

Obsah

Konstrukce

Telefonní tarifátor	str. 5
Časový spínač k ventilátoru	str. 10
Odpuzovač dotěrného hmyzu	str. 12
Číslicové hodiny	str. 14
Analogový matricový displej	str. 17
Indikace rozsvícených světel	str. 19

Vybrali jsme pro vás

Hewlett Packard: 15 bitový A/D převodník s optickým oddělením	str. 21
SGS-Thomson: zajímavé aplikace TDA2030A	str. 23

Teorie

Filtrace a aktivní filtry, 5. část	str. 25
--	---------

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky, 9. část	str. 29
Kurs monolitických mikropočítačů, 5. část	str. 32

Zajímavé zapojení

Jednoduché omezení proudu u stabilizátoru LM317	str. 20
Celovlnný usměrňovač s operačními zesilovači	str. 35

Zajímavosti a novinky

Povinná certifikace výrobků	str. 37
-----------------------------------	---------

Vybrali jsme pro vás

Nabídka Rádía plus	str. 42
--------------------------	---------

Nové kolo čtenářské soutěže

Vážení čtenáři,

připomínáme Vám, že pokračuje druhé kolo soutěže konstruktérů, které potrvá do konce letošního roku. S výsledky Vás seznámíme v lednovém čísle roku 1998. Všechny příspěvky, které nás zaujmou, uveřejníme v některém z následujících čísel časopisu a autoři za ně bez ohledu na umístění v soutěži získají autorský honorář. A zvláště zajímavé konstrukce se mohou stát podkladem pro stavebnice Rádía plus, které si budou moci obvyklým způsobem zakoupit všichni zájemci.

Věříme, že Vaše konstruktérské nadšení bylo notně povzbuzeno vypsání cenami pro nejúspěšnější z Vás: za první místo přenosný digitální LCD osciloskop HC-3850 Hung Chang v ceně 32 000,- Kč, za druhé stolní osciloskop HC-3502C od stejného výrobce v hodnotě 13 500,- Kč a autor třetí nejúspěšnější konstrukce získá osciloskop F-KV-PCS32 firmy Velleman jako externí periférii k počítači PC. Jeho cena na trhu je 10 493,- Kč. Navíc autoři dalších deseti vybraných příspěvků získají zdarma roční předplatné našeho časopisu.

Těšíme se tedy na Vaše práce a přejeme Vám nadbytek tvůrčí invence a zdar Vašemu konstruktérskému úsilí.

redakce

KTE - Rádío plus, magazín elektroniky

Vydává: Rádío plus, s.r.o. ● Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel./fax: 02/24818886 ● Sekretariát: Markéta Pelichová

Šéfredaktor: Jan Pínkava ● Technický redaktor: Ivan Janovský ● Layout & DTP: redakce.

Pro tvorbu elektronických schémat je využíván program LSD 2000. Obrazové doplňky čerpány z Task Force Clip Art, © New Vision Technologies Inc. Laboratorní zpracování barevných fotografií: Foto-Bene, Sokolovská 107, Praha 8.

Copyright Rádío plus, s.r.o. © 1997. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků z tohoto časopisu je možné jen s písemným povolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku je 25 Kč/29 Sk, předplatné 20 Kč/24 Sk. Objednávky inzerce přijímá redakce. Nevyžádané rukopisy se nevracejí.

Za původnost a včasnou správnost příspěvků odpovídá autor. Za informace v inzertech a nabídce zboží odpovídá zadavatel.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s.p., o.z. Praha. È.j. 5326 ze dne 14.07.1995 MK ÈR 6413, ISSN 1210-6305.

Rozšiřuje: ÚDT, a.s.; MEDIAPRINT & KAPA PRESSEGRASSO, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; 7 RX.

Objednávky do zahraničí vyřizuje: ÚDT, a.s., Hvožďanská 5 - 7, 148 31 Praha 4.

Distribuci ve Slovenské republice zajišťuje: PNS Bratislava, Pribinova 25.

Předplatné zajišťuje: v České republice redakce; na Slovensku: GM Electronic Slovakia, Budovatelská 27, 821 08 Bratislava; Abopress, s.r.o., Vajnorská 134, 831 04 Bratislava.

Telefonní tarifikátor

Konstrukce z titulní strany

stavebnice è. 325

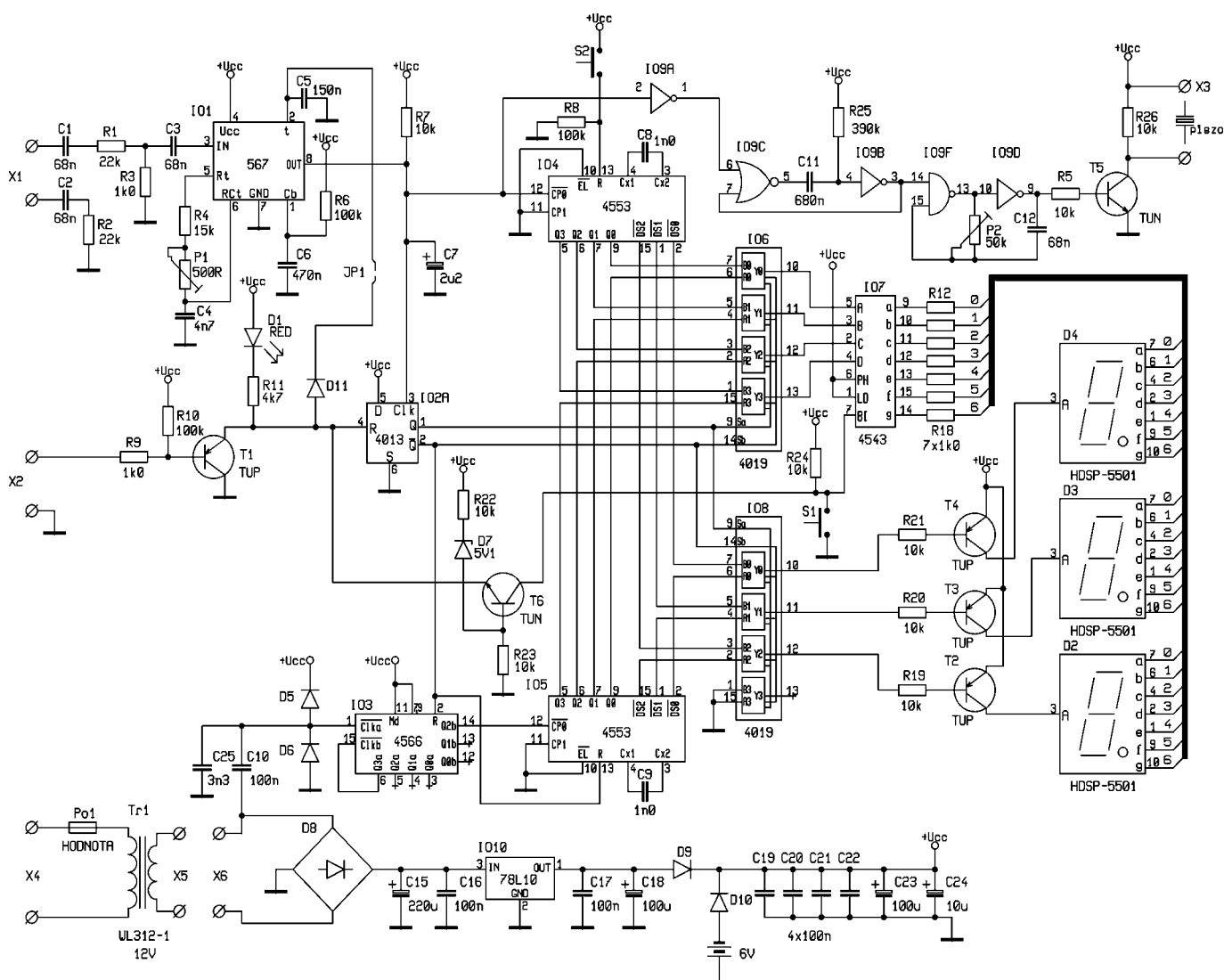


Při dnešních cenách a komplikovanosti počítání telefonních hovorů je velmi těžké zjistit, zda účet, který máme platit, je oprávněný či ne. Při vši modernizaci a snaze zamezit omylům se čas od času může stát, že dostanete účet, na kterém jsou hovory, které jste nikdy neuskutečnili. Zvláště ve velkých rodinách s dětmi, kde nemáte nad telefonním aparátem plnou moc, je těžké vědět, kolik jste toho provolali. Pohled na obsah tarifikátoru vás také možná od zbytečných hovorů. Rovněž ubíhající čas vaše hovory zkrátí.

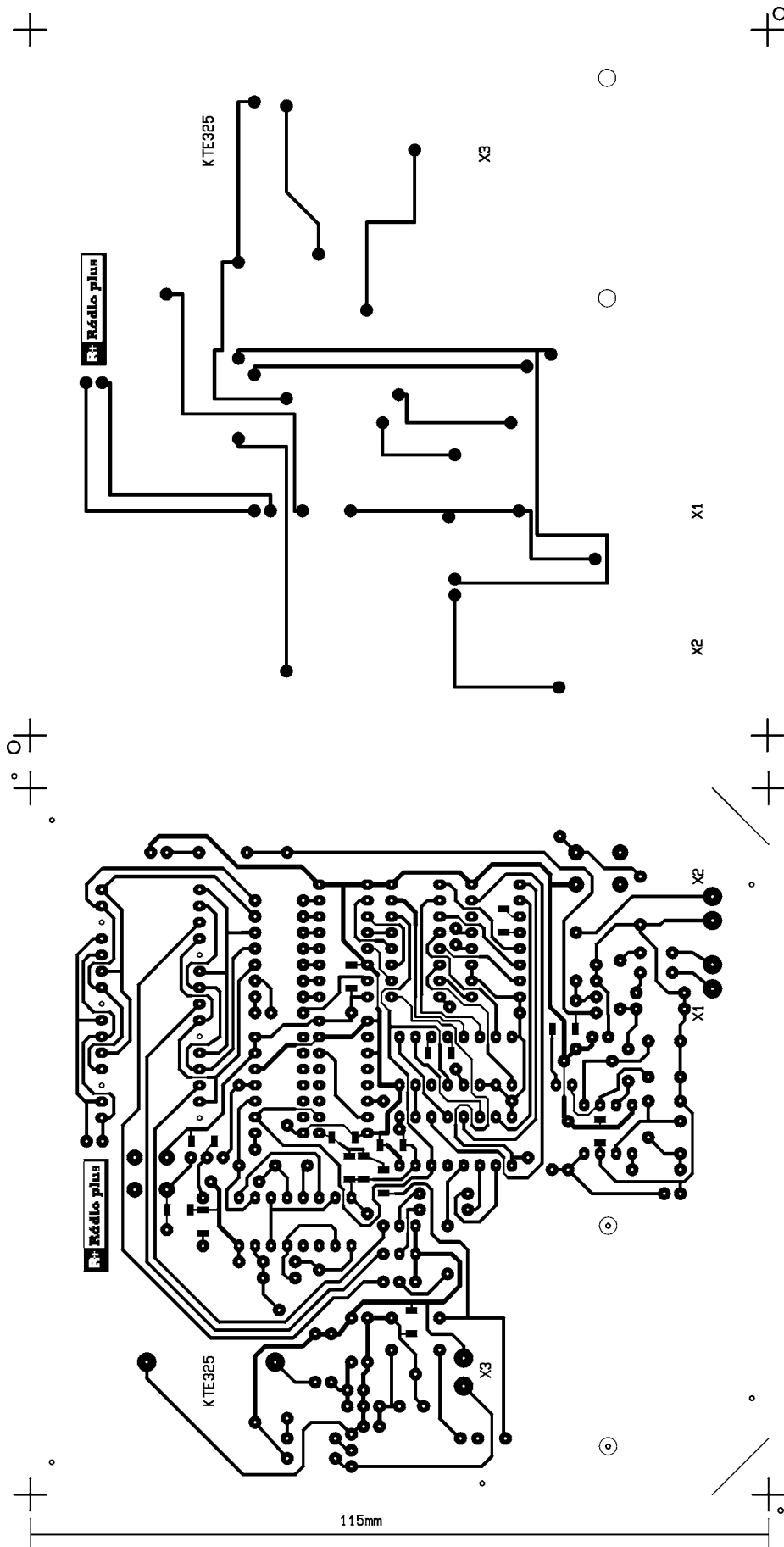
Dále popisované zařízení bylo sestaveno z potřeby kontroly provolaných jednotek. SPT TELECOM nabízí službu vysílání impulzů, které představují okamžik přičtení telefonního "hovoru" na váš účet. Protože však tyto impulzy přicházejí nejen na začátku,

ale i během telefonování, je vhodné znát také dobu, kterou hovor trvá. Proto je do tarifikátoru přidán i obvod hodin. Pro jednoduchost, ale i účelnost, se počítají pouze vteřiny. Pohled na rychle ubíhající čas vás jistě přiměje k rychlému zavěšení. Příchod každé-

ho impulzu je provázen krátkým, ale ostrým pípnutím. Zvednuté (nebo špatně zavěšené) telefonní sluchátko je indikováno svitem diody LED. Rovněž je možné kontrolovat celou telefonní linku s více přístroji anebo jen jeden telefon.



Obr. 1 - Schéma zapojení tarifikátoru



Obr. 2 - Deska s plošnými spoji tarifkátoru -
dole strana a, nahoře strana b

Popis funkce

Po zvednutí mikrotelefonu se sepne kontakt uvnitř telefonního přístroje a T1 se stává vodivým. Vstup R IO2A přechází do "L" a uvolňuje klopný obvod k činnosti; současně se uvolňuje přes otevřený T6 vstupem BI i dekodér IO7 a umožňuje rozsvícení displeje. Protože IO2A má $Q=L$ a $\bar{Q}=H$, jsou multiplexery IO6 a IO8 propojeny vstupy B_n – je tedy připojen a zobrazen stav čítače hovorových impulsů IO4. Funkce diody D11 bude popsána později.

Následuje volba čísla a čekání na spojení. V okamžiku, kdy protistrana zvedne mikrotelefon, přichází na volající přístroj impuls 16 kHz s amplitudou 10 V a délkou XX s. Vedení je od počítadla stejnosměrně odděleno kapacitami C1 a C2 a pro střídavý proud zatíženo odpory R1 a R2. Střídavý signál je po průchodu děličem R1/R3 přiveden na vstup tónového dekodéru IO1 (NE567). Tento obvod byl již v KTE - magazínu před časem podrobně popsán, takže dnes jen stručně. Rezistor R4 a trimr P1 spolu s kondenzátorem C4 tvoří RC člen určující kmitočet vnitřního referenčního oscilátoru. Kondenzátor C5 ovlivňuje šířku pásma, ve které je vstupní signál detekován; rezistor R6 a kondenzátor C6 tvoří výstupní filtr a současně i nastavuje citlivost obvodu. Výstup (vývod 8) je vlastně tranzistor s otevřeným kolektorem s pracovním odporem R7, který se otvírá (přechází do "L") v případě shody vstupního a referenčního kmitočtu s odchylkou danou šíří pásma (v tomto případě cca ± 1 kHz).

Signál 16 kHz tedy vyvolá impuls "L" na výstupu, který je prodloužen kondenzátorem C7 tak, aby bezpečně překloupil klopný obvod IO2A, posunul čítač IO4, spustil akustický signál a uvolnil čítač doby hovoru.

Spouštění akustického signálu obstarává IO9 (4572), což je kombinace hradel NOR, NAND a invertorů. IO9C a IO9B spolu s R24/C11 tvoří monostabilní klopný obvod, který určuje délku signálu spuštěním následného astabilního multivibrátoru (IO9F, IO9D, P2 a C12). Dále následuje tranzistor T5, jehož kolektorový proud vytváří na R25 napěťový spád, kterým je buzen piezokeramický měnič.

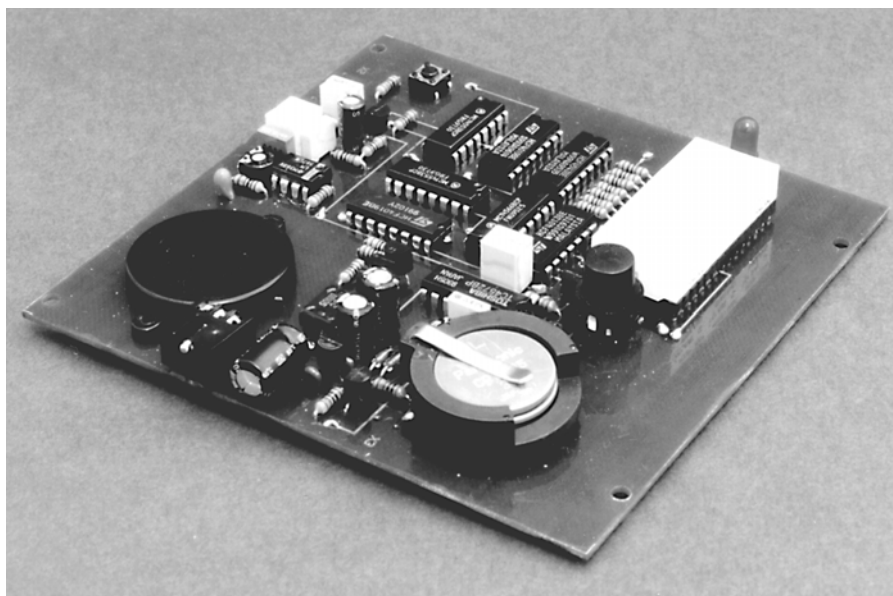
Obvod IO4 (4553) obsahuje třídekádový čítač s nulováním (vývod 13), tři čtyřbitové střadače (vývod EL 10), čtyři třívstupové multiplexery a obvod pro jejich řízení. Čítač v tomto zapojení reaguje na sestupnou hranu hodinového impulsu, tedy na příchod signálu 16 kHz. Střadače jsou vyřazeny z činnosti připojením EL na zem, takže na výstupech je vždy aktuální stav obsahu čítačů. Multiplexní kmitočet je dán kondenzátorem a je v tomto případě cca 1,2 kHz. Výstupy řádu čísel $DS_0 - DS_2$ jsou vedeny na multiplexer IO8, vývody hodnoty čísel v binárním tvaru na multiplexer IO6. Výstupy IO6 jsou vedeny na dekodér IO7, který převádí zobrazované číslo z binárního tvaru na sedmisegmentové a řídí paralelně spojené segmenty číslicovek LED; výstupy IO8 řídí spínací tranzistory (T2 – T4) jednotlivých anod displeje.

Klopný obvod IO2A po příchodu signálu 16 kHz, resp. při jeho skončení, kdy výstup IO1 přechází zpět do "H", přeplojí, takže $Q=H$ a $\bar{Q}=L$. Tím se oba multiplexery přepnou na čítač doby hovoru IO5. Ten je tvořen shodným obvodem jako IO4. Nulovací vstup je však připojen na IO2A-Q, takže při jeho přeplovení do "H" se současně i odblokuje až dosud nulovaný čítač. Zdroj vteřinových pulzů tvoří dvojitý dělič deseti a pěti anebo šesti IO3 (4566). V tomto případě je připojením volby módu (vývod MD – 11) na +Ucc nastaveno dělení pěti, tedy celkový dělicí poměr 50. Signál 50 Hz se odebírá přímo ze sekundárního vinutí síťového transformátoru přes kapacitu C10 a omezovací diody D4 a D5.

Displej tak zobrazuje délku hovoru v sekundách, ovšem pouze v případě odchozího hovoru. To má svůj význam, protože ten, kdo volá, také platí. Měl by tedy mít zájem na tom, aby hovor byl co nejkratší.

Při příchodu každého dalšího impulsu 16 kHz, což je vlastně indikace jedné hovorové taxy, se ozve krátce bzučák a čítač IO4 se posune o jednotku dál. Tento posuv se ovšem nezobrazuje, protože na displeji běží čas hovoru.

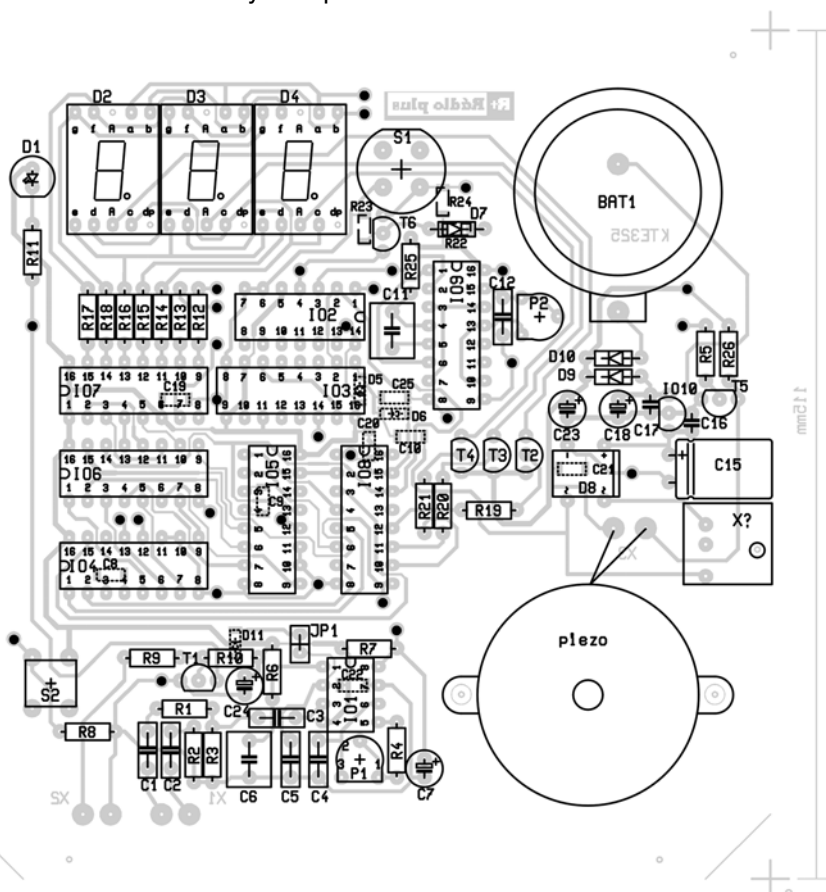
Po skončení hovoru se zavěšením mikrotelefonu otevře kontakt mezi X2, tranzistor T1 se zavře, na vstup IO2A



Obr. 3 - Pohled na osazený tarifátor

přichází "H" a klopný obvod se nuluje. Tím se současně i zhasíná displej přivedením "H" na BI IO7. Nulováním IO2A se přepnou multiplexery IO6 a IO8 na zobrazování počtu hovorových impulsů a nuluje se čítač sekund IO5 a IO3. V případě potřeby lze stisknutím tlačítka S1 rozsvítit displej s obsahem čítače hovorových impul-

zů. Této lze docílit i zvednutím mikrotelefonu. Avšak není to nejvhodnější vzhledem k tomu, že se tím zbytečně blokuje telefonní linka. Pokud je nutné obsah čítače čas od času smazat, provede se to stisknutím tlačítka S2, které připojí vstup R čítače IO13 na +Ucc.



Obr. 4 - Rozmístění součástek na desce tarifátoru

Při provozu dvou telefonních přístrojů na společné lince je situace trochu komplikovanější – buď chceme jedním počítačem sledovat všechna volání, nebo pomocí samostatných počítačů kontrolovat oba aparáty samostatně. V této situaci se uplatní dioda D11 a propojka JP1. Je-li propojka spojena, pak (při zavěšeném mikrotelefonu) kladné napětí z emitoru T1 blokuje funkci tónového dekodéru a ten nemůže reagovat na impulzy 16 kHz způsobené činností druhého aparátu. Naopak při rozpojené propojce počítá zařízení všechny impulzy, které na vedení přicházejí, bez ohledu na to, který telefonní přístroj je vyvolal. Z toho tedy vyplývá, že chceme-li kontrolovat oba přístroje jedním počítačem, propojku rozpojíme. Má-li být sledován každý samostatně, musí mít obě počítačidla propojku spojení.

Napájecí zdroj je trochu složitější, protože musí být zajištěn i provoz v případě výpadku sítě a hlavně se nesmí ztratit obsah čítačů hovorů IO4. Základní část zdroje je celkem klasická s třívývodovým stabilizátorem IO10 (78L10); za ním následují za oddělovací diodou D8 dvě lithiové baterie CR2025 s kapacitou 150 mAh (nebo lze použít 2x CR2032- 200 mAh). D9 zabraňuje nabíjení této baterie ze zdroje. Při výpadku sítě tedy poklesne napájecí napětí na cca 5,4 V, což stačí pro všechny základní funkce přístroje

po dobu cca dvaceti (dvacetiosmi) hodin. Pokles napětí však způsobí uzavření tranzistoru T6 a tím trvalou úroveň "H" na vstupu BI dekodéru IO7. Displej tedy nesvítí ikdyž je mikrotelefon zvednut. Jedinou indikací funkce je nyní LED D1 která se při zvednutí mikrotelefonu rozsvítí.

Poznámky ke stavbě

Celé zařízení je umístěno na oboustranné desce plošných spojů. Průchody mezi horní a dolní stranou jsou mimo vývody součástek samostatným kouskem drátu a je tak zajištěna snadná oprava špatně osazené desky nebo otočeného integrovaného obvodu. Každý má doma jistě odstřížené zbytky vývodů rezistorů nebo kondenzátorů, které se na toto perfektně hodí. Rovněž je možné odstříhnout konec vývodu některých součástek použitých v tarifikátoru. **POZOR!** Některé průchody jsou umístěné pod integrovaným obvodem, je proto nutné jej udělat velmi pečlivě. *Později jsou neopravitelné.* Dále: plošné spoje osazujeme jako vždy od pasivních součástek po integrované obvody.

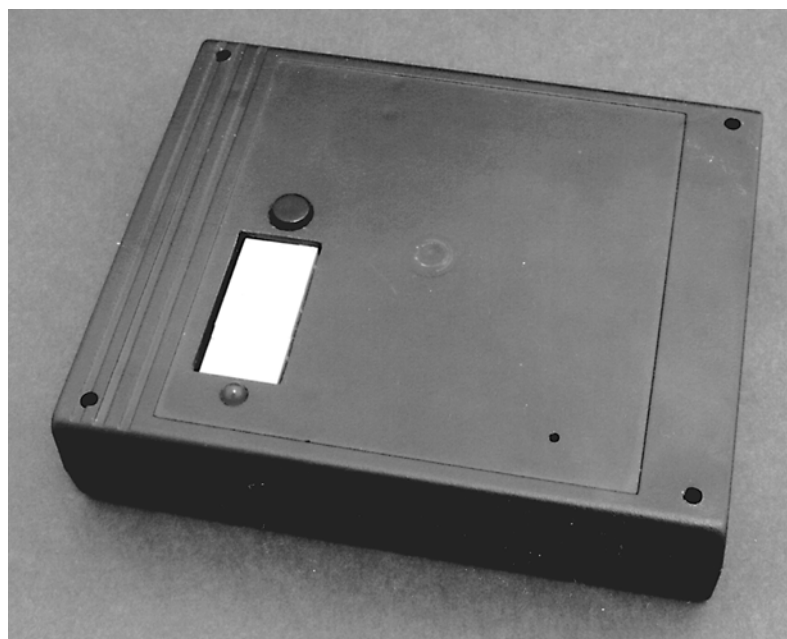
Na samostatné desce je umístěn síťový transformátor s pojistkou. Takto upravený zdroj je zapouzdřen v krabici U-ADAPTER a připojuje se k zařízení přes napájecí konektor. **Pozor!** Na konektoru je střídavé napětí a není proto možné jeho používání pro

jiné spotřebiče (např. hodiny, radiopřijímače).

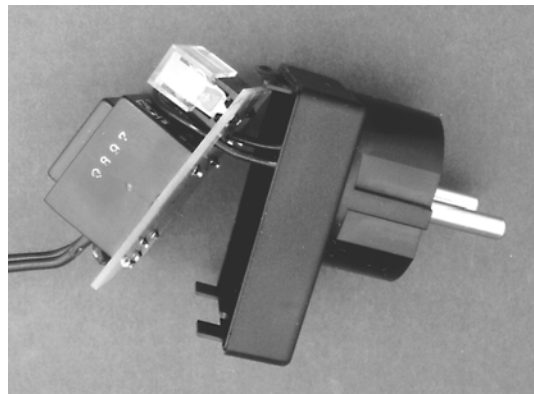
Při ožívání je vhodné překontrolovat napájecí napětí a nutné nastavit kmitočet fázového závěsu IO1. Ten se nastavuje trimrem P1 na hodnotu 16 kHz. Máme-li čítač, pak ho můžeme připojit na vývody 5 nebo 6 tónového dekodéru LM567. Popřípadě lze připojit generátor s kmitočtem 16 kHz na vstupy "a" a "b". Při stisku tlačítka T11 by se po přivedení tohoto signálu měl změnit údaj displeje a objevit se proměnný časový údaj. Nestane-li se tak, upravíme trimrem P1 kmitočet oscilátoru fázového závěsu a celý postup opakujeme. Trimrem P2 lze dostavit kmitočet oscilátoru pro piezokeramický měnič tak, aby jeho hlasitost odpovídala vašim představám. Mění se tím však i tón zvuku.

Stavebnici si můžete objednat v redakci našeho časopisu písemně nebo telefonicky (faxem) na telefonním čísle 02 / 24 81 88 86. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek, tj. včetně krabičky a předvrtaných plošných spojů. Cena stavebnice je 1 095 Kč včetně DPH.

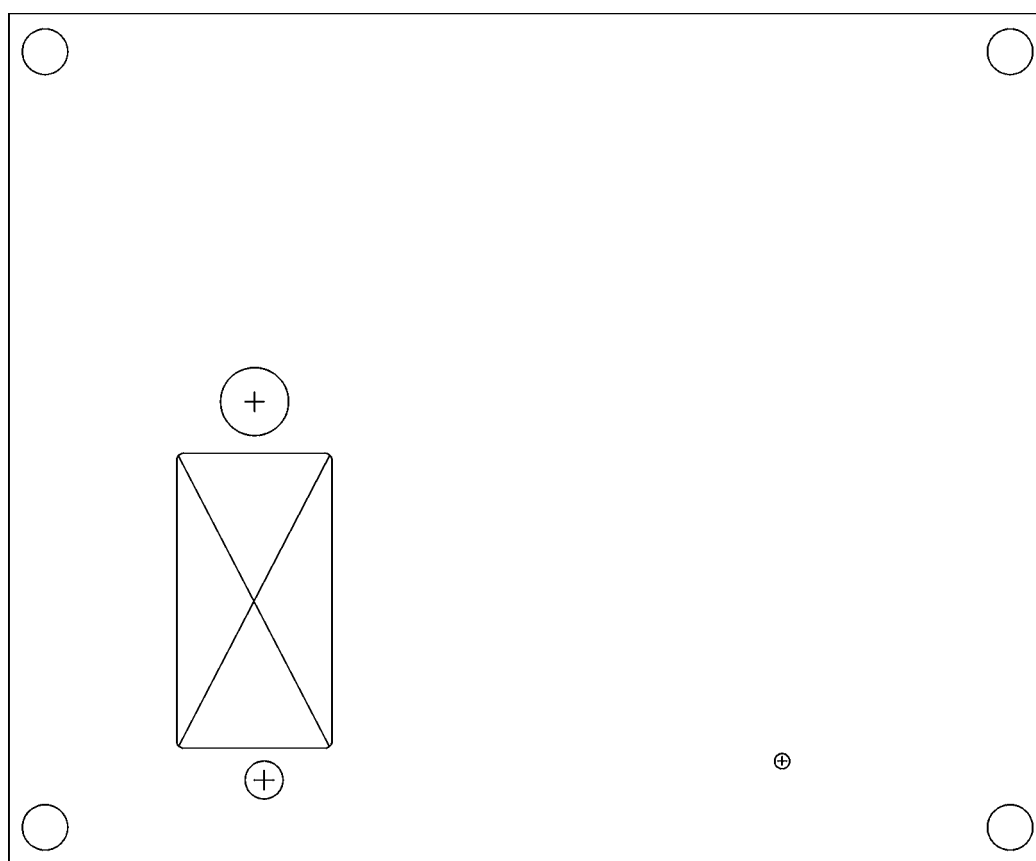
Dejte pozor při manipulaci s přístrojem. Vždy se přesvědčte, že síťový adaptér je vytažen ze zásuvky.



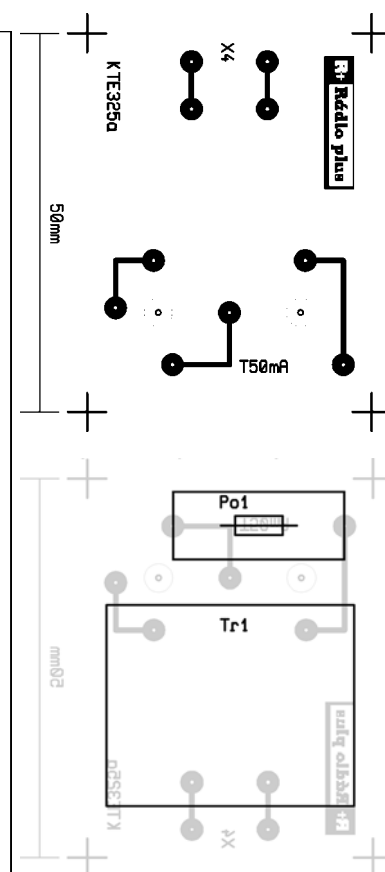
Obr. 5 - Tarifikátor v krabici



Obr. 6 - Pohled na otevřený zdroj



Obr. 7 - Vrtací šablona krabičky



Obr. 8 - Plošný spoj zdroje a rozmístění součástek

Seznam součástek

R1, 2	22k	RR 22K	D8	B250C1000DIL	B250C1000DIL
R3, 9, 12-18	1k0	RR 1K	T1-4	TUP (BC558)	BC558B
R4	15k	RR 15K	T5,6	TUN (BC547)	BC547B
R5, 7, 19-21, 26	10k	RR 10K	IO1	567	LM567CN
R6,8,10	100k	RR 100K	IO2	4013	4013
R11	4k7	RR 4K7	IO3	4566B	4566B
R22-24	10k SMD 1206	RR+10K SMD	IO4,5	4553	4553
R25	390k	RR 390K	IO6,8	4019	4019
C8, 9	1n0 SMD	1206CK+1N X7R	IO7	4543	4543
C25	3n3 SMD 1206	CK+3N3/50V	IO9	4572	4572
C4	4n7 CF2	CF2-4N7/K	IO10	78L10	78L10
C1-3, 12	68n CF1	CF1-68N/K	S1	DT6	P-DT6SW
C16, 17	100n	CK 100N/50V	S2	B1720	P-B1720
C10, 19-22	100n SMD 1206	CK+100N/50V	Po1	KS20SW	KS20SW
C5	150n CF1	CF1-150N/K	Tr1	WL312-1	WL312-1
C6	470n CF1	CF1-470N/K	BAT1	BH1026	BH1026
C11	680n CF1	CF1-680N/K	JP1	JUMP-SW	JUMP-SW
C7	2μ2/16V Tant.	CT-2M2/16V		+ 2 piny z S1G20	+ 2 piny z S1G20
C24	10μ/25V	E10M/25V			
C18, 23	100μ/16V	E100M/16V	1x Pojistka T50mA	FST00.050	
C15	220μ/25V	E220M/25V	1x Napájecí konektor zásuvka	SCP-2009C	
P1	500R PT6V	PT6VE500	1x Napájecí konektor vidlice	SCD-016A	
P2	50k PT6V	PT6VK050	1x Piezoměnič	KPE126	
D1	LED-LOW RED	L-HLMP-4700	1x Krabička	U-KP17	
D2-4	HDSP-5501	HDSP-5501	1x Krabička	U-ADAPTER	
D9, 10	1N4148	1N4148	1x Plošný spoj tarifátoru	KTE325	
D5, 6, 11	1N4148 SMD MINIMELF	1N4148 SMD	1x Plošný spoj zdroje	KTE325a	
D7	BZX83 5V1	BZX83V005.1	1x Distanční sloupek	KDR08	

Časový spínač k ventilátoru

stavebnice č. 326



Návrh tohoto obvodu vznikl z potřeby odvětrat prostor sprchového koutu s umyvadlem, který neměl přirozené větrání (ani osvětlení), ale pouze po použití sprchy, nikoli tedy při umytí rukou. Správné by bylo odvodit zapínání ventilace od průtoku vody sprchou, ale to se ukázalo jako neřešitelné jednoduchými prostředky. Nakonec byla zvolena nepřímá metoda a to kritérium doby svícení. Tak lze toto zařízení použít i na jiných místech (např. WC) nebo pro jiné účely.

Vznikl tedy obvod, který je koncipován tak, aby po určité době po rozsvícení světla zapnul ventilátor s příkonem nejvýše 0.6 A, což postačí pro dva ventilátory LFT1212AD (a jemu podobné) nebo starší typ MEZAXIAL. Vypnutí pak následuje až za stanovenou dobu po zhasnutí. Tyto časy byly zvoleny tak, že zpoždění zapnutí ventilace je cca 70 sec. a doběh po zhasnutí světla cca 6,5 min.

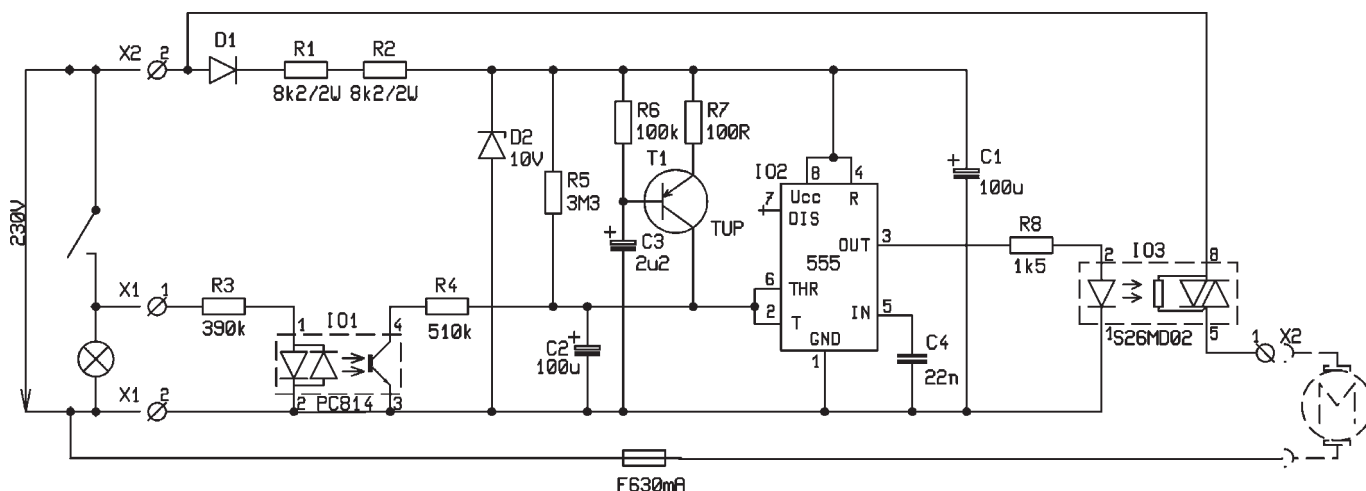
Praktická realizace je patrna ze schématu na obr. 1. Jako časovací obvod je využit starý dobrý všestranný typ 555 v provedení CMOS, řízený rezistory R5, R4 a kapacitou C2. Stejnoseměrné napájecí napětí je získáváno jednocestným usměrněním přímo ze sítě diodou D1 a rezistory R1 a R2. Dva rezistory v sérii byly použity proto, aby se výkonová ztráta rozložila na větší plochu a tím klesla

povrchová teplota součástek. Zenerova dioda D2 spolu kondenzátorem C1 se stará o stabilizaci a filtraci napájecího napětí 10 V. Řízení obvodu 555 je provedeno ovládáním spouštěcího vstupu (T) a vstupu prahového napětí (THR).

V klidovém stavu je kondenzátor C2 nabit na plné napájecí napětí. Na vstupu THR IO2 je napětí vyšší než 2/3 napájecího a výstup je tedy „L“. Při rozsvícení žárovky se otevře tranzistor optického vazebního členu IO1 a kondenzátor C2 se počne vybíjet přes rezistor R4 až na úroveň cca 1,2 V. Avšak již při poklesu na 3,3 V (2/3 napájecího napětí) na vstupu T, přejde výstup IO2 do stavu „H“ a proudem tekoucím přes rezistor R8 rozsvítí LED v IO3. Následně sepne triak tohoto obvodu a to při nejbližším průchodu síťového napětí nulou a ventilátor se rozeběhne. Při vypnutí

žárovky rozeptne tranzistor v IO1 a kondenzátor C2 se počne nabíjet přes R5. Při dosažení úrovně cca 6,6 V (2/3 napájecího napětí) na vstupu THR přeplojí výstup IO2 do stavu „L“ a ventilátor se vypne.

Tranzistor T1 a součástky R6, R7, C3 nejsou nezbytné pokud se smíříme s tím, že po vypnutí sítě na delší dobu se ventilátor rozeběhne, aniž by bylo nutné rozsvítit světlo. Kondenzátor C2 se totiž časem sám vybije svým svodovým proudem a po zapnutí napájecího napětí se celý obvod chová jako po zhasnutí světla – tedy ve fázi doběhu ventilátoru. Při použití jmenovaných součástek se však začne nabíjet C3 přes R6 a nízké napětí na bázi tranzistoru PNP způsobí jeho otevření a tím velice rychlé nabití kondenzátoru C2, což odpovídá klidovému stavu. Jinak se tranzistor funkce neúčastní. Doba zapnutí a vypnutí

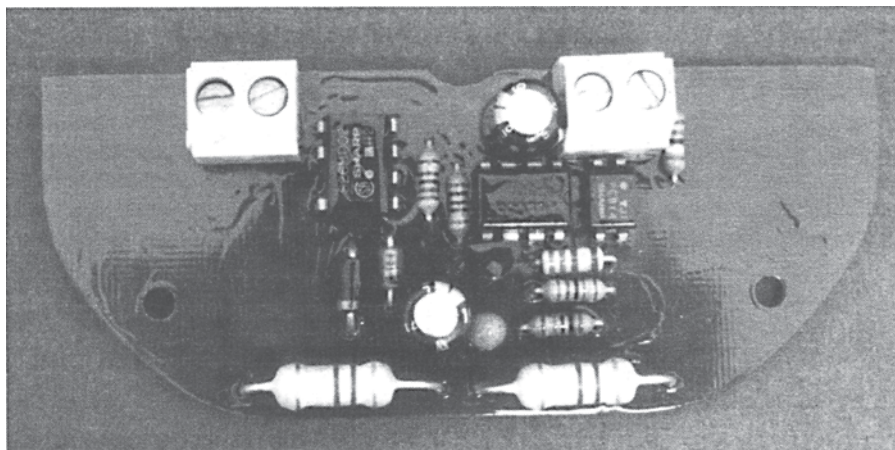


Obr.1 - Schéma zapojení časového spínače

zátěže (ventilátoru) lze upravit změnou hodnot součástek R4, R5 a C2.

Destička spojů je navržena tak, aby ji bylo možno zamontovat do velké elektroinstalační krabice pod omítku. Plošný spoj by sice bylo možné upravit tak, aby se vešel i do malé krabice, pak by se však obtížně zapojovaly dráty do svorek. Rovněž odvod tepla z výkonových rezistorů by byl zhoršený. Při instalaci je nutné dodržet zapojení fázového a středního vodiče tak, jak je ve schématu předepsáno. V žádném případě nesmí dojít k jejich záměně, protože pak by žárovka i při vypnutí byla pod plným síťovým napětím. S ventilátorem musíme i ve vypnutém stavu zacházet jako by byl zapnut, protože triak v IO3 nepředstavuje galvanické oddělení!!

Do přívodu doporučujeme vložit tavnou pojistku T630mA (FST00.63) jak naznačeno ve schématu, která by měla tvořit součást instalace podle místních podmínek. Na destičku obvodu nebyla dána záměrně, protože její kontrola nebo výměna v zavíčkované krabici by byla značně obtížná.



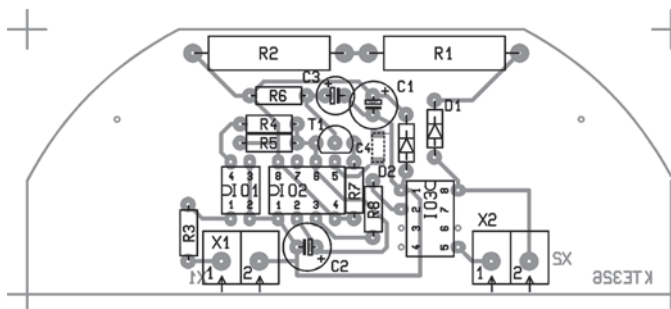
Obr. 2 - Pohled na sestavený časový spínač

Seznam součástek		
R1,2	8k2/2W	RR W2
R3	390k	RR 390K
R4	510k	RR 510K
R5	3M3	RR 3M3
R6	100k	RR 100K
R7	100R	RR 100R
R8	1k5	RR 1K5
C1,2	100μ/16V	E100M/16V
C3	2μ2/16V	CT 2M2/16V
C4	22n SMD 1206	CK+22N/50V
D1	1N4148	1N4148
D2	BZX83 10	BZX83V010
T1	TUP (BC557B)	BC557B
X1,2	ARK 500/2	ARK 500/2
IO1	PC814	PC814
IO2	555 CMOS	CM555
IO3	S26MD02	S26MD02
1×Plošný spoj KTE326		

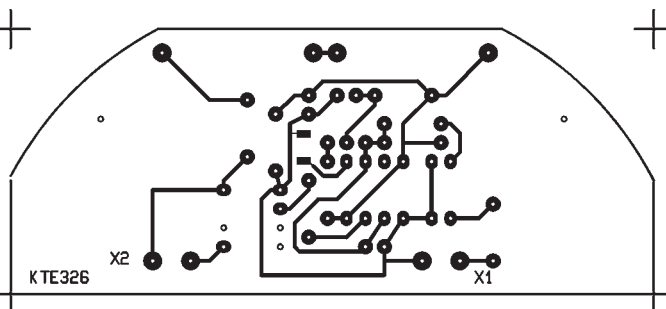
Stavebnici lze objednat v redakci našeho časopisu písemně nebo telefonicky na čísle 24 81 88 86, případně zakoupit v prodejnách GM Electronics. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek. Tj. včetně předvrtaného plošného spoje. Cena stavebnice je 195 Kč včetně DPH.

Důležité upozornění:

jedná se o zařízení galvanicky spojené se sítí a že je tedy zapotřebí maximální opatrnost při ožiování a manipulaci.



Obr. 3 - Rozmístění součástek časového spínače



Obr. 4 - Obrazec plošných spojů časového spínače

Odpuzovač dotěrného hmyzu

stavebnice č. 327



Z literatury je známo, že hmyz, kupříkladu nepříjemní komáři, je alergický na jisté kmitočty v pásmu nad 15 kHz. Některá zvířata, například psi, tyto kmitočty sice vnímají, ale nevadí jim. Tak tedy i my přicházíme s troškou do mlýna a přinášíme popis jednoduchého zapojení pro tyto a podobné účely.

Vpodstatě se jedná o dva sériově zapojené multivibrátory, z nichž první řídí funkci druhého. První multivibrátor tak udává čas, po který bude spuštěn a uzavřen druhý. Ten pak ve stavu spuštění generuje vlastní ultrazvukový kmitočet, kterým jsou přes tranzistor T1 napájeny piezokeramické měniče. Jako aktivní prvky multivibrátorů jsou použita vždy dvě hradla AND integrovaného obvodu CMOS typu 4011 a příslušné časovací kapacity a odpory. Přitom odpor je složen z pevného rezistoru a proměnného trimru, aby bylo možné správně dořadit kmitočty.

Funkci multivibrátoru můžeme popsat na příkladu IO1A a IO1B. Vyjďme ze stavu, kdy na výstupu IO1A je logická úroveň H, tedy vysoké napětí. To je v našem případě, kdy používáme obvody CMOS, téměř rovnou napájecímu napětí. Na výstupu IO1B

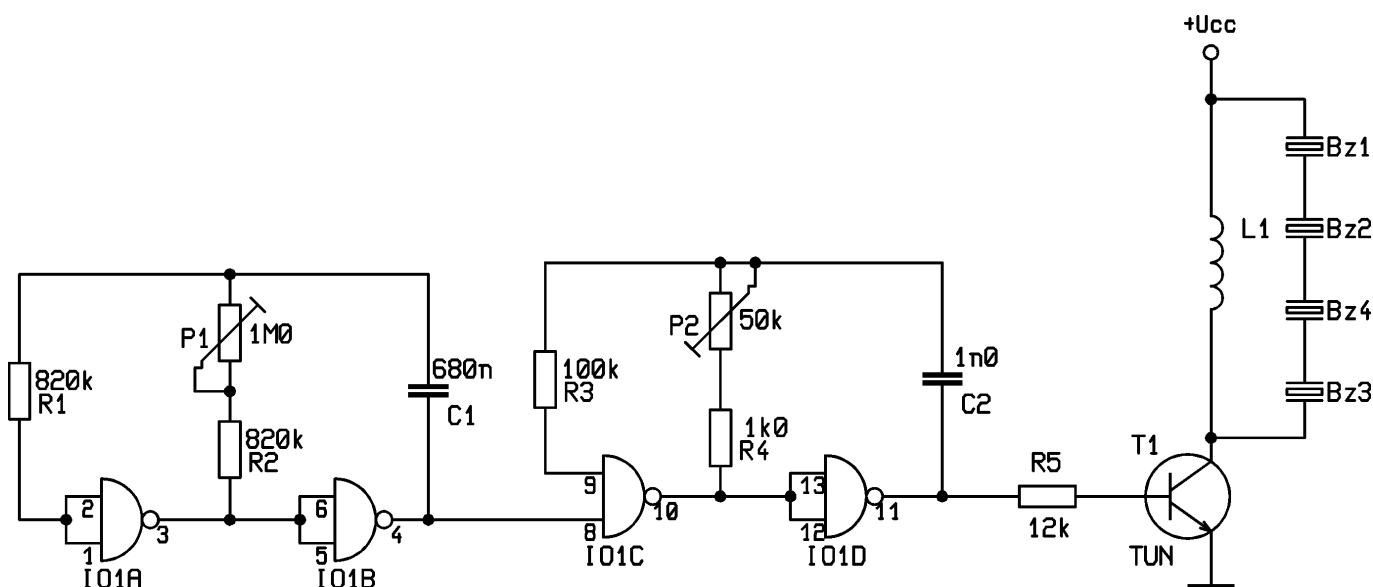
je tedy úroveň L, prakticky 0 V (přesněji $>0,1$ V). Kondenzátor C1 se počne nabíjet proudem z výstupu IO1A přes rezistor R2 a trimr P1. Rezistor R1 přenáší stoupající napětí z bodu P1/C1 na vstup IO1A. Jakmile je dosaženo úrovně cca 80 % napájecího napětí, přepoklopí se IO1A do stavu L a funkce se obrátí. Kondenzátor se vybíjí až do cca 20 % napájecího napětí na vstupu IO1A, kdy dojde k přeplopení do původního stavu a proces se tak stále cyklicky opakuje. Jak z popisu vyplývá, kmitočet je dán pouze hodnotou odporů a kapacit, přičemž R1 se hry přímo neúčastní, působí jen jako oddělovací článek. Pracovní kmitočet druhého multivibrátoru by měl být asi 15 kHz a dá se upravit trimrem P2.

Tento podrobnější popis uvádíme pro méně zkušené amatéry, pro které by tato stavebnice mohla být zdrojem

zábavy a poučení. Stavba je skutečně velice jednoduchá, pokud si dáme trochu pozor na integrovaný obvod CMOS, který lze snadno zničit statickým nábojem nebo elektromagnetickým polem. Tedy pozor na silonová trička, umělohmotné potahy stolů a podobně. Rovněž transformátorové pájky zde nejsou na místě. Pokud se rozhodnete nepoužít některý z piezokeramických měničů, musíte příslušné pájecí plošky propojit kouskem drátku.

Obvod pracuje s napájecím napětím od 3 V do 15 V. Při napájení 9 V má spotřebu cca 12 mA.

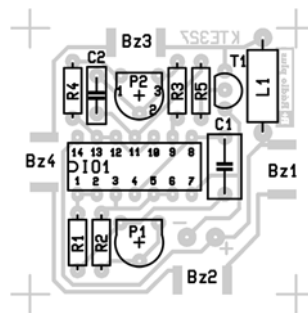
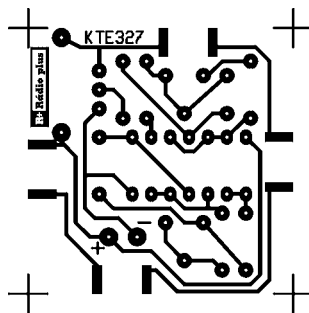
Zařízení nemusí být použito jen na odpuzování komárů, ale i jiného obtížného hmyzu, nebo některých hlodavců (například myši nebo krysy). Veškeré hodnoty a údaje jsou však pouze teoretické z důvodu obtížnosti zkoušek. Těžko lze takového zařízení



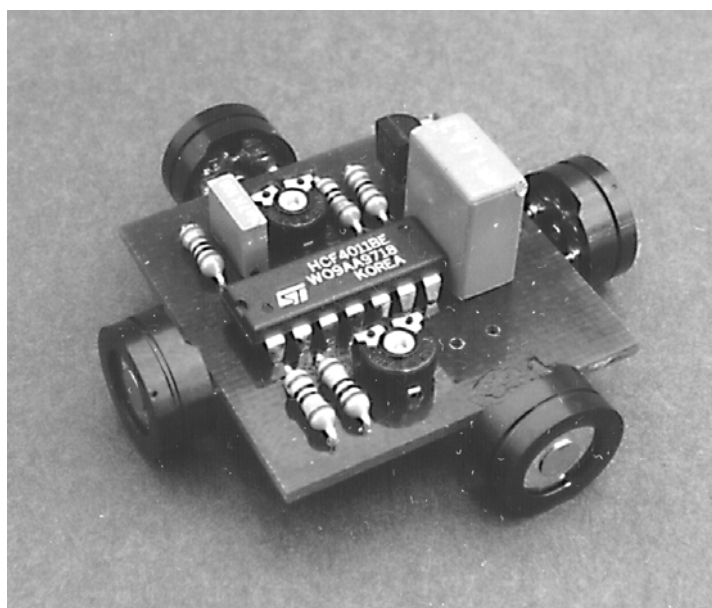
Obr. 1 - Schéma zapojení odpuzovače

testovat v oblastech, které těmito živočichy neoplývají. Rovněž si nikdo pro zkušební účely tuto havěť domů nenasadí.

Stavebnici lze objednat v redakci našeho časopisu písemně nebo telefonicky (faxem) na čísle 02 / 24 81 88 86. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek včetně předvrtaného plošného spoje. Cena stavebnice je 176 Kč včetně DPH.



Obr. 2 - Plošné spoje a osazení odpuzovače



Obr. 3 - Pohled na sestavený odpuzovač

Seznam součástek

R1,2	820k	RR 820K
R3	100k	RR 100K
R4	1k	RR 1K
R5	12k	RR 12K
C1	680n	CF3-680N/J
C2	1n0	CF2-1N0/K
L1	3,9mH	TL.3900μH
P1	PT6V-1M0	PT6VM001
P2	PT6V-50k	PT6VK050
T1	TUN (např. BC547B)	BC547B
Bz1-4	KSQ-706BP	KSQ-706BP
IO1	4011	4011
1x Plošný spoj KTE327		

Lineární optické vazební členy

Nabídka významného světový výrobce relé, americké firmy CP Clare obsahuje též integrované optoelektronické vazební členy. V kolekci posledně nabízených typů jsou mimo jiné i dva dvojité optoizolátory typu LOC 210P a LOC 211P. Jsou vhodné pro izolaci signálů v digitálních telefonních sítích, zpětných vazbách výkonových zdrojů, nebo v lékařských elektronických zařízeních (v obvodech pro galvanické oddělení vlastního přístroje od čidel, která jsou v přímém styku s pacientem).

Vazebním členem je infračervená svítivá dioda a dva fototranzistory. První fototranzistor slouží ke kompenzaci nelinearity a časových i teplotních fluktuací svítivé diody. Druhý fototranzistor vytváří výstupní signál, který je již v závislosti na proudu

svítkou lineární. Linearita přenosu signálu je u obou uvedených typů optických vazebních členů lepší než 0,01 % v kmitočtovém rozsahu minimálně do 200 kHz. Harmonické zkreslení je lepší než -87 dB. Izolace mezi vstupem a výstupem je zaručována nejméně do napětí 3.750 Vef.

Optočleny jsou montovány do pouzder SOIC s 16 vývody pro povrchovou montáž.

Miniaturní převodníky tlaku

Řada miniaturních polovodičových převodníků tlaku na napětí německé firmy KULITE SEMI-CONDUCTOR mají výstupní signál 5 V s nízkým šumem. Jsou vhodné pro měření jak statického, tak dynamicky se měnícího tlaku. Mohou být napájeny stejnosměrným stabilizovaným napětím 10 V nebo nestabilizovaným napětím buď 8 až 15 V nebo 13 a 32 V ss. Převodníky mají malé rozměry a přesnost



0,25 % na plnou výchylku. Jsou určeny pro tlak 0 až 3,5 baru nebo 0 až 1400 barů. Pracovní teplota může být až 120 °C. Pro snadnou montáž jsou převodníky tlaku opatřeny závitem podle potřeby zákazníka buď M10 x 1 nebo 3/8 - 24 UNF.

- Hav -

Podle Electronic product news 1997, č.2

Číslicové hodiny

stavebnice è. NE061



Stavebnice číslicových hodin se skládá ze tří navzájem propojených plošných spojů. Jeden spoj obsahuje vlastní jádro elektroniky hodin, na druhém je čtyřmístný displej a na třetím jsou čtyři ovládací tlačítka. V samostatném provedení zobrazuje na čtyřmístném velkém displeji (výška číslic je 20 mm) čas ve 24 hodinovém tvaru. Tlačítka slouží k nastavení číslicových hodin a k přepínání zobrazení (hodiny a minuty; minuty a sekundy; datum v podobě den a měsíc). Hodiny jsou určeny pro napájení ze sítě s možností zálohování chodu z akumulátoru v případě výpadku sítě. Síťový transformátor ani akumulátor nejsou součástí stavebnice. Hodiny je možno použít i ve spolupráci se sekundovníkem NE055. Stavebnice obsahuje úplnou sadu součástek, vrtané plošné spoje s nepájivou maskou a popisem pozic jed-

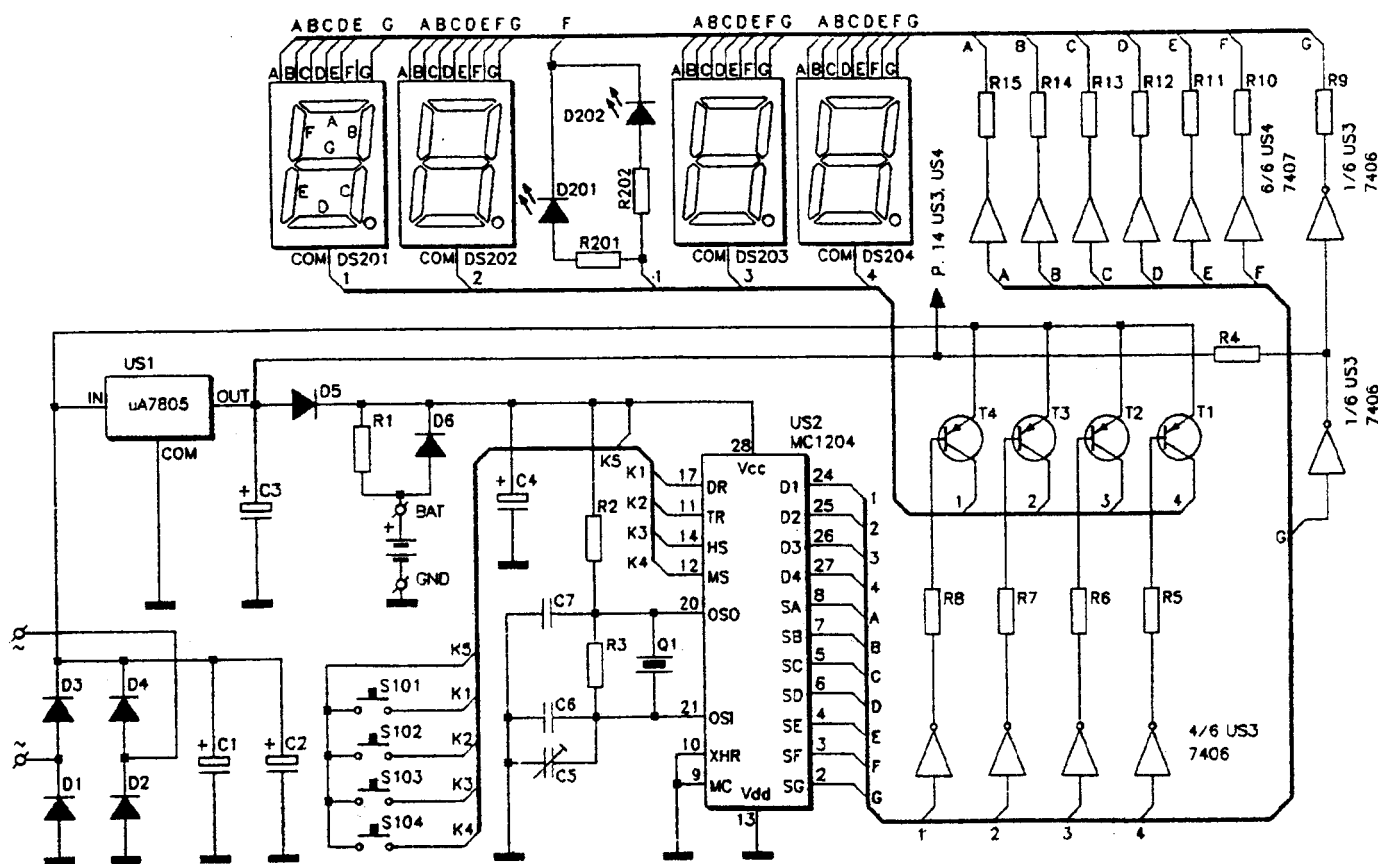
notlivých součástek a návod. Stavba samostatných hodin je vhodná i pro začátečníky, souprava se sekundovníkem pak pro středně pokročilé.

Popis zapojení

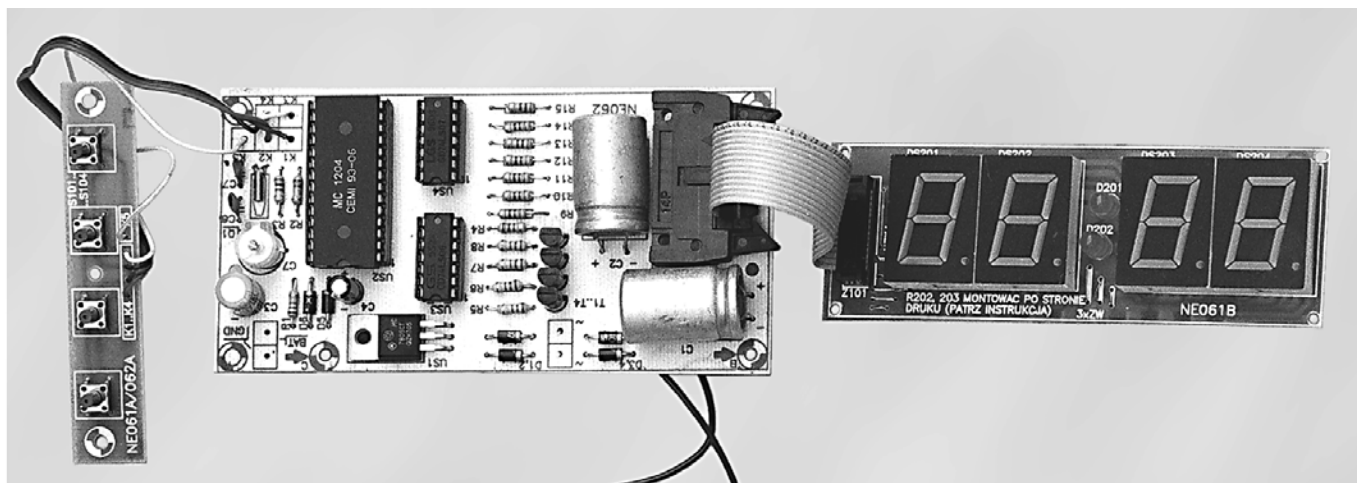
Konstrukce hodin využívá integrovaného obvodu MC1204 (US2), jenž obsahuje veškeré funkční bloky, nezbytné pro funkci hodin. Tento obvod vyžaduje minimální počet vnějších součástek. Patří k nim krystal Q1, jenž stabilizuje kmitočet oscilátoru hodin (32,768 kHz), rezistory R2 a R3, které určují pracovní bod tranzistoru oscilátoru uvnitř IO, kondenzátory C6 a C7 a kapacitní trimr C5, jenž umožňuje jemné nastavení kmitočtu oscilátoru a tím přesnosti chodu hodin. Vstupy IO „XHR“ (indikace hodin 12 nebo 24 hodinová) a „MC“ (indikace trvalá, nebo krátkodobá) jsou uzemněny, takže je

pevně zvolena trvalá indikace ve 24 hodinovém tvaru. Ovládací vstupy obvodu DR, TR, HS, MS umožňují přepínání indikace a nastavování jednotlivých údajů hodin a jsou připojeny k tlačítkům S101 až S104.

Obvod MC1204 je určen k řízení displeje, složeného ze čtyř sedmisegmentových číslicových indikátorů LED a dvojtečky (zpravidla tvořené dvěma samostatnými diodami LED). Displej je řízen v multiplexovém režimu, což znamená, že jednotlivé číslice se rozsvěčují postupně. Dostatečně velká rychlost multiplexu zaručuje, že lidské oko vnímá displej jako trvale a klidně svítící. Výstupy D1 až D4 řídí rozsvícení jednotlivých číslic



Obr. 1 - Schéma zapojení číslicových hodin



Obr. 2 - Pohled na sestavené číslicové hodiny

a výstupy SA až SG pak rozsvícení příslušných segmentů (A až G) dané číslice. Na výstupu aktivní číslice D1 až D4 se objeví úroveň H (logická jednička). Na výstupech aktivních segmentů se poté objeví úroveň L (logická nula). Použité sedmisegmentové displeje DS201 až DS204 mají společnou anodu a protože vyžadují proud asi 200 mA, je k jejich spínání použito tranzistorů. (PNP, T1 až T4). Tyto tranzistory je nutno otevírat úrovní L, a proto jsou výstupy D1 až D4 opatřeny čtyřmi invertory z integrovaného obvodu US3 (7406). Jednotlivé segmenty mají spotřebu kolem 25 mA a protože výstupy US2 SA až SG nelze tímto proudem zatížit, je k jejich spínání použit obvod US4 (7407), tvořený šesticí neinvertujících hradel, které zde představují v podstatě „zesilovače proudu“. Protože však segmentů je sedm, je chybějící sedmé neinverující hradlo nahrazeno zapojením dvou zbývajících invertorů obvodu US3

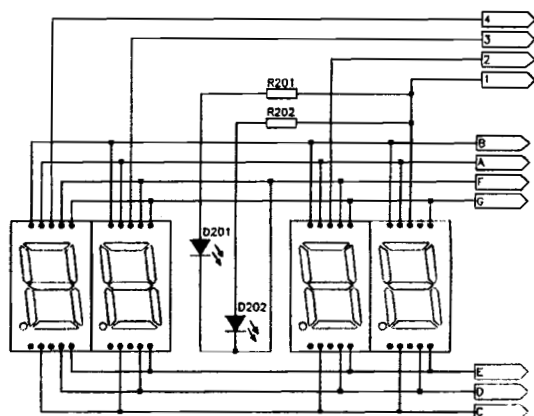
(7406). Protože obvod typu 7406 obsahuje hradla s „otevřeným kolektorem“, není na výstupu hradla ve stavu „H“ zaručena automaticky žádná úroveň napětí. Proto je nutno použít rezistor R4. Rozsvícení dvojtečky, tvořené dvěma samostatnými diodami LED (D201, D202), se provádí místo rozsvícení segmentu „F“ prvního místa, který není nikdy použit (nejvyšší číslice na prvním místě je při 24 hodinové indikaci dvojka). Diody svítí stále (neblíkají).

Napájecí obvody jsou tvořeny dvoucenným usměrňovačem s diodami D1 až D4, filtračními elektrolytickými kondenzátory C1 a C2, integrovaným stabilizátorem napětí +5V (US1, μ A7805), vnějšího akumulátoru záložního napájení, přiváděného přes diodu D6 a odděleného od hlavního napáječe diodou D5 a z rezistoru R1, zajišťujícího trvalé dobíjení připojeného akumulátoru. Hodiny používají celkem tři napájecí napětí: jednak nestabilizované napětí

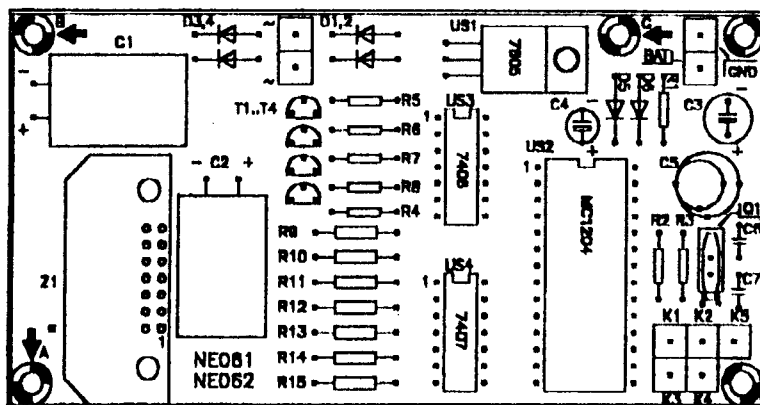
8 až 14 V, odebírané z filtračních kondenzátorů C1, C2, jež je použito pro napájení anod segmentovek, dále stabilizované napětí +5 V, odebírané z výstupu US1, určené pro napájení obvodů US2, US3 a US4 a posléze nestabilizované záložní napájení 3,3 až 4,7 V, určené pro udržení chodu obvodu MC1204 i při výpadku hlavního napájení. Jako záložní zdroj doporučujeme použít akumulátor 3,6 V, složený ze tří niklo-kadmiových článků po 1,2 V.

Hodiny mají tyto funkce:

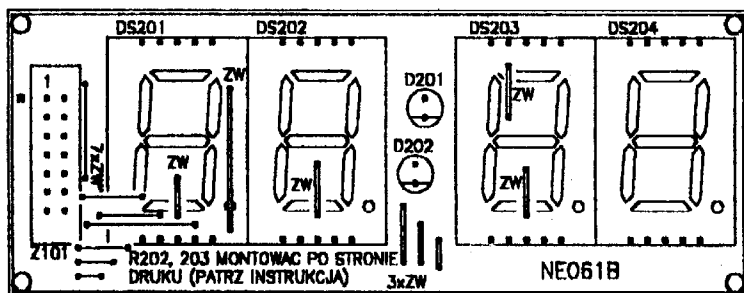
- a) trvale ukazují reálný čas (hodiny: minuty)
- Je možno krátkodobě zobrazit:
 - b) sekundy
 - c) datum (měsíc: den)
- Lze nastavit:
 - d) hodiny reálného času
 - e) minuty reálného času
 - f) nastavit měsíc
 - g) den v měsíci



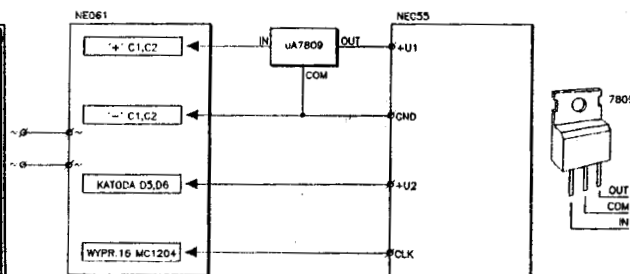
Obr. 3 - schéma zapojení displeje



Obr. 4 - Rozmístění součástek na desce hodin



Obr. 5 - Osazení desky displeje



Obr. 6 - Schéma propojení modulu číslicových hodin se sekundovníkem (NE055)

Aktivace jednotlivých funkcí:

a) Trvalá indikace reálného času nevyžaduje žádné zásahy. Čas se zobrazuje trvale, pokud je připojeno napájení a pokud není stisknuto žádné tlačítko S101 až S104.

b) Krátkodobé zobrazení sekund - stisknutím a podržením tlačítka S102. Tlačítko S102 rovněž slouží jako startovní po každém nastavení hodin či minut.

c) Datum se krátkodobě zobrazí stisknutím tlačítka S101. Zobrazení trvá asi 1 sekundu bez ohledu na délku stisku, či držení tlačítka S101.

d) Nastavení hodin - stisknutím a podržením tlačítka S103 se začne stav hodin neustále zvětšovat o jednu.

e) Nastavení minut - stisknutím a podržením tlačítka S104 se začne stav minut neustále zvětšovat o jednu.

f) Nastavení aktuálního měsíce - stisknout tlačítko S101, pak se stisknutím tlačítka S103 začne zvětšovat měsíc o jeden. Po dosažení požadovaného měsíce je nutno uvolnit nejprve tlačítko S103 a pak teprve S101.

g) Nastavení aktuálního dne v měsíci - stisknout a držet tlačítko S101, pak stisknout a držet i S102. Stisknutím S103 se navolí požadované datum v měsíci vždy po jednom dnu. Zvyšování probíhá pouze v okamžiku, kdy jsou stisknuta všechna tři tlačítka. Po dosažení požadovaného stavu je třeba nejprve uvolnit tlačítko S103 a pak bez ohledu na pořadí S101 a S102.

Veškeré funkce a) až g) jsou aktivní pouze za přítomnosti hlavního napájení. Zabrání se tím „rozházení“ hodin při záložním napájení, kdy displej nesvíí a nelze kontrolovat jeho stav.

Spolupráce hodin NE061 se sekundovníkem NE055

Sloučení obou stavebnic je poměrně jednoduché. Je nutno pouze obstarat několik doplňkových prvků, vyměnit síťový transformátor za poněkud větší (spotřeba proudu je kolem 600 mA) a provést nenáročnou mechanickou úpravu. Na plošném spoji NE055 v oblasti, označení „DISPLAY“ je nutno vyvrtat řadu otvorů pro použité sedmisegmentové číslicovky, které se pak do tohoto prostoru připevňují. Podrobnosti jsou uvedeny v návodu stavebnice NE061. Jako dvojtečku mezi dvojicemi segmentovek je nutno použít hranaté diody LED (2,5 x 5 mm), které nejsou součástí stavebnice (diody o průměru 5 mm se do mezery nevejdou). Napájení NE055 je zajištěno stabilizátorem 9V, připojeným na filtrační kondenzátory C1, C2 NE061. Stabilizátor uA7809 je rovněž nutno včetně chladiče opatřit zvlášť, není součástí stavebnice.

Nesmíme zapomenout, že ke spojení stavebnice číslicových hodin se sekundovníkem je nutno dokoupit tyto součástky:

Stabilizátor $\mu A7809$ 1
Chladič pro $\mu A7809$ 1, asi 15 cm
2x Dioda LED, obdélníková 2,5 x 5 mm

Některé parametry hodin:

Napájení: ss 8 až 15 V/300 mA
st 8 až 12 V/300 mA

Rozměr jednotlivých desek:
120 x 63 x 20 mm
110 x 40 x 10 mm
82 x 16 x 10 mm

Montáž a sestavení

Desky plošných spojů jsou jednostranné a montáž jednotlivých součástek je bez problémů. Atypická je pouze montáž odporů R201, R202 na desce displeje NE061B, neboť jsou letovány bez otvorů, na plošky se strany spoje, i to je však podrobně popsáno v příloženém návodu.

Seznam součástek

R1	10 k
R2	680 k
R3	10M
R4	1k
R5 - R8	6 k 8
R9-R15	300W
C1, C2	1000 μ F/16 V
C3	100 μ F/6,3 V
C4	1 μ F/16 V
C5	trimr
C6	10pF KCP
C7	33pF KCP
D1-D6	1N4002
T1-T4	BC327
Q1	krystal 32,768 kHz
US1	$\mu A7805$
US2	MC1204
US3	UCY7407, nebo UCY7417
US4	UCY7406
DIL14	2 ks (objímka)
DIL28	1 ks (objímka)
Z1	konektor IDC14
Propojka	RC14G
7s. displej	LA-801 VG 4 kusy
Dioda LED	R 2 kusy
Rezistor	10 W
Tlačítko S101-S104	
DPS	NE061/062
DPS	NE061A/062A
DPS	NE061B

Článek je recenzí polské stavebnice, kterou si můžete objednat v naší redakci. Její cena je 761 Kč.

Analogový matricový displej

Zdeněk Jarchovský

Je výsadou složitých zařízení ohromovat laika množstvím "budíků a indikátorů" - čím víc, tím líp. Potom je těžké se rozumně orientovat ve změnách hodnot a člověk se maximálně zmůže na sledování ručiček v červeném poli. V mém případě to byla nutnost sledovat současně změny fáze a amplitudy signálu. Rozhodovaly malé změny a navíc i vzájemná polarita těchto změn v čase a mnohdy jsem jen mohl konstatovat, že ke změně dochází, ale nebylo jasné k jaké. Začátkem 80. let se objevily první konstrukce plošných displejů složených z matrice LED a zobrazujících dva nezávislé analogové signály jako dvourozměrnou koordinátu. Tehdy byly použity A 277 a výsledky byly výborné, až na velkou proudovou spotřebu takových indikátorů, vysokou cenu a malý kontrast svítícího bodu. Při jasnějším počasí to nebylo k použití.

Toto zapojení je druhým pokusem, menší modernizací, kdy zlepšení parametrů LED a snížení jejich ceny dovoluje použití plošného matricového displeje i na přímém slunci a cenově je srovnatelný se dvěma kvalitními ručkovými měřicími přístroji.

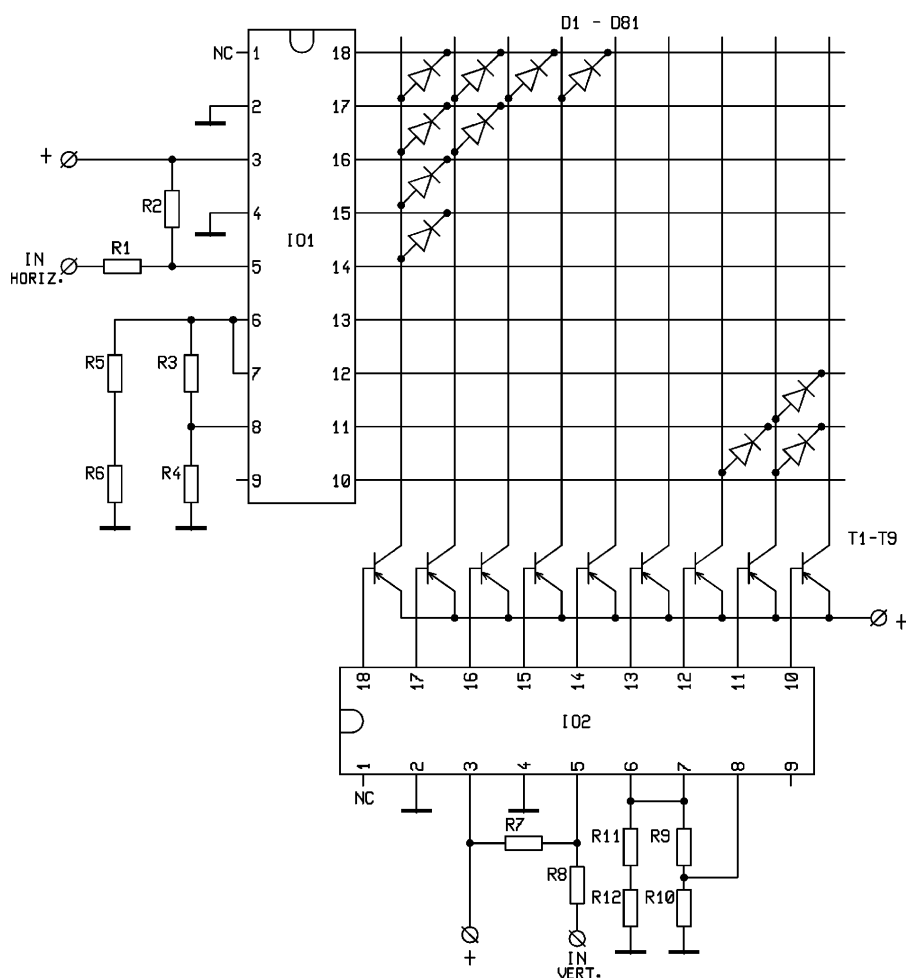
Zapojení na obr. 1 využívá matici LED 9 krát 9, souřadnicové linie jsou buzeny úrovnovými převodníky LM3914, ale je možné je nahradit příbuznými 3915, 3916 pro nelineární převod. Buzení první úrovně bylo vynecháno, konstantní nenulový proud tohoto vývodu stále komplikoval funkci zapojení a často svítily dvě diody současně.

První převodník IO1 napájí souřadnicové linie přímo, druhý převodník, IO2 přes tranzistorový inverter, proto by se zdálo že v obecném případě bez signálu jsou diody pod inverzním napětím, ale jedná se fakticky o nulový stav mezi dvěma spínači s otevřeným kolektorem. V případě objevení analogového signálu, převodníky sepnou příslušný výstup. Jedna horizontální úroveň pro IO1 je sepnuta k zemi a jedna vertikální je pro IO2 po inverzi připojena na kladnou úroveň napájení. Tím je jedna LED na průsečíku horizontální a vertikální linie otevřena a její koordináta v matici odpovídá velikosti vstupních napětí. Děliče nastavující referenční napětí R3, R4, R9, R12 odpovídají rozsahu od 0,3 V - 2,5 V díky vynechané první diodě pro vertikální i horizontální vstup. Rezistory R5, R6, R11, R12 upravují výstupní proud převodníku a je možné je v prvním přiblížení vynechat. Displej se chová podobně jako obrazovka osciloskopu v režimu X-Y.

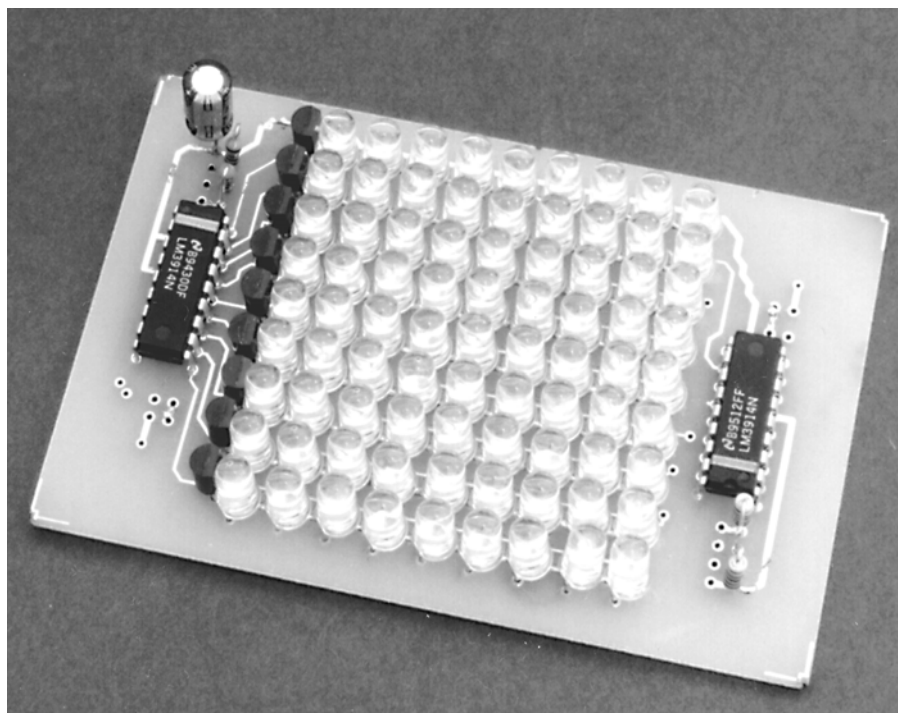
Pokud hodláte displej použít jako indikátor ve statickém režimu, je výhodné pro orientaci rozdělit plochu na různobarevné kvadranty nebo vy-

značit hraniční oblasti diodami různé barvy. Elegantní je použití jako indikátoru volt-ampérových charakteristik zdrojů napětí, pro srovnávání fází a kmitočtů, linie ekvivalence potom probíhá po diagonále matrice.

Připojení otáčkoměrů za spojku a před ní zobrazí přesně vhodný moment komutace, zapojení se osvědčilo i při nafázování generátorů do sítě. Možná je také kombinace signálu výškoměru a variometru, dává



Obr. 1 - Schéma matricového displeje



Obr. 2 - Hotový matricový displej

lepší představu o výšce a rychlosti klesání letounu, než při čtení číselných údajů.

V dynamickém režimu zapojení zvládá jeden kilohertz a amplitudově-fázové charakteristiky jsou stejně dobře čitelné

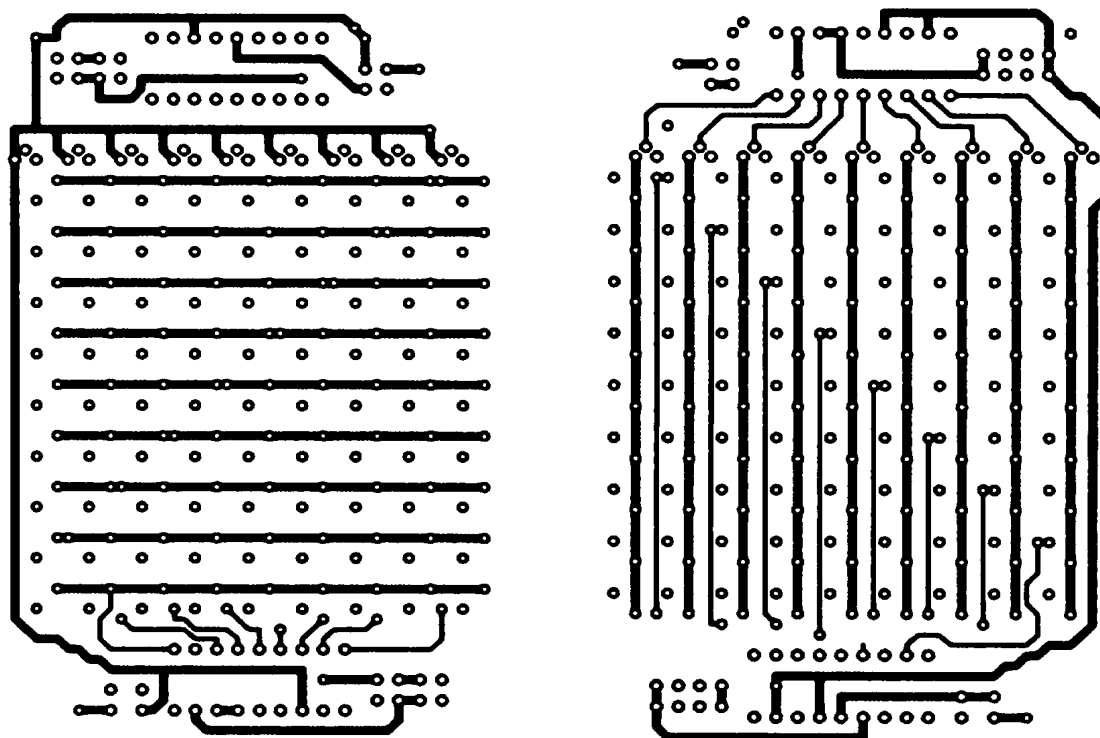
jako na osciloskopu. Efektivní miniaturní světelný panel získáme usměrněním pravého a levého stereo signálu a zapojením na vstupy.

Je vhodné osadit nejdříve diodové pole a prověřit po jednotlivých liniích

správnou polaritu diod, stačí lehce přejíždět po řadách anod nebo katod a správně zapojená dioda blikne, touto kontrolou si ušetříte mnoho práce, která by vznikla po zapojení integrovaných obvodů. Správně osazená deska displeje chodí na první zapojení a pro náročné použití je možné R6 nahradit fotoodporem, a tak regulovat jas displeje v závislosti na okolních světelných podmínkách. Vstupní děliče na obr. 1. je také možné vynechat, pokud nevádí funkce od prahu 0,3 V, jinak jsou určeny k posunu pracovního klidového bodu do středu plochy, případně na předem vybranou koordinátu, kterou si můžeme označit diodou význačné barvy.

Seznam součástek

IO1, IO2	LM3914
R1, R2, R7, R8	výběr podle polohy výchozího bodu
R3, R4	510R
R9, R10	4k7
R11, R12	možné vynechat; řídicí proud pro tranzistory není kritický
R5, R6	podle požadovaného jasu diod; možné vynechat
T1-T9	TUP, např. BC558
LED 1-81	libovolný typ s vyšší svítivostí



Obr. 3 - Plošný spoj 1:1; vlevo strana spojů (a), vpravo strana součástek (b)

Indikace rozsvícených světel automobilu

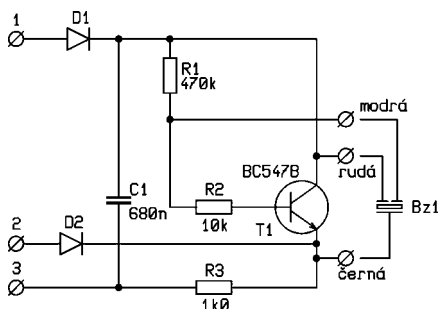
Leoš Havlíček



Na parkovištích často potkáváme automobily, u kterých jejich majitelé nechali rozsvícená světla. Po několika hodinách je pak čeká nepříjemné překvapení v podobě vybitého akumulátoru. Nejenže to přináší mnoho nepříjemností, ale také se tím zkracuje životnost akumulátoru. Proto jsem vymyslel a vyrobil jednoduché zařízení, které Vás pískavým zvukem upozorní na to, že jste zapomeli vypnout světla.

Schéma zapojení tohoto indikátoru je na obr. 1.

V zásadě je to katalogové zapojení samovybuzovacího pieza, (katalog GM Electronic leden 1995), které jsem doplnil o dvě diody, chránící obvod před přepólováním a kondenzátor na vyhlazení



Obr. 1 - Schéma zapojení indikátoru

napěťových špiček. Návrh plošného spoje na obr. 2 je určen do krabičky U-SEB 1, kterou prodává GM Electronic za 8,- Kč. Rozmístění součástek je na obr. 3. Kontakt 1 připojte na obrysová světla, kontakt 2 na spínač zapalování a kontakt 3 na dveřní spínač vnitřního osvětlení. Obvod bude pískat při zapnutých světlech, vypnutém zapalování a otevřených dveřích.

Pokud Vám stačí, aby indikace pískala při zapnutých světlech a vypnutém zapalování, stačí obvod připojit dvěma vodiči :

kontakt 1 na obrysová světla a kontakt 3 na spínač zapalování. Potom můžete vynechat diodu D2.

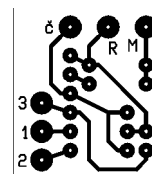
Když má obvod pískat při zapnutých světlech a otevřených dveřích, tak kontakt 1 připojte na obrysová světla a kontakt 3 na dveřní spínač vnitřního osvětlení. V tomto případě můžete také vynechat diodu D2.

Při signalizaci indikace odebírá asi 5 mA. K připevnění krabičky jsem použil oboustranně lepicí pásku. U automobilů s pojistkovou skříní v kabině doporučuji připevnit indikaci poblíž pojistkové skříně a připojit na kabely vedoucí od pojistek.

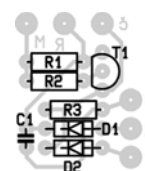
Náklady na tuto indikaci činí asi 40,- Kč. Vyrobil jsem pět kusů těchto indikací a všechny fungují bez problémů.

Seznam součástek :

R1	- 470 k
R2	- 10 k
R3	- 1 k
C1	- 68 n - keramický
D1, D2	- 1N4148
T1	- BC 547B (KC 238B)
Bz1	- KPT 2038 FW (samovybuzovací piezo GM Electronic)



Obr. 2 - Destička plošných spojů indikátoru



Obr. 3 - Osazení součástkami

Výkonový zesilovač 900 MHz poskytuje 125 mW ze 3 napájecích článků

MAX2430, integrovaný VF výkonový zesilovač od firmy Maxim Integrated Products, se spokojí s přímým napájením od 3 do 5,5 V. Je určen pro použití v pásmu 800 MHz až 1 GHz, v němž je schopen dodat na kmitočtu 900 MHz výstupní výkon 21,4 dBm při kompresi 1 dB a zisku větším, než 32 dB při napájecím napětí 3,6 V. Unikátní vypínací funkce umožňuje zmenšit napájecí proud typicky až na 1 μ A pro šetření energií v klidových intervalech TDMA přenosu. Dobu náběhu a poklesu výstupního výkonu je možno naprogramovat v rozsahu mikrosekund až milisekund. MAX2430 je dodáván v úzkém 16-vývodovém pouzdru SOP se

zlepšeným odvodem tepla a s průmyslovým rozsahem provozní teploty. Cena je od 2,97 dolaru za kus při odběru 1000 kusů na území USA.

ELC.COMP., July 1997

Integrované obvody pro přenos hovoru v bezšňůrových telefonech

Firma PHILIPS Semiconductors uvedla na trh dva nové IO pro zpracování a přenos hovoru, určené pro základnové stanice bezšňůrových telefonů a další, síťově napájená telefonní zařízení. Oba tyto moderní bipolární obvody vykazují vynikající elektromagnetickou kompatibilitu (minimální rušení) a schopnost

zpracovávat velký signál. Výstupní zesilovač v obvodu TEA1118 a TEA1118A vykazuje celkové harmonické zkreslení menší než 2% i při přebuzení vstupním signálem s efektivní hodnotou 1 V. TEA1118 obsahuje všechny hovorové funkce, nezbytné pro základnové stanice digitálních bezšňůrových telefonů (pracujících v normě DECT), digitální telefonní záznamníky, faxy a obrazovkové telefony. TEA1118 obsahuje rovněž možnost použít tónovou volbu (DTMF) a funkci umlčení, jež jsou požadovány u analogových bezšňůrových telefonů CT0/CT1. Obvody TEA1118 a TEA1118A se dodávají v pouzdru SO-14 a SSOP-16, určených pro povrchovou montáž.

ELC.COMP., July 1997

Jednoduché omezení proudu u stabilizátoru LM317

Daniel Kalivoda

Integrované stabilizátory napětí typu LM317 jsou všem, kteří se zabývají elektrotechnikou, dostatečně známé. Jejich použití je jednoduché a pro nastavení požadovaného výstupního napětí jsou potřeba pouze dva rezistory. Stabilizační vlastnosti jsou pro většinu použití velmi dobré, jejich použití a aplikace dobře známé a zdálo by se tedy, že není již možno na jejich zapojení nic nového vylepšovat. Jejich maximální výstupní proud je dán písmenem na konci typového označení, (např. LM317K má maximální výstupní proud 1,5 A). Je nastaven od výrobce a nedá se měnit. Po překročení tohoto proudu dochází k výraznému poklesu výstupního napětí a zvětšuje-li se zátěž i nadále, dochází k poklesu výstupního napětí až na nulu. Samotný integrovaný stabilizátor je tímto způsobem chráněn před proudovým přetížením. V praxi se však mohou vyskytnout případy, kdybychom chtěli vhodným proudovým omezením chránit i zátěž, kterou stabilizátor napájí (popřípadě transformátor, který není dostatečně proudově dimenzován). Tedy nastavit výstupní proud stabilizátoru na jinou (menší) hodnotu, než je maximální proud daný samotným integrovaným stabilizátorem. Jak to provést ukazuje zapojení na obr. 1. Integrovaný obvod IO1 tvoří spolu s rezistory R1, R2 základní katalogové zapojení stabilizátoru, kondenzátory C1, C2 zajišťují kmitočtovou stabilitu. Součásti T1 a R3, R4 tvoří obvod omezení výstupního proudu stabilizátoru. Celkový výstupní proud stabilizátoru tekoucí do zátěže, protéká zároveň rezistorem R4, na kterém vytváří úbytek napětí. Zvětší-li se proud zátěže tak, že tento úbytek dosáhne hodnoty asi 0,6 V, začne se otvírat

tranzistor T1, který je připojen paralelně k rezistoru R2, jehož velikost určuje výstupní napětí celého stabilizátoru.

Paralelně připojený otvírací se tranzistor T1 snižuje výslednou hodnotu odporu rezistoru R2 a vstupní napětí bude klesat. Při konstantní zátěži, v závislosti na poklesu napětí, poklesne i proud do zátěže a T1 se opět začne uzavírat. Tento pochod se opakuje, a to je celý princip. Obvod pracuje jako zdroj napětí až do určitého zatěžovacího proudu I_z , od kterého přechází do režimu proudového zdroje. Zatěžovací proud I_z , od kterého začne výstupní napětí klesat, můžeme určit ze vzorce:

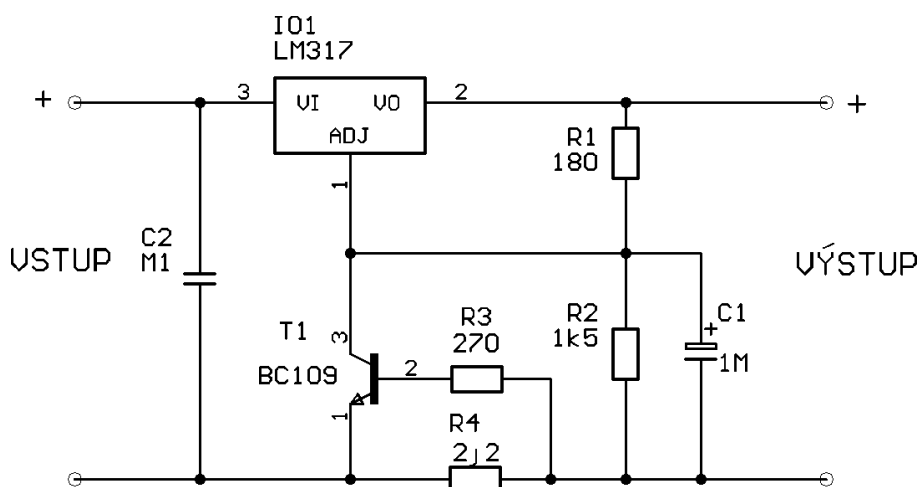
$$I_z = U_{be} T1 / R4$$

kde $U_{be} T1$ je hodnota napětí potřebná k otevření tranzistoru T1 (pro křemíkový tranzistor je $U_{be} T1$ asi 0,6 V). Se součástkami na obr. 1 je počátek omezování proudu nastaven asi na 270 mA.

Obvod se dá také použít jako dobíječ akumulátorů. Ze začátku nabíjení, když je napětí nabíjeného akumulátoru nízké, pracuje obvod jako zdroj proudu (velikost nabíjecího proudu můžeme nastavit změnou hodnoty rezistoru R4), později, když napětí akumulátoru stoupne na svoji jmenovitou hodnotu, přejde obvod do režimu napětí (které máme možnost nastavit pomocí R2) a akumulátor je nabíjen pouze malým, udržovacím proudem. Pokud proudová charakteristika obvodu není ideální, v mnoha případech tento obvod vyhoví. Podrobnosti o tomto obvodu jako nabíječi (do 3 A) lze nalézt v [1]. Další podrobnosti ve [2].

[1] Günter Miel, *Modell-elektronik*, Transpress - Berlin, 1988

[2] Alexandr Krejčířík, *Napájecí zdroje I.*, BEN - Praha, 1996



Obr. 1 - Schéma zapojení omezení proudu

Hewlett Packard:

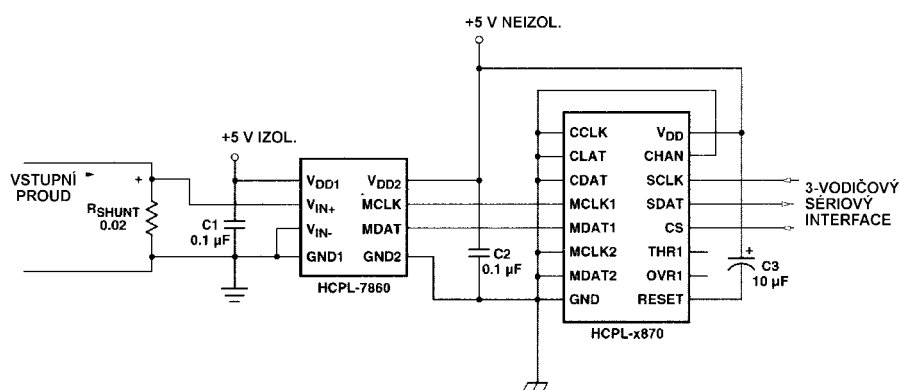
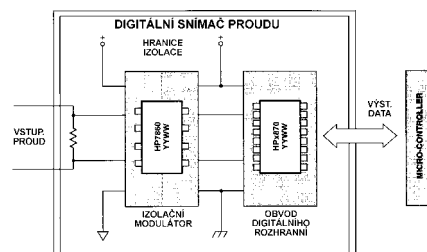
15-bitový A/D převodník s optickým oddělením

(ze zahraniční literatury vybral Ing. Hynek Střelka)

Představte si, že stojíte před řešením následujícího problému: Váš automatizovaný řídicí mikroprocesorový systém potřebuje pro svou činnost snímat rychlost jistého motoru. Samozřejmě, že do mechanické části zařízení již není možné vložit žádná přídavná čidla a rovněž velikost desky s plošnými spoji je limitována. Přitom Váš odběratel vyžaduje zákonem stanovenou bezpečnost v oblasti elektrického průrazu, řídicí systém musí být oddělen od síťové části, která napájí zmíněný motor. V neposlední řadě se hovoří i o ceně celého projektu. Co teď?

Řešení nabízí firma Hewlett Packard svými dvěma zajímavými integrovanými obvody dodávanými pod označením HCPL-7860 a HCPL-7870. Princip celého zapojení je následující (obr.2). Snímanou veličinou je proud protékající vinutím elektromotoru. Ten se snímá jako úbytek napětí na rezistoru zapojeném v sérii s vinutím a toto napětí se přivádí na vstup isolačního modulátoru HCPL-7860, v němž je umístěn optočlen s oddělením na 3750VRMS. Ještě předtím je ovšem signál zdigitalizován pomocí sigma-delta modulace (obr.3), takže rychlý optočlen s LED AlGaAs již převádí digitální data, čímž je zajištěna uváděná vysoká linearita i rychlost celého přenosu. Případné chyby vyplývající z principu pulsně šířkové sigma-delta modulace jsou vyloučeny zvláštním enkodérem před optočlenem a dekodérem za ním, ale o tom se podrobněji dozvíte z literatury [1]. Jednabitová data ze zmíněného modulatoru jsou přiváděna do obvodu dekodéru HCPL-7870, který je převádí do 15-bitových slov přiváděných na sériový datový výstup kompatibilní s protokoly SPI, QSPI a Microwire. Činnost tohoto dekodéru lze

optimalizovat výběrem jednoho z pěti možných režimů konverze dat určujících rychlost/rozlišení. Obvod má v sobě zabudované i další funkce jako např. kalibrace vstupního offsetu, detekce přetečení v důsledku nedodržení povoleného rozmezí vstupního napětí, nastavení vstupní prahové



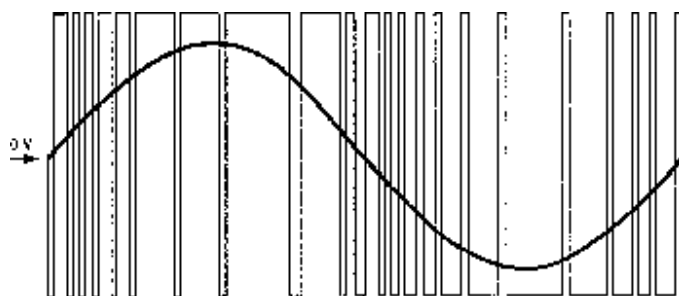
Obr. 2

hodnoty apod. Navíc umí v multiplexním režimu vyhodnocovat až dva vstupy.

Obr. 4 znázorňuje jedno konkrétní aplikační zapojení zmínovaného převodníku. Odpor a výkonovou ztrátu snímacího rezistoru je třeba stanovit tak, aby na něm při maximálním procházejícím proudu dosahoval napěťový úbytek maximální zpracovatelné hodnoty 320 mV (tab.1). Snímané napětí přivádíme přes odrušovací filtr R2 C2 do vstupu převodníku HCPL-7860. Celý obvod vyžaduje dvě napájení, jedno pro neoddělenou část, druhé pro galvanicky oddělenou část. První část je napájena z libovolného dostupného napětí stabilizovaného na 5 V

pomocí R1,D1 a C1 (místo Zenerovy diody lze používat levný stabilizátor 78L05). Kondenzátory C1,C2 a C3 by měly být umístěny co nejbližší integrovanému obvodu 7860. Další část zapojení - HCPL-x870 - je již součástí galvanicky oddělené části schématu. Proto i jeho napájecí napětí musí být galvanicky oddělené a obvykle se využívá i k napájení dalších řídicích obvodů.

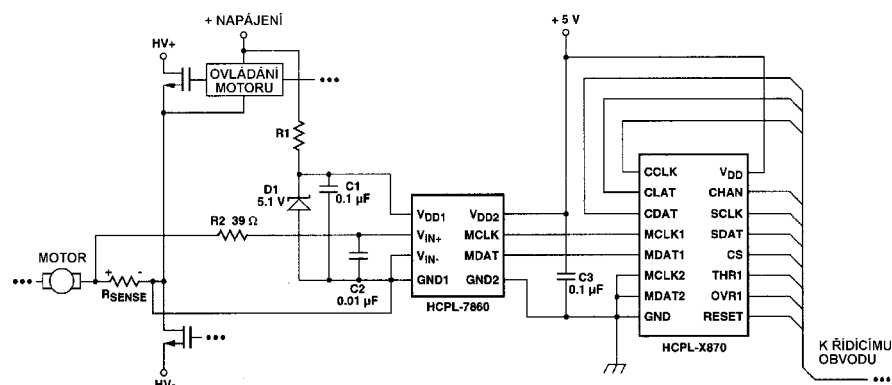
Přesnost měření, kterou zaručuje optoelektronicky oddělený převodník firmy Hewlett Packard, může být negativně ovlivněna snímacím rezistorem. Proto je třeba jeho výběru věnovat dostatečnou pozornost. Obecně zde



Obr. 3

Analogový vstup	Vstupní napětí	Výstupní napětí
Plný rozsah	640 mV	32768 LSB
Minimální krok	20 μ V	1 LSB
+ Plná hodnota	+320 mV	_111111111111
Nula	0 mV	_10000000000000
- Plná hodnota	-320 mV	_00000000000000

Tab. 1



platí, že vyšší přesnost je vyvážena vyšší cenou. Proto nejprve analyzujeme naše skutečné požadavky na přesnost vyhodnocování. Při výběru rezistoru pak hodnotíme následující parametry:

- Odpor (Ω)

(Procentuální přesnost hodnoty odporu nebývá významná, odchylku lze jako konstantní údaj kompenzovat při vyhodnocování.)

- Výkonovou ztrátu (Ω)

- Koefficient teplotní stálosti (ppm°C)

- Typ zapojení (dvojvodičové, čtyřvodičové).

Vlastní volba typu rezistoru závisí na použité aplikaci a obecně je možné používat rezistory miniatury s kovovou vrstvou (tzv. metalizované), metaloxidové, drátové v keramickém pouzdru. Pro větší přesnost však bude potřeba použít některých

speciálních typů určených právě k účelům snímání úbytku napětí jako vyjádření velikosti protékajícího proudu. Jednou z firem, které se zabývají touto oblastí, je německý výrobce IsabellenHutte Heusler GmbH. Část sortimentu představuje obrázek č. 6 z titulní strany jejich nabídkového katalogu. Zde vidíme i rezistory pro čtyřvodičové tzv. Kelvinovo zapojení, které je nutné používat při vyšších nárocích na přesnost. Dva vodiče slouží jako proudové, dva jako napěťové, takže měřené napětí v sobě neobsahuje proměnlivý úbytek na měděných proudových přívodech.

Dnes je snad všem konstruktérům zřejmé, že používání oddělovacích transformátorů pro galvanická oddělení v podobných aplikacích je již historií. Transformátory jsou rozměrné a hmotné, jejich výroba je ve srovnání s pouhým osazováním elektronických součástek

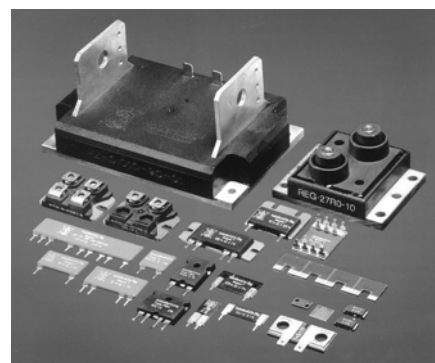
velmi pracná a elektrické vlastnosti na mnohem nižší úrovni. Spolu s nižší cenou pak všechny argumenty hovoří pro využívání popsaných polovodičů. Cena HCPL-7860 (DIL-8) je totiž na Českém trhu pouhých 198,- Kč bez DPH, cena HCPL-7870 (DIL-16) i HCPL-0870 (SO-16) shodně 88,20 Kč. V případě svého zájmu o podrobné údaje (viz literaturu), kontaktujte naši redakci.

Literatura:

[1] Hewlett Packard: Application Note 1059, 2/93

[2] Hewlett Packard: Isolation and Control Components...Catalog, 11/96

[3] IsabellenHutte Heusler GmbH KG: Precision Resistors and Resistance Networks



Obr. 5 - Speciální typy rezistorů pro účely snímání napětí

Zajímavé aplikace TDA2030A

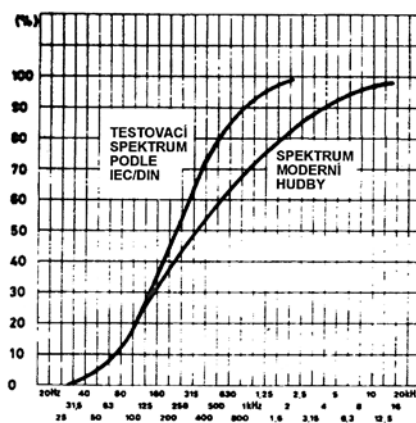


Vícepásmové reproduktorové soustavy a aktivní reprobedny

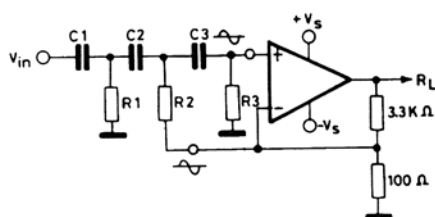
Vícepásmové reproduktorové soustavy vykazují nejlepší možné akustické vlastnosti, neboť každý reproduktor je zvlášť navržen a optimalizován pro funkci v omezeném pásmu kmitočtů. Tyto reproduktorové soustavy prostě rozdělují celé poslechové spektrum na dvě až tři pásma.

Aby bylo možno udržet plochou kmitočtovou charakteristiku v celém Hi-Fi poslechovém pásmu, je nutné, aby se dílčí pásma jednotlivých reproduktorů poněkud překrývala. Nerovnováha mezi reproduktory vede k nepřijatelným výsledkům. Proto je důležité, aby každá pásmová jednotka produkovala ve svém segmentu poslechového spektra správné množství akustické energie. Z tohoto hlediska je rovněž důležité znát energie-

tické rozložení hudebního spektra, aby bylo možno určit mezní kmitočty dělicích filtrů (viz obr. 1). Jako příklad uveďme, že 100 W třípásmový systém s dělicími kmitočty 400 Hz a 3 kHz by vyžadoval 50 W pro basovou jednotku, 35 W pro středotónovou a 15 W pro výškovou. Pro dělení kmitočtů je možno použít jak aktivní, tak pasivní filtry, avšak v současné době jsou aktivní filtry mnohem levnější, než kvalitní pasivní filtry, používající in-



Obr.18 - Rozložení výkonu v závislosti na kmitočtu



Obr. 2 - Aktivní výkonový filtr

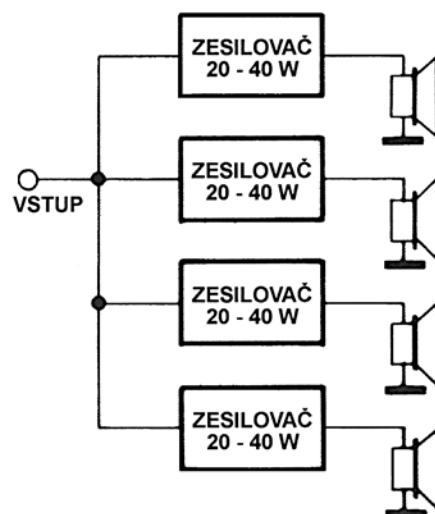
dukční cívky bez jader (vzduchové) a jiné, než elektrolytické kondenzátory. Navíc nemají aktivní filtry některé typické nedostatky pasivních filtrů, jako jsou:

- ztráta výkonu
- zvýšená impedance se strany reproduktoru (nižší tlumení)
- potíže s přesným návrhem, vyplývající z proměnné impedance reproduktoru.

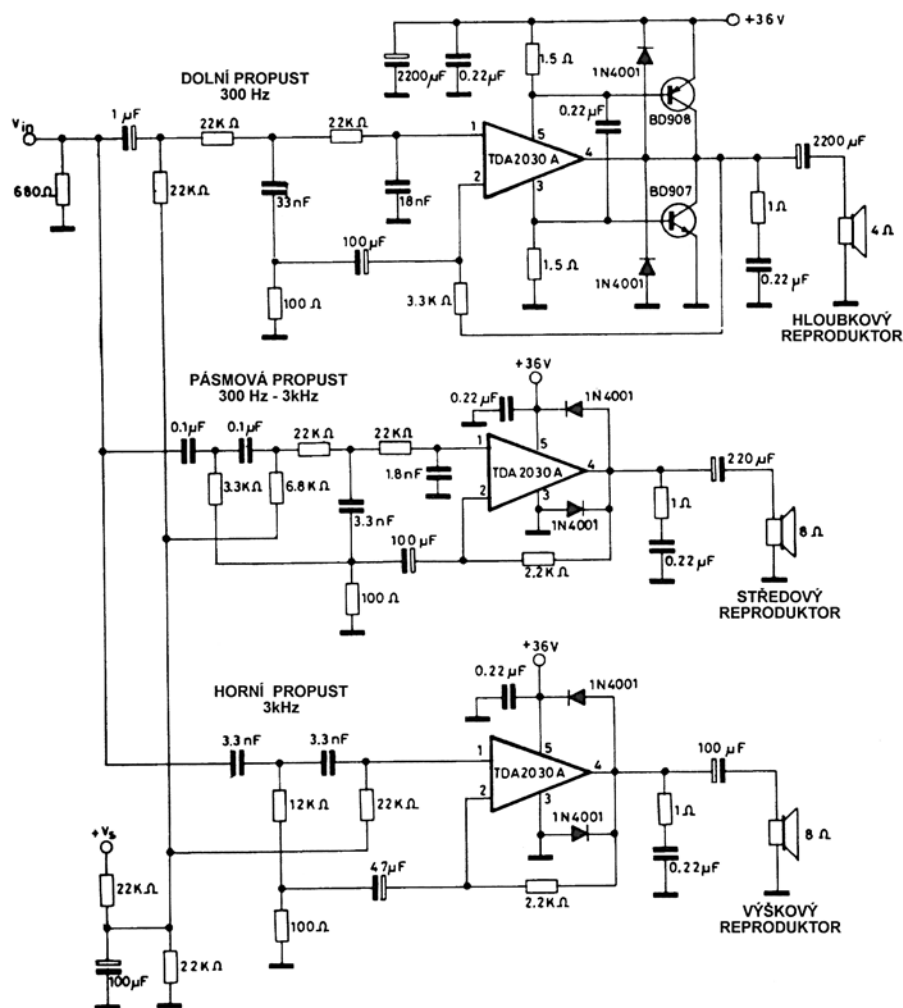
Je samozřejmé, že aktivní dělicí filtry lze použít jedině tehdy, když bude mít každá pásmová jednotka svůj zesilovač výkonu. Z tohoto hlediska pak je zvláště zajímavé a též ekonomicky výhodné použití monolitických výkonových zesilovačů.

U některých aplikací skutečně nejsou složité filtry nezbytné a je zde možno doporučit jednoduché RC dolní a horní propusti (se strmostí 6 dB na oktávu). Dosažené výsledky jsou výborné, protože tento typ filtrů je pro využití v akustice nejlepší a též jediný, jenž nevykazuje ani fázové, ani přechodové zkreslení. Poněkud horší útlum v nepropustném pásmu u jednoduchých RC filtrů znamená, že reproduktor musí pracovat lineárně i dost daleko za dělicím kmitočtem, nemá-li vzniknout zkreslení.

Efektivnější řešení, nazvané „Aktivní výkonový filtr“, pocházející od firmy SGS-



Obr. 4 - Aktivní reprobedna s velkým výkonem pro hudební nástroj



Obr. 3 - třípásmová aktivní reproduktorová soustava ($V_s = 36 \text{ V}$)

THOMSON, je uvedeno na obr. 2. Požadovaný obvod lze realizovat kombinací výkonových zesilovačů a horních, či dolních propustí se strmostí 12 nebo 18 dB na oktávu. V praxi lze použít na vstupních svorkách zesilovače dvě stejná a soufázová napětí, což je nutné pro činnost aktivního filtru. Impedance invertujícího vstupu (vývod „-“) je řádově 100 Ω, kdežto neinvertujícího vstupu (vývod „+“) je velmi vysoká, což je rovněž žádoucí.

Hodnoty součástek, vypočtené pro dělicí kmitočty 900 Hz pro Besselův filtr 3. řádu se strukturou, známou jako „Sallen a Key“, jsou:

$$\begin{aligned} C1 &= C2 = C3 = 22 \text{ nF} \\ R1 &= 8,2 \text{ k}\Omega \\ R2 &= 5,6 \text{ k}\Omega \\ R3 &= 33 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Kompletní třípásmový 60W reprodukcí systém, jenž používá filtry tohoto typu, je uveden na obr. 1.

Systém používá Butterworthovy filtry 2. řádu s dělicími kmitočty 300 Hz a 3 kHz. Středové pásmo je opatřeno dvěma filtry -

horní propustí a za ní následující dolní propustí. Při napájecím napětí $V_s = 36 \text{ V}$ je výkon, předávaný do basové sekce 25 W při zkreslení 0,06 % (nebo 30 W při $d = 0,5 \%$). Výkon, předávaný do středového a výškového pásma, je možno optimalizovat již při návrhu tím, že vezmeme v úvahu účinnost a impedanci reproduktoru ($R_l = 4$ až 8 ohmů). Je zcela normální, že středové a výškové reproduktory mají o 3 dB vyšší účinnost, než hloubkové.

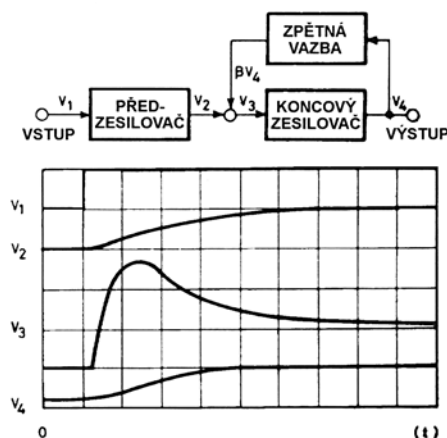
Zesilovače pro hudební nástroje

Důležitou oblastí aplikace aktivních systémů je hudba. Zde je použití několika zesilovačů středního výkonu mnohem výhodnější, než použití jediného zesilovače s velkým výkonem. Je to rovněž mnohem spolehlivější. Typický příklad, uvedený na obr. 4, se skládá ze čtyř zesilovačů, z nichž každý budí nepříliš drahý 12 palcový (300 mm) reproduktor. Tato aplikace je schopna dodávat výstupní výkon 80 až 160 W.

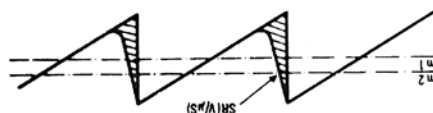
Přechodové intermodulační zkreslení (TIM - Transient Intermodulation Distortion)

Přechodové intermodulační zkreslení je nepříjemným jevem, jenž se projevuje u zesilovačů se zápornou zpětnou vazbou. Když zesilovač se zpětnou vazbou obdrží vstupní signál, jehož nástupní hrana je velmi strmá, t.j. obsahuje vyšší kmitočtové složky, může zpětná vazba zasáhnout příliš pozdě, takže po určitou krátkou dobu dojde k přetížení zesilovače a ke vzniku intermodulačního zkreslení (viz. obr.5). Protože se strmé přechody objevují v hudbě často, je tento jev významným problémem pro vývojáře zesilovačů pro akustické pásmo. Bohužel se velmi často používá silná záporná zpětná vazba pro zmenšení celkového harmonického zkreslení zesilovače, což vede ke zhoršení přechodové intermodulace (TIM). Nejznámější metoda měření TIM přivádí na vstup měřeného zesilovače sinusový signál, jenž je superponován (přiveden současně) s pravoúhlým signálem. Spektrum na výstupu zesilovače se poté zkoumá spektrálním analyzáto-rem a porovnává se se spektrem na vstupu. Tato metoda má značné nevýhody: její přesnost je omezená, měření je dosti choulostivou operací a je k němu nezbytný drahý spektrální analyzátor. Nová metoda, používaná firmou SGS - THOMSON pro měření monolitických zesilovačů (Technická Informace 143), je naproti tomu zcela levná - nevyžaduje nic důmyslnějšího, než osciloskop (avšak citlivý) - a je možno ji použít až k hodnotám do 0,002 % u zesilovačů s velkým výkonem.

Metoda „inverze pily“ (inverting sawtooth) je založena na odezvě zesilovače na pilový průběh napětí s kmitočtem

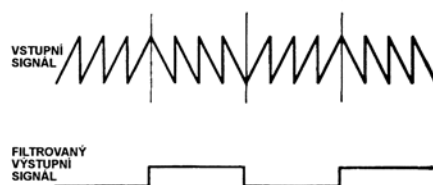


Obr. 5 - Znárodnění vzniku intermodulačního zkreslení



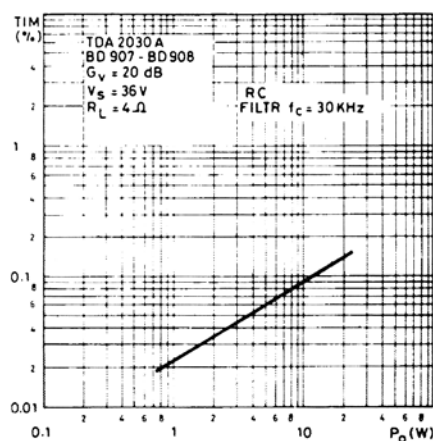
Obr. 6 - Pilový signál 20 kHz

20 kHz. Zesilovač bez obtíží kopíruje pozvolný náběh pily (trojúhelníku), avšak nedokáže sledovat rychlou hranu zubu. Výstupní průběh pak „otupuje“ ostrost pilových kmitů a zvětšuje tím střední hodnotu výsledného průběhu. Výstupní průběh pak vypadá, jako horní křivka na obr. 6, která přidává ke vstupnímu průběhu šrafovanou oblast a zvětšuje tím střední hodnotu výsledného průběhu. Jestliže se pak výstupní signál filtruje a pilový průběh se odstraní, zbude stejnosměrné napětí, jehož hodnota indikuje velikost zkreslení TIM, i když jej lze



Obr. 7 - Inverze pilového průběhu

měřit obtížně, neboť jej nelze odlišit od stejnosměrného odsazení (offsetu) zesilovače. Této potíži se elegantně vyhýbá metoda IS-TIM tím způsobem, že v pravidelném intervalu nízkým kmitočtem invertuje pilový průběh, jak je to znázorněno na obr. 7. V případě pily z obr. 8 je střední hodnota průběhu zkreslením TIM zvýšena, kdežto po inverzi průběhu je tomu naopak.



Obr.8 - Zkreslení TIM v závislosti na výstupním výkonu

Výsledkem je střídavý signál na výstupu, jehož mezivrcholová hodnota je „napětí TIM“, jež je možno snadno osciloskopem změřit. Změří-li se mezivrcholová hodnota (rozkmit) tohoto signálu a rozkmit invertované pily, je možno určit hodnotu TIM velmi jednoduše:

$$TIM = (V_{výst} / V_{pily}) \times 100$$

Na obrázku 8 jsou uvedeny experimentální výsledky měření pro 30 W zesilovač, jenž využívá TDA2030A jako budič levného páru komplementárních výkonových tranzistorů. Účinný způsob, jak omezit TIM, je zapojit na vstup zesilovače jednoduchý RC filtr, jenž omezí maximální strmost signálu (SS - signal slope).

Diagram na obrázku 26 pochází od firmy SGS a lze jej použít pro stanovení rychlosti přeběhu (SR - Slew Rate), nezbytné pro dosažení daného výstupního výkonu, či napětí a požadovaného TIM obvodu.

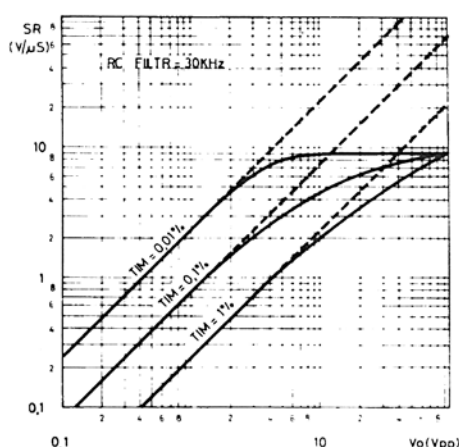
Je-li například použit filtr pro omezení TIM s mezním kmitočtem 30 kHz, a maximální rozkmit výstupního napětí je 20 V, pak podle tohoto diagramu je pro udržení 0,1 % TIM nutná doba přeběhu 6 V na mikrosekundu.

Jak je zřejmé, nepřispívá zvětšování doby přeběhu nad 10 V na mikrosekundu již k dalšímu zmenšování TIM.

Doba přeběhu kolem 100 V na mikrosekundu u Hi-Fi zesilovačů je nejenom bez užítu, ale má i další nevýhodu, neboť zesilovač pak má tendenci se změnit na radiopřijímač.

Literatura:

SGS - THOMSON: AUDIO POWER & PROCESSING ICs DATABOOK



Obr.9 - Diagram pro návrh TIM (Fc = 30 kHz)

Filtrace a aktivní filtry

Univerzální analogové filtry

Realizace aktivních filtrů z jednotlivých součástek (operačních zesilovačů, kondenzátorů a rezistorů), kterými jsme se doposud zabývali, s sebou nese problémy způsobené tolerancemi součástek, vlivem teploty, případně i způsobem vedení spojů na desce plošných spojů. Jak již bylo zmíněno, význam těchto vlivů narůstá s vyšším řádem filtrů a mezním kmitočtem. Východiskem je použití integrovaných univerzálních filtrů, které mají operační zesilovače s přesnými kondenzátory a rezistory přímo na čipu. V tomto a příštím pokračování nepůjdeme do takových detailů, jako tomu bylo v 3. a 4. díle, snahou je spíše upozornit na možnosti, které univerzální filtry poskytují, typy od renomovaných výrobců a počítačové programy usnadňující jejich návrh.

Předností univerzálních filtrů je možnost pomocí jediného integrovaného obvodu vytvořit dolní 2. řádu a pásmovou propust, v některých případech i horní propust 2. řádu, a zádrž. V případě potřeby filtrů vyšších řádů je třeba obdobně, jako tomu bylo u filtrů z jednotlivých OZ, vytvořit je zapojením více bloků do kaskády. Univerzální filtry jsou provedeny jako analogové (spojité) nebo spínané, v nichž jsou rezistory nahrazeny spínaným kondenzátorem a které v nabídce výrobců integrovaných obvodů převažují. O těch se však zmíníme až v příštím pokračování.

Univerzální analogové filtry v integrované podobě sestávají ze standardních operačních zesilovačů a sítě kondenzátorů a rezistorů takových hodnot, aby filtr, po doplnění externími rezistory, byl požadovaného typu přenosové funkce (DP, HP, PP, PZ) a aproximace (Butterworth, Bessel, Čebyšev), řádu a měl požadovaný mezní kmitočet. Nevýhodou tedy je, že úprava např. mezního kmitočtu není jednoduchá, je nutno změnit hodnoty součástek, naopak kladem proti spínaným filtrům je, že se do zpracovávaného signálu nezamíchají složky s taktovacím kmitočtem. Analogové univerzální filtry jsou ve výrobních programech výrobců IO zastoupeny výrazně méně.

Typická struktura analogového univerzálního filtru, který bývá integrován jako monolitický obvod je na obr. 1. Tvoří dvojice sčítacích invertorů OZ1 a OZ2 a integrátorů včetně kondenzátorů a rezistorů přesně dostavených při výrobě. Volbou vnějších rezistorů a případně i kondenzátorů lze získat požadovaný druh filtru a typ aproximace. Pokud je požadován filtr vyššího řádu než druhého, docílí se toho kaskádním zapojením dílčích bloků, obdobně jako tomu bylo v případě filtrů z jednotlivých součástek.

Pro mezní kmitočty f_d a f_h , dolní a horní propusti a jejich zesílení A při zapojení univerzálního filtru na obr. 1, platí tyto vztahy:

$$f_d = f_h = 1/2\pi RC / A = aB$$

a pro střední kmitočet f_0 , zesílení A_0 a činitel jakosti PP a PZ:

$$f_d = f_h = 1/2\pi RC A_0 = a Q = 1/B$$

Pozn.:

O těchto veličinách jsme se dosud nezmínili, tedy –

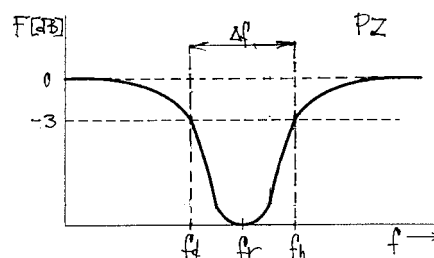
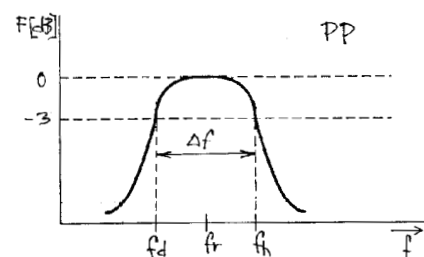
$f_0 = V f_d f_h$, kde f_d , f_h jsou kmitočty, při kterých se přenosy liší o 3 dB od velikosti přenosu při f_0 , jak ukazuje obr. 2 a, b. Rozdíl $f_h - f_d$ se nazývá šířka pásma a $Q = f_0 / (f_h - f_d)$ je činitel jakosti.

Jak jsme již viděli v minulém díle, při návrhu filtru z jednotlivých součástí, jed-

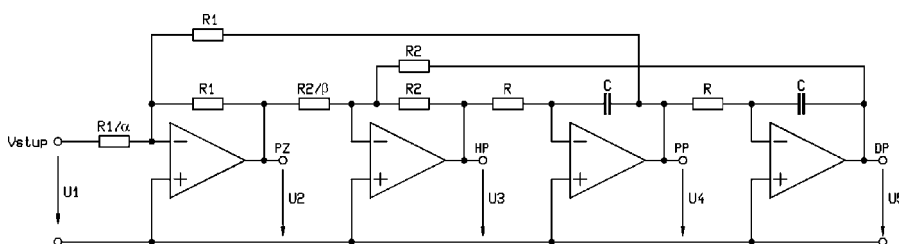
ná se o poměrně zdoluhavé, často opakované procedury, jako stvořené pro počítačový program. Proto výrobci univerzálních filtrů ke svým obvodům takové programy, většinou zdarma, poskytují prostřednictvím svých zastoupení, případně lze stáhnout z internetové stránky firmy.

Popis a základní parametry univerzálních filtrů od firmy MAXIM

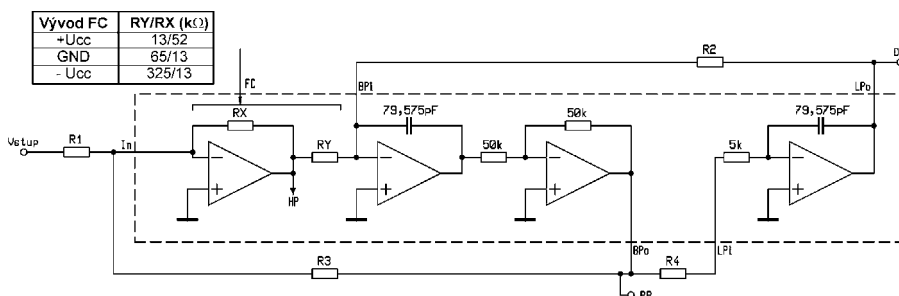
MAX 274/275 je aktivní spojitě pracující filtr sestávající ze sekcí 2. řádu. Jak vypadá vnitřní zapojení jedné z nich ukazuje obr. 3. Z každé z nich lze vytvořit pomocí čtyř vnějších rezistorů (potřebné kondenzátory jsou na čipu) filtr s charakteristikou dolní nebo pásmové propusti a s pomocí externího operačního zesilovače i pásmovou zádrž. MAX274 obsa-



Obr. 2a, b - Charakteristické hodnoty pásmové propusti (a) a zádrže



Obr. 1 - Možné zapojení univerzálního filtru



Obr. 3 - Zapojení jedné sekce filtru s obvodem MAX274/275

huje tyto sekce čtyři, což umožňuje realizovat filtr až 8. řádu s mezním (nebo středním u PP) kmitočtem mezi 100 Hz až 150 kHz, MAX275 má na čipu sekce dvě, s jedním obvodem lze tedy vytvořit filtr nejvýše 4. řádu, ale s mezním kmitočtem až 300 kHz. Vyššího řádu, maximálně 20., se docílí kaskádou několika obvodů. Vstupní signál může mít kmitočet až 10 MHz. Přesnost s níž je požadovaných kmitočtových vlastností docíleno, je při 1% toleranci odporu vnějších rezistorů asi 2%. Přenos každé sekce je dán hodnotami odporů čtyř rezistorů R1 - R4. K napájení lze použít jediný zdroj +5 V nebo symetrické napájení ±5 V, typická efektivní hodnota šumového napětí je menší než 60 μV, celkové harmonické zkreslení je pod -85 dB.

Tři různé hodnoty poměru RY/RX odporů vnitřních rezistorů, které spoluurčují velikost přenosu mezi vstupem a výstupem DP, lze předvolit připojením vývodu FC na U+, U- nebo GND.

Při uzemnění FC je minimální šum. Místo složitého návrhu podle katalogového listu obvodu lze, s využitím dále popsaného programu FILTER DESIGN SOFTWARE firmy MAXIM, rychle dospět k hodnotám odporů rezistorů R1..R4 jednotlivých sekcí filtru vyhovujícího požadavku pro danou aplikaci a získat grafy charakteristik celého filtru s vypočtenými hodnotami odporů. Firma MAXIM nabízí i experimentální kit s doporučeným spojovým obrazcem, pomocí kterého bylo možno ověřit, zdali navržený filtr odpoví-

dá svými parametry požadovaným. Vzhledem k nízkým kapacitám kondenzátorů na čipu vychází při přiblížení dolní hranici použitelných kmitočtů 100 Hz dosti vysoké hodnoty odporů. Filtry jsou dodávány ve 20vývodových pouzdrech DIP, SO a Cerdip.

Stručný popis práce s programem FILTER DESIGN SOFTWARE

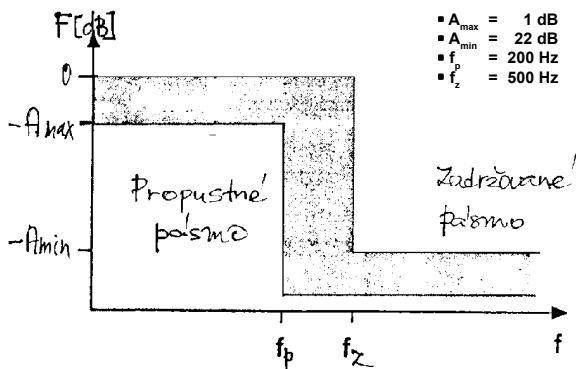
Po instalaci a spuštění programu je po volbě typu filtru (DP, HP, PP, PZ) nutné zadat parametry A_{max} , A_{min} , f_c , f_s , útlumového tolerančního schématu pro hledaný filtr, které definuje oblast, ve které musí být jeho amplitudová charakteristika. Jak takové schéma vypadá pro DP podle příkladu č. 1 z 3. části (KTE 7/97), je na obr. 4 (v literatuře bývá někdy úroveň útlumu 0 dB shodná s osou kmitočtu a útlum roste v kladném směru osy y, zde vlastně v diagramu vynášíme hodnotu přenosu). I po úplném zadání se můžeme vrátit zpět a hodnoty měnit. Program nám nabídne typy aproximace (Butterworth, Bessel, Čebyšev, eliptický), které zadanému tolerančnímu schématu vyhoví. Poté se můžeme podívat na amplitudovou a fá-

zovou charakteristiku, která odpovídá obr. 5 a pomocí kurzorovými klávesami ovládaným křížem určit přesné souřadnice bodů charakteristik. Jsme-li spokojeni, vrátíme se do základního menu k realizaci filtru s obvody MAX274/275.

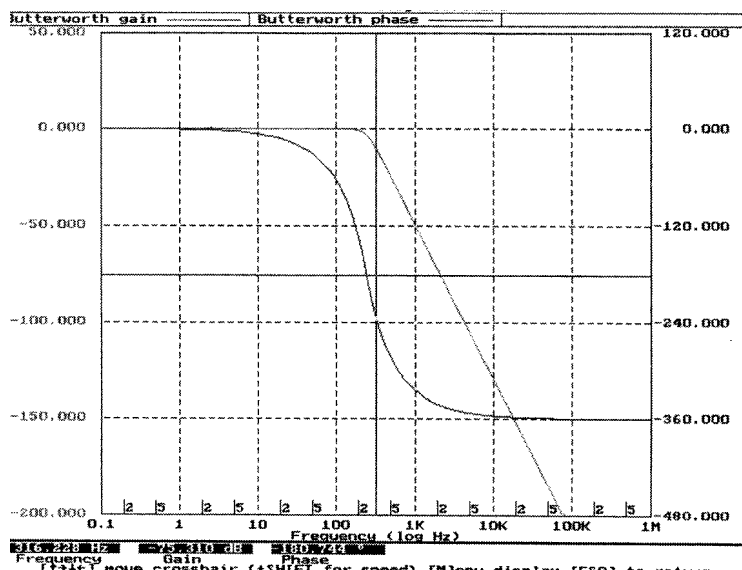
Nyní se dozvíme, že s nimi nelze vytvořit eliptický filtr, PZ, HP a filtry s přenosovou funkcí lichých řádů. Vypočtené parametry i těchto filtrů však lze využít pro jejich realizaci, ale jiným způsobem. V návrhu DP z příkladu můžeme samozřejmě pokračovat a podívat se a vytisknout obvodové schéma 1. a 2. sekce druhého řádu kaskády 4. řádu, které jsou na obr. 6 a, b. Program v něm případně nahradí i přesné hodnoty z výpočtu rezistory s odpory s 1% tolerancí. Vstup kaskády je v sekci 1, výstup ze sekce 2. Rezistory s vysokým odporem $R_{2,3,4}$ lze po souhlase nahradit T-články z rezistorů s nižším odporem, které program rovněž vypočte. Program je určen pro DOS, práce s ním je snadná, ocenit lze i přímou nápovědu pro další postup v každém stádiu.

Integrovaný programovatelný filtr MAX270/271

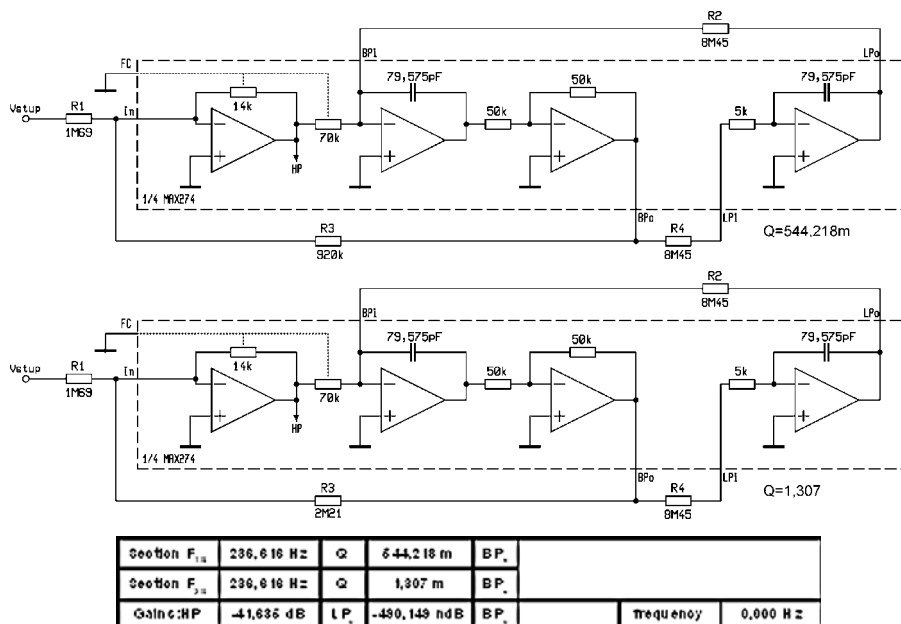
Za zmínku stojí, že MAXIM má v programu ještě dva typy spojitých filtrů - MAX270/271. Jde o dvě sekce pouze dolních propustí druhého řádu, jejichž mezní kmitočet lze číslicově programovat od 1 kHz do 25 kHz v 128 stupních. Nejedná se tedy o univerzální filtr, ale je dobré o něm vědět, např. pokud se zajímáme o měření a sběr dat, případně o D/A převod a jde o nízký šum. MAX270 má na čipu jeden volný operační zesilovač pro uživatelské použití, MAX271 vzorkovací zesilovač.



Obr. 4 - Toleranční útlumové schéma pro dolní propust z příkladu 1 v 3. části



Obr. 5 - Amplitudová a fázová charakteristika navrhované Butterworthovy DP 4. řádu



Obr. 6a, b: Zapojení 1. (vstupní) sekce filtru (a) a 2. (výstupní) sekce kaskády

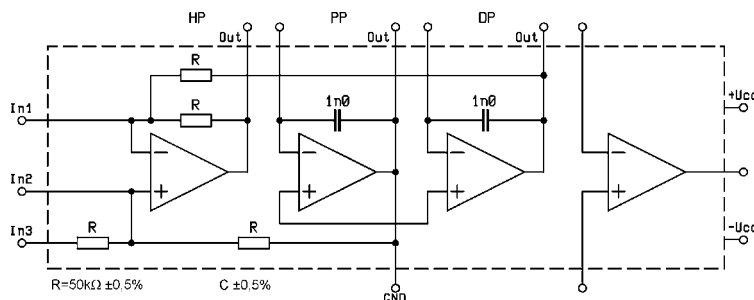
Univerzální filtr UAF42 od firmy Burr-Brown

Na rozdíl od firmy MAXIM, je možno pomocí monolitického integrovaného univerzálního aktivního filtru UAF 42 vytvořit i horní propust a vypočtené filtry nemusí být jen sudých řádů. Vnitřní struktura obvodu je na obr. 7. Kondenzátory na čipu mají kapacitu $1000 \text{ pF} \pm 0,5 \%$ (MAX274/275 jen $79,5 \text{ pF}$). S třemi prvními zesilovači od vstupu lze realizovat řadu aproximací ideálního filtru, včetně těch, jimiž jsme se zabývali v minulých dílech. Čtvrtý operační zesilovač umožňuje vytvořit pásmovou zadrž způsobem o kterém referoval 4. díl. Mezní kmitočty mohou dosahovat až 100 kHz . I v tomto případě existuje možnost použít programu (opět DOS), který ulehčí práci s obvodem při návrhu filtru charakteru DP, HP, PP, PZ Butterworthova, Besselova a Čebyševova typu. Symetrické napájení musí být alespoň $\pm 6 \text{ V}$, jmenovitá hodnota je $\pm 15 \text{ V}$. Integrovaný filtr je v pouzdře DIP-14 a SOI-16 pro povrchovou montáž.

FILTER42 Design Program

Mimo samotného programu potřebujeme ještě aplikační list AB-035, neboť výsledná zapojení pro filtry různého typu a řádu se liší zapojením jednotlivých sekcí s UAF42. Jejich zapojení uvádí právě tento aplikační list. Program i text AB-035 lze získat ze stránky firmy na Internetu <http://www.burr-brown.com>. Podporován je i návrh inverzního Čebyševova filtru, který má zvlněnou amplitudovou charakteristiku v zadržovaném pásmu a hlad-

kou v propustném. Program pracující pod DOSem není třeba instalovat, spustí se přímo. Práce s programem se podobá způsobu, jakým byl příklad 1 řešen manuálně a na něm ji také budeme demonstrovat. V úvodním dialogu, kdy pohled na monitor odpovídá obr. 8:



Obr. 7 - Vnitřní zapojení integrovaného filtru UAF42 od firmy Burr-Brown

UAF42 FILTER DESIGN GUIDE

Rev 1.1

Desired Response :
Lowpass

Filter Type :
Butterworth *
Bessel
Chebyshev
ripple
Inv Chebyshev
Amin

Lowpass Parameters :
Order: n= 4
f-3dB = 250.0 Hz

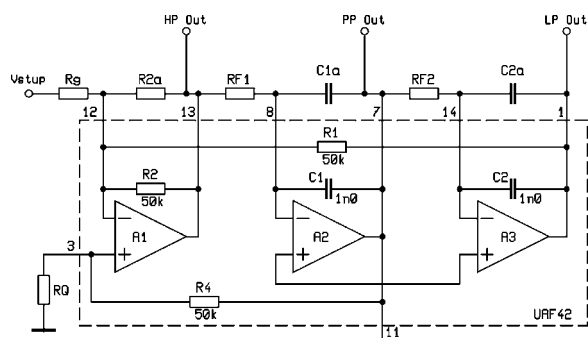
Filter Response :
Freq = 200.0 Hz
Gain = -606.69m dB
Phase = -494.92 °
Tot UAFs : 2

<Enter> to toggle =====> Resistors: Standard 1%
Topology : Auto

Tutorial

The Resistors option toggles between "Standard 1%" and "Exact". Errors in gain and phase due to using the closest standard 1% resistor value available "off the shelf" can be viewed.

Obr. 8 - Fáze návrhu při níž je nalezen vhodný filtr s UAF42



Obr. 9 - Obecné zapojení sekce typu PP3 z aplikačního listu AB-035

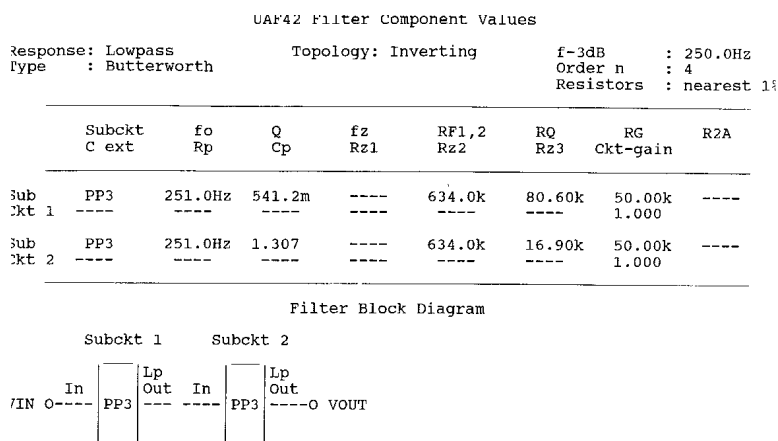
příkladu. Samozřejmě je zase útlum při kmitočtu f_z menší, 24 dB proti 26 dB z ručního řešení, ale stále je větší než zadaných 22 dB.

Dále můžeme požadovat, aby přenos byl invertující, neinvertující či necháme rozhodnutí na programu - volba AUTO.

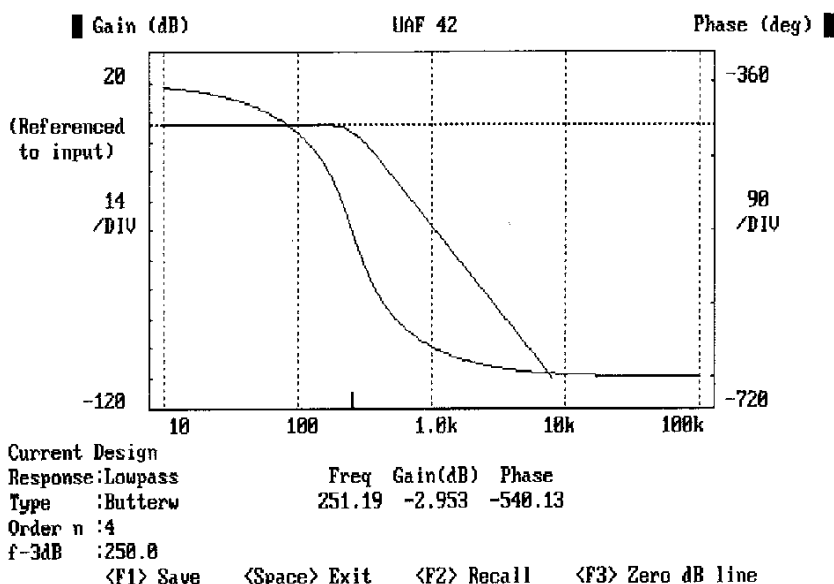
Poté lze dle nápovědy zvolit zobrazení amplitudové a fázové charakteristiky, které jsou na obr. 11. Rovněž zde je možné najít přesné hodnoty těchto charakteristik pomocí vodorovné kurzorové šipky. Charakteristiku lze vytisknout jako hardcopy stínítka monitoru pomocí programu, který je součástí tohoto návrhového „balíčku“. Zobrazit a vytisknout můžeme v podobě obr. 10 tabulku rezistorů pro jednotlivé sekce a typ těchto sekcí podle aplikačního listu AB-035, který je tedy k návrhu rovněž potřebný. Obvodové schéma tento program neposkytuje. Jak vypadá zapojení sekce označené PP3, která je ve filtru vypočteném dle zadání v příkladu 1 použita dvakrát s různými odpory rezistorů v kaskádě ukazuje obr. 9.

Aktivní filtry tohoto provedení jsou vhodné pro použití ve zkušebních a komunikačních zařízeních, lékařské elektronice, měřicích systémech pro sběr dat, D/A převodnících a všude tam, kde je na závalu vyšší šum spínaných filtrů a není třeba měnit vlastnosti filtru.

Pokračování



Obr. 10 - Tabulka hodnot rezistorů pro dvě sekce navržené DP 4. řádu



Obr. 11 - Amplitudová a fázová charakteristika DP navržené programem pro filtry s UAF42

Reklamní plocha

Malá škola praktické elektroniky



V tomto pokračování poznáme časovač 555 a proměnný odpor - trimr.

O tranzistorech by se dalo pokračovat dál, bylo by to na tlustou knihu, ale elektronika má spoustu zajímavých zákoutí a tato školička pro úplné začátečníky má hlavně vysvětlit potřebné začátky jako po-

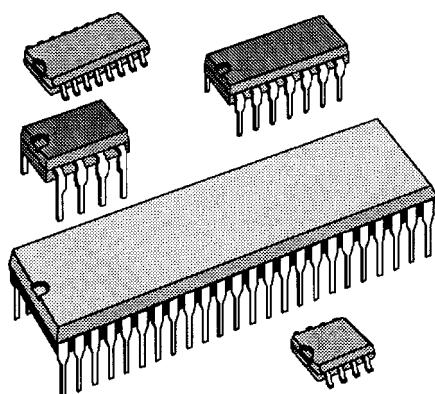
moc k rozjezdu, a tak skočíme rovnou k jednomu zajímavému integrovanému obvodu.

Integrované obvody

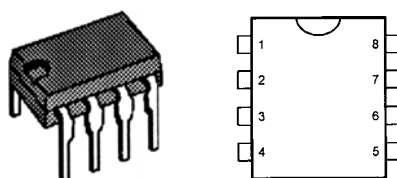
Integrované obvody mají různé provedení. Na obrázku obr.1 jsou obvody v pouzdře DIL - Dual In Line - s vývody ve dvou řadách.

Pamatujeme si: Na integrované obvody se díváme shora.

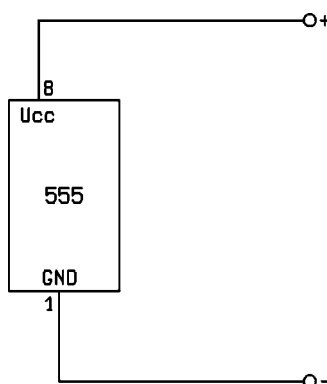
Na každém integrovaném obvodu je nějaká značka, podle ní se obvod orientuje - tečka, výstupek, žlábek, důlek atd. Nožičky se číslují popořadě od značky proti směru hodinových ručiček.



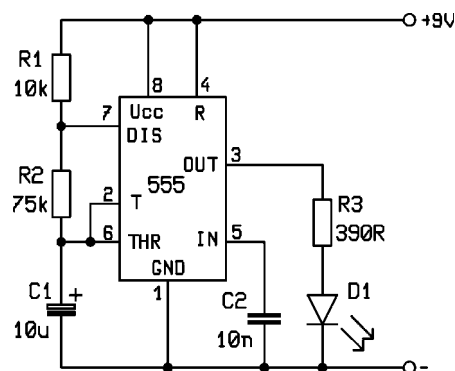
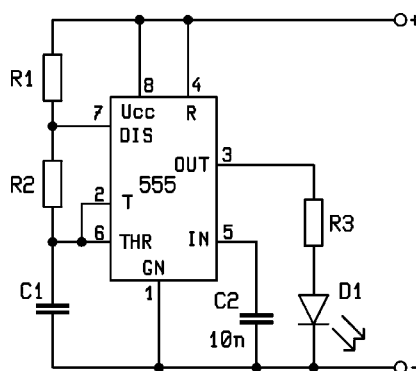
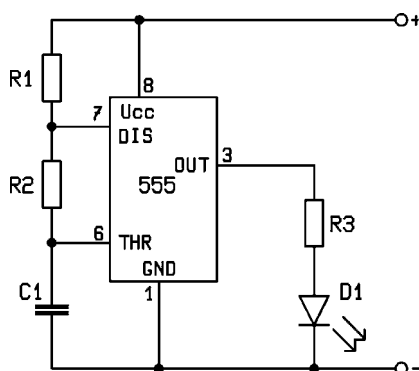
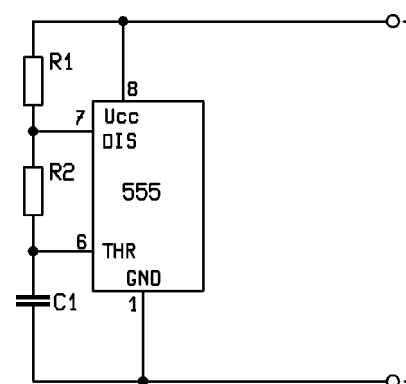
Obr. 1 - Integrované obvody v různém provedení. Každý má značku, odkud se začíná číslování vývodů



Obr. 2 - Ukázka provedení obvodu typu 555 a číslování vývodů



Obr. 3 - a/, b/ - Ukázky funkcí vývodů



Obr. 3 - c/, d/, e/ - Ukázky funkcí vývodů

a další vhodné obvody pro další pokusy si již můžete najít a vybrat sami.

Bylo by jednoduché se jenom dívat na schéma, ale pokud se chcete něco naučit, překreslete si schéma do vašeho sešitu a pak si ho doplňte poznámkami jak obvod pracuje, co se děje, když měníte některé součástky nebo použijete jinou baterii atd.

V textu budeme jednotlivé vývody, nožičky, piny (z anglického PIN) označovat jejich čísly a podíváme se na jejich funkci, viz obr. 3.

Obvod je napájen. Plus je přivezen na č.8 a mínus na 1.

Dobu děje určuje kondenzátor a rezistor. Zde je to C1 a R1 a R2. Kondenzátor bývá vždy na č.6 a spoj R1 a R2 připojíme na č.7.

Výstup je č. 3. Abychom viděli, co se děje, připojíme si na výstup přes rezistor svítivou diodu.

Na výstupu bývá při sepnutí skoro to samé napětí jako napájecí, nebo při rozepnutí skoro žádné napětí, tedy blízké nule, podobně jako to bylo u multivibrátoru s tranzistorem, a tak můžeme vypočítat potřebnou velikost rezistoru pro LED.

Zatím nás nezajímá, na co je dvojka a čtyřka, ale dvojka je spojená se šestkou a čtyřka je připojena přímo na plus.

Zbývá pětka, ze které jde nějaký kondenzátor na mínus, jak se říká na zem, protože v mnoha zařízeních bývá obvykle mínus pól zdroje spojený se zemí, uzemněním, v autě s kostrou.

No a doplníme hodnoty součástek. To je jenom na ukázkou, jak by se dalo popsat schéma. Ve schématu má každá součástka, každý spoj, tečka, svůj smysl. Není to obrázek autíčka nebo domečku, který si každý může nakreslit podle sebe.

Podobně, jako bylo popsáno schéma, můžete postupně na nepáživém kontaktním poli propojit svůj obvod, připojit baterii a sledovat činnost. LED by měla pravidelně blikat.

Pokus 1.

Z minulých pokusů máme různé kondenzátory, můžeme zkusit hodnotu C1 měnit.

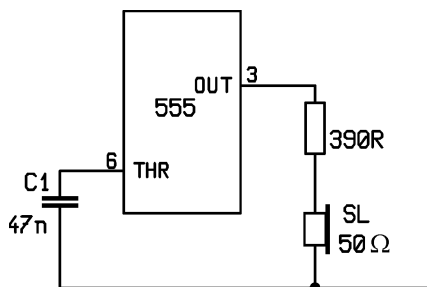
C1 - 2mF - rychlé blikání

C1 - 47mF - pomalé blikání

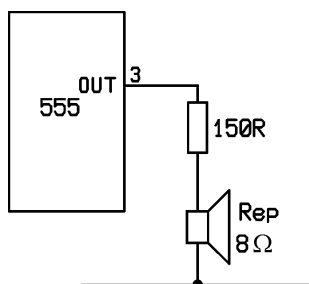
A opět malé odbočení k hodnotám součástek:

Odpověď na otázku z KTE č.7/97 zda je jedno, jestli použijeme kondenzátor 20 μ F nebo 22 μ F - je to skoro to samé. Součástky se vyrábějí v určitých číselných řadách, například v řadě E12 je dvanáct číselných hodnot 1,0 - 1,2 - 1,5 - 1,8 - 2,2 - 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 a hodnoty součástek jsou jejich desítkové násobky. Například 56 W, 560 W, 5,6 kW, 56 kW, 560 kW, 5,6 MW atd.

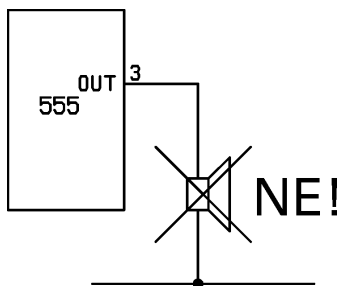
Elektrolytické kondenzátory se dřív vyráběly v číselné řadě 1 - 2 - 5 - 10 jako je to u peněz a tak se můžete setkat i se starým značením.



Obr. 4a - Zapojení sluchátka 50 Ω



Obr. 4b - Zapojení reproduktoru 8 Ω



Obr. 4c - Takto nelze

A když jsme u historie: kondenzátor má kapacitu například 1800pF a to je dnes 1,8 nF a označení je 1 n8. Dřív se 1800 podobně jako u rezistorů převedlo na „kila“ a byl z toho kondenzátor „jedno kilo osm“ s označením 1 k8. Totéž i u kondenzátoru 1TF. To je 1000000 pF a to se převedlo na „mega“ a už tu byl kondenzátor 1M.

Poznámka:

u starších kondenzátorů

k jsou n

M jsou μ

G jsou m

A odpověď z čísla 8/97: 0,000 047 μ F lze lépe převést na 0,047 nF a nebo úplně nejlépe na 47 pF. Hodnoty součástek si vždy převádíme na vhodný řád, abychom neměli příliš číslic, zvlášť přebytných nul.

Pokus 2.

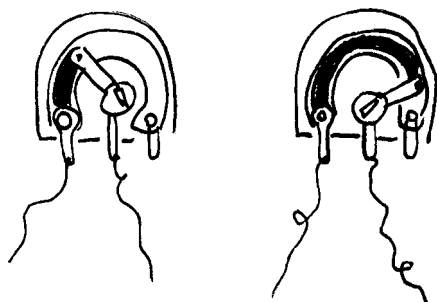
C1 změním na 47 nF, blikání je tak rychlé, že vidíme jenom trvalý svit, LED svítí. Místo ní zapojíme telefonní sluchátko 50 W (viz obr. 4). Kdo ho nemá, zapojí místo něj přes rezistor R3 150W reproduktor 8 W. Slyšíme trvalý, nepřerušovaný tón. Kdybychom na výstup připojili jenom 8W reproduktor, výstup by se jeho malým odporem zkratoval a integrovaný obvod by se zničil.

Pokus 3.

C1 změním na 22 nF, tón je vyšší, protože kondenzátor se rychleji vybíjí, vybíjení trvá kratší dobu.

Pokus 4.

Rychlost vybíjení ovlivňuje i rezistor. Zkusme ho změnit. Abychom nemuseli měnit jednotlivé hodnoty a postupně zkoušet, použijeme proměnný rezistor - trimr, viz obr. 5. Odpor mezi krajním a středním vývodem si můžeme nastavit polohou jezce na odporové dráze. Trimr se nastavuje úzkým šroubovákem, podobný je potenciometr - má osičku, na kterou se nasazuje knoflík. Obvod zapojíme podle obr. 6. Do série s trimrem je zapojen ještě rezistor 8k2 proto, aby i při nastavení trimru do krajní polohy, kdy má skoro nulový odpor, mezi vývody IO č. 6 a 7 nějaký odpor byl. Ejhle, můžeme nastavit výšku tónu od hlubšího až



malý odpor

velký odpor

Obr. 5 - Různá nastavení trimru

po vyšší tón. Kdo má hudební sluch, může odhadnout, že přeladění je o více, než dvě oktávy.

Pokus 5.

Bláznivá myšlenka - zkusíme měnit i rychlost blikání. Několika zručnými hmaty změníme C1 na 10 μ F a na výstup opět připojíme LED - viz obr. 7. Bliká? Zkusíme měnit nastavení trimru. Mění se i rychlost blikání? Zkuste si to sami.

Pokus 6.

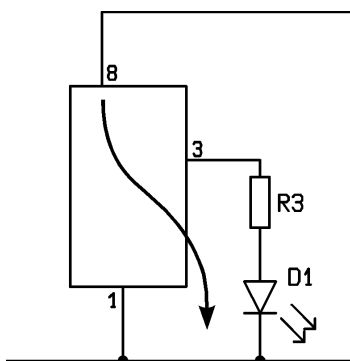
Na výstupu č.3 buď napětí je, LED svítí, nebo napětí není, LED nesvítí. V prvním případě je na trojce skoro to napětí, jakým je napájena osmička a v druhém případě je na trojce nula. Zkusíme LED připojit mezi plus a výstup jako na obr. 8. Jde to také?

Pokus 7.

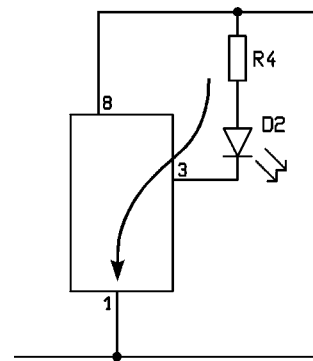
Na výstup č.3 si zapojíme dvě LED. Měly by blikat v protitaktu. Pozor, každá musí mít svůj rezistor.

Poznámka:

Ti co pozorně čtou, zjistili, že v č. 8 bylo místo 56 W v textu 56 W a v obrázku se třemi LED byl rezistor nesprávně 56 W. Hodnoty v textu jsou



Obr. 8a



Obr. 8b

správně. Kdo na to přišel sám, vidí, že už leccemu rozumí a dovede správně uvažovat. Chyby nebyly úmyslné a redakce se za ně omlouvá.

Co budeme potřebovat:

R1 - rezistor 10k

R2 - rezistory 75k a 8k2

B - baterie 9V nebo 4,5V a podle ní

R3 - rezistor 390 nebo 150

C1 - kondenzátory 10mF, 2m2F, 47mF, 47nF, 22nF

C2 - kondenzátor 10nF

P1 - trimr 47k

IO - integrovaný obvod 555 (například NE555)

D1, D2 - LED červená, zelená

SL - telefonní sluchátko 50 W nebo

RE - reproduktor 8 W

úzký šroubovák

pinzeta

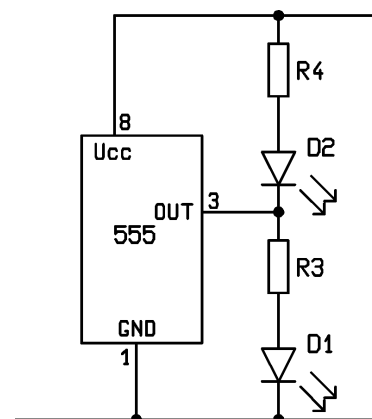
štípací kleště

nepájivé kontaktní pole

Otázka na příště:

co se při pokusu 2 stane, když ke kondenzátoru C1 47 nF přidáme paralelně, tedy vedle něj, kondenzátor 22 nF?

Jak se změní výška tónu? Jaká bude celková kapacita obou kondenzátorů?



Obr. 9

asi půl metru izolovaného drátu průměru 0,6 mm

Nová slovíčka:

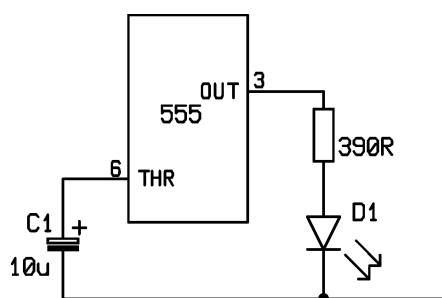
DIL - Dual In Line - integrovaný obvod s nožičkami ve dvou řadách

IO - integrovaný obvod, anglicky to je

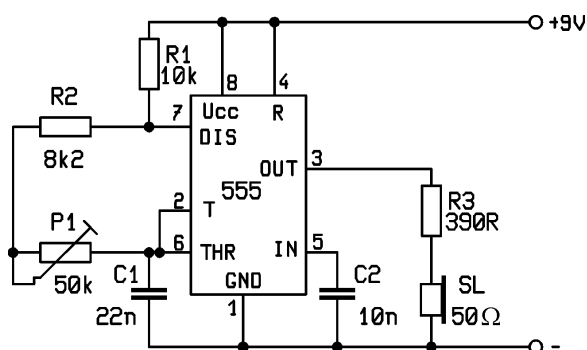
IC - Integrated Circuit

PIN - nožička, špička, vývod obvodu

trimr - prvek nastavovaný šroubovákem - zde proměnný odpor — HVL —



Obr. 6



Obr. 7

Kurs monolitických mikropočítačů



5. část – Jazyk symbolických adres (assembler)

Ing. Radomír Matušík

Algoritmus, podle kterého má monolitický mikropočítač pracovat, je uložen v jeho programové paměti ve formě jednotlivých strojových instrukcí. *Strojová instrukce* je binárně kódovaný příkaz pro vykonání určité operace v mikrořadiči. Množina všech strojových instrukcí vytváří nejnižší programovací úroveň, na níž může programátor pracovat. Psaní programu přímo ve strojovém kódu by bylo velmi obtížné vzhledem ke značné nepřehlednosti tohoto kódu. Proto se k programování monolitických mikropočítačů nejčastěji používá **jazyk symbolických adres**. V tomto jazyku jsou kódy strojových instrukcí nahrazeny mnemotechnickými zkratkami a názvy operandů a adres jsou nahrazeny symbolickými jmény.

Výhodou jazyku symbolických adres (JSA) je možnost programování na té nejnižší úrovni, což je užitečné zejména při realizaci programů pracujících s perifériemi, vyžadujících rychlou odezvu nebo optimální využití kapacity datové paměti. Programování v JSA je náročné, ale umožňuje realizovat programové vybavení přesně na míru konkrétní aplikace. Programování v JSA se používá i při psaní programů s vyššími jazyky. Například Turbo Pascal (a rovněž Delphi) umožňuje pomocí příkazu **asm** zařadit do programu instrukce mikroprocesoru I80286 napsané v JSA.

Program napsaný v jazyku symbolických adres je přeložen pomocí překladače, který se nazývá **assembler**. V praxi se někdy používá název assembler i pro samotný jazyk symbolických adres. Mimo symbolické názvy instrukcí používá překladač i tzv. **pseudoinstrukce** (direktivy), které nejsou vázány na strojový kód mikrořadiče, ale na činnost překladače. Pseudoinstrukce se používají pro deklaraci adres, konstant, pro řízení výstupního protokolu o překladu apod. Hlavní rozdíl mezi pseudoinstrukcemi a instrukcemi je v tom, že pseudoinstrukce se nepřekládají do výsledného kódu, pouze překlad řídí.

Některé typy překladačů umožňují definice makroinstrukcí. **Makroinstrukce** nabízí programátorovi možnost uzavřít nejčastěji se opakující sekvenci stejných instrukcí do jednoho bloku označeného symbolickým jménem. Při psaní progra-

mu může programátor na požadovaném místě voláním makroinstrukce vložit danou sekvenci instrukcí do programu. Makroinstrukce nezkracuje výsledný programový kód, pouze šetří práci programátora a zlepšuje přehlednost zdrojového textu programu.

Jazyk symbolických adres má určitá pravidla, která je nutno dodržovat. Jednotlivé překladače se sice mohou v některých jednotlivostech odlišovat, ale obecná pravidla zůstávají u všech překladačů stejná. Jedna z odchylek, se kterou se setkáme v případě použití volně šiřitelného překladače A51, je způsob zápisu hexadecimálních čísel. Běžné překladače používají vyjádření ve tvaru 25H, ale překladač A51 používá vyjádření H'25. Ve zdrojových řádcích jsou přípustné všechny ASCII znaky platné pro americkou klávesnici. Nelze tedy používat znaky s diakritikou. Jsou přípustná malá i velká písmena, vnitřně však překladač považuje všechna písmena za velká. Ve výpisu programu se však objeví ta písmena, která byla použita ve zdrojovém textu. Některé znaky mají speciální význam. Jedná se o znak # (kříž), který uvádí přímý operand, dále znak @ (komerční a), který uvádí nepřímý adresový operand, a znak % pro označení parametru makroinstrukce. Příklad části programu je uveden na obr. 9.

Program je vhodné psát přehledně s uspořádáním do jednotlivých sloupců. Pokud řádek začíná středníkem, vše za tímto středníkem se nazývá **komentář**. Pole komentáře není překládáno a nezasahuje do programu, objevuje se pouze ve výpisu programu. Komentář může být uveden i na konci řádku s instrukcemi. První sloupec zleva obsahuje **návěští**, které reprezentuje jméno určitého adresového místa. Návěští tedy představuje symbolický prostředek, který slouží k odkazu na určité místo v programu. Návěští se může vztahovat pouze k jednomu místu v programu, není tudíž možné uvést stejné návěští vícekrát. Druhý sloupec obsahuje **pole typu operace**. Je v něm uveden mnemotechnický název základní instrukce nebo direktivy. V dalším sloupci jsou uvedena **pole operandů**. Jsou v nich identifikována data, se kterými se má provádět daná operace. Některé instrukce

nevyžadují žádné operandy, jiné jeden, dva až tři operandy.

Ve výpisu programu na obr.9 jsou rovněž uvedeny dvě direktivy. Direktiva **ORG** nastavuje programový čítač (počítadlo adres) na novou hodnotu pro příkazy, které po ní následují. Direktiva **EQU** přiřazuje jménu symbolu číselnou hodnotu. V další části programu pak můžeme tento symbol používat namísto číselné hodnoty. Mezi další direktivy pro definici jmen symbolů dále patří **SEGMENT**, **SET**, **DATA**, **IDATA**, **XDATA**, **BIT** a **CODE**. Další skupinou jsou direktivy pro definici konstant a rezervaci místa v paměti. Jsou to direktivy **DB**, **DW**, **DS** a **DBIT**. Aby byl výčet úplný, existují ještě direktivy pro spojování modulů a direktivy pro volbu relativních a absolutních segmentů. Bližší informace lze nalézt v literatuře uvedené na konci tohoto článku.

Instrukční soubor mikrořadičů řady 8051 má celkem 111 instrukcí. Každá instrukce má pole operačního kódu (zkratka anglického vyjádření činnosti instrukce), za kterým následuje pole operandů, zpravidla ve tvaru „cílový operand, zdrojový operand“. Pole operandů určuje použitý typ dat a způsob adresování. Soubor instrukcí lze rozdělit do čtyř skupin:

Přesuny dat – patří mezi nejčastěji prováděné operace. Provádějí se přesuny dat jak uvnitř mikrořadiče mezi jeho registry a paměť, tak mezi mikrořadičem a externími perifériemi. Žádná z operací přenosu neovlivňuje příznaky ve stavovém slově programu (PSW) s výjimkou instrukce **POP** a instrukce **MOV**, v případě přenosu přímo do PSW. Operace přesunu dat se dělí do tří kategorií. **Obecné přesuny** provádí instrukce **MOV**, **POP** a **PUSH**. Instrukce **MOV** přesunuje bity nebo slabiky ze zdrojového operandu do cílového operandu. Instrukce **PUSH** inkrementuje obsah registru **SP** (ukazatel zásobníku) a potom přesouvá slabiku do zásobníku. Instrukce **POP** přesunuje slabiku z místa v zásobníku do cílového operandu a potom dekrementuje obsah **SP**. **Přesuny týkající se střadače** jsou celkem čtyři. Instrukce **XCH** vyměňuje obsah zdrojového operandu s obsahem registru **A**, instrukce **XCHD** vyměňuje obsah nižších řádů (bity 0 až 3) slabiky zdrojového operandu s obsahem nižších řádů

```

;Definice konstant
.EQU Cas1,128      ;Definice konstanty zadané dekadicky
.EQU Konst,H'20    ;Definice konstanty zadané hexadecimálně
;
.ORG H'100          ;Adresa začátku uvedené části programu
;
Uvod: MOV R7,#H'5F  ;Přesun čísla do registru 7
      MOV R0,#Konst ;Přesun čísla do registru 0
      CLR A         ;Nulování střadače
Nuluj: MOV @R0,A     ;Přesun obsahu střadače na adresu uvedenou v registru 0
      INC R0        ;Inkrementace obsahu registru 0
      DJNZ R7,Nuluj ;Test obsahu registru 7 na nulu a případný skok na návěští Nuluj
      RET          ;Ukončení části programu od návěští Uvod

```

Obr. 9 - Ukázka programu v jazyku symbolických adres

střadače, instrukce MOVX provádí přesun slabiky mezi vnější paměť dat a střadačem a instrukce MOVC přesouvá obsah slabiky z paměti programu do střadače. *Přesun adresy do cílového operandu* umožňuje instrukce MOV DPTR,#data, která naplňuje šestnáctibitovými přímými daty cílovou dvojici registrů DPH a DPL.

Aritmetické operace – jsou celkem čtyři: sečítání, odečítání, násobení a dělení. Přímou se provádějí pouze osmibitové operace v aritmetice čísel bez znaménka. Příznak OV (Overflow – přetečení) umožňuje operace sečítání a odečítání dvou celých čísel bez znaménka nebo se znaménkem. Lze rovněž provádět aritmetické operace s čísly ve zhuštěném desítkovém zobrazení (BCD). Pro *sečítání* je určena instrukce INC, která přičítá jedničku ke zdrojovému operandu, dále instrukce ADD, která sečítá obsah střadače se zdrojovým operandem. Instrukce ADDC navíc ještě přičítá jedničku, je-li příznak přenosu C=1. Instrukce DA slouží pro desítkovou úpravu při sečítání čísel BCD. *Odečítání* umožňuje instrukce SUBB, která odečítá druhý zdrojový operand od prvního operandu (střadač) a ještě odečte jedničku, je-li příznak přenosu C=1. Instrukce DEC odečítá jedničku od zdrojového operandu. *Násobení* provádí instrukce MUL, která násobí obsahy registrů A a B jako čísla bez znaménka. Výsledek je dvouslabikový a je umístěn ve střadači (nižší řády) a v registru B (vyšší řády). *Dělení* lze provést instrukcí DIV, která dělí obsah střadače obsahem registru B. Celočíselný podíl ukládá do střadače a zbytek do registru B.

Logické operace – je možno provádět jak s bitovými, tak i se slabikovými operandy. Instrukce CLR nastavuje obsah střadače nebo hodnotu kteréhokoliv přímo adresovatelného bitu do nuly. In-

strukce SETB nastavuje hodnotu kteréhokoliv přímo adresovatelného bitu do jedničky. Instrukce CPL vytváří doplněk obsahu střadače nebo hodnoty kteréhokoliv adresovatelného bitu. Instrukce RL, RLC, RR, RRC a SWAP představují pět rotačních posuvů obsahu střadače. RL rotuje vlevo, RR rotuje vpravo, RLC rotuje vlevo přes příznak přenosu, RRC rotuje vpravo přes příznak přenosu a SWAP rotuje čtyřikrát vlevo. Instrukce ANL provádí bit po bitu logický součin se dvěma zdrojovými operandy. Instrukce ORL provádí bit po bitu logický součet se dvěma zdrojovými operandy. Instrukce XRL provádí bit po bitu součet modulo 2 se dvěma zdrojovými operandy.

Operace pro předání řízení – způsobují, že program pokračuje prováděním jiné než sekvenčně následující instrukce v paměti programu. *Nepodmíněná volání podprogramu, návraty z podprogramu a nepodmíněné skoky* předávají řízení ze současné hodnoty programového čítače na cílovou adresu. Instrukce ACALL a LCALL ukládají adresu následující instrukce (tj. návratovou adresu) do zásobníku a pak předávají řízení na určenou adresu. ACALL se používá pro skoky v rámci 2 kB stránky programu, LCALL adresuje celý 64 kB prostor paměti programu. Instrukce RET předává řízení na návratovou adresu uloženou v zásobníku předcházející instrukcí CALL. Instrukce AJMP, LJMP a SJMP předávají řízení na určenou cílovou adresu bez uložení návratové adresy do zásobníku. AJMP a LJMP jsou analogické operacím ACALL a LCALL, instrukce SJMP (krátký skok) je určena pro předání řízení uvnitř pole o rozsahu 256 slabik. Instrukce JMP@A+DPTR provádí skok na adresu vztaženou k obsahu registru DPTR. Obsah střadače se zde používá jako posun od adresy umístěné v ukazateli dat DPTR.

Tak může být efektivně určena cílová adresa pro skok kdekoli v prostoru paměti programu. *Podmíněné skoky* jsou prováděny pouze při splnění určitých podmínek. Cílová adresa skoku se musí nacházet uvnitř pole o rozsahu 256 slabik, které má střed na adrese instrukce následující za podmíněným skokem (–128 až +127). Instrukce JZ provádí skok, je-li obsah střadače nulový. Instrukce JNZ provádí skok, je-li obsah střadače nenulový. Instrukce JC provádí skok, má-li příznak přenosu logickou hodnotu 1. Instrukce JNC provádí skok, má-li příznak přenosu logickou hodnotu 0. Instrukce JB provádí skok, má-li přímo adresovatelný bit logickou hodnotu 1. Instrukce JNB provádí skok, má-li přímo adresovatelný bit logickou hodnotu 0. Instrukce JBC provádí skok, má-li přímo adresovatelný bit logickou hodnotu 0 a současně tento bit vynuluje. Instrukce CJNE porovnává první operand s druhým operandem a provádí skok při nerovnosti operandů. Instrukce DJNZ dekrementuje zdrojový operand a výsledek ukládá do tohoto operandu. Skok se provede při nenulovém výsledku. *Návrat z podprogramu pro obsluhu přerušení* se provádí instrukcí RETI, která předává řízení podobně jako instrukce RET, avšak navíc povoluje přerušení se stejnou nebo nižší úrovní priority, jakou mělo právě obslužené přerušení.

Pro určení konkrétní buňky v paměti je rozhodující její adresa. Proto se techniky přístupu k paměťovým buňkám nebo k registrům v registrové sadě nazývají **způsoby adresování**. Každou adresu v rámci prováděné operace je možné označit buď jako zdrojovou nebo cílovou. *Zdrojová adresa* označuje místo, odkud budou data přebírána ke zpracování. *Cílová adresa* určuje místo, na které bude výsledek operace uložen.

Implicitní adresování nevyžaduje

samostatné vyjádření operandu, protože ten je určen implicitně v instrukci. Operand je dán operačním kódem instrukce a nepoužívá se další adresa na jeho určení. Příkladem je instrukce pro nulo-
vání střadače „CLR A“.

Bezprostřední adresování (adresa 0. řádu), někdy též nazývané adresování s přímým operandem, neobsahuje v kódu instrukce adresu operandu, ale obsahuje přímo vlastní operand. Příkladem je instrukce „MOV A,#H'25“, která naplní střadač zadanou hodnotou, v tomto případě hexadecimálním číslem 25.

Přímé adresování (adresa 1. řádu) adresuje operand přímo hodnotou adresy, která je obsažena v instrukci. Adresa operandu může být úplná nebo zkrácená. Při zkrácené adrese jsou vyšší bity adresy dány implicitně operačním kódem instrukce. Přímé adresování je jediný způsob, který dovoluje práci s registry speciálních funkcí a s nižšími 128 byty vnitřní paměti dat. Příkladem může být instrukce „MOV SBUF,A“, která přenáší hodno-

tu ze střadače do výstupního registru sériového portu. Do přímého adresování můžeme zařadit také *adresování s registrem*, které se týká osmi pracovních registrů (R0 až R7) vybrané sady registrů.

Nepřímé adresování (adresa 2. řádu) nemá v instrukci uloženu adresu operandu, ale adresu buňky, ve které se nachází adresa tohoto operandu. *Nepřímé adresování s registrem* užívá obsahy registrů R0 nebo R1 (ve zvolené sadě registrů) jako ukazatel na paměťové místo ve 128 bytovém bloku. Příkladem je instrukce „MOV A,@R0“, která přenáší hodnotu paměťové buňky, jejíž adresa je obsažena v registru R0, do střadače. *Nepřímé adresování s báзовým registrem a s indexovým registrem* zjednodušuje prohlížení tabulek pevně umístěných v paměti programu. Tímto způsobem lze pracovat v tabulce s bytem, jehož adresa je dána součtem obsahu báзовého registru (DPTR nebo PC) a obsahu indexového registru (A).

Pro podrobnější studium programo-

vání monolitických mikropočítačů je potřeba použít odbornou literaturu. Nejúplnější česky psanou příručkou je starší publikace vydaná Teslou Eltos v roce 1987 s názvem „Programovací jazyk assembler 8051“. Doporučuji ke studiu i další publikaci od stejného vydavatele s názvem „Architektura a technické vlastnosti jednočipových mikrořadičů 8051“.

Tímto dílem byl ukončen teoretický výklad technických vlastností a programování monolitických mikropočítačů řady 8051. V příštích několika pokračováních tohoto kursu se již budeme věnovat praktickým aplikacím s mikrořadičem AT89C2051. Pro zájemce bude k dispozici mikroprocesorová stavebnice včetně profesionálně vyrobených desek plošných spojů a úplné sady součástek, se kterou si každý bude moci vyzkoušet programové konstrukce uveřejněné v tomto kursu. Stavebnice bude samozřejmě použitelná i pro běžné aplikace, pro které vyhoví svým obvodovým zapojením.

Reklamní plocha

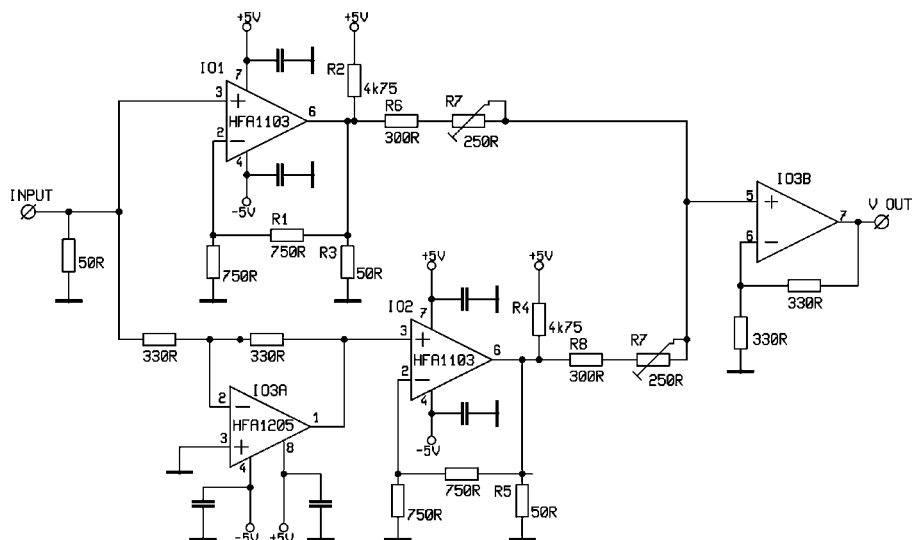
Celovlnný usměrňovač s operačními zesilovači

Popsaný celovlnný širokopásmový usměrňovač využívá dvou operačních zesilovačů s proudovou zpětnou vazbou. Zapojení slouží jako kontrolní indikátor automatického řízení zesílení a může být použit také pro kontrolu amplitudy střídavého signálu do 25 MHz.

Nahrazením diodového usměrňovače operačními zesilovači se zpětnou vazbou se zmenší zkreslení usměrněného signálu i zbytkové napětí dané diodami. Usměrňovač s diodami vyžaduje také poměrně velké vstupní napětí a je citlivý na změny teploty.

Obvody s operačními zesilovači pracují dobře do několika set kilohertzů. Na vyšších kmitočtech zesílení ve smyčce rychle klesá a působí zvětšení chyby usměrňovače. V zapojení na obr. 1 jsou použity vysokofrekvenční operační zesilovače IO₁ a IO₂ s proudovou zpětnou vazbou bez omezovacích tranzistorů v koncovém stupni. Bez těchto tranzistorů pracují operační zesilovače normálně, pokud se výstup stává kladný, ale při záporném napětí na vstupu a také výstupu (zesilovače jsou neinvertující) se výstup uzavře. Zatěžovací odpor R₃ u zesilovače IO₁ a R₅ u zesilovače IO₂ nastaví při záporném vstupním napětí výstup na nulové napětí. Tak může každý ze zesilovačů IO₁ a IO₂ pracovat jako přesný půlvlnný usměrňovač pro kladné půlvlny vstupního napětí.

V obvodu na obr. 1 budí vstupní signál operační zesilovače IO₁ a IO_{3A}. Zesilovač IO₁ propustí kladnou půlvlnu vstupního napětí a zesilovač IO_{3A} invertuje vstupní signál. Zesilovač IO₂ propustí kladný signál na svém vstupu, kterým je invertována záporná vstupní půlvlna. Rezistory R₂, R₃, R₄ a R₅ nastavují výstupy operačních zesilovačů IO₁ a IO₂ tak, aby se během záporné vstupní půlvlny nestaly záporné. To je nezbytné proto, aby invertující vstup (kam by záporné napětí z výstupu bylo přivedeno odporovou sítí) nenutil neinvertující vstup, aby ho sledoval. Rezistory R₁ a R₃ fungují jako zeslabovač a rezistor R₂ pomáhá udržovat výstup na nulovém napětí při záporném vstupním signálu či v klidu. Kladné („usměrněné“) půlvlny na výstupech operačních zesilovačů IO₁ a IO₂ jsou přes rezistory R₆, R₇ a R₈, R₉ přivedeny do součtového bodu na vstupu neinvertujícího v operačního zesilovače IO_{3B} se zesílením 1. Pomocí proměnných rezistorů R₇ a R₈ nastavíme za kontroly osciloskopem na výstupu stejnou amplitudu obou usměrněných půlvln.



Obr. 1 – Celovlnný usměrňovač s operačními zesilovači.
(všechny kondenzátory jsou 0,1 nF)

Na obr. 2 je usměrněný a vstupní signál o kmitočtech 1 MHz (perioda je 1 μs). Vstupní i výstupní signál mají stejnou amplitudu ~3,5 V. Styk spodní části půlsinusovek usměrněného signálu je ostrý. Pokud by operační zesilovače IO₁, IO₂ a IO₃ neměly dostatečnou šířku pásma, staly by se styky dolní části půlsinusovek zaoblené a výstupní signál by měl menší amplitudu. Se vstupním signálem asi 10 MHz na obr. 3 se usměrněný signál zaoblil ve spodní části, takže má charakter sinusovky s dvojnásobným kmitočtem.

Signál je však pouze kladný a zaoblení není v zásadě škodlivé, protože ost-

ré body předchozího signálu v obr. 2 neobsahují žádnou informaci.

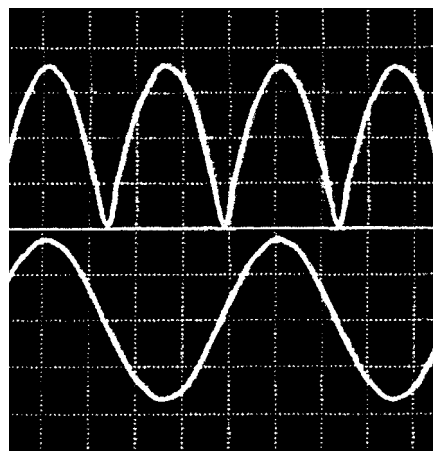
Při dalším zvyšování kmitočtu nad 10 MHz dochází k poklesu amplitudy na výstupu, ale zůstává stále jen kladný. Obvod je tak využitelný i na jediném kmitočtu a s integračním obvodem může sloužit jako indikátor až do 25 MHz.

– Hav –

Literatura:

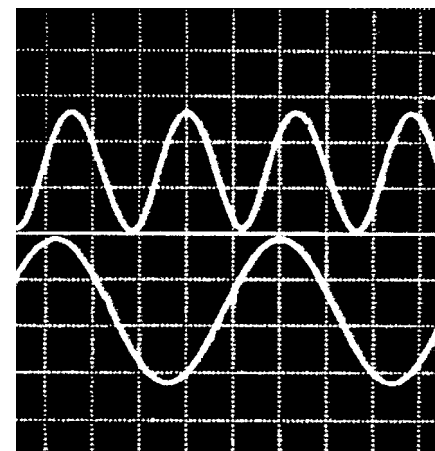
Mancini R.: Full-wave rectifier uses current – feedback amps

EDN, 1997, March 27, s. 84, 86



X = 200 ns/dílek, Y = 1 V/dílek

Obr. 2 – Usměrněný průběh
(horní stopa)
a vstupní signál 1 MHz
(spodní stopa)



X = 20 ns/dílek, Y = 1 V/dílek.

Obr. 3 – Usměrněný průběh (horní stopa) se charakterem blíží sinusovému s dvojnásobným kmitočtem a vstupní signál 10 MHz (spodní stopa)



Ultraminiaturní antény

Jde o vnitřní antény přenosných telefonů, které umožní, aby z přístrojů zmizely tak snadno při pádu poškoditelné vnější antény. Antény se montují povrchovou montáží. Mají střední kmitočet 1890 MHz a šířku pásma 60 MHz. Série antén ANCLC je z dielektrického materiálu, pracovní rozsah teplot je od -10°C do 65°C . Vstupní impedance je 50 W a poměr stojatých vln maximálně 2. Hmotnost antény je pouze 0,38 gramu. Výrobce – japonská firma MURATA – je na přání dodává v páscích pro automatickou montáž.

Ultraminiaturní směrové vazební členy

Jsou určeny do všech malých a přenosných komunikačních prostředků, kde chceme ušetřit odebíranou energii, prostor a váhu.

Evropská pobočka firmy MURATA dodává na trh sérii směrových vazeb LDC 20 s hybridní vícevrstvou technologií a rozměry $3,2 \times 1,6 \times 1,1 \text{ mm}$ (l × š × v). Směrové vazby jsou v pouzdrech pro povrchovou montáž a jejich rozměry jsou proti vazbám předešlé série LDC 30 sníženy o 75 %.

Pro aplikace v síti GSM pracují na kmitočtu 902,5 MHz.

ze světa...



Vložený útlum je pouze nejvýše 0,15 dB, vazební koeficient je od 15 do 20 dB $\pm 0,7$ dB a poměr stojatých vln 1,3. Směrovost je 28 dB a povolený přenesený výkon 3 W. Směrové vazby se dodávají v páscích pro automatické osazování.

Ultraminiaturní kapacitní trimry

Do třetice firma MURATA vyrábí sérii kapacitních trimrů označených TZVX 2 s rozměry pouhých $2,3 \times 3,2 \times 1,2 \text{ mm}$, o nichž tvrdí - a to s největší pravděpodobností právem -, že jsou nejmenší na světě.

Použití naleznou nejen v bezšňůrových telefonech, v hybridních integrovaných obvodech, ale vůbec všude, kde chceme snížit na nejmenší míru hmotnost a rozměry. V řadě TYVX 2 je celkem pět trimrů: 2,5; 3; 6; 10 a 20 pF. Všechny tyto trimry používají monolitický keramický stator a mají malou teplotní závislost $0 \pm 300 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($0 \pm 0,03 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$) pro kapacity 2,5 až 10 pF a $-750 \pm 500 \text{ ppm}$ ($-0,075 \text{ } \pm 0,05 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$) pro trimr 20 pF. Nestabilitu nastavení kapacity se u trimrů podařilo neobyčejně snížit a krouticí moment při nastavování dovoluje používat automatickou justaci. Trimry jsou rovněž velmi odolné proti teplu při jejich pájení. Jsou dodávány buď odděleně nebo v páscích pro automatické vkládání do spojových desek a obvodů.

Přenosný mikroohmmetr

Přesný mikroohmmetr v kapesním provedení vyrábí pod označením OM 10 francouzská firma AOIP Instrumentation. Přístroj umožňuje čtyřdrátovou metodou měřit odpory od nuly do 50 kW celkem v šesti rozsazích. Nejmenší rozsah je (pro plnou výchylku, čili pro naplnění $4 \frac{1}{2}$ místního displeje) 500 mW, což znamená, že rozlišení na posledním místě je 10 μW . Kromě toho je přístroj rovněž schopen měřit stejnosměrné i střídavé napětí a sice v rozsahu 400 V.

Vynikající přesnosti přístroje se dosahuje díky jeho konstrukci, která umožňuje eliminovat chyby měření, způsobované kolísáním teploty prostředí, v němž se měření provádí. Přístroj je právě za tímto účelem vybaven vlastními obvody měření teploty okolí, hodnotu naměřené teploty zobrazuje na displeji a použije ji pro kompenzaci chyby měření odporu. Do této kompenzace je zahrnuta i chyba, způsobená termoelektrickým napětím.

Mikroohmmetr OM 10 je vestavěn do pevné ploché skříňky z odolné plastické hmoty, je přizpůsoben drsnému provoznímu prostředí nejen z hlediska mechanického provedení, ale i odolnosti vůči přítomnosti cizího napětí na měřících vstupech až do 250 V. Proto je vhodný jak pro použití v "terénu", tak i jako přesné příruční měřidlo v konstrukční laboratoři.

– Hav –

Podle What's new in Electronics Europe 1996, October, str. 52 a Industrial Products, 1997 Spring, str. 21

Evropou obchází strašidlo povinné certifikace výrobků

Ing. Pavel Vaculík

Rozvoj ekonomiky, mezinárodního obchodu a hlavně technologií přinesl kromě výměny zboží celou řadu problémů. Co je dobré pro jeden stát, nemusí být dobré pro jiný. Někde má lidský život vysokou cenu, a proto se dbá na bezpečnost, jinde je lidí dost a prodávané zboží podle toho vypadá. Kromě toho každá země má svoje národní normy předepisující požadavky na zboží. To vede k tomu, že výrobci jsou nuceni vyrábět jeden typ výrobku v desítkách národních verzí. Toto samozřejmě vede k překážkám v rozvoji trhu. Před několika lety jsme mohli vidět začátek procesu zjednodušení obchodování mezi některými evropskými zeměmi. Jedná se o Evropské společenství, společenství zemí, které se rozhodly sjednotit všechna pravidla za účelem zjednodušení obchodování mezi členskými zeměmi. Idea Evropského společenství je, že: „co platí v jedné zemi, to platí i v jiné“.

Evropské společenství vytvořilo od 1.ledna 1993 společný trh s volným pohybem zboží, osob, kapitálu a služeb. Aby k tomu došlo, musel být vytvořen společný systém norem a předpisů.

Česká republika, která se tváří, jako že chce být také evropskou zemí, musela přijmout důsledky směrnic Evropského společenství a přizpůsobit své zastaralé normy RVHP evropským normám. To se projevuje především v oblasti průmyslu, pochopitelně včetně elektrotechnického.

Od 1.zář 1997 platí nový zákon, který nejspíše zamotá hlavu nejednomu výrobcovi a dovozci. Jedná se o analogii značky CE, kterou už nějakou dobu můžeme vidět na mnoha výrobcích.

Česká republika na cestě směrem k Evropskému společenství přijala svou národní verzi úkolů kladených ve směrnici rady ES č.89/336/EEC, a vydala Zákon č. 22 z 24.ledna 1997 „o technických požadavcích a o změně a doplnění některých zákonů“.

Tento zákon, platný od 1.zář 1997, zjednodušeně řečeno, nařizuje certifikaci a následné označení značkou shody prakticky jakéhokoliv výrobku, uváděného na trh. Českou značku shody, která vyjadřuje, že stanovený výrobek odpovídá stanoveným požadavkům, a že při posuzování shody byly dodrženy podmínky stanovené tímto zákonem, tvoří písmena CCZ. Grafická podoba této značky je popsána ve vládním nařízení č. 179 ze dne 25.6.1997, kde se nařízením vlády „stanoví grafická podoba české značky shody, její provedení a umístění na výrobku“.

Co tato značka vyjadřuje? Nic jiného, než že výrobek splňuje všechny harmonizované normy ČSN, které musí splňovat. Povšimněte si, že ačkoliv jsou normy nezávazné, harmonizované normy jsou ze zákona povinné!

Ve smyslu směrnice rady ES č.89/336/EEC, zákon č.22/1997 ve svém §12 a 13 se odvolává na další nařízení vlády, která konkretizují výrobky podléhající certifikaci. Tato nařízení, vydávaná v průběhu roku 1997, se týkají mnoha výrobků - od plynových spotřebičů, přes stavební výrobky, hračky, strojní výrobky, osobní ochranné pomůcky až k elektrickým spotřebičům. Kdo se nechce dostat do konfliktu s některým nařízením vlády, musí si je opatřit a prostudovat. Všechna tato nařízení mají jedno společné - platí od 1.zář 1997 a ve speciálních případech s odkladem do 31.prosince 1997.

Mezi nejdůležitější nařízení vlády patří nařízení č.169/1997, „kterým se

stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility“. Toto nařízení požaduje, aby všechny přístroje, které mohou při své funkci způsobovat elektromagnetické rušení, nebo jejichž funkce může být takovým rušením ovlivněna, splňovaly požadavky zákona č. 22/1997. To jsou prakticky všechna zařízení, která používají elektrický proud! Jinými slovy, elektrické nebo elektronické zařízení nesmí rušit a musí být dostatečně odolné proti rušení.

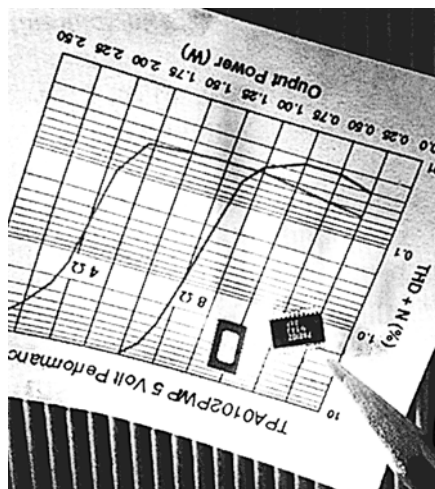
Tyto požadavky si vynutil technický pokrok. S rostoucí elektronizací našeho životního prostředí dochází k stále rostoucí úrovni rušení - neviditelnému elektromagnetickému smogu a zároveň ke zvýšené citlivosti elektronických zařízení k rušení. Množství havárií a neštěstí ve světě i u nás, ukazuje, že problémy elektromagnetické kompatibility jsou celosvětovým problémem a je nutno je okamžitě řešit.

Podle zákona č. 22/1997 se od 1.zář 1997 nesmí prodávat nebo jinak distribuovat zařízení, která nesplňují požadavky tohoto zákona a odpovídajících nařízení vlády. Jinými slovy, zařízení, které není označeno značkou CCZ, nesplňuje základní požadavky kladené na zboží prodávané v Evropě.

Reklamní plocha

Nový jednočipový nízkofrekvenční zesilovač

Firma TEXAS Instruments Inc. představila svůj nový jednočipový 1,5W nízkofrekvenční IO TPA0102, jenž obsahuje oba úplné stereokanály. Oba 1,5W kanály mají můstkový výstup, nesymetrický linkový výstup 600 mW a vstupní stereo multiplex. Obvod je zapouzdřen ve 24-vývodovém pouzdru PowerPAD TSSOP s velmi nízkým profilem. Obvod je schopen trvale dodávat výkon 2 x 1,5 W do 4W (symetrické) zátěže s celkovým zkreslením menším, než 0,05 %. Vstupní

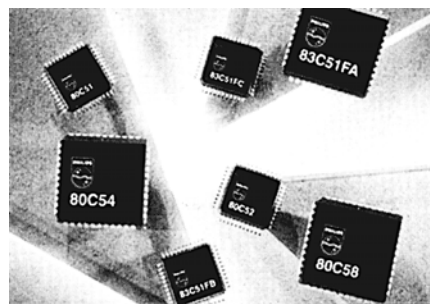


multiplex umožňuje připojit k zesilovači dva vstupy stereosignálu a umožňuje tak rozdílné zpracování signálu pro reproduktory a pro sluchátka.

ELC.COMP. July 1997 323

Spotřeba mikroprocesoru 80C51 snížena o 75%

Firma PHILIPS Semiconductors Inc. rekonstruovala mikropočítač 80C51 - výsledkem je zvýšení rychlosti o 50 % a zmenšení spotřeby o 75 %. Rekonstruované jádro CPU používá u všech odvozených verzí rozšířené pásmo pracovního kmitočtu ze 3,5 MHz až 24 MHz na pásmo 0 MHz až 33 MHz. Nové provedení umožňuje zastavit hodiny beze ztráty dat uživatele a beze změny stavu mikropočítače. Rekonstrukce rovněž zmenšila napájecí proud o 50 %. Širší rozsah přípustného napájecího napětí od 2,7 do 5,5 V přináší možnost zmenšit spotřebu energie o dalších 50 % bez nutnosti obětovat rychlost. První obvod z rekonstruované řady je dodáván s maskovaným ROMem (80C51, 80C52, 80C54, 80C58 a 83C51, 83CFA, 83CFB, 83CFC). Cena je 1,5 dolaru při odběru 25.000 kusů.



ELC.COMP. July 1997 360

Filtr s lineární fází v pouzdru SO-8

Obvod LTC1069-7 od firmy Linear Technology Corp. je první průmyslový monolitický filtr 8. řádu, jenž vykazuje lineární přenos fáze a selektivní zesílení v pouzdru SO-8. Obvod nevyžaduje žádné vnější součástky s výjimkou blokovacích kondenzátorů v napájecích přívodech a vstupního hodinového signálu pro řízení mezního kmitočtu filtru. Při napájení ze dvou hladin (± 5 V) lze dosáhnout maximálního mezního kmitočtu 200 kHz, při napájení z jediného zdroje 5 V lze dosáhnout 140 kHz. Vnitřní poměr vzorkování 2:1 zaručuje přímo v obvodu dostatečně široké ochranné pásmo proti nežádoucímu překrývání spekter signálu (aliasing).

ELC.COMP. July 1997 328

Electronics Fundamentals

Circuits, Devices and Applications
(Základy elektroniky -
obvody, přístroje a jejich aplikace)

T.L.Floyd

Charakteristika

* nabízí ve zvolených příkladech přidavná cvičení z počítačové analýzy, kapitoly o odstraňování závad a směřování aplikací

* používá přímočaré popisy a pouze omezený rozsah matematiky, jenž je pro pochopení základů elektrických obvodů nezbytný. Popisuje typy elektronických přístrojů a aplikací, s nimiž se studenti pravděpodobně setkají ve svém zaměstnání

* poskytuje ucelený přehled o měření s měřicími přístroji, popsány v kapitole, v níž je uvedeno jejich použití

Určeno pro čtenáře: vysokoškolské kurzy úvodní do stejnosměrných a střídavých obvodů, základů elektroniky a elektrických obvodů.

ISBN 0-13-835216-X CI

Prentice Hall, 1 044 stran, 48,95 \$

Electric Circuit Fundamentals

(Základy elektronických obvodů)

T.L.Floyd

Charakteristika

* nově obsahuje instruktážní cvičení v programu Electronic Workbook v rámci vybraných příkladů a určité kapitoly o hledání závad a směřování aplikací pro získání zkušeností v analýze obvodů s pomocí počítače a v odstraňování závad. Tato cvičení je možno použít s programem Electronic Workbench a s obvody na přiložené disketě.

* prakticky probírá základní stejnosměrné a střídavé koncepce a obvody

Určeno pro čtenáře: vhodné pro úvodní kurzy elektrických obvodů, základů elektroniky a úvodu do techniky stejnosměrných a střídavých obvodů.

ISBN 0-13-835166-X CI

Prentice Hall, 768 stran, 43,95 \$

Reklamní plocha