

Obsah

Zprávy z redakce

Aktualizovaný seznam stavebnic str. 4

Konstrukce

Univerzální čítač s ICM7226B (č.337) str. 5

NF zesilovač 2 x 18 W (NE060) str. 10

Parkovací radar (K3502) str. 12

Efektivní predzosilňovač str. 14

Programátor mikrořadičů str. 16

Minutovník do kuchyně str. 19

Vybrali jsme pro vás

SGS-THOMSON: Řada ST662A

- měnič ss napětí 5/12V pro programování
paměti typu „Flash“ str. 21

BRIGHT LED ELECTRONICS:

Nové sedmisegmentové LED displeje str. 24

Teorie

Integrované obvody pro impulzní
regulátory napětí, část 2.2 str. 25

Čítače str. 28

Začínáme

Kurs monolitických mikropočítačů, 10.část ... str. 30

Malá škola praktické elektroniky, 14.část str. 32

Zajímavosti a novinky

Kompaktní anténa str. 20

ANSMANN - „nabitá nabíječka“ str. 35

Mikropájčka SBL 530.1A str. 37

Bezplatná soukromá inzerce str. 41

Vážení čtenáři,

s potěšením Vám oznamujeme, že máme zřízenou schránku elektronické pošty a Rádio plus-KTE bude prezentováno také na Internetu. Spojení, jak rače vidět, uvádíme v tiráži. Přivítáme tedy, budete-li zasílat své příspěvky přímo do naší elektronické schránky. Pochopitelně dále platí i možnost využít diskety a poštu normální, ale jaký způsob upřednostňujeme, je dostatečně zřejmé. Na Internetu budete mít mimo jiné k dispozici stručné informace o připravovaných článcích, o stavebnicích a konstrukcích, o zajímavém zboží podobně jako je publikujeme v Nabídce R-plus nebo v rubrice Vybrali jsme pro Vás a také různé aktuality a zajímavosti.

Považujeme za důležité připomenout Vám, abyste psali čitelně své inzeráty. Již se nám stalo, že jsme některé nemohli téměř rozluštit a dali jsme tak zařadit redakčnímu šotkovi. Mrzí nás to a za přehlédnuté chyby se omlouváme. Prosíme Vás však: pište raději hůlkovým písmem, nemůžete-li na psacím stroji. Tím ochráníte svá sdělení proti nežádoucím zkreslením a nám usnadníte práci.

Na čtvrté straně naleznete aktualizovaný seznam dostupných stavebnic uveřejněných v našem časopisu. Vám, kteří bydlíte v Praze a okolí, anebo prostě máte zájem zakoupit si vybrané stavebnice přímo a ne si je nechat poslat na dobírku, jsme připravili novou službu: stavebnice, které nejsou skladem a zásilková služba je kompletuje „na zakázku“, tedy od č. 301 výše, si můžete objednat a v dohodnutém termínu osobně vyzvednout v prodejně GM Electronic, Sokolovská 32, Praha 8. Snažíme se tak vyjít vstříc Vaším četným žádostem a doufáme, že budete s tímto opatřením spokojeni. V systému zásilkové služby ovšem připravujeme podstatnější změny tak, aby fungovala skutečně k Vaší plné spokojenosti. Doufáme, že se nám je podaří uskutečnit během měsíce února.

A ještě jedna důležitá informace: pro všechny zájemce je k dispozici databázový seznam článků, který byl v průběhu roku 1997 doplněn a rozšířen a obsahuje i články s elektronikou a elektrotechnickou tematikou, které byly uveřejněny ve vybraných časopisech včetně našeho (informace jsou doplněny od prvního ročníku, tedy od roku 1992).

Vaše redakce

Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

2/1998 • Vydává: Rádio plus, s.r.o. • Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel./fax: 02/24818886 • E-mail: rplus@login.cz • Internet: http://www.spinet.cz/radioplus • Šéfredaktor: Jan Pěnkava • Technický redaktor: Ivan Janovský • Sekretariát: Markéta Pelichová • Layout&DTP: redakce • Fotografie na titulní straně a není-li uvedeno jinak: redakce • Elektronická schémata: program LSD 2000 • Plošné spoje: SPOJ - J&V Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 472 82 63 • Připojení na Internet: SpiNet, a.s., Pod Smetankou 12, 190 00 Praha 9, tel.: 66315727 • Obrazové doplňky: Task Force Clip Art, © New Vision Technologies Inc. • Laboratorní zpracování barevných fotografií: Foto-Bene, Sokolovská 107, Praha 8, tel.: 2423001 • Osvit: Litografické studio McPrint s.r.o., Sokolovská 87, Praha 8; tel.: 2322593-4 • Tisk: Mír a.s., Přátelství 986, 104 00 Praha 10, tel.: 7095118.

Copyright Rádio plus, s.r.o. © 1998. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku je 25 Kč, předplatné 20 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzerátech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s.p., o.z. Praha. MK ČR 6413, ISSN 1210-6305. Rozšiřuje: ÚDT, a.s.; MEDIAPRINT KAPA PRESSEGROSSO, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; 7 RX. Objednávky do zahraničí vyřizuje: ÚDT, a.s., Hvoždanská 5 - 7, 148 31 Praha 4. Distribuci ve Slovenské republice zajišťuje: PNS Bratislava, Pribinova 25, Bratislava. Předplatné: v ČR redakce; SR: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: 07/5260439, fax: 07/5260120; Abopress, s.r.o., Vajnorská 134, 831 04 Bratislava, tel.: 07/5253334.

Připravujeme pro příští čísla



IR závora: infračervený přijímač a vysílač ve stavebnici Rádio plus - KTE. Jednoduché zařízení malých rozměrů nabízí mnoho možností uplatnění v automatizační a zabezpečovací technice, ale i v domácnostech.

Přišlo do soutěže konstruktérů: **příruční PIR** - přenosné zabezpečovací zařízení určené ke hlídání objektů či zboží. Zajímavé zapojení vyvinuté za účelem představení vlastností obvodů TL431.

Regulátor otáček motorů na střídavý proud: recenze stavebnice firmy Velleman číslo K2636. Přístroj je určen k elektronickému řízení rychlosti otáček vrtaček, motorových pil, mixérů, vysavačů a jiných spotřebičů s motorky napájenými síťovým napětím a s uhlíkovými kartáčky. Umožňuje dosáhnout velkého točivého momentu i při nízkých otáčkách.



Aktualizovaný seznam dostupných stavebnic

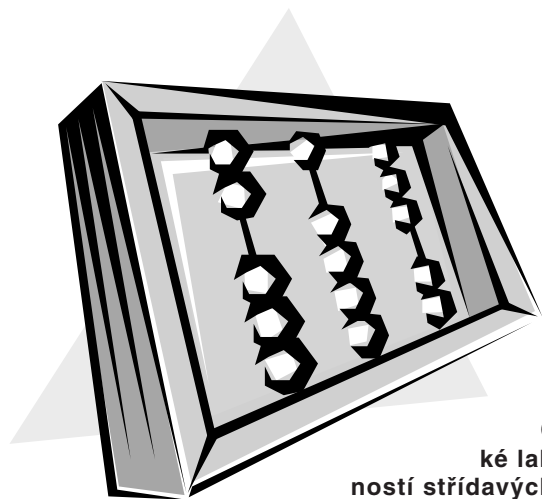
Číslo:	Cena:	Název:	Číslo:	Cena:	Název:
001	304.00	Modul digitálního voltmetru	176	250.00	Kapacitní spínač
003	445.00	NF zesilovač 2x12W	181	203.00	Di lič
005	449.00	Test polarity audiosignálu	183	374.00	Osmikanálový analog. multiplexer pro osciloskop
006	688.00	Funkční generátor trochu jinak	184	492.00	Indikace smí ru v tru
007	444.00	Stabilizovaný pulzní zdroj	186	255.00	Symetrický zdroj
008	60.00	Generátor záporného napí tí	193	75.00	Indikátor nabíjení akumulátoru
012	174.00	Imitace zvuku myši	194	113.00	Aktivní usmí roovač bez diody
014	128.00	Symetrický napájecí zdroj (vě. 014A)	196	232.00	Stereofonní zesilovač pro sluchátka
017	816.00	Vánoční stromček	198	273.00	Stabilizátor 0—18V
025	814.00	Výkonový NF modul 75W	201	427.00	Mi nič charakteru æèi
026	258.00	Elektronická minutka	202	153.00	Nízkofrekvenční duplexer
031	180.00	Převodník teploty na napí tí	203	575.00	Fázovací jednotka
034	928.00	Korekce přezvuků	207	654.00	Regulátor pro pájku
035	195.00	Indikátor vybití reprosoustav	210	854.00	Otáčekmi r
036	37.00	Kontrolka síťového napí tí	216	183.00	Krystalová ladička 440 Hz
037	870.00	Nízkofrekvenční zesilovač 2—5 W	217	182.00	Lodní siréna
038	458.00	Stereofonní zesilovač pro sluchátka	219	1100.00	Síťový zdroj pro CD ROM
045	540.00	Oscilátor řízený napí tím	221	115.00	Zesilovač s TDA2030, nesymetrické napájení
049	370.00	Pulzní regulátor	224	903.00	Mi æè náboje NiCd akumulátorů
051	210.00	Mi æè stády	229	139.00	Dotykový spínač
052	270.00	Vstupní obvody pro mikroprocesorovou kartu	233	140.00	Panna nebo orel
052A	150.00	EPROM 1 naprogramovaná paměť • in out	235	676.00	Šachové hodiny
052B	150.00	EPROM 2 naprogramovaná paměť • IR	236	862.00	Řízený spínač pro mazání EPROM
053	600.00	Výstupní obvody mikroprocesorové karty	300	810.00	Metronom s časovou lupou
058	353.00	Dotykový spínač	301	184.00	Přepínač pro zkoušení tranzistorů
059	453.00	Metronom	302	420.00	Mi æè kolísání posuvu pásků magnetofonů
060	340.00	Kapacitní spínač	303	230.00	Brummetr
061	263.00	Indikátor napí tí akumulátoru	305	293.00	Duplexní interkom
062	1129.00	NF spektrální analyzátor	306	297.00	Generátor uklidňujícího šumu
063	148.00	Kvantizér	307	340.00	Stabilizovaný zdroj +/-15V
069	1250.00	Výkonový NF zesilovač 150W	308	670.00	Tónáctipásmový ekvalizér
070	827.00	Přepínač pro zobrazení TV řádku	310	249.00	Fázový řízený inteligentní stmívač osvětlení
077	297.00	Síťový regulátor	311	243.00	Autoalarm
080	260.00	Mi nič napí tí	312	160.00	Ionizátor vzduchu
082	1264.00	Deska pro mikroprocesorovou kartu	313	198.00	Tester regulátorů nabíjení
083	290.00	Nestabilizovaný zdroj 9V/0.5A	314	662.00	Dálkové ovládání po telefonu, varianta A
084	416.00	Smí šovač NF signálu	315	377.00	Dálkové ovládání po telefonu, varianta B
089	310.00	Zkoušeč malých baterií a článků	316	747.00	Ultrazvukový dálkoměr
092	497.00	Dvoukanálový přepínač pro osciloskop	317	430.00	Napájecí zdroj 2—30V/1.5A s proud. omezením
094	99.00	Indikátor stereofonního signálu	318	345.00	Programátor jednočipových procesorů PIC
095	840.00	Elektronický stereofonní potenciometr	319	176.00	Bezkontaktní ovládání síťových spotřebičů
099	131.00	Čidlo teploty pro CPU	320	195.00	Detektor liš
103	420.00	Modul vní jší paměti EPROM	321	3511.00	Funkční generátor 11 MHz
104	429.00	Programátor hradlových polí	322	197.00	Časový spínač k lampičce
107	649.00	Umi lá záti •	323	119.00	Melodické generátory
108	338.00	Adaptér pro kř•ový ovladač k PC	324	119.00	Melodické generátory
110	621.00	Napájecí zdroj pro CPU s výst. obvody	325	750.00	Telefonní tarifkátor
115	350.00	Indikátor šesti minut	326	150.00	Časový spínač ventilátoru
116	214.00	Zkoušeč krystalu	327	150.00	Odpuzovač dotí rného hmyzu
117	238.00	Elektronická Zenerova dioda	328	1425.00	Termostat (pro čidlo PT100)
118	224.00	Převodník impedance	329	195.00	Logická sonda s nízkou spotřebou
119	957.00	Digitální panelové mi ædlo	330	215.00	Zkoušečka tranzistorů
123	216.00	Zesilovač s autoregulačním zesílením	331	40.00	Kontrola telefonního přístroje
124	690.00	Generátor impulzu	332	520.00	Aktivní výhybka
127	486.00	Aktivní výhybka pro subwoofer	333	320.00	Zdroj 12V/300mA st
130	359.00	Generátor rušového šumu	336	130.00	Kytarový booster
132	85.00	Mi nič napí tí			
134	138.00	Optoelektronický člen pro přenos dat			
137	355.00	Zesilovač malých ss napí tí			
138	116.00	RC oscilátor řízený napí tím			
139	380.00	Rozhraní I/O pro počítač AMIGA 500			
140	870.00	Monitor provozu telefonní stanice			
146	220.00	Hlasitý poslech telefonního hovoru			
148	390.00	Zámek ovládaný kódem			
149	125.00	Obvod pro zp•di né spínání			
150	110.00	Senzorový ovládaný řídící napí tí			
152	463.00	Regulátor napí tí			
153	1928.00	Výkonové efektní zařzení			
155	440.00	Utajovač æèi			
164	313.00	Přepínač NF signálu			
165	179.00	Řízení stejnosměrných motorů			
169	54.00	Imitátor poplašného zařzení			
171	445.00	Kódový zámek			
172	410.00	Spínač pro modelář			
174	664.00	Zdroj s proudovým omezením			

Reklamní plocha

Univerzální čítač s ICM7226B

2. část - popis přístroje

stavebnice č. 337



Čítač je přístroj, který by rozhodně neměl chybět v žádné elektronické laboratoři. Je určen pro měření kmitočtů, délek period a dalších vlastností střídavých signálů. Avšak ceny těchto přístrojů jsou poměrně vysoké a navíc nemusí splňovat některé naše představy. Proto věříme, že naše stavebnice univerzálního čítače za cenu výrazně nižší přijde mnohým z vás vhod. Vzhledově není sice zcela dokonalý, ale zručný konstruktér si s tím jistě poradí. Čítač je určen pro měření kmitočtů od nuly do 1GHz, periody, počtu došlých impulsů, měření poměru dvou kmitočtů nebo délky impulsu. Vzhledem k tomu, že celé zařízení stojí a padá s integrovaným obvodem ICM7226B, je značná část tohoto popisu věnována právě jeho ovládání. Obvod ICM7226B jsme velmi podrobně popsali v úvodním článku. Úplný přístroj pak vznikl doplněním tohoto obvodu o jednoduché, ale účinné vstupní zesilovače a ovládací logiku.

Popis univerzálního čítače

Čítač umožňuje měřit kmitočty od 30 MHz až do cca 1000 MHz na vstupu A, od nuly až do cca 60 MHz na vstupu B při poloze přepínače funkcí 2 a do 10 MHz při poloze 3. Při měření periody, čítání impulsů a alternativně buď poměru kmitočtů, nebo časových intervalů (vstupy A, B) je mezní kmitočet přibližně 2 MHz.

Čítač sestává ze vstupních zesilovačů (obr. 2), vlastního čítače s podpůrnými obvody (obr. 1) a zdroje (obr. 3). Pro zlepšení přehlednosti nejsou součástky číslovány průběžně, ale ve skupinách 1÷20, 21÷40 a tak dále. Schéma dále nerespektuje mechanické rozdělení na dvě spojové desky.

Stavebnice není v žádném případě vhodná pro začátečníky, a proto je také popis funkce poněkud stručnější. Není popisována každá jednotlivá součástka, pokud je její funkce zřejmá ze schématu. Týká se to kupříkladu oddělovacích diod, polarizačních rezistorů a pod. Rovněž zde není znovu rozebírána činnost ICM7226B. Popis začíná vlastním čítačem a to podle jednotlivých funkcí.

Připojený vstup	IO 102A		Vstup
	S0(pin 6)	S1(pin 7)	
A	L	L	X0(pin 2)
B 1:10	H	L	X2(pin 4)
B 1:1	L	H	X1(pin 3)
B 1:1	H	H	X3(pin 5)

Tab. 1 - Pravdivostní tabulka vstupů multiplexeru



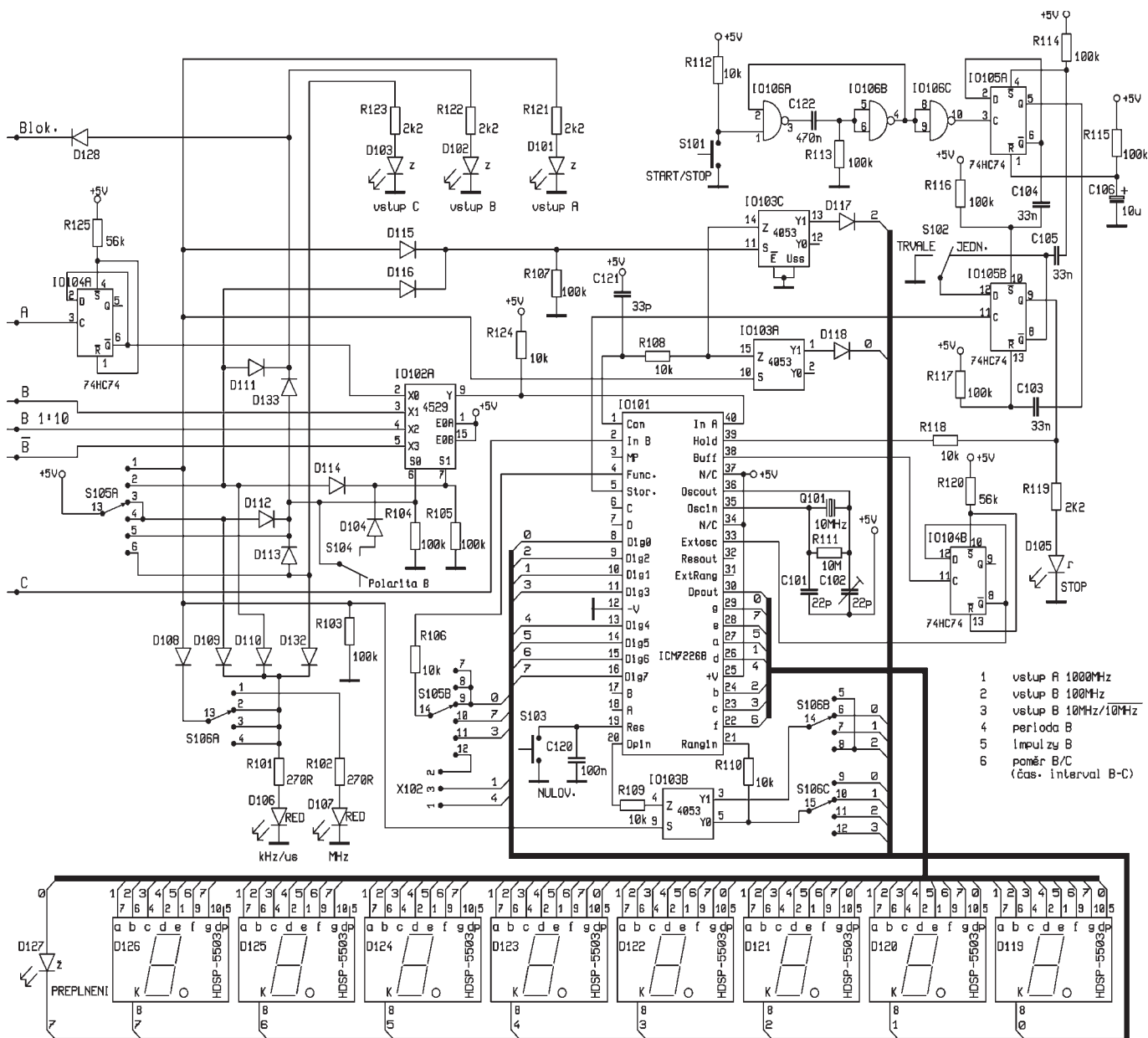
Pohled na sestavený čítač

Měření kmitočtu – vstup A

Přepínač S105B v 1. poloze uvede IO101 do funkce měření kmitočtu připojením výstupu Dig. 0 na vstup FUNC. (vývod 4). Druhý segment přepínače (S104A) pak kladným napětím zruší blokování vstupního zesilovače, rozsvítí LED D101 (indikace aktivního vstupu A) a přes segment přepínače rozsahů S106A i indikaci rozsahů (kHz/MHz) LED D106 nebo D107. Kladné napětí z S105A dále aktivuje multiplexery obvodu IO103. První z nich IO103A uvolňuje funkci externího oscilátoru propojením výstupu Dig. 0 (vývod 30) se vstupem CON. (vývod 1). Výstupní signál ze zesilovače A nemá

totiž, při nejvyšších kmitočtech na výstupu správnou délku impulsů (min. 50 ns) a proto je nutné jeho vydělení dvěma klopným obvodem D IO104A. Současně je ovšem nutné změnit i kmitočet řídicího oscilátoru ve stejném poměru a to děličem IO4B, buzeným z interního oscilátoru IO101. Další multiplexer IO103A uvolňuje externí řízení desetinné tečky připojením Dig. 2 na vstup CON. Konečně třetí multiplexer IO103B připojuje na vstup Dp in (vývod 20) sběrač přepínače S106B, kterým se řídí poloha desetinné tečky podle rozsahu zařazeného segmentem S106C.

Kmitočet vstupního zesilovače A (po vydělení dvěma) se přivádí na multiple-



Obr. 1 - Schéma zapojení samotného čítače

xer IO102A, který v 1. poloze přepínače S105A propojí X0 (vývod 2) s Y (vývod 9).

Měření vyšších kmitočtů – vstup B

2. poloha přepínače S105B opět zařazuje funkci měření kmitočtu. Segment S105A rozsvítí tentokrát LED D102, která indikuje aktivní vstup B. Na displeji svítí trvale D106 (kHz/μs) a dále je uvolněn vstup externí desetinné tečky (IO103C). Tentokrát je však multiplexerem IO103B připojen segment přepínače S106C. Tento segment přepínače rozsahů řídí v tomto případě současně rozsahy i polohu desetinné tečky. Konečně kladné napětí přivedené na vstup S0 obvodu IO102, propojuje X2 – Y a tím výstup zesilovače 1:10 na vstup IO101).

Měření nižších kmitočtů – vstup B

Přepínač S105B v poloze 3 ponechává zařazenu funkci měření kmitočtu. Segment S105A ponechává svítí D102 a indikaci kHz/μs, ale již neuvolňuje vnější řízení desetinné tečky, takže její poloha je dána vnitřním systémem IO101. Kladné napětí dále propojí u multiplexeru IO102A X1 – Y. současně se dostává kladné napětí i na přepínač polarity S104, který při sepnutí přepne IO102A do stavu X3 – Y.

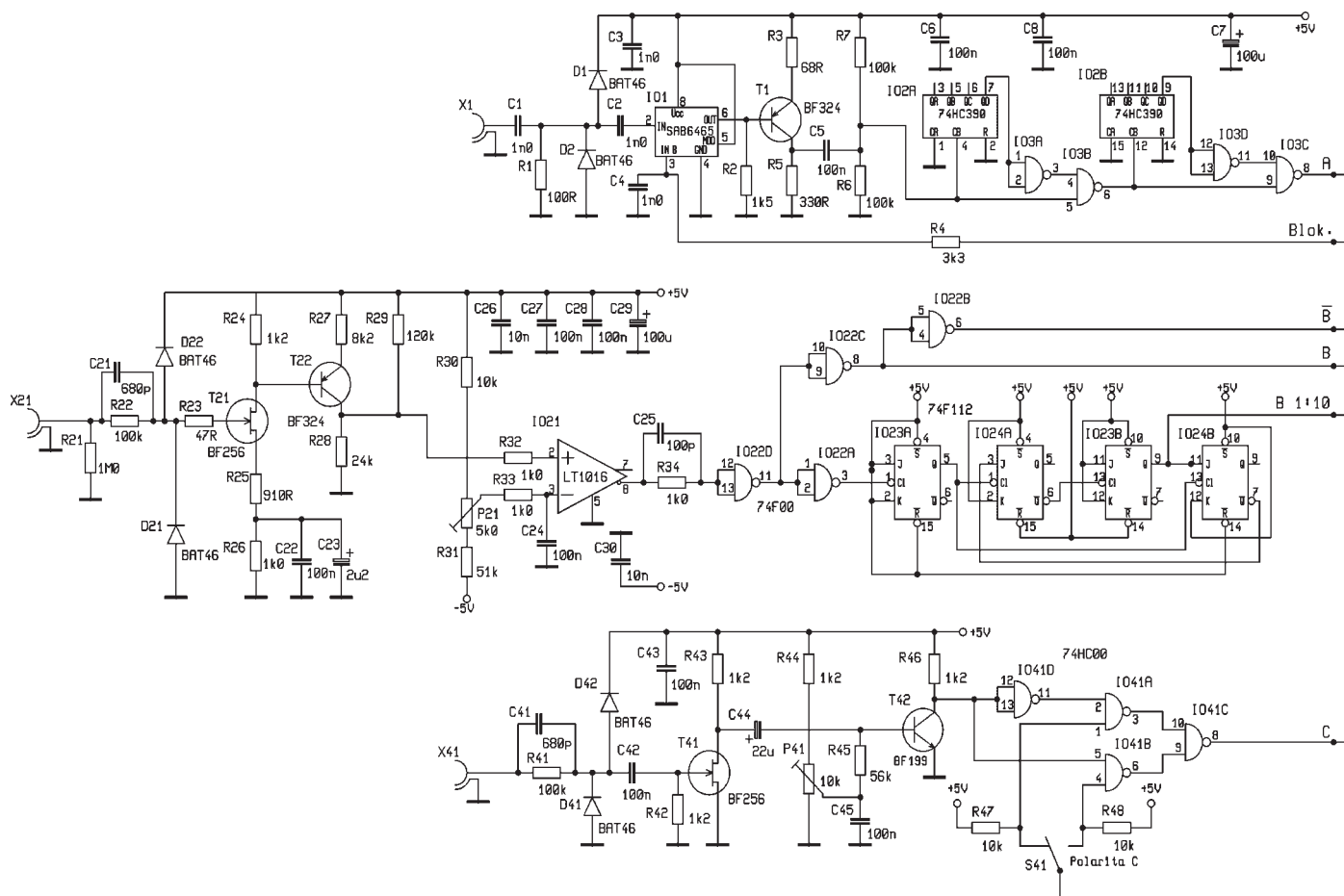
Měření periody

Přepínač S105B v poloze 4 přepíná na vstup FUNC. výstup Dig 7 a tím přivede IO101 do režimu měření periody. Indika-

ce aktivního vstupu a desetinné tečky zůstává beze změny, jako v předchozím případě. Indikace aktivního vstupu a řízení desetinné tečky zůstává beze změny. Rovněž i možnost inverze vstupního signálu. Při měření v tomto režimu musíme mít na paměti, že obvod nečítá impulsy za určitou dobu, jako při měření kmitočtu, ale měří čas potřebný k načítání daného počtu pulzů (1, 10, 100 nebo 1000 podle zařazeného rozsahu). Důsledkem je, že při nejvyšším rozsahu a nízkých kmitočtech může měření trvat i několik desítek vteřin!

Čítání impulsů

Přepínač v poloze 5 připojuje Dig. 3 a IO101 přechází do režimu prostého čítání impulsů. Vstup B 1:1 nebo B̄ 1:1 zů-



Obr. 2 - Schéma zapojení vstupních zesilovačů

stává dále připojen. Nesvítl ale indikace kHz/ μ s, desetinná tečka je na pravé krajní pozici bez ohledu na polohu přepínače rozsahů S106C, který je vnitřní logikou IO101 vyřazen činnosti.

Měření poměru kmitočtů nebo časového intervalu

V poslední poloze S105 můžeme volit pomocí propojky mezi uvedenými dvěma režimy měření. Propojíme-li na X102 vývody 1 – 2, pak měříme časový interval. Protože při tomto měření musíme zachovat správný sled impulsů (viz popis ICM7226B), uplatní se s výhodou pře-

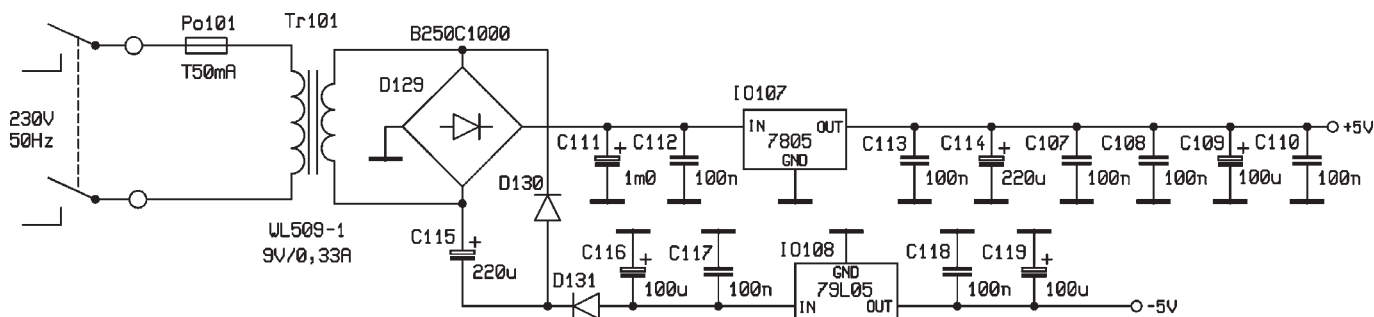
pínače polarity S104 a S41. Pokud se rozhodneme pro měření poměru kmitočtů, propojíme na X102 vývody 2 – 3 V tom případě je velice vhodné vypustit D132, aby nesvítila indikace kHz/ μ s a je rovněž možné vypustit oba přepínače polarity (včetně D104).

Jednorázové nebo trvalé měření

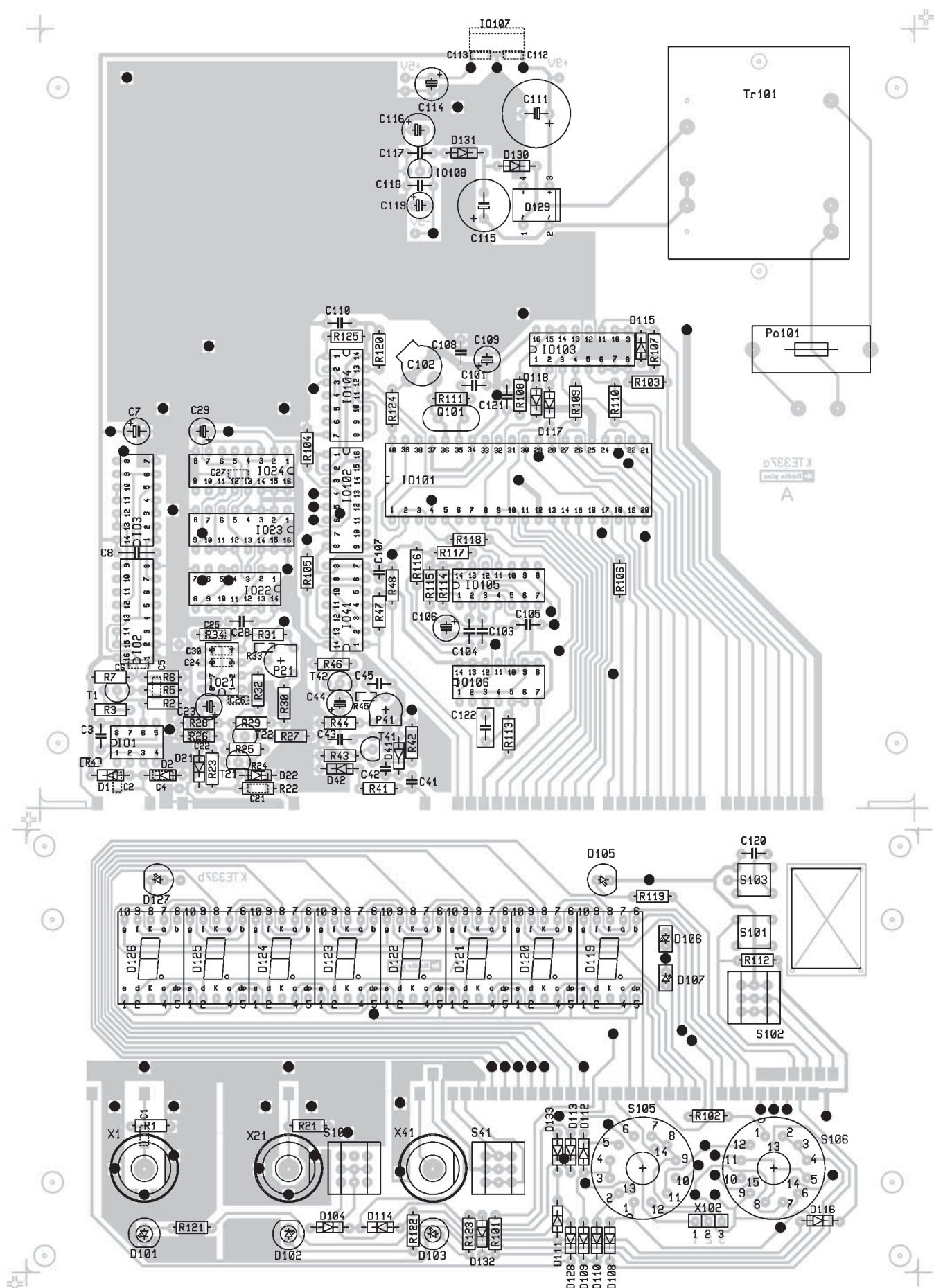
Přepínačem S102 můžeme volit jednotlivé nebo trvalé měření. Při přepnutí do polohy "Jednotlivé" se přeruší probíhající měření, ale na displeji zůstane zobrazen výsledek posledního měření. Nyní

můžeme jednotlivá měření spouštět tlačítkem S10 (Start/Stop). Při přepnutí S102 do polohy "Trvalé" se vždy spouští nové měření. Tlačítko S101 můžeme využít i k zastavení probíhajícího měření, přičemž na displeji poslední údaj zůstává.

Obvod, který tyto funkce zajišťuje, využívá výstup STOR. a vstup HOLD obvodu ICM7226B a je tvořen dvěma klopnými obvody typu D IO105. Tlačítko S101 muselo být pro spolehlivou činnost doplněno monostabilním klopným obvodem, složeným ze dvoudíkladu NAND R113 a rezistoru R115 z kondenzátoru C122. Obvod překlápá při prvním impulsu a zůstává



Obr. 3 - Schéma zapojení zdroje



Obr. 8 - Osazení základní desky a panelu

krátce zablokován ve stavu "L", takže zakmitávání kontaktu tlačítka nemá žádný vliv. Protože IO105B klopí čelem impulzu je za KO zařazeno ještě jedno hradlo jako invertor.

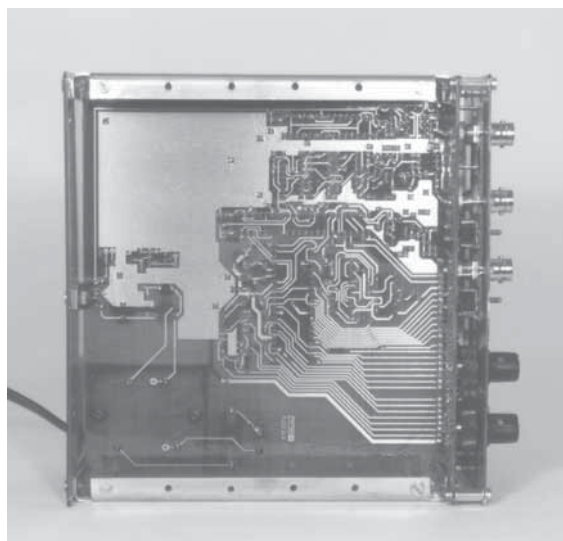
Při zapnutí přístroje je po určitou dobu nulovací vstup S IO105A na "L", takže klopný obvod má $Q=L$ a. Tím se současně i přes C104 a R116 nuluje druhý klopný obvod. D105 nesvíí, IO101 je uvolněn pro měření a impulzy z výstupu STOR. přicházejí na hodinový vstup IO105B. Je-li v té době přepínač S102 v poloze "Trvale", pak nemají žádný vliv a měření průběžně pokračuje. Při přepnutí do polohy "Jednotlivě" pak přichází vstředná hrana z výstupu STOR. překlápí IO105B a $Q=H$. Rozsvítí se LED D105 a kladná úroveň na vstupu HOLD zastaví měření. Současně výstup Q_{NEG} IO105B nastaví přes C105 a R114 klopný obvod IO105A. Stiskneme-li nyní tlačítko S101 obvod IO105A překlápí, jeho $Q=L$ vynuluje přes C103 a R117 i klopný obvod IO105B, čímž se opět uvolní další měření. V poloze přepínače "Trvale" pak každé stisknutí tlačítka S101 překlápí obvod IO105A a jeho výstupy střídavě nulují a nastavují obvod IO105B. Tak je možno běžící měření kdykoliv přerušit a opět spustit.

Nulování

Posledním ovládacím prvkem je tlačítko S103 "Nulování", jehož stisknutím se zastaví probíhající měření a vynuluje displej. Po uvolnění tlačítka počne nové měření od začátku. Tato funkce je výhodná zejména při čtení impulzů, kdy si můžeme pohodlně určit počátek měření.

Vstupní zesilovač A

Zesilovač A určený pro nejvyšší kmitočty až cca 1000 MHz, je v podstatě tvořen rychlou děličkou SAB6456, jejíž

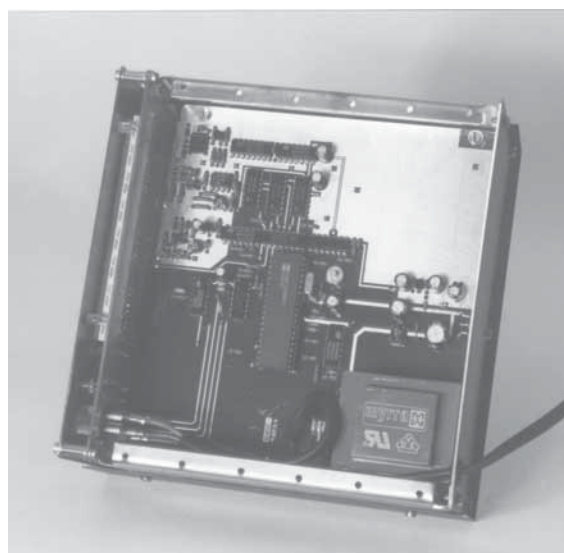


...a bez spodního krytu

vlastnosti určují citlivost a kmitočtový rozsah tohoto vstupu. Podle katalogových údajů pracuje až do 1000 MHz. Podle našich měření začíná pracovat již od cca 15 MHz. Vstupní konektor X1 je oddělen vazebním kondenzátorem, za nímž následuje rezistor R1, který určuje vstupní impedanci (cca 50 Ω) a ochranné diody. Obvod SAB6456 má tendenci k samovolnému kmitání, není-li na jeho vstupu signál. Aby toto kmitání nerušilo, je obvod uvolňován kladným napětím na druhém vstupu pouze v době, kdy je zesilovač A připojen k čítači. Obvod IO1 je nastaven vstupem MOD na dělicí poměr 1:64 (druhá možnost je 1:256), a proto pro dosažení dělicího poměru 1:100 musí být zařazeno další dělení. Výstup IO1 řídí tranzistorový stupeň T1, který zesiluje signál a upravuje stejnosměrné úrovně pro další zpracování obvody 74HC. Přídavnou děličku tvoří dva stupně, z nichž každý dělí v poměru 4:5. Děličky pracují tak, že vynechávají každý pátý ze sledu pulzů. Výsledkem je celkový dělicí poměr (včetně IO1) 1:100, ale jako sled skupin pulzů, jejichž velikost je dána výstupem IO1. Při 100 MHz je délka kladné části pulzu po vydělení 1:64 32ns, což je málo pro zpracování v ICM7226B (Viz popis měření kmitočtu).

Vstupní zesilovač B

Tento stejnosměrně vázaný zesilovač pozůstává ze vstupního obvodu, komparátoru a děličů. Vstupní obvod je osazen tranzistorem T21 typu JFET, rezistor R22 určuje vstupní impedanci a diody D21, D22 chrání vstup před napěťovým přetížením. Tranzistor je zapojen jako předzesilovač. Druhý stupeň je tvořen bipolárním tranzistorem T22 a řídí neinvertující vstup operačního zesilovače IO21 LT1016. Na invertující vstup je připojeno stejnosměrné referenční napětí, kterým se nastaví optimální úroveň překlápění. Za výstupem OZ je zařazeno jako tvarovač hradlo IO22D, tvořené rychlým obvodem 74F00. Z dalších hradel obvodu IO22 jedno vyvádí signál přímo do čítače (IO22C), další tento signál invertuje (IO22B) a konečně třetí řídí



Čítač bez horního krytu...

hodinový vstup děličky 1:10. Ta je tvořena čtyřmi klopnými obvody J-K v klasickém zapojení.

Vlastnosti tohoto stupně určuje operační zesilovač LT1016, který patří mezi velmi rychlé a tak mezní kmitočet celého stupně je cca 60 MHz. To zcela vyhovuje protože o málo vyšší kmitočty by stejně čítač nebyl schopen zpracovat pro nevhodnou délku pulzů. Navíc tuto oblast již dávno bezpečně pokrývá zesilovač A.

Vstupní zesilovač C

Zesilovač je určen jen pro napájení druhého vstupu čítače a tak stačí mezní kmitočet 2,5 MHz. Tomu také odpovídá jednoduché dvoustupňové zapojení. Na vstupu je opět tranzistor JFET spolu se vstupními a ochrannými prvky. Druhý stupeň T42 má stejnosměrné napětí báze nastavitelné trimrem P41. Z kolektoru T42 se odebírá signál pro skupinu hradel NAND IO41, z nichž jedno pracuje jako invertor (IO41D) a další jako volič polarity, řízený přepínačem S41.

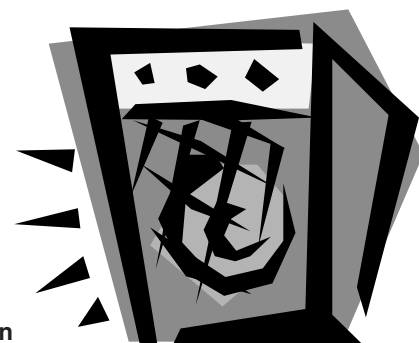
Zdroj

Celý čítač je napájen napětím +5 V, pouze vstupní zesilovač B potřebuje navíc -5 V. Kladná napájecí větev má zcela běžné zapojení s monolitickým stabilizátorem a příslušnými blokovacími a filtračními kapacitami. Vzhledem k malému odběru je zdroj -5 V zapojen jako násobič napětí (diody D130, D131, kondenzátor C115), při čemž jeho stabilizační část je opět v běžném zapojení.

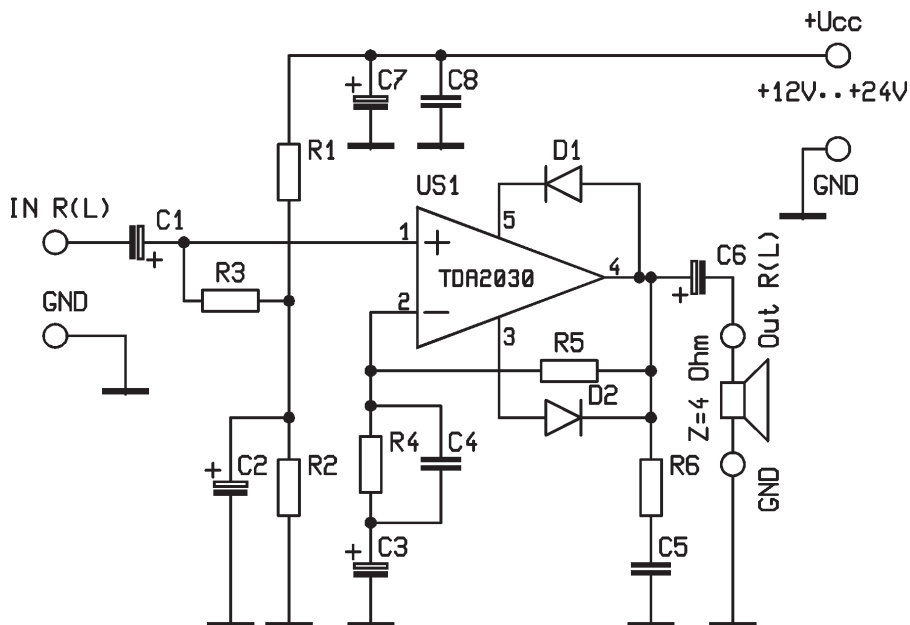
V příštím čísle budeme pokračovat popisem mechanické konstrukce a montáže, postupem oživení přístroje a v samotném závěru jako vždy zařazujeme seznam použitých součástek.

NF zesilovač 2 × 18 W

stavebnice č. NE060



Stavebnice umožňuje sestavení stereofonního nízkofrekvenčního zesilovače. K výstupu zesilovače je možno připojit reproduktorové soustavy s impedancí 4 Ω. Zdrojem signálu může být libovolný zdroj, jenž poskytuje normální úroveň (tj. bez nutnosti použít předzesilovač, bez nutnosti použít korekce, s úrovní 775 mV). Jako zdroj vstupního signálu je možno použít magnetofon, rádiový tuner nebo gramofon s piezoelektrickou přenoskou. Signál, přiváděný z kytarového snímače, z mikrofonu nebo z gramofonu s elektromagnetickou přenoskou, je nutno ještě předtím zesílit v předzesilovači (případně kmitočtové upravit v korekčním zesilovači), než jej lze přivést na vstup tohoto koncového zesilovače. Zesilovač není opatřen ani regulací zesílení, ani regulací barvy tónu. Protože přinejmenším použití regulace zesílení je u koncového zesilovače tradičně nezbytné, je třeba vstupní signál přivádět přes potenciometr ovládaný z čelního panelu. Zkušenější amatéři mohou zesilovač doplnit o předzesilovací jednotku s přepínáním několika vstupů, případně s tónovými korekcemi.



Obr. 1 - Schéma zapojení jednoho kanálu zesilovače

V zesilovači je použit integrovaný obvod TDA2030. Schéma zapojení je poměrně jednoduché: rezistory R1 až R3 spolu s kondenzátorem C2 zajišťují předpětí vstupních obvodů IO. Kondenzátor C1 slouží ke stejnosměrnému oddělení vnějších a vnitřních okruhů zesilovače. Článek R4, R5, C3, C4 tvoří typickou zápornou zpětnou vazbu, která určuje zesílení integrovaného obvodu. Prvky R6, C5 tvoří tzv. protizákmitový člen a kondenzátor C6 zabráňuje, aby stejnosměrný proud protékal výstupní zátěží (reproduktorem). Diody D1, D2 zabráňují, aby překmity, které mohou při impulzním signálu vzniknout na indukčnosti reproduktoru, nepřekročily rozsah napájecího napětí a nepoškodily IO. Kondenzátory C7, C8 filtrují napájecí napětí. Mají význam zejména tehdy, je-li přívod od napájecího zdroje delší. Nenahrazují filtrační kondenzátory obsažené v napájecím zdroji.

Montáž

Po zapájení všech součástek je třeba k integrovaným obvodům namontovat chladicí profily, které jsou součástí stavebnice. K vývodům „GND“, „U_{CC}“ je třeba připojit napětí z napáječe. K vývodům „GND“, „OUT“ je třeba připojit reproduktory určené pro výkon alespoň 25 W s impedancí 4 Ω nebo vyšší. K vývodům „GND“ a „IN“ je třeba připojit vstupní signál, nejlépe přes již zmíněný potenciometr pro regulaci hlasitosti.

Pro konstrukci napáječe lze doporučit, aby:

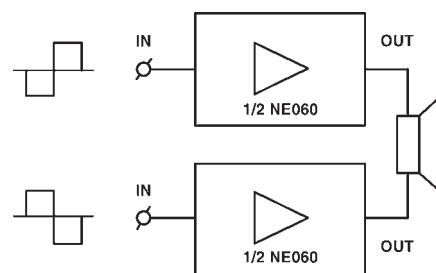
- výstupní napětí nepřekročilo 24 V,
- proudová zatížitelnost byla cca 2 A,
- k výstupu byl připojen elektrolytický filtrační kondenzátor cca 1m0 (1000 µF),
- přívody k zesilovači nebyly příliš dlouhé ani s příliš malým průřezem
- výstup byl jistěn pojistkou 2,5 A.

Takto smontované zesilovače je možno snadno změnit na můstkové zapojení zesilovače (pro jediný kanál). Pro ty, kteří neznají toto zapojení, krátké vysvětlení: výkon zesilovače je možno zvětšit dvěma způsoby: buď zmenšit impedanci zátěže (reproduktoru), nebo zvýšit napájecí napětí. Maximální výkon, který je možno ze zesilovače teoreticky získat (uvažujeme-li sinusový signál), je dán druhou mocninou napájecího napětí dělenou osminásobkem zatěžovacího odporu (předpokládáme, že zátěž je čistě ohmická):

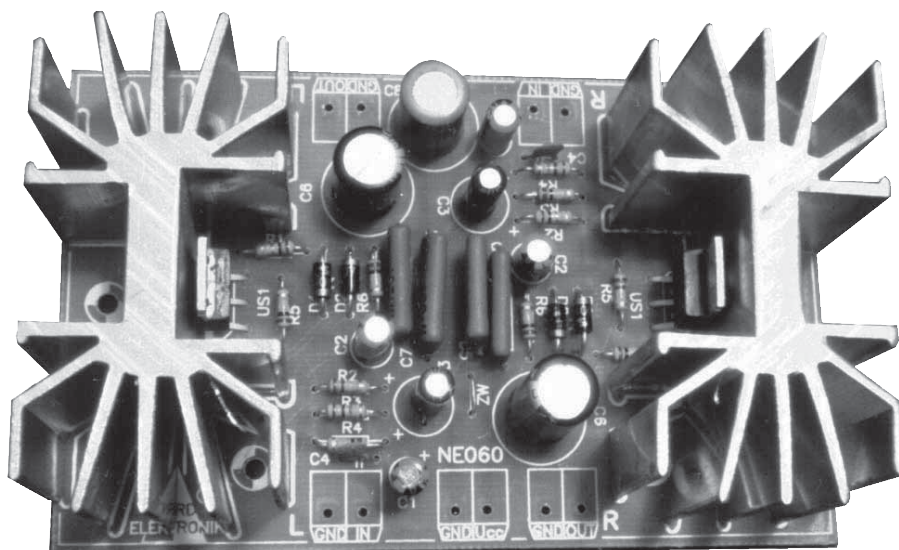
$$P_{\max} = U^2 / 8R.$$

Reproduktorové soustavy s impedancí menší než 4 Ω jsou vzácné a zvýšení napájecího napětí není obvykle možné pro překročení maximálního přípustného napájecího napětí IO.

Můstkové zapojení (viz obr. 2) je tvořeno dvěma stejnými zesilovači, které jsou buzeny stejným signálem, avšak v protifázi. Tím lze dosáhnout výstupního napětí až dvojnásobné velkého oproti běžnému zapojení, což představuje čtyřnásobné zvětšení výkonu. Protože však v praxi se provozní zatížení pohybuje poblíže maximálních přípustných hodnot pro dané IO, bývá skutečné zvětšení výkonu „jenom“ dvojnásobné.



Obr. 2 - Blokové schéma můstkového zapojení a grafické znázornění vstupních signálů



Obr. 3 - Snímek sestaveného zesilovače

Praktická přestavba stavebnice na můstkový zesilovač zahrnuje: vyletovat kondenzátory z obou kanálů a nahradit je propojkami, reproduktor připojit mezi výstupy obou kanálů (odpojit jej od zemního vývodu) a sestavit jednoduchý vstupní zesilovač připojený ke vstupům obou kanálů. Schéma vstupního zesilovače pro buzení můstkového zesilovače je uvedeno na obr. 4.

Technická data zesilovače

Rozměry: 115 x 72 mm (včetně chladičů).

Výstupní výkon:

Pro $U_{CC} = 30\text{ V}$

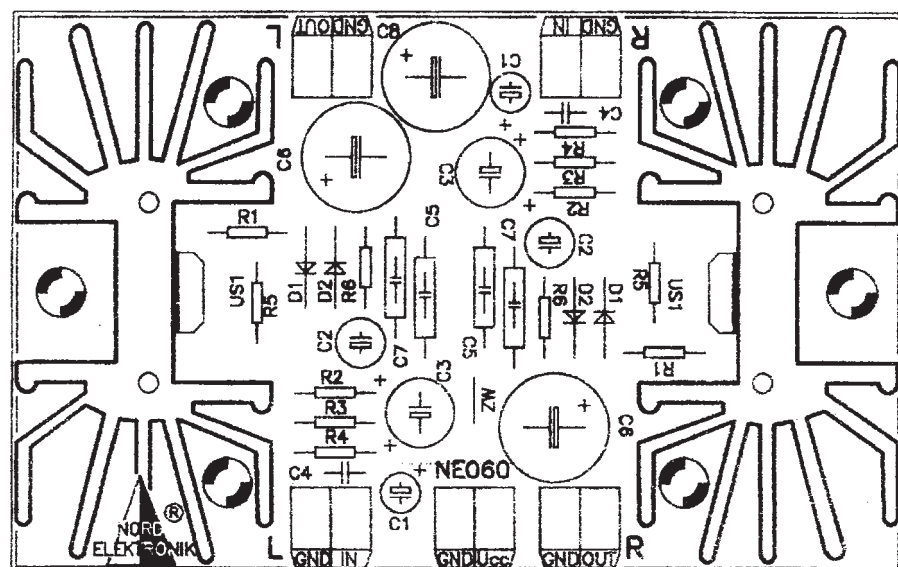
18 W ($Z = 4\ \Omega$, $d = 0,5\%$)

12 W ($Z = 8\ \Omega$, $d = 0,5\%$).

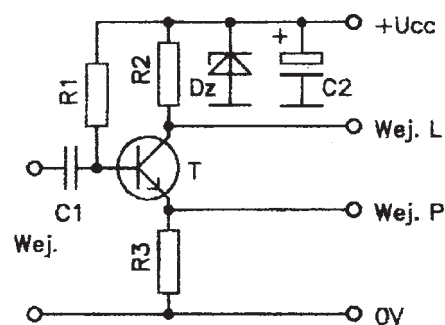
Pro $U_{CC} = 24\text{ V}$

10 W ($Z = 4\ \Omega$, $d = 0,5\%$)

7 W ($Z = 8\ \Omega$, $d = 0,5\%$).



Obr. 5 - Rozmístění součástek na desce plošných spojů



Obr. 4 - Schéma zapojení budícího předzesilovače

Z bezpečnostních důvodů se nedoporučuje napájet zesilovač větším napětím než 24 V.

Seznam součástek

R1, R2, R3	100k; 6 ks
R4	75k; 2 ks
R5	150k; 2 ks
R6	1R; 2 ks
C1	1μ/50V; 2 ks
C2	22μ/25V; 2 ks
C3	2μ/50V; 2 ks
C4	1n; 2 ks
C5, C7	100n/100V; 4 ks
C6	1m až 2m2/40V; 2 ks
C8	100μ až 220μ/40V; 2 ks
US1	TDA2030; 2 ks
D1, D2	1N4002; 4 ks
Chladič	typ 5260/03
Plošný spoj	NE060

Budící předzesilovač

C1	1μ/63V
C2	47μ/47V
R1	100k/0,125W
R2	2k7/0,125W
R3	2k7/0,125W
R4	2k0/0,25W
T	BC239 (nebo podobný)
D2	BZP683C12

Protože schémata zapojení obou kanálů jsou zcela stejná, je zde uvedeno pouze schéma jednoho. Součástky druhého kanálu jsou označeny stejně.

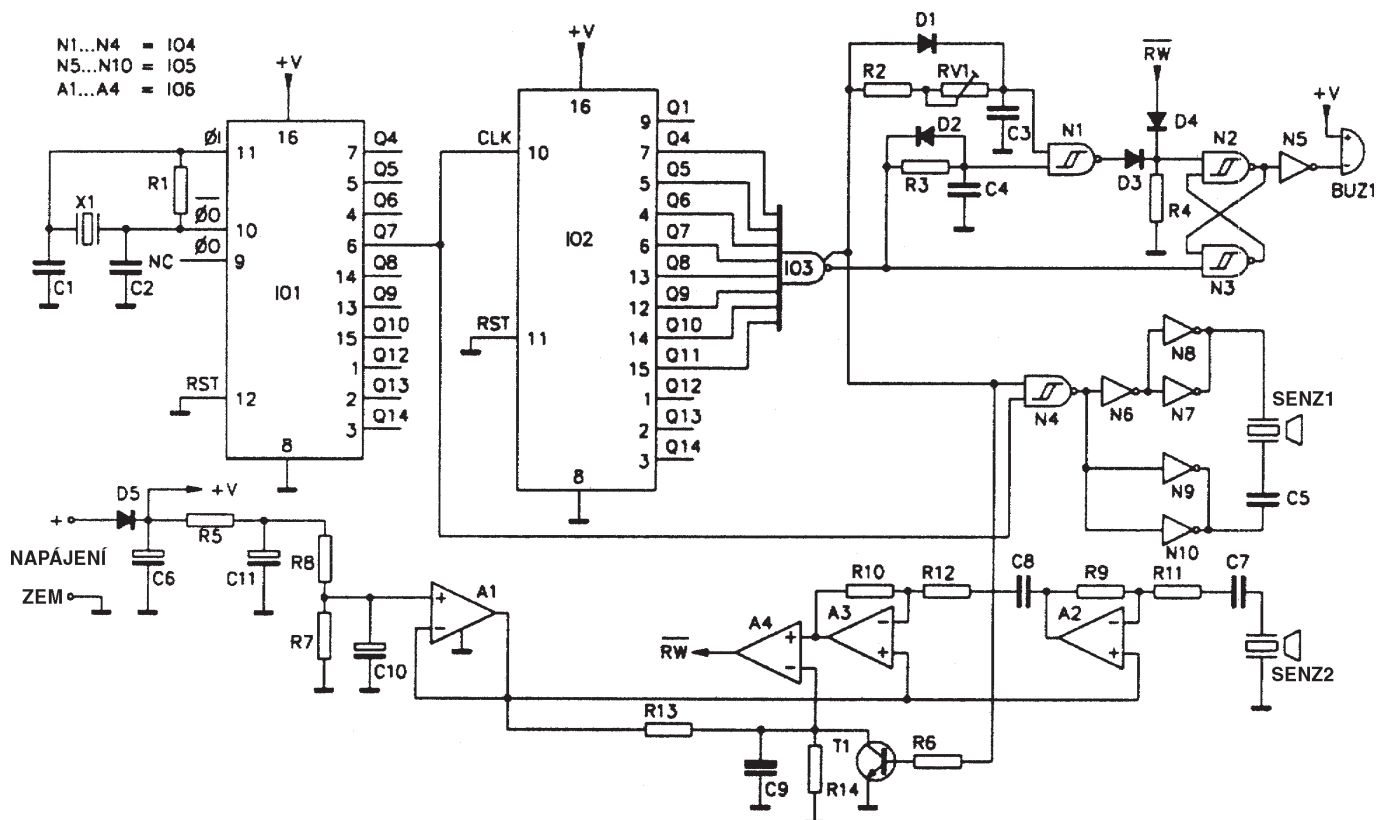
Článek je recenzí stavebnice, kterou si můžete jako obvykle objednat v redakci našeho časopisu. Její cena je 320 Kč.

Reklamní plocha

Parkovací radar

stavebnice Velleman K3502

Máte problémy se zaparkováním svého vozu na přeplněných městských ulicích? Ne jste si čas od času jisti jak zaparkuje auto vaše manželka nebo syn s ještě „mokřým“ řidičským průkazem? Toto zařízení vaše problémy zcela jistě vyřeší. Využívá ultrazvukového signálu se vzorkovacím kmitočtem k měření vzdálenosti od překážky.



Obr. 1 - Schéma zapojení parkovacího radaru

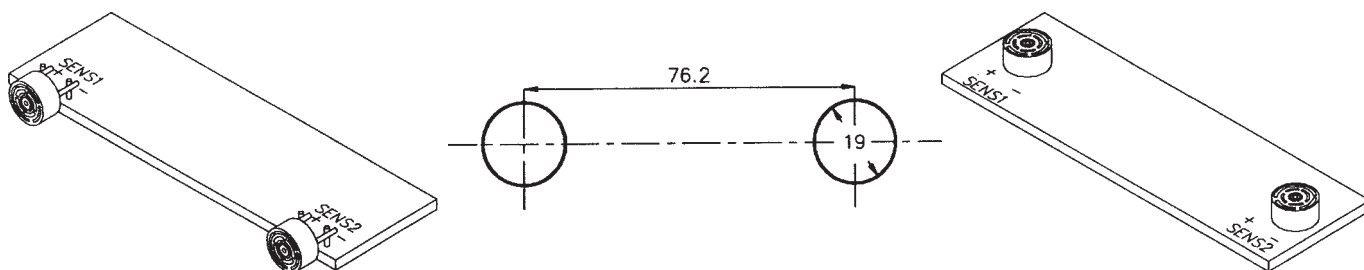
Celek se skládá ze dvou jednotek: vnitřní a vnější. Vnitřní jednotka obsahuje generátor základního kmitočtu, binární čítač k vytvoření vzorkovacího signálu, vyhodnocovací obvod a piezoelektrický akustický měnič. Umísťuje se do interiéru vozu. Vnější jednotka obsahuje obvod pro buzení ultrazvukového vysílače a obvod zesilovače přijatých signálů od ultrazvukového přijímače. Instaluje se do zadní části automobilu, nejlépe do zadního nárazníku. Propojení

obou jednotek je vhodné provést stíněným pětižilovým kabelem, kde stínění využijeme jako pracovní zem.

Vlastní činnost spočívá ve vyhodnocování doby odrazu ultrazvukového signálu. Trimrem RV1 lze nastavit vzdálenost, při které se ozve zvukový signál. Tato vzdálenost je nastavitelná od 5 cm do 1,5 m.

Osazení obou jednotek je velmi jednoduché. Odpory a diody jsou napáskované a jsou seřazeny podle předepsa-

ného postupu. Ultrazvuková čidla (vysílací a přijímací) lze osadit kolmo nebo napříč do desky plošných spojů (viz obr. 2). Vzhledem k tomu, že zařízení je umístěno v automobilu, kde je vystaveno otřesům, radíme integrované obvody zapájet přímo do plošného spoje než je zasazovat do patič. Osazenou externí jednotku je vhodné natřít ochranným lakem (například AKP12). Přitom je důležité dát si pozor, aby lak nevnikl do ultrazvukových čidel. Při správné osaze-



Obr. 2 - Možnosti osazení čidel a rozměry s roztečí otvorů

ných jednotkách a správném propojení zařízení pracuje při prvním připojení na napájecí napětí.

Při montáži vnější jednotky do nárazníku automobilu je vhodné ochránit vstupy čidel jemným drátěným pletivem proti vniknutí vody.

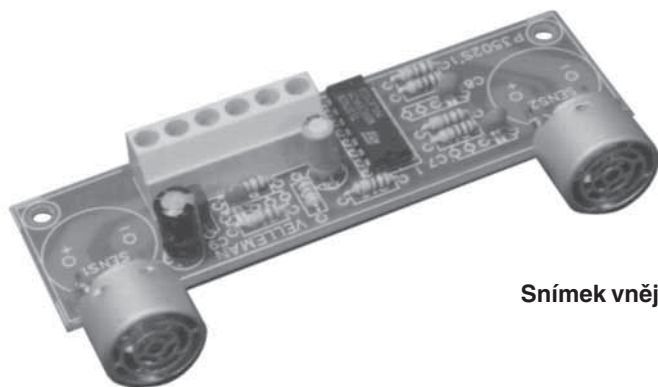
Technické parametry

Detekovaný úhel	5°
Nosný kmitočet	40 kHz
Vzorkovací kmitočet	26 Hz
Napájecí napětí	10 - 15 V st
Napájecí proud	max. 16 mA
Rozměry int. jednotky	48 x 125 mm
Rozměry ext. jednotky	28 x 95 mm

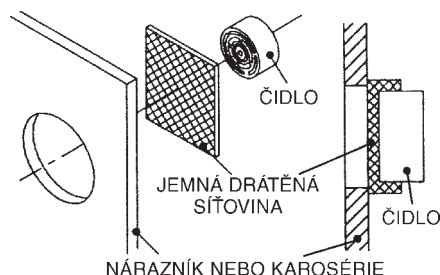
Seznam součástek

R1	10M
R2	22k
R3, R4	27k
R5	47R
R6, R13	10k
R7 - R10	15k
R11, 12	1k0
R14	270k
D1- D4	1N4148
D5	1N4000
C1, C2	12p
C3	22n
C4	10n

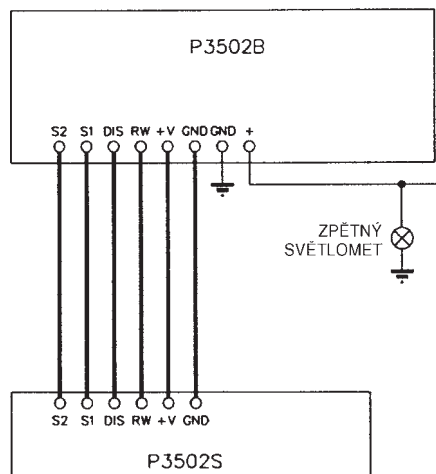
C5	100n
C6	470μ
C7, C8	10n
C9	100n
C10	10μ
C11	100μ
IO1	4060
IO2	4020
IO3	4068
IO4	4093
IO5	4049
IO6	TL074
T1	BC547
SENZ1	MA40A5S
SENZ2	MA40A5R
RV1	470k (nebo 500k)
BUZ1	piezoměnič
J1, J2	svorky
5x objímka DIL	



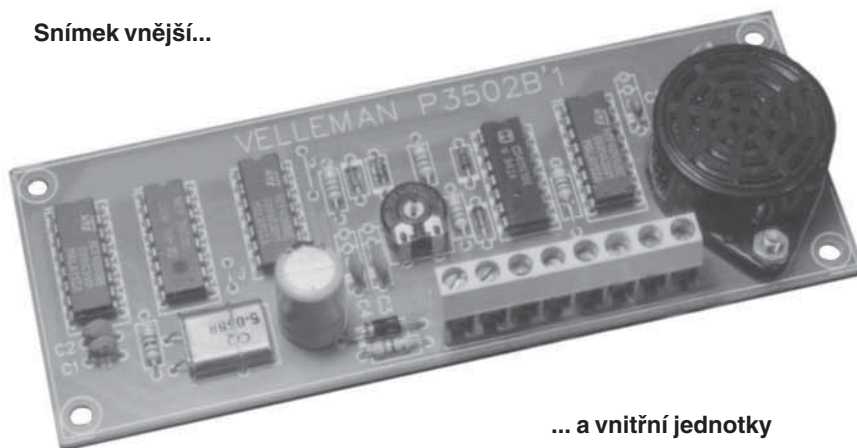
Snímek vnější...



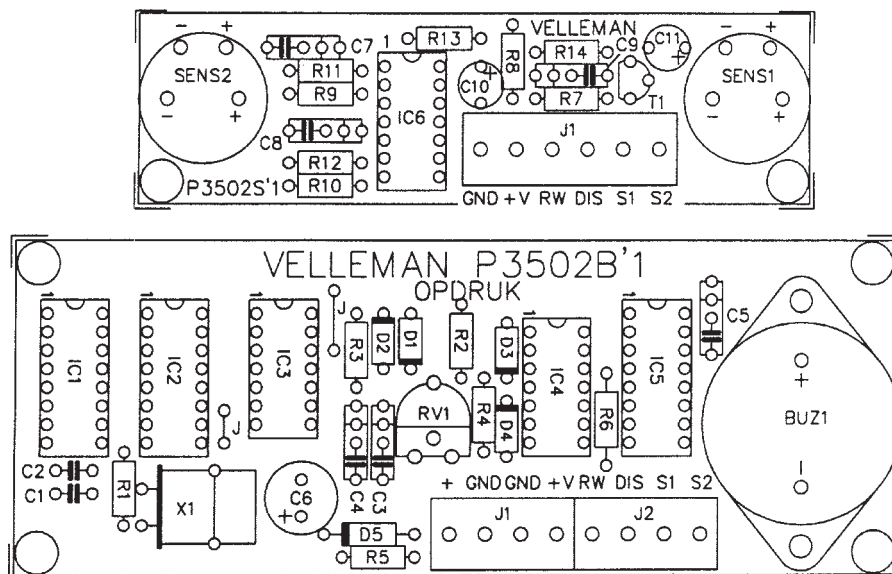
Obr. 3 - Montáž čidel na automobil



Obr. 4 - Blokové schéma propojení vnější a vnitřní jednotky



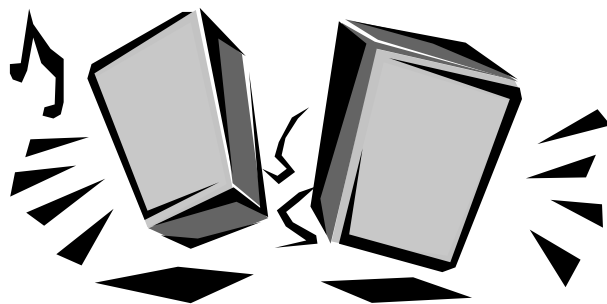
... a vnitřní jednotky



Obr. 5 - Rozmístění součástek na deskách plošných spojů

Efektový predzosilňovač

Jaroslav Gombár



Tento predzosilňovač slúži ako doplnok audio sústavy. Zosilňuje rozdielovú zložku medzi ľavým a pravým kanálom, respektive potláča súhlasnú zložku. Tým vznikne tretí odlišný zvukový kanál. Zapojenie je jednoduché, tvorí ho rozdielový zosilňovač, prepínač na voľbu medzi upravenými a pôvodnými signálmi, regulácia vyváženia a druhý zosilňovací stupeň.

Popis zapojenia

Schema zapojenia je na obr. 1. Predzosilňovač je napájaný symetrickým napätím $\pm 15\text{ V}$ cez svorkovnicu K1. Nf signál je pripojený cez oddelovací kondenzátor C1 (C101) na rezistor R1 (R101) určujúci vstupný odpor predzosilňovača, ďalej na rozdielový (diferenčný) zosilňovač tvorený rezistormi R2, R3, R4, R5 a operačným zosilňovačom IO 1. Rozdielový zosilňovač je kombinácia invertujúceho a neinvertujúceho zosilňovača.

Zosilnenie A je dané

$$A = R3/R2 = R5/R4$$

Výstupné napätie U_o je dané rozdielom vstupných napätí a zosilnením A

$$U_o = (U_2 - U_1) \cdot A$$

Ak je zapojenie súmerné, pri pripojení mono signálu (tzn. signál s rovnakým napätím a fázou) je výstupné napätie nulové. Za operačným zosilňovačom IO1 je zapojený prepínač S1A (S1B). Prepínač slúži na voľbu buď upraveného signálu, alebo pôvodných vstupných

signálov, pričom pri upravenom sú na výstupoch efektového predzosilňovača rovnaké signály. Za prepínačom S1 je zapojený potenciometer P1A (P1B) na reguláciu vyváženia. Medzi jeho bežcom a zemou (OV) je zapojený potenciometer regulácie hlasitosti P2A (P2B). Signál z bežca P2A (P2B) vedie na vstup operačného zosilňovača IOA2 (IO2B) v neinvertujúcom zapojení. Rezistor R6 (R106) určuje jeho vstupný odpor. Rezistory R7 (R107) a R8 (R108) určujú zosilnenie druhého stupňa tvoreného operačným zosilňovačom IO2A (IO2B). Z výstupu operačného zosilňovača je signál vedený cez oddelovací kondenzátor C2 (C102) a ochranný rezistor R9 (R109), z ktorého odoberáme výstupný signál. Kondenzátory C3 a C4 filtrujú napájanie operačných zosilňovačov.

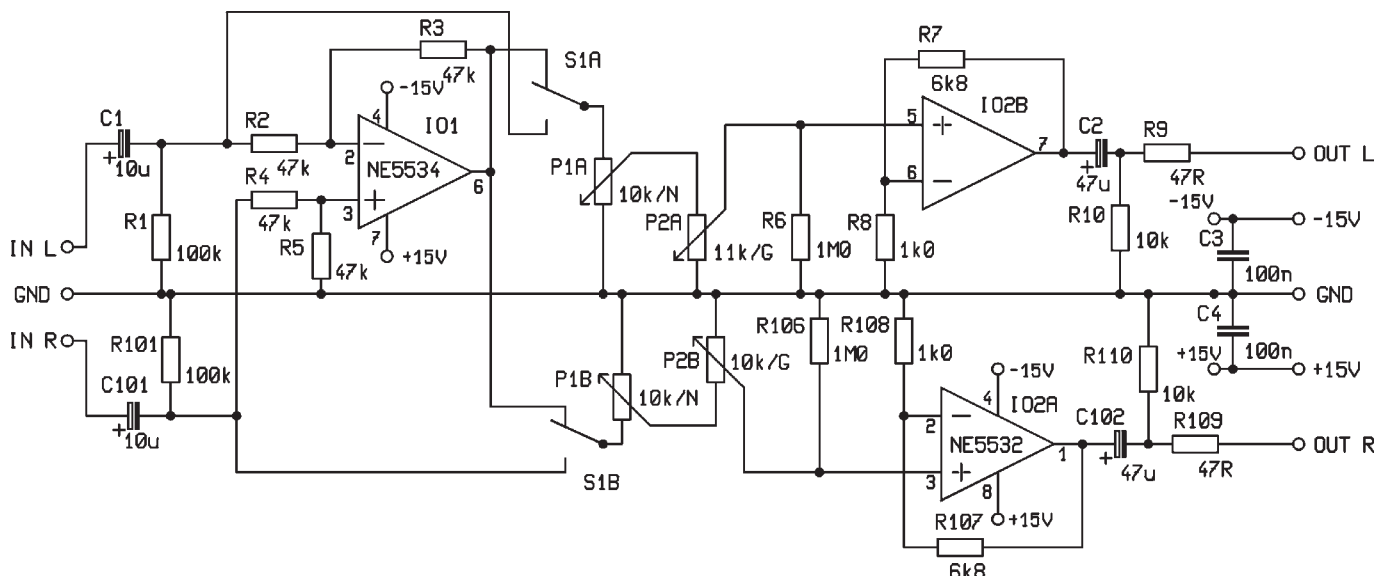
Popis konštrukcie a nastavenie

Obrazec plošných spojov je na obr. 2. Rozloženie súčiastok na obr. 3.

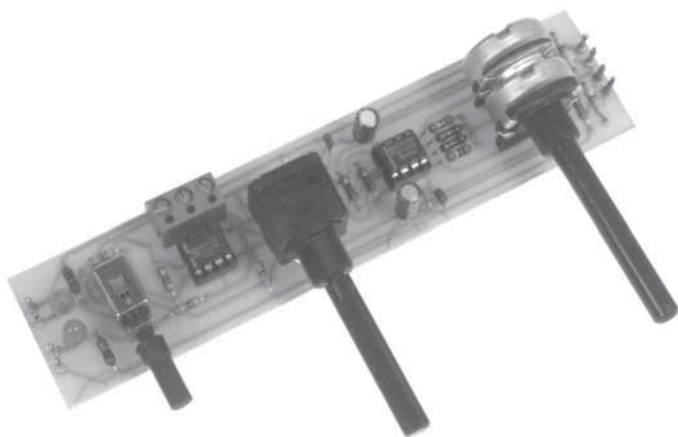
Pri použití kvalitných súčiastok a pri správnej montáži predzosilňovač pracuje na prvé zapojenie. Keďže predzosilňovač neobsahuje žiadne nastavovacie prvky, pri oživovaní vystačíme s voltmetrom na kontrolu napájania a ampérmetrom na zmeranie odberov prúdu. Na výstupe môžeme pripojiť rôzne koncové zosilňovače (napr. s TDA 2030). Pri konečnej montáži do krabice je nutné dodržať zásady tienenia pre dosiahnutie čo najlepšieho odstupu rušivých napätí. Symetriu rozdielového zosilňovača overíme pripojením mono signálu na vstupe predzosilňovača, pričom na výstupoch by nemal byť žiadny signál. Odber prúdu je 2×10 až 13 mA .

Pri rozmiestňovaní reprosústav je dôležité dodržať zásadu, že poslucháčovo miesto tvorí s hlavnými reprosústavami vrcholy rovnostranného trojuholníka (obr. 4). Efektové reproduktory umiestnime experimentovaním.

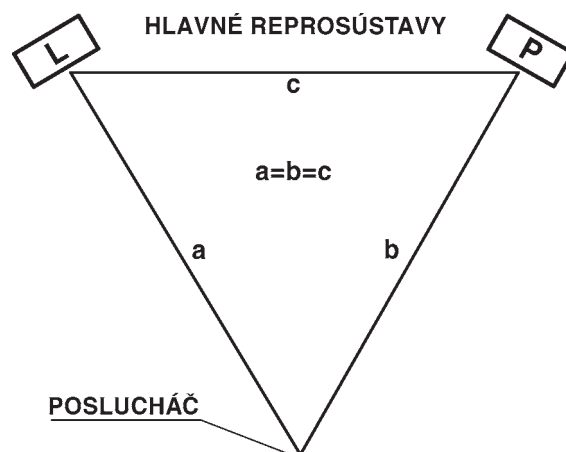
Efektový predzosilňovač nieje totožný s Dolby surround prologic, čo ale nevylučuje možnosť použiť ho k pripojeniu na stereo TV prijímač, alebo stereo video.



Obr. 1 - Schema zapojenia



Pohľad na zostavený prístroj



Zoznam súčiastok

R1, R101	100k
R2, R3, R4, R5	47k
R6, R106	1M0
R7, R107	6k8
R8, R108	1k0
R9, R109	47R
R10, R110	10k

C1, C101	10μ/25V
C2, C102	47μ/25V
C3, C4	100n/Kerko

P1	10k/N
lineárny stereo (PIHER)	
P2	10k/G

log. Stereo (PIHER)

IO1	NE5534
IO2	NE5532

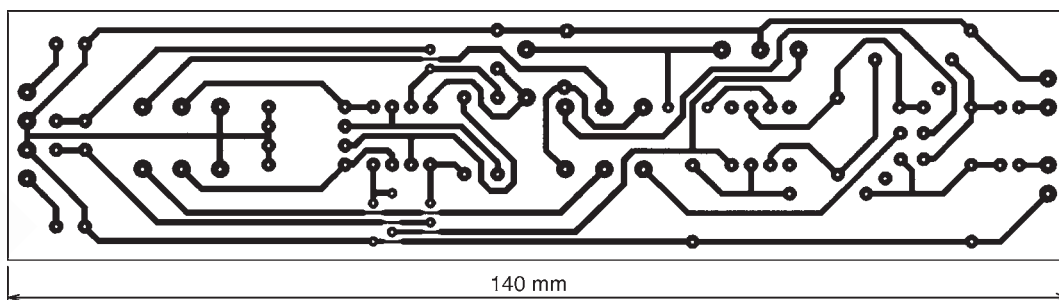
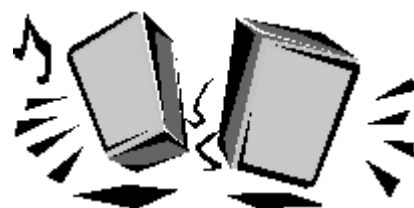
S1	dvoj pólový prepínací (PS22F02)
----	------------------------------------

K1	svorkovnica trojpólová (ARK 210-3) (tb 202/3)
----	---

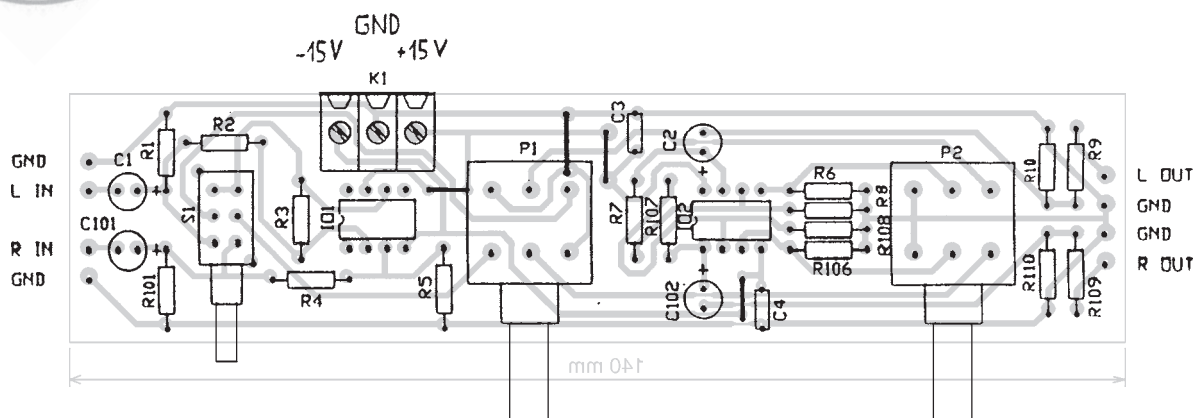
Literatúra:
Kvalitný predzosilňovač, Konštrukcia
č. 032, KTE 7/93, str. 269
Ing. J. Belza: Zapojenie s operačnými zo-
silňovačmi, AR KE 3/96, str. 86

L P
EFEKTOVÉ REPROSÚSTAVY

Obr. 4 - Rozmiestnenie reprosústav



Obr. 2 - Doska plošných spojov



Obr. 3 - Rozmiestnenie súčiastok

Programátor mikrořadičů PIC 16C71 a 16C84

Ing. Josef Šabata

Mikrořadiče PIC firmy Arizona Microchip si v poslední době získávají oblibu i mezi amatéry, o čemž svědčí vzrůstající počet článků a konstrukcí v odborných časopisech, kde jsou tyto moderní součástky použity. Následující příspěvek přináší popis jednoduchého programátoru mikrořadičů PIC16C71 a PIC16C84 pro amatérské použití.

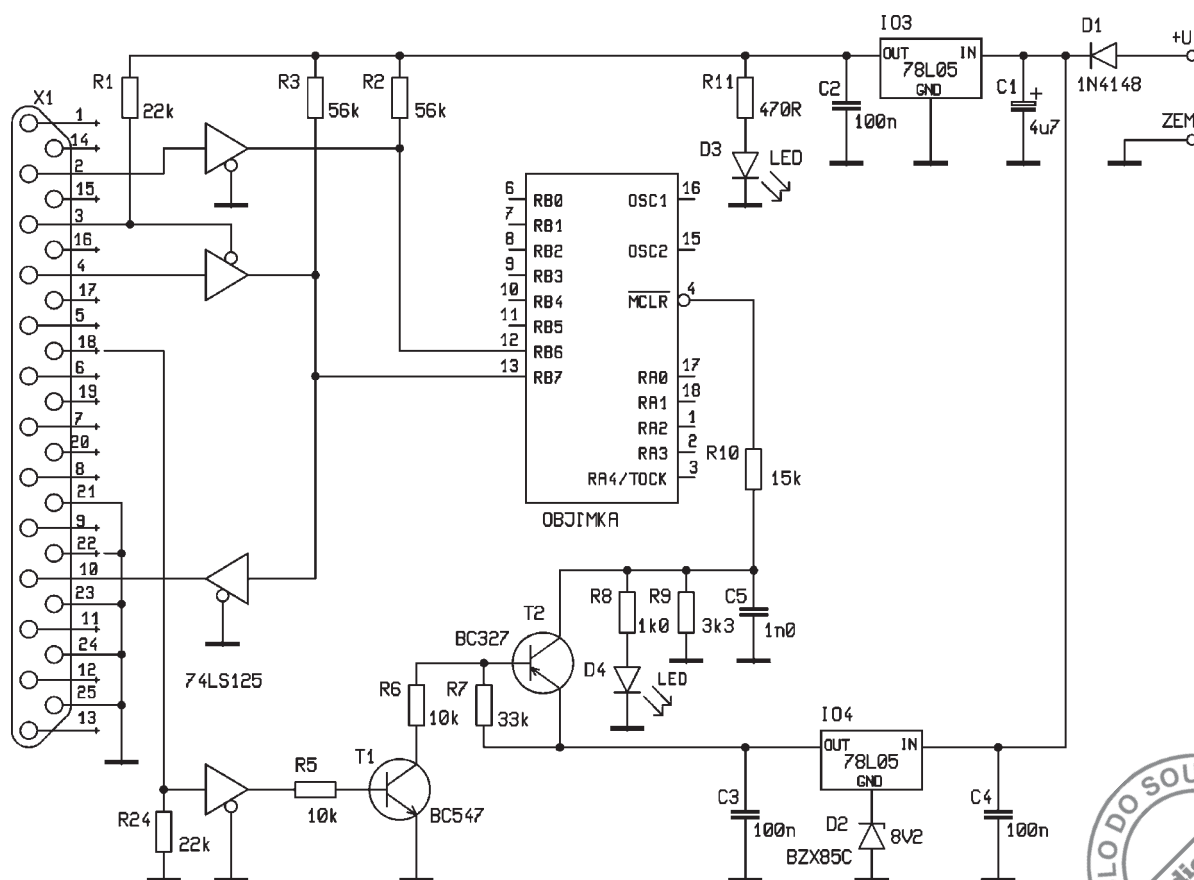
Typy PIC16C71 a 16C84 jsou zástupci střední třídy mikrořadičů z výrobního programu Arizona Microchip. Oba dva jsou navrženy okolo stejného RISCového jádra, avšak každý z nich je vybaven jinými periferiemi a jiným druhem paměti. Tyto mikrořadiče vynikají také nízkou spotřebou a možností volby ze čtyř typů oscilátorů.

16C71 má paměť programu typu EPROM a obsahuje vestavěný 8bitový A/D převodník s čtyřkanálovým analogovým multiplexerem. To jej předurčuje do aplikací, jako jsou třeba inteligentní senzory nebo miniaturní zařízení pro

sběr dat. 16C84 je vybaven pamětí programu EEPROM, takže jej lze přeprogramovat bez nutnosti používat pouzdro s okénkem a ultrafialovou mazačku. Část paměti EEPROM slouží jako paměť dat, což s výhodou použijeme tam, kde je třeba zachovat data i po odpojení napájení (např. kódové zámky, předvolba kmitočtů atd.). Oběma řadám jsou společné další periferie jako jsou bitově konfigurovatelné obousměrné porty, čítač/časovač s předděličem nebo watchdog timer, známé již z předchozí řady 16C5x. Bližší technický popis mikrořadičů není obsahem tohoto článku. Případné zájem-

ce odkazují na firemní literaturu, ať už v klasické papírové formě, nebo na CD či internetu.

Dále popisovaný programátor využívá takzvaného sériového způsobu programování, kdy pro obousměrnou komunikaci s mikrořadičem stačí pouhé dva signálové vodiče - jeden z nich obousměrný. Tato vlastnost výrazně zjednodušuje návrh programátoru. Dalším zjednodušením, které předurčuje programátor pro neprofesionální použití je to, že pro napájení je použit pouze pevný zdroj 5 V. Přístroj, který by vyhovoval všem náročným požadavkům profesio-



Obr. 1 - Schéma zapojení



nálního nasazení by podle předpisu firmy Microchip vyžadoval nastavitelný zdroj napětí, což by konstrukci nepřiměřeně zkomplikovalo.

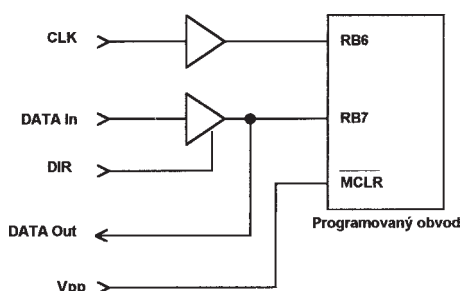
Popis

Zapojení sestává ze dvou hlavních částí. První z nich je rozhraní pro připojení na paralelní port PC. Tuto funkci zastává IO1 74LS125. Dalšími stavebními prvky jsou zdroje napájecího napětí 5 V a programovacího „vysokého“ napětí V_{pp} 13,2 V. Obvod s tranzistory T1 a T2 je spínač programovacího napětí ovládaný signálem úrovně TTL. Přítomnost tohoto napětí na programovaném obvodu indikuje LED D4. Zjednodušené schéma programátoru je na obr. 2.

Přístroj je postaven na jednostranné desce s plošnými spoji opatřené konektorem CANON s 25 kontakty pro připojení přes prodlužovací kabel na paralelní port počítače PC. Programovaný obvod se vkládá do objímky DIL18. Není nutné používat precizní objímku, neboť podle mých zkušeností i „obyčejná“ objímka zajistí dostatečný kontakt pro spolehlivou funkci. Pro vkládání a vyjímání obvodů z precizní objímky je navíc třeba větší síly, což je nejen nepohodlné, ale při častém vkládání a vyjímání může vést i k mechanickému poškození obvodu.

Oživení

Programátor nevyžaduje žádné nastavování. Celé oživení spočívá jen v kontrole správného zapojení a základní funkce. Osazenou desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné zkratky. Připojíme napájecí napětí o velikosti asi 18 V. Voltmetrem zkontrolujeme funkci zdroje programovacího napětí; na výstupu IO4 by mělo být napětí přibližně 13,2 V. Po přivedení signálu s úrovní H na špičku 5 konektoru K1 se musí rozsvítit LED D4 a na vývodu 4 objímky IO2 pro programování mikrořadičů se změní napětí z 0 na 13,2 V. Pokud je vše v pořádku, lze přípravek připojit k počítači a vyzkoušet jeho spolupráci s řídicím programem.



Obr. 2 - Zjednodušené schéma programátoru

Prog:	Data:	Config Memory
Prog memory		
0000 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		OSC LP XT HS RC
0008 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		WDI ON OFF
0010 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		POT ON OFF
0018 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		CP ON OFF
0020 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		ID 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F
0028 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		DEU 16C71 16C84
0030 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0038 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0040 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0048 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0050 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0058 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0060 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
0068 : 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF 3FFF		
Data memory		
00 : FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF		
10 : FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF		
20 : FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF		
30 : FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF		

PIC 16C71, 16C84 Programmer
Load Save Edit Fill prog memory Display Address
Alt- Load Save Edit data memory Unprotect Exit Clear

Obr. 3 - Kopie obrazovky řídicího programu

Programové vybavení

Řídicí program je určen pro osobní mikropočítače řady AT 286 a vyšší. Program není potřeba nijak konfigurovat. Sám si zjistí, na kterém paralelním portu je připojen programovací přípravek. Přizpůsobí se i různým zobrazovacím kartám. Program spustíme z příkazového řádku příkazem:

```
pgx <Jméno.obj> [/7]
```

kde <Jméno.OBJ> je nepovinné jméno souboru s cílovým kódem programu ve tvaru Intel HEX16 (INHX16). Tento soubor může obsahovat také nastavení konfiguračních bitů na adresách 2000h až 2007 h. Po spuštění programu s parametrem se soubor <Jméno.obj> načte do paměti. Pro soubory s programem ve formátu INHX16 doporučuji používat příponu *.OBJ, a pro soubory dat ve formátu Intel HEX příponu *.HEX. Tyto přípony sice program PGX nekontroluje, ale je lepší zachovávat toto rozlišení pro orientaci o obsahu souborů. Nepovinný přepínač [/7] umožňuje přepnout po startu programu selektor typu řadiče na 16C71.

Před spuštěním programu zapněte napájení programovacího přípravku, aby jej mohl počítač detekovat a nastavit do výchozího stavu. Programovaný obvod vkládejte do objímky jen nesvítl-li LED indikující přítomnost V_{pp} .

Ovládání programu

Ovládání je jednoduché a přehledné. Na obrazovce je zobrazen výřez programové paměti, datová paměť a vpravo nahoře obsah konfigurační paměti. Na prvním řádku je informace o názvech souborů s programem a daty, které byly načteny do paměti nebo uloženy na disk. Ve spodní části obrazovky je umístěn stavový a komunikační řádek, kde se zobrazují informace o probíhajícímu programu, případně chybová hlášení. Pod stavovým řádkem je nápověda. Program lze spustit jak v běžném textovém módu zobrazujícím 25 řádek, tak i v rozšířeném se 43

nebo 52 řádky. Při vyšším rozlišení monitoru se zvětší zobrazená část programové paměti.

Funkce programu lze rozdělit na funkce pro práci se soubory, editační a ty, které mají vazbu k vlastnímu programování. Jednotlivé povely se vyvolávají stiskem odpovídající klávesy.

Příkazy základní skupiny

Alt-X Ukončí běh programu a vrátí řízení zpět do DOSu.

Alt-C Umožní inicializovat jednu, nebo všechny paměti. Po volbě tohoto příkazu je třeba stisknout:

A - All. Vymaže všechny paměti. Program je ve stavu jako po spuštění bez jména souboru.

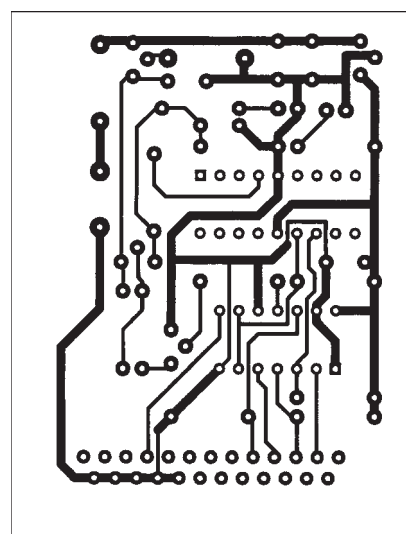
C - Config. Vymaže konfigurační paměť.

D - Data. Vymaže datovou paměť.

P - Program. Vymaže programovou paměť.

Inicializace se projeví také v části zobrazující danou paměť.

Page Up Zobrazí začátek programové paměti od adresy 000h.



Obr. 4 - Plošné spoje programátoru

Page Down Zobrazí konec programové paměti do adresy 3FFh.

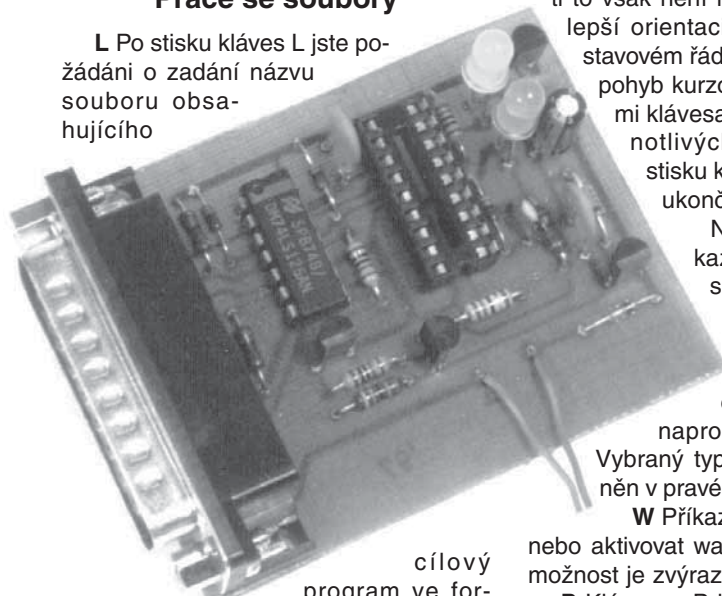
Šipka dolů Posune výřez zobrazující programovou paměť k vyšším adresám.

Šipka nahoru Posune výřez zobrazující paměť programu k nižším adresám.

D umožňuje zvolit typ programované součástky. Zvolený typ je zvýrazněn.

Práce se soubory

L Po stisku kláves L jste požádáni o zadání názvu souboru obsahujícího



cílový program ve formátu INHX16. Poté je program načten a jeho kód se objeví v části zobrazující programovou paměť, popřípadě i v části pro konfiguraci.

S Uloží obsah datové a konfigurační paměti do souboru určeného jména. Ukládají se pouze ty buňky programové paměti, jejichž obsah je různý od 3FFFh. Obsah konfigurační paměti je uložen celý. Pro tyto soubory je vhodné užívat příponu *.OBJ.

Alt-L Načte soubor s obsahem datové paměti ve formátu Intel HEX.

Alt-S Uloží soubor s obsahem datové paměti ve formátu Intel HEX na disk. Ukládá pouze data různá od hodnoty vymazané paměti, tj. 0FFh.

Editace

A Zde můžete přímo nastavit adresu programové paměti, jejíž obsah chcete editovat.

E Po zvolení tohoto příkazu se ve výřezu programové paměti objeví kurzor na adrese, která byla editována naposledy nebo nastavena příkazem A. Zároveň je adresa uvedena ve stavovém řádku. V tomto režimu lze pohyb kurzoru ovládat kurzorovými klávesami a měnit obsah jednotlivých buněk paměti. Pokud hodnota přesáhne 3FFFh, jsou nadbytečné bity bez upozornění odmaskovány. Po stisku klávesy ESC je editace ukončena.

F Vyplní zadanou část paměti programem předvoleným obsahem. Po stisku F jste vyzváni, abyste zadali dolní a horní hranici vyplňované oblasti a hodnotu, již se bude vyplňovat.

Alt-E Tímto příkazem lze měnit obsah datové paměti. U tohoto příkazu nelze předem nastavit editovanou adresu. Vzhledem k malému rozsahu této paměti to však není na škodu. Opět je pro lepší orientaci adresa uvedena ve stavovém řádku. V tomto režimu lze pohyb kurzoru ovládat kurzorovými klávesami a měnit obsah jednotlivých buněk paměti. Po stisku klávesy **ESC** je editace ukončena.

Následující editační příkazy umožňují měnit nastavení konfigurační paměti.

O Stiskem klávesy O lze měnit typ oscilátoru který bude naprogramován do řadiče. Vybraný typ oscilátoru je zvýrazněn v pravé horní části obrazovky.

W Příkazem W lze deaktivovat nebo aktivovat watchdog timer. Zvolená možnost je zvýrazněna.

P Klávesou P lze aktivovat nebo deaktivovat rozběhový časovač (Power-On Timer). Zvolená možnost je zvýrazněna.

C Po aktivaci ochrany kódu nebude možné přepsat obsah datové paměti a programová paměť bude zakódována tak aby nebylo možné rekonstruovat její původní obsah. Je-li součástka jednou zablokována, nelze ji odblokovat beze ztráty původního obsahu všech pamětí. Volba zapnutí ochrany kódu je zvýrazněna akusticky.

I Každé součástce lze přiřadit identifikační kód ze čtyř sedmibitových znaků. Jejich šestnáctková i ASCII 7 reprezentace je zobrazena v pravé části obrazovky. Tímto příkazem lze identifikaci měnit.

Programování

F1 Zapiše paměť programu a konfigurace. Ochrana kódu musí být vypnuta. V opačném případě je hlášena chyba.

F2 Verifikuje paměť programu a konfigurace. Při neshodě je zobrazena odpovídající zpráva a požadovaný a skutečný obsah dané adresy

F3 Načte a zobrazí paměť programu a konfigurace. Je-li zapnuta ochrana kódu, lze obsah paměti číst, ovšem jednotlivá slova jsou zakódována. Konfigurační paměť je stále čitelná.

Alt-U Deaktivuje ochranu kódu u obvodu 16C84. Při deaktivaci ochrany budou smazány obsahy všech pamětí. Typ 16C71 je třeba smazat UV-C zářením.

Příkazy pro práci s datovou pamětí se samozřejmě týkají pouze typu 16C84.

F5 Zapiše paměť dat. Obvod musí mít opět vypnutou ochranu kódu.

F6 Verifikuje paměť dat. Pracuje obdobně jako verifikace programové paměti.

F7 Načte paměť dat. Při zapnutí ochrany kódu je paměť dat nepřístupná.

F9 Zapiše paměť konfigurace.

Seznam součástek

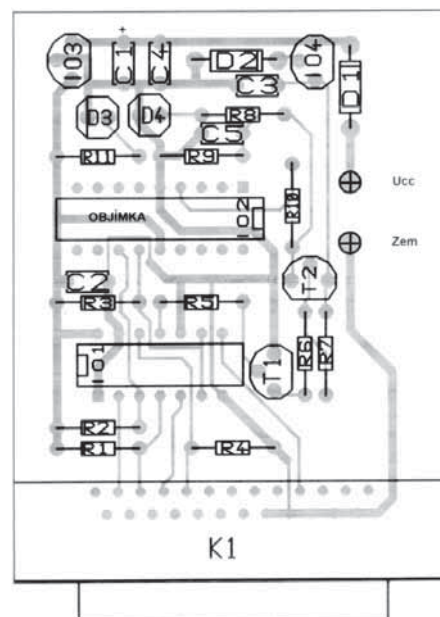
R1,R4	22k
R2,R3	56k
R5,R6	10k
R7	33k
R8	1k
R9	3k3
R10	15R
R11	220R
C1,C3,C4	100n keram.
C2	4μ/25V elyt.
C5	1n keram.
T1	BC 547
T2	BC 327
IO1	74LS125
IO2	Objímka DIL 18
IO3,IO4	78L05
D1	1N4148
D2	BZX85C 8V2
D3,D4	LED
K1	Konektor CANON 25 M do plošných spojů

1x plošný spoj

Zvláštní příloha: disketa s řídicím programem (je k dispozici v redakci).

Použitá literatura

In-Circuit Serial Programming for PIC16C6X/7X/9XX OTP MCUs
PIC 16C7X Datasheets
PIC 16C84 EEPROM Microcontroller
PIC 16C84 Programming Specifications
 na <http://www.microchip.com>



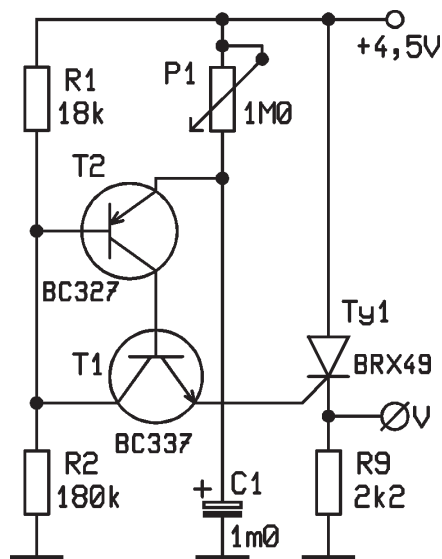
Obr. 5 - Rozmístění součástek

Minutovník do kuchyně

Jindřich Řehoř



Toto zapojení je určeno především začátečníkům, ale nejen jim. Můžeme jej uskutečnit ze svých šuplíkových zásob. Záměrně jsem se vyhnul součástkám řízeným elektrickým polem. Použité bipolární tranzistory časovače vyjdou rovněž levněji než 555.



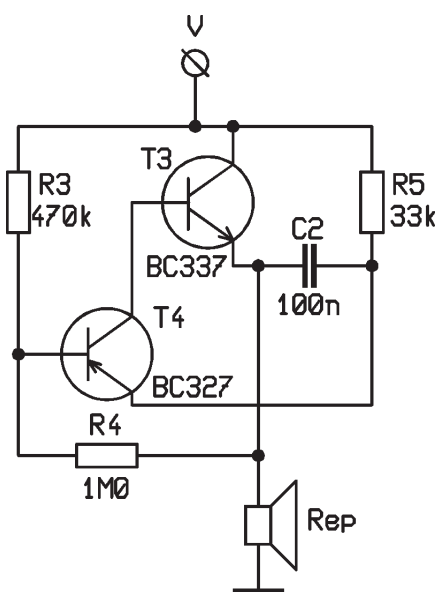
Obr. 1 - Základní schéma samotného časového spínače



Zapojení samotného časového spínače je na obr. 1. Minutovník se uvede do činnosti sepnutím spínače, který je kromě potenciometru P1 jediným ovládacím prvkem. Po sepnutí se přes P1 začne nabíjet kondenzátor C1. Když napětí dosáhne skoro napětí zdroje (asi o 0,3 V kladnější než napětí na odporovém děliči R1, R2), otevře se tranzistor T2. Kladné napětí se dostane na bázi T1. Tento tranzistor se otevře a přivede kladné napětí z odporového děliče R1, R2 na řídicí elektrodu tyristoru a ten sepne napětí na výstup V. Na výstup můžeme připojit zvukovou signalizaci podle obr. 2 nebo 3. Popřípadě můžeme připojit LED diodu přes předřadný odpor nebo žárovku na 4,5 V. Po odpojení napájecího napětí se kondenzátor C1 vybije přes tranzistory T2, T1 i řídicí elektrodu G, katodu Ty a zátěž. Je dobré nezapínat časovač znovu dříve než po pár desítkách vteřin, aby se kondenzátor vybil.

Zvuková signalizace podle obr. 1 a oscilátor zapojený do série s reproduktorem. Odpor R9 přemostňuje oscilátor, aby udržel sepnutý tyristor. Na obr. 2 je zapojení se samovybuzovacím piezoeleментом. Odpor R9 má stejnou funkci jako na obr. 1. Kondenzátor C1 by měl být s velmi malým svodovým proudem. Kondenzátor C2 je nejlépe použít svitkový. Jako napájení můžeme použít jak plochou baterii, tak tužkové články. Odběr je při sepnutém časovači kolem 4 až 5 mA. Zapojení s reproduktorem je poněkud lépe slyšitelné. Repro může být jakékoli miniaturní. Plošný spoj neuvádím, protože zapojení je natolik jednoduché, že si jej každý navrhne podle použité krabičky a baterie a reproduktoru.

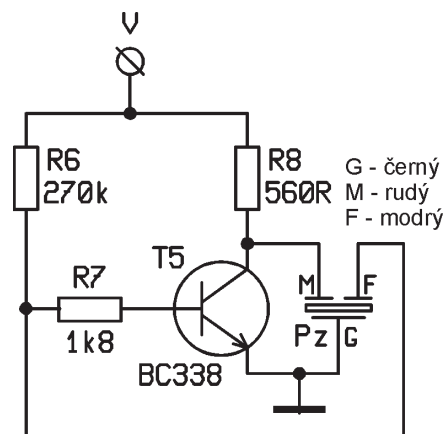
Zapojení nemá žádné záludnosti a musí fungovat na první zapojení. Trochu práce dá ocejchovat stupnici potenciometru P1. Na plnou výchylku je spínací doba asi 2 hodiny. Při použití 500 μ F to je asi 1 hodina. Při poklesu napětí baterie na 3,5 V se spínací doba změní o 5 %, což pro zařízení do kuchyně plně vyhovuje. Piezoelel prodává prodejna GM Electronic za 20,10 Kč. Celé zapojení bez krabičky a knoflíku potenciometru mě vyšlo na 50,- Kč.



Obr. 2 - Varianta s připojeným reproduktorem

Seznam součástek

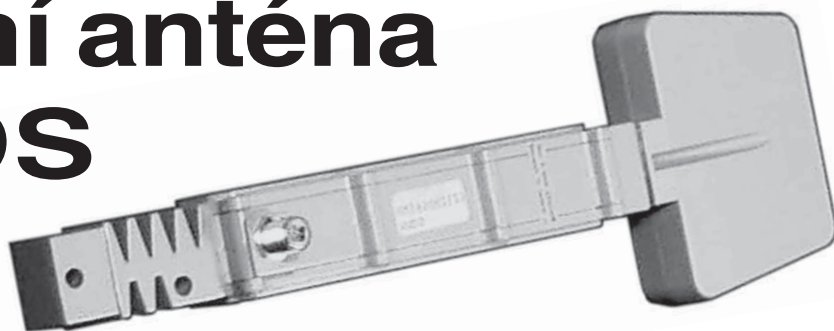
R1	18k
R2	180k
R3	470k
R4	1M0
R5	33k
R6	270k
R7	1k8
R8	560R
R9	2k2
C1	1M0 / 10V
C2	100n
T1, T3	BC337-40
T2, T4	BC327-40
T5	BC338
P1	1M/N
P2	KPT2038 (G - černý, M - rudý, F - modrý)
Ty	KT501
Rep	8Ω



Obr. 3 - S piezoelektrickým měničem

Poznámka redakce: pro bezpečnou činnost obvodu je asi vhodné do série s potenciometrem P1 zapojit ochranný odpor, který by omezoval nabíjecí proud kondenzátoru a chránil tak obvod před přetížením při nastavení potenciometru na minimum (nejkratší čas). Rovněž hodnota použitého potenciometru (1M0) může být vzhledem ke kapacitě časovacího kondenzátoru příliš velká. Maximální zbytkový proud elektrolytického kondenzátoru může dosahovat až 135 μ A, což odpovídá předřadnému odporu cca 33 k Ω . Jedná se samozřejmě o mezní hodnoty, kterými se výrobce zabezpečuje. Kvalitní kondenzátory po delší době formování (provozu) těchto úrovní zpravidla ani nedosahují.

Kompaktní anténa pro MMDS



Problematika vysílání a příjmu v pásmu MMDS byla již podrobně popsána v [1], kde si můžete najít přesné technické informace. Pro základní přehled uvádíme, že toto pásmo leží mezi kmitočty 2,1 a 2,2 GHz, odstup mezi jednotlivými kanály je 8 MHz - pro přenos obrazu se používá amplitudová modulace, zvukové nosné vlny jsou v odstupu + 5,5 MHz (resp. 5,74 MHz pro 2. kanál u stereofonního vysílání) od nosné obrazu. Z uvedeného vyplývá, že pro příjem běžným televizním přijímačem je nutná konverze kmitočtů 2 GHz např. do III. až V. televizního pásma. Existuje více možností, jak tuto podmínku splnit. Jednou je běžná anténa YAGI + konvertor nebo anténa typu California s kruhovými direktory a integrovaným konvertorem popsaná v [2]. Dalším, dle našeho názoru velmi elegantním řešením je použití kompaktní antény se zabudovaným konvertorem, kterou jsme objevili v novém sortimentu firmy GM Electronic.

V době kdy jsme zkoušeli tuto anténu (leden 1998) bylo v pásmu MMDS v Praze obsazeno 16 kanálů. Vysílání na všech těchto kanálech nebylo kódováno. Provozovatel tohoto systému v Praze je Kabel Net Holding a.s. Toto vysílání je distribuováno do společných antén platících diváků. Proto je nutné upozornit, že toto vysílání je chráněno proti dalšímu šíření a distribuci bez svolení této společnosti. Individuální příjem pro vlastní potřebu je však možný.

Anténu jsme dostali v originálním obalu - v krabičkách z tužšího papíru bez

potisku. V druhé krabičce byl napájecí adaptér s pevně připojenou napájecí výhybkou (bez konektoru). Anténa nás potěšila velmi malými rozměry: délka jen 26 cm. „Tělo“ antény (13x3x4 cm), kde je umístěna elektronika konvertoru, je z lehké hliníkové slitiny a na jeho konci je žebrovaný nástavec se dvěma otvory k uchycení. Na druhém konci je připevněn kryt z plastické hmoty, který zakrývá vlastní dipól. K elektronice bychom se dostali po odšroubování osmi šroubků krytu. Výstup je vyveden na klasický F konektor. Konvertor pracuje tak, že přijímaný a zesílený signál v pásmu MMDS 2101,250 - 2229,250 MHz je směšován s pevným kmitočtem oscilátoru 1950 MHz. Tím vzniká konvertované pásmo 151,250 - 279,250 MHz, které je zesíleno a přivedeno na výstup.

Vlastní test antény

Po zakoupení cca 5 m koaxiálního VF kabelu (75 Ω) a patřičných konektorů (F samec 2 ks pro kabel a redukce F na běžný konektor do TV) jsme tuto anténu zkoušeli ve Vršovicích při přímé viditelnosti na žižkovskou TV věž (což je nutný předpoklad dobrého příjmu). Po propojení antény s napájecí výhybkou, která byla připojena k TV přijímači, bylo již jen třeba připojit napájecí adaptér. To ovšem již nebylo tak jednoduché vzhledem k nekompatibilitě s českou zásuvkou. Ale český člověk je šikula, a tak si poradil velice jednoduše: půjčil si prodlužovací šňůru se zásuvkou v šedé barvě s krytem, který se „převléká“ přes vlastní zásuvku. Kryt jsme posunuli po kabelu směrem od zásuvky, a pak jsme mohli adaptér zapojit. TV jsme přepnuli do režimu ladění a po krátké chvíli se nám podařilo naladit zašuměný signál prvního ze šestnácti v současné době vysílaných programů v tomto pásmu.

Anténu jsme pověsili kabelem za kličku na vnitřní stranu okna dipólem

směrem dolů a od oka nasměrovali na TV věž. Pro zlepšení kvality příjmu stačilo mírné natočení antény. Pak bylo možné bez problémů naladit zbývajících 15 kanálů. Nejlepší kvality příjmu anténa dosahovala v poloze dipólem nahoru a mírném náklonu vlevo. Umístění antény vně okna se na kvalitě přijímaného obrazu zřetelně neprojevovalo.

Závěr

Anténa pracovala bez problémů a příjem byl velice slušný. Některé kanály byly jen mírně zašuměné. Největší výhodou proti běžným anténám pro pásmo MMDS vidíme v tom, že tato kompaktní anténa díky svým rozměrům a tvaru může být umístěna v bytě, a tak je nezcitelná. I při umístění na střeše je velmi nenápadná. Vysílání v tomto pásmu by mělo v této podobě fungovat ještě několik let. Anténu doporučujeme tam, kde není rozvod kabelové televize.

Kladně jsme zhodnotili zejména cenu, rozměry a kvalitu zpracování výrobku a stejně tak i kompletnost dodávky. Zápor je pouze nutnost úpravy adaptéru pro naše zásuvky. Nahradit jej jiným není snadné, neboť na našem trhu adaptéry 18 V/350 mA chybějí.

Anténu nám zapůjčila k vyzkoušení firma GM Electronic, která ji prodává za 3 550,- Kč včetně DPH konečným zákazníkům, pro obchodníky ji nabízí za 2 500,- Kč bez DPH při odběru min. 10 ks (součástí je napáječ a výhybka).

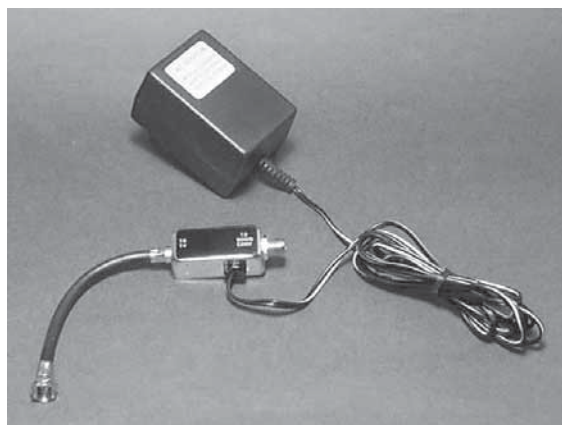
Vybrané technické parametry

vstupní kmitočet	2,1 - 2,5 GHz
výstupní kmitočet	150 - 550 MHz
kmitočet oscilátoru	1 950 MHz
odstup signál/šum	>40 dB
přijímací prvek	integrovaný dipól
napájecí napětí	14-25 V ss
max. odběr	220 mA
provozní teploty	-40 až +60 °C

Použitá literatura:

[1] PE A 6/97 - TV vysílání v pásmu MMDS

[2] PE A 12/97 - Anténní jednotka CALIFORNIA pro příjem televizních vysílačů v pásmu MMDS

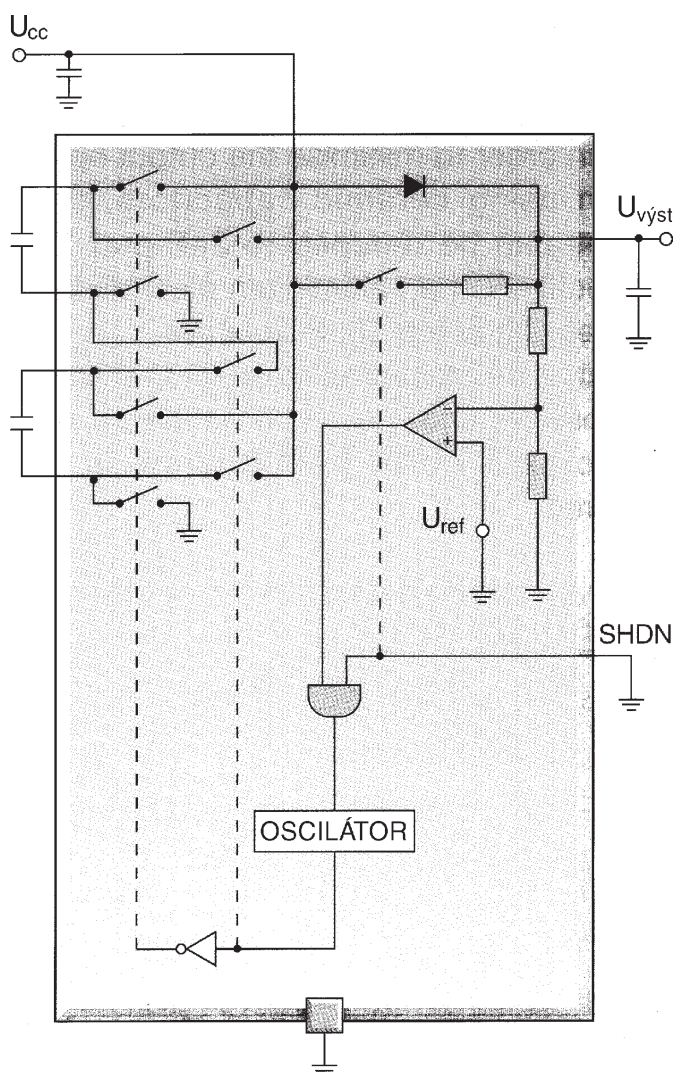


Napájecí adaptér včetně výhybky

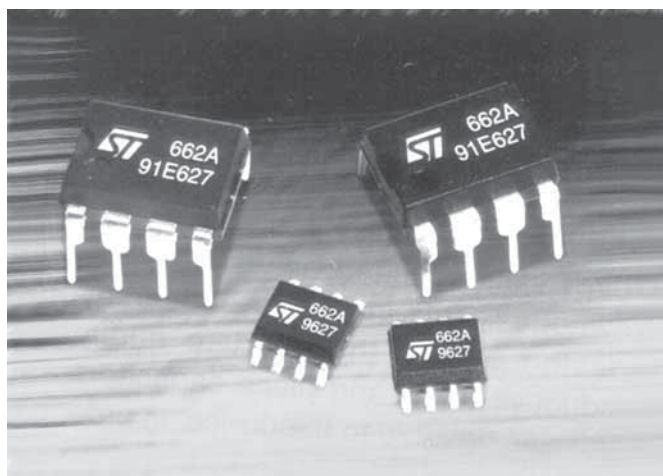
Novinky od **SGS-THOMSON** MICROELECTRONICS

Řada ST662A - měnič stejnosměrného napětí 5/12 V pro programování pamětí typu „Flash“

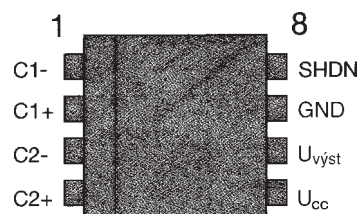
Integrovaný obvod ST662 je kompaktní levný měnič napětí 5 V na 12 V, vhodný pro vytváření programovacího napětí, nezbytného pro paměti se dvěma úrovněmi napájení typu „Flash“ standardní průmyslové řady. Obvod ST662A poskytuje stabilní výstupní napětí $12\text{ V} \pm 5\%$ při vstupním napětí $5\text{ V} \pm 10\%$, přičemž nevyžaduje žádnou vnější indukčnost. Obvod je schopen dodávat proud 30 mA pro napájení vývodu U_{PP} paměti typu „Flash“, i když vstupní napětí poklesne na 4,75 V. Klidový odběr obvodu činí pouze 100 μA a je možno jej zmenšit připojením řídicího vývodu (SHDN) přímo na výstup z mikroprocesoru na 1 μA .



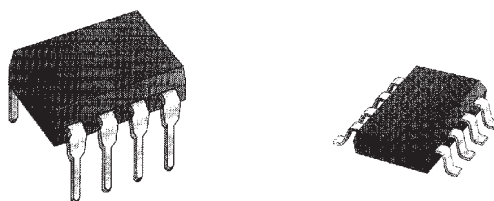
Vnitřní blokové schéma ST662A



Obvod je dodáván v pouzdru DIP-8 nebo pro povrchovou montáž v pouzdru SO-8 a lze jej objednat pro dva rozsahy pracovních teplot: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro tento obvod navrhli technici společnosti SGS-THOMSON



zapojení vývodů ST662A



DIP-8	SO-8
ST662ACN (Tube)	ST662ACD (Tube)
	ST662ACD-TR (T&R)
ST662ABN (Tube)	ST662ABD (Tube)
	ST662ABD-TR (T&R)

aplikační zkušební desku s plošnými spoji, kterou je možno použít pro vývojové práce. Takto navržený plošný spoj je možné použít přímo nebo včlenit do desky zákazníka.

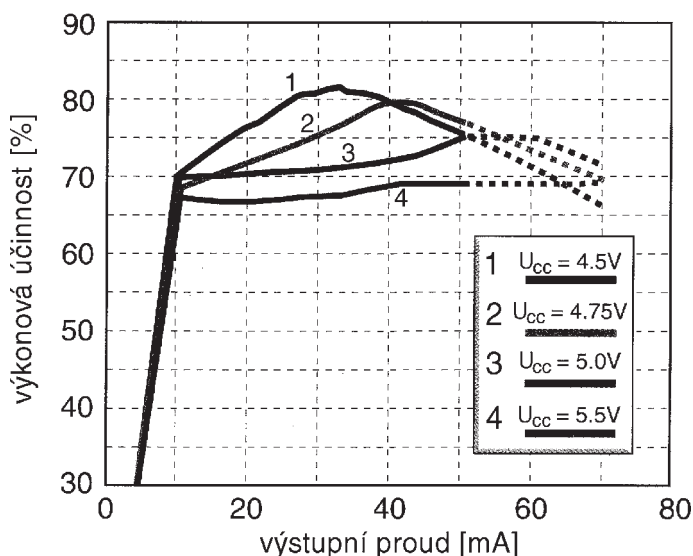
Parametry

- výstupní napětí 12 V $\pm$ 5%
- rozsah napájecího napětí 4,5 až 5,5 V
- zaručený výstupní proud až 30 mA
- klidový odběr ze zdroje 100 μ A
- klidový odběr po odpojení
pomocí řídicí logiky 1 μ A

Vnější součástky jsou pouze kondenzátory (žádná indukčnost)

Aplikační obvod

Při použití kondenzátorů umožňujících rychlé nabíjení i vybíjení vykazuje tento obvod vysoké hodnoty změny proudu v čase ($\Delta i/\Delta t$), jež jsou omezeny pouze zbytkovým odporem spínačů v sepnutém stavu. To způsobuje, že rozložení plošných spojů je kritické, neboť je třeba minimalizovat indukčnosti přívodů a vnější kondenzátory umístit co možná nejbližší k obvodu. Dobře navržené spoje se rovněž naléhavě doporučují z důvodů omezení šumu. Optimálních vlastností lze dosáhnout použitím co nejkratších přívodů k vnějším kondenzátorům při použití hodnot kondenzátorů, uvedených v tabulce. Kondenzátory C3 a C4 musí vykazovat minimální ESR (Ekvivalentní sériový odpor), aby bylo dosaženo minimálního výstupního zvlnění. Při použití keramických kondenzátorů je možno zmenšit jejich hodnoty na 2 μ F a 1 μ F. Pokud budou použity hliníkové elektrolyty, musí mít kapacitu 10 μ F nebo větší. Kondenzátor C5 musí být umístěn co nejbližší k integrovanému obvodu a lze jej vynechat jedině tehdy, nepožaduje-li se velmi malý výstupní šum.



Účinnost v závislosti na zatížení

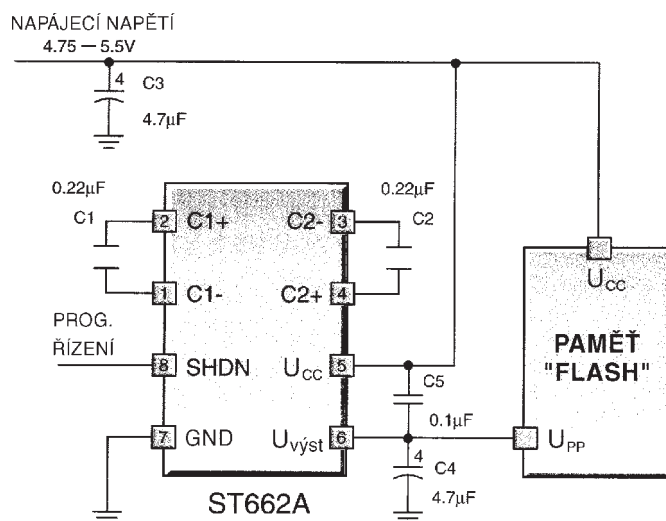
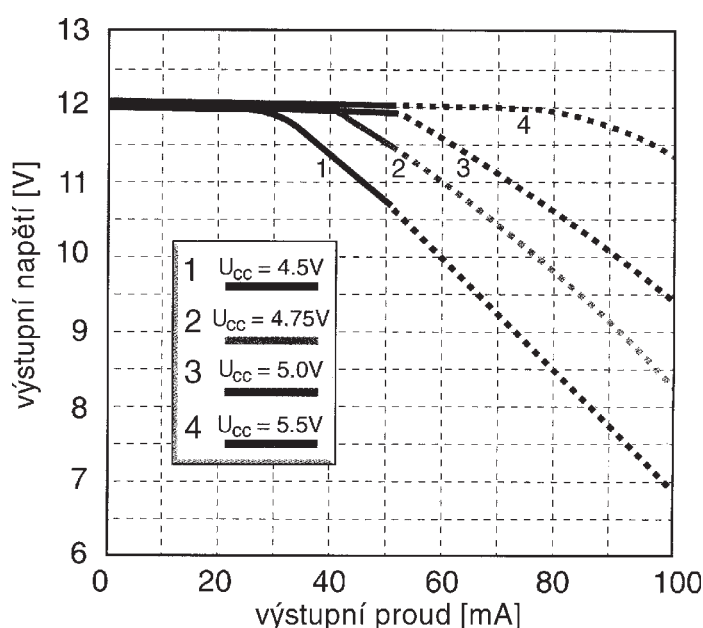


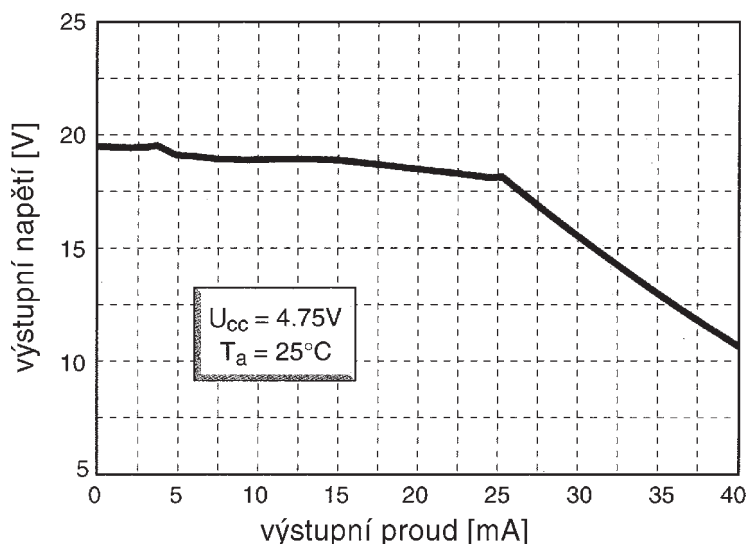
Schéma zapojení typické aplikace

Kondenzátor	Typ	Hodnota [μ F]
Nábojová pumpa C1	keramický	0,22
Nábojová pumpa C2	keramický	0,22
Vstup C3	elektrolytický tantalový	4,7
Výstup C4	elektrolytický tantalový	4,7
Blokovací C5	keramický	0,1

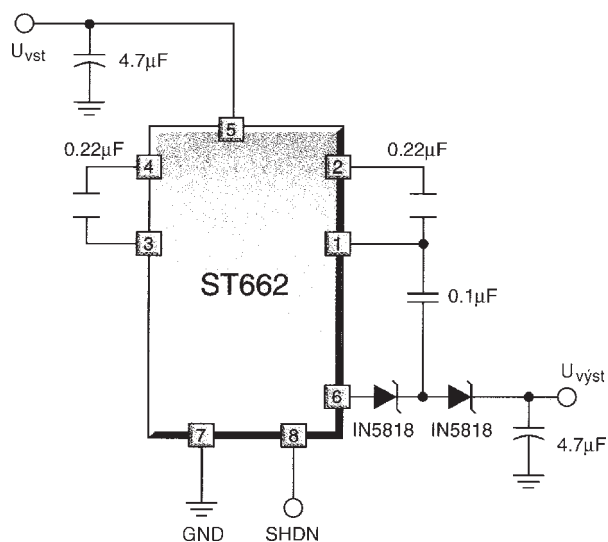
Tabulka součástek typické aplikace



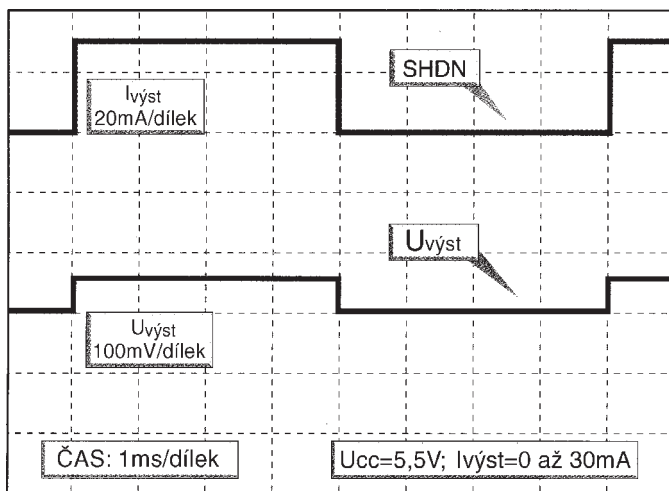
Závislost výstupního napětí na zatěžovacím proudu



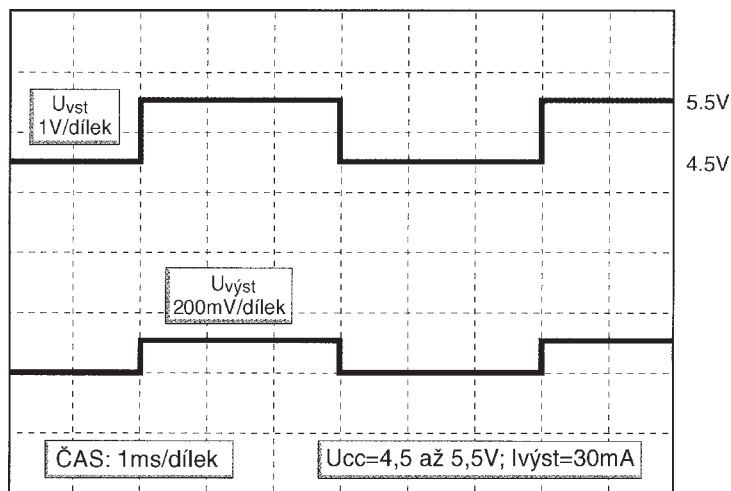
Výstupní napětí závisí na výstupním proudu u těch aplikací, kde je výstupní napětí vyšší než 12 V.



Vývojový obvod, jehož výstupní napětí je vyšší než 12 V



Odezva výstupního napětí na skokovou změnu zátěže



Odezva výstupního napětí na skokovou změnu vstupního napětí

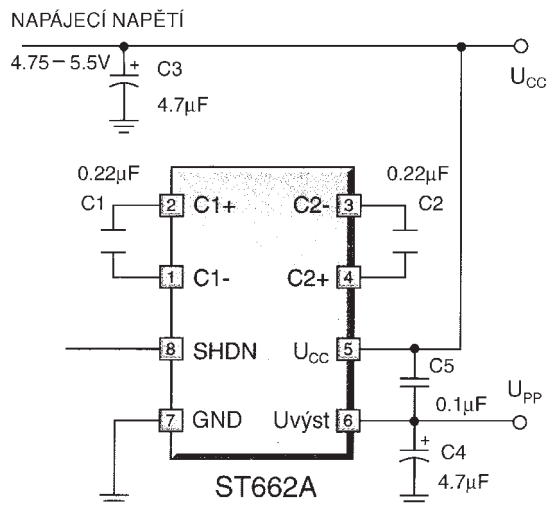
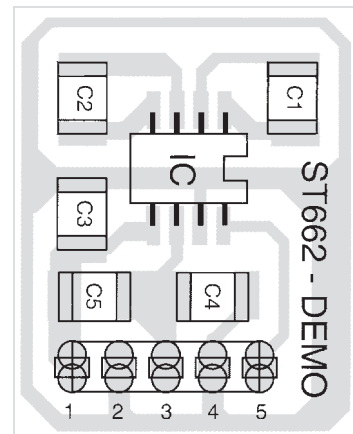
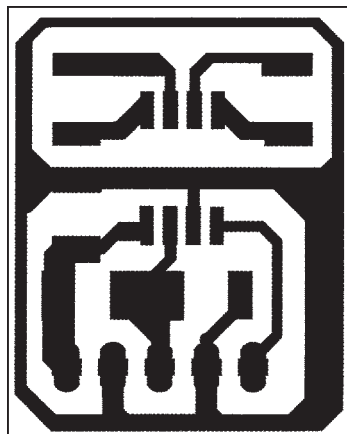


Schéma zapojení vývojového obvodu

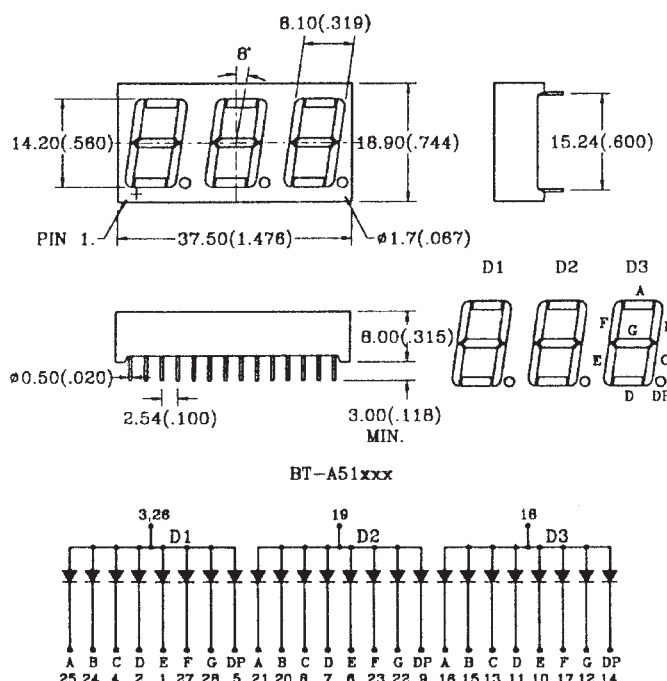
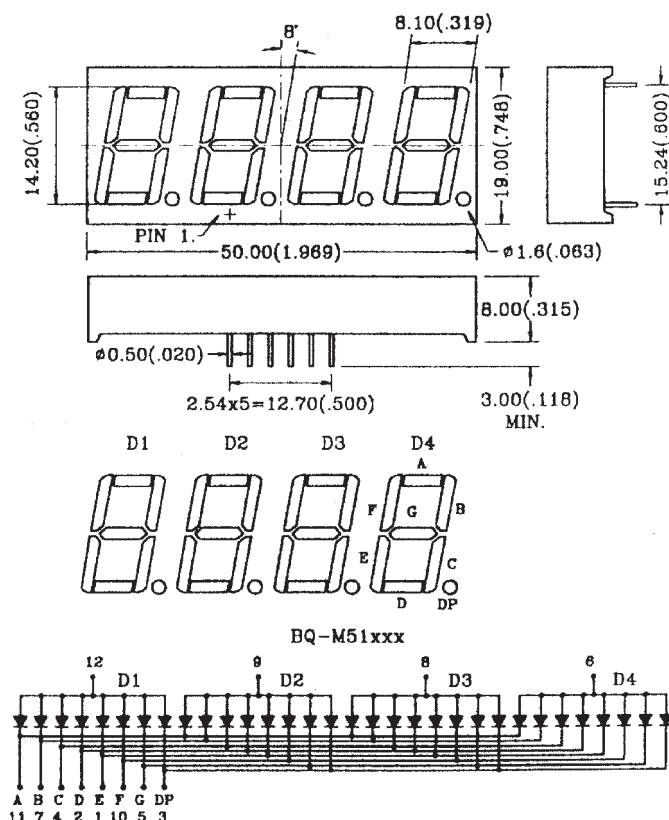


Rozložení součástek a plošný spoj vývojové desky



Nové sedmissegmentové LED displeje

Na našem trhu se objevily nové tří a čtyřmístné sedmissegmentové LED displeje od firmy BRIGHT LED ELECTRONICS Corp. Třímístné provedení displejů je určeno pro klasické použití se samostatně buzenými segmenty v zapojení se společnou anodou. K dostání jsou v barvě červené (HD-A515RD) nebo zelené (HD-A512RD). Čtyřmístné displeje mají také společnou anodu, ale jsou určeny pro použití v multiplexním provozu. I zde je možné volit mezi červenou (HD-M514RD) nebo zelenou barvou (HD-512RD). Čelní plocha displejů má matně černou barvu, která slouží ke zlepšení čitelnosti zobrazovaného údaje a pohlcuje světlo pronikající barevným filtrem. Dobré technické parametry a velmi příznivá cena (asi 75 Kč čtyřmístné a 50 Kč třímístné) nabízí pro mnoho konstruktérů nové možnosti. Jistě se do budoucna můžeme těšit na širší sortiment zobrazovacích jednotek od tohoto výrobce. Vzorky displejů a katalog zapůjčila firma GM Electronic.



označení	počet míst	výška cifer	společná elektroda	čip		maximální hodnoty				elektrooptické parametry při If=10mA		
				emitovaná barva	vlnová délka λ P [nm]	Δ λ [nm]	Pd [mW]	If [mA]	If špič. [mA]	napětí na segmentu Vf [V]		svítivost jednoho segmentu Iv [mcd]
										typ.	max.	
BT-A512RD	3	14,2	anoda	zelená	568	30	100	30	150	2,1	2,5	2,8
BT-A515RD	3	14,2	anoda	červená	700	90	50	15	50	2,1	2,5	1,2
BQ-M512RD	4	14,2	anoda	zelená	568	30	100	30	150	2,1	2,5	2,8
BQ-M514RD	4	14,2	anoda	červená	635	45	100	30	150	1,9	2,5	2,5



Integrované obvody pro impulzní regulátory napětí

Ing. Jan Humlhans

Obvody Simple Switcher a programy pro návrh zdrojů s nimi

5.0 Zapojení několika spínaných zdrojů

Závěrem si ukážeme zapojení několika spínaných zdrojů se Simple Switcher navržená pomocí programů verze 3.3 a 4.2, případně s pomocí katalogového listu pro jeden z nových obvodů pro často potřebné hodnoty napětí a vyskytující se požadavky.

5.1 Regulátor napětí s blokujícím (akumulujícím) měničem (flyback)

a) Zapojení s blokujícím měničem mohou jako jediné vytvářet, jak je tomu i v tomto případě, také více výstupních napětí. Jako příklad zdroje využívajícího

měníče s transformátorem je na obr. 1 uvedeno programem navržené zapojení s řídicím obvodem LM2587-12, který poskytuje dvě souměrná napětí ± 12 V. Zadáni pro program V 4.2 znělo:

$$V_{INMIN} = +4 \text{ V}; V_{INMAX} = +6 \text{ V}; V_{OUT1} = +12 \text{ V}; \\ V_{OUT2} = -12 \text{ V}; I_{OUT1} = I_{OUT2} = 0,3 \text{ A}; \\ V_{RIPPLE1} = V_{RIPPLE2} = 100 \text{ mV}, T_a = 0 \div 70^\circ \text{C}$$

přičemž T_a značí teplotu okolí.

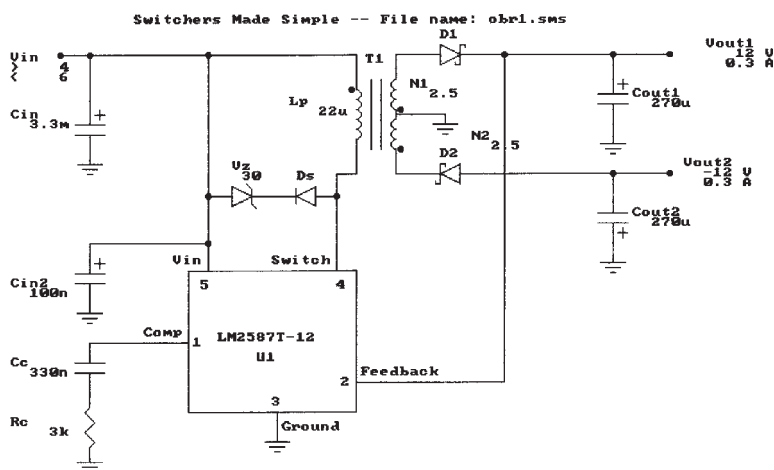
Na obr.1a je výpis součástek a některých parametrů zdroje, který je rovněž výstupem programu.

b) Obvod na obr. 2 je zajímavý tím, že výstupní napětí může být v přípustném intervalu vstupních napětí. V tomto případě není využita další zajímavá mož-

nost spínaných zdrojů s transformátorem - galvanické oddělení výstupního napětí od vstupního. Zpětná vazba je totiž zavedena přímo z výstupu na vstup FB. Rezistor R_c a kondenzátor C_c slouží kmitočtové kompenzaci chybového zesilovače a brání rozkmitání. 30V Zenerova dioda spolu se sériovou diodou zapojené přes primár transformátoru omezují napěťové špičky na spínači integrovaném v řídicím obvodu.

5.2 Snižující zdroj napětí +3,3 V/0,5A

Pro stále častěji užívané logické obvody s napájecím napětím +3,3 V je v rozsáhlých elektronických systémech



Part Summary

U1	5.00 A
T1	22.00 uH
Cin	3.30 mF
Cin2	100.00 nF
Cout1	270.00 uF
Cout2	270.00 uF
Rc	3.00 kOhms
Cc	330.00 nF
D1	Schottky
D2	Schottky
Vz	30.00 V
Ds	Ultrafast

Supply Parameters

NumOutputs	=	2
Vin Min	=	4.00 V
Vin Max	=	6.00 V
Vout1	=	12.00 V
Iout1 Max	=	0.30 A
Vripple1	=	0.10 V
Vout2	=	-12.00 V
Iout2 Max	=	0.30 A
Vripple2	=	0.10 V
Ta Min	=	0.00 °C
Ta Max	=	70.00 °C

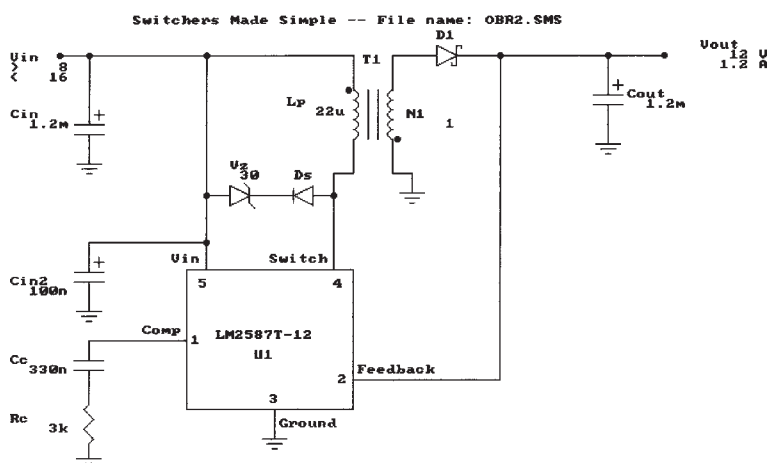
Switchers Made Simple Flyback

Filename: obr1.sms

Operating Values

Mode	=	Cont
Frequency	=	100.00 kHz
Duty Cycle	=	62.98 %
IC IpK Max	=	5.00 A
IC IpK	=	4.48 A
L Ipp	=	0.86 A
Efficiency	=	64.31 %
Cin IRMS	=	1.97 A
IC Pd	=	2.93 W
IC Tj	=	104.72 °C
Diode1 Pd	=	0.15 W
Xformer Pd	=	0.22 W
Zener Pd	=	0.53 W
Iin Avg	=	2.80 A
Cross Freq	=	911.03 Hz
Phase Marg	=	69.88 Deg
Vout1 p-p	=	68.51 mV
Vout2 p-p	=	68.51 mV
Cout1 IRMS	=	0.40 A
Cout2 IRMS	=	0.40 A
Diode2 Pd	=	0.15 W

Obr. 1, 1a - Spínaný zdroj s transformátorem poskytující ± 12 V/0,3 A



Part Summary

U1	5.00 A
T1	22.00 uH
Cin	1.20 mF
Cin2	100.00 nF
Cout1	1.20 mF
Rc	3.00 kOhms
Cc	330.00 nF
D1	Schottky
Vz	30.00 V
Ds	Ultrafast

Supply Parameters

NumOutputs	=	1
Vin Min	=	8.00 V
Vin Max	=	16.00 V
Vout1	=	12.00 V
Iout1 Max	=	1.20 A
Vripple1	=	0.12 V
Ta Min	=	0.00 °C
Ta Max	=	70.00 °C

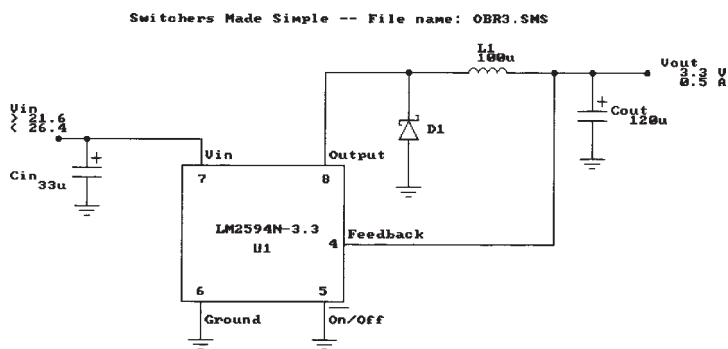
Switchers Made Simple

Filename: obr2.sms

Operating Values

Mode	=	Cont
Frequency	=	100.00 kHz
Duty Cycle	=	64.61 %
IC IpK Max	=	5.00 A
IC IpK	=	4.41 A
L Ipp	=	2.04 A
Efficiency	=	75.67 %
Cin IRMS	=	1.69 A
IC Pd	=	2.66 W
IC Tj	=	106.00 °C
Diode1 Pd	=	0.60 W
Xformer Pd	=	0.47 W
Zener Pd	=	0.73 W
Iin Avg	=	2.38 A
Cross Freq	=	966.26 Hz
Phase Marg	=	87.51 Deg
Vout1 p-p	=	0.11 V
Cout1 IRMS	=	1.66 A

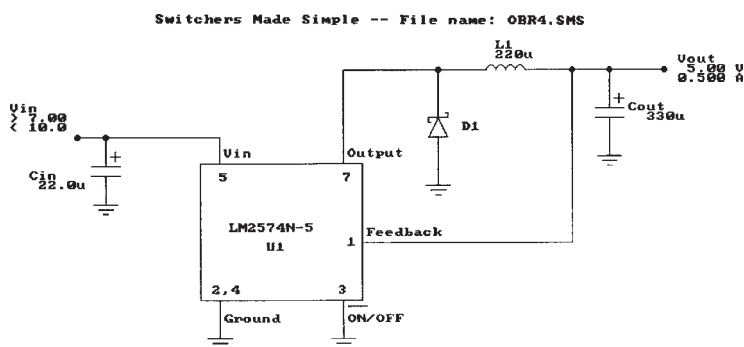
Obr. 2, 2a - Spínaný zdroj s blokujícím měničem (flyback) poskytuje napětí větší, ale i menší než je vstupní (buck-boost)



Switchers Made Simple
Buck
Filename: obr3.sms

Part Summary		Operating Values	
U1	0.65 A	Mode	= Cont
L	100.00 uH	Frequency	= 150.00 kHz
Cin	33.00 uF	Duty Cycle	= 18.87 %
Cout	120.00 uF	IC IpK Max	= 0.65 A
D1	Schottky	IC IpK	= 0.60 A
		L Ipp	= 0.21 A
		Efficiency	= 74.25 %
		Cin IRMS	= 0.20 A
		IC Pd	= 0.33 W
		IC TJ	= 106.17 °C
		Cout IRMS	= 59.92 mA
		Vout p-p	= 29.06 mV
		Diode Pd	= 0.20 W
		L Pd	= 21.77 mW
		Iin Avg	= 0.10 A
		Cross Freq	= 21.10 kHz
		Phase Marg	= 53.42 Deg

Obr. 3, 3a - Někdy je výhodné distribuovat regulátory napětí k jednotlivým modulům a rozvést v systému napájecí sběrnici s vyšším napětím (a menším proudem)



BUCK CONVERTER - obr. 4

Circuit Parameters		Misc calculated information	
Vinmin :	7.00 V	Mode :	Continuous
Vinmax :	10.00 V	Peak switch current :	0.63 A
Tamax :	70.00 °C	ESRmax :	0.12 Ohms
Tamin :	0.00 °C	ESRmin :	60.79 mOhms
Vout :	5.00 V	Crossover Freq :	10.37 kHz
IImax :	0.50 A	Phase margin :	31.07 Deg
Diode :	Schottky	Copper area :	1.00 square inch.
Component List			
Cout :	330.00 uF	ESR :	0.10 Ohm
		Vmax :	25.00 V
Cin :	22.00 uF	ECE-B1EF331 :	Panasonic
L :	220.00 uH	Vmax :	15.00 V
		NP5918 :	NPI
		NP5919 :	NPI
		415-0922 :	AI E
		FE-52626 :	Pulse
		RL1953 :	Renco
D1 :	3.00 A	Vmax :	20.00 V
		1N5820 :	Motorola
		MER320P :	Motorola
U1 :		LM2574N-5 :	National Semiconductor

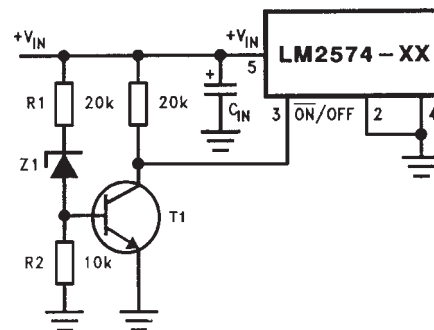
Obr. 4, 4a - Zdroj pro napájení logických obvodů 5V/ 0,5 A se vstupním napětím 7 až 10 V.

výhodné vytvářet jej z napájecí sběrnice rozvádějící např. napětí +5 V nebo i +24 V, když je zvláště důležitá vysoká účinnost. Program V 4.2 nám doporučuje pro snižující zdroj napětí neboli stejnosměrný napěťový převodník či měnič (Converter DC/DC) +24 V/+3,3 V, jak se tyto zdroje také často nazývají, obvod s LM2574-3.3 zapojený podle obr. 3 se součástkami a parametry dle 3a. Vzhledem k typické účinnosti 75 %, dojde při plném zatížení zdroje k výkonové ztrátě asi 400 mW, zatímco při použití lineárního regulátoru by tato ztráta činila přes 10 W. Tím toto řešení zapadá do jednoho z důvodů zavádě-

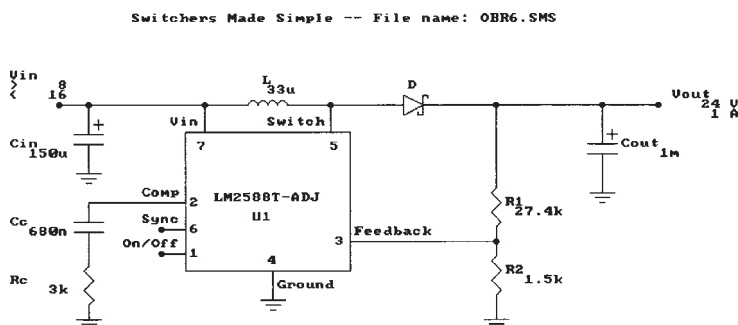
ní 3,3V logiky - vyšší rychlost při nižší spotřebě. Pokud by část systému, takto napájená, mohla být v některých režimech elektronického systému postrádána, může být včetně regulátoru zablokována signálem log. 1 na vstupu ON/OFF.

5.3 Zdroj napětí +5 V/0,5 A

Pro napájení logických obvodů TTL je nutné napájení +5 V. Jak takové napětí získáme s pomocí obvodu LM2574-5 ukazuje zapojení na obr. 4 se specifikací dle obr. 4a, navržené programem V 3.3. Pokud bychom postrádali kontrolu dostatečné velikosti vstupního napětí a zablo-



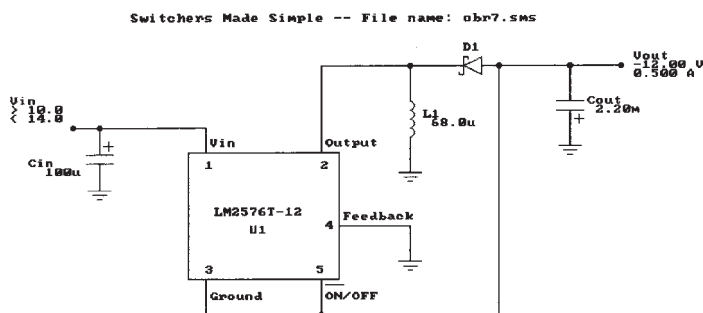
Obr. 5 - Přídavným obvodem lze zabránit činnosti při nízkém vstupním napětí



Switchers Made Simple
Boost
Filename: OBR6.SMS

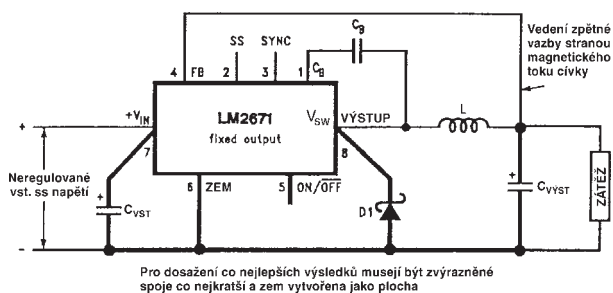
Part Summary		Operating Values	
U1	5.00 A	Mode	= Cont
L	33.00 uH	Frequency	= 100.00 kHz
Cin	150.00 uF	Duty Cycle	= 69.90 %
Cout	1.00 mF	IC IpK Max	= 5.00 A
Rc	3.00 Kohms	IC IpK	= 4.08 A
Cc	680.00 nF	L Ipp	= 1.52 A
D1	Schottky	Efficiency	= 88.18 %
R2	1.50 Kohms	Cin IRMS	= 0.44 A
R1	27.44 Kohms	IC Pd	= 2.14 W
		IC TJ	= 109.67 °C
		Cout IRMS	= 1.54 A
		Vout p-p	= 0.12 V
		Diode Pd	= 0.50 W
		L Pd	= 0.48 W
		Iin Avg	= 3.40 A
		Cross Freq	= 418.40 Hz
		Phase Marg	= 82.32 Deg

Obr. 6, 6a - Přebídník napětí +8 V až +12V na 24V/1A



BUCKBOOST CONVERTER - obr. 7	
Circuit Parameters	Misc calculated information
Vinmin : 10.00 V	Mode : Continuous
Vinmax : 14.00 V	Peak switch current : 1.91 A
Tamax : 70.00 C	ESRmax : 35.47 mOhm
Tamin : 0.00 C	ESRmin : 18.78 mOhm
Vout : -12.00 V	Vripple : 58.12 mV
IImax : 0.50 A	Crossover Freq : 5.88 kHz
Diode : Schottky	Phase margin : 22.14 Deg
	Junction Temp : 116.50 C
Component List	
Cout : 2.20 mF	ESR : 30.00 mOhm
	Vmax : 16.00 V
Cin : 100.00 uF	ECF-B1CF222 : Panasonic
L : 68.00 uH	Vmax : 20.00 V
D1 : 1.00 A	NP5915 : NPI
	415-0931 : AIE
	PE-92114 : Pulse
	RL2443 : Renco
	Vmax : 40.00 V
	1N5819 : Motorola
	MBR140P : Motorola
	11DQ04 :
U1 :	LM2576T-12 : National Semiconductor

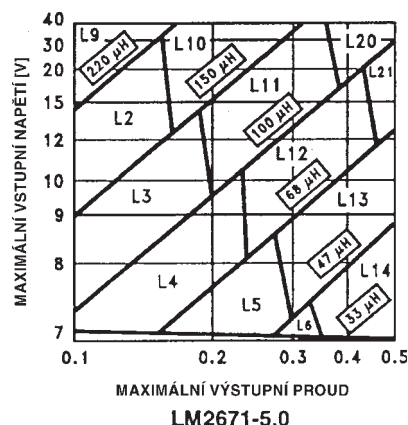
Obr. 7, 7a - Převodník napětí +10 V až +14 V na -12 V



Obr. 8 - Doporučené zapojení snižujícího měniče ss napětí s LM2671

5.5 Převodník napětí +10 až +12V na -12V/1A

Rovněž tento požadavek patří k častým. Protože program V 4.2 takovýto zdroj neřeší, byl použit starší V 3.3. Vypočtené schéma zapojení zdroje s invertujícím měničem (také Buck-boost) je na obr. 7, výpis parametrů zdroje a specifikace součástek na obr. 7a.



Obr. 9 - Nomogram pro nalezení potřebné indukčnosti

kování zdroje bude-li příliš nízké, kterou tento obvod přímo neprovádí, lze jej doplnit podle obr. 5, který funkci zdroje uvolní jen tehdy, je-li vstupní napětí V_{IN} větší než zhruba $U_{Z1} + 2U_{BET1}$.

(Použitý IO LM2574-5, podobně jako LM2577-5 a LM2575-ADJ, nabízí kupříkladu GM Electronic).

5.4 Převodník napětí +8÷12 V na +24 V/1 A

Na obr. 6 je zapojení zdroje zvyšujícího vstupní napětí na hodnotu mimo řadu 5, 12, 15 V. Program V 4.2 nám proto nabízí řešení s obvodem LM2588-ADJ, u kterého lze výstupní napětí nastavit pomocí rezistorů R_1 , R_2 tak, aby platilo $V_{OUT} = 1,23 \cdot (1 + R_1/R_2)$ a pochopitelně již navrhl konkrétní hodnoty odporů. Tento zdroj může být užitečný pro napájení některých 24V elektronických zařízení z palubní sítě osobního automobilu.

5.6 Převodník napětí +8 V až +10 V na +5 V/0,5 A

Zatím jsme si neukázali použití nejnovějších „jednoduchých spínačů“. Zde nastíníme postup bez použití počítačového programu a pro srovnání bude zadání podobné příkladu 3. Pro realizaci zdroje s uvedeným zadáním potřebujeme katalogový list zvoleného obvodu LM2671, jehož základní parametry byly uvedeny v tabulce v první části v č. 12/97 našeho časopisu.

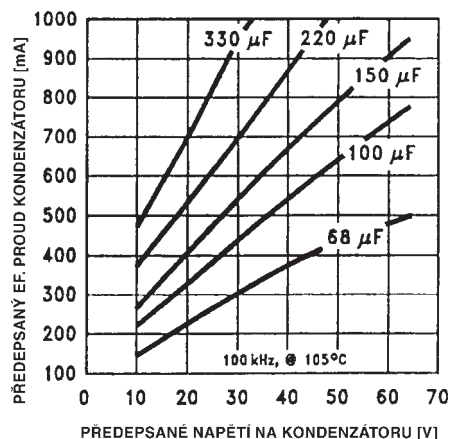
Použijeme zapojení převodníku podle obr. 8 doporučené v katalogovém listu, kde jsou uvedeny i zásady pro tvorbu spojového obrazce. Výrazné spoje mají být co nejkratší, zem vytvořena jako plocha a vedení zpětné vazby (k vývodu 4 - FB) stranou magnetického toku cívky. - Nejprve s pomocí nomogramu na obr. 9 platného pro regulátor s pevným výstupním napětím +5 V zjistíme, že pro

Výstupní napětí [V]	Indukčnost (μH)	Výstupní kondenzátor					
		Pro povrchovou montáž		S vývody			
		Sprague 594D Serie (μF/V)	AVX TPS Serie (μF/V)	Sanyo OS-CON SA Serie (μF/V)	Sanyo MV-GX Serie (μF/V)	Nichicon PL Serie (μF/V)	Panasonic HFQ Serie (μF/V)
5.0	22	100/16	100/10	100/10	330/35	330/35	330/35
	33	68/10	100/10	68/10	220/35	220/35	220/35
	47	68/10	100/10	68/10	150/35	150/35	150/35
	68	100/16	100/10	100/10	120/35	120/35	120/35
	100	100/16	100/10	100/10	120/35	120/35	120/35
	150	100/16	100/10	100/10	120/35	120/35	120/35

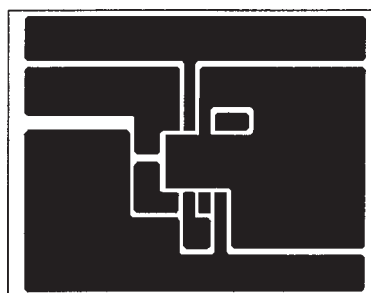
Obr. 10 - Část tabulky ve které nalezneme vhodný C_{VYST}

$I_{MAX} = 0,5$ A a $V_{INMAX} = +10$ V je vhodná tlumivka L s indukčností 47 μH s kódovým označením L13.

- Vhodný výstupní kondenzátor C_{VYST} s kapacitou 150 μF/35 V je vybrán z tabulky, jejíž část je na obr. 10. V tabulce je rovněž uveden výrobce tohoto kondenzátoru.
- Záchytná dioda D1 by měla podle postupu doporučeného v katalogovém listu snést proud nejméně $1,3 \cdot I_{MAX}$ a závěrné napětí $1,25 \cdot V_{INMAX}$. Vhodná tedy bude Schottkyho dioda 1 A, 20 V.

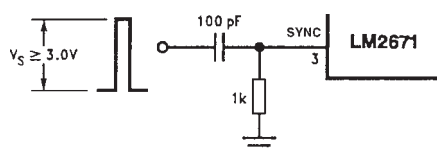


Obr. 11 - Diagram pro určení kapacity vstupního kondenzátoru



Obr. 12 - Doporučený obrazec plošných spojů a osazení součástkami

- Vstupní hliníkový (Al) nebo tantalový (Ta) kondenzátor C_{VST} by měl snést střídavý proud $0,5 \cdot I_{MAX}$, tedy $0,25 \text{ A}$ a napětí alespoň $1,25 \cdot V_{INMAX}$ pro Al nebo $2 \cdot V_{INMAX}$. Podle tohoto doporučení vy-



Obr. 13 - Způsob synchronizace LM2671 externím signálem

bereme z diagramu na obr. 11 kondenzátor o kapacitě $100 \mu\text{F}/10 \text{ V}$.

- Na místě kondenzátoru C_B z obr. 8, který slouží funkci interního DMOS tranzistorového spínače, je vhodný keramický kondenzátor $10 \text{ nF}/50 \text{ V}$.

- Kondenzátor pro pozvolný (soft) start C_{SS} (z vývodu 2 na zem) lze, pokud tuto funkci nevyžadujeme dostě vynechat. Pro $V_{OUT} = 5 \text{ V}$ a dobu náběhu

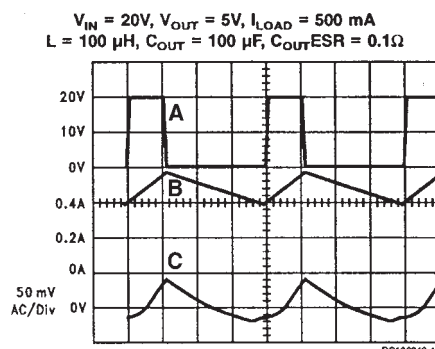
10 ms vyhoví kapacita 22 nF . Příslušný vzorec je uveden v [1].

Na obr. 12 je znázorněna (po zvětšení) typická podoba vhodného spojového obrazce a osazení součástkami. Konečně na obr. 13 je ukázáno jak lze synchronizovat oscilátor v LM2671 externím signálem, o čemž bylo hovořeno v úvodu. Jak vypadají průběhy některých napětí a proudů ve správně fungujícím impulsním regulátoru snižujícím napětí vidíme na obr. 14.

6.0 Závěr

V tomto článku jsme chtěli poukázat na přednosti řešení spínaných napájecích zdrojů s uplatněním specializované rodiny integrovaných obvodů od firmy National Semiconductor. Snadno použitelný software umožní rychlý návrh (řádově minuty) a snadné porovnání různých variant zdroje.

Problémem může být, zvláště pro amatéry, nedostupnost profesionálně vyráběných cívek, případně i vhodných



A: Napětí na vývodu V_{SW} , 10 V/ dílek
B: Proud cívky, 0,2 A/ dílek
C: Zvlnění výstupu, 50 mV/ dílek

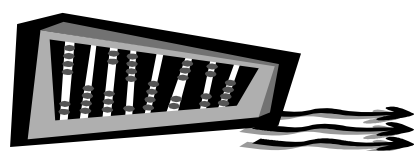
Horizontální časová základna: 1 μs / dílek

Obr. 14 - Typické průběhy některých veličin v měnič obdenném řešení

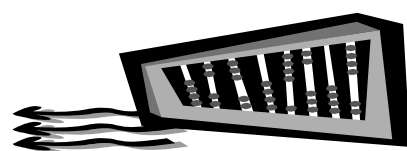
elektrolytických kondenzátorů, takže prostor pro experiment stále zůstává. Cílem bylo též ukázat, zvláště začínajícím elektronikům ze záliby, nejen obecné přednosti a problémy spínaných zdrojů, ale i jejich konkrétní zapojení. V příštích, závěrečné části, se budeme souhrnně zabývat obvody několika dalších výrobců.

Použitá literatura neuvedená v části 2.1:

- [1] Katalogové listy k obvodům Simple Switcher. National Semiconductor 1991 - 1996
- [2] Dokumentace k programu „Switchers Made Simple“ V3.3
- [3] Dokumentace k programu „Switchers Made Simple“ V4.2



Čítače



Zatímco před několika desítkami let existovalo v českém jazyce slovo „čítat“ pouze ve statickém slova smyslu („knihovna čítá tisíce svazků“), způsobil rychlý rozvoj techniky i vývoj významů, odvozených od základu tohoto výrazu do té míry, že významových odstínů je v dnešní době celá řada. Pokusíme se o jejich stručný přehled.

Čítače obecně

V obecném slova smyslu je čítač zařízení, které umožňuje čítat, tedy počítat předměty nebo jevy. Tímto výrazem se převážně rozumí zařízení elektronické, na rozdíl od mechanických, nebo elektromechanických, používaných od počátků průmyslové éry, kterým dodnes říkáme spíše „počítadla“ (počítadlo výrobků při pásové výrobě, počítadlo délky pásku u magnetofonu, délky filmu v kameře, počítadlo snímků u fotoaparátu, počítadlo telefonních hovorů u ústředně, počítadlo kopií v kopírce). Elektronické čítače pra-

cují převážně jako „počítadla“ elektrických jevů, převážně napěťových, nebo proudových impulzů a od mechanických či elektromechanických přístrojů se liší především mnohonásobně vyšší rychlostí „počítání“. Zatímco mechanická počítadla na svém technickém vrcholu dosáhla rychlosti čítání řádově desítky jevů (impulzů) za sekundu, elektronické čítače dnes umožňují počítat řádově až miliardy jevů (impulzů) za sekundu. Rozvoj elektroniky vedl i k růstu významových rozdílů, neboť pro neustále se rozšiřující významy se nám nedostává slov. „Čítání“ může být obousměrné (jak přičítání,

tak odčítání), na rozdíl od „počítání“, které tradičně počítáme pouze jako „přičítání“ (známé „počítání oveček“).

Čítače jako integrované obvody

Integrované obvody, sdružující v jediném pouzdře větší počet elektronických součástek, představují univerzální stavební bloky, použitelné pro konstrukci nejrůznějších zařízení. Mezi nejrůznějšími typy integrovaných obvodů mají své místo i čítače. Dnešní integrované čítače pracují výhradně ve dvojkové (binární) soustavě a jsou tvořeny klopnými obvody. Každý klopný obvod může mít jeden

ze dvou stabilních stavů, které označujeme jako „0“ a „1“, tj. může být buď „vynulován“ (reset), nebo „nastaven“ (set). Každý čítač je složen z několika klopných obvodů, zapojených v kaskádě. Vstup čítače je připojen k prvnímu obvodu, jenž mění svůj stav při nějaké změně vstupního signálu. Vstupním signálem rozumíme většinou skokovou změnu napětí. Obvod může reagovat buď na vzestupnou hranu signálu (na vzrůst napětí), nebo na sestupnou hranu signálu (na pokles napětí). Některé obvody umožňují jednu z těchto možností volit. První příchodí hranou přejde první klopný obvod do stavu „1“. Druhá hrana způsobí jeho návrat do stavu „0“ a vnitřní propojení způsobí přechod druhého klopného obvodu do stavu „1“, atd. Jak je patrné, je tímto způsobem zajištěna práce ve dvojkové soustavě. Celý řetězec klopných obvodů může být libovolně dlouhý a umožní tak načítat velké počty vstupních impulsů. Výstupy jednotlivých klopných obvodů představují přímo stav celého řetězce v binárním tvaru (jednotlivé „bity“ dvojkového čísla) a tím i v každém okamžiku počet načítaných impulsů. Výstup prvního obvodu se zpravidla značí Q_0 , druhého Q_1 , atd., kde index má přímo význam mocniny dvou. (Jakmile se např. objeví „1“ na výstupu Q_5 , víme, že právě proběhlo 2^5 , tj. 32 impulsů.) V jediném integrovaném obvodu může být např. 12-ti stupňový čítač, jenž má vyvedeny všechny stupně, nebo i více stupňový, kde však některé stupně již vyvedeny, neboť nestačí počet vývodů pouzdra. Od těchto čistě dvojkových čítačů se liší čítače pracující v kódu „BCD“ (binárně kódovaná desítková soustava). Vždy čtyři výstupy (bity) jsou vzájemně svázány a v důsledku vnitřních vazeb „čítají“ od nuly pouze do 9 impulsů, následujícím impulzem se stav všech čtyř bitů opět nuluje a současně je vyveden impuls do vyššího (opět BCD) stupně. Tyto obvody umožňují čítání v desítkové soustavě, na niž jsme zvyklí. Vyšší kombinace, které u čtyř bitů představují hodnoty 10 až 15, se u tohoto čítače vůbec nevyskytnou. Zatím jsme hovořili o „počítání“ - o funkci, kdy se stav čítače s počtem vstupních impulsů neustále zvětšuje. Existují však i čítače, které umožňují „odečítání“, tedy jejich stav se s počtem vstupních impulsů zmenšuje. Některé čítače umožňují i přepínat směr čítání (anglický název UP/DOWN COUNTER překládáme nejčastěji jako „obousměrný čítač“, nebo „čítač vpřed-vzad“). Univerzální čítače pak umožňují i „přednastavení“ (Preset)

všech stupňů na požadovanou kombinaci, od níž pak čítání vstupních impulsů začíná.

Uvedené vlastnosti jsou hlavní, pro nedostatek místa není možno uvádět řadu dalších detailů. Integrovaných obvodů, obsahujících nejrůznější druhy čítačů, je na trhu stovky typů. Jejich promyšlenou volbou lze sestavovat konstrukce měřičů kmitočtu, času, časovacích a spínacích obvodů, počítadel předmětů, otáček, osob a mnoho dalších.

Čítače jako měřicí přístroje

„Čítač“ může též znamenat laboratorní přístroj umožňující měření celé řady elektrických veličin jako jsou: kmitočet vstupních impulsů, délka periody vstupních impulsů, rozdíl dvou kmitočtů, převáděných do dvou vstupů



přístroje, měření délky časového intervalu a podobně. Tyto přístroje jsou opatřeny displejem, jenž zobrazuje měřenou veličinu vždy v desítkové soustavě. Rozmanité možnosti těchto čítačů jsou dány zejména jejich cenou. Hlavními parametry, jež předurčují převážně zamýšlené použití přístroje, jsou zejména: počet míst displeje, maximální měřený kmitočet, přesnost měření a vstupní citlivost. Pro měření zvláště vysokých kmitočtů, na které již samotný čítač nestačí, bývají přístroje vybaveny rychlým předřadným děličem kmitočtu (Prescaler), jehož využitím ovšem klesá přesnost měření. (Dělí-li předdělič např. deseti, je přesnost měření rovněž 10x nižší.) Pro přesné měření nízkých kmitočtů, které běžná „čítací“ technika neumožňuje, bývají vybaveny obvodem, jenž pomocí přesného

známého kmitočtu změří délku periody měřeného kmitočtu a přepočte ji na hodnotu kmitočtu. Například při běžném „čítání“ lze změřit kmitočet elektrické sítě jen velmi nepřesně, tj. 49, 50, nebo 51 Hz při době „čítání“ 1 sekundy. Přesnost lze sice zvětšit prodloužením doby čítání, avšak během této doby nelze zjistit kolísání měřeného kmitočtu. Použijeme-li však uvedený postup a měrný kmitočet 50 kHz, je možno kmitočet sítě měřit s přesností tisícín Hz i při době čtení 1 sekundy. Přepočet (vyčíslení funkce $1/T$) při použití procesorové techniky nečiní v dnešní době větší problémy. Laboratorní čítače bývají stolní (někdy i příruční) přístroje, vybavené celou řadou přepínačů, kontrolky a konektorů, zajišťujících široké možnosti použití. Příkladem čítače jako univerzálního laboratorního měřicího přístroje je naše konstrukce, kterou publikujeme v prvních třech letošních číslech Rádio plus-KTE.

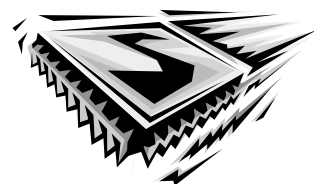
Čítače v průmyslovém provedení

Průmyslové čítače se funkcemi blíží laboratorním, vůbec se jim však nepodobají. Jsou většinou jednoúčelově

přizpůsobeny pro zcela určité využití. Velkou reklamou využití jednoho z typů těchto čítačů dělají akční filmy. Určitě jste to nejednou viděli: padouch zamáčkne rozbušku do balíku trhaviny a spustí časovač. Je to

jednoúčelový průmyslový čítač přednastavený na pár minut, který „běží“ dolů. Po uplynutí nastavené doby nálož roztrhá oběť, pokud kladný hrdina nedorazí včas, nebo efektním výbuchem vzplane sklad hořavin a trhavin. Hlavní využití průmyslových čítačů ovšem nebývá tak drastické. Nebývají ani určeny pro jedno použití, nýbrž většinou naopak: vyžaduje se od nich dlouhodobá spolehlivá funkce, často v náročném prostředí rozmanitých průmyslových provozů. Například firma SAIA - Burgess Electronics dodává i na náš trh celou řadu časovačů a čítačů pro průmyslové provozy s nejrůznějšími funkcemi. Vedle klasických mechanických počítadel nabízí i jejich elektronické verze s vnitřními bateriemi, s různými typy elektrických pamětí s dobou uchování posledního údaje 10 let, s možností nulování nebo bez něj, s možností přednastavení hodnoty, s displeji LED, LCD, nebo mechanickými, s čítáním vpřed nebo vzad a tak dále. Přístroje jsou nejčastěji přizpůsobeny pro montáž do ovládacích panelů průmyslových systémů a mají jen nezbytně nutné, nebo vůbec žádné ovládací prvky.

Kurs monolitických mikropočítačů



10. část, závěr; knihovna aritmetických funkcí ATFL51

Ing. Radomír Matulík

Při vytváření složitějších programů pro jednočipové mikropočítače je často potřeba provádět **aritmetické výpočty**. Příkladem může být měření libovolné veličiny pomocí AD převodníku. Získáme buď údaj v BCD kódu (AD převodníky typu C520D, ICL7135) nebo údaj v binárním kódu (AD převodníky typu WSH572, ICL7109, MAX132). V případě BCD kódu můžeme naměřenou hodnotu přímo zobrazit na displeji. Pokud používáme převodník s výstupem v binárním kódu, musíme výsledné binární číslo převést na číslo BCD, které pak můžeme zobrazit.

Většinou je ale nutné naměřenou hodnotu matematicky zpracovat, tzn. provést lineární případně i nelineární korekci měřené hodnoty a její přepočtení na skutečnou fyzikální veličinu. K tomuto účelu musíme pracovat s běžnými aritmetickými operacemi jako jsou sčítání, odčítání, dělení a násobení. Instrukční sada mikrořadičů řady 51 obsahuje pouze základní aritmetické operace s osmibitovými binárními čísly. Jedná se zejména o instrukci ADD pro sčítání, instrukci SUBB pro odečítání, instrukci DIV pro dělení a instrukci MUL pro násobení. Osmibitová čísla mají ovšem velmi omezený rozsah (0 až 255) a málokdy nám postačují. Není velký problém napsat podprogramy pro výpočty s 12bitovými nebo i 16bitovými binárními čísly, ale co v případě, kdy potřebujeme provést lineární korekci snímače prostým vynásobením měřené hodnoty konstantou vyjádřenou desetinným číslem, např. 1,058. Pak bychom uvítali možnost zpracování číselných hodnot v její nejpřirozenější formě, kterou jsou reálná čísla.

Častým požadavkem je také např. posun nulové hodnoty (tzv. tárování), kdy je při stisku tlačítka uložena měřená hodnota do paměti jako hodnota referenční a v průběhu dalšího měření je pak tato referenční hodnota odečítána od okamžité měřené hodnoty. Složitější případ nastane při použití snímače s nelineární převodní charakteristikou, kdy je nutné použít některou z linearizačních metod. Při použití interpolační metody vystačíme s operacemi v binární aritmetice, ale pokud použijeme k linearizaci polynom, tak již musíme provádět větší množství výpočtů a je vhodné použít aritmetické funkce pro výpočty s reálnými čísly.

Reálná čísla jsou čísla s desetinnou čárkou a v souvislosti s mikropočítači často hovoříme o dvojkových číslech s pohyblivou řádovou čárkou a nebo o číslech s plovoucí čárkou. Tato čísla musí mít přesně definovaný tvar a také určitý rozsah. **Knihovna ATFL51** pracuje s reálnými čísly, které jsou zobrazeny ve třech bytech. První byte obsahuje exponent, další dva byty pak mantisu. Definice čísla v tomto tvaru je dána vztahem:

$$x = (-1)^s \cdot m \cdot 2^n$$

kde s je 0 nebo 1 a určuje znaménko čísla x

m je mantisa v rozsahu od 1 do 2

n je exponent v rozsahu od -63 do 63

Zobrazení reálného čísla lze znázornit takto:

s	n + 64	Dvojkový rozvoj (m-1)
Bit 7	Bity 0 až 6	MSB
1 byte		2 byty
		LSB

Hodnota mantisy se tedy chápe tak, jako by před ní byla jednička a desetinná tečka. Opačná čísla se liší jen ve znaménkovém bitu s . Nula je zobrazena všemi třemi byty nulovými. Pro zjištění nulovosti čísla však stačí testovat, je-li byte exponentu nulový. Exponent může nabývat všech hodnot vyjma 80 H, mantisa může nabývat libovolných hodnot. Rozlišovací schopnost tohoto zobrazení je přibližně 0,002 %, rozsah zobrazitelných čísel je $\pm 1,1 \cdot 10^{-19}$ až $\pm 1,8 \cdot 10^{19}$.

Pro názornost uvedu příklad. Číslo 55,5 má tvar: exponent (první byte) je H'45, mantisa (druhý byte) je H'BC a mantisa (třetí byte) je 0. Hodnotu exponentu n určíme odečtením čísla 64 od čísla 69 (H'45). Exponent je tedy $n = 5$. Druhý byte mantisy napíšeme pro přehlednost v binárním tvaru jako 10111100, přičemž nalevo je nejvýznamnější bit mantisy (MSB). Tomuto bitu přísluší koeficient -1, následujícímu bitu pak -2 atd. Hodnotu mantisy pak určíme součtem vah jedničkových bitů a čísla 1, kde váha příslušného bitu je daná hodnotou 2^{-k} (přičemž k je koeficient příslušného bitu, pro bit MSB je $k=-1$, pro bit LSB je $k=-16$). Mantisa se tedy rovná:

$$m = 1 + 2^{-1} + 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-6} = 1,734375$$

Výsledné číslo je pak:

$$x = (-1)^s \cdot m \cdot 2^n = (-1)^0 \cdot 1,734375 \cdot 2^5 = 55,5$$

Převod dekadického desetinného čísla na dvojkové číslo v plovoucí čárce pro-

vádíme pouze v případech, kdy potřebujeme do programu umístit předem známé konstanty. Pro tento účel slouží program **KFL51.EXE**, který nám provede převod libovolného čísla z dekadického tvaru na tvar v plovoucí čárce. Tento program je součástí distribuční diskety se zdrojovým tvarem knihovny aritmetických funkcí ATFL51 a lze jej spustit na libovolném počítači třídy PC. Převedená čísla je možno také vytisknout. Jinak se o vnitřní tvar čísel v plovoucí čárce v podstatě nemusíme zajímat, protože součástí knihovny aritmetických funkcí jsou i konverzní podprogramy pro převod čísel mezi jednotlivými číselnými soustavami. Jako příklad uvedu měření teploty převodníkem C520D. Hodnota na výstupu AD převodníku je v kódu BCD. Tuto hodnotu převedeme funkcí BCDFI na číslo v plovoucí čárce a s tímto číslem pak provedeme veškeré matematické výpočty. Výsledek dále převedeme pomocí funkce FIBCD zpět na číslo ve tvaru BCD, které nakonec pošleme na displej.

Funkce aritmetické knihovny používají jednotný princip pro předávání operandů, což jsou vstupní a výstupní parametry funkcí. První operand se značí **X**, druhý operand **Y**. Toto označení operandů lze s výhodou použít při stručném popisu jednotlivých funkcí, např. pro funkci sčítání lze psát $X = X + Y$. **Operand X** je umístěn v registrech R5 až R7, přičemž v registru R5 je exponent, v registru R6 je nižší a v registru R7 vyšší byte mantisy. **Operand Y** je umístěn v paměti RWM na definovaném místě, na nejnižší adrese je umístěn exponent a pak na vyšších adresách mantisa v pořadí jako u operandu **X**. Určitá část paměti RWM je vyhrazena pro další pomocné operandy a příznaky. Pro uživatele jsou důležité zejména příznaky pro zpracování chyb.

Při výpočtech může dojít k výskytu chyby např. v důsledku podtečení nebo přetečení výsledku, případně při dělení nulovým číslem. Záleží pouze na uživateli jak naloží s chybovými příznaky, zda jejich případné nastavení vhodně ošetří nebo je nechá bez povšimnutí. Při podtečení exponentu se automaticky dosazuje nulový výsledek bez indikace chyby. Při přetečení exponentu (tj. při překročení horní hranice zobrazitelných čísel) se do výsledku dosazuje největší zobrazitelná hodnota a nastaví se příznak přete-

čení **OFlow**. Při pokusu o dělení nulou je nastaven příznak **DivZero**.

Knihovna aritmetických funkcí ATFL51 obsahuje celkem 20 funkcí. Tyto funkce lze rozdělit na dvě základní skupiny: aritmetické funkce a konverzní funkce. **Aritmetické funkce** obsahují základní operace jako jsou sčítání, odečítání, násobení a dělení, dále funkce pro změnu znaménka, inkrementaci, dekrementaci, inverzi a druhou odmocninu. **Konverzní funkce** umožňují převádět číslo z formátu BCD na binární číslo nebo na číslo v plovoucí čárce a samozřejmě i nazpět z binárního tvaru na BCD a nebo z plovoucí čárky na BCD. Dalšími konverzními funkcemi lze uskutečnit převody z binárního tvaru na číslo v plovoucí čárce a zpět. Přídatnou funkcí je funkce pro porovnání dvou čísel v plovoucí čárce. Celá knihovna zabere v paměti programu mikrořadiče 1586 bytů a v paměti dat RWM 20 bytů. Je samozřejmě možné využít pouze část knihovny s vybranými funkcemi a tím ušetřit místo v paměti programu.

Funkce **sčítání** (Plus: $X = X + Y$) provádí součet dvou čísel v plovoucí čárce. Operand X je umístěn v registrech R5, R6 a R7 aktuální banky registrů, operand Y je umístěn v RWM na adrese OperY. Výsledek je po provedení funkce uložen na místě operandu X. Funkce má velikost 343 bytů. Funkce **odečítání** (Minus: $X = X - Y$) provádí odečítání dvou čísel v plovoucí čárce. Umístění operandů je stejné jako v předchozím případě. Funkce má velikost 11 bytů. Funkce **násobení** (Krat: $X = X \cdot Y$) provádí násobení dvou čísel v plovoucí čárce a má velikost 162 bytů. Funkce **dělení** (Deleno: $X = X / Y$) provádí dělení dvou čísel v plovoucí čárce a má velikost 190 bytů. Funkce pro **změnu znaménka operandu X** (MinX: $X = -X$) provádí změnu znaménka u operandu X a má velikost 9 bytů. Funkce pro **změnu znaménka operandu Y** (MinY: $Y = -Y$) provádí změnu znaménka u operandu Y a má velikost 11 bytů. Funkce pro **inkrementaci** operandu X (IncX: $X = X + 1$) přičítá jedničku k operandu X a má velikost 13 bytů. Funkce pro **dekrementaci** operandu X (DecX: $X = X - 1$) odečítá jedničku od operandu X a má velikost 13 bytů. Funkce pro **inverzi** operandu X (Inv: $X = 1/X$) invertuje obsah operandu X a má velikost 9 bytů. Funkce pro **výpočet druhé odmocniny** (Sqrt: $X = \text{SQRT}(Y)$) má velikost 248 bytů.

Knihovna dále obsahuje tři funkce pro **převod binárního čísla na číslo v plovoucí čárce**. První funkce

(BinFI: $X = \text{BIN}(Y)$)

převádí 16bitové binární číslo se znaménkem (integer) na číslo v plovoucí čárce a má velikost 33 bytů. Binární číslo je umístěno v RWM na místě mantisy a jeho rozsah je -32767 až 32767. Druhá funkce

(UbinFI: $X = \text{UBIN}(Y)$)

převádí 16bitové binární číslo bez znaménka (word) na číslo v plovoucí čárce. Binární číslo je umístěno v RWM na místě mantisy a jeho rozsah je 0 až 65536. Funkce má velikost 22 bytů. Třetí funkce (UbinFI: $X = \text{UBIN}(Y)$) převádí 24bitové binární číslo bez znaménka na číslo v plovoucí čárce. Binární číslo je umístěno v RWM a jeho rozsah je 0 až 16777216. Funkce má velikost 36 bytů. **Komplementární funkce** pro převod čísel v plovoucí čárce na binární číslo jsou dvě. První z nich (UFIBin: $X = \text{UFIBin}(X)$) převádí číslo v pohyblivé čárce na 24bitové binární číslo bez znaménka a má velikost 48 bytů. Druhá funkce (FIBin: $X = \text{FIBin}(X)$) převádí číslo v pohyblivé čárce na 16bitové binární číslo se znaménkem a má velikost 19 bytů.

Operace s čísly BCD umožňují celkem čtyři funkce. Převod čísla BCD na binární číslo (BCDBin: $Y = \text{BCDBin}(Y)$) umožňuje konvertovat 6-ti znakové číslo BCD na 24bitové číslo bez znaménka. Funkce má velikost 122 bytů. Opačný převod z binárního tvaru na číslo BCD (BinBCD: $X = \text{BinBCD}(Y)$) převádí čísla stejného rozsahu jako předchozí funkce a má velikost 216 bytů. Další funkce (BCDFI: $X = \text{BCDFI}(Y)$) převádí šestiznakové číslo BCD s desetinnou čárkou na číslo v plovoucí čárce a má velikost 30 bytů. Komplementární funkce (FIBCD: $X = \text{FIBCD}(X)$) má velikost 34 bytů. Výsledné BCD číslo je umístěno v registrech R5 až R7, poloha desetinné tečky je v registru B.

Číslem v BCD tvaru rozumíme takové zobrazení, kdy jsou v jednom bytu uloženy dvě BCD číslice. Řádově vyšší číslice na nejvyšších čtyřech bitech, řádově nižší číslice na nejnižších čtyřech bitech. Toto zobrazení tedy umožňuje vyjádřit v jednom bytu kladná čísla v rozmezí 0 až 99 a ve třech bytech můžeme s šesti číslicemi dosáhnout rozmezí 0 až 999999. Poloha desetinné tečky se udává jako její vzdálenost od pravého okraje čísla směrem vlevo (např. pro BCD číslo s jedním desetinným místem je poloha desetinné tečky = 1).

Poslední funkcí aritmetické knihovny ATFL51 je funkce pro **porovnání dvou čísel v plovoucí čárce** (Porovnej). Jsou-li obě čísla shodná, je nastavena nulová hodnota střadače (ACC), je-li operand X větší než operand Y, je nastaven příznak přenosu, jinak je příznak přenosu i střadač nulový. Funkce má velikost 17 bytů.

V závěru tohoto dílu je uveden seznam doporučené literatury. Mikrořadiče ATMEL vycházejí z řady 51, se kterou jsou plně kompatibilní a lze proto použít libovolnou literaturu pro mikrořadiče této řady. Pro čtenáře, kteří ovládají angličtinu a mají počítač s CD mechanikou, mohou doporučit titul [1] na CD. Pro ostatní pak starší, ale velmi kvalitní tituly [2] a [3].

Na závěr kursu monolitických mikropočítačů chci všem vážným zájemcům o práci s mikropočítači popřát hodně úspěchů. Disketu s aritmetickou knihovnou ATFL51 je možné získat u autora kursu za cenu 490,- Kč včetně DPH.

Seznam doporučené literatury:

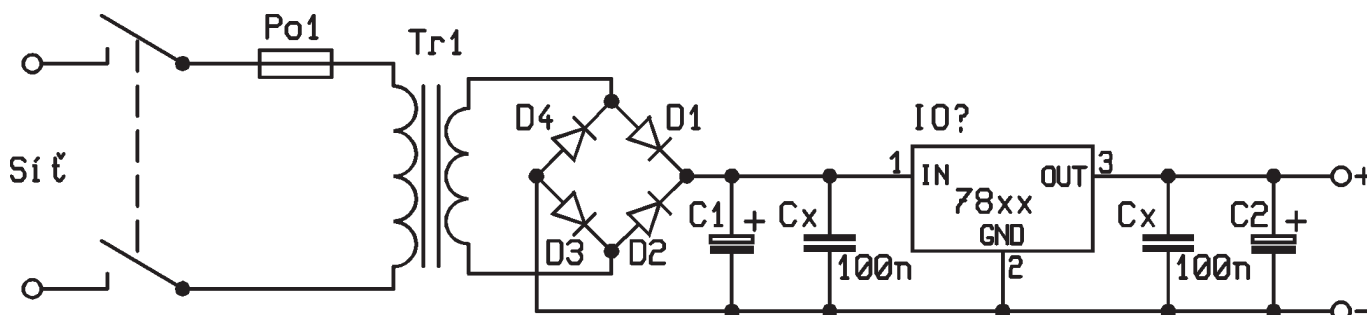
- [1] Atmel CD-ROM Data Books, Atmel Corporation 1996
- [2] M. Babák, L. Chládek: *Architektura a technické vlastnosti jednočipových mikrořadičů 8051*, Tesla Eltos, Praha 1987
- [3] M. Babák, V. Laurnová: *Programovací jazyk assembler 8051*, Tesla Eltos, Praha 1987
- [4] V. Mužík a kolektiv: *Uživatelská příručka mikropočítačů řady 48*, Knižnice ČSVTS 1986
- [5] V. Mužík a kolektiv: *Příručka programování mikropočítačů řady 48*, Knižnice ČSVTS 1986
- [6] S. Pechal: *Monolitické mikropočítače, BEN-technická literatura*, Praha 1995
- [7] V. Šubrt: *Aplikace jednočipových mikropočítačů INTEL*, Grada, Praha 1996
- [8] P. Valášek: *Monolitické mikroprocesory a mikropočítače, SNTL*, Praha 1989

Reklamní plocha

Malá škola praktické elektroniky

Napájení elektronických obvodů - napájecí zdroje

(14. část)



Obr. 1 - Schéma zapojení jednoduchého zdroje stabilizovaného stejnosměrného napětí

V předchozích pokusech jsme používali k napájení baterii. Napájení z baterie je bezpečné a jednoduché, přístroje jsou přenosné, baterie je možno koupit dnes prakticky kdekoliv, nevýhodou je odpad při jejich vybití.

K napájení v domácím prostředí se používá rozvodná síť. Napájecí zdroj může vypadat například jako na obr.1.

Má tyto hlavní části:

- síťovou šňůru
- síťový vypínač
- pojistku
- transformátor
- usměrňovač
- stabilizátor
- 2x filtrační a blokovací kondenzátory.

Transformátor

Transformátor mění síťové napětí na menší. Má dvě vinutí - primární a sekundární.

Na transformátoru obvykle bývají napsány základní údaje, například :

220V/12V 0,375A nebo
220V/12V 4,5VA.

To znamená, že transformátor připojený primárem na síťové napětí 220V má na sekundárním vinutí napětí 12V.

Údaj 0,375A říká, že z transformátoru lze odebírat proud asi do 0,38A. Při větším odběru by se transformátor zahříval

nebo by se mohl spálit. Proto se do přívodu zařazuje pojistka.

Obecně se dá říci, že pro malé příkony jsou malé transformátory a pro větší příkony jsou větší transformátory, je to vidět i na první pohled.

Síťový transformátor také odděluje napájený přístroj od sítě a jejích nebezpečí, která mohou člověka ohrozit, zranit, zabít. Proto také musí být síťový transformátor a celá síťová část provedena tak, aby nedošlo k úrazu nebo požáru. Zásady a základní předpisy jsou na samostatný článek. V této části školičky pojednáváme o síťovém napájení pro teoretické poučení a pro výchozí poučení o obvodech pro napájecí zdroje a stabilizaci.

Usměrňovač

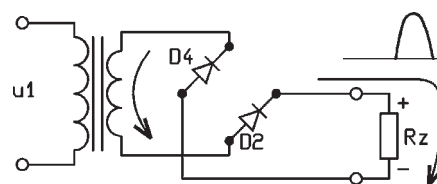
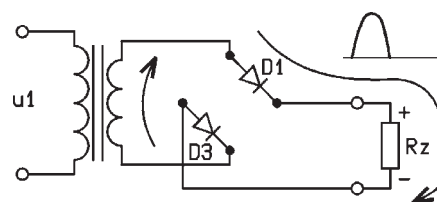
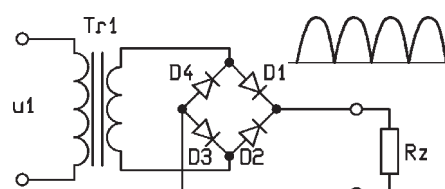
Transformátor mění střídavé síťové napětí opět na střídavé. Toto střídavé napětí se mění na stejnosměrné usměrňovačem. Nejjednodušší usměrňovač je polovodičová dioda - viz obr. 2. Polarita napětí na sekundáru se mění v rytmu kmitočtu sítě (50 Hz). Napětí má tvar sinusoidy - vzrůstá a klesá ve vlnách 50 krát za sekundu.

V kladné půlvině může proud diodou téci, v záporné půlvině proud diodou neteče. Proud tekoucí diodou a dalšími obvody má jen jeden směr, stále stejný, je **stejnosměrný**. Pokud proud teče jenom touto jednou cestou, je usměrnění **jednocestné**. Druhá, záporná půlviná je nevyužitá.

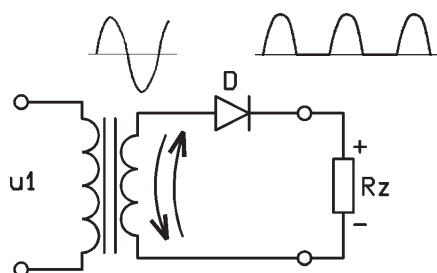
Na obr. 3 je zapojení **dvoucestné**, říká se mu Graetzovo. Je tvořeno čtyřmi diodami. V jedné půlvině teče proud diodou D1, teče napájeným obvodem - zátěží R_z a dál diodou D3 a zase do sekundáru - viz obr. 3a. V další půlvině teče proud diodou D2, teče napájeným obvodem -

zátěží R_z a dál diodou D4 a zase do sekundáru - viz obr. 3b.

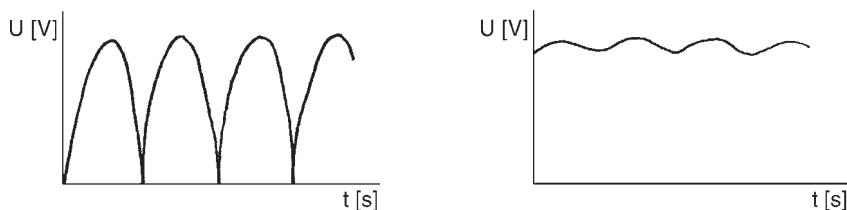
V obou případech teče proud zátěží stejným směrem, jsou využívány obě půlviná, usměrnění je efektivnější a i na grafu je vidět, že plocha jednotlivých půlvln je hustá, zatímco u jednocestného usměrnění řidká jako plaňkový plot. Trochu divoké přirovnání, ale snad to je pro přirovnání dost názorné a zdůvodňuje, proč se ve většině případů používá dvoucestné usměrnění.



Obr. 3 - Schéma zapojení dvoucestného usměrňovače a jeho princip



Obr. 2 - Nejjednodušší usměrňovač



Obr. 4 - Usměrněné napětí bez filtrace a stejnosměrné napětí po filtraci s malým zvlněním

Srovnání usměrněného napětí z tohoto usměrňovače se stejnosměrným napětím po filtraci je na obr. 4.

Praktické provedení napájecího zdroje

Transformátor použijeme bezpečně provedený, například zdroj pro napájení elektrického vláčku s vyvedeným střídavým napětím, napájecí zdroj pro halogenová světla 12 V v kompaktním zakrytovaném provedení s pojistkou a tepelnou ochranou, nebo podobný. (např. stavebnici č. 333 - síťový adaptér 12 V/300 mA uveřejněný v č. 11/97)

Usměrňovací diody volíme podle proudu a provozního napětí. Najdete je v katalogu, například KY 130/80 je dimenzována na proud 300 mA a 80 V, nebo KY132/80 snese proud do 800 mA.

Filtrační kondenzátor - všechno se dá nějak vypočítat, nebo okoukat podle podobných zapojení. Lze říci, že se kondenzátor volí podle maximálního proudu asi tak, že pro 1 A bývá 2000 μF . Takže ve zdroji pro malý odběr asi 100 mA stačí kondenzátor asi 200 μF . Obdobně se ve zdroji s předpokládaným odběrem 5 A použije kondenzátor asi 10 000 μF .

Pamatujeme si pomůcku -

1000 μF je pro proud asi 0,5 A

Opět narážíme na značení kondenzátorů - 2000 μF bývalo dříve označováno jako 2 G podle odvození od 2 000 000 000 pF. Připomeneme si předpony podle nul, po řadě to jsou kila, Mega a Giga. V novém značení je 2000 μF psáno jako 2m0, zase po klesající řadě mili, mikro, nano, piko atd.

Tedy: 2000 μF je totéž jako 2G a je totéž jako 2m0.

Druhý parametr vyznačený na elektrolitickém kondenzátoru je jeho provozní napětí. Toto napětí se nesmí překračovat. Maximální hodnoty bývají uváděny v katalogu. Kondenzátor v napájecím zdroji se volí podle špičkového napětí střídavého proudu, ne efektivního, protože při zapojení kondenzátoru za usměrňovač se kondenzátor nabíjí na špičkovou hodnotu - viz obr. 5.

- Efektivní hodnota napětí je ta, kterou naměříte voltmetrem, má stejný efekt, jako stejnosměrné napětí se stejnou hodnotou.

- Špičková je 1,41 krát větší. Proč zrovna 1,41 krát? Je to odmocnina ze dvou.

Například při použití transformátoru se sekundárním napětím 12 V je špičková hodnota napětí

$$U_{\text{š}} = 1,41 \cdot 12$$

$$U_{\text{š}} = 16,92 \text{ [V]}$$

Asi jeden volt ještě zůstane na diodách a tak se kondenzátor nabije na napětí asi 16 V. To znamená, že zdroj se sekundárním napětím 12 Vef má v klidu napětí 16 Vss. Pro zdroj s transformátorem 12 V/375 mA tedy použijeme kondenzátor například 1000 μF /16 V s označením 1m0/16 V.

V praxi se transformátor navrhuje takový, aby na výstupu zdroje bylo požadované napětí při provozním zatížení. Nebo se použije nějaký typizovaný transformátor a přebytečné napětí se srazí a udržuje stálé, stabilní, stabilizátorem.

Návrh plošných spojů

Plošný spoj je možno koupit, nebo udělat. Ukážeme si, jak se jednoduchý plošný spoj dá navrhnout.

Předně si určíme, jaké součástky a jak velké použijeme a položíme si je před sebe na stůl buď na čtverečkový papír ze sešitu jako na piškvorky, nebo si je změříme, nebo jenom odhadneme podle oka a navrhne si jejich rozmístění. Ne jedno, zkusím si ho různě měnit, součástky vedle sebe, proti sobě, nalezato, na výšku atd. a představujeme si tvar budoucí destičky. Zatím se neomezujeme velikostí destičky, nezačínáme nakreslovat obrysy destičky ale rozložením součástek. Například jako na obr. 6a. Součástky kreslíme například tužkou, nebo černou tenkou fixou.

Potom si součástky zkusíme propojit čarami podle schématu - obr. 6b. Kreslíme jinou barvou, například propiskou nebo tenkou červenou fixou. Spoj, cestičky mohou vést i přes součástky, proto-

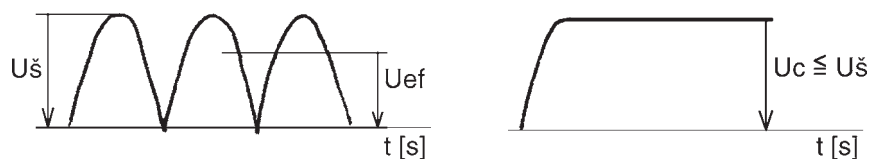
že součástky jsou na jedné straně desky a spoje na druhé straně a tam žádné součástky nepřekážejí. Spoj se ale nesmí křížit. To je **metoda spojových čar**.

Nebo je možno použít **metodu dělicích čar**, dá se říci spojových ostrůvků, oddělených jen mezerami. Postup je na obrázku 6c až 6g. Nejdříve uděláme ostrůvek kolem spoju dvou diod a přívodu od transformátoru a podobně i druhý. Pak třeba spojíme záporný pól elektrolitického kondenzátoru s anodami prostředních diod a místem pro vývod záporného pólu zdroje. A nakonec propojíme katody zbývajících diod, kladný vývod elektrolitického kondenzátoru a kladný pól výstupu ze zdroje.

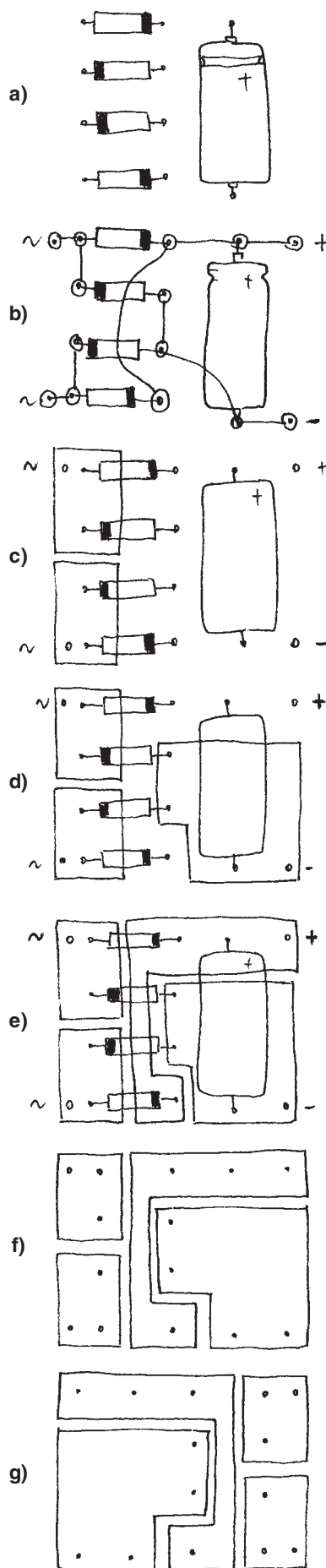
Když máme nakreslený celý obrazec spoju, je jasné, jak velká bude destička a můžeme si nakreslit obrysy. Ale to je obrazec spoju při pohledu ze strany součástek - viz obr. 6f. Spoj musí být z druhé strany desky. Takhle by byly vidět, kdyby deska byla průhledná. Proto je třeba spoj zrcadlově překreslit - viz obr. 6g. Někdo kreslí na pauzák - průsvitný papír pro kreslení technických výkresů - bývá ke koupi v papírnickví. Někdo kreslí na čtverečkový papír a ten pak obrátí a přiloží na okno a proti světlu znovu překreslí. Ten kdo má počítač s programem pro návrh plošných spoju, má také volbu tisku normální nebo zrcadlovou.

Provedení plošných spoju

Pro plošné spoje se používá deska z izolantu s měděnou fólií na jedné nebo obou stranách. Pro náš účel je vhodný tzv. jednostranný CUPREXIT nebo UMATEX s tloušťkou 1,5 mm, tenčí by se ohýbal. Plošný spoj se obvykle vytvoří tak, že se obrazec přenesení na měděnou fólii na desce... přenesení ale jak? Buď se náš fotocestou nebo nakreslením a pak se nezakrytá část fólie odleptá ve vhodné chemické lázni. To je opět na samostatný článek. Projednou se dá použít trochu drsná, ale použitelná metoda vyškrabání mezer mezi destičkami nějakým rydlem - nabroušeným šroubovákem, starými nůžkami, zlomeným listem pilky na železo, nebo něčím, co vyryje v měděné fólii rýhy až na izolant. Ryje se podle ocelového měřítka, nebo alespoň kousku plechu, aby čáry byly alespoň trochu rovné. Pozor na poranění, ryjeme na nějaké neklouzající podložce. Pro rytí se spoje



Obr. 5 - Špičková a efektivní hodnota a napětí na filtračním kondenzátoru



Obr. 6 - Návrh plošných spojů

navrhují tak, aby čáry byly pokud možno rovné a nebylo jich moc. Pak je zapotřebí destičku pečlivě zkontrolovat, jestli někde nejsou mezi oddělenými plochami zkratky. Tenké vlasové zkratky bývají špatně vidět, je dobré použít zkoušečku nebo ohmmetr.

Obvyklý postup je tento:

- Obrazec plošných spojů se nakreslí na papír ve skutečné velikosti.
 - Deska pro jednostranné plošné spoje se ustříhne nebo uřízne na potřebný rozměr.
 - Deska se očistí práškem na nádobí nebo čistidlem SITOL, nebo jenom lehce obrousí jemným smirkovým papírem.
 - Papír se přiloží na desku na stranu mědi a na druhé straně přilepí samolepkami.
 - Deska se položí na pevnou podložku a do míst otvorů součástek se důlčikem a kladívkem udělá malý důlek.
 - Papír se sejme a na měď se nakreslí čáry spojů.
 - Vyškrabou se cestičky.
 - Vyvrtají se otvory pro součástky a přívody, obvykle o průměru 1 až 1,2 mm.
 - Deska se ještě jednou očistí.
 - Proveďte se kontrola, zda jsou cesty správně nakreslené, zda nechybí nějaká díra a jestli na desce není někde zkrat mezi sousedními cestami.
 - Desku je možné natřít roztokem kašafuny v lihu a nechat zaschnout.
- Před pájením je dobré upravit si hrot pájky, očistit ho a zkusit si pár spojů na nějaké zkušební destičce.

Při osazování se diody pro menší proudy kladou přímo na desku. Diody, kterými teče větší proud obvykle hřejí a proto se umísťují nad desku, vývody mají vytvarované podle obr. 7, také přívodní cesty bývají širší.

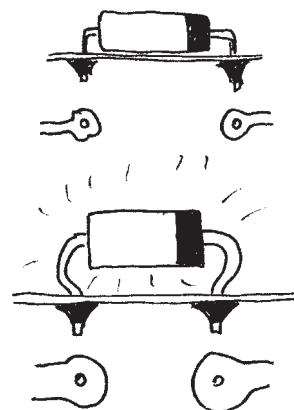
Hotový zdroj se měří tak, že na sekundáru je voltmetr přepnutý na střídavý rozsah a na výstupu již na stejnosměrný - viz obr. 8.

Tuto část školičky berte spíš pro teoretické poučení, ale návrh plošného spoje si můžete vyzkoušet v nejrůznějších variantách.

Domácí úkol - naše rozvodná síť přechází z 220V na 230V. Zkuste jednoduchou trojčlenkou vypočítat, jak velké bude napětí na sekundáru transformátoru, který má na štítku napsáno 220V/12V, při změně síťového napětí z 220V na 230V.

Nové nářadí :

- pilka na kov, nebo jenom list pilky
- důlčik nebo nabroušený nastřelovací hřebík dlouhý asi 5cm
- kladívko - stačí asi 200g
- ocelové měřátko
- vrták průměr 1,0 mm nebo 1,1 nebo i 1,2mm
- vrtáčka - stačí ruční



Obr. 7 - Osazování diod

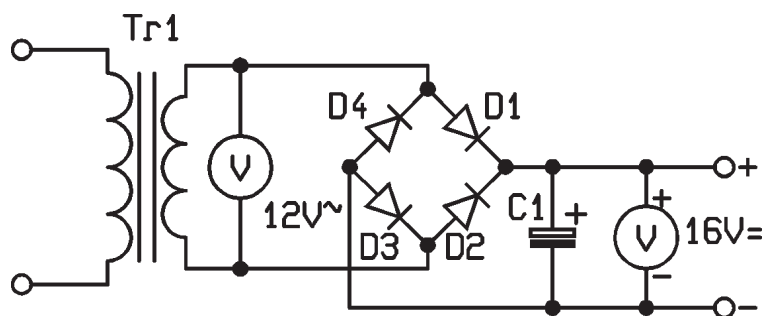
Pár slovíček:

- PCB - deska s plošnými spoji - Printed Circuit Board
- PSU - napájecí zdroj - Power Supply
- Unite
- voltage - napětí
- current - proud

Oprava z č. 12/97

Pozorný čtenář si všiml, že hodnoty potenciometrů mají být v kiloohmech kΩ a megaohmech MΩ. Redakce se za tiskovou chybu omlouvá.

—HvI—



Obr. 8 - Měření napětí na zdroji



ANSMANN - „nabitá nabíječka“

Jako světoběžník, v pohodě cestující po všech světadílech, vzbuzuje celosvětovou pozornost v oboru NiCd a NiMH akumulátorů, zástrčková nabíječka POWERline 4 firmy Ansmann. Při své rychlé, bezpečné a jednoduché „jízdě“ se profituje především z šetrného a krátkého nabíjení a z nízké náročnosti na údržbu.

V plastovém obalu o rozměrech 120x70x44 je ukryta nabíjecí elektronika a spínací síťový díl s vysokým výkonem. Pomocí tohoto síťového dílu nabíječka funguje bez manuálního přepínání v rozsahu 90 až 260 V st napětí a není tedy závislá na národních variantách síťového napětí. Nabíječka pojme až čty-



Stejnoseměrný měnič o výšce 1,11 mm s vestavěným synchronním usměrňovačem

Firma MAXIM Integrated Products uvedla na trh obvody MAX1642 a MAX1643, vysoce účinné „zvyšovací“ konvertory stejnosměrného napětí, integrované v jediné buňce a zapouzdřené v 1,11 mm vysokém pouzdrů „µMAX“. Vnitřní synchronní usměrňovač zaručuje až o 15 % větší účinnost při malých výstupních napětích oproti běžnému usměrňovači se Schottkyho diodou. Pro rádiové přijímače signálů vyzkoušení (pagery) napájené z 1V baterie poskytují obvody MAX1642 a MAX1643 jak mimořádně malý klidový odebraný proud (40 µA), tak vyso-

ři akumulátory velikosti Mignon (AA) nebo Micro (AAA), rozsah kapacity nabíjecích článků je od 180 mAh až do 1 200 mAh. K běžným NiCd a NiMH článkům patří Micro 180 - 250 mAh NiCd a 20 - 360 mAh NiMH, dále Mignon 500 - 900 mAh NiCd a 1 000 - 1 200 mAh NiMH. Každá nabíjecí šachta je odděleně kontrolována a řízena, takže se přístroj může osadit i různými kombinacemi článků (Mignon a Micro, různé kapacity, současné varianty NiCd a NiMH). Pouze se musí dbát na to, aby se do nabíječky nevloží místo uvedených akumulátorových systémů žádné primární články (baterie). Stav kapacity akumulátorů je oproti tomu irelevantní. Speciálně naprogramovaný mikroprocesor řídí a kontroluje průběh nabíjení, přes napěťové gradienty pozná stav „akumulátor nabit“ a automaticky pak přepne na impulzní udržovací nabíjení. Tím si všechny baterie ponechané v nabíječce zachovají aktuální kapacitu.

U starých nebo částečně defektních akumulátorů může být napěťový gradient velmi malý, takže se nedá vyhodnotit, nebo může chybět úplně. Pro tento případ jsou v přístroji z bezpečnostních důvodů integrovány dvě další vypínací kritéria - rozeznávání ΔU a řízení časovačem. U zcela nepoužitelných akumulátorů přístroj nabíjecí proud po krátkém testu vypne a zobrazí chybu. Ostatní nabíjecí šachty to neovlivní.

V případech potřeby se u NiCd akumulátorů zamezí předchozím vybitím tzv. paměťovému efektu (Memory-Effect), tzn. kapacita akumulátoru zůstane maximální. Systém pak automaticky opět přejde do nabíjecího cyklu. Nabíjecí doba u prázdných akumulátorů je od cca 45 minut (články 500 mAh) až do 2 hodin (1 200 mAh) při současném nabíjení až

čtyř článků. K ukončení napěťových gradientů se nabíjecí proud v určených intervalech přerušuje a v pauzách je zjišťováno napětí článku. Tato metoda bez použití proudu zabráňuje vzniku přechodových odporů mezi póly článku a kontaktními pružinami stejně jako úbytkům napětí na předřadných odporech a vodičích, které by měřenou hodnotu zkreslovaly. Každé měření je srovnáváno s předchozím (pokud se při tom vyskytne změněné stoupání, přístroj přeruší nabíjecí proces a udržovacím impulsním nabíjením konzervuje dosažený stav. Nabíjecí proces se ukončí i v případě zkratu článku. Stejně platí pro velmi vysoká napětí způsobená příliš vysokým vnitřním odporem článku, tj. velmi malou zbytkovou kapacitou.

Nabíječka POWERline 4 je určena k rychlému dobíjení NiCd a NiMH akumulátorů velikosti Micro a Mignon nezávisle na jejich kapacitě. Přitom se tyto akumulátory energie mohou v přestávkách mezi nabíjením zotavit - využívají tedy šetrného impulzního nabíjení. Doba nabíjení jednotlivého článku je nezávislá na zbytkové kapacitě a jiných faktorech zbylých tří „kolegů“, takže se nemusí čekat na posledního opozdilce a baterie je dříve k dispozici. Proces „refresh“, tj. vybíjecí funkce zabráňuje předčasnému vyhození ještě intaktních článků a aktivně tak přispívá k ochraně životního prostředí. Distributorem nabíječek je firma FULGUR BATMAN.

Reklamní plocha

kou účinnost konverze (dosahuje až 85 %). Obvod přitom se zárukou pracuje již při napájecím napětí 0,88 V. Obvod MAX1642 obsahuje detektor nízkého napětí baterie a logicky ovládané odpojení, po kterém klesne odebraný proud na 2 µA. U obvodu MAX1643 je ovládané odpojení nahrazeno druhým detektorem nízkého napájecího napětí.

Oba obvody mají rozsah napájecího napětí od 0,7 do 1,6 V. Výstupní napětí je přednastaveno na 3,3 V $\pm 4\%$, je však možno jej nastavovat od 2 V do 5,2 V. Maximální proud zátěže je přibližně 25 mA.

Cena obvodů je 1,76 \$ za kus při odběru 1 000 kusů včetně dopravy na území Spojených států.

Electronic Components, Aug. 97, p.372.



Alternativní paměťové médium Panasonic

Nezničitelná kapacita ve formátu karty - na souši, ve vzduchu i na vodě: při elektronickém zpracování dat splňují karty ATA Flash Memory Cards firmy Panasonic jako paměťové médium ty nejvyšší nároky. Díky své stabilní konstrukci jsou vysoce spolehlivé i v namáhavých provozních podmínkách. Na základě svých rozměrů (pouze 8,5 x 5,4 cm) a nízké spotřeby energie představují tyto malé a rychlé karty ideální doplnění standardního pevného disku především pro notebooky, Personal Digital Assistants a srovnatelné přístroje.

Jelikož si vystačí bez mechaniky pohyblivých komponentů, zaručují polovodičové diskové karty maximální bezpečnost uložených dat i při silnějších otřesech či vlhkosti. Jejich vysoká pracovní rychlost s hodnotami 3,5 megabytu za sekundu při čtení uložených dat 0,46 MB/s při zapisování a 8 MB/s při přenosu dat na vyrovnávací paměť (buffer), propůjčuje paměťovým kartám vysoký stupeň efektivy. Životnost paměťové karty je neobvykle dlouhá - jeden milion provedených zápisů a čtení. Spotřeba energie je i přes vysokou výkonnost velmi nízká: díky výhodné statické stavbě je v režimu read-write při 5 V průměrně zapotřebí pouze 40, respektive 50 mA. V režimu stand-by postačí k zabezpečení potřebných funkcí jen 0,6 mA. Karty disponují kapacitou od 2 do 40 MB, takže můžete výkon pevně instalovaných pamětí rozšířit podle svých individuálních požadavků.

Připojují se přes rozhraní PC Card a softwarově se řídí driversy pro PC karty. Manuální instalace a vyjmutí Memory Cards zvnějšku jsou bezproblémové



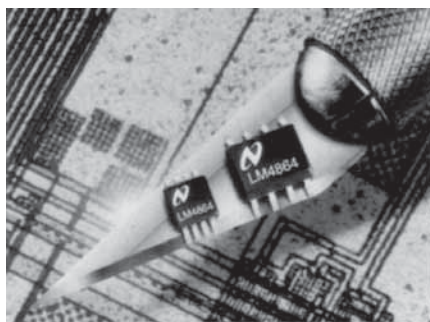
pomocí vhodného konektoru/ejektoru. ATA Flash Memory Cards jsou i v České republice okamžitě k dostání díky Fulgur Battman, Slovákova 6, 602 00 Brno, tel.: 05/41243544-6; fax: 05/41246471.

Proudový bočník s možností připojení přírodních vodičů

Firma ISOTEK Corp. ohlásila výrobu rezistorů, určených pro bočníky měřicích přístrojů, s rozměrem EIA 2512. Rezistor, označený jako „SMH“, je přesný výkonový prvek, určený pro snímání proudu ve výkonových hybridních obvodech a v bipolárních tranzistorech s izolovaným hradlem (IGBT). Řada SMH se dodává v rozsahu hodnot od 5 mΩ do 1 Ω s tolerancemi 1, 2, nebo 5 %. Tepelný odpor činí pouze 6 °C/W, což umožňuje trvalé zatížení 3 W v teplotním rozmezí od 0 °C až do 95 °C.

Rezistory mají výborný teplotní činitel odporu (TCR), menší než 50 . 10⁻⁶/°C v rozsahu od 20 °C do 60 °C, dlouhodobou teplotní stabilitu, velké přípustné impulzní zatížení a velmi malou indukčnost (menší, než 10 nH). Cena typického rezistoru SMH s odporem 10 mΩ a s tolerancí ±5 % činí 69 centů při dodávce 10 000 kusů.

Electronic Components, Sept. 97, p.416.



NF zesilovač pro mobilní telefony s napájením do 5 V

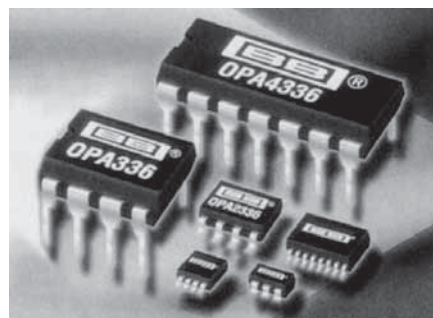
Firma NATIONAL Semiconductor Corp. nabízí ekonomickou verzi svých zesilovačů řady Boomer, vykazujících výborné vlastnosti. Můstkový nízkofrekvenční jednokanálový zesilovač v pouzdru MSOP typu LM4864 je určen pro radiotelefony, pracující v rádiových sítích s „buňkovou“ strukturou, jakož i pro bezšňůrové telefony, v nichž je značně omezený prostor. Obvod LM4864 vyžaduje napájecí napětí od 2,7 V do 5,5 V. Při napájení 5 V může pracovat do zátěže s impedancí 4 Ω bez ztlačení výkonu. Výstupní výkon činí 550 mW při zátěži 8 Ω a celkovém nelineárním zkreslení pod 1%. Používání tohoto obvodu prodlouží provozní dobu systémů, napájených z baterií, neboť v klidovém (umlčeném) stavu odebírá ze zdroje pouze 0,7 μA. Cena LM4864MM činí 95 centů při dodávce 1.000 kusů.

Electronic Components, Sept. 97, p.383

Operační zesilovač CMOS s nesymetrickým napájením pracuje již od 2,1 V

Operační zesilovače OPA336 z řady MicroPower CMOS firmy BURR-BROWN je určena pro aplikace napájené z baterií. Zesilovače vyžadují jediný napájecí zdroj a pracují již od napájecího napětí 2,1 V. Vstupní napěťový offset činí nejvýše 125 μV. Rozkmit výstupního napětí je při zatěžovacím odporu 100 kΩ jen o 3 mV menší, než je napájecí napětí. Klidový proudový odběr činí 20 μA. Vstupní proud je 1 pA a zesílení při otevřené zpětnovazební smyčce 115 dB. Typy OPA 336, OPA2336 a OPA 4336 mají stejné technické parametry, jež platí v celém rozsahu uvedeného napájecího napětí 2,3 V až 5,5 V. Jak dva, tak čtyři zesilovače v jednom pouzdru jsou navzájem zcela nezávislé a umožňují konstrukce s minimálním přeslechem a s velkým potlačením interferencí.

Electronic Components, Sept. 97, p.383.



Mikrořadič s 16-bitovým AD převodníkem na jednom čipu

COP8ACC je označení skupiny levných mikrořadičů od firmy National Semiconductor Corp. s až 16-bitovými AD převodníky s integrovanými analogovými funkčními bloky, které zaručují vysoké rozlišení při jednorůchodové konverzi A/D („single-slope“).

Jmenovitých technických parametrů dosahuje převodník při rozlišení 12 bitů, s přesností ± 2 nejméně významné bity při době konverze 410 μ s a hodinovém kmitočtu 10 MHz. Analogový funkční blok obsahuje též 6-kanálový multiplexer

a vnitřní zdroj referenčního napětí 2,5 V $\pm 3,2$ % při napájecím napětí 5,0 V.

Řada COP8ACC má také výborné parametry EMI (Vnější rušivé signály), neboť oproti jiným obvodům vykazují o 20 dB nižší úroveň nežádoucího vnějšího vyzařování.

Electronic Components, Aug. 97, p.364

Tantalové kondenzátory s tuhým elektrolytem a malým ztrátovým činitelem

Firma SHENZHEN Rongdian Electronics Co. Ltd. vyvinula tantalové konden-

zátory typu CA42 s tuhým elektrolytem. Nové kondenzátory mají malý objem, nízký ztrátový činitel a jsou teplotně, kmitočtově a časově nezávislé. Kondenzátory se vyrábějí s tolerancí $\pm 10\%$ (řada K), nebo $\pm 20\%$ (M), nebo $+50 -20\%$ (S) a jejich svodový proud je menší než 1 μ A.

Ztrátový činitel je nejvýše 4% u hodnot od 0,1 μ F do 1 μ F a nejvýše 10% pro hodnoty od 100 μ F do 330 μ F. Jmenovité napětí této řady je od 4 V do 50 V, minimální přípustné napětí od 2,5 do 32 V, hmotnost od 0,8 g do 7 g.

Electronic Components, Sept. 97, p.412.

Stolní regulovatelná mikropáječka s digitálním displejem LED - SBL 530.1A

není sice novinka na našem trhu, ale firma Diametral (Bryksova 1061, 198 21 Praha 9; tel./fax: 81863157) ji poskytla jako jednu z cen do příštího kola soutěže konstruktérů. Je tedy jistě vhodné představit tento kvalitní přístroj poněkud blíže.

Popis zařízení

Mikropáječka je vhodná jak pro amatérské, tak i profesionální pájení plošných i jiných spojů. Je vybavena plynulou regulací teploty a indikací nastavené a skutečné teploty zřetelným sedmisegmentovým LED displejem a indikací provozních stavů pomocí svítivých diod.

Pro modeláře a domácí kutily je jistě velmi zajímavý také velký rozsah teplot a velké množství náhradních dílů. Zajímavý design zohledňuje potřeby uživatele. Přístroj je robustní a snadno ovladatelný, takže je vhodný nejen pro domácí dílny, ale také do výrobních provozů, vývojových laboratoří, servisních středisek a škol.

Popis funkce

Po zapnutí síťového vypínače a počátečním nastavení se na dobu asi 3 s zobrazí na displeji údaj cílové teploty daný polohou regulačního potenciometru. Poté se zobrazení přepne na údaj již dosažené teploty hrotu. Doba počátečního ohřevu z pokojové teploty se pohybuje mezi 30 až 120 s dle nastavení konečné teploty. Hodnotu nastavené teploty lze zkontrolovat kdykoli během práce. Typ právě zobrazené teploty je indikován svítem žluté LED kontrolky u displeje. Spínání ohřevu hrotu probíhá elektronicky v nule, což ocení zejména VF technici. Ohřev hrotu je indikován červenou LED kontrolkou.

K mikropáječce lze připojit i vypínací automatiku SBL 530.1B, která elektroniky sleduje přítomnost pájecího hrotu ve stojánku. V případě, že je hrot mikropá-

ječky uložen ve stojánku déle než nastavenou dobu, uvede vypínací automatika mikropáječku do tak zvaného klidového režimu (stand-by) odpojením přívodu elektrického proudu do topného tělesa. Hrot tedy vychladne i v případě, že pracovník po skončení práce zapomene přístroj vypnout. Tím se oproti jiným druhům páječek výrazně zvyšuje bezpečnost provozu a zároveň hrot není zbytečně opalován. Doba aktivace vypínací automatiky se nastavuje regulačním minipotenciometrem přímo na modulu vypínací automatiky v rozmezí 5 až 10 minut. Spící režim je indikován zelenou kontrolkou LED.

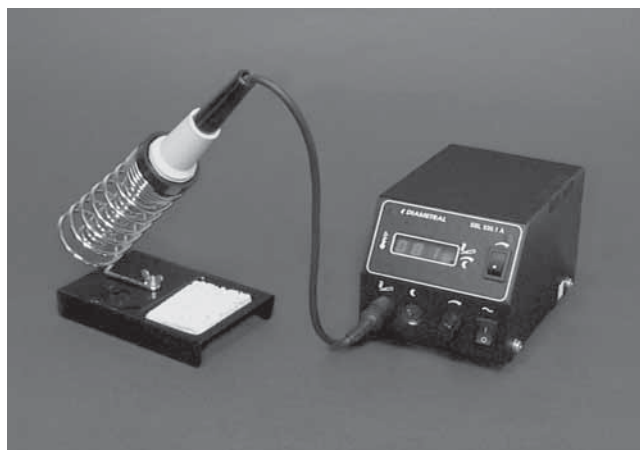
Výrobek úspěšně prošel zkouškami EZÚ a získal atest ESČ.

Technické údaje páječky

napájení	220 V, 50 Hz
příkon	35 W
spínání topného tělesa	v nule
regulace teploty	80 — 450 °C
jištění	F 250 V, 600 mA
délka přívodního vodiče	2 m
rozměry	155 x 92 x 105 mm (d x v x š)
váha pera	cca 120 g

a vypínací automatiky

napájení	5 V (z mikropáječky)
odběr proudu	max 12 mA
spící režim	5 — 20 min
délka přívodního vodiče	90 cm



Základní sada obsahuje

- ústřednu
- pero s hrotem 0,8 mm (č. 821)
- stojánek s kvalitní houbičkou
- vodič pro uzemnění pracoviště
- návod k použití

Kromě vypínací automatiky výrobce nabízí ještě sadu náhradních hrotů. Záruční doba na mikropáječku je 24 měsíců. Pájkou si můžete zakoupit také v naší redakci po předchozí objednávce.

NÁHRADNÍ HROTY:

821		0.8 mm ŠPIČKA KULATÁ
822		0.8 mm ŠPIČKA KULATÁ S JEDNOSTRANNÝM SKOSENÍM
823		0.4 mm ŠPIČKA KULATÁ PRO SMD
824		1.6 mm ŠPIČKA PLOCHÁ
825		3.2 mm ŠPIČKA PLOCHÁ
826		1.2 mm ŠPIČKA PLOCHÁ
827		1.2 mm ŠPIČKA TRUBIČKA

Wavelets: Theory, Algorithms, and Applications

Wavelety: Teorie, algoritmy a použití
(Numerická matematika)

Editor: Ch.K.Chui,
L.Montefusco, L.Puccio

„Tato kniha obsahuje výborný přehled o veškerých aktivitách, týkajících se teorie waveletů“

Jedná se již o pátý svazek edice věnované problematice analýzy waveletů a jejich aplikacím. Tento svazek je uceleným přehledem současného vývoje numerické analýzy obrazových signálů, jejich detekce, komprese a filtrace. Zabývá se teorií waveletů - prostorových vlnoploch, pro něž dosud nemáme v českém jazyce ustálený výraz, ale které jsou pro rozbor a zpracování plošných - obrazových signálů asi tak důležité, jako Fourierův rozvoj či transformace pro signály akustické.

Kniha obsahuje celkem 28 příspěvků uspořádaných do sedmi okruhů s názvy: vícerozměrová analýza, transformace vlnoploch, nástroje pro časově-kmitočtovou analýzu, vlnoplochy a fraktály, numerické metody a algoritmy a aplikace. Text je doplněn více než 135 obrázky, z toho 33 je barevných.

Stručný obsah:

Teorie, postupy a jejich aplikace. Alternativní teoretický přístup včetně více-

rozměrové analýzy, splajnů, minimální entropie a fraktálních zřetelů.

Příspěvky zahrnují širokou oblast různých přístupů a aplikací.

ISBN 0121745759, 1995, 400 stran;
cena: 2 995 Kč.

An Introducing to Remote Sensing

Úvod do dálkového snímání dat

A.P.Cracknell, L.W.B.Hayes

„... zvláštní pozornost je zde věnována dálkovému snímání pomocí mikrovln, přičemž poměrně složité fyzikální principy jsou zde popisovány velice srozumitelným způsobem... Tato kniha uvádí podrobnosti, které je možno snadno přehlédnout, které jsou však důležité pro přiměřené využití satelitních snímků. Bude zajímavá pro každého, kdo postgraduálně studuje dálkové snímání dat, nebo pro toho, kdo využívá údaje ze satelitů pro vytváření kvantitativních výsledků jakožto vstupních dat pro zeměpisné informační systémy (GIS - Geographical Information Systems)“.

Kniha je úvodem do problematiky dálkového snímání údajů. Nepředpokládá žádné předchozí znalosti v tomto odvětví, poslouží však rovněž jako sbírka odkazů (řešerši).

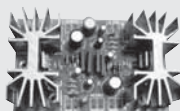
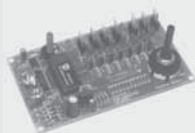
Stručný obsah:

Úvod do dálkového snímání, snímáče, satelitní systémy, příjem dat, jejich

Reklamní plocha

archivace a rozdělení, lasery a aktivní letecké systémy dálkového snímání, radarové metody, využívající přízemní i prostorové vlny, aktivní mikrovlnné přístroje, atmosférické korekce pasivních satelitních snímačů dat, zpracování pořízených snímků, aplikace dálkové sejmutých dat. Barevné ilustrace.

ISBN 0 85066 409 8, 1991, 304 stran;
cena: 2 865 Kč váz., 1 170 Kč brož.



KONSTRUKCE

uveřejněné v časopisu **Rádio plus-KTE**
včetně konstrukcí z KTE magazínu

můžete objednat na adrese:

Rádio plus, s.r.o. - zásilková služba

Šaldova 17, 186 00 Praha 8 - tel./fax: 02/24818886

Ve Slovenské republice objednávky vyřizuje:

GM Electronic Slovakia, s.r.o.

Budovatelská 27, 821 08 Bratislava

tel.: 07/5260439, fax: 07/5260120

Reklamní plocha