

Rádio plus

KTE

Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

- Malá škola elektroniky
- Mini škola programování PIC
- Využití PC v praxi elektronika
- Zajímavé IO v katalogu GM Electronic
- Pozvánka na veletrh MODEL HOBBY 2003
- Kluci od Kachličky - reportáž
- Termistory a co s nimi
- Katalogové listy - MC34064 - dokončení
- Obvody řady TC55

9 2003
ročník XI
cena 25 Kč
předplatné 20 Kč

Hladinový spínač

Spínač ovládaný po MIDI

Řízení obrátek

Megafon



www.radioplus.cz



Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

9/2003

Vydavatel:	Rádio plus, s. r. o., Karlínské nám. 6, 186 00 Praha 8 tel.: 224 812 606 (linka 63), e-mail: redakce@radioplus.cz http://www.radioplus.cz
Šéfredaktor:	Bedřich Vlach
Redaktor:	Vít Olmr e-mail: olmr@mistral.cz
Grafická úprava, DTP:	Gabriela Štampachová
Sekretariát:	Jitka Poláková
Stálí spolupracovníci:	Ing. Ladislav Havlík CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Ing. Jiří Kopelent, Ing. Jan David Ing. Ivan Kunc Jiří Valášek
Layout&DTP:	redakce
Fotografie:	redakce (není-li uvedeno jinak)
Elektronická schémata:	program LSD 2000
Plošné spoje:	SPOJ-J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 274 813 823, 241 728 263
HTML editor:	HE!32
Obrazové doplňky:	Task Force Clip Art – NVTechnologies
Osvět:	Studio Winter, s.r.o. Wenzigova 11, Praha 2 tel.: 224 920 232 tel./fax: 224 914 621
Tisk:	Ringier Print, s.r.o. Novinářská 7, 709 70 Ostrava, tel.: 596 668 111

© 2003 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 inserce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzertech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. ISSN 1212-3730; MK ČR 6413.

Rozšiřuje: Společnosti holdingu PNS, a.s.; MEDIAPRINT&KAPA, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; Severočeská distribuční, s.r.o.

Objednávky do zahraničí vyřizuje: Předplatné tisku Praha, s.r.o., Hvoždanská 5 - 7, 148 31 Praha 4. Distribuci na Slovensku zajišťuje: Mediaprint-Kapa, s.r.o., Vajnorská 137, 831 04 Bratislava (zprostředkuje: PressMedia, s.r.o., Liběšická 1709, 155 00 Praha 5; pmedia@pressmedia.cz, tel.: 02/65 18 803).

Předplatné v ČR: SEND Předplatné s. r. o., P.S. 141, A. Staška 80, 140 00 Praha 4, tel.: 267 211 301-303, fax: 261 006 563, e-mail: send@send.cz, www.send.cz; Předplatné tisku, s.r.o., Hvoždanská 5-7, Praha 4-Roztyly, tel.: 267 903 106, 267 903 122, fax: 79 34 607. Předplatné v SR: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: +421 2 55 96 00 02, fax: 55 96 01 20, e-mail: obchod@gme.sk; Abopress, s.r.o., Radlinského 27, P.S. 183, 830 00 Bratislava, tel.: 02/52 44 49 79 -80, fax/zázn.: 02/52 44 49 81 e-mail: abopress@napri.sk, www.abopress.sk; Magnet-Press Slovakia, s.r.o., Teslova 12, P.S. 169, 830 00 Bratislava 3, tel.: 02/44 45 45 59, 02/44 45 06 97, 02/44 45 46 28, e-mail: magnet@press.sk, PONS, a.s. Záhradnická 151, 821 08 Bratislava, objednávky přijímá každá pošta a poštový doručovatel. Informácie poskytnú na tf. č.: 502 45 214, fax: 502 45 361.

Vážení čtenáři,

prázdniny jsou nenávratně pryč a máme tu první „školní“ číslo. Předem bychom chtěli upozornit na veletrh MODEL HOBBY, kde bude mít i naše redakce stánek a již nyní se těšíme na Vaši návštěvu. Bližší informace naleznete na str. 4.

Nyní již k obsahu nového čísla. Opět zde na Vás čeká spousta zajímavostí. Mezi první opět patří konstrukce. Jako první je zde stavebnice spínače ovládaného přes MIDI. Lze jej využít například pro zapínání a vypínání efektů, či řízení osvětlovací aparatury. Další stavebnicí je populární řízení obrátek motorku. Tato konstrukce umožňuje nastavení minimálních a maximálních otáček spolu s plynulou regulací mezi těmito hodnotami. Následuje zjednodušená verze hladinového spínače a konstrukce megafonu.

Jako zajímavost jsme se rozhodli uveřejnit reportáž z jednoho zajímavého letního tábora spolu s fotografiemi. Nechybí stále rubriky a katalogové listy. Doplňkem zde najdete zajímavý příspěvek o termistorech a jejich parametrech. Ke konci zde na Vás čeká opět vyhodnocení soutěže z minulého čísla a nová otázka.

Nyní nezbyvá než popřát pěkný zbytek slunečních dnů a hodně úspěchů v následujícím školním období.

Vaše redakce

Obsah

Konstrukce

Spínač ovládání přes MIDI (č. 636)	str. 5
Řízení obrátek (č. 637)	str. 10
Hladinový spínač (č. 639)	str. 11
Megafon (č. 638)	str. 13

Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic: 51. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 2.	str. 25
--	---------

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky (77. část)	str. 15
Mini škola programování PIC (24. část)	str. 33

Zajímavosti

Kluci od Kachličky	str. 18
--------------------------	---------

Teorie

Termistory – a co s nimi?	str. 29
Využití PC v praxi elektronika (34. část)	str. 37

Katalogové listy

Obvody řady MC34064 – dokončení	str. 21
Obvody řady TC55	str. 23

Soutěž	str. 36
--------------	---------

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

Elektronika a modelářství

MODEL
HOBBY 2003

Doby, kdy nemělo modelářství a elektronika mnoho společného, patří k dávné minulosti. Prvou výraznou expanzí elektroniky do modelářiny bylo dálkové ovládání modelů rádiovými soupravami.

Další expanze probíhá v současné době. Mohou za to zdroje elektrické energie na bázi NiCd, NiMh, LiOn a LiPol akumulátorů. Ty dnes snesou už takové odběry, že bez problémů zvládnou elektrický pohon modelu letadla a vrtulníku, kde jsou vysoké nároky na poměr výkon/hmotnost a samozřejmě i modely aut a lodí, kde tento parametr až tak kritický není.

Zvyšování výkonů napájecích zdrojů otevřelo i cestu pro rozvoj poháněcích jednotek. Po stejnosměrných motorech s feritovými magnety přišly motory se samariiovými a kobaltovými magnety, nejnovějším trendem jsou bezkomutátorové střídavé motory. K provozu elektropohonů je potřeba i další elektronické příslušenství, jako například regulátory otáček, nabíječky apod. Rozvoj v této oblasti je velmi dynamický.

Tady se naprosto nečekaně otevřel pro elektroniku a součástkovou základnu zcela nový trh, který se navíc stále rozšiřuje.

Dalším směrem je například zvyšování autentičnosti modelů elektronickými doplňky, jako jsou například simulátory zvuků houkaček, motorů, sirén, střelby, programovatelné moduly, funkční osvětlení, blikáče atd.

Vedle rádiového řízení modelů se začíná rozvíjet i infračervené.

Elektronika patří i k modelové železnici, elektronické řízení pojezdu řídicími impul-



sy umožňuje provoz více lokomotiv na jedné trati a zvyšuje realiz-

mus rozjezdu a brždění, jsou tu samozřejmě i simulátory zvuků, vyvíječe kouře a celá řada elektronických doplňků, oživujících kolejiště.

Do celé oblasti modelářství pronikají i programovatelné řídicí technologie na bázi mikroprocesorů.

Jako každý obor, má i modelářina svůj specializovaný veletrh – Model Hobby. Letos se uskuteční 12. ročník. Za dobu konání se stal i barometrem vývojových trendů a nástup elektrotechniky a elektroniky je zejména v posledních letech velmi výrazný.

Co je ale pozoruhodné, že dost věcí, které se dají pořídit u nás ve specializovaných elektrotechnických prodejnách, kupují modeláři podstatně draž ze zahraničí. Důvod? Jednoduchý. Účinná propagace zejména ze strany německých a rakouských firem, a tak si modeláři ve velké většině cestu do našich prodejen s elektrotechnikou a elektronikou nenašli, nebo naopak, prodejci si nenašli cestu k nim.

Je to škoda, ale veletrh Model Hobby je jednou z možností, jak tento stav zlepšit. Uskuteční se ve dnech 2.–5.10.2003 v Praze, ve veletržním areálu PVA Letňany, souběžně s veletrhem hraček a výstavou domácího zvířectva ZOO expo.

Součástí veletrhu je doprovodný program, který mimo jiné zahrnuje létání s rádiem řízenými modely v hale, ukázky modelů lodí na bazénu a ježdění s rádiem řízenými modely aut, kamiónů a bojové techniky. Bez nadsázky lze říci, že je to z velké části koncert aplikované elektroniky.

COMPO
prodejna – zásilková služba – Pondělí až Pátek 8:44 – 17:59

Karlovo nám. 6 (Václavská pasáž)
120 00 Praha 2
tel./fax: 224 923 774
compo@atlas.cz
compo.webpark.cz

Katalog elektronických stavebnic vám zašleme zdarma

Drátový potěr dometr WN 600 80 100R / 2W 1ks=10,- 20ks=18,-	W60 91 70 1k / 2W 1ks=10,- 20ks=18,-	KT818V (PNP) Ic=10A, U _{ces} =70V P=60W 1ks=12,- 100ks=300,-	KC508 1ks=6,- 100ks=230,-
TR674B 3G2 / 10V 1ks=11,- 10ks=88,-	Resistor TR651 50R / 10V 1ks=10,- 50ks=200,- TR653 4R0 25W 1ks=15,- TR66 47R 50W 1ks=20,- TR649 10R (10W) 1ks=5,- 10ks=40,-	Patice na relé velká 1ks=50,- malá 1ks=15,-	KY722F 1ks=1,50 100ks=30,-
WK 700 02 100P / 200V / 50Hz 1ks=18,- 25ks=230,-	TR653 4R0 25W 1ks=15,-	Stíněný kabel alobal 9 žil pouze 1m kusy 1ks=10,-	MHB4051 1ks=15,- 50ks=150,-
KNF 10 11 2u3 250V/50Hz 1ks=18,- 20ks=175,-	TR66 47R 50W 1ks=20,-	Drát 0,2mm s telefonovou izolací (pouze po různých dlouhých baleních) 0,50 Kč / 1m	Zdiřka 6AF 280 32 (žlutá) 1ks=4,40 10ks=35,-
Elektrolyt TF008 1000uF / 16V 1ks=3,50 100ks=100,-	TR649 10R (10W) 1ks=5,- 10ks=40,-	Sitový konektor 1ks=22,-	Zdiřka CINCH panelová 1ks=1,-
Mikrospínač 1ks=15,- 4ks=40,-	TP011/470R 1ks=10,- 200ks=450,-	Relé RP701V 60Vss nebo 220V (110V)ss 3P 1ks=30,- 10ks=200,- 48Vss 1ks=55,- 12Vss 1ks=65,-	Olejníčka 1ks=3,30 10ks=30,-
Například: TC459 MP 250n 250V=	Přepínač 1ks=5,-	Vřtky HSS Ø 0,8mm=10,10 Ø 0,85mm=10,10 Ø 1mm=12,- Ø 1,1mm=10,10 Ø 1,2mm=10,10 Ø 1,3mm=10,10 Ø 1,4mm=10,10 Ø 1,5mm=10,10 Ø 1,6mm=10,10 Ø 1,7mm=10,10 Ø 1,8mm=10,10 Ø 2mm=10,10 Ø 2,3mm=7,50 Ø 2,6mm=7,50	Uhlíkový mikrofon 1ks=10,- 50ks=400,-
Počítadlo velké 1ks=12,- 20ks=190,-	Spínač DIP 1ks=25,- 30ks=250,-	Vřtky HSS Ø 0,8mm=10,10 Ø 0,85mm=10,10 Ø 1mm=12,- Ø 1,1mm=10,10 Ø 1,2mm=10,10 Ø 1,3mm=10,10 Ø 1,4mm=10,10 Ø 1,5mm=10,10 Ø 1,6mm=10,10 Ø 1,7mm=10,10 Ø 1,8mm=10,10 Ø 2mm=10,10 Ø 2,3mm=7,50 Ø 2,6mm=7,50	NiCd akumulátor v roce 1988 měl 900mAh 1ks=10,- za každých 10ks jeden zdarma
Počítadlo malé 1ks=12,- 20ks=190,-	Doutnávka do fázovky 1ks=13,50 100ks=1000,-	Vodivá guma pod displej rozměry: 73x9x2mm 1ks=5,80	
	Žárovka pro ranveje 6,6V/10V 65W 1ks=5,-	Vývodka gumová (Ø 7mm, délka 70mm) 1ks=3,50 50ks=150,-	
	Motorek 12V 1ks=23,-	Klávesnice 1ks=44,40	

Spínač ovládaný přes MIDI

KTE636

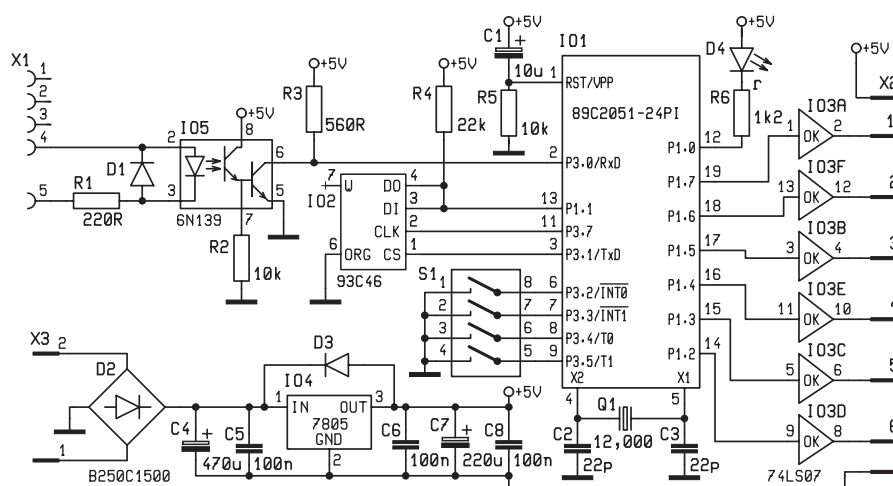
Jan David

Modul MIDI spínačů je určen pro do-datečnou montáž do zařízení, které je třeba ovládat pomocí MIDI sběrnice a které není tímto rozhraním z výroby standardně vybaveno. Prostřednictvím modulu lze řídit až šest dvoustavových spínačů, které pak mohou ovládat libovolné funkce. Např. v kytarových kombaech mohou být vypínány a zapínány efekty a přepínány kanály stejně jako při použití nožních spínačů, které tak vlastně lze modulem nahradit. Další možností je řízení osvětlovacích aparatur (rozsvícení a zhasínání reflektorů) pomocí MIDI sekvencerů či řídicích klaviatur, ovládání reprodukcí a záznamových zařízení apod. Použití se samozřejmě neomezuje jen na hudební nástroje a aparatury, záleží jen na invenci uživatele, co všechno bude prostřednictvím MIDI sběrnice ovládáno.

Popis zapojení

Schéma modulu je uvedeno na obr. 1. Veškerou činnost řídí mikropočítač IO1. Článek R5/C1 generuje resetovací impuls pro IO1 po připojení k napájecímu napětí. Kmitočet interního oscilátoru mikropočítače IO1 je dán krystalem Q1, kondenzátory C2 a C3 zajišťují stabilitu kmitání oscilátoru.

Data z MIDI sběrnice se přivádí na vstupní konektor X1 typu DIN 41524 (5 pinů 180°) – zapojeny jsou pouze piny 4 a 5. MIDI vstup je galvanicky od-

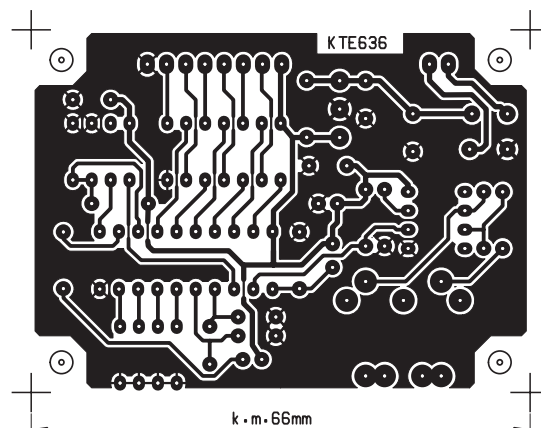
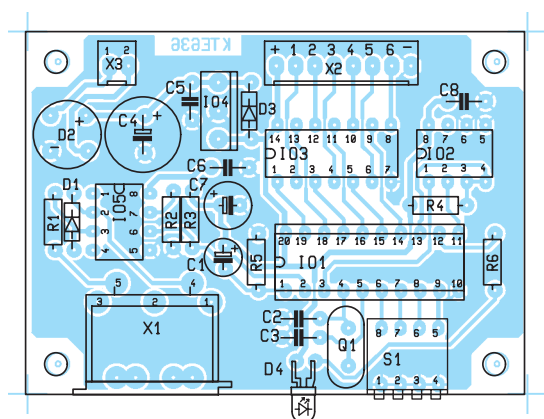


Obr. 1 – Schéma zapojení KTE636

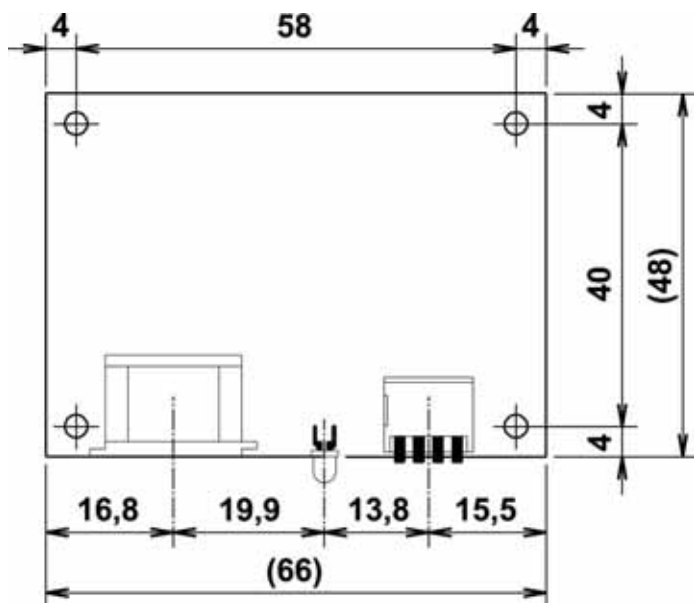
dělen optočlenem IO5. Odpor R1 omezuje max. proud svítivou diodou optočlenu, dioda D1 chrání LED optočlenu (která má velmi malé závěrné napětí) před napětovými špičkami opačné polarity, jež mohou vzniknout např. na dlouhém přívodním kabelu nebo při souběhu datových kabelů se síťovými apod. Odpor R3 definuje logickou jedničku na kolektoru výstupního tranzistoru optočlenu, je-li tranzistor zavřen; odpor R2 urychluje zavírání tranzistoru optočlenu a tím zvyšuje strmost náběžných hran signálu. Odpor R2 současně snižuje citlivost optočlenu na rušení. Poté je vstupní signál přiváděn

na port P3.0 (s alternativní funkcí UART – R × D) mikropočítače IO1.

Výstupní signály pro ovládání dvoustavových spínačů jsou k dispozici na portech P1.2 až P1.7 mikropočítače IO1. Aby bylo možné použít i proudově náročnější spínače (relé, optočleny ...), jsou výstupní porty mikropočítače posílány výkonovými budiči s otevřeným kolektorem IO3/A až IO3/F. Výstupní signály jsou pak vyvedeny na konektor X2. Aby bylo zapojení co možná nejuniversalnější a aby bylo možno připojit libovolný spínač, je na konektor X2 vyvedena i společná zem a napětí +5 V.



Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení



Obr. 3

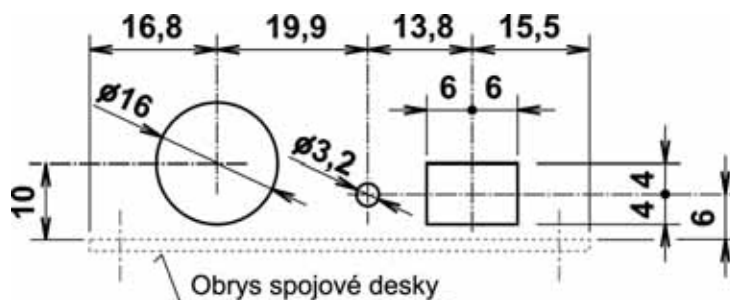
Čtyřnásobný DIP spínač S1 (typ "pi-ánko") pro zadávání čísla MIDI kanálu je připojen přímo k portům P3.2 až P3.5 mikropočítače IO1, logická jednička při rozpojených kontaktech spínačů je dána interními pull-up odpory přímo ve struktuře IO1.

Indikační LED D4 je nízkopříkonová, proud jí protékající je dán hodnotou odporu R6. LED D4 je rozsvěcována přímo portem P1.0 mikropočítače IO1.

Hodnoty parametrů, podle nichž je řízena činnost modulu, jsou uloženy v paměti EEPROM IO2. Tato paměť je nonvolatilní, tzn. že nepotřebuje záložní napájecí zdroj a naprogramované hodnoty v ní zůstávají uloženy i při odpojení od napájecího napětí. Paměť IO2 komunikuje s mikropočítačem IO1 sériově po třívodičové sběrnici typu Microwire. Její datový výstup (pin č. 4 – DO) je třístavový, proto jej lze spojit se vstupem dat (pin č. 3 – DI) a pro oba směry přesunu dat mezi IO1 a IO2 použít jen jeden pin mikropočítače IO1. V zapojení je použit port P1.1 IO1, protože ten je ve funkci výstupu ekvivalentní výstupu s otevřeným kolektorem a proto nemůže docházet k proudovým špičkám při čtení z paměti (tzv. stav "dummy zero", viz dokumentaci paměti). V klidovém stavu zajišťuje úroveň logické jedničky na portu P1.1 mikropočítače IO1 a na vstupu DI paměti IO2 odpor R4.

Napájecí napětí se do modulu přivádí přes konektor X3. Napájecí napětí je dvoucestně usměrněno diodovým můstkem D2 a vyfiltrováno kondenzátorem C4, stabilizátor IO4 pak vyfiltrované napětí snižuje na požadovanou hodnotu +5 V. Keramické kondenzátory C5 a C6 zabraňují rozkmitání stabilizátoru IO4

a dioda D3 jej chrání před přepólováním. Kondenzátory C7 a C8 filtrují rozvod napětí +5 V po desce plošných spojů. Může se zdát, že pro vlastní odběr modulu je stabilizátor IO4 typu 7805 předimenzován, ale je třeba brát v úvahu případ, kdy jsou ze stabilizátoru IO4 napájeny i výstupní spínače, které mohou



Obr. 4

mít několikanásobně větší spotřebu než vlastní modul.

Konstrukce

Všechny součástky jsou umístěny na jedné jednostranné desce plošných spojů podle obr. 2 a obr. 3. Pro mikropočítač IO1 je vhodné použít sokl, ušetří se tím mnoho práce při jeho eventuální výměně při úpravách a změnách řídicího programu. Vývody LED D4 jsou ohnuty o 90° tak, aby její pouzdro směřovalo ven z desky a procházelo otvorem v krytu zařízení, do kterého bude modul instalován.

Krystal je v miniaturním provedení, pro zvýšení mechanické odolnosti je možné jej před připájením k desce i přilepit.

Instalace modulu

Jak již bylo řečeno, modul je určen k zabudování do krytu ovládaného za-

řízení a nemá tedy vlastní pouzdro. Způsob montáže závisí na individuálních potřebách a možnostech uživatele. Rozměry modulu a rozteče upevňovacích děr ukazuje obr. 4, výkres otvorů, které je třeba zhotovit do krytu (panelu) ovládaného zařízení, je na obr. 5. Příklad popisu prvků modulu přístupných otvory v panelu ovládaného zařízení, je na obr. 6.

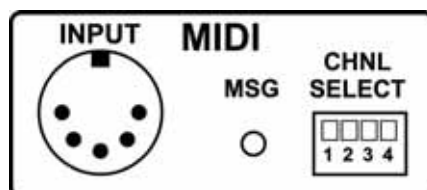
A) Připojení k napájecímu napětí

Modul lze napájet stejnosměrným napětím v rozsahu cca 9 až 15 V nebo střídavým napětím v rozmezí cca 6 až 12 V_{EF}. Vlastní odběr modulu nepřesáhne v obou případech 30 mA, do celkové spotřeby však musí být započítán i odběr spínačů (relé, optočlenů, apod.), pokud jsou napájeny napětím +5 V přímo z modulu.

Napájecí napětí z externího zdroje se přivádí na konektor X3. Na polaritě napětí (v případě stejnosměrného napětí) nezáleží, oba póly mohou být na konektor X3 připojeny libovolně. Při napájení modulu ze stejnosměrného zdroje je také možné vůbec neosazovat diodový můstek D2 a nahradit jej dvěma drátovými propojkami, pak je ovšem nutné dbát na správnou polaritu napájecího napětí na konektoru X3.

B) Připojení dvoustavových výstupů

Výstupy pro ovládání dvoustavových spínačů jsou vyvedeny na osmipinový konektor X2. Na pinu č. 8 je vyvedena společná zem pro všech šest spínačů, na pinu č. 1 napětí +5 V a na pinech č. 2 až 7 jsou pak vyvedeny „kontakty“ jednotlivých spínačů 1 až 6. Je-li spínač aktivní (sepnutý), je jemu odpovídající pin (č. 2 až 7) konektoru X2 propojen se společnou zemí (pin č. 8).



Obr. 5

Sekce spínače S1				MIDI	Device ID kanál	Sekce spínače S1				MIDI	Device ID kanál
1	2	3		4	[hex]	1	2	3	4		[hex]
off	off	off	off	1	00	off	off	off	on	9	08
on	off	off	off	2	01	on	off	off	on	10	09
off	on	off	off	3	02	off	on	off	on	11	0A
on	on	off	off	4	03	on	on	off	on	12	0B
off	off	on	off	5	04	off	off	on	on	13	0C
on	off	on	off	6	05	on	off	on	on	14	0D
off	on	on	off	7	06	off	on	on	on	15	0E
on	on	on	off	8	07	on	on	on	on	16	0F

Pozn.: off = hmatník sekce v horní poloze, on = hmatník sekce v dolní poloze

Tab. 1. – Nastavení MIDI kanálu a Device ID

Pro vlastní ovládání navazujících obvodů mohou být použity optočleny, miniaturní relé, tranzistorové spínače atd. Volba záleží na typu ovládaného obvodu. Příklady zapojení jsou uvedeny na obr. 7.

C) Zapojení do MIDI systému

Do MIDI systému se modul zapojuje pomocí standardního MIDI kabelu s konektory DIN 41524 (5 pinů 180°), který se zasune do vstupního konektoru X1. MIDI vstup je v souladu s doporučením MIDI Manufacturers Association vybaven optočlenem, takže modul a celé zařízení modulem ovládané jsou od MIDI systému galvanicky odděleny.

Obsluha

Jediným ovládacím prvkem je čtyřnásobný spínač S1, ostatní parametry určující chování modulu za provozu jsou uloženy v paměti modulu (EEPROM IO2) a lze je měnit pomocí MIDI System Exclusive komunikace – viz dále. Pomocí systémových parametrů lze volit typ řídicích MIDI povelů, typ dvoustavových spínačů (NC / NO) a defaultní stav spínačů (tj. stav spínačů bezprostředně po resetu modulu). Systémové parametry jsou popsány v tab. 2.

A) Resetovací sekvence

Vždy po připojení modulu k napájecímu napětí (tj. při zapnutí zařízení, ve kterém je modul nainstalován) nebo při aktivaci řídicí funkce RESET (viz popis MIDI implementace SysEx komunikace) je v interním programu mikropočítače automaticky spuštěna resetovací sekvence. Během ní jsou vynulovány všechny paměťové buřery mikropočítače, je načten aktuální stav spínače S1 pro volbu MIDI kanálu a všechny dvoustavové výstupy jsou nastaveny na defaultní hodnoty podle naprogramovaných systémových parametrů.

B) Volba MIDI kanálu a "Device ID"

Aktuální MIDI kanál, na němž budou přijímány MIDI povelů se volí pomocí čtyřnásobného spínače S1. Zvolené číslo MIDI kanálu (tj. 1 až 16) je současně využíváno jako identifikační číslo ("Device

ID" 00h až 0Fh) modulu pro System Exclusive komunikaci. Potřebné polohy jednotlivých sekcí spínače S1 pro odpovídající čísla MIDI kanálů a Device ID jsou uvedeny v tabulce 1. Stav spínače S1 je načten vždy pouze při resetu modulu (tj. při zapnutí zařízení, ve kterém je modul nainstalován, nebo při aktivaci řídicí funkce RESET), jakékoliv změny nastavení provedené během provozu nemají na funkci modulu žádný vliv.

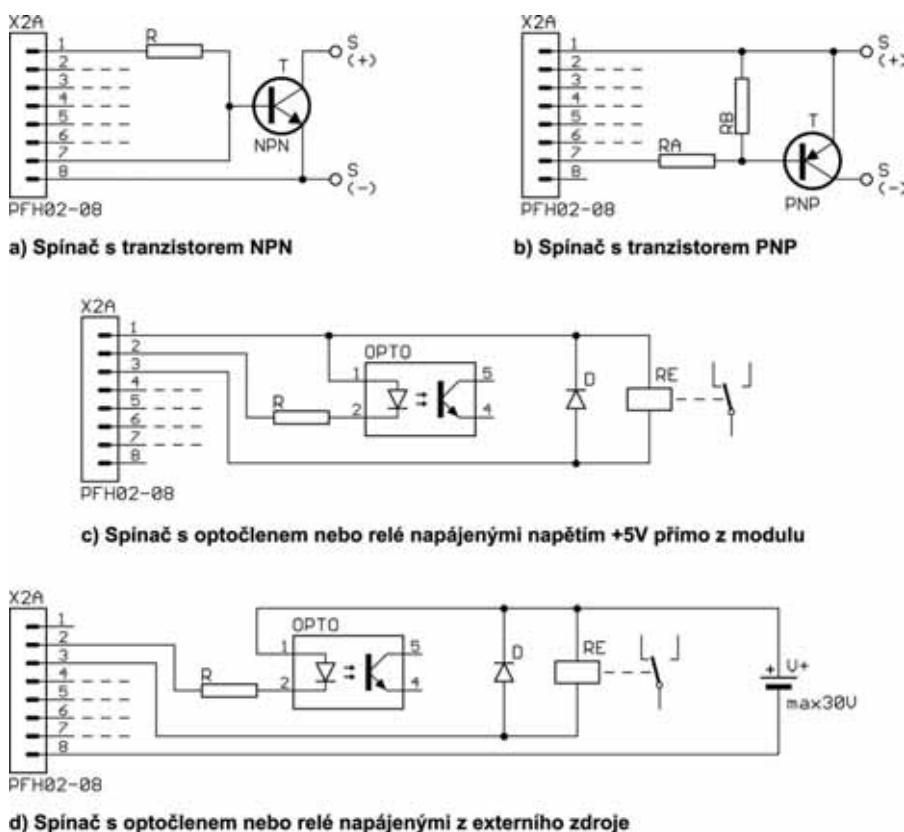
C) Indikace provozních stavů

O aktuálním stavu modulu je uživatel informován prostřednictvím červené svítivé diody (LED) D4. Ta je v klidovém stavu zhasnuta a pouze při příjmu platné MIDI zprávy na MIDI vstupu X1 krátce blikne (po dobu cca 50 ms). V případě hustšího toku dat jednotlivá bliknutí splývají, takže LED D4 pak může zdánlivě i svítit trvale.

V případě výskytu chyby, která znemožní správnou funkci modulu, je veškerá jeho činnost zastavena a LED D4 začne pravidelně blikat s periodou cca 0,3 vteřiny. V tom případě je třeba modul hardwarově resetovat, to znamená vypnout a znovu zapnout zařízení, ve kterém je modul nainstalován. Jako chyba je vyhodnocena nekorektní komunikace mezi mikropočítačem IO1 a pamětí EEPROM IO2, chybu může ve výjimečných případech způsobit také přetečení vyrovnávacího buřeru FIFO (softwarově vytvořeného v RAM mikropočítače IO1) na vstupu MIDI dat.

MIDI implementace

Modul lze řídit pomocí kanálových MIDI povelů nebo prostřednictvím Sys-



Obr. 6

MIDI SWITCHER BULK DUMP DATA CREATOR							
8-356 v. 1.0	OUT 1	OUT 2	OUT 3	OUT 4	OUT 5	OUT 6	VALUE :
CMD CODE	2	2	2	2	2	2	0 ~ 3
MODE	0	0	0	0	0	0	0 / 1
DEFAULT	0	0	0	0	0	0	0 / 1
DATA 1	16	17	18	19	20	21	see notes
DATA 2	64	64	64	64	64	64	see notes
MIDI CHANNEL	1						1 ~ 16
SYS EX [hex]	F0 00 20 21 00 1F 7F 20 20 20 20 20 10 11 12 13 14 15 40 40 40 40 40 33 F7						

NOTES :

CMD CODE 0 = Undefined (none)
1 = Note On/Off
2 = Control Changes
3 = Program Change

MODE 0 = Normal Open (NO)
1 = Normal Connected (NC)

DEFAULT 0 = Off state after reset
1 = On state after reset

DATA 1 Undefined (0~127) / Note Number (0~127) / Control Number (0~119) / Program Number "ON" (0~127)

DATA 2 Undefined (0~127) / ANO Enable (0 ~ 1) / Threshold Value (1~127) / Program Number "OFF" (0~127)

DEVICE ID = MIDI Channel

© 2003 CHD, All rights reserved.

Only green fields can be changed by user !

All values must be written with valid range, they are not checked by creator !

Obr. 7

tem Exclusive komunikace. Ze společných systémových povelů reaguje modul pouze na "Reset" (status FFh), ostatní povelů implementovány nejsou, modul je ignoruje.

Standardní způsob je ovládání modulu prostřednictvím kanálových povelů. Číslo aktuálního MIDI kanálu je dáno čtyřnásobným spínačem S1 (viz tabulka 1). Na které povelů a jakým způsobem bude modul reagovat, je dáno systémovými parametry uloženými v paměti modulu. Pomocí systémového parametru "Command" je možné individuálně pro každý z dvoustavových výstupů volit jeden z povelů Note On/Off (CMD = 1), Control Changes (CMD = 2), Program Change (CMD = 3), nebo lze řízení kanálovými MIDI povelů úplně vyřadit (CMD = 0). Parametr "Mode" určuje typ dvoustavového výstupu (0 = NO - Normal Open / 1 = NC - Normal Connected) a parametr "Default" stav, do kterého bude výstup nastaven při resetovací sekvenci (0 = vypnuto, 1 = zapnuto). Význam parametrů "Data 1" a "Data 2" je dán aktuální hodnotou parametru "Command" – viz tab. 2.

System exclusive komunikace

Prostřednictvím System Exclusive komunikace lze přímo ovládat všechny dvoustavové výstupy (jednotlivě nebo společně), vykonávat systémové funkce (Reset, Initialize) a provádět zápis nových systémových parametrů do paměti (tzv. Bulk Dump). Formát SysEx Messages je vždy následující:

F0h	Start SysEx
00h 20h 21h	Manufacturer ID
ii	Device ID
1Fh	Model ID
aa	Address
dd...dd	Data
xx	Checksum
F7h	End SysEx
ii	je identifikační číslo zadané čtyřnásobným spínačem S1 (viz tab. 1)
aa	je adresa určující příkaz nebo funkci (viz dále)
dd...dd	je blok dat (1 nebo 18 byte podle adresy)
xx	je kontrolní sedmibitový součet (sedmibitový součet bytů Model ID až Checksum musí být vždy roven nule)

A) Řízení dvoustavových výstupů

Je-li adresa aa = 0 až 6, jedná se o příkaz k přímému ovládání dvoustavových výstupů. Datový blok dd...dd v tomto případě vždy obsahuje jediný databyte, jehož hodnota určuje, jak se bude měnit stav odpovídajícího výstupu. Při adrese aa = 0 budou požadované změny provedeny současně na všech šesti výstupech, při adresách aa = 1 až 6 budou požadované změny provedeny pouze na výstupu s číslem korespondujícím s adresou aa.

Hodnota databyte dd může být v rozmezí 0 až 2. Je-li dd = 0, je odpovídající výstup vypnut (resp. všechny výstupy vypnuty při aa = 0); je-li dd = 1, je odpovídající výstup zapnut (resp. všechny výstupy zapnuty při aa = 0); je-li dd = 2, je stav odpovídajícího výstupu (resp. všech výstupů při aa = 0) invertován - aktuálně zapnutý výstup je vypnut, aktuálně vypnutý výstup je zapnut (tzv. funkce "toggle"). Při vypínání a zapínání dvoustavových výstupů je akceptován systémový parametr „Mode“ odpovídajícího výstupu.

B) Zvláštní funkce

Je-li adresa aa = 7 nebo 8, jedná se o řídicí funkce. Datový blok dd...dd v tomto případě musí vždy obsahovat jediný databyte vždy s hodnotou jedna.

Pro adresu aa = 7 se jedná o funkci RESET. Aktivací této funkce je spuštěna resetovací sekvence modulu, stejně jako při zapnutí zařízení, ve kterém je modul nainstalován – ekvivalent hardwarového resetu. Tuto funkci lze použít např. při změnách nastavení spínače S1.

Pro adresu aa = 8 se jedná o funkci INITIALIZE. Funkce inicializuje paměť parametrů, po její aktivaci jsou do paměti EEPROM IO2 zapsány inicializační hodnoty všech parametrů (viz tab. 3).

Název parametru	Povolený rozsah hodnot	Význam
Command	0 ~ 3	0 = bez reakce 1 = MIDI povel "Note On" / "Note Off" (Note On zapíná, Note Off vypíná) 2 = MIDI povel "Control Changes" 3 = MIDI povel "Program Change"
Default	0 / 1	0 = při resetu vypnuto, 1 = při resetu zapnuto
Mode	0 / 1	0 = v klidovém stavu rozpojeno (NO), 1 = v klidovém stavu spojeno (NC)
Data 1	Command = 0 => x Command = 1 => 0 ~ 127 Command = 2 => 0 ~ 119 Command = 3 => 0 ~ 127	bez významu číslo noty pro aktivaci / deaktivaci výstupu číslo MIDI kontroléru pro aktivaci / deaktivaci výstupu číslo programu pro aktivaci výstupu *)
Data 2	Command = 0 => x Command = 1 => 0 / 1 Command = 2 => 1 ~ 127 Command = 3 => 0 ~ 127	bez významu 0 = zákaz akceptování "All Notes Off", 1 = povolení akceptování "All Notes Off" prahová hodnota druhého databyte kontroléru pro aktivaci / deaktivaci výstupu (Threshold) číslo programu pro deaktivaci výstupu *)

Pozn.: *) jsou-li hodnoty "Data 1" a "Data 2" shodné, je při příjmu povelu stav odpovídajícího výstupu invertován (aktuálně zapnutý výstup je vypnut, aktuálně vypnutý výstup je zapnut – funkce "toggle").

Tab. 2. – Systémové parametry dvoustavových výstupů

Název parametru	Hodnota	Název parametru	Hodnota	Název parametru	Hodnota
výstup č. 1 – Command	2 Ctrl Changes	výstup č. 3 - Command	2 Ctrl Changes	výstup č. 5 – Command	2 Ctrl Changes
výstup č. 1 – Default	0 off	výstup č. 3 - Default	0 off	výstup č. 6 – Default	0 off
výstup č. 1 – Mode	0 NO	výstup č. 3 - Mode	0 NO	výstup č. 5 – Mode	0 NO
výstup č. 1 - Data 1	16 Ctrl Number	výstup č. 3 - Data 1	18 Ctrl Number	výstup č. 5 - Data 1	20 Ctrl Number
výstup č. 1 - Data 2	64 Threshold	výstup č. 3 - Data 2	64 Threshold	výstup č. 5 - Data 2	64 Threshold
výstup č. 2 – Command	2 Ctrl Changes	výstup č. 4 - Command	2 Ctrl Changes	výstup č. 5 – Command	2 Ctrl Changes
výstup č. 2 – Default	0 off	výstup č. 4 - Default	0 off	výstup č. 6 – Default	0 off
výstup č. 2 – Mode	0 NO	výstup č. 4 - Mode	0 NO	výstup č. 6 – Mode	0 NO
výstup č. 2 - Data 1	17 Ctrl Number	výstup č. 4 - Data 1	19 Ctrl Number	výstup č. 6 - Data 1	21 Ctrl Number
výstup č. 2 - Data 2	64 Threshold	výstup č. 4 - Data 2	64 Threshold	výstup č. 6 - Data 2	64 Threshold

Tab. 3. – Inicializační hodnoty parametrů (Factory Reset)

Poř. č. databyte	Název parametru	Platné pro	Hodnota
1.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 1	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
2.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
3.	Data 2	-"-	viz tabulka 2
4.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 2	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
5.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
6.	Data 2	-"-	viz tabulka 2
7.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 3	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
8.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
9.	Data 2	-"-	viz tabulka 2
10.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 4	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
11.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
12.	Data 2	-"-	viz tabulka 2
13.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 5	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
14.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
15.	Data 2	-"-	viz tabulka 2
16.	CMD, Default, Mode	dvoustavový výst. č. 6	0ccc0d0m -> ccc = Command, d = Default, m = Mode
17.	Data 1	-"-	viz tabulka 2
18.	Data 2	-"-	viz tabulka 2

Tab. 4. – Struktura databloku SysEx Bulk Dump Load

Tato funkce bývá též nazývána "Factory Reset".

C) Bulk Dump Load

Je-li adresa aa = 127, jedná se o funkci BULK DUMP LOAD, tedy zápis systémových parametrů do paměti EEPROM modulu. Datový blok dd...dd v tomto případě vždy obsahuje 18 byte. Struktura datového bloku je podrobně popsána v tab. 4.

Pro zjednodušení tvorby vlastních SysEx Bulk Dump Messages je k dispozici program (makro) pro tabulkový kalkulátor MS-Excel. Textový tvar SysEx Msg tímto programem vytvořený stačí přenést do editoru SysEx Msg libovolného hudebního software a poté vytvořenou zprávu vyslat do modulu. Pole tabulky pro zadávání dat jsou zvýrazněna

zeleně, výsledná SysEx Message se v hexadecimálním tvaru zobrazuje v modrém poli. Po umístění kurzoru na toto pole a stisku kláves Ctrl+C se vygenerovaná SysEx Message zkopíruje do clipboardu, odkud ji pak lze pomocí Ctrl+V vložit do editačního pole libovolného jiného programu. Okno makra pro MS-Excel je znázorněno na obr. 8. Program (makro) pro MS-Excel lze stáhnout na internetové adrese Radia Plus (www.radioplus.cz).

Technické údaje

Napájecí napětí: tejnsměrné 8 až 15 V / střídavé 6 až 12 V_{EF}

Odběr ze zdroje: max. 30 mA (bez spínačů)

Rozměry: 66 mm (šířka) / 24 mm (výška)/48 mm (hloubka)

Váha: cca 50 g

Elektrické provedení: dle ustanovení ČSN EN 60335-1+A55, ČSN EN 60335-2-45

EMC: dle ustanovení ČSN EN 55014

Provozní prostředí: obyčejné, +10 až +35 °C, max. 80 % r.v.

Dvoustavové výstupy:

typ – tranzistory s otevřeným kolektorem, všechny emitory spojeny se zemním potenciálem

spínané napětí – stejnosměrné, max. +30 V proti společné zemi

spínaný proud – max. 30 mA pro každý spínač

Stavebnici si můžete objednat u záslukové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 220 Kč.

Seznam součástek:

R1	220R
R2, 5	10k
R3	560R
R4	22k
R6	1k2
C1	10μ/25V
C2, 3	22p
C4	470μ/25V
C5, 6, 8	100n/63V
C7	220μ/10V
D1, 3	1N4148
D2	B250C1500
D4	L-HLMP-1700
IO1	89C2051-24PI
IO2	93C46
IO3	74LS07
IO4	7805
IO5	6N139
Q1	QM12MHz
S1	DP04
X1	DIN 5 P ZP90
X2	PSH02-08P
X3	PSH02-02P
1x	patice SOKL20
1x	konektor PFH02-08P
1x	konektor PFH02-02P
1x	Plošný spoj KTE636



Rízení obrátek

KTE637



Regulátory otáček stejnosměrných motorků jsou velmi populární a žádané stavebnice. Málokdy však zapojení vyhovuje potřebám všech a tak se regulátory objevují ve stále větším počtu lišící se v detailech. My dnes nabídku opět o něco rozšíříme, avšak tentokrát jde o obvod umožňující podle volby nastavení maximálních nebo minimálních obrátek, případně plynulou regulaci v tomto rozmezí. V každém případě však změna rychlosti probíhá pozvolna a nikoli skokově.

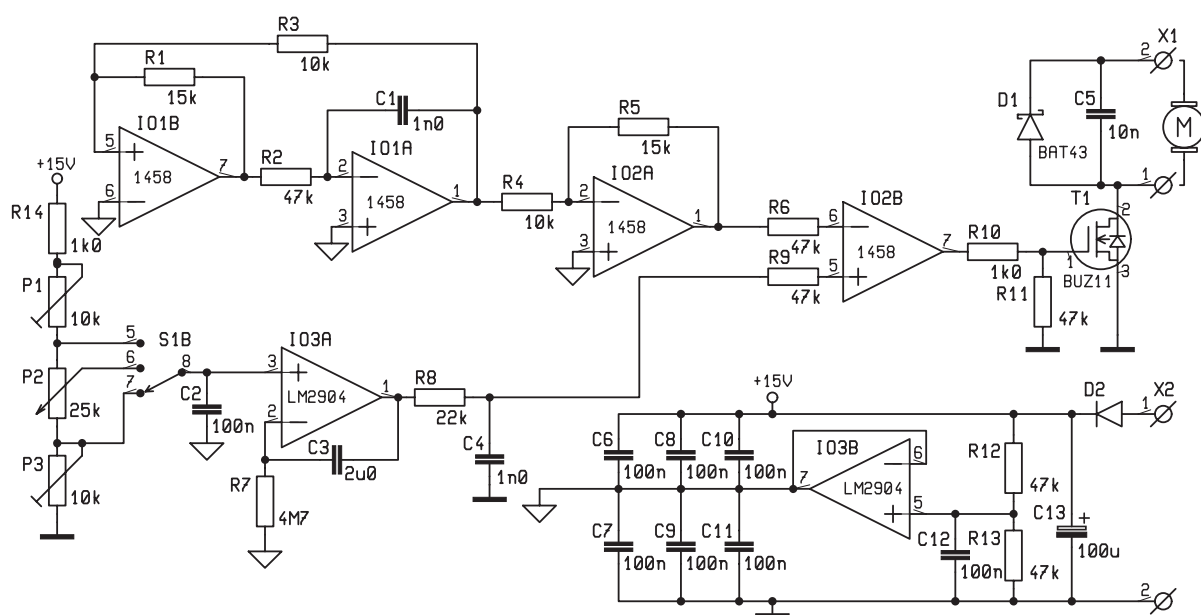
Je však třeba mít na paměti, že pulzní regulace umožňuje sice plynulý rozbeh i zatíženého motoru, ale nemění jeho základní charakteristiky, to znamená závislost obrátek na zatížení. Beze zbytku to platí pro motorky sériové, kterých je ale převážná většina. Pokud by byla nutná regulace kvalitnější, pak nezbyvá než tachogenerátor nebo kontrola velikosti proudu kotvy. To je ale již někde úplně jinde než jednoduchý regulátor. Takže tento obvod lze úspěšně používat jen s jedním typem motoru při stejné druhu zátěže. Jinak budou výsledné obrátky úplně jiné než jak byly původně nastaveny.

Jádrem obvodu je komparátor IO2B porovnávající dvě různá napětí. Invertující vstup tohoto komparátoru je připojen ke generátoru trojúhelníkového napětí. Ten je tvořen jednak integrátorem IO1A s prvky C1 a R2 a dále IO1B jako přepínač řídicího napětí pro integrátor. Střídavé nabíjení a vybíjení kapacity přes odpor pak vytváří na výstupu operačního zesilovače požadovaný trojúhelníkový průběh napětí. Kmitočet s hodnotami dle schéma je asi 8 kHz. Takto získaný trojúhelníkový signál je ještě zesílen v invertující zesilovači IO2A a poté přiveden na komparátor IO2B. Tam je z něho vytvořen signál obdélníkový s kmitočtem shodným s původním trojúhelníkem ale se střídou odvislou od velikosti řídicího napětí na neinvertujícím vstupu. Čím vyšší je toto napětí tím delší jsou časové úseky kdy je na výstupu vysoké úroveň.

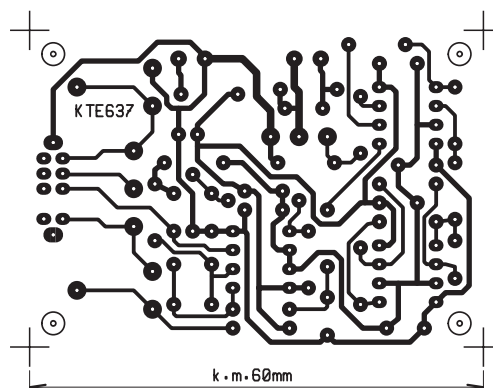
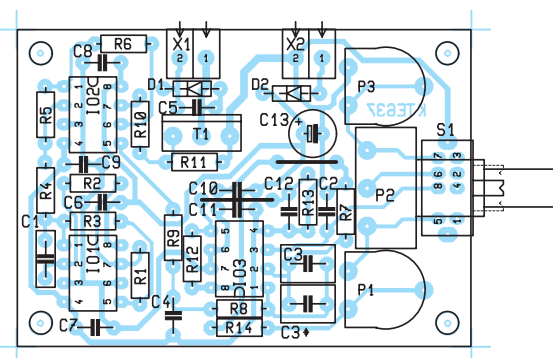
Napětí pro neinvertující vstup komparátoru se získává v integrátoru IO3A. Jeho výstup kopíruje napětí na neinvertujícím vstupu, ale vždy s určitým časovým zpožděním. Je to způsobeno tím, že ve zpětné vazbě je zařazen kondenzátor a odpor, takže jejich časová konstanta určuje

za jak dlouho nastane rovnovážný stav. Toto pozvolna se měnící napětí pak způsobuje i pozvolnou změnu střídavy komparátoru IO2B. Velikost výstupního napětí komparátoru – tedy vlastně obrátky motoru – lze přepínačem S1 nastavit na maximum, minimum nebo plynule měnit v daném rozmezí potenciometrem P2.

Spínacím prvkem je tranzistor MOSFET vodivosti N řízený komparátorem IO2B. Tranzistor pracuje v režimu „zapnut/vypnut“, při čemž odpor v sepnutém stavu při proudu 15 A je menší než 50 mΩ. I když připustíme že zapínání a vypínání neprobíhá zcela ideálně skokově, ale jde o proces trvajících řádově desítky ns jako důsledek nabíjení nebo vybíjení vstupní kapacity tranzistoru,



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

stejně je ale výkonová ztráta skutečně minimální. Ve většině případů nebude ani nutný přídatný chladič. Dioda D1 a kondenzátor C5 mají za úkol zlikvidovat napěťové špičky produkované indukčností motorku, které by jinak nadměrně namáhaly spínací tranzistor a mohly by vést i k jeho zničení.

Operační zesilovače potřebují pro správnou činnost kladné a záporné napájecí napětí symetrické kolem středu – země. Protože dvojitý zdroj by zbytečně komplikoval zapojení je v tomto případě střed napájecího napětí vytvořen uměle pomocí jedné poloviny operačního zesilovače IO3. Ten je zapojen jako napěťový sledovač s referenčním napětím daným děličem R12/R13. Vstup napájecího obvodu pro řídicí elektroniku je chráněn diodou D2 proti náhodnému přepólování



Stavba by neměla činit potíže ani méně zkušeným amatérům. Práci zahájíme dokončením spojové desky která má pouze základní předvrtání. Musí se proto nejprve upravit otvory pro svorky, potenciometr, trimry, přepínač, případně i rohové díry pro šroubky. Dále osadíme tři drátové propojky a pak můžeme pokračovat jednotlivými součástkami v libovolném pořadí, nejlépe od nejmenších po největší, rozhodně však přepínač S1 dříve než potenciometr P2!

Před prvním připojením napájecího napětí celé zapojení zkontrolujeme a můžeme přistoupit k oživení. Obvod nemá žádné nastavovací prvky na kterých by byla závislá správná činnost. Měl by tedy při bezchybné práci (a součástkách) pracovat okamžitě, byť i s nevhodnými parametry. Pokud je k dispozici osciloskop je to ideální, protože pak stačí místo motorku připojit celkem libovolný rezistor a na něm kontrolovat činnost. Pokud nikoli pak musí postačit třeba žárovka na které sledujeme změny jasu. Pro definitivní nastavení potřebujeme motorek ke kterému je zařízení určeno, jak bylo již na začátku vysvětleno. S ním potom nastavíme pomocí trimrů obrátky. Nastavování musíme několikrát opakovat, pro-

tože trimry jsou s sérií a změna polohy jednoho ovlivní i výchozí stav druhého.

Stavebnici si můžete objednat u zásluhové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 215 Kč.

Seznam součástek:

R1, 5	15k
R2, 6, 9, 11, 12, 13	47k
R3, 4	10k
R7	4M7
R8	22k
R10, 14	1k0
P1, 3	10k PT10 V
P2	25k PC16ML
C1	1n0 CF2
C2, 6–12	100 n/63 V
C3	2 × CF1-1M0/J
C4	1n0
C5	10n
C13	100 μ/25 V
D1	BAT43
D2	1N4148
T1	BUZ11
IO1, IO2	1458
IO3	LM2904
S1	HSK2301DP
X1, X2	ARK550/2
1 ×	Plošný spoj KTE637

Hladinový spínač

KTE639

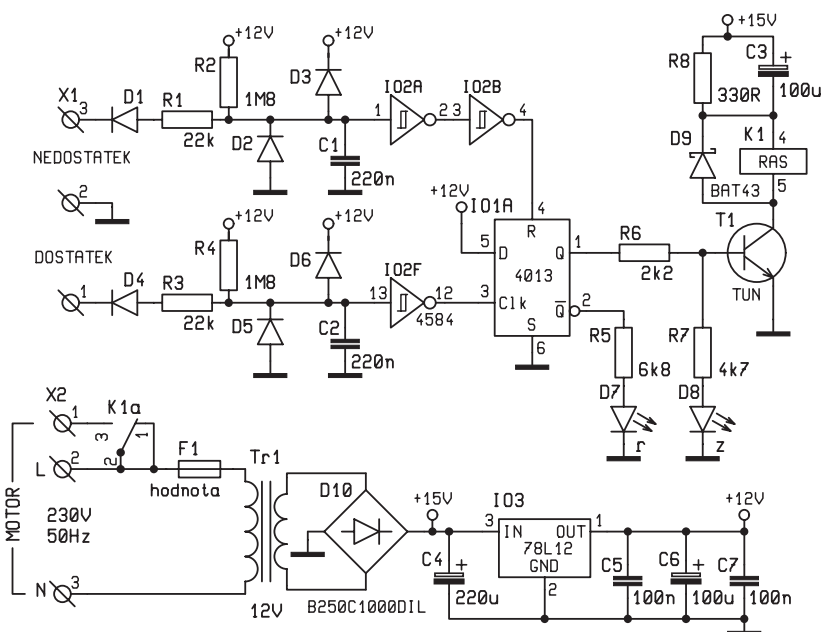
Jde v podstatě o zjednodušený spínač uveřejněný v tomto časopisu před nějakou dobou. Někomu se zdál zbytečně složitý a tím i drahý. Přinášíme tedy provedení výrazně zjednodušené a to i po mechanické stránce, kdy ponecháváme na uživateli, aby si sám rozhodl kam a jak zařízení namontuje. Zařízení reaguje na dvě úrovně vodní hladiny

a to nízkou, kdy signalizuje nedostatek vody a vysokou.

Sondy pro snímání úrovně hladiny vody musí mít odporový charakter pro která jsou upraveny vstupní obvody. Jako zcela vhodné se ukázaly dvě uhlíkové elektrody získané z klasické baterie upevněné ve vzdálenosti cca 8 až

15 mm izolovaně od sebe. Vhodné je třeba zalepení jejich konců do umělé hmoty přiměřeně odolné proti navlhání. Takováto sonda má v suchém stavu odpor desítek až stovek Mohm a při namočení méně než kohm.

Sondy jsou připojeny na svorky X1 a to tak že na vývodu –1 je horní a na



Obr. 1 – Schéma zapojení

vývodu –3 dolní a vývod –3 je společný. Sondami protéká při ponoření malý proud podle hodnoty rezistoru R2 resp. R4. Vstupy jsou opatřeny ochrannými diodami a navíc ještě omezovacími diodami a filtrací. Je to proto, že se předpokládají delší přívody na kterých by mohly vzniknout nežádoucí napětí. Z tohoto hlediska je také nutno brát oba zhora citované rezistory jako maximum při ideálních podmínkách. Při delším vedení, nebo v prostředí s vyšší hladinou poruch, bude asi nutné jejich hodnotu zmenšit, aby se snížila citlivost na chybové stavy.

Vyjdeme ze stavu kdy hladina vody klesá. Obě sondy jsou ponořené, mají tedy minimální odpor, na vstupech invertorů IO2A i IO2F je nízké napětí. Na vstupu Clk klopného obvodu D IO1 je log. H, na vstupu Rv důsledku dvojí inverze je log. L. Výstup je po předchozím spuštění ve stavu log. H, tranzistor T1 otevřen, relé přitaženo a na svorce X2-1 je fázové na-

pětí. Při postupném klesání se nejprve odkryje horní sonda na svorce X1-1, napětí za invertorem na vývodu Clk přejde do log. L – na stavu klopného obvodu se nic nezmění. Hladina klesá dál... odkryje se druhá sonda, její odpor stoupne, na vstupu IO2A je kladné napětí, na výstupu IO2B a tím i na vývodu R je log. H. Nulování je aktivní, vývod Q klopného obvodu jde do log. L, tranzistor se zavírá, relé odpadá, svorka X2-1 je odpojována od sítě.

Následuje stoupání hladiny. Nejprve se ponoří dolní sonda o obráceném pochodem než tomu bylo v předcházejícím případě přejde vývod R klopného obvodu do stavu log. L a umožní tak další činnost. Poté se odkryje horní sonda a vstup Clk přejde do stavu log. H, který způsobí přenesení stavu na vstupu D na výstup Q, tedy překlopení do zapnutého stavu. Důsledkem je otevření tranzistoru atd.

Obvod tedy pracuje tak, že umožňuje provoz – třeba odběr – pokud se hladina pohybuje výše než nastavené minimum. Při poklesu pod tuto hranici se ale provoz zablokuje až do doby než hladina stoupne nad horní mez. Zahradkáři a chalupáři již vědí proč ...

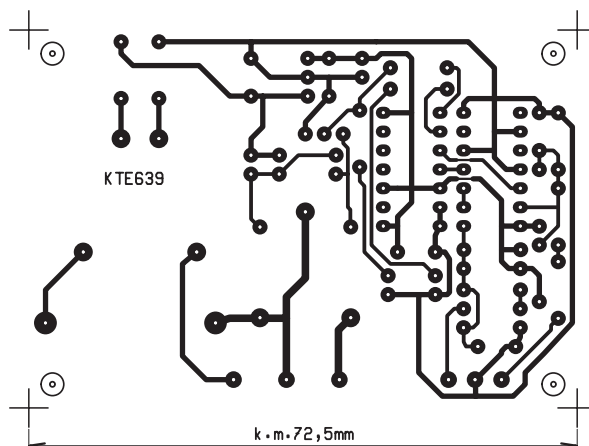
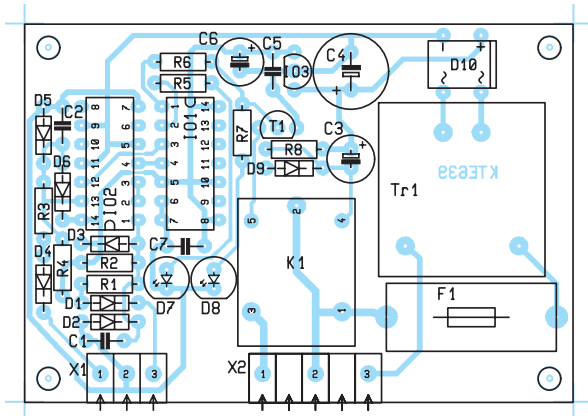
Jednotlivé stavy jsou indikovány červenou a zelenou LED D7 a D8.

Napájení obvodu je zajištěno pomocí síťového transformátoru s usměrňováním a následnou stabilizací na 12 V. Přímo z usměrňovače je odebíráno napětí pro spínání relé a to přes omezovací rezistor R8, jeho hodnota byla zvolena tak, aby relé bezpečně drželo při minimální spotřebě. Pro přitah je paralelně k rezistoru kondenzátor C3, jehož nabíjecí proud dá při otevření tranzistoru dostatečný impuls pro přitažení relé. Dioda D9 je obvyklá ochrana tranzistoru. V případě relé jsme chvíli uvažovali o jeho nahrazení bezkontaktním spínáním, ale nakonec jsme od toho upustili. Kvalitní relé a to použitý typ je, skýtá přeci jen větší záruku bezpečnosti



a jistoty. A zde se motáme se sítí 230 V kolem vody, takže opatrnosti není nikdy dost.

Zařízení není koncipováno do žádné konkrétní krabičky a je na uživateli jaký způsob montáže zvolí. Protože destička ve stavebnici má otvory vrtané jednotným průměrem musíme pro relé, svorky, pojistkový držák, případně trafo otvory upravit podle potřeby. Svorku X2 získáme spojením po jedné dvouvývodové



Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení



a třívývodové a následným odstraněním nepotřebných kontaktů, čímž se zvětší izolační vzdálenosti.

Protože zařízení nemá žádné nastavovací prvky spočívá užití vlastně jen v kontrole správné činnosti a odstranění případných chyb montáže či součástek. Místo motoru připojíme žárovku 230 V/15 W nebo podobnou a funkci sond nahradíme zkratováním příslušných svorek. Jeli vše v pořádku vyzkou-

šíme zařízení s konkrétními sondami a můžeme je nainstalovat. Kontakty relé jsou dimenzovány na 15 A spínaného proudu, ale přívody na desce spojují jen asi na 1 A. Budeme-li potřebovat větší proud je nutné spoje nasílit buď vrstvou cínu nebo i kouskem připájeného vodiče.

Při té příležitosti také upozorňujeme, že přívod X2-3 musí být připojen na střední vodič a nikoliv na fázi! Tedy na vodič modrý, případně u dvou vodičového rozvodu na žlutozelený, ale nikdy ne na černý nebo hnědý.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 250 Kč.

Seznam součástek:

R1, 3 22k
R2, 4 1M8

R5 6k8
R6 2k2
R7 4k7
R8 330R
C1, 2 220n
C3, 6 100 μ /25 V
C4 220 μ /35 V
C5, 7 CK100n/63 V
D1-6 1N4148
D7 LED 5 mm 2 mA červená
D8 LED 5 mm 2 mA zelená
D9 BAT43
D10 B250C1000DIL
IO1 4013
IO2 4584
IO3 78L12
F1 KS20-C
K1 RELEG5V1-12V
T1 TUN
Tr1 TRHEI202-1X12
X2 ARK550/2+3
1x Plošný spoj KTE639

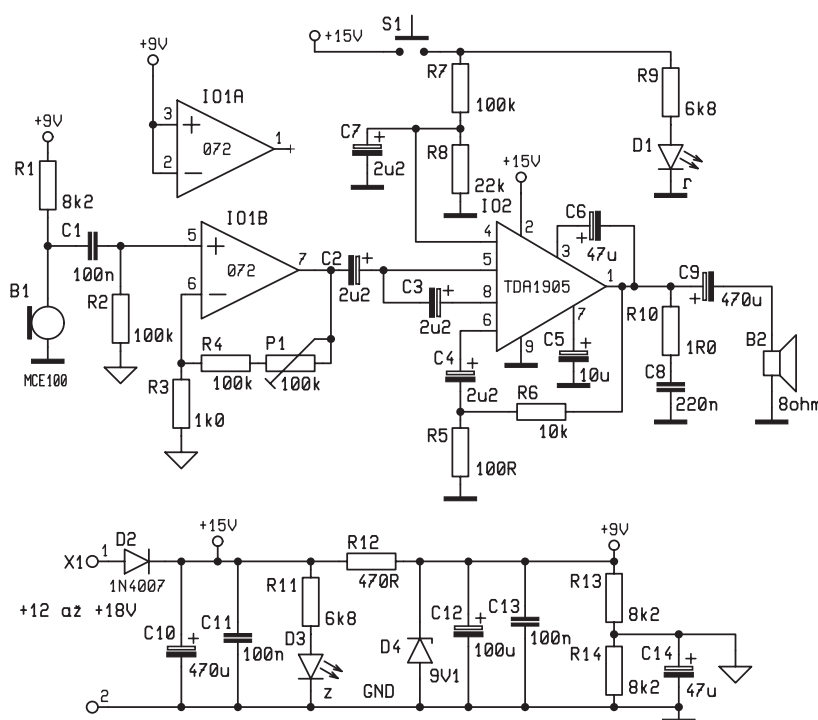
Megafon

KTE638



Megafony jsou zařízení určená pro zesílení řeči mluvčího ve velkých prostorech či na volném prostranství, a tak oslovit velký počet posluchačů než toho, aby řečník musel křičet. Často se také využívají v hlučných prostorech, jako jsou výrobní haly nebo veřejné budovy.

Vstupní signál je odebírán do neinvertujícího vstupu operačního zesilovače IO1 z elektretového mikrofону. Jeho stejnosměrná polarizace je zajištěna rezistorem R1. Kondenzátor C1 propouští jen střídavou složku vstupního signálu. Operační zesilovač má ve zpětné vazbě trimr P1 kterým je možné nastavit optimální zesílení. Aby zesilovač správně

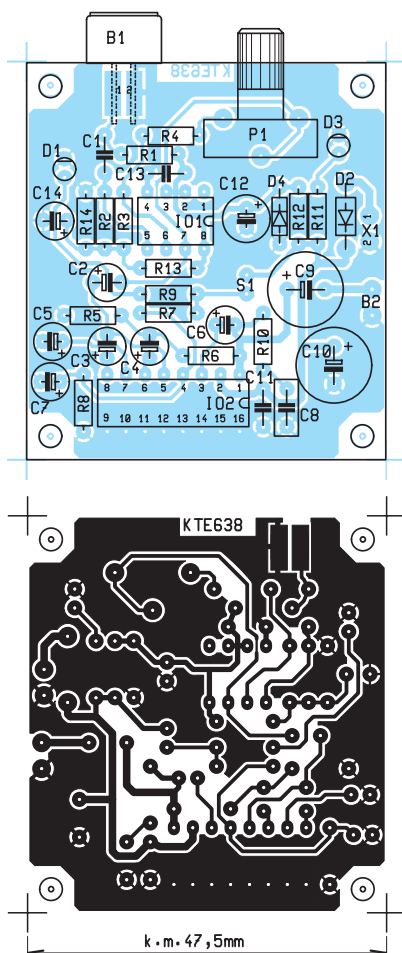


Obr. 1 – Schéma zapojení

pracoval, musí se střídavý signál pohybovat bezpečně v mezích napájecího napětí a to nejlépe symetricky kolem jeho středu. V tomto případě to je dáno

tím, že vstupní zatěžovací a zpětnovazební rezistor jsou připojeny na umělý střed napájecího napětí získaný děličem R13/R14. Jako vstupní operační




Obr. 2 – Plošný spoj a jeho osazení

zesilovač byl použit dvojitý TL072 především z důvodů lepší dostupnosti a nižší ceny, jinak by samozřejmě vyhovělo i jednodušší provedení. Signál po úpravě v tomto OZ pak pokračuje na koncový zesilovač. Pro ten byl vybrán typ TDA1905, který je schopen odevzdat výkon až 3 W do zátěže 8 Ω při napájení 15 V s minimem potřebných součástek. Signál přichází přes oddělovací kondenzátor C2 na vstup umlčovače (vývod 5) a přes další vazební kapacitu C3 na neinvertující vstup zesilovače (vývod 8). Do invertujícího vstupu je zavedena přes C4 část výstupního napětí z děliče R5/R6 jako zpětná vazba. Napětím na vývodu 4 je řízena činnost umlčovače. Je-li napětí na tomto vývodu v rozmezí 1,9 až 4,7 V, je obvod umlčovače vyřazen a zesilovač pracuje normálně. Funkce umlčovače spočívá v poklesu vstupního odporu vývodu 5 na cca 20 Ω a tím

k praktickému zkratování vstupního signálu na zem. Nejde tedy o skutečné vypnutí obvodu, ale pouze o razantní potlačení vstupního signálu (min. 60 dB). Zesílený výstupní signál je přiveden jednak na protizákmitový filtr R10/C8 a dále přes C9 na reproduktor.

Napájení je předpokládáno ze samostatného vnějšího zdroje 10 až 15 V, kupříkladu autobaterie apod. Vnitřní napájecí rozvod je chráněn diodou D2 proti náhodnému prepólování, které by mohlo mít dosti nepříjemné následky. Připojení napájecího napětí je indikováno diodou D3. Napětí pro vstupní operační zesilovač je stabilizováno diodou D4 na úrovni cca 9 V.

Po zapnutí přístroje se rozsvítí zelená LED D4 signalizující pohotovost k provozu. Pokud není stisknuto tlačítko S1 je vstup ovládaní umlčovače koncového stupně uzemněn a zesilovač je tak vyřazen z činnosti. Po stisknutí provozního tlačítka S1 se jednak postupně nabíjí kondenzátor C7 a jednak se rozsvítí LED D1. Stoupne-li napětí nad mezní hranici 1,9 V je umlčovač vyřazen a signál z mikrofonu tak může budit reproduktor. Pro praktický provoz je nutné mít na paměti nebezpečí akustické zpětné vazby, která by mohla vzniknout při nevhodném umístění reproduktoru vůči mikrofonu. Reproduktor proto není součástí stavebnice a záleží na potřebách uživatele jak si vše uspořádá. Toto uspořádání ovlivní i možnost využít maximální zesílení dané zapojením, nebo nutnost jeho snížení pro potlačení zpětné vazby. Pokud jde o maximální výkon, ten je při napájení 15 V a impedanci reproduktoru 8 Ω cca 3 W, což je optimum. Při nižší impedanci by sice úměrně stoupl výkon ale současně i tepelná ztráta v obvodu by již nemusela být zvládnutelná. I při optimálním výkonu, pokud je trvalého charakteru bude nutné učinit některá opatření. Integrovaný obvod má zemní vývody využity současně jako tepelný můstek pro odvedení tepla z vnitřku systému. Proto je nutné všechny tyto vývody připájet k souvislé ploše mědi na desce spojů. Podle údajů výrobce je třeba pro výstupní výkon 3 W a teplotu okolí 20 °C cca 6 cm² plochy mědi. To samozřejmě na naší desce není, takže to stačí jen pro krátká hlášení s delšími přestávkami. Jinak je ovšem možné chladicí plochu zvětšit připájením vhodného měděného plechu.



Jak je z popisu funkce i z vlastního schéma patrné, je elektronika megafonu velmi jednoduchá, ale protože jen málo věcí může být jednoduchých, i při stavbě megafonu narazíme na značné problémy, byť ne se stavebnicí samotnou, ale s mechanickou konstrukcí. V případě statické podoby je situace poměrně jednoduchá, ale u mobilních podob je třeba celou sestavu, tedy stavebnici, reproduktor a baterie smontovat do nějaké použitelné podoby.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 170 Kč.

Seznam součástek:

R1, 13, 14	8k2
R2, 4, 7	100k
R3	1k0
R5	100R
R6	10k
R8	22k
R9, 11	6k8
R10	1R0
R12	470R
P1	PT15NHEK100+PT15ZU
C1, 11, 13	100 n/63 V
C2–4, 7	2 μ 2/50 V
C5	10 μ /25 V
C6, 14	47 μ /25 V
C8	220 n CF1
C9, 10	470 μ /25 V
C12	100 μ /16 V
D1	LED 3 mm 2 mA červená
D2	1N4007
D3	LED 3 mm 2 mA zelená
D4	BZX83V009.1
IO1	072
IO2	TDA1905
B1	MCE100
S1	DT6
1x	Plošný spoj KTE638

programy

aktuality

stavebnice

www.radioplus.cz

recenze

WWW.RADIOPLUS.CZ

Klíčová slova: logický součet, logický součin, negované funkce, START-STOP tlačítko, SET, RESET

ne blikat. Znovu odpojíme a zase připojíme a zase. Až si pohrajeme, začneme přemýšlet, jak to použít dál. Pomocí druhého vstupu můžeme funkci obvodu zapínat nebo vypínat. Kdyby vstup nebyl připojen na kladný pól napájení přes rezistor, zkratovalo by stisknuté tlačítko napájení na zem (viz obr. 3).

Jestliže je tedy na řídicím vstupu logická jednička – zvuk píská. Při logické nule pískání přestane. Místo přerušování zvuku stiskáváním tlačítka můžeme použít rytmu blikání LED. Strídání logické jedničky a nuly na výstupu blikáče je přivedeno na řídicí vstup dvouvstupového hradla pápavého obvodu (viz obr. 4).

Ejhle! Při každém bliknutí se ozve píípíípípnutí a při zhasnutí LED je chvíli ticho. Trimrem P1 si zkusíme nastavit různou rychlost blikání, od pomaloučkého až po rychlé. Současně s tím se mění i rychlost pípání. A teď končí elektronika a začíná psychologie. Záleží na vás, jak chcete tento obvod použít. Zda pro poklidné pípání s blikáním po uplynutí doby časového spínače na uvaření vajíček nebo pro naléhavé a rychlé poplašné pípání monitoru životních funkcí u lůžka pacienta (bedside monitor). Druhým trimrem si můžete podle stejných hledisek nastavit výšku tónu pípání.

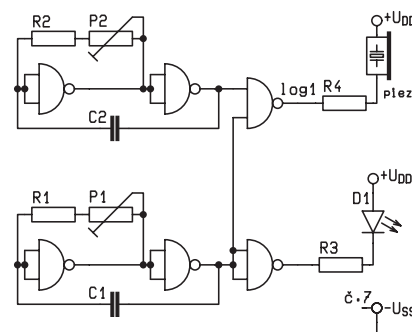
Všimli jste si, že čtveřice dvouvstupových hradel v 4011 a 4001 má vstupy

Inverze znamená obrácení logického stavu, to znamená že na výstupu je opačný logický stav než na vstupu. Vstup označíme A a výstup Y logické stavy pro přehlednost zapíšeme do tabulky.

A	Y
0	1
1	0

Slovně tabulku přečteme takto. Jestliže na vstupu A je logická nula, je na výstupu právě obrácený logický stav – logická jednička. Jestliže na vstupu A je logická jednička, je na výstupu logická nula. Podobné pravdivostní tabulky různých logických integrovaných obvodů najdete i ve specializovaném katalogu.

Budeme uvažovať dva vstupy A a B. Aby sa vystriedali všetky kombinácie na



Obr. 4 – Logická nula při zhasnutí LED zároveň blokuje i pípání

vstupech A a B, vypíšeme si do tabulky přehledně všechny čtyři.

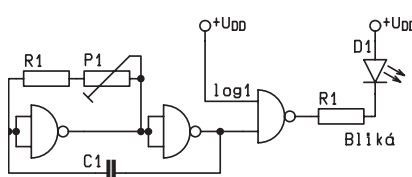
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Vlastní oscilátor je tvořen dvěma hradly. Za těmito hradly máme elektroakustický piezoelement nebo LED připojenou přes další oddělovací hradlo. Nyní jako toto třetí hradlo použijeme dvoustupňové hradlo negovaného součinu, z minulých pokusů máme 4011.

a) Jeden vstup necháme zapojený na výstup oscilátoru a druhý vstup zkusíme připojit na kladný pól napájení, tedy na logickou jedničku (viz obr. 1). Žádná změna ve funkci nenastala obvod pipá nebo bliká jako před touto úpravou.

b) Jeden vstup necháme zapojený na výstup oscilátoru a druhý vstup zkusíme připojit na záporný pól napájení, tedy na logickou nulu (viz obr. 2). Na výstupu je trvale jednička. Pokud máme LED zapojenou proti kladnému pólu, nesvítí, pokud je zapojená proti zemi, svítí trvale, ale neblíká. Logická nula na druhém vstupu výstup drží na stálé úrovni bez ohledu na stav prvního vstupu. Ať je na něm jednička nebo nula. Pokud je na výstupu piezoelement, pípnání se neozývá.

„Druhý“, budeme mu teď říkat „řídící“ vstup připojíme přes rezistor na kladný pól napájení, na vstupu je logická jednička a hradlo činnost obvodu nijak neovlivňuje. Z pieza se ozývá pískání nebo LED bliká. Na řídící vstup připojíme tlačítko, nebo na nepájivém kontaktním poli drátek, a dotkneme se jím záporného pólu napájení, na vstupu tedy bude logická nula. Pískání přestane. LED přesta-



Obr. 1

A opět čteme. Jestliže na vstupu A i na vstupu B jsou nuly, počítáme nula krát nula je nula, na výstupu je nula (do-cela logické, že). Podobně i dál nula krát jedna je zase nula, na výstupu je nula. Jednička krát nula je opět nula, na výstupu je zase nula. Pouze při jedničkách na obou vstupech je jedna krát jedna rovno jedné. Na výstupu je logická jednička.

Z toho si pamatujeme, že jestliže je na jakémkoliv vstupu nula, je výstup zase nula.

Logický součet

Opět si logické stavy na obou vstupech zapíšeme do tabulky a počítáme.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Nula plus nula je nula – na výstup do sloupce Y zapíšeme nulu. Nula plus jedna je jedna – na výstupu je jednička. Jedna plus nula je jedna – na výstupu je jednička. Jedna plus jedna je... JEDNA! To je v logice.

Výroková logika

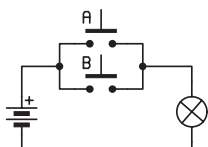
Logika se vyučuje jako samostatný předmět a podrobnosti najdete v literatuře a učebnicích.

Logický součet – OR

Zapojíme si jednoduchý obvod který přerušíme dvěma tlačítky zapojenými paralelně, tedy vedle sebe (viz obr. 5). Jako například tlačítka zvonku – jedno u vchodu do domu a druhé u dveří bytu. Zvonek bude zvonit když stisknete tlačítko u vchodu NEBO u dveří. Nebo. Anglicky „OR“. Všimněte si, že když stisknete jedno nebo druhé, zvonek bude zvonit stejně jako když stisknete obě najednou. Nebude zvonit víc. Prostě bude zvonit. To je ta logická jednička v tabulce u součtu jedna plus jedna.

Logický součin – AND

Zapojíme jednoduchý obvod, který přerušíme dvěma tlačítky zapojenými v sérii, tedy za sebou (viz obr. 6). Toto zapojení najdete například u autorádia. V některých vozech je napájení autorádia vedeno přes spínací skříňku a při vypnutí klíčku zapalování (ignition key) autorádio nehraje aby vám nevybíjelo baterii. Takže máme dva vypínače – spínací skříňku a vypínač autorádia. Aby autorádio hrálo, musí být zapnutý klíček zapalování I vypínač autorádia. An-



Obr. 5 – Toto je také logický součet

glické slovo „AND“ pro přesnější smysl v logických obvodech přeložíme jako „i“. Tvrzení si opět ověřte v tabulce.

Negované funkce

Ne, že by někdo schválně vymýšlel hned negovanou funkci, ale i tranzistor se v typickém zapojení prostě chová jako invertor a tak i první hradla měla na výstupu obrácený logický stav než na vstupu. Jednou z prvních kostiček stavebnice logických obvodů se stal obvod 7400 se čtveřicí negovaných logických součinů – NAND. Přidáním písmenka N označující negaci vznikly obvody, které máte v katalogu NAND – negovaný logický součin NOR – negovaný logický součet

Pro negované funkce naše pravdivostní tabulky upravíme tak, že výstup bude mít právě opačný logický stav.

NAND – negovaný součin

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

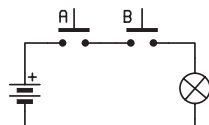
NOR – negovaný součet

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A tím se dostáváme zpětně k našemu 2. pokusu. Jestliže je na řídicím vstupu logická nula, je výsledný součin vždy nula a po inverzi logický jednička. I kdyby ostatních vstupů bylo třeba sedm, jestliže je na jakémkoliv ze vstupů logická nula, je na výstupu jednička.

Klopný obvod

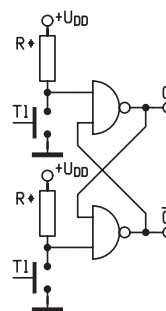
Další velmi důležitou kostičkou ve stavebnici logických obvodů je klopný obvod (viz obr. 7). Má několik velmi důležitých vlastností. Stačí ho překlopit jediným stiskem tlačítka a i když tlačítko pustíte, obvod dále ve svém novém stavu drží, dokud nestisknete druhé tlačítko, a pak opět drží v novém stavu. Podobně se spíná například ventilátor odsávání u brusky



Obr. 6 – Logický součin

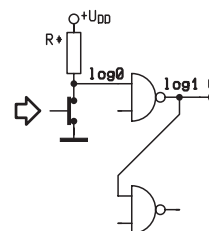
nebo v kravině. Jediným tlačítkem se odsávání zapne a ventilátor běží dokud ho někdo nevypne stiskem druhého, tak zvaného STOP tlačítka.

Funkce je na první pohled velmi jednoduchá, probereme si ji po krocích. Číslování platí pro obvod CMOS 4011.



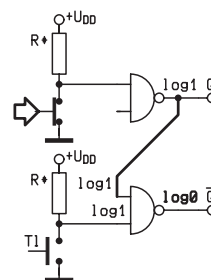
Obr. 7 – Základní zapojení klopného obvodu

1. Na obou vstupech je přes rezistor přivedeno napětí, tedy logická jednička.
2. Stiskneme tlačítko na jednom ze vstupů – tím na něj přivedeme logickou nulu. Na výstupu hradla je inverzní stav, tedy přesně opačný – logická nula (viz obr. 8)
3. Tato nula přichází na vstup (5) druhého hradla. Na druhém vstupu (6) tohoto hradla je přes rezistor přivedena také logická jednička. Jedna krát jedna je jedna, ale inverzí je na výstupu logická nula (viz obr. 9)

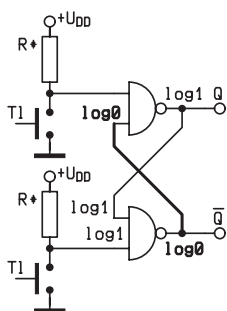


Obr. 8 – tlačítka na vstup přivedeme logickou nulu, na výstupu se objeví logická jednička

4. Tuto logickou nulu z výstupu přivedeme na vstup (2) prvního hradla. Nula krát jedna je nula ale po inverzi je na výstupu logická jednička. Ta tam už je od okamžiku, kdy jsme stiskli tlačítko.
5. Tlačítko můžeme pustit (viz obr. 10). Na vstupu (1) u tohoto tlačítka je opět logická jednička, ale z výstupu druhého hradla nám na vstup (2) stále přichází logická nula a tak stav stále DRŽÍÍÍ. Klopný obvod se překlápí.
6. Můžeme toto tlačítko stisknout znovu a znovu,.... stav se nemění. Je



Obr. 9 – Jednička na výstupu s jedničkou na vstupu druhého hradla dají nulu na výstupu



Obr. 10 – se přenesení na vstup prvního hradla a tlačítko je možno pustit. Stav se nezmění

nastartováno, toto tlačítko můžeme označit jako START tlačítko.

7. Jestliže stiskneme tlačítko na druhém ze vstupů – přivedeme na něj logickou nulu, objeví se na výstupu (4) druhého hradla jednička, tato jednička s jedničkou na vstupu (1) způsobí že na výstupu (3) prvního hradla bude nula a tato nula přejde na vstup druhého hradla....

8. a dál už to je obdobné. Toto tlačítko si nazveme STOP tlačítko.

Nefunguje vám to na první zapojení? Zkontrolujte si, zda máte připojené napájení k integrovanému obvodu – plus na 14 a minus na 7. Společné body na schématu je třeba při zapojování spojit: zemní spoje a také všechny spoje přivedené na kladný pól napájení. A ještě jednou přezkontrolujte celé zapojení, podívejte se do katalogu kde jsou vývody vstupů a výstupů. Nemusíte se to učit zpaměti. Obvodů je celá řada a stále přibývají. Naučte se informace najít – použít – nepotřebné zapomenout.

Ošetření tlačítek

Další zajímavou a důležitou vlastností tohoto klopného obvodu je tak zvané „ošetření zakmitávání tlačítek“. Kontakty tlačítka totiž při sepnutí nebo rozepnutí ještě několikrát zakmitnou. Jsou to nepatrné pohyby, s velice krátkou dobou trvání, ale mohou vyvolat střídavé impulzy jedniček a nul. A právě tímto obvodem se zajistí, že reaguje pouze na první spojení kontaktů, obvod se přepne a na další impulzy vzniklé zakmitáním kontaktních per nezareaguje.

START nebo STOP?

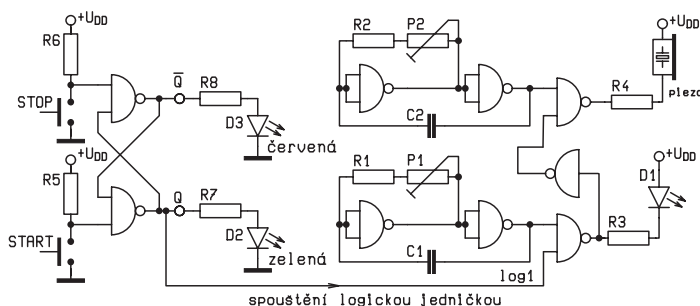
Záleží na tom, jestli chceme pro spuštění obvodu použít logickou jedničku nebo logickou nulu. Tlačítka si označíme podle jejich účelu a ne logického stavu (viz obr. 11). Ale bývá zvykem spouštění označit zeleně a vypnutí červeně – jak to znáte například u indikace zapnutí televizoru – zelená: hraje, červená: vypnuto do pohotovostního (stand by) stavu. Zařízení není úplně vypnuto. Je napájen řídicí obvod, jako například tento náš.

V angličtině se používají slova SET pro nastavení a RESET pro uvedení do výchozího (nulového) stavu. V některých obvodech se resetem opravdu provádí „vynulování“ ale to nás teprve čeká.

Velikost rezistorů na vstupech (zde R6 a R7) se volí tak, aby na vstup bylo přivedeno napětí, ale proud tekoucí při stisku tlačítka na zem byl pokud možno malý a nezatěžoval zbytečně zdroj, podobně jako jsme to probírali u spouštěcího tlačítka časového spínače s obvodem 555. V literatuře najdete hodnoty od asi 1k do 1M, použijeme například 10k. Je třeba, aby do vstupu tekla nějaký minimální proud, který bývá uveden v konstrukčním katalogu.

Jednoduchý alarm

Naše zapojení si doplníme o START – STOP tlačítko (viz obr. 12). Jenom spojíme naše dva obvody: opticko akustický



Obr. 12 – Celý blikací pípací „kombajn“

obvod který pípá v rytmu rozsvícení LED a řídící START-STOP obvod. Pípání je blokováno zhasnutím LED. K řízení tohoto obvodu využijeme druhý vstup negovaného součinového hradla podobně jako u blokování pípnutí při rozsvícení LED – logickou nulou. Jestliže na tomto řídicím vstupu bude logická jednička, obvod bude pípát a blikat až okamžiku, kdy stiskem tlačítka STOP blikání zastavíme.

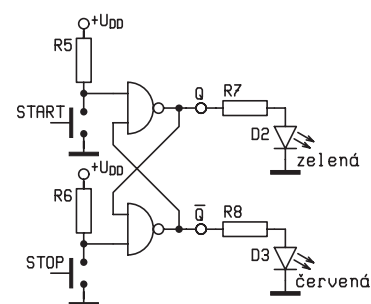
Podobné tlačítko znají pacienti v nemocnici už dlouho. Jediným stiskem tlačítka u postele pacient sepnou obvod – rozsvítí se světlo v pracovně sester, zvoní zvoneček a další světlo svítí nade dveřmi pokoje až do té doby, než přijde sestra a stiskem vypínacího tlačítka přivolávání nezruší.

Alternativy

Místo tlačítek můžeme použít jakékoli jiné spínací prvky – kontakty na dveřích, které při rozsvícení spustí alarm do té doby, než je alarm zrušen hlídačem stiskem vypínacího tlačítka, atd. Zkuste si sami vymyslet možnosti použití. Technicky lze provést ledacos, záleží na fantazii a nápaditosti.

Trocha angličtiny

OR nebo
AND a, i (spojka)



Obr. 11 – START-STOP tlačítko s indikací LED

SET	nastavit
RESET	nastavit zpět do výchozího stavu
stand by	pohotovostní, klidový stav zařízení
table	tabulka
low	dolní, nízká logická úroveň, log(0)

high	horní, vysoká logická úroveň, log(1)
fan	ventilátor

Součástky pro dnešní pokusy: součástky z minulých pokusů a navíc:

R3	560 (pro napájení 4,5 V)
R3	3k3 (pro napájení 9 V)
R4	560 ohmů
R5*	10 k až 1M
R6*	10 k až 1M
R7,8	680 (pro napájení 4,5 V)
R7,8	3k3 (pro napájení 9 V)
D2	LED 2 mA (nebo i obvyklou 20 mA) zelená
D3	LED 2 mA (nebo i obvyklou 20 mA) červená
IO2	4011
TI 1,2	tlačítka spínací

Odkazy:

- [1] Rádio plus KTE, 6, 7, 8/2003, Malá škola praktické elektroniky
- [2] Integrované obvody řady 4xxx, BEN, Praha 1992
- [3] 296 integrovaných obvodů, BEN, Praha 1992
- [4] Katalog GM electronic
- [5] a další literatura a www stránky

vyučoval – Hvl –

Kluci od Kachličky

Karel Vašíček

reportáž z léta

Jako každý rok, uspořádala parta nadšenců z Centra volného času v Brně-Lužánkách letní tábor. Parta nadšenců sestává z pracovníků Centra volného času a z externích spolupracovníků, vedoucích zájmových kroužků. Pro někoho jsou tito lidé nadšenci, pro jiné blázny, co obětují své pohodlí



Malebný rybník Kachlička je ideálním prostředím pro klukovská dobrodružství

pro radost údajně cizích dětí. Jiní je dokonce považují za šílence, kteří promrhají svoji dovolenou riziku, že se něco stane, něco neukočíruje....prostě



Když bylo pěkně, přenesla se dílna mezi stromy do lesa.



Pokud pršelo, kutilo se v hangáru



Tábor bez elektrifikace je sice romantický, ale nepoužitelný pro mladé elektroniky. Elektřinu kluci rozvedli od naší staré vojenské centrály, přezdívané Temelín, do všech míst na táboře, kde to bylo třeba. Nahodit centrálu vyžadovalo kus umění i odvahy – pamětníci jistě vědí, jak dokáže kopnout motor z Jawy350 při startu, a že to bolí. Aby centrála nerušila, používala se jen po část dne,

škarohlída najdeš všude, ale naštěstí jich není mnoho.

Tak se sešla více než třicítka dětí, povětšinou kluků, i když mladé dámy



Vyvrtat pěkně díry do krabičky byl pro některé „bobánky“ pěkný zážitek na nervy

nechyběly, ve stanové základně v lesích u rybníku Kachlička. Ten se nachází v centru Českomoravské Vysočiny nedaleko Humpolce. Základna sestává z jednoho srubu, sloužícího jako kuchyně a jídelna, dvou vojenských stánů-hangárů pro případ nouze-sušení oděvů apod a dvacítky podsadových stánů. Elektřina není přivedena, pitná



Montáž ve stoje se vcelku osvědčila....



...ale někteří přece jen raději udělali „hačiči“ v polních podmínkách



Kluci se svými výhrami-číslu KTE po kvízu z elektroniky. Jak udržet kluky nabité energií při poledním klidu? Dát jim pár otázek z elektroniky a radioamatériny.



Součást celotáborové hry – střelba z vlastnoručně vyrobených luků na pomyslné velryby v potoce.



A co takhle si vyrobit a následně instalovat klasický vodní mlýnek?

Rodiče by asi nepoznávali svá computerová dítká, jak se dokáží zabavit hrou dětí z před několika desetiletí, ne-li století.



Pokud si myslíte, že si kluci jen tak leží, hluboce se mýlíte. Zkuste si dát na břicho poleno a vleže na zádech se dopravit o několik desítek metrů dál.

A když jde o čas v rámci celotáborové hry – asi i Vám uklouzne nelichotivé slůvko poté, kdy z břicha uklouzlo polínko a muselo se začít znovu.

voda se vozí na lodičkách přes rybník z hydrantu, aat se chodí do nefalšovaných kadibudek, umývárnu je dřevěné korytko v potůčku pro drobné mytí, případně velký stan pro koupel, kam si ovšem klienti musí nanosit předem vodu.

Městské děti v tomto prostředí poznávají také jiný způsob života, než jen pod ochrannou taktovkou přepeč-

livých maminek a babiček v pohodlí bytů a vilek.

Podobných táborů bylo po republice jistě celá řada. Proč na stránkách KTE píšeme právě o tomto?

Tábor tvořily tři oddíly. Nejmladší „Brabrouci“, táborové benjamínci, nejstarší Modří doplnění Bílými-pro nezasvěcené Bílí jsou začínající instruktoři v zájmových kroužcích, odchovanci těchto kroužků, kteří nyní studují na středních školách a učilištích. Modří jsou dosud žáky druhého stupně základních škol a povětšinou členy různých zájmových kroužků Centra volného času.

Nás bude více zajímat třetí oddíl – takzv. Radio. Většina jeho členů během



A aby to kluci neměli při plnění úkolů hry jednoduché, byla pro ně připravena překážková dráha s nástrahami...



...střelbou ze vzduchovek....



...a vůbec, zkuste se rozhoupat na provazové houpačce a současně se trefit papírovou koulí do terče – kbelíku. Kdo to dokázal, získal svému družstvu nemálo bodů.



Na třídním výletě si kluci vařili sami, tedy vybraní jedinci, o kterých se vědělo, že jejich výtvary budou jedlé, vařili i pro ostatní. Svůj úkol zvládli na jedničku – nikdo se neotrávil. Ešus na hlavě jednoho ze strážníků snad nevyjadřoval pocit zoufalství, ale byl jistě jen důsledkem zamyšlení se nad Ohmovým zákonem.



Členem oddílu je i Josefína – tak pojmenovali před lety kluci Škodu 1203, která působila jako logistické vozidlo – vozila bágly, někdy v podobě jednorožce, kdy roh tvořila CB magnetka na spojleru...



...jindy v podobě vysílacího pracoviště na její korbě. Nemylte se, Josefína není neživá hmota železa, má duši a jako každá pořádná ženská dokáže být pěkně vrtošivá i tvrdohlavá, ale když je dobrá konstelace, pak i jede. Je to stařenka, ale služby stále odvádí, i když se jí musí tu a tam domlouvat.

roku navštěvuje kroužky elektroniky při radioklubu OK2KUB, který také sídlí v prostorách lužáneckého Centra. Na rozdíl od ostatních oddílů nejsou rozlišení věkem, v tomto oddílu se pokouší



Kluci máte hlad? Tak vezměte nářadí a nařežte si dřevo! Ne u všech byla tato disciplína populární, ale vystřídal se při ní postupně všichni. Zda v tu chvíli vzpomínali s láskou na plynofikaci doma, nikdo nesdělil.



V rámci tržního hospodářství byly kladné skutky odměňovány táborovou měnou – Techňáky. Špatnosti byly trestány pokutami. Ti, co nebyli na táboře poprvé již věděli, že na konci tábora je čeká velká dražba různých věcí a mlsoťinek, kde své Techňáky uplatní.

spolupracovat kluci mezi devíti až šestnácti lety. Mnohdy to přináší problémy, které se musí učit překonávat. Společně se také účastní závodních vysílání kolektivní stanice OK2KUB v pásmu 145 MHz a vysílání či expedic na CB. Tábor byl pro ně jakýmsi vyvrcholením celoroční činnosti.

Na letošním táboře stavěli každý regulovatelný zdroj s LM317 ze součástek dodaných firmou GM Electronic, jejíž spolupracovník je jeden z vedoucích kroužku a oddílu Radio. Kromě práce na zdroji, vysílání na CB a VKV, radio-technických kvízů, kde odměnami byla čísla KTE se zajímavými konstrukcemi, se mladí elektronici účastnili také běžného života tábora.

Tábor žil nejen velmi dobře připravenou celotáborovou hrou na motivy vernova románu Cesta kolem světa za osmdesát dní, ale také výlety po okolí, koupáním v místních rybnících a třídením puťákem kolem Želivky.

Počasí přálo, přišlo tak akorát, pro vyprahlé Jihomoravany bylo klima na



Nenechte se mýlit paličkou na maso v rukách vyvolávače dražby. Palička docela dobře svým zvukem úderů o stůl konkurovala pravému dražebnímu kladívku. Navíc budila respekt v rukou vyvolávače, takže nebylo třeba volat ochranku na jeho obranu.



O tom, že dražbu nikdo nebral ne lehkou váhu, svědčí napjaté výrazy a sumy Techňáků přiřazované například na lahve Kofoly.



Tábor končí, poslední foto části nakládací čety s plnou Josefinou.



A foto celého oddílu Radio i s hotovými výrobky ve svátečních táborových tričkách na závěr tábora. Pro některé to byl tábor poslední v rolích účastníků – dětí. Čeká je od nového školního roku role instruktorů. Všichni se těší na další konstrukce v kroužku a na nová vysílání na VKV i CB s radioklubem OK2KUB. Případné dětské zájemce z Brna a okolí zveme mezi nás. Informace na brněnské prodejně GM Electronic.

Vysočině příjemným zpestřením. Vedoucí se celé dva týdny nervovali přiměřeně, hodná paní kuchařka měla k ruce vždy někoho z táborníků, kteří pokud chtěli papat, museli nejdříve makat – nanosit a nařezat dříví do táborového sporáku, naloupat brambory – mimochodem, při těchto úkonech nás někteří budoucí geniové přesvědčovali, že se nasýtí jednou miniaturní brambůrkou a oběd se uvaří na sporé ratolístce velikosti roucha biblického Adama. Museli být umravení a příslušně poučeni, ale konec dobrý, vše dobré.

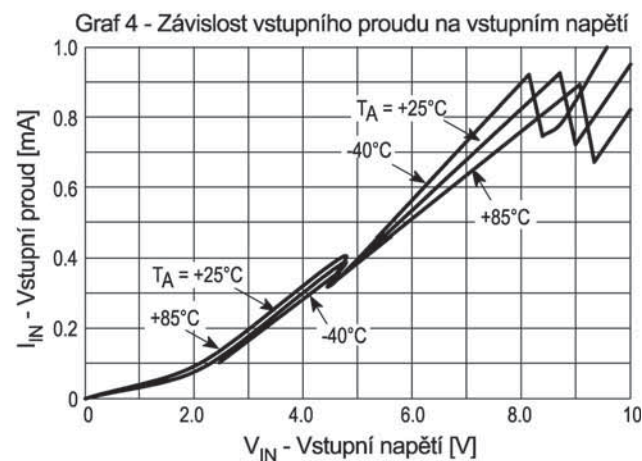
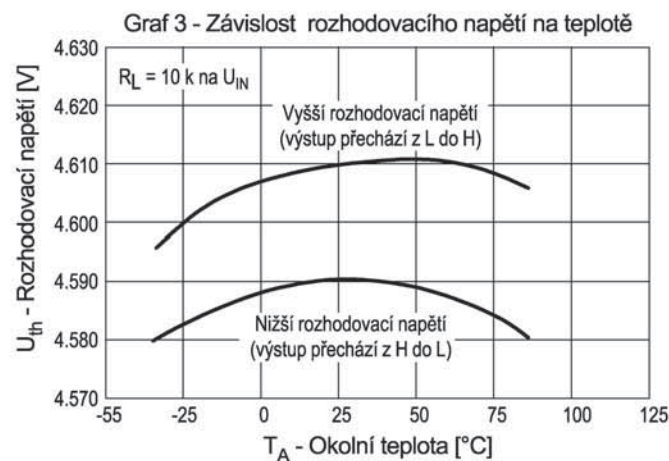
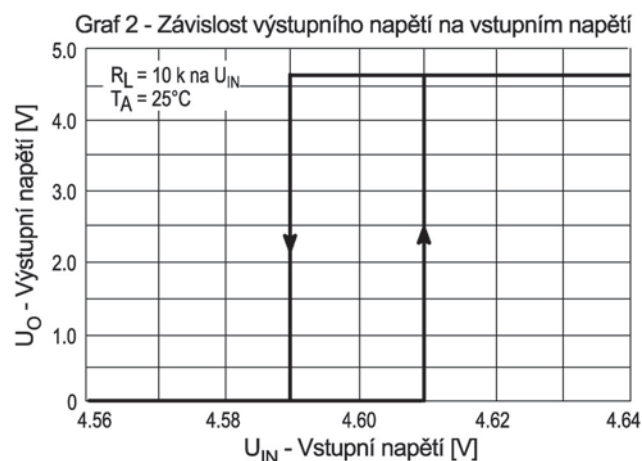
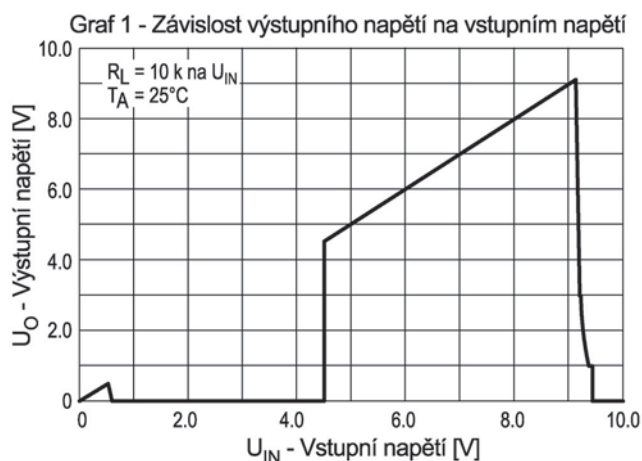
Několik obrázků přibližuje život členů oddílu Radio, kteří jsou již nyní zákazníky GM a současně firemními patrioty, i ostatních táborníků.

Jako každý rok se vyčerpaní vedoucí po návratu shodli na tom, že již nikdy žádný tábor. Každý rok se však po Vánocích začnou svolávat a plánovat tábor další. Tedy končíme tuto stať řečnickou otázkou: „Opravdu již nikdy?“

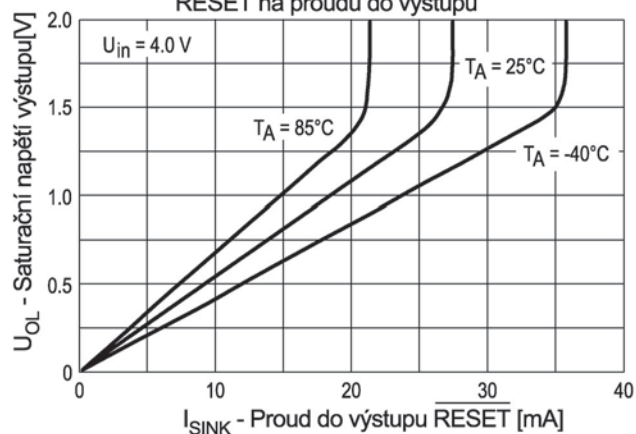
Elektrické parametry					
Popis	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Jednotky
Komparátor					
Rozhodovací napětí (výstup log. L->H, napětí stoupá)	U_{IH}	4,50	4,61	4,70	V
Rozhodovací napětí (výstup log. H->L, napětí klesá)	U_{IL}	4,50	4,59	4,70	V
Hystereze (rozdíl rozhodovacích úrovní)	U_H	0,01	0,02	0,05	V
Výstup RESET					
Napětí výstupu RESET ($U_{IN} = 4,0$ V, $I_{SINK} = 8,0$ mA)	U_{OL}	-	0,46	1,00	V
Napětí výstupu RESET ($U_{IN} = 4,0$ V, $I_{SINK} = 2,0$ mA)	U_{OL}	-	0,15	0,40	V
Napětí výstupu RESET ($U_{IN} = 1,0$ V, $I_{SINK} = 0,1$ mA)	U_{OL}	-	-	0,10	V
Proud do výstupu RESET ($U_{IN}, RESET = 4$ V)	I_{SINK}	10	27	60	mA
Proud do výstupu RESET ($U_{IN}, RESET = 5$ V)	I_{OH}	0	0,02	0,50	μ A
Úbytek na interní diodě v propustném směru ($I_F = 10$ mA)	U_F	0,60	0,90	1,20	V
Celý obvod					
Rozsah pracovního napájecího napětí	U_{IN}	1,00	-	6,50	V
Vlastní spotřeba obvodu ($U_{IN} = 5$ V)	I_{IN}	-	390	500	μ A

Poznámky:

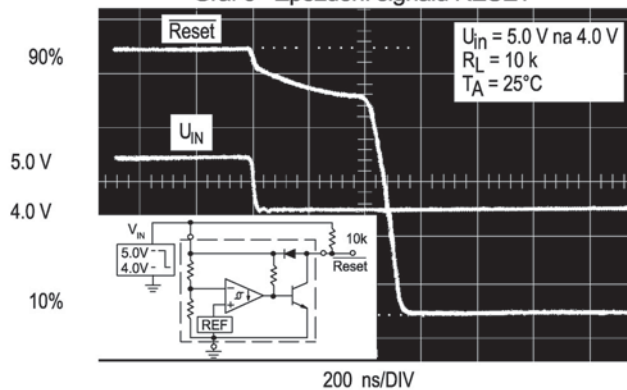
- 1) Pro údaje ve sloupci Typ. je okolní teplota $T_A = 20$ °C
- 2) Pro údaje ve sloupcích Min. a Max. je okolní teplota pro:
MC34064 – $T_{LOW} = 0$ °C a $T_{HIGH} = +70$ °C
MC33064 – $T_{LOW} = -40$ °C a $T_{HIGH} = +85$ °C
- 3) I_{SINK} je proud, který teče DO výstupu z vnějšího obvodu



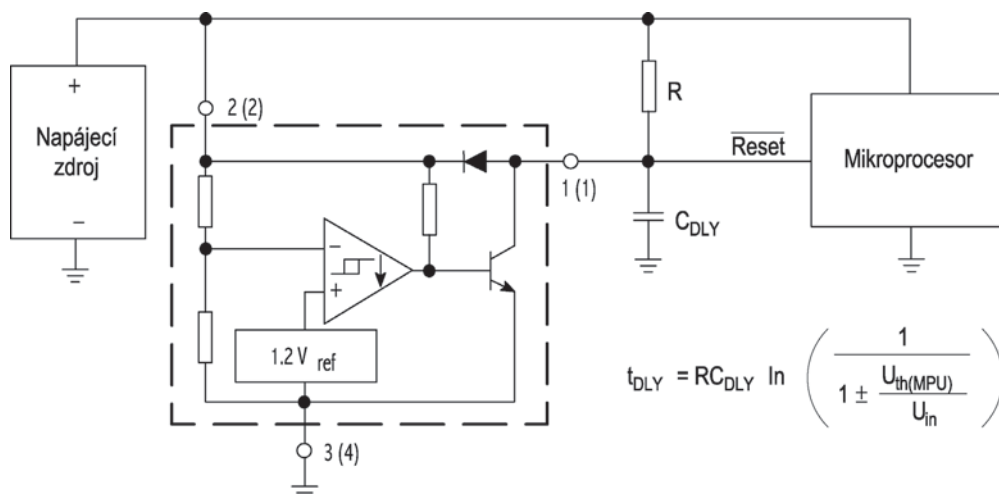
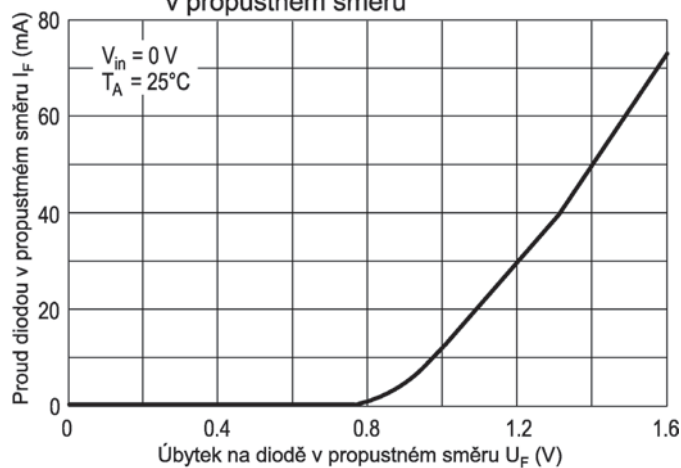
Graf 5 - Závislost saturačního napětí výstupu RESET na proudu do výstupu



Graf 6 - Zpoždění signálu RESET



Graf 7 - Závislost úbytku napětí na diodě na proudu v propustném směru



Základní zapojení obvodu pro hlídání napájecího napětí

Obvody řady TC55

stabilizátory s malým úbytkem napětí a s velmi malou spotřebou

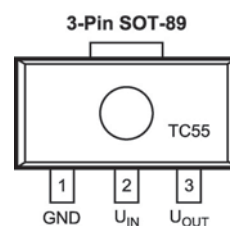
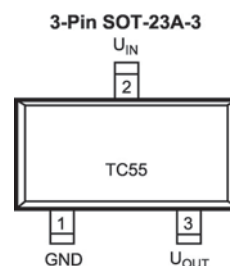
Při honbě za malou spotřebou u bateriově napájených zařízení bývá často problémem vyřešit stabilizaci napájecího napětí tak, aby kapacita baterií byla využita co nejlépe, neboť standardní stabilizátory řady 78xx či 78Lxx mají jednak velkou vlastní spotřebu, jednak úbytek na stabilizátoru musí být pro dobrou funkci cca 2 V. To konstruktéra nutí použít více napájecích článků a s větší kapacitou aby dosáhl požadovaných parametrů. Další šancí, jak tento problém vyřešit, je použití stabilizátoru s velmi nízkým úbytkem a velmi nízkou vlastní spotřebou např. obvody TC55xx od firmy Microchip

Základní vlastnosti

- velmi nízký úbytek na stabilizátoru 120 mV při proudu 100 mA
- 380 mV při proudu 200 mA
- velký povolený výstupní proud 250 mA ($U_{OUT}=5V$)
- velká přesnost výstupního napětí $\pm 2\%$
- velmi nízká vlastní spotřeba 1,1 μA typ.
- nízký teplotní drift ± 100 ppm/ $^{\circ}C$
- nízká závislost výstupního napětí na vstupním 0,2 %/V typ.
- dostupný v pouzdrech SOT-23A a SOT-89
- možnost dodávky stabilizátorů s uživatelem definovaným výstupním napětím v rozsahu od 1,1 V do 6,0 V v krocích 0,1 V s přesností 2 % nebo 2,0 V až 6,0 V s přesností 1 %

Vhodné pro

- bateriově napájené aplikace
- kamery a přenosná video-zařízení
- pagery a celulární telefony
- spotřební elektroniku



Mezní (maximální) parametry

Parametr	Symbol	Hodnota	Jednotka
Vstupní napětí	U_{IN}	+12	V
Výstupní proud	I_{OUT}	$P_D/(U_{IN}-U_{OUT})$	mA
Výstupní napětí	U_{OUT}	($U_{SS}-0,3$) až ($U_{IN}+0,3$)	V
Maximální ztrátový výkon 3 pin SOT-23A	P_D	240	mW
($T_A \leq 70^{\circ}C$) 3 pin SOT-89	P_D	400	mW
Povolený rozsah pracovních teplot	T_A	-40 až +85	$^{\circ}C$
Povolený rozsah skladovacích teplot	T_{stg}	-65 až +150	$^{\circ}C$

Charakteristické parametry řady TC55RP50

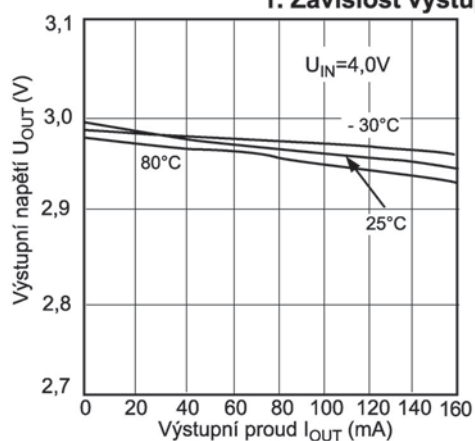
Parametr	Podmínky	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Výstupní napětí	$U_{IN} = 6,0 V$, $I_{OUT} = 40$ mA	U_{OUT}	4,90	5,0	5,10	V
Maximální výstupní proud	$U_{IN} = 6,0 V$, $U_{OUT} \geq 4,5 V$	I_{OUT}	250	-	-	mA
Změna výstupního napětí	$U_{IN} = 6,0 V$, $I_{OUT} \in (1$ mA; 100 mA)	$D U_{OUT}$	-	40	80	mV
Úbytek napětí na stabilizátoru	$I_{OUT} = 100$ mA	U_{dif}	-	120	300	mV
	$I_{OUT} = 200$ mA	U_{dif}	-	380	600	mV
Vlastní spotřeba stabilizátoru	$U_{IN} = 6,0 V$	I_{SS}	-	1,1	3,0	μA
Závislost U_{OUT} na U_{IN}	$U_{IN} \in (6 V; 10 V)$, $I_{OUT} = 40$ mA		-	0,2	0,3	%
Závislost U_{OUT} na teplotě	$T_A \in (-40; +85)^{\circ}C$, $I_{OUT} = 40$ mA		-	± 100	-	ppm/ $^{\circ}C$
Dlouhodobá stabilita	$T_A = 125^{\circ}C$, 1000 hodin		-	0,5	-	%

Charakteristické parametry řady TC55RP30

Parametr	Podmínky	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Výstupní napětí	$U_{IN} = 4,0 V$, $I_{OUT} = 40$ mA	U_{OUT}	2,94	3,0	3,06	V
Maximální výstupní proud	$U_{IN} = 4,0 V$, $U_{OUT} \geq 2,7 V$	I_{OUT}	150	-	-	mA
Změna výstupního napětí	$U_{IN} = 4,0 V$, $I_{OUT} \in (1$ mA; 80 mA)	$D U_{OUT}$	-	45	90	mV
Úbytek napětí na stabilizátoru	$I_{OUT} = 80$ mA	U_{dif}	-	180	360	mV
	$I_{OUT} = 160$ mA	U_{dif}	-	400	700	mV
Vlastní spotřeba stabilizátoru	$U_{IN} = 4,0 V$	I_{SS}	-	0,9	2,8	μA
Závislost U_{OUT} na U_{IN}	$U_{IN} \in (4 V; 10 V)$, $I_{OUT} = 40$ mA		-	0,2	0,3	%
Závislost U_{OUT} na teplotě	$T_A \in (-40; +85)^{\circ}C$, $I_{OUT} = 40$ mA		-	± 100	-	ppm/ $^{\circ}C$
Dlouhodobá stabilita	$T_A = 125^{\circ}C$, 1000 hodin		-	0,5	-	%

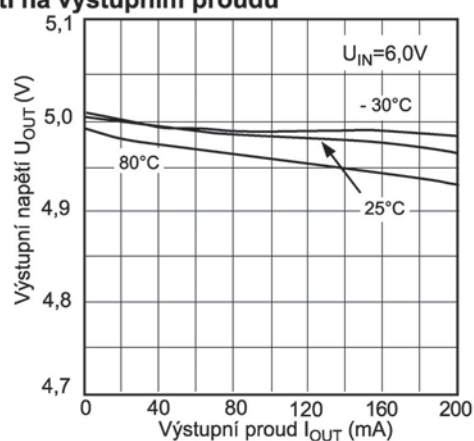
TC55RP3002

1. Závislost výstupního napětí na výstupním proudu

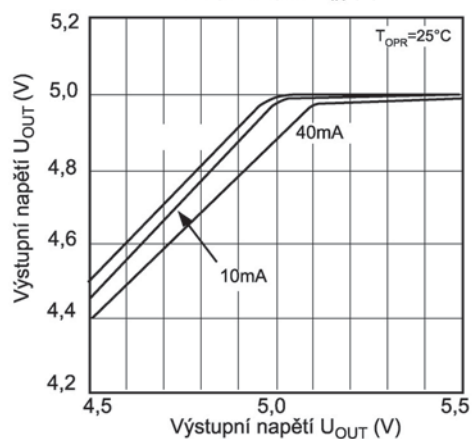
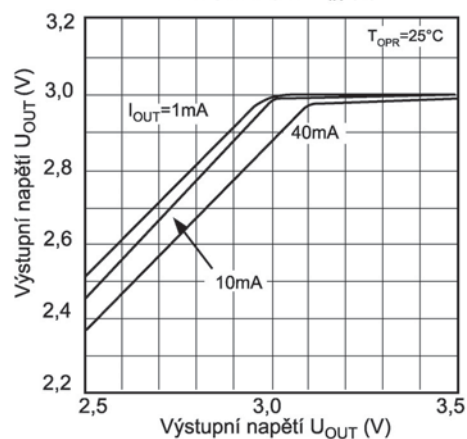
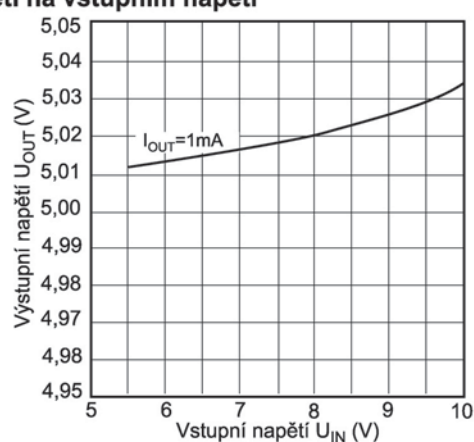
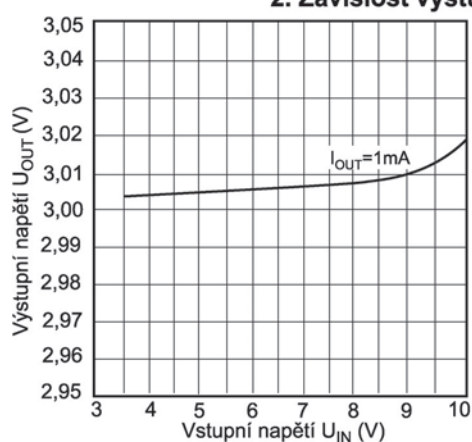


TC55RP5002

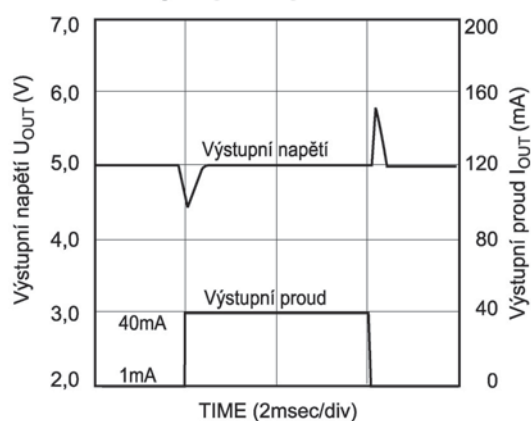
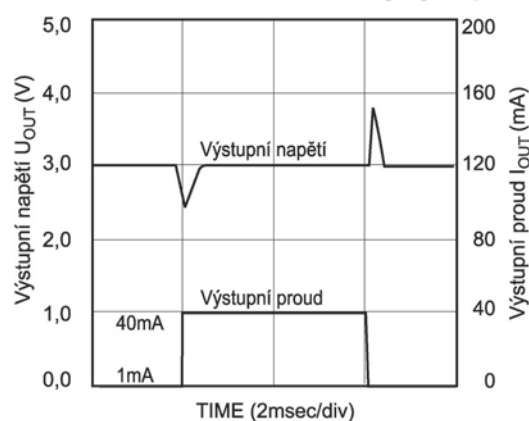
1. Závislost výstupního napětí na výstupním proudu



2. Závislost výstupního napětí na vstupním napětí



3. Závislost změny výstupního napětí na změně výstupního proudu



Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

51. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 2.

Ing. Jan Humlhans

Po nástupu obecné problematiky měření efektivní hodnoty (RMS) periodických signálů si ukážeme jak je řešena v případě dvou k tomu určených monolitických integrovaných obvodů od Analog Devices, které jsou uvedeny v katalogu GM Electronic [1] (byť dostupných na objednávku) - AD636 a AD736. Žádný a to nejen z těchto převodníků není univerzální a při jejich volbě je třeba brát ohled zejména na požadovanou přesnost, šířku pásma, úroveň a maximální činitel výkyvu vstupního signálu, dobu ustálení, spotřebu a případné další parametry důležité u předpokládané aplikace. V této části se budeme zabývat obvodem AD636, jeho základními vlastnostmi a zapojením. V další části seriálu věnované převodníkům RMS/DC se zaměříme na AD736 a uvedeme aplikační zapojení s oběma obvody.

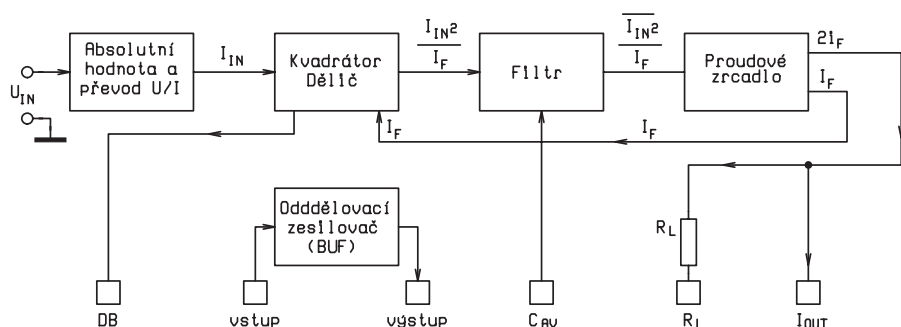
AD636

Hlavní přednosti

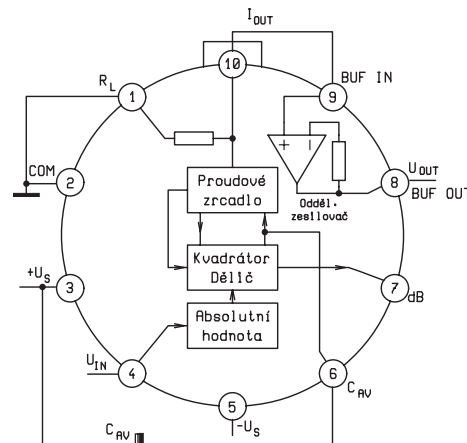
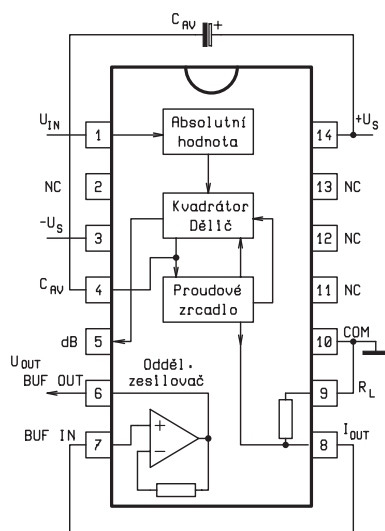
- vypočítá skutečnou efektivní hodnotu signálu včetně stejnosměrné složky. Tě se lze zbavit kapacitní vazbou
- vstupní napětí 200 mV, s menší přesností až 1 V.
- maximální chyba 0,5 % AD636K, 1 % AD636J
- šířka pásma (-3 dB) 1 MHz
- chyba 0,5 % při činiteli výkyvu až 6
- dvojit i jediné napájecí napětí
- proud vlastní spotřeby 800 μ A
- jedinou nutnou externí součástí je kondenzátor průměrovacího filtru.

Mezní hodnoty

Napájecí napětí
– jediné +24 V



Obr. 1 – Blokové schéma převodníku RMS/DC AD636



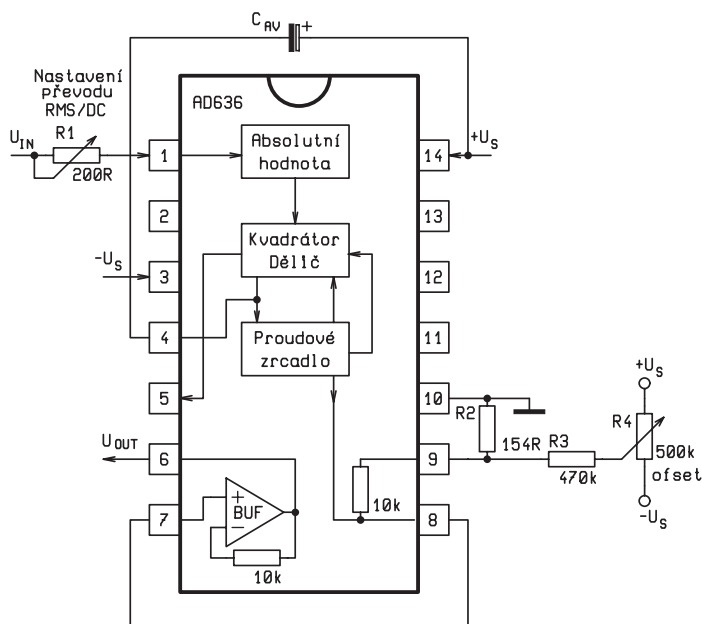
Obr. 2 – Základní zapojení převodníku RMS/DC s AD636 v dvouřadém pouzdře TO-116 a kovovém TO-100

– dvojit ±16,5 V
Vstupní napětí ±12 V
Pracovní teplota 0 °C až +70 °C

Princip činnosti

Tento převodník užívá implicitní výpočtovou metodu, o které jsme se zmínili již minule [2]. Blokově je uspořádán podle obr. 1. Na obr. 2 pak vidíme jak přiřazení signálů jednotlivým vývodům dvou možných pouzder, tak i základní zapojení převodníku RMS/DC. Z obrázků je patrné, že vstupní napěťový signál U_{IN} je nejprve převeden v přesném usměrňovači na signál odpovídající jeho absolutní hodnotě a ten následně změněn na úměrný proudový signál I_{IN} . Ten pak vstupuje do bloku kvadrátoru/děliče

če, který s využitím zpětnovazebního signálu I_F přicházejícího z výstupního proudového zrcadla vytváří signál I_{IN}^2/I_F . Vzhledem k využití logaritmování signálů pro výpočet v tomto bloku, tento poskytuje i signál úměrný logaritmu výstupního napětí, který je k dispozici na vývodu dB s rozsahem 50 dB. Výstupní signál kvadrátoru/děliče je průměrován (jako náhrada integrace při výpočtu střední hodnoty) dolní propustí, která využívá externí kondenzátor připojený na vývod C_{AV} . Filtrováný signál vstupuje do proudového zrcadla, které poskytuje výstupní proudový signál $2I_F$ a již zmíněný zpětnovazební signál I_F . Na vývodu I_{OUT} je již k dispozici výstupní proudový signál s převodní konstantou $I_{OUT}/U_{IN\text{ ef}} = 100 \mu\text{A}/1 \text{ V}$. Po uzemnění vývodu R_L s interně připojeným rezistorem 10 k Ω , je na vývodu I_{OUT} k dispozici napěťový stejnosměrný výstupní signál s převodní konstantou 1 V DC/1 V RMS. Na čipu je uživateli rovněž k dispozici oddělovací zesilovač s jednotkovým zesílením (BUF), který lze využít např. k docílení nízké výstupní impedance pro napěťový výstup nebo výstup dB. Vzhledem k poměrně nízké vlastní spotřebě může být převodník napájen jak jediným zdrojem o napětí +5 až +24 V, tak bipolárním $\pm 2,5 \pm 16,5 \text{ V}$.



Obr. 3 – Zapojení AD636 s trimry pro nulování offsetu a nastavení převodní konstanty

AD636 je vhodný pro použití v přenosných přístrojích s bateriovým napájením, 9V baterie vystačí na stovky hodin trvalého provozu. Velikost napájecího napětí však poněkud ovlivňuje přesnost převodu.

Vyrovnání offsetu a nastavení přenosu

Přidáním několika dalších součástek podle obr. 3 lze některé zdroje chyb vyloučit a parametry převodníku RMS/DC s AD636 zlepšit. Trimrem R4 se nastaví buď při vstupu spojeném se zemí nulové nebo při přivedeném minimálním

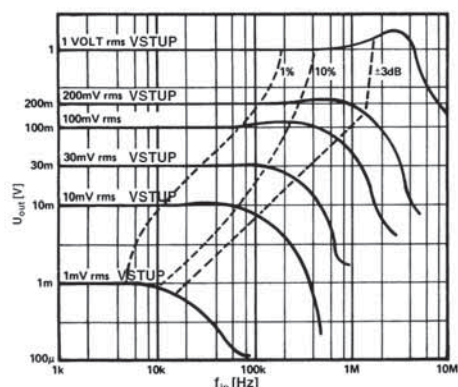
očekávaném vstupním napětí U_{IN} , správné výstupní napětí U_{OUT} . V případě využití této eliminace offsetu, důležité při měření malých signálů, je ovšem vhodné napájecí napětí stabilizovat.

Převodní konstantu RMS/DC lze rovněž nastavit na požadovanou hodnotu. Při vstupním stejnosměrném nebo lépe sinusovém napětí o očekávané maximální hodnotě se trimrem R1 nastaví správné výstupní napětí, tedy při 200 mV DC na vstupu rovněž 200 mV DC na výstupu nebo při sinusovém vstupním napětí s rozkmitem 200 mV se výstup nastaví na 141,4 mV. Odstranit takto, na-

stavením, však nelze chybu způsobenou nelinearitou převodní charakteristiky, která u AD636 činí asi 1 mV v celém rozsahu 0 až 200 mV. Převodník RMS/DC s AD636 lze provozovat na rozdíl od dosud uvedených zapojení i s jediným zdrojem kladného napětí alespoň 5 V. Na obr. 4 je zapojení vhodné pro napájení 9 V baterií. Lze s ním však zpracovat jen střídavý signál přivedený přes vazební kondenzátor C2. Vzhledem k impedanci 6,7 kΩ vstupu 1 je dolní mezní kmitočet při kapacitě C2 = 3,3 μF asi 10 Hz. Vývod 10 je přitom na potenciálu daném děličem zapojeným mezi +U_S a zem.

Šířka pásma

Prakticky lze říci, že mezi chováním převodníku s AD636 při vstupním signálu s kmitočtem 1 kHz a signálem stejnosměrným není rozdíl a měření při sinusovém vstupu a kmitočtu 1 kHz lze v praxi nahradit snadnějším měřením parametrů při stejnosměrném signálu. Při vyšších kmitočtech se již projeví kmitočtová omezení vlastní konkrétnímu převodníku. AD636 využívá při výpočtu

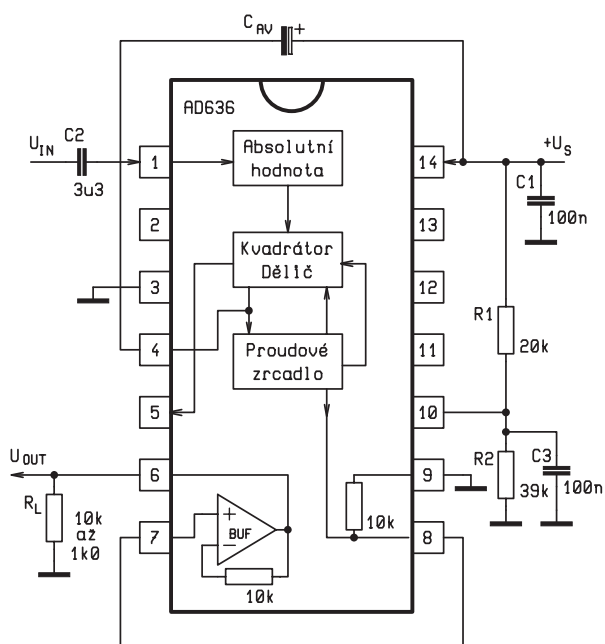


Obr. 5 – Chování AD636 při kmitočtech nad 1 kHz

bloky realizující logaritmování signálů, jejichž šířka pásma závisí na úrovni signálu. Má-li být dobře využito přesnosti převodníku, je vhodné měřený signál přizpůsobit zesilovačem nebo děličem jeho vstupnímu rozsahu, jak je patrné pro převodník s AD636 z charakteristik na obr. 5, kde jsou současně vyznačeny křivky s chybou přenosu 1 %, 10 % a ±3 dB.

Chyby při měření efektivní hodnoty s AD636

AD636 může vypočítávat efektivní hodnotu ze signálu tvořeného střídavou i stejnosměrnou složkou s vysokou přesností. Je však důležité znát možné zdroje chyb a při návrhu převodníku je respektovat a pokud to lze, zmenšit. Již jsme zmínili např. omezení kmitočtové,



Obr. 4 – Zapojení AD636 při napájení jediným zdrojem 5 V

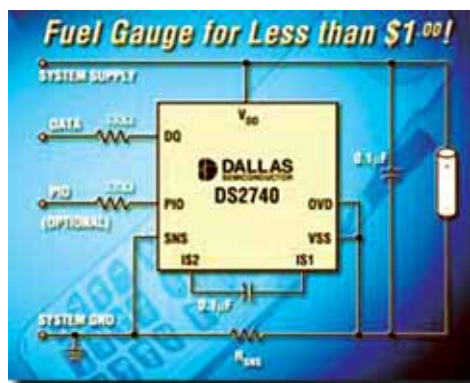
Parametr	AD636J			AD636K			Jednotka
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
Celková chyba převodu RMS/DC							
bez dostavení offsetu a přenosu			$\pm 0,5 \pm 1,0$			$\pm 0,2 \pm 0,5$	mV $\pm$ % MH
po dostavení offsetu a přenosu		$\pm 0,3 \pm 0,3$				$\pm 0,1 \pm 0,2$	
Vliv činitele výkyvu K_V							
$K_V = 1$ až 2		dle specifikace				dle specifikace	
$K_V = 3$		-0,2				-0,2	% MH
$K_V = 6$		-0,5				-0,5	
Průměrovací časová konstanta		25				25	ms/ μ F C_{AV}
Vlastnosti vstupu							
trvalá úroveň		0 až 200			0 až 200		mV
špičkově			2,8			2,8	V
vstupní odpor	5,33	6,67	8	5,33	6,67	8	k Ω
offset			$\pm 0,5$			$\pm 0,5$	mV
Kmitočtový rozsah (± 3 dB)							
$U_{IN} = 10$ mV		100			100		kHz
$U_{IN} = 100$ mV		900			900		kHz
$U_{IN} = 200$ mV		1,5			1,5		MHz
Vlastnosti výstupu							
offset ($U_{IN} = COM$)			$\pm 0,5$			$\pm 0,2$	mV
Vliv teploty na offset		± 10			± 10		μ V/ $^{\circ}$ C
Vliv napájení na offset		$\pm 0,1$			$\pm 0,1$		mV/V
rozkmit výstupního napětí	0,3	0 až +1		0,3	0 až +1		V
výstupní impedance	8	10	12	8	10	12	k Ω
Výstup dB							
přenos		-3			-3		mV/dB
vliv teploty		+0,33			+0,33		%MH/ $^{\circ}$ C
chyba pro $U_{IN} = 7$ až 300 mV		$\pm 0,3$	$\pm 0,5$		$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	dB
I_{REF} pro 0 dB $\approx 0,1$ V	2	4	8	2	4	8	μ A
rozsah I_{REF}			50			50	μ A
Výstup I_{OUT}							
převod		100			100		μ A/V
tolerance	-20	± 10	+20	-20	± 10	+20	%
výstupní odpor	8	10	12	8	10	12	k Ω
Oddělovací zesilovač							
rozsah vstupu a výstupu	$-U_S$ až $(+U_S - 2)$			$-U_S$ až $(+U_S - 2)$			V
vstupní odpor		100			100		M Ω
výstupní proud	+5, -0,13			+5, -0,13			mA
šířka pásma		1			1		MHz
Napájení							
dvojí napětí	+2, -2,5		$\pm 16,5$	+2, -2,5		$\pm 16,5$	V
jediné napětí	+5		+24	+5		+24	V
proud vlastní spotřeby		0,8	1		0,8	1	mA

Tab. 1

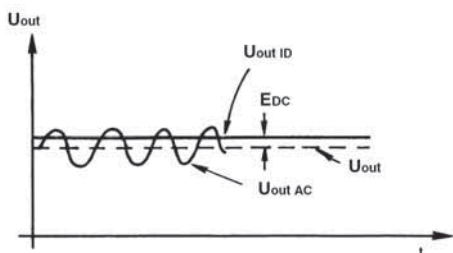
Pozn.:

MH ... měřená hodnota

Levný "počítač Coulombů"



Pro stále rostoucí množství přístrojů spotřební i profesionální elektroniky napájených z nabíjitelných baterií je z hlediska spolehlivosti provozu důležitá informace o kapacitě tohoto zdroje. Její přesné měření i v levnějších přístrojích má umožnit DS2740, integrovaný obvod od Dallas Semiconductor, nyní náležící do společnosti Maxim (www.maxim-ic.com). DS2740 obsahuje 15-bitový A/D převodník měřící prostřednictvím snímáče 20mW rezistoru proud s rozlišením 78 mA a dynamickým rozsahem 2,56 A. Při offsetu <2 mV a chybě převodu <0,1% poskytuje DS2740 dostatečně přesnou informaci o zbývající kapacitě. Sám přitom potřebuje maximálně 65 mA, v neaktivním stavu jen 1 mA. Mikrokontrolér hostitelského systému má přístup k stavovému a výsledkovému registru DS2740 po jednovodičové sběrnici 1-Wire. Protože čip má z výroby naprogramovanou 64bitovou adresu, může systém v němž jsou tyto senzory aplikovány obsahovat a sledovat jejich prostřednictvím více zdrojů. V přenosných přístrojích je výhodou i miniaturní 8vývodové pouzdro mMAX. DS2740 je určen především pro mobilní telefony, kapesní počítače a digitální fotoaparáty.



Obr. 6 – Typický tvar výstupního signálu při sinusovém vstupu

ofset, chybu v hodnotě převodu a nelinearit. Můžeme se setkat i s tzv. chybou reverzace projevující se různým výstupním napětím při kladném a záporném vstupním napětí. Jsou-li tyto chyby zanedbatelné či eliminovány, hraje značnou roli velikost kapacity kondenzátoru C_{AV} realizujícího průměrování střední hodnoty při výpočtu efektivní hodnoty. Na obr. 6 je typický tvar výstupního signálu při sinusovém vstupním napětí. Přesné splnění požadovaného vztahu $U_{OUT} = RMS(U_{IN})$ nenastane v praxi zvláště proto, že externí průměrovací kondenzátor C_{AV} působí během výpočtu jako analogová paměť vstupního signálu. Vzniklá chyba výstupu má jednak složku stejnosměrnou E_{DC} danou rozdílem střední hodnoty výstupního napětí $\bar{U}_{OUT}$ a jeho ideální hodnoty $U_{OUT ID}$, jednak složku střídavou $U_{OUT AC}$, která má následkem provádění výpočtu dvojnásobný kmitočet než je kmitočet vstupního signálu f_{IN} .

Vliv a volba časové konstanty průměrování

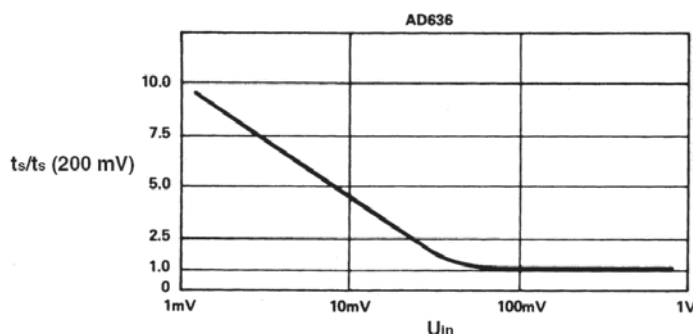
Doba průměrování, resp. její časová konstanta τ daná kapacitou C_{AV} ovlivňující přesnost měření efektivní hodnoty a AD636 je dána vztahem:

$$\tau = 0,025 \times C_{AV} \quad [s; \mu F]$$

tedy 25 ms/ μF .

Stejnoseměrná chyba označovaná také jako statická vyjádřená v % měřené hodnoty (MH) je

$$E_{DC} = \frac{1}{0,16 + 6,4 \times \tau^2 \times f_{IN}^2} \quad [\% \text{ MH}; s, \text{ Hz}]$$



Obr. 7 – Vliv velikosti vstupního signálu na dobu ustálení u AD636

Pro $f_{IN} > 1/\tau$ je $E_{DC} < 0,2\% \text{ MH}$. Tuto chybu lze tedy zmenšit zvýšením τ , případně následná filtrace v tomto případě nijak nepomáhá a klesá s druhou mocninou kmitočtu. Střídavá složka chyby je představovaná zvlněním o kmitočtu rovném dvojnásobku vstupního kmitočtu f_{IN} jejíž špičková hodnota je v % MH dána vztahem:

$$E_{PK} = \frac{50}{\sqrt{1 + 40 \times \tau^2 \times f_{IN}^2}} \quad [\% \text{ MH}; s, \text{ Hz}]$$

Pro základní zapojení převodníku na obr. 2 je pro $C_{AV} = 1 \mu F$ při $f_{IN} = 60 \text{ Hz}$ chyba $E_{DC} = 0,07\%$ ale špičková hodnota zvlnění již 5,24 %. Součet ($E_{DC} + E_{PK}$) se označuje jako chyba průměrování. Zvlnění lze sice dále zmenšit zvýšením kapacity C_{AV} , nevýhodou je

ní je následná („post“) filtrace, kterou popíšeme dále. Někdy však zvlnění hraje roli nepodstatnou, např. když je na výstup převodníku připojen zatlučený analogový měřicí přístroj nebo digitální voltmetr s vlastním interním průměrováním.

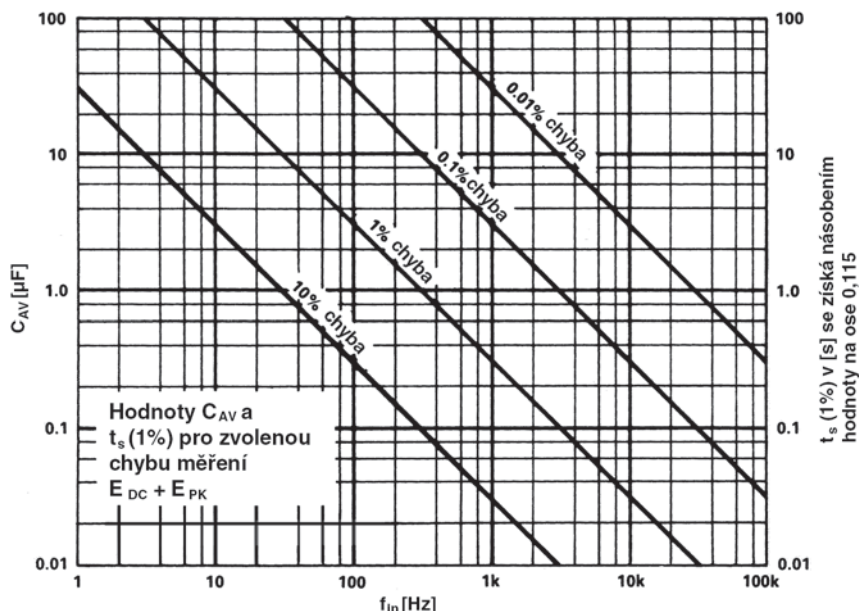
Doba ustálení

Doba ustálení t_s je definována jako čas nutný k tomu, aby se po změně vstupního signálu přiblížil výstupní signál až na dané procento k nové hodnotě. Pro zvýšení vstupního signálu a přiblížení na 1% rozdíl platí pro AD636 vztah:

$$t_s = 2,3 \times 0,025 \times C_{AV} \quad [s; \mu F]$$

Při snížení vstupního signálu je pro docílení stejného rozdílu nutná doba dvojnásobná:

$$t_s = 4,6 \times 0,025 \times C_{AV} \quad [s; \mu F]$$



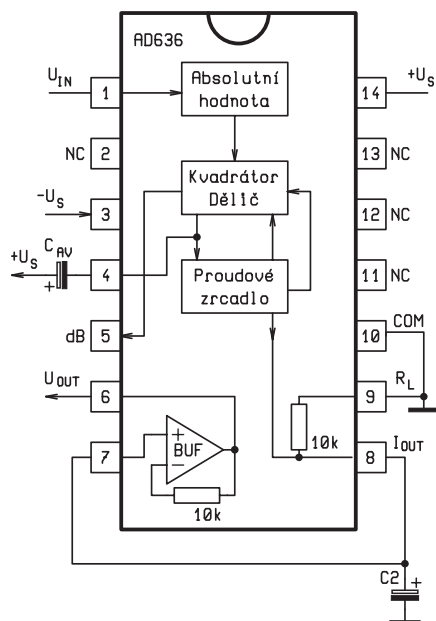
Obr. 8 – Závislosti parametrů základního zapojení převodníku s AD636

avšak prodloužení doby ustálení výstupu po skokové změně na vstupu. Ta je navíc 2x delší při poklesu signálu než při nárůstu a roste také s klesajícím signálem. Lepší způsob snížení zvlně-

U popisovaného převodníku AD636 má na dobu t_s ještě vliv velikost vstupního signálu, při poklesu pod asi 100 mV se proti uvedeným vztahům prodlužuje tak, jak je ukázáno na obr. 7. Vhodnou kapacitu C_{AV} pro měřený kmitočet f_{IN} a dobu ustálení t_s na rozdíl 1 % od konečné hodnoty (při poklesu) lze pro základní zapojení na obr. 2 zjistit pro různé hodnoty chyby měření (průměrování) $E_{DC} + E_{PK}$ z grafu na obr. 8.

Redukce zvlnění výstupním filtrem prvního řádu

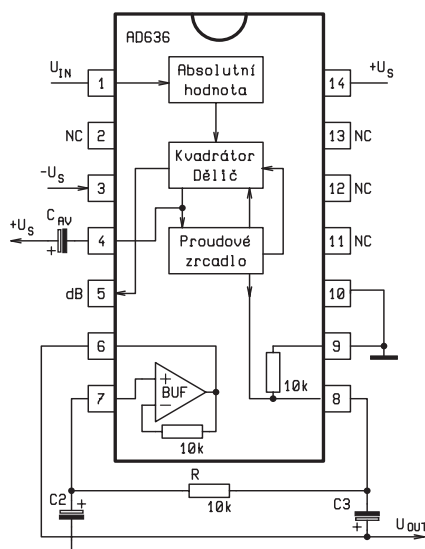
Pokud by se mělo zvlnění výstupního napětí snížit při vstupním kmitočtu 50 Hz na 0,1 %, pouze volbou vyšší kapacity průměrovacího kondenzátoru C_{AV} , musela by mít hodnotu 53 μF a kondenzátor by byl nejen fyzicky velký, ale



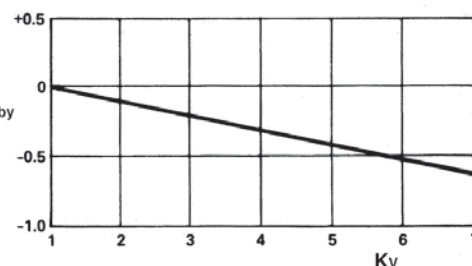
Obr. 9 – AD636 s výstupním filtrem 1. řádu

výstup převodníku by se ustálil na 1 % od konečné hodnoty až po asi 5,3 s. Lepším řešením, je zvolit C_{AV} tak, aby se na minimálním měřeném kmitočtu docílila maximální přípustná stejnosměrná chyba E_{DC} a zvlnění snížit filtrací výstupního napětí. Výstupní filtr sice také zvýší dobu ustálení, ale nikoli tolik jako zvýšení kapacity C_{AV} . Možné zapojení filtru prvního řádu, který je k následnému systému připojen přes interní oddělovací zesilovač je na obr. 9. Jako doporučená hodnota kapacity výstupního fil-

tru C2 je při dobrém kompromisu mezi velikostí chyby průměrování a dobou ustálení pro AD636 kapacita $C2 = 8,25 \times C_{AV}$. Pomůckou pro nalezení kapacity C_{AV} (a C2) a doby ustálení na 1 % (při poklesu) při vstupním kmitočtu f_{IN} a žádané chybě průměrování v procentech měřené hodnoty je graf na obr. 10. Ještě lepších vlastností z hlediska délky doby ustálení (zkrácení asi o 30 %) lze dosáhnout použitím filtru 2. řádu zapojeného podle obr. 11.



Obr. 11 – Snížení zvlnění filtrem 2. řádu zkrátí dále dobu ustálení



Obr. 12 – Přídavná chyba v % MH při různém činiteli výkyvu

Vliv činitele výkyvu, symetrie a offsetu

Při užívání převodníků RMS/DC se často zapomíná na to, že přesnost výsledků měření výpočtovými převodníky závisí přece jen do jisté míry na tvaru signálu, který charakterizuje např. koeficient výkyvu $K_V (= U_m/U_{ef})$. U signálu sinusového a trojúhelníkového je $K_V < 2$, u signálů, které připomínají impulsní průběh s malým pracovním činitelem je K_V vyšší – ve spínaných zdrojích ~ 3, obvodech s tyristory ~ 5. Závislost přídavné chyby vlivem změny činitele výkyvu pro pravoúhlý průběh s různým pracovním činitelem je na obr. 12. Doporučené hodnoty C_{AV} a C2 spolu s dobou ustálení pro sinusový a pravoúhlý průběh vstupního signálu bez a se stejnosměrným offsetem nalezneme v [3]. Na stejném místě jsou uvedeny tyto hodnoty i pro průběhy vznikající tyristorovým řízením při síťovém kmitočtu.

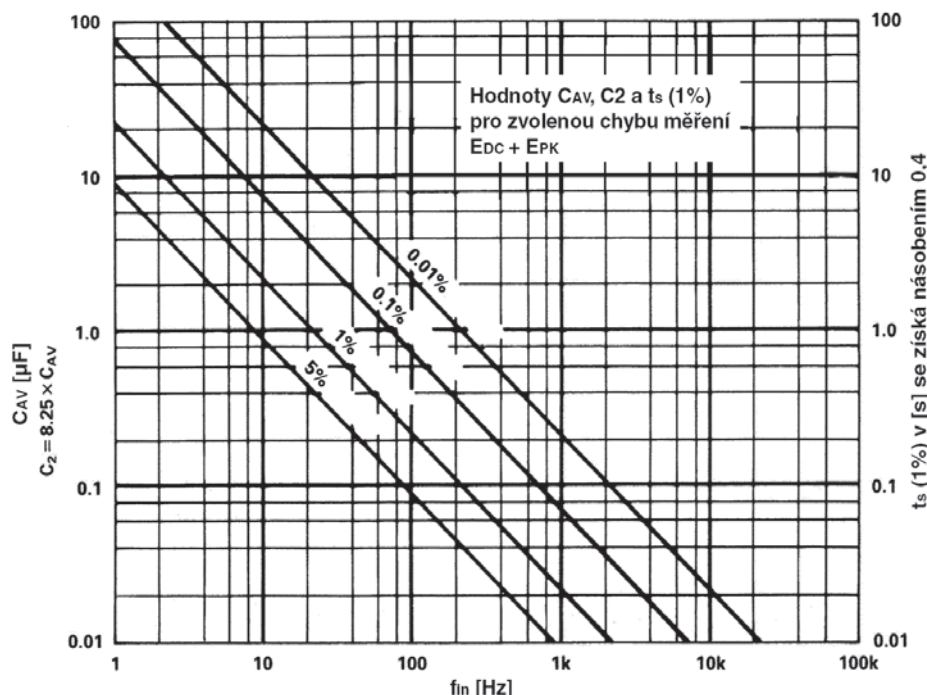
Oddělovací zesilovač

Na čipu AD636 je k dispozici oddělovací zesilovač, který zajímavě rozšiřuje možnosti převodníku, příkladem jsou i již uvedená zapojení. Protože výstup převodníku je vždy kladný, je na výstupu oddělovacího zesilovače emitorový sledovač. Pokud by byl ale využit jako vstupní sledovač je při napájení ze zdroje obojí polarity nutné umožnit podle [4] dostatečně velké záporné výstupní napětí pomocí externího rezistoru napojeného mezi výstupem a napětím $-U_S$ [4].

Prameny

- [1] Součástky pro elektroniku 2003, katalog GM Electronic spol. s r.o., s. 171.
- [2] J. Humlhans: Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic 51. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 2. Rádio plus č. 7/2003, s. 15–17.
- [3] G. Kitchin, L. Counts: RMS to DC Conversion Application Guide. 2. vydání. Analog Devices (www.analog.com)
- [4] Low Level True RMS-to-DC Converter AD636. Katalogový list Analog Devices.

– Pokračování –



Obr. 10 – Závislosti parametrů převodníku s AD636 a výstupním filtrem 1. řádu

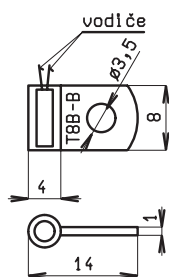
Termistory - a co s nimi?

1. díl



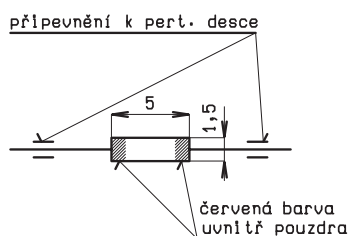
Ing. Jan Karas

Mezi amatéry je všeobecně známý, oblíbený a také praktikovaný způsob získávání součástek potřebných k jejich činnosti ze starších odložených, nepotřebných nebo i vyhozených přístrojů a zařízení, případně jejich částí. Je to způsob sice ekonomický, ale nese sebou určitá rizika spočívající v tom, že takové elementy nemusí již mít technické parametry odpovídající normě pokud byly nové, jsou změněné používáním, stárnutím, nevhodným odpájením a podobně. Další komplikace může nastat, když odpájená součástka není opatřena kódem, kterým výrobce svůj výrobek podle normy jednoznačně zařazuje do určité kategorie, nebo tento kód dokonce chybí, je poškozen či setřen, nebo kód sice nechybí, ale amatér ho nezná jednoduše proto, že nemá k dispozici katalog nebo informační zdroj (např. internet) potřebný k identifikaci elementu a jeho technických parametrů.



Obr. 1

Jednou z takových součástek jsou i termistory. Jejich užití je široké a literatura o nich podrobná. Jsou to teplotně závislé odpory, jejichž závislost odporu na teplotě není lineární. A tato nelinearita je důvodem jejich určité omezené možnosti použití u přístrojů či zařízení s velkým rozsahem provozních teplot, kde je třeba dodržovat a tedy sledovat změny teploty kontinuálně, nebo naopak důvodem proto, aby byla provedena konstrukčním zásahem opatření, která by nelinearitu termistorů úplně nebo alespoň částečně v potřebném rozsahu teplot eliminovala. V tomto smyslu je cíl tohoto článku dvojí. Jednak seznámit zájemce se způsobem identifikace neznámého elementu o němž se domní-



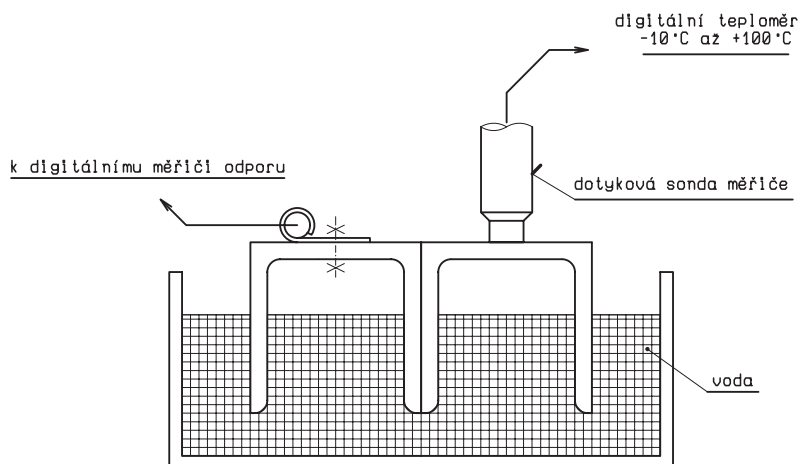
Obr. 2

váme, že je to termistor a dále s používanými způsoby eliminování jejich nelinearity a příklady použití v jednotlivých druzích zapojení u přístrojů obsahujících další elementy. Aby byl výklad konkrétní je demonstrován příkladem dvou prvků získaných z částí zařízení neznámého určení, s uvedením možností jejich dalšího použití při zapojení do schémat měřících přístrojů teploty. Součástka, která bude dále označována jako vzorek č. 1 je na obr. 1.

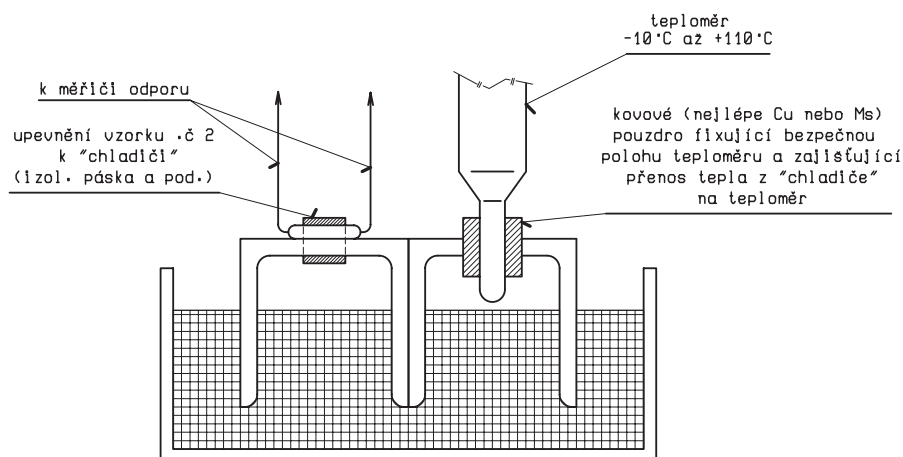
Vlastní element je vložen a upevněn v kovovém plášti tak, že ho nelze bez poškození vyjmout. Celek je bez označení, na kovovém plášti je pouze vyražena značka T & B-B. Otvor v plášti je pravděpodobně určen k upevnění součástky šroubem a matkou nebo nýtem do prostoru, kde by měl plnit konstruktérem určenou funkci. Druhý element ve skleněném pouzdru obdobně jako diody je na obr. 2 a bude dále označován jako vzorek č. 2. Je bez jakéhokoliv ozna-

čení a byl upevněn svými vývody dvěma svorkami k destičce z pertinaxu.

Ze široké palety teplotně závislých elementů předpokládáme nejprve obecně, že se může jednat o termistory, ale také o odporová teplotní čidla obsahující přechod p-n, případně termočlánek Fe-Co (železo-konstantan) nebo platino-niklové odporové čidlo typu Pt 100, 500 nebo 1000, ale také o elementy úplně jiné, jako např. usměrňovací diody apod. První orientační zjištění s cílem blíže identifikovat alespoň druhově oba vzorky provedeme pomocí ohmmetru měřením jejich odporu při pokojové teplotě, nejlépe 20–25 °C. Změření nekonečného odporu by znamenalo, že se jedná o element buď poškozený nebo o element úplně jiného druhu (např. usměrňovací diody apod.), který dále nemůžeme pokládat za termistor, obdobně při odporu nulovém. Změření hodnoty odporu elementů výrazně odlišné (+20 %) od hodnot 100 Ω, 500 Ω a 1000 Ω vylučuje, že se jedná o termočlánky. Zahříváním vzorku mezi prsty nebo vysoušečem vlasů apod. zjistíme orientačně při současném měření odporu, který může buď stoupat nebo klesat, že se jedná o teplotně závislý odpor. K bližší identifikaci obou vzorků provedeme další – již náročnější zkoušku – a to měření obou odporů vzorků exponovaných postupně zvyšovanými teplotami od 0 °C do 100 °C, a to ve sko-



Obr. 3



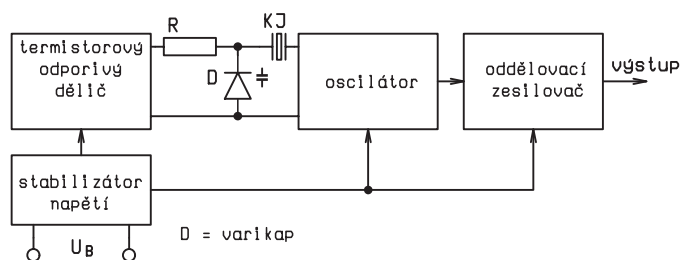
Obr. 4

cích alespoň po pěti stupních. Možný způsob uspořádání pokusu je na obr. 3.

Použity jsou dva chladiče tranzistorů jako prostředek přenosu teploty ohřívajícího prostředí (vody) na zkoušený vzorek a sondu digitálního měřiče teploty. Postupuje se tak, že se do vhodné nádoby dá voda s ledovou tříští a po ustálení teploty cca 10 minut na teplotě 0 °C změřené měřičem teploty se zahájí ohřívání vody se současným zápisem teplot a odporů měřených vzorků. Je pravděpodobné, že se z fyzikálních důvodů nedosáhne rozsah teplot 0 °C až 100 °C, ale jen rozsah od 0,5–1,5 °C do 98–90 °C, ale to není rozhodující. Protože nemá každý digitální měřič teploty, je možné uskutečnit uvedený pokus s měřením teploty prostředím pomocí rtuťového teploměru používaného pro zavařování, který umožňuje měřit teploty v rozsahu –10 °C až 110 °C. Menší přesnost rtuťového teploměru i přesnost čtení teplot při měření ve srovnání s digitálním měřičem teploty není při provedení pokusu v tomto případě podstatná. Jedná se o stanovení průběhu závislosti R (Ω) na T (°C), kdy chyby odečítání jsou v celém rozsahu měřených teplot stejné a stejně se ve výsledku i uplatňují. Uspořádání pokusu při použití rtuťového teploměru je nutno poněkud upravit, a to tak, aby podmínky pro stanovení te-

loty měřeného elementu i teploměru byly stejné. Možné provedení je na obr. 4.

Závislost odporu na teplotě u obou vzorků je číselně uvedena v tab. 1 a graficky v diagramu 1 (vzorek 1) a 2 (vzorek 2). Korekční křivka u obou vzorků zpracovaná na počítači je na diagramech 3 a 4.



Obr. 6

Ze zpracovaných výsledků pokusů lze provést tyto závěry:

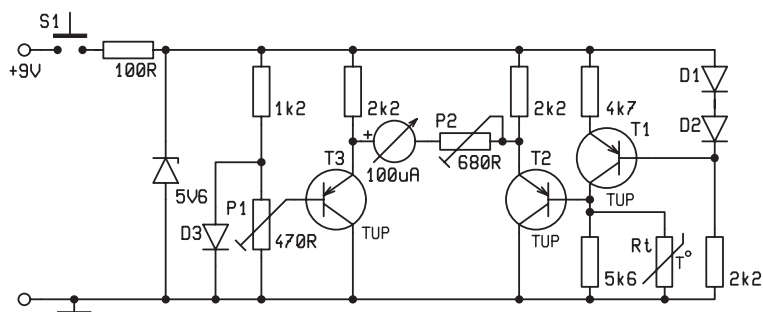
- Oba měřené vzorky jsou termistory. V žádném případě se nemůže jednat o odporová čidla s přechodem p-n nebo termočlánky příp. odporová čidla Pt, protože u všech těchto prvků je průběh odporu na teplotě prakticky lineární, s jinými základními hodnotami odporů při 25 °C.
- U obou termistorů klesá odpor s rostoucí teplotou zahřívání, jedná se tedy o termistory se záporným součinitelem – NTC.

Pro kontinuální sledování teploty, kde je linearita průběhu R/T podmínkou správné funkce celku v němž je termistor jako čidlo použit, mohou být oba vzorky bez dalších opatření využity jen v krátkých úsecích křivky R/T jak je zřejmé z diagramů 3 a 4.

Ze způsobů posuzování a provádění linearizace obvodů obsahujících termistory vyjdeme ze způsobu nejjednoduššího, to je připojit k termistoru paralelně činný odpor. Volba tohoto odporu není libovolná, musí se řídit jak technickými parametry termistoru, tak technickými parametry a podmínkami pro činnost obvodu, ve kterém bude paralelní kombinace termistor – činný odpor použita.

Pro využití termistoru (vzorek 1) uvažujeme jako konkrétní příklad zapojení měřiče teploty lázně pro fotografické účely nebo měřiče teploty vody v akvariu, podle obr. 5.

Zapojení je velmi jednoduché. Teplota se měří zmáčknutím tlačítka S1. Zenerova dioda D1 s $U_z = 5,6$ V stabilizuje napájecí napětí. Tranzistor T1 slouží



Obr. 5

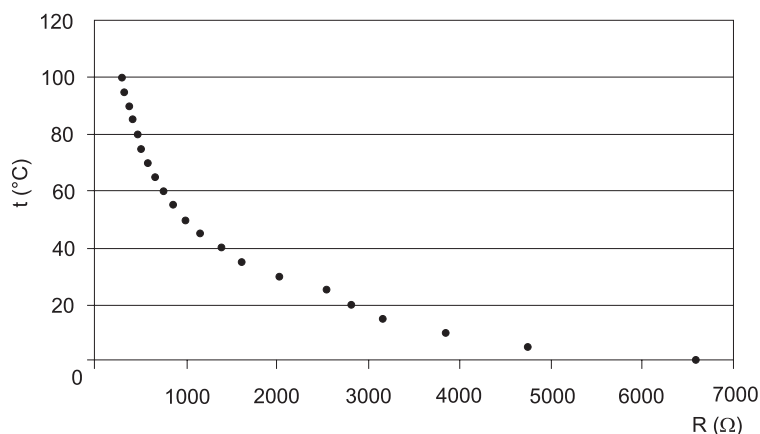


Diagram 1

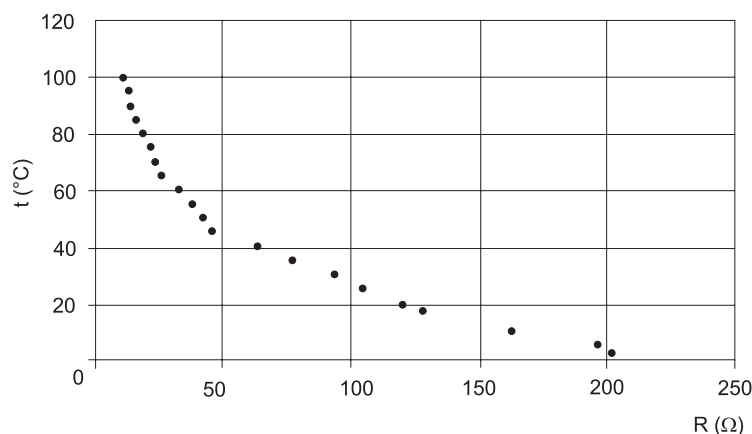


Diagram 2

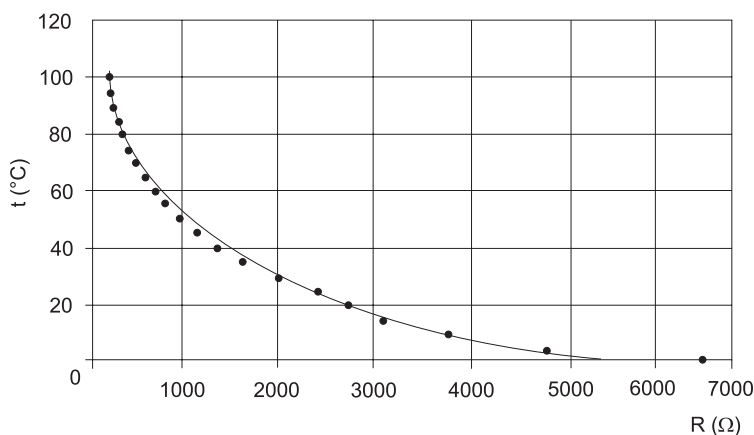


Diagram 3

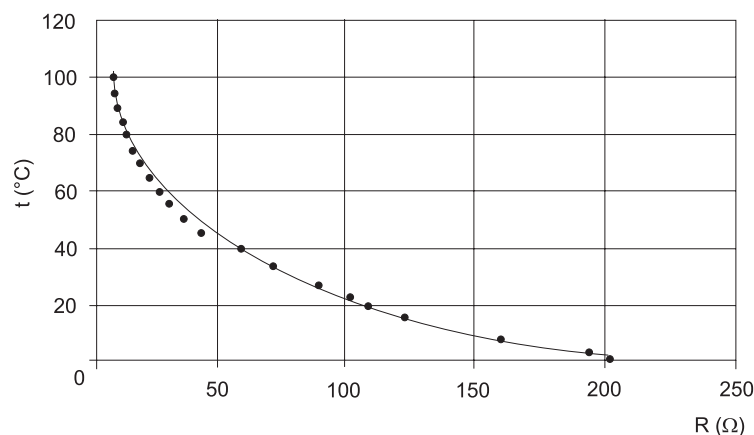


Diagram 4

jako zdroj konstantního proudu, který prochází termistorem R_t a paralelně zapojeným odporem $R = 5k\Omega$. Malá změna teploty mění odpor termistoru, mění se proud procházející termistorem, mění se napětí na bázi T2 i proud protékající měřidlem. Maximální a minimální výchylka měřidla $100 \mu A$ se nastaví odporovými trimry P1 a P2. Termistor je přitom upevněn do vlastní lázně tak, aby nedošlo ke styku vývodů čidla s kapalinou. K cejchování indikátoru teploty použije se rtuťový teploměr. K vlastní linearizaci: Požadujeme měření teplot lázně nebo teploty vody v akvariu např. 15 až $25^\circ C$. Již z průběhu křivky R/T (diagram 3) je zřejmé, že v tomto rozsahu teplot lze předpokládat při použití termistoru (vzorek 1) dobrý výsledek. Z tab. 1 známe i odpor termistoru v obou krajních bodech požadovaného rozmezí měřených teplot (3152Ω a 2532Ω). Podmínkou tedy zůstává, aby paralelní kombinace R_t , $R = 5k\Omega$ (2117Ω a 1743Ω) vypočtená ze známého vzorce

$$R_{par} = \frac{R_t \times R}{R_t + R}$$

Zabezpečovala v celém rozmezí teplot 15 – $25^\circ C$, správnou funkci T2 tak, aby měřidlo kontinuálně indikovalo naměřenou teplotu. Měření teploty v rozmezí 15 – $25^\circ C$ s termistorem vzorek 1 dle obr. 5 je téměř lineární.

Máme-li k dispozici termistor jiných vlastností, např. s odporem $5 k\Omega$ při $25^\circ C$ apod., musíme volit jinou paralelní kombinaci termistoru a činného odporu ($4k7$, $6k8$ apod.), ale vždycky tak, aby byla splněna podmínka pro správnou funkci T2 v celém rozsahu uvažovaných teplot měření.

Uvedený způsob použití paralelního rezistoru k termistoru užívá se v podstatně složitějších zapojeních, a to tak, že se k této kombinaci přiřazuje další sériový odpor, nebo se tyto zdvojují nebo i trojují. Příkladem může být použití takových kombinací při teplotní kompenzaci kmitočtové stability krystalových oscilátorů, kdy lze vhodnými metodami dosáhnout zlepšení oproti samotnému krystalu až o dva řády, tedy na $\pm 5 \times 10^{-7}$ v intervalu teplot $-40^\circ C$ až $80^\circ C$. Blokové schéma teplotně kompenzovaného krystalového oscilátoru je na obr. 6.

Teplotně závislý dělič, jehož zapojení je na obr. 7a, b lze navrhovat dvěma metodami.

– Pokračování –

Mini škola programování mikrořadiče PIC16F84

se zaměřením na CHIPON 1

Milan Hron



V dnešní lekci „Mini školy programování PIC“ nebudu popisovat nový program pro Chipona 1, ale zaměřím se na jednoduché matematické operace s více bajtovými čísly. Základní instrukční soubor nám poskytuje pouze možnost sčítání a odčítání jednoho bajtového čísla. To znamená, že pracujeme pouze v dekadickém rozsahu 0 až 255, což je poněkud málo. Při psaní programu může nastat potřeba provést jednoduchou matematickou operaci s více bajtovým číslem. Jak potom postupovat? Je pochopitelně možno použít matematickou knihovnu, která je součástí CD firmy Microchip, ale ten kdo již tuto knihovnu studoval, dobře ví, že se jedná o poměrně složité a nepřehledné rutiny s velkými nároky na programovou paměť, která v případě PIC 16F84 zas tak velká není. Proto jsem si vymyslel rutiny vlastní. Použití rutin je podmíněno pochopitelně řadou omezení, které zde ještě popíši, ale jejich největší klad je v jednoduchosti a především v minimálním požadavku na programovou paměť. Jejich největší omezení spočívá především v tom, že budeme pracovat pouze s celými kladnými čísly. A to v rozsahu tří bajtů a v případě násobení pouze v rozsahu dvou bajtů. Nejsem matematik a proto nečekajte nějaké vědecké dílo a pokud bude číst tento článek někdo, kdo má s podobnou problematikou více zkušeností, ať mi napíše. Docela rád se nechám poučit. Když píš „jednoduché matematické operace“ mám na mysli pouze sčítání, odčítání, násobení a dělení. Potřeba uživatelských registrů je zobrazena v tab. 1. Jak je vidmo z tabulky první sčítanec, menšenec, první činitel a dělenec bude vyžadovat čtyři uživatelské registry, ale matematický operand musíme zapsat pouze do tří nejnižších registrů a v případě násobení do dvou nejnižších registrů. Obsah nadbytečných registrů musí být před spuštěním podprogramu matematické operace naplněn nulou. Jinak by docházelo ke zkráceným výsledkům. Pro druhého sčítance, menšitele, druhého činitele a dělitele máme k dispozici tři uživatelské registry. A zase v případě násobení zapíšeme operand pouze do dvou nejnižších registrů a třetí (nejvyšší) registr naplníme nulou. Výsledek příslušné matematické operace bude pak zapsán do čtyř uživatelských registrů s názvem „C“. Odtud si můžeme výsledek vybrat k dalšímu zpracování. Stručně shrnuto. První operand se zapíše do registrů A, druhý operand se zapíše do registrů B a výsledek bude v registrech C. Registry s názvem X slouží pouze jako výpomocné a na jejich obsahu před zahájením matematické operace nezáleží. Rovněž i na obsahu výsledných registrů C před spuštěním podprogramu matematické operace nezáleží, neboť budou v průběhu podprogramu nejprve vynulovány. Úplně stačí zapsat první operand do registrů A a druhý operand do registrů B. A potom stačí jen zavolat podprogram požadované matematické operace a vybrat si výsledek z registrů C k dalšímu zpracování. Balík matematických rutin se skládá ze čtyř základních bloků, které začínají na návěští SOUCET (pro sčítání), ROZDIL (pro odčítání), SOUCIN (pro násobení) a PODIL (pro dělení). Dále je balík rozšířen o krátké podprogramy nulování a přenosů registrů. Na návěští CHYBA bude běh programu přenesen v případě, že se pokusíme dělit nulou, což matematicky nelze. Je na nás, aby jsme si podprogram chyby vhodně rozšířili a nebo jej úplně vymazali, jestliže nepředpokládáme tuto možnost. Podprogram se pak ještě zkrátí o instrukce testu registrů B. To už záleží pouze na naší potřebě. Teď se podíváme na vlastní podprogram matematických operací. Při používání musíme nejprve definovat uživatelské registry operandů a výsledku. Ve zdrojovém textu budou tyto registry předepsány bez přidělení konkrétních adres datové paměti a bude zase jen na uživateli, které adresy paměti dat k těmto registrům přiřadí. Zde definici uživatelských registrů vynechám, neboť si myslím, že pro ty co čtou „Mini školu“ od začátku je to věc známá. Nakonec všech čtrnáct potřebných uživatelských registrů je vypsané v tabulce 1. A teď si rozpitváváme podprogram součtu dvou tříbajtových čísel. Vývojový diagram je

Uživatelské registry matematických operací				
operand	názvy jednotlivých registrů			
1.sčítanec, menšenec, 1.činitel, dělenec	b_A4	b_A3	b_A2	b_A1
2.sčítanec, menšitel, 2.činitel, dělitel	---	b_B3	b_B2	b_B1
součet, rozdíl, součin, podíl	b_C4	b_C3	b_C2	b_C1
pomocné matematické registry	---	b_X3	b_X2	b_X1

Tab. 1

vykreslen na obrázku 1. Podprogram začíná na návěští SOUCET, kde se nejprve dalším podprogramem vynulují registry výsledku C.

```
SOUCET CALL NUL_C
```

Na návěští SCET začíná vlastní sčítání. A to tak, že se nejprve sečtou dva nejvyšší registry operandů A a B. Jejich výsledek je zanesen do registru W.

```
SCET MOVFW b_A1
ADDWF b_B1,W
```

Musí být proveden test na přetečení výsledku součtu a dojde-li k přetečení je do o řád vyššího výsledkového bajtu C přičtena jednotka a zbytek, který je umístěn v registru W, je zapsán do nižšího výsledkového bajtu C. To bude rovněž provedeno i v případě, když k přetečení nedošlo.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C2,F
MOVWF b_C1
```

Tady provedeme součet prostředních operandů a výsledek opět uložíme do registru W.

```
MOVFW b_A2
ADDWF b_B2,W
```

A zase nezbytný test přetečení a zápis do o řád vyššího výsledkového bajtu C.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C3,F
```

Zápis výsledku se tentokrát provede součtem registrů, neboť obsah registru b_C2 nemusí být nulový.

```
ADDWF b_C2,F
```

A dojde-li při součtu k přetečení, je třeba přičíst k o řád vyššímu výsledkovému registru C jedničku.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C3,F
```

Zde provedeme součet posledních nejvyšších operandů.

```
MOVFW b_A3
ADDWF b_B3,W
```

A jako v předchozím případě je zase proveden test přetečení a zápis do výsledkového registru C.

```
BTFSC STATUS,C
```

vykreslen na obrázku 1. Podprogram začíná na návěští SOUCET, kde se nejprve dalším podprogramem vynulují registry výsledku C.

```
SOUCET CALL NUL_C
```

Na návěští SCET začíná vlastní sčítání. A to tak, že se nejprve sečtou dva nejvyšší registry operandů A a B. Jejich výsledek je zanesen do registru W.

```
SCET MOVFW b_A1
ADDWF b_B1,W
```

Musí být proveden test na přetečení výsledku součtu a dojde-li k přetečení je do o řád vyššího výsledkového bajtu C přičtena jednotka a zbytek, který je umístěn v registru W, je zapsán do nižšího výsledkového bajtu C. To bude rovněž provedeno i v případě, když k přetečení nedošlo.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C2,F
MOVWF b_C1
```

Tady provedeme součet prostředních operandů a výsledek opět uložíme do registru W.

```
MOVFW b_A2
ADDWF b_B2,W
```

A zase nezbytný test přetečení a zápis do o řád vyššího výsledkového bajtu C.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C3,F
```

Zápis výsledku se tentokrát provede součtem registrů, neboť obsah registru b_C2 nemusí být nulový.

```
ADDWF b_C2,F
```

A dojde-li při součtu k přetečení, je třeba přičíst k o řád vyššímu výsledkovému registru C jedničku.

```
BTFSC STATUS,C
INCF b_C3,F
```

Zde provedeme součet posledních nejvyšších operandů.

```
MOVFW b_A3
ADDWF b_B3,W
```

A jako v předchozím případě je zase proveden test přetečení a zápis do výsledkového registru C.

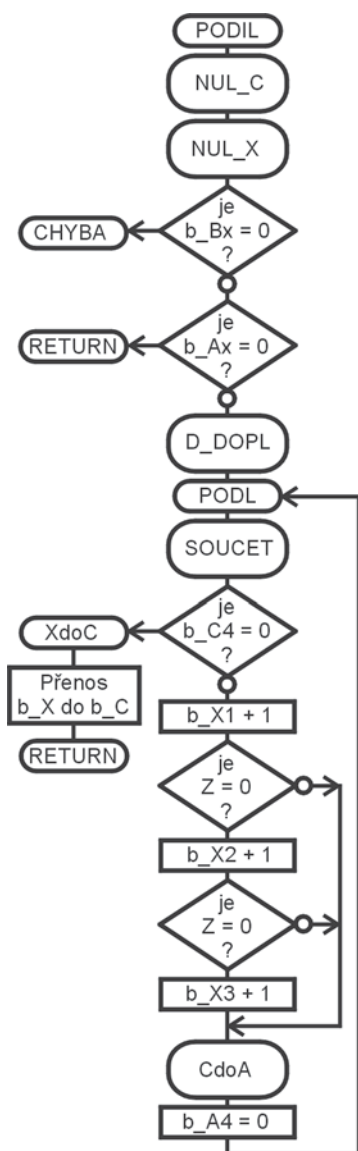
```
BTFSC STATUS,C
```




Z uvedeného zdrojového textu je jasné, že součet dvou tří bajtových čísel může končit čtyř bajtovým výsledkem. Proto potřebujeme pro zápis výsledku čtyři uživatelské registry (viz. Tab. 1). Někomu se může zdát rutina součtu složitá.

Výsledek rozdílu operandu A a B bude zapsán do tří prvních bajtů výsledkového operandu C. Čtvrtý bajt výsledkového operandu C nás informuje o vlastnostech proběhlé informace. Je-li obsah registru `b_C4` roven jedné byl výsledek operace kladný. To jest roven nule a nebo větší než nula. Je-li však obsah registru `b_C4` roven nule, byl výsledek právě pro-





Obr. 3

výsledkový registr C. Vývojový diagram součinu je zobrazen na obr. 2.

```
SOUCIN CALL NUL_C
```

Poté bude proveden test nuly druhého činitele.

```
MOV b_B1,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_B2,F
BTFS STATUS,Z
```

V případě, že druhý činitel je roven nule (oba bajty), je proveden návrat z podprogramu s nulovým výsledkem.

```
RETURN
```

Není-li druhý činitel roven nule, bude nejprve obsah prvního činitele zkopírován do pomocných registrů X.

```
CALL AdoX
```

A poté bude obsah prvního činitele vynulován.

```
CALL NUL_A
```

Na návěští SCIN začíná vlastní cyklus načítání, a to tak, že se od pomocného registru X odečte jednička a provede se test podtečení. Instrukci DECF nelze

použít, neboť test podtečení by byl neúčinný.

```
SCIN MOVLW 1
SUBWF b_X1,F
BTFS STATUS,C
GOTO $+4
SUBWF b_X2,F
BTFS STATUS,C
```

Bude-li obsah obou pomocných registrů X menší než nula je proveden návrat z podprogramu.

```
RETURN
```

Jinak se provede součet operandu A a B.

```
CALL SOUCET
```

Výsledek součtu bude zapsán do operandu A.

```
CALL CdoA
```

Skokem na návěští SCIN je prováděná načítací smyčka tak dlouho, dokud není obsah pomocného registru menší než nula.

```
GOTO SCIN
```

Výsledek násobení dvou batových čísel může vést až ke čtyř bajtovému číslu. Maximální součin čísel H'FFFF' krát H'FFFF' se rovná H'FFFE0001' a operace bude trvat přibližně 3,4 sekundy (u Chipona 1, který je řízen krystalem 4 Mhz). Pokud je možno volíme operand druhého činitele větší než prvního, neboť operace H'FFFF' × H'01' bude trvat též 3,4 sekund, ale operace H'01' × H'FFFF' bude trvat pouze 91 mikrosekund. V případě součinu bude první i druhý činitel po operaci znehodnocen. Vznikne-li potřeba použít obsah některého z činitelů, musí se před operací zkopírovat.

Jako poslední si probereme matematickou operaci dělení. Funkce této operace spočívá v postupném odečítání druhého operandu od prvního dokud nenastane podtečení. Jako dělence jde použít tři bajtové číslo, v případě malého dělitele může operace trvat poměrně dlouho. Tak například H'FFFF' děleno H'01' bude trvat Chiponu až 3,6 sekund, než se dopočítá výsledku. V případě dělení jednoho milionu (H'0F4240') jedničkou bude operace trvat až neskutečných 56 sekund! A to zdaleka není nejvyšší číslo, které můžeme dělit. Toto omezení je třeba vzít na vědomí. Podprogram má v sobě test nuly dělitele, což je zakázaný stav. Pokusíme-li se dělit nulou, skočí běh programu na návěští CHYBA. Pokračování programu na tomto návěští si musí dodělat uživatel sám podle svých požadavků. Dokonce lze tento test z podprogramu vymazat. Před vlastním dělením je zapotřebí naplnit operand A tří bajtovým dělencem a operand B tří bajtovým dělitelem. Pak už stačí zavolat podprogram dělení, který začíná na návěští PODIL. Podívejme se nyní na tento podprogram, jehož vývojový diagram je nakreslen na obr. 3.

Nejprve je vynulován výsledkový operand registrů C a potom jsou vynulovány pomocné registry X.

```
PODIL CALL NUL_C
CALL NUL_X
```

Zde začíná test dělitele, který se nachází v operandu B, na nulu. Je-li alespoň jeden bajt v operandu B nenulový, přeskočí běh programu instrukci GOTO CHYBA.

```
MOV b_B1,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_B2,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_B3,F
BTFS STATUS,Z
GOTO CHYBA
```

Zde začíná test nuly v dělenci. Je-li dělenec roven nule bude podprogram ukončen s nulovým výsledkem.

```
MOV b_A1,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_A2,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_A3,F
BTFS STATUS,Z
MOV b_A4,F
BTFS STATUS,Z
RETURN
```

Po proběhlých testech dělence i dělitele bude proveden výpočet dvojkového doplňku operandu B neboli dělitele.

```
CALL D_DOPL
```

Na návěští PODL začíná vlastní odčítání součtem operandu A a dvojkového doplňku operandu B, které bude trvat tak dlouho, dokud nebude dělenec menší než nula.

```
PODL CALL SOUCET
```

Tady se provede test obsahu čtvrtého bajtu výsledkového operandu C. A jak jsem již psal, tento bajt v případě záporného výsledku bude nulový a běh podprogramu bude přeměšován instrukcí skoku GOTO (nikoliv CALL) na XdoC, kde se obsah pomocných registrů X zkopíruje do výsledkových registrů operandů C a podprogram bude ukončen.

```
MOV b_C4,F
BTFS STATUS,Z
GOTO XdoC
```

Nebude-li výsledek odečtu záporný, bude do pomocného tří bajtového registru X přičtena jednička.

```
INC b_X1,F
BTFS STATUS,Z
INC b_X2,F
BTFS STATUS,Z
INC b_X3,F
```

Obsah výsledkových registrů C se zkopíruje do registrů operandu A.

```
CALL CdoA
```

Vynulujeme zkopírovaný informativní čtvrtý bajt b_C4.

```
CLRF b_A4
```

A provedeme skok na návěští PODL. Vše se bude opakovat stále dokola, dokud nebude výsledek odčítání nulový.

GOTO PODL

Po provedené matematické operaci dělení budou obsahy dělence i dělitele znehodnoceny. Vznikne-li potřeba jejich využití v dalším programu, musí se ještě před operací zkopírovat.

Na závěr si ještě popíšeme jednoduché doplňující podprogramy, které jsou nezbytnou součástí balíku matematických operací.

Podprogram NUL_A nám provede vynulování všech čtyř bajtů operandu A.

```
NUL_A  CLRF    b_A1
CLRF    b_A2
CLRF    b_A3
CLRF    b_A4
RETURN
```

Podprogram NUL_C nám provede vynulování všech čtyř bajtů výsledkových registrů operandu C.

```
NUL_C  CLRF    b_C1
CLRF    b_C2
CLRF    b_C3
CLRF    b_C4
RETURN
```

Podprogram NUL_X nám provede vynulování všech tří bajtů pomocných registrů.

```
NUL_X  CLRF    b_X1
CLRF    b_X2
CLRF    b_X3
RETURN
```

Podprogram AdoX nám provede zkopírování prvních tří bajtů z operandu A do tří bajtů pomocných registrů X.

```
AdoX   MOVFW    b_A1
```

```
MOVWF   b_X1
MOVFW   b_A2
MOVWF   b_X2
RETURN
```

Podprogram CdoA nám provede zkopírování všech čtyř bajtů z výsledkového operandu C do čtyř bajtů operandu A.

```
CdoA   MOVFW    b_C1
MOVWF   b_A1
MOVFW   b_C2
MOVWF   b_A2
MOVFW   b_C3
MOVWF   b_A3
MOVFW   b_C4
MOVWF   b_A4
RETURN
```

Podprogram XdoC nám provede zkopírování tří bajtů z pomocných registrů X do prvních tří bajtů výsledkového operandu C.

```
XdoC   MOVFW    b_X1
MOVWF   b_C1
MOVFW   b_X2
MOVWF   b_C2
MOVFW   b_X3
MOVWF   b_C3
RETURN
```

Na návěští CHYBA je udělaná věčná smyčka a je na uživateli, aby si zde dosadil podprogram vyhodnocení chyby v dělení podle své potřeby.

```
CHYBA  GOTO     CHYBA
```

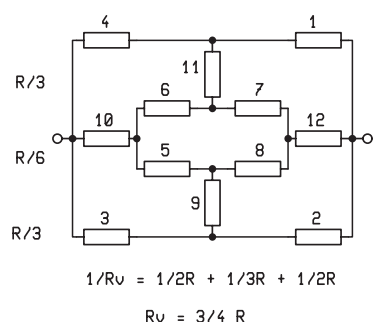
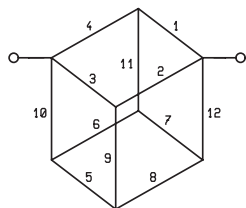
Matematické funkce více bajtových čísel máme probrány. K ověření právě probraného balíku podprogramu je možno použít simulátor programu MPLAB,

kde si do jednotlivých registrů můžeme dosazovat potřebná čísla a pak necháme proběhnout příslušnou matematickou rutinu. Výsledek lze pak vyčíst z bajtů operandu C. Ještě vhodnější je použít k ověření emulátor, neboť doba průběhu některých matematických operací je dost značná, ale předpokládám, že většina začínajících amatérů nemá asi toto zařízení k dispozici. Ještě jednou upozorňuji, že se jedná o značné zjednodušení matematických funkcí a operace budou probíhat pouze v oblasti celých kladných čísel. Což je značné omezení, ale na druhou stranu si tento balík matematických podprogramů vyžádá opravdu minimální potřebu programové paměti. Na těchto matematických podprogramech jsem pracoval delší čas a doufám, že se mi podařilo všechny chyby odstranit, ale jedná se o trochu složitější rutiny a já jsem jenom člověk. Takže, pokud někdo přijde v tomto balíku na nějakou nesrovnalost, ať mi místo klení raději napíše na mou e-mailovou adresu. Kromě super matematické knihovny firmy Microchip, kterou jsem z výše uvedených důvodů zavrhl, jsem nikde nečetl žádné pojednání o tom, jak matematicky zpracovávat více bajtové čísla. A jelikož neexistuje program, který by nešlo ještě vylepšit, velice rád uvítám diskusi na dané téma na e-mailové adrese milan.hron@tiscali.cz. Na tuto adresu se můžete rovněž obracet v případě požadavků některých zdrojových textů z „Mini školy“.

Soutěž Rádio plus 9-2003

Jak je vidět z počtu došlých odpovědí, jsou elektronické hlavolamy velmi populární. Řešení soutěžní z minulého čísla je stejně prosté, jako předchozí (viz obr.). Vítězem soutěže je pan Pavel Rosa z Brna, který správně spočítal hodnotu odporu krychle 3/4R. Výherci blahopřejeme.

Soutěžní otázka na další měsíc zní: Jaký minimální teplotní odpor musí mít přídavný chladič zesilovače TDA1521 při ztrátovém výkonu 8 W a teplotě okolí 65 °C?



Počítačová rozhraní – přenos dat a řídicí systémy

Kniha popisuje paralelní a sériové rozhraní, dále seznamuje srozumitelnou formou se základními technickými a programovými prostředky řídicích systémů a probírá různé způsoby přenosu dat včetně jeho zabezpečení. Publikace přináší nejen řadu cenných poznatků, ale i trochu zábavy a odpočinku díky humorným kresbám.

rozsah 176 stran B5
autor Vlach Jaroslav, Vlachová Viktorie
vazba brožovaná V2
vydal BEN – technická literatura
vydání 2.
ISBN 80-7300-010-5
obj. číslo 110631 - Skladem
cena 199,00 Kč (včetně 5% DPH)



Využitie PC v praxi elektronika

34.



Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk

Databázový software pre servis

V dnešnom pokračovaní seriálu o používaní počítačov v elektronike sa pozrieme na špecializovaný softvér, ktorý je použiteľný v profesionálnej servisnej praxi pri opravách spotrebnej elektroniky. Pochádza zo zámoria a preto je predpokladom jeho úspešného použitia najmä dobrá znalosť angličtiny a samozrejme zaplatenie jeho pravidelných aktualizácií. Bližšie podrobnosti nájdete na <http://www.servicesoftware.com/products.htm>

adresár SAMS 2004-2 pokrýva 10 modelov televízorov Panasonic. Sú to tieto:

2004-2	PANASONIC	CT5022R
2004-2	PANASONIC	GP80YR
2004-2	PANASONIC	GP80Y
2004-2	PANASONIC	CT5064R
2004-2	PANASONIC	CT5062R
2004-2	PANASONIC	CT5051
2004-2	PANASONIC	CT5036
2004-2	PANASONIC	CT5035R
2004-2	PANASONIC	CT5034R
2004-2	PANASONIC	CT5032

Tab. 1



Obr. 1 – Výkonné vyhľadávanie v programe WinSTIPS

Zvykneme vraviť že informácie majú cenu zlata, v prípade servisu spotrebnej elektroniky je to úplná pravda. Bez potrebných vedomostí a znalostí by sme sotva dokázali niečo tak komplikované, ako sú dnešné moderné zariadenia opraviť. Ak si kedysi dávno zručnejší rádioamatér vystačil s jednou spájkovač-

kou, voltmetrom a potrebnou dávkou trúfalosti – zvládol najšť príčinu poruchy pomerne ľahko. Zariadenia sa skladali z množstva jednoduchých prvkov, na ktorých bolo možné niečo zmerať, zbrať začadenie a intuitívne sa dala chyba nájsť. V dnešnej dobe úžasnej miniaturizácie a integrácie sotva vystačíme s intuíciou a nadšením. Mnoho zariade-

s tematikou opravy spotrebnej elektroniky, veľmi kvalitné informácie nájdeme na rusky hovoriacich stránkach. Dnes si povieme o software, ktorý v sebe nesie databázovo spracované textové záznamy z elektronickej emailovej konferencie spojené s vyhľadávaním a filtrovaním. Šikovný nápad sa zrejme teší aj pomerne dobrému komerčnému úspechu.

WinSTIPS 2.0

Databáza servisných tipov a rád pre servis spotrebnej elektroniky – cena zhruba 150 USD

Po nainštalovaní programu si najprv vyberieme požadovaného výrobcu a potom v ďalšom roletovom menu sa nám zobrazia dostupné modely od tohto výrobcu. Po vybratí daného modelu sa otvorí okno s výsledkom vyhľadania všetkých dostupných tipov a servisných rád pre daný model. V tomto okne si môžete s pomocou zaškrtávacích polí-



Obr. 3 – Aktualizácia programu WinSTIPS z internetu alebo z disku

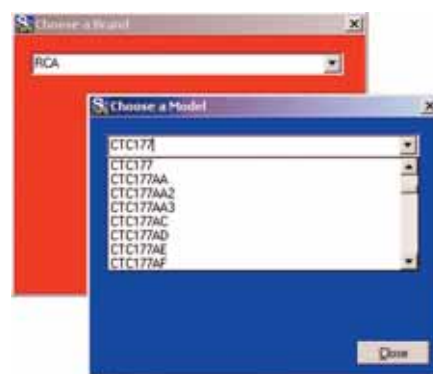
ní sa programuje a opravuje pomocou servisných menu. Aby to nebolo také jednoduché, každý výrobca a každý typ to má trochu ináč a tak často strácame najviac času nie samotnou diagnostikou a opravou, ale zháňaním informácií o tom ako „to vlastne funguje“.

Tiež sa zvykne vraviť, že všetko už niekto určite raz vymyslel alebo robil, len o tom nevieme. Preto je veľmi vhodné pokiaľ sa môžeme pri opravách zariadení spotrebnej elektroniky s niekým poradiť, alebo si pozrieť ako pri podobnom probléme postupoval už niekto iný pred nami.

Na internete je možné nájsť veľké množstvo rôznych diskusií a konferencií



Obr. 2 – Aktualizácia programu WinSTIPS z internetu – update programových súborov



Obr. 4 – drilldown2



Obr. 5 – Hlavná stránka servicesoftware.com

čok vybrať tie typy, ktoré si chcete neskôr vytlačiť, resp. môžete z neho tlačiť aj okamžite. V okienku FIX sa zobrazujú rady pre odstránenie daného problému, ktoré sa menia automaticky počas rolovania po jednotlivých problémoch.

Vyhľadávanie

Pre komplexnejšie vyhľadávanie a zadávanie zložitejších podmienok je k dispozícii v programe WinSTIPS funkcia Power Search. Výsledky sa zobrazia v tom istom okne ako pri výbere s pomocou roletového menu

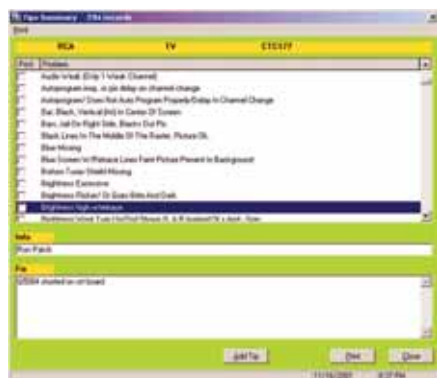
Doplnkové moduly do programu WinSTIPS 2.0

K programu WinSTIPS je možné získať nasledovné moduly pre spoluprácu s inými externými databázovými produktami:

- SimTo Model Cross Reference
- SAMS Photofact Index for WinSTIPS
- WinSTIPS 2.0 software
- Licenciu až pre 3 PC ktoré vlastnité a používate vo firme.
- Kompletnú a aktualizovanú databázu WinSTIPS
- SAMS Photofact Index pre WinSTIPS
- ECG Cross-Reference pre WinSTIPS
- 30 dňovú aktualizáciu cez internet
- Philips ECG Cross Reference for WinSTIPS

Update

Program a databázu je možné priebežne aktualizovať buď s využitím inter-



Obr. 6 – Nájdené tipy a rady v databáze WinSTIP

netu alebo CD média. O priebehu aktualizácie sme informovaní a taktiež si môžeme vybrať či chceme aktualizovať databázu alebo program.

ServiceTalk v 1.0 a 2.0

Emailové diskusné fórum technických a obchodných prípadov pre profesionálov z oblasti spotrebnej elektroniky

Staršia verzia je dostupná zadarmo na adrese:

<http://www.servicesoftware.com/serv-talk/servtalk1000.exe>



Obr. 7 – Prepojenie databázy WinSTIPS a SAMS

Problémy s konfliktom verzií niektorých databázových systémových ovládačov, je pravdepodobne postavená na ODBC komponentoch, pri inštalácii na Windows XP sú už novšie v systéme.

Autor programov je pravdepodobne Ken Hull z americkej Indiany.

V databáze sa nachádza celkovo 4619 rôznych tipov a poznámok z emailovej korešpondencie. Je možné vyhľadávať s pomocou kľúčových slov v pred-



Obr. 8 – SAMS

mete alebo tele správy a dokonca je možné použiť aj vlastný SQL dotaz. Pohyb v databáze je veľmi jednoduchý a po vyhľadaní kľúčového slova sa automaticky nastaví filter len na nájdené záznamy, v ktorých sa zase pohybujeme vpred a vzad. Počet nájdených výrazov je zobrazovaný vľavo dole.

SimTo Module (Similar-to model list)

Obsahuje databázu vyše 22 tisíc modelov zoskupených do cca 6 tisíc sku-



Obr. 9 – SAMS online katalóg servisných manuálov

pín, čím ušetríte hodiny pracného vyhľadávania ekvivalentných schém zapojení. S pomocou tejto databázy dokážete rýchlejšie vyhľadať tipy pre príbuzné alebo podobné typy modelov. Viď tab. 1.

Pokiaľ použijete ako skupinu vyhľadania SAMS 2004-2, nájdete približne 10 tipov, ktoré by ste museli inak vyhľadať ku každému TV zvlášť.

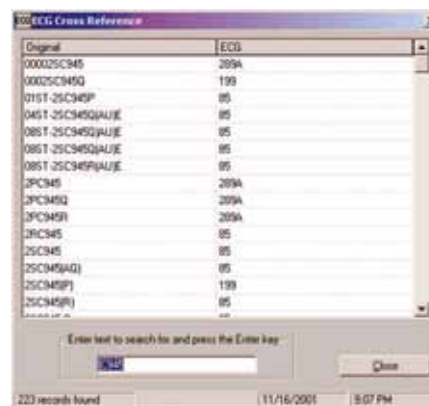
WinSERV

Systém pre správu zákaziek, zákazníkov, náhradných dielov, servisných čísel sa momentálne prerába z verzie 1.0 na úplne novú verziu 2.0 postavenú na báze Visual Basic. Predošlá verzia je dostupná už len pre zachovanie kontinuity a pre pôvodných zákazníkov.

Malo by sa jednať o databázový systém, v ktorom si bude servis môcť ukladať všetky potrebné údaje o zákazkách, pričom tento bude prepojený na systém WinSTIPS. Mal by byť dostupný niekedy v roku 2003

Ktoré vlastnosti budú dostupné v balíku WinSERV 2.0?

- Integrácia: Spolupráca s WinSTIPS 2.0, takže dostanete integrované pracovné prostredie
- Priemyselný štandard: Aplikácia bude postavená na Visual Basic. Takže na rozdiel od WinSERV 1.x, nebu-



Obr. 10 – Súčasťou programu je aj databáza Philips ECG



Obr. 11 – Ukážka zobrazenia vyhľadanych informácií v programe

- de závislá od rôznorodých verzií Microsoft Office
- Network Ready: Budete môcť využívať sieťovú spoluprácu a viacnásobnú inštaláciu WinSERV zo spoločnou databázou
 - Voľba databázy: budete si môcť vybrať z viacerých databázových formátov:

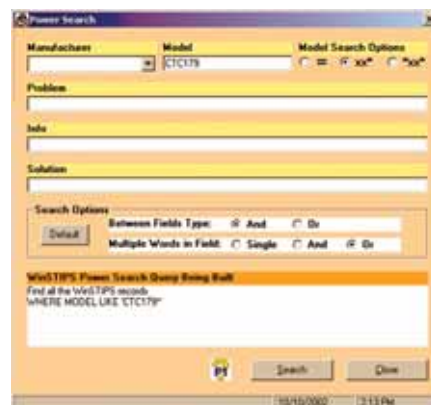
Access 97, Access 2000, Access 2002, alebo Microsoft SQL Server.

- konfigurovateľnosť: Budete si môcť pridávať ďalšie polia bez nutnosti programovania
 - Modifikovanie výstupov: Budete si môcť upraviť svoje vlastné výstupy z programu – ponuky, objednávky, hlásenia a pod.
 - Multitask: Práca s viacerými zákazníkmi súčasne, každý zákazník má svoje vlastné okno
- Staršie verzie sú dostupné na adrese: WinSERV 1.20 Build 538 <http://www.servicesoftware.com/winserv/winserv538runtime.exe>

SAM – technická literatúra online

<http://www.samswebsite.com/index.html>

Pokiaľ súrne potrebujete nejaký servisný materiál alebo schému, určite sa



Obr. 12 – Výkonné vyhľadanie v programe WinSTIPS

nezabudnite pozrieť na tieto stránky profesionálneho dodávateľa technickej literatúry. Samozrejme to nie je najlacnejšia záležitosť a oplatí sa najmä pri drahých zariadeniach.

Mikrokontroléry ATMEL AVR - programování v jazyce C

Popis a práce ve vývojovém prostředí CodeVisionAVR C

Pokud potrebujeme vytvoriť jednoduchý program pro takový „jednočipák“ je použití assembleru ještě únosné. S rozvojem schopností malých počítačů potřebují k jejich využití konstruktéři vytvářet programy poměrně rozsáhlé a složité a jejich tvorba v assembleru se stává již neúnosná.

Proto byly pro jednočipové mikrořadiče a mikropočítače vytvořeny překladače z vyšších programovacích jazyků. Velké obliby dosáhl zejména jazyk C, což je dané tím, že má nejenom vlastnosti, které očekáváme od vyšších programovacích jazyků, ale i vlastnosti očekávané spíše u assemblerů. Z vyšších programovacích jazyků má jazyk C „nejbliže“ k hardware. Proto se i u velkých počítačů používá při vytváření operačních systémů.

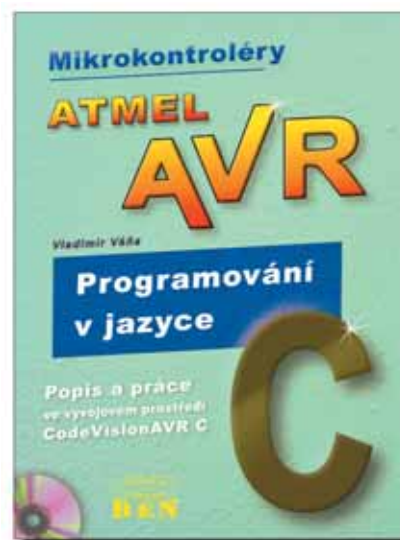
Převážná část knihy je věnována především popisu vývojového prostředí CodeVisionAVR C, které je právě vhodné pro začátečníky, studenty či amatérské konstruktéry. Školní verze programu je umístěna na doprovodném CD.

Vývojový prostředek CodeVisionAVR obsahuje překladač jazyka C, integrované vývojové prostředí IDE a průvodce – wizard, umožňující automatické generování zdrojového kódu pro mikrokontroléry ATMEL AVR. CodeVisionAVR je program spustitelný pod Windows 95, 98, 2000 a XP. Jeho překladač jazyka C z větší části vyhovuje specifikaci ANSI C (pokud to umožňuje architektura AVR) a dále má několik rozšíření vyhovujících potřebám vestavěných (embedded) systémů, speciálně AVR. Hlavním omezením školní verze je restrikce délky vytvářeného kódu. Všechny příklady v této knize jsou tvořeny a překládány pomocí této školní verze.

V případě, kdy tvoříme v jazyce C nějakou AVR aplikaci pro nekomerční použití a narazili bychom na omezení délky kódu v CodeVisionAVR můžeme použít free kompilátor GCC pro AVR, který může překládat zdrojové kódy v C bez omezení délkou. Proto autor zařadil do přílohy knihy krátký popis použití tohoto překladače, který ve spojení s AVR Edit tvoří docela slušný vývojový prostředek s IDE. Rovněž tento free překladač spolu s instalačními soubory AVR Edit je součástí doprovodného CD.

Knihla je určena zejména začátečníkům, u nichž se předpokládá alespoň základní znalost jazyka C, např. na úrovni středoškolské učebnice jazyka C.

rozsah: 216 stran B5 + CD ROM
autor: Vladimír Váňa
vydal: BEN – technická literatura
datum vydání: srpen 2003
objednáč. číslo: 121139
MC: 299 Kč



Obsah:

- 1 Úvod
- 2 Popis CodeVisionAVR C
- 3 Vývojové prostředí (IDE) CodeVisionAVR C
- 4 Referenční manuál překladače C CodeVisionAVR
- 5 Knihovny funkce jazyka C CodeVisionAVR
- 6 Vytváření knihoven
- 7 Příklady
- 8 Závěrečná poznámka
- 9 Literatura a odkazy na internetu
- 10 Příloha – programování v AVR GCC