

Obsah

Konstrukce

Aktivní výhybka	str. 5
Zkoušeč tranzistorů	str. 8
Kontrola telefonního přístroje	str. 10
Kódový zámek	str. 12
Hladinový spínač	str. 14
Světelné efekty s EPROM	str. 17
Šestiramenná hvězda	str. 32

Vybrali jsme pro vás

Optická oddělení datových signálů: použití optočlenů Hewlett-Packard	str. 21
Operační zesilovače s jediným napájením řady TS92x SGS-THOMSON	str. 23

Začínáme

Kurs monolitických mikropočítačů, 7. část	str. 25
Jak rozsvítit LED napětím do 1,5 V?	str. 27
Malá škola praktické elektroniky, 11. část	str. 28
Síťový adaptér 12V/300mA	str. 30

Zajímavá zapojení

Stabilní zesilovač s optočleny	str. 34
Jednoduchý kalibrátor osciloskopů	str. 35

Zajímavosti a novinky

Bezdotkový teploměr	str. 36
Zákon č. 22/97, výrobci, dovozci a ti ostatní	str. 37

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

Vážení čtenáři,

všem, kteří jste nám poslali dopisy, děkujeme, zejména pak Vám, kteří jste zaslali příspěvky do časopisu a konstrukce do naší soutěže.

Vzrůstá však počet zaslaných soutěžních příspěvků bez funkčních vzorků, což je skutečnost, na kterou Vás, milý čtenáři, musíme upozornit. Při vyhodnocení posledního soutěžního kola jsme jasné stanovili soutěžní podmínky pro kolo druhé a ty je třeba ctít. A dále uvažte, jak velmi atraktivní věcné ceny pro tři nejlepší konstrukce jsou připraveny! Připomeňme si je: vítěz převezme přenosný digitální LCD osciloskop HC-3850 od firmy Hung Chang v ceně 32 000 Kč, autor druhé nejúspěšnější konstrukce získá stolní osciloskop HC-3502C od stejného výrobce v ceně 13 500 Kč a třetí místo bude odměněno osciloskopem F-KV-PCS32 (externí periferie k osobnímu počítači) od firmy Velleman, jehož cena na trhu je 10 493 Kč. Proto považujeme za důležité požádat Vás, abyste svůj soutěžní příspěvek zasílali kompletní, tedy včetně funkčního vzorku. Pro úplnost krátce připomínáme základní podmínky soutěže:

1. Textový popis - vlastností, funkce a účelu konstrukce, popis zapojení elektronické části konstrukce, vysvětlení činnosti obvodů, nastavovací předpis, seznam součástek a další potřebné údaje. V textu musí být uvedeno, zda se jedná o původní konstrukci (k originálnímu příspěvku musí autor přiložit písemné prohlášení o původnosti své konstrukce a vyjádřit tak, že za tuto informaci nese plnou právní odpovědnost).

2. Schéma zapojení, obrázky a výkresy mechanických dílů.

3. Nákrety plošných spojů s nákrety rozložení součástek.

4. *Funkční vzorek*, který si redakce zapůjčí pro vyhodnocení uváděných vlastností a který bude majiteli vrácen nejpozději do jednoho měsíce.

Podrobnější informace naleznete v čísle 8/97 na straně 4. Pokud budete chtít, můžete s námi vše prokonzultovat telefonicky, případně nám svůj dotaz napište.

V souvislosti s blížícím se koncem letošního roku bychom rádi doporučili Vaši pozornost ještě dvě důležité věci. V tomto čísle naleznete vloženou složenku, abyste si mohli zajistit předplatné našeho časopisu na rok 1998. Složenku pečlivě vystříhněte a čitelně vyplňte, předejete tak možným těžkostem - na poště, respektive při ukládání do naší redakční databáze. A na stranách 39/40 jsme pro Vás připravili novinku: *nabízíme Vám možnost zdarma inzerovat v našem časopisu*. Máte-li o takovouto službu zájem, prosíme, seznámete se dobře s podmínkami soukromé bezplatné řádkové inzerce na stránkách časopisu Rádio plus-KTE a vzápětí již můžete zaslat svůj inzerát na předtištěném kupónu.

redakce

KTE - Rádio plus, magazín elektroniky

11/1997 ● **Vydává:** Rádio plus, s.r.o. ● **Redakce:** Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel./fax: 02/24818886 ● **Sekretariát:** Markéta Pelichová ● **Šéfredaktor:** Jan Pinkava ● **Technický redaktor:** Ivan Janovský ● **Layout & DTP:** redakce. ● **Fotografie** na titulní straně a není-li uvedeno jinak: **redakce**. ● **Pro tvorbu elektronických schémat** je využíván program **LSD 2000**. ● Plošné spoje pro potřeby vývojového oddělení dodává: **SPOJ, Jiří & Vladimír Kohoutovi**, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 472 82 63 ● **Obrazové doplňky** èerpány z **Task Force Clip Art**, ©New Vision Technologies Inc. ● **Laboratorní zpracování barevných fotografií:** **Foto-Bene**, Sokolovská 107, Praha 8. ● **Osvit:** **Litografické studio McPrint s.r.o.**, Sokolovská 87, Praha 8 ● **Tiskne:** **Mír a.s.**, Přátelství 986, 104 00 Praha 10.

Copyright Rádio plus, s.r.o. © 1997. Všechna práva vyhrazena. Pøetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku je 25 Kč (doporučená cena ve Slovenské republice je 29 Sk), předplatné 20 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a včnou správnost příspěvků 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. È.j. 5326 ze dne 14.07.1995 MK ÈR 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., Hvožďanská 5 - 7, 148 31 Praha 4. **Distribuci ve Slovenské republice zajišťuje:** PNS Bratislava, Pribinova 25, Bratislava. **Předplatné zajišťuje:** v České republice redakce; na Slovensku: 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.

Reklamní plocha



Měli jsme radost, že o náš časopis projevovali skutečně živý zájem lidé různého věku i rozličných profesí. Nejvíc nás ale pochopitelně těšilo, když jsme mohli hovořit s někým, kdo má zkušenosti s našimi konstrukcemi.



Obrázky z prezentace časopisu

Rádio plus-KTE

na veletrhu **MEDIA'97**

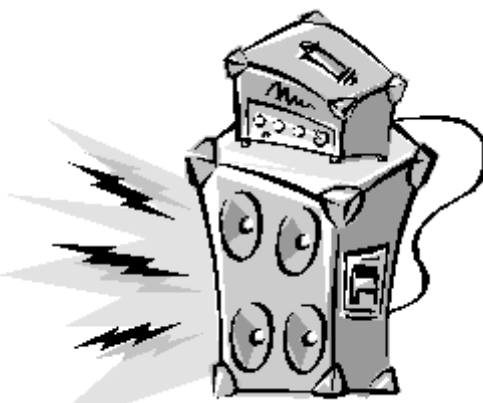
Ve dnech 4. - 7. listopadu zorganizovala firma M.I.P. Praha s.r.o. na pražském Výstavišti 5. ročník odborného veletrhu mediálních služeb, na kterém byly zastoupeny časopisy snad ze všech oborů lidské činnosti. Kromě velkých společností, televize, rádií a deníků zde bylo hned několik titulů s počítačovou tematikou, ale marně byste hledali jiný časopis s praktickou elektronikou než právě náš magazín Rádio plus-KTE.



Proběhlo také několik doprovodných akcí, ze kterých nás nejvíce zaujal kulatý stůl Strategie On line - nová média, nová reklama, který pojednával o aspektech reklamy a publikování na největším elektronickém médiu - Internetu.

Reproduktorová aktivní výhybka

stavebnice č 332



Reproduktory, které mění elektrický signál na akustický, stále zůstávají nejslabším článkem Hi-Fi řetězce určeného pro dokonalý poslech hudby, a to i přes veškerá zdokonalení, k nimž do současné doby došlo. Dokonalé reproduktory zatím neexistují. Jejich největším nedostatkem je omezený rozsah kmitočtů, ve kterém jsou schopny přijatelně pracovat. Pro překonání tohoto nedostatku se proto používají reproduktorové soustavy složené z několika reproduktorů, kde každý z nich zpracovává jen část kmitočtového spektra a to takovou, kterou „zvládá“ nejlépe. Proto se vyrábějí reproduktory hlubkové, určené pro nejnižší (basové) pásmo kmitočtů, středotónové a výškové. Kvalitní reprodukční souprava je pak složena ze dvou, tří, nebo i čtyř různých reproduktorů (nebo skupin reproduktů),

to vše pochopitelně ve dvou exemplářích pro stereo poslech, nebo ve čtyřech pro kvadro (4-kanálovou reprodukci). Aby každý reproduktor pracoval pouze v oblasti kmitočtů, pro kterou je určen, připojuje se přes filtr, jehož úkolem je tuto oblast kmitočtů k reproduktoru propustit, kdežto ostatní kmitočty nikoliv. Systému těchto filtrů říkáme „reproduktorová výhybka“. Akustické pásmo rozdělujeme na několik dílčích pásem. Hraničním kmitočtům těchto pásem říkáme dělicí kmitočty. Pro dvoupásmovou soustavu se například používá dělicí kmitočet 900 Hz, pro třípásmovou bývají dělicí kmitočty 300 Hz a 3kHz. Reproduktorové výhybky v klasickém uspořádání - **pasivní soustavy** spolupracují přímo s reproduktory o impedancích 4 nebo 8 W. Vstup všech filtrů je v klasickém uspořádání spojen paralelně a při-

pojen k výstupu jediného výkonového zesilovače (pro každý kanál), který zesiluje celé pásmo akustických kmitočtů (16 Hz až 20 kHz). V tomto případě hovoříme o dvou, tří, nebo čtyřpásmové reprodukční soustavě s pasivními výhybkami. Toto uspořádání má několik podstatných nevýhod:

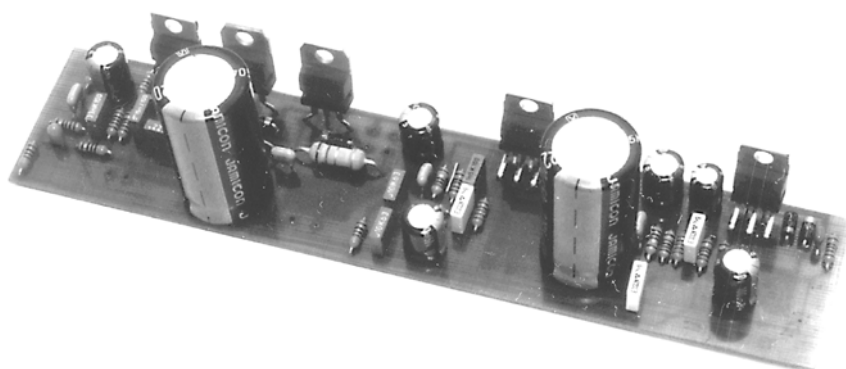
1. Celý akustický výkon zesilovače musí procházet výhybkami, které je nutno na tento přenášený výkon dimenzovat. Proto je nutno používat pouze pasivní typy filtrů s minimálními ztrátami. Indukčnosti v těchto filtrech musí být vinuty vodičem s dostatečně velkým průřezem a jejich rozměry proto bývají značné. Nízká impedance vede ke značně velkým hodnotám kondenzátorů, přičemž elektrolytické kondenzátory nelze použít.

2. Přenosové charakteristiky filtrů (výhybek) jsou zaručeny pouze při konstantní zatěžovací impedanci, což v případě reproduktorů není splněno. Impedance reproduktorů v jejich pracovním kmitočtovém pásmu velice kolísá a hodnota 4 nebo 8 W je pouze střední hodnota tohoto průběhu.

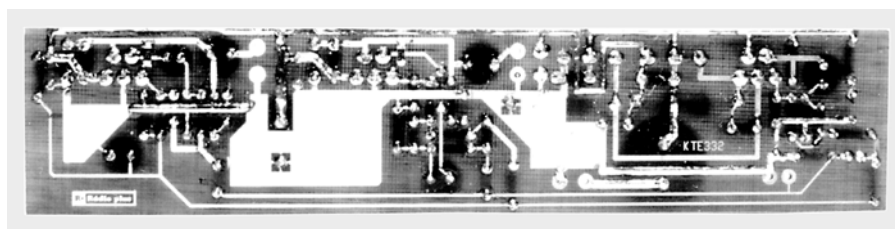
3. Obvod reproduktoru je připojen k výstupu výhybky (filtru), jejíž výstupní impedance rovněž kolísá a je tedy zatížen nerovnoměrně. Tím se mění tlumení membrány reproduktoru v závislosti na kmitočtu, s čímž konstrukce reproduktoru nepočítá.

Aktivní soustavy

Uvedené nevýhody vedly k odlišné koncepci kvalitních poslechových systémů - ke koncepci, kde každé kmitočtové pásmo má svůj zesilovač výkonu, připojený přímo ke svému reproduktoru (nebo své skupině reproduktorů) a příslušná filtrace se provádí na vstupu jednotlivých zesilovačů. Tím je možno využít jakéhokoliv typu filtrů, lze volit i patřičnou impedanci těchto filtrů z hlediska realizace hodnot jejich součástek a lze používat i aktivní filtry (jejichž součástí jsou zesilo-



Obr. 1 - Celkový pohled na aktivní soustavu

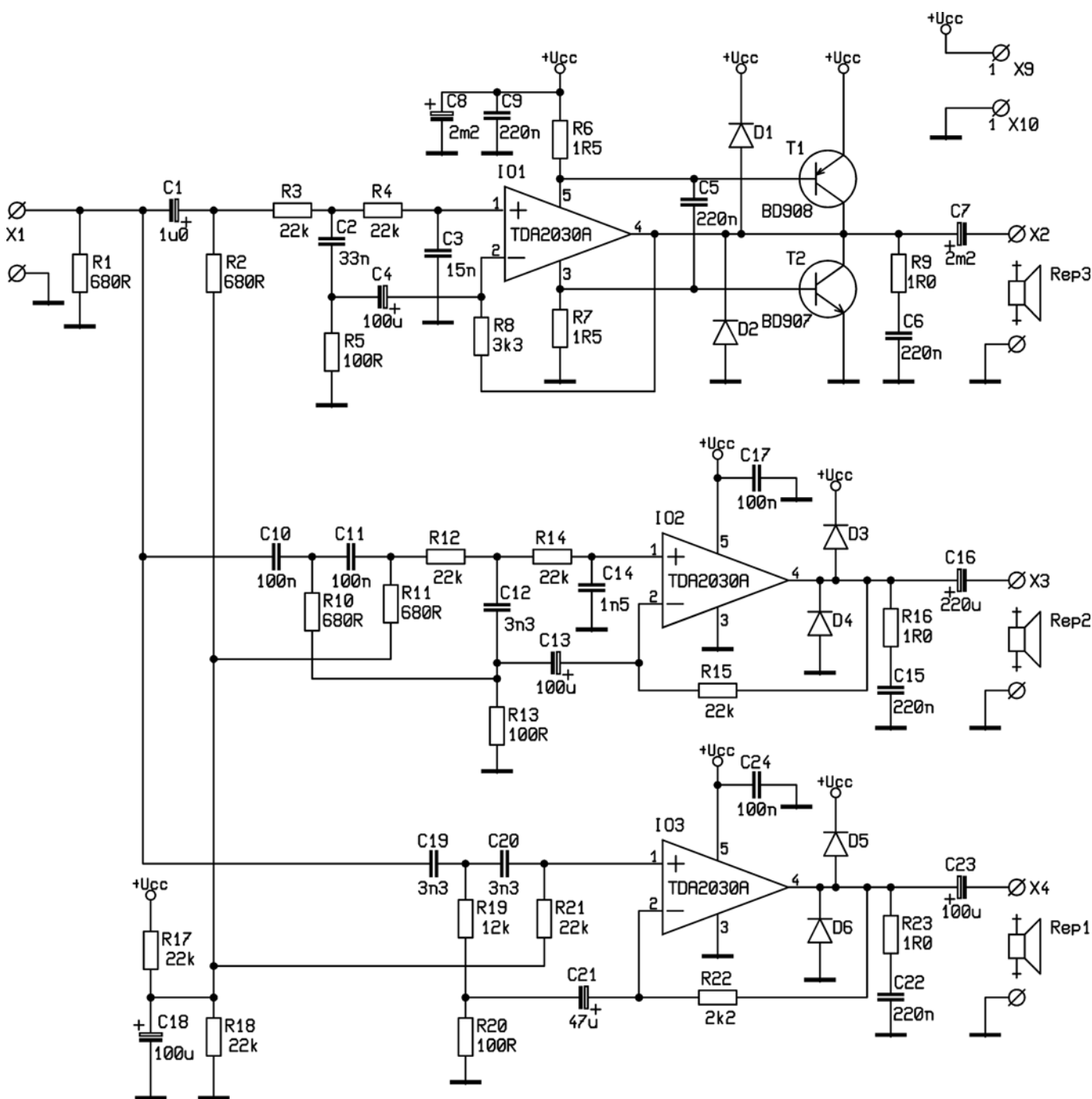


Obr. 2 - Pohled na zesílené spoje

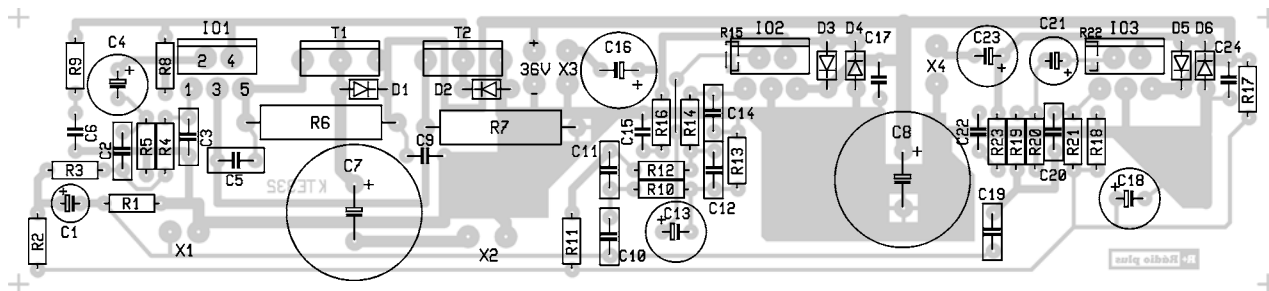
vače). Tomuto systému říkáme aktivní systém (nebo též s aktivními výhybkami). Elegance tohoto řešení je ovšem zaplácena nutností dvou, tří, nebo čtyř zesilovačů výkonu (a to v každém kanálu). Proto bylo toto řešení donedávna vyhazováno jen náročným aplikacím. Postupně se však na trhu objevily integrované zesilovače výkonu, jež jsou dostatečně kvalitní a natolik levné, že jejich počet v systému neovlivňuje podstatně pořizovací náklady celého systému a tento princip je možno běžně využívat.

Na základě žádostí čtenářů o plošný spoj aktivní výhybky z čísla 9/97, str. 23, se redakce rozhodla připravit stavebnici **třípásmové aktivní soustavy**, která je velmi účelně navržena a její základní myšlenka pochází z vývojových laboratoří firmy SGS Thomson. Využívá integrované zesilovače výkonu TDA2030A. Akustické pásmo je zde rozděleno do tří sekcí s dělicími kmitočty 300 Hz a 3 kHz. Celkový výkon soustavy je 60 W. Rozdělení do pásem, jak jsme již uvedli, je diktováno vlastnostmi reproduktorů, nikoliv

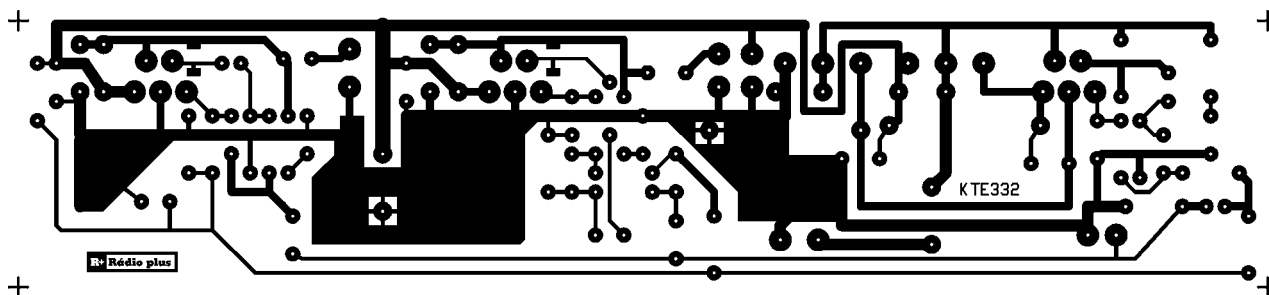
rozdělením hudebního spektra. Rozložení výkonu v kmitočtovém spektru hudby je jiné - hlavní výkon je soustředěn v hlubokých tónech spektra. Těto vlastnosti je podřízena i konstrukce soustavy, kde hlubokotónová část je doplněna o komplementární pár tranzistorů BD239C/BD240C. Zesilovač hloubek tak poskytuje výstupní výkon 25 W (při zkreslení 0,06 %) při zátěži reproduktorem s impedancí 4 W. Pro reprodukci středového pásma i pásma výšek postačuje základní výstupní výkon samotných



Obr. 3 - Schéma zapojení aktivní výhybky



Obr. 3 - Umístění součástek na desce plošných spojů



Obr. 4 - Obrázek plošných spojů

integrováných zesilovačů TDA2030A (až 18 W). Všechny tři kanály jsou zapojeny v podstatě stejně. Zesílení (přenos napětí) je pro stupeň hloubek dáno odporovým děličem 3k3 - 100R, kdežto pro ostatní dva stupně děličem 2k2 - 100R. Nižším zesílením středového a výškového kanálu je respektována vyšší akustická účinnost středotónových a vysokotónových reproduktorů oproti reproduktorům basovým (přibližně o 3 dB). Výstupy zesilovačů jsou opatřeny protizákmitovými RC členy (1 W - 0,22 μ F). Ochranné diody (1N4001) zabraňují poškození integrovaných obvodů překmity, jež mohou vzniknout na indukčnostech reproduktorů a přivodů k nim.

Vysoká vstupní impedance integrovaného zesilovače umožňuje využít RC filtry. Všechny 3 kanály používají strukturu filtrů, vyvinutou firmou SGS, nazývanou „aktivní výkonový filtr“ (Active power filter), která využívá část signálu, přiváděného z výstupního děliče na přiváděcí vstup obvodu. Filtry jsou typu „Butterworth“ (t.j. s maximálně plochou amplitudovou charakteristikou v propustném pásmu a s nevelkým překmitem při skokovém signálu). Středový kanál má filtr, složený z horní propusti (0,1 μ F - 3k3 - 0,1 μ F - 6k8) a z dolní propusti (22 k - 3,3 nF - 22 K - 1,5 nF). Výsledkem je pásmová propust 300 Hz až 3 kHz. Pracovní předpětí všech tří zesilovačů o velikosti poloviny napájecího napětí zajišťuje dělič 22 k - 22 k. Výsledkem je kompaktní, malá, relativně dokonalá reprodukční soustava, jejíž nevelké pořizovací náklady ji předurčují nejen pro stereo reprodukci, ale i pro kvadrofonní systém.

Poznámky ke stavbě

Celá aktivní reprodukční soustava je převzatá z katalogu SGS Thomson. Pouze byly upraveny hodnoty a typy součástek podle dostupného sortimentu. Zařízení je umístěno na jednostranné desce plošných spojů s jednou drátovou propojkou. Vzhledem k vysokému výkonu je nezbytně nutné zajistit dostatečné chlazení výkonových prvků (TDA2030A, tranzistory). Tyto jsou umístěny na okraji desky aby k nim bylo možné připevnit chladič. Zapojení aktivní výhybky má i naprázdno vysoký ztrátový výkon (cca 4 W) a při plném vybuzení až mnohonásobně víc. Žebra chladiče musí být svisle, aby proudění vzduchu bylo dostatečné. V uzavřených prostorech bude možná nutné přidat i ventilátor.

Rovněž je nanejvýš vhodné všechny silové spoje (napájení, zemní spoje, výstupy) alespoň pocínovat, jak je patrné z fotografie na obr. 1. Ještě vhodnější však je posílit tyto spoje kusy drátu a tím zvýšit činný průřez spojů. Při pečlivém osazení plošného spoje by reprosoustava měla chodit na první pokus. Třípásmová aktivní soustava je napájena ze 36 V zdroje. Zařízení nebylo redakcí plně vyzkoušeno a je tedy určeno pro další pokusy.

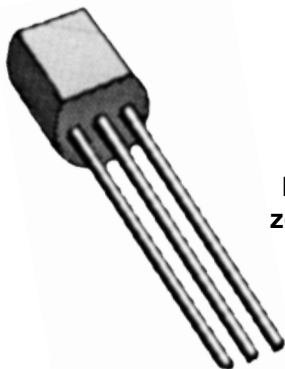
Stavebnici lze objednat v redakci našeho časopisu písemně, faxem nebo telefonicky na čísle 02 / 24 81 88 86, případně ji přímo zakoupit v prodejnách GM Electronic. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek, tj. včetně předvrtaného plošného spoje. Její cena je 520 Kč včetně DPH.

Seznam součástek

R1, 2, 10, 11	680R	RR 680R
R3, 4, 12, 14,		
17, 18, 21	22k	RR 22k
R5, 13, 20	100R	RR 100R
R6, 7	1R5 2W	RR W2 E001.5
R8	3k3	RR 3k3
R9, 16, 23	1R0	RR 1R
R19	12k	RR 12k
R15	22k 1206	RR+22k
R22	2k2 1206	RR+2k2
C1	1 μ 0/50V	CT 1M/50V
C2	33n CF1	CF1-33N/K
C3	15n CF2	CF2-15N/J
C4, 13, 18, 23	100 μ /50V	E100M/50V
C5	220n CF1	CF1-220N/J
C7, 8	2m2/50V	E220M/50V
C10, 11	100n CF1	CF1-100N/K
C12, 19, 20	3n3 CF2	CF2-3N3/J
C14	1n5 CF2	CF2-1N5/K
C6, 9, 15, 22	220n	CK 220N/63V
C16	220 μ /50V	E220M/50V
C17, 24	100n	CK 100N
C21	47 μ /50V	E47M/50V
D1-6	1N4007	1N4007
T1	BD240C	BD240C
T2	BD239C	BD239C
IO1-3	TDA2030A	TDA2030A
1xPlošný spoj KTE332		

Zkoušeč tranzistorů

stavebnice č. 330



I v době integrovaných obvodů všech možných hustot integrace existují zařízení osazená částečně, nebo zcela tranzistory. Tranzistor jako jakákoliv jiná elektronická součástka může “odejít do elektronického nebe” aniž by vydal sebemenší vzdech, nebo se jinak projevil. Pokud přetížením nezmodrá, nedá se na něm očividně nic poznat a zjistit proč nám zařízení nepracuje jak by mělo.

Jsou dvě možnosti, jak vadný tranzistor v obvodu zjistit. Pracně odpájet jeden za druhým (a riskovat přitom odpáření některého spoje) a proměřovat jejich parametry, nebo pomocí ohmmetru zjišťovat zkrat nebo přerušení. Pokud jsme na tranzistoru nic nezjistili, zase jej vrátíme na původní místo a zapájíme do obvodu.

Druhá metoda je podstatně jednodušší. Sestavíme-li si zkoušeč tranzistorů zapájených v elektronických obvodech, můžeme testovat tranzistory dynamickou metodou, pomocí určitého kmitočtu, aniž by bylo nutné cokoliv na obvodu upravovat, vymontovávat součástky, nebo vlastní zkoušený tranzistor.

Tester vestavěný v malé plastové krabici včetně 9V destičkové baterie (která vydrží v obvodu téměř nekonečně dlouho) připojíme kousky měkkých ohebných vodičů a minisvorek přímo na vývody tranzistoru (podmínka, že vývody jsou přístupné), nebo na krátké kousky drátků připájených na druhou stranu spojové desky. Zapnutím testeru okamži-

tě zjistíme stav tranzistoru a to: dobrý-vadný, tedy přerušovaný a zkratovaný (kterýkoliv přechod), což pro rychlou kontrolu obvodu zcela postačí. Tak rychle přejdeme všechny tranzistory a zcela určitě najdeme tranzistor vadný, který když vyměníme, uvedeme zkoušené zařízení do původního stavu a tím jsme zařízení “opravili”.

Tester také slouží k rychlé kontrole všech druhů bipolárních tranzistorů před zapájením do obvodu, což lze jen vřele doporučit, protože tím vyloučíme, že jsme zapájeli vadnou součástku. Pod pojmem “všechny druhy bipolárních tranzistorů” si lze představit tranzistory s malým výkonem, nízkou i vysokofrekvenční a výkonové. Navržené zapojení navíc zjistí, jedná-li se o tranzistor NPN nebo PNP, což je také dost důležitá informace u tranzistorů neznámého původu a tranzistorů “šuplíkových”, které jsme již dříve z něčeho vypájeli (známe-li rozmístění vývodů).

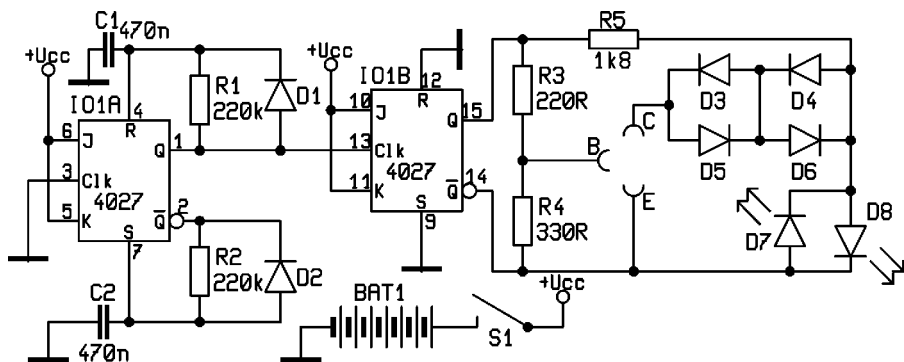
Ze schématu zapojení je patrné, že přístroj sestává z jediného integrovaného obvodu CMOS (proto tak nepatrná

spotřeba a odběr proudu z baterie), který tvoří dva shodné nezávislé klopné obvody typu JK. První polovina tvoří generátor a druhá obvod vyhodnocení. Několik dalších součástek pak slouží k úpravě napětí pro bázi zkoušeného tranzistoru a usměrnění výstupního napětí pro testování. Svítivé diody LED signalizují stav tranzistoru. Vývody testeru B (báze), C (kolektor) a E (emitor) jsou vyvedeny barevnými vodiči, které slouží k připojení na tranzistor.

Při testování zapájených tranzistorů se předpokládá, že je od zkoušené spojové desky odpojené napájecí napětí, aby zkoušení nenapáchalo víc škody než užitek a nepřidělo nám práci se zkoušením i dalších elektronických součástek.

Poznámky ke stavbě

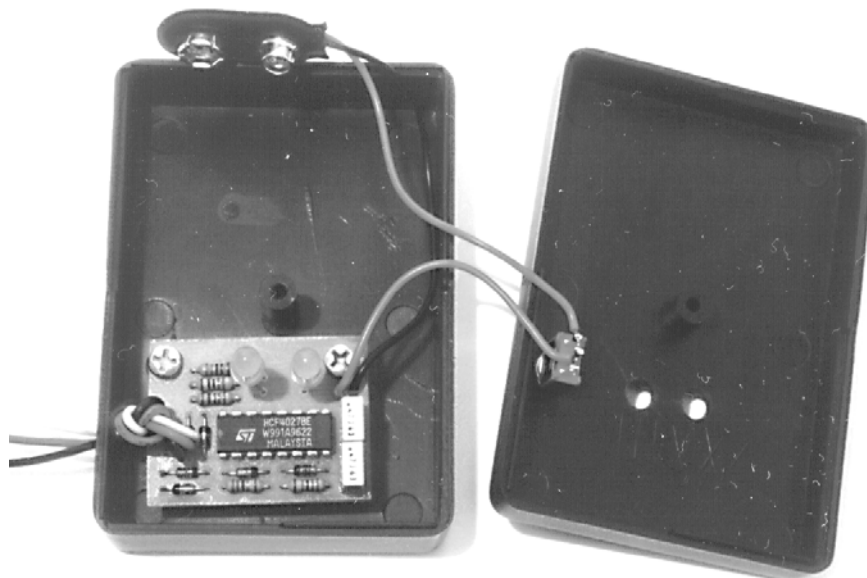
Protože se jedná o velmi užitečné zařízení, rozhodla se redakce pro své čtenáře připravit tento zkoušeč jako stavebnici. Tester je umístěn v krabici U-KP19 včetně napájecí 9V baterie. Jednostranná deska plošných spojů s jednou drátovou propojkou pod IO1 je v krabici upevněna pomocí dvou distančních sloupků KDR10. Nejprve si v krabici vyvrtáme otvory pro diody LED, vypínač a na protažení měřicích kablíků. Poté musíme do krabice vlepít distanční sloupky. Protože sloupky jsou plastové, ze je velice snadno přilepit lepidlem na modely, vteřinovým lepidlem, ale stejně nám poslouží kapka toluenu nebo nitroředidla. Musíme si však dát pozor, aby lepidla nebylo příliš mnoho a krabice se nerozleptala. Kladný pól napájecího napětí od baterie přivedeme nejprve k vypínači (není součástí plošného spoje) a teprve potom na desku spojů. Pokud má někdo strach že po skončení práce zapomene zkoušeč vypínat,



Obr. 1 - Schéma zkoušeče tranzistorů

může místo vypínače použít se stejným úspěchem tlačítko. Někdy se již však nemusí dostávat ruky na stisknutí tlačítka. Měřicí kablinky nejprve protáhneme otvorem v krabičce a před jejich připájením na nich vytvoříme uzel, který zůstane uvnitř krabičky. Uzel musí být větší než otvor, jímž jsou kabely protaženy. Tím zajistíme vodiče před vytržením. Zkušební hroty je nutné pájet velice opatrně, aby se teplem nezdeformovaly. Před pájením se raději přesvědčte, že měděná ploška hrotu není zkorodovaná a popřípadě je možné ji lehce očistit jemným brusným papírem.

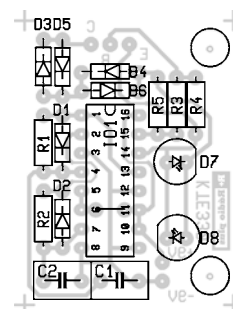
Stavebnici můžete objednat v redakci našeho časopisu - písemně, faxem nebo telefonicky na číslo 02 / 24 81 88 86, nebo zakoupit v prodejnách GM Electronics. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek, tj. včetně předvrtaného plošného spoje. Její součástí však není destičková 9V baterie. Cena stavebnice je 215 Kč včetně DPH.



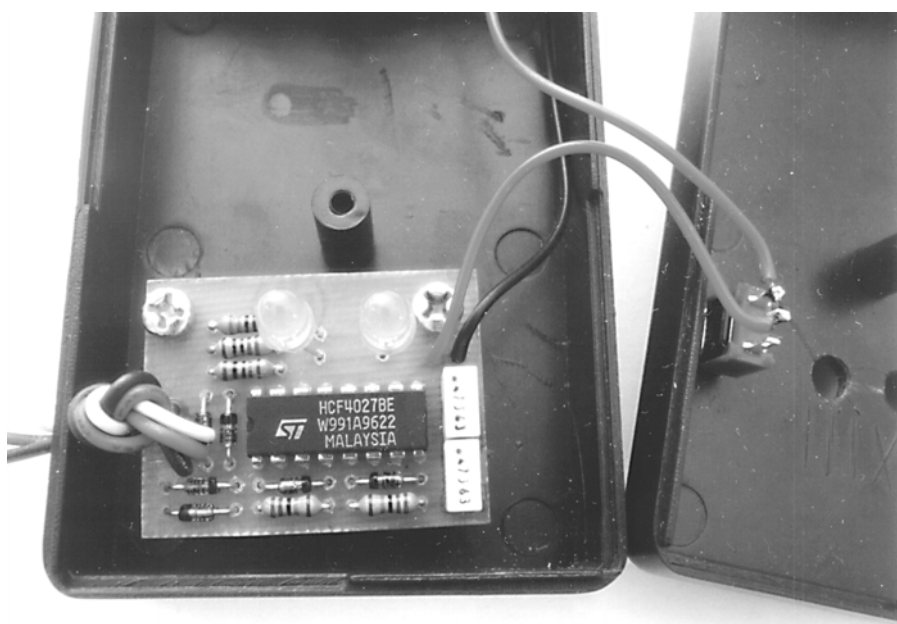
Obr. 4 - Celkový pohled na otevřený zkoušeč tranzistorů

Seznam součástí

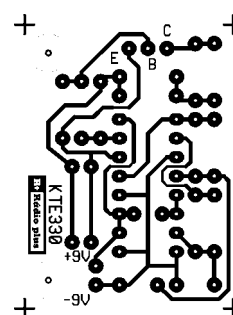
R1,2	220k	RR 220K	IO1	4027	
R3	220R	RR 220R			
R4	330R	RR 330R	S1	P-B070B	P-B070B
R5	1k8	RR 1K8			
				1x Konektor 9V baterie 006-PI	
C1,2	470n CF1	CF1 470n		2x Zkušební hrot s háčkem TH10B	
				1x Zkušební hrot s háčkem TH10RT	
D1-6	1N4148	1N4148		2x Distanční sloupek KDR10	
D7-8	LED Low 5mm zelená			1x Krabička U-KP19	
		L-HLMP-4740		1x Plošný spoj KTE330	



Obr. 2 - Rozmístění součástek na destičce plošných spojů



Obr. 5 - Detailní pohled na připojení vypínače



Obr. 3 - Obrazec plošných spojů

Podle časopisu ELEKTOR 4/89, strany 26, 27 připravil pan Jan MORAVEC; redakce příspěvek pouze upravila.

Kontrola telefonního přístroje



stavebnice č. 331

Také Vám přišel účet s astronomickou částkou za telefonní hovory? Máte pocit, že někdo telefonuje na Váš účet? Máte paralelní aparát a potřebujete vědět, kdy je v provozu? To vše můžete kontrolovat s použitím popsaného přípravku. Článek vznikl na základě příspěvku pana Jana Moravce.

Jak je známo, telefonní přístroje jsou z ústředny napájeny napětím 60 V ss. V případě zvednutí mikrotelefonu sepnou v ústředně účastnické relé a napětí na telefonním přístroji poklesne na cca 4 až 5 V. Toho využívá dále popsaný elektronický obvod (obr. 1), který při zvednutí mikrotelefonu rozsvítí diodu LED, napájený z vlastní destičkové 9V baterie.

Obvod je na telefonní linku připojen přes diodový můstek, který zaručuje

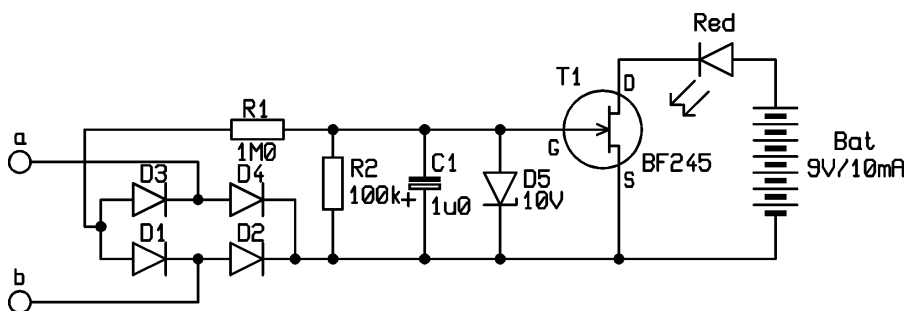
ať již na vlastním přístroji nebo na paralelce a nebo i neoprávněné použití Vašeho telefonního vedení.

Celý obvod umístíme i s baterií do malé plastové krabičky a svítící diodu umístíme tak, aby byla viditelná. Montáži věnujte péči, i když se o napětí 60 V mluví jako o bezpečném, abyste nepřišli k úrazu.

Potud autor příspěvku. Redakce upravila schéma a destičku tištěného spoje

nahradit vnitřní kontakt telefonního přístroje připojený jinak na svorky X2 (viz. schéma na str. 5 citovaného čísla). Vývody "a", "b" popsaného přípravku se zapojí paralelně k přívodům vedení X1, vývod "d" se zapojí do bodu X2 vedoucího do báze T1, vývod "e" na zem tarifikátoru. Vývod "c" se musí připojit na + pól napájecího napětí tarifikátoru. Pokud tarifikátor teprve stavíme můžeme vypustit T1, R10 a R9, vývod "e" přípravku pak připojíme na místo emitoru T1. K náhradě původního BF245 za bipolární BC849C vedla redakci neexistence vhodné náhrady v provedení SMD. Sníží se tím také závislost na velikosti napětí v telefonní lince. V případě použití unipolárního tranzistoru se může stát, že nedojde k jeho úplnému otevření, což sice stačí pro rozsvícení LED, ale již nerozsvítí displej tarifikátoru. Pro ty kteří se ještě nesetkali s tranzistory v provedení SMD – typ BC849C má kódové označení 2C, které je vytištěno na pouzdře.

Destička vypadá na první pohled jednoduše, ale při osazování si přijdou na své milovníci miniatur. Pro montáž je nutná páječka s malým hrotem a cínová pájka Č 0,5—1 mm. Protože k osazování potřebujeme obě ruce (chvillemi i více), doporučujeme destičku přilepit obou-

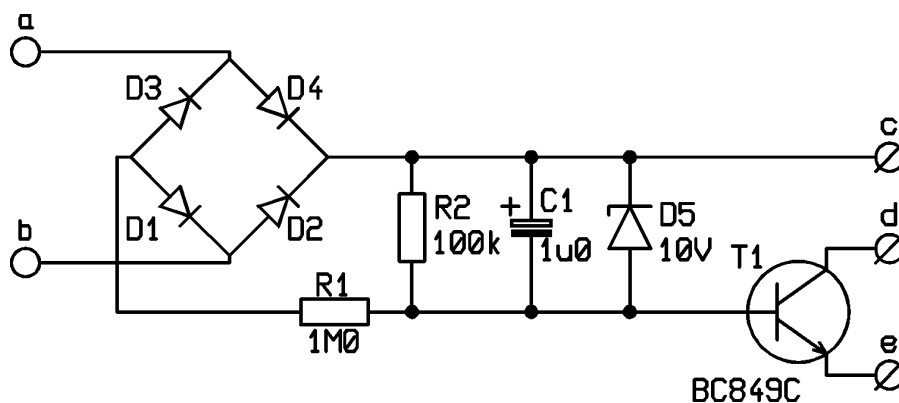


Obr. 1 - Původní schéma autora

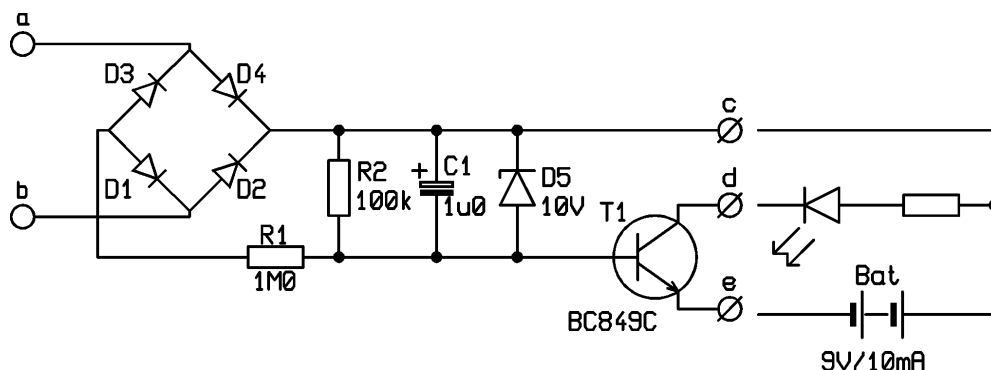
správnou polaritu připojení, bez ohledu na to, který vodič kam připojíme. Dále je přes rezistor R2 připojena řídicí elektroda tranzistoru FET na záporné napětí můstku. Filtraci (při vyzvánění) a zpožďovací funkci zajišťuje kondenzátor C1. Zenerova dioda D5 chrání řídicí elektrodu před napětím nižším než -10 V. Jestliže všechno máme zapojeno, můžeme obvod vyzkoušet. Přívody "a", "b" zapojíme paralelně k telefonnímu přístroji, který chceme kontrolovat. Při zvednutí mikrotelefonu se má okamžitě rozsvítit LED, což znamená, že náš telefon je v provozu. Po zavěšení dioda zhasne. Nepracuje-li přípravek okamžitě na první zapojení, bude pravděpodobně závada v použitém tranzistoru. Můžeme rovněž laborovat s rezistorem R2 a jeho hodnotu zvýšit až asi na 200 kΩ.

Jak z popsaného vyplývá lze jednoduše kontrolovat vyvěšený mikrotelefon

pro použití součástek SMD bez LED pro vestavění do telefonního tarifikátoru uveřejněného v čísle 9/97. Upravené schéma vidíte na obr. 2. Tady může s výhodou



Obr. 2 - Schéma doplňku k tarifikátoru



Obr. 3 - Schéma signalizace vyvěšeného telefonu

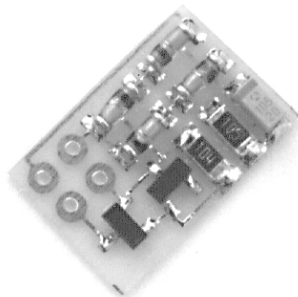
strannou lepenkou k větší a hlavně těžší podložce, nebo upevnit do svěráčku. Rovněž není zcela od věci provádět montáž ve větší fotografické misce, protože hledat rozkutálené diody pod stolem je zábavné jen pro přihlížející. Při osazování musíme postupovat s rozmyslem tak, abych si nevhodným pořadím neztížili přístup k některým pájecím bodům a hlavně - oprava je velice obtížná, ne-li nemožná. Ale hlavu vzhůru, když jsme to zvládli my, zvládnete to také.

Stavebnici lze objednat v redakci našeho časopisu písemně, faxem nebo telefonicky na čísle 02/24818886, případně zakoupit v prodejnách GM Electronic. Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek, tedy včetně předvrtaného plošného spoje. Cena stavebnice je 40 Kč včetně DPH.

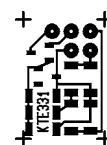
Seznam součástek

R1	1M0 1206	RR+1M SMD
R2	100k 1206	RR+100K SMD
C1	Tant 1μ0/20V SMD	CTS 1M/20V
D1-4	1N4148 SMD	1N4148 SMD
D5	10V/0,25W SMD	BZX84C10V
T1	BC849C	BC849C

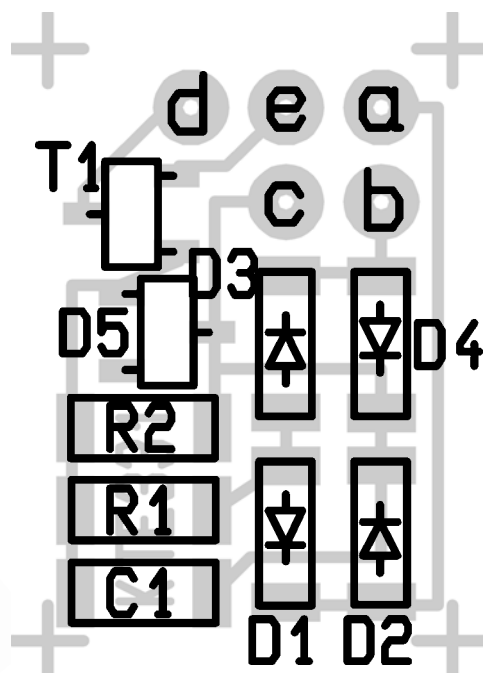
1x Deska plošných spojů KTE331



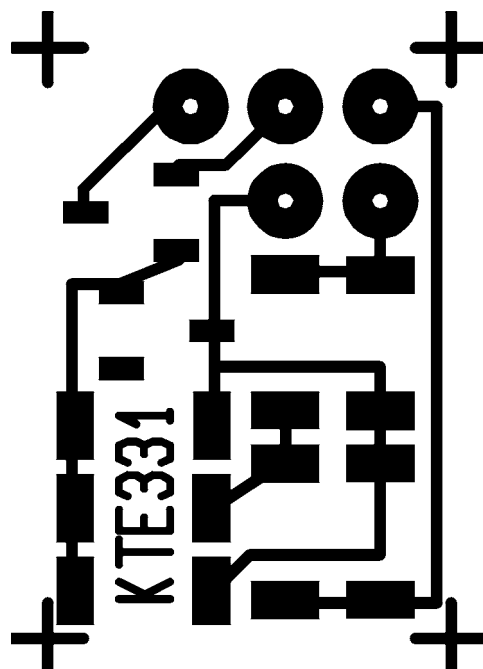
Obr. 7 - Snímek osazené destičky s plošnými spoji v porovnání s jednokorunovou mincí, aby vynikla miniaturnost celého zařízení



Obr. 4 - Obrázek plošných spojů doplněk k tarifikátoru (ve skutečné velikosti)



Obr. 5 - Rozmístění součástek 5:1



Obr. 6 - Obrázek plošných spojů 5:1

Kódový zámek

stavebnice č. NE048

Tato stavebnice číslicového elektronického zámku polské firmy NORD Elektronik je založena na speciálním integrovaném obvodu CMOS typu UA3730. Tento obvod se vyznačuje jednoduchostí, nevelkými rozměry, vysokým stupněm zabezpečení (kód může být až 12-místné číslo) a malou spotřebou napájení (5 μ A v klidu, 4 mA při poplachu). Obvod je propojen s 12-tlačítkovou klávesnicí, která kromě číselných tlačítek 0 až 9 obsahuje dvě zvláštní tlačítka: první, s označením CL, se používá pro odeslání kódu při otevírání zámku a druhé (označené #) se používá při zadávání nového kódu zámku. Protože obvod „čte“ klávesnici pomocí multiplexu postupně, stačí k připojení klávesnice místo 13 jen 7 vodičů. K obvodu jsou připojeny rovněž výstupní ovládací prvky (zde jsou to relé) a prvky signalizační (svítivé diody a piezoelektrický akustický prvek). Relé PK1 ovládá přímo elektromagnet západky zámku. Podle polohy propojky ZW1 může pak být činnost rozdílná: je-li propojka v poloze „A“, pak po volbě správného kódu a stisknutí tlačítka CL dojde k přepnutí kontaktu relé PK1 a rozsvícení diody D7 na dobu přibližně 2 sekundy, kdežto je-li propojka v poloze „B“, budou kontakty relé přepnuty (a dioda D7 bude svítit) po neomezenou dobu. Kontakty relé se vrátí zpět a dioda zhasne až po další volbě správného kódu a stisknutí tlačítka CL, což obvod přijme

až po 2 sekundách od prvního přepnutí, dříve nikoliv. Každé stisknutí kteréhokoli tlačítka je indikováno krátkým signálem, reprodukováným piezoelektrickým měničem. Po zvolení nesprávného kódu se ozve navíc odlišný výstražný signál. Po zadání tří nesprávných kódových sekvencí po sobě přejde obvod do poplachového režimu, výstražný signál je pak vydáván po dobu 60 sekund, rozsvítí se dioda D8 a své kontakty přepne relé PK2, které je určeno pro zapnutí vnějších poplachových obvodů. Integrovaný obvod UA3730 je napájen stabilizovaným napětím 5 V, jež je vytvářeno stabilizátorem 7805 a filtrováno kondenzátorem C1. Obě relé vyžadují ke své správné funkci napětí 12 V a jsou napájena přímo ze zdroje. Obvod počítá s možností výpadku „hlavního“ napájecího napětí 12 V a pro udržení uloženého kódu vyžaduje připojení záložního zdroje 3,6 až 5 V. V tomto rozmezí bude obvod udržovat naprogramovaný kód, avšak výstupní obvody nebudou fungovat. Bude-li připojen záložní napájecí zdroj s vyšším napětím, převezme v případě výpadku hlavního napájení tento zdroj veškeré funkce obvodu beze změny. Spínač P1 umožňuje uložení nového kódu. Kondenzátor C2 zajišťuje plynulý start obvodu po zapnutí napájení. R1 a C3 jsou vnější prvky vnitřního generátoru taktu. Volbou hodnot těchto prvků je možno v určitých mezích měnit

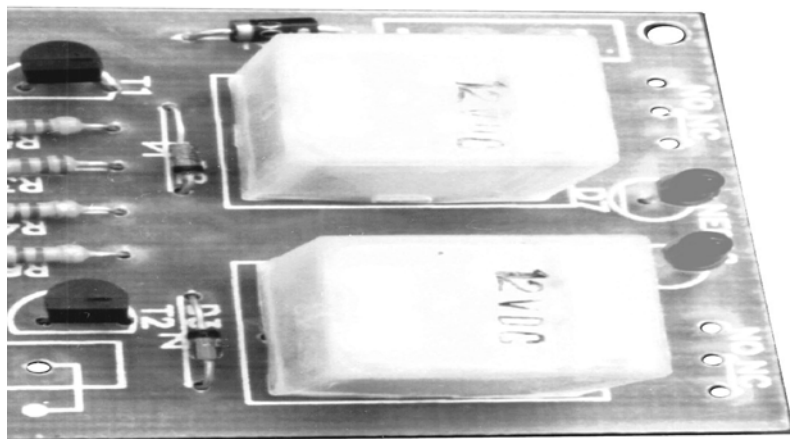
časové parametry obvodu, t.j. dobu trvání otevíracího impulsu zámku a dobu trvání poplachu. Pro hodnoty, uvedené v rozpisce, je kmitočet vnitřního generátoru přibližně 450 kHz a je závislý na rozptylu vnitřních kapacit obvodu. Je nutno si uvědomit, že při oživování může dojít připojením vnějšího měřicího přístroje ke značnému poklesu tohoto kmitočtu vlivem vstupní kapacity připojeného přístroje (osciloskopu, čítače), což lze snadno zjistit poklesem tónů vydávaných piezoelektrickým měničem. Kmitočet generátoru lze přibližně určit z hodnot prvků R1 a C3 ze vztahu:

$$f_{osc} = 1,5 / (R \times C) \quad [\text{MHz, kW, nF}]$$

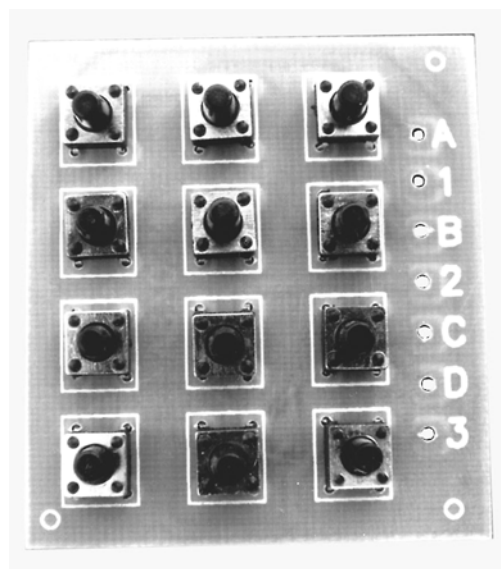
Obvod je navržen tak, že v klidu jsou vinutí obou relé pod proudem (obě relé jsou aktivována), z čehož pak vyplývá spotřeba proudu obvodu v jednotlivých režimech:

- v klidu přibližně 60 mA
- při přepnutí 1 relé přibližně 45 mA
- při přepnutí obou relé přibližně 30 mA.

Stálý aktivní stav relé zajišťuje přechod do poplachového stavu při odpojení (prerušení) napájecího napětí, což je základním požadavkem všech poplachových, či hlídacích zařízení. Je však nutno zajistit, aby se západka zámku v tomto případě neotevřela, neboť relé PK1 dodá otevírací impuls. Nejjednodušeji se to provede tak, že elektronika i západka zámku budou napájeny z téhož 12V zdroje.



Obr. 1 - Osazená destička plošných spojů kódového zámku



Obr. 2 - Destička s tlačítky

Montáž

Montáž je jednoduchá a zvládne ji i méně zkušená osoba. Pouze je nutno dodržet obvyklé zásady pro zacházení s obvody CMOS (nedotýkat se vývodů, obvody skladovat „zapíchnuté“ ve vodivém materiálu, do zařízení je zasouvat, či letovat jako poslední), dodržet správnou orientaci vývodů integrovaných obvodů, diod, tranzistorů a elektrolytických kondenzátorů a dbát na správné propojení klávesnice s deskou plošných spojů.

Ovládání zámku

1) Vložení kódu:

- sepnout spínač P1
 - postupně stisknout všechny číslice
- oleného kódu pomocí tlačítek s čísly
až 9; kód může obsahovat nejvýše 12
slíc

- stisknout tlačítko se znakem mřížky (#) a rozpojit spínač P1.

Zadáním nového kódu je předchozí kód ztracen (zrušen). Nový kód je pak udržován až do zadání dalšího kódu, nebo do zániku napájecího napětí na vývodu číslo 9 obvodu UA3730.

2) Otevírání zámku:

- pomocí tlačítek s čísly 0 až 9 zadat správný kód
- stisknout tlačítko CL.

Poté následuje přítah elektromagnetu (uvolnění západky) zámku na dobu asi 2 sekund (při $f_{osc} = 400 \text{ kHz}$). Pokud se ozval doplňkový akustický signál, znamená to, že zadáný kód byl nesprávný. Počet pokusů otevření zámku není omezen, avšak po třetím neúspěšném pokusu je spuštěn poplach.

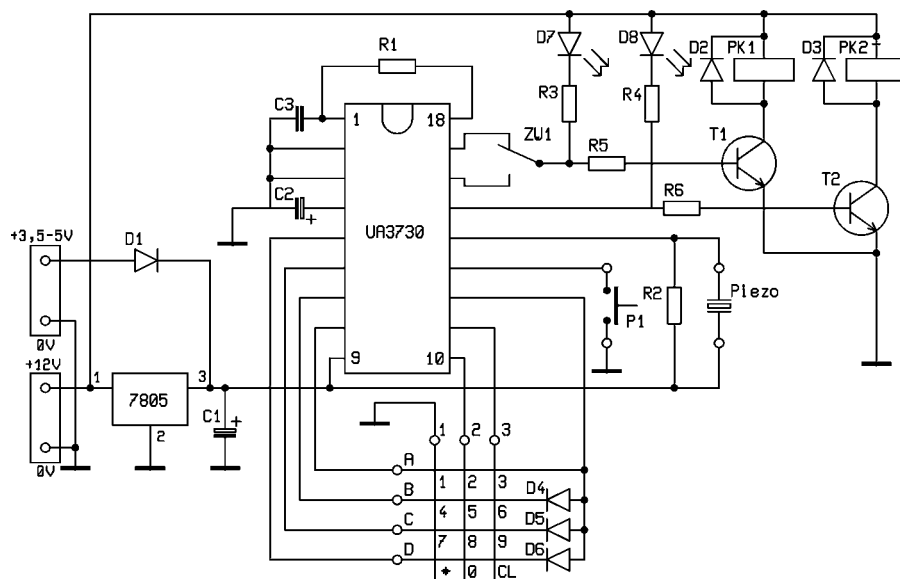
Vnitřní vncovený kód (při zapnutí napájení, pokud dosud nebyl žádný kód zadán, neboli kód „default“, jak takovou situaci označujeme) je „0“ (Jednomístný kód, tvořený číslicí nula).

Některé parametry integrovaného obvodu UA3730

Napájecí napětí U_{dd}: min. 3,0 V
typické 5,0 V
max. 6,0 V

Napájecí proud:
- klidový I_{sb} 5 μA
30 μA
při $f_{osc} = 400 \text{ kHz}$
- pracovní I_{dd} 1 mA

Vnitřní kmitočet f_{osc} : min. 260 kHz
typický 400 kHz
max. 645 kHz



Obr. 3 - Schéma zapojení kódového zámku

Výst. proud ve stavu L I_{OL}: max. 15 mA

Výst. napětí ve stavu L U_{OL} : 1,5 V

při $I_{OL} = 10 \text{ mA}$

Výst. napětí ve stavu U_{o2} : max. 0,4 V

při $I_{\text{ol}} = 1,8 \text{ mA}$

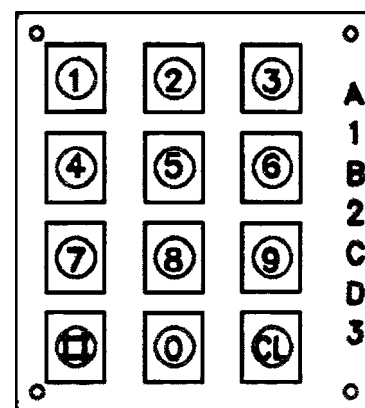
Rozměry smontované stavebnice:

- zákl. deska zámku 85 x 55 x 30 mm
- klávesnice 50 x 45 x 15 mm.

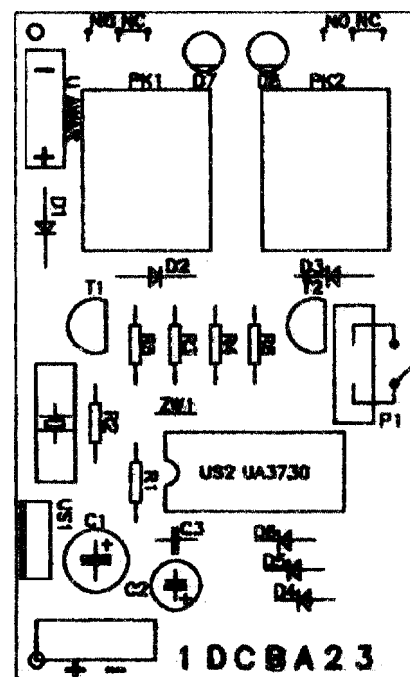
Seznam součástí

Us1	7805
Us2	UA3730
T1, T2	2N2222
Relé PK1, PK2	HG4098 2 kusy
D1	1N4001 (50 V)
D2 až D6	1N4148
D7, D8	LED 3 mm červená
C1	100µF/ 6,3 V
C3	1µF/63 V
C3	270 pF KCP
R1	10 k
R2	4k7
R3, R4	680
R5, R6	47 k
Objímka DIL 18	
Spínač P1	
Mikrospínač	12 kusů
Deska NE048	
Přepínač	

Článek je recenze stavebnice Kódovací zámek UA3730. Můžete ji známým způsobem objednat v redakci časopisu - její cena je 504 Kč.



Obr. 4 - Popis tlaèítek



Obr. 5 - Rozmístění součástí



Zariadenie na stráženie výšky vodnej hladiny / hladinový spínač

V. Kulikov

Je to jednoduchý prístroj, pomocou ktorého môžeme zabezpečiť pivničné priestory proti nepredvídaným záplavám, alebo ho môžeme použiť všade tam kde potrebujeme sledovať a regulovať výšku vodnej hladiny. Po malých úpravách v elektrickej schéme zapojenia možno

uvedené zariadenie používať na udržiavanie výšky vodnej hladiny v určitom nami zvolenom rozsahu.

Technické parametre:

Napájacie napätie: 9 V striedavé (50 Hz)

13 V jednosmerné

Odoberaný prúd (elektronika) <25 mA

Výstupné napätie: 220 V

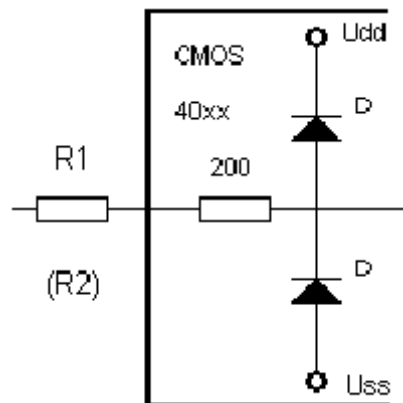
Max. prúd odoberaný z výstupu:

0,4 A bez chladiča (spínanie stykača)

12 A s chladičom (viď. text)

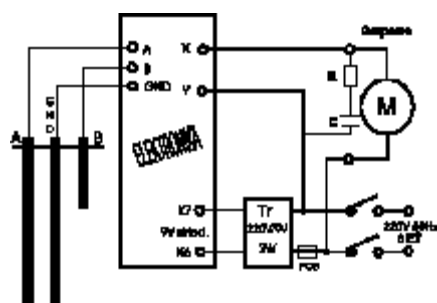
Popis blokového zapojenia

Bloková schéma zapojenia je na obr.1. Celé zariadenie sa skladá zo snímacích elektród, elektroniky, sieťového transformátora a čerpadla, prípadne stykača (spínanie trojfázových čerpadiel).

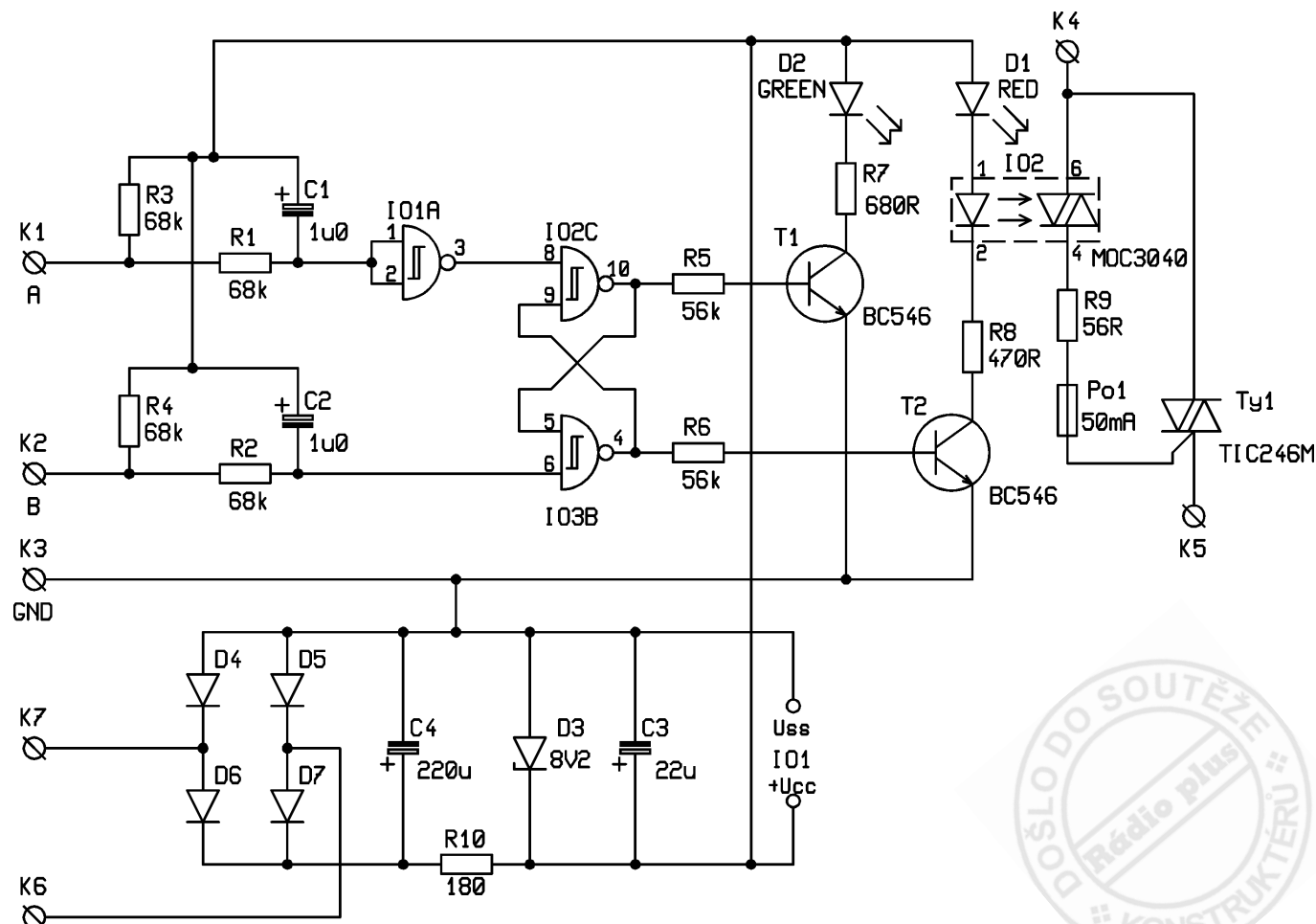


Obr. 2

Hladinu vody snímame pomocou trojice elektród A, B, GND. Elektróda GND predstavuje zemiacu elektródu, ktorú



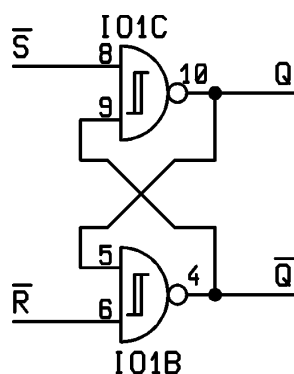
Obr. 1 - Bloková schéma



Obr. 3 - Schéma zapojenia elektroniky

-	-	Q
0	0	X
0	1	0
1	0	1
1	1	Q-

X: zakázaný stav
Q-: predchádzajúci stav

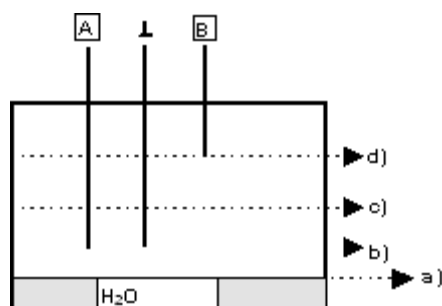


Obr. 4

možno v prípade kovovej nádrže vynechať a vstup GND (elektroniky) pripojiť na obal tejto nádrže.

Snímacia elektróda B určuje hornú hranicu po ktorú vodná hladina môže v nádrži vystúpiť. Ak vodná hladina do-siahne elektródu B, voda z nádrže sa začne odčerpávať. Snímacia elektróda A určuje dolnú hranicu, po ktorú sa bude voda z nádrže odčerpávať (po predchádzajúcom spustení čerpania).

$\bar{S}$ - IO1C-9 Q - IO1C-10
 $\bar{R}$ - IO1B-6 $\bar{Q}$ - IO1C-4



Obr. 5

Popis zapojenia elektroniky

Schéma zapojenia elektroniky je na obr. 3. Signály zo snímacích elektród sú privedené cez rezistory R1, R2 na vstupy hradieľ IO1A, IO1B. Prvky R1, C1 a R2, C2 tvoria derivačné obvody, ktorých úlohou je zmenšiť citlivosť zariadenia na náhodné, rušivé signály, ktoré môžu prichádzať zo snímacích elektród A, B. Zároveň rezistory R1, R2 chránia vstupy IO1A-1,2 a IO1B-6 integrovaného obvodu proti napäťovému preťaženiu. Obvody radu CMOS 4000 (presnejšie 4xxxB, pozn. redakcie) majú všetky vstupy ošetrené dvojicou ochranných diód (obr. 2). Pri prekročení napätia U_{dd} (U_{ss} - záporné) na vstupe IO je zvyšné napätie zvedené ochrannými diódami a rezistory R1, R2 obmedzujú, pri napäťovom preťažení, prúd týmito diódami.

Jadrom elektroniky je R - S klopný obvod tvorený dvomi hradlami NAND IO1B, IO1C obr. 4. Hradlo IO1A tvorí invertor.

Výstupy R-S klopného obvodu sú vedené cez rezistory R5, R6 (udávajú bázyový prúd IB spínacích tranzistorov T1, T2) do bázy T1 a bázy T2 a tieto tranzistory v závislosti od výstupov R-S klopného obvodu spínajú LED diódy D1, D2 a optotriak IO2. LED dióda D2 signalizuje „pohotovostný stav“ a LED dióda D1 „odčerpávanie“. Počas funkcie zariadenia svieti vždy len jedna z LED diód, výhodou tohoto riešenia je zmenšenie príkonu elektroniky.

Elektronika je napájaná striedavým napätím 9 V, ktoré je dvojcestne usmernené diódovým mostíkom D6 - D9. Usmernené napätie je filtrované kondenzátorom C4 stabilizované zenerovou diódou na hodnotu 8,2 V. Prostredníctvom stabilizácie zabezpečíme necitlivosť elektroniky na malé zmeny sieťového napätia.

Výkonovým prvkom elektroniky je triak Q1, ktorým spínáme záťaž vo forme čerpadla, motora, stykača a podobne. Spínanie triaku uskutočňujeme prostredníctvom optotriaku IO2 (funkcia je opísaná v KTE 9/94, str. 326), ktorý zároveň galvanicky oddeľuje elektroniku a jej živé časti od sieťového napätia. Chladenie, silové privody triaku a hrúbku plošného spoja silovej časti dimenzujeme podľa príkonu spínanej záťaže. (Triak TIC246M možno nahradiť BTA16A/600V.)

Popis funkcie elektroniky

Vychádzame z obr. 5. Predpokladáme že hladina vody nedosahuje žiadnu zo snímacích elektród - prípad a) obr. 5. Na vstupoch A, B máme napätie U_{cc} privedené rezistormi R3, R4 (vstupné prúdy I_{IH}, I_{IL} hradieľ sú zanedbateľne malé). Po-

tom funkciu elektroniky môžeme zhrnúť do tab. 1, pričom znaky a), b), c), d) v nej vyjadrujú stav vodnej hladiny z obr. 5.

Voda spolu s rezistormi R3, R4 tvorí odporové deliče napätia, pričom:
 $R(H_2O) < R3, R4$.

Na vstupoch A, B snímame napätie:

$$U_x = U_{dd} \cdot R(H_2O) / (R(H_2O) + R3)$$

$$U_x = U_{dd} \cdot R(H_2O) / (R(H_2O) + R4)$$

Podľa napätia U_x na vstupoch sa mení logický signál na výstupoch hradieľ. Presné hodnoty U_{IH}, U_{IL} môžeme určiť z katalógov. (U_{IH} - vstup. napätie - úroveň H). Napätie U_x môžeme zvýšiť: zväčšením plochy snímacích elektród alebo zväčšením odporov R3, R4.

Prípad	- S	- R	Q	- Q	LED D1	LED D2
a/	0	1	1	0	nesvieti	svieti
b/	1	1	1	0	nesvieti	svieti
c/	1	1	1	0	nesvieti	svieti
d/	1	0	0	1	svieti	nesvieti
d/	1	0	0	1	svieti	nesvieti
b/	1	0	0	1	svieti	nesvieti
a/	0	1	1	0	nesvieti	svieti

Tab. 1

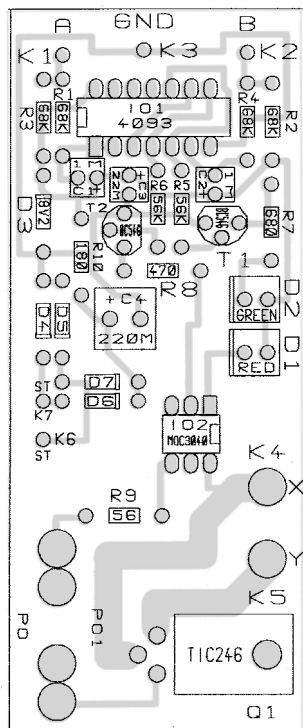
Konstruktia a oživenie

Konstruktia elektroniky je jednoduchá, pracuje na prvé zapojenie a nevyžaduje si žiadne nastavenia. Obrázec plošných spojov a rozmiestnenie súčiastok sú na obr. 7, obr. 6.

Oživovanie: ku kontrole správnej činnosti elektroniky nám postačí napájací zdroj (9 V stried. alebo 13 V js.). Silové časti zariadenia nepripájame! Po privedení napájacieho napätia na elektroniku sa rozsvieti zelená LED dióda D2 (vstupy A, B sú voľné). Prepojíme medzi sebou vstupy A, GND - stále svieti zelená, prepojíme k nim aj vstup B - rozsvieti sa červená LED dióda D1. Potom odpojíme vstup B od A, GND - stále svieti červená, odpojíme A od GND (A, B voľné) - rozsvieti sa zelená.

DPS nie je osadená sieťovým transformátorom. Tento môžeme umiestniť mimo DPS, prípadne napájať elektroniku z akumulátorov. Transformátor je nutné ísť vhodnou poistkou (POS - 100 mA).

Ku konštrukcii snímacích elektród je treba poznamenať len to, že elektróda GND sa musí nachádzať v strede medzi elektródami A, B (viď. obr. 1) a ich tvar, veľkosť, plochu, materiálové prevedenie volíme podľa vlastných potrieb.



Obr. 6 - Obrázek plošných spojů

Mechanické části, ako sú konektory, vodiče, priemery LED diód, krabičku, vyberieme na základe požiadaviek na zariadenie (vzhľad, príkon záťaže ap.).

Pri spínaní indukčnej záťaže (čerpáďa) je potrebné chrániť výkonový spínací prvok - triak proti napäťovým špičkám pomocou prvkov R, C (viď obr. 1.; približné hodnoty: $R=100/2W$, $C=220nF/630V$).

Záver

Zariadenie po malých úpravách je možné používať všade tam kde potrebujeme udržiavať výšku vodnej hladiny. Stačí len medzi sebou vymeniť bázy tranzistorov T1, T2. Konštrukciu ešte môžeme rozšíriť o tepelnú ochranu spínanej záťaže (čerpáďa) a podobne.

Použitá literatúra:

KTE 1994/9 výkonové efektové zariadení s EPROM (str.326)

Zoznam použitých súčiastok

R8	470
R3, R4, R1, R2	68K
R5, R6	56K
R7	680
R9	56
R10	180
C1, C2	1M/10V
C3	22M/10V
C4	220M/16V
D1*	LED - R
D2*	LED - G
D3	8V2/0,4W
D4-D7	4x1N4149
T1, T2	BC546B
Ty1	TIC246M (BTA16A/600V)
IO1	4093
IO2	MOC3040
PO1	50mA-F
Tr	Sieťový transformátor 220V/9V, 2W

Pozn.: všetky rezistory - 0,25 Ω ; kondenzátory radiálne; * priemer ľubovoľný.

Reklamní plocha

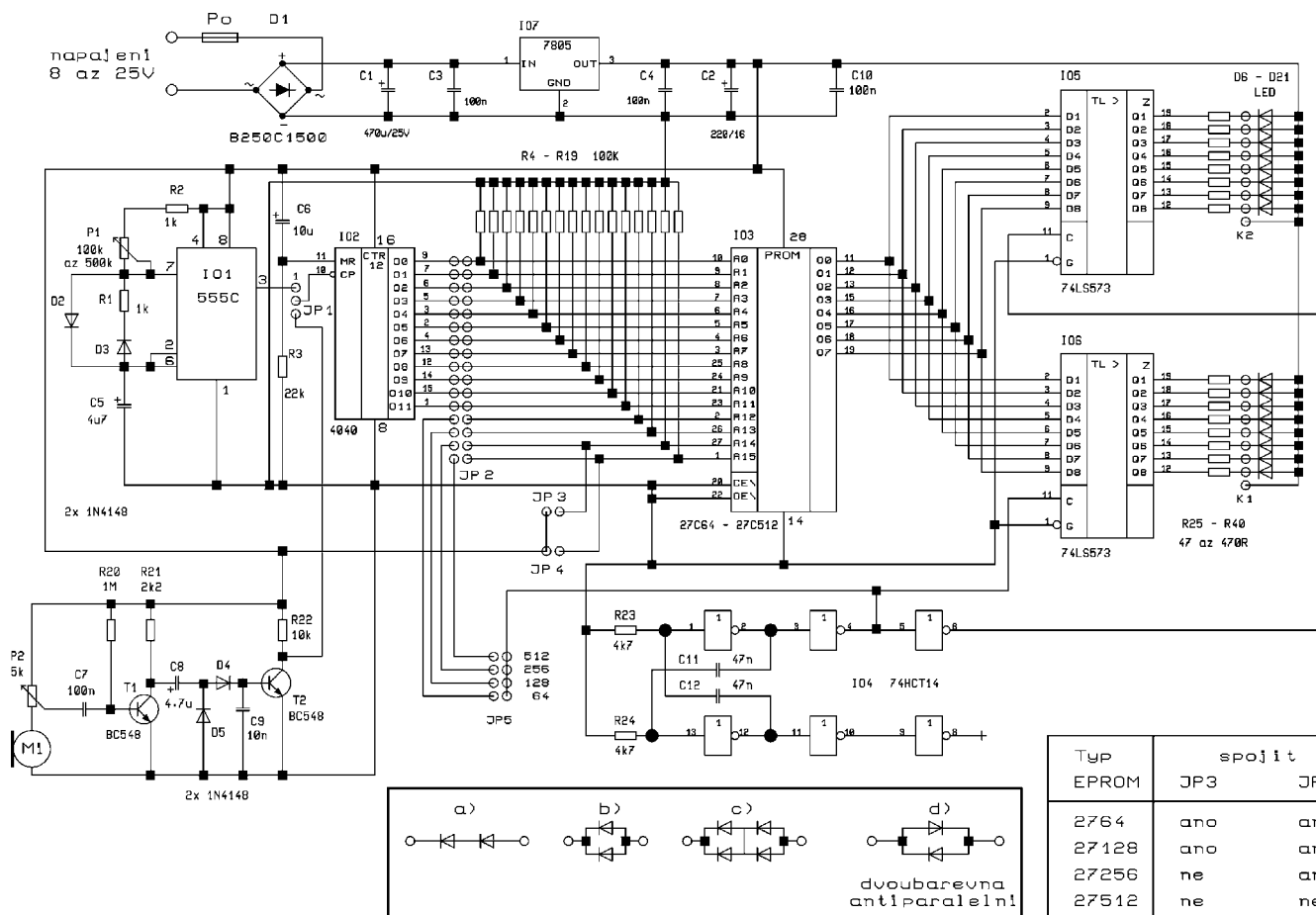
Světelné efekty, které jsou dále podrobněji popsány, využívají velkých možností paměti EPROM, což znamená možnost naprogramovat nespočetné množství různých kombinací a vytvoření různých světelných efektů. Jsou určeny pro všestranné využití např. v automobilech, ve výlohách obchodů, reklamách atd. Byly vytvořeny dvě varianty: první obsahuje 16 výstupů, které jsou přizpůsobeny pro přímé připojení LED diod. Druhá varianta obsahuje 8 výstupů a umožňuje připojení větších zátěží např. žárovek či větších skupin LED.

mikrofonním snímačem.

Popis zapojení

Základem tohoto světelného efektu je dvanáctibitový čítač a paměť EPROM, jejíž datové výstupy řídí přes posilovací obvody zdroje světla. Zdroj hodinových impulzů, kterým je čítač ovládán, je u tohoto modulu vytvořen jednak známým a osvědčeným časovačem IO1 555, jehož činnost byla již neschetněkrát popsána proto jej zde nebudu podrobně komentovat. Tento obvod spolu s R1, R2, D1, D2, C5 a P1 je zapojen

jako astabilní multivibrátor. Kmitočet a tím i rychlost střídání efektů lze plynule regulovat potenciometrem P1 v rozsahu 1 až 99 %. Druhou možností řízení efektů poskytuje vestavěný mikrofonní snímač, jehož základem je mikrofonní předzesilovač s tranzistorem T1, rezistory R20 a R21, kondenzátorem C7 a potenciometrem P2, kterým lze plynule nastavit citlivost mikrofonu. Dále je signál oddělen přes C8, usměrněn a vyfiltrován diodami D4, D5 a C9. Signál je pak přiveden do báze T2, z jehož kolektoru je již možno odebírat logický signál



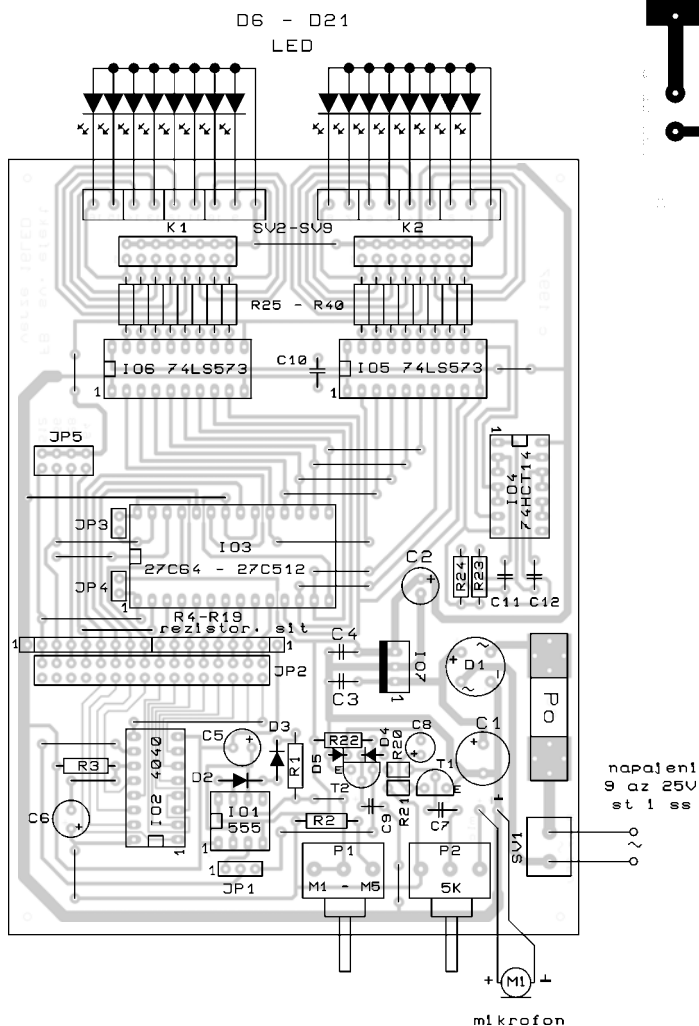
moznost! razeni LED na vystupu

Tabulka osazení propojek

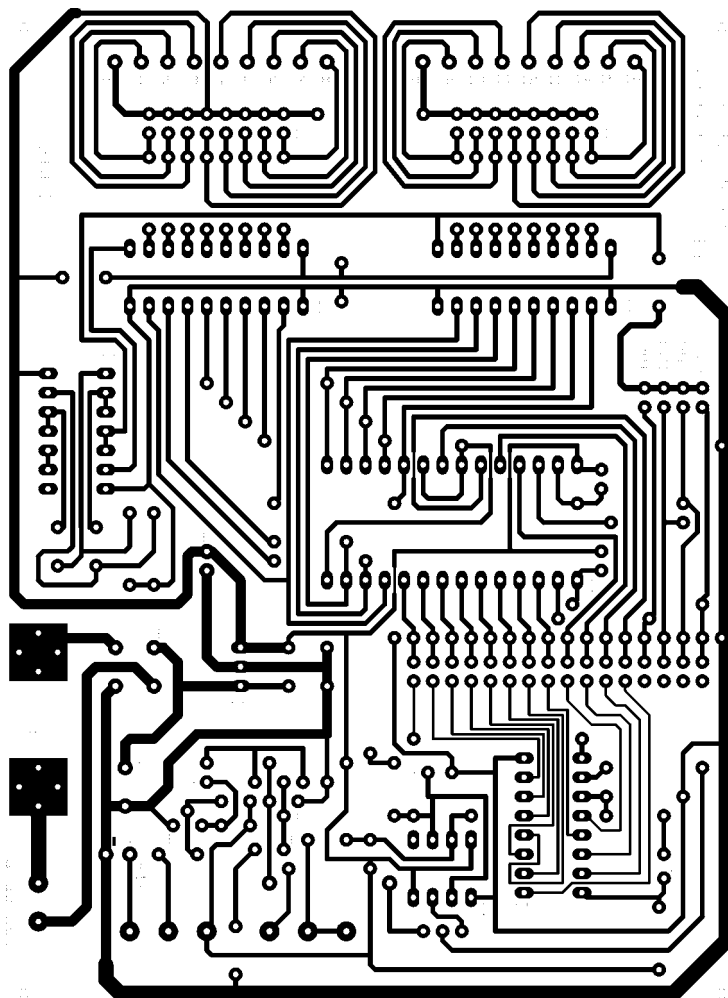
Obr. 1 - Schéma zapojení světelného efektu s EPROM - výstupy pro 16 LED

pro ovládání číslicových obvodů. Jumperová propojka JP1, na kterou jsou signály z obou vestavěných zdrojů přivedeny, slouží k volbě jednoho z těchto zdrojů kterým budeme chtít efekty řídit. Spojíme-li kolíky č. 1 a 2, efekt bude řízen hodinovými impulsy z multivibrátoru, pokud spojíme kolíky č. 2 a 3, bude efekt řízen zvukovým signálem přes mikrofon.

Z pinu 2 JP1 jsou pak impulsy přivedeny na vstup IO2 4040, což je binární dvanáctibitový čítač. Rezistor R3 spolu s kondenzátorem C6 zajišťují vynulování čítače po zapnutí napájení, čímž se všechny jeho výstupy nastaví na logickou úroveň L. Výstupy z tohoto čítače jsou přes jumperovou lištu JP2 přivedeny již na adresové vstupy IO3 - paměti EPROM. Pro méně znalé bych chtěl uvést, že se jedná o paměť do které se data zapisují elektrickými impulsy pomocí speciálního zařízení - programátoru, nejčastěji spojeného s osobním počítačem. Pokud budeme chtít data po čase v paměti změnit, musíme nejdříve stará data z paměti EPROM vymazat ultrafialovým zářením, což lze provést jiným speciálním zařízením - mazačkou EPROM. Lišta JP2 umožňuje připojení libovolného počtu adresových vstupů paměti k čítači IO2 - maximálně jich však může být 12 (A0 až A11). Ostatní adresové vstupy je možno zapojit přes spínače a tak volit různé naprogramované efektové kombinace. Tímto se po-



Obr. 3 - Rozmístění součástek - výstupy pro 16 LED

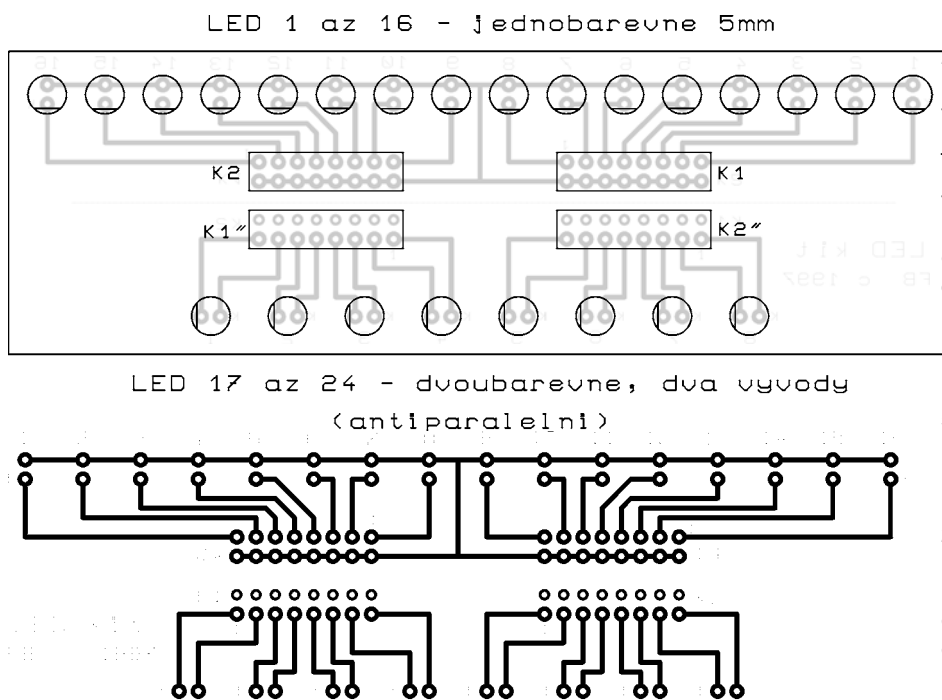


Obr. 2 - Obrazec plošných spojů

skytuje velká řada možností kombinací adresových vstupů. Rezistory R4 až R19 zajišťují na adresových vstupech přítomnost logické úrovně L při nezapojených jumperech JP2.

Datové výstupy EPROM ovládají přes IO5 a IO6 74LS573, což jsou osmibitové střadače D s pamětí, nezávisle 16 jednobarevných, nebo 8 dvoubarevných se dvěma vývody (anti- paralelních), LED diod, které jsou k nim připojeny přes omezovací rezistory R25 až R40. Ale pozor! V případě použití dvoubarevných LED tyto nepřipojujeme na společný kladný pól jako je tomu u běžných jednobarevných (viz schéma), ale pouze ke střadačům IO5 a IO6, a to například k výstupu Q1 a Q2 jednu LED, k Q3 a Q4 druhou atd. Zde pak musíme v programu zajistit pro rozsvícení LED vždy na jednom výstupu logickou úroveň L a na druhém výstupu H pro jednu barvu. Pro druhou barvu tyto úrovně navzájem zaměníme. Budou-li na obou výstupech stejné úrovně, LED svítit nebude.

Jelikož paměť má pouze 8 datových výstupů, bylo nutno na tyto výstupy zařadit dva střadače, na jejichž řídicí vstupy C (piny č. 11) je přiváděn signál z klopného obvodu tvořeného hradly IO4 74HCT14, rezistorů R23, R24 a kondenzátorů C11 a C12. Tento obvod střídavě přepíná výběrové vstupy C registrů IO5 a IO6 a takto zabezpečuje průchodnost vždy pouze jednoho z nich. Současně s registrem IO6 je stejnou signálovou úrovní řízen i nejvyšší adresový vstup paměti



Obr. 4 - Nahoře rozmístění součástek přípravku (LED osazeny ze strany spojů), dole obrázek plošných spojů přípravku

EPROM (v případě použití typu 2764 je to vstup A12), čímž je zajištěno vždy, že první polovina kapacity paměti (od adresy 0000H po 0FFFH) ovládá LED připojené k IO5, a druhá polovina (od adresy 1000H po 1FFFH) LED připojené k IO6. Signál z výstupu hradla IO4 je na nejvyšší adresový vstup paměti přiveden přes jumperovou lištu JP5, na které se musí osadit propojka podle typu použité EPROM. V případě použití EPROM 2764 osadíme propojku na kolíky označené „64“.

Uvedme si jeden příklad: při použití EPROM typu 2764, která má 13 adresových vstupů, připojíme pomocí jumperů k čítači vstupy A0 až A7, což je 256 kombinací. Vstupy A8 až A11 budou připojeny na jednotlivé spínače kterými budeme přivádět na vstupy log. úroveň H (16 kombinací). Poslední adresový vstup paměti A12 bude připojen pomocí propojky JP5 (kolíky označené 64) k multivibrátoru IO4, jenž přepíná datové střadače IO5 a IO6. Touto kombinací získáme 16 x 256 efektů.

Zapojení je navrženo tak, aby bylo možno použít paměti EPROM typu 2764 (8k x 8) až 27512 (64k x 8). Propojky JP3 a JP4 slouží k zajištění potřebné logické úrovně na pinech 27 a 1 paměti EPROM, a proto je nutno je osadit dle použité EPROM podle tabulky uvedené ve schématu. Modul je možno napájet jak stejnosměrným tak i střídavým napětím v rozsahu 8 až 25V. Napětí je usměrněno diodovým můstkem D1, vyfiltrováno kondenzátorem C1 a přivedeno na vstup stabilizátoru IO7 7805, který je zapojen

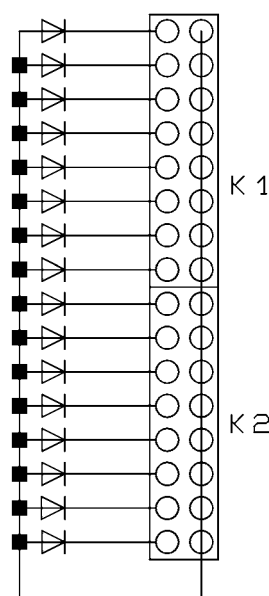
běžným způsobem. Kondenzátory C2 až C4 a C10 jsou blokovací. Celé zařízení je napájeno pouze jedním napětím 5V. Odebíraný proud závisí na počtu připojených LED diod na výstupy. Z jednoho výstupu obvodu 74LS573 lze odebírat podle katalogových údajů proud maximálně 40 mA. Vzhledem k velikosti na-

pájecího napětí lze zařadit do série max. 2 LED (bereme-li v úvahu že na jedné LED vzniká úbytek cca 2V, u modrých jsou to min. 3V a proto v případě jejich použití je řadíme pouze paralelně), lze je však řadit i paralelně nebo sérioparalelně - viz tabulku ve schématu. Toto platí pro jednobarevné LED. Schéma zapojení je na obr. 1, deska pl. spojů a rozmístění součástek na obr. 2 a 3.

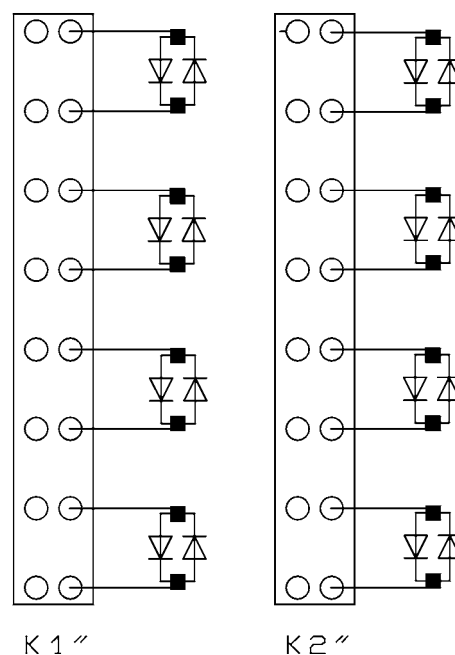
Postup při osazení a oživení modulu

Nejdřív si připravíme desku plošných spojů kterou vyvrtáme vrtákem 0,8mm, pro součástky se silnějšími přívody 1mm. Osazování začneme drátovými propojkami kterých je na desce celkem 22 kusů, z nichž některé se nachází i pod paměti IO3. Pak osadíme všechny rezistory, odporové sítě u nichž je třeba dát pozor na správnou orientaci, kondenzátory, potenciometry, diody, jumperové lišty, obvody napájecího zdroje a stabilizátoru, objímky pro IO které se doporučují použít pro všechny IO zejména pro EPROM. IO 1 až 6 zatím do objímek neosazujeme. Velikost odporu rezistorů R25 až R40 volíme podle počtu a způsobu řazení LED na výstupu (viz popis v předchozím odstavci). Stejně tak si zvolíme způsob připojení LED k modulu. Zde se naskytuje několik možností: buď osadíme svorkovnice SV2 až SV9 a pomocí vodičů LED připojíme, nebo další možnost je osadit konektory K1 a K2 a to

D1 až D16
jednobarevná LED 5mm



D17 až D24
dvoubarevná LED
2 vývody



Obr. 5 - Schéma zapojení programovacího přípravku

bud' paticemi AWD16 nebo kolíky S2G., ze kterých oddělíme 2x 8 pinů. Stejně ta by bylo možné zapájet miniaturní LED přímo na pozici konektorů K1 a K2 kato-
dami směrem k rezistorům R25 až R40. K těmto konektorům lze pak použít protiku-
sly LPV16 nebo PFL16 společně s plo-
chým kabelem AWG28-16 kde lze pak
volný konec plochého kabelu rozdělit po
dvou žilách a LED pak zapájet ve správné
polaritě ke koncům tohoto kabelu. Ten-
to způsob se osvědčí např. u menšího
vánočního stromku kde lze takto LED
„rozvěšet“ na stromek. Možností je pocho-
pitelně celá řada, záleží jen na fantazii
uživatelé, jaký způsob si sám zvolí.

Pokud máme součástky na desce
osazeny, můžeme přistoupit k oživení.
Na svorky „napájení“ připojíme nejlépe
laboratorní napájecí zdroj s regula-
cí napětí a proudu, a postupně zvýšíme
napětí na 10V. Na vývodu č. 3 stabilizá-
toru IO7 musíme naměřit 5 V. Odběr
proudu by se měl pohybovat cca 10 mA.
Stabilizátor je třeba umístit alespoň na
menší chladič. Je-li vše v pořádku od-
pojme napětí a osadíme do objímky
IO1, IO2 a IO4 až IO6. Při manipulaci s
IO CMOS dodržujeme zásady platné při
práci s nimi. Po opětovném připojení
zdroje stoupne odběr proudu na cca 60
mA. Logickou sondou kontrolujeme im-
pulsy na kolíku č. 1 jumperu JP1 které
by se měly při postupném otáčení po-
tenciometrem P1 doprava neustále
zrychlovat. Komu by rozsah kmitočtu
nevychyboval, může změnit kapacitu

kondenzátoru C5. Poté překontroluje-
me přítomnost impulsů na vývodech č.
4 a 6 IO4. Pokud máme měřič kmitočtu
- čítač, měli bychom naměřit na těchto
pinech kmitočet okolo 1 kHz. Tento kmi-
točet musí být vždy vyšší než nejvyšší
kmitočet z výstupu IO1 555 a to proto,
aby se stačila zapsat data z paměti na
oba střadače IO5 a IO6 než se posune
čítač IO2 o jednu dopředu. Pak zbývá
zkontrolovat ještě mikrofonní obvod.
Připojíme elektretový miniaturní mikro-
fon - může být prakticky jakýkoli, při pus-
tění magnetofonu či jinému zdroji
hudby při které trochu více vynikají
basy, přiložíme logickou sondu ke ko-
lektoru T2 nebo ke špičce č. 3 JP1 a
pomalu vytáčíme potenciometr P2 do-
prava. Jakmile se v rytmu hudby začne
měnit logický signál je vše v pořádku,
mikrofon snímá. Poté připojíme LED di-
ody na výstupy, vložíme do objímky na-
programovanou EPROM, zvolíme
jumperovými propojkami JP3 až JP5
typ použité EPROM, propojkou JP1
druh taktovacího signálu. Tuto propoj-
ku je možno zejména při vestavění efek-
tu do skřínky vyvést třížilovým vodičem
na přepínač, kterým lze pak jednoduše
volit signál. Lištu JP2 propojíme podle
uloženého programu v paměti.

Program pro ovládání efektu byl vy-
tvořen a odladěn za pomoci simulátoru
SIMEPROM-01B. K tomuto je určen
jednoduchý přípravek, což je deska pl.
spojů osazena LED diodami a konek-
tory, kterou lze jednoduše zasunout do

modulu efektu opatřeného konektory
K1 a K2 typem AWD16 (mohou to být i
dva sokly SIL 8 pinů vedle sebe). Des-
ka obsahuje jak 16 jednobarevných
LED, tak i 8 dvoubarevných antipara-
lelních LED se dvěma vývody. Na des-
ce jsou dva páry dvouřadých konektorů
a to pro každou skupinu LED zvlášť. V
případě osazení konektorovými kolíky
AW122 stačí proto zasunout dvojici ko-
nektorů s danou skupinou připojených
LED, pro kterou chceme vytvořit pro-
gram, přímo do desky efektu. Pokud
osadíme desku precizními paticemi SIL
(stejně jako v modulu efektu), pak si
zhotovíme propojovací kabel se sa-
močernými konektory LPV-16 a propo-
jíme desku tímto kabelem. Je třeba dbát
na správnou orientaci vývodů konekto-
rů. Toto lze využít k osazení desky s LED
do čelního panelu při vestavění modu-
lů do skřínky. Schéma zapojení a vý-
kres desky s rozmístěním součástek jsou
na obr. 4 a 5. Konektory osadíme ze stra-
ny součástek, LED diody ze strany spo-
jů. Při osazování dbáme na správnou
orientaci LED diod.

K napájení efektu můžeme použít
např. schválený univerzální síťový adap-
tér 12V, 300 až 800 mA (dle proudu LED)
zakoupený v obchodní síti. Jak již bylo
několikrát řečeno i u jiných konstrukcí,
vyvarujeme se používání různých adap-
térů pochybných značek zakoupených
u pouličních prodejců. Efekt lze též vyu-
žít i v automobilu a lze jej napájet z pa-
lubní sítě jak 12V, tak i 24V.

Seznam součástek - verze A, pro 16 LED

R1, R2	1k
R3	22k
R4 a• R19	2x odporová sí• SIP RR8x100k
R20	1M
R21	2k2
R22	10k
R23, R24	4k7
R25 a• R40	47R a• 470R
P1	M5 (M1) PC1621N (TP160)
P2	5k pot. PC1621N (TP160)
C1	470µ/25V elyt
C2	220µ/16V elyt
C3, C4, C10	100n kerko
C5, C8	4µ7/10V elyt
C6	10µ/10V elyt
C7	100n kerko
C9	10n kerko
C11, C12	47n kerko
D1	B250C1500 d. můstek kulatý
D2 a• D5	N4148 (KA262)
D6 a• D21	libovolné LED
T1, T2	BC548 (KC238)

O1	555C CMOS
IO2	4040
IO3	pamě• EPROM 27C64 a• 27C512 naprogramovaná
IO4	74HCT14
IO5, IO6	74LS573
IO7	7805 plast. stabilizátor
Mi	elektret. mikrofon
JP1, 3, 4	lámací kolíky S1G
JP2, 5	lámací kolíky S2G
SV1	ARK500/2 (ARK210/2)
SV2 a• SV8	ARK550/2 6x ARK550/3 2x
K1, K2	AWD16 nebo SIL8pin 2x (S2G 2x 8pin)
Po	tavná pojistka 1A
dr•ák do plošných spojů	
zkratovací propojky JUMP	16 ks
deska plošných spojů	134 x 100 mm
objímky pro IO:	DIL8 1x DIL14 1x DIL16 1x DIL20 2x DIL28 1x

Seznam součástek přístroje k programování s LED

D1—16	LED 5mm jednobarevná L-53.D, barva libovolná
D17—24	LED 5mm dvoubarevná dva vývody L-57EGW (EYW, GYW)
K1, K1"	
K2, K2"	4x SIL8pin, (popříp. kon- taktní lišta AW122 8x 8pinů) deska pl. spojů 125 x 40mm 2x konektor LPV16 + kabel AWG16 cca 20cm 2 kusy

Optická oddělení datových signálů (příklady použití optočlenů)

ze zahraniční literatury vybral Ing. Hynek Štrelka

Optočlen je součástka, která díky novým technologiím nachází stále častěji uplatnění v mnohých konstrukcích, kde je třeba galvanicky oddělit jednotlivé obvodové části celého zařízení. Teoreticky se jedná o velmi jednoduchou součástku sestávající z jedné LED emitující světelné paprsky (vysílače) a fotocitlivé polovodičové součástky (obvykle tranzistoru nebo diody - přijímače). Přenos digitálního signálu je pak v principu velmi jednoduchý - přijímač se otevírá nebo zavírá v závislosti na proudu protékajícím svítivou diodou - vysílačem. Takovou součástku by si mohl doma vyrobit každý amatér a ona by skutečně fungovala. Ve skutečnosti je však potřeba mnohem více zkušeností a znalostí technologií, aby výsledná součástka měla dostatečně dimenzované průrazné napětí z hlediska bezpečnosti, aby byla schopna bez zkreslení zpracovat signály dostatečně vysokých kmitočtů, aby přitom pracovala s co nejnižším proudem vysílací diodou, aby při požadavku na přenos analogového signálu byla zachována linearita tohoto přenosu a v neposlední řadě aby součástka nebyla drahá. Dnes jsou optočleny i na našem trhu dostupné od renomovaných výrobců, mezi něž patří i firma Hewlett-Packard, jejíž optočleny jsou použité v zapojeních uvedených v tomto článku.

V následujícím textu budou uvedeny čtyři aplikace optočlenů při přenosech datových signálů:

- oddělení logického signálu TTL (nebo LS TTL) s převodem na úroveň CMOS,
- oddělení logického signálu TTL (nebo LS TTL) bez změny typu úrovně,
- oddělení logického signálu úrovně CMOS bez změny typu úrovně,
- duplexní rozhraní RS-232-E s optickým oddělením.

1. Oddělení logického signálu TTL (nebo LS TTL) s převodem na úroveň CMOS

Tento oddělovací obvod lze snadno zrealizovat podle obr. 1. Galvanické oddělení v něm zajišťuje optočlen

HCPL-2201 v pouzdru mil 300 DIP (nebo některá jeho verze v jiném pouzdru). HCPL-2201 je dimenzován podle normy UL na 2500 Vrms/1min, HCNW-2201 na 5000 Vrms/1min. Různé zemní potenciály jsou ve schématu znázorněny trojúhelníky s kódy 1 a 2. Optočlen má typickou přenosovou rychlost 5 Mbit/s a proud svítivou diodou jen 1,8 mA, takže může být buzen přímo výstupem z hradla. Součástky R_p a C_p slouží pro zvýšení rychlosti rozsvěcování LED a tím rychlosti přenosu a jejich hodnoty jsou vypočítány tak, aby se počáteční špičkový proud blížil maximální hodnotě, což je u tohoto typu optočlenu 40 mA. Nejsou-li kladeny na rychlost nároky, mohou být tyto dva prvky v zapojení vynechány. Zatížitelnost výstupu (pin 7) je zaručována minimálně proudem 6,4 mA (t.j. pro představu čtyři vstupy TTL). Napě-

ťová úroveň min. 2,7 V při napájení 5 V však nestačí pro buzení obvodů úrovně CMOS, proto je do obvodu vložen pomocný rezistor R_L . Jeho hodnoty pro různá napájení uvádí tabulka v obr. 1 a jsou stanoveny tak, aby nebyl překročen uvedený proud 6,4 mA.

Parametry zapojení:

Maximální přenosové zpoždění včetně R_p , C_p je 300 ns. Typická rychlost datového přenosu: 5 Mbit/s. Typický budící proud diodou LED: 2 mA. Široký rozsah napájecích napětí: 4,5 až 20 V.

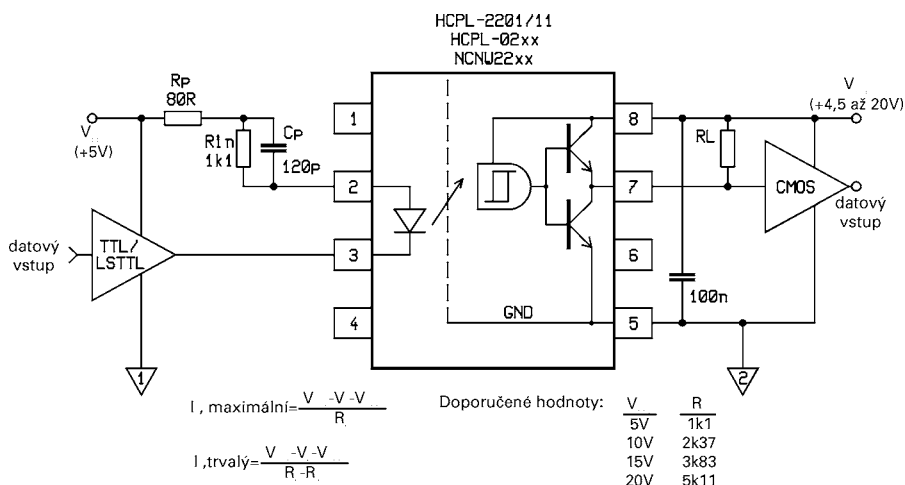
2. Oddělení logického signálu TTL (nebo LS TTL)

Zapojení je uvedeno na obr. 2 a je téměř identické se zapojením předchozím. Na výstupu je však vynechán pomocný rezistor R_L . Vzhledem k proudovému omezení výstupu optočlenu na 6,4 mA můžeme tento výstup zatížit až čtyřmi paralelními hradly TTL nebo šestnácti paralelními LS TTL. Vstupní obvod může být stejný jako v předchozím zapojení nebo může řídicí hradlo namísto otevírání LED optočlenu tuto LED zavírat tak, jak je znázorněno zde. Pak není potřeba „zrychlovací zapojení“ derivačním členem R_p , C_p . Použití vstupu dle tohoto nebo předchozího schématu záleží na konkrétní aplikaci a liší se především invertováním vstupního signálu.

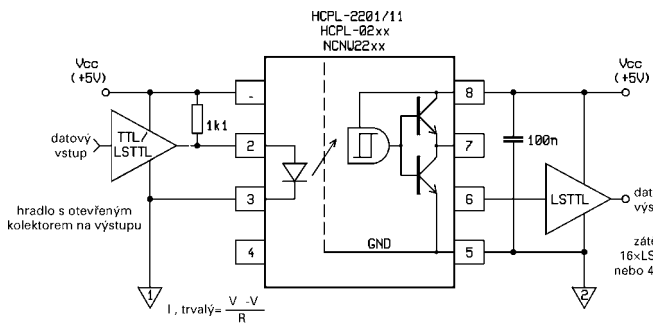
Parametry zapojení jsou shodné s parametry předchozího schématu.

3. Oddělení logického signálu CMOS

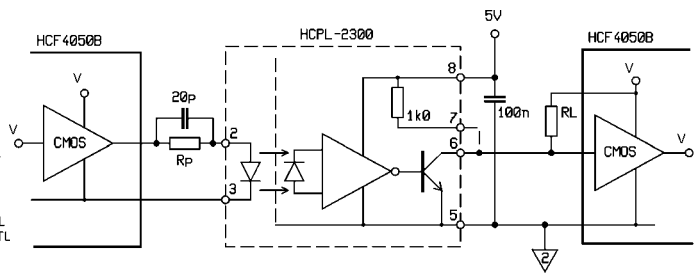
V tomto zapojení podle obr. 3 je použit optočlen HCPL-2300 vynikající svým



Obr. 1 - Rozhraní převodu TTL na CMOS s optickým galvanickým oddělením



Obr. 2 - Rozhraní optického galvanického oddělení TTL—TTL



Obr. 3 - Rozhraní optického galvanického oddělení CMOS—CMOS

nízkým budícím proudem (0,5mA), který umožňuje přímé buzení hradlem CMOS (v tomto příkladu neinvertujícím bufferem 4050). Rezistor R_F omezuje proud diodou, paralelně zapojený kondenzátor zrychluje přenos (z H na L o cca 33%, z L na H o cca 13%). Výstup optočlenu je tvořen tranzistorem s otevřeným kolektorem s maximálním povoleným napětím 18 V a proudovou zatížitelností 8 mA (t.j. zátěž 5 hradel TTL nebo 20 hradel LS TTL). Hodnoty rezistoru R_L jsou opět uvedeny v tabulce. Používáme-li VDD2 = 5 V, můžeme s výhodou použít vestavěný rezistor vyvedený pinem č. 7, a tím skutečně minimalizovat počet externích součástek.

Parametry zapojení:

Maximální přenosové zpoždění včetně C_p je 200 ns. Typická rychlost datového přenosu: 8 Mbit/s. Typický budící proud diodou LED: 0,5 mA. Nízký maximální napájecí proud: 10 mA. Široký rozsah pracovních teplot od -40 až do +85 °C.

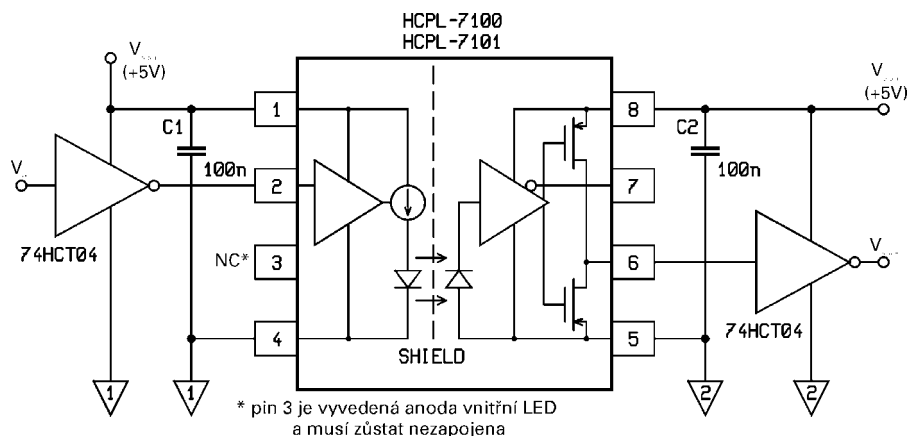
Rychlejší zapojení (obr. 4) umožňuje zrealizovat např. optočlen HCPL-7100, který již nevyžaduje žádné vnější součástky s výjimkou C_1 a C_2 , které musí být umístěny co nejbližší vývodům optočlenu. Přenosová rychlost totiž zde dosahuje 50 Mbit/s. Volný vývod č. 7 byl využit na možné externí blokování výstupu. Optočlen s třístavovým výstupem je určen jen pro 5V napájení, tedy pro logiku TTL nebo 5V CMOS.

4. Sériové rozhraní RS232 s galvanickým oddělením

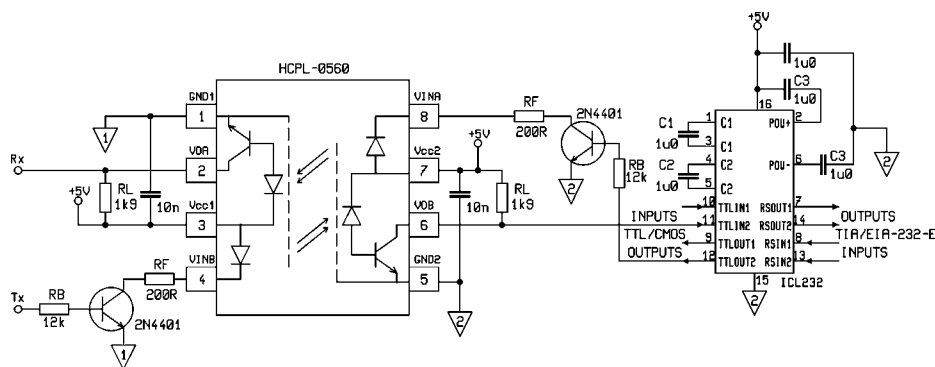
Pro sériovou datovou komunikaci existuje několik standardů (viz tab. 1) lišících se např. maximální možnou délkou kabelu, rychlostí přenosu, počtem přijímačů apod. „Nejhorší“ z nich, RS-232, je však díky snadné realizaci jedním z nejrozšířenějších. Proto jsem pro poslední ilustraci v tomto článku vybral právě zapojení tohoto rozhraní s op-

tickým oddělením. Pomocí protokolu TIA/EIA-232-E komunikuje řada elektronických zařízení, měřicích přístrojů, případně počítače s nejrůznějšími periferiemi. Zde je z důvodu ochrany drahé elektroniky velmi potřebné

spolehlivé a přitom rychlé galvanické oddělení. Jeho realizaci znázorňuje zapojení na obr. 5, které používá optočlen HCPL-0560 v pouzdrů pro povrchovou montáž a nejčastěji používaný integrovaný komunikační obvod



Obr. 4 - 50M bit/s CMOS Interface



Obr. 5 - Plně duplexní komunikační rozhraní RS-232-E s optickým oddělením pomocí obousměrného optočlenu

ICL232 (nebo MAX232, příp. AD232 s jinými kondenzátory C_1 , C_2). S uvedenými hodnotami R_F a R_L je řídicí proud 16 mA a přenosová rychlost 1 Mbit/s.

V literatuře (1) je uvedena řada dalších zapojení i pro některá z dalších uvedených sériových rozhraní. Při požadavku přenosu na větší vzdálenosti je v těchto aplikacích vhodné používat optická vlákna, o nichž je pojednáno např. ve Sdělovací technice 8/97.

Literatura:

Hewlett-Packard - Isolation Circuits for Digital Applications - Designer's Guide 9/97; v případě zájmu možno objednat.

Tab. 1 -
Standardy
komunikač-
ních rozhraní

	RS-232C/D	RS-423A	RS-422A	RS-485	DeviceNet* (CAN)	20 mA Current Loop
MÓD	Single ended	Single-ended	Differential	Differential	Differential	20 mA Current Loop
Maximální počet:						
Vysílačů	1	1	1	32	64 (Nodes)	≥ 1
Přijímačů	1	10	10	32		≥ 1
Maximální délka kabelu	15 m	1200 m	1200 m	1200 m	500 m	$\leq 10,000$ m
Maximální přenosová rychlost (bit/sec)	20 k	100 k	10 M	10 M	125 K at 500 m 250 K at 200 m 500 K at 100 m	20 k
Výsílací úroveň	± 5 V min. ± 15 V max	± 3.6 V min ± 6.0 V max	± 2 V min (diff'l)	± 1.5 V min	1.5 V _{p-p} (min)	≥ 12 mA (H) ≤ 3 mA (L)
Čitlivost přijímače	± 3 V	± 0.2 V	± 0.2 V	± 0.2 V	≥ 0.95 V ≤ 0.45 V	≥ 12 mA (H) ≤ 3 mA (L)
Impedance zátěže	3 k to 7 k	450 Ω min	100 Ω min	60 Ω min	20 k (min)	—
Límit výstupního proudu	500 mA to V_{CC} or ground	150 mA to gnd	150 mA to gnd	150 mA to gnd 250 mA to -8 V or +12 V	120 mA to -5 V 160 mA to 18 V	—
Zaručená impedance vysílače Z_{OUT} min (Pwr Off)	300 Ω	60 k	60 k	120 k	1k	—

Novinky od SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

Řada TS92x – nová řada špičkových operačních zesilovačů s jediným napájením

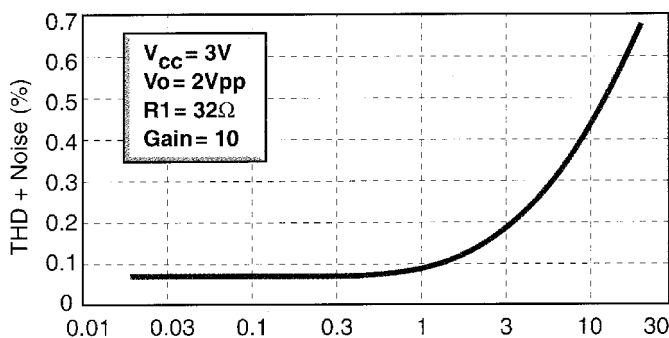
Nová úplná řada operačních zesilovačů s velkým výstupním proudem a jediným napájecím napětím uzavírá populární skupinu TS3V9xx. První člen této řady, TS925, je čtveřice operačních zesilovačů, které mohou přejít do klidového režimu a mají nastavitelnou plovoucí zem (vztažná zem, tj. vnitřní reference s napětím $V_{CC}/2$). Zesilovače pracují již od 3 V napájecího napětí, což umožňuje jejich využití v bateriově napájených zařízeních. Zesilovače vynikají velkým výstupním rozkmitem při nízké zatěžovací impedanci ($R_i=32 \text{ W}$). Tento nový obvod používá technologii BiCMOS a je určen pro práci v rozšířeném teplotním rozsahu (od -40° do $+125^\circ \text{C}$).

Charakteristické vlastnosti a výhody

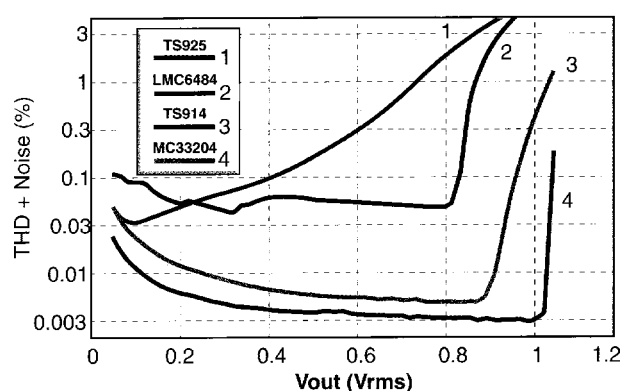
- vhodnost pro aplikace napájené z baterií díky minimálnímu pracovnímu napětí 2,7 V spolu s možností využití plného rozkmitu vstupního i výstupního signálu od nulové hladiny až do napájecího napětí

- malý šum (9 nV/Hz) a malé skreslení (0,01%) jsou nezbytné pro kvalitní akustické a telekomunikační systémy
- velký výstupní proud (typicky 80 mA) umožňuje přímé buzení nízkoimpedančních zátěží (600, nebo 32 ohmů), a to při udržení maximálního rozkmitu výstupního napětí, tj. typicky 2,4 V při zátěži 32 W,

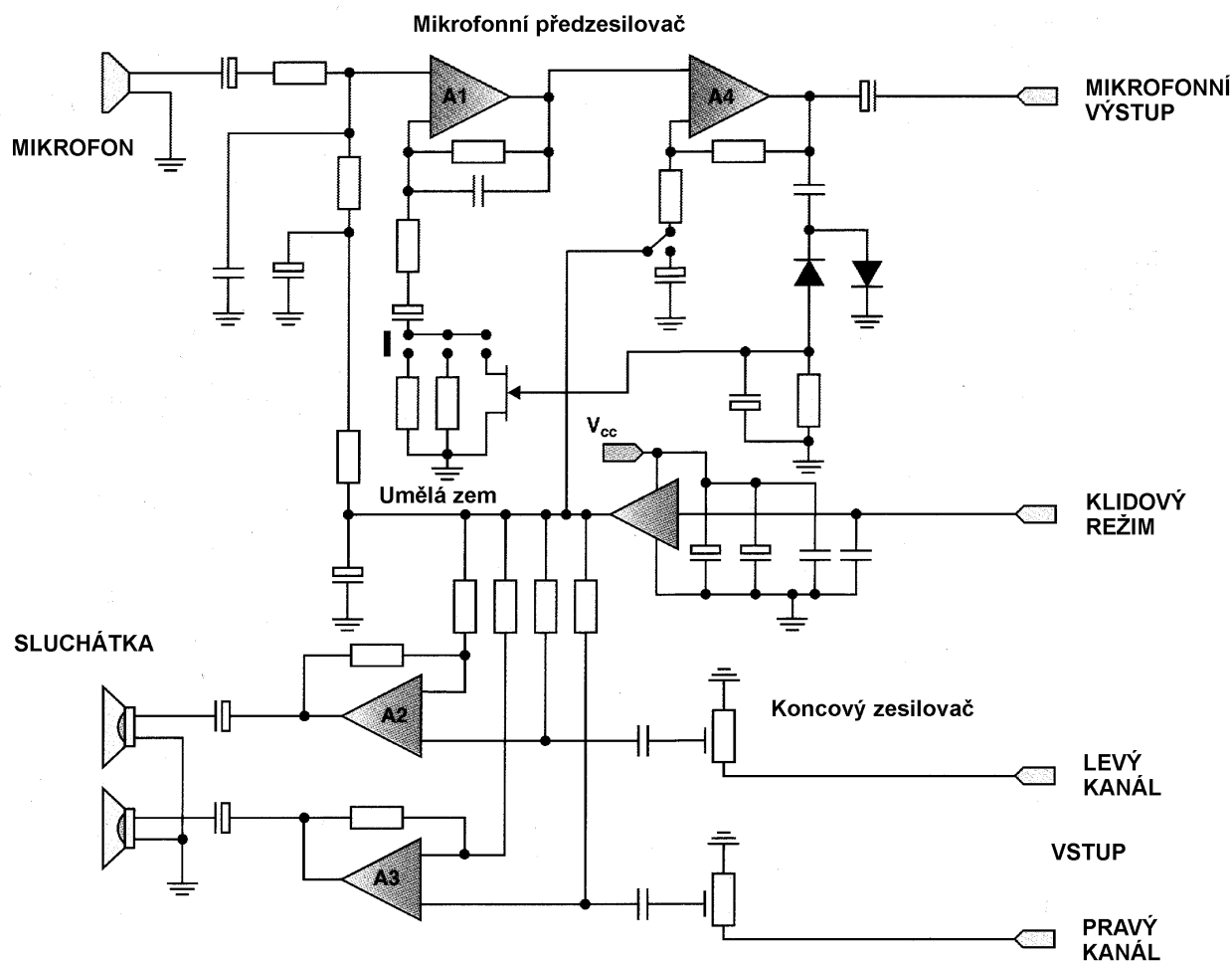
- nebo 2,8 V při zátěži 600 W, v obou případech při napájecím napětí 3 V
- středně velká rychlost: typický součin zisku a šířky pásma činí 4 MHz, rychlost přeběhu 1 V/ μ s
- minimální vstupní napěťový offset je 95 μ V
- stabilita je zajištěna při výstupní kapacitní zátěži vyšší, než 500 pF



Obr. 1 - Svisle: celkové nelineární zkreslení včetně šumu. Vodorovně: kmitočet v MHz. Zisk: 10. Závislost celkového nelineárního zkreslení včetně šumu na kmitočtu



Obr. 2 - Svisle: celkové nelineární zkreslení včetně šumu. Vodorovně: výstupní napětí - efektivní hodnota (V). Závislost celkového nelineárního zkreslení včetně šumu na rozkmitu výstupního napětí



**Obr. 3 - Zapojení TS925 použitého jako předzesilovač (A1 a A4) a koncový zesilovač (A2 a A3).
Jako napájecí zdroj lze použít dva tužkové články (2 x 1,5 V)**

- v klidovém režimu mají všechny čtyři zesilovače v pouzdře odběr 6 μ A (při $V_{cc}=3$ V)
- obvod obsahuje vnitřní nízkooimpedanční fantomovou "zem", takže nevyžaduje žádné vnější referenční napětí.

Aplikační určení

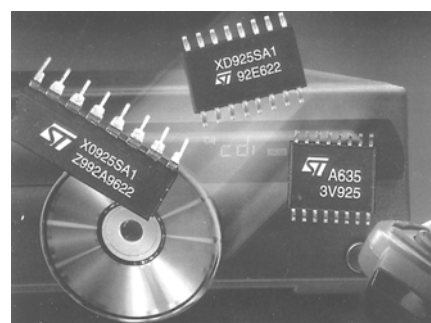
- akustická zařízení, napájená z baterií: přehrávače kompaktních disků
- telekomunikační systémy: bezšňůrové telefony, mobilní telefony, budiče vedení, aktivní filtry, multiplexery
- zvukové desky do osobních počítačů a přehrávače CD-ROM
- přístrojová a monitorovací technika

TS925 poskytuje dvě hlavní výhody, týkající se výstupního rozkmitu: úroveň, při níž dochází k omezení je ve srovnání s dosavadními součástkami mnohem vyšší (při napájecím napětí 3 V překračuje 1 V_{eff}). Zkreslení signálu nestoupá pozvolna s rostoucí úrovní signálu (jak je to obvyklé u dosavadních operačních zesilovačů), a je proto možno dosáhnout čistého a nezkráceného signálu i při relativně vysokých úrovních.

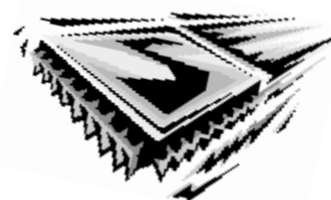
MAIN PARAMETERS @ $V_{cc}=3$ V	PACKAGE	SUPPLY RANGE (V)	V_{io} max (mV)	GBP (MHz)	SWING $R_L=600$ (V)	I_{out} (mA)	I_{cc} per Amp (mA)	OTHER FEATURES
TS3V912	DIP8-SO8	2.7 to 16	2	0.8	2.30	40	0.2	very low input bias currents
TS3V902	DIP14 SO14	2.7 to 16	5	0.7	2.25	40	0.2	very low input bias currents standby mode
TS3V914	DIP14-SO14	2.7 to 16	5	0.9	2.30	40	0.2	very low input bias currents
TS3V904	DIP16 SO16	2.7 to 16	5	0.8	2.30	40	0.2	very low input bias currents standby mode
TS925	DIP16-SO16 TSSOP16	2.7 to 12	0.9	4	2.95	80	1.1	low noise (9nV/√Hz) standby mode, phantom ground
TS924	DIP14-SO14 TSSOP14	2.7 to 16	0.9	4	2.95	80	1.1	low noise (9nV/√Hz)
TS922	DIP8-SO8 TSSOP8	2.7 to 16	0.9	4	2.95	80	1.1	low noise (9nV/√Hz)

All products are specified over -40°C to +125°C

TS925IN	DIP16
TS925ID	SO16
TS925IDT	SO16 Tape & Reel
TS925IP	TSSOP16 - Q3'97
TS925IN	DIP14
TS924ID	SO14
TS924IDT	SO14 Tape & Reel
TS922IN	DIP8
TS922ID	SO8
TS922IDT	SO8 Tape & Reel



Kurs monolitických mikropočítačů



7. část – Pokračování pojednání o zobrazovací jednotce s mikrořadičem AT89C2051

Ing. Radomír Matulík

Nyní již můžeme přikročit k psaní vlastního programu v jazyce symbolických adres. Pokud potřebujeme bližší rozbor některé části programu, můžeme si nakreslit klasický vývojový diagram. Jinak můžeme přímo psát program. Nejprve navrhujeme obsazení datové paměti a definujeme potřebné konstanty:

;Obsazení RWM:

```
; @7BH Displej4 - pořadové číslo znaku 4
; @7AH Displej3 - pořadové číslo znaku 3
; @79H Displej2 - pořadové číslo znaku 2
; @78H Displej1 - pořadové číslo znaku 1
; @77H Počet časových cyklů (CasCykl)
; @76H Intenzita jasu displeje 1 až 32 (Jas)
; @75H Příznak legálního resetu (AAH)
; @74H Čítač
; @72H Čítač cyklu High
; @71H Čítač cyklu Low
; @70H Číslo testovaného znaku
; @60H Čítač pro desetinné tečky
```

;Bitová RWM

```
; @22H 8-/7-/6-/5-/Dis4/Dis3/Dis2/Dis1
; @23H 8-/7-/6-/DT2/5-/4-/3-/LED2/LED1
; @24H 8-/7-/6-/5-/4-/3-/2-/PZhas/1-/PMD
; PMD: příznak modulu displeje
; PZhas:příznak zhasnutí displeje
```

;Konstanty

```
.EQU Zobr1,P3.2 ;Ovládání displeje 1
.EQU Zobr2,P3.3 ;Ovládání displeje 2
.EQU Zobr3,P3.4 ;Ovládání displeje 3
.EQU Zobr4,P3.5 ;Ovládání displeje 4
.EQU ZobDT,P1.7 ;Ovládání desetinné tečky

.EQU ZobL1,P3.7 ;Ovládání LED1
.EQU ZobL2,P3.1 ;Ovládání LED2
.EQU Dis1,16 ;Příznak displeje 1
.EQU Dis2,17 ;Příznak displeje 2
.EQU Dis3,18 ;Příznak displeje 3
.EQU Dis4,19 ;Příznak displeje 4
.EQU LED1,24 ;LED dioda 1
.EQU LED2,25 ;LED dioda 2
.EQU DT2,29 ;Desetinná tečka 2
.EQU PMD,32 ;Příznak modulu displeje
.EQU PZhas,33 ;Příznak displeje
```

```
.EQU Displej1,H'78 ;Adresa RWM - Displej1
.EQU CasCykl,H'77 ;Adresa RWM - ČasCyklu
.EQU Citac,H'74 ;Adresa citace
.EQU Jas,H'76 ;Jas displeje 1 až 255
.EQU TestZnak,H'7 ;Číslo testovaného znaku
.EQU CitCyklu,H'71 ;Čítač cyklu Low
.EQU CitacDT,H'60 ;Čítač pro des.tečky
.EQU Adresa,h'10 ;Adresa modulu displeje
.EQU KonstCasu,1 ;Konstanta pro časovou
```

smýčku

Řádky programu, které začínají středníkem slouží jako komentář a překladáč je přeskočí. Komentář můžeme umístit i za příkaz na stejnou řádku. Z důvodu maximální přehlednosti programu je velmi vhodné používat co nejvíce komentářů tak, abychom se v programu snadno orientovali i v případě, když se k němu vrátíme po několika týdnech nebo měsících a potřebujeme provést některé úpravy.

Obsazení paměti dat RWM určuje, na kterých hexadecimálních adresách budou uložena příslušná data. Pořadové číslo znaku pro displej 1 tedy bude uloženo na adrese H78 a v seznamu konstant vidíme, že jsme této adrese přidělili symbolické jméno Displej1. Pokud pak dále v programu potřebujeme použít hodnotu této paměťové buňky, odvoláváme se na ni jejím symbolickým jménem a nemusíme psát její hexadecimální adresu. Příkaz MOV A,#H'78 je totožný s výrazem MOV A,#Displej1 a v obou případech dojde k naplnění střadače hodnotou H78.

Bitově orientovaná část paměti RWM je velmi užitečná pro případy, kdy nám stačí pro určení určitého stavu jen jeden bit. Může se jednat o případ, kdy potřebujeme znát, zda již proběhla určitá část programu. Do této části tedy umístíme instrukci SETB Dis1 a tím dojde k nastavení bitu s adresou 16 na logickou jedničku. Stav tohoto bitu pak můžeme testovat v jiné části programu

instrukcemi JB, JNB nebo JBC. Instrukce JBC nám navíc obsah tohoto bitu nastaví zpět na logickou nulu stejně jako instrukce CLR Dis1. Proč je symbolické jméno Dis1 přiřazena zrovna bitová adresa 16? Bitově orientovaná část paměti začíná na adrese H20. Kdybychom chtěli umístit bit na první možnou pozici, přiřadíme mu adresu 1, což je první bit u bytu s adresou H20. My jsme ovšem umístili bit Dis1 na pozici 16 a to je první pozice u bytu s adresou H22.

Dále uvedu úvodní část výpisu programu, která zajišťuje nulování datové paměti RWM, nastavení zásobníku a některé další činnosti:

```
.ORG 0
;Úvod programu
AJMP Úvod;Skok na úvodní část programu
.ORG H'0B ;Definice adresy programu, od které bude následující uložen kód
AJMP INTE ;Adresa 23 - skok na ošetření přerušení sériového portu
;
;INICIALIZACE
;
Úvod:
MOV R0,#H'75 ;Na adrese H'75 je uložen příznak legálního resetu
MOV A,@R0
XRL A,#H'AA ;Je-li příznak nastaven, tak neprováděj úvodní inicializaci
JZ HIProgram
MOV R7,#H'5F
MOV R0,#H'20 ;Nulování RWM
CLR A
Úvod1:
MOV @R0,A
INC R0
DJNZ R7,Úvod1
MOV SP,#H'2F ;Začátek zásobníku umístíme na adresu 30H
MOV R0,#H'75
MOV @R0,#H'AA ;Nastavíme
```

```

príznak legálního resetu
MOV R0,#Jas
MOV @R0,#32 ;Nastavíme
minimální jas displeje
SETB EA ;Povolíme
všechna přerušení
ACALL SetCasov ;Volání podpro-
gra mu pro nas-
tavení

časovače sériového
portu
CLR PMD
MOV R0,#H'22
MOV @R0,#H'FF ;Nastavení
príznaků dis-
plejů

```

U této části programu jsou hned na počátku provedeny instrukce nepodmíněných skoků. Některé úvodní adresy programové paměti jsou totiž pevně vyhrazeny pro obsluhu přerušení. Když je například vyvoláno přerušení od sériového portu, tak je proveden skok na adresu H'0B. Na této adrese tedy začíná obsluha přerušení a my ji přesměrujeme instrukcí skoku na adresu INTE, což je symbolická adresa, kterou začíná podprogram obsluhy sériového přerušení. Konkrétní číselná adresa, od které bude tato část programu umístěna v programové paměti, bude přidělena automaticky překladačem při překladu programu a my ji tedy nemusíme definovat v seznamu konstant.

Príznak legálního resetu není nutnou součástí programu, ale jeho použití zvyšuje spolehlivost programu zejména v případě, kdy nepoužíváme hlídacím obvod programu typu WatchDog. V případě, že program při své činnosti "zabloudí" a omylem skočí na některou úvodní adresu, tak příznak legálního resetu nepustí program přes inicializační část, ve které se nuluje a nastavuje obsah datové paměti. Program tedy pokračuje ve své činnosti jako by se nic nestalo. Případ, kdy by se program dostal až za konec aktivní části programu, kde nejsou již uloženy žádné instrukce, vyřešíme tak, že těsně před samotným koncem programu (v případě mikrořadiče AT89C2051) tedy na adresu H7FE umístíme instrukci skoku na úvod programu. Program, který vykonává "prázdné" instrukce se vlivem automatické inkrementace čítače adres programu dostane na jeho konec, kde ho očekává skok zpět do aktivní části programu. Případ, kdy se program dostane do tzv. nekonečné smyčky, lze vyřešit pouze hlídacím obvodem, který provede externí reset mikrořadiče. Předcházet tomuto případu můžeme pečlivým návrhem programu. Dále uvedu výpis podprogramu pro nastavení časovače sériového portu.

```

SetCasov:
MOV A,#H'27 ;Nastavení
režimu 3 pro časovač 0
a režimu 2 pro časovač 1
MOV TMOD,A
MOV A,#H'FD ;Nastavení
rychlosti přenosové linky
9600Bd
MOV TH1,A
MOV SCON,#H'50 ;Režim 1 pro
sériový port
SETB ES ;Povolení
přerušení sériového por-
tu
SETB TR1 ;Spuštění
generátoru rychlosti
sériové linky
RET

```

Sériový port mikrořadičů řady 8051 je plně duplexní, což znamená že může vysílat a přijímat data současně. Přijímací a vysílací registry sériového portu jsou dostupné jako registr speciálních funkcí SBUF. Zápisem do SBUF se plní vysílací registr a čtením SBUF se čte fyzicky oddělený přijímací registr. Sériový port může pracovat ve čtyřech různých režimech. Pro náš účel použijeme režim 1, kdy se vysílá nebo přijímá deset bitů: start bit (logická hodnota 0), osm datových bitů (nejméně významné bity nej-dříve) a stop bit (logická hodnota 1). Přenosová rychlost se může odvodit od časovače 1, který nastavíme do režimu 2, jako osmibitový čítač TL1, který je při přepnutí nastaven obsahem registru TH1. Ten softwarově přednastavíme na hodnotu HFD, a tím dosáhneme přenosové rychlosti 9600 Bd při frekvenci krystalu 11,059 MHz.

Obsluha přerušení od sériového portu zajišťuje činnosti, které vyplývají z hierarchického rozboru úlohy. Uvedu zde jen část výpisu obsluhy přerušení, který znázorní problematiku této oblasti programování.

```

;Ošetření přerušení sériového portu
;
INTE:
PUSH PSW ;Uložení obsahu
stavového
slova do zásobníku
PUSH ACC ;Uložení obsahu střadače
do zásobníku
PUSH B ;Uložení obsahu registru
do zásobníku
CLR RS0 ;Nastavení banky registrů
2
SETB RS1
CLR RI ;Nulování příznaku
přerušení při příjmu
MOV A,SBUF ;Přesun přijatých dat

```

```

do střadače
;Programová část pro zpracování přijatých
dat
EndES:.....
POP B ;Obnovení obsahu
registru uložených v
zásobníku
POP ACC
POP PSW ;Výběr původní sady
registru
RETI

```

Při vyvolání přerušení je proveden skok na pevnou adresu programu, kde umístíme začátek obsluhy přerušení. Po ukončení obsluhy přerušení se program vrací zpět na adresu, kde byl před přerušením. Abychom předešli problémům se změnou obsahu registrů, které použijeme v podprogramu pro obsluhu přerušení, tak uložíme na začátku obsluhy přerušení obsahy klíčových registrů do zásobníku a nastavíme jinou banku registrů. Na konci obsluhy přerušení pak obnovíme obsahy registrů a vrátíme banku registrů na původní. Tím zajistíme, že program bude po návratu z přerušení pracovat s těmi daty v registrech, se kterými pracoval před přerušením. Z uvedeného výpisu je obsluha přerušení dostatečně jasná, k výběru původní sady registrů stačí obnovit stavové slovo PSW, které obsahuje nastavení sady registrů před přerušením. Většinou jde o sadu 0, která je automaticky nastavena po zapnutí mikrořadiče na napájecí napětí.

Řízení jasu displeje dosáhneme tím, že do míst programu, kde vypínáme a zapínáme jednotlivé displeje, zařadíme podprogram s čekací časovou smyčkou. Doba čekání je závislá na konstantě jasu,

Reklamní plocha

která je v rozmezí 1 až 32. Pro hodnotu 32 je tedy jas minimální. Prodlužování doby čekání nad tuto hodnotu nemá význam, protože při delších dobách čekání začnou displeje problikávat. Výpis s příkladem podprogramu časové smyčky je poměrně krátký:

;Časová smyčka, Vstup je Jas = konstanta pro nastavení jasu 1 až 32

```

;
Cas2:
    MOV    R0,#Jas
    MOV    A,@R0
    MOV    B,A
Cas2B:
    MOV    R7,B
Cas2A:
    DJNZ   R7,Čas2A
    DEC    A
    JNZ    Čas2B
    RET
  
```

Výpis této části programu ani nepotřebuje bližší komentář, protože je velmi

jednoduchý. Jedná se v podstatě o dvoustupňový čítač. Dobu trvání této časové smyčky můžeme určit zjištěním počtu cyklů všech instrukcí a vynásobením tohoto počtu dobou provádění jednoho cyklu instrukce.

Program obsahuje ještě velkou část kódu, ten je však již specializován na dekódování znaků pro zobrazení a vlastní obsluhu jednotlivých displejů. Proto již další výpisy nebudu uvádět. Kdo má čas a chuť může si program dokončit sám, ostatním mohu nabídnout stavebnici zobrazovací jednotky buď jako sadu součástek nebo jako hotový a odzkoušený modul. Stavebnice obsahuje oboustrannou desku plošného spoje s nepájivou maskou, kompletní sadu součástek (včetně krytů a hmatníků tlačítek) a rovněž naprogramovaný mikrořadič AT89C2051. Cena

stavebnice je 680,- Kč, cena kompletního modulu je 890,- Kč. Ceny jsou uvedeny i s DPH. K cenám bude dále účtováno poštovné podle platných sazeb. Pro zájemce je připravena rovněž disketa s volně šiřitelnou verzí překladáče A51 za cenu 40,- Kč. Objednávat můžete na adrese **ERM-Ing.Radomír Matulík, Bartošova 206, 765 02 Otrokovice. (Telefon: 0603 217 899, tel./fax/zázn.: 067 / 922 759).**

V příštím díle kursu se budeme podrobně zabývat měřicím modulem, který nám umožní realizovat zařízení pro měření napětí, síly nebo teploty. Modul bude opět k dispozici buď ve formě stavebnice nebo již jako osazený a oživený komplet. Doplnkem měřicího modulu bude modul napájecího zdroje, kterým bude možno napájet jak zobrazovací jednotku, tak měřicí modul.

Jak rozsvítit LED napětím do 1,5V ?

Zdeněk Pícha



Je známo, že LED různých barev potřebují k rozsvícení napětí mezi 1,6 až 1,9 V, Nelze je tedy rozsvítit napětím, které poskytuje například tužkový článek. Jak tedy rozsvítit LED napětím do 1,5 V?

Před časem byly v KTE Magazínu představeny obvody, které to umí. Lze toho ale dosáhnout i s obyčejnými tranzistory, zapojenými jako oscilátor. Chtěl bych Vás seznámit se dvěma zkratovými zkoušečkami, v nichž je tohoto principu využito.

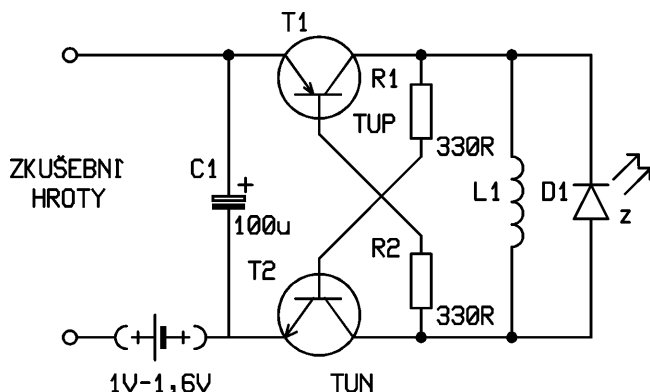
Ve zkoušečce na obr. 1 jsou tranzistory T1 a T2 zapojeny tak, aby vytvářely přerušovaný proud cívkou L1. Při každém přerušení proudu vzniká na cívce napěťový impulz opačné polarity, který je větší, než bylo původní napětí na cívce. Tyto impulzy již dokáží LED rozsvítit.

Indukčnost cívky L1 není kritická. Je vzduchová, to znamená navinutá na kostičku bez jakéhokoli jádra. Osvědčila se mi cívka zcela navinutá drátem o průměru 0,2 mm na válcovou kostičku s vnitřním průměrem 7,5 mm a vnějším průměrem 14 mm, výšce 7 mm, používanou do hrníčkových jader.

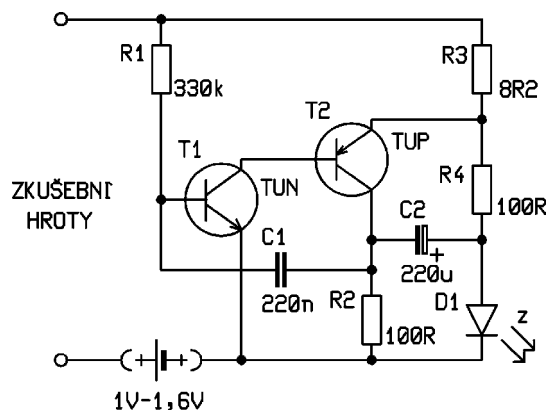
Místo cívky L1 můžeme též použít telefonní sluchátko 4FE562 10 s odporem 50 W. Získáme tím výhodu akustické signalizace. Musíme však vyzkoušet polaritu sluchátka, neboť vlivem průchodu

stejnoseměrného proudu nemá v obou směrech stejnou hodnotu indukčnosti.

Zkoušečka na obr. 2 využívá astabilního klopného obvodu s tranzistory T1 a T2 k nabíjení kondenzátoru C2 napěťovými impulzy, které se přičítají k napájecímu napětí. LED proto svítí. Na odporu R3 vzniká kladná zpětná vazba, která přispívá k vyšší svítivosti LED. Tranzistory KC238 lze beze změny nahradit typem BC548 a KC308 typem BC308 z nabídky GM Electronic. Zvýšením kapacity C1 na 1μF získáme indikátor s přerušovaným svitem.



Obr. 1



Obr. 2

Malá škola praktické elektroniky

(11. část)

Dnes trocha technologie a dopis Ježškovi.

Určitě jste si už vyhlédli nějaké zajímavé zapojení a chcete si ho postavit ze stavebnice. Budete potřebovat páječku. Úvodní informace a fotografie byly v KTE č. 1, 3 a 4.

Pájení

Pro elektroniku se používají tyto páječky:

pistolová páječka
mikropájka
páječka na 24 V
páječka na 220 V (dnes
230 V).

Pistolová páječka je pohotová, pro jednotlivé spoje i běžné pájení. Používá ji mnoho amatérů. Hřeje jenom při stisku tlačítka, pak ji můžeme odložit. V jejím tělese je transformátor, pájecí hrot je tvořen smyčkou měděného drátu o průměru 1,6 mm, který se může vhodně vytvarovat, musí se občas vyměňovat.

Nevýhoda: nemotorná pro jemné plošné spoje, od nástupu součástek CMOS se traduje, že se nemají pistolovou páječkou pájet. Na ty je nejvhodnější mikropájka.

Mikropájka je štíhlá a vhodná pro pájení na plošných spojích i jemných spojů. Mívá vlastní zdroj s regulovaným napětím pro nastavení požadované teploty. Hrot se lehce čistí o navlhčenou houbičku, nesmí se čistit pilníkem, nebo smirkem.

Nevýhoda: nelze s ní pájet silné dráty nebo větší předměty, nemá takovou tepelnou kapacitu, aby je mohla prohřát.

Páječka na 24V používaná mnohde ve výrobě je vhodná pro trvalý provoz a pájení po celou pracovní dobu. Má vyjímatelný měděný hrot, který prochází tělesem páječky. Ten je třeba pravidelně vyjmout, očistit od opalů - černého škráloupu a upravit tvar hrotu. Páječku je třeba odkládat na stojánek.

Nevýhoda: je zapotřebí transformátor na 24 V.

Páječka na síťové napětí.

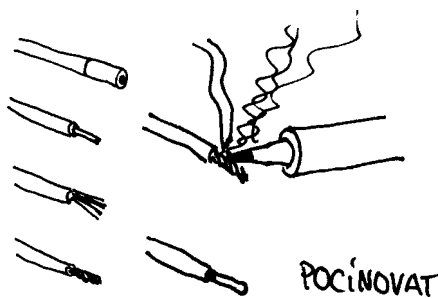
Pro servisní techniky se používají malé, některé mají i jednoduchou odsávačku s balonkem. Hrot je výměnný. Obvykle jsou z dovozu a je nutno se přesvědčit, jestli jsou schváleny pro používání podle našich předpisů. Páječku je třeba odkládat na stojánek.

Pájka

Pájka je slitina cínu a olova, kupujeme tzv. „trubičkový cín“. Bývá silnější, střední nebo tenký na plošné spoje. Matnější tzv. „šedesátka“ s nižším obsahem cínu, nebo lesklý „devadesátka“, používaný ve výrobě, dobře se s ním pájí.

Kalafuna

Je to pryskyřice, kostka kalafuny na smyčce je drahá, kalafuna vám stačí v množství obsahu krabičky od zápalek, buď kusová, dáme si jí do nějaké malé plechové krabičky, nebo se používá roztok kalafuny v lihu v uzavíratelné láhvičce, například od inkoustu. Kdybyste jí snad rozlili, udělá tvrdý škráloup na stole a z ubrusu jí nelze vyprat, musí se rozmočit lihem.



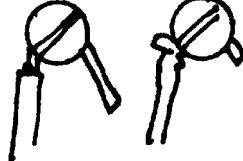
Odizolování a pocínování vodiče



ANO



NE



při dotahování
je drát vystrkáván

Připojení vodiče pod šroubek

Odizolování vodičů

Vodiče odizolováváme buď naříznutím izolace nožem a stažením nožem nebo jemným stiskem a stažením štípacími kleštěmi, nebo ve výrobě zvláštními stahovacími kleštěmi. Většinou se používají jenom štípací kleště.

Vodiče bývají dráty, lanka, stíněné kabely a pod. Lanka se po odizolování zkroutí a před pájením pocínují. Při pocínování si můžeme pomoci kalafunou.

Montáž

Při upevňování vodiče pod šroubek vedeme vodič ve směru hodinových ručiček, aby se při dotahování nevysrkoval.

Zakončení izolace

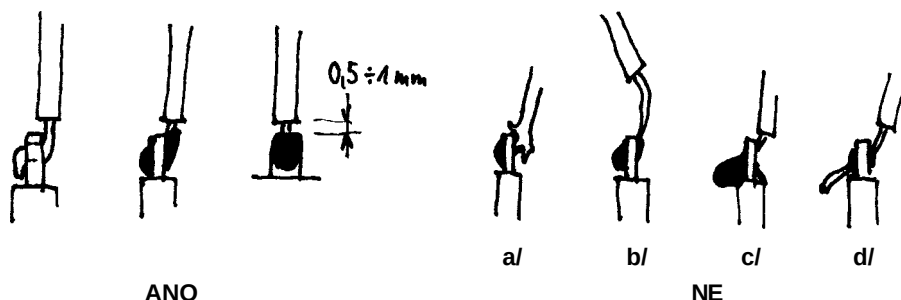
Přívody ke spojům musí mít izolaci asi 0,5 až 1 mm od spoje.

Izolace nesmí končit moc daleko, aby vodič neměl dlouhý „holý krk“ a nebo naopak nesmí být moc krátká a zasahovat do spoje, kde bývá obvykle zaškvařená do spoje, nebo je vodič pod hlavou šroubu přitisknut za izolaci a spoj není spolehlivě vodivý.

Osazování plošných spojů

Součástky se osazují nalezato i nastojato. Obvykle leží na desce, aby při zatlačení na součástku vývod na druhé straně neutrl vodivou cestu. Pokud se některé rezistory, které více hřejí, dávají nad desku, mají upravený tvar vývodů tak, aby působily jako zářezka. Také některé součástky jako jsou například tranzistory a LED se nechávají spodním okrajem asi 5 až 10 mm nad deskou, vývody příliš nezkracujeme.

Z praktického důvodu se obvykle nejdříve osazují nižší součástky, tedy rezistory a diody, pak vyšší a pak ostatní. Pokud to je možné, osazujte součástky do desky nato-



Připájení na pájecí špičky; vlevo dobře provedené, vpravo špatně-

a/ zaškvařená izolace, b/ dlouhý „holý“ krk, c/ příliš pájky, d/ příliš dlouhý drát

čené hodnotou nahoru, nebo tak, aby byla vidět. Při opravách je pozdě se vztekat a pracně zjišťovat, co je to za součástku.

Postup

1. Součástce upravíme vývody pro založení do otvorů v desce a založíme.
2. Vývody zkrátíme na délku asi 1,5 až 2 mm nad deskou, nebo na takovou délku, jako mají vyčnívající vývody integrovaných obvodů, nebo konektorů.
3. Hrot pájky očistíme a lehce pocínujeme.
4. Hrot pájky přitiskneme na pájený spoj tak, aby se dotýkal i vývodu, i plošky spoje. Držíme.
5. Druhou rukou přidáme trochu pájky a opět vzdálíme.
6. Spoj se prolíje a pájku vzdálíme.

Do pájeného spoje pájkou nešťouráme, nevyndáváme a znovu nestrkáme, spoj musí vzniknout najednou, jinak je

jako postupně tuhnoucí láva. Do spoje nefoukáme. Vychladne sám.

Při pájení na pájecí špičky, například u reproduktoru, přepínačů apod., obvykle drát pouze vložíme do otvoru špičky, přihneme a zapájíme, háčkování se velmi špatně opravuje, nebo rozdělavá, používá se v průmyslu. Vodič ze spoje na druhé straně nesmí vyčuhovat.

Úprava osazené desky

Zkontrolujeme:

zda jsou osazeny všechny součástky, zda jsou na svých místech a správné, polaritu diod a elektrolytických kondenzátorů, orientaci tranzistorů a integrovaných obvodů.

Na straně spojů

odstraníme ulpělé kapky pájky, odstřížky vodičů, zkontrolujeme, zda nejsou mezi vodičy cestami zkrat, zkontrolujeme, zda jsou všechny součástky připájené.

Po zapájení můžeme desku na straně spojů očistit od zbytků kalafuny štetkem nebo kartáčkem na zuby namočeným v lihu. V průmyslové výrobě se desky ještě podle potřeby a účelu někdy lakují, nebo impregnují.

Pak teprve zkusíme obvod připojit na zdroj a oživit.

Měřicí přístroj

Elektrický proud nikdy neuvidíš, můžeš jenom sledovat jeho účinky, různými metodami zkoumat funkci různých obvodů, jejich činnost, měřit. Pro základní

měření se používají univerzální měřicí přístroje

- a) ručkové
- b) digitální

Vhodný ručkový měřicí přístroj by měl měřit:

- napětí stejnosměrné i střídavé
- proud stejnosměrný i střídavý
- ohmický odpor.

Rozsahy a funkce se přepínají přepínačem, nesprávným použitím lze měřicí přístroj snadno poškodit, nebo zničit.

Pamatujeme : po každém měření vždy přepínač přepneme na nejvyšší rozsah, případně na měření střídavého napětí, aby se při příštím zbrklém připojení přístroj nezníčil.

Digitálnímu měřicí se říká digitální multimetr - DMM a měl by měřit:

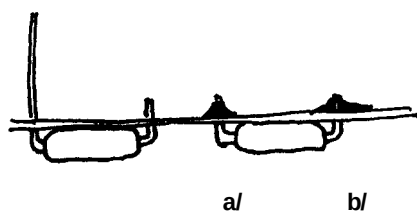
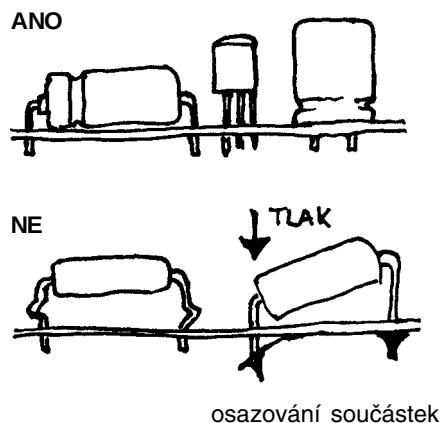
- napětí stejnosměrné i střídavé
- proud stejnosměrný i střídavý
- ohmický odpor
- zkoušet diody
- mít zvukovou zkušební vodič
- případně i měřit tranzistory.

Levnější přístroje nemají střídavý proudový rozsah, nebo nemají automatické přepínání rozsahů. Dražší přístroje mají i další funkce, například pro měření kapacity, kmitočtu, teploty a další funkce pro sběr a zpracování měřených hodnot.

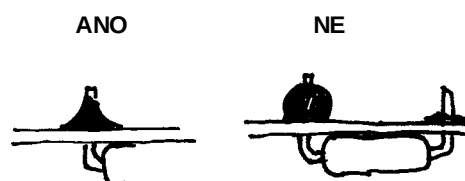
Vlastní tvořivost a technické vzdělávání jsou radostné i užitečné a je vhodné je podpořit a tak v dopisu Ježíškovi můžete přidat i některé ze svých přání:

- měřicí přístroj se šňůrami
- páječka s příslušenstvím
- odsávačka
- katalog součástek
- předplatné oblíbeného technického časopisu
- kleště štípací stranové - pro elektroniku jemnější
- kleště štíhlé půlkulaté nebo ploché pinzetu
- 3 šroubováky - úzký, střední, širší
- křížový šroubovák

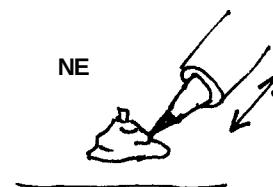
Nemusíš si přát celou soupravu speciálního nářadí, můžeš si ho vybrat postupně podle svých požadavků a vlastních úvah. Ideální ovšem je zakoupit celou sadu nářadí - vhodná je například sada GM Electronic N-1PK-301 za 600 Kč.



Pájení součástek; a/ správný spoj; b/ příliš dlouho prohříváný spoj



Správný tvar jako Ještěd



Nové zkratky:

AC - střídavý proud

DC - stejnosměrný proud

DMM - digitální multimetr

Odpovědi na otázky z minulého čísla:

Stiskneme-li tlačítko START několikrát, už je to jedno, nabíjení kondenzátoru začalo prvním stiskem. Takto je ošetřeno i zakmitávání kontaktů u některých tlačítek.

V tranzistoru je díрка pro přišroubování na chladicí panel, aby se mohl chladit a rozptýlil teplo vznikající průchodem proudu tranzistorem.

— Hvl —



ručkový měřicí přístroj

digitální multimetr



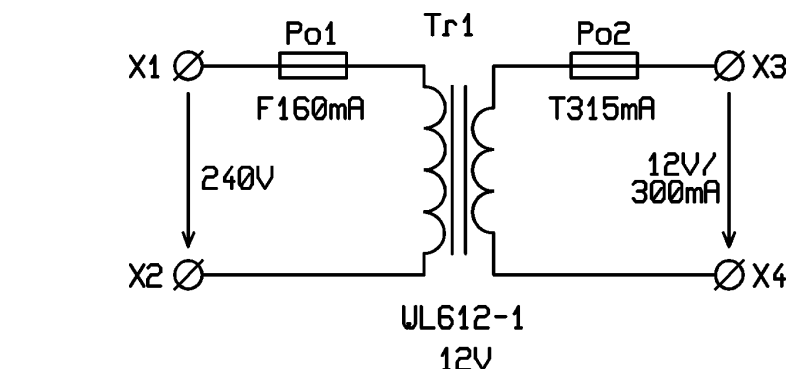
Síťový adaptér 12V/300mA

stavebnice č. 333

Jako doplněk k seriálu "Malá škola praktické elektroniky" se redakce rozhodla zkonstruovat levný, ale bezpečný zdroj, který by se používal k dalším pokusům v rámci jmenovaného seriálu. Po usměrnění je napětí 12 V vhodné nejen pro napájení zesilovačů a svítivých diod, ale lze jej snadno stabilizovat i pro napájení integrovaných obvodů. Jmenovitý proud je výsledkem kompromisu mezi potřebou a cenou.

Schéma zdroje vidíme na obr. 1. Jde vlastně pouze o transformátor se dvěma tavnými pojistkami. První pojistka na primární straně je mírně předdimenzovaná a slouží výhradně k ochraně při zkratu uvnitř transformátoru. Pojistka je umístěna v zakrytovaném pouzdře uvnitř krabičky. Druhá pojistka na sekundární straně vinutí transformátoru je určena k ochraně zkoušeného zařízení při zkratu a zároveň jistí transformátor proti přetížení. Pojistka je snadno vyměnitelná po vyšroubování víčka pojistkového pouzdra. Pozor! Výstupní napětí adaptéru je střídavé a není proto možné jím napájet např. walkmany. Výstupní konektor je proto typu CINCH, aby nemohlo dojít k záměně.

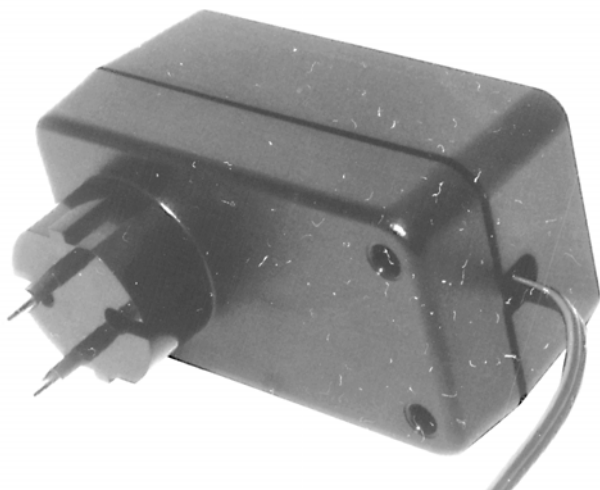
Celý zdroj je umístěn na jednostranné desce plošných spojů v krabičce U-ADAPTER V, která nepotřebuje žádné



Obr. 1 - Schéma zapojení adaptéru

větší úpravy. Pouze je nutné vyvrtat otvor $\varnothing 12$ mm pro pojistkové pouzdro na boku krabičky. Protože je zdroj napájen z rozvodné sítě je nanejvýš vhodné pečlivé osazení desky. Po vložení tavné po-

jistky Po1 nezapomeňte na její kryt! Adaptér je sice navržen tak, aby nemohlo dojít k náhodnému dotyku s "živými" částmi, ale přesto je zakázána jakákoliv práce s otevřenou krabičkou.



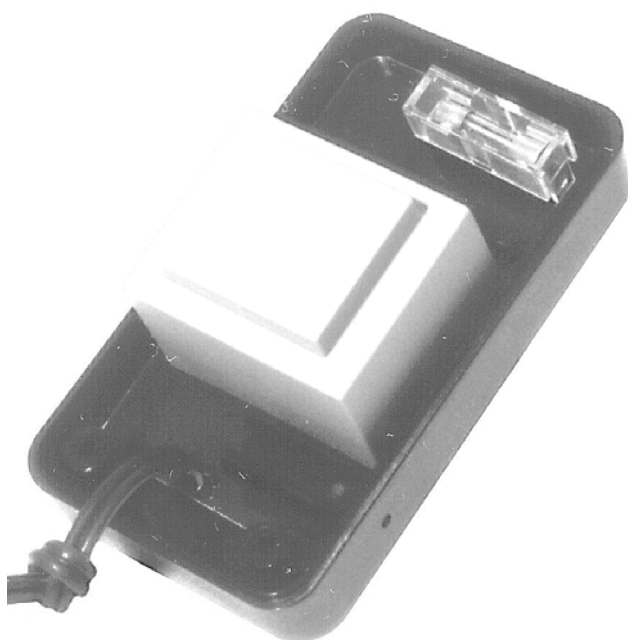
Obr. 2 - Snímek zkompletovaného adaptéru

Stavebnici lze objednat v redakci našeho časopisu písemně, faxem nebo telefonicky na čísle 24 81 88 86, případně zakoupit v prodejnách GM Electronics.

Součástí stavebnice jsou všechny díly dle seznamu součástek. Tj. včetně předvrtaného plošného spoje. Cena stavebnice je 320 Kč včetně DPH.

Seznam součástek

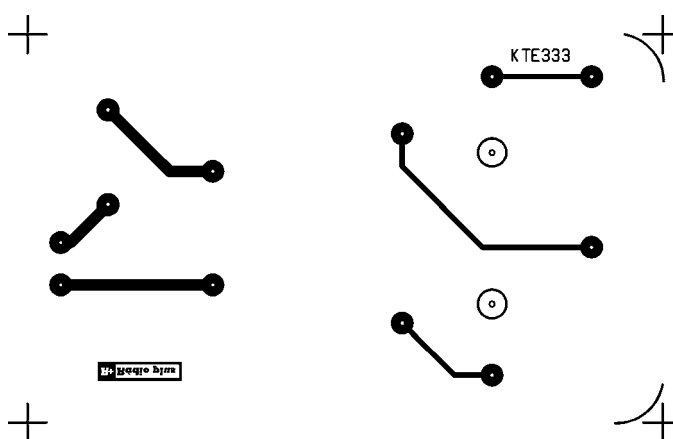
Po1	F160mA	FSF00.16
Po2	T315mA	FST00.315
Tr1	12V 4,5VA	WL612-1
1× Konektor CINCH SCP-2011T		
1× Pojistkový drák KS20SW		
1× Pojistkový drák KS10H		
1× Kryt pojistkového dráku KS20SW-H		
1× Krabička U-ADAPTER V		
1× Plošný spoj KTE333		



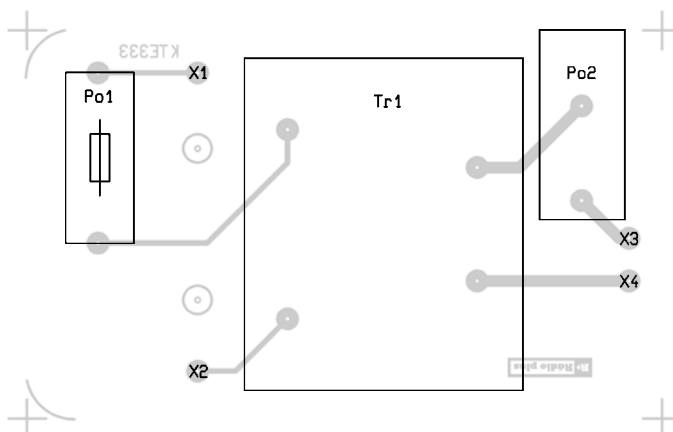
Obr. 4 - Pohled na adaptér bez krytu



Obr. 3 - Pohled do nitra zdroje



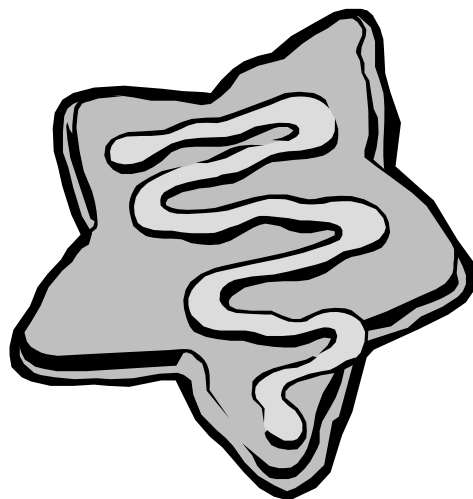
Obr. 5 - Obrazec plošných spojů



Obr. 6 - Rozmístění součástek

Šestiramenná hvězda

stavebnice č. NE053



Stavebnice NE 053 po montáži a uvedení do chodu představuje hvězdu se šesti rameny, jež se postupně rozsvěčují, takže vytvářejí iluzi otáčení hvězdy. Kromě poučení a radosti při její stavbě a oživení může posloužit jako jednoduché efektové zařízení pro doplnění sváteční nálady, nebo i jako zajímavý dárek.

Vlastní obvod hvězdy, jak je patrné ze schématu, pracuje takto: integrovaný obvod US1 typu 555 (časovač) je zapojen jako astabilní (trvale kmitající) multivibrátor, jehož kmitočet je dán hodnotami rezistorů R1, R2, odporového trimru P1 a kondenzátoru C1. V určitém rozmezí je možno kmitočet multivibrátoru nastavit pomocí odporového trimru P1 (šroubovákem). Pravoúhlý výstupní průběh je přiveden na vstup integrovaného obvodu US2 typu 4017. Tento obvod obsahuje dekadický čítač (vnitřní binární klopné obvody mají tak zapojenou zpětnou vazbu, že celý čítač se vždy po 10 impulzech vynuluje a začne počítat znovu. V témže pouzdru je dekodér, jenž z binárního kódu vytváří dekadický kód „1 z 10“, který je vyveden na 9 výstupů. Čítač vždy zvýší svůj stav o jednu na vstoupnou hranu vstupního signálu přiváděného na vývod č. 14. Čítání je možno zastavit úrovní „H“ na vývodu č. 13. Tento vývod je zde uzemněn (t.j. je na úrovni „L“), takže čítač čítá nepřetržitě. Vždy na jednom z výstupů se na okamžik objeví úroveň „H“, ostatní jsou přitom na nule („L“). Protože tato hvězdička má šest ramen, jsou zde využity pouze výstupy stavů „0“ až „5“ (jsou vyvedeny na vývodech 3, 2, 4, 7, 10, 1.) Jakmile čítač pokročí do stavu „6“, vrátí se do nulového stavu, neboť výstup „6“ (na vývodu č. 5) je spojen s nulovacím vstupem čítače (č. 15).

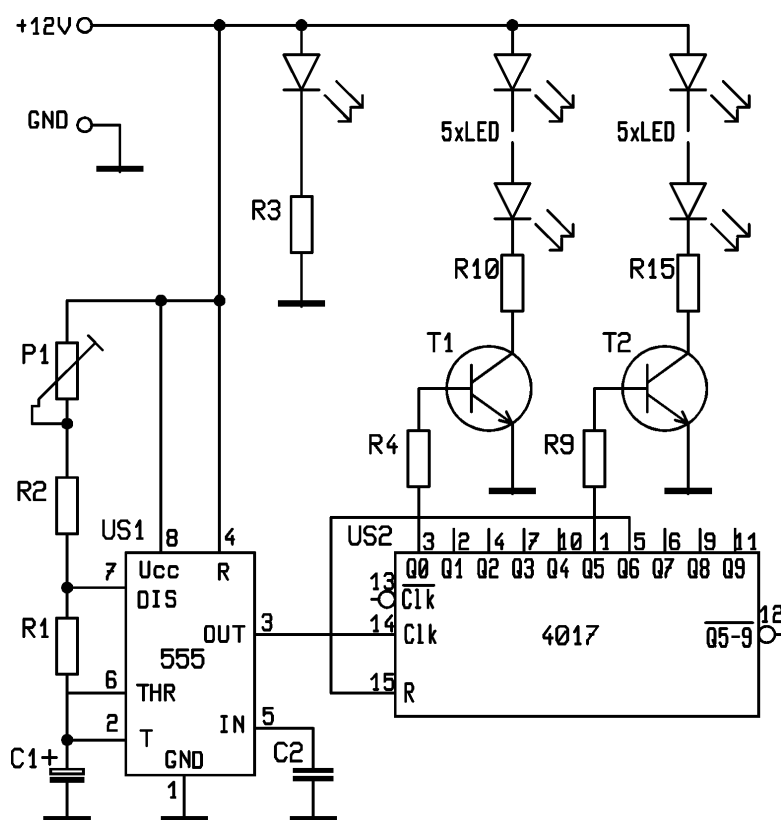
Malou změnou zapojení a zvětšením počtu diod by bylo možno ovládat tímto obvodem až 10-cípou hvězdu (nebo jiné efektové zapojení s postupným rozsvěcením až 10 segmentů). Protože výstupy obvodu nelze zatížit poměrně velkým proudem svítivých diod (přibližně 20 mA), je zde použito 6 spínacích tranzistorů T1 až T6, které jsou přes odpory R4 až R9 postupně otevírány úrovní „H“ na jednotlivých výstupech obvodu 4017. Tyto tranzis-

tory spínají postupně šest řetězců svítivých diod, rozmístěných v jednotlivých ramenech hvězdy. Každé rameno je tvořeno pěti diodami, zapojenými v sérii a rezistorem, jehož odpor určuje pracovní proud řetězce diod. Jedna z diod, umístěná ve středu hvězdičky, je zapojena přes svůj rezistor přímo na napájení, takže svítí trvale. Zapojení je možno napájet ze síťového stabilizovaného zdroje, nebo z baterie. Napájecí napětí má být v rozmezí od 12 do 14 V.

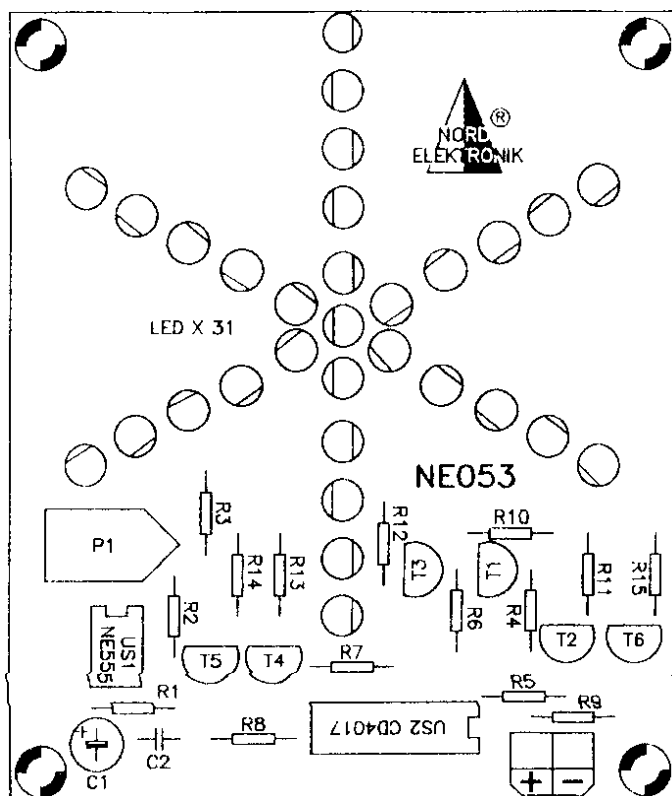
Při montáži je třeba dát pozor na správnou polaritu svítivých diod. Dále je nutno zacházet opatrně s obvodem 4017, neboť je citlivý, jako celá řada

obvodů CMOS, na elektrostatický náboj, který jej při nevhodném zacházení může zcela zničit. Všechny vstupy těchto obvodů sice mají již uvnitř pouzdra integrované ochranné členy, složené z diod a rezistorů, přesto však při nepozorné manipulaci (zejména dotykem prstu dosud nezapojeného vývodu obvodu) dojde občas ke zničení celého obvodu elektrostatickým nábojem. Nepoužité obvody je vhodné skladovat „zapíchnuté“ do vodivého materiálu, například do kousku polystyrénu, pokrytého hliníkovou fólií.

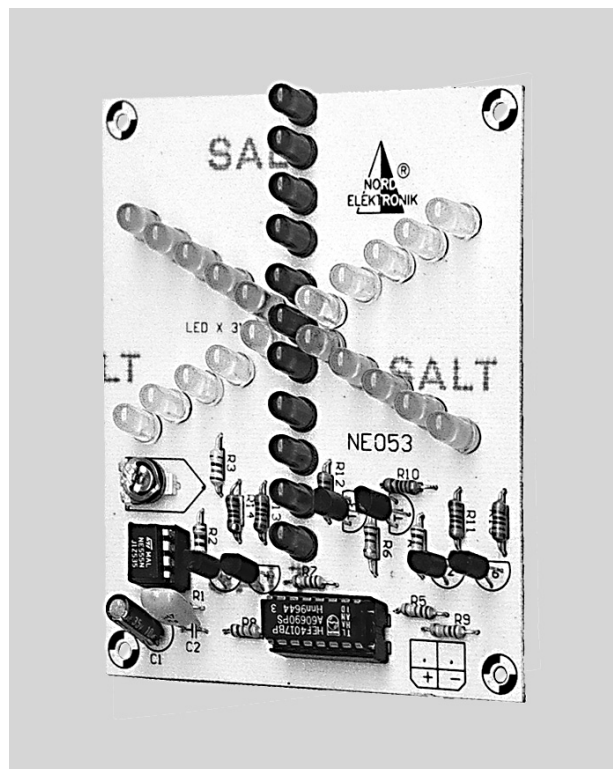
Obvody je nutno zasouvat a vyjímat z objímek pouze při vypnutém napáje-



Obr. 1 - Schéma zapojení svítící hvězdy



Obr. 2 - Osazení součástek



Obr. 3 - Snímek sestavené hvězdy

cím napětí. Napájení je třeba připojit do bodů, označených na plošném spoji „+“ a „-“. Rozměr desky s plošnými spoji je 80 x 100 mm.

Seznam součástek

US1 555 (ULY7855)
US2 CD4017

T1—6 BC237, nebo BC547
P1 47k
C2 470n, nebo 330n
R1 1k
R2 1k5
R3 680R
R4—9 10k
R10—15 510R

C1 10μ/16V
LED 31 kusů
1x Objímka DIL8
1x Objímka DIL16
1x Plošný spoj NE053

Článek je recenze stavebnice, kterou si můžete objednat v naší redakci. Její cena je 252 Kč.



ze světa...

Motorola také v Moskvě a Petrohradě

Aktivita firmy Motorola se šíří i dále na východ. Vedle většinového podílu který získala v „naší“ rožnovské Tesle otevřela divize polovodičů Motoroly další, již druhé, výzkumné pracoviště, tentokrát v místě „Velké říjnové“ - Petrohradě. V SPRL (St. Petersburg Research Laboratory) má být, téměř výlučně ruskými vědci a inženýry, vyvíjen moderní software pro potřeby výroby polovodičů, tak, aby současná i budoucí produkce Motoroly mohla být modifikována dle specifických požadavků zákazníků.

Od roku 1995 má Motorola Moskevskou výzkumnou laboratoř (MRL - Moscow Research Laboratory), která se

zabývá technologickou stránkou výroby moderních integrovaných obvodů. Právě úspěšná práce tohoto podniku a dobré kontakty s ruskými technickými univerzitami a výzkumnými institucemi byla impulzem k založení SPRL.

Monolitická eliptická dolní propust odebírá jen 1 mA

Amplitudová charakteristika eliptických filtrů se za cenu zvlnění v propustném i zadržovaném pásmu nejvíce blíží ideálnímu průběhu.

Monolitická dolní propust 8. řádu tohoto typu LTC1069-6 od Linear Technology byla navržena se záměrem docílit minimální spotřeby. Typická hodnota proudu odebíraného ze zdroje je při jediném napájecím napětí 3 V skutečně jen 1 mA, při 5 V pak 1,2 mA. V propustném pásmu je zvlnění ±0,1 dB, při kmitočtu 1,3 násobku mezního kmitočtu f_m je již útlum 42 dB, a při

$2f_m$ dokonce 66 dB. Výhodou spínaných filtrů je možnost nastavit kmitočet mezní velikostí kmitočtu přiváděného hodinového signálu f_H , přičemž v případě LTC1069-6 platí $f_m = f_H/50$. Při napájení 5 V lze docílit mezního kmitočtu 20 kHz, při 3 V pak 14 kHz. Při vstupním signálu v rozsahu 0,4 V a 1,4 V je poměr signálu k šumu spolu s THD (celkové harmonické zkreslení) nejméně 70 dB.

Filtry v pouzdře SO-8 jsou předurčeny k použití v telekomunikačních systémech a v audio zařízeních s digitálním zpracováním nf signálu k ochraně proti kmitočtovému překrývání (aliasing) hrozícímu při A/D převodu při nevhodné volbě (nízké) vzorkovacího kmitočtu, zvláště je-li důležitá nízká spotřeba. Mimo blokovacího kondenzátoru na napájecím přívodu nejsou již třeba žádné vnější součástky.

-HH-

Podle Elektronik 14/1997

Stabilní zesilovač s optoizolací

Zpracování velmi slabých signálů z termočlanků (desítky mikrovoltů) je poměrně nevďěčný úkol. Vyžaduje značné zesílení signálu (10^3) a vysokou stabilitu zesilovače. Problém se násobí, vyžadujeme-li, aby výstupní signál byl galvanicky oddělený od vstupního signálu z čidla, v našem případě termočlanku. Běžné komerčně vyráběné izolační zesilovače se hodí spíše pro zesilování signálů s větší úrovní, protože vykazují velké zbytkové napětí (milivoly i více) a velkou teplotní nestálost - desítky mikrovoltů na $^{\circ}\text{C}$.

Řešením může být zapojení podle obrázku, v němž jsou použity 3 operační zesilovače (3/4 obvodu LTC 1047). Operační zesilovač nejprve signál rozstřídá, zesílí a posléze opět usměrní. Zesilovač je možné napájet z odděleného napájecího zdroje - devítivoltové baterie. To je možné pro jejich velmi malou spotřebu, která při napájení ze zdroje +5 až +16 V nepřesáhne 300 μA a s alkalickou baterií mohou pracovat nepřetržitě několik tisíc hodin. Ve spojení s optočlenem PS 2501-4 a koncovým operačním zesilovačem LMC 662 dosahuje celý zesilovač velmi dobré teplotní stability ($0,01 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$) a malého zbytkového napětí (zero offset error $\sim 3 \mu\text{V}$) při celkovém zesílení 1000. Vstupnímu napětí $\pm 5 \text{ mV}$ odpovídá výstupní napětí $\pm 5 \text{ V}$.

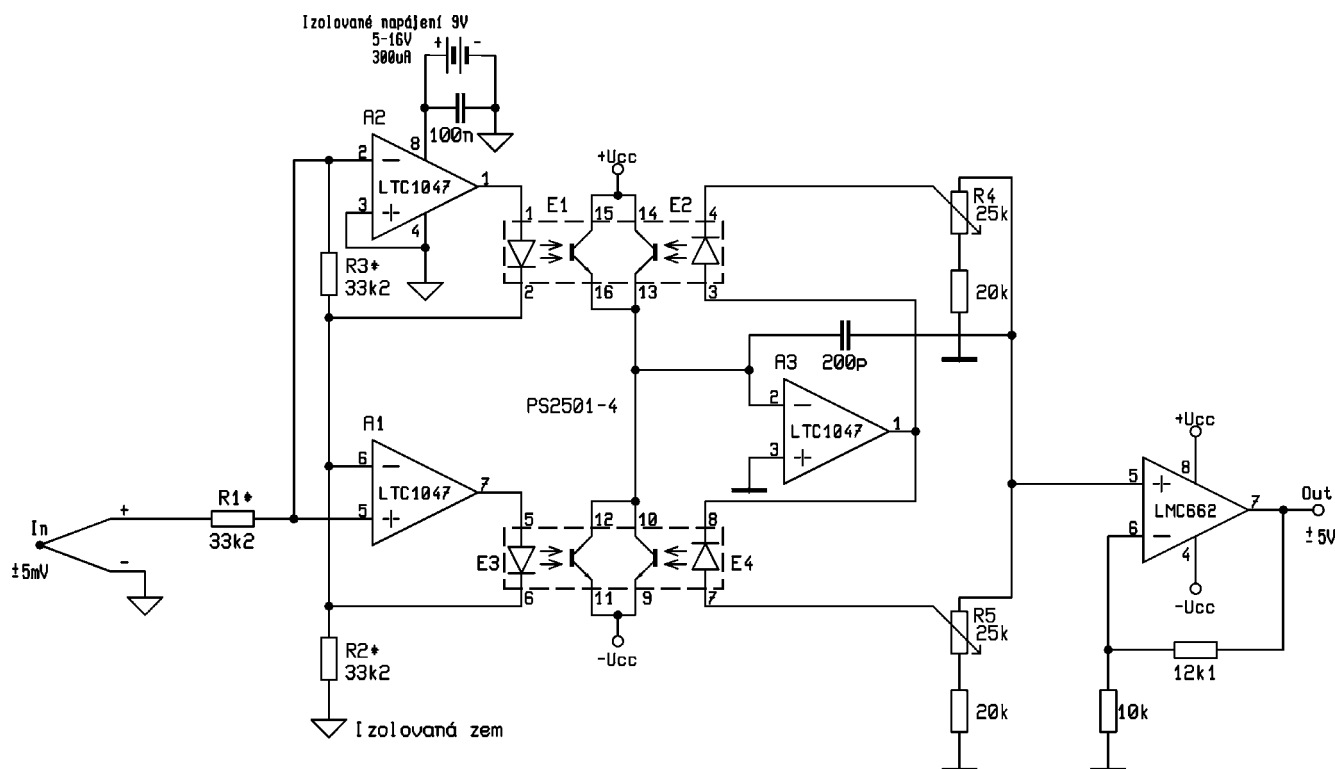
Předpokládáme, že výstupní napětí termočlanku je kladné. To se objeví na neinvertujícím vstupu zesilovače A1, který se stane zdrojem proudu, protékající diodou E3 a vlečným odporem R2. Svit diody E3 vyvolá úměrný proud tranzistorem Q3, takže napětí na invertujícím vstupu zesilovače A3 klesne. Aby byla znovu obnovena na vstupu rovnováha, zesilovač A3 bude napájet LED E2 tak, aby fototranzistor Q2 dodával stejný proud jako tranzistor Q3, ale opačné polarity. Kladný signál z diody E2 je přiveden také na neinvertující vstup operačního zesilovače A4, na jehož výstupu je již zesílený a galvanicky oddělený signál termočlanku. Symetrické zapojení optočlenu, jehož všechny součástky jsou v jediném pouzdře DIP, zaručuje dobrou linearitu a stálost poměru proudů svítivých diod E3/E2, která je lepší než 1 %. Přesné nastavení zesílení pro kladné vstupní signály dosáhneme potenciometrem R4, pro záporné signály potenciometrem R5. Potenciometry R4 a R5 se vyrovnávají malé rozdíly v zesíleních optočlenu.

Záporný signál otevře přes invertující vstup zesilovač A2 a rozsvítí diodu E1 tak, aby se vyrovnaly proudy odpory R3 a R1. Proud tranzistoru Q1 otevře zesilovač A3 a rovnováhu na jeho invertujícím vstupu znovu nastaví svítivá dioda E4 a fototranzistor

Q4. Zesílení pro záporné signály se jemně dostaví potenciometrem R5. Proud odebraný z izolovaného zdroje - 9V baterie - je při nulovém vstupním signálu 120 μA a stoupne při největším vstupním signálu 5 mV na 270 μA . S alkalickou 9V baterií, jejíž kapacita je 500 mAh, může zapojení pracovat nepřetržitě 1800 až 4200 hodin (2 až 6 měsíců) podle rozsahu vstupních hodnot. Kmitočtový rozsah obvodu je dán vnitřním zapojením operačních zesilovačů v závislosti na rychlosti změn polarity vstupního napětí a pohybuje se v kilohertzech. Pro střídavé vstupní signály je odezva zapojení prodloužena o dobu saturace zesilovače A2, která činí 50 až 70 μs . To je daň, kterou platíme za dosažení vysoké teplotní stability při použití zesilovače LTC 1047. Nemáme-li tak přísné požadavky na teplotní stabilitu nulové úrovně ($1 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$), můžeme operační zesilovače A1 a A2 nahradit některým z přesných bipolárních mikrovýkonových zesilovačů.

- Hav -

Podle W.S.Woodward: Optically-Isolated Amplifier Has Super Stable Zero Electronic Design 1997, February 17, str. 170,172



Stabilní zesilovač s optoizolací s malým zbytkovým napětím 3 μV se stabilitou $0,01 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$; rezistory označené * mají přesnost 1 % nebo lepší

Jednoduchý kalibrátor osciloskopu

Přesnost měření osciloskopem závisí z velké míry na jeho kalibraci. Jde zejména o vertikální citlivost a rychlost časové základny. Nabízíme čtenářům nesložitý přístroj, kterým lze nastavit zmíněné parametry u jednodušších typů osciloskopů. Zapojení je zdrojem obdélníkového napětí o kmitočtu 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz a 1 MHz s amplitudou 4 V.

Zapojení nevyžaduje žádnou vlastní kalibraci a vzhledem k nevelké spotřebě ho lze napájet z devítivoltové baterie. Ta může být nahrazena jakýmkoliv zdrojem ss napětí mezi 4,5 až 15 V umožňujícím odběr 2 mA. S alkalickou devítivoltovou baterií může kalibrátor nepřetržitě pracovat přes 200 hodin. Ochranný obvod vypíná kalibrátor automaticky po 10 minutách od jeho zapnutí a přispívá tak k úspoře kapacity baterie.

Zdrojem signálu o kmitočtu 1 MHz je krystalový oscilátor zapojený s jedním ze šesti invertujících hradel obvodu CD 4049 (U6) a s dalším hradlem jako oddělejícím stupněm. Časová přesnost kalibrátoru je určena přesností krystalu. Ta by měla být lepší než 0,1 %. Dále následují čtyři desítkové čítače CD 4018B (U3, U4, U5 a U7) s výstupy 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz a 100 Hz připojenými přes invertory obvodu U6 na přepínač S2 na výstupu. Připojením dalších dvou čítačů za obvod U4 s výstupem 100 Hz a dalších dvou invertujících hradel lze získat ještě kmitočty 10 Hz a 1 Hz, umožňujícími kalibrovat i pomalé časové základny až do rozsahu 10 sekund na díl.

Použitím hradel se získají obdélníkové signály se strmějšími hranami než jaké jsou přímo na výstupech dekadických čítačů CD 4018B.

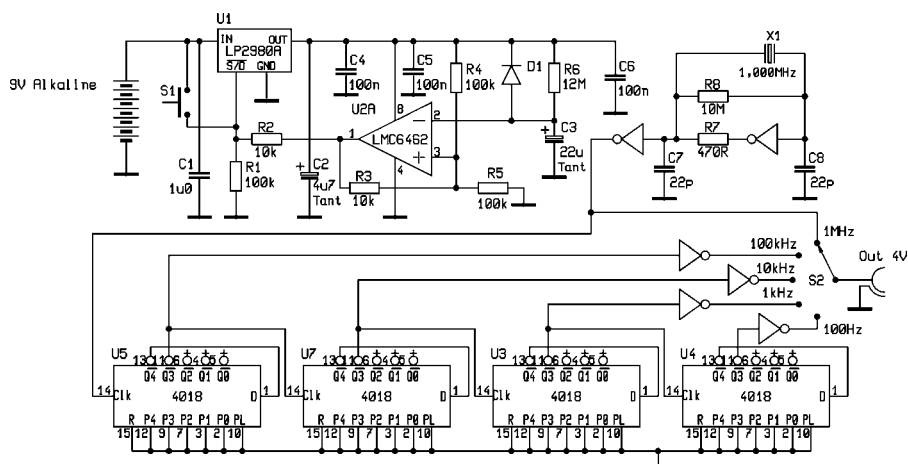
Napájecí zdroj je přesný stabilizátor U1, na jehož výstupu je napětí +4 V +/- 5 %. Důležitou vlastností obvodu U1 je jeho minimální spotřeba ve vypnutém stavu (vývod $\overline{S/D}$ je ve stavu L) a to 1 μ A. Není ho tedy třeba odpojovat od baterie. Stabilizátor se zapne stlačením spínače S1, kterým se na ovládací vstup $\overline{S/D}$ přivede napětí z baterie. Operační zesilovač U2 funguje jako časový spínač, ovládající stabilizátor U1. V okamžiku zapnutí tlačítkem S1 se na výstupu stabilizátoru objeví napětí 4 V. Výstup operačního zesilovače udržuje vývod $\overline{S/D}$ stabilizátoru ve stavu H až do okamžiku, kdy se kondenzátor C3 na invertujícím vstupu zesilovače nabije na stejné napětí, jaké je děličem R4/R5 nastavené na neinvertujícím vstupu (3,344 V). Pak se zesilovač U2 uzavře a na jeho výstupu poklesne napětí tak, že vypne stabilizátor U1. To se stane po 10 minutách po zapnutí obvodu tlačítkem S1. Doba zapnutí kalibrátoru můžeme zvětšit zvětšením hodnoty rezistoru R6 nebo tantalového kondenzátoru C3, či obojím současně.

Napětí na kondenzátoru:

$$U = U_0 (1 - \exp(-t/R_6 C_3)),$$

kde U_0 je výstupní napětí stabilizátoru. Odtud je doba zapnutí:

$$t = (R_6 C_3 \ln(1 - U/U_0)).$$



Zapojení kalibrátoru vertikálního zesílení a rychlosti časové základny osciloskopu. Kondenzátory C2 a C3 (25 μ F) jsou tantalové, C1 foliový a ostatní jsou keramické.

Dioda D1 vybije kondenzátor C3 po vypnutí stabilizátoru přes obvody kalibrátoru, aby při opětovném stlačení spínače S1 během zapnutí kalibrátoru nedošlo ke zkrácení doby zapnutí.

Kalibraci vertikálního zesílení osciloskopu provedeme signálem 1 kHz při nastavení citlivosti 1V/díl. Osciloskop nastavíme tak, aby časová základna byla přepnuta na 0,1 až 0,5 ms/díl a průběh byl vertikálně v koincidenci se 4 dílky rastru displeje. Totéž se opakuje při citlivosti 0,5 V/díl a amplitudě signálu 8 vertikálních dílků rastru. Časovou základnu kalibrujeme při vertikální citlivosti 0,5 V/díl. Nastavíme ji tak, aby bylo dosaženo přesné koincidence vertikálních čar rastru s hranami kalibračního napětí. Vzájemný vztah mezi počtem průběhů na 10 dílků rastru, rychlostí časové základny a kmitočtu kalibračního signálu je v připojené tabulce. Ta předpokládá, že časová základna se mění po obvyklých skocích v řadě 1, 2, 5.

Popsaným kalibrátorem můžeme nastavit vertikální zesílení a rychlost časové základny osciloskopů s kmitočtovým rozsahem zhruba do 20 MHz a nejrychlejší časovou základnou 0,1 μ s/díl. Pro pokročilé digitální osciloskopy bude zjevně nutné použít kalibrátor s širšími rozsahy.

-Hav-

Literatura:

Electronic Design 1997, February 17, strany 167-8;
Simpson Ch.: *Scope Calibrator Does Not Require Adjustment.*

Kmitočet kalibrátoru (Hz)	Rychlost časové základny (čas/díl)	Počet průběhů na 10 dílků rastru
1 M	0,1 μ s	1
1 M	0,2 μ s	2
1 M	0,5 μ s	5
100k	1 μ s	1
100k	2 μ s	2
100k	5 μ s	5
10k	10 μ s	1
10k	20 μ s	2
10k	50 μ s	5
1k	0,1 ms	1
1k	0,2 ms	2
1k	0,5 ms	5
100	1 ms	1
100	2 ms	2
100	5 ms	5
100	10 ms	10

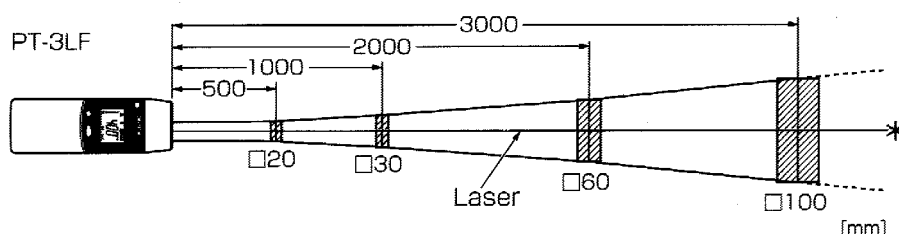
Kapesní bezkontaktní měřič teploty

Rychlé a spolehlivé měření povrchové teploty bez kontaktu se sledovaným zařízením umožňuje malý přenosný přístroj PT-3 nazvaný THERMO-HUNTER (lovec teplot). Výrobce tohoto opravdu šikovného měřiče je japonská firma OPTEX Co., Ltd.

Teplotu až na vzdálenost několika metrů snímá miniaturní termočlánek přes objektiv z křemíkového skla, který vymezuje zorné pole. Signál z čidla - termočlánek je zesílen ss zesilovačem a zobrazen na třímístném LC displeji. Obsluha si může zvolit °C nebo stupně Fahrenheitu (F). Rozsah teplot je -20 °C až +400 °C, spektrální rozsah termočlánek je 8 až 14 μm. Odezva je poměrně rychlá: za 1,5 sekundy se na displeji objeví 90 % měřené teploty. Přesnost údaje je +/- 1 % nebo +/- 2 °C + 1 čítání. Reprodukovatelnost měření je 1 °C nebo 1 F. Připomeňme čtenáři, že vztahy mezi teplotou T_C ve °C a T_F ve stupních F jsou $T_C = 5/9 (T_F - 32)$ a $T_F = 9/5 (T_C + 32)$. Displej má navíc analogový páskový zobrazovač a možnost zpětného osvětlení. Napájení je z dvou tužkových baterií AA, jejichž životnost, pokud jsou alkalické, dosahuje 100 hodin. Rozměry přístroje jsou 162 x 52 x 32 mm a hmotnost typu PT-3LF 200 g a typu PT-3L 190 g. Přístroj PT-3LF se od lehčího měřiče liší tím, že má navíc praktický bodový zaměřovač laserovým paprskem.

Bezkontaktní měření dovoluje sledovat teploty i v nebezpečných objektech pod vysokým napětím jako je např. výkonový transformátor, generátor vysokého napětí v televizním přijímači, patní izolátor velké antény nebo velký alternátor. Krátká odezva měřiče umožňuje vyhledávat místo s největším oteplením (a možným defektem) velmi rychle. Mohou to na příklad být ložiska točivého stroje. „Lovcem teplot“ se snadno a hygienicky měří teploty potravin, neboť metoda je bezkontaktní. Přesnost určení teploty je tím větší, čím blíže je měřič sledovanému zařízení. Tím je totiž menší pole vymezené optikou přístroje - jak zobrazuje náčrt.

Firma OPTEX vyrábí kromě přístrojů PT i řadu dalších měřičů teploty pro rozsah -50 až 1400 °C (čidlo je termočlánek), 250 až 800 °C (Ge dioda), 600 až 1600 °C nebo 1100 až 2100 °C (Si foto-



Obr. 2 - Zorné pole přístroje PT-3LF; laserové ukazovátko je umístěno do středu měřící plochy; velikost objektu, jehož teplotu měříme, musí být přiměřeně větší než měřící plocha zobrazená na tomto obrázku

dioda). Měřiče jsou buď přenosné, jako přístroje typu PT, nebo určené k trvalému zabudování (typy BS a BF).

- Hav -

Literatura:

Optex: Quick, Non-Contact, Surface Temperature Measurement Thermo-Hunter PT-3 series



Zákon č. 22/1997, výrobci, dovozci a ti ostatní

Ing. Miroslav Beran

Nový zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, platný od 1. září 1997, se skloňuje ve všech pádech. Otázka dne tedy zní, co přináší nového? V čísle 9/97 byl otištěn článek „Evropou obchází strašidlo povinné certifikace výrobků“ [1], který na tuto změnu upozornil. Podívejme se nyní na tento zákon trochu podrobněji.

Nejprve se na okamžik vrátíme před 1. září 1997. V té době zde platil zákon č. 30/1968 Sb. o státním zkušebnictví, na základě kterého bylo nutno valnou většinu výrobků se zvýšenou mírou ohrožení nechat schválit v nezávislé zkušebně a teprve když tyto výrobky získaly kladné rozhodnutí o schválení, bylo možno je uvádět na trh. Ve vlastním schvalovacím řízení se ověřovalo, zda daný výrobek splňuje příslušné technické požadavky, obvykle vyjádřené v technických normách. Cílem bylo, aby se na trh dostaly pouze bezpečné výrobky.

Nový zákon č. 22/1997 Sb. říká, že výrobce a dovozce je povinen uvádět na trh jen bezpečné výrobky. V cílech se tedy oba zákony shodují. Dále zákon č. 22/1997 Sb. rozlišuje výrobky stanovené a nestanovené. Ty první, které představují zvýšenou míru ohrožení, jsou stanoveny v navazujících vládních nařízeních a musí u nich být posouzena shoda jejich vlastností s požadavky technických předpisů. (na jeden výrobek se může vztahovat i více vládních nařízení). U výrobků, které nejsou stanoveny žádným vládním nařízením, musí být splněn zákonný požadavek být bezpečné, nemusí se to však nikterak prokazovat. U stanovených výrobků se tedy ověřuje shoda jejich vlastností s technickými předpisy, a vzhledem k tomu, že dnes stanovené výrobky dříve většinou podléhaly povinnému schvalovacímu řízení, při němž se provádělo obdobné posouzení, ani zde není mezi oběma zákony příliš velký rozdíl. Dokonce i co se týká použití technických norem, nedochází zde k žádné převratné změně, neboť evropské normy jsou do soustavy ČSN zaváděny již od počátku 90. let.

V čem je tedy ona zásadní změna? V přenesení odpovědnosti za bezpečnost výrobků na výrobce a v liberalizaci prokazování bezpečnosti výrobků. Dříve zajišťoval bezpečnost výrobků na trhu stát - a to tím, že na trh připouštěl pouze výrob-

ky, které byly prověřeny v jeho státních zkušebnách a získaly o tom osvědčení, tj. rozhodnutí o schválení. Nyní je odpovědnost za bezpečnost výrobků přenesena na výrobce, dovozce či distributory - u stanovených výrobků jsou povinni před uvedením na trh vydat písemné prohlášení o shodě (a výrobky označit značkou CCZ), které musí být podloženo předepsanými dokumenty, vládní nařízení pak stanoví, které dokumenty to jsou a jakými cestami se k prohlášení o shodě mohou zájemci dopracovat. Na rozdíl od dřívějšíka tedy není jen jedna správná cesta, tj. povinné schvalování. Na rozebrání jednotlivých způsobů prokazování shody zde není dostatek prostoru, podstatné však je, že je možno mezi nimi volit pro dané okolnosti ten neoptimálnější.

V [1] byly v poněkud nepřesných souvislostech zmíněny certifikace, normy a harmonizované normy, podívejme se na ně tedy blíže. Podle zákona č. 22/1997 Sb. musí být u stanovených výrobků vydáno prohlášení o shodě. To je pro daný výrobek ten nejdůležitější dokument. Jeho vydání musí být podloženo dokumenty, jež vyžadují příslušná vládní nařízení. Jsou to například (podle [3], mimo jiné) obecný popis zařízení, seznam norem či jiných předpisů, podle kterých byl výrobek posuzován, ale i zkušební protokoly či certifikáty. Zastavme se u dvou posledně jmenovaných. Splnění technických požadavků je obvykle ověřováno tím, že se provedou příslušné zkoušky a posouzení a jejich výsledky se uvedou do protokolu. Zkušební protokoly, popřípadě certifikáty v případě, že pro posouzení shody byla požádána autorizovaná osoba, slouží jako podklad pro prohlášení o shodě (viz. [3]). Jak vidno, v některých případech nemusí být certifikace povinná, což představuje oproti stavu před 1. zářím 1997 značné uvolnění. Ovšem provedení zkoušek vlastními silami tam, kde certifikace není povinná, lépe řečeno kde není povinná účast zkušebny, při splnění všech náležitostí, si budou moci dovolit pouze velcí výrobci, velcí zejména finančně (tak je tomu ostatně i všude jinde v Evropě) vzhledem ke značné ceně nutné zkušební techniky, nehledě na ostatní okolnosti.

Pro ostatní (tj. bez vlastních zkušeben) může být nejschůdnější cestou požádat o přípravu podkladů pro prohlášení o shodě některou autorizovanou osobu - např.

AO 202 (SZÚ Brno kde pracuje autor), v rozsahu její akreditace. Na základě takto získaných podkladů lze pak napsat prohlášení o shodě. Certifikace poskytovaná zkušebnou může mít různý rozsah, např. certifikace jen s jednou normou, ale také podle celého vládního nařízení.

Nakonec ještě několik slov k normám. Vládní nařízení stanovují pro stanovené výrobky mimo jiné i základní požadavky, které jsou ve velmi obecné formě, aby nebylo nutno s vydáním např. nové normy měnit i vládní nařízení. Tyto obecné základní požadavky jsou potom obvykle konkretizovány v technických normách. Pak harmonizovaná norma se od neharmonizované liší pouze tím, že pokud jsou splněny její požadavky, jsou tím zároveň pro oblast, kterou pokrývá, splněny i základní požadavky příslušného vládního nařízení. Pokud norma harmonizovaná není, je nutno zkoumat, které základní požadavky vládního nařízení splněny nejsou i po splnění požadavků této neharmonizované normy a je nutno dokumentovat řešení přijatá pro splnění zbývajících základních požadavků. Z toho plyne jednoznačná výhoda použití harmonizovaných norem. K tomu je ještě dobré poznamenat, že vládní nařízení nikoho nenutí používat normy, ovšem pak je nutno opět dokumentovat, jaká řešení byla přijata pro splnění základních požadavků nařízení vlády. Z těchto přijatých řešení ale musí být možno prokázat, že je dosaženo stejné úrovně bezpečnosti, jako by, pokud existují, byly harmonizované normy použity. Toto řešení bude tedy výhodné jen v některých speciálních případech. Je však zřejmé, že jak harmonizované, tak ani neharmonizované normy, nejsou povinné (s výjimkou závazných norem, těch je však nepatrné procento), jejich použití je však výhodné.

Co říci na závěr? Že procedura prokazování shody bude náročnější než předchozí procedura schvalování, ale také že se tímto zákonem přibližujeme stavu, který panuje v Evropské unii, kam máme už delší dobu namířeno. V neposlední řadě bude tento zákon zajišťovat to, že na našem trhu se budeme setkávat jen s výrobky, jejichž bezpečnost bude na úrovni panující ve většině vyspělých států.

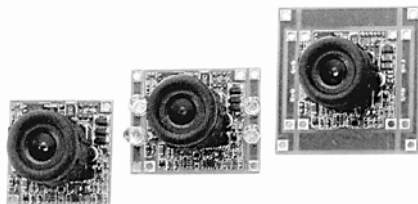
Literatura:

- [1] Ing. Vaculík P.: *Evropou obchází strašidlo povinné certifikace výrobků*
- [2] Zákon č. 22/1997 o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- [3] Vládní nařízení č. 168/1997 kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí



Kamerové moduly KAMPRO

Poměrně málo známá tchajwanská firma Kampro nabízí celou řadu kamer, monitorů, přepojovačů a ovladačů a dalších součástí určených pro uzavřené televizní okruhy. Jedním z pozoruhodných výrobků této firmy je kamerový modul KC-B300. Modul je určen k zástavbě do videotelefonů, do systémů kontroly vstupu do objektů, do hlídacích systémů a pro řadu dalších aplikací, kde se uplatní jeho malé rozměry a relativně kvalitní černobílý obraz, dodávaný modulem již při



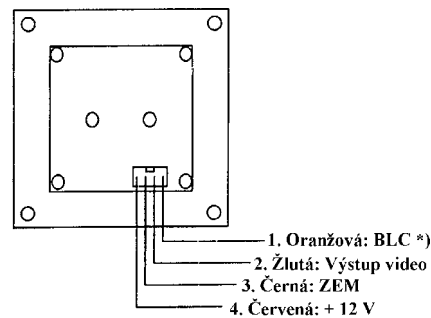
Kamerové moduly série KC-B300

nepatrném okolním osvětlení. Modul je dodáván ve dvou verzích, jednak pro normu CCIR s rozlišením 537 (vodorovně) a 597 (svisle) obrazových bodů, poskytující TV signál o 625 řádkách, jednak pro normu EIA s rozlišením 537 x 505 bodů a s 525 obrazovými řádky. Vzorek, jenž jsme dostali k dispozici, byl vybaven snímačem CCD 8,5 x 8,5 mm a procesorem SONY. Některé z jeho dalších parametrů jsou:

- rozlišení 400 řádků
- minimální okolní osvětlení 0,1 luxu při cloně 2,0
- odstup signálu od šumu lepší než 48 dB
- automatická závěrka s rozsahem 1/50 až 1/100 000 sekundy
- výstupní signál 1 V_{mv} / 75 W
- vestavěná kompenzace jasu pozadí
- korekce Gamma: 0,45
- automatické řízení zesílení
- provozní teplota okolí od -10 °C do 50 °C
- napájení 12 V ± 10 % stejnosměrné
- výběr objektivů: f=2,5 mm; 3,6 mm; 4,3 mm; 6 mm; 8 mm; 12 mm
- otvor objektivu má průměr 5 mm
- rozměry modulu: 30 x 30 x 27 mm.

Modul je rovněž nabízen na nepatrně větší desce plošných spojů, připravené pro montáž 4 osvětlovacích infračervených diod pro použití v úplné tmě.

Při zkoušení kamerového modulu jsme zjistili, že odebírá z 12V napájecího zdroje 100 až 110 mA (odběr nepatrně kolísá podle jasu snímání scény).



*) Kompenzace přesvětleného pozadí

Zapojení konektorů CCD kamery KC-B300

Objektiv je nutno ze základní polohy poněkud vyšroubovat, aby došlo k zaostření v praktickém rozsahu 0,5 až 5 m. Tím poněkud vzroste vestavná výška modulu, která pak činí včetně pryžové krytky objektivu přibližně 34 mm. Ostrost obrazu odpovídá rozlišení senzoru CCD, odolnost proti přesvětlení je velmi dobrá i bez použití kompenzace. Silný bodový zdroj světla ve snímání scény je pouze doprovázen svislou jasnou čarou bez vlivu na okolní obraz. Subjektivně lze modul hodnotit kladně, zatím však neznáme jeho přesnou prodejní cenu, ale lze předpokládat, že bude velmi příznivá.

V příštím čísle představíme barevné moduly KC-B600P/KC-B600N od stejného výrobce.

EMC Analysis Methods and Computational Models

(Metody analýzy a počítačové modely elektromagnetické kompatibility)

F.M.Tesche
M.Ianoz
T.Karlsson

Kniha popisuje a ilustruje různé postupy modelování, použitelné v oblasti elektromagnetické kompatibility (EMC). Vytváří analytické modely ze základních teoretických principů - z Maxwellových rovnic a popisuje jejich využití při řešení praktických problémů. Příložené programy jsou založeny na modelech, uvedených v knize a umožní čtenáři lépe porozumět procesům modelování, jakož i provádět praktické výpočty při návrhu, nebo posuzování elektromagnetických systémů.

John Wiley and Sons Ltd., Chichester, England, UK

ISBN 0471 15573 X; leden 1997, 560 stran; 70 GBP

GSM Cellular Radio (Celulární rádiová síť GSM)

J. Tisal

Unikátní příručka - obsahuje přesný a úplný popis celulární (z jednotlivých buněk složené) rádiové sítě. Autor popisuje vývoj techniky od návrhu celulární sítě až k normě GSM a uvádí, jaké výhody taková síť čtenáři přináší. Popisuje i architekturu systému a různá existující rozhraní, stejně tak novou koncepci správy telekomunikačních sítí prováděnou prostřednictvím sítě GSM, jež vede k nižším provozním nákladům sítě. Tato ucelená, velmi dobře vypravená publikace je dobře srozumitelná i bez rozsáhlého matematického aparátu. Je proto vhodná nejen pro odborníky, pracující v mobilních komunikacích, ale i pro manažery a pracovníky marketingu.

John Wiley and Sons Ltd.

ISBN 0471 96826 9; duben 1997, 178 stran; 24,95 GBP

Reklamní plocha