

# Rádio plus

# KTE

Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

- Malá škola elektroniky
- Mini škola programování PIC
- Využití PC v praxi elektronika
- Zajímavé IO v katalogu GM Electronic
- RoofNet - zajímavý projekt
- Symbian versus Microsoft for mobile
- Termistory - a co s nimi? (dokončení)
- Katalogové listy - TDA2030
- TDA2009

10 2003  
ročník XI  
cena 25 Kč  
předplatné 20 Kč

Síťová "baterie" pro  
Siemens

Nabíječka pro Siemens  
s přerušením



## Barevná hudba II

## Netradiční zesilovač pro sluchátka



9 771212 373008

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

<b>Vydavatel:</b>	Rádio plus, s. r. o., Karlínské nám. 6, 186 00 Praha 8 tel.: 224 812 606 (linka 63), e-mail: redakce@radioplus.cz http://www.radioplus.cz
<b>Šéfredaktor:</b>	Bedřich Vlach
<b>Redaktor:</b>	Vít Olmr e-mail: olmr@mistral.cz
<b>Grafická úprava, DTP:</b>	Gabriela Štampachová
<b>Sekretariát:</b>	Jitka Poláková
<b>Stálí spolupracovníci:</b>	Ing. Ladislav Havlík CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Ing. Jiří Kopelent, Ing. Jan David Ing. Ivan Kunc Jiří Valášek
<b>Layout&amp;DTP:</b>	redakce
<b>Fotografie:</b>	redakce (není-li uvedeno jinak)
<b>Elektronická schémata:</b>	program LSD 2000
<b>Plošné spoje:</b>	SPOJ-J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 274 813 823, 241 728 263 HEI32
<b>HTML editor:</b>	Task Force Clip Art – NVTechnologies
<b>Obrazové doplňky:</b>	Studio Winter, s.r.o. Wenzigova 11, Praha 2 tel.: 224 920 232 tel./fax: 224 914 621
<b>Osvět:</b>	Ringier Print, s.r.o. Novinářská 7, 709 70 Ostrava, tel.: 596 668 111

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

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

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

Předplatné v ČR: SEND Předplatné s. r. o., P.S. 141, A. Staška 80, 140 00 Praha 4, tel.: 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,

první podzimní měsíc je tu. Předem bychom chtěli reagovat na stále dotazy jak získat CD KTE na Slovensku. Znovu tedy upozorňujeme že CD je nutné objednávat v GM Electronic Slovakia, nejlépe na emailové adrese: maloobchod@gme.sk. To samé se týká samozřejmě i stavebnic. Dále bychom chtěli reagovat na stále větší množství dotazů typu „zašlete mi prosím manuál ke stavebnici XXX“. Opravdu není v našich silách rozesílat dokumentace ke stavebnicím. Pokud se například stalo že jste obdrželi stavebnici bez dokumentace, obraťte se prosím na zásilkovou službu GM Electronic, kde jste si stavebnici objednali.

Nyní již k novému číslu. První konstrukcí je netradiční zesilovač pro sluchátka. Umožňuje nezávislou regulaci levého a pravého kanálu s možností úpravu signálu např. při sluchových vadách. Následuje konstrukce jednoduché barevné hudby reagující na frekvenci vstupního signálu. Posledními stavebnicemi jsou doplňky pro mobilní telefony Siemens. Tyto konstrukce řeší drobné, avšak pro někoho závažné vady při nabíjení těchto přístrojů. Nechybí opět stálé rubriky, několik zajímavostí a oblíbená bezplatná inzerce.

Na konec chceme znovu upozornit na veletrh MODEL HOBBY 2003 kde můžete navštívit náš stánek a případně se s námi poradit či nabídnout zajímavé nápady k zveřejnění.

Přejeme Vám příjemné chvílky při čtení nového čísla a těšíme se na Vaše připomínky

**Vaše redakce**

## Obsah

### Konstrukce

Netradiční zesilovač pro sluchátka (č. 640) .....	str. 4
Barevná hudba II. (č. 641) .....	str. 7
Síťová „baterie“ pro Siemens (č. 642), Nabíječ s přerušením pro Siemens (č. 643) .....	str. 9

### Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic: 52. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 3. ....	str. 29
--	---------

### Začínáme

Malá škola praktické elektroniky (78. část) .....	str. 16
Mini škola programování PIC (25. část) .....	str. 33

### Teorie

Termistory – a co s nimi? .....	str. 25
Využití PC v praxi elektronika (35. část) .....	str. 37

### Katalogové listy

TDA2009A .....	str. 21
TDA2030A .....	str. 23

<b>Soutěž</b> .....	str. 36
---------------------	---------

<b>Bezplatná soukromá inzerce</b> .....	str. 42
---	---------

## Netradiční zesilovač pro sluchátka



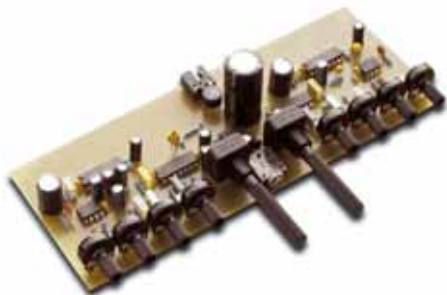
### KTE640

V poslední době se v redakci objevilo několik velice podobných námětů na malý „pomocný“ nízkofrekvenční zesilovač, který by uměl výrazně upravit kmitočtové charakteristiky každého kanálu samostatně. Šlo by spíše o korektor sluchových vad nebo podobných trvalých akustických odchylek než o úpravu kmitočtového průběhu konkrétní reprodukce.

Výstupní výkon takového korekčního zesilovače nemusí být nijak ohromující, stačí sluchátka nebo malé reproduktory. Výsledkem je zapojení jehož stavebnici předkládáme. Jde v podstatě o dvojitý čtyřpásmový ekvalizér doplněný jednoduchými koncovými stupni bez možnosti spojitě jednoduché regulace hlasitosti obou kanálů či obvyklého vyvážení kanálů. To se zde provádí dvojitým potenciometrem, z nichž každý ovládá jeden kanál.

Celé zařízení pozůstává ze dvou zcela identických částí (s výjimkou integrovaných obvodů), zcela samostatných pro každý z obou kanálů. Společné je jen napájení a vstupní konektor. Pro snadnější orientaci v takto symetrickém zapojení jsou součástky jednoho kanálu číslovány od 1 a ve druhém kanálu od 31, společně díly pak mají čísla 51 a vyšší.

Popíšeme tedy činnost jen u jednoho kanálu. Ze vstupního konektoru je signál veden na regulátor úrovně P1, který tak vlastně nepřímou slouží i pro nastavení hlasitosti i balance, protože zesílení je jinak dáno pevně. IO1B je zapojen jako sledovač a slouží jen pro snížení impedance pro další zpracování signálu. Následuje IO2A jako neinvertující zesilovač s kmitočtově závislými obvody ve zpětné vazbě. Tyto obvody jsou celkem čtyři, každý nastaven na jiné kmitočtové pásmo,

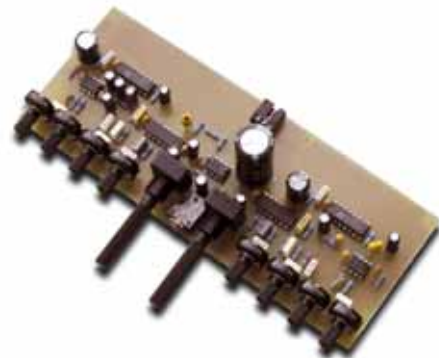


a pracují jako sériový obvod LC. Kapacitu představuje C3, indukčnost je tvořena operačním zesilovačem IO1A a součástkami C2, R2 a R3, přičemž R3 navíc představuje sériový odpor, který má vliv na Q obvodu LC. Za předpokladu, že R2 je mnohonásobně větší než R3, platí

$$L = C2 \times R2 \times R3$$

Charakteristickou vlastností sériového LC obvodu je maximální propustnost na rezonančním kmitočtu. Pokud bude tedy připojen přímo na neinvertující vstup, IO2A působí spolu R1 jako dělič a tím na daném kmitočtu snižuje úroveň vstupního signálu. Je-li připojen na invertující vstup, stává se součástí děliče v záporné zpětné vazbě a tím zvětšuje na daném kmitočtu zisk operačního zesilovače. Aby byla možná plynulá volba mezi těmito dvěma krajními stavy, je rezonanční obvod připojen na běžec potenciometru zapojeného mezi oba vstupy OZ. Všechny čtyři obvody jsou zapojeny paralelně a jejich vlivy se tak sčítají. Na výstupu IO2A tak dostáváme signál na různých kmitočtech různě zesílený či utlumený podle nastavení jednotlivých potenciometrů. Návrhové hodnoty rezonančních kmitočtů jsou uvedeny ve schématu, mohou se ale ve skutečnosti poněkud lišit vlivem tolerancí reálných součástek.

Jako koncový stupeň pracuje 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 C11 na vstup umlčovače (vývod 5) a přes další vazební kapacitu C12 na neinvertující vstup zesilovače (vývod 8). Do invertujícího vstupu je zavedena přes C13 část výstupního napětí z děliče R11/R12 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). V našem případě využíváme tuto funkci pro krátkodobé přerušování přepínačem S51. Přepne-li se do dolní polohy, klesne napětí na vývodech 4 IO3

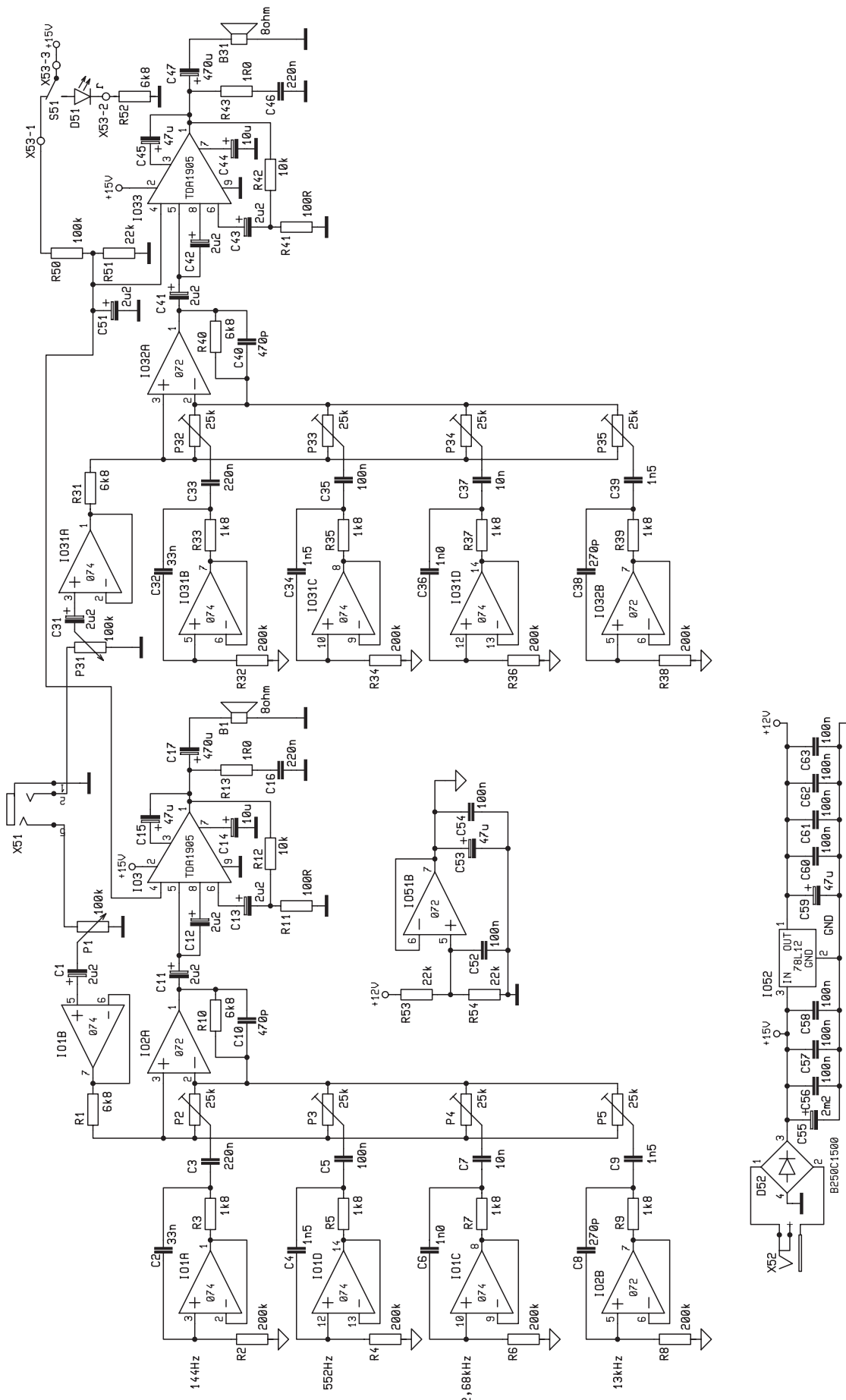


a IO33 pod mezní hranici 1,9 V a zesilovače nepracují a tento stav je signalizován LED D51. Vrátili-li se přepínač do původní polohy, počne se nabíjet C51 přes rezistor R50 a zesilovače měkce naběhnou do plné funkce. Zesílený výstupní signál je přiveden jednak na protizákmitový filtr R10/C8 a dále přes C9 na reproduktor.

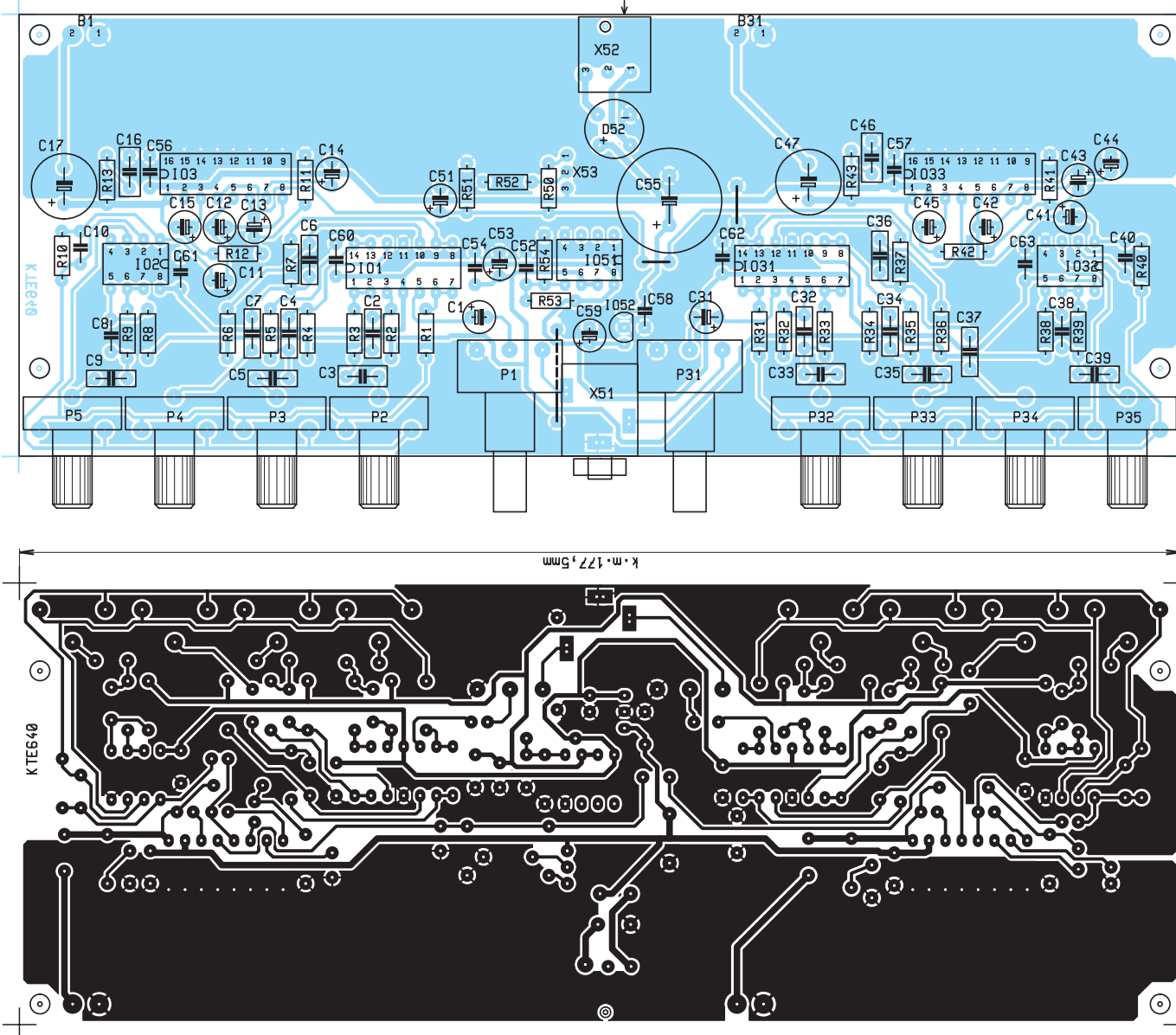
Zapojení nemá vlastní napájecí zdroj a je nutné přivést z externího zdroje 15 V cca 1,5 A. Napětí nemusí být stabilizované, protože pro operační zesilovače se upravuje napětí vlastním stabilizátorem IO52. Pro korektní činnost je nutné připojit rezistor R2 (a další) na střed napájecího napětí. Aby mohlo napájení zůstat nesymetrické, je tento střed získáván z děliče R53/R54 s následným zesílením IO51B a filtrací C52, C53 a C54. Na pozici IO51 by vyhověl celkem libovolný OZ, zvolený typ je použit pro jednotnost.

Obvod zesilovače je navržen na jednostranné spojové desce, která obsahuje všechny součástky s výjimkou spínače S51 a diody D51, u kterých se předpokládá umístění na panelu. Ovládací prvky jsou uspořádány symetricky ke středové ose, výkonové zesilovače jsou v zadní části.

Před osazováním je nutné převrtat, případně upravit na potřebné rozměry otvory pro některé součástky, protože ve stavebnici je deska jen s jednotným vrtáním 0,8 mm. Deska vyžaduje tři drátové spojky, kterými je účelné osazování začít. Při postupném osazování by neměly vzniknout žádné potíže, snad jen při pájení zemních vývodů koncových zesilovačů není vhodné příliš šetřit pájkou. Tyto vývody slouží totiž mimo uzemnění hlavně jako převod tepla do měděné folie, a proto v těchto místech nejsou ani tzv. termobody – tepelně odlehčené pájecí body. Pokud je to možné, doporučujeme přetřepat součástky před montáží. Špat-



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Plošný spoj KTE640 a jeho osazení

né hodnoty, zejména ve filtrech, mohou způsobit mnoho potíží, protože takové chyby nelze spolehlivě odhalit jinak než za pomoci dobrého přístrojového vybavení. Je-li deska osazena a zkontrolována, můžeme přejít k oživení. Po připojení napájení zkontrolujeme odběr, který by měl být při zapnutí umlčovače (S51 dolů) cca 100 mA. Kdo má k dispozici osciloskop a generátor, může i kontrolu činnosti filtrů provést v tomto stavu. Jinak nezbývá než se spolehnout na vlastní sluch.

Zapojení samo asi znalce audio techniky zklame jak svými schopnostmi, tak technickým provedením, ale to nic nemění na jeho užitečnosti. Pochopitelně by mnohem elegantnějším a širšímu okruhu amatérů líbivějším řešením bylo použití dvojitého potenciometru na pozici regulátoru hlasitosti spolu s obvyklým potenciometrem pro nastavení stereováhy, navíc nejlépe i se společným ekvalizérem

fungujícím pro oba kanály současně, ale toto řešení není vždy ideální.

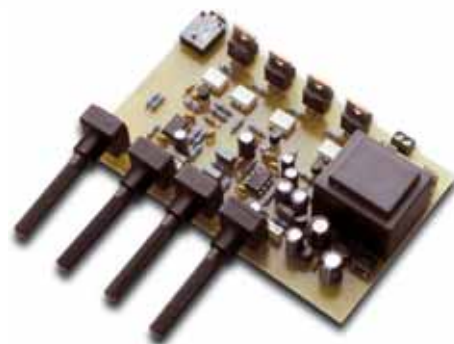
Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 680 Kč.

### Seznam součástek:

R1, 10, 31, 40, 52	6k8	C3, 33	220n CF1
R2, 4, 6, 8, 32, 34, 36, 38	200k	C4, 9, 34, 39	1n5 CF2
R3, 5, 7, 9, 33, 35, 37, 39	1k8	C5, 35	100n CF1
R11, 41	100R	C6, 36	1n0 CF2
R12, 42	10k	C7, 37	10n CF2
R13, 43	1R0	C8, 38	270p
R14, 44, 50	100k	C10, 40	470p
R51, 53, 54	22k	C14, 44	10 μ/25 V
P1, 31	PC16MGK100	C15, 45	47 μ/25 V
P2-5, 32-35	PT15NHK050 + PT15ZW3	C16, 46	220n CF1
C1, 11-13, 31, 41-43, 51	2μ2/50V	C17, 47	470 μ/10 V
C2, 32	33n CF2	C52, 54, 56-58, 60-63	100 n/63 V
		C53, 59	47 μ/16 V
		C55	2m2/35 V
		D52	B250C1500
		IO1, 31	074
		IO2, 32, 51	072
		IO3, 33	TDA1905
		IO52	78L12
		X51	SCJ-0354-U
		X52	SCD-016A
		1× Plošný spoj KTE640	

# Barevná hudba II.

## KTE641



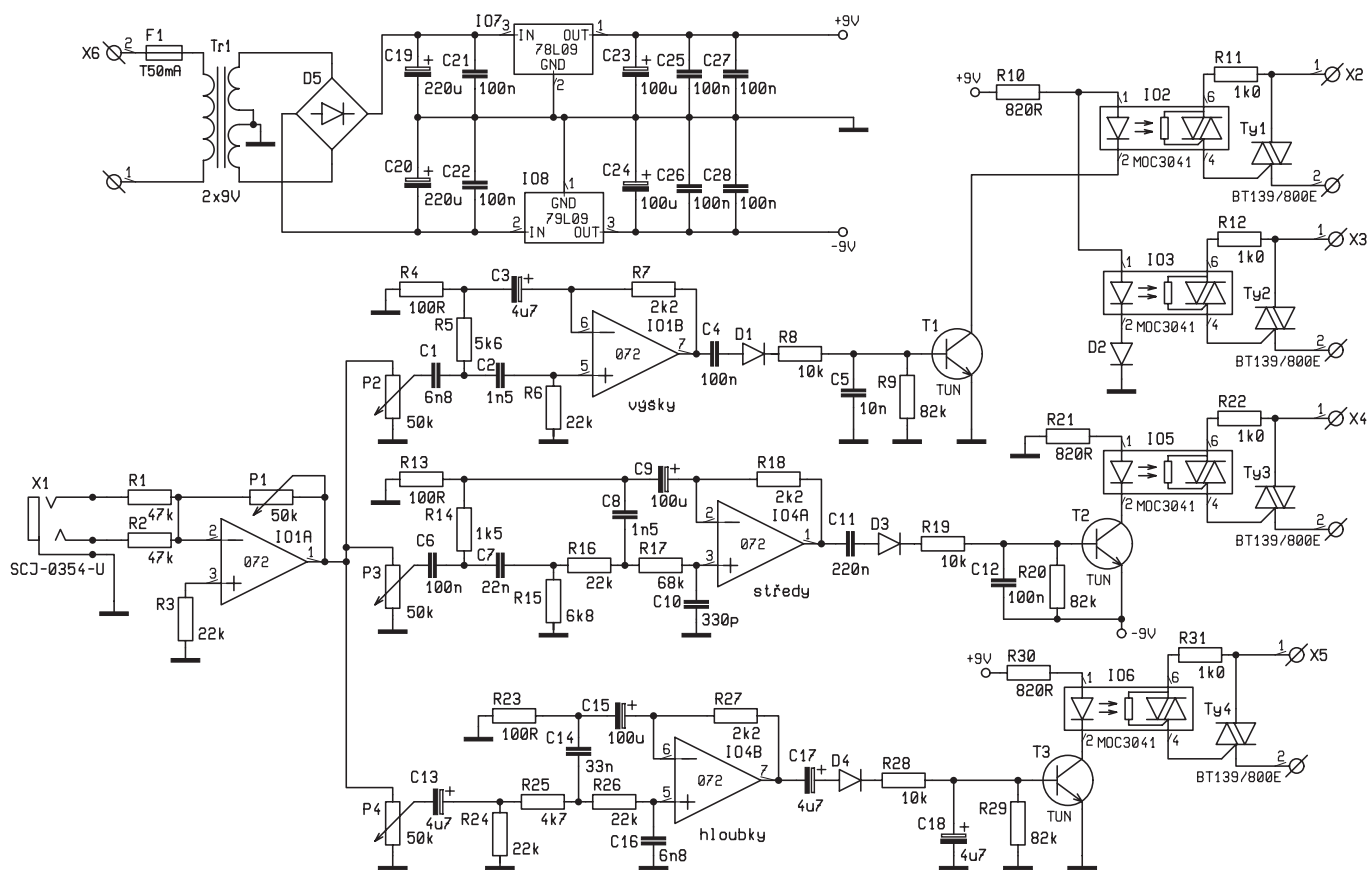
Barevná hudba je zapojení, které v závislosti na reprodukováné hudbě rozsvěcuje a zhasíná světla či ovládá světelné hady a podobně. Barevná hudba stále více proniká i do domácností, dílem díky klesajícím cenám osvětlovacích prvků, dílem vzrůstající popularitě mikroprocesorové techniky, se kterou lze snadno realizovat nejrůznější světelné efekty.

Naposledy byla stavebnice barevné hudby v KTE uveřejněna v roce 1999 pod číslem KTE437, a není tedy divu, že po ní opět stoupla poptávka. Následující stavebnice je z těch jednodušších a reaguje pouze na frekvenci vstupního signálu odebíraného ze zdroje audiosignálu nebo z koncového zesilovače. Ačkoli barevné hudby bývají často doplněny též možnostmi rytmického ovládání či automatiky přepínání světla, nejsou tyto mož-

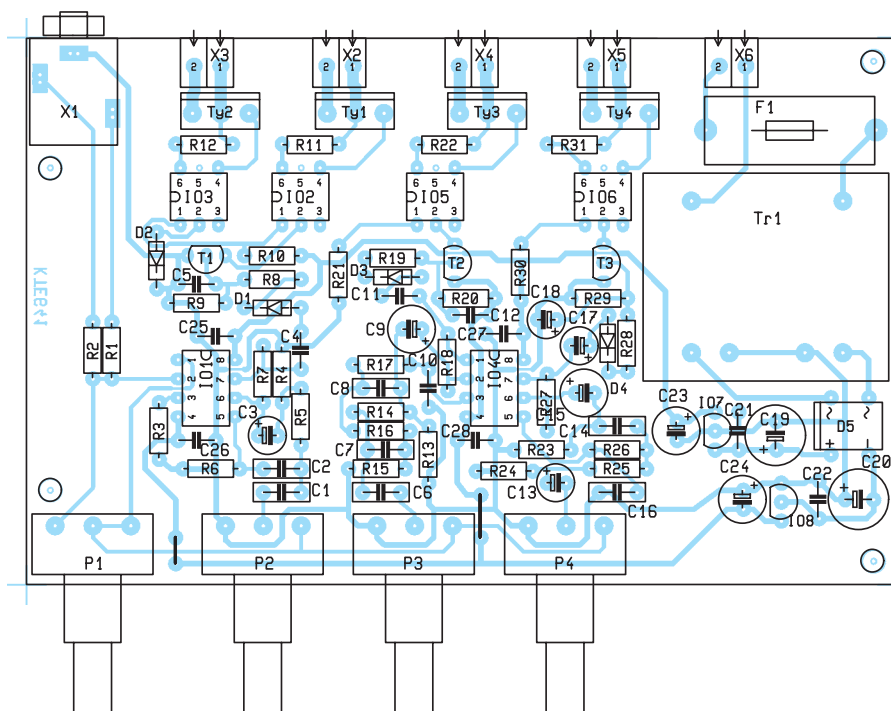
nosti v následujícím obvodu využity. Takovéto efekty je již v dnešní době opravdu lépe realizovat pomocí některého z jednočipových mikroprocesorů, a v takovém případě se ze zapojení dělá stavebnice jen velmi obtížně, protože požadavky uživatelů se různí podle jejich počtu. Zůstaňme tedy raději na poli analogové techniky, kterou může snáze ovládat i začínající amatér.

Za vstupním konektorem X1 je zařazen součtový zesilovač s operačním zesilovačem IO1A. Na jeho invertujícím vstupu se slučují signály pravého i levého kanálu, takže další zpracování probíhá již společně. Zesílení IO1A lze upravit podle potřeby potenciometrem P1. Za tímto vstupním zesilovačem následují tři samostatné větve filtrů pro výběr jednotlivých kmitočtových pásem. Ve všech třech případech se jedná o aktivní filtry

s operačními zesilovači, jejichž zisk je dán rezistorem ve zpětných vazbách (R7, R18, R27). První z nich IO1B propouští výšky, a to od kmitočtu cca 3,5 kHz. Další obvod IO4A je zapojen jako pásmová propust se středem propustnosti kolem 1 kHz. Konečně třetí IO4B odřezává kmitočty vyšší než cca 800 Hz. Na vstupu



Obr. 1 – Schéma zapojení



Obr. 2 – Osazení plošného spoje

každého filtru je potenciometr (P2, P3, P4), kterým je možné nastavit individuálně úroveň signálu pro jednotlivé filtry. Je tedy tak možné zvýšit citlivost ku příkladu na nízké kmitočty, pokud to charakter hudební skladby nebo požadované světelné efekty vyžadují.

Střídavé napětí z výstupů filtrů je vedeno přes oddělovací kondenzátory a usměrňovací diody na RC člen. Na kondenzátoru tak získáváme stejnosměrné napětí, jehož velikost je závislá na rozkmitu napětí na výstupu OZ, tedy na velikosti vstupního signálu v příslušném kmitočtovém oboru. U prvního filtru jde o součástky C4, D1, R8 a C5. Rezistor R9 slouží k vybití kondenzátoru při poklesu napětí z usměrňovače. Takto získaným stejnosměrným napětím jsou pak řízeny báze spínacích tranzistorů T1, T2 a T3. Kolektory T1 a T3 spínají proti zemi katody LED optočlenů IO2 a IO6 s omezovacími rezistory R10 a R30. K IO2 je paralelně zapojen další optočlen, a to IO3, který má katodu LED trvale uzemněnou přes diodu D2. Nemí-li sepnut tranzistor T1, protéká proud diodou IO3. Při sepnutí tranzistoru počne proud protékat diodou IO2 a tím klesne napětí na anodě diody obvodu IO3 pod hodnotu potřebnou k jejímu otevření, a ta tak přestane aktivovat vnitřní triak. Tím je zajištěno, že i při nepřítomnosti signálu svítí alespoň jedno světlo. Tranzistor T2 pracuje podobně jako T3, ale spíná proti zápornému napětí, omezovací rezistor R21 je připojen na zem. Účelem této úpravy je poněkud rozložit zatížení obou napájecích větví.

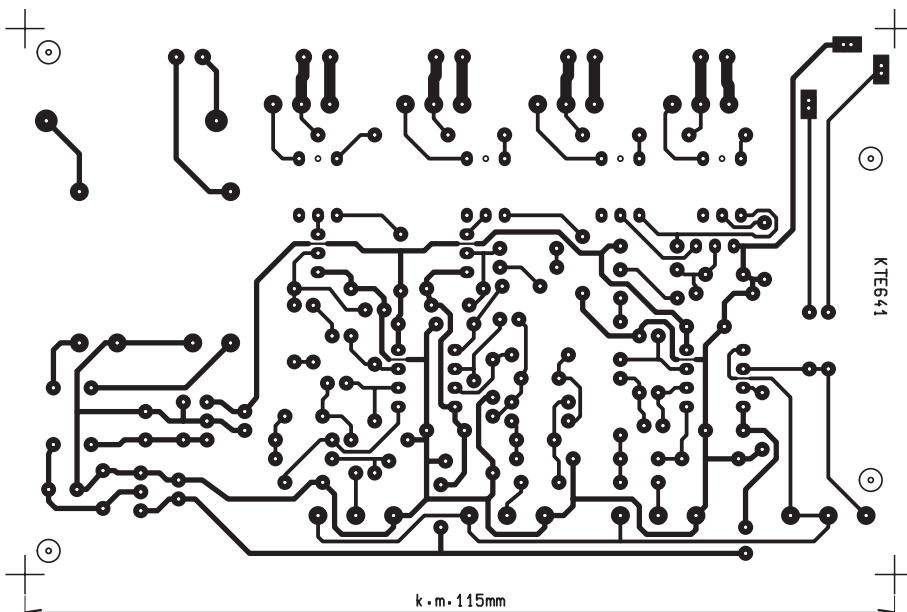
Každý ze čtyř optočlenů řídí samostatný výkonový triak. Použitý typ BT139/800E snese nejvyšší proud 16 A a napětí v rozepnutém stavu až 800 V. Řídící optočleny mají vestavěn tzv. obvod pro spínání v nule, což znamená, že vnitřní triak a tím i vnější výkonový spínají jen v okamžiku, kdy hodnota střídavého síťového napětí je blízka nule. Příznivým důsledkem je výrazné potlačení (prakticky neexistence) rušivých signálů, které jinak tyto obvody v hojně produkují, a navíc i jistá míra šetrnosti k žárovkám.

Poslední částí zapojení je dvojitý napájecí zdroj v běžném zapojení s inte-

grovanými stabilizátory pevného napětí +10 V a -10 V. Transformátor je sice v tzv. zkratuvzdorném provedení, ale pro jistotu je vybaven tavnou pojistkou.

Celé zapojení je uspořádáno na jedné jednostranné spojové desce se dvěma drátovými propojkami. Vstup je pro snadnější manipulaci vyveden na konektor, výstupy pak na šroubovací svorky. Každý spínací prvek je pro jednoduchost vyveden samostatně. Před osazením součástek se musí upravit otvory pro připevnění desky, konektor, svorky, tyristory, trafo, pojistku a potenciometry na potřebné rozměry z jednotného předvrtání 0,8 mm. Pak již lze osazovat jednotlivé součástky v běžném pořadí podle velikosti. Zahájí se samozřejmě oběma drátovými propojkami.

Se stavebnicí nejsou dodávány chladiče pro triaky, protože pro spínání běžných žárovek 100 až 150 W nejsou nutné. Při vyšší zátěži již asi bude nutné ztrátové teplo vhodným způsobem odvádět. Kupříkladu ofukováním nebo pasivním chladičem, či kombinací obojího. Při použití chladičů je třeba mít na paměti, že křídélko triaku je galvanicky spojeno se středním vývodem, a nese tudíž potenciál sítě! Chladiče proto musí být vzájemně odizolovány tak, aby snesly fázové napětí pro případ, že by spínače byly napájeny z různých fází. Bude-li nějakým vhodným způsobem zaručeno, že svorky X2-1 až X5-1 budou vždy připojeny na shodnou fázi, pak není vzájemná izolace chladičů nutná. Plošné vodiče u spínacích prvků jsou dimenzovány na proud cca 2 A, při potřebě vyšších proudů je bude nutné nasílit vrstvou cínu nebo i připájet kousku drátu.



Obr. 3 – Plošný spoj KTE641

Při oživování není vlastně co dělat, protože pro správnou činnost není co nastavovat. To je samozřejmě trochu nadřazená, protože je nutné nejprve zkontrolovat správnost zapojení a pak teprve zařízení připojit k síti. Ideální je použít samostatný napájecí zdroj s proudovým omezením, aby se podchytily náhodné chyby v zapojování, dále ní generátor pro buzení a případně i osciloskop pro kontrolu propustnosti filtrů. Není-li takové vybavení, nezbývá než improvizovat a spolehnout se na vlastní cit při posuzování činnosti jednotlivých kmitočtových pásem. Zkoušení zahájíme samozřejmě s malými žárovkami 15 W.

Jak již bylo nastíněno v úvodu popisu, jsou možnosti využití barevné hudby takřka neomezené a záleží jen a jen na fantazii uživatelově. Ačkoli je zapojení pouze čtyřkanálové, vězte, že mnoha zajímavých efektů lze dosáhnout například zapojením více žárovek a jejich různorodým rozmístěním či zapojením různobarevných žárovek na jeden kanál.

Věříme, že Vám stavebnice barevné hudby přinese spoustu radosti při její stavbě stejně jako při poslechu hudby.

Stavebnici si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail:zasilkova.sluzba@gme.cz, nebo na tel.: 224 816 491 za cenu 650 Kč.

### Seznam součástek:

R1, 2	47k
R3, 6, 16, 24, 26	22k
R4, 13, 23	100R
R5	5k6
R7, 18, 27	2k2
R8, 19, 28	10k
R9, 20, 29	82k
R10, 21, 30	820R
R11, 12, 22, 31	1k0
R14	1k5
R15	6k8
R17	68k
R25	4k7
P1–4	PC16MLK050
C1C16	6n8 CF2
C2, 8	1n5 CF2

C3, 13, 17, 18	4μ7/50 V
C4, 12, 21, 22, 25–28	100 n/63 V
C5	10n
C6	100n CF1
C7	22n CF2
C9, 15, 23, 24	100 μ/16 V
C10	330p
C11	220n
C14	33n CF2
C19, 20	220 μ/25 V
D1–4	1N4148
D5	250C1000DIL
T1–3	TUN
Ty1–4	BT139/800E
IO1, 4	072
IO2–6	MOC3041
IO7	78L09
IO8	79L09 MOD-92
F1	KS20SW-C
Tr1	TRHEI303-2x9
X1	SCJ-0354-U
X2–6	ARK550/2
1x Plošný spoj KTE641	
1x Tavná pojistka T50mA	

## Síťová "baterie" pro Siemens Nabíječ s přerušením pro Siemens

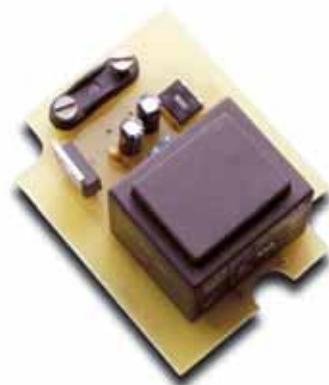
### KTE642, KTE643

Pokud se snad někomu zdá název stavebnic poněkud nadnesený, vězte, že jakkoliv divně to zní, nejsou dále popsána zapojení až tak nesmyslná. Jde sice v podstatě o obyčejné síťové adaptéry, kterých se po světě prodávají tisíce, ale přesto se malinko liší. Jsou upraveny pro provoz s mobilními telefony Siemens.

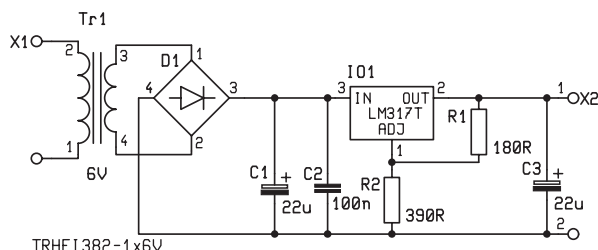
Mobilní telefony se stále více využívají i k dalším účelům, které se slovem telefon nemají příliš mnoho společného. A teď není mýlná možnost zasílání textových zpráv (SMS) jako spíše datové přenosy a připojení na internet. V takovém případě je sice mobilní telefon „degradován“ do role prostého modemu, avšak stále si zachovává svojí základní vlastnost – mobilitu. Často se tak můžeme setkat s telefonem připojeným

k notebooku, jak zprostředkovává datové přenosy kdekoli na světě. Této možnosti se začalo ještě více využívat poté, kdy jeden z českých mobilních operátorů přišel s velmi výhodným programem určeným zvláště pro datové přenosy, při kterém můžete být přes GPRS trvale připojeni 24 hodin denně, 7 dní v týdnu pouze za cenu měsíčního paušálu, bez omezení času či přenesených dat. A ačkoliv je toto připojení pomalejší než třeba vytáčená pevná linka, ve finále je jistě výhodnější. Nechcete-li si však pořizovat drahý modem GPRS, potřebujete mobilní telefon, který může být trvale využíván.

A zde je právě prostor pro telefony Siemens, které nabízejí možnost GPRS již i ve velmi levných modelech. Ale zatímco modely jiných výrobců lze snad

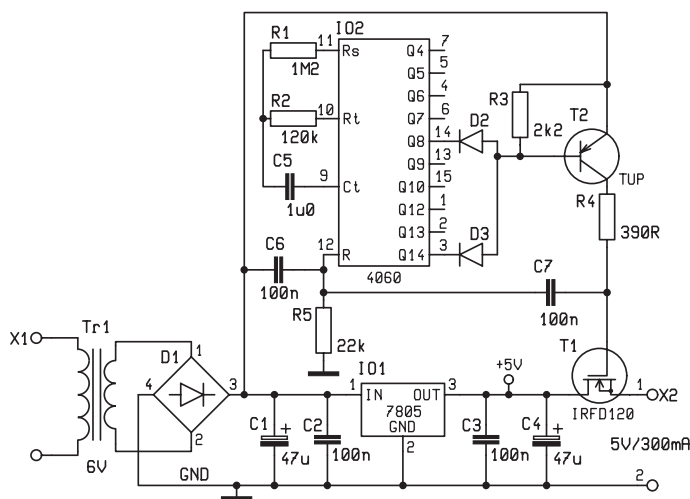


no připojit k počítači například pomocí kabelu USB, který nejen zajišťuje datové přenosy, ale současně je také schopen nabíjet baterii, u telefonů Siemens to není tak jednoduché. Ty totiž trpí jistým „nedostatkem“ firmware (ověřeno u Siemens), který neumožňuje obnovení nabíjení při poklesu napětí baterie, pokud je nabíječka stále připojena. Ve chvíli, kdy nabíječka dobije baterii na 100 %, se zastaví proces nabíjení a telefon je napájen z baterie, která se takto může úplně vybit. Telefon se před úplným vybitím vypne a přerušuje se tak např. spojení GPRS. Chcete-li proces nabíjení obnovit, je třeba nabíječku (tedy na-



Obr. 1 – Schéma zapojení KTE642





Obr. 2 – Schéma zapojení KTE643

příklad USB kabel) od telefonu odpojit, a tedy i přerušit spojení.

Na tuto skutečnost již přišlo i pár firem vyrábějících příslušenství pro mobilní telefony a ty nyní nabízejí speciální kabely mající tři vývody. Jeden se systérovým konektorem telefonu, druhý s rozhraním RS-232 pro připojení k sériovému portu PC a třetí, na němž je připojena nabíječka. Cena takovýchto kabelů však není nejnižší. Řešením by pochopitelně bylo pořízení takového modelu telefonu, který tímto nedostatkem netrpí, ale ty jsou obvykle výrazně dražší. Proto ke slovu přichází trochu zručnosti a může být po problému.

## Sítová „baterie“ pro Siemens Stavebnice 642

Jedná se vlastně o jednoduchý síťový adaptér, lišící se pouze výstupním napětím, které je v tomto případě cca 4 V, což je přibližně hodnota plně nabitého akumulátoru telefonu. Adaptér pak baterii trvale nahrazuje a pokud jde elektrický proud, jde i telefon.

Zapojení obvodu pak přesně odpovídá jednoduchost funkce a vedle síťového transformátoru, usměrňovače a nezbytné filtrace obsahuje již jen stabilizátor IO1 typu LM317, nastavený pomocí rezistorů R1 a R2 na hodnotu cca 4 V.

Stavba a oživení stavebnic jsou pak stejně jednoduché a zvládne je i začínající amatér. Vlastně nejsložitější operací je úprava plošného spoje, spočívající ve vyřazení obloukového otvoru lupénkovou pilkou a převrtání pájecích bodů transformátoru, stabilizátoru a vstupních a výstupních přívodů. V rozích budou dva otvory 3,6 mm, kterými bude procházet šroub stahující obě poloviny krabíčky. Nezapomeňte též převrtat otvory pro kabelovou úchytku!

Po úpravě plošného spoje a jeho osazení již jen připojíme síťovou vidlici s deskou kablíky s vhodnou izolací a můžeme zdroj spustit. V podstatě jediné oživování spočívá v kontrole výstupního napájecího napětí, které se musí pohybovat mezi 4 až 4,3 V, aby nedošlo k poškození telefonu.

Protože se adaptér bude k telefonu připojovat místo baterie, bude ještě zapotřebí vyřešit problém konektoru. K tomu však vcelku dobře poslouží starý akumulátor, který opatrně rozebereme a napájecí kabely připojíme na jeho výstupní svorky.

## Nabíječ s přerušením pro Siemens Stavebnice 643

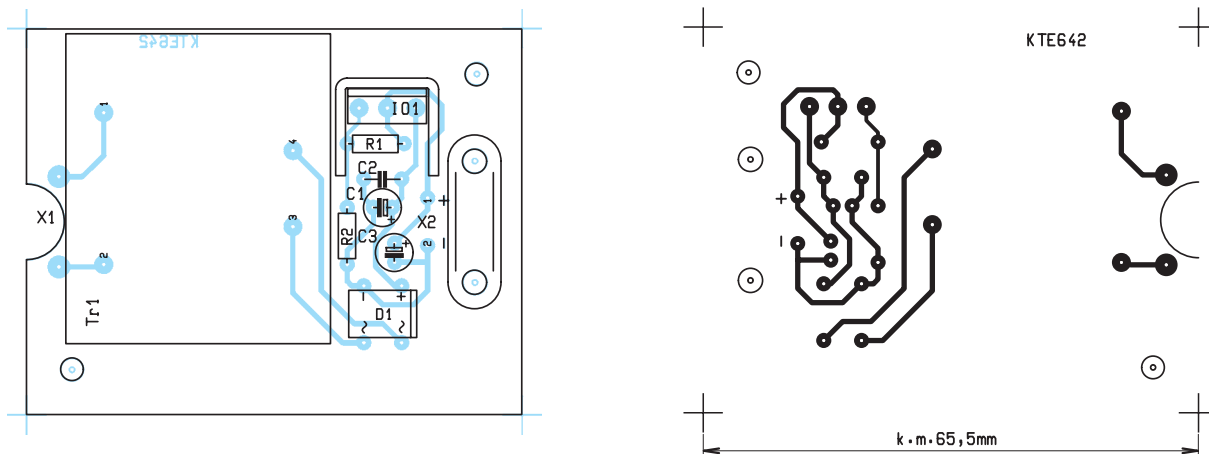
I stavebnice nabíječe je velmi jednoduchá. Především proto, že se nejedná o žádný plnohodnotný nabíječ, protože ten je obsažen v samotném telefonu, ale opět o obyčejný síťový adaptér, tentokrát však s výstupním napětím 5 V. Kromě použitého stabilizátoru, který má v tomto případě pevnou hodnotu (klasická 7805), se oproti stavebnici „baterie“ liší zapojení ještě přerušovačem nabíjení. Výstup zdroje je veden přes spínací tranzistor T1, jehož úkolem je přerušování dodávky proudu do telefonu v závislosti na časovači IO2.

A teď jak to vlastně funguje. Po připojení adaptéru k síti je kladné napětí z filtračních kondenzátorů přeneseno přes oddělovací kondenzátor C6 na nulovací vstup časovače IO2 typu 4060. Jedná se o 14bitový čítač vybavený na vstupu hradlem NAND a invertorem, které jsou využívány pro vytvoření generátoru hodinového kmitočtu, který je následně čítačem dělen. Frekvence oscilátoru je pak přibližně dána vztahem:

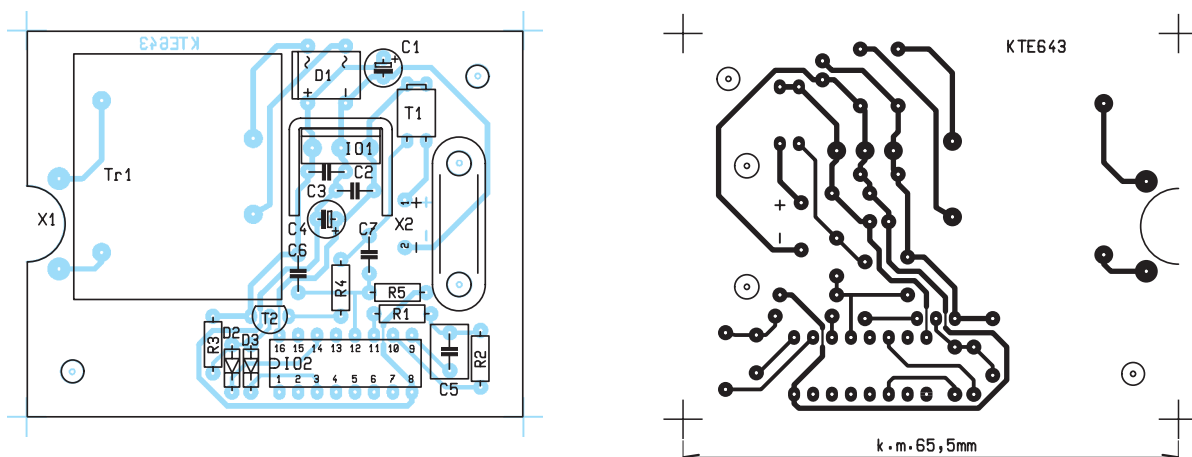
$$f = 1/2,3 \times R_t \times C_t$$

kde  $R_t$  je časovací rezistor připojený na vstup  $R_t$  a  $C_t$  časovací kondenzátor na vstupu  $C_t$ . Rezistory  $R_s$  pak omezuje vliv ochranného obvodu na vstupu hradla a jeho hodnota by měla být výrazně vyšší než hodnota  $R_t$ .

Na jednotlivých výstupech IO2 se pak objevují frekvence dané dělicím poměrem příslušného výstupu. Kmitočty jednotlivých



Obr. 3 – Plošný spoj KTE642 a jeho osazení



Obr. 4 – Plošný spoj KTE643 a jeho osazení

výstupů si je pak možné snadno spočítat, nebo můžete použít webový formulář na adrese [www.radioplus.cz/io/4060.php](http://www.radioplus.cz/io/4060.php).

K výstupům Q8 a Q14 jsou připojeny oddělovací diody, které spolu s polarizačním rezistorem R3 tvoří hradlo AND. Tedy je-li na obou výstupech stav log. H, je na bázi T2 kladné napětí.

Po vynulování čítače jsou však oba výstupy ve stavu log. L a ten je také přes diody přenesen na bázi T2, který je tak otevřený. Kladné napětí na jeho kolektoru otevírá tranzistor T1 a napětí z nabíječky je přiváděno do mobilního telefonu. Střídavé změny stavů na výstupu Q8 nemají na funkci T2 žádný vliv, protože napětí na jeho bázi je stále určováno diodou D3. Teprve ve chvíli, kdy se na výstupu Q14 objeví log H, k čemuž dojde cca 30 minut po zapnutí nabíječky, začne být úroveň na Q8 zajímavá. Změní-li se na H, tranzistor T2 má na bázi kladné napětí a uzavře se, čímž uzavře i tranzistor T1 a tím je přerušeno nabíjení telefonu. K jeho obnovení pak dojde znovu ve chvíli, kdy výstup Q8 spadne opět do stavu log L (tedy za asi 30 s). Tranzistor T2 se opět otevře a otevře i T1. Současně je však nástupná hrana kladného napětí přenesena kondenzátorem C7 i na nulovací vstup IO2 a celý cyklus se opakuje.

Kondenzátor C6 je v zapojení trochu nadbytečný, protože nulování čítače by stejně dobře mohl obstarat kondenzátor C7, avšak v případě, že by po zapnutí na-

pájení došlo ke stavu, že by oba výstupy, tedy Q8 i Q14 měly hodnotu H, nezačal by se proces nabíjení ihned, ale až poté, co by se Q8 dostal do stavu L. Ačkoli funkčně by to nemělo žádný význam, ale pokud by se uživatel chtěl v této chvíli přesvědčit, že je telefon skutečně nabíjen, mohl by dojít k závěru, že je nabíječka vadná. Proto je lépe C6 v zapojení ponechat.

I v tomto případě jsou stavba a oživení stavebnice velmi jednoduché. Nejprve si upravíme plošný spoj podobně jako v případě zapojení „baterie“ a po osazení součástek můžeme začít s ožíváním. Po připojení napětí do sítě zkontrolujeme voltmetrem, zda je na výstupu napětí a zda je jeho hodnota cca 5 V. Poté necháme alespoň jednou projít celý cyklus odpojení nabíječky, abychom se přesvědčili, že odpojování funguje. Pokud nikoliv, zvětšíme hodnotu kondenzátoru C7.

Nabíječka se k telefonu připojuje pomocí systémového konektoru a to znamená, že nevyžaduje žádný zásah do telefonu. Zapojení konektoru je v tabulce.

Nabíječka se připojuje na vývody 1 a 3, přičemž vývod 2 určuje velikost nabíjecího proudu. Protože naše nabíječka neumožňuje proud větší než cca 500 mA, je třeba tento vývod spojit v kabelu s vodičem GND! Chcete-li využívat možnosti rychlonabíjení, musel by být použit výkonnější transformátor.

POZOR! Adaptéry nejsou chráněny tavnou pojistkou na primární straně. Ačkoli jsou transformátory dodávány do stavebnice zkratuvzdorné s tepelnou a proudovou pojistkou uvnitř, doporučujeme použít kabelové pojistky na sekundární straně s hodnotou cca 1,2 násobku jmenovitého sekundárního proudu transformátoru.

Věříme, že Vám tyto adaptéry přinesou užitek a budete si tak moci dosyta vyzkoušet kouzlo datových přenosů za použití mobilních telefonů.

Stavebnice si můžete objednat u zásilkové služby společnosti GM Electronic – e-mail: [zasilkova.sluzba@gme.cz](mailto:zasilkova.sluzba@gme.cz), nebo na tel.: 224 816 491 KTE642 za cenu 285 Kč a KTE643 za 315 Kč.

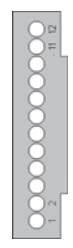
**Seznam součástek KTE642:**

C1, 3	100 µ/25 V
C2	100 n/63 V
D1	B250C1000DIL
IO1	LM317T
R1	180R
R2	390R
Tr1	TRHEI382-1×6V
1× Plošný spoj KTE642	
1× Krabička U-KPZ2	
1× Kabelová příchytka KZ0441	

**Seznam součástek KTE643:**

R1	1M2
R2	120k
R3	2k2
R4	390R
R5	22k
C1,4	47 µ/16 V
C2, 3, 6, 7	100 n/63 V
C5	1µ0 CF1
D1	B250C1000DIL
D2, 3	1N4148
T1	IRFD120
T2	TUP
IO1	7805
IO2	74HCT4060
Tr1	TRHEI305-1×6 V
1× Plošný spoj KTE643	
1× Krabička U-KPZ2	
1× Kabelová příchytka KZ0441	

1	GND	Nulový potenciál
2	SELF-SERVICE	Informace o nabíječce Low = 150 mA, High = 1 A
3	LOAD	Vstup nabíjecího proudu
4	BATTERY	Vývod z baterie
5	DATA OUT	Vysílaná data
6	DATA IN	Přijímaná data
7	Z-CLK	Signál pro ovládání příslušenství
8	Z-DATA	Signál pro ovládání příslušenství
9	MIC GND	Signálová zem mikrofonu
10	MIC IN	Vstup z většího mikrofonu (hands-free)
11	SPK OUT	Výstup na vnější reproduktor (hands-free)
12	SPK GND	Signálová zem reproduktoru



## ETC M631 – Dvojkanaľový generátor ľubovoľných priebehov (AWG)

### M611 Logický Analyzátor

- 32 kanáľový logický analyzátor
- vzorkovacia frekvencia až 100 MHz
- dĺžka záznamu 524280 32-bitových slov
- programové vybavenie pre meranie a analýzu digitálnych signálov
- pripojenie k PC cez paraleľný port (EPP) alebo USB



Logický analyzátor ETC M611 je balík technických a programových prostriedkov, ktorý vytvára po pripojení k počítaču 32 kanáľový logický analyzátor so vzorkovaním až 100 MHz. Maximálna dĺžka záznamu je 524280 32-bitových slov.

Logický analyzátor dokáže pracovať v dvoch režimoch:

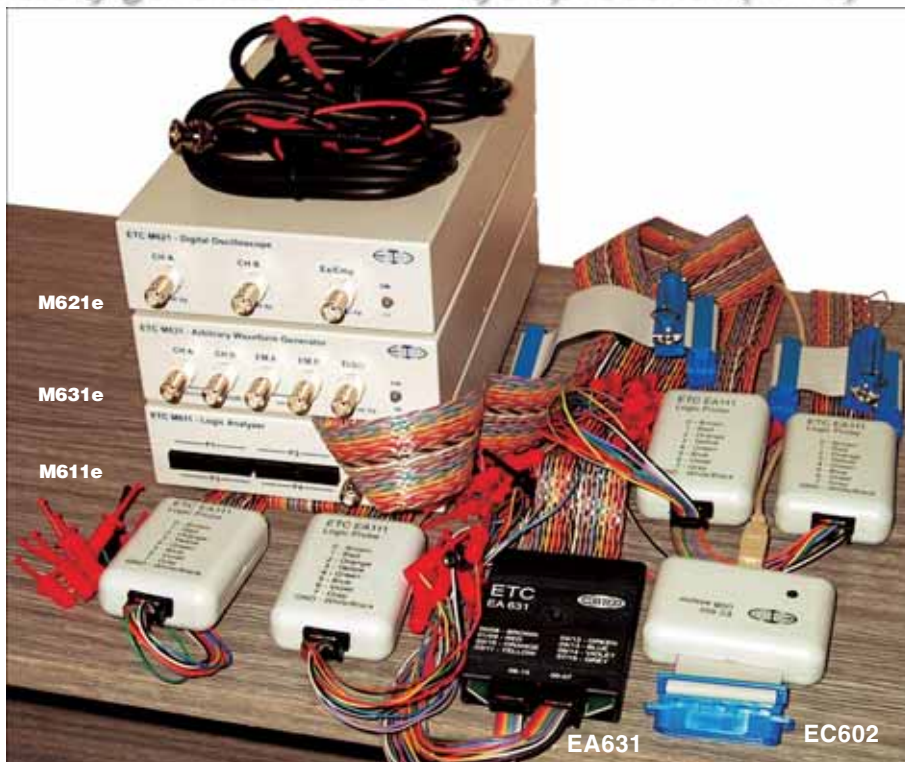
Režim časovej analýzy, pri ktorom je použitý interný zdroj taktovacích impulzov. V tomto režime je možné využiť všetkých 32 kanáľov.

Režim stavovej analýzy, pri ktorom je použitý externý zdroj taktovacích impulzov (maximálna rýchlosť 50 MHz). V tomto režime je jeden kanál použitý ako zdroj taktova-



cích impulzov a jeden kanál ako zdroj povolovacieho signálu (ARM).

Pri spúšťaní z interného zdroja je možné priradiť každému bitu spúšťacieho slova hodnotu 0, 1, alebo X (pri spúšťaní nebude daný bit braný do úvahy). Je možné spúšťať na vznik spúšťacieho slova, alebo jeho zánik. Pri spúšťaní z interného zdroja je generovaný externý spúšťací pulz. Pri spúšťaní z externého zdroja je možné spúšťať na nábežnú alebo



### ETC ML II. – KOMPLET ... 49.950 Kč

(původně cca 80.000 Kč)

obsahuje M611E, M621E, M631E,

adaptéry pro připojení tří přístrojů ML II, USB adaptér EC602, digitální adaptér A631E, licence knihoven M611DK, M621DK, M631DK, 2x měřicí kabely BNC – chňapky

Nabídka platná do 15.12.2003,

cena bez DPH.

závěrnú hranu externého, TTL, alebo 3,3 V CMOS kompatibilného, signálu.

Množstvo dát zozbieraných po spustení je voliteľné od 8 po 524280 slov v kroku 8 slov. Celkovo je možné (pred aj po spustení) zozbierať 524280 slov. Počet výskytov spúšťacej udalosti potrebnej k spusteniu zberu je možné nastaviť od 1 po 65535.

Signály sa pripájajú k analyzátoru cez sondy. Každá sonda pripája 8 signálov, pre ktoré je možné meniť prahové napätie v závislosti od typu sondy. Súčasťou dodávky sú štyri sondy EA111 umožňujúce voľbu prahového napätia na CMOS 3,3V, CMOS 5V a TTL. Tieto sondy majú oneskorenie menšie ako 10 ns.

### Programové vybavenie

Súčasťou základného balíka M611 je programové vybavenie, ktoré vytvorí na obrazovke počítača ovládací panel virtuálneho analyzátoru a umožní jednoduché ovládanie všetkých jeho funkcií pomocou myši.

Pre väčšiu prehľadnosť umožňuje programové vybavenie združovanie jednotlivých fyzických signálov do zbernic, priradovanie mien jednotlivým signálom. Na meranie časových intervalov je k dispozícii neobmedzené množstvo kuzorov.

Namerané dáta je možné uložiť na pevný disk pre ich neskoršiu analýzu.

K dispozícii je tlačový manažér, ktorý Vám umožní vytlačiť obrazovku a nastavenia analyzátoru usporiadané tak, ako Vám to vyhovuje. Spôsob usporiadania informácií na strane je možné uložiť.

Minimálne požiadavky na počítač sú:

PC486 kompatibilný počítač, 16 MB, CD-ROM, VGA s rozlíšením 800 x 600, EPP V1.9 alebo EPP + ECP paraleľný port (s adaptérom EC602 postačí USB port), myš alebo iné polohovacie zariadenie, 10 MB priestoru na pevnom disku, vhodný operačný systém (MS Windows 98, ME, NT 4.0, 2000 alebo XP).

Doporučujeme však minimálne požiadavky plus:

PC PENTIUM kompatibilný počítač s taktovacou frekvenciou 400 MHz, 64 MB RAM, VGA s rozlíšením 1024 x 768, myš s kolieskom.

Logický analyzátor M611 je možné doplniť o M611 Development Kit. M611 Development Kit umožňuje napísať si vlastné apliká-



cie, ktoré využívajú hardvér logického analyzátoru M611.

### Pripojenie k počítaču (EPP)

Analyzátor ETC M611 patrí medzi prístroje systému ETC Measuring Lab II (EML II). K počítaču sa pripája prostredníctvom paralelného portu (LPT) pracujúceho v režime EPP (V 1.9). K jednému počítaču je možné pripojiť maximálne 15 prístrojov systému EML II, pričom nezahŕňa ani možnosť pripojenia tlačiarne. M611 sa vyrába zatiaľ iba v externej modifikácii (M611/E), čo je samostatný prístroj pripojený k počítaču prostredníctvom štandardného paralelného kábla, napájaný sieťovým adaptérom.

### USB Adaptér

Adaptér EC602 umožňuje pripojenie jedného až pätnástich prístrojov rady ETC Me-



asuring Lab II (EML II). Adaptér sa pripája k počítaču cez USB a jeho výstup sa pripája k prístroju EML II. Tento postup umožňuje všetkým majiteľom prístrojov rady EML II pripojiť prístroje buď cez EPP alebo cez USB.

Súčasťou dodávky sú ovládače pre operačné systémy Windows 98, Windows ME, Windows 2000 a Windows XP.

### Obsah dodávky

Základný balík M611/E obsahuje:

- modul analyzátoru M611/E – 1 ks
- kábel na pripojenie k paralelnému portu počítača – 1 ks
- sieťový adaptér – 1 ks
- meracia sonda (EA111) – 4 ks
- súprava meracích háčikov (EA327/8S) – 4 ks
- inštalčná príručka – 1 ks
- CD-ROM s programovým vybavením a príručkou používateľa v elektronickej podobe – 1 ks

**Cena prístroje M611E je 14.950 Kč + DPH**

Bližší popis, najnovější SW k prístrojům a PDF verze příruček najdete na [WWW.EI.CZ/ETC](http://WWW.EI.CZ/ETC)

## ETC M631 – Dvojkanálový generátor Ľubovoľných priebehov (AWG)



M621 / I zabudovaná v PC

Digitálny pamäťový osciloskop M621 bolo prvé zariadenie z radu prístrojov ETC Measuring Lab II (EML II). Prístroj je navrhnutý tak, aby sa dal zasunúť na miesto vyhradené pre 5 1/4" disketovú mechaniku. Takto sa všetky konektory osciloskopu stanú ľahko prístupné. Všetko čo používateľ musí pri inštalácii urobiť, je zasunúť prístroj do prázdneho miesta pre disketovú jednotku, pripojiť napájací kábel (ktorý sa používa pre disketovú mechaniku), pripojiť kábel na paralelný (EPP) port a nainštalovať programové vybavenie. Potom môže využívať výkonný osciloskop v prostredí PC.

Vstupné obvody prístupné prostredníctvom štandardných BNC konektorov dovoľujú využívať všetky štandardné osciloskopické sondy. Interná pamäť osciloskopu (32 KB pre každý kanál) je využívaná na rýchly zber dát, alebo ako cyklická vyrovnávacia pamäť v režime záznamu pomalých dejov (ROLL MODE). V tomto režime je dĺžka záznamu obmedzená veľkosťou internej pamäte počítača, alebo kapacitou diskovej jednotky.

### Technická špecifikácia

#### Vertikálny vychyľovací systém

Vstupy	2 kanály,
1 externý synchronizačný vstup/výstup kompenzačného generátora (BNC)	
Šírka pásma ( $\pm 3\text{dB}$ )	0 Hz až 150 MHz (DC); 1,2 Hz až 150 MHz (AC)
Vstupný odpor	1 MOhm/20 pF
Rozsahy [mV/d]	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 V, 2 V, 5 V
Chyba merania	$\pm 2.5\%$
Rozlišovacia schopnosť	8 bitov (0,4 %)
Maximálne vstupné napätie	$\pm 100\text{V}$
Odstránenie rušenia prostredia metódou digitálneho tienenia.	

#### Časová základňa

Rozsahy časovej základne	
Jednorazové deje:	1 $\mu\text{s}$ /d až 2 sek/d
Periodické deje:	10 nsek/d až 2 sek/d
Vzorkovacie frekvencie	
Jednorazové deje:	1 kHz až 50 MHz
Periodické deje:	1 kHz až 5 GHz (Equivalent Sampling rate)

#### Dvojitá časová základňa

#### Synchronizačné obvody

Zdroje synchronizácie	kanál A, kanál B, externý
Nastavenie prahu	kanál A a B v celom rozsahu zobrazenia externý pevný cca 1,2 V

#### Možnosti synchronizácie

- na definovanú hranu,
- na nastaviteľnú dĺžku synchronizačného signálu (Digitálna filtrácia)
- na nastaviteľný počet výskytov synchronizačného signálu

Dĺžka záznamu – max. 32000 vzoriek pre každý kanál v rýchlych režimoch činnosti, obmedzená pamäťovými kapacitami PC, pre pomalé deje (max. 50 kS/sek)

Programové vybavenie Scope-621 dodávané ako súčasť M621 vytvára prostredie, v ktorom môže používateľ pomocou myši, alebo iného polohovacieho zariadenia, ovládať všetky funkcie osciloskopu. Všetky ovládacie prvky osciloskopu sú umiestnené na obrazovke počítača. Samotná obrazovka osci-

loskopu je vybavená všetkými štandardnými i niektorými nadštandardnými funkciami: zobrazenie meraného signálu, mriežky, horizontálne a vertikálne kurzory, referenčné kurzory a nastaviteľnou značkou prahu spúšťania.

Osciloskop ponúka všetky bežné funkcie digitálneho pamäťového osciloskopu a ten, kto





už s takýmto osciloskopom pracoval, zvládne obsluhu M621 v krátkom čase. Skutočnosť, že osciloskop je priamo v počítači umožňuje využiť nástroje na uloženie nameraných dát na disk pre ich ďalšie spracovanie, uloženie a spätné načítanie informácií o nastavení osciloskopu, spracovanie nameraných dát vstavanými funkciami (vrátane FFT – rýchlej Furierovej transformácie), tlač nameraných údajov vo forme protokolu o meraní, export dát alebo obrázkov do iných programov a pod.

Osciloskop umožňuje nastavenie niektorého z bežných spúšťacích režimov: AUTO, NORMAL, SINGLE, MANUAL, voľbu zdroja spúšťacích signálov: Ch A, Ch B, EXT, voľbu prahového napätia a typ zmeny, na ktorú sa má meranie spustiť. Systém primárnych a sekundárnych spúšťacích obvodov umožňuje

definíciu zložitejších situácií, ako príčiny spustenia meraní (podmienenie spúšťania dĺžkou a niekoľkonásobným výskytom spúšťacích impulzov je napríklad použiteľné pri sledovaní video signálov).

M621 je dodávaný s podrobnou Príručkou pre používateľa. Okrem toho je možné využiť kontextovo orientovaný HELP, s informáciami o ovládaní osciloskopu. Program Scope-621 a dokumentácia sú k dispozícii v dvoch jazykových verziách (slovensky



**M621/I – interní verze M621**

určená pro zabudování do krabice PC AT . Obsahuje samotnou kartu v kovové krabičce přispůsobené k montáži do okna 5.25" mechaniky, kabeláž k zapojení k boardu. Karta je napájena ze zdroje PC stejně jako mechanika nebo harddisk. Součástí je CD disk s SCOPE 621, příručka.



**M621/E – extérní verze M621**

karta je zabudovaná v kovové krabičce. K PC se připojuje printer kabelem, napájení z napájecího adaptéru. Součástí je CD disk s SCOPE 621, příručka, propojovací kabel, napájecí adaptér.

a anglicky) pre WINDOWS 3.x, 95, 98, NT, 2000.

Používatelia, ktorý chcú používať M621 mimo PC si môžu kúpiť externú verziu M621/E, ktorá je pripojiteľná k PC alebo notebooku prostredníctvom EPP portu LPT, lebo prikúpiť USB adaptér EC602 k pripojení k USB portu.

**Cena přístroje M621E nebo M621I je 14.950 Kč + DPH**

Bližší popis, najnovější SW k přístrojům a PDF verze příruček najdete na

[WWW.EI.CZ/ETC](http://WWW.EI.CZ/ETC)

**ETC M631 – Dvojkanálový generátor Ľubovoľných priebehov (AWG)**

Generátor ľubovoľných priebehov ETC M631 je balík technických a programových prostriedkov, ktorý vytvára po pripojení k PC kompatibilnému počítaču dvojkanálový generátor, umožňujúci generovanie napätových priebehov a digitálnych udalostí definovaných maximálne 262144 bodmi. Napätia je možné generovať s rozlíšením 8 bitov a šírka digitálneho slova je 16 bitov. Možnosť generovania digitálnych udalostí je možné využiť, iba ak je ku generátoru pripojený digitálny adaptér A631, ktorý nie je súčasťou základného balíka.

**Programové vybavenie**

Súčasťou základného balíka M631 je programové vybavenie, ktoré vytvorí na obrazovke počítača ovládací panel virtuálneho generátora a umožní jednoduché ovládanie jeho všetkých funkcií pomocou myši. Okrem štandardných tvarov priebehov, ako sú sinus, píla, trojuholník obdĺžnik a šum, ktoré sú preddefinované, je možné generovať i priebehy, ktoré si užívateľ vytvoril sám. Na vy-

tváranie spojitých priebehov slúži niekoľko typov editorov. Grafický editor, pomocou ktorého je možné tvar signálu jednoducho nakresliť, harmonický editor, ktorý syntetizuje signál z harmonických zložiek a matematický editor, ktorý umožňuje definíciu signálu funkciami závislými od času, sú súčasťou základného balíka. Tvar signálu, jeho úroveň a veľkosť superponovaného napätia (jednosmerný posun) je možné nastaviť pre jednotlivé kanály nezávisle. Amplitúdu výstupného signálu je možné nastavovať aj externým napätím prostredníctvom externých modulačných vstupov. Frekvencia periodického signálu kanálu B môže byť nastavená ako celočíselný násobok frekvencie kanálu A. Medzi výstupnými napätiami kanálov A a B je možné nastaviť fázový posun. Postupnosť digitálnych slov sa definujú pomocou editora digitálnych signálov, ktorý je súčasťou základného balíka.

Spojité i digitálne signály je možné generovať v jednom z nasledujúcich režimov:

v periodickom režime sa výstupné signály generujú periodicky a nie sú ovplyvňované synchronizačným vstupom

v synchronizovanom režime je možné periodicky generovaný priebeh synchronizo-



vať nábežnou, alebo závernou hranou synchronizačných impulzov.

v spúšťanom režime generuje generátor vždy jednu periódu signálu po definovateľnej časti synchronizačného impulzu

v jednorazovom režime generuje generátor jednu periódu výstupného priebehu vždy po stlačení virtuálneho ovládacieho prvku na obrazovke počítača.

K základnému balíku M631 je možné dokúpiť aj programové vybavenie označené ako M631 Development Kit umožňujúce užívateľovi písať vlastné aplikácie pre technické vybavenia generátora.





### Pripojenie k počítaču (EPP)

Generátor ETC M631 patrí medzi prístroje systému ETC Measuring Lab II (EML II). K počítaču sa pripája prostredníctvom paralelného portu (LPT) pracujúceho v režime EPP (V 1.9). K jednému počítaču je možné pripojiť maximálne 15 prístrojov systému EML II, pričom nezaničí ani možnosť pripojenia tlačiarne.

M631 sa vyrába v dvoch modifikáciách. Interná modifikácia (M631/I) sa montuje do počítača na miesto určené pre 5L" diskový mechanizmus. Energiu získava prostredníctvom konektora slúžiaceho na napájanie diskového mechanizmu. Externá modifikácia

### Technické údaje generátora ETC M631

Počet kanálov	2
Rozsah výstupného napätia (bez záťaže)	-8 V až +8 V (16 V <sub>šš</sub> )
Výstupný odpor	50 ohm
Chyba výstupného napätia	± 2 %
Krok nastavenia výstupného napätia	< 8 mV v rozsahu 0,8 V <sub>šš</sub> až 16 V <sub>šš</sub> (výstupný delič nastavený na 0 dB)
	< 800 μV v rozsahu 80 mV <sub>šš</sub> až 1600 mV <sub>šš</sub> (výstupný delič nastavený na -20 dB)
Odporúčaná rozsah výstupného napätia	160 mV <sub>šš</sub> až 16 V <sub>šš</sub>
Jednosmerný posuv výstupného napätia	-4 V až +4 V (výstupný delič 0 dB)
	-400 mV až 400 mV (výstupný delič -20 dB)
Filter	nastaviteľný 5 MHz, 20 MHz, OFF
Odolnosť proti skratu	jeden kanál – neobmedzene, oba kanály – 10 s
Min. doba nábehu výstupného napätia	< 10 ns (filter OFF)
D-A prevodníky	8 bit
Frekvencia vzorkovania	1,5 k až 50 M vzoriek za sekundu
Chyba nastavenia frekvencie	±0,01 % z nastavenej hodnoty
Krok nastavenia frekvencie	< 0,003 % z nastavenej hodnoty
Pracovné režimy	periodický, synchronizovaný, spúšťaný a jednorazový

(M631/E) je samostatný prístroj pripojený k počítaču prostredníctvom štandardného paralelného kábla, napájaný sieťovým adaptérom. Minimálna odporúčaná konfigurácia počítača je: PC486, EPP(V 1.9), 8 MB RAM, HD, CD ROM, VGA 800 × 600, myš, alebo iné polohovacie zariadenie. Operačný sys-

tém Windows 95/98/ME, alebo Windows NT/2000/XP.

**Cena prístroje M631E alebo M631I je 14.950 Kč + DPH**

Bližší popis, najnovější SW k prístrojům a PDF verze příruček najdete na [WWW.EI.CZ](http://WWW.EI.CZ) / ETC

## Symbian versus Microsoft for mobile

Ať se nám to líbí či nelíbí, Microsoft slaví další svůj úspěch, tentokrát na poli mobilních telefonů. I na našem trhu již delší dobu můžeme najít první zástupce telefonů s operačním systémem Microsoft for mobile. Tyto telefony, protože poskytují mnoho dalších funkcí, které je odlišují od „normálních“ telefonů, jsou nazývány jako „chytřejší“ telefony či anglicky „smartphones“. První zástupce těchto mobilních telefonů můžeme najít již i na našem trhu. Dne 15.9.2003 bylo oficiálně oznámeno „spojenectví“ mezi Motorolou a Microsoftem, kdy se Motorola zavázala (či potvrdila svůj záměr) používat jmenovaný systém u svých „smartphones“. Microsoftu se tím otevírá obrovský trh. I když tento operační systém má mnoho nevýhod, má i mnoho výhod. Mezi tu největší patří to, že poten-

cionální uživatelé jsou na něho zvyklí ze stolních počítačů a jak se zdá, je to velká výhoda. Uživatel si totiž může velmi jednoduše s sebou vzít a vyřídít elektronickou poštu, používat odkudkoliv firemní intranet (díky službě GPRS), podívat se na internet či si pustit krátké video. Abychom nepěli na tyto mobilní telefony jen pochvalné ódy, podívejme se na jejich nevýhody. První nevýhodou je poměrně nešikovný vstup znaků, takže psaní delších zpráv bude problematické. Další nevýhodou je velká energetická náročnost telefonů založených na tomto systému, takže telefony s tímto systémem budeme muset dobíjet mnohem častěji než jiné. Ale všechny problémy se dají řešit a proto se nechme překvapit co konstruktéři vymyslí.

Ing. Jiří Kopelent



## čítač, dělička

**Klíčová slova:** čítač, dělička, čítání, výstupy děličky, nulování

V odborné literatuře se setkáváme s pojmem dělička. Nepředstavujte si hned kalkulačku, která vám vydělí číslo  $365,2 : 7,26$  nebo něco podobného. Nejjednodušší dělička dělí dvěma.

Jestliže na vstup děličky přivedeme pravidelné pulzy, budou na výstupu pulzy s polovičním kmitočtem (viz obr. 1).

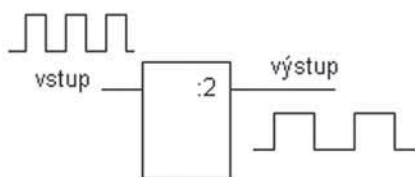
## Základní zapojení

Na vstup děličky přivedeme pulzy například z našeho předchozího obvodu blikáče. Necháme ho rychle blikat. Na výstupu děličky bude LED blikat poloviční rychlostí. Z rodiny CMOS logických integrovaných obvodů si vybereme například obvod s číselným označením 4024 – sedmistupňový binární čítač 4040 – dvanáctistupňový binární čítač 4020 – čtrnáctistupňový binární čítač

Schématické značky se v literatuře kreslí podle různých norem a zvyklostí, u nás je vžitě kreslení ze kterého je patrná funkce obvodu viz obr. 2. Obrázek téhož obvodu, ve kterém jsou pouze očíslované vývody bez označení jejich funkce je známkou špatné technické kultury. Ve složitých schématech je nevhodnější forma slučující obě normy – očíslování a popis jednotlivých vývodů. Toto kreslení se používá nejenom u integrovaných obvodů, ale i celých dílů nebo desek. Popis a zkratky se obvykle přejímají z katalogových listů výrobců, většinou z angličtiny (viz obr. 2a, b, c).

## Označování vývodů

Vstup obvodu, na který přivádíme pulzy se označuje CLOCK, nebo zkratkou CLK nebo jenom C. Výstupy obvodu se označují Q s dalším očíslováním Q0, Q1, Q2 atd, nebo prostě 1, 2, 3, což znamená



Obr. 1 – Na výstupu je poloviční kmitočet

první děličku v integrovaném obvodu, druhou děličku, třetí děličku, atd.

Nulování znamená uvedení všech výstupů do stavu logické nuly a označuje se RESET, RES nebo jenom R, v některých katalogích ještě s bližším určením například MR.

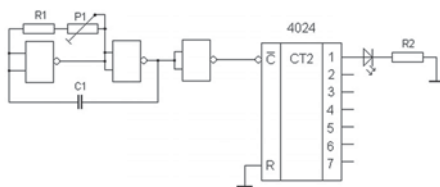
Na obr. 3 je ukázka způsobu označení vývodů (viz [1]). Podívejte se sami do různých katalogů (např. [2]) a naučte se luštit význam značení. Doslova luštit, protože v praxi se málokdy stává, že máte k dispozici kompletní dokumentaci zařízení, nebo výklad použitých zkratk.

V našem příkladu na obrázku 3 to jsou:

$U_{dd}$  + napájení  
 $U_{ss}$  – napájení  
 CP vstup pulzů  
 MR nulovací vývod  
 nc nezapojený vývod

## První pokus

Na vstup děličky přivedeme pulzy například z našeho předchozího obvodu blikáče (viz obr. 1). Necháme ho rychle blikat. V obvodu 4024 je několik děliček zapojených postupně za sebou, Q0 je výstup první děličky, Q1 výstup druhé děličky atd. Nízkopříkonovou LED zapo-



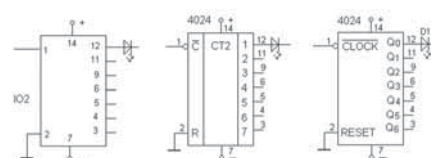
Obr. 2 – LED zapojená na výstupu

jíme přes rezistor 3k3 na výstup blikáče, tedy na vstup děličky a necháme ji velmi rychle blikat. Druhou LED zapojíme na výstup první děličky – bude blikat poloviční frekvencí. Obvod dělí kmitočet dvěma. Dělí, proto mu říkáme dělička.

Pokud vám zapojení nefunguje, zkontrolujte si, zda máte: připojené napájení – kladný pól zdroje na  $U_{dd}$  a záporný pól napájení – je na něm logická nula.

## Druhý pokus

Druhou LED přepojíme z výstupu Q0 na výstup Q1 další děličky. Blikání bude



Obr. 2a, b, c – Různé způsoby kreslení a označování obvodů

dvakrát pomalejší než v předchozím případě. Pak ji přepojíme ještě na další výstup a frekvence blikání bude opět poloviční než na předchozím výstupu.

Používáme nízkopříkonové LED s proudem pro plný svit 2 mA. Pokud chcete použít běžné LED s typickým proudem 20 mA, budou vám svítit i při proudu 2 mA, sice trochu méně než obvykle, ale jde nám pouze o předvedení principu děličky.

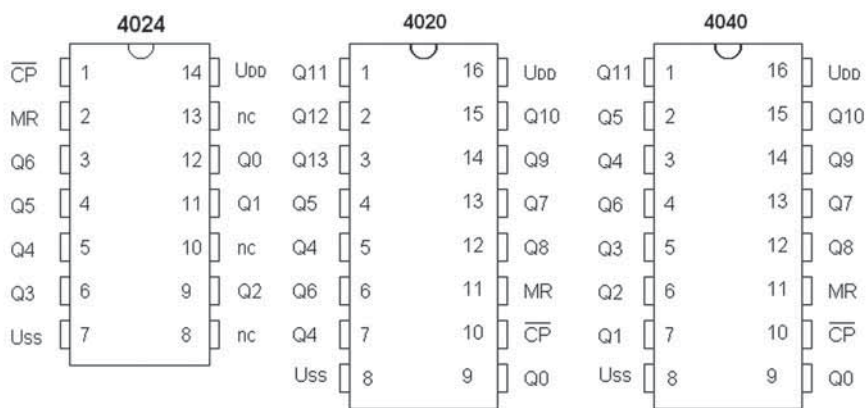
## Třetí pokus

Lidské oko vnímá blikání s kmitočtem asi do 16 Hz. Ucho vnímá kmitočty asi od 20 Hz do 20 kHz. V našem pokusu budeme omezení kmitočtovým rozsahem elektroakustického piezoelektrického měniče (slovo „pízák“ je sice kratší, ale ošklivé). Změnou velikosti kondenzátoru C1 zvýšíme kmitočet oscilátoru tak, aby piezoelement na výstupu reprodukoval vysoký pištivý zvuk. Tento kmitočet přivedeme na vstup děličky a piezoelement zapojíme na výstup první děličky Q0 (viz obr. 7). Tón je sice zdánlivě stejný, ale o oktávu nižší. Na dalším výstupu opět o oktávu nižší. Toto ale funguje pouze u piezoelementu, který má kmitočtový rozsah podobný sluchátku nebo reproduktoru, většina piezoelementů má maximum účinnosti na určitém pracovním kmitočtu a ostatní reprodukuje slabě, nebo vůbec. Vhodnější by bylo sluchátko s pokud možno co nejvyšší impedancí, zapojené přes rezistor nebo přes kondenzátor – tyto pokusy jsme již dělali.

Zapamatujeme si poučku – tón o oktávu nižší má poloviční kmitočet.

## Čtvrtý pokus

Na co je nulovací vstup RESET? Pokud jste obvod zapojili správně, fungoval vám na první zapojení. Nyní zkuste vstup RESET odpojit. To je nejistý stav,



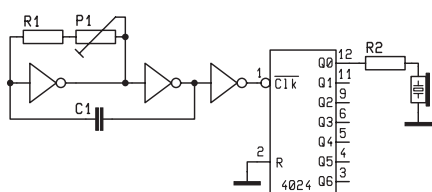
Obr. 3 – Ukázka označování vývodů IO při pohledu shora

který se u CMOS obvodů nepoužívá, ale simuluje vám jak obvod pracuje když zapomenete nulovací vstup zapojit. Když ho připojíte na kladnou napájecí větev, tedy na „plus“, přivedete na něj logickou jedničku, bude na všech výstupech logická nula, děličky nebudou dělit.

Vstup je označen slovem CLOCK nad kterým je pruh. Tento pruh znamená negaci, jak jí známe z invertoru – to znamená, že vstup reaguje na logickou nulu. Protože se do vstupu přivádějí pulzy se střídající se logickou jedničkou a nulou, reaguje vstup právě na okamžik, kdy se jednička mění na nulu, tedy na sestupnou hranu. V některých schématech se i na tento vstup kreslí kolečko značící negace, aby bylo na první pohled vidět, že vstup „čeká na nulu“ (viz obr. 5). Někdy se u vstupů nebo v pravdivostních tabulkách v katalogových listech kreslí značka náběžné, vzestupné hrany nebo sestupné hrany (viz obr 6a,b).

### Pátý pokus

Abychom viděli funkci děliček lépe, zapojíme LED na čtyři po sobě jsoucí výstupy (viz obr. 7). Blikače nastavíme tak, aby LED na jeho výstupu (vstupu děličky) blikala velmi rychle. Na výstupu první děličky Q0 bude LED blikat poloviční rychlostí, na výstupu Q1 ještě pomaleji a na Q3 nejpomaleji. Jestliže blikání na vstupu zpomalíme asi tak dvě bliknutí za sekundu, bude LED za první děličkou blikat v rytmu jedné sekundy, za druhou po dvou sekundách, za třetí po čtyřech sekundách a za čtvrtou osm sekund svítí, osm sekund tma.



Obr. 4 – Zvuk o oktávu nižší má poloviční kmitočet

### Grafické znázornění

V literatuře nebo katalogích vídáte takové grafy. Vysvětlíme si ho.

Na vstup děličky přicházejí pravoúhlé pulzy. Při sestupné hraně pulzu se změní výstup děličky I logické nuly na logickou jedničku a drží na ní (viz obr. 8a). Teprve při další sestupné hraně opět změní svůj stav, tentokrát z logické jedničky na nulu (viz obr. 8b). Tak se to opakuje. Pokud je výstup této děličky přiveden na vstup další děličky, děje se to samé. Vždy při sestupné hraně. Zkuste si to nakreslit sami, nejlépe na čtverečkový papír. Pro vaši práci je ideální sešit formátu A4 se čtvercovou sítí 5 mm.



Obr. 5 – Označování vstupů

### Pulz

Na rozdíl od napětí sinusového průběhu mohou mít pulzy různý tvar. Na obrázku 9 vidíte, že perioda pulzu trvá od náběžné hrany, tedy čela pulzu až opět k další náběžné hraně dalšího pulzu. Pulz má čelo, vzestupnou hranu, část periody, ve které je úroveň logické jedničky (H, High), sestupnou hranu – týl a část periody, ve které je úroveň logické nuly (L, Low)

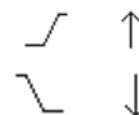
### Dělička

V integrovaném obvodu je obvykle několik děliček, řazených za sebou, takže dělicí poměr je dán násobky dvěma (viz obr. 10). Například v obvodu 4024 je jich sedm, v obvodu 4040 je jich dvanáct a v obvodu 4020 je jich dokonce třináct, ale bez výstupů prvních tří – nejsou zapotřebí a také by na ně v 16 nožičkovém pouzdru nezbyly volné nožičky.

### Čítač

Stále používám slovo dělička i když v katalogu je tento typ obvodu označen jako čítač, counter. Ano. Tento obvod vlast-

ně počítá, kolik pulzů přišlo od vynulování na vstup. Jenomže je počítá po svém. V naší kultuře využíváme dobrodiní desítkové soustavy, říkáme jí dekadická. V logice máme dva stavy, tedy binární, kde „bi“ znamená dva. Na začátku je po vynulování na všech výstupech logická nula, po prvním pulzu je na prvním výstupu jednička, ostatní jsou nuly. Ale při druhém pulzu je zase nula s jedničkou je na druhém výstupu. Při třetím pulzu ...atd. Po chvíli čítání se vám zdá, že stav na výstupech je chaotický, ale opak je pravdou. Protože jsme škola praktické elektroniky, necháme teorii školy a vysvětlíme si to prakticky.



Obr. 6a, b – Označování náběžné a sestupné hrany pulzu

### Binární znamená dvojkový

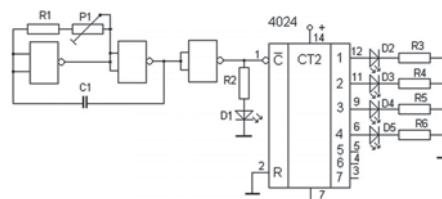
Zpomalíme rychlost blikače tak, abychom mohli jednotlivé stavy dobře sledovat a zapsat je to tabulky. Podobně jako u desítkové soustavy, kde máme jednotky, desítky, stovky, tisíce, budeme nejvyšší řád, tedy jakoby „jednotky“ psát do pravého sloupce.

0	0	0	0
			1
			0
			1
			0
			1
			0
			1
			0
			1

Sledujeme LED na výstupu druhého děličce. Bliká vždy až po dvou bliknutích předchozího děličce

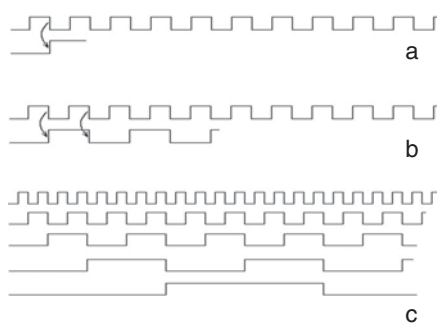
0	0	0	0
			1
			0
			1
			0
			1
			0
			1
			0
			1
			0
			1

atd..



Obr. 7 – Indikace výstupů čtyř děliček





Obr. 8a, b, c

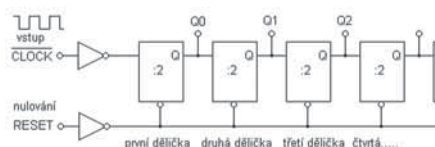
Podobně to bude u dalšího výstupu, tentokrát přes čtyři pulzy bude logická nula a přes čtyři jednička.

Pochopili jsme a uděláme si už z hlavy celou tabulku:

0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1
0	0	0	0

Tabulka by pokračovala dále opět jako od začátku

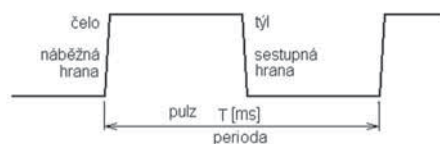
Protože jednotlivé vstupní pulzy můžeme spočítat, můžeme si tabulku doplnit i o pořadové číslo. Takže první číslo je ve dvojkové soustavě nula je 0 0 0 0. A například šesté je 0 1 1 0. Takhle můžeme dojít až k devítce, ale stav výstupu se ještě mění dál až do patnáctky. Se čtyřmi výstupy tedy máme šestnáct stavů.



Obr. 10 – Ukázka vnitřního zapojení děličky

poč.	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Takže se nám čítání začíná objevovat.



Obr. 9 – Ukázka pravouhého pulzu

## Trocha angličtiny:

count	počítat
counter	čítač
reset	vynulování
clock	hodiny
pulse	pulz

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

R2,3	560 (pro napájení 4,5 V)
R2,3	3k3 (pro napájení 9 V)
D1	LED 2mA (nebo i obvyklou 20 mA)
D2-5	LED 2mA (nebo i obvyklou 20 mA)
IO2	4024, 4040, 4020
PE	piezoelement (viz předchozí části)

## Odkazy:

- [1] Jedlička, P., Přehled obvodů řady CMOS 4000, BEN, Praha 1996
- [2] Katalog GM Electronic
- [3] 269 integrovaných obvodů, HEL, Praha 1996
- [4] Teska, V. Ing., Integrované obvody CMOS, Amatérské rádio B/3/1985
- [5] a další literatura a www stránky

vyučoval -Hvl-

## RoofNet - zajímavý projekt

Každý z nás, kdo se pohybuje v prostředí počítačů a komu není tato technika úplně cizí, ví co je zkratka Wi-Fi. Pro ty, kteří to neví uvedu, že jde o bezdrátovou počítačovou síť, pracující v bezlicencovaném pásmu 2,4 GHz a která je schopna přenášet data rychlostí 11 Mbit/s a více (podle typu). Tato technologie byla od svého vzniku vyvíjena jako technologie pro pokrytí budov. Stejně jako v ostatních případech lidé zkoušejí tuto technologii využít jinak než byl původní záměr. Jedním ze zajímavých projektů je, abychom zůstali v české republice, např. volný internet neboli Czf free ([www.czf.free.cz](http://www.czf.free.cz)). Myšlenkou na které tento projekt stojí je, že to budou sami uživatelé, kteří se postarají o šíření signálu tím, že budou budovat tzv. access-pointy a směrová spojení na jiné access-pointy (přípojné body). A je to právě Wi-Fi technologie, která je k tomu využívána. Takto budované sítě mají jak své výhody, tak své nevýhody. K výhodám patří

cena takto budované sítě, k jejím nevýhodám patří spolehlivost, neboť uživatelé nekontrolují své přístupové body 24 hodin jako profesionální poskytovatelé bezdrátových připojení. Právě na nespolehlivost se zaměřil jeden projekt nazvaný RoofNet (roof = střecha). V principu jde o speciální software, který každou sekundu dělá broadcast (vysílání paketů všemi směry) a z odpovědí na tyto krátké pakety zjišťuje stav okolních přípojných bodů a jejich možnosti propojování. Na základě těchto informací je pak program schopen lépe směřovat procházející pakety. Tímto jednoduchým principem lze podstatným způsobem zvýšit kvalitu a propustnost sítě. I když práce speciálního programu vypadá podle výše uvedeného popisu velmi jednoduše, je tomu naopak. Program se totiž musí vypořádat s mnoha úkoly jako např.:

- Kolik uzlů zvládne protokol přenášející informace o propustnosti?

- Jsou časové konstanty pro testování spojení a rozesílání výsledků zvoleny správně?
- Jak se projeví vliv mobilních uživatelů?
- Jak detekovat uzly, které šíří nepravdivé informace, a jak se s nimi vypořádat?

Z obrázku můžeme vidět graficky vyjádřený stav takto sledované sítě ze dne 4. 9. 2003.



# TDA2009A



## Integrovaný stereofonní zesilovač 2 × 10 W od ST Microelectronics

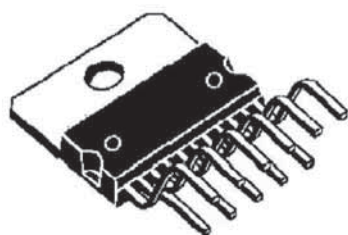
Mnohý z čtenářů si jistě zkusil stavět zesilovače s větším či menším úspěchem. Návodů je dost, od jednoduchých zesilovačů až po velmi složité, které se většinou mohou „pyšnit“ skvělými parametry. Potřebujeme-li však postavit „normální“ stereofonní zesilovač s malými rozměry, je nejuhodnější sáhnout po integrovaných obvodech, které mají v sobě zintegrováno vše potřebné a tudíž je potřeba jen velmi málo součástek – zapojení s těmito integrovanými obvody-zesilovači jsou jednoduchá a jsou tedy vhodná i pro začátečníky. Představme si jeden z řady těchto integrovaných obvodů – TDA2009A

### Základní vlastnosti

- Vysoký výstupní výkon 10 W + 10 W při zkreslení 1 %
- Vysoký výstupní proud výstupů 3,5 A max.
- Integrovaná ochrana proti výstupnímu střídavému zkratu
- Integrovaná ochrana proti tepelnému přetížení
- Velmi málo externích součástek

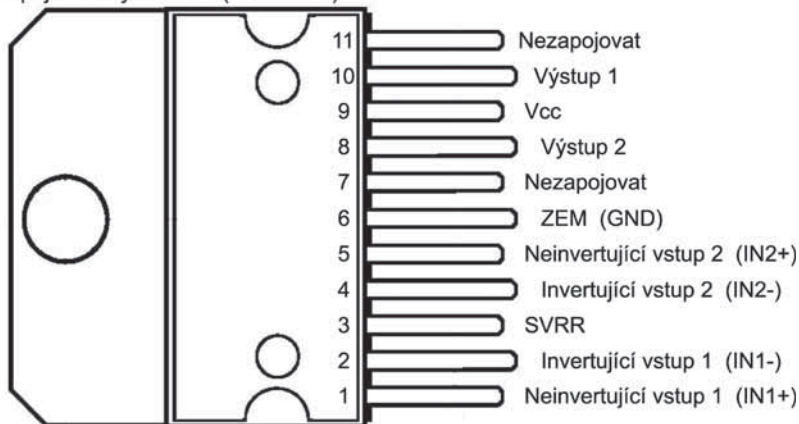
### Vhodné pro

- Stereofonní zesilovače obecně



MULTIWATT11

Křídélko chladiče je galvanicky spojeno s vývodem 6 (ZEM-GND)

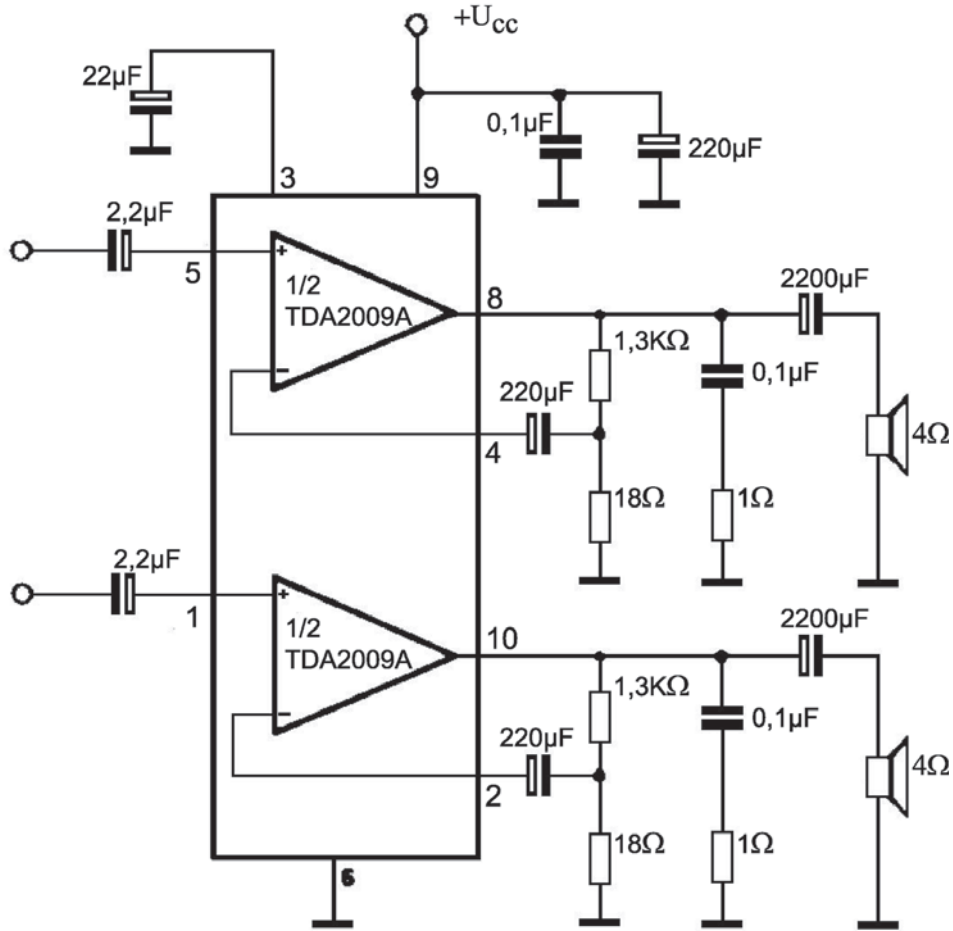


### Mezní (maximální) parametry

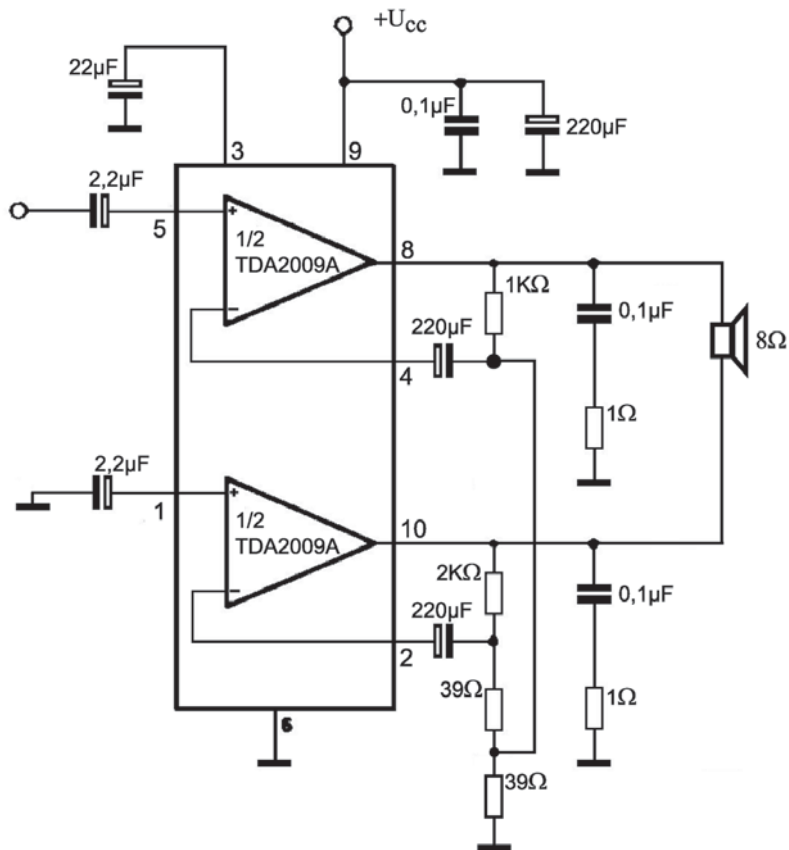
Parametr	Symbol	Hodnota	Jednotka
Napájecí napětí	$U_{CC}$	+28	V
Maximální výstupní proud opakovatelný ( $f \geq 20$ Hz)	$I_O$	3,5	A
Maximální výstupní proud neopakovatelný ( $t = 100 \mu\text{s}$ )	$I_{O1}$	4,5	A
Maximální ztrátový výkon ( $T_{CASE} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ )	$P_{TOT}$	20	W
Povolený rozsah teploty polovodičových přechodů	$T_j$	-40 až +150	$^\circ\text{C}$
Povolený rozsah skladovacích teplot	$T_{stg}$	-40 až +150	$^\circ\text{C}$
Tepelný odpor polovodičový přechod-pouzdro	$R_{thj-case}$	3	$^\circ\text{C/W}$

### Charakteristické parametry řady TDA2009A

Parametr	Podmínky	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napájecí napětí		$U_{CC}$	8	-	28	V
Výstupní napětí	$U_{CC} = 24$ V	$U_O$		11,5		V
Klidový napájecí proud	$U_{CC} = 24$ V	$I_D$	-	60	250	mA
Výstupní výkon (každý kanál)	$U_{CC} = 24$ V, $R_L = 4 \Omega$ , $f = 1$ kHz, $d = 1 \%$	$P_O$	-	12,5	-	W
Výstupní výkon (každý kanál)	$U_{CC} = 24$ V, $R_L = 8 \Omega$ , $f = 1$ kHz, $d = 1 \%$	$P_O$	-	7	-	W
Výstupní výkon (každý kanál)	$U_{CC} = 18$ V, $R_L = 4 \Omega$ , $f = 1$ kHz, $d = 1 \%$	$P_O$	-	7	-	W
Výstupní výkon (každý kanál)	$U_{CC} = 18$ V, $R_L = 8 \Omega$ , $f = 1$ kHz, $d = 1 \%$	$P_O$	-	4	-	W
Zkreslení (každý kanál), $f = 1$ kHz	$U_{CC} = 24$ V, $R_L = 4 \Omega$ , $P_E \in (0,1 \text{ W}; 7 \text{ W})$	$d$	-	0,2	-	%
Zkreslení (každý kanál), $f = 1$ kHz	$U_{CC} = 18$ V, $R_L = 8 \Omega$ , $P_E \in (0,1 \text{ W}; 3,5 \text{ W})$	$d$	-	0,1	-	%
Přeslech mezi kanály	$R_L = \infty \Omega$ , $R_G = 10$ k $\Omega$ , $f = 1$ kHz	CT	-	60	-	dB
Přeslech mezi kanály	$R_L = \infty \Omega$ , $R_G = 10$ k $\Omega$ , $f = 10$ kHz	CT	-	50	-	dB
Vstupní saturační napětí		$U_i$	300	-	-	mV
Vstupní impedance	$f = 1$ kHz, neinvertující vstup	$R_i$	70	200	-	k $\Omega$
Nejnižší přenášený kmitočet	$R_L = 4 \Omega$ , -3 dB	$f_L$		20		Hz
Nejvyšší přenášený kmitočet	$R_L = 4 \Omega$ , -3 dB	$f_H$		80		kHz
Zisk	uzavřená smyčka, $f = 1$ kHz	$G_V$	35,5	36	36,5	dB
Ekvivalentní vstupní šumové napětí	$f = 10$ kHz, křivka A	$e_N$	-	1,5		$\mu\text{V}$
Potlačení změn nap. napětí	$f = 10$ kHz, 20 Hz až 22 kHz	$e_N$	-	2,5	8	$\mu\text{V}$
Hlídání změny nap. napětí	$R_G = 10$ k $\Omega$ , $f_{ripple} = 100$ Hz, $U_{ripple} = 0,5$ V	SVR	-	55	-	dB
Hlídání teplota pro vypnutí		$T_j$		145		$^\circ\text{C}$



TDA2009A ve stereofonním zapojení



TDA2009A v můstkovém zapojení

# TDA2030A

integrovaný stereofonní zesilovač 18 W od ST Microelectronics

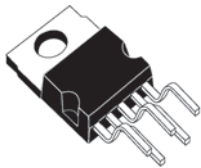
Mnohý z čtenářů si jistě zkusil stavět zesilovače s větším či menším úspěchem. Návodů je dost, od jednoduchých zesilovačů až po velmi složité, které se většinou mohou „pyšnit“ skvělými parametry. Potřebujeme-li však postavit „normální“ stereofonní zesilovač s malými rozměry, je nejhodnější sáhnout po integrovaných obvodech, které mají v sobě zintegrováno vše potřebné a tudíž je potřeba jen velmi málo součástek – zapojení s těmito integrovanými obvody-zesilovači jsou jednoduchá a jsou tedy vhodná i pro začátečníky. Představme si jeden z řady těchto integrovaných obvodů – TDA2030A

## Základní vlastnosti

- Vysoký výstupní výkon 18 W při zkreslení 1 %
- Vysoký výstupní proud výstupů 3,5 A max.
- Integrovaná ochrana proti výstupnímu střídavému zkratu
- Integrovaná ochrana proti tepelnému přetížení
- Velmi málo externích součástek

## Vhodné pro

- hudební zesilovače obecně



PENTAWATT

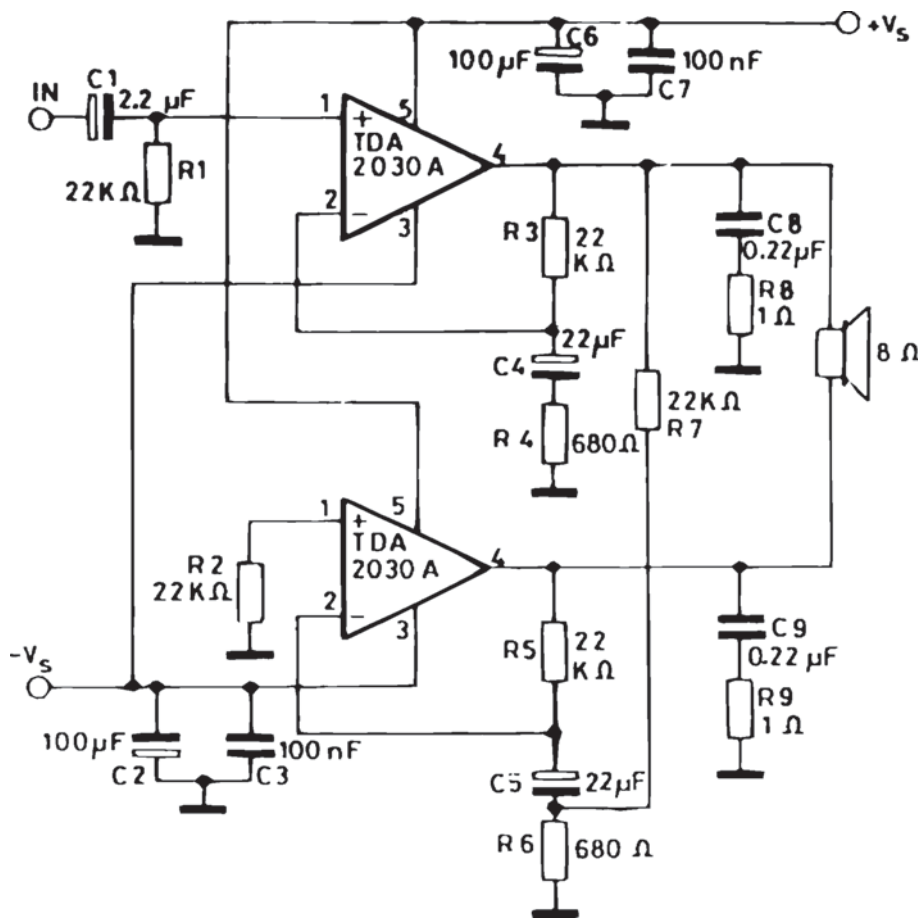
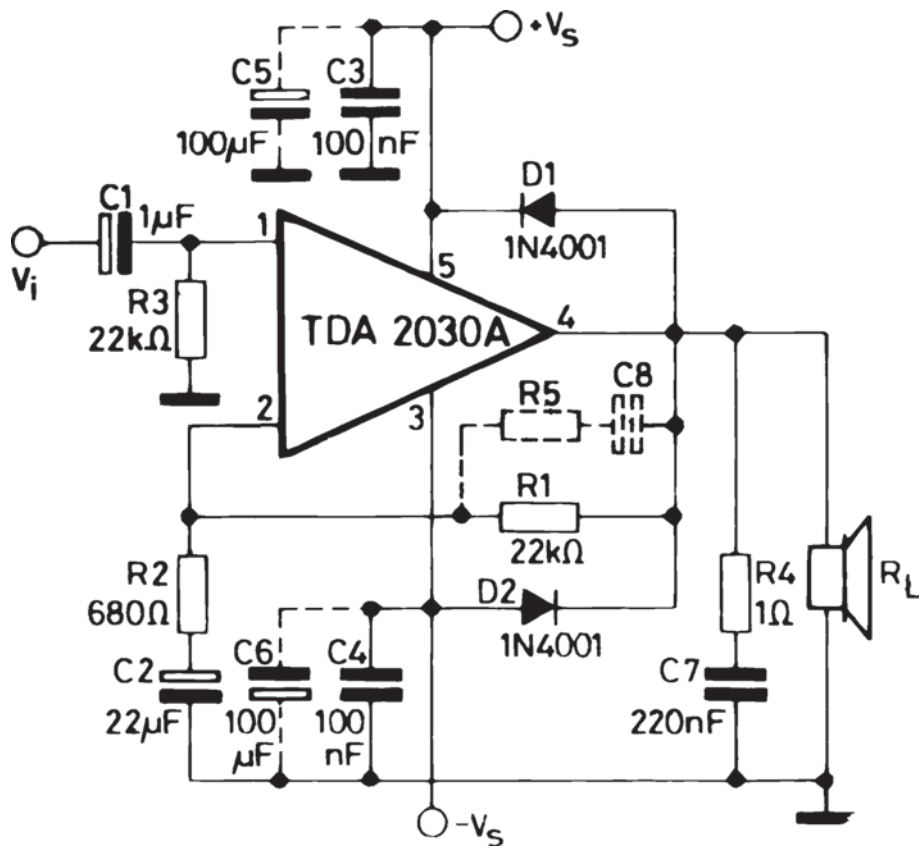


## Mezní (maximální) parametry

Parametr	Symbol	Hodnota	Jednotka
Napájecí napětí	$U_{CC}$	+44 ( $\pm 22$ V)	V
Maximální výstupní proud opakovatelný ( $f \geq 20$ Hz)	$I_O$	3,5	A
Maximální ztrátový výkon ( $T_{CASE} = 90$ °C)	$P_{TOT}$	20	W
Povolený rozsah teploty polovodičových přechodů	$T_j$	-40 až +150	°C
Povolený rozsah skladovacích teplot	$T_{stg}$	-40 až +150	°C
Tepelný odpor polovodičový přechod-pouzdro	$R_{thj-case}$	3	°C/W

## Charakteristické parametry řady TDA2030A

Parametr	Podmínky	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napájecí napětí		$U_{CC}$	8	-	28	V
Klidový napájecí proud	$U_{CC} = \pm 16$ V	$I_D$	-	50	80	mA
Vstupní proud	$U_{CC} = \pm 22$ V	$I_B$	-	0,2	2	$\mu$ A
Vstupní napěťový offset	$U_{CC} = \pm 22$ V	$U_{OS}$	-	$\pm 2$	$\pm 20$	mV
Vstupní proudový offset	$U_{CC} = \pm 22$ V	$I_{OS}$	-	$\pm 20$	$\pm 200$	nA
Výstupní výkon	$R_L = 4 \Omega$ , $f \in (40 \text{ Hz}; 15 \text{ kHz})$ , $d=0,5\%$	$P_O$	15	18	-	W
	$R_L = 8 \Omega$ , $f \in (40 \text{ Hz}; 15 \text{ kHz})$ , $d=0,5\%$	$P_O$	10	12	-	W
Výstupní výkon $U_{CC} = \pm 19$ V	$R_L = 8 \Omega$ , $f \in (40 \text{ Hz}; 15 \text{ kHz})$ , $d=0,5\%$	$P_O$	13	16	-	W
Harmonické zkreslení $f \in (40 \text{ Hz}; 15 \text{ kHz})$	$P_O \in (0,1 \text{ W}; 14 \text{ W})$ , $R_L=4 \Omega$	$d$	-	0,08	-	%
	$P_O \in (0,1 \text{ W}; 14 \text{ W})$ , $R_L=8 \Omega$	$d$	-	0,5	-	%
Zkreslení druhou harm. CCIF	$R_L = 4 \Omega$ , $f_2 - f_1 = 1 \text{ kHz}$ , $P_O = 4 \text{ W}$	$d_2$	-	0,03	-	%
Zkreslení třetí harm. CCIF	$f_1 = 14 \text{ kHz}$ , $f_2 = 15 \text{ kHz}$ , $2f_1 - f_2 = 13 \text{ kHz}$	$d_3$	-	0,08	-	%
Odstup signál/šum	$R_L = 4 \Omega$ , $R_G = 10 \text{ k}\Omega$ , křivka A, $P_O = 15 \text{ W}$	S/N	-	106	-	dB
	$R_L = 4 \Omega$ , $R_G = 10 \text{ k}\Omega$ , křivka A, $P_O = 1 \text{ W}$	S/N	-	94	-	dB
Ekvivalentní vstupní šumové napětí	$B =$ křivka A	$e_N$	-	2	-	$\mu$ V
	$B = 20 \text{ Hz}$ až $22 \text{ kHz}$	$e_N$	-	3	10	$\mu$ V
Ekvivalentní vstupní šumový proud	$B =$ křivka A	$i_N$	-	50	-	pA
	$B = 20 \text{ Hz}$ až $22 \text{ kHz}$	$i_N$	-	80	200	pA
Vstupní impedance	pin 1, otevřená smyčka	$R_i$	0,5	5	-	M $\Omega$
Potlačení kolísání nap. napětí	$R_L = 4 \Omega$ , $R_G = 22 \text{ k}\Omega$ , $G_v = 26 \text{ dB}$ , $f = 100 \text{ Hz}$	SVR	-	54	-	dB
Hlídaná teplota pro vypnutí		$T_j$	-	145	-	°C



# Termistory - a co s nimi?

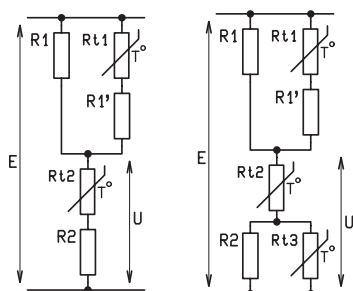
Ing. Jan Karas

(dokončení)

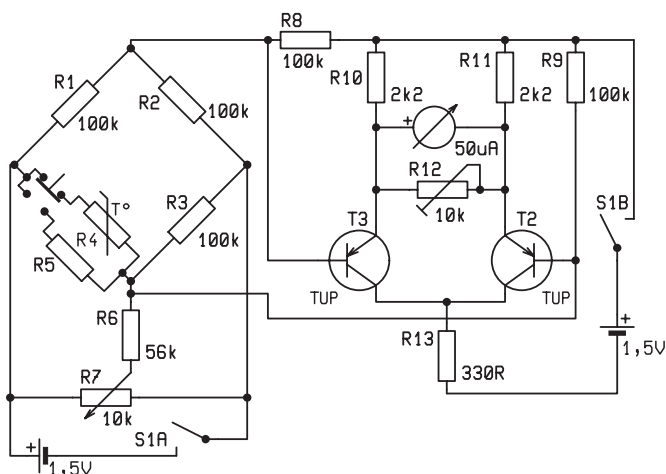
Teplotně závislý dělič, jehož zapojení je na obr. 7a, b lze navrhovat dvěma metodami.

Především se vychází z daných termistorů, z nichž každý kompenzuje určitý úsek teplotního oboru. Odpor použitých termistorů se od sebe liší zhruba o řád. Požaduje se od nich dostatečná strmost a co největší dlouhodobá stabilita. První metoda stanovení odporu rezistorů spočívá v optimalizačním výpočtu na základě měření v teplotní komoře. V závislosti na teplotě se měří odpor všech termistorů, napětí zdroje pro napájení děliče a kompenzační napětí řídicího varikapu D. Hodnoty těchto veličin v závislosti na teplotě dávají vstupní data pro výpočet, který je složitý a bez použití počítače prakticky nemožný. Tímto způsobem lze získat oscilátory se stabilitou  $5 \times 10^{-7}$ . Druhá metoda spočívá v modelování odporového děliče v průběhu teplotního měření oscilátoru. Jednotlivé „odporové“ kombinace pracují v určitém úseku teplot, proto lze k určení odporů rezistorů použít substituci. K daným termistorům se v určitých teplotních úsecích připojuje odporová dekáda, kterou se nastává kmitočet oscilátoru na požadovanou velikost. Opakovaným měřením a korekcemi stanovených odporů lze sestavit definitivní dělič. Oscilátory zhotovené tímto způsobem mohou mít stabilitu až  $1 \times 10^{-6}$ .

Realizace obdobných zapojení s termistory je v amatérských podmínkách neproveditelná, zde jsou uvedena především pro orientaci v problematice použití termistorů v praxi, která je podstatně složitější než by se mohlo zdát z jednoduchých schémat použití termistorů dle obr. 5 a 8.



Obr. 7



Obr. 8

Jako příklad využití vzorku 2 (termistor s odporem 100 kΩ při 25 °C) je na obr. 8 teploměr s měřicím rozsahem 20 až 30 °C.

Přístroj se skládá z měřicího můstku s odpory R1 až R4 (R5) a z diferenciálního zesilovače stejnosměrného proudu s tranzistory T1 a T2. Snímačem teploty měřeného objektu je termistor tvořící jednu z větví měřicího můstku. Můstek je vyvážen při teplotě odpovídající dolní měřicí hranici. Při zvyšování teploty se odpor termistoru zmenšuje (diagram 4), rovnováha můstku se poruší a chybové napětí se vede na vstup diferenciálního zesilovače. Měřidlem pak protéká proud úměrný měřené teplotě. Nulová výchylka měřidla se nastává potenciometrem R7. Proměnný odpor R12 slouží k nastavení maximální výchylky ručky měřidla na horní mezi měřeného rozsahu teplot. Mikroampermetr má citlivost 50 μA. Termistor může být k můstku připojen vodičem délky do 100 cm. Při nastavování přístroje se odpory R8 a R9 při odpojeném měřicím můstku vybírají tak, aby kolektorové proudy tranzistorů diferenciálního zesilovače byly 0,5 mA. Odpor R5 se vybírá tak, aby při stisknutém tlačítku do polohy „kontrola“ ukazovala ručka měřidla teplotu uvnitř měřeného rozsahu a to celé číslo (orientačně je okolo 50 kΩ). Tak lze kdykoliv zkontrolovat přesnost nastavení teploměru. Rozlišovací schopnost v mezích 20 až 30 °C lze při správném nastavení reálně očekávat  $\pm 0,1$  °C.

Můstkové měřicí metody ačkoliv velmi staré, patří především pro svoji značnou citlivost stále mezi oblíbené a často používané. Protože však v praxi měříme často velmi malé přírůstky odporu R, musíme k jejich indikaci používat citlivá měřidla. Ta však jsou citlivá i na způsob zacházení a jsou především velmi drahá. Proto malé signály z můstku zesílíme a vedeme dále do robustního a levného měřidla s malými nároky na citlivost. Používáme k tomu operační zesilovače, které lze k můstku připojit několika způsoby. Jednoduchý je tak zvaný proudový zesilovač (obr. 9), při jehož použití pracuje můstek nakrátko, nebo zapojení na obr. 10, představující můstek s proměnným odporem ve zpětné vazbě. Obě uvedená zapojení pracují s poměrným přírůstkem odporu  $\delta$ , což je poměr přírůstek odporu  $\Delta R$  k původnímu odporu R (velikost  $\delta$  je mnohem menší než 1). Při můstkovém měření zjišťujeme většinou výstupní napětí  $U_o$  a z jeho velikosti usuzujeme na změnu odporu, ke které v jedné větvi můstku došlo, a to nám dává informaci o měřené teplotě případně jiných veličinách.

Bude tedy výhodné, budeme-li moci z výstupního napětí  $U_o$  zjistit samotný přírůstek  $\Delta R$  a nikoli přírůstek poměrný

$$\frac{\Delta R}{R}$$

Zapojení linearizovaného odporového můstku na obr. 11 se třemi operačními zesilovači poskytuje napětí  $U_o$  přímo úměrné odchylce odporu  $R_x$  od R,

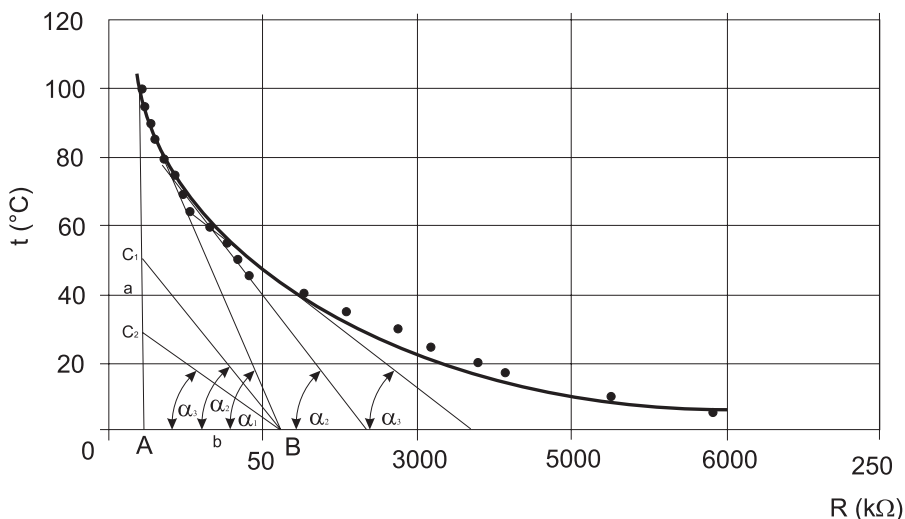


Diagram 5

jestliže zvolíme odpory v zapojení tak, aby platilo

$$\frac{R_2}{R_1} \left(1 + \frac{2R_z}{R}\right) = 1$$

Potom je výstupní napětí  $U_0$  dáno rovnicí

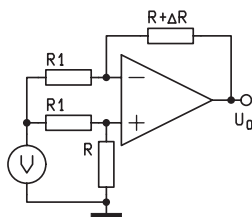
$$U_0 = \frac{U_2}{2} \times \frac{R_1}{R_2} \times \frac{R_x - R}{R}$$

Podstata linearizace, jejíž odvození je dosti složité spočívá v tom, že napájecí napětí v můstku není konstantní, ale mění se podle rozvážení můstku.

Všechny dosud uváděné příklady zapojení pracovaly by při své činnosti s analogovými signály. Eliminovat v co možná nejvyšší míře vlastnosti termistorů, to je jejich nelinearitu, je rovněž možné digitálně. Blokové schéma takového měřiče teploty je na obr. 12.

Aby se umožnilo číslicové vyhodnocení, je s čidlem v generátoru IO1 vytvořen oscilátor kmitající v závislosti na odporu snímače (termistoru). Je zapojen tak, že se změnou odporu čidla mění se kmitočet i střída signálu. Zapojení generátoru s časovačem 555 plnícím tuto podmínku je uvedeno dále. Druhý laditelný generátor je sestaven stejně jako IO1 s použitím časovače 555. Kmitá konstantním kmitočtem závislým na odporu R a slouží jako referenční. Každý z obou oscilátorů navazuje na dvanáctistupňový binární čítač 4040 (IO3 a IO4), kde jsou impulzy upraveny pro další zpracování. Z obou signálů se vytváří rozdílový impuls sloužící jako časový

úsek, ve kterém se impulzy referenčního oscilátoru čítají v čítači BCD (IO5 – 2x synchr. čítač BCD 4518). Například při měřené teplotě 35 °C (které odpovídá určitý odpor termistoru a tedy i kmitočet IO1 spolu se střídou nakmitaného signálu) načítá čítač IO 4518 35 impulzů a toto číslo se pak přes dekodéry IO6 a IO7 (BCD dek/střadač/budič 7 segm. LED – 4511) objeví jako teplota na dis-



Obr. 10

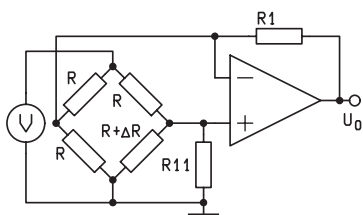
pleji. Průběh nelinearity termistoru podle průběhu jeho závislosti R/T lze ve značném rozsahu aproximovat třemi přímkami, jejichž stoupání je v poměru 2 : 3 : 4. Zapojení pro linearizaci s obvodem IO8 (4071 – 4x 2 vstup. OR) a IO9 (4023 – 3 x 3 vstup NAND) slouží k tomu, aby čítač IO 5/A, B čítal do 40 % rozsahu R/T termistoru všechny impulzy, od 40 % do 70 % jen tři impulzy ze čtyř a nad 70 % dva impulzy ze čtyř impulzů. Tím jsou vytvořeny tři různé strmosti přímků vázané navzájem výše uvedenou podmín-

kou, odpovídajících křivkám R/T čidla. Měřič teploty se nastavuje trimrem v obvodu IO2 na kmitočet odpovídající kmitočtu IO1 na spodní hranici teploty předpokládaného měřeného rozsahu teplot termistorem. Tím je zajištěna vzájemná vazba kmitočtů obou generátorů při funkci měřiče a to za předpokladu, že termistor použité v IO1 má záporný NTC, tj. jeho odpor se stoupající teplotou klesá a kmitočet IO1 stoupá. Oba oscilátory IO1 a 2 jsou spouštěny pomocí taktového generátoru IO10, a to jednou za sekundu po dobu 5 ms přes tranzistor T1. Může být sestaven rovněž z časovače 555, nebo alternativně z IO 4060, nebo 4020 s oscilátorem z hradel 4011 a podobně.

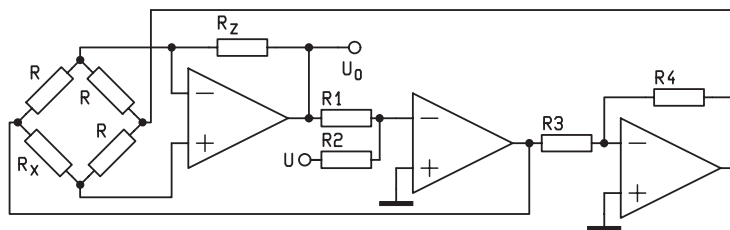
Časovače 555 použité ke generování impulzů v IO1, IO2 event. IO10 vyráběné řadu let předními světovými výrobci polovodičových součástek jsou monolitické obvody s velmi dobrou dlouhodobou stabilitou (1 %), které lze použít jako časovače pracující jak v astabilním tak i monostabilním režimu. Paleta použití tohoto časovače je velmi široká a tomu také odpovídá v průběhu let velká řada uveřejněných zapojení a schémat s tímto IO, jako časových spínačů pro nejrůznější účely, klopných obvodů, různých hraček a hříček, měřičů kapacit nebo kmitočtu, poplachových zařízení a dalších. Po uvedení časovače na trh se objevila jeho verze vyrobená technologií CMOS označená 7555 a verze dvojitého časovače v jednom pouzdru označená 556. Obě tyto verze je možné použít ve funkci IO1 a IO2 v měřiči teploty dle obr. 12. Pro objasnění funkce časovače 555 jako generátoru kmitočtu v IO1 a IO2 event. IO10 použijeme základní verzi 555 pracující v astabilním režimu jako „volně“ kmitající multivibrátor, jehož kmitočet i střída (poměr vlastního impulsu a mezery) závisí na odporu termistoru (odporu  $R_B$  dle obr. 13a)

Běžně uváděné schéma časovače na obr. 13a je upřesněno pro potřebu vysvětlení jeho činnosti blokovým schématem na obr. 13b a pro úplnou představu je na obr. 14 jeho skutečná architektura (zapojení).

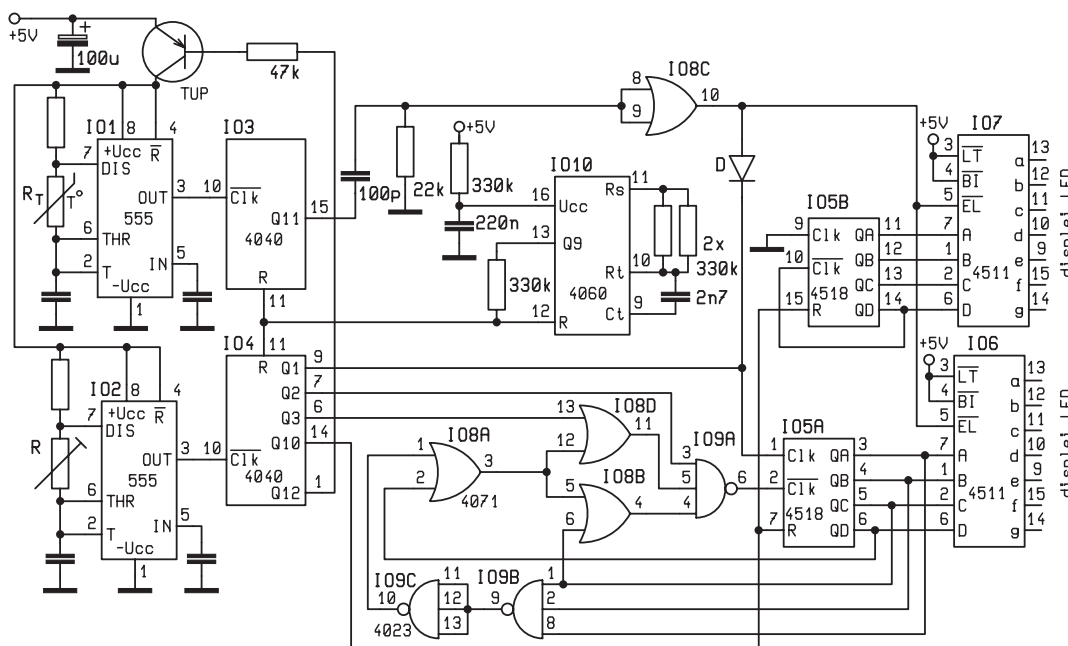
Pro lepší orientaci v tomto detailním schématu je vhodné přidržet se nejen



Obr. 9



Obr. 11

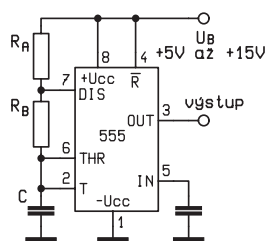


Obr. 12

označených výstupů z IO čísla 1 až 8, ale zejména vnitřních odporů 5 kΩ, zapojených do komparátorů K1 a K2 (obr. 13b).

Kmitočť výstupních impulzů časovače je určen členy  $R_A$ ,  $R_B$  a  $C$ . Napětí na vnějším kondenzátoru  $C$  (obr. 13a) je připojeno k oběma komparátorům obvodu časovače paralelně. Mezi vývody 8 a 1 jsou zapojeny v sérii tři stejné vnitřní odpory 5 kΩ. Tyto odpory tvoří napěťový dělič mezi napájecími vývody. Napájecí napětí  $U_{bat}$  tak vytváří referenční napětí  $1/3 U_{bat}$  a  $2/3 U_{bat}$  připojené ke vstupům komparátorů K1 a K2. Napětí  $1/3 U_{bat}$  se přivádí na neinvertující vstup K2 a napětí  $2/3 U_{bat}$  se přivádí na invertující vstup K1. Druhé vstupy těchto komparátorů jsou z IO vyvedeny na špičky 2 a 6. Když je napětí na  $C$  větší než je referenční napětí komparátoru K1 vytvoří se na výstupu 3 úroveň log. 0. Tranzistor na výstupu 7 je sepnut a kondenzátor se počne vybíjet proudem tekoucím odporem  $R_B$ . Vybije-li se kondenzátor pod úroveň referenčního napětí K2, přeplopi se klopný obvod R-S, výstup 3 změní logickou úroveň a vnitřní tranzistor se uvede do nevodivého stavu. Kondenzátor  $C$  se počne opět nabíjet a tento děj se trvale opakuje. Obvod R-S upravuje

strmost obou hran výstupního impulzu a lze ho vnějším logickým signálem nulovat. K tomu slouží vývod 4, úroveň log. 0 na tomto vývodu nastaví klopný obvod tak, že výstup  $Q$  je na úrovni 1. Propojí-li se vývod 4 s vývodem 8, tj. s napájecím napětím  $U_{bat}$ , neovlivňuje tento vstup činnost obvodu. Na klopný obvod navazuje negátor, jehož výstup lze zatížit proudem 150, max.



Obr. 13a

200 mA na výstupu 3. Strmost hran výstupního impulzu je přitom lepší než 100 ns. Požadujeme-li, aby obvod generoval impulzy se střídou 1 : 1 (aby se kondenzátor stejnou dobu nabíjel a vybíjel) je nutno obvod doplnit mezi špičku 5 a zem odporem 7 kΩ a  $R_A$  volit stejně velké jako  $R_B$ . Pro kmitočť pak platí vztah:

$$F = \frac{0,72}{R_A \times C}$$

Nahradíme-li odpor 7 kΩ filtračním kondenzátorem a nedodržíme-li podmínku  $R_A = R_B$  bude střída výstupních impulzů záviset na velikosti a poměru obou odporů. Nabíjecí čas bude určen vztahem  $t_1 = 0,693 (R - R_B) C$  a vybíjecí čas  $t_2 = 0,693 \times R_B \times C$ . Pro kmitočť oscilací bude pak platit vztah:

$$F = \frac{1}{T_1 + t_2} = \frac{1,44}{(R_A + 2R_B) C} \text{ Hz, } F, \Omega$$

A pracovní cyklus je určen vztahem

$$D = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

Z uvedeného je možné udělat tyto závěry:

- pracovní cyklus lze přesně nastavit volbou  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $C$
- vybíjecí a nabíjecí doba, tedy ani generovaný kmitočť nezávisí na napájecím napětí (nikde v rovnicích se nevyskytuje)
- protože je frekvence kmitů závislá na třech veličinách, zvolíme-li dvě z nich jako konstanty, bude kmitočť závislý jen na třetí z nich ( $R_B$ ). Změna odporu termistoru exponovaného teplotou bude tedy přímo určovat generovaný kmitočť a současně i střídu signálu /změnou

Teplota °C	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Vzorek 1 (Ω)	6582	4742	3832	3152	2812	2532	2222	1622	1374	1158	992
Vzorek 2 (kΩ)	202	196	163	128,3	120,2	104,9	93,8	77,8	63,9	46,2	42,4
Teplota °C	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	
Vzorek 1 (Ω)	856	752	660	582	517	466	416	372	320	298	
Vzorek 2 (kΩ)	38,4	33,0	26,5	24,1	21,8	19,0	16,5	13,8	13,6	10,2	

Tab. 1



T °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
R Ω	885	905	930	952	964	989	1020	1045	1070	1100	1132	1166	1199	1236	1269	1298	1327	1362

Tab. 2

odporu  $R_B$  bude se měnit i poměr  $R_A : R_B$ ) což lze snadno zkontrolovat na osciloskopu.

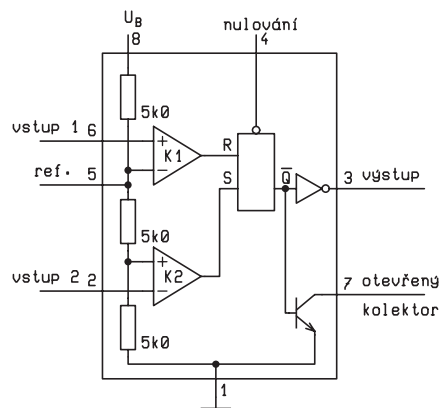
– Konstantní kmitočet referenčního generátoru lze zajistit u IO2 konstantními vypočítanými hodnotami  $R_B$ ,  $R_A$  a C. Nazačený odporový trimr R na obr. 12 u IO2 slouží tedy pouze k nastavení referenčního kmitočtu ve vztahu ke kmitočtu IO1 a při provozu měřiče zůstává stálý. IO10 jako taktovací generátor (pokud bude použit generátor 555) má všechny prvky  $R_A$ ,  $R_B$ , C konstantní, vypočítané tak, aby docházelo k zapojování IO1 a IO2 v pravidelných intervalech 1 sec po dobu 5 msec.

Protože máme k dispozici průběh R/T vzorku 2 (diagram 4) můžeme alespoň teoreticky jako demonstrativní příklad stanovit možnost linearizace tohoto termistoru při zasazení do schématu digitálního měřiče dle obr. 12 u IO1 (a tím rozšířit rozsah teplot, které by bylo možno s takovým měřičem) a srovnat dosažený výsledek s měřičem s tímtož termistorem dle obr. 8. Základní podmínkou, na které tento teoretický pokus stojí je určit přímky při aproximaci ke křivce závislosti odporu termistoru na teplotě tak, aby jejich strmost odpovídala poměru 2 : 3 : 4, což je nutnou podmínkou pro správnou funkci celku. Nejprve tedy určíme přímku „1“ (diagram 5) aproximací ke křivce R/T termistoru v oblasti

nejvyšší teploty. Podle poměru a : b v trojúhelníku ABC (tyto míry změříme) stanovíme tangentu úhlu  $\alpha_1 = 64^\circ$ . Tím je určena i strmost zbývajících dvou přímk, tedy úhly  $\alpha_2$  a  $\alpha_3$ , která musí odpovídat poměru 2 : 3 : 4, aby byla splněna podmínka pro předpokládanou činnost IO8 a IO9. Velikosti odvěsen příslušné úhlům  $\alpha_2$  a  $\alpha_3$  jsou 35,1 mm a 19,9 mm. S přeponami trojúhelníků ABC1 a ABC2 vedeme rovnoběžky ke křivce R/T a tyto v bodech dotýkající se křivky nás informují o hladinách teplot, při kterých se uplatňuje linearizační funkce sestavy. Ve sledovaném případě je to cca  $45^\circ$ ,  $70^\circ$  a  $90^\circ$ .

V závěru je možné k provedenému pokusu se vzorkem 2 konstatovat:

1. Digitální způsob linearizování termistorů tj. eliminování jejich nelinearity zejména v oblasti teplot 40–70 °C je realizovatelný. Pokud se týká závislosti R/t termistorů použitých při tomto způsobu linearizace, což je v podstatě rozšiřování rozsahu teplot lineárně měřitelných při použití termistorů jako teplotních čidel, je účelné vybírat termistory, jejichž křivka R/T je v celém rozsahu teplot co nejplošší.
2. Přesto, že jednotlivé IO zapojené do schématu měřiče na obr. 12 pracují s dostatečnou přesností, je třeba počítat s přihlédnutím k dalším faktorům s celkovou přesností měření tohoto za-



Obr. 13b

pojení alespoň jedno číslo. Prakticky to znamená např., že pokud je skutečná jiným způsobem objektivně stanovená teplota měřeného objektu či prostředí (podle druhu použitého termistoru a způsobu jeho zapojení do sondy) 45 °C, může displej ukazovat 45 °C, ale i 44° nebo 46 °C.

3. Srovnáme-li obecně přesnost měření digitálního měřiče teploty s termistorem dle obr. 12 s měřičem dle obr. 8, pak rozdíl v možnosti měřit větší rozsah teplot je u digitálního měřiče „zaplacen“ možnou desetinásobně zhoršenou přesností měření. Takže se potvrzuje stará pravda, že ani v technice není nic zadarmo.

Oblast využití termistorů je široká a byla z části demonstrována i na několika příkladech uvedených v tomto článku. Pro kontinuální měření teploty v měřičích s většími požadovanými rozsahy teplot volíme však jiná vhodnější čidla.

Pro srovnání s diagramy 1 a 2 jsou jako příklady takového čidla v tab. 2 a na diagramu 6 uvedeny hodnoty pro závislost R/T odporového teplotního čidla KTY-83-120 stanovené za stejných podmínek a stejným způsobem měření jako vzorky 1 a 2. Pro uvedené čidlo uvádí katalogy hodnoty:

- teplotní rozsah použití –55 °C až +175 °C
- tolerance  $\pm 2\%$  při teplotě 25 °C jmenovité hodnoty odporu 1000 Ω (980 až 1020 Ω)

Odporová teplotní čidla skupiny KTY-81, KTY-83 a KTY-85 obsahují přechod p-n a přes tuto skutečnost se chovají jako odpory a nezáleží tedy na jejich polování v zapojení, kde jsou použity.

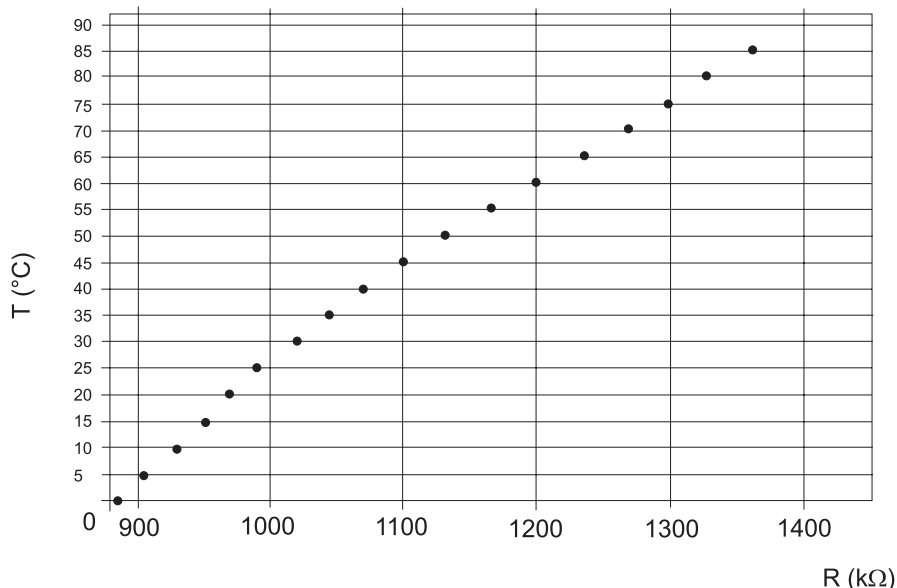


Diagram 6

# Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

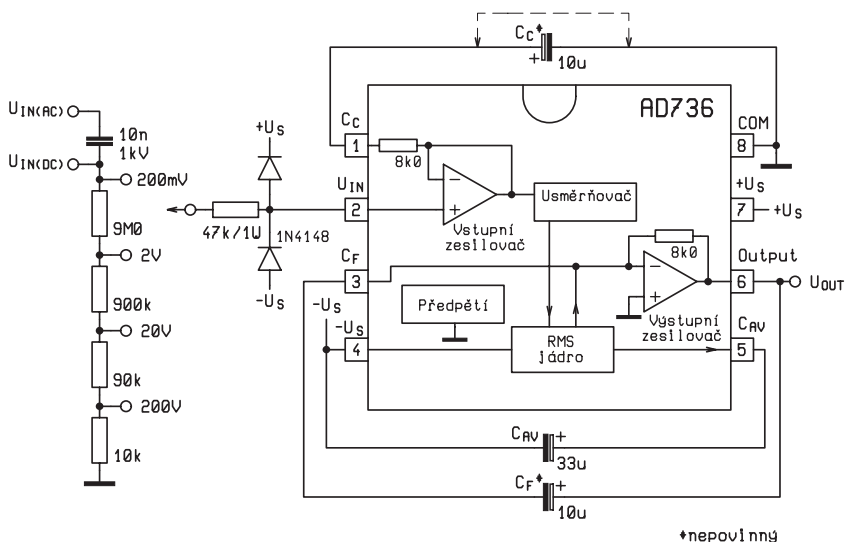
## 52. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 3.

Ing. Jan Humlhans

V této části se blíže seznámíme s dalším převodníkem RMS/DC z katalogu GM Electronic [1], rovněž pocházejícím od firmy Analog Devices AD736 a nabízeným ve verzi JN. Existuje, byť není ve zmíněném katalogu nabízen, velmi podobný obvod AD737, který se liší pouze ve výstupní části, kterou tvoří jen NPN tranzistor s kolektorovým rezistorem 8 kΩ a možností vypnutí logickým signálem - obojí kvůli snížení spotřeby. S oběma typy, uvedenými na trh po minule představeném AD636, se počítá především pro přenosné přístroje s bateriovým napájením.

### Hlavní přednosti AD736

- Poskytne skutečnou efektivní hodnotu, absolutní hodnotu nebo střední hodnotu vstupního signálu
- Nutný jediný externí kondenzátor
- Vstupní rozsah 200 mV (vyšší napětí s děličem)
- Vstupní impedance  $10^{12} \Omega$
- Vstupní proud max. 25 pA
- Max. chyba  $\pm 0,3 \text{ mV} \pm 0,3 \% \text{ MH}$  (měřené hodnoty)
- Vhodný pro činitel výkyvu až 5
- Napájecí napětí od +2,8 V, -3,2 V až  $\pm 16,5 \text{ V}$
- Maximální proud vlastní spotřeby 200 mA
- Výstupní oddělovací zesilovač



Obr. 2 – AD736 s vysokoimpedančním vstupním děličem

### Mezní hodnoty

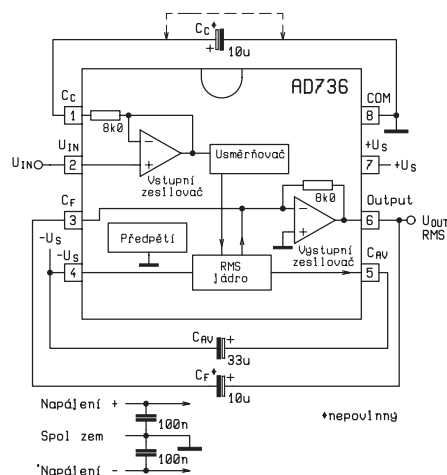
Napájecí napětí	$\pm 16,5 \text{ V}$
Vstupní napětí	$\pm U_S$
Diferenciální vstupní napětí	$+U_S - (-U_S)$
Výkonová ztráta	200 mW
Pracovní teplota	$0^\circ \text{ C až } +70^\circ \text{ C}$
AD736J/K	
(v [1] nenabízený	
AD736A/B	$-40^\circ \text{ C až } +85^\circ \text{ C}$ )

**Základní charakteristické parametry (při 25 °C, +Us = ±5 V není-li uvedeno jinak) - tab.1**

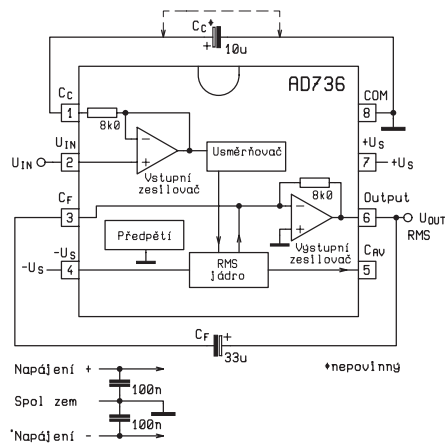
### Princip činnosti

Všechny verze, v kterých se AD736 vyrábí, jsou ve dvouřadých pouzdrech s osmi vývody. Vedle základního zapojení pro převod RMS/DC vidíme na obr. 1 i funkční blokové schéma AD736 sestávající ze pěti hlavních částí – vstupního zesilovače, přesného dvoucestného usměrňovače, bloku implicitního výpočtu efektivní hodnoty (RMS jádro), výstupního zesilovače a obvodu předpětí. Vstupní zesilovač má na vstupu tranzistory FET, čímž je docíleno vysoké vstupní impedance a nízkých vstupních proudů. To umožní upravit, je-li toho třeba, vstupní periodický signál nejprve vysokoimpedančním děličem na ma-

ximálně 200 mV, který zatěhuje velmi málo zdroj měřeného signálu. To je pro stejnosměrné i střídavé navázání měřeného signálu znázorněno na obr. 2. Výstupní signál zesilovače přichází do přesného dvoucestného usměrňovače a poté do „RMS jádra“, kde se upraví kvadrátorem, integruje s využitím externího kondenzátoru  $C_{AV}$  (filtrací se vytváří klouzavý průměr) a odmocní, tak jak je třeba pro implicitní výpočet efektivní hodnoty, který jsme popsali již v [2].



Obr. 1 – Základní zapojení AD736 pro převod RMS/DC



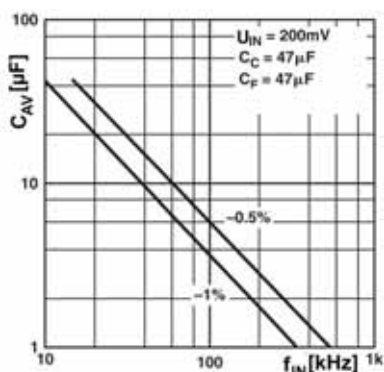
Obr. 3 – Zapojení AD736 jako převodníku střední hodnoty

Parametr	Podmínky měření	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
<b>Celková chyba převodu RMS/DC pro sinus 1 kHz</b>					
V zapojení na obr. 1	$U_{IN} = 0$ až 200 mV $U_{IN} = 200$ mV až 1V		$\pm 0,3 \pm 0,3$ -1,2	$\pm 0,5 \pm 0,5$ $\pm 2$	mV $\pm$ % MH % MH
<b>Chyba při činiteli výkyvu <math>K_V</math></b>					
$K_V = 1$ až 3	$C_{AV}, C_F = 100 \mu F$		0,7		% MH
$K_V = 5$			2,5		% MH
<b>Průměrovací časová konstanta</b>					
			25		ms/ $\mu F C_{AV}$
<b>Vlastnosti vstupů</b>					
Vstupní ošet	Střídavá vazba			$\pm 3$	mV
Vstup s vysokou impedancí (2)					
vstup – trvalá úroveň	$U_S = +2,8$ V, -3,2 V $U_S = \pm 16,5$ V			200 1	mV V
vstup – špičkově	$U_S = +2,8$ V, -3,2 V $U_S = \pm 16,5$ V	$\pm 0,9$ $\pm 4$			V V
vstupní odpor			$10^{12}$		$\Omega$
vstupní proud	$U_S = \pm 3$ V až $\pm 16,5$ V		1		pA
Vstup s nízkou impedancí (1)				$\pm 0,5$	mV
vstup – trvalá úroveň	$U_S = +2,8$ V, -3,2 V $U_S = \pm 5$ V až $\pm 16,5$ V			300 1	mV V
vstup – špičkově	$U_S = +2,8$ V, -3,2 V $U_S = \pm 16,5$ V		$\pm 1,7$ $\pm 11$		V V
vstupní odpor		6,4	8	9,6	k $\Omega$
<b>Vlastnosti výstupu</b>					
Výstupní ošet ( $U_{IN} = COM$ )			$\pm 0,1$	$\pm 0,5$	mV
Vliv teploty na ošet			1	20	$\mu V/^\circ C$
Vliv napájení na ošet	$U_S = \pm 5$ V až $\pm 16,5$ V		50	130	$\mu V/V$
rozkmit výstupního napětí	$U_S = \pm 16,5$ V, zátěž 2 k $\Omega$ $U_S = \pm 16,5$ V, naprázdno	0 až + 4 0 až + 4	5 12		V V
Výstupní proud		2			mA
výstupní impedance			0,2		$\Omega$
<b>Kmitočtový rozsah (<math>\pm 3</math> dB)</b>					
	Sinusový signál				
$U_{IN} = 1$ mV	Vstup 2		5		kHz
$U_{IN} = 10$ mV			55		kHz
$U_{IN} = 100$ mV			170		kHz
$U_{IN} = 200$ mV			190		kHz
$U_{IN} = 1$ mV	Vstup 1		5		kHz
$U_{IN} = 10$ mV			55		kHz
$U_{IN} = 100$ mV			350		kHz
$U_{IN} = 200$ mV			460		kHz
<b>Napájení</b>					
Pracovní rozsah napětí		+2,8; -3,2	$\pm 5$ V	$\pm 16,5$	V
proud vlastní spotřeby	Bez signálu Sinusový vstup 200 mV Bez zátěže		160 230	200 270	$\mu A$ $\mu A$

Tab. 1

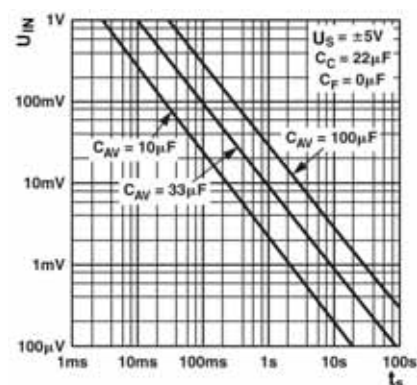
Pozn.:

MH ... měřená hodnota



Obr. 4 – Závislost kapacity  $C_{AV}$  a kmitočtu pro chybu průměrování -0,5 a -1 %

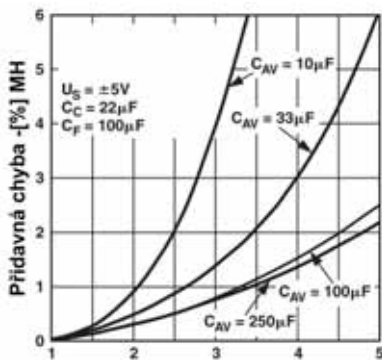
Pokud je průměrovací kondenzátor  $C_{AV}$ , vynechán, jako je tomu na obr. 3, projde usměrněný signál RMS jádrem neovlivněn a na výstupu  $U_{OUT}$  je pak k dispozici aritmetická střední hodnota signálu  $U_{IN}$ , kterou by bylo možno použít pro reprezentaci efektivní hodnoty pouze v případě harmonického vstupního signálu. K filtraci usměrněného vstupního signálu slouží výstupní zesilovač s externím integračním kondenzátorem  $C_F$  tvořící spolu dolní propust 1. řádu. Pokud se měří efektivní hodnota v zapojení podle obr. 1, snižuje takto zapojený výstupní zesilovač zvlnění superponované na výstupním stejnosměrném napětí (střídavou složku



Obr. 5 – Závislost doby ustálení na vstupním signálu pro různé kapacity  $C_{AV}$

Aplikace	Efektivní hodnota vstupního napětí (-3 dB) [Hz]	Dolní mezní kmitočet	Max. činitel výkyvu	C <sub>AV</sub> [μF]	C <sub>F</sub> [μF]	Doba ustálení (na 1%) [s]
Obecné použití pro měření RMS	0 až 1 V	20	5	150	10	0,360
	0 až 200 mV	200	5	15	1	0,036
		20	5	33	10	0,360
Obecné použití pro měření aritmetické střední hodnoty	0 až 1 V	20		–	33	1,2
	0 až 200 mV	200		–	3,3	0,120
		20		–	33	1,2
Měření průběhů v obvodech s tyristory	0 až 200 mV	50	5	100	66	1,2
	0 až 100 mV	50	5	50	33	1,2
Nf signál						
řeč	0 až 200 mV	300	3	1,5	0,5	0,018
hudba	0 až 100 mV	20	10	100	68	2,4

Tab. 2



Obr. 6 – Přídavná relativní chyba měření závislá na činiteli výkyvu K<sub>v</sub>

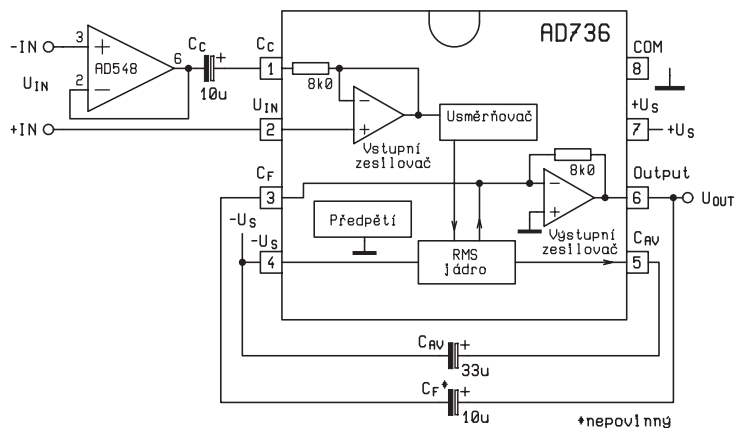
chyby měření efektivní hodnoty) jak bylo popsáno, když jsme se zabývali obvodem AD636 [2].

### Důvod použití kondenzátoru C<sub>C</sub>

U některých monolitických převodníků efektivní hodnoty dochází k tomu, že na vstupní napětí menší než vstupní napěťový ofset nereagují. AD736, u něhož je tento ofset do 3 mV, je navržen tak, že je tento jev možné eliminovat. Běžně, tedy se zmíněnou chybou omezující jeho rozlišovací

schopnost, se převodník chová, je-li vývod 1 uzemněn. Pokud se, jak je naznačeno na obr. 1, vývod 1 spojí se zemí kondenzátorem C<sub>C</sub>, tento brání průchodu vstupního stejnosměrného proudu vnitřním rezisto-

musí být výrazně pod nejnižším měřeným kmitočtem. Jako vhodná kapacita C<sub>C</sub> je doporučena 1/3 C<sub>AV</sub>, většinou vyhoví kapacita C<sub>C</sub> = 10 μF, kdy je f<sub>M</sub> = 2 Hz



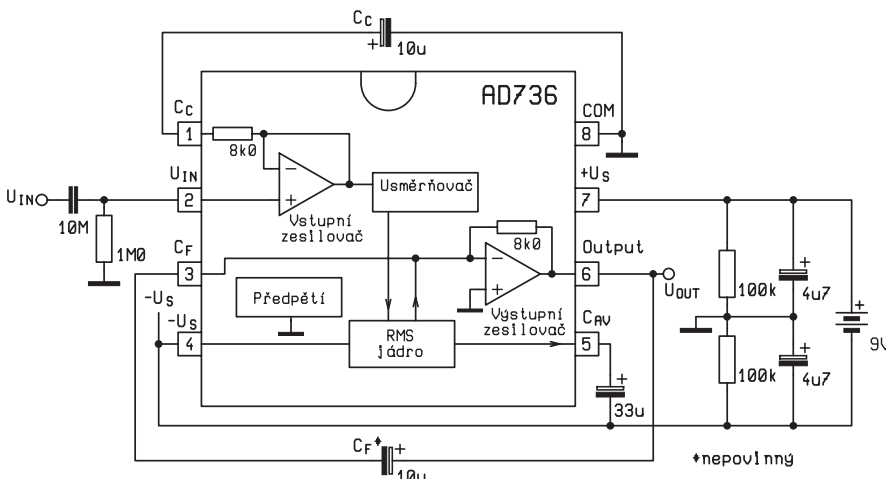
Obr. 8 – Převodník efektivní hodnoty s AD736 s diferenciálním vstupem

rem 8 kΩ a tím vzniku vstupního napěťového ofsetu, který vzniká při přímém uzemnění vstupu, na obr. 1 rovněž naznačeném. Mezní kmitočet f<sub>M</sub>(-3 dB) této kombinace, který je dán vztahem

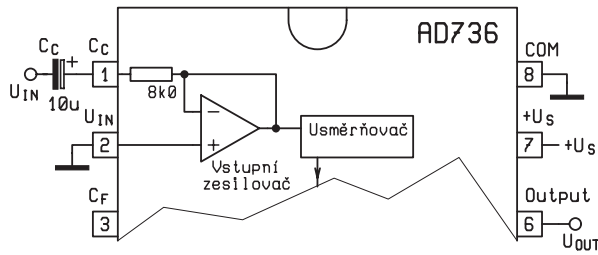
$$f_M = \frac{1}{2\pi \cdot 8000 \cdot C_C}$$

### Volba časové konstanty průměrování a vliv činitel výkyvu

Jak již bylo zmíněno v předchozím díle [3], kapacita externího průměrovacího kondenzátoru C<sub>AV</sub> přímo ovlivňuje přesnost měření efektivní hodnoty (velikost stejnosměrné složky chyby měření efektivní hodnoty), zvláště při nízkých kmitočtech. Příslušná charakteristika umožňující volit C<sub>AV</sub> pro chybu -1 % a -0,5 % MH je na obr. 4. Navíc vzhledem k tomu, že ke kondenzátoru je na čipu AD736 připojena dioda, která je částí RMS jádra závisí časová konstanta průměrování i na velikosti vstupního signálu. Při menší amplitudě se chyba zmenšuje, ovšem prodlužuje se zase doba ustálení výstupního napětí po změně vstupního signálu a při volbě C<sub>AV</sub> je proto nutné volit kompromis. Představu poskytne pro různé hodnoty C<sub>AV</sub> graf na obr. 5. Doba ustálení při změně mezi dvěma úrovněmi signálu z něho určíme jako rozdíl času



Obr. 7 – Bateriové napájení převodníku efektivní hodnoty s AD736



Obr. 9 – Střídavě navázaný převodník s nízkou vstupní impedancí

odpovídající počáteční a konečné úrovně  $U_{IN}$ . Protože v zapojení na Obr. 3 pracujícím jako přesný usměrňovač (a také kvůli výhodě malého počtu potřebných součástek proti klasickým řešením s dvěma OZ, dvěma diodami a přesnými rezistory tak někdy užívané) a poskytujícím střední hodnotu není kondenzátor  $C_{AV}$  použit, je doba jeho ustálení dána časovou konstantou kondenzátoru  $C_F$  a rezistoru  $8\text{ k}\Omega$  ve zpětné vazbě výstupního zesilovače.

Již v minulých dílech [2] a [3] jsme se zabývali vlivem tvaru periodického neharmonického signálu charakterizovaného činitelem výkyvu  $K_V (= U_{MAX}/U_{EF})$  na chybu měření. Chování převodníku s AD736 v závislosti na hodnotě  $K_V$  je vyjádřeno grafem na obr. 6.

Pro praxi je dobrou pomůckou pro volbu kondenzátorů  $C_{AV}$  a  $C_F$  také tab. 2 pocházející z [6].

### Napájení z baterie

Zatímco u minule [3] popsaného převodníku AD636 bylo možné bez dalšího použít bipolární i unipolární napájení, je AD736 určen pro napájení bipolární. Jinak je totiž bez vstupního signálu na výstupu napětí  $U_{CC}/2$ . Řešení pro případ, kdy je k dispozici zdroj jediný, většinou baterie, je obdobné jako v případě běžných operačních zesilovačů a je uvedeno pro převodník se střídavou vazbou vstupu na obr. 7. Symetrické napájení s umělou zemí je, vzhledem k malému odběru AD736, vytvořeno děličem z rezistorů s poměrně

vysokým odporem blokovaných kondenzátory a tak je zachována nízká spotřeba.

### Diferenciální a nízkoimpedanční vstup

V některých případech, např. z důvodů rušení, je účelné připojit převodník diferenciálně. Příslušné zapojení na obr. 8, vyžaduje vedle AD736 ještě operační zesilovač zapojený jako sledovač a má vstupní impedanci  $10^{12}\ \Omega$ .

Zapojení převodníku využívající invertující vstup 1 s nízkou vstupní impedancí  $8\text{ k}\Omega$  a střídavou vstupní vazbou je symbolicky znázorněno na obr. 9. Dolní mezni kmitočet  $f_L(-3\text{dB})$  je dán vztahem

$$f_L = \frac{1}{2\pi \cdot 8000 \cdot C_C}$$

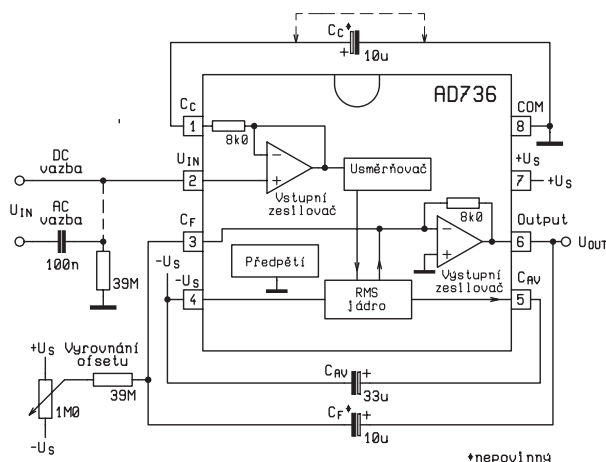
S tímto zapojením lze docílit poněkud větší dynamický rozsah měřeného signálu i šířku pásma.

### Vyrovnaní výstupního offsetu

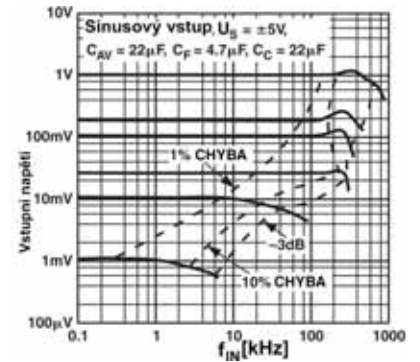
Pokud je součástí vstupního signálu stálá stejnosměrná složka, lze se jí zbavit kapacitní vazbou. Pokud je přibližně do  $100\text{ mV}$ , nebo je preferována stejnosměrná vazba, je možné ji, případně i jinak nízký výstupní offset, vyrovnat trimrem  $1\text{ M}\Omega$  zapojeným podle obr. 10.

### Šířka pásma

Pro představu o chování převodníku s AD736 při různých kmitočtech vstupního harmonického signálu jsou zajímavé

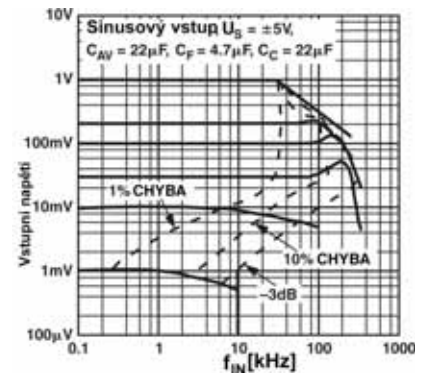


Obr. 10 – Vyrovnaní výstupního offsetu



Obr. 11 – Kmitočtová charakteristika při buzení převodníku s AD736 do vývodu 1

kmitočtové charakteristiky dvou způsobů přivedení vstupního signálu na obr. 11 a obr. 12, kde jsou znázorněny i meze několika velikostí chyb.



Obr. 12 – Kmitočtová charakteristika při buzení převodníku s AD736 do vývodu 2

Příště téma převodníků RMS/DC uzavřeme uvedením několika aplikací obou obvodů, kterými jsme se zabývali v minulých třech číslech.

– Pokračování –

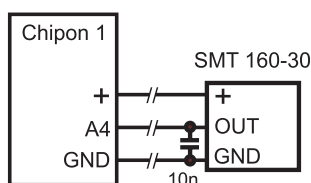
### Prameny

- [1] Součástky pro elektroniku 2003, katalog GM Electronic spol. s r.o., s. 171.
- [2] J. Humlhans: Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic 50. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) – 1. Rádio plus č. 8/2003, s. 15–17.
- [3] J. Humlhans: Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic 51. Převodníky efektivní hodnoty (RMS/DC) - 2. Rádio plus č. 9/2003, s. 25–29.
- [4] G. Kitchin, L. Counts: RMS to DC Conversion Application Guide. 2. vydání, Appendix D. Analog Devices ([www.analog.com](http://www.analog.com))
- [5] Low Level True RMS-to-DC Converter AD76. Katalogový list Analog Devices.
- [6] B. Clarke, Mark Fazio, D. Scott: RMS-to-DC Converters Ease Measurement Tasks. Aplikáční poznámka AN-268. Analog Devices.

# Miniškola programování mikrořadiče PIC16F84 se zaměřením na CHIPON1

Milan Hron

V minulé lekci „Mini školy programování PIC“ jsme probrali jednoduché matematické operace. A v dnešní lekci si uvedeme názorný příklad použití zmíněných rutin matematických operací. Přímou ideální se jeví výpočet teploty ve stupních Celsia s teplotním čidlem SMT 160-30. Tento teplotní převodník má výborný lineární průběh v dosti širokém rozsahu teplot. Navíc jde připojit přímo k výstupu mikrořadiče. K napájení převodníku lze použít zdroj napětí z Chiponu 1. Pro ty, kdo čidlo SMT 160-30 neznají ještě dodám, že se jedná o převodník teplota / střída, který je umístěn v pouzdru TO92 se třemi vývody. Krajiné vývody jsou určeny pro napájení a prostřední vývod představuje zdroj signálu střídavy. Popis vývodů lze dohledat v katalogu GM elektronik. Vývod uzemnění a signálu je dobré u čidla propojit kondenzátorem o kapacitě 10n. Připojení k Chiponu 1 se pak provede podle obr. 1. V mém případě jsem měl propojovací třížilový kablík dlouhý asi 5 metrů. Převodník produkuje signál s proměnlivou střídou. Dobu trvání trvání jednotlivých fází střídavy zaznamenáme do uživatelských registrů dle obr. 2. Pro zvýšení přesnosti je záznam horní i dolní části střídavy proveden 100x a výsledek je potom vydělen opět stem. Jeden nepřesný záznam je tak rozmělněn na statistický průměr a celkový výsledek se neovlivní. Je zřejmé, že pro několik násobný záznam budeme potřebovat aspoň dva uživatelské registry. A tak horní část střídavy opakovaně zaznamenáváme do registrů T\_H1 a T\_H2 (T\_Hx). Výsledek po dělení, pak do registru T\_H. Dolní část střídavy je zaznamenávána do registrů T\_L1 a T\_L2 (T\_Lx). Výsledek po dělení, pak do registru T\_L. Výslednou periodu, kterou získáme součtem jednotlivých fází střídavy, zapíšeme do registru T\_HL. Na zá-



Obr. 1

věr celkovou teplotu ve stupních Celsia vypočítáme ze vzorce  $t^{\circ}\text{C} = ((211 \times T_{\text{H}}) / T_{\text{HL}}) - 68$ . Tento výsledek doplněný znaménkem plus nebo minus se zobrazí na displeji Chipona 1. Program byl udělán především pro záznam venkovních teplot a proto byl testován pouze v rozsahu  $-20$  až  $+50$   $^{\circ}\text{C}$ , kde pracoval přibližně s přesností jednoho stupně. Měření teploty pak probíhá tak, že k Chiponu 1 připojíme čidlo na konektor K2 podle obr. 1. Přístroj zapneme a na displeji se každou jednu sekundu zobrazí výsledek.

A nyní si rozpitváme zdrojový text programu teploměr, který je zapsán do zdrojového textu „teplota.asm“. Začneme hlavníčkou programu.

```
;Program: Teploměr
LIST P = 16F84, R = DEC
#include <P16F84.INC>
__CONFIG_CP_OFF & _WDT_OFF &
_PWRTE_ON & _XT_OSC
```

Zadání typu mikrořadiče a dekadické soustavy je doufám jasné. Rovněž přiřazení doplňkového souboru \*.INC a zadání konfigurace pro programátor bylo v „Mini škole“ již popisováno.

Následující definice uživatelských registrů nám budou sloužit pro obsluhu displeje a pro časové smyčky.

```
RAM EQU H'0C'
RAM EQU H'0C'
RBF EQU RAM
RBF1 EQU RAM+1
NUM EQU RAM+2
NUM1 EQU RAM+3
TMP EQU RAM+4
TM1 EQU RAM+5
TM2 EQU RAM+6
```

Tyto registry budou sloužit pro zápis jednotek a desítek stupňů Celsia po převodu z hexadecimální soustavy na desítkovou.

```
JEDN EQU RAM+7
DES EQU RAM+8

Registry matematických operací jsem
podrobně popisoval v minulé lekci.
b_A1 EQU RAM+9
b_A2 EQU RAM+10
b_A3 EQU RAM+11
b_A4 EQU RAM+12
b_B1 EQU RAM+13
b_B2 EQU RAM+14
```

```
b_B3 EQU RAM+15
b_C1 EQU RAM+16
b_C2 EQU RAM+17
b_C3 EQU RAM+18
b_C4 EQU RAM+19
b_X1 EQU RAM+20
b_X2 EQU RAM+21
b_X3 EQU RAM+22
```

A následují další uživatelské registry pro záznam signálu z převodníku SMT 160-30. Výsledný záznam horní úrovně signálu.

```
T_H EQU RAM+23
```

Výsledný záznam dolní úrovně signálu.

```
T_L EQU RAM+24
```

Následují registry pro stonásobný záznam horní úrovně signálu.

```
T_H1 EQU RAM+25
```

```
T_H2 EQU RAM+26
```

A registry pro stonásobný záznam dolní úrovně signálu.

```
T_L1 EQU RAM+27
```

```
T_L2 EQU RAM+28
```

Zde jsou registry pro zápis celkové periody signálu.

```
T_HL1 EQU RAM+29
```

```
T_HL2 EQU RAM+30
```

Obvyklé definice symbolů pro obsluhu displeje.

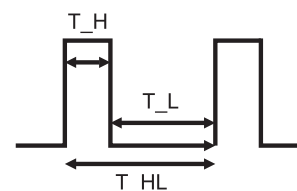
```
#define Q PORTB,0
#define RS PORTB,1
#define RWPORTB,2
#define E PORTB,3
#define BF RBF,3
```

Zde je doplněna definice pinu A4 portu A, který budeme v textu nazývat pouze A4. Na tento pin bude přiveden signál z čidla.

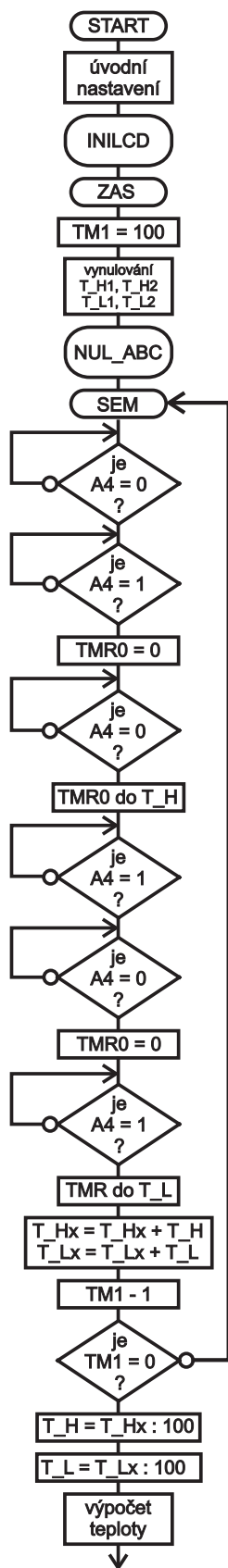
```
#define A4 PORTA,4
```

Na adresu nula programové paměti napíšeme instrukci skoku na začátek vlastního programu, který začíná na největší START. Přeskočíme tak blok podprogramů.

```
ORG 0
```



Obr. 2



Obr. 3

GOTO START

Zde zapisují podprogramy použité pro běh vlastního programu a jako obvykle nejprve je uveden balík podprogramů pro

obsahu displeje, který je doufám každému znám, takže jej nepopisuji.

INILCD.....

Rovněž časovou smyčku doby 0,5 sekundy nerozepisuji.

t500mS.....

Převod jedno bajtového čísla na číslo dekadické (0 až 99) byl již dříve popsán.

PREVOD.....

A následuje minule probraný balík matematických podprogramů. Takže zatím nic nového.

SOU CET.....

Při dělení nulou (i když tento případ se zřejmě nestane) se na displeji zobrazí hvězdička a běh programu bude zastaven.

CHYBA OVLW 2

CALL RDATA

GOTO -0

Balík matematických podprogramů ještě doplníme o podprogram nulování všech matematických registrů a nulování registrů operandu B. Tento podprogram základní balík matematických operací neobsahuje.

NUL\_ABC CALLNUL\_A

CALL NUL\_C

NUL\_B

LRF \_B1

CLRF \_B2

CLRF \_B3

RETURN

To by bylo k podprogramům vše a teď se vrhneme na vlastní program, který začíná nastavením portu B a nastavením registru OPTION\_REG (pro načítání registru TMR0 vnitřním kmitočtem v dělicím poměru 1:2). Důvod přepínání jednotlivých bank snad už ani nemusím popisovat. Vývojový diagram první části programu je na obr. 3.

START SF TATUS,RP0

MOVLW ,11110001'

MOVWF RISB

MOVLW ,11000000'

MOVWF PTION\_REG

BCFSTATUS,RP0

Následuje inicializace displeje. Tuto inicializaci stačí provést pouze jednou na začátku programu. Displej je pak připraven pro spolupráci s mikrořadičem.

CALL INILCD

Od návěští ZAS začíná hlavní smyčka programu, která proběhne přibližně 1x sekundu. Nejprve se naplní obsah registru TM1 hodnotou 100. Tato hodnota představuje počet zápisů horní a dolní fáze signálu.

ZAS OVLW 00

MOVWF TM1

CLRF T\_H1

CLRF T\_H2

CLRF T\_L1

CLRF T\_L2

CALL NUL\_ABC

Dále se vynulují načítací registry, včetně registrů matematických funkcí.

CLRF T\_H1

CLRF T\_H2

CLRF T\_L1

CLRF T\_L2

CALL NUL\_ABC

Nejprve budeme načítat dobu trvání horní fáze signálu. A to tak, že dvojitou testovací smyčkou se spolehlivě dostaneme na začátek impulsu. Musíme načítat impuls od začátku a ne z prostředku.

SEM BTFSC A4

GOTO \$-1

BTFSS A4

GOTO \$-1

V tomto bodě bude spolehlivě začínat horní fáze impulsu. Nejdříve však musíme vynulovat načítací speciální registr TMR0.

CLRF TMR0

A poté je prováděná testovací smyčka, tak dlouho, dokud se impuls nedostane do dolní fáze. V průběhu testovací smyčky je současně načítán registr TMR0 ze čtvrtiny vnitřního kmitočtu mikrořadiče. Tato čtvrtina je ještě předdělkou dělena dvěma. Pro větší jednoduchost programu není provedeno ošetření přetečení registru TMR0. V případě přetečení registru by docházelo k pochybným výsledkům, ale pokud budeme snímat pouze venkovní teplotu v rozsahu -20 až +50 °C, k přetečení docházet nebude.

BTFSC A4

GOTO \$-1

Zde se signál ocitá v dolní fázi a obsah načítacího registru je zkopírován do registru doby trvání horní fáze signálu T\_H.

MOVFW TMR0

MOVWF T\_H

A zase provedeme dvojitou ošetřovací smyčku, neboť se potřebujeme dostat na začátek tentokrát dolní fáze signálu.

BTFSS A4

GOTO \$-1

BTFSC A4

GOTO \$-1

Zde bude spolehlivě začínat dolní fáze signálu. Opět se vynuluje načítací speciální registr TMR0.

CLRF TMR0

Tentokrát bude prováděná testovací smyčka trvání dolní fáze impulsu. V průběhu této testovací smyčky je současně načítán z vnitřního kmitočtu i registr TMR0.

BTFSS A4

GOTO \$-1

Po ukončení dolní fáze signálu je obsah registru TMR0 zkopírován do registru trvání dolní fáze signálu T\_L.

MOVFW TMR0

MOVWF T\_L

Toto načítání se bude opakovat 100x a výsledek musí být zanesen do dvou registrů T\_H1 a T\_H2. Zde se použijeme matematickou funkci součtu. Nejprve vynulujeme matematické registry.

CALL NUL\_ABC

Potom zkopírujeme obsahy načítaných registrů doby trvání horní fáze signálu do operandu A.

```
MOVFW T_H1
MOVWF b_A1
MOVFW T_H2
MOVWF b_A2
```

Dále zkopírujeme právě načtený obsah registru do operandu B.

```
MOVFW T_H
MOVWF b_B1
```

A provedeme součet operandu A a B.

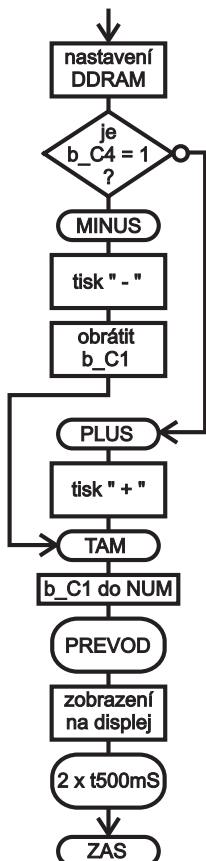
```
CALL SOUCET
```

Teď už stačí pouze zkopírovat výsledek z operandu C do registrů T\_H1 a T\_H2. V dalším kole se k obsahům zase přičte čerstvý obsah registru T\_H. Toto přičítání bude prováděno celkem 100x.

```
MOVFW b_C1
MOVWF T_H1
MOVFW b_C2
MOVWF T_H2
```

To samé se provede i pro dobu trvání dolní fáze signálu.

```
CALL NUL_ABC
MOVFW T_L1
MOVWF b_A1
MOVFW T_L2
MOVWF b_A2
MOVFW T_L
MOVWF b_B1
CALL SOUCET
MOVFW b_C1
```



Obr. 4

```
MOVWF T_L1
MOVFW b_C2
MOVWF T_L2
```

Od registru TM1 se odečte 1 a je-li výsledek nula, bude přeskočená instrukce skoku GOTO SEM.

```
DECFSZ TM1,F
```

Nebylo-li provedeno 100 zápisů, je běh programu přenesen na návěští SEM, kde začínají testovací smyčky signálu.

```
GOTO SEM
```

Zde se běh programu ocitne, je-li provedeno všech 100 zápisů doby trvání jednotlivých fází signálu. V registrech T\_H1 a T\_H2 je zanesen součet sto průběhů horní fáze signálu a v registrech T\_L1 a T\_L2 je zanesen součet sto průběhů dolní fáze signálu. Teď budeme muset obsahy těchto registrů podělit stem a výsledek zapsat do registrů T\_H a T\_L. Použijeme opět matematické podprogramy. Nejprve vynulujeme matematické registry.

```
CALL NUL_ABC
```

Obsahy registrů T\_H1 a T\_H2 se zkopírují do operandu A. Všimněte si, že tato rutina zde byla již jednou provedena. Takže by ji bylo výhodné zapsat jako podprogram. Z důvodu větší přehlednosti v programu jsem tak, ale neučinil.

```
MOVFW T_H1
MOVWF b_A1
MOVFW T_H2
MOVWF b_A2
```

Do operandu B zapíšeme číslo 100.

```
CALL NUL_B
MOVLW 100
MOVWF b_B1
```

A provedeme dělení.

```
CALL PODIL
MOVFW b_C1
MOVWF T_H
```

Přesně to samé, ale pro dolní fázi signálu provedeme s obsahem registrů T\_L1 a T\_L2.

```
CALL NUL_ABC
MOVFW T_L1
MOVWF b_A1
MOVFW T_L2
MOVWF b_A2
CALL NUL_B
MOVLW 100
MOVWF b_B1
CALL PODIL
```

Výsledek po dělení stem zapíšeme do registru T\_L.

```
MOVFW b_C1
MOVWF T_L
```

Teď už nám zbývá pouze provést výpočet teploty podle vzorce  $t^{\circ}\text{C} = ((211 \times T_H) : T_{TH}) - 68$ . A to tak, nejprve si musíme vypočítat celkovou periodu součtem registrů T\_H a T\_L.

```
CALL NUL_ABC
MOVFW T_L
```

```
MOVWF b_A1
MOVFW T_H
MOVWF b_B1
CALL SOUCET
```

Výsledek může být zapsán do dvou bajtů. Proto jsou pro zápis periody určeny dva registry T\_HL1 a T\_HL2 (T\_HLx).

```
MOVFW b_C1
MOVWF T_HL1
MOVFW b_C2
MOVWF T_HL2
```

Zde bude obsah registru T\_H vynásoben číslem 211. Vynulování všech matematických registrů před zápisem je už jasné.

```
CALL NUL_ABC
```

Do operandu A je zaneseno číslo 211.

```
MOVLW 211
MOVWF b_A1
```

A do operandu B je zanesen obsah registru T\_H.

```
MOVFW T_H
MOVWF b_B1
```

Zde bude provedena operace násobení.

```
CALL SOUCIN
```

Výsledek násobení zkopírujeme z výsledkového operandu C do operandu A.

```
CALL CdoA
```

Do operandu B vložíme obsahy registrů T\_HL1 a T\_HL2.

```
MOVFW T_HL1
MOVWF b_B1
MOVFW T_HL2
MOVWF b_B2
```

A provedeme dělení podle vzorce.

```
CALL PODIL
```

A zase výsledek zkopírujeme do operandu A. K tomu lze použít podprogram z balíku podprogramů matematických operací.

```
CALL CdoA
```

Vynulujeme operand B a zapíšeme do něj číslo 68.

```
CALL NUL_B
MOVLW 68
MOVWF b_B1
```

Nyní stačí pouze zavolat podprogram pro odčítání.

```
CALL ROZDIL
```

A máme výslednou teplotu ve stupních Celsia ve výsledkovém operandu C. Ale jak poznáme, že je teplota pod bodem mrazu? V minulé lekci jsem psal, že do čtvrtého výsledkového bajtu operandu C se při operaci odčítání zanesou i znaménko proběhlé operace. Jednotka znamená kladný výsledek a nula záporný. Tady můžeme uvedeného jevu s výhodou využít. Nejprve si nastavíme adresu displeje, kde chceme mít údaj zobrazen. Druhá část vývojového diagramu programu je vyobrazena na obr. 4.

```
MOVLW 128
CALL WRPRI
```



A poté provedeme test čtvrtého bajtu na nulu.

```
MOVFB   b_C4,F
BTFFS   STATUS,Z
```

Je-li obsah bajtu b\_C4 nenulový, bude běh programu přenesen na návěští PLUS.

```
GOTO    PLUS
```

Je-li obsah bajtu b\_C4 roven nule, pokračuje běh programu na návěští MINUS. A to tak, že se vytiskne znaménko mínus.

```
MINUS   MOVLW   45
        CALL    WRDATA
```

Nesmíme zapomenout provést dvojkovým doplňkem úpravu záporného výsledku.

```
DECF   b_C1,F
COMF   b_C1,F
```

A provedeme skok na návěští TAM.

```
GOTO    TAM
```

Na návěští PLUS se během programu dostane v případě kladného výsledku. Tady stačí pouze vytisknout znaménko plus.

```
PLUS   MOVLW   43
        CALL    WRDATA
```

Příslušné znaménko již bude na displeji zobrazeno a teď je ještě potřeba k němu zobrazit desítky a jednotky vypočtené teploty. Nejprve musíme ale provést převod obsahu hexadekadického bajtu b\_C1 na desítky a jednotky. To bude provedeno podprogramem PREVOD.

```
TAM    MOVFW   b_C1
        MOVWF  NUM
        CALL  PREVOD
```

Převedené desítky a jednotky zobrazíme za znaménko na displej.

```
MOVFW  DES
```

```
CALL    WRDATA
MOVFW   JEDN
CALL    WRDATA
```

Po časové smyčce jedné sekundy bude běh programu přenesen na začátek hlavní programové smyčky a vše se bude opakovat neustále dokola.

```
CALL    t500mS
CALL    t500mS
GOTO    ZAS
```

Direktiva konce programu.

```
END
```

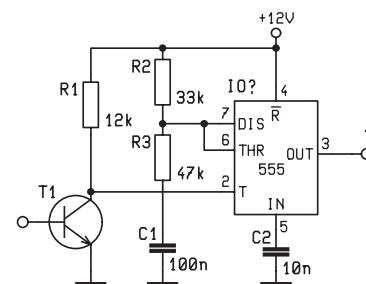
To by bylo k programu měření teploty s převodníkem SMT 160-30 vše. Zdrojový text programu je možno si stáhnout z webových stránek Rádía plus KTE a nebo si můžete napsat o něj na mojí emailovou adresu: milan.hron@tiscali.cz. Na této adrese uvítám i připomínky k „Mini škole“.

## Soutěž Rádio plus 10/2003

Další soutěž je za námi a opět jste nás překvapili množstvím odpovědí. Nejrychlejší byl však pan František Zelina z Brna. Výherci blahopřejeme.

Po pár matematických hlavolamech zde nyní máme zadání poněkud lehčího zrna. Počítání se sice opět nevyhnete, ale za to se jedná o příklad z každodenní praxe elektronika. Určete charakteristické vlastnosti zapojení s časovačem 555 znázorněného na obrázku.

Správné odpovědi můžete zasílat nejpozději do 13. 10. 2003 na emailovou adresu: redakce@radioplus.cz. Do předmětu zprávy nezapomeňte napsat „Soutěž 10-2003“. Pro Výherce je připravena publikace z nakladatelství BEN s názvem „Učebnice programování ATMEL s jádrem 8051“.



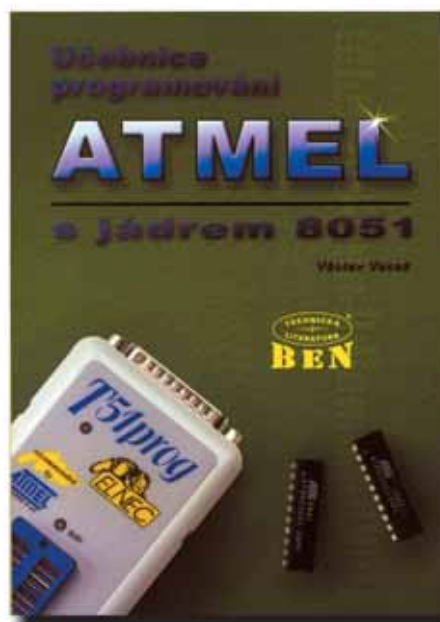
## Učebnice programování ATMEL s jádrem 8051

Cílem této publikace je nastínit metodiku a popsat několik algoritmů programování těchto mikroprocesorů, protože dostatečně podrobný popis programovacích metod v jazyku symbolických instrukcí Assembler na trhu doposud chyběl.

První část se zabývá podrobným popisem instrukcí jazyka Assembler. Součástí popisu každé instrukce je podrobné vysvětlení její funkce včetně popisu změn stavového slova procesoru a její typické použití ve zdrojovém kódu programu, tj. včetně příkladu. V dalších kapitolách budou popsány některé ukázkové konstrukce s obvody ATMEL a příklady jejich řešení (např. čítač).

Tato kniha je určena pro všechny skupiny zájemců o programování procesorů ATMEL s jádrem 8051. A to od úplných začátečníků až po uživatele, kteří se programováním zabývají profesionálně.

rozsah	144 stran B5
autor	Vacek Václav
vazba	brožovaná V2
vydal	BEN - technická literatura
vydání	1.
vydáno	14. 3. 2002
ISBN	80-7300-043-1
obj. číslo	121072 - Skladem
cena	199,00 Kč (včetně 5 % DPH)



# Využitie PC v praxi elektronika



Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk

## Databázový software pre servis

### 59 + LOG – software pre HAM RADIO

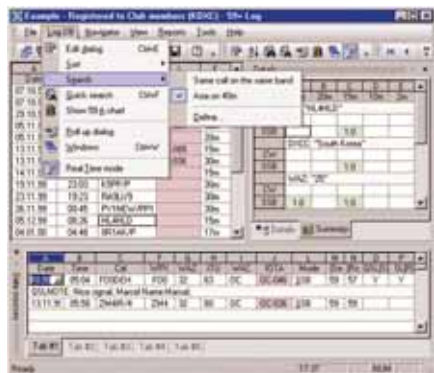
Dvaja Rusi, jeden Američan a Kanaďan – Stan - Serg - UA1OMS, UA1OUT, Rob Woodland a David Sharp, to je partia profesionálnych programátorov, softwarových inžinierov a zároveň rádioamatérskych nadšencov ktorí si hovoria ICGroup. Spoločne vyprodukovali softwarový projekt ktorý nazvali 59+software. Hlavným cieľom tohto počinu je vývoj softwarových nástrojov pre rádioamatérov. Na stránke <http://www.59software.com/index.htm> nájdete plne funkčné časovo obmedzené verzie ich programov. V súčasnosti sa jedná o štyri funkčné aplikácie: 59+Log, 59+Analyzer, 59+ Converter a 59+CW. Cena za licenciu týchto programov nie je vysoká ani pre naše vrecká. V nasledujúcom článku si opíšeme základné vlastnosti a funkcie programov:

#### 59+ Log

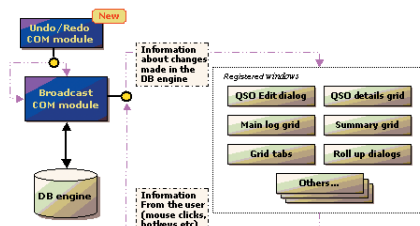
59+ Log je software pre extrémne rýchly, efektívny, konfigurovateľný a jednoducho použiteľný HAM radio log.

#### Základné vlastnosti:

- môžete si definovať vlastné pásma a režimy
- automatické sledovanie výsledkov a bodov v rôznych súťažiach
- používa špeciálne pre tento účel vyvinutú rýchlu databázu „59+ 10DB“



Obr. 1 – Ukážka hlavného okna programu 59+ Log

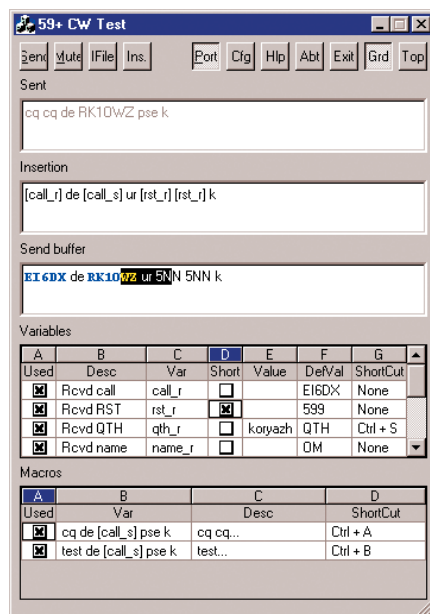


Obr. 2 – Bloková schéma činnosti a funkcie vysielacieho systému

- možnosť používať vlastné definované výstupy
- minimálne hardwareové nároky – ideálne pre expedície
- 30 dňová plne funkčná skúšobná verzia

#### 59+ Analyzer

Analýzér je prídavný modul ktorý dokáže získať záznamy zo špeciálnej databázy programu 59+ a reprezentovať dáta v grafickej forme. Každá databázová položka môže byť teraz zobrazená vo forme grafu. S použitím tohto nástroja dokážete analyzovať všetky podstatné informácie o vašich predošlých QSO. Do-



Obr. 3 – Hlavné okno programu 59+ CW - zobrazené všetky ovládacie prvky

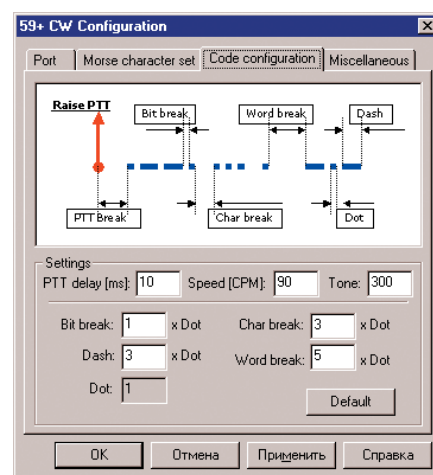
konca si môžete spracované výsledky preniesť do inej aplikácie s pomocou windows clipboardu.

#### Vlastnosti a funkcie:

- 2D a 3D grafika
- jednoduché užívateľské rozhranie
- poskytuje jedinečné vlastnosti pre analýzy, prehľady o DX aktivitách, QSL službách a mnoho iných...

#### 59+ Converter

Jedná sa o ďalší prídavný externý modul ktorý poskytuje jednoduché rozhranie pre export a import log dát s použitím viacerých filtrov a zdrojov dát.



Obr. 4 – Konfigurácia programu 59+ CW

#### 59+ CW

Tento jednoduchý modul slúži pre odosielanie Morse a príjem cez COM port. Program je súčasťou balíka 59+ a je distribuovaný ako freeware.

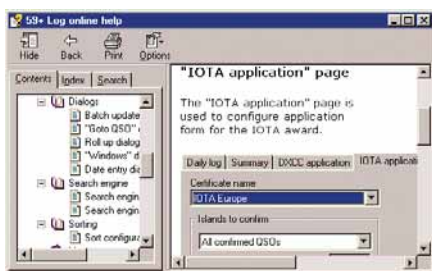
#### Skiny

Aplikáciu je dokonca možné modifikovať po vzhľadovej stránke s pomocou tzv. skins

[www.59software.com/www.59software.com/data/skins14.zip](http://www.59software.com/www.59software.com/data/skins14.zip)

#### Návody, slovníky, konfigurácie a jazykové mutácie

Zo stránky je možné si stiahnuť kompletný návod pre aplikáciu vo formáte



Obr. 5 – K dispozícii je podrobný návod vo formáte CHM

.CHM, alebo je kompletne dostupný v HTML formáte.

Okrem toho je možné stiahnuť súbory EXAMPLE.DIC, EXAMPLE.CFG, MULTILANG14.ZIP čo sú základné konfiguračné nastavenia a iné jazykové mutácie (francúzsky, taliansky, rusky a holandsky)

### Ovládanie a zaujímavé funkcie programu

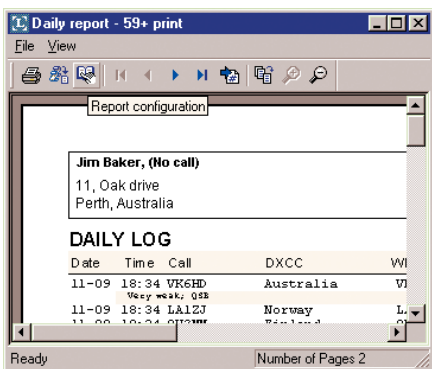
Efektívnosť používania programu je postavená na tabulkovom zobrazení databázových údajov a vyspelej práci s jednotlivými bunkami. Môžeme používať štandardné operácie s myšou, ako sme zvyknutí (vyber jednej aj skupiny buniek, kopírovanie, vlepenie a pod.) ako aj vyššie funkcie ako je vyhľadávanie a nahrádzanie obsahu bunky a iné. Tiež je možné po vyznačení určitej skupiny buniek považovať to za akýsi blok a tak s ním aj pracovať. Dokonca je možné priamo s programom uložiť blok vybraných buniek do externého súboru. Tiež môžeme s pomocou clipboardu prenášať údaje do iných aplikácií, ako je Word, Notepad a pod...

### Klávesové skratky

Program sa dá výborne ovládať aj pomocou viacerých praktických klávesových skratiek, ich význam a prehľad nájdete v elektronickom návode na používanie.

### Roletové menu

Pri editácii záznamu v QSO databáze máme činnosť uľahčenú nielen inteligentným ovládaním jednotlivých buniek,

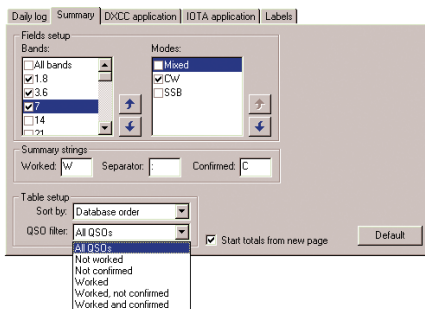


Obr. 6 – Náhľad na denný report

ale taktiež s vopred zadefinovanými údajmi v tzv. roletových menu, čiže nemusíme všetky údaje pracne vypisovať, stačí ich len vybrať z ponuky.

### Skrývanie a zobrazovanie stĺpcov

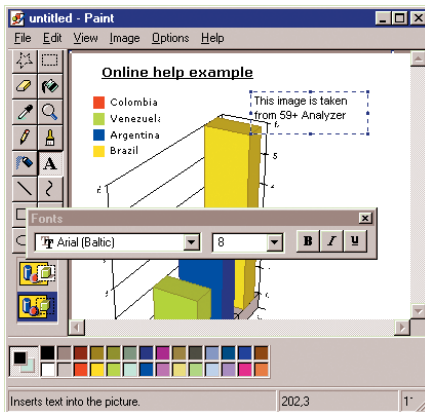
Ak kliknete pravým tlačítkom myši na vodorovný panel nástrojov, dostanete sa k menu s pomocou ktorého je možné zapnúť alebo vypnúť zobrazenie všetkých stĺpcov v databáze.



Obr. 7 – Nastavenie parametrov pre sumarizačné výstupy

### Award Manager

Táto funkcia komunikuje s databázovým jadrom 59+ Log a vysielacím systémom. Systém je schopný aplikovať vopred definovanú sadu pravidiel pri výpočte hodnôt pre získanie určitého ocenenia. Tento automatizovaný systém ochráni pred zadávaním chybných hod-

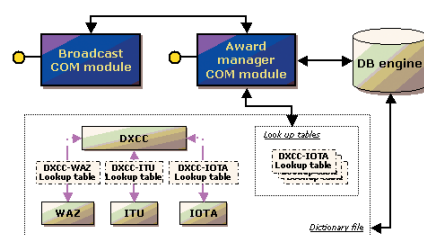


Obr. 8 – Obrázok z 59+ Analyzera je možné jednoducho preniesť do inej aplikácie

nôt napr. WAZ zón pre určitú oblasť a pod. Bližšie predstavy o fungovaní si môžete urobiť z názorného grafického zobrazenia priebehu spracovania.

### Report engine

Nástroj na vytváranie výstupov – reportov z databázy je možné konfigurovať a prispôbovať podľa potreby s pomocou konfiguračného dialógu. Dokáže vytvoriť dotaz do databázy, vyselektovať hodnoty výsledkov súťaží, vytvárať denne sumárne výstupy v náhľadovom okne,



Obr. 9 – Schematické znázornenie automatizovaného systému evidencie výsledov

exportovať tieto výstupy do textového formátu, tlačíť výstupy v grafike na ľubovoľnej tlačiarňi, vráťane novších laserových a inkjetových.

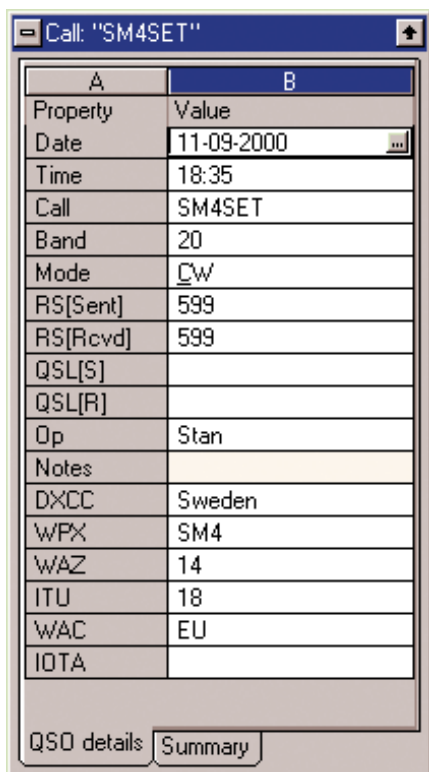
Môžete tiež konfigurovať každý parameter vo výstupoch, vrátane stĺpcov, hlavičiek, zalomení stránok, textových parametrov a iných. S pomocou funkcie exportu môžete uložiť váš výstup na disk v presne takej forme ako si zadefinujete v konfiguračnom dialógu. Okrem týchto denných výstupov, môžete vytvárať aj sumarizačné výstupy a iné formuláre. Program podporuje najznámejšie súťaže ako DXCC, WAC, WAZ, ITU, IOTA. Výstupy môžete tiež filtrovať podľa dátumu a času a používať rôzne zdroje údajov.

### Report view

Program disponuje podrobným náhľadom na výstupy, kde si môžeme ešte pred tlačou skontrolovať vizuálne pripravenú stránku – všetko interaktívne s okamžitou reakciou na prevedené zmeny.

	A	B	C	D
	80m	40m	20m	10m
Call: "FOODEH"				
CW		1:1		
SSB				
DXCC: "French Polynesia"				
CW		3:2		
SSB			1:0	
WAZ: "32"				
CW		3:2		
SSB			1:0	
ITU: "63"				
CW		3:2		
SSB			1:0	
WAC: "0C"				
CW		3:2		
SSB			1:0	
IOTA: "0C-046"				
CW		3:2		
SSB			1:0	

Obr. 10 – Sumárny pohľad QSO



Obr. 11 – Speciálne dialógové okno zobrazujúce QSO

“Dictionary”

Program 59+Log poskytuje viaceré tabuľky s vopred definovanými hodnotami ako sú rádiomatórske pásma, módy a pod. Užívateľ môže konfigurovať tri z nich – “Bands”, “Modes” a “Operators”. Pre vytváranie a modifikovanie tabuliek môže použiť záložku “Dictionary” v kon-

figuračnom dialógu. Môžete si vytvoriť aj nové pásma a módy, pričom „award manager“ bude kalkulovať výsledné hodnoty automaticky pre vytvorené pásma a módy.

PARSER

Funkcia Parser sleduje záznamy o existujúcich a zaniknutých DXCC teritóriách. Pre analýzu volacieho znaku parser používa aktuálny alebo explicitne nastavený dátum

Napríklad:

Znak JZ0AA bude 1. Januára 1964 analyzovaný ako Netherlands New Guinea ale ten istý JZ0AA od 1. Januára 2001 bude analyzovaný ako Indonesia **Vysvetlenie:** Holandská Nová Guinea ako rádio amatérske teritórium existovala do 1. mája 1963. Všetky rádio stanice používali prefix “JZ0”. JZ0 stanice pracujúce po 1. máji 1963 sú však z Indonézie.

Roll up dialogs

S pomocou špeciálneho dialógového okna si môžete zobraziť QSO údaje a výsledky dohromady. Užívateľ môže dialógy presúvať, meniť veľkosť, rolovať nahor a nahor.

Download celého balíka software

Jednotlivé programy sú k dispozícii na stiahnutie vo forme jedného balíka, ktorý obsahuje:  
 + 59+ Log  
 + 59+ Converter  
 + 59+ Analyzer  
 + 59+ CW  
 verzia: 1.4, názov súboru je 59soft14.exe



Obr. 12 – Ukážka hlavného okna programu 59+ Log

Doplnky k balíku:

Databázy

Databáza AWARDS – obsahuje DXCC, WAC, WAZ, ITU, WPX a IOTA databázu ktorú používa program 59+ Log [www.59software.com/](http://www.59software.com/)  
[www.59software.com/data/awards.zip](http://www.59software.com/data/awards.zip)

Ceny

Cena za licencie je veľmi prijateľná a po prepočte činí nejakých 1000 Sk za program Log a približne po 200 Sk za jednotlivé doplnky.

Ceny

Produkt, verzia	USD*	Euro*
59+ Log, Lite edition verzia 1.4 (iba registrácia)	25	26
59+ Analyzer, verzia 1.4	5	5
59+ Converter, verzia 1.4	5	5

Novinky v nabíedce GM Electronic

Ondřej Klepsa

Firma Kontakt Chemie zařadila do svého výrobního programu nový odstraňovač etiket, sprej LABEL OFF 50 SUPER. Tento sprej oproti dosavadnímu spreji LABEL OFF 50 usnadňuje manipulaci při odstraňování etiket. Sprej LABEL OFF 50 SUPER lze používat i v poloze dnem vzhůru a navíc je vybaven násuvným kartáčkem pro efektivnější nanášení emulze. Stačí pouze krátce stisknout trysku spreje a emulze se nahromadí v násuvném kartáčku, z kterého ji lze dále nanášet. Tím u velkých etiket odpadá nutnost nasprejovat emulzí celou plochu a jedno stisknutí trysky může vystačit i na více menších etiket. Použití násuvného kartáčku tak nejen usnadňuje aplikaci emulze, ale přináší i finanční efekt v její nižší spotřebě.

Další vylepšení spreje LABEL OFF 50 SUPER spočívá v novém složení emulze. Při vývoji spreje LABEL OFF 50 SU-

PER byla jeho maximální účinnost směrována hlavně na etikety s akrylovým lepidlem, které tvoří 80 % etiket na trhu. U papírových etiket s akrylovým lepidlem emulze neutralizuje lepící vrstvu již po pěti vteřinách. LABEL OFF 50 SUPER je také oproti svému předchůdci šetrnější k životnímu prostředí. Podle směrnice Evropské unie již nemusí být označen piktoqramem “dead fish and tree”.

Sprej LABEL OFF 50 SUPER najde své použití najde hlavně tam, kde je potřeba efektivně a často odstraňovat eti-



kety. Příkladem mohou být třeba prodejny, sklady, laboratoře a vývojová pracoviště kde se často mění popisovací etikety na pořadačích, zásuvkách, krabicích, zkumavkách a integrovaných obvodech.

Nabídka Label Off sprejů:

LABEL OFF 50 SUPER

Objem: 200 ml  
 Označení v katalogu GM Electronic: S-LABELSUPER-200  
 Katalogové číslo: 749-067  
 Maloobchodní cena s DPH: 219,00 Kč

LABEL OFF 50

Objem: 200 ml  
 Označení v katalogu GM Electronic: S-LABEL—200  
 Katalogové číslo: 749-037  
 Maloobchodní cena s DPH: 169,00 Kč