části izolačního zesilovače jednotkové.

Další aplikace

Dvě zapojení zesilovačů bipolárních izolačních zesilovačů

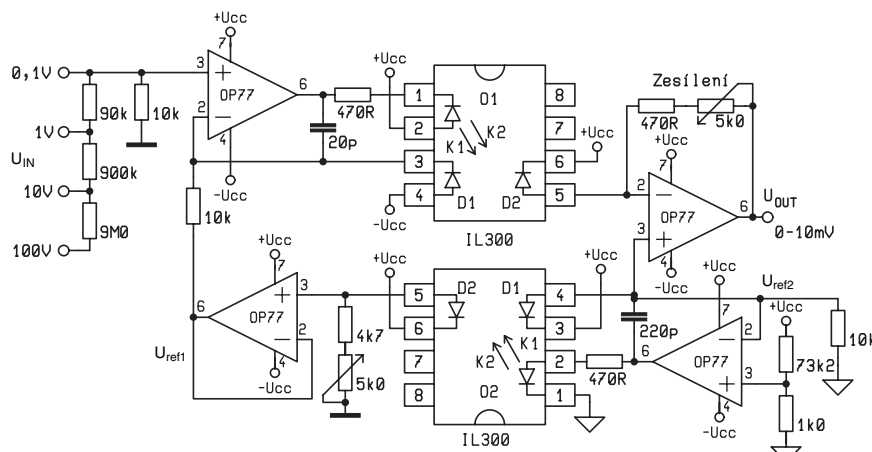
Stabilnější funkci z hlediska vlivu teploty se od zapojení uvedeného na obr. 10 v [1] odlišuje bipolární fotovodivostní izolační zesilovač s jednotkovým zesílením na obr. 2. Je toho docíleno především použitím dvou referenčních zdrojů napětí 1,22 V se zakázanou šířkou pásma LM313, poskytujících referenční napětí pro posuv úrovní na vstupu a výstupu, a kvalitněj-

ších operačních zesilovačů s nízkou napětovou nesymetrií (ofsetem) OP-07 namísto levných 741. Trimry umožní potřebné dostavení nuly výstupu (ofsetu) a zesílení, plynoucí z tolerancí konstant optočlenu.

Zajímavé je rovněž zapojení bipolárního izolačního zesilovače $\pm 0,1$ V až 100 V/ ± 100 mV na obr. 3, kde je použita optická vazba nejen mezi vstupem a výstupem analogového signálu, ale její druhá větev zároveň slouží k přenosu referenčního napětí tentokrát opačným směrem, z výstupní části na vstup. Výhodou je kompenzace vlivu driftu referenčních napětí, která se takto mění obě stejně. Dalšího zlepšení lze docílit, použije-li se pro vytvoření U_{ref2} namísto vyděleného napětí U_{CC} skutečný referenční zdroj napětí.

Izolační zesilovače v napájecích zdrojích

Často se lineární optočleny uplatňují v lineárních i spínaných napájecích zdrojích, ať jako součást regulační smyčky, tak pro monitorování napětí nebo proudu bez nutnosti přímého galvanického spojení. Vedle vynikajících izolačních vlastností se přitom uplatní i jejich šumová odolnost. Příklad zapojení pro přenos velikosti monitorovaného napětí přes potenciálovou bariéru je na obr. 4. Jeho další zajímavost je v tom, že v něm vedle optočlenu IL300 nacházíme jako IO1 známý integrovaný paralelní regulátor napětí TL431, případně LM4041. Jak na obr. 4, kde je IO1 pro názornost vyveden ve funkčním schématu, vidíme, obsahuje přesný referenční zdroj (2,5V) a operační zesilovač, které



Obr. 3 - Bipolární zesilovač s referenčním napětím U_{ref1} sledujícím U_{ref2}

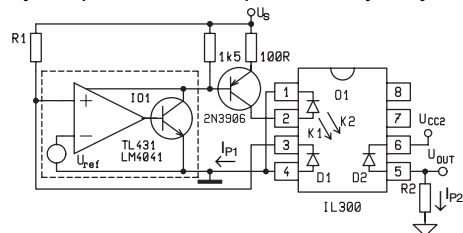
jsou pro jsou porovnání napětí a buzení vstupní diody IL300 třeba. Navíc potřebuje obvod monitoru jen tři rezistory a PNP tranzistor T2. Pro zopakování některých již uvedených vlastností IL300 krátce popíšeme funkci tohoto zapojení. Proud zpětnovazební fotodiodou I_{P1} je, zanedbáme-li vstupní proud OZ, shodný s proudem tekoucím rezistorem $R1$, který OZ nastaví tak, aby napětí mezi vstupy OZ je nulové a proto platí

$$I_{P1} = \frac{U_S - U_{ref}}{R1}$$

Současně z [2] víme, že $I_{P2} = K3 \times I_{P1}$, a výstupní napětí monitoru tedy je:

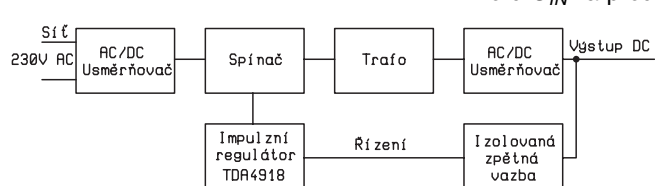
$$U_{OUT} = R2 \cdot I_{P2} = R2 \cdot K3 \cdot \frac{U_S - U_{ref}}{R1}$$

V spínaných zdrojích napájených síťovým napětím s typickým blokovým uspořádáním podle obr. 5 bývá IL300 využit pro zavedení zpětné vazby z vý-



Obr. 4 - Monitor napětí U_S s izolačním zesilovačem vytvořeným pomocí IO pro paralelní regulátor napětí TL431

stupu na obvod řídicí spínač na primární straně transformátoru bez jejich galvanického spojení. Protože na vstup uvedeného řídicího obvodu TDA4918 je pro nominální výstup zdroje 5 V třeba přivést napětí 3 V, je vhodným zapojením izolač-



Obr. 5 - Funkční blokové schéma síťového spínaného zdroje

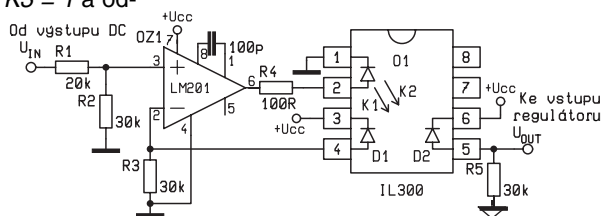
ní zesilovač se vstupním děličem zapojený podle obr. 6 s celkovým přenosem

$$\frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = \frac{K3 \cdot R2 \cdot R5}{R3 \cdot (R1 + R2)}$$

kteří je za předpokladu, že $K3 = 1$ a odpory mají v obr. 6 uvedené hodnoty, požadovaných 5:3. Samotný zesilovač má tedy přenos jednotkový.

Užití IL300 v proudových smyčkách

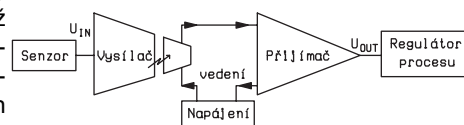
Při řízení průmyslových procesů jsou stále více využívány programovatelné automaty. Informaci o stavu procesu získávají ze senzorů různých veličin. Při přenosu na dálku je důležitá odolnost přenosu signálu vůči rušení, kterého je v prostředí průmyslových závodů více než dost. Jeden z účinných prostředků řešení je konverze signálu ze senzoru (vysílače) měřené veličiny, který je většinou ve formě napětí, na úměrný proudový signál 0 až 20 mA nebo 4 až 20 mA a jeho přenos krouceným dvou vodičem, t zv. proudovou smyčkou k přijímači, kde je proudový signál převeden na tvar vhodný pro další zpracování. Proudovou smyčku rovněž do značné míry eliminuje vliv odporu vedení. Vliv rušení na proudovou smyčku lze dále snížit izolací buď jen vysílače, jak je to znázorněno v blokovém schématu na obr. 7, nebo přijímače, případně obou od vlastního vedení. Možné zapojení izolovaného převodníku napětí 1-5 V/4 - 20 mA je na obr. 8. Na vstupní straně se pomocí OZ1 a optočlenu převádí výstupní napětí senzoru U_{IN} na proud zpětnovazební fotiody tak, že platí $I_{P1} = U_{IN}/R1$. Protože proud $I_{P2} = K3 \times I_{P1}$ vzniká na rezistoru $R3$ na výstupní straně optočlenu napětí $I_{P2} \times R3$. To převede operační zesilovač OZ2 na proud smyčky I_{OUT} . Protože



Obr. 6 - Izolační zesilovač pro zavedení zpětné vazby ve spínaném zdroji

Měření a monitorování síťového napětí

Lineární optočlen je užitečný také při měření střídavého, např. síťového napětí, když má být vlastní měřicí, případně monitorovací či vyhodnocovací systém oddělen od elektrické sítě. Jed-

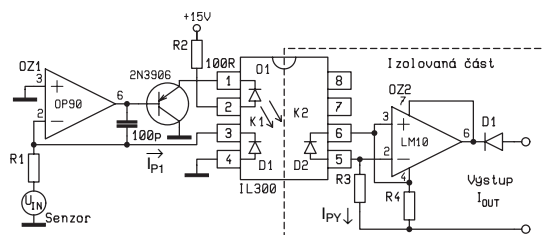


Obr. 7 - Blokové schéma přenosu signálu ze senzoru proudovou smyčkou s izolovaným vysílačem

no zapojení, které uvádíme na obr. 9, pochází z [6]. Napětí $U1$ z výstupu děliče z rezistorů $R1$ až $R4$ napájeného síťovým napětím přichází na vstup izolačního zesilovače, na jehož výstupu bude napětí

$$U_{OUT} = - \frac{(P1 + R7)}{R5} \cdot U1$$

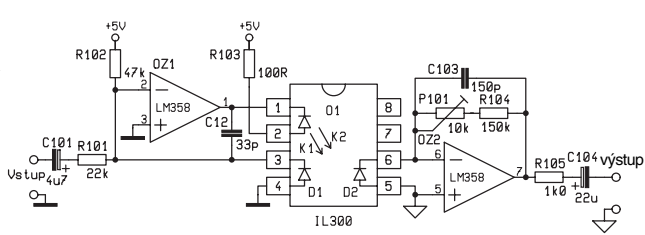
Pomocí trimru $P1$ lze nastavit převodní poměr mezi síťovým napětím a U_{OUT} na 250 V AC/ 5 VDC. Samozřejmě musí být dostatečně izolováno i napájení obou OZ. V [6] je proto užit zdroj se dvěma síťovými transformátorky a jsou uvedeny i z bezpečnostního hlediska nutné zásady pro bezpečnou konstrukci!



Obr. 8 - Izolovaný převodník 1-5 V/4-20 mA pro přenos proudovou smyčkou

Další obdobné zapojení pocházející z [8] je uvedeno na obr. 10. Síťové napětí 110 V nebo 230 V (pak se použije $R1 = 470 \text{ k}\Omega$) je převedeno na izolované, rovněž střídavé napětí U_{OUT} , s rozkmitem 5 V kolem klidové úrovně 2,5 V. Další rozdíl od zapojení na obr. 9 je v napájení, které je pro část neoddělenou od sítě

zdroje, je-li však v systému, kde bude výstupní napětí zpracováno, k dispozici napětí 5 V, postačí již použít jen regulátor IO7, který z něho vytvoří referenční napětí 3,3 V pro výstupní část. Lze počítat s izolačním napětím až 5300 V AC, teplotním koeficientem napětí $U_{OUT} 470 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ a šířkou pásma (-3 dB) DC až 1 kHz. Při zpracování výstupního napětí 10bitovým A/Č převodníkem bude LSB v případě sítě 230 V odpovídat napětí 1 V. Převodník je možno využít např. pro výpočet skutečné efektivní



Obr. 11 - Galvanické oddělení je výhodné i v nf technice

Izolační zesilovač pro nf techniku

Již v úvodu části seriálu zabývající se lineárními optočleny jsme uvedli mezi důvody jejich využívání vedle bezpečnosti i další problémy s různými zemními potenciály. V případě nf zařízení se to projevuje rušením, jehož ne-

bezpečí vzrůstá, je-li nf signál rozváděn na větší vzdálenosti. Stavebnice, která pro galvanické oddělení stereofonního signálu využívá IL300, byla uvedena v [7] a zapojení jednoho kanálu ukazuje obr. 11.

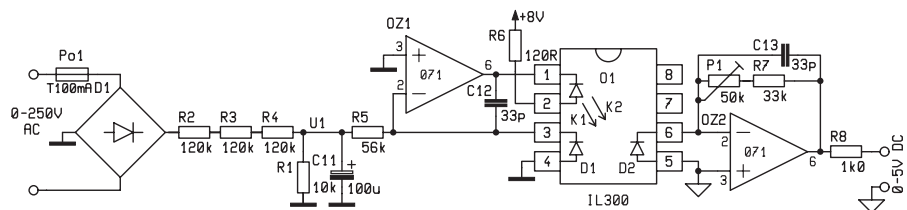
Zesilovač	Vstup	Výstup	Přenos	Offset
Neinvertující	Invertující	Invertující	$\frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = \frac{K3 \cdot R4 \cdot R2}{R3 \cdot (R1 + R2)}$	$U_{REF2} = \frac{U_{REF1} \cdot R4 \cdot K3}{R3}$
	Neinvertující	Neinvertující	$\frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = \frac{K3 \cdot R4 \cdot R2 \cdot (R5 + R6)}{R3 \cdot R5 \cdot (R1 + R2)}$	$U_{REF2} = \frac{U_{REF1} \cdot R4 \cdot (R5 + R6) \cdot K3}{R3 \cdot R6}$
Invertující	Invertující	Neinvertující	$\frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = \frac{-K3 \cdot R4 \cdot R2 \cdot (R5 + R6)}{R3 \cdot R5 \cdot (R1 + R2)}$	$U_{REF2} = \frac{U_{REF1} \cdot R4 \cdot (R5 + R6) \cdot K3}{R3 \cdot R6}$
	Neinvertující	Invertující	$\frac{U_{OUT}}{U_{IN}} = \frac{-K3 \cdot R4 \cdot R2}{R3 \cdot (R1 + R2)}$	$U_{REF2} = \frac{U_{REF1} \cdot R4 \cdot K3}{R3}$

Tab. 1

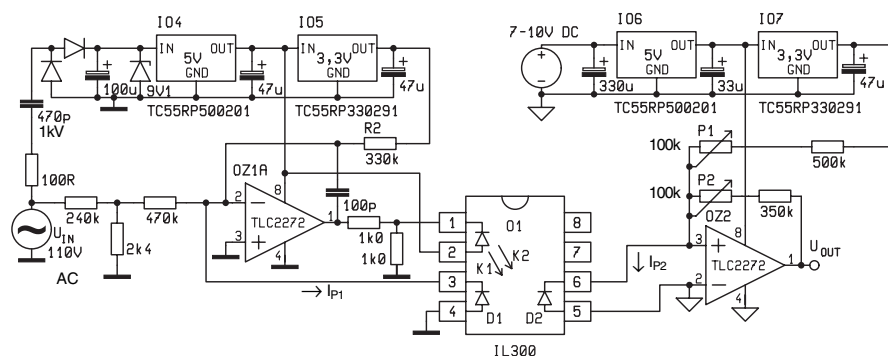
z ní rovněž odvozeno. Místo rezistoru je použit předřadný kondenzátor a po usměrnění je pomocí IO4 a IO5 získáno stabilizované napětí 5 V pro napájení OZ1 a referenční napětí 3,3 V pro posuv základní úrovně. Izolovanou část je pochopitelně nutné napájet z odděleného

hodnoty či po doplnění o izolované měření proudu okamžitého výkonu.

V případě experimentů se zapojeními na obr. 9 a obr. 10 je třeba vzhledem k přítomnosti síťového napětí v části obvodu dbát zvýšené opatrnosti a zachovávat zásady bezpečnosti práce!

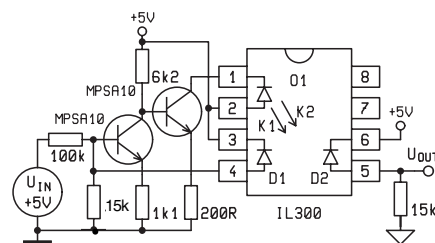


Obr. 9 - Monitor síťového napětí s galvanickým oddělením pomocí IL300 a DC výstupem



Obr. 10 - Monitor síťového napětí s bipolárním izolačním zesilovačem vhodný pro další zpracování výstupního signálu

Ve všech zapojeních s IL300, která jsme zatím uvedli, byl ve vstupní části



Obr. 12 - Optočlen nemusí v izolačním zesilovači nutně doplňovat jen operační zesilovač

izolačního zesilovače použit pro porovnání vstupního signálu se signálem pocházejícím ze zpětnovazební fotodiody operační zesilovač. To však není nutnou podmínkou, jak ukazuje zapojení fotovodivostního unipolárního zesilovače zapojeného podle obr. 12, který udržuje konstantní napětí U_a . Tento zesilovač má přenos -0,065 a šířku pásma (-3 dB) asi 60 kHz a je např. vhodný pro izolovaný přenos zpětnovazebního signálu v regulátoru napětí.

– Pokračování –

Prameny:

[1] J. Humlhans: Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic 32, Op-

toelektronické vazební členy - část 2.,
Rádioplus č. 2/2002, s. 20-22

[2] J. Humlhans: Zajímavé integrované
obvody v katalogu GM Electronic 31, Op-
toelektronické vazební členy - část 1,
Rádioplus č. 1/2002, s. 17-19.

[3] B. Krause: Designing Linear Am-
plifiers Using the IL300 Optocoupler.
Aplikační poznámka 50. Infineon

Technologies Corp.

(www.infineon.com/opto)

[4] B. Krause: Optoelectronic Feedback for
Linear and Switch Mode Power Supplies.
Aplikační poznámka 55. Infineon Techno-
logies Corp.

[5] B. Krause: Isolated Industrial Current Loop
Using the Linear Optocoupler. Aplikační po-
známka 54. Infineon Technologies Corp.

[6] Měřicí oddělovač s optočlenem.
Praktická elektronika C - Stavebnice a
konstrukce 3/2001, s. 27-29.

[7] Optoizolátor pro nf zařízení. Practic-
ká elektronika C - Stavebnice a kon-
strukce 3/2001, s. 24-26.

[8] A. del Rio, Ana Cao: Optocoupler
simplifies power-line monitoring. EDN
10. ledna 2002, s. 76-78.



Vážení čtenáři!
Firma GM Electronic
si Vás dovoluje
pozvat k prohlídce
svého stánku E10
hala č. 3
na 10. mezinárodní
veletrh elektroniky
a elektrotechniky
AMPER 2002.
Veletrh se uskuteční
ve dnech 9.-12.4.
2002 v PVA Letňany.

Součástí stánku je
i výstavní pult
magazínu
Rádioplus-KTE

JSTE SRDEČNĚ
ZVÁNI!



Velkoobchod Karlínské nám. 6, 186 00 Praha8
tel.: 02/24812606 prodejna Sokolovská 32, 186 00
Praha 8 - Karlín, tel.: 02/24816491, fax: 02/24816052; e-mail:
zasilkova.sluzba@gme.cz; Brno, Koliště 9: 05/45213131;
Ostrava, 28. října 254: 069/6626509; Bratislava,
Budovatelská 27: 421-02/55960002; obchod@gme.sk

ATMEL® mikroprocesory AVR

AT90S1200 a AT90S2313

Ing. Jiří Kopelent

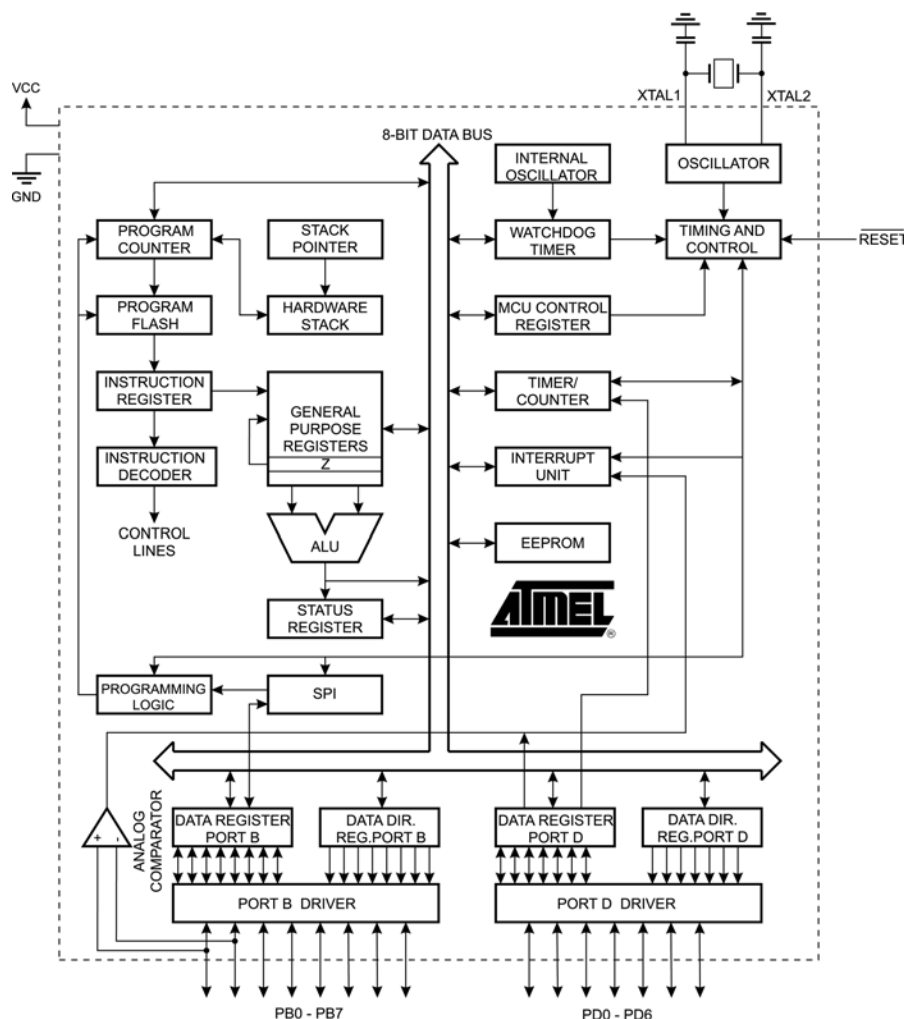
V předchozím úvodním článku byla nastíněna historie 8 bitových mikroprocesorů firmy ATMEL. Jelikož je o řadě 89xxx dostupných mnoho informací, nebudeme se touto řadou již podrobně zabývat, snad jen v případě, že se objeví v řadě mikroprocesor výjimečný svými vlastnostmi.

V období 1995 až 1996, kdy byly pokládány základní kameny této řady, mohli jsme v katalogích najít první členy rodiny AVR, AT90S1300, AT90S2312 (AT90S2212) a AT90S8414. Ani jeden z nich se vlastní výroby snad ani nedočkal, na trh byly uvedeny až jejich nástupci. Nyní se již představme prvorozrozeného zástupce rodiny mikroprocesorů AVR AT90S1300, známého dnes pod názvem:

AT90S1200

Od svého vzoru AT90S1300 se AT90S1200 liší především rozšířeným instrukčním souborem z původních 83 na 89 instrukcí. Byly přidány dvě instrukce s nepřímým adresováním (Load register a Store register), dvě instrukce manipulující s bity vstupního/výstupního registru (portu) a dvě instrukce testující bity vstupního/výstupního registru (portu). I když mikroprocesor má velmi malou paměť RAM pro data, pouhých 32byte, chybějící instrukce pro manipulaci s daty pomocí nepřímého adresování citelně v původním AT90S1300 chyběly. Blokové schéma AT90S1200 můžeme vidět na obr. 1.

To, že jde opravdu co do schopností o nejmenšího zástupce, můžeme usoudit i podle toho, že byl implementován pouze tříúrovňový hardwarový zásobník návratových adres (stack pointer), a též podle toho, že je implementován pouze jeden registr (registr Z) pro nepřímé adresování. Přes toto zjednodušení má řadu vylepšení (výhod) oproti klasickým mikroprocesorům řady 89C51. Jde především o vnitřní obvod „Watchdog“, který je velmi důležitou celého systému, neboť „dohlíží“ nad správnou činností samotného mikroprocesoru. Dále zde nalezneme 64byte paměti EEPROM pro úschovu různých konfiguračních dat, či jiných důležitých dat, která musí být uschována i v případě výpadku napájení systému. Pro mnoho jednoduchých aplikací je požadavkem co nejmenší počet součástí systému. Jelikož je tento mikroprocesor směřován právě do této oblasti, najdeme na čipu mikroprocesoru implementován obvod interního oscilátoru s pevným kmitočtem 1MHz, s kterým můžeme v mnoha

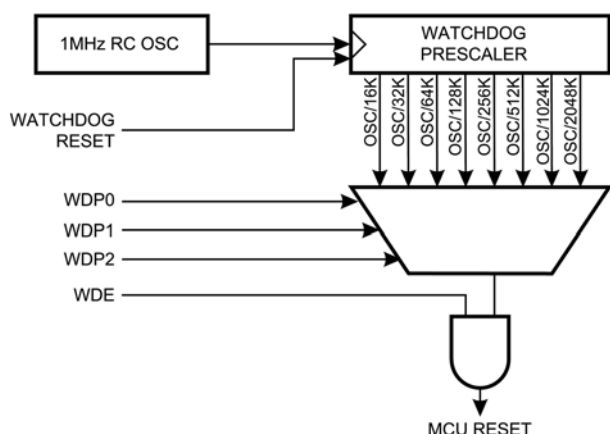


Obr. 1 - Blokové schéma mikroprocesoru AT90S1200

aplikacích vystačit. Pozorný čtenář si zajisté na blokovém schématu tohoto mikroprocesoru zajistě všimnul, že je zde blok sériového rozhraní. V mnoha případech je nutné programovat mikroprocesor, až když je zapájen na desce plošných spojů. Typickou situací je upgrade programového vybavení. Aby nebylo nutno mikroprocesor složitě nejdříve z desky vypájet, přeprogramovat a znovu zapájet, což není z hlediska spolehlivosti nejlepší, vybavili návrháři i tento nejjednodušší mikroprocesor možností programování přes sériové rozhraní SPI, které vystačí

s třemi piny portu B (PB5, PB6 a PB7). Co je důležité, přes toto rozhraní lze měnit i obsah interní datové paměti EEPROM. Pojďme se na některé bloky mikroprocesoru podívat podrobněji.

K částem, které v předchozí řadě mikroprocesorů citelně chyběly, patří obvod hlídající regulérní „běh“ programového vybavení, tzv. obvod „Watchdog“. Jeho blokové schéma můžeme vidět na obr. 2. Jedná se o spojení RC oscilátoru s kmitočtem 1MHz a děličky s nastavitelným dělicím poměrem. Díky nastavitelné děličce si můžeme vybrat pro danou aplikaci nejvhod-



Obr. 2 - Blokové schéma obvodu Watchdog

nější dobu cyklu obvodu „Watchdog“. Dovolte mi poznamenat, že RC oscilátor může být použit jako hlavní oscilátor hodinového kmitočtu mikroprocesoru v režimu mikroprocesoru s interním oscilátorem. Je však nutné si uvědomit, že se jedná o RC oscilátor, který není tak stabilní jako oscilátor krystalový. Jak můžeme vidět na obr. 3, je interní oscilátor především citlivý na změnu napájecího napětí.

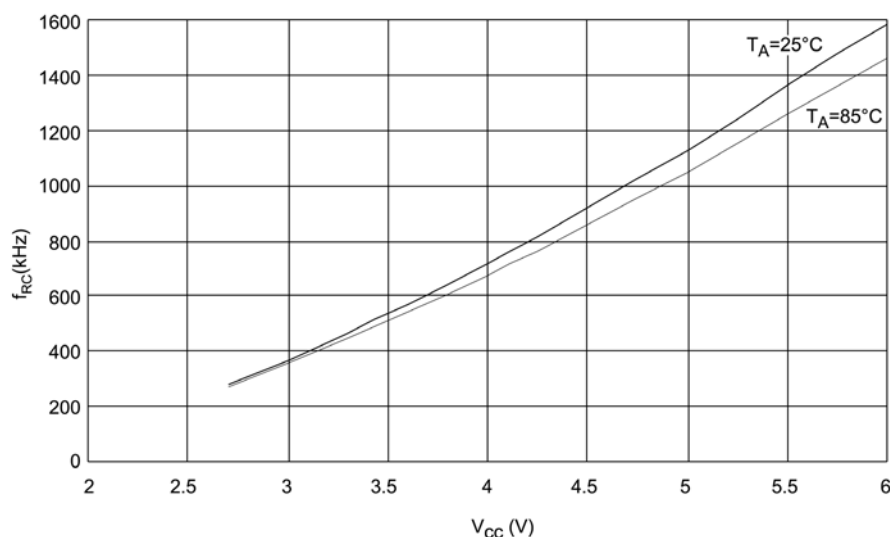
K částem, která též doznala menších změn, je obvod Resetu, jehož částí je též již zmiňovaný obvod „Watchdog“ (obr. 4). Nyní mi dovolte srovnání s podobným obvodem v mikrokontrolérech firmy Microchip. Ač je obvod Resetu v mikroprocesoru AVR dokonalejší než v jeho předchůdcích 89Cxx, nedosahuje kvality obvodu implementovaného v mikrokontrolérech PIC. Částí, která citelně chybí, je tzv. obvod „Brown-out“, tj. obvod, který reaguje na krátkodobé poklesy napájecího napětí mikroprocesoru pod přípustnou mez. Takže v případě, kdy je nutné před těmito krátkodobými výpadky ochránit mikroprocesor, nezbyvá nic jiného, než použít externí obvod, jak ostatně k tomu výrobce sám nabádá.

Jedinou periferií, kterou najdeme v tomto nejjednodušším zástupci řady AVR je 8 bitový čítač/časovač. Jelikož 8 bitů nedovoluje čítkou flexibilitu v mož-

nosti volby časových intervalů v režimu (čítání hodinového kmitočtu procesoru), je vlastním čítači/časovači předřazen předdělič s možností výběru dělicího poměru v rozsahu 1 až 1024 v krocích 1, 8, 64, 256 a 1024. V režimu čítače je si možné vybrat pouze aktivní hranu signálu, na kterou bude čítač reagovat. Celkové blokové schéma čítače/časovače 0 včetně příslušných řídicích registrů vidíme na obr. 5.

Co se týká dalších periferií, disponuje mikroprocesor dále pouze analogovým komparátorem, který lze mnohostranně využít, např. pro konstrukci jednoduché-

a vstup pro jedno externí přerušení. Jelikož je maximální hodinový kmitočet až 12MHz, a to v rozmezí napájecího napětí 4V až 6V, je schopen mikroprocesor dosáhnout špičkového výkonu až 12MIPS. Pro aplikace vyžadující nízkou spotřebu může být mikroprocesor provozován s napájecím napětím pouze 2,7V. Při 3V napájení je schopen pracovat na frekvenci 4MHz při typické spotřebě 2mA. V režimu „stand-by“, kdy jsou zachovány funkce periferií, odebírá mikroprocesor méně než 0,4mA. V režimu „power-down“ (režim „spánku“), kdy je zachován obsah paměti dat, odebírá méně než 1uA. Z obou úsporných režimů lze mikroprocesor „vzbudit“ mimo signálu Reset též signálem externího přerušení, pokud toto není zakázáno. Posledním, ale z hlediska konstruktéra též důležitým parametrem, je proudová zatížitelnost výstupních portů mikroprocesoru. Maximální proud jed-



Obr. 4 - Graf závislosti kmitočtu f_{RC} interního oscilátoru na napájecím napětí V_{CC}

ho A/D převodníku s rozlišením cca 8 bitů, který může být v řadě případů užitečný, jehož ideové schéma můžeme vidět na obr.6.

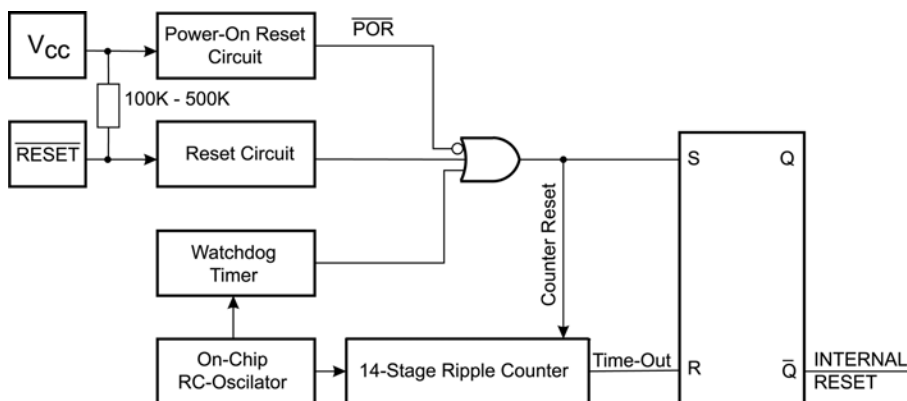
Z dalších vlastností, které nebyly výše vzpomenuy, jmenujme paměť programu, má velikost 1kB s organizací 512 x 16,

notlivého bitu výstupního portu může být až 20mA (sink), což umožňuje přímé buzení diod LED či LED displejů. Bohužel výstupy však nejsou schopny dodávat velký proud, typicky jen 3mA, neboť výstup není typu push-pull.

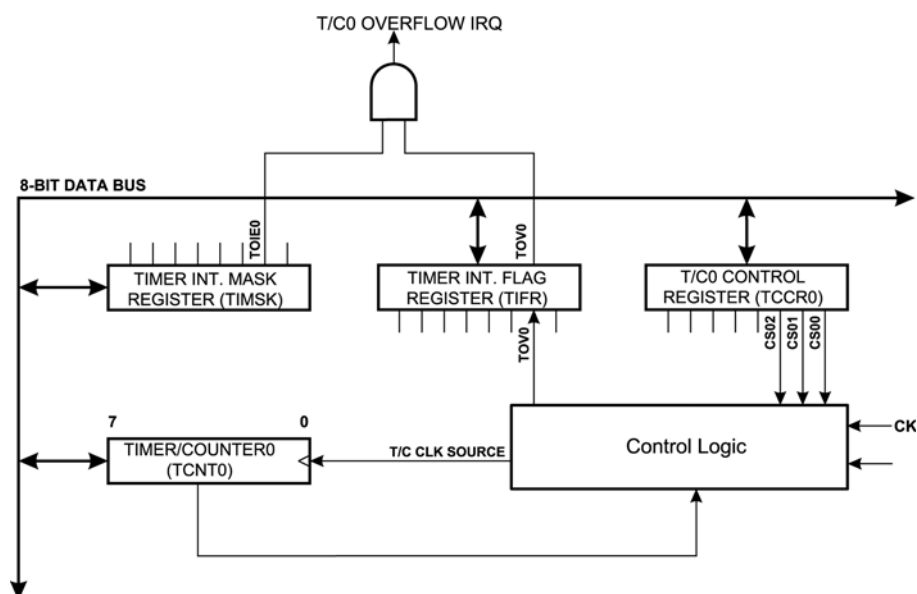
Jako druhý se na trhu objevil typ:

AT90S2313

Stejně jako měl mikroprocesor AT90S1300 svého předchůdce v AT90S1200, měl AT90S2313 (obr.7) své předchůdce, a to hned dva, AT90S2212 a AT90S2312. Rozdíl mezi na trh uvedenou verzí a předchůdci je opět v implementovaném nepřímém adresování, přidání instrukcí pro obsluhu I/O portů a též ve zvětšených interních pamětech RAM a EEPROM. Změnou byla též původně navrhovaná softwarová implementace zásobníku návratových adres. Důvod, proč je tato implementace důležitá, je ten, že kromě návratových adres



Obr. 3 - Blokové schéma obvodu RESET mikroprocesoru AT90S1200



Obr. 5 - Celkové blokové schéma čítače/časovače 0

se tento zásobník hojně používá pro předávání parametrů do a z podprogramů a realizaci lokálních proměnných v těchto podprogramech. Změna v implementaci zásobníku návratových adres si následně vyžádala též plnou implementaci v minulém díle zmiňovaných tří registrů pro nepřímé adresování X (registry R26 a R27), Y (R28 a R29) a Z (registr R30 a R31). Pokud někoho udivilo, že tyto registry jsou tvořeny vlastně dvěma 8 bitovými registry, si musí uvědomit, že návrháři se snažili co nejvíce zachovat kompatibilitu s většími mikroprocesory této rodiny, které disponují větším adresovým prostorem. A pro adresování více jak 256 byte jsou potřebné 2 byte. Maximální velikost jednoho bloku datové paměti je tak 64 kB. Implementace nových, plnohodnotných registrů pro nepřímé adresování, implementace klasického zásobníku návratových adres jsou hlavními důvody zvětšení počtu instrukcí z původních 89 jenž byly k dispozici u AT90S1200 na 118. Nový-

mi způsoby adresování jsou: přímé adresování (16 bitová adresa), nepřímé adresování s ofsetem, nepřímé adresování s predekrementací, nepřímé adresování s post inkrementací.

Jelikož i úkoly kladené uživateli na tento mikroprocesor jsou složitější, přidali návrháři další periférie. Takže ve struktuře mikroprocesoru najdeme druhý, multifunkční, 16ti-bitový čítač/časovač s možností PWM modula-
ce, režimů „compare“ a „capture“ a dále pak plně duplexní sériový kanál s vlastním baudrate generátorem (programovatelná dělička). Pojďme si obě periférie představit podrobněji.

PWM Res
8-b
9-b
10-b

Tab. 1 -

Jako první si představme blok čítače/časovače 1 (obr.8), který je multifunkční a je ho možno využít jednak jako klasický 16bitový čítač/časovač, jednak jako 16bitovou jednotku compare/capture. Poslední funkcí, kterou je schopna tato jednotka plnit, je generování signálu pomocí pulzně-šířkové modulace (PWM).

V režimu čítače/časovače je chování totožné s čítačem/časovačem 0 s tím rozdílem, že je čítač/časovač 1 16 bitový. V případě, že je čítán externí signál, musí být doba mezi dvěma změnami tohoto signálu minimálně rovna nebo být větší jedné periodě hodinového signálu mikroprocesoru. Jinými slovy to znamená, že maximální měřený kmitočet externího signálu může být maximálně $1/2 f_{CPU}$, a to v případě střídý přesně 1:1.

Druhou funkcí, kterou může zmiňovaný blok vykonávat, je porovnávání obsahu čítače s obsahem registru „Output Compare Register“. V momentu dosažení je generováno přerušení (pokud je

povoleno). Volitelně lze nastavit, že v momentu schody se má registr čítače/časovače 1 vynulovat. (tzv. zkrácení cyklu čítače).

Třetí funkci kterou můžeme využít, je zachycení stavu čítače , resp. jeho hodnoty, v momentu kdy se změní stav vstupního pinu ICP do aktivní úrovně. V tento moment je zapsán stav registru čítače/časovače do registru „Input Capture Register“. Zajímavou funkci, kterou může uživatel použít v situaci, kdy vstupní signál je zarušen, je filtrování vstupního signálu tak, že za správný stav se považuje situace, kdy všechny čtyři vzorky stavu na vstupním pinu ICP mají shodnou hodnotu. Rychlost vzorkování stavu je ekvivalentní hodinovému kmitočtu mikroprocesoru.

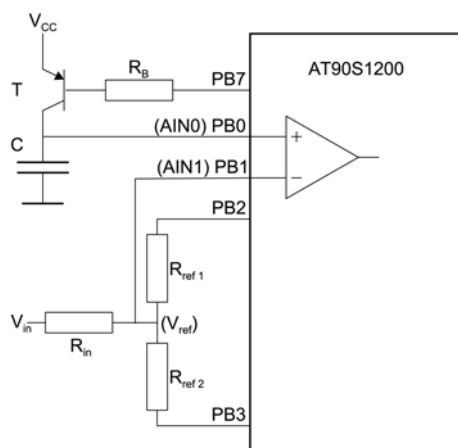
Čtvrťou funkci, ktorou môže tento blok plniť, je generovanie signálu PWM. V tomto prípade čítač/časovač 1 pracuje ako vzestupný/sestupný čítač, kedy najprv číta vzestupne, po dosiahnutí hodnoty TOP pak číta sestupne. Hodnoty TOP nám podmiňujú jednak rozlíšenie PWM, jednak frekvenci opakování. Vzťah medzi těmito veličinami můžeme vidět

PWM Resolution	Timer TOP Value	Frequency
8-bit	0x00FF	$f_{TC1}/510$
9-bit	0x01FF	$f_{TC1}/1022$
10-bit	0x03FF	$f_{TC1}/2046$

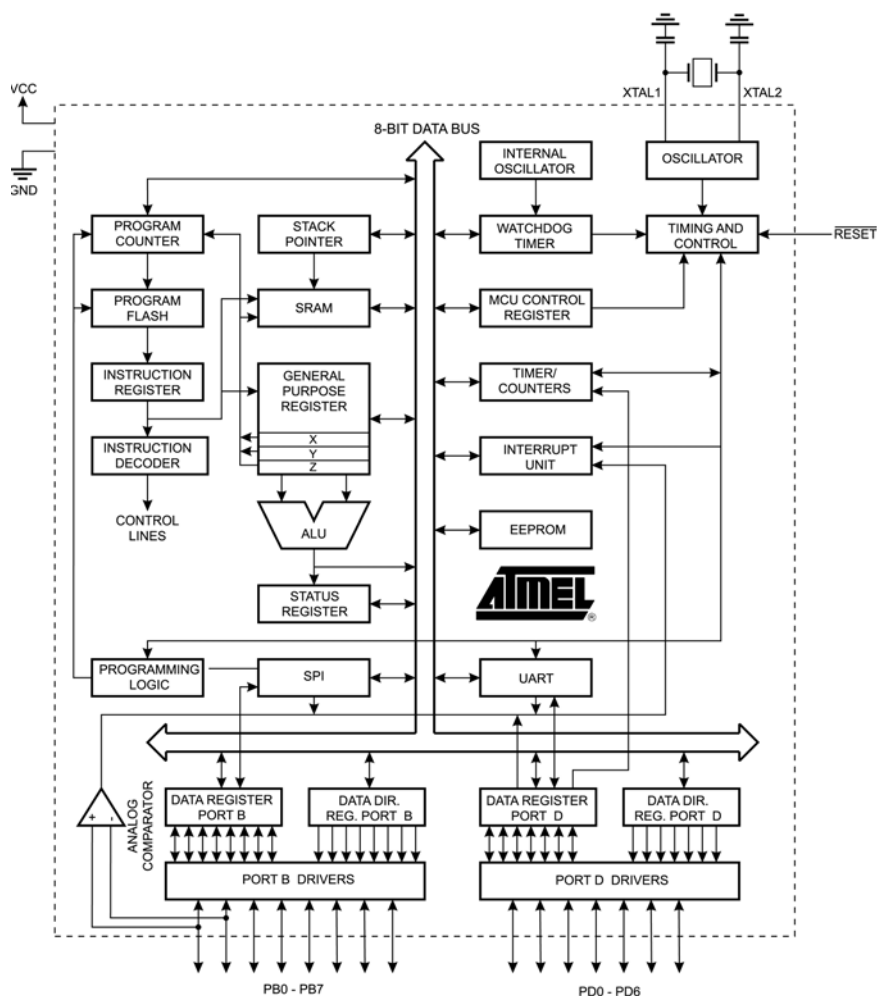
Tab. 1 - Hodnoty TOP a frekvence PWM versus rozlišení PWM

v tab.1. Signál PWM generovaný týmto blokom je vyveden na pin mikroprocesoru OC1 (PB3).

V souvislosti s obsluhou 16 bitových registrů pozorný čtenář si jistě klade otázku, jak zapsat či přečíst obsah tohoto 16bitového registru tak, aby nevznikla možnost chybného čtení, neboť, pokud např. běží čítač a přečtu jeho nižší byte, nemám zaručeno, že nedojde ke změně vyššího byte dříve, než dojde k jeho přečtení. Jinými slovy hodnota vyššího byte by již nepatřila k nižšímu byte. Na toto návrháři pamatovali a vybavili vyšší byte 16bitových registrů záchytným (pomocným) 8bitovým registrem. Pokud budu postupovat při čtení tak, jak bylo uvedeno výše, dojde při čtení nižšího byte čítače/časovače ve stejný okamžik k zachycení okamžitého stavu vyššího byte čítače/časovače do záchytného registru, takže následné čtení vyššího byte přečte hodnotu ne z registru čítače/časovače, ale z jeho záchytného registru. Postup při zápisu 16ti-bitové hodnoty je přesně opačný. Nejdříve je nutné zapsat hodnotu vyššího byte, přičemž tato hodnota se nezapíše přímo do příslušného registru, ale do záchytného.



Obr. 6 - Ideové schéma 8 bitového A/D převodníku



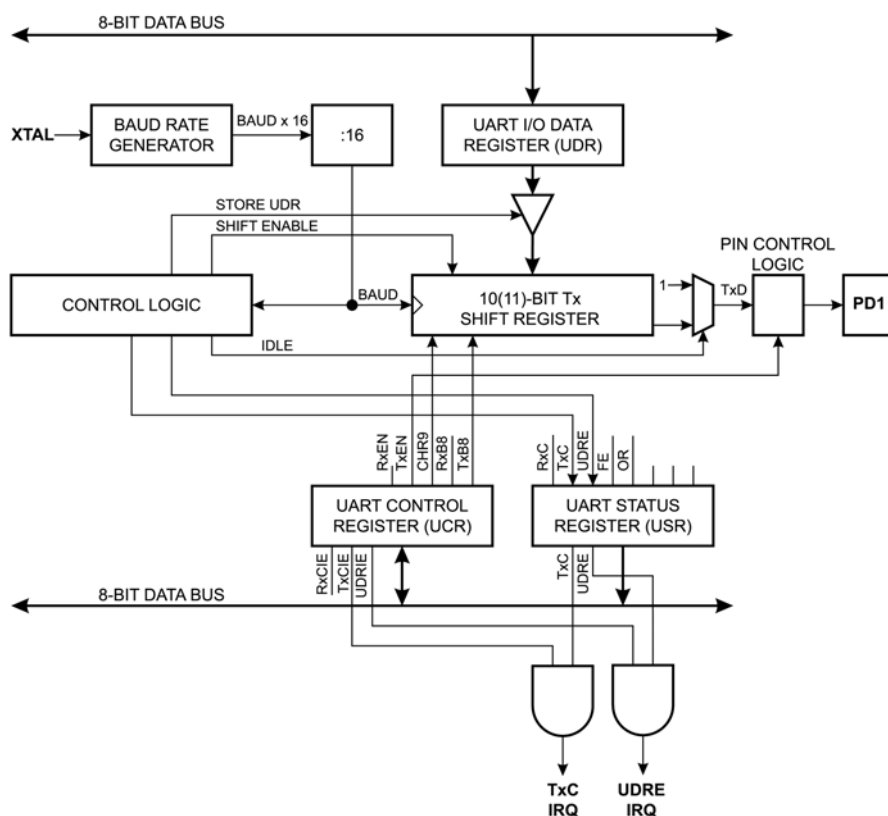
Obr. 7 - Blokové schéma mikroprocesoru AT90S2313

ného (pomocného) registru. Při následném zápisu hodnoty do nižšího byte 16bitového registru dojde ve shodný okamžik k zápisu zachycené hodnoty ze záchytného registru do vyššího byte registru. Jen pro zajímavost uvedme, že stejný princip použila firma Microchip u svých mikrokontrolérů PIC.

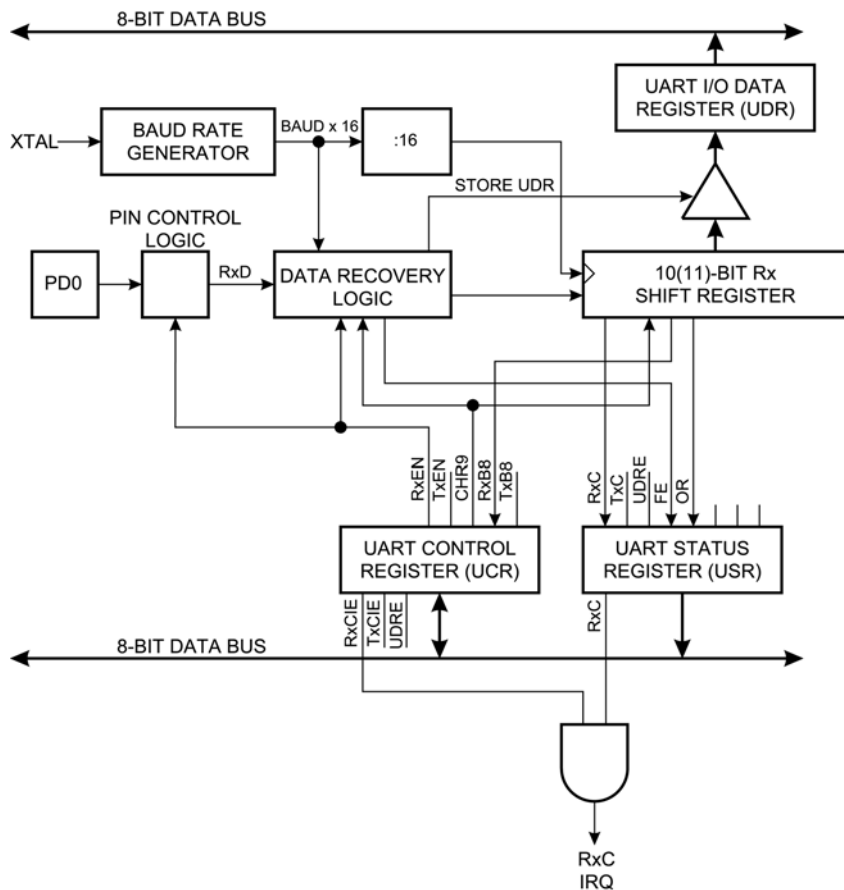
Poslední periférií, kterou najdeme na čipu AT90S2313, je plně duplexní sériový kanál. Díky vlastnímu generátoru přenosových rychlostí (baud-rate generator) nepříjde uživateli o žádný čítač/časovač, jako tomu bylo v případě mikroprocesorů řady AT89C5x. Vstupním kmitočtem pro generátor je přímo hodinový takt oscilátoru, což je též velkou výhodou a umožňuje to uživateli používat vysokých přenosových rychlostí i s relativně nízkým hodinovým kmitočtem. Pro ilustraci uvedme, že i s krystalem o kmitočtu pouhých 1,8432MHz zvládne mikroprocesor komunikaci v rozmezí 24000Bd až 115200Bd vyjma rychlosti 76800Bd, tedy v podstatě jako klasický obvod 82C50 známý z prvních PC. Že to se sériovou komunikací u této řady mikroprocesorů výrobce myslí vážně, můžeme poznat z toho, že schopnosti sériového portu byly rozšířeny o detek-

ce chybových stavů „over-run“, „frame-error“ a „false start bit“. Na přijímací straně byl na vstupu přidán obvod zvyšující odolnost komunikace vůči rušení („noise filtering“). Pro snadnou a rychlou obsluhu tohoto sériového portu vybavili návrháři mikroprocesor celkem třemi samostatnými vektory přerušení (Rx Complete, Tx Complete, Tx data register empty). Bohužel není v možnostech tohoto článku detailně popsat toto rozhraní, neboť jeho detailní popis zabírá v originálním data-sheetu cca 7 stran. Pro lepší představu si uvedme alespoň celková bloková schémata obou částí sériového portu (obr.9 a obr.10).

Z dalších vlastností či parametrů, které nebyly výše vzpomenuty, jmenujme paměť programu má velikost 2kB s organizací 1k x 16 a dva vstupy externího přerušení. Jelikož je maximální hodinový kmitočet až 10MHz, a to v rozmezí napájecího napětí 4V až 6V, je schopen mikroprocesor dosáhnout špičkového výkonu až 10MIPS. Pro aplikace vyžadující nízkou spotřebu může být mikroprocesor provozován s napájecím napětím pouze 2,7V. Při napájecím napětí 3V je mikroprocesor schopen pracovat na frekvenci 4MHz při typické spotřebě 2,8mA. V režimu „stand-by“, kdy jsou zachovány funkce periférií, odebírá mikroprocesor méně než 0,8mA. V režimu „power-down“ (režim „spánku“), kdy je zachován obsah paměti dat, odebírá méně než 1uA. Z obou úsporných režimů lze mikroprocesor



Obr. 8 - Celkové blokové schéma vysílače sériového kanálu



Obr. 8 - Celkové blokové schéma přijímače sériového kanálu

„vzbudit“ mimo signálu Reset, též dvěma signály externího přerušení (pokud jsou povoleny). Posledním, ale z hlediska konstruktéra též důležitým parametrem, je proudová zatížitelnost výstupních portů

mikroprocesoru. Maximální proud jednotlivého bitu výstupního portu může být až 20mA (sink), což umožňuje přímé buzení diod LED či LED displejů. Bohužel výstupy však nejsou schopny dodávat velký

proud, typicky jen 3mA, neboť výstup není typu push-pull.

Závěrem

Jak je z výše uvedeného vidět, je představený mikroprocesor AT90 S2313 prvním zástupcem řady AVR, který má implementovány všechny instrukce podílející se na vysokém výkonu mikroprocesorů rodiny AVR, přičemž výsledný kód programu je velmi kompaktní, a to i při překladu z jazyka C. Vzhledem k vlastnostem najde tento mikroprocesor svoje místo např. v aplikacích, kde AT89 C2051 již nestačí svým výkonem či kde konstruktérovi schází u AT89C2051 modul PWM.

I když nemám srovnávání mikroprocesorů či mikrokontrolérů různých výrobců rád, neodpustím si upozornit na existenci poměrně rozsáhlého a dobře řešeného přerušovacího systému. Na rozdíl od mikrokontrolérů firmy Microchip, které disponují pouze jedním přerušovacím vektorem společným všem perifériím, jsou mikroprocesory firmy ATMEL vybaveny daleko lépe. Rozhodnutí, zda existence či neexistence bohatšího přerušovacího systému i u takto malých mikrokontrolérů/mikroprocesorů je opravdu výhoda, či stojí za to ušetřit „pár centů“ a ponechat nutnost detekce periferie žadající o obsluhu na programu, nechávám na čtenáři.

Pro srovnání uveďme ještě kusové orientační maloobchodní ceny v únoru 2002 ve firmě GM Electronic:

AT90S1200-12PI	64 Kč s DPH
AT90S2313-10PI	106 Kč s DPH

Mikrořadič PIC 16F84 ve funkci řídicího obvodu v obousměrném regulátoru otáček elektromotorků při dálkovém ovládnání RC modelů – tisková oprava

V minulém čísle jsme uveřejnili zajímavou konstrukci Ing. Rudolfa Česánka, „*Mikrořadič PIC 16F84 ve funkci řídicího obvodu v obousměrném regulátoru otáček elektromotorů při dálkovém ovládání RC modelů*“. Bohužel právě u tohoto zajímavého příspěvku nám způsobil potíže redakční šotek a zanechal za sebou spoušť v podobě několika chyb. Jedná se především o chyby v jednotkách. Inu ani člověk ani technika nejsou dokonalí.

Zde jsou již slibované opravy. Věříme, že vám chyby v článku, za které se omlouváme vám i autorovi, nezpůsobily

sebemensiší potíže. Opravené chyby jsou vyznačeny tučným písmem.

Str.15 – Vzorujte délku periodických kanálových impulzů v rozsahu (1500 ±500) μs . Str.16 – Regulátor nereaguje na kanálové impulzy s nadlimitní délkou > 2000 μs a podlimitní délkou < 1000 μs . Str.17 – Po zjištění amplitudy kanálového impulzu na vstupu RB0 začne vzorkování délky kanálového impulzu vzorkovacím intervalem $\Delta t=25\mu\text{s}$. Test registru PULZ pro N>80, odfiltruje z dalšího zpracování impulzy, jejichž délka je > 2000 μs . Str 19. – Když je vzorkovaný impulz delší než 1000 μs (N>40). Časovač mikrořadi-

če t_{mr0} vygeneruje přírůstek $\Delta t = 250 \mu s$, takže v meziimpulzním intervalu bude generován impuls VPŘED/VZAD v „n“ krocích po 250 μs . Pro hodnoty $R = 56 k\Omega$ a $C = 100 nF$. Pro generování impulsů VPŘED/VZAD zvolíme přírůstek $\Delta t = 100 \mu s$, takže pro $n \times 100 \mu s$. Toto řešení však obsahuje problém, který spočívá v tom, že při kmitočtu krystalu 5MHz nelze instrukčními cykly generovat dostatečně přesný vzorkovací interval $\Delta t = 10 \mu s$.

Na závěr ještě důležitá informace. Program k článku naleznete na našich webových stránkách www.radioplus.cz.

Dvě výstupní napětí z jednoho regulátoru

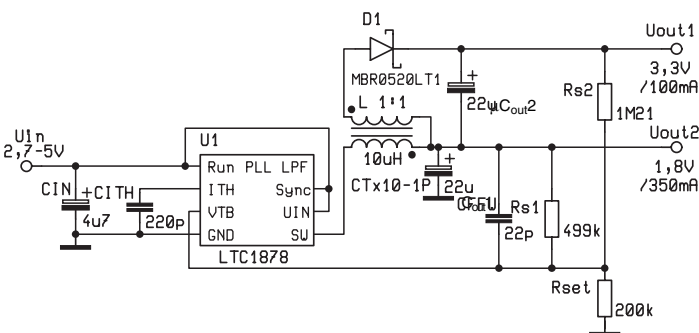
Ing. Ladislav Havlík, CSc.

Občasnou potřebu získání dvou stabilizovaných napětí z jediného zdroje s jedním výstupem splňuje obvod na obrázku 1. Je v něm použit sestupný regulátor Linear Technology, LTC 1878. Jeho první výstup s maximálním odběrem 350 mA je $U_{OUT1} = 1,8 \text{ V}$. Na druhém výstupu je $U_{OUT2} = 3,3 \text{ V}$ a lze ho zatížit až 100 mA. K získání části druhého napětí (která se přičítá k prvnímu napětí 1,8 V) je použit transformátor 1:1. Ten obrací fázi napětí z prvního výstupu o 180° . Na výstupním kondenzátoru C_{OUT2} se objeví výstupní napětí 1,8 V zmenšené o úbytek na Schottkyho diodě D1, který činí asi 0,3 V. Výstupní napětí $U_{OUT2} = 3,3 \text{ V}$ je dáno součtem napětí na kondenzátorech C_{OUT1} a C_{OUT2} .

Zpětnovazební napětí se získává z odporového děliče tvořeného rezistory R_{S2} a R_{SET} , takže chybový zesilovač obvodu LTC 1878 kontroluje oba výstupy napětí. Zapojení

dosahuje přesnosti regulace výstupních napětí 5 % jak se změnami sítě, tak se změnami zátěže. Dvojitá indukčnost L využita jako transformátor má dvě stejná vinutí, každé s indukčností $10 \mu\text{H}$. V zapojení je použit typ Coiltronix CTX 10-01 Octa Pac.

Obvod LTC 1878 pracuje s malým klidovým proudem, takže účinnost zapojení je velká. Při vstupním napětí $U_{IN} = 5 \text{ V}$ je zhruba 80 %. Obvod pracuje se střídou až téměř 100 %. Proto je výstupní napětí 3,3 V ještě při vstupním napětí rovněž 3,3 V, přestože jde o sestupný regulátor.



Obr. 1

Literatura:

Gross T. Differential Feedback Produces Two Regulated Outputs From One Electronic Design 2001, April 30, s 92
Obrázek 1 Regulátor s výstupem 1,8 a 3,3 V používající stabilizační obvod LTC 1878 s jediným výstupem

Zdroj pro LED s jediným napájecím článkem.

Obvod na obrázku 1, napájený z jediného článku 1 až 1,5 V rozsvítí kteroukoliv svítivou diodu. K napájení se může použít článku alkalického, zinkohliníkového nebo nabíjecího NiCd či NiMH. Obvod pracuje se svítivými diodami od infračervené s napětím 1,2 přes červenou (1,55 V) až po modrou a bílou (3,5 V). Diody svítí zábleskově, neboť obvod osciluje s kmitočtem řádově desítky kHz. Náš zrak takto buzené diody vnímá jako trvale svítící. Obvod toleruje různé spínací vlastnosti svítek a pracuje s relativně konstantním výkonem. Je opatřen i jednoduchou kompenzací změny napětí napájecího článku.

Hlavním spínačem měniče je tranzistor Q2. Po dobu, kdy vede, dodává energii do indukčnosti L2. Během zpětného náhodu je tranzistor Q2 vypnut a energii nahromaděnou v indukčnosti L2 spotřebuje svítivka D2 a rozsvítí se. Tranzistor Q1 je invertující zesilovač, tranzistor Q2 invertující spínač. Zpětnou vazbu obstarávají odpory R2, R5 a R4. Dvě inverze v obvodu zajišťují neinvertující regenerativní zapojení. V případě nahrazení indukčnosti L2 odporem by se zapojení chovalo jako bistabilní obvod. Odpor by zajišťoval stejnosměrnou vazbu. Indukčnost L2 však zajišťuje pouze střídavou zpětnou vazbu a obvod je astabilní takže kmitá. Doba sepnutí tranzistoru Q2 určuje pilový nárůst proudu v indukčnosti L2 až do okamžiku, kdy tranzistor Q2 nemůže dále zůstat

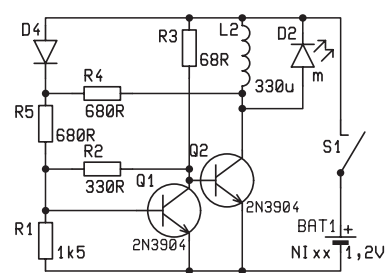
v saturaci. Dojde k jeho uzavření na dobu, po kterou svítivka D2 spotřebuje energii, uloženou v indukčnosti L2. Pak se celý cyklus opakuje.

Indukčnost L2 se během rozsvícení diody chová jako zdroj proudu. Napětí na ní dosáhne takové velikosti, aby se proud v diodě (během vypnutí tranzistoru Q2) udržel. Proto obvod rozsvítí diodu LED s odlišným propustným napětím, tedy s různou barvou světla.

Velikost indukčnosti L2 není příliš důležitá. Jestliže však je příliš velká, svítivá dioda bliká. Pokud je indukčnost L2 příliš malá, je kmitočet záblesků vysoký a více se projeví ztráty během spínání a sníží se účinnost obvodu. Při použití indukčnosti L2 330 mH je kmitočet oscilací 50 kHz, což je dobrý kompromis.

Dioda D4 kompenzuje změny napájecího napětí. Slouží jako omezovací prvek, který mění napětí v bodě A. Při větším napětí napájecího článku se omezovací úroveň zvětší a tím se zmenší zpětná vazba. Tranzistor Q1 invertuje omezovací úroveň tak, že při větším napájecím napětí zmenší svoje spínací napětí.

V našem zapojení jsou zvoleny tranzistory Q1 a Q2 typu 2N3904, ale vyhoví kterékoliv malé tranzistory typu NPN. Tranzistor Q2 na konci sepnutí pracuje s relativně velkým proudem okolo 120 mA. Musíme tedy zvolit takovou indukčnost, aby její hodnota zůstala stálá během ce-



Obr. 1 - Obvod pro napájení svítivé diody z jediného článku

lého sepnutí. Při velkém proudu tranzistoru Q2 vzrůstá jeho napětí U_{EB} a tím vzrůstá jeho vnitřní odpor. To je kompenzováno zvětšením kolektorového napětí tranzistoru Q1 pomocí diode R1, R2, takže tranzistor Q2 je diodě buzen.

Budící proud svítivé diody je trojúhelníkový s maximem asi 120 mA, střední hodnota proudu červené diody je 30 mA a bílé 15 mA. Napájecí proud zapojení je asi 40 mA. Použijeme-li tužkový článek NiMH s kapacitou 1600 mAh, rozsvítí nám diodu zhruba na 40 hodin. Pokud potřebujeme použít více diod, zvolíme tranzistor Q2 výkonnější a diody zapojíme do série. Při paralelním zapojení svítivých diod by byly nutné rozdělovací odpory v sérii s diodami.

Literatura:

Dutcher A. Single-Cell Flashlight Uses Any Type Of LED Electronic Design 2001, June 18, s 102,104

Malá škola praktické elektroniky

(60. část)

Vstupní impedance zesilovače

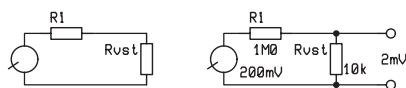
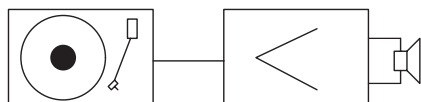
klíčová slova: vstupní impedance, impedanční přizpůsobení, zesilovač, emitorový sledovač, operační zesilovač

U operačního zesilovače se používají dva druhy zapojení - invertující a neinvertující. Liší se mimo jiné i vstupní impedancí. Tato vlastnost se zdá docela nedůležitá do okamžiku, kdy se projeví. učebnicích a literatuře najdete naprosto exaktní výklad i s výpočty, my to pro účely naší Malé školy praktické elektroniky opět vezmeme zjednodušeně a prakticky.

Zcela konkrétně: z nostalgie si chcete přehrát stará dobrá „elpička“ - tedy černé gramofonové desky. Když máte gramofonové desky, máte někde i odložený gramofon. Co zvládla stará technika, zvládne i nová. Při připojení gramofonu s krystalovou přenoskou ke vstupu vašeho moderního výkonného zesilovače slyšíte cosi velmi slabého. Ihned to svedete na staré desky, starý gramofon, staré nevimco, ale když oprášíte i starší zesilovač, budete překvapeni, ono to funguje. Tento zesilovač má totiž i vstup pro krystalovou přenosku, která sice dává na výstupu napětí asi 200 mV, ale má veliký vnitřní odpor, přesněji řečeno impedanci, a tak se musí připojit ke vstupu zesilovače, který má také velkou impedanci. Tomu se říká impedanční přizpůsobení, což už znáte z VF techniky, kde se například kabel od antény 75 Ω připojuje do vstupu přijímače s impedancí 75 Ω.

Dělič napětí

Pro ilustraci si představíme gramofonovou přenosku připojenou na vstup zesilovače. Viz obr. 1. Na první pohled vidíme pouze přenosku, kabel a zesilovač. Přenoska má svůj vnitřní odpor R_i a zesilovač R_{vst} . Při připojení přenosky



Obr. 1 - Připojení gramofonu k zesilovači

k zesilovači vznikne dělič napětí, který jsme probírali už několikrát, a tak víme, že napětí na tomto děliči jsou v poměru příslušných odporů. Pro představu, aby se nám to lépe počítalo, si řekneme, že vnitřní odpor přenosky je 1 MΩ vstupní odpor zesilovače 10 kΩ.

Už na první pohled je vidět, že při poměru 1000 kΩ ku 10 kΩ bude na výstupu tohoto děliče napětí asi 100 krát menší. Takže když na výstupu nezatížený přenosky bude výstupní napětí například 200 mV, bude na vstupu zesilovače s vnitřním odporem 10 kΩ napětí 100 x menší, tedy jenom 2 mV. Kdyby vstupní odpor zesilovače byl stejně velký jako výstupní odpor přenosky, kleslo by napětí právě na polovinu.

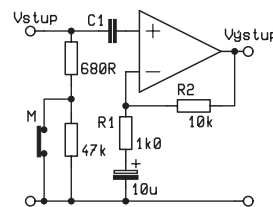
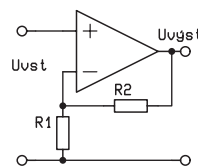
Vnitřní odpor nebo impedance?

Zjednodušeně řečeno je vnitřní odpor odpor kladený stejnosměrnému proudu, nebo odpor kladený střídavému proudu, tedy i nízkofrekvenčnímu signálu, reálným odporem. Jestliže se jedná o odpor kladný střídavému proudu obecně, říkáme mu impedance. Také se uvádí v ohmech, ale při různých kmitočtech může být různá. To jsme si ukazovali na příkladu výhybek u reproduktorů, tvořených tlumivkou nebo kondenzátorem.

Vnitřní odpor, či spíše impedanci gramofonové přenosky nebo mikrofonu, magnetofonové hlavy, výstupní napětí a impedanci zvukové karty PC, výstupu pro nahrávání z TV apod., najdeme v katalogovém listu nebo technických údajích k výrobku. Například magnetodynamická přenoska má impedanci 47 kΩ. Pro dynamický mikrofon se někdy uvádí impedance 600 Ω, tak zvaný vysokoimpedanční vstup má impedanci obvykle větší než 100 kiloohmů, u speciálních měřicích přístrojů řádově i MΩ.

Vstupní odpor obvodů s operačními zesilovači

Pro jednoduchost budeme uvažovat operační zesilovače ve stejnosměrných obvodech a budeme používat pojem odpor. Svou povahou má ideální operační zesilovač vstupní odpor takřka nekonečný, ve skutečnosti v řádech MΩ (viz ka-



Obr. 2 - Neinvertující zesilovač

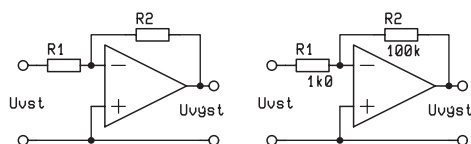
talogy). Například v neinvertujícím zapojení operačního zesilovače na obrázku 2. A máme zesilovač s vysokoimpedančním vstupem.

Jestliže chceme neinvertující zesilovač s menším vstupním odporem, stačí ke vstupu připojit paralelně rezistor s požadovanou hodnotou. Výsledný vstupní odpor je dán paralelní kombinací vstupního odporu a odporu tohoto rezistoru. Počítáme podle známého vzorečku $R = R_{vst} \cdot R_p / (R_{vst} + R_p)$. Jestliže je odpor tohoto rezistoru značně menší než vstupní odpor operačního zesilovače, je výsledný vstupní odpor určen prakticky velikostí přidaného rezistoru. Například v zapojení předzesilovače [viz 6] se vstupní impedancí 47 kiloohmů nebo 600 Ω je paralelně k neinvertujícímu vstupu připojen rezistor s odporem 47 kΩ, nebo 600 Ω.

Takže teď už víme, jak se realizuje neinvertující zesilovač s různým vstupním odporem. Tento odpor se při výpočtu zesílení neuplatňuje, je součástí vstupního děliče daného vnitřním odporem zdroje signálu a takto realizovaným vstupním odporem zesilovače. Zesílení je určeno poměrem odporů R_1 a R_2 , jak jsme probrali minule.

V invertujícím zapojení operačního zesilovače na obrázku 3 je na neinvertujícím vstupu zem a na invertujícím vstupu je takzvaná „virtuální zem“. Slovo *virtuální* znáte z počítačových napodobení skutečnosti blížících se realitě. Virtuální zem tedy znamená, že tento vstup není přímo uzemněn, ale chová se, jako kdyby byl uzemněn.

Takže mezi vstupem a touto virtuální zemí leží odpor R_1 . Vstupní odpor tohoto zesilovače je tedy právě tak velký, jak velký je odpor R_1 . Můžeme napsat, že $R_{vst} = R_1$. Tento odpor se ale uplatňuje v zesílení stupně. Takže R_2 musí být tolikrát větší než R_1 , kolikrát musí zesilovač zesilovat. Jestliže je R_1 například



Obr. 3 - Invertující zesilovač

1 kΩ a chceme, aby zesilovač zesiloval stokrát, bude R2 stokrát větší, tedy 100 kΩ.

Takto byl realizován předzesilovač se dvěma vstupy - vysokoimpedančním se vstupní impedancí 100 kΩ a nízkoimpedančním s impedancí 4,7 kΩ. Zcela jednoduše. Vstupní impedance je v podstatě určena rezistorem R1 a rezistor R2 je zvolen tak, aby bylo nastaveno požadované zesílení. Jestliže má být zesílení 100, je R2 stokrát větší, tedy k R1=4,7 kΩ je R2=470 kΩ a k R1=100 kΩ je R=10 MΩ. Zde vidíme, že nelze jít až do krajnosti, protože velké odpory se těžko realizují. Nejenomže se běžně prodávají rezistory s odporem asi do 1M, ve specializovaných obchodech až asi do 10M, ale je třeba také počítat s odporem izolace - tedy izolačním odporem použité desky plošných spojů, povrchovém znečištění prachem, zvláště vodivým prachem, vlhkostí a dalšími vlivy.

Napěťový sledovač

V literatuře také nacházíte zvláštní zapojení operačního zesilovače, které vypadá, jako když se štěně otáčí dozadu kouše do ocasu (viz obr. 4). Tomuto zapojení se říká napěťový sledovač a má tyto podstatné vlastnosti:

- nezesiluje - zesílení je 1
- veliký vstupní odpor - ideálně by měl být nekonečný
- malý výstupní odpor - ideální by měl být nulový.

Používá se právě pro svůj veliký vstupní odpor jako oddělovací „zesilovač“, aby nezatěžoval předchozí obvod. Tedy buď jako vstupní obvod předzesilovače, který má mít co největší vstupní odpor, nebo jako výstupní obvod zařízení, které nemá být zatěžováno dalším obvodem.

Slovo *sledovač* najdete v literatuře například jako sledovač signálu. To je pomocný zesilovač, kterým je možno hledat závadu v zesilovači nebo AM přijímači tak, že se sleduje, kam až prochází signál. Od vstupu po jednotlivých krocích směrem k výstupu. Tam, kde se signál ztrácí, se hledá závada. Základní vlastností tohoto sledovače je, že zkoušený obvod vůbec nezatěžuje, jenom, jako když se lehce posadí motýl, snímá signál a dále ho zesiluje. Má veliký vlastní vnitřní odpor, správně řečeno velkou vstupní impedanci. Jako sledovač signálu k opravám nízkofrekvenčních zesilovačů můžete použít jakýkoliv nř zesilo-

vač s velkou vstupní impedancí. Nebo k běžnému zesilovači přidáte na vstup obvod, kterému se říká sledovač.

Ve verzi s tranzistorem se nazývá **emitorový sledovač** (v době elektronek to byl katodový sledovač). Obvyklý nř zesilovač bývá v zapojení se společným emitorem - emitor je spojen se zemí, zatěžovací pracovní odpor je v kolektoru. Tranzistor zesiluje, jeho vstupní odpor je v řádu kiloohmů.

Emitorový sledovač (viz obr. 5) má pracovní odpor zapojený v emitoru, kolektor je připojený přímo na napájení, je to zapojení se společným kolektorem. V literatuře se uvádí, že jeho vstupní odpor je zhruba násobek zesilovacího činitele tranzistoru β krát odpor v emitoru. K tomu je třeba uvážit i vliv předpětového odporu v bázi. Teoreticky má emitorový sledovač s odporem v emitoru 1 kΩ zesilovacím činitelem 300 vstupní odpor zhruba 300 kΩ.

Vstupní odpor běžných zesilovačů

Vnitřní odpor u některých obvodů můžeme odhadnout, například odpor potenciometru zapojeného na vstupu zesilovače můžeme pro jednoduchost považovat za vstupní odpor zesilovače. Samozřejmě je třeba uvažovat i paralelně připojený vnitřní odpor zesilovače, který není vidět, není na něm napsaná žádná hodnota a dokonce je i při různých kmitočtech jiný. Vypadá to jako zamotané klubko, ale vezmeme to zkrátka.

Měření vstupní impedance

K měření budeme potřebovat nízkofrekvenční generátor, nízkofrekvenční milivoltmetr, obyčejný lineární potenciometr a ohmmetr, například v multimetru. Zapojení je na obrázku 6.

Předpokládáme, že nízkofrekvenční generátor má vlastní vnitřní odpor velmi malý, pro jednoduchost uvažujeme nulový.

a) Na výstupu generátoru nastavíme kmitočty například 1 kHz a nějaké napětí, například 100 mV. Změříme ho nízkofrekvenčním milivoltmetrem.

b) Generátor připojíme na vstup měřeného objektu. Nízkofrekvenční milivoltmetr připojíme na tento vstup.

c) A nyní mezi generátor a vstup objektu připojíme potenciometr a postupně zvyšujeme jeho odpor tak, až napětí na vstupu klesne na polovinu. To znamená, že na vstupu měřeného objektu je polovina napětí a polovina je na odporu potenciometru. A logicky, odpor potenciometru se rovná vstupní impedanci měřeného objektu.

d) Potenciometr odpojíme a změříme jeho odpor.

Takhle se to ale nedělá, protože ke vstupní impedanci zesilovače fakticky připojujete i vnitřní odpor měřicího přístroje, který může být podle typu řádově MΩ, nebo třeba jenom několik kΩ, což by měření znatelně ovlivnilo.

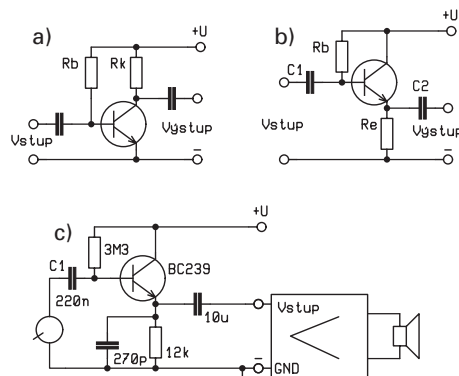
Postupujeme takto:

- Měřicí pracoviště zapojíme podle schématu.
- Na výstupu generátoru nastavíme kmitočty například 1 kHz.
- Na výstup zesilovače připojíme nízkofrekvenční milivoltmetr, nebo v nouzi voltmetr přepnutý na střídavý rozsah.
- Na výstupu generátoru nastavíme nějaké napětí, nemusí nás zajímat, jak je velké, teď čteme napětí na výstupu zesilovače, prostě na generátoru nastavíme takové napětí, aby na výstupu bylo napětí například 1V, nebo aby ručička ukazovala na konec stupnice, nebo prostě „nějaké“.
- Mezi generátor a vstup objektu připojíme potenciometr a postupně zvyšujeme jeho odpor tak, až měřené napětí klesne na polovinu. Prostě místo měření malého napětí na vstupu měříme větší na výstupu. Jak je velké, nám je jedno, sledujeme jeho pokles na polovinu.
- Potenciometr odpojíme a změříme jeho odpor. Odpor potenciometru je stejný jako vstupní impedance zesilovače.

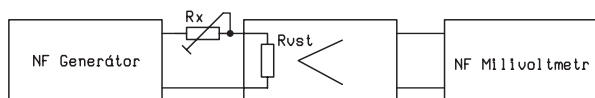
Takže i když dovnitř zesilovače není vidět, projeví se jeho vlastnost - vstupní, nebo vnitřní impedance.

Pokus 1.

Měření vstupní impedance emitorového sledovače. Byl zvolen R1=1M5 a R2=1k, použitý tranzistor měl zesilovací činitel h21e změřený multimetrem 530. Teoreticky by vstupní odpor měl být 530 x 1000, tedy 530 kΩ. Ve skutečnosti byl naměřena



Obr. 5 - a) zesilovač se společným emitorem, b) zapojení se společným kolektorem - emitorový sledovač, c) zapojení emitorového sledovače na vstup zesilovače pro gramofon



Obr. 6 - Zapojení měřicích přístrojů pro měření vstupní impedance

vstupní impedance 351 kΩ. K vypočtené vstupní impedanci je třeba přidat vliv paralelně připojeného rezistoru R1. Počítáme $R_{vstupni} = 530000 * 1500000 / (530000 + 1500000)$, což je 391 kiloohmů. Pracně byste mohli počítat všechno možné, ale mnohem rychlejší je prostě provést měření. Během dvou minut bylo na napájecím kontaktním poli provedeno změření i pro emitorový odpor 5k1, vyšlo 756 kiloohmů a při odporu 10k vyšlo 861 kiloohmů. Bez dlouhého počítání a odhadování, jak dalece je výpočet přesný.

Pokus 2.

Zkuste si měření provést s vaším zesilovačem z předchozích pokusů, například s LM386 nebo s TDA2822M.

Nemáte měřicí přístroje?

Jestliže nemáte nízkofrekvenční generátor, ani nízkofrekvenční milivoltmetr, můžete provést improvizované měření i s voltmetrem přepojeným na střídavé rozsahy, například v multimetru. Využijeme toho, že na výstupu zesilovače je větší napětí, které můžete změřit i vaším multimetrem. Zkuste si změřit vstupní impedanci například vašeho zesilovače s LM386.

- Na vstup připojte signál ze sluchátkového výstupu walkmana a na výstup zesilovače připojte voltmetr. I když výstupní napětí kolísá, odhadnete jeho střední velikost.
- Do vstupu vřadíte potenciometr a zvětšíte jeho odpor tak, až velikost výstupního napětí klesne na polovinu předcházejícího.
- Potenciometr odpojte a změřte jeho odpor. Pokud je značně větší než vnitřní od-

por sluchátkového výstupu walkmana (řádově jenom ohmy), je velikost odporu stejná jako velikost vstupní impedance zesilovače.

Literatura:

- [1] Punčochář, J.: Operační zesilovače v elektronice, BEN, Praha 1999
- [2] Punčochář, J.: Operační zesilovače, Amatérské rádio řada B 4/1993
- [3] Everyday Practical Electronics, Dec., 2001, str. 844-846
- [4] Belza, J.: Zapojení s operačními zesilovači, A Radio konstrukční elektronika 3/1996
- [5] Wait, J. V., Huelsman, Mc Graw Hill, Inc., J. P., Korn, G. A.: Introduction to Operational Amplifiers Theory and Application, 1999
- [6] Dietmeier, U., Vzorce pro elektroniku, BEN, Praha 1999
- [7] Praktická elektronika A Radio 4/1997, str. 16-17
- [8] Praktická elektronika C – stavebnice a konstrukce 6/2001, str. 25

využoval – Hvl –

Odborníci ovládli výstaviště v Olomouci

informace z veletrhu

Nová výstavní sezóna v oboru elektro byla ve dnech 12. – 14. 2. 2002 důstojně zahájena v Olomouci.

Tradice olomouckého veletrhu průmyslové elektrotechniky a spotřební elektroniky **ELEKTRA** sahá až do roku 1992 a tento nejstarší veletrh v zemi opět potvrdil své pevné postavení mezi oborovými výstavami v Čechách. Na Výstavišti Flora se tentokrát představilo **102 firem z tuzemska, Slovenska a Německa**. „U složení vystavovatelů byl letos patrný posun do oblasti průmyslové elektrotechniky, spotřební elektronika na veletrhu téměř absentovala. Počet návštěvníků veletrhu se tentokrát přiblížil 3,5 tisícům. To je sice asi o 400 lidí méně než v předchozím roce, letos jsme ale registrovali pouze minimum laických návštěvníků, kteří v minulosti přicházeli za výhodnými nabídkami spotřební elektroniky. Odborná návštěva veletrhu se oproti loňsku tedy nesnížila, ale naopak vzrostla,“ hodnotí manažer veletrhu Petr Nasadil z pořádající společnosti Omnis Olomouc, a.s.

Firmy se opět prezentovaly **ve třech sekcích – průmyslové, informační a sekci energetiky**, ve které byly nejvíce vidět stánek SME a sdružená expozice České-
ho svazu zaměstnavatelů v energetice. Do-

minovala sekce průmyslová, doplněná sekci informační - technickou literaturou, softwarem pro elektrikáře a firmami, zabývající se certifikační činností. V průmyslové sekci byly nejsilněji zastoupeny elektroinstalace, elektromateriál, pomůcky pro elektrikáře, bezpečnostní, měřicí technika, rád bych také zdůraznil oblast osvětlovací techniky, tradičně v Olomouci silně zastoupenou. Novinek se na veletrhu objevilo mnoho, ze zajímavostí stojí za zmínku digitální kamera v reálném čase firmy 3M, prezentovaná ve stánku olomouckého velkoobchodu Bevo elektro a automobilové agregáty brněnské firmy UNIPOWER, které je možno zabudovat do motoru téměř každého vozu. Zaujaly svou malou velikostí a hmotností (2-13 kg) oproti klasickým „skříňovým“ agregátům.

Tradičně největšími expozicemi se v Olomouci prezentují místní velkoobchody. Letos dominovalo opět **Elektrocentrum trading Olomouc**, které ve své expozici zaštitilo 14 svých dodavatelů jako např. OEZ Letohrad, GE Lighting Brno, ETEZET UNIREC Budyně nad Ohří, Kopos Kolín a další. Zdárně mu sekundovala nápaditá atypická expozice **ELPREMA Olomouc**, která lákala návštěvníky

mimo jiné na vůni čerstvě napečených koláčů v nerezové troubě MORA MORA-VIA. Patrně nejnavštěvovanějším stánkem byla patrová expozice **Severomoravské energetiky Ostrava**, kde školení specialisté nejen reagovali na obecné i konkrétní dotazy návštěvníků, ale také informovali o nových službách a produktech společnosti.

V rámci veletrhu opět proběhla řada odborných seminářů a přednášek, z dalších doprovodných akcí se největší pozornosti těšila expozice **“INTERNET V ELEKTROTECHNICE”**, kde bylo možno tzv. on-line konzultovat s odborníky možnosti praktického využití Internetu v oboru, najít zajímavé oborové stránky, odkazy a databáze.

První z letošní série veletrhů průmyslové elektrotechniky, pořádaných olomouckou společností Omnis, se tedy vydařil. Znovu se ukazuje, že regionální akce podobného charakteru mají svůj význam, neboť přispívají k ekonomickému a hospodářskému oživení regionu a umožňují setkání odborníků z celé České republiky. Již dnes se připravuje její další pokračování – premiérová **ELEKTRA v Brně ve dnech 21.-23.května**.

Reklamní plocha

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



Milan Hron

Kdo podrobněji studoval podprogramy z minulé lekce, narazil na záhadnou instrukci MOVFW. Záhadnou proto, jelikož se v souboru instrukcí PIC 16F84 nevyskytuje. Jedná se totiž o takzvanou pseudoinstrukci, která je plnou náhradou instrukce MOVF registr,F. Pseudoinstrukcí existuje celá řada. Byly vytvořeny proto, aby usnadnily programátorovi život. Některé pseudoinstrukce jsou náhradou dvou až tří instrukcí. Program MPLAB je umí překládat. Já ve svých příkladech budu uvádět pouze pseudoinstrukci MOVWF, neboť jsem si na ni příliš zvykl. Tolik na vysvětlenou. Jinak téma pseudoinstrukcí proberu někdy v závěru naší mini školy.

V předchozí lekci bylo vysvětleno, jak provádět zápis textu na displej Chipona 1. Nejprve se nastavila adresa displeje a potom se do ní vložil kód ASCII zvoleného znaku. Dále stačilo už jen vkládat další kódy znaků. A jelikož jde o postup, který se neustále opakuje, je výhodné použít podprogram. Podprogram TEXT pracuje tak, že při jeho volání musí být uložena v pracovním registru W adresa databáze textu. Databáze textu je součástí podprogramu KOD, který je zase součástí podprogramu TEXT. Jedná se vlastně o dva spolupracující podprogramy, a jejich rozdělení je pouze z programových důvodů. Podprogram TEXT může být umístěn kdekoliv (zpravidla v sekci podprogramy), zatímco podprogram KOD musí být umístěn na začátek čtvrté stránky programové paměti (adresa 300h). Po zavolání podprogramu TEXT se obsah registru W uloží do registru ADRTX, a provede se další volání podprogramu KOD. Zde se podle velikosti obsahu registru ADRTX provede další skok v programu a při návratu z podprogramu KOD je v registru W uložen kód příslušného znaku. Podprogram TEXT ještě provede test obsahu registru W. Je-li obsah registru W roven nule, bude podprogram ukončen a tím i tisk znaků. Není-li obsah registr W roven nule, bude volán podprogram tisku znaku WRDATA. Adresa textu (ADRTX) se načte o jednu výše, a je znova volán podprogram KOD.

```

TEXT MOVWF ADRTX ;obsah registru W do ADRTX
      CALL KOD ;volání podprogramu KOD

```

```

MOVWF POM
MOVF POM,F
BTFSK STATUS,Z ;byl obsah W=0?
RETURN ;ano - konec
CALL WRDATA ;ne - tiskni znak
INCF ADRTX,F ;načtení adresy textu o 1

MOVFW ADRTX
GOTO $-8 ;a znova dokola

```

Z podprogramu TEXT je volán podprogram KOD. V tomto podprogramu je uložena databáze námi vytvořeného textu.

```

ORG 768 ;direktiva nastavení programové paměti

KOD MOVLW 3
    MOVWF PCLATH ;nastavení čtvrté stránky programové paměti

    MOVFW ADRTX ;obsah registru ADRTX do W
    ADDWF PCL,F ;součet obsahu registrů W a PCL
    RETLW ?? ;do parametru se uvede číslo
    RETLW ?? ;ASCII kódu znaku
    RETLW 0 ;kód ukončení textu

```

Počet instrukcí RETLW bude tak velký jako počet tisknutých znaků. Dvojice otázníků značí, že musíme doplnit kód zvoleného znaku. V tomto podprogramu je využita instrukce RETLW. To znamená, že při návratu z podprogramu bude v registru W uloženo číslo z jeho parametru. Zde se také setkáváme s dalšími speciálními registry PCL a PCLATH.

Speciální registr PCL (adresa 02h a 82h) je programový čítač. Obsahem registru je adresa právě prováděné instrukce při běhu programu. Nebo lépe řečeno, na jakou instrukci nám PCL ukáže, ta se provede. Při spuštění programu je obsah speciálního registru PCL roven nule. Během programu se automaticky načítá. Je-li provedena instrukce skoku, mění se samozřejmě i obsah registru PCL, nebo spíše podle obsahu PLC se mění běh programu. Ale pozor! Registr PCL je pouze osmibitový. Jak potom obsáhnou celou programovou paměť, která u PIC 16F84 je 1024 bytů? Obsah osmibitového registru může adresovat pouze v rozsahu 0 – 255. Proto je zde ještě speciální registr PCLATH (adresa 0Ah a 8Ah). Úkolem registru je nastavení příslušné stránky programové paměti. Programová paměť PIC 16F84 se skládá ze čtyř stránek po 256

adresa CGRAM						vzor znaku á					
5	4	3	2	1	0	MSB			LSB		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	14
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	15
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	17
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	15
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Tab. 1

adresách, což dává dohromady výše zmíněných 1024 programových adres. Při běhu programu změnu stránky vůbec nepoznáme, neboť se stejně jako registr PCL i registr PCLATH načítá automaticky, ale budeme-li provádět skok v programu pomocí změny obsahu PCL, musíme nastavit i správnou stránku programové paměti. Ta se nastavuje vložением čísla stránky (0 – 3) do obsahu registru PCLATH. V našem případě se jedná o instrukci ADDWF PCL,F. Tato nám provede součet obsahu registru W (původně ADRTX) a registru PCL. Výsledek se uloží do registru PCL, a tak je proveden skok na novou adresu programu. V našem příkladu je to skok na návrat z podprogramu se zadaným obsahem registru W. Nejlepší je k databázi využívat čtvrtou stránku programové paměti, nastavením obsahu registru PCLATH na číslo 3. Direktiva ORG 768 (300h) před podprogramem KOD, nám zajistí uložení instrukcí návratu z podprogramu RETLW pouze ve čtvrté stránce programové paměti. Před vlastním zápisem databáze textu je dobré si udělat tabulku, ve které bude zapsána adresa textu, kód znaku a vlastní znak. Vyhneme se tak značným zmatkům při změnách v databázi. A věřte mi, že tvorba programů se změny dělají neustále. V případě, že nevyužijeme celou stránku pro databázi textu, lze nastavením direktivy ORG posunout tuto databázi ke konci programové paměti. Dojde-li při posunu databáze k překročení limitu programové paměti, anebo strojový kód vlastního programu nám přesáhne počáteční adresu databáze, jsme na chybě při překladu upozorněni. Takže nemusíme mít žádné obavy. Pouze pro zajímavost doporučuji si po překladu prohlédnout mapu programové paměti.

Balík podprogramů inicializace displeje z minulé lekce doplňte výše uvedeným podprogramem TEXT. Definujte uživatelské registry ADRTX a POM. Vlastní program upravte dle uvedeného návodu a na konec programu napište podprogram KOD. Nezapomeňte na direktivu ORG 768 a ukončení programu direktivou END.

END ;*direktiva konce programu*
Program zapište do MPLAB a přeložte do strojového kódu. Strojový kód přeneste přes programátor do Chipona 1 a zapněte přístroj. V horním řádku by se měl objevit nápis „Ahoj kamarade!“ . Jelikož speciální registry PCL a PCLATH jsou při běhu programu neustále načítány, je program ukon-

Zobrazit text na displeji už pro nás není problém. Ale co takhle české znaky s háčky a čárkami. Jak tyto znaky zobrazit? Zde budeme muset využít paměti CGRAM displeje. Pro pořádek zopakují, že displej má dvě paměti RAM. Jedna paměť je DDRAM a je využívána pro zobrazení znaků. A druhá paměť je CGRAM a ta se používá při tvorbě uživatelských znaků. Tyto dvě paměti nesmíme zaměňovat. Paměť CGRAM má 64 bytů, nebo-li 64 adres. Každá adresa představuje jeden řádek. Pro tvorbu jednoho znaku je použito osm řádků. Z toho plyne, že můžeme vytvořit pouze osm znaků. Z vlastní zkušenosti vím, že to bohatě stačí. Šablonu pro tvorbu znaku si představíme jako matici osmi řad po pěti sloupcích. Obsah prvního řádku je uložen na adrese nula paměti CGRAM a obsah druhého řádku na adrese jedna paměti CGRAM. Takhle to jde až do vyčerpání celé paměti. Pod slovem obsah řádku si představíme binární číslo o velikosti pěti bitů. Nejnižší bit je vpravo a nejvyšší bit je vlevo. Jednička nám zobrazí tmavý bod a nula zobrazuje bod světlý. Lepší orientaci nám

poskytne tabulka 1. Stačí si vzít čtverečkovaný papír a do matice 8x5 vytvořit vlastní znak. Nezapomeňte, že spodní řádek je použit pro kurzor. V případě, že nebudeme kurzor používat, můžeme pochopitelně využít i spodní řádek, ale pro tvorbu znaků to význam nemá. Snad jen při vytváření vlastních mini obrázků. Po nakreslení znaku si binární kód čísla jednotlivých řádků převedeme na dekadický. Potom už jen stačí vložit čísla do správných adres CGRAM a znak je hotov. Každý znak bude obsahovat osm čísel. Čísla některých znaků jsou v tabulce 2. Snadné, ale jak to udělat v praxi. K přesunu námi vytvořených dat do paměti CGRAM použijí paměť EEPROM mikrořadiče PIC 16F84. Zde trochu předběhnu, neboť paměti EEPROM se bude věnovat v některé další lekci. Naším úkolem bude nejprve zapsat data do paměti EEPROM, a potom je zkopírovat do paměti CGRAM. Jednorázový zápis lze provést nejlépe tak, že do hlavičky programu na adresu H'2100' uložíme za direktivu DE čísla jednotlivých řádků. Nezapomeňte oddělit direktivu DE od levého okraje alespoň jednou mezerou nebo tabulátorem. Jinak by překladač vyhodnotil chybu. Pro lepší názornost zde vypíši ukázkový příklad zápisu do paměti EEPROM z programu LOGIK.

```
LIST P = 16F84,      R = DEC
#include <P16F84.INC>
```

á	2	4	14	1	15	17	15	0
č	10	4	14	16	16	17	14	0
é	2	4	14	17	30	16	14	0
ě	10	4	14	17	30	16	14	0
í	2	4	12	4	4	4	14	0
ň	10	4	22	25	17	17	17	0
ó	2	4	14	17	17	17	14	0
ř	10	4	22	25	16	16	16	0
š	10	4	14	16	14	1	30	0
ů	6	6	17	17	17	19	13	0
ý	2	4	17	17	15	1	14	0
ž	10	4	31	2	4	8	31	0

Tab. 2 - Uživatelské znaky

	ORG	H'2100'
DE	2,4,14,1,15,17,15,0	;0/á
DE	10,4,14,16,16,17,14,0	;1/č
DE	10,4,14,17,30,16,14,0	;2/ě
DE	2,4,12,4,4,4,14,0	;3/í
DE	2,4,17,17,15,1,14,0	;4/ý
DE	0,14,17,17,17,14,0,0	;5 kolečko
DE	4,4,4,4,4,31,14,4	;6 šipka dolů
DE	4,14,31,4,4,4,4,4	;7 šipka nahoru

Obsah paměti EEPROM do paměti CGRAM zkopírujeme pomocí podprogramu CZ, který voláme ihned po inicializaci displeje. Data znaků pak budou již v paměti displeje a my můžeme využívat paměť EEPROM pro další naše účely, a data v ní uložená klidně přepsat. Kódy vytvořených znaků jsou 0–7 a jejich ekvivalent 8–15. Vzhledem k tomu, že podprogram TEXT využívá znak nula pro ukončení textu, budeme používat pouze kódy 8–15. Obsah kódu 8 je stejný jako obsah kódu 0. Kód 8 platí pro první zadáný znak za direktivou DE a kód 15 pro poslední. Podprogram CZ

CZ	CLRF	EEADR	<i>;vynulování adresy EEPROM</i>
	MOVLW	B'01000000'	
	CALL	WRPRI	<i>;adresa CGRAM = 0</i>
	BSF	STATUS,RP0	
	BSF	EECON1,RD	<i>;data se budou číst z EEPROM</i>
	BCF	STATUS,RP0	
	MOVFW	EEDATA	
	CALL	WRDATA	<i>;zápis dat do CGRAM</i>
	INCF	EEADR,F	
	BTFSS	EEADR,6	<i>;jsou přečtena/ zapsána všechna data?</i>
	GOTO	\$-7	<i>;ne - tak znovu</i>
	RETURN		<i>;ano - konec podpro- gramu</i>

Zkuste teď doplnit program pro zápis textu „Ahoj kamarade!“ o podprogram CZ a do hlavičky programu uložte na adresu H'2100' direktivu DE 2,4,14,1,15,17,15,0. V podprogramu KOD opravte kód příslušného „a“ (97) na kód 8. Program přeložte a nahrajte do Chipona 1. Po spuštění přístroje by měl text vypadat takto „Ahoj kamaráde!“. Další experimenty s textem nechám na vás. Zájemci o zdrojové texty příkladů mi mohou napsat na e-mailou adresu mi-lan.hron@tiscali.cz . Zde pochopitelně uvítám i připomínky a dotazy k miní škole.

Vytvořte si webovou prezentaci

4

Petr Klimeš

Čtvrtý díl kurzu o HTML zaměříme na práci s obrázky a na tvorbu odkazů pro webové stránky. Povíme si jak definovat obrázky, jejich parametry a načtneme si základní pravidla pro jejich použití, dále si vysvětlíme vše o tagu „anchor <A>“, jak se odkazovat na jiný server, jiný dokument, jiné místo v dokumentu a vysvětlíme si všechny jeho používané parametry.

Pojďme si na začátek vysvětlit co to vlastně odkaz je. Odkaz definuje prvek, který je umístěn v HTML stránce a vede přímo k prvku jinému. Například k jiné HTML stránce nebo souboru. Odkaz funguje tak, že návštěvník stránky na něj klikne a v tom okamžiku se začne do prohlížeče načítat webová stránka nebo stahovat soubor, který je definován právě v tomto odkazu.

Odkaz se definuje pomocí párového tagu <A> jehož nejčastěji používaná syntaxe je následující: Samotný odkaz. Jak sami vidíte, syntaxe je velice jednoduchá. Mimo výše uvedené parametry existují například parametry REV a REL, které se v praxi nevyužívají a proto se jimi nebudeme zabývat.

Pojďme si nyní ukázat pár příkladů odkazů na externí soubor. Odkazem na externí soubor se myslí jakýkoliv soubor umístěný kdekoli v síti internet. To znamená, že se může nacházet třeba na vašem serveru nebo na serveru jiném. V tabulce 1 naleznete příklady příkazů, které tuto funkci zajišťují.

U prvního a druhého příkladu je naprosto patrné jak se zadá takový odkaz a jak se chová. Třetí příklad ukazuje, jak se odkázat ve stejném dokumentu na určité místo. Toto má smysl pouze tehdy, když se nám stránka nevejde na výšku do prohlížeče a je nutné sestupovat dolů nebo stoupat nahoru v prohlížeči pomocí jezdců na pravé straně prohlížeče.

Odkaz na místo ve stejném dokumentu funguje tak, že do stránky umístíme odkaz s křížkem např. konec a na místo, kam si přejeme aby tento tag odskočil, umístíme tag . Lze se samozřejmě odkázat i na jiné místo v externím dokumentu např.: Odkaz a do to-

```
<A HREF="http://www.odkaz.cz/">Odkaz</A>
<A HREF="mailto:petr@odkaz.cz">Petr</A>
<A HREF="#nahoru">nahoru</A>
```

Odkaz - tento link se odkazuje na stránku www.odkaz.cz
Petr - tento link otevře E-mail klienta a zadá do adresy petr@odkaz.cz
nahoru - tento link odskočí na začátek této stránky, protože na začátku je příkaz

Tab. 1 - příklady

hoto souboru samozřejmě umístíme tag . Do prohlížeče se vám následně načte tato nová stránka a současně se prohlížeč nastaví na tuto část dokumentu.

Parametr TITLE není povinný a v odkazu slouží k tomu, aby se čtenář více dozvěděl o daném odkazu než na něj klikne. Funguje to tak, že text se objeví při najetí kurzorem myši na odkaz. Je dobré vědět, že popisek může být neomezeně dlouhý.

Pokud jste se setkali někdy s www stránkou, kde po kliknutí na odkaz se vám otevře nové okno prohlížeče místo aby se stránka načítala do stávajícího okna a nevěděli jste jak toho dosáhnout, od této chvíle to už víte také, neboť k tomuto účelu slouží parametr TARGET. Tento parametr má následující hodnoty:

- _blank - odkaz se otevře do nového okna prohlížeče
 - _top - odkaz se načte do rámce s nejvyšší prioritou. Pokud žádné není, chová se jako _self
 - _parent - odkaz se načte do okna, které je nadřazené oknu aktuálnímu. Pokud žádné není, chová se jako _self
 - _self - odkaz se v případě rámců načte do okna, ze kterého byl odkaz vyvolán
- příklad:*

```
<A HREF="test.html" TITLE="Pokusný odkaz, který načte odkazovanou stránku v novém okně" TARGET="_blank">Nové okno</A>
```

Sami si vyzkoušejte co to udělá.



Text v parametru TITLE po najetí myši na odkaz se zobrazí následovně:

Ohledně párového tagu „anchor“ český kotva/ukotvit bylo řečeno skoro vše, jenom bych podotknul, dříve než se začneme zabývat obrázky, že odkazem nemusí být jenom text, ale i například obrázek, za definici odkazu jednoduše definujeme obrázek a uzavřeme.

příklad:

```
<A HREF="test.html"><IMG SRC="obrazek.gif"></A>
```

A nyní nám už nic nebrání vysvětlit a podrobně popsat vkládání obrázků do HTML dokumentu. Obrázky jsou v dnešní době takřka nepostradatelnou součástí webu. Používají se jako podklad pro www stránku, někde nahrazují klasické textové odkazy, vytváří se pomocí nich celý web apod. Každý tvůrce www stránek proto musí umět pracovat s obrázky, pokud nechce tvořit značně neatraktivní textové stránky.

Pro vkládání obrázků, který musí být již předem vytvořen, do www stránky se používá jediný nepárový tag . Jeho základní syntaxe je velmi jednoduchá . Pro umístění samotného obrázku platí pravidla jako pro ostatní prvky webu - obrázek může být uveden přímo v daném adresáři s HTML stránkou, v takovém případě nemusíme uvádět cestu k němu, dále může být uveden v jiném adresáři, cestu k němu musíme pochopitelně uvést a dále může být na jiném webovém serveru.

Příklady:

```
<IMG SRC="obrazek.gif"> - obrázek je ve stejném adresáři jako HTML stránka, kam byl tento HTML kód vložen
<IMG SRC="images/obrazek.gif"> - obrázek se nachází v adresáři images
<IMG SRC="http://www.interval.cz/images/obrazek.gif"> - obrázek se nachází na jiném serveru v adresáři images.
```

Pokud chcete urychlit načítání www stránek, nekládejte obrázky, které jsou umístěny na jiném webu než vašem. Prohlížeč totiž musí tento server kontaktovat, čímž dochází ke zpoždění a může

také nastat nepříjemná situace, že daný web, kde je umístěn obrázek, který požadujete zrovna neběží a obrázek by se vám tak ani nenačetl.

Tag IMG má jako ostatní tagy spoustu doplňujících parametrů jako je například velikost obrázku, zarovnání, popisec apod. zde uvádím tag se všemi jeho parametry: . Z tohoto zápisu je patrné, že povinný parametr je pouze parametr SRC a přistupme nyní k popisu jednotlivých parametrů tagu IMG.

Zarovnání - zarovnání obrázků vzhledem k pozici textu se provádí parametrem ALIGN. Jeho hodnoty jsou uvedeny v tabulce:

ALIGN="LEFT"	- zarovná obrázek na levý straný, text jej obtéká z pravé strany.
ALIGN="RIGHT"	- zarovná obrázek na pravý okraj straný, text jej obtéká z levé strany
ALIGN="TOP"	- zarovná horní okraj obrázku s nejvyšší umístěným elementem (třeba textem)
ALIGN="MIDDLE"	- zarovná první řádek textu s prostředkem obrázků, další řádky textu pokračují pod obrázkem
ALIGN="ABSBOTTOM"	- zarovná spodní část obrázku se nejspodnějším okrajem písma
ALIGN="BASELINE"	- zarovná spodní část obrázku se základnou textu
ALIGN="BOTTOM"	- stejná funkčnost jako BASELINE

Velikost obrázku - v tagu IMG můžete definovat velikost obrázku (tj. jeho výšku a jeho šířku v pixelech). Velikost obrázku definujeme následujícími parametry:

WIDTH="číslo"	- definice šířky obrázku v pixelech
HEIGHT="číslo"	- definice výšky obrázku v pixelech

Definice šířky a výšky obrázku není povinná, ale je silně doporučena. Při na-

čítání stránky se totiž obvykle objevuje první text a poté až samotné obrázky. Pokud definujete velikost obrázků, v textu stránky se objeví prázdné rámečky o rozměru definované velikosti, které značí, že zde bude vložen obrázek. Pokud tak nečiníte, stránka může být při načítání rozhozena a vše se spraví až poté, co se obrázek načte. Navíc, neuvedením velikosti obrázku v HTML stránce prodlužujete samotnou dobu načítání HTML stránky.

Co se týče poměrů šířky a výšky obrázku, vždy uvádějte v HTML skutečnou velikost obrázku, jinak bude obrázek pochopitelně deformován. HTML totiž umí obrázek zobrazit ve vámi požadovaných velikostech. Přizpůsobuje prostě velikost obrázku tomu, v jaké velikosti jej chcete použít a nikdy naopak.

Alternativní text - v tagu IMG můžete dále doplnit tag pro alternativní text. Jeho syntaxe je následující:

ALT="samotný alternativní text"

Alternativní text se zobrazuje v případě, že stránka obsahuje obrázky, které ještě nejsou načteny, dále v případě, že nad obrázkem podržíte kurzor myši a objeví se vám žlutý rámeček s tímto textem nebo v případě, že máte v prohlížeči vypnuto načítání obrázků nebo v případě, když se obrázek z libovolných důvodů nenačte. Alternativní popisky obrázku v každém případě používejte.

Orámování obrázku - obrázek zobrazený v HTML stránce můžete pomocí parametru BORDER orámovat. Jeho syntaxe je následující:

BORDER="číslo"	- velikost orámování obrázku v pixelech.
----------------	--

Doporučuji u obrázku parametr BORDER pokaždé uvádět, i když žádné orámování nechcete. Některé prohlížeče

(např. NN) mají tendenci v případě neuvedení hodnoty BORDER vytvořit kolem obrázku neviditelné orámování o velikosti dvou pixelů! Barva orámování je obvykle černá, pokud je obrázek současně odkazem, obrázek je orámován modře.

Volný prostor u obrázků - poslední dva parametry, které se často používají slouží k určení volného prostoru okolo obrázků. Syntaxe těchto parametrů je následující:

VSPACE="číslo"	- definice volného prostoru nalevo a napravo od obrázku v pixelech
HSPACE="číslo"	- definice volného prostoru nad obrázkem a pod obrázkem v pixelech

Není možné definovat rozdílnou velikost prázdného prostoru na levé a pravé části obrázku, či rozdílnou velikost nad obrázkem a pod obrázkem. Tyto dva parametry nejsou povinné, většina prohlížečů dokáže obrázek od textu automaticky trochu odsadit.

Na závěr dnešního kurzu bych rád v bodech shrnul některé naše nové poznatky. Obrázky se definují nepárovým tagem IMG. Povinné je uvádění velikosti obrázku a alternativní text, případně velikost orámování obrázku. Pokud má být obrázek obtékán textem, nezapomeňte definovat zarovnání obrázku parametrem ALIGN. Pokud definujete v IMG tagu velikost obrázku, dbejte na to, aby nastavené hodnoty odpovídaly skutečné velikosti obrázku, pokud uvedete hodnoty jiné, obrázek bude na www stránce zkreslený. Pokud se vám zdá, že text je na obrázek příliš moc nalepen, použijte v IMG parametry VSPACE a HSPACE pro definici volného prostoru kolem obrázku. A na úplný závěr pamatujte na to, že příliš obrázků na vaší www stránce může dobu načítání této stránky značně prodloužit.

Reklamní plocha

AMPER 2002

jubilejní ročník v novém

V týdnu od 9. do 12. dubna 2002 se v Pražském veletržním areálu Letňany uskuteční 10. ročník mezinárodního veletrhu elektrotechniky a elektroniky AMPER 2002, nejvýznamnější přehlídka elektrotechnického průmyslu ve střední a východní Evropě. Potvrzuje to účast 700 firem z 15 zemí světa a tradičně vysoká návštěvnost. S nabídkou minulého ročníku se seznámilo 38 230 návštěvníků, z nichž 89 % tvořila odborná veřejnost.

10. ročník veletrhu AMPER se uskuteční v nových prostorách Pražského veletržního areálu v Letňanech. Veletržní areál disponuje 30 000 m² pevných výstavních ploch s dokonalým servisním zabezpečením a parkovištěm s kapacitou 10 000 míst. Pro návštěvníky je zajištěna kyvadlová doprava od stanic metra B Českomoravská a Vysočanská. V průběhu veletrhu od 8.30 až do skončení veletržního dne (cca 18.30) bude zavedena speciální bezplatná veletržní autobusová linka č. 758 na výstaviště a zpět, s intervalem dle potřeby. Návštěvníci mohou využít i pravidelných linek MHD od stanic metra B Českomoravská nebo Vysočanská do stanice: Na Hranici, Dobřická nebo Boletická. Motorizovaní návštěvníci veletrhu mohou využít záchytná parkoviště například u stanice metra B Černý most (podrobnější informace na www.pva.cz).

Veletrh potrvá čtyři dny a tento fakt se jistě příznivě odrazí nejen na vysoké návštěvnosti, ale umožní vystavovatelům i organizátorům vhodné rozložení aktivit, zahrnující dílčí projekty a doprovodné akce, případně rozšíření veletržní nabídky.

Důvodů k návštěvě je hned několik. Opět se na veletrhu představí nejvýznamnější firmy z oborů silnoproudé elektrotechniky a kabelů, elektroinstalační techniky i společnosti, zabývající se výrobou pohonů a zařízením pro výrobu a rozvod elektrické energie. Tradičně své místo na veletrhu zaujmou výrobci a dodavatelé slaboproudé elektrotechniky, měřicí, regulační, automatizační a osvětlovací techniky. V oblasti služeb

budou obsazeny sekce odborné literatury, softwaru pro elektrotechniku a elektroniku, elektronické publikace na CD a internetu, normy a předpisy, zkušebnictví aj. Novinkou letošního ročníku je rozšíření nabídky stávající nomenklatury o sekci Komunikací a informatiky. Tato samostatná výstavní sekce integruje obory telekomunikací, radiokomunikací, výpočetní, zvukové a obrazové techniky. Zástupcům zmíněných oborů bude vyhrazena hala č. 7. Cílem je vytvoření jedinečného místa pro obchodníky s komplexní nabídkou všech oborů z oblasti konvergenční technologie.

Kromě českých firem se veletrhu zúčastní firmy z Německa, Rakouska, Slovenska, Ukrajiny, Rumunska, Itálie, Francie, Velké Británie, Polska, Švýcarska, Nizozemí, Maďarska, USA, Koreje a Jihoafrické republiky. Letos byla poprvé vyhlášena německým ministerstvem hospodářství oficiální účast německých firem na veletrhu Amper.

Veletrh bude soustředěn do 4 výstavních hal s rozlohou 30 000 m². V hale č. 1 budou soustředěny firmy s nomenklaturou vodičů a kabelů, dále zařízení pro výrobu a rozvod el. energie (zálohové zdroje, elektrocentrály, transformátory, rozvaděče...), pohony a různé stroje a nářadí pro elektrotechniku a elektroniku. V hale č. 2 návštěvníci najdou elektroinstalační techniku, elektrotepelnou techniku a osvětlení. Hala č. 3 je vyhrazena pro slaboproudou elektroniku, měřicí, automatizační a zabezpečovací techniku. V hale č. 7 se bude nacházet již zmiňovaná sekce komunikací a informatiky.

Na veletrhu se již tradičně představí takové společnosti jako Siemens, ABB, OBO Betterman, Moeller, Controltech, Mirava, Schrack, Schneider, Hager, Schmachtl, Legrand, OEZ Letohrad, Wago, GM electronic, Enika Nová Paka a mnoho dalších velkých tuzemských i zahraničních společností a jejich poboček. Pravidelnými účastníky veletrhu jsou i menší firmy, pro něž je veletrh AMPER výbornou příležitostí k navázání nových obchodních kontaktů.

Veletrh Amper je místem, kde je každoročně představena řada novi-

nek a inovací, přičemž nejbohatší žeh očekáváme opět v elektrotechnických oborech. Amper je tak jedinečným místem pro setkání odborníků, výrobců, uživatelů, představitelů škol a další široké odborné veřejnosti, sledující nové trendy a zajímavosti v rámci oborových témat, jakými jsou elektrotechnika a elektronika.

V oblasti elektronických prvků a modulů se setkáme například s výrobky firmy SEMIKRON, která na veletrhu předvede nové výkonové polovodičové bloky - SKiP 3, SKIM a SEMIPONT 5/6 ve špičkové kvalitě a s lepším využitím integrovaných systémů u nových bloků. Mechanické a propojovací komponenty pro elektroniku - plošné spoje - najdeme ve stánku firmy ProSys: verze CAD/CAM systému FLY pro Windows, stavebnice nf zesilovače třídy High - END do 1000 W/4 Ω sin a další.

Zařízení pro rozvod elektrické energie jsou součástí nabídky firmy Schneider Electric CZ. Pro svou expozici připravují aplikační karty pro Altivar 58, Altistart 58, řídicí jednotku pro ovládání a monitoring vn sítí Easergy T200 a další.

V oboru elektroinstalací působící firma STAVOUNIE, divize Elektrocentrum, na veletrhu představí kabelové žlaby z pozinkované oceli, žárovým pozinkováním a nerez oceli, dále pak široký sortiment elektroinstalačního materiálu ve vysoké kvalitě provedení. S širokým sortimentem elektroinstalačního materiálu se představí také firma MINBUD SLOVAKIA.

Nabídka elektroinstalační techniky společnosti ELKO EP obsahuje úplnou řadu hlídacích a monitorovacích relé, časová relé se statickým výstupem, jednoduché časovače CAS, relé s AgSnO kontaktem a další. Přednostmi výrobků jsou jako vždy kvalita, zajímavá cena a v neposlední řadě také získaná ocenění.

V oblasti osvětlovací techniky se s novými výrobky představí například společnost TREVOS, jejíž nabídka obsahuje interiérová a průmyslová zářivková svítidla ve standardním pro-

vedení i v provedení s elektronickými předřadníky a elektronickými regulátory. Vysokou kvalitou i užitnou hodnotou, moderním estetickým vzhledem a úsporou elektrické energie se vyznačují nové typy svítidel značky CONCORD, společnosti BAR-TO a.s.

S produkty měřicí techniky se na veletrhu každoročně prezentuje společnost SENZORIKA. Letos budou součástí nabídky mj. inteligentní hygrometry pro ultrasuché plyny, inteligentní převodníky vlhkosti a teploty se síťovým napájením, převodníky vlhkosti a teploty pro zvýšené chemikotepelné namáhání a další zařízení. Není bez zajímavosti, že tyto české výrobky dosahují evropské úrovně a firma SENZORIKA byla dodavatelem měřicí techniky pro jaderné elektrárny Dukovany a Temelín. Oblast měřicí techniky zastupuje také společnost RAWET s novými převodníky pro měření střídavých elektrických veličin.

Novinku v oblasti zabezpečovací techniky najdeme v expozici společnosti ELVIS - Jan Nižník. Jde o docházkový a přístupový snímač nové generace s komunikačními možnostmi v rámci sítě Internet.

V oboru výpočetní techniky se setkáme s držitelem ocenění Křišťálový disk z INVEXU 2001, společností CAD PROGRAMY - Ing. Jan Vlčín-

ský - Představí SW pro projektování elektro.

Nedílnou součástí veletrhu budou odborné semináře a firemní prezentace. Pro vystavovatele je připravena soutěž nejlepších exponátů o ocenění Zlatý Amper. V letošním roce poprvé proběhne nominace expozic do soutěže o nejlépe připravenou expozici Expo design 2002 a již opakovaně budou nominovány 3 výrobky do národní soutěže „O vynikající výrobek roku“.

Mezinárodní veletrh elektrotechniky a elektroniky AMPER 2002 vstupuje do jubilejního ročníku opět pod záštitou Ministerstva obchodu a průmyslu ČR, Hospodářské komory ČR, Hospodářské komory hl.m. Prahy, s odborným partnerem ČVUT FEL Praha a podporou České agentury na podporu obchodu CzechTrade.

Další informace o připravovaném veletrhu lze získat u organizátora Terinvest s.r.o., Legerova 15, 120 00 Praha 2, tel. 02/21992133 nebo na www.terinvest.com a www.amper.cz.

Doprovodný program:

8.4.2002 - Lékařský dům

I.P.Pavlova, Praha 2

Seminář:

Silnoproudá elektrická zařízení a požární bezpečnost staveb
Seminář je určen pro elektroprojek-
tanty, pracovníky elektromontážních
firem a revizní techniky.

Pořadatel: Propagteam, Lada Melenová

9.4.2002 - PVA Letňany

Seminář:

Telekomunikační a radiokomunikační
zařízení - podpora podnikání

Přednášky:

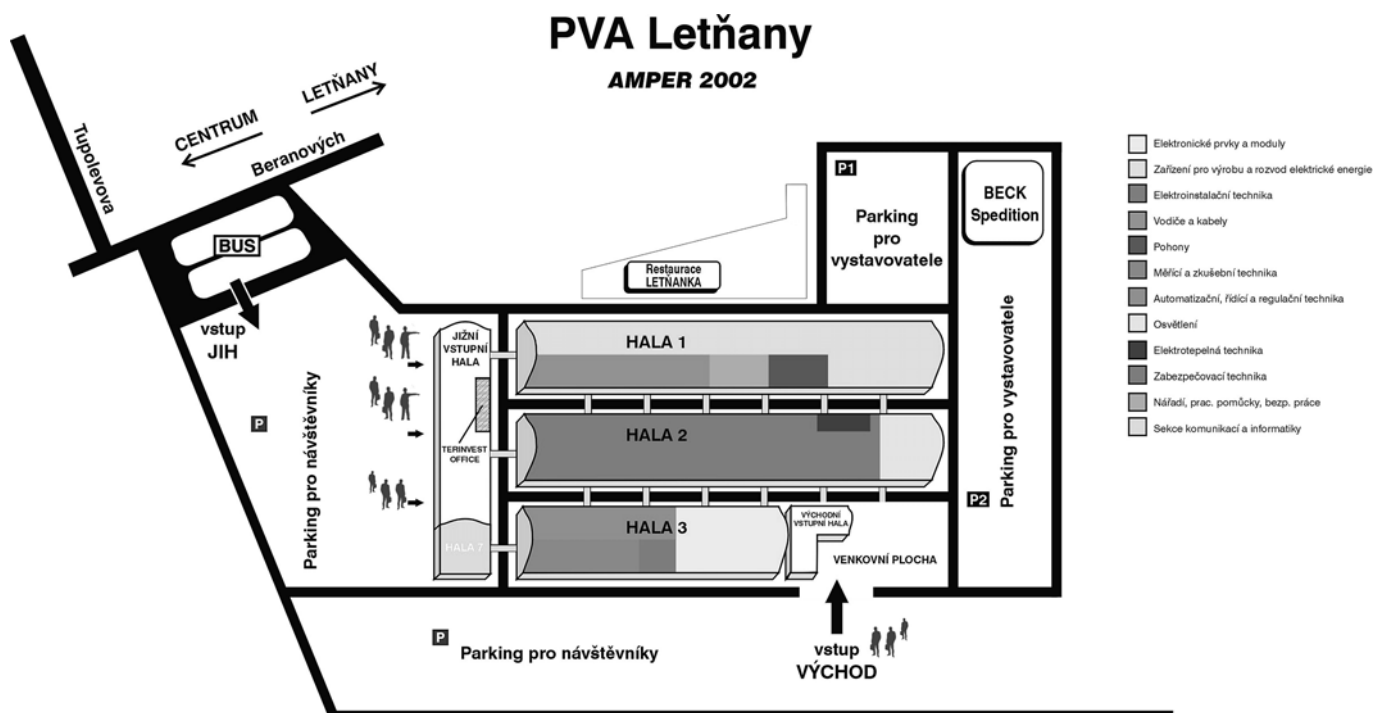
- Schvalování a posuzování shody telekomunikačních zařízení
 - Technická normalizace v telekomunikacích v době přípravy vstupu České rep. do EU
 - Podnikové komunikace a jejich vývoj z pohledu firmy Ericsson
 - Analogové radiostanice v době digitálních sítí
 - Multimediální kontaktní centra a jejich využití
- pořadatel: UNIT Pardubice

10.4. 2002 - PVA Letňany

1. energetická konference

hl.témata:

- Uvolňování trhu s energií - energetický zákon
- Prováděcí vyhlášky k zákonu 458, 406/2000 Sb.
- Regulace cen energií - organizace trhu energií
- Státní program na podporu úspor energie
- Panelová diskuse na daná témata pořadatel: Česká energetika



GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic


GM
ELECTRONIC SPOL. S R.O.

ISO 9002


Internet:
www.gme.cz

e-mail:
gm@gme.cz

ČR: +420 ...
SR: +421 ...

Velkoobchod PRAHA:	02/ 24 81 26 06	02/ 232 11 94
Prodejna PRAHA:	02/ 24 81 64 91	02/ 24 81 60 52
Zásilková služba ČR:	02/ 24 81 64 91	02/ 24 81 60 52
Velkoobchod a prodejna BRNO:	05/ 45 21 31 31	05/ 45 21 31 31
Velkoobchod a prodejna OSTRAVA:	069/ 662 65 09	069/ 662 65 19
Servisní středisko ČR:	02/ 24 81 60 51	02/ 24 81 60 52
Velkoobchod a prodejna BRATISLAVA	02/ 55 96 00 02	02/ 559 60 120
Zásilková služba SR:	02/ 55 96 00 02	02/ 559 60 120
Velkoobchod a prodejna SKALICA SR:	34/ 664 68 18	34/ 664 68 58

HDS-90

Displej: 3 1/2 místa (±1999)
Přepínání rozsahu: ruční / automatické
Zmrazení údaje: HOLD
odpor: 20MΩ
napětí AC/DC: 500V
proud AC-DC: 200mA
Logická sonda: CMOS / TTL
Frekvenční rozsah: 40Hz - 400Hz
Přesnost: 0.5 - 2.5% (dle rozsahu)
Další funkce: test diod
prozvánění
Napájení: 2 x 1.5V SR44
Rozměry: 22x31x185mm


860,-
s DPH

HC-640AB

3 1/2 místný klešťový DMM s bargrafem. Funkce HOLD.
AC napětí: 200V, 750V
DC napětí: do 20V
AC proud: 20A, 200A, 600A
odpor: 200Ω ~ 2MΩ
rozměry: 190x75x38mm
hmotnost: 280g


1965,-
s DPH

HC-340A

AC proud: ... 6A, 60A, 300A
AC napětí: ... 150V, 300V, 600V
DC napětí: .. 60V
odpor: Rx 1 (0-1kΩ, střed 30Ω)
Rx 10 (0-10kΩ, střed 300Ω)
teplota: -20°C ~ +200°
rozměry: 183x92x33mm
hmotnost: 350g


785,-
s DPH

HC-UT70A

HC-UT70A je digitální multimetr s podsvíceným displejem. Měří DC V, AC V, DC A, AC A, R, C, I, F, T, test tranzistorů a diod, prozvánění. DMM má manuální přepínání rozsahů, Min/Max hodnotu, Data Hold a funkci sleep. Indikuje polaritu a stav baterie. DMM je chráněn na proudovém rozsahu pojistkou 10A. Příslušenství: pouzdro, manuál, měřicí hroty, test klip, sondy pro měření teploty, redukce pro měření hFE, Cx, Lx a T, napájecí baterie.

Funkce	Rozsah	Přesnost
DC napětí	200mV/2V/20V/200V/1000V	±(0.5%+1)
AC napětí	200mV/2V/20V/200V/750V	±(0.8%+3)
DC proud	20μA/2mA/200mA/10A	±(0.8%+1)
DC napětí	20μA/2mA/200mA/10A	±(1.0%+3)
Odpor	200Ω/2kΩ/20kΩ/200kΩ 2MΩ/20MΩ/200MΩ	±(0.8%+1)
Kapacita	20nF/200nF/2μF/100μF	±(4.0%+3)
Frekvence	2kHz ~ 10MHz	±(0.1%+3)
Teplota °C	-40°C ~ 1000°C	±(1.0%+3)
Teplota °F	-40°F ~ 1832°F	±(1.0%+4)
Indukčnost	2mH/20mH/200mH/20H	±(2.0%+1)
Vst. impedance	10MΩ	
Napájení	9V baterie	
Max. displej	1999	
Rozměr LCD	53x62mm	
Rozměr	195x90x40mm	
Hmotnost	400g	

Novinky v našem sortimentu

panel LED metr HD-3129

Je 3 1/2 místný LED panel metr o velikosti 0.56" s nastavitelnou desetinou tečkou a automatickou indikací polaritu.

Technické parametry:

max. vstupní napětí: ... 199.9mV DC
rozměr: 68x44mm
napájení: 7-11V DC / 60mA
vstupní impedance: ... >100MΩ
přesnost: ±0.5% (23±5°C, <80%RH)
- desetinná tečka je nastavitelná zkratovací propojkou (jumper).
- přední rámeček je možné oddělit o panelu.
- indikace přeplnění "1".


265,-
s DPH

panel LCD metr HD-3128

Je 3 1/2 místný LCD panel metr s nastavitelnou desetinou tečkou a automatickou indikací polaritu.

Technické parametry:

max. vstupní napětí: ... 199.9mV DC
výška znaku: 13mm
rozměr: 68x44mm
napájení: 6-9V DC / 1mA
vstupní impedance: ... >100MΩ
přesnost: ±0.5% (23±5°C, <80%RH)
- desetinná tečka nastavitelná zkratovací propojkou (jumper).
- přední rámeček je možné oddělit o panelu.
- indikace přeplnění "1".


245,-
s DPH

panel LCD metr HD-3438

Je 3 1/2 místný LCD panel metr s nastavitelnou desetinou tečkou a automatickou indikací polaritu.

Technické parametry:

max. vstupní napětí: ... 199.9mV DC
výška znaku: 13mm
rozměr: 68x44mm
napájení: 6-9V DC / 1mA
vstupní impedance: ... >100MΩ
přesnost: ±0.5% (23±5°C, <80%RH)
- desetinná tečka nastavitelná zkratovací propojkou (jumper).
- přední rámeček je možné oddělit o panelu.
- indikace přeplnění "1".


200,-
s DPH

GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic

GM Electronic

Využitie PC v praxi elektronika

Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk



alebo kde možno nájsť „tony“ technických informácií na jedinej www stránke



Obr. 1 - Autor a administrátor stránok Nicola Asuni

Úvodom:

V dnešnej časti môjho seriálu o využívaní PC v elektronike si nebudeme popisovať konkrétny software ale sa trochu pozrieme po informáciách uložených na internete. Vyhľadávanie informácií patrí medzi základné zručnosti ktoré musí každý elektronik ovládať. Kedysi to znamenalo najmä listovanie v stránkach odborných časopisov, návštevy knižníc a klubov, kde sa dali kúpiť či vymeniť elektronické schémy, popisy zapojení či špecializované periodiká. Dnes túto úlohu do veľkej miery prevzal internet. Na mnohých stránkach po celom svete sú roztrúsené informácie o zapojeniach súčiastok, prístrojov, technologické postupy, rady a triky pre bežnú prax aj množstvo teórie. Táto virtuálna knižnica je v podstate kedykoľvek po ruke, stačí len otvoriť internet a vyhľadať potrebné informácie. Ako sa však nestrátiť v tom mori informácií? Na dnes som pre vás pripravil oboznámenie sa s jednou zaujímavou a výnimočnou www stránkou. Výnimočnou najmä komplex-



Obr. 2 - Hlavná stránka Technick.net



Obr. 3 - Kolekcia zapojení rôznych obvodov z elektroniky

nosťou a množstvom údajov, ktoré ponúka v podstate zadarmo pre všetkých technikov, elektronikov a počítačových maniakov na celom svete. Aj keď internet je bezodná studňa vedomostí a informácií, niekedy je toho už možno až priveľa a aj skúsený surfer nemá vôbec problém sa „stratiť“. O to viac oceníme kompaktné



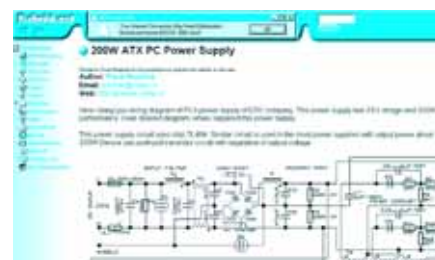
Obr. 4 - On line slovník výrazov z oblasti elektroniky a počítačov

stránky, ktoré v sebe obsahujú katalógovo usporiadané a vytriedené informácie. Nejde o nejaký zoznam odkazov podľa kategórií, či dačo podobné, ale o skutočne profesionálne urobené stránky ako pomôcka pre technika, ktorý hľadá zapojenie vývodov konektora, schému napájacieho zdroja, chce sa dozvedieť ako dané zariadenie pracuje, alebo len jednoducho chce nájsť nejakú zaujímavú konštrukciu.

Takáto ideálna stránka je talianska **Technick.net**, ktorú tvorí už od roku 1998 Nicola Asuni. Podíme sa ale pozrieť na jednotlivé sekcie

Sekcie: Reviews

Na úvod nájdete zaujímavé popisy, obrázky, princípy práce, zapojenie zvnúť-



Obr. 5 - Kompletná schéma impulzného zdroja PC aj s popisom

ra rôznych elektronických zariadení, prevažne z oblasti počítačov. Je určená najmä začiatočníkom, ktorí sa chcú dozvedieť informácie typu: „Čo to je vlastne ten SCSI radič a ako vyzerá?“

Pinouts

Táto sekcia je už podstatne zaujímavejšia, nájdeme tu desiatky praktických zapojení vývodov rôznych konektorov zberníc.

konektory:

- paralelné I/O obvody
- sériové I/O
- rozhrania hardiskov
- rozhrania disketových mechaník a iných prenosných médií
- videokariet, aj exotických (ZX Spectrum 128 k)
- domácich audio – video zariadení
- klávesníc
- joystickov, myši
- CD ROM mechaník a iných záznamových zariadení
- pamätí
- základných dosiek PC
- sieťových komponentov



Obr. 6 - Manuály, návody a rôzne tabuľky



Obr. 2 - Novinky z rôznych informačných služieb

- mobilných telefónov
- iné

Užitočná sekcia sú určite aj informácie ako sú zapojené alebo ako si môžete zhotoviť rôzne typy prepojavacích káblov pre :

- nullmodemy
- modemové káble
- sériové a paralelné káble
- rôzne iné prepojavacie káble
- káble pre TV/video/monitory
- MIDI

ďalej zapojenie redukcií a adaptérov

- na myši, klávesnice, joysticky, video

Circuits – schémy

A sme pri lahôdke tejto stránky, pokiaľ ste plní chute do kútenia, môžete si tu nájsť niekoľko odskúšaných a komplet-ných návodov na rôzne konštrukcie z elektroniky, ako napríklad:

Schémy zapojení, konštrukčné návody, plány na:

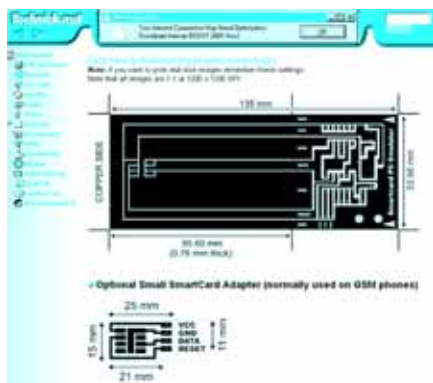
• Infra Red

všeličo okolo ovládania a riadenia pomocou infračerveného signálu, tester diaľkových ovládaní, infra prenosy dát a podobne

• Telephone

Category	Topic	Views	Comments
2	Infra-red remote control	100	10
3	Infra-red remote control	100	10
4	Infra-red remote control	100	10
5	Infra-red remote control	100	10
6	Infra-red remote control	100	10
7	Infra-red remote control	100	10
8	Infra-red remote control	100	10
9	Infra-red remote control	100	10
10	Infra-red remote control	100	10

Obr. 2 - Odborné fóra roztriedené do rôznych kategórií



Obr. 2 - Ukážka praktickej konštrukcie a download podkladov v kvalitnom rozlíšení

doplňky k vášmu telefónu, signalizácia vyzváňania, nahrávanie z telefónnej linky, testovanie digitálnej linky a iné zaujímavé vecičky okolo telefónie

• Sound

opticky izolovaný MIDI kábel

• Smartcard

emulátor pre smartcard a programátor pre tieto zaujímavé kartičky (používajú sa aj v mobiloch)

• PIC

programátory PICALL a P16PRO PIC

• Power Supply

všeličo okolo AT a ATX počítačových zdrojov, dokonca aj kompletne schémy zapojenia



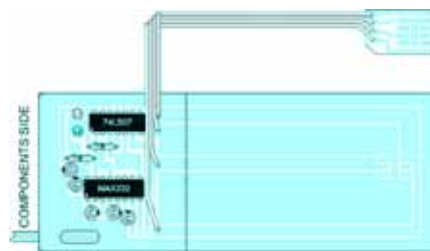
Obr. 2 - Výsledok vyhľadávania na stránkach Technick

• Filters

veľké množstvo informácií ako zhotoviť rôzne typy filtrov, teória a ukážky zapojení

Guides – návody

Pre študentov a začiatočníkov môže byť zaujímavá táto sekcia, kde nájdete veľa užitočných praktických rád z oblasti elektroniky, napríklad ako sa zhotovujú dosky plošných spojov, ako sa postupuje pri počítačovom navrhovaní elektronických obvodov a podobne... Tiež sa môžete dozvedieť ako sa správne postupuje pri spájkovaní, technologické zásady, postupy a iné praktické veci, aj napríklad ako správne vyčistiť počítačovú myš :o)



Obr. 2 - Praktická konštrukcia - čítačka smart cards

Jednotlivé podsekcije su nasledovné:

- ako na to
- technológia
- zaujímavé informácie okolo niektorých technologických riešení z oblasti počítačov a elektroniky, RAID, SCSI, ESD a pod...
- tabuľky, definície, normy
- rôzne prevodové tabuľky, začínajúce klasickým farebným kódom rezistorov a končiacie prevodom amerických jednotiek AWG na metrický systém
- návody pre budovanie a správu sietí
- praktické informácie okolo hardwareového riešenia rôznych typov sietí a sieťových komponentov
- teória (trochu matematiky nikomu neškodí)

Links – linky

užitočné odkazy na:

[Hardware Information Sites](#) – iné stránky o hardware

[Hardware Manufacturers](#) – výrobcov hardware

[Standards Related](#) – priemyselné štandardy

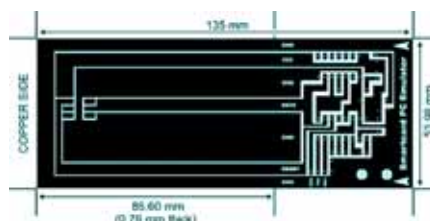
News - novinky

Výber najzaujímavejších správ a informácií zo zdrojov internetu:

- Technology News from ZDNet
- Technology News from CNET
- Technology from Reuters
- Technology from AP
- Internet Report from Reuters
- Science from Reuters
- Science from AP

Forums - fóra

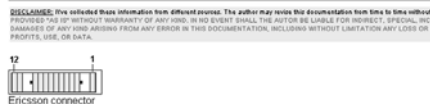
Ak by to bola technická stránka, keby ste sa nemohli navzájom radiť a vymieňať



Obr. 2 - Plošný spoj pre PC emulátor smart kariet

Ericsson T10S T18S A1018S 688 888

(Pinouts -> Connectors -> Cellular Phones)



Pin	Signal Description
1	+ external power supply (7.2Volt - 600mA)
2	RS232 input (TTL)
3	GND (digital)
4	RS232 output (TTL)
5	+5V output
6	Test. Switch phone off and provide +5V and switch back on. (set comms at 9600, n,8,1)
7	Mute
8	Internal/external mic and ear (0=External - open=internal)
9	GND (analogic)
10	? Related to Mic/Speak
11	BF in
12	BF out

Obr. 2 - Ukážka zapojenie konektora Ericsson

si skúsenosti. Práve preto sú tu diskusné fóra delené do oblastí pre rôzne technické problémy, skúsenosti, názory na stránku a podobne. Keď potrebujete niečo poradiť, môžete skúsiť napísať svoj problém a počkať na odpoveď niekoho skúsenejšieho – pravdaže všetko v english!

Dictionary – slovník

K dispozícii je aj ON LINE slovník na prekladanie termínov z oblasti počítačov a techniky a zároveň aj akýsi virtuálny lexikon.

Utils – utility

V tejto sekcii sú zastúpené pomôcky pre konverzie jednotiek, kalkulačky indukcie,

impedancie plošných spojov a podobne. Na môj vkus trochu chudobne pôsobiaca oproti kvantu informácií na tejto stránke. Ale možno to bol aj cieľ autora, neurobiť z toho ďalší sklad stoviek programov často pochybných funkcie a užitočnosti.

Downloads

K dispozícii máte aj rôzne praktické doplnky pre programátorov, knižnice C a iný rôzny software.

Search

Aká by to bola informačná stránka, keby neobsahovala aj prepracované vyhľadávanie podľa kľúčového slova, v rôznych oblastiach a s rôznym formátom výstupu vyhľadania. Výsledok vyhľadávania je prehľadný s vyznačením počtu nájdených výrazov a vytriedený práve podľa najčastejšieho výskytu kľúčového slova.

Utils Area



- Unit Conversion Engine - A reference online calculator
- Inductance Calculator - Calculate Inductance for Round-Wire
- AWG to metric Parameter Calculator - AWG to metric
- PCB Impedance and Capacitance Calculator - PCB
- Morse Code to Alphabetic Converter - CW

Obr. 2 - Oblasť rôznych praktických utilít

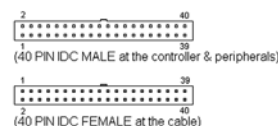
Technick.net

ATA Internal

(Pinouts -> Connectors -> HardDrives)

DISCLAIMER: I've collected these information from different sources. The author may not be provided "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DAMAGES OF ANY KIND ARISING FROM ANY ERROR IN THIS DOCUMENTATION, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY LOSS OF PROFITS, USE, OR DATA.

ATA=AT bus Attachment.
Developed by Western Digital, Conner & Seagate ?.



Pin	Name	Dir	Description
1	RESET	OUT	Reset
2	GND	-----	Ground
3	DD7	IN/OUT	Data 7
4	DD8	IN/OUT	Data 8
5	DD6	IN/OUT	Data 6

Obr. 2 - Ukážka zapojenie konektora počítačového rozhrania ATA

Autor

Na záver niečo nielen pre dušu technika, ale najmä pre oko mladých technikov: Technick.net vytvoril a administruje veľmi sympatický Talian Nicola Asuni. Predtým sa nazývala Nickova homepage, stránka je v činnosti od 1. marca 1998 a momentálne ju vlastní firma Tecnick.com S.r.l. - Via Ugo Foscolo 19, 09045 Quartu Sant'Elena (CA) Italy. <http://technick.net/>

Reklamní plocha