Amatérské radio

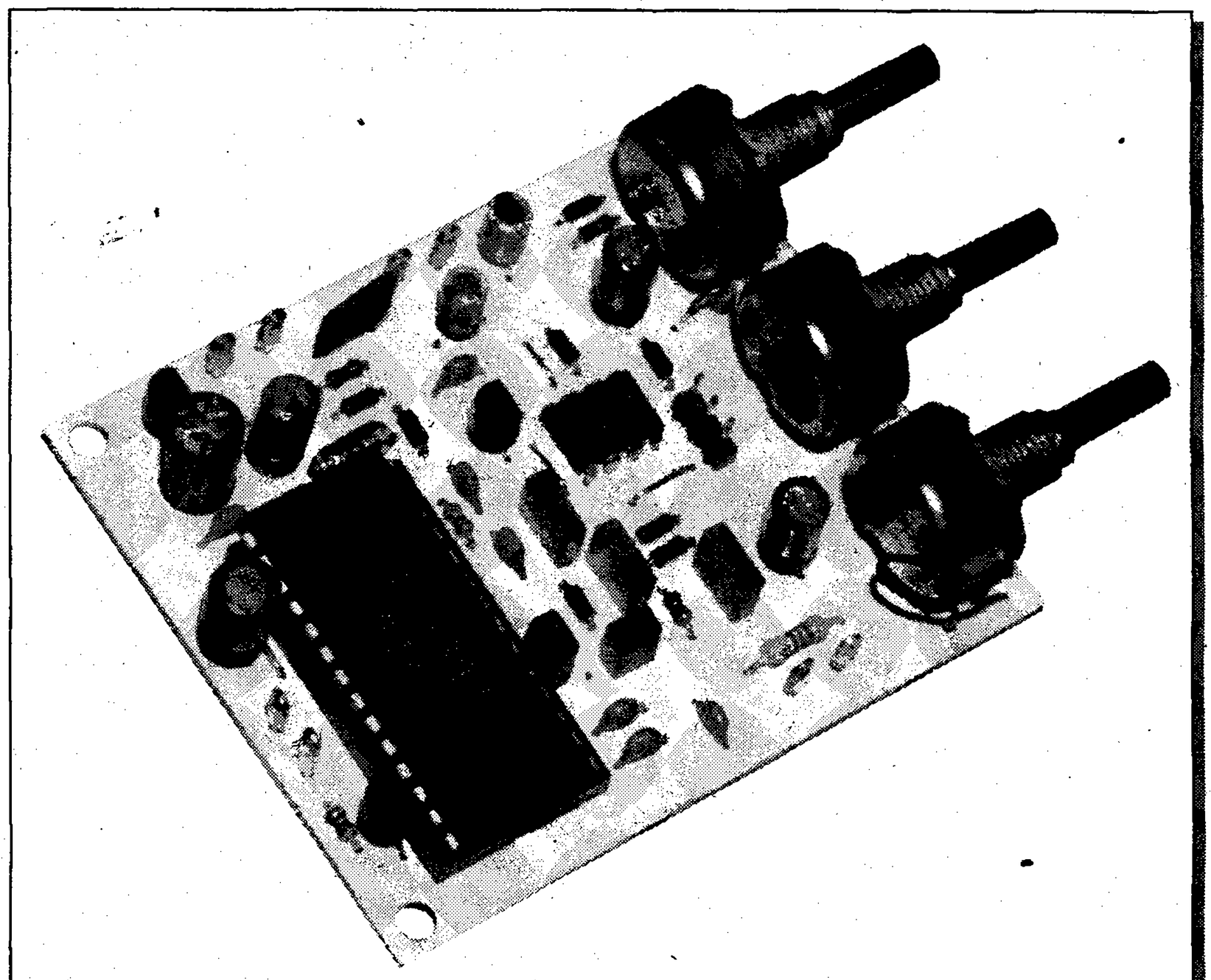
Vydavatel: MAGNET-PRESS Slovakia s.r.o.
ve spolupráci s AMARO spol. s r.o.
Adresa redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 57 31 73 14
Šéfredaktor: Ing. Radomír Klabal
Redakce: Alan Kraus, Roman Kudláč, Pavel Meca
Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 25 Kč. Pololetní předplatné 150 Kč, roční předplatné 300 Kč.
Objednávky předplatného přijímá Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5
Rozšiřuje PNS a.s., Transpress spol. s r.o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Objednávky inzerce přijímá redakce.

Inzerciju v SR vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169 830 00 Bratislava, tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28
Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169 830 00 Bratislava, tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28
Podávání novinových zásilek povolené Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Za původnost příspěvku odpovídá autor.
Otisk povolen jen **s uvedením původu.**
Sazba a DTP: AK DESIGN - Alan Kraus
Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.
Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme
Bez **předchozího písemného souhlasu** vydavatele nesmí být žádná část kopírována, rozmnožována, nebo šířena jakýmkoliv způsobem.
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.
Veškerá práva vyhrazena.

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043



Obsah

Editorial 2
Palubní počítač díl IV. 3
Digitální echo pro každého 9
Evropský pagingový systém ERMES 15
Programovatelný schodišťový spínač 18
Vyhodnocení soutěže s Ferdou Mravencem 21
Michael Faraday 22
Imagineer Technical - kreslící nástroj nejen pro strojaře . . . 36
Jednoduchá siréna 41
Rychlostní zpětná vazba 42
Stereo VU metr s LED 46
Hlasovací zařízení 47
Zapojení ze zahraničí 50
Informace 54
Zábava 54
Řádková inzerce 55
Seznam inzerentů 56

Vážení čtenáři,

věřím, že většina z vás si vzpomněla na výročí události, kterou jako radioamatéři můžeme považovat za prapříčinu své existence, totiž na okamžik před třemi čtvrtinami století, kdy poprvé do "éteru" nad Prahou proniklo vysílání československé rozhlasové stanice. Spisovatel Karel Čapek, když je uslyšel na vlastní uši ze sluchátek krystalky, ohromeně a uznale prohlásil: "Věřím a vyznávám, že existují zázraky, ámen". Určitě nebyl jediný, kdo věřil v cosi nadpřirozeného, nepochybně i proto že hlas či hudba přicházely z nebes.

75 let je přibližně průměrná délka lidského života a jistě ještě žijí lidé, kteří slova shůry na počátku všeho slyšeli. Prvnímu oficiálnímu a pravidelnému vysílání, mimochodem v Evropě druhému po Anglii, předcházel v roce 1919 pokus o vysílání hudby vojenskou vysílačkou z pražského Petřína a v březnu roku 1923 první radiofonický koncert pro pány ministry. 23. května 1923 se pak dostalo i na "lid obecný", neboť ze stanu ve Kbelech u Prahy, na vlnové délce 1150 m, se hlásilo vysílání Radiojournalu, jak se naše první rozhlasová stanice jmenovala. Technickým ředitelem společnosti Radiojournal byl Ing. Eduard Svoboda, prvním rozhlasovým technikem Jan Velík, prvním operátorem vysílače ve Kbelech Josef Vlach. Vysílalo se 1 hodinu denně a teprve po 5 měsících se vysílací studio přemístilo ze stanu do dřevěné boudy. Na sklonku roku 1924 se odstěhovalo na pražské Vinohrady, nejprve do budovy Poštovní nákupny, pak do budovy Orbisu a o několik let později, 10. 12. 1933 do své vlastní budovy na Vinohradské třídě v Praze, která se zapsala do našich dějin také jako místo, kde Pražané dávají okupantům českých zemí důrazně najevo, co si o nich myslí.

Pražské rozhlasové vysílání se brzy rozmnožilo o studia v Brně (1. 9. 1924), v Moravské Ostravě a v Bratislavě. Velmi záhy, 2. srpna 1924, se také uskutečnil první přenos sportovního zápolení. Šlo o box; zprávy o průběhu zápasu byly do vysílacího studia předávány telefonem a hlasatel pak informoval posluchače. První přenos opery se uskutečnil 12. 2. 1925 z Národního divadla; na repertoáru byly Dvě vdovy od Bedřicha Smetany.

Vysílání samozřejmě vyvolávalo touhu po poslechu. Jenže první přijímače, převážně značek Philips a Telefunken, nebyly levné. Výroba součástek nebyla automatizovaná jako dnes, přístroje se sestavovaly ručně a nemalou část ceny tvořila i "bedna". Nebylo proto divu, že šikovné české ručičky se snažily dopomoci si k přijímači vlastní pílí. Konstrukce sice leckdy připomínaly artefakty moderního umění, totiž klubka drátů, v nichž to rudě žhnulo, ale pokud to aspoň "chrčelo", byl důvod pokračovat a vylepšovat. Tak se rodili první čeští radioamatéři.

Procházka historií příjmu radiového vysílání by byla dlouhá a kromě "dějin" radioelektroniky, jak v součástkách, tak v zapojeních od krystalek, dvoulampovek a superinduktancí, přes superhety z konce 20. let, superheterodyny z 30. let a rozmanité extravagantní konstrukce s množstvím elektronek až k dnešním minivěžím s integrovanými obvody, elektronickými potenciometry aj., bychom se na ní mohli seznámit i s vývojem průmyslového designu. První přijímače, nazývané pro svůj tvar a podobu s gotickým oknem "kapličky", byly v počátku třicátých let vystřídány "náhrobními kameny" (tvarem podobným dnešním věžím) a ve čtyřicátých letech ležatými hranoly. Šlo často o umná truhlářská a řezbářská díla z různě kombinovaných dřev exotických dřevin.

Až si budete dávat drink, připijte v duchu i rozhlasu na dlouhá léta a nerušený kvalitní poslech. Zaslouží si to, nejen proto, že je Adamem radioamatérů, ale třeba i proto, že na rozdíl od ostatních informačních medií nezbavuje člověka možnosti konat současně jinou práci. Třeba číst tyto řádky, uklízet, či vyplňovat daňové přiznání, anebo konstruovat rádio, kterým jej budeme poslouchat.

Ing. Radomír Klabal

Nový typ procesoru.

Pokládáme za samozřejmé, že na počítačovém trhu se víceméně pravidelně objevují stále výkonnější procesory, takže zhruba po 18 měsících jejich výkonnost vzroste na dvojnásobek. O hranicích rychlosti a miniaturizace už bylo v minulosti leccos napsáno, aby to vždy bylo překonáno. Na sklonku minulého roku ohlásily firmy Hewlett-Packard a Intel výsledek své tříleté spolupráce, nový typ procesoru, který bude opět znamenat průlom do výkonnosti. Nejde jen o novou technologii, která má činit na rozdíl od současných standardních 0,35 mikronů pouhých 0,18 mikronů a 64 bitovou architekturu oproti dnešní 32 bitové, ale především o změnu koncepce zpracování úloh. Dosud je každé zpracování sledem operací, které navazují jedna na druhou a souběžné zpracování požadavků se odehrává vlastně pouze při komunikaci s pamětí a vnějšími zařízeními. Čip zmíněných firem s označením Merced, využívá novou instrukční řadu IA-64, která umožňuje paralelní zpracování dílčích kroků úlohy. Tomu však musí předcházet překlad zdrojového kódu, při němž jsou možnosti souběžného zpracování systematicky vyhledávány a poté ve tvaru strojového kódu předávány paralelně pracujícímu procesoru. Ten používá 128 bitové slovo se třemi instrukcemi o tom, jaké v daném kroku zpracování existují logické závislosti v procesu zpracování úlohy.

-rk-

★ ★ ★

OPRAVA

IR závora AR4/98. Na osazovacím schématu vysílače si prosím přehoďte napájecí svorky X1 a X2.

Palubní počítač – díl IV

B

Roman Pilný

V minulém čísle jsme uvedli funkce palubního počítače, v této, závěrečné části, popíšeme konstrukci čidel, která počítači poskytují klíčové údaje o provozních stavech vozidla, a zmíníme se o programu mikroprocesoru.

Nejdříve však krátkou poznámku k stavebnímu provedení.

Pokud se chcete vyhnout výrobě vlastní přístrojové krabice podle návodu, je možné palubní počítač umístit do plastové krabice KP11. V tomto případě je nutné svislý plošný spoj displeje oboustranně oříznout, protože výška krabice je menší. Při jejím použití je možné umístit chladič směrem dovnitř, neboť krabice má větrací otvory. (Palubní počítač, jehož snímky byly uveřejněny v minulém čísle, byl umístěn právě v této krabici).

Výroba a kalibrace snímače průtoku paliva

Použitelný je jakýkoli průtokoměr, který poskytuje výstupní pravoúhlý signál slučitelný s logikou TTL, jehož frekvence je lineárně závislá na okamžitém průtoku paliva.

Pokud je autorovi známo, není v současnosti v síti prodejen s autopříslušenstvím k dispozici žádný průtokoměr určený pro osobní vozy. (Autor tímto prosí čtenáře, kteří vědí o tuzemském či zahraničním výrobci průtokoměrů, aby jej laskavě informovali, aby tato informace mohla být případně dodatečně dána k dispozici ostatním čtenářům AR). Protože sehnání továrního průtokoměru bude zřejmě problémem, nabízí autor konstrukci vlastního průtokoměru. Umístěním doma zhotoveného průtokoměru do svého vozu však přejímáte na sebe odpovědnost za jeho správný provoz, případné poruchy a poškození vozu, která z takových poruch mohou vzejít.

Osazení a oživení plošného spoje průtokoměru

Osadíme kruhový plošný spoj průtokoměru (viz. obr. 10 nahoře v AR A č. 4/98; spodní díl a clonku nevyrábíme!). Z elektronického hlediska se jedná o jednoduchou světelnou závoru - do světelného toku nepřetržitě svítící infraLED je vložena vrtulka průtokoměru, která současně plní funkci clonky s otvory. Světlo prošlé clonou reguluje proud procházející obvodem fototranzistoru, ten je zesílen tranzistorem a následně tvarován kondenzátorem a Schmidtovým invertorem.

Na IO 74132 si lze výběrem výstupu zvolit střídu výstupního signálu. Oživení provádíme nejlépe v šeru. Po zapojení napájení by se měla kontrolní svítivá dioda, zapojená s předřadným odporem 220 Ω mezi výstup a zem, rozsvítit až po namíření infraLED směrem k fototranzistoru. Nefunguje-li zapojení, zkontrolujte polaritu této kontrolní svítivé diody, případně fototranzistoru a infraLED. Po odstranění poruchy zkusíme do prostoru mezi infraLED a fototranzistor vložit ruku: kontrolní LED by měla zhasnout. Pokud je elektronika průtokoměru funkční, můžeme přistoupit ke konstrukci mechanických dílů.

Konstrukce průtokoměru

Pro výrobu použijeme plexisklo tloušťky 10 mm nebo jiný odolný plast. Některá plexiskla se dlouhým působením benzínu stávají křehkými, proto doporučuji před výrobou jakýchkoli dílů nejprve vybraný materiál asi na 48 hodin ponořit do benzínu a poté jej zkontrolovat. Materiál by měl nejen nezměnit své mechanické vlastnosti na tah a ohyb, ale nemělo by se v něm objevit ani mléčné zakalení. Doporučuji však aspoň díl 6a zhotovit z plexiskla, aby bylo možno vizuálně kontrolovat činnost vrtulky. Výrobní výkresy průtokoměru jsou na str. 15 v AR A č. 4/98 a na str. 17 v AR A č. 5/98.

Při výrobě je pro přesnou fixaci polohy nutné použít stojan. Jako první vyrobíme díl 6a z plexiskla o tloušťce 10 mm. Otvory v rozích jsou opatřeny kónickými zapuštěními. Otvor ve středu je opatřen závitem M6. Otvor o průměru 3,5 mm nevrtáme naskrz, ale jen do hloubky asi 8,5 až 9 mm. Do tohoto otvoru zapustíme infraLED, kterou jsme nejprve opatřili přívodním dvoužilovým kablíkem, a na kterou jsme navlékli černou bužírku, aby nedocházelo k rozptylu jejího záření mimo optickou osu. LED zatím nebudeme zalepovat!

Pro zaručení co největší citlivosti průtokoměru zasadíme vrtulku do safírových nebo korundových ložisek, která si opatříme ze starého budíku. Nemá-li ložisko při vyjímání prasknout, je nutné vyříznout ho i s částí nosné desky, tu nařízнout až k ložisku a pak jemně nosnou desku roztáhnout. Tímto způsobem vyjmeme obě ložiska. Z budíku budeme potřebovat ještě hřídel nepokoje. Tělísko nepokoje uchytíme pevně do svěráku, nepokoj uchopíme axiálně do kleští (tak, aby tah působil ve směru hřídele, nikdy ne kolmo!) a nepokoj z hřídelky otáčivým způsobem vykroutíme. Do stavěcího šroubku ("červíku") M6 vyvrtáme otvor průměru získaného ložiska o hloubce asi 1,5mm a do něho safírové ložisko zalepíme epoxidovým lepidlem.

Nejdůležitější součást průtokoměru, vrtulku, vyrobíme z benzínu odolného plastu tloušťky 4 mm. Nejprve zhotovíme kolečko průměru 30 mm a do jeho středu kolmo vyvrtáme otvor téhož průměru, jaký má hřídel nepokoje. Nyní již můžeme toto kolečko fixovat za střed a zabrousit je do průměru 29 mm. Správné vycentrování vrtulky a symetrické rozložení její hmoty je pro správnou funkci průtokoměru klíčové, chyba průměru a vycentrování nesmí překročit 0,2 mm! Do kolečka podle obr. 6b vypilujeme zuby vrtulky a vyvrtáme 12 otvorů pro optickou závoru. Pokud je vrtulka zhotovena z plexiskla, pak její rubovou stranu jemně zabrousíme a nalepíme na ni epoxidovým lepidlem hliníkovou fólii, kterou až po dokonalém zaschnutí přesně žiletkou zařízneme podél okrajů a v místech otvorů proděravíme. Vrtulku pak narazíme na hřídelku, kterou jsme již předtím zabrousili na délku nejvýše 15 mm. Hřídel musí být přesně kolmá na rovinu vrtulky, což se nejlépe ukáže při jejím rychlém roztočení. Okraje vrtulky

při otáčení nesmí kmitat více než 0,3 mm. V případě nutnosti vrtulku jemně vyvikláme, zakápneme hřídel epoxidovým lepidlem a po částečném zatvrdnutí kolmou polohu hřídele překontrolujeme.

Průtokovou komůrku 6c vyrobíme z materiálu tloušťky 5mm. Z boku vyvrtáme otvory průměru 1,5 mm zleva a 3 mm zprava pro vstup a výstup paliva. Hrany a stěny vstupního a výtokového otvoru musí být hladké a ostré, aby při vtékání benzínu na měřící vrtulku nedocházelo k turbulencím. Vrtáme proto ostrým vrtákem "v krátkých dávkách" bez přítlaku, jinak se plast snadno taví. Rozšíření těchto otvorů na 6 mm do hloubky 9 mm provedeme až později. Díl 6c vrtáme současně s dílem 6a. Díl 6d vyrobíme z plastu tloušťky 10mm. Z lícové strany vyvrtáme otvor o průměru asi 3 mm a hloubce odpovídající délce hřídelky od roviny vrtulky ke špičce + tloušťka ložiska, do tohoto otvoru pak epoxidovým lepidlem zalepíme druhé safírové ložisko. Z rubové strany vyvrtáme do hloubky asi 8,5 až 9 mm otvor pro fototranzistor s axiálními vývody. Pokud neužijeme k výrobě tohoto dílu plexiskla, je samozřejmě nutno vrtat naskrz. Připájíme přívodní dvoužilový kablík a na fototranzistor navlékneme černou bužírku, aby byl co nejméně ovlivňován bočním světlem. Fototranzistor opět ještě nezalepujeme.

Nyní stavěcí šroubek s horním ložiskem zašroubujeme částečně do dílu 6a, do spodního ložiska v dílu 6d posadíme vrtulku, nasadíme díl 6c, opatrně přiklopíme díl 6a, případně jemně dotáhneme horní stavěcí šroubek, až hřídelka zapadne do otvorů obou ložisek. Pokud jsme pracovali pečlivě, vrtulka by se měla v komůrce při fouknutí do vstupního otvoru volně roztočit. Pokud se vrtulka volně otáčí a neškrtá o stěny, stáhneme všechny díly velmi pevně do svěráku a vrtáme je dohromady rohovými otvory průměru 4 mm. V dílu 6d zachytíme jen náběh otvoru, nevrtáme průměrem 4 mm naskrz! Před touto operací doporučuji uvolnit poněkud horní ložisko povolením stavěcího šroubku, aby při pevném stažení všech částí nedošlo k jejich rozdrcení. Celek rozebereme a díl 6d v rozích v naznačených místech provrtáme vrtákem 3,2 mm a opatříme závitem M4. Styčné plochy dílů 6a,c,d potřeme velmi tence silikonovým tmelem a sešroubujeme je šrouby tak dlouhými, aby zasahovaly asi do hloubky 5mm v dílu 6d. Silikonový tmel nesmí být při sešroubování vytlačen do komůrky s vrtulkou! Vstupní i výstupní otvor průtokoměru do hloubky 9 mm převrtáme vrtákem průměru 6 mm podle nákresu. Nyní dotáhneme horní ložisko a zkusíme funkci vrtulky. Ta by měla být ve velmi volné poloze a citlivě reagovat na prudší otáčivé cuknutí tělesem průtokoměru, přičemž sama zůstává relativně v klidu. Vrtulce ponecháme v ložiscích vůli, protože tahem šroubů se k sobě díly ještě poněkud stáhnou a mohlo by dojít k jejich rozdrcení.

Ihned po dokončení této části zasuneme infraLED do dílu 6a a fototranzistor do dílu 6d, jejich kablíky připojíme k oživenému plošnému spoji průtokoměru, připojíme napájení 5 V a do průtokoměru foukneme. Při správné funkci by se kontrolní svítivá dioda měla rozblikat. Pokud dioda svítí stále, stačí většinou průtokoměr zastínit rukou, aby boční světlo nezpůsobovalo zahlcení fototranzistoru. Funguje-li elektronika i funkce světelné závory, můžeme fotosoučástky v jejich otvorech zalepit.

Díl 6e vyrobíme z plastu tloušťky 10 mm s otvorem 40 mm uprostřed pro kruhový plošný spoj; otvor průměru 3 mm pro vývod trojžilového kablíku vyvrtáme z boku. Poté zhotovíme z plastu tloušťky asi 3 až 5 mm kryt elektroniky 6f, v němž rohové otvory průměru 4 mm opatříme kónickými náběhy pro šrouby se zapuštěnou hlavou.

Do otvoru v dílu 6e vlepíme plošný spoj, kablík infraLED prostrčíme skrz kanál vytvořený zakrývajícími se otvory v dílech 6a,c,d a připojíme k plošnému spoji, připájíme kablík od fototranzistoru i výstupní kabel, který provlékneme bočním vývodovým otvorem a zalepíme jej. Nakonec plošný spoj zakryjeme krytem 6f, který je přišroubován čtyřmi šrouby M4 takové délky, aby jejich závit po zašroubování nenarážel na konce šroubů, které jsou do dílu 6d již částečně zašroubovány z druhé strany a spojují díly 6a,c,d. Po celkovém sešroubování zbrousíme všechny boční hrany průtokoměru do téže roviny. Do vstupního a výstupního otvoru zalepíme hliníkové nebo nejlépe mosazné trubičky vnějšího průměru 6 mm a délky asi 35 mm, na které později připojíme palivové hadičky. Boční hrany natřeme černou emailovou barvou (ne acetonovou!), aby činnost průtokoměru nebyla ovlivňována bočním světlem. Po 48 hodinách provedeme definitivní dotažení ložisek tak, aby vrtulka v průtokoměru byla jen nepatrně volná a poté otvor stavěcího šroubku s horním ložiskem zatmelíme silikonovým tmelem.

Upevnění průtokoměru do vozu musí každý vyřešit sám s ohledem na uspořádání prostoru v okolí motoru. Doporučuji zhotovit držák, do něhož lze průtokoměr zasunout a pouze zajistit závlačkou, protože v případě zavzdušnění je nutno průtokoměr z držáku vyjmout a bublinky z komůrky vypudit jeho nakloněním. Průtokoměr musí být umístěn co nejdále od horkých částí motoru, nesmí být k žádné horké části přišroubován a musí pracovat ve svislé poloze hřídele vrtulky!

Kalibrace průtokoměru

K provedení kalibrace potřebujeme dvoulitrovou láhev s úzkým hrdlem, kompotovou láhev, nálevku, 2 m palivové hadičky, škrtítko na akvaristické hadičky, kolíček na prádlo, stopky, odměrný válec 50 či 100 ml a čítač impulsů TTL nebo měřič frekvence. V nouzi možno použít i osciloskop s kalibrovanou obrazovkou a periodu odečítat z obrazovky. Celou kalibraci je s ohledem na vysokou těkavost benzínu bezpodmínečně nutno provádět v otevřeném prostoru. Současně nelze provést kalibraci průtokoměru vodou, ta má jinou hustotu i viskozitu a výsledný vztah pro výstupní frekvenci impulsů by byl odlišný. Do láhve nalijeme asi 1 litr benzínu a láhev zavěsíme asi do výše 1 metr. Na vstupní otvor průtokoměru nasadíme asi 1,5 m hadičky, jejíž druhý konec ponoříme do zavěšené láhve s benzínem a zajistíme kolíčkem na prádlo. Na zbývající 0,5 m hadičky navlékneme akvaristické škrtítko, hadičku jedním koncem připojíme k výstupnímu otvoru průtokoměru, druhým koncem ponoříme do kompotové láhve, kterou umístíme aspoň půl metru pod průtokoměr.

Připojíme napájení a čítač impulsů k průtokoměru a nasajeme benzín,

aby počal protékat samospádem. Nakloněním průtokoměru vypudíme z jeho komůrky vzduchové bublinky. Průtokoměr nesmí nikde sáknout. Při měření musí být hřídel vrtulky průtokoměru ve svislé poloze!

Na milimetrový papír si připravíme graf, jehož vodorovná osa je v impulzech za sekundu (rozsah osy asi do 150 impulzů/s), svislá osa je v ml/s (asi do 10 ml/s). Pak vždy nastavíme škrtítkem či změnou výšky láhve jistou hodnotu průtoku, počkáme asi 10 s na ustálení otáček vrtulky a vynulujeme čítač impulsů. Vždy v okamžiku, kdy výtok "přehodíme" z kompotové láhve do odměrného válce, spustíme stopky a čítač. V okamžiku, kdy do válce nateče přesně např. 50 ml nebo jiné zvolené množství, zastavíme čítač a stopky. Vydělením nateklého množství naměřeným časem získáme údaj o průtoku v ml/s, vydělením celkového počtu impulzů naměřeným časem získáme údaj o počtu impulzů za sekundu. Oba výsledky zapíšeme s přesností na dvě desetinná místa. Měření pro jeden a tentýž průtok opakujeme aspoň třikrát a uvažujeme průměrné hodnoty průtoku i počtu impulzů. Naměřený bod vyneseme do grafu. Měříme aspoň pro deset různých nastavených průtoků, od nejmenšího množství, které právě dokáže souvisle roztočit vrtulku, až po největší průtoky při úplném povolení škrtítka. Při "přehození" hadičky z láhve do odměrného válce je nutné, aby se nezměnila výška ústí hadičky nad zemí.

Čas jednoho měření by měl být delší než 20 sekund, aby prodlouženým časem měření byly eliminovány nepřesnosti. V průběhu jednoho měření nesmí hladina v horní láhvi poklesnout o více jak 5 cm, protože by nebyla dodržena podmínka neměnného průtoku během jednoho měření.

Naměřené hodnoty zakreslíme do připraveného grafu. Body grafu by měly ležet přibližně v jedné přímce, která neprochází počátkem. Grafem proložíme přímku, která se co nejméně odlišuje od naměřených bodů (zběhlejší v matematice užijí metod lineární regrese).

Naměřená přímka popisuje lineární funkci průtokoměru ve tvaru

$$Q = a * f + b,$$

kde

a, b - jsou číselné konstanty,
Q - je průtok v ml/s,
f - je výstupní frekvence v Hz.

Hodnoty a, b odečteme z grafu. Hodnota b odpovídá číselné hodnotě, kde naměřená přímka protíná svislou osu v grafu (osu průtoku). Čím menší je b, tím blíže přímka prochází počátkem os a tím je průtokoměr dokonalejší a schopnější registrovat menší průtoky.

Hodnota a popisuje strmost a určíme ji také z grafu. Čím větší je a, tím citlivěji reaguje průtokoměr na změny průtoku. Nechť např. při 100 impulzech za sekundu byl průtok x ml/s, pak

$$a = (x - b) / 100,$$

kde b je z grafu odečtená číselná konstanta. Pokud odečítáme hodnotu průtoku x ml/s např. při 50 imp/s, je pro výpočet konstanty a třeba výraz (x - b) dělit 50 apod. Hodnoty konstant a, b určíme na 4 desetinná místa.

Prototyp průtokoměru popisovaného typu je popsán rovnicí:

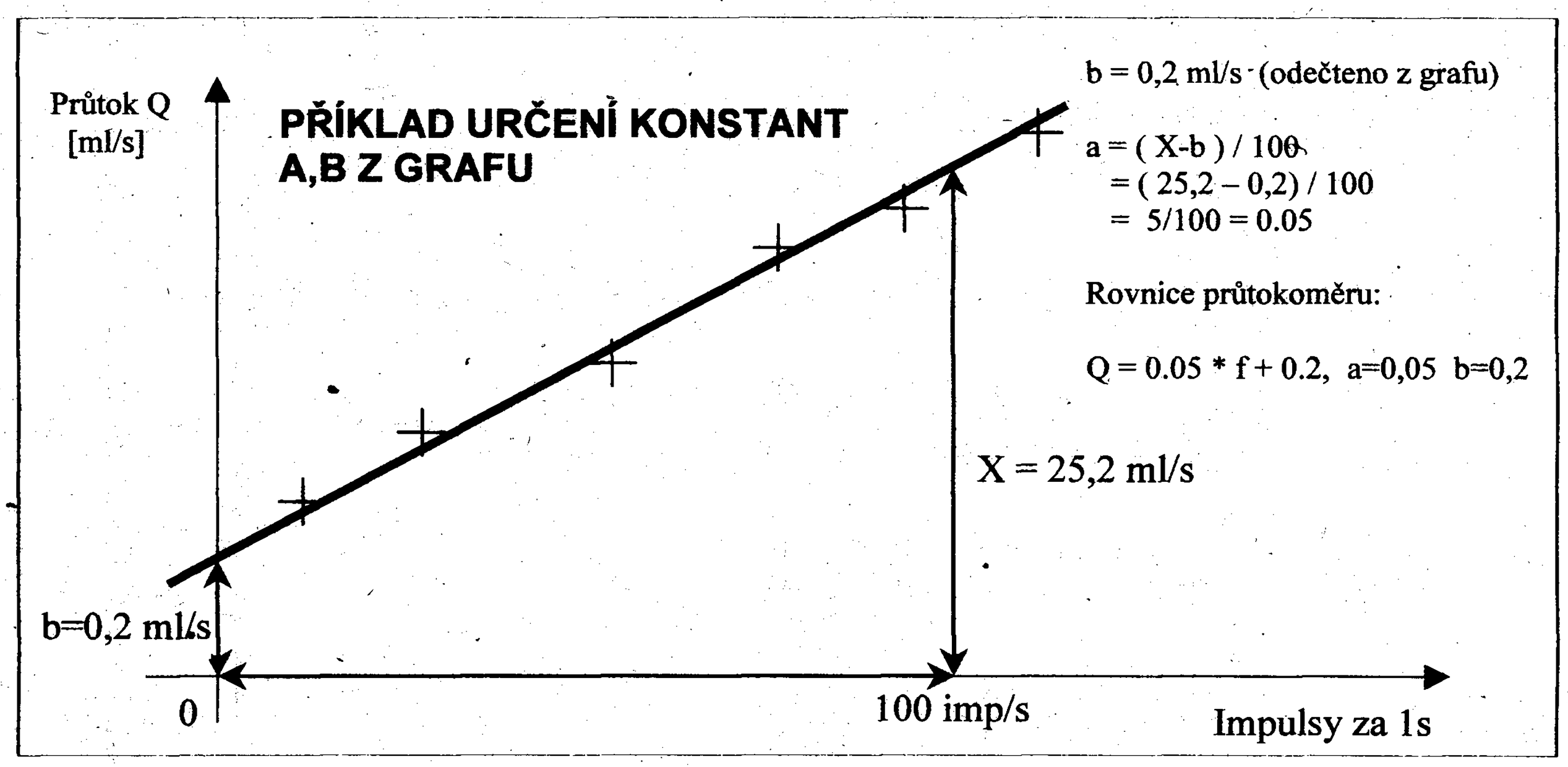
$$Q\,[ml/s] = 0{,}0609 * f + 0{,}0891,$$

tedy a = 0,0609 b = 0,0891

Příklad výpočtu konstant a, b pomocí grafu ukazuje obrázek 1.

Výroba a kalibrace čidla dráhy

Vstup palubního počítače pro údaje o dráze vyžaduje pravoúhlé impulzy slučitelné s logikou TTL, jejichž frekvence je úměrná okamžité rychlosti. Při mechanickém tachometru je jako snímač dráhy použitelný i snímač, jehož konstrukce je popsána v AR A č. 4 z roku 1990, a to jeho mechanická i elektronická část.



Obr. 1. Příklad výpočtu konstant a, b pomocí grafu

Vyvinul jsem jiné čidlo dráhy, jehož instalace představuje drastičtější zásah do vozu, zato však vyžaduje méně soustružených mechanických dílů. Uvedený typ čidla dráhy lze použít tam, kde tachometr je mechanického typu a náhon tachometru je přístupný v délce aspoň 10 cm i po výstupu z tachometru, například když prochází do prostoru motoru pod přední kapotou. Jeho konstrukční výkres je uveden v předcházejícím čísle na str. 17. Jediným dílem, který musíme zhotovit na soustruhu, je držák bovdenu, díl 7a. Tyto díly potřebujeme dva a měly by být zhotoveny z mosazi. Vnitřní průměr v dílu 7a by musí odpovídat vnějšímu průměru náhonu tachometru vozu. Vysoustružené díly dále upravíme vyvrtáním závitů M4 pro stavěcí šrouby a závitů M3 hloubky 10 mm po 120° po obvodu.

Díl 7b (plášť čidla) je zhotoven z novoduru, jedná se o 30 mm běžně dostupné novodurové odpadní trubky o průměru 40 mm a světlosti 36 mm. Do ní vyřízneme podle výkresu okénko o úhlovém rozměru 60° a vyvrtáme na obou okrajích šest otvorů průměru 3 mm po 120° s kónickými náběhy pro šroubky M3 se zapuštěnou hlavou. Hřídelku vyrobíme z plastové trubičky vnějšího průměru 10 mm a vnitřního průměru shodného s průměrem lanka tachometru. Čtveřice stavěcích šroubků M3 ve hřídelce bude jistit její polohu na lanku náhonu. Hřídelku doporučuji vyrobit z nylonu, silonu nebo jiného odolného plastu používaného v kluzných ložiscích (nylonovou trubičku lze např. získat z ložiska dětského kočárku). Doprostřed hřídelky nalepíme clonku z kuprextitu se čtyřmi otvory.

Z elektronického hlediska jde opět o světelnou závoru. Její zapojení, plošné spoje i oživení je totožné s elektronikou průtokoměru. V tomto případě však vyrobíme oba plošné spoje i clonku podle obr. 10 v AR A č. 4/98. Součástky jsou umístěny na dvou kruhových deskách plošných spojů a jsou bez vrtání otvorů letovány ze strany spojů. Jedna z desek nese pouze infraLED a její předřadný rezistor, druhá zbývající součástky. Obě desky fixujeme proti sobě sletováním měděnými dráty průměru 2 - 2,5 mm a délky asi 16 mm tak, aby se infraLED a fototranzistor nalézaly proti sobě a světelný paprsek infraLED byl přerušen clonkou s otvorem. Vzdálenost vnějších rovin obou plošných spojů musí být 20 mm. Distanční měděné dráty jsou oboustranně naletovány přímo na plošné spoje. Tyto měděné vodiče nejen fixují vzájemnou polohu obou plošných spojů, ale současně hrají roli napájecích přívodů k infraLED. Před sletováním nezapomeneme mezi oba plošné spoje vložit hřídelku s clonkou.

K elektronice připájíme přívodní trojžilový kablík a zasuneme ji do pláště 7b tak, aby fotosoučástky byly viditelné z okénka pláště a současně z něho byly dostupné stavěcí šroubky na hřídelce. K plášti přišroubujeme z obou stran trojicemi šroubků M3 držáky náhonu tachometru a polohu plošného spoje fixujeme vůči okénku v plášti čidla přilepením k jednomu z držáků náhonu. Hřídelka, jejíž konce před sestavením čidla potřeme vazelínou, musí zapadnout do osazení v obou držácích náhonu tachometru.

Kalibrace čidla dráhy

Vyvedeme kablík od čidla dráhy do interiéru vozu, napájení čidla připojíme k ploché baterii a jeho výstup přes svítivou diodu opatřenou předřadným odporem asi 220 Ω připojíme na záporný pól baterie. V minimálně frekventované ulici si odměříme úsek 100 m. Vyjedeme na začátek měřeného úseku, pomalu projíždíme odměřeným úsekem a počítáme záblesky. Čidlo dráhy při čtyřech otvorech poskytuje 4 impulzy na jednu otáčku náhonu, takže z provedeného měření určíme počet impulzů čidla na 100 m dráhy; jejich počet nesmí překročit 255, jinak musíme jeden, dva nebo tři otvory ve clonce čidla zaslepit.

Údaj o počtu impulzů na 100 m je potřebný pro řídící program mikroprocesoru.

Instalace čidel do vozu

Instalace čidla dráhy

Vymontujeme tachometr z přístrojové desky a vytáhneme lanko náhonu. Na místě, kde je náhon dostatečně přístupný (zpravidla v prostoru pod přední kapotou) vyřízneme z bovdenu cca 30 mm a oba konce nasuneme na sestavené čidlo dráhy, zasuneme je do otvorů v dílech 7a do hloubky 20 mm a zajistíme je pevným dotažením stavěcích šroubků M4 v držácích náhonu. Lanko náhonu potřeme vazelínou a navlékneme je do bovdenu. Po úplném zasunutí lanka zajistíme hřídelku proti protáčení dotažením čtyř stavěcích šroubků M3. Po instalaci doporučujeme otvor v plášti čidla přelepit, aby dovnitř nevnikal prach ani rušivé vnější osvětlení.

Konce hřídelky je třeba asi jednou ročně mazat vazelínou. Není třeba čidlo dráhy rozebírat, k mazání postačí otvor v plášti čidla.

Instalace průtokoměru

Odpojíme palivovou hadici spojující palivové čerpadlo s karburátorem od karburátoru a propojíme ji se vstupem průtokoměru (vstupní otvor je do komůrky průtokoměru vrtán menším průměrem), výstupní otvor průtokoměru spojíme druhou palivovou hadicí se vstupem do karburátoru. Konce palivových hadic opatříme šroubovacími svorkami a zkontrolujeme, zda za provozu neuniká benzín. Průtokoměr se doporučuje asi 2x měsíčně kontrolovat na těsnost a zavzdušnění.

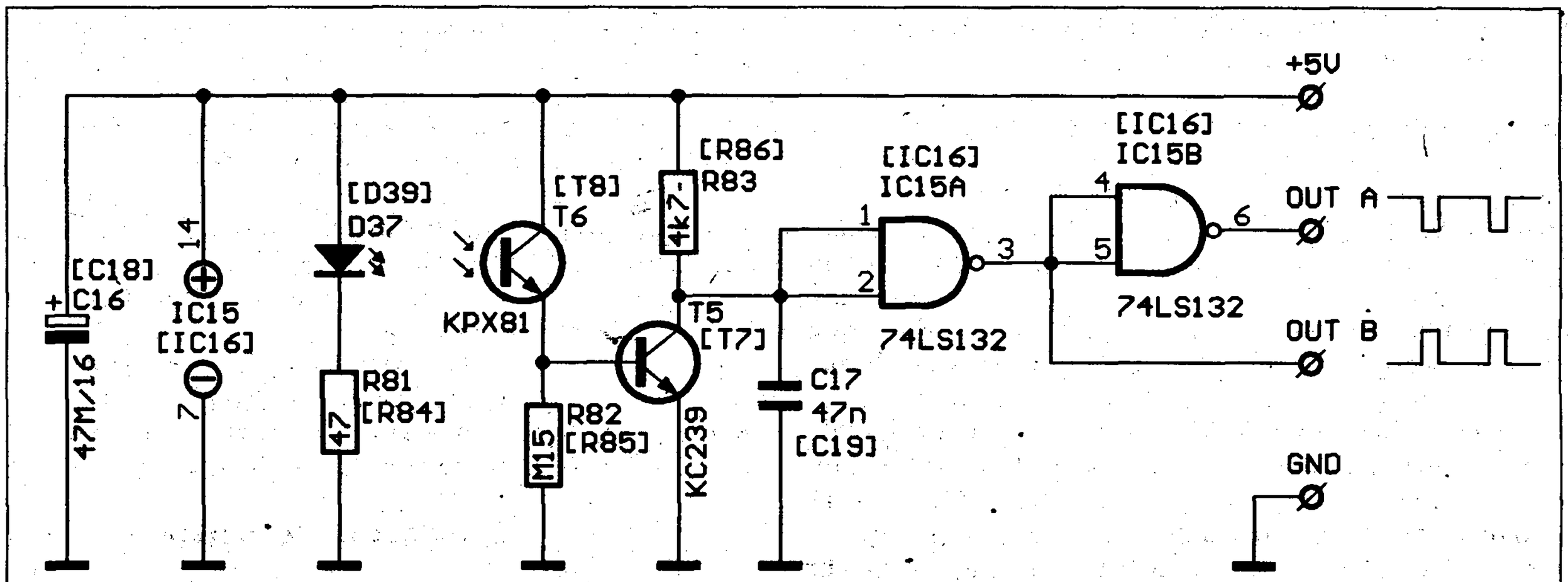
Trojžilový kablík od průtokoměru do interiéru vozu nesmí vést v bezprostřední blízkosti zapalovacích kabelů, zapalovací cívky či alternátoru, aby vedení nebylo rušeno.

Propojení čidel s palubním počítačem a připojení všech vývodů ke vstupnímu konektoru je uvedeno na obr. Připojení čidel k počítači na str. 16 v AR A č.4/98.

Jsou-li čidla napájena trvale, program mikroprocesoru umožňuje načítání impulzů z čidel i v klidovém stavu. To umožňuje uchovat pravdivý údaj o stavu nádrže a ujetých kilometrech i v případě, že před jízdou zapomeneme počítač zapnout. Toto řešení však zvyšuje klidový odběr asi o 10% .

Program mikroprocesoru

Z důvodu velkého rozsahu řídícího programu a nutnosti korekce jeho dat v závislosti na hodnotách konkrétního průtokoměru a čidla dráhy neotiskujeme výpis programu. Prosíme čtenáře, aby písemně zkontaktovali autora na adresu Roman Pilný, poste restante, Náchod 3 – Babí, 547 03. K dopisu přiložte poštovní známku na zpáteční dopis, jinak nebude



Obr. 2. Schéma zapojení čidla dráhy a průtokoměru

odpověď zaslána. Autor zašle nabídkový list a objednávku, na níž je nutno uvést hodnoty konstant vašeho průtokoměru a čidla dráhy. Pokud by si zájemce nevěděl rady s výpočtem konstant podle grafu, je možné autorovi výjimečně poslat graf nebo tabulku naměřených hodnot. Podle údajů na objednávce obdržíte na dobírku naprogramovaný mikroprocesor. Cena nepřekročí běžnou cenu tohoto procesoru na trhu + cenu programování.

Mikroprocesory 8749 různých výrobců a variant se od sebe mohou lišit, což může způsobovat problémy při programování. Autor proto nebude k programování přijímat od čtenářů jejich vlastní mikroprocesory, nýbrž mikroprocesor bude vždy součástí dodávky podle objednávky.

Kromě naprogramovaného mikroprocesoru nabízí autor i zaslání desek plošných spojů, resp. sady elektronických součástek a přístrojové krabice jako stavebnice.

K těmto službám zájemcům o stavbu se autor zavazuje do konce roku 1998. Podle počtu zájemců by měly být objednávky uspokojovány nejpozději do 5 týdnů.

Závěr

Pohotovostní odběr počítače po jeho vypnutí je asi 80 mA (při napájení čidel i v klidovém režimu asi 90 mA). Tímto proudem je akumulátor zatěžován trvale. Proto při více než týdenním stání vozu je třeba počítač odpojit vytažením napájecího konektoru, v zimě pak při stání delším než 2 dny. Takové odpojení má samozřejmě za následek ztrátu uložených údajů.

Připomínáme, že za provoz všech částí palubního počítače ve voze a za jejich správnou funkci nese plnou odpovědnost ten, kdo je vyrobil a ve svém voze provozuje. Redakce AR ani autor nemohou nést odpovědnost za škody, které by mohly provozováním zařízení vzniknout. Jedná se především o průtokoměr, kde je bezpečnost trvalého provozu dána jeho těsností, pečlivostí při výrobě a volbě materiálu a jeho občasnou kontrolou.

Autor přeje mnoho ušetřených litrů benzínu i bezpečných kilometrů.

Upozornění:

Všechny části konstrukce, plošných spojů a softwaru podle tohoto námětu jsou předmětem registrované autorské ochrany, proto zájemce může palubní počítač zhotovit a provozovat jen pro vlastní potřebu. Jakékoli komerční užití námětu podléhá souhlasu autora.

Oprava soupisky součástek palubního počítače

V soupisce součástek otištěné v AR A č.5/98 se vyskytly chyby, za což se autor čtenářům omlouvá. Následující seznam obsahuje ve výpisu jen součástky, u nichž byla nedopatřením uvedena chybná hodnota. Pokud je ve schématu uvedeno jinak, platí hodnota uvedená v seznamech součástek.

Mikroprocesor 8749 dodá autor spolu s programem podle objednávky (viz. odst. Program mikroprocesoru).

Správná hodnota má být:

Kondenzátory:

C2 . . . . . 470 µF/16 V, Elyt na stojato
C3 . . . . . 220 µF/16 V, Elyt na stojato
C12 . . . . . 100 nF, keramika
C13 . . . . . 2,2 µF/16 V, Elyt na stojato

Rezistory:

R51,R56,R61 . . . . . 10 kΩ 0,125 W
R68 . . . . . 10 kΩ 0,125W,
doporučuji nahradit diodou KA161, katodou směrem ke vstupu hradla NAND
R67,R70,R73,R78 . . . . . 1 kΩ, 0,125 W
R54,R55 . . . . . 180 Ω, 0,125 W
R80 . . . . . 560 Ω, 0,125 W

Soupiska elektronických součástek čidla dráhy a průtokoměru

Součástky IC16, D39, T7-8, C18-19, R84-86 jsou ve schématu uvedeny v závorce, neboť elektronika čidla dráhy i průtokoměru je totožná.

Rezistory:
R81, R84 . . . . . 47 Ω
R82, R85 . . . . . 150 kΩ
R83, R86 . . . . . 4,7 kΩ

Kondenzátory:
C16, C18 . . . . . 47 µF/16 V
C17, C19 . . . . . 47 nF

Polovodiče:
IO15, IO16 74132
D37 ,D39 . . . . . LED 3 mm,kulatá
T5, T7 . . . . . KC239
T6, T8 . . . . . KPX81

Mechanické díly průtokoměru

Popis	Označení	ks	Materiál	Slovní označení a poznámka
Horní díl průtokoměru	Obr.6a	1	Plexisklo	Tloušťka 10 mm, odolnost proti benzínu vyzkoušet aspoň 24 h
Vrtulka	Obr.6b	1	Benzínu odolný plast	Tloušťka 4 mm
Komora průtokoměru	Obr.6c	1	Benzínu odolný plast	Tloušťka 5 mm
Dolní díl průtokoměru	Obr. 6d	1	Plexisklo	Tloušťka 10 mm
Komora elektroniky	Obr. 6e	1	Benzínu odolný plast	Tloušťka 10 mm
Kryt průtokoměru	Obr. 6f	1	Plexisklo	Tloušťka 3-5 mm
Trubička přívodní		2	Dural, hliník nebo mosaz	Přívodní a vývodní trubička průtokoměru, průměr vnější 6mm délka 35mm
Hřídel		1	Kalená ocel	Z nepokoje starého budíku
Ložisko		2	Safír, korund	Ze starého budíku
Šroub M6		1		Stavěcí šroubek horního ložiska
Šroub M4		4		Délka 20mm, zapuštěný, sešroubování průtokoměru
Šroub M4		4		Délka 15-17mm, zapuštěný, Přišroubování krytu elektroniky

Mechanické díly čidla dráhy

Popis	Označení	ks	Materiál	Slovní označení a poznámka
Držák bovdenu	Obr. 5a	2	Mosaz	
Plášť čidla dráhy	Obr. 5b	1	Novodur	
Hřídelka čidla dráhy	Obr. 5c	1	Nylon, odolný plast	
Šroub M4		2		Stavěcí šroubek délka 8 mm
Šroub M3		6		Pro přišroubování pláště čidla
Šroub M3		4		Stavěcí šroubek délka 4 mm do hřídelky čidla dráhy
Clonka		1	Kuprextit	Viz. plošný spoj čidla dráhy
Drát		2	Měď	Průměr 2 mm, délka 18 mm, distanční sloupky pl.spojů čidla dráhy

Ostatní potřeby a díly

Popis	ks	Slovní označení a poznámka
Epoxidové lepidlo	1	
Vteřinové lepidlo	1	
Tmel	1	Silikonový nebo jiný trvale pružný tmel
Vodič 0,3 mm trojžilový	5 m	Kabely pro připojení čidel, vývodní kabely čidel
Barva černá matná	1	Pro natření boků průtokoměru proti bočnímu světlu
Ložisko	2	Ze starého budíku
Lepicí páska černá	1 m	Pro zalepení nadbytečných otvorů ve clonce čidla dráhy

Digitální echo pro každého

Pavel Meca

Echo je jednodušší název pro dozvukové zařízení - viz popis v AR4/98. V běžné muzikantské mluvě se používá také výraz "DELAY". V následujícím článku se budeme držet názvu echo. Popsané digitální echo je svými parametry na slušné úrovni. Bylo zkoušeno v praxi několika hudebníky s velkým úspěchem. Jistě najde uplatnění jak v domácím použití, tak i v hudebních souborech. Pokud je mi známo, nebylo podobné zapojení ještě publikováno na stránkách AR.

Obvod PT2397

V popsaných konstrukcích je použit obvod PT2397. Ten je velmi podobný obvodu PT2399, který byl již informativně popsán v AR 5/98. Od něj se liší hlavně v použitém pouzdře. Na obr. 1 je zapojení pouzdra a zapojení dodané výrobcem obvodu. Tabulka ukazuje základní technické parametry obvodu PT2397, který je v pouzdře DIL28. Mohlo by se zdát, že je to jeho nevýhoda proti obvodu PT2399. PT2397 má ale jednu výhodu v tom, že má navíc vstup MUTE. Tímto vstupem je možno jednoduše vypínat zpožděný signál, což částečně zjednoduší konstrukci. Pokud tedy porovnáme obvody PT2399 a PT2397, asi nelze jednoznačně říci, který je lepší. Oba obvody mají shodné elektrické parametry.

Digitální ECHO I

Toto digitální echo je provedeno jako univerzální modul pro zabudování např. do kytarového komba, mixážního pultu apod. Někomu by se mohlo zdát zpoždění signálu 250 ms málo. Je pravda, že toto zpoždění neumožní opakování frází, ale pro vytvoření prostoru dokonale vyhovuje.

Základní technické parametry:

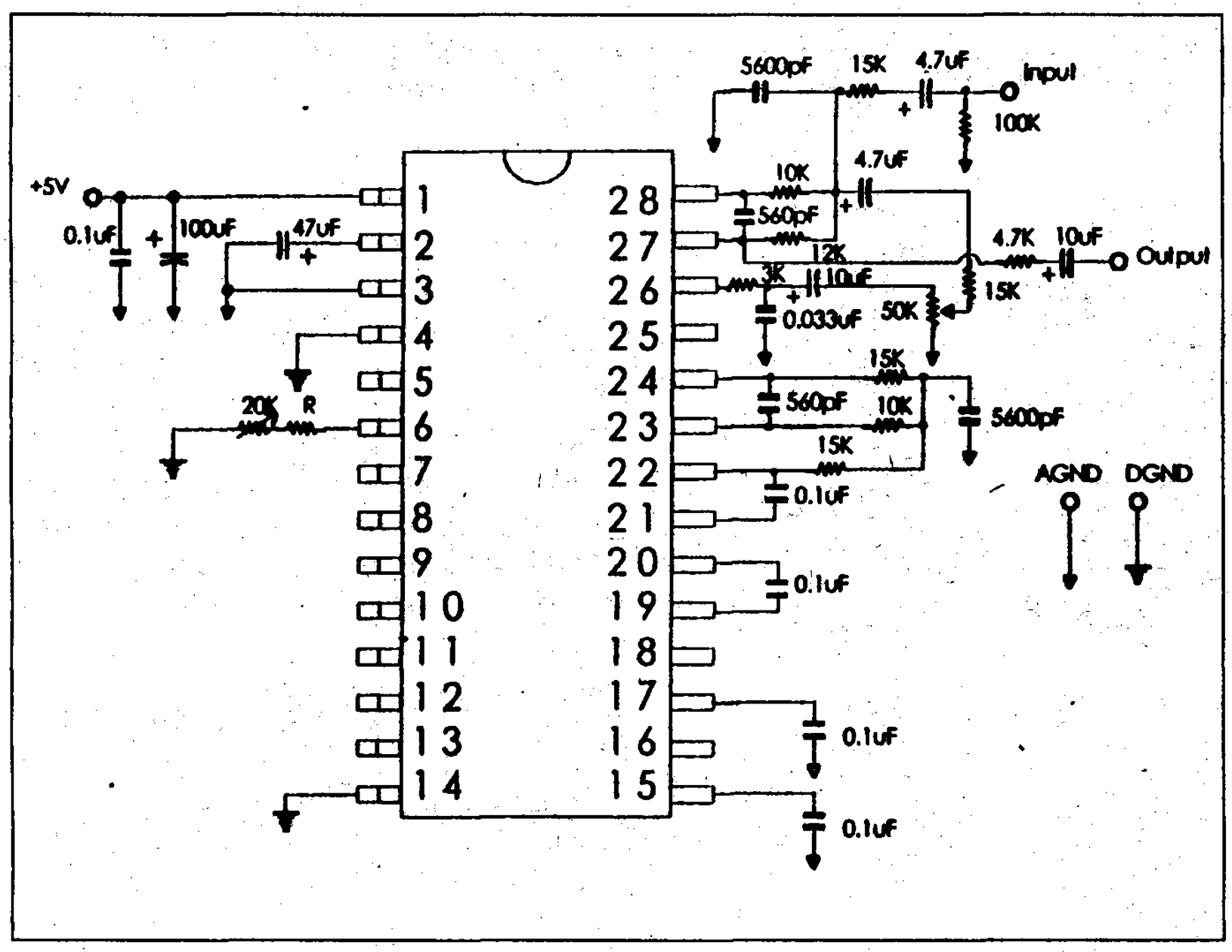
Napájecí napětí . . . . . 10 - 24 V
Proudový odběr. . . . . 30 mA
Zpoždění signálu . . . . . asi 250 ms
Maximální vst. napětí . . . . . $2 V_{ŠŠ}$
Šířka pásma zpož. sig. . . . asi 6 kHz

Popis zapojení

Zapojení je na obr. 2. Použité zapojení obvodu PT2397 se liší od doporučeného zapojení výrobcem - obr. 1, na kterém nejsou samostatné potenciometry pro nastavení velikosti zpožděného signálu a pro zpětnou vazbu. Tyto dva potenciometry jsou běžně používány i u jiných podobných zařízení.

Vstupní signál je zesílen zesilovačem IC2A asi dvakrát. Tento zesilovač vyrovnává zeslabení, které vzniká na odporu R13. Kondenzátor C20 je záměrně zvolen menší. Funguje jako jednoduchá horní propust, protože není nutno přes ECHO zpožďovat nízké kmitočty, které snadno přebudí obvod a nejsou rozhodující pro vytvoření prostorového efektu.

Součástky R6,R7,R8,C11 a C12 tvoří vstupní dolní propust 2. řádu.



Obr. 1. Doporučené zapojení obvodu

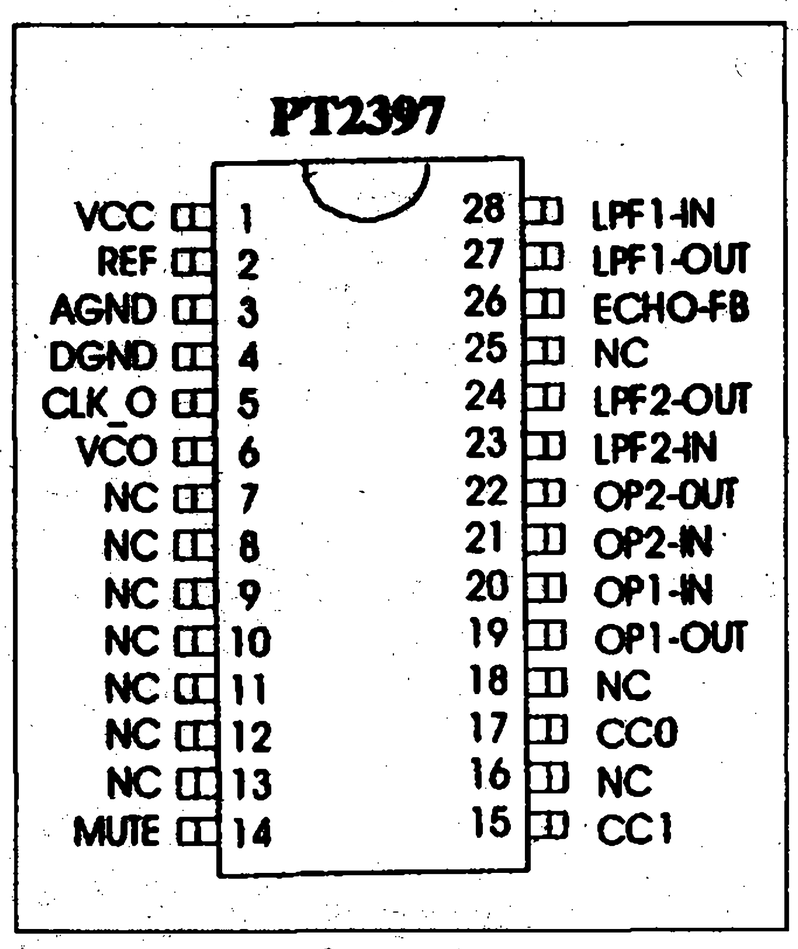
Tato propust se také nazývá "Antialiasing filtr". Tento filtr musí omezit horní kmitočet vstupního signálu na maximálně 1/2 vzorkovacího kmitočtu. Pokud se tato podmínka nedodrží, vzniká velké zkreslení. Protože ale výrobce tento vzorkovací kmitočet neuvádí, byla tato propust použita dle doporučení výrobce. Součástky C10,C13,C15, R3,R4 a R5 tvoří výstupní dolní propust 3. řádu. Tato dolní propust je použita jiná než z obr. 1. V praxi se ukázalo, že výstupní napětí z propusti je malé, proto byl přidán invertující zesilovač TL072 IC2. Jeho zesílení je asi 2. Z jeho výstupu je signál veden na dva potenciometry. P3 zavádí zpětnou vazbu pro opakování signálu (FEEDBACK). P2 nastavuje velikost zpožděného signálu (ECHO OUT). Tranzistor T2 je zapojen jako emitorový sledovač, na kterém se slučuje přímý signál se signálem zpožděným.

Tranzistor T1 ovládá vstup MUTE. Je jím možno vypínat průchod zpožděného signálu. Ovládání signálu v obvodu PT2397 je vyřešeno velice dobře bez jakýchkoliv lupanců. Spojením spínače S1 se zpožděný signál vypne.

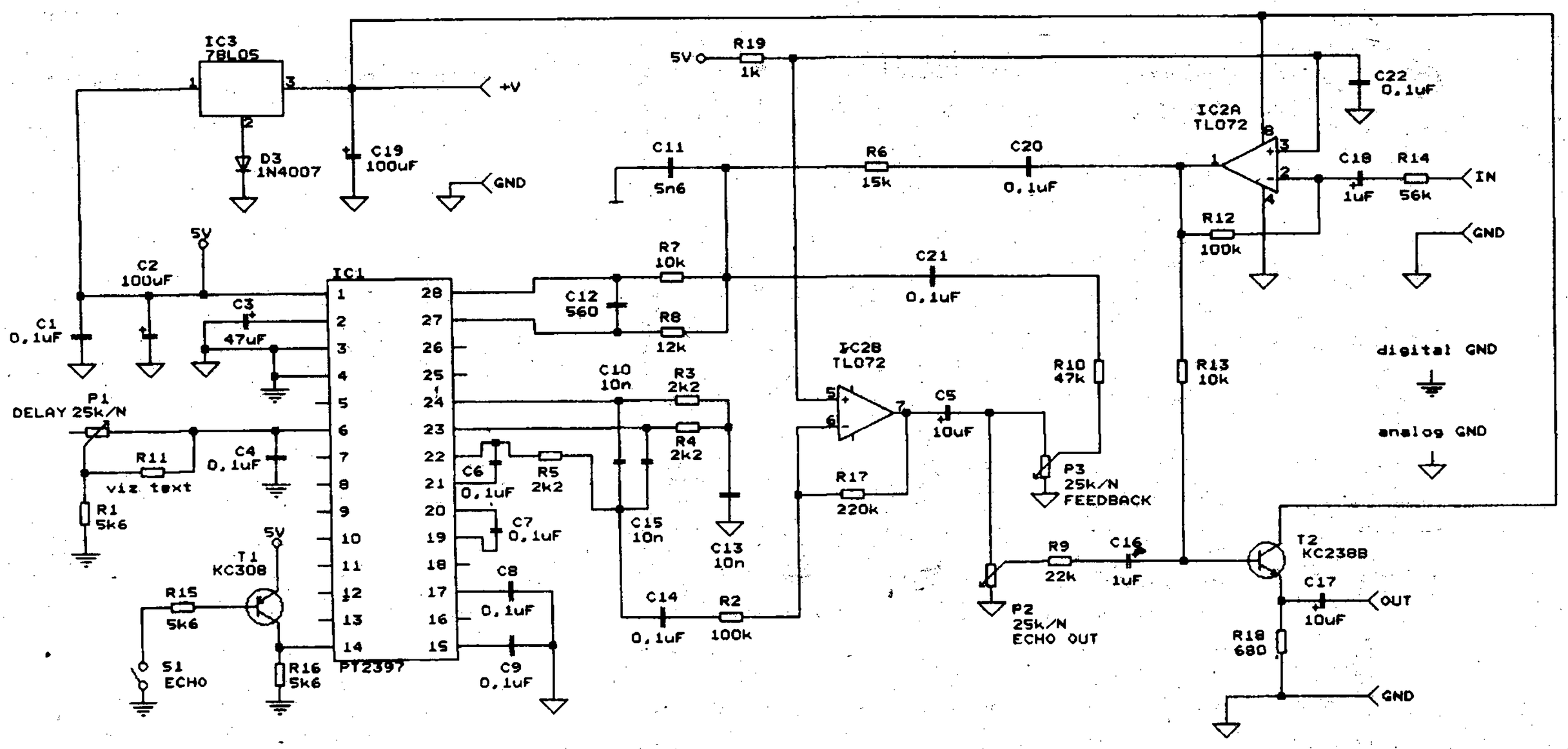
Na pozici P1 pro nastavení délky zpoždění (DELAY) je použit potenciometr s hodnotou 25 kΩ. Je možno laborovat s hodnotou 50 kΩ. Je třeba ale počítat s tím, že od jisté délky zpoždění se začne zvyšovat šum a snižuje se i přenášený kmitočtový rozsah průchozího signálu. Proto je paralelně k poteciometru možno připojit odpor R11 pro nastavení maximálního zpoždění.

Konstrukce

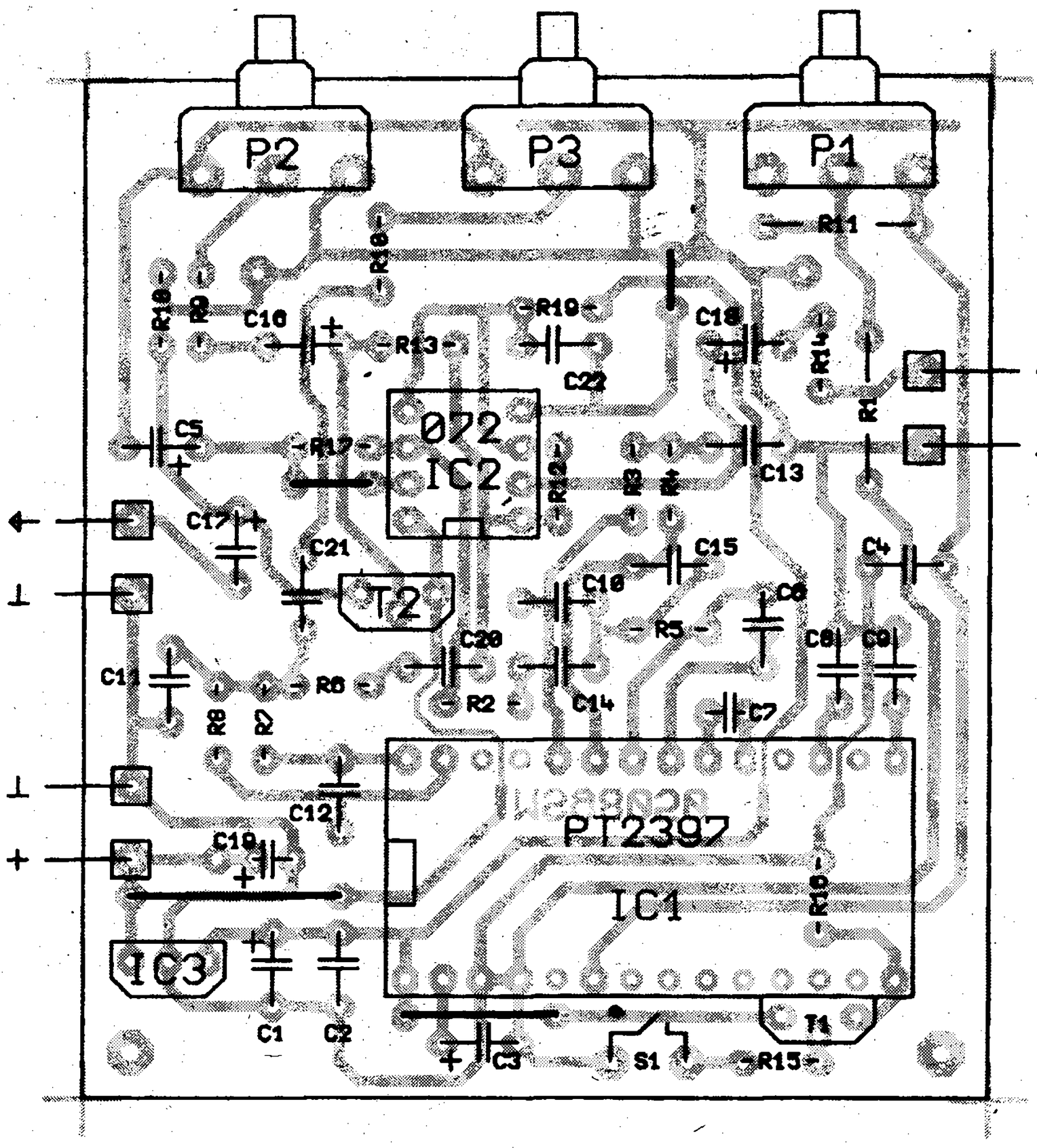
Na obr. 3 je osazená deska podle obr. 2. Nejprve je vhodné zapojit



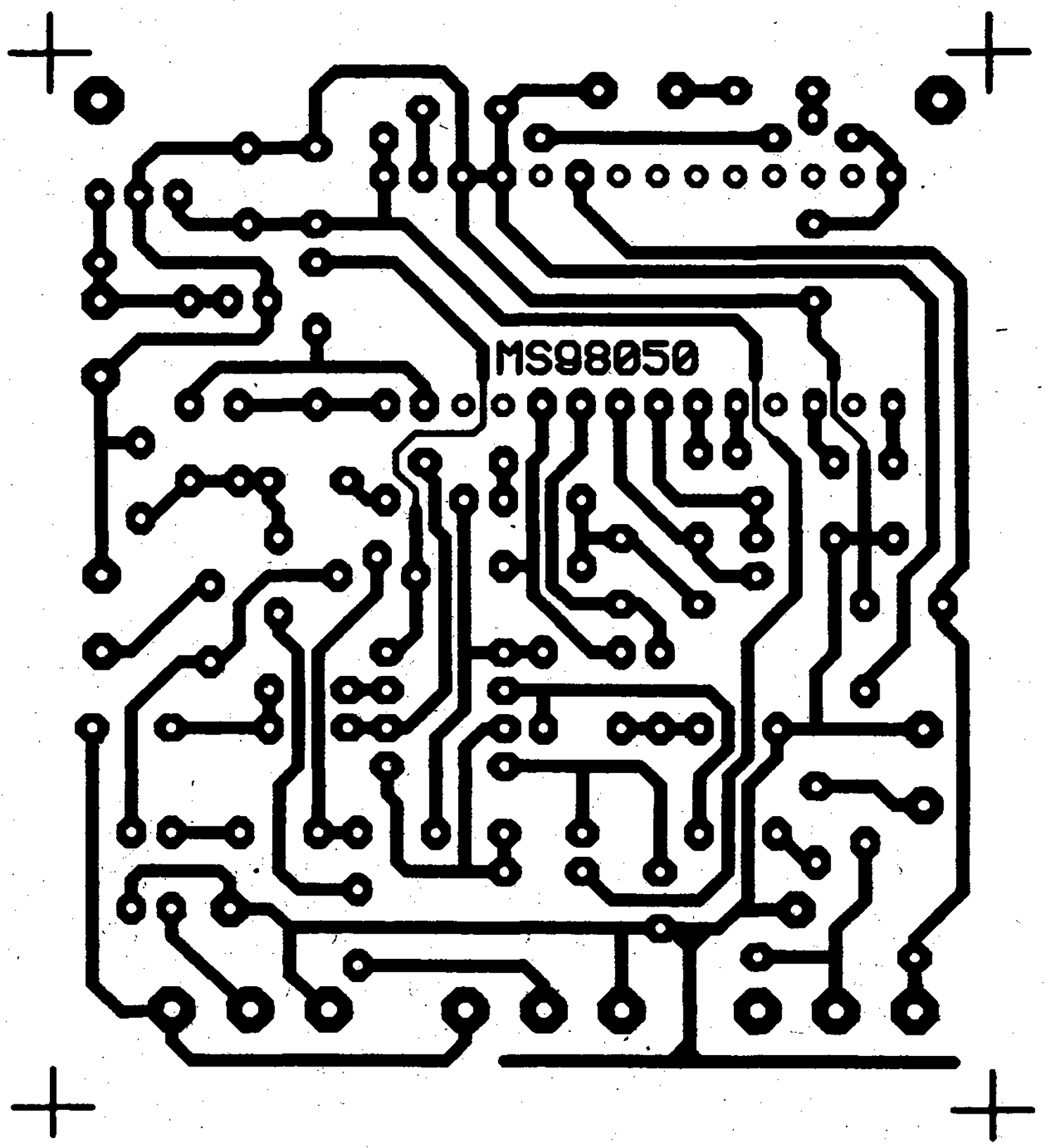
Zapojení vývodů obvodu PT2397



Obr. 2. Schéma zapojení modulu digitálního echa



Obr. 3. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Deska s plošnými spoji digitálního echa I.

propojky na desce. Většina odporů byla použita mikrominiaturní s roztečí 5 mm. V nouzi lze použít i běžné odpory, které se zapájí na stojato. Kondenzátory ve výstupní propusti je vhodné použít s tolerancí 5 % a odpory 1 %. Ve vstupní propusti není potřeba takové přesnosti. Na pozici C6 a C7 doporučuje výrobce obvodu použít kondenzátory svitkové. Potenciometry P2 a P3 jsou použity s lineárním průběhem, což by se mohlo zdát jako nelogické, protože se jimi ovládá hlasitost. Praxe ukázala, že lineární průběh je

SEZNAM SOUČÁSTEK

keramika
C1,C4,C8 . . . . . 0,1 µF
C9,C14 . . . . . 0,1 µF
C20,C21 . . . . . 0,1 µF
C12 . . . . . 560 pF
C11 . . . . . 5,6 nF

svitkové kondenzátory
C6,C7 . . . . . 0,1 µF
C10,C13,C15 . . . . . 10 nF / 5%

elyty
C5,C17,C19 . . . . . 10 µF/50 V
C16,C18 . . . . . 1 µF/100 V
C3 . . . . . 47 µF/25 V
C2 . . . . . 100 µF/25 V

odpory - mikrominiaturní 0204
R1 . . . . . 5,6 kΩ TR212
R2,R12 . . . . . 100 kΩ
R7,R13 . . . . . 10 kΩ
R8 . . . . . 12 kΩ
R6 . . . . . 15 kΩ
R17 . . . . . 220 kΩ
R9 . . . . . 22 kΩ
R3,R4,R5 . . . . . 2,2 kΩ/ 1%
R10 . . . . . 47 kΩ
R14 . . . . . 56 kΩ
R15,R16 . . . . . 5,6 kΩ
R18 . . . . . 680 Ω
R11 viz text

potenciometry
P1,P2,P3 . . . . . TP160A/25 kΩ/N

polovodiče
T1 . . . . . KC308
T2 . . . . . KC238B
IC1 . . . . . PT2397
IC2 . . . . . TL072
IC3 . . . . . 78L05

ostatní
objímka DIL28
deska plošných spojů
3 ks plastový knoflík

PT2397

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Napájecí napětí mezní			6,5	V
Napájecí napětí provozní	4,5	5	5,5	V
Napájecí proud		30	40	mA
Max. výstupní napětí pro THD=10%	1,5	2,0	2,5	V
Výstupní zkreslení		0,3	1,0	%
Výstupní šum		-90	-80	dBV
Potlačení vlivu napájení		-40	-30	dB
Hodinový kmitočet		4	5	MHz

Základní elektrické parametry obvodu PT2397

v tomto případě výhodnější pro rovnoměrnější nastavení požadovaného zvuku.

Deska je navržena tak, že jsou na ní připájeny i potenciometry. Tím se konstrukce velice zjednoduší. Pod obvodem PT2397, který je v objímce, je umístěn odpor R15. Potenciometry jsou přes sedlářské podložky přišroubovány k panelu. Je vhodné použít knoflíky, které zakryjí matky potenciometrů. Aby deska nedržela pouze za vývody potenciometrů, jsou potenciometry zajištěny pomocí pájecích špiček, které jsou připájeny do desky a ke krytům potenciometrů P1 a P2.

Oživení

V zapojení echa není žádný nastavovací prvek. Proto by mělo echo fungovat ihned po připojení napájecího napětí. Pokud máme osciloskop, můžeme vyzkoušet, zda je možno použít na vstupu napětí 2 $V_{šš}$. Tuto hodnotu je třeba ohlídat při instalaci do zařízení, protože každý obvod používající A/D a D/A převodníky je citlivý na přebuzení signálu, které se projevuje velmi výrazným zkreslením.

Digitální ECHO II

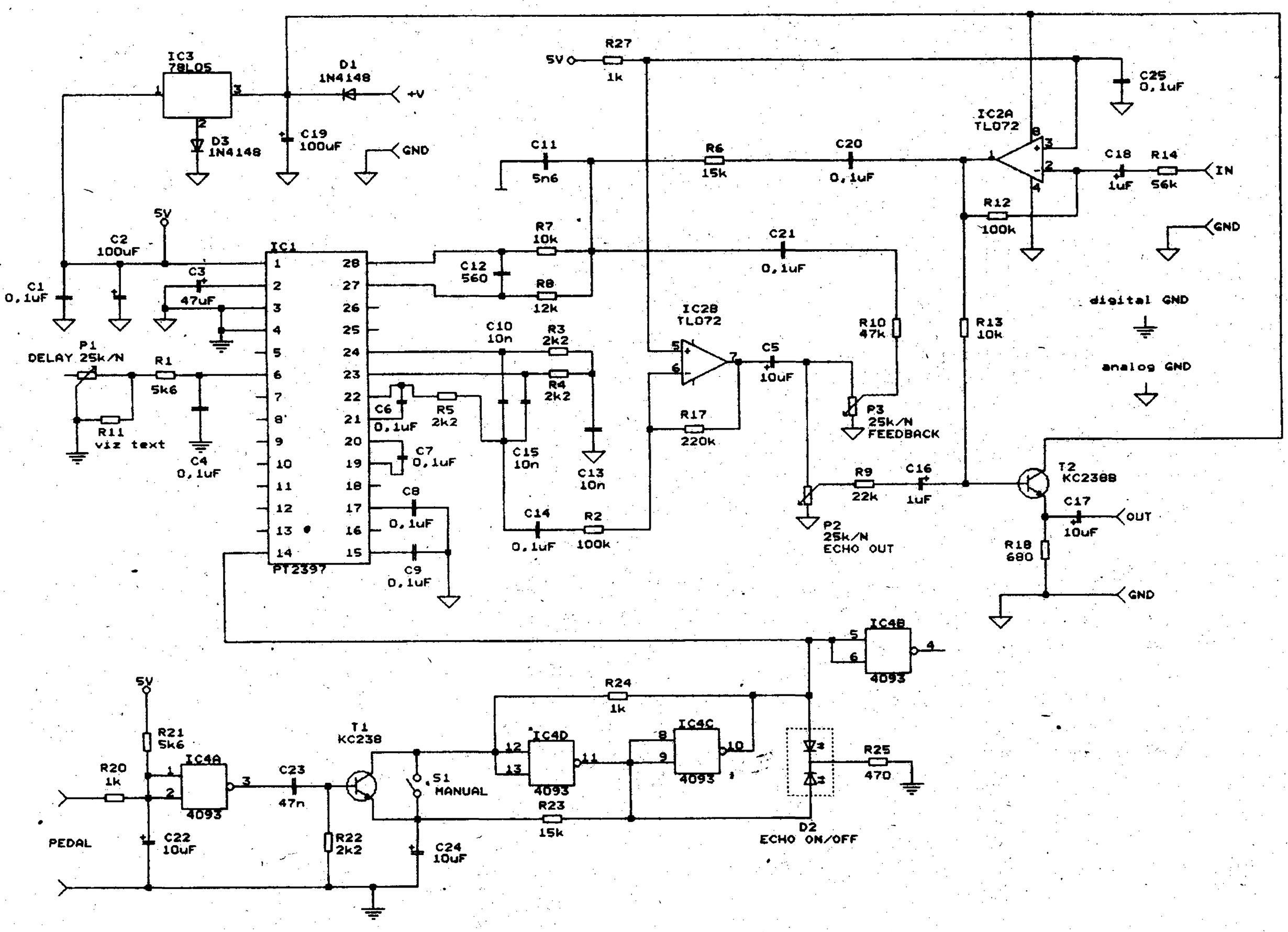
Toto digitální echo je navrženo pro instalaci do plastové krabičky. Dá se použít pro zpěv i pro nástroje, hlavně pro kytaru jak akustickou, tak i elektrickou.

Základní technické parametry:

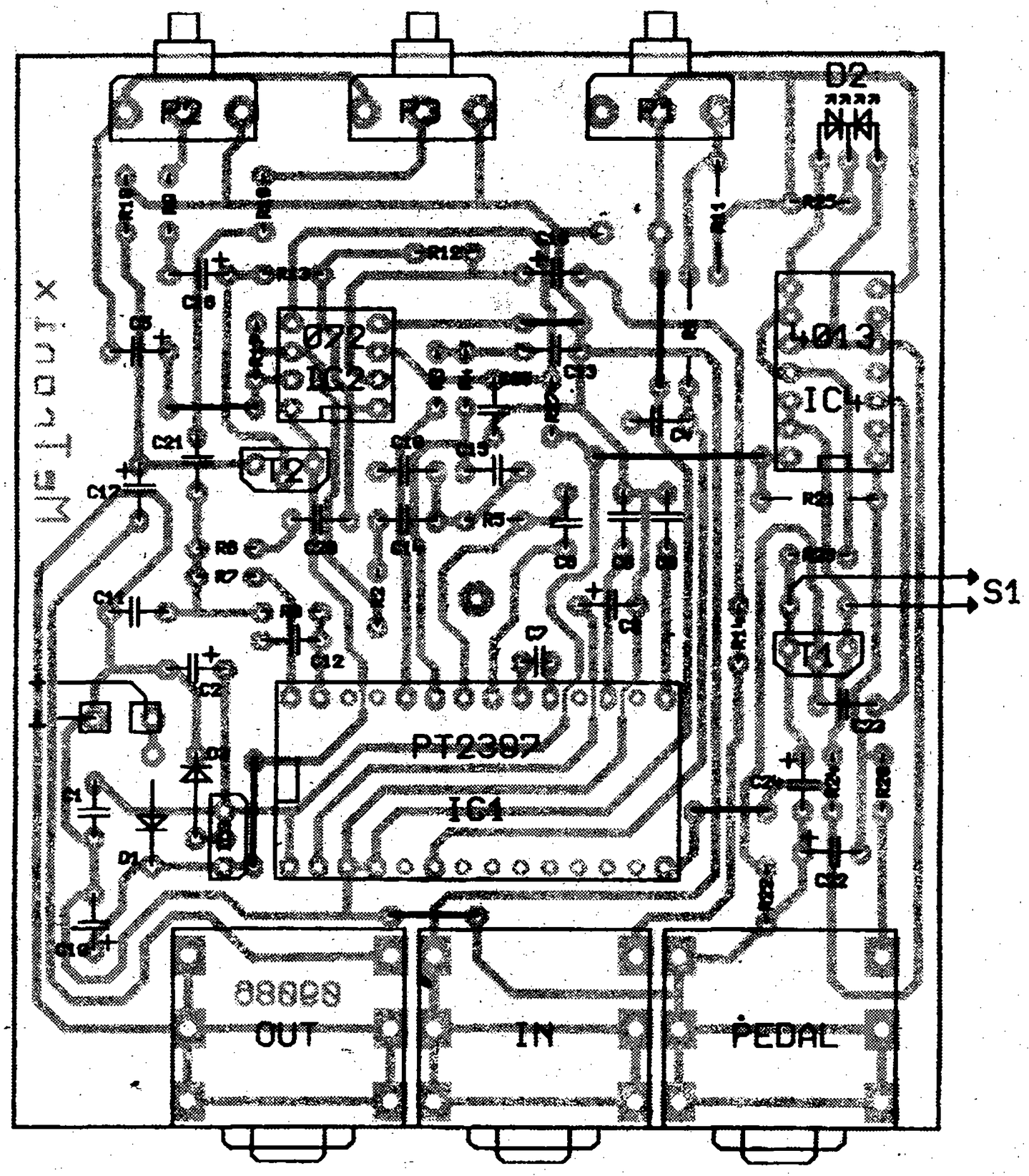
Napájecí napětí..... 12-15V
Proudový odběr..... 50 mA
Maximální vstupní napětí... 2,5 $V_{šš}$
Zpoždění signálu..... asi 250 ms

Popis zapojení

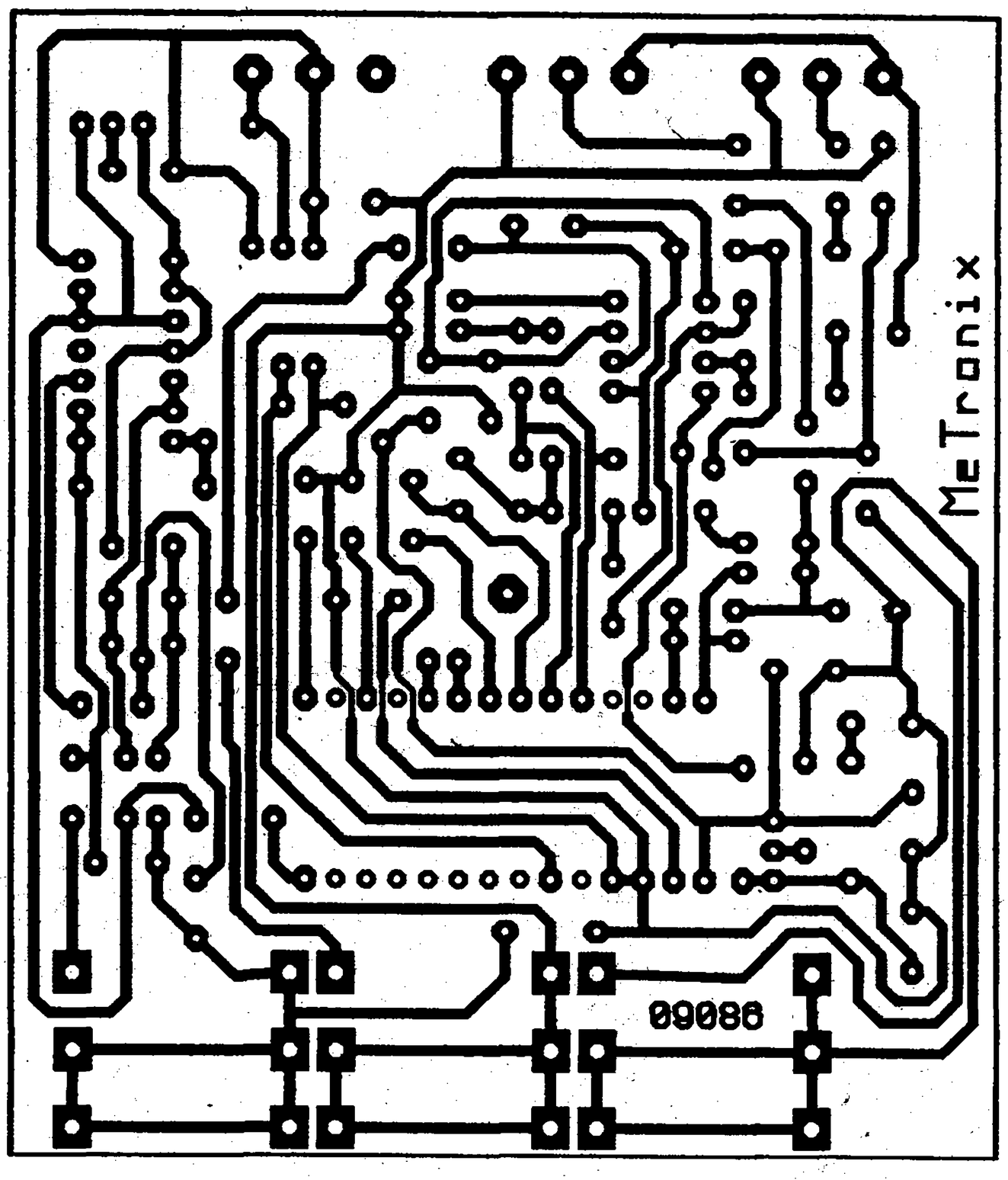
Zapojení je na obr. 4. Toto zapojení je v základním zapojení podobné ECHU I na obr. 2. Je tu odlišný



Obr. 4. Schéma zapojení digitálního echa II.



Obr. 5. Rozložení součástek na desce digitálního echa II.



Deska s plošnými spoji digitálního echa II.

SEZNAM SOUČÁSTEK

keramika
C1,C4,C8 . . . . . 0,1 µF
C9,C14 . . . . . 0,1 µF
C20,C21 . . . . . 0,1 µF
C12 . . . . . 560 pF
C11 . . . . . 5,6 nF

svitkové kondenzátory
C6,C7 . . . . . 0,1 µF
C10,C13,C15 . . . . . 10 n 5%

elyty
C5,C17 . . . . . 10 µF/50V
C22,C24 . . . . . 10 µF/50V
C16,C18 . . . . . 1 µF/100V
C3 . . . . . 47 µF/25V
C2,C19 . . . . . 100 µF/25V

odpory - miniaturní 0204
R2,R12 . . . . . 100 kΩ
R7,R13 . . . . . 10 kΩ
R8 . . . . . 12 kΩ
R6,R19 . . . . . 15 kΩ
R9 . . . . . 22 kΩ
R17 . . . . . 220 kΩ
R3,R4,R5 . . . . . 2,2 kΩ/ 1%
R10 . . . . . 47 kΩ
R1 . . . . . 5,6 kΩ TR212
R14 . . . . . 56 kΩ
R18 . . . . . 680 Ω
R11 . . . . . viz text
R20 . . . . . 1 kΩ
R21 . . . . . 5,6 kΩ
R22 . . . . . 2,2 kΩ
R23 . . . . . 15 kΩ
R24 . . . . . 1 kΩ
R25 . . . . . 470 Ω

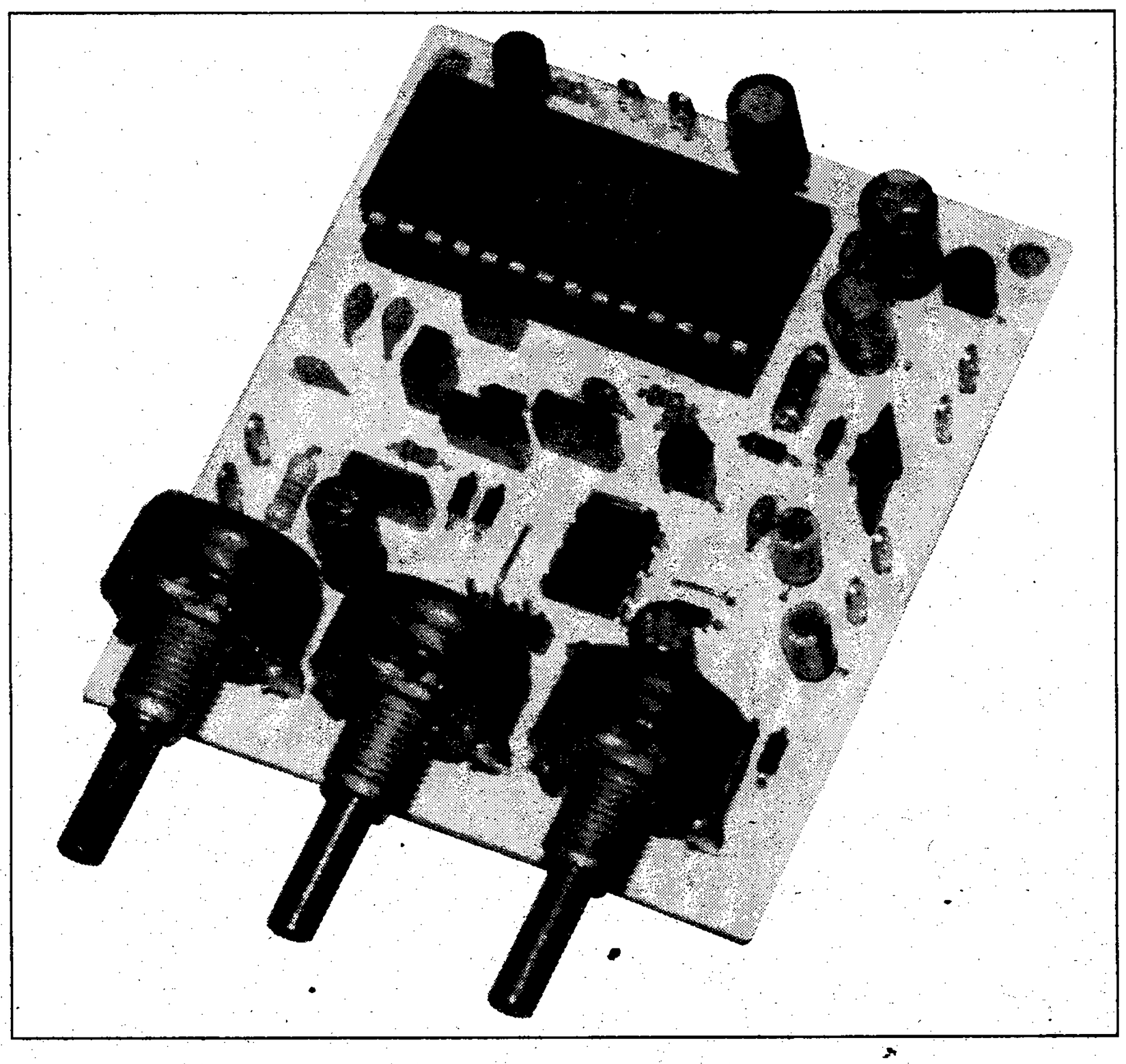
Potenciometry
P1,P2,P3 . . . . . TP160A/25 kΩ/N

polovodiče
T1,T2 . . . . . KC238B
IC1 . . . . . PT2397
IC2 . . . . . TL072
IC3 . . . . . 78L05
IC4 4093
D1 . . . . . 1N4148
D2 . . . . . LED 2 barvy
D3 . . . . . 1N4007

ostatní
objímka DIL28
objímka DIL14
3 ks konektor JACK 6,3 do pl. spoje
konektor napájení do panelu
plošný spoj
krabička KM35N
3 ks plastový knoflík
3 ks podložka na potenciometr
držák LED
2 x samolepka na panely
tlačítko
4 ks samolepicí nožičky

způsob ovládání vstupu MUTE. Umožňuje ovládat zpožděný signál pomocí tlačítka na předním panelu nebo pomocí pedálu. Ovládání je řešeno obvodem IC4 (4093), zapojeným jako bistabilní klopný obvod. Zapojení dokonale odstraňuje zákmity tlačítka i kontaktu v pedálu. Musí se použít pedál s tlačítkem bez aretace. Jako pedál lze použít i celoplošné tlačítko pro zvonky v instalační krabičce na panel. Zapojení hradla IC4B se může zdát jako neobvyklé, ale toto zapojení bylo použito z důvodu návrhu plošného spoje. Dioda LED je zapojena tak, že svítí zeleně, pokud je echo aktivní.

Pro zvětšení maximálního vstupního napětí bylo u tohoto echa zvýšeno napájecí napětí pomocí diody D3 na 5,7 V. Tím se dosáhlo maximálního vstupního napětí až 2,5 V_{ss}. Toto zvýšení napájecího napětí je ještě v mezích doporučených výrobcem obvodu PT2397 - viz tabulka.



Konstrukce

Na obr. 5 je osazená deska podle obr. 4. Nejprve je vhodné osadit na desce propojky. Deska je navržena pro krabičku KM35N. Celková konstrukce je vidět na fotografii. V krabičce se musí odvrtat ve spodním dílu rohové sloupky a také středový sloupek. Sloupek ve spodním dílu se provrtá vrtákem 3,5 mm. Z venkovní strany se zahloubí pro hlavu šroubu. Na spodní kryt se nalepí samolepicí nožičky.

Deska je upevněna za přední a zadní stěnu pomocí potenciometrů a konektorů. Napřed se nalepí na přední a zadní stěnu samolepky. Jejich předloha je na obr. 6. Otvor pro potenciometry se vrtá na průměr 7,5 mm, otvory pro konektory JACK 12 mm, držák LED 6,5 mm, tlačítko 6 mm a konektor napájení 8 mm. Otvory je nutno vrtat vícekrát se zvětšujícími se průměry vrtáků. Zvláště otvory pro konektory JACK. Konektor napájení a tlačítko na předním panelu jsou připojeny pomocí krátkých vodičů. Do předního panelu je upevněn držák diody LED, která je zapájena přímo do desky spojů.

Konektory JACK je vhodné zapájet do desky až po jejich upevnění do zadního panelu.

Oživení

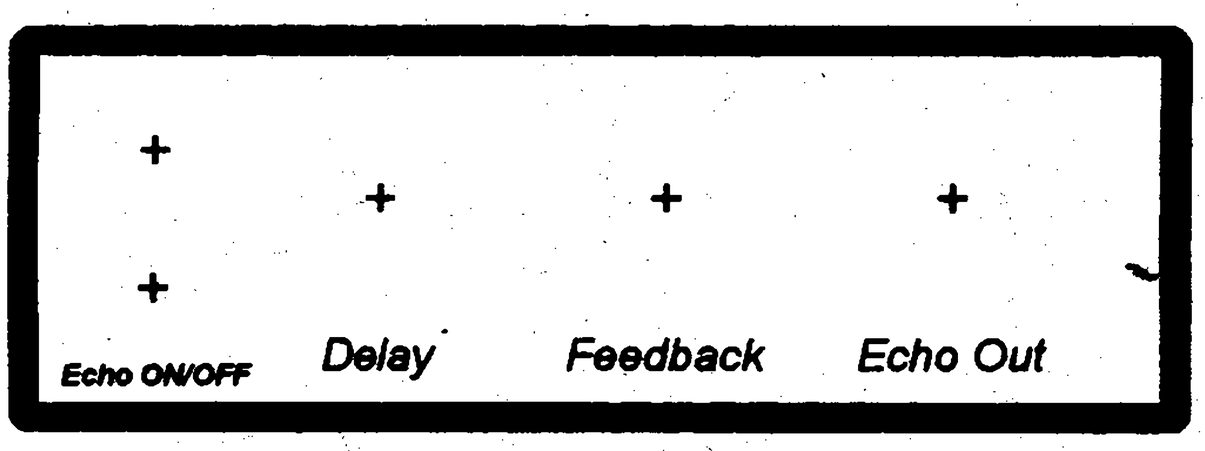
Podobně jako u echa I i zde není co nastavovat. Pouze je vhodné před zasunutím obvodu PT2397 změřit napájecí napětí na kondenzátoru C2. Nemělo by překročit 6 V.

Závěr

Popsaná digitální echa vyplňují mezeru na trhu v oblasti levných zařízení. Lze je objednat jako stavebnici nebo jako sestavené u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň, tel. 019/ 72 676 42 - pozor, máme nové telefonní číslo !

Digitální ECHO 1 je nabízeno pod označením MS98050 za cenu 570,- Kč. Obsahuje všechny součástky dle seznamu a pocínovaný vrtaný plošný spoj.

Stavebnice ECHO 2 je pod označením MS98060 za 790,- Kč. Obsahuje navíc krabičku, samolepky na přední i zadní panel, konektory JACK, knoflíky a napájecí konektor. Je možno objednat i stabilizovaný napájecí zdroj za 150,- Kč.



Obr. 6. Příklad popisu předního a zadního panelu digitálního ECHA II.

Evropský pagingový systém ERMES

D

Doc. Ing. Václav Žalud

V minulých číslech AR byly popisovány základní principy rádiového pagingu. Připomeňme si, že tento moderní prostředek pozemní mobilní komunikace je určen nejčastěji *k jednosměrnému předávání krátkých tónových, numerických nebo alfanumerických sdělení, z klasického resp. mobilního telefonu k miniaturnímu pagingovému přijímači.* Předání zprávy je zaručeno téměř se stoprocentní jistotou na celém obsluhovaném území (až na výjimečné lokality jako jsou například dopravní tunely apod.), a to i v době nepřítomnosti držitele pagingového přijímače. Proto se tyto systémy také často označují jako *vyhledávací*, nebo *vyvolávací*. Funkční možnosti pagingových systémů jsou ovšem znatelně chudší, než například u moderních radiotelefonů, neboť u všech dosud používaných variant se jedná o komunikaci jednosměrnou, s omezeným rozsahem předávaných sdělení (nejčastěji v písemné formě) a o komunikaci neprobíhající v reálném čase, nýbrž s určitým zpožděním.

Na druhou stranu však mají radiopagingové systémy určité specifické výhody, jež jsou u jiných mobilních komunikačních prostředků těžko dosažitelné. Především jsou po technické stránce mnohem jednodušší, než například veřejné radiotelefony a díky tomu jsou také z hlediska pořizovacích i provozních nákladů snáze dostupné i méně majetným vrstvám obyvatelstva. Moderní digitální varianty potom nabízejí řadu přídavných služeb, jako je možnost předávání určitého všeobecně důležitého sdělení (třeba o přírodních katastrofách, dopravních kalamitách apod.) velkým skupinám účastníků, možnost přijímání zpráv elektronické pošty, lze s nimi realizovat dálkové zapínání elektrospotřebičů, privátních bezpečnostních systémů apod. Z toho je zřejmé, že systémy rádiového pagingu mohou vhodně doplňovat především celulární radiotelefony a bezšňůrové telefony. Jejich naděje na široké uplatnění potom zřejmě výrazně stoupne se zavedením tzv. *zpětného kanálu*, který minimálně umožní potvrdit volajícímu doručení zprávy a případně i umožní odeslání krátké písemné odpovědi.

Vývoj radiového pagingu v Evropě

Vývoj pagingových systémů začíná v Evropě rokem 1956, kdy byl v Londýně v nemocnici sv. Tomáše uveden do provozu lokální "smyčkový" systém. U něho se pagingový signál zaváděl do drátové smyčky obklopující nemocniční areál, čímž se zajišťovalo dobré pokrytí tímto signálem uvnitř smyčky, s minimálním vyzařováním do jejího vnějšího okolí. V následujících letech byla navržena řada pagingových systémů, a to nejprve neveřejných a později i veřejných, pro které bylo typické pokrytí relativně malých lokalit. Smyčkové systémy však nemusí být v určitých případech vždy nejvhodnější, a proto se k danému účelu začaly používat také systémy rádiové. Ty byly na konci osmdesátých let dovedeny již do takové dokonalosti, že mohly zajišťovat pagingový provoz na území celých států; (jejich příkladem je systém British Telecom, zmíněný v minulých číslech AR). Další vývoj potom probíhal podobně jako u mobilních radiotelefonů, neboť se začalo postupně přecházet od "národních" pagingových sítí první generace (německý analogový Eurosignal, digitální Cityruf a další), vzájemně bohužel zcela neslučitelných, k jedinému evropskému digitálnímu pagingovému standardu druhé generace ERMES, jenž je tedy z tohoto hlediska obdobou celoevropského radiotelefonu GSM.

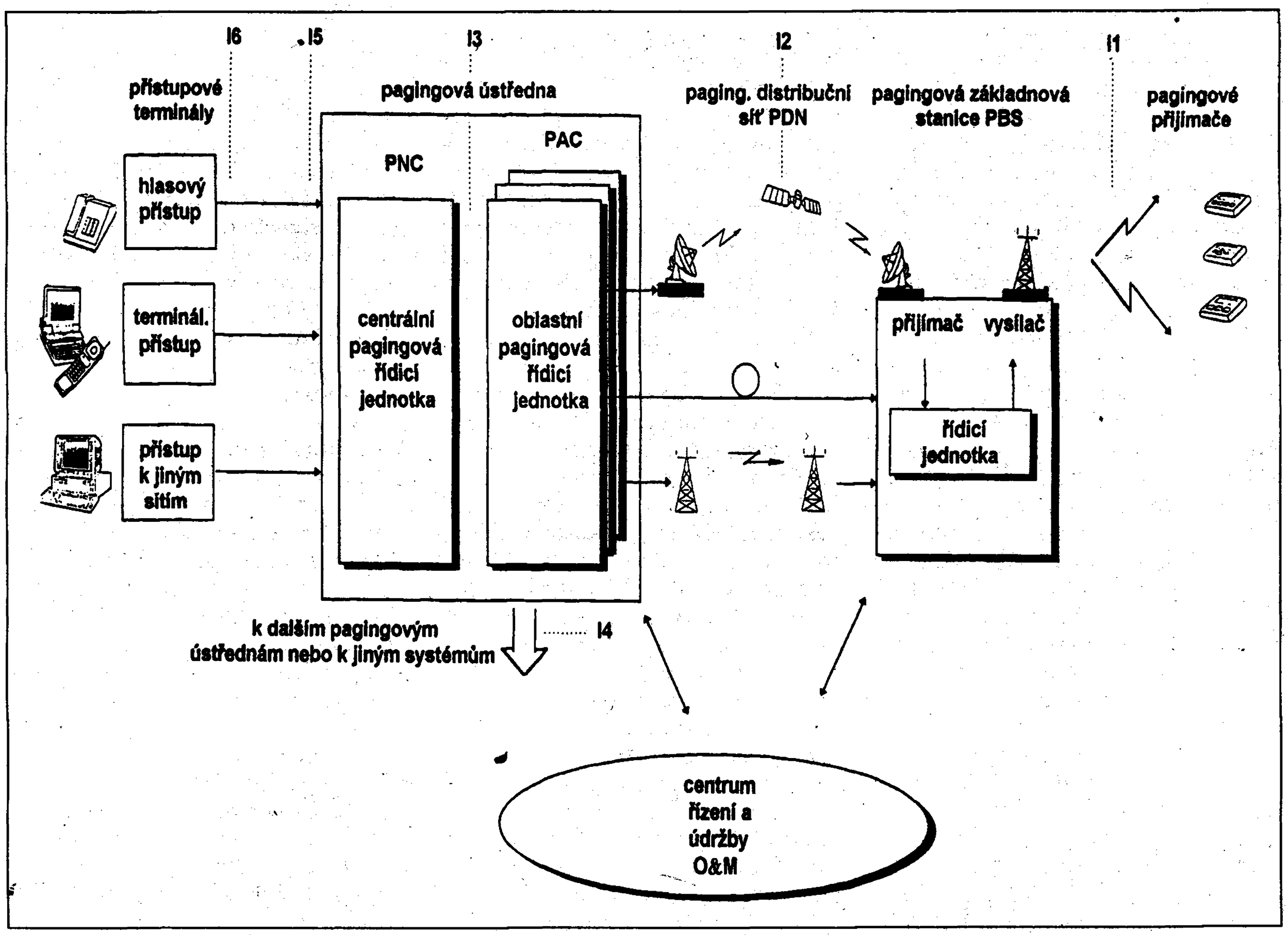
Veřejný rádiový pagingový systém ERMES (European Radio Message System) nabízí celou řadu služeb, z nichž uveďme především přenos tónových, numerických a alfanumerických sdělení a transparentní přenos dat. Tento systém byl definován a od roku 1989 vyvíjen pod patronací Evropského telekomunikačního standardizačního institutu ETSI, s výraznou spoluúčastí řady dalších výzkumných institucí i výrobních firem (Ericsson aj.). Od začátku byl koncipován tak, aby umožňoval co největší kompatibilitu s pagingovými systémy jiného typu, provozovanými různými operátory. Tato skutečnost a dále promyšlená standardizace různých rozhraní, především rozhraní rádiového a rozhraní mezi různými "národními" sítěmi ERMES, má co nejvíce usnadnit jeho celoevropské rozšíření. Účastníkům nabízí vysoký komfort, projevující se zejména v maximální jednoduchosti obsluhy a v širokém sortimentu základních (povinných) i přídavných služeb. O tom, že snahy vytvořit co nejdokonalejší systém byly úspěšné, svědčí mj. i doporučení Mezinárodní telekomunikační unie z roku 1994, zavádět systém ERMES jako mezinárodní standard i v jiných částech světa.

Základní koncepce systému ERMES

Na obr. 1 je uvedeno základní koncepční schéma systému ERMES. To se v podstatě shoduje s již podrobněji probíraným obecným schématem rádiových pagingových systémů (AR č. 4/1998), proto si zde uvedeme jen jeho stručný popis a specifické charakteristiky.

Vnější a vnitřní rozhraní

Na rozdíl od starších pagingových systémů, definujících většinou jen rádiové rozhraní mezi vysílači základnových stanic a pagingovými přijímači, je u ERMES specifikována celá systémová koncepce, počínaje přístupovými terminály pro zadávání sdělení a konče dešifrováním a regenerací sdělení v pagingových přijímačích. Přesně definována jsou především všechna důležitá **vnější rozhraní** (interfaces). K nim náleží rádiové ("vzduchové") rozhraní I1 a dále rozhraní I4 umožňující propojení jednotlivých národních soustav ERMES do jediného evropského systému. K vnějším rozhraním náleží také rozhraní I5 sloužící ke komunikaci s různými přístupovými sítěmi a rozhraní I6 mezi přístupovými sítěmi a přístupovými terminály. Díky této specifikaci může být



Obr. 1. Celková koncepce pagingového systému ERMES

potom každý pagingový přijímač, který jí vyhovuje, provozován v celé obsluhované oblasti, tedy v budoucnu minimálně v rámci evropského kontinentu.

V systému ERMES jsou specifikována také jeho **vnitřní rozhraní**, v tomto případě však jen v míře nezbytně nutné pro spolehlivý provoz současně užívaných variant, lišících se například konkrétně používanými frekvencemi v jednotlivých "národních" systémech apod. Záměrně je zde potom ponechán dostatečný prostor výrobcům fixní infrastruktury systému i pagingových přijímačů, jakož i regulačním orgánům, pro budoucí zdokonalování celkové síťové architektury, technických detailů příslušných zařízení atd. K vnitřním rozhraním náleží rozhraní I3 mezi řídicí ústřednou systému PNC (Paging Network Controller) a oblastními ústřednami systému PAC (Paging Area Controller) a dále rozhraní I2 mezi ústřednami PAC a pagingovými základnovými stanicemi PBS (Paging Base Station).

Přístup do systému ERMES

Přístup do sítě ERMES, tj. zadání sdělení, jež má být přeneseno do pagingového přijímače, umožňuje značně široká škála **přístupových koncových terminálů**. Ty zatím stále v největší míře využívají veřejnou telefonní síť PSTN (Public Switched Telephone Network), umožňující především tzv. *telefonní resp. hlasový přístup (Voice Access)*. Ten lze využívat k předávání numerických informací formou přímého telefonního přístupu, se zadáním pagingového čísla volaného a numerického vzkazu pomocí telefonních přístrojů s tónovou volbou realizovanou číselnicí. Existuje také přímý telefonní přístup s hlasovým zadáním uvedených údajů, a to s využitím telefonních přístrojů jak s tónovou tak i s impulsní volbou (tento systém, označovaný jako "voice-to-text", ovšem musí být vybaven v pagingové ústředně modulem pro rozpoznávání lidského hlasu). Alfanumerické zprávy se mohou zadávat v hovorové formě spojovatelce (podobně jako při telefonním podávání telegramů), která je předá pomoci vhodného terminálu do pagingové ústředny. Jako pomůcka při využívání těchto služeb může sloužit také hlasová schránka.

Tzv. *terminálový přístup (Terminal Access)* umožňuje zadávat číslicové i textové zprávy volanému účastníkovi ze vzdálených terminálů (např. osobních počítačů) prostřednictvím vhodných modemů a komutovaných veřejných telefonních linek. Profesionální uživatelé mohou předávat pagingové zprávy také pomocí svých modemů, spojených s pagingovou ústřednou trvale připojenými pevnými (fixními) linkami. Tímto způsobem lze napojit na veřejný paging zejména privátní (podnikové a jiné) počítačové sítě, nebo privátní pagingové systémy. Mezi terminálové přístupy patří také přístup do pagingové sítě prostřednictvím digitálních sítí s integrací služeb ISDN. Je možné sem zařadit rovněž tzv. terminály informačních služeb, které poskytují vybraným předplatitelům

specializované informace (burzovní zprávy apod.).

Velmi užitečný je rovněž *přístup k jiným sítím*, označovaný také jako *přístup na ústřednu (Gateway Access)*. Ten zajišťuje především přístup do pagingového systému prostřednictvím Internetu, a to jednak formou předávání zpráv prostřednictvím elektronické pošty (E-mail), jednak prostřednictvím stránek WWW. Vedle Internetu umožňuje tento přístup také propojení s paketovou veřejnou datovou sítí X.25/PSPDN. Přístup do sítí jiných operátorů, ať již v tuzemsku nebo v zahraničí, umožňuje "roamingové" rozhraní I4. Perspektivně se počítá i s využíváním pronajatých okruhů, zprostředkujících například přístupy pro videotex, pro tzv. kancelářské služby apod. Přenos nejrůznějších datových sdělení zadávaných osobním počítačem (PC), nebo jinými datovými terminály, je specifikován jednotným datovým protokolem, odvozeným od Univerzálního počítačového protokolu UCP.

Pagingová ústředna

Přístupové koncové terminály jsou prostřednictvím přístupových sítí spojeny s pagingovou ústřednou. Ta se v systému ERMES skládá z *centrální řídicí jednotky pagingové sítě PNC (Paging Network Controller) a z oblastních pagingových řídicích jednotek PAC (Paging Area Controller)*. Centrální jednotka PNC přijímá data ze všech možných přístupových prostředků, třídí je a pomocí databáze, obsahující důležité údaje o každém účastníkovi daného pagingového systému, především rozhodne, zda má konkrétní účastník nárok na požadovanou službu. Přijímaná data dále předává do oblastních řídicích jednotek PAC. Zde jsou uvažovaná data řazena do jediného toku, přičemž jejich pořadí je určováno jednak dobou jejich příchodu, jednak požadovanou prioritou odeslání k příjemci (řazení "do fronty"). V systému ERMES jsou zavedeny obvykle tři stupně priority odeslání a to do 1 minuty, do 10 minut a do 24 hodin. Připomeňme, že počet oblastních řídicích jednotek PAC není v systému ERMES, provozovaném určitým operátorem, nikterak jednoznačně stanoven. Pokud bude následující pagingová distribuční síť realizována například pomocí většího počtu metalických linek nebo radioreléových spojů, bude zřejmě vhodné rozčlenit celé obsluhované území na dílčí oblasti a pro tyto oblasti zřídit samostatné jednotky PAC. Naproti tomu při distribuci pagingových zpráv pomocí družicového spoje je možné vystačit s jedinou jednotkou PAC, která může být prostorově sdružena s jednotkou PNC, nebo s vysílačem na vzestupné dráze družicového spoje apod.

Pagingová distribuční síť

V národních systémech ERMES se k distribuci pagingových sdělení nejčastěji používá družicové spojení, s geostacionární družicí sloužící jako aktivní retranslátor. Z pozemské vysílací stanice přicházejí předávaná sdělení v podobě jediného datového toku na družici, kde se zesilují, kmitočtově transponují a vysílají zpět k pozemským pagingovým základnovým stanicím. Potřebné družicové rádiové kanály, nacházející se v mikrovlnné oblasti, si operátor pagingového systému obvykle pronajme od provozovatele resp. majitele družice. Tento družicový systém je vhodný především v případech, kdy je nutné pokrýt pagingovým signálem velká území (státy nebo i skupiny států). Z hlediska rychlosti budování potřebné infrastruktury i z ekonomických důvodů předstihuje družicový distribuční systém všechny ostatní distribuční prostředky.

Pagingové základnové stanice

Pagingové základnové stanice PBS v systému ERMES obsahují přijímač družicového signálu, dále řídicí jednotku a vysílač pozemského pagingového signálu. Řídicí jednotka upravuje přijímané družicové signály do podoby specifikované rozhraním I1 a řídí celkový provoz základnové stanice. Jedním z jejích nejdůležitějších úkolů je zejména zajištění potřebné časové synchronizace vysílaných signálů. Vlastní vysílač bývá s ohledem na zajištění bezporuchového provozu celého systému zpravidla zdvojen a celá stanice má zajištěno i náhradní akumulátorové napájení, zajišťující několikahodinový provoz při výpadku sítě. Často však jsou v provozu jediné stanice současně oba vysílače, vybavené vlastními samostatnými anténními systémy, přičemž potřebnou rezervu zabezpečuje třetí, normálně nepracující vysílač. Nejdůležitější parametry rádiového pozemského sektoru systému ERMES shrnuje následující tabulka 1.

Pokračování příště

přidělené frekvenční pásmo	169,4125 - 169,8124 MHz (šířka 399,9 kHz)
frekvenční odstup nosných vln	25,0 kHz
celkový počet rádiových kanálů v daném pásmu	16 (≈ 400 : 25)
střední frekvence kanálů	f_n = 169,400 + n. 0,025 MHz, kde n = 1, 2,..., 16
maximální vyzářený výkon vysílačů základnových stanic ERMES	200 W
maximální užitečná intenzita elektromag. pole (doporučení CEPT) pro 50% pokryté plochy a 50% času, ve výšce 3 m nad zemí	52 dBμV/m
průměrná citlivost přijímačů ERMES	25 dBμV/m

Tab.1 : Základní parametry rádiového sektoru systému ERMES (základnová stanice - pagingový přijímač)

E Programovatelný schodišťový spínač

Programovatelný schodišťový spínač je určen k náhradě starých mechanických spínačů, u kterých se dá nastavit pouze doba sepnutí a to ještě s nevalnou přesností.

Nový typ spínače zajišťuje vysokou přesnost doby sepnutí a má několik dalších výhod:

1. Volitelné pozvolné rozsvěcování a zhasínání světla (omezuje počáteční proudový náraz).
2. Jednoznačné nastavení základní spínací doby v rozsahu 30 – 480 s po 30 s.
3. Signalizace snížením jasu světla 10 s před koncem spínací doby.
4. Volitelný počet opakovaných stisků na prodloužení spínací doby.
5. Možnost zapnutí dlouhé spínací doby (v desítkách minut).
6. Kdykoliv vypnout osvětlení před koncem spínací doby.
7. Signalizace trvalého sepnutí tlačítka až do odstranění závady.
8. Stisknutí tlačítka během sepnutí spínače prodlužuje spínací dobu.

Podrobný popis funkce programovatelného spínače k předchozím bodům:

1. Základní spínací doba se nastavuje pomocí zkratovacích spojek J6, J7, J8, J9 a aktivuje se jedním krátkým stiskem tlačítka.
2. Pomocí zkratovací spojky J1 lze zapnout (ON), nebo vypnout (OFF) pozvolné rozsvěcení a zhasínání světla. Tato regulace jasu je určena pro omezení proudového nárazu při zapnutí a při signalizacích světlem dle dalších bodů. Regulace jasu je pro zamezení rušení realizovaná spínáním v nule a vynecháváním půlperiod. Doba rozsvěcení a zhasínání trvá 0,3 s.
3. Pro vyšší bezpečnost nedojde po ukončení intervalu ke zhasnutí světla okamžitě, ale 10 s před koncem je jas snížen na polovinu a stiskem tlačítka je možné opětovně zapnout světlo.
4. Pomocí zkratovacích spojek J4, J5 lze nastavit počet povolených opakovaných krátkých stisků tlačítka pro prodloužení doby svícení.
5. Delším stiskem tlačítka (cca 3 s) lze zapnout dlouhou dobu svícení, nastavitelnou pomocí zkratovacích spojek J2, J3. Zapnutí dlouhé doby je signalizováno jedním bliknutím světla. Dlouhou dobu svícení nelze prodlužovat násobnými stisky tlačítka. Pokud je dlouhá doba svícení vypnuta, nedojde k signalizaci bliknutím.
6. Dlouhým stiskem tlačítka (cca 5 s) je kdykoliv možné zrušit

KOMBINACE ZKRATOVACÍCH SPOJEK J6 - J9									
čas	**J6**	**J7**	**J8**	**J9**	**čas**	**J6**	**J7**	**J8**	**J9**
30S	OFF	OFF	OFF	OFF	270S	OFF	OFF	OFF	ON
60S	ON	OFF	OFF	OFF	300S	ON	OFF	OFF	ON
90S	OFF	ON	OFF	OFF	330S	OFF	ON	OFF	ON
120S	ON	ON	OFF	OFF	360S	ON	ON	OFF	ON
150S	OFF	OFF	ON	OFF	390S	OFF	OFF	ON	ON
180S	ON	OFF	ON	OFF	420S	ON	OFF	ON	ON
210S	OFF	ON	ON	OFF	450S	OFF	ON	ON	ON
240S	ON	ON	ON	OFF	480S	ON	ON	ON	ON

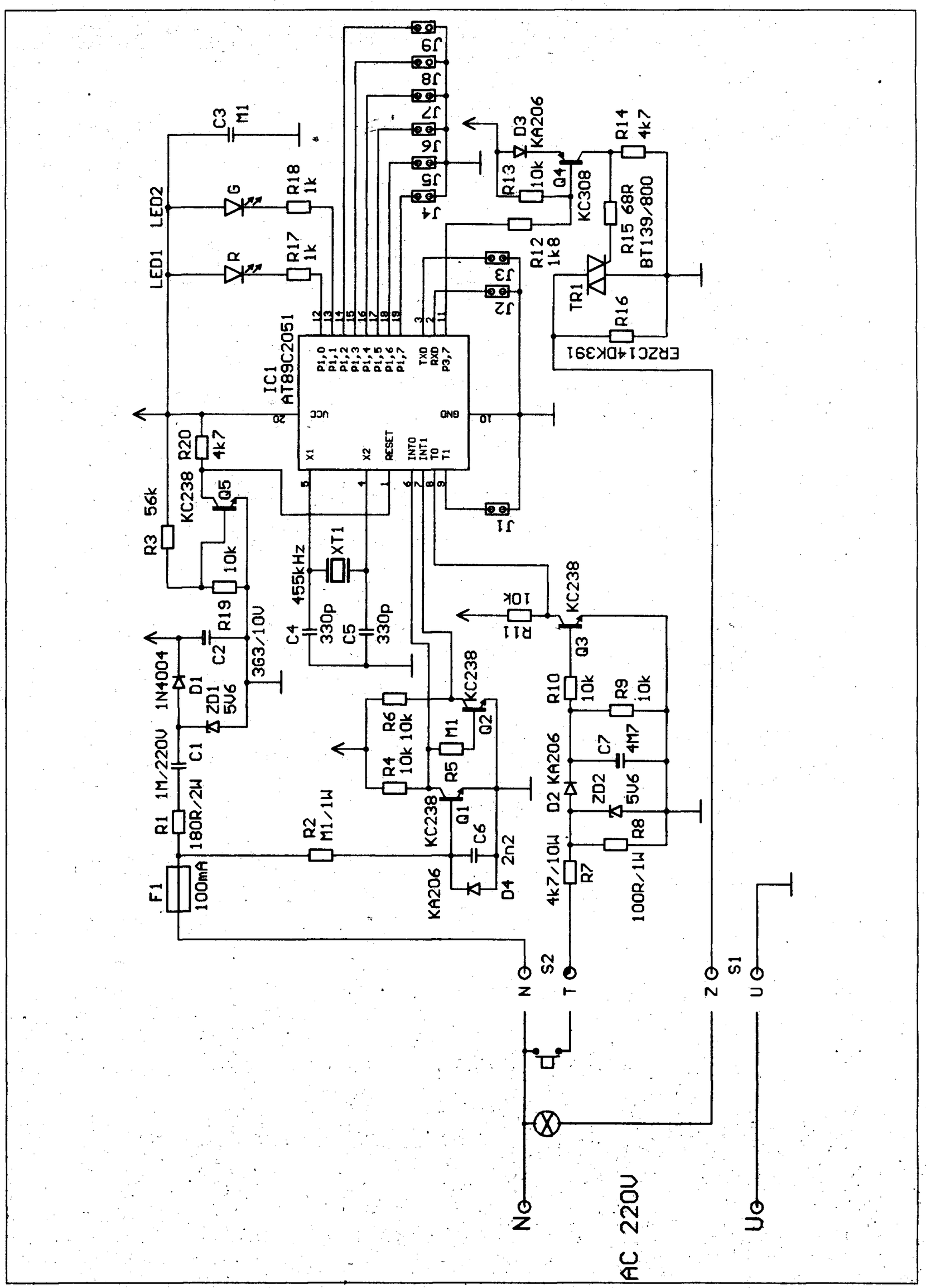
Tabulka nastavení spínací doby zkratovacími spojkami J6 až J9

KOMBINACE ZKRATOVACÍCH SPOJEK J4 - J5		
max. povolený počet stisků tlačítka	J4	J5
1*	OFF	OFF
3*	ON	OFF
5*	OFF	ON
7*	ON	ON

Tabulka nastavení maximálního počzu opakovaných stisknutí tlačítka pro prodloužení doby svícení

KOMBINACE ZKRATOVACÍCH SPOJEK J2 - J3		
dlouhá doba světla	J4	J5
vypnuta	OFF	OFF
15min.	ON	OFF
30min.	OFF	ON
60min.	ON	ON

Tabulka nastavení zkatovacích propojek J2 a J3 pro dlouhou dobu svícení



Obr. 1. Schéma zapojení schodišťového spínače

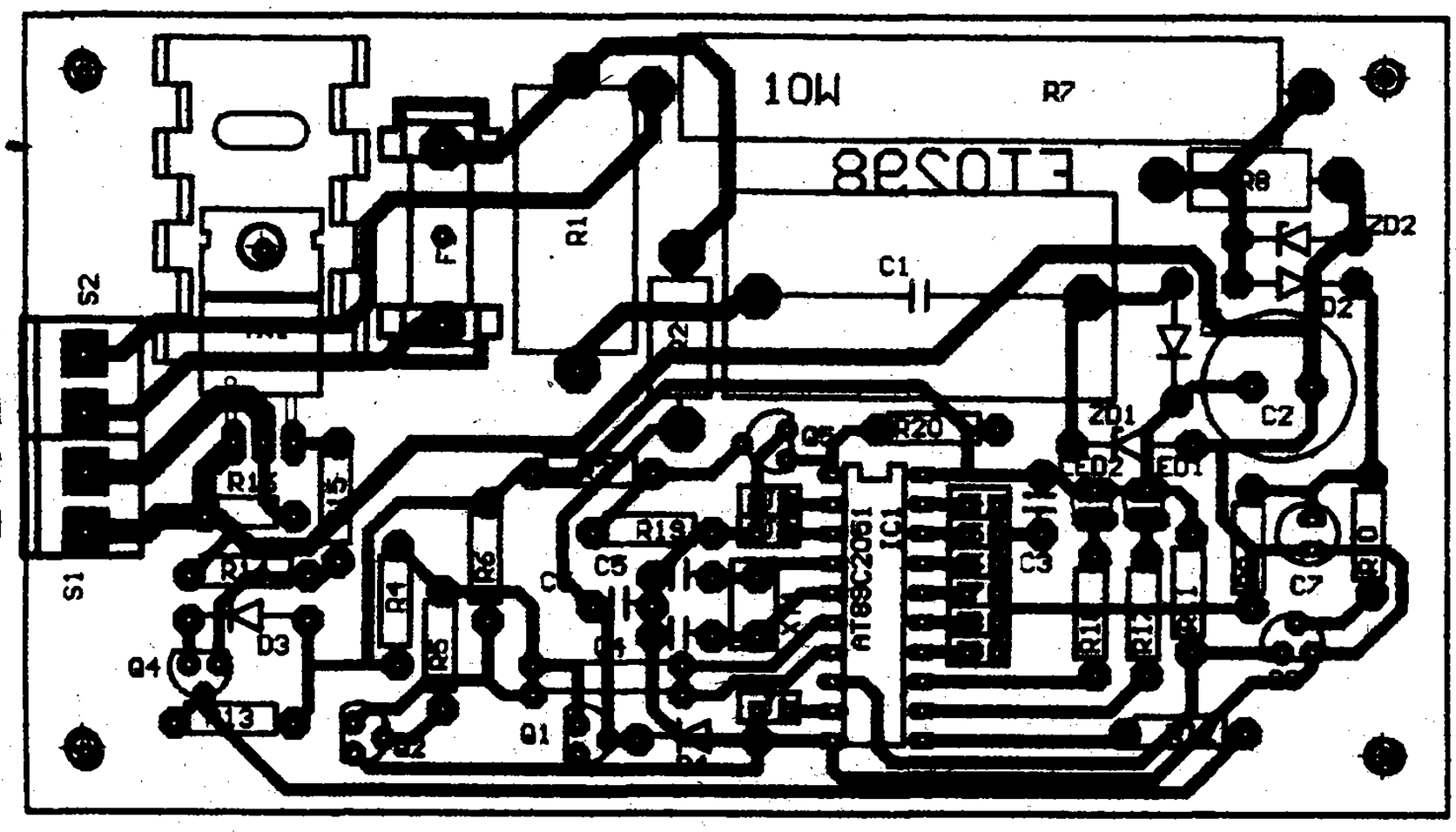
nastavenou dobu svícení. Aktivace této funkce je signalizována neustálým blikáním světla, které přestane až po uvolnění tlačítka. Od této doby bude světlo svítit po základní spínací dobu nastavenou podle bodu 1.

7. Trvalý stisk tlačítka je po 5 sekundách vyhodnocen jako závada signalizovaná stálým blikáním světa. Blikání přestane ihned po uvolnění tlačítka a od toho okamžiku je zapnuta základní spínací doba podle bodu 1.
8. Každý krátký stisk tlačítka během doby svícení prodlužuje tuto dobu o další základní jednotku nastavenou podle bodu 1 až do maximální doby povolené násobky základní doby podle bodu 4.

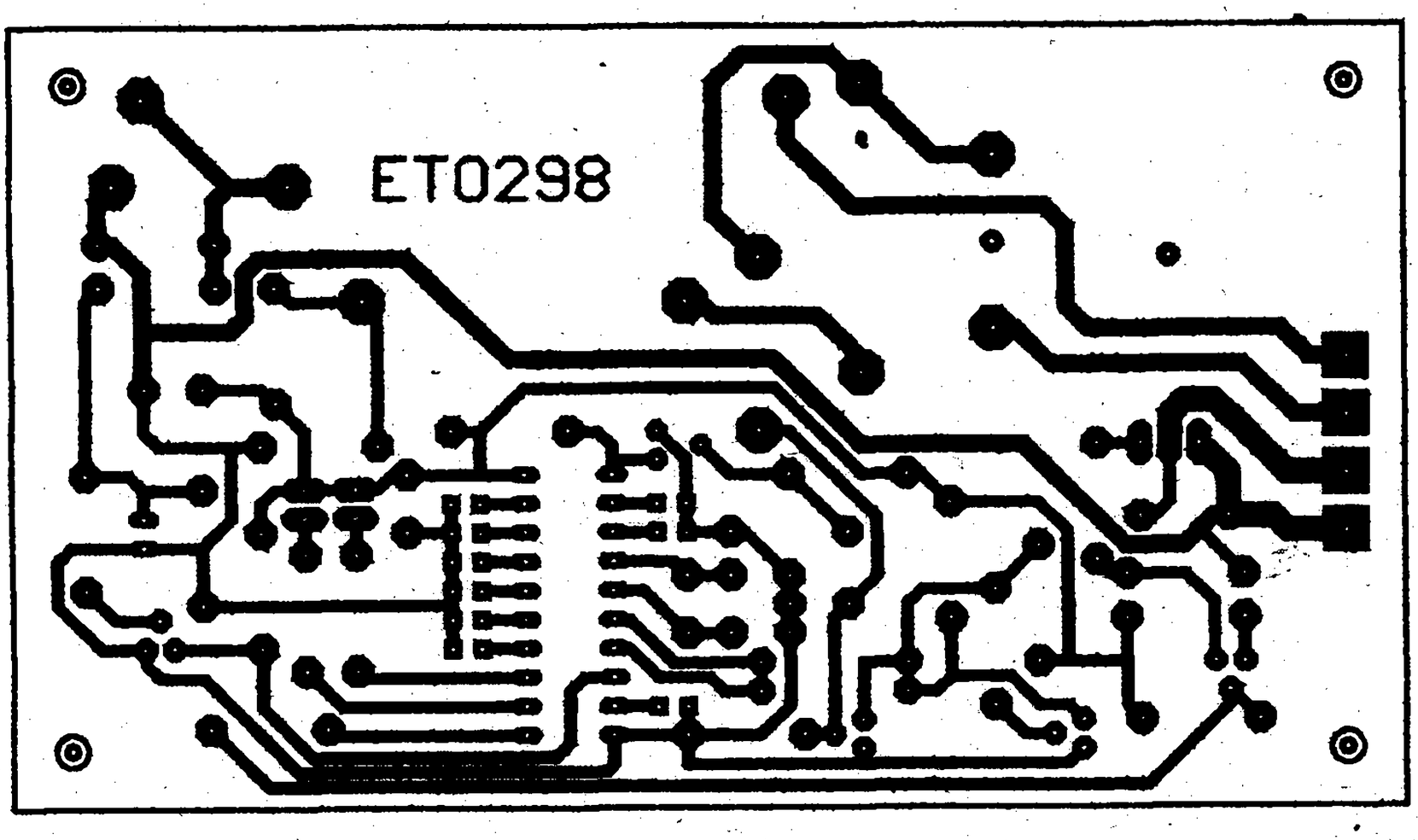
Nastavování zkratovacích spojek provádíme vždy při vypnutém zařízení z důvodů bezpečnosti (zařízení je galvanicky spojeno se sítí) a vzhledem k tomu, že k vyhodnocení zkratovacích spojek dojde vždy při připojení napájecího napětí.

Popis zapojení

Napájení elektroniky je přes síťovou pojistku, odpor R1 a kondenzátor C1. Pro napájení procesoru je napětí usměrněno,vyfiltrováno a stabilizováno na D1, C2 a ZD1. Obvod Q5, R3, R19, R20 zajišťuje reset procesoru při každém poklesu napájecího napětí pod 3,8 V. Oscilátor procesoru kmitá na kmitočtu 455 kHz a je tvořen C4, C5 a keramickým rezonátorem XT1. Pokud oscilátor nespolehlivě kmitá, je možné zvýšit stabilitu změnou hodnot kondenzátorů C4 a C5. Pro vyhodnocení spínání v nule je kladná perioda přivedena přes R2, Q1 a R4 na externí přerušení procesoru EX0 a záporná perioda přes R5 a Q2 na externí přerušení EX1. Obvod vyhodnocení sepnutí tlačítka tvoří dělič R7 a R8, omezení, usměrnění a filtrace ZD2, D2 a C7 a úprava na úroveň TTL se uskutečňuje přes R10, Q3 a R11. Kondenzátor C7 je vhodné zvolit tantalový. Dioda LED2 signalizuje sekundovým blikáním zapnutí časování svícení a LED1 signalizuje rychlým blikáním (25 Hz) chod procesoru a přítomnost přerušovacích impulsů EX0 a EX1. Spínací obvod triaku je buzen z vývodu p3.7 procesoru přes



Rozložení součástek na desce plošných spojů



Deska plošných spojů schodišťového spínače

SEZNAM SOUČÁSTEK

C1	1 µF/250 V AC
C2	3,3 mF /10 V
C3	100 nF
C4,C5	330 pF
C6	2,2 nF
C7	tantalový 4,7 µF/15 V
D1,D2	1N4004
D3,D4	KA206
F1	pojistka 100 mA
IC1	AT89C2051 s programem
J1–J9	jumpery S1G
LED1	LED 2 mA červená
LED2	LED 2 mA zelená
Q1, Q2	KC238
Q3, Q5	KC238
Q4	KC308
R1	180 Ω/2 W
R10, R11	10 kΩ/0,125 W
R12	1,8 kΩ/0,125 W
R13, R19	10 kΩ/0,125 W
R14, R20	4,7 kΩ/0,125 W
R15	68 Ω/0,125 W
R16	varistor ERZC 14DK391
R17, R18	1 kΩ/0,125 W
R2	100 kΩ/1 W
R3	56 kΩ/0,125 W
R4, R6, R9	10 kΩ/0,125 W
R5	100 kΩ/0,125 W
R7	4,7 kΩ/10 W
R8	100 Ω/1 W
SV1, SV2	ARK120/2
TR1	BT139/800 (800V/16A)
XT1	keramický rez. 455 kHz
ZD1, ZD2	BZX85V005.6

pojistkový držák
chladič triaku
patice 20pin

Vyhodnocení soutěže s Ferdou Mravencem

Do soutěže došlo celkem 34 odpovědí, z toho jen 3 nesprávné.

Správné odpovědi zněly:

1) Ne

2) FORMICA

3)

R1	1	R2	1	X3	1
R1	2	C1	1	T1	2
R2	2	T1	3	C1	1
C1	2	X1	1		
C2	2	X4	1		
T1	1	R3	1		
R3	2	X2	1	X5	1

(Na pořadí řádků nezáleží)

Seznam výherců:

1) CD-ROM Ferda Mravenec získávají:
Pavel Konáš, Praha,
Zdeněk Běhal, Svatoslav,
Vláďa Burlak, Trutnov,
František Vácha, Olomouc,
Miroslav Krulich, Praha
Ceny věnovala firma TEI Rokycany.

2) Předplatné AR na rok 1999 získávají:
Milan Tumpach, Plzeň,
Libor Kopeček, Hradec Králové,
Vlastimil Březina, Praha,
Karel Karmazín, Praha,
Bohumil Theimer, Brno.

3) 5 ks melodických generátorů firmy Holtek získávají:
Ivan Konečný, Mělník,
Jan Horník, Liberec,
Petr Štěpánek, Ostrava,
Jiří Losko, Praha,
Jaroslav Petřík, Zlín
Ceny věnovala firma MeTronix Plzeň

První vylosovaný Pavel Konáš obdrží ještě od redakce Amatérského radia předplatné na rok 1999.

Soutěže se jako jediná zástupkyně něžné části čtenářů našeho časopisu účastnila Jana Píchová z Klatov. I když v jedné otázce neodpověděla správně, rozhodli jsme se, že jí cenu, CD-ROM udělíme.

Všem výhercům blahopřejeme !

BIS to nebude mít lehké

Odposlech telefonních rozhovorů nastává jednak v důsledku specifických kvalit telefonní sítě, jež nás připojí na úplně jiný drát, než který jsme vytočili či vyťukali, jednak v důsledku úřední potřeby tajných služeb šťárat v soukromí občanů. Odposlech prvého druhu obvykle vzápětí ukončíme, neboť jsme dobře vychováni, odposlechy druhého druhu se naopak nezřídka opakují. Firma ART však nyní na našem trhu nabízí pod označením SCRAMG63 homologované zařízení, které odposlechy druhého druhu znemožní nebo alespoň zkomplikuje. Zařízení pracující na principu šifrování musí být ovšem připojeno na oba přístroje, z nichž se hovoří. Spouští se přicházejícím vyzváněcím signálem a po propojení účastníků zjišťuje, zda je utajovací zařízení připojeno i k aparátu volajícího. Je-li zjištění pozitivní, zapíná se kódovací režim, jinak probíhá rozhovor standardním způsobem. Pro nahodile či úmyslně napíchnutého účastníka je šifrovaný rozhovor zcela nesrozumitelný.

-rk-

tranzistor Q4. Odpor R15 určuje budící proud triaku a je nastaven na 45 mA. Buzení triaku je pro snížení odběru zkráceno na 2 ms z každé půlperiody. Varistor R16 chrání triak před napěťovými špičkami v síti. Mechanická konstrukce může být libovolná, jen je třeba zabezpečit ji před dotykem a zajistit odvod tepla při dlouhodobém stisku tlačítka, zejména z odporu R7 10 W. Hodnota odporu R7 může být vyšší, pokud zůstanou svítit doutnavky zapojené paralelně k tlačítkům. Pojistka jistí pouze slaboproudou část zařízení, silová část musí být jištěna příslušným jističem.

Parametry zařízení:

Napájecí napětí: ..... 220 V
Odběr elektroniky: ..... 2 W
Max. spínaný proud ..... 10 A
(dle triaku)

Pozor, zařízení je galvanicky spojeno se sítí !

Kompletní stavebnici můžete objednat za cenu 798,- Kč s DPH u firmy :

TIPA, spol s r.o.
Sadová 42
746 01 OPAVA

tel.ústředna: 0653/624404
zásilková služba: 0653/624976
fax: 0653/625288

F

Michael Faraday

Je mnoho věcí, bez nichž si nedokážeme představit svůj život. Jsou však věci, bez nichž si své soukromé bytí představit dokážeme, ale bez nichž by dnešní doba, moderní společnost být nemohla. Takovou věcí je například elektromotor, o němž lze říct, že je klíčovým atributem současné podoby průmyslově vyspělého světa. V domácnosti má nepochybně dobré využití, avšak bez myčky nádobí je asi většina našich bytů, mezi lidmi, kteří žijí sami je zajisté mnoho těch, co nevlastní automatickou pračku a lux lze nahradit smetákem nebo klepačem. Současnou průmyslovou výrobu si však bez elektromotoru představit nelze. Éra páry skončila, voda už nepohání ani mlýny a představa tkalcovských stavů nebo soustruhů poháněných vznětovými či zážehovými motory je fantasmagorická. Za to, že tomu tak je, může objev, který učinil v r. 1821 Angličan Michael Faraday, ale který ke konstrukci prakticky využitelného elektromotoru on sám nezužitkoval, patrně proto, že ho víc zajímala možnost výroby elektřiny využitím magnetismu. O konstrukci elektromotoru se postarali jiní; některé prameny uvádějí rok 1834 a německého inženýra Hermanna Jacobiho, jiné rok 1829 a Slováka Štefana Jedlíka.

Angličan Michael Faraday se narodil 22. září. 1791 v Londýně, kde také 25. srpna 1867 zemřel. Jeho cesta k vědeckému věhlasu nevedla přes obvyklé mety systematického vzdělávání. Do svých 22 let se živil příležitostnými manuálními pracemi, ale vrozená inteligence, která se projevovala nebývalou zvídavostí, ho přivedla do Royal Institute, kde přijal zaměstnání jako pomocník v laboratořích chemika profesora Humphryho Davyho. Faraday byl samouk a zanícený experimentátor a své znalosti ve vědeckém prostředí Royal Institute rychle rozšiřoval. V roce 1825 se stal nástupcem ředitele Davyho a v roce 1827 byl jmenován profesorem chemie, neboť jeho objevy (např. objevil benzol) na tomto poli byly neméně významné, než to, co vykonal pro rozvoj poznání o elektřině. Chybějící vzdělání v matematice však Faradayovi znemožnilo formulovat získané poznatky matematickými formulemi. To provedl až James Clerck Maxwell, samozřejmě se zahrnutím toho, co sám na tomto poli vykonal.

Pokus, který prokázal možnost zkonstruovat elektromotor, nepostrádá jistou bizarnost. Faraday vzal válcovou nádobu se rtutí, umístil do jejího středu vodič (drát) a stranou od něho tyčinku permanentního magnetu, kterou vyvážil tak, aby se ve rtuti vznášela ve vertikální poloze. Druhý vodič spojil s nádobou. Jakmile začal obvodem protékat proud, tyčinka magnetu se dala do krouživého pohybu okolo drátu uprostřed nádoby. "Všeho nech a pojď se podívat, ono se to točí!" křičel prý vzrušeně na svou ženu, která právě pekla krocana a nechtěla jít, aby se nepřipekl. Ale Faraday se nedal odbýt, dokud manželka jeho opakovanému a neodbytnému naléhání nepodlehla. Zanechala krocana osudu, vydala se z bytu nad laboratoří za mužem a podívanou na tyčinku magnetu rotující okolo drátu byla tak ohromená, že krocan zuhelnatěl.

Princip elektromotoru byl na světě, ale samotného Faraday ku prospěchu příštích pokolení zajímala víc jiná otázka, totiž možnost využít učiněného objevu k výrobě elektřiny, kterou v té době poskytovaly ve velmi omezeném množství pouze Voltovy články. Faradayovo úsilí bylo korunováno až po sedmi letech, v srpnu roku 1831, objevem elektromagnetické indukce. Shodou okolností se v témž roce a témž měsíci stejný objev podařil také Američanovi Jamesi Henrymu (1797 až 1878), ale prvenství je přiznáváno M. Faradayovi. Faraday svůj objev demonstroval před členy Učené společnosti pomocí vlastní konstrukce malého dynama na výrobu elektrické energie.

Faradayovy poznatky o elektromagnetické indukci lze shrnout do následujících vět, jejichž přesné vyjádření matematickými vztahy je poměrně náročné a vyžaduje aparát vyšší matematiky.

Změna magnetického pole, které prochází plochou vodiče, vyvolává na jeho svorkách indukované napětí. Jestliže je přitom elektrický obvod uzavřený, prochází jím indukovaný proud.

Indukované napětí je tím vyšší, čím rychlejší jsou změny magnetického pole nebo čím více indukčních čar protne vodič za jednotku času.

Směr indukovaného proudu určuje Flemingovo pravidlo pravé ruky:

Položíme-li otevřenou pravou ruku na vodič tak, aby indukční čáry vstupovaly do dlaně a palec ukazoval směr pohybu vodiče v magnetickém poli, pak prsty ukazují směr indukovaného proudu.

Faraday formuloval také zákony o elektrolýze (1833), tj. chemických přeměnách vyvolaných stejnosměrným elektrickým proudem v elektrolytu. Roku 1845 objevil otáčení polarizační roviny světla v magnetickém poli, a diamagnetismus. Velmi významné je rovněž jeho zjištění, že kovovou uzavřenou nebo uzemněnou sítí (tzv. Faradayova klec) lze prostor uvnitř odstínit proti působení elektrických proudů a polí.

Kromě jedinečných a nesmírně významných objevů a poznatků z fyziky a chemie zavedl rovněž řadu důležitých pojmů, které používáme dodnes. Jsou to např. *elektrolyt, elektrické a magnetické pole, siločára, kation, anion, anoda, katoda, elektroda*. Samozřejmě, že každý pojem vymezil přesnou definicí, takže se stal stabilní součástí terminologie nauky o elektřině a magnetizmu.

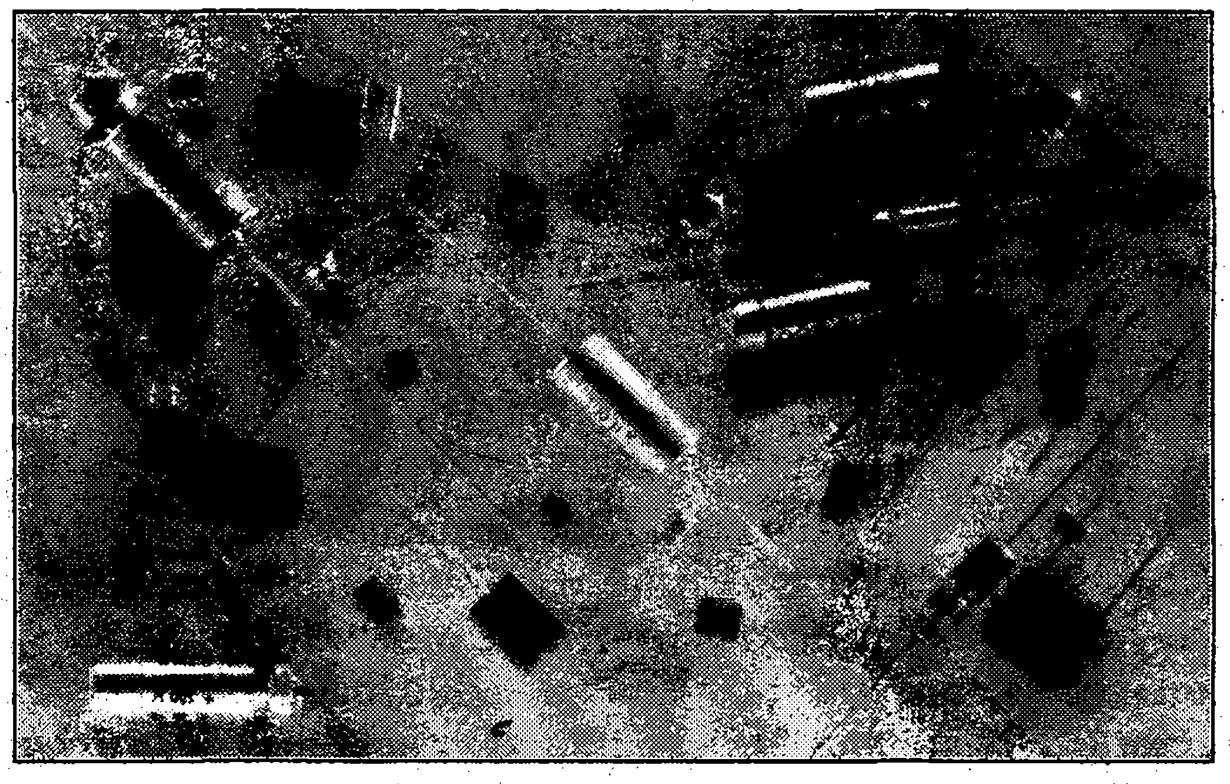
Objevem elektromagnetické indukce položil Michael Faraday patrně ten nejdůležitější a nejpodstatnější základní kámen k podobě dnešní industriální společnosti, neboť jeho využití umožnilo rozsáhlou elektrifikaci, zcela vytlačilo průmyslové a v podstatné míře i trakční parní pohony a odstranilo díky indukčnímu ohřevu metalurgická ohniště. Možná by proto mohl být považován i za předchůdce a patrona ochránců životního prostředí.

-rk-

Tantalové kondenzátory VISHAY

Koncern Vishay vyrábí bohatou škálu tantalových kondenzátorů jak v odrátovaném provedení tak i čipy SMD. Tyto kondenzátory jsou nasazovány především v takových zapojeních, kde je kladen důraz na vysokou spolehlivost a dlouhou životnost. Neméně důležitými vlastnostmi jsou stabilita kapacity při teplotních změnách, nízké hodnoty ESR (ekvivalentní sériový odpor) a vysoká proudová zatížitelnost. Oblast použití je opravdu široká, od spotřební techniky přes průmyslovou elektroniku až po automobilový průmysl. Své místo mají tantaly i ve vojenské, letecké a kosmické oblasti.

U tantalových kondenzátorů rozlišujeme tři druhy technologií. Suché, mokré a fóliové tantalové kondenzátory. Historicky první kondenzátory s tantalem se vyráběly kondenzátory fóliové. Byly používány v průmyslové a vojenské oblasti, kde byly důležité malé rozměry, stálost elektrických parametrů a dlouhodobá životnost. V současnosti se již nepoužívají, byly nahrazeny suchými a mokrými tantalovými kondenzátory. Mokré tantaly jsou nasazovány především v průmyslových, vojenských a kosmických aplikacích. Jedná se o typy 109D,135D,138D, CLR65, CLR79. Mají vynikající parametry - nízký zbytkový proud při vysoké proudové zatížitelnosti. Pouzdra kondenzátorů jsou hermeticky uzavřena, čímž jsou chráněny před vlivy okolí.



Největší počet kondenzátorů se produkuje v oblasti suchých tantalových kondenzátorů. Zde se rozlišuje mezi odrátovanou formou a provedením SMD. Odrátované formy mohou být zapouzdřeny v obalu z umělé hmoty, nebo v hermeticky těsném pouzdru. Tyto kondenzátory jsou používány v průmyslové. vojenské či kosmické oblasti. Typickými představiteli jsou axiální typy 150D, 152D (hermeticky uzavřené) a radiální 489D, ETPW, ETQW kapkové – máčené v pryskyřici a 790D, ETR zalisované v plastové kostičce. Tyto kondenzátory se vyrábí i v "military" provedení pod označením M39003/09. Rozvojem SMD technologií se stále více přechází od odrátovaných tantalových kondenzátorů k čipovému provedení. To totiž nabízí ke všem výborným elektrickým vlastnostem také možnost automatického osazování a díky svým malým rozměrům i úsporu místa na deskách plošných spojů. VISHAY vyrábí tyto kondenzátory v rozličných velikostech.

Pro standardní použití je to typ 293D. Jedná se o tantalový SMD kondenzátor v plastovém pouzdře tzv. "Molded Tantal Chips", s vysokou teplotní stabilitou, nízkým zbytkovým proudem, určený pro rozsah teplot od -55° C do +125° C (od 85° C se sníženým maximálním napětím). Typ 293D je vyráběn podle kapacity a napětí v pěti velikostech pouzdra (A=3216, B=3528, C=6032, D=7343, E=7343H) s kapacitami od 0,1 μF do 470 μF a napětím od 4 V do 50 V. Typ 293D je používán ve všech oblastech spotřební, průmyslové a automobilové techniky ve standardních funkcích oddělování či blokování.

Typ 593D je představitelem kondenzátoru s nízkou hodnotou ESR. Tento tantalový kondenzátor se vyrábí v kapacitách od 1,5 μF do 330 μF a napětích od 4 V do 50 V. Podle kapacity a napětí jsou k disposici velikosti pouzder C=6032, D=7343 a E=7343H. Jejich zvlášť nízká hodnota ESR a vysoká proudová zatížitelnost je předurčuje k použití především v DC/DC převodnících, napěťových zdrojích, regulátorech apod.

Další skupinou výrobků jsou tzv. "Coated Tantal Chip" kondenzátory. Tyto kondenzátory nejsou zalisovány do umělohmotného pouzdra, díky čemuž dosahují vyššího poměru C/V (kapacita/velikost). To znamená, že při stejném rozměru je k disposici kondenzátor s vyšší kapacitou či napětím. Typové označení takových kondenzátorů je 595D, řada s nízkým ESR má označení 594D. Označení pouzder je A,B,C,D a jejich letovací plošky jsou shodné s řadou 293D. Zvláštní pouzdro s označením R má trochu větší rozměry. Dosažitelný rozsah kapacit leží mezi 0,1 μF a 1000 μF pro napětí od 4 V do 50 V. "Coated Chip" kondenzátory je možno dodat i ve formě "Low Profile", u které je výška pouzdra maximálně 1,5 mm. Zde odpovídají letovací plošky řadě 595D. Rozsah kapacit pro tuto verzi pouzdra je 1,0 μF až 150 μF. Oblast použití typů 595D/594D je především v DC/DC převodnících ve vstupních a výstupních obvodech, ve spínaných regulátorech, kde je požadován velmi nízký ESR a vysoká proudová zatížitelnost současně s vysokým poměrem C/V. Kondenzátory v provedení "Low profile" jsou používány v PCMCIA-kartách, mobilních telefonech a přenosných počítačích, kde je předností nízká montážní výška.

Používané velikosti pouzder

"COATED CHIPS"

595D : Nízká hodnota ESR
594D : Velmi nízká hodnota ESR

Pouzdro:	Velikost (mm)
T jen (595D)	2,2 x 1,4 x 1,4 (0805)
A	3,7 x 2,1 x 1,7
B	4,0 x 2,9 x 1,9
C	7,1 x 3,5 x 2,8
D	7,5 x 4,6 x 3,1
R	7,2 x 6,3 x 3,8

592D : Nízká hodnota ESR, nízké pouzdro

Pouzdro:	Velikost (mm)
A	3,7 x 2,1 x 1,5
B	4,0 x 2,9 x 1,5
C	7,1 x 3,5 x 1,5
D	7,5 x 4,6 x 1,5
R	7,2 x 6,3 x 1,5

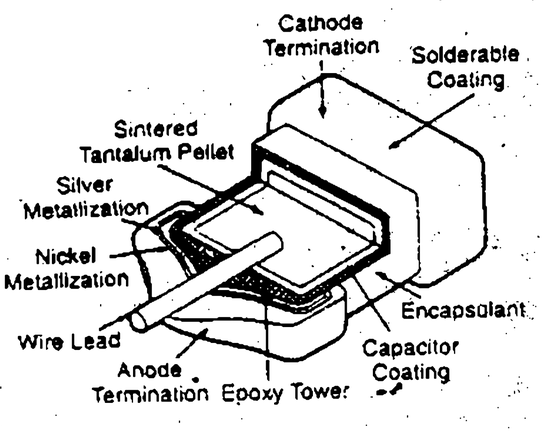
"MOLDED CHIPS"

293D: Standardní typ

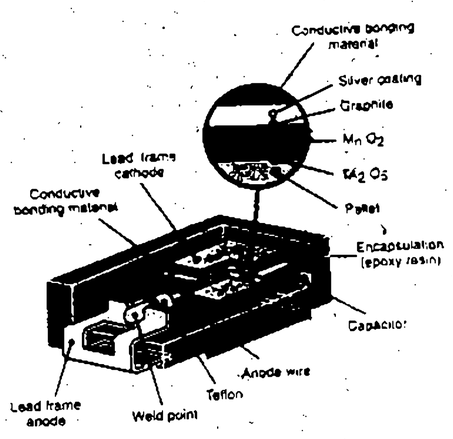
Pouzdro:	Velikost (mm)
A	3,4 x 1,8 x 1,8
B	3,7 x 3,0 x 2,1
C	6,3 x 3,5 x 2,8
D	7,6 x 4,6 x 3,1
E	7,6 x 4,6 x 4,3

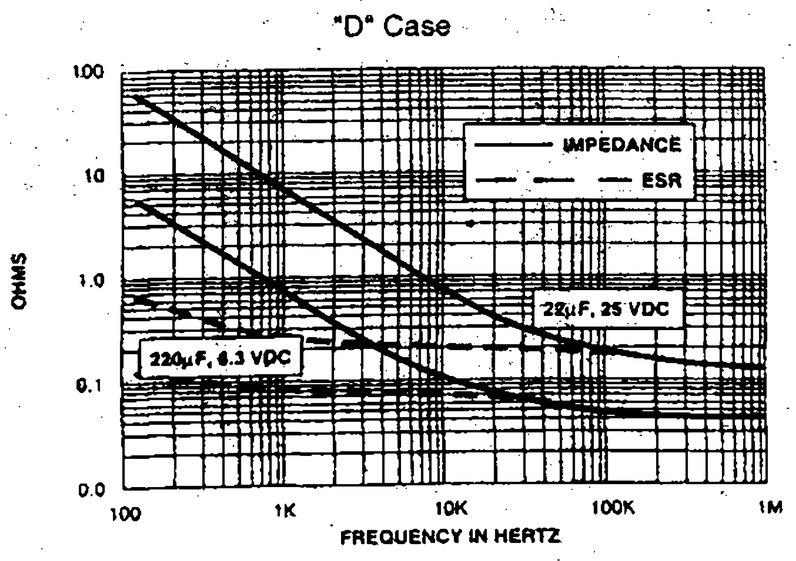
593D : Nízká hodnota ESR,
vysoká odolnost pro proudový impuls,
vysoká zatížitelnost střídavým proudem

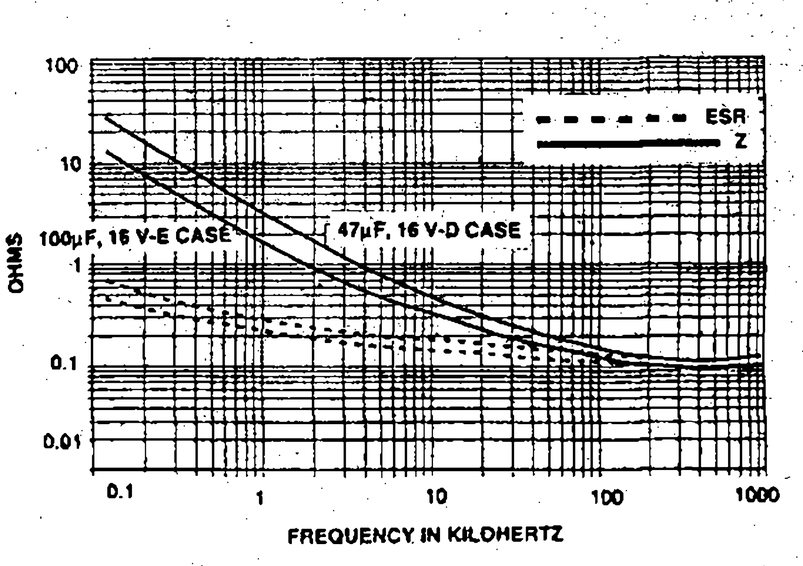
Pouzdro:	Velikost (mm)
C	6,3 x 3,5 x 2,8
D	7,6 x 4,6 x 3,1
E	7,6 x 4,6 x 4,3



VISHAY SPRAGUE



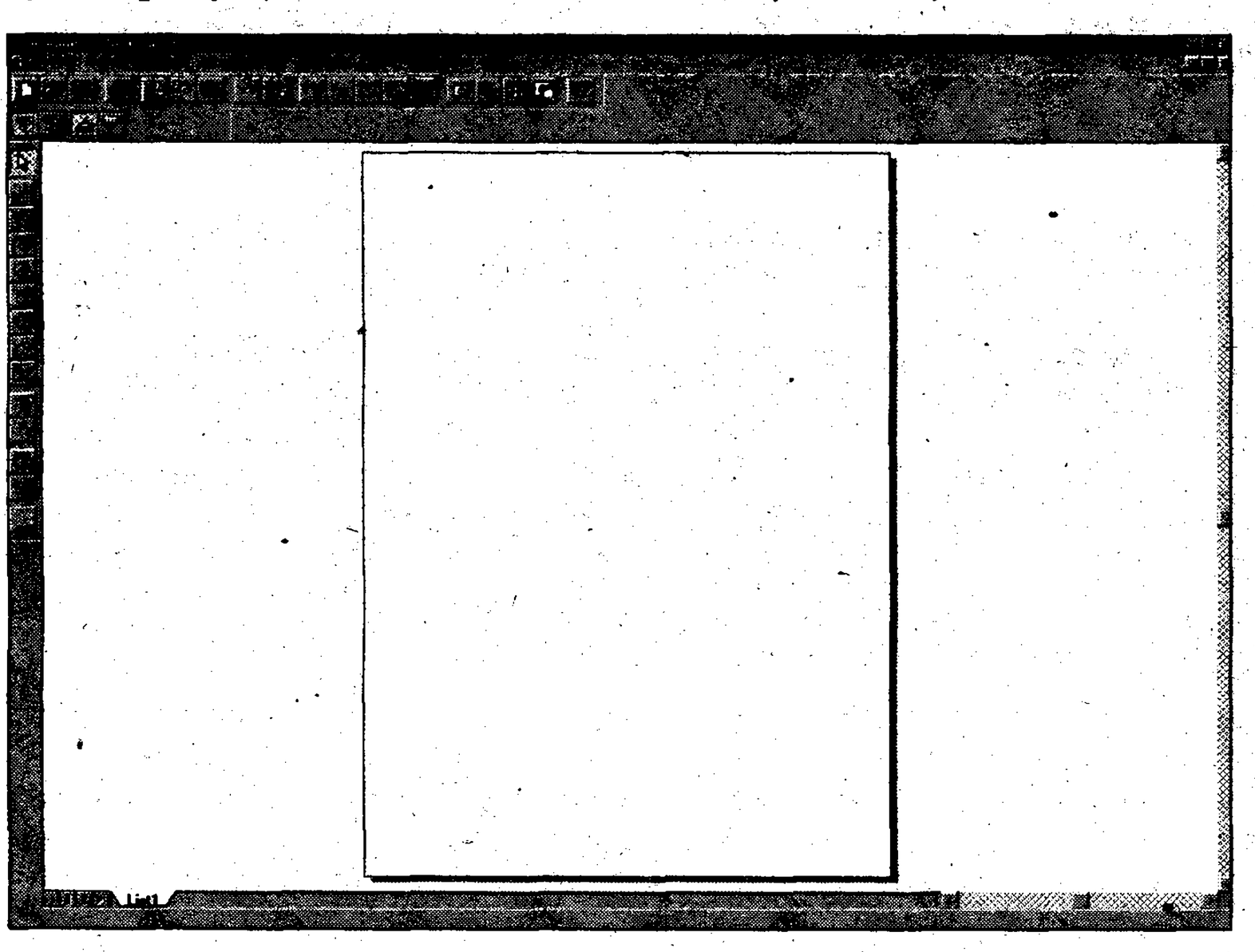




Imagineer Technical - kreslící nástroj nejen pro strojaře

Ing. Tomáš Klabal

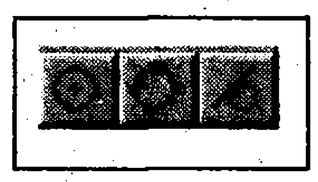
Imagineer Technical verze 2, americké firmy Intergraph, který se v současné době prodává v počeštěné formě, patří bezesporu k tomu nejlepšímu, co je možné v oblasti 2D technického kreslení nalézt. Program je určen pro prostředí Windows 95 či Windows NT. Pokud jde o požadavky na hardware, může být provozován už na procesoru řady 486 s 16 MB paměti, ale pro pohodlnější a rychlejší práci je vhodnější Pentium s 32 MB paměti. Svým vzhledem a uspořádáním ikon se Imagineer řadí do rodiny programů Microsoft Office, i když je jeho autorem firma Intergraph, která tímto produktem prolomila do té doby panující přesvědčení, že CAD program nemůže být jiný, než složitý a obtížně ovladatelný. Snadností ovládání Imagineer ostatní "členy rodiny" Office dokonce výrazně převyšuje.



Obr. 1. Pracovní plocha Imagineer Technical

Uživatel zvyklý na Office si s Imagineerem od prvního okamžiku rozumí jako se starým známým, neboť vše je tam, kde to očekává. Nechybí ani nezbytný tip dne, který je v počátcích rozhodně prospěšnou pomůckou. Grafickým ztvárněním obrazovky resp. ovládacích panelů je Imagineer podoben nejvíce MS Office ve verzi 6. Zdá se, že firma Intergraph se na rozdíl od Microsoftu soustřeďuje víc na vylepšování vlastností produktu, než na zbytečné a spíše nepovedené přepracovávání grafické podoby. Jak vypadá Imagineer po spuštění je patrné z obr. 1.

V levé části obrazovky se nachází lišta kreslících nástrojů, na níž nalezneme všechny nástroje potřebné pro vlastní kreslení. Ikony jsou tak jednoznačné, že nepotřebují komentář. Začínající uživatel si musí jen trochu zvyknout na tzv. rozbalovací ikony. Ty se poznají podle malého trojúhelníčku v pravém dolním rohu. Pokud na takové ikoně ponecháme několik okamžiků stisknuté levé tlačítko, vypadne vedle ikony malá lišta s dalšími ikonami vztahujícími se ke stejné funkci, kde můžeme volit jinou možnost, jak se má náš požadavek provést. Tak například u kružnice můžeme vybrat kreslení třemi způsoby - kružnice pomocí středu a poloměru, kružnice pomocí tří bodů a tečná kružnice (viz. obr. 2). Práce s rozbalovacími ikonami vyžaduje trochu cviku, ale uživatel rychle ocení, že pracovní plocha není zaplněna nástroji a přesto je rychle dostupná logicky uspořádaná a mimořádně široká nabídka kreslících prvků. Např. lišta kreslících nástrojů obsahuje celkem 22 ikon, ačkoli na obrazovce je jich vždy jen 14.

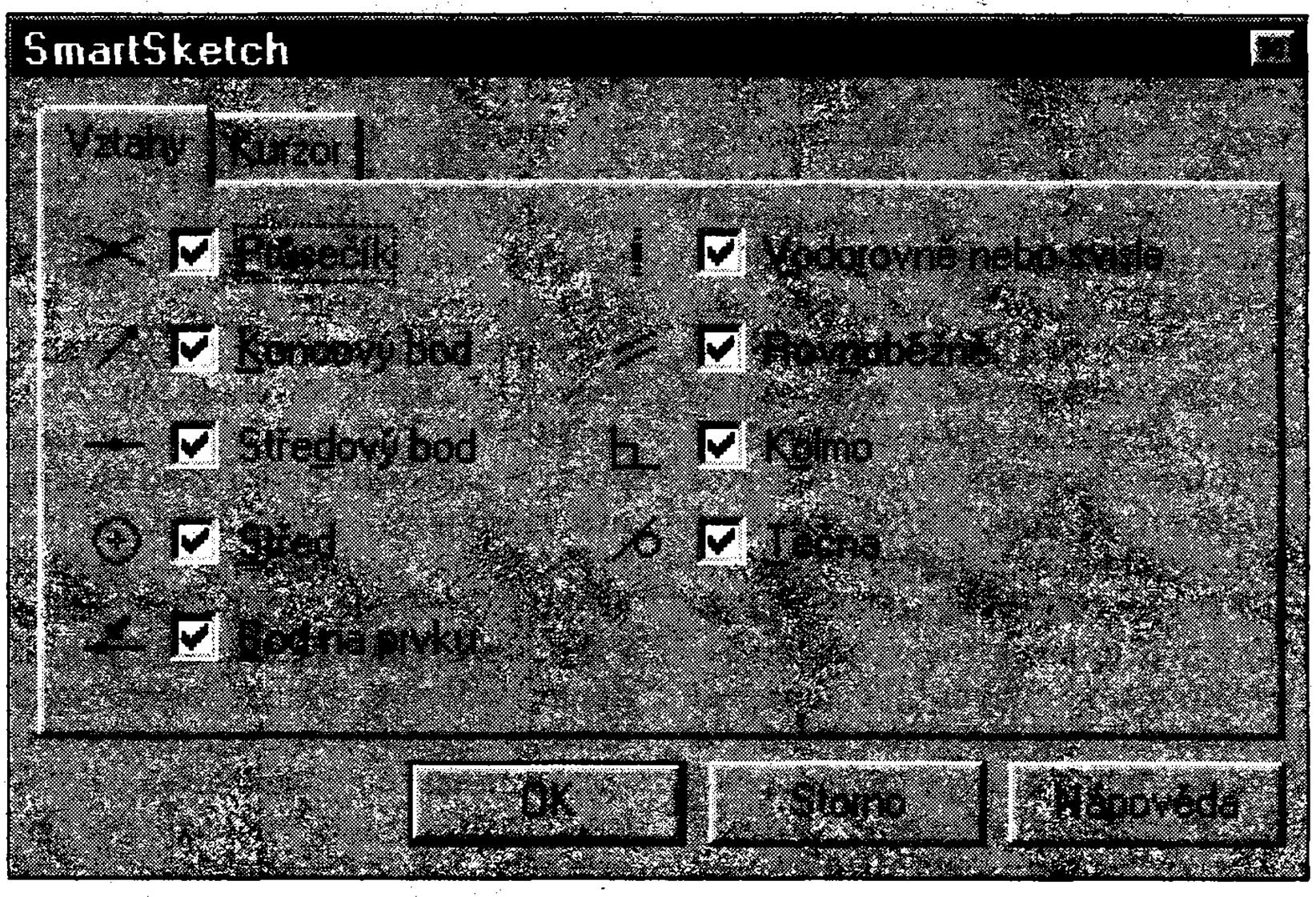


Obr. 2. Tři možnosti, jak nakreslit kružnici

Pod řadou nabídek menu je lišta s obecnými volbami. Na ní najdeme standardní tlačítka pro práci se soubory (vytvoření nového, otevření a uložení), tlačítka pro práci se schránkou (vyjmutí, kopírování a vložení), pro návrat o krok a znovuprovedení posledního kroku, tlačítka spouštějící další lišty (kótování, manipulace s prvky, nástroj PinPoint a práce se symboly) a konečně nástroje pro zvětšování, zmenšování, vystředění a posun obrazovky. A je tam i nezbytná nápověda.

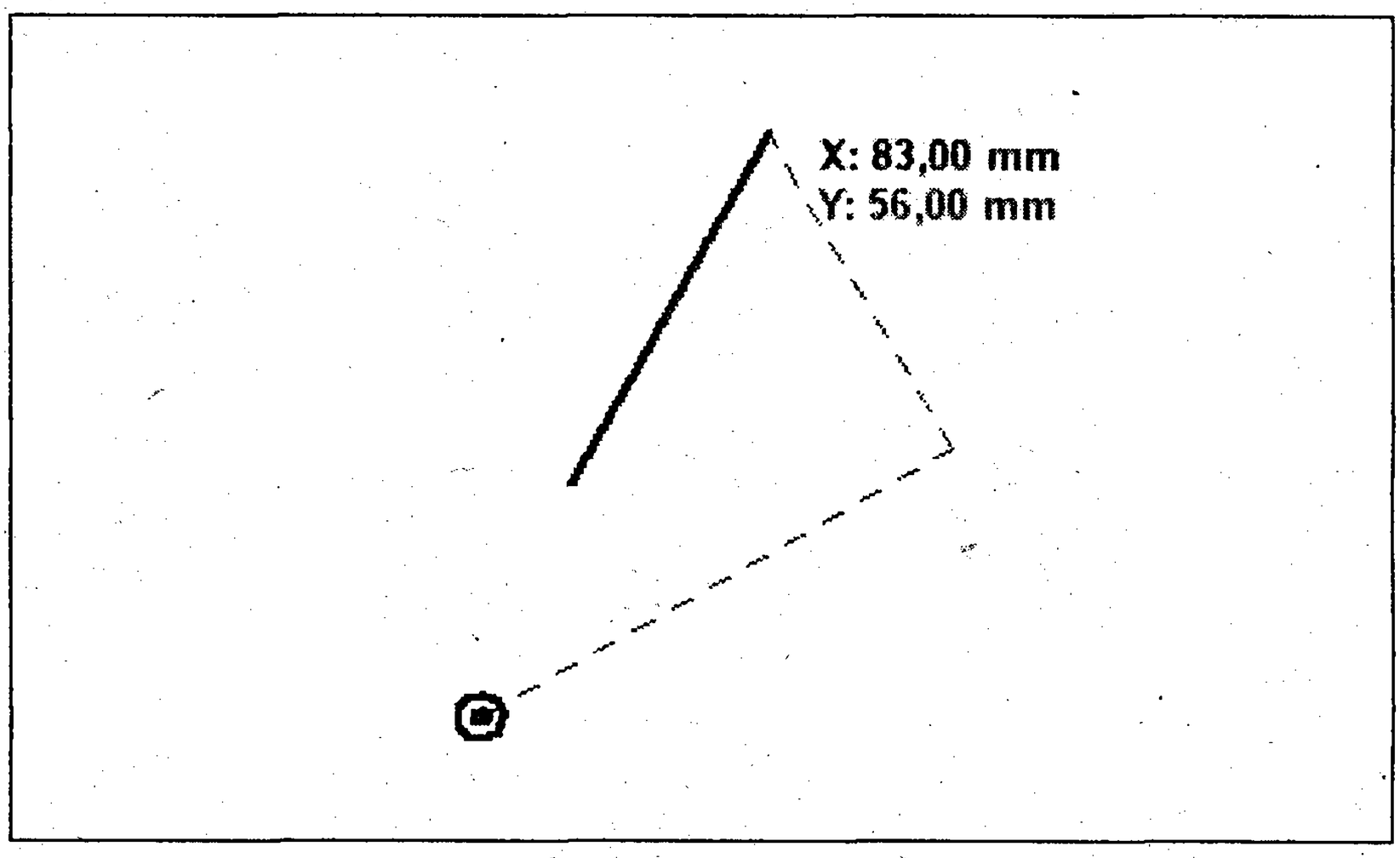
Zajímavější je druhá lišta odshora. Ta je takzvaně dynamická a mění se podle toho, co právě děláme. Je to jednoduchý nápad, ale neuvěřitelně se jím zrychluje práce, protože v kterémkoli okamžiku máme na okrajích obrazovky k dispozici právě ty nástroje, které se nám mohou hodit. Například kreslíme-li čáru, změní se dynamická lišta tak, že můžeme zadávat styl čáry (stylem se rozumí určité předdefinované vlastnosti, v případě čáry to jsou tloušťka, typ a barva). Dále můžeme na dynamické liště čáry zadat její délku a úhel, který svírá s vodorovnou rovinou. U kružnice pak máme možnost zadat poloměr respektive průměr. Vlastní kreslení můžeme provádět několika způsoby. Klikáním vytváříme jednotlivé prvky (elipsu například vytvoříme trojím kliknutím - vyneseme koncové body hlavní poloosy a třetím kliknutím určíme délku poloosy vedlejší). Druhá možnost je kreslit od ruky se stisknutým levým tlačítkem. Nemusíme se obávat že náš výkres bude vypadat hrozivě. Imagineer pozná, podle toho, který

prvek jsme navolili mezi ikonami, co chceme kreslit a dokáže podle toho naši čmáranici interpretovat. Máme-li například navoleno kreslení kružnice, pak sebenesmyslnější čáru převede na kružnici tak, že tvoří obvod kruhu pokrývajícího podstatnou část uzavřené nakreslené plochy, nebo jako průměr shluku čar. K dispozici je i nástroj, který dokáže rozpoznávat více prvků najednou. Pak už ale musíme kreslit s větší pozorností, protože nejasná šiška může být interpretována třeba jako obdélník a ne jako kružnice, kterou jsme zamýšleli nakreslit. A konečně poslední možností, jak něco nakreslit, je zadávat v dynamické liště konkrétní hodnoty. Nakreslení přesného obrázku je potom otázkou okamžiku. Ovšem ani pokud neznáme konkrétní hodnoty nebo nechceme zadávat každý úhel ručně, není problém nakreslit prvek přesně. K tomu slouží další mimořádně vyspělý nástroj - SmartSketch (viz. obr. 3), který umí rozeznávat vztahy. Znamená to, že Imagineer opět předvídá záměry uživatele a dokáže je interpretovat. Jinými slovy to znamená, že se nemusíme cvičit v precizní práci s myší. Chceme-li například nakreslit vodorovnou úsečku, postačí zadat počáteční bod a pak myš umístit tak, aby kreslená úsečka byla alespoň přibližně vodorovná. (Při kreslení nám Imagineer dynamicky předvádí, jak by kreslený prvek v daném okamžiku vypadal; při kreslení čáry zadáme počáteční bod a když poté pohneme myší, máme k ukazovátku přichycenu červeně vyvedenou úsečku, která začíná v zadaném bodě a končí na aktuální pozici kurzoru, takže když jím pohybujeme, mění se sklon a délka kreslené čáry. Vlastní vykreslení se pak provede potvrzením, tj. druhým kliknutím. SmartSketch odhadne, že chceme kreslit vodorovnou úsečku a u kurzoru se nám objeví značka "vodorovně". V té chvíli stačí kliknout a úsečka je zaručeně vodorovná. Stejně snadno nakreslíme soustředné kružnice, rovnoběžky, kolmice a řadu dalších geometrických útvarů nebo jejich seskupení. Které prvky umí SmartSketch rozeznávat je patrné z obrázku 3. Samozřejmě je možné tyto takzvané vztahy dodat do výkresu dodatečně nebo je naopak později odebrat. Obrovskou výhodou Imagineeru je, že vztahy zůstávají zachovány (pokud je v menu tato volba navolena), takže rovnoběžky zůstávají rovnoběžkami i když s jednou z nich manipulujeme. A právě tato vlastnost dělá z Imagineeru nástroj, který daleko uniká konkurenci. Umožňuje totiž vytvářet pohyblivé obrázky! Řekněme, že navrhneme hever a jednoduchým způsobem jej můžeme hned "rozpohybovat". Je k tomu pouze zapotřebí mít obrázek pečlivě zakótován - změnami hodnot kót pak vlastně překreslujeme celý výkres.



Obr. 3. Nástroj SmartSketch

Kótování je další silnou stránkou Imagineeru. Základní kóty (jako je délka úsečky či poloměr) se přidají do výkresu jediným kliknutím, ostatní kóty pak většinou kliknutím dvojím. Nemusíme se ovšem obávat, že kótovací nástroje jsou nějak omezené. Spíš naopak. Můžeme kótovat vzdálenost mezi libovolnými dvěma body a to vodorovnou nebo svislou vzdálenost, skutečnou vzdálenost nebo vzdálenost podle libovolné osy, úhel (i doplňkový), můžeme použít kótování od základny nebo kótovat vzdálenost jako průměr (vhodné například u vodorovných průmětů válce), u oblouku lze zakótovat jeho poloměr, průměr, úhel, který svírají koncové body a dokonce délku čáry, která oblouk tvoří atp. Přímo v Imagineeru můžeme zadávat do výkresu textové rámečky (a samozřejmě vytvořit příslušné vynášecí čáry) a pokud nám tento nástroj pro psaní nestačí, oceníme provázanost na produkty Office. Není žádný problém, vložit do výkresu Imagineeru textový dokument Wordu (např. jako stručný popis postupu zhotovení nakreslené součástky) nebo tabulku Excelu (např. jako soupisku materiálů nebo spojovacích prvků) a využít přitom přímo na pracovní ploše všech možností těchto



Obr. 4. PinPoint v akci při kreslení úsečky

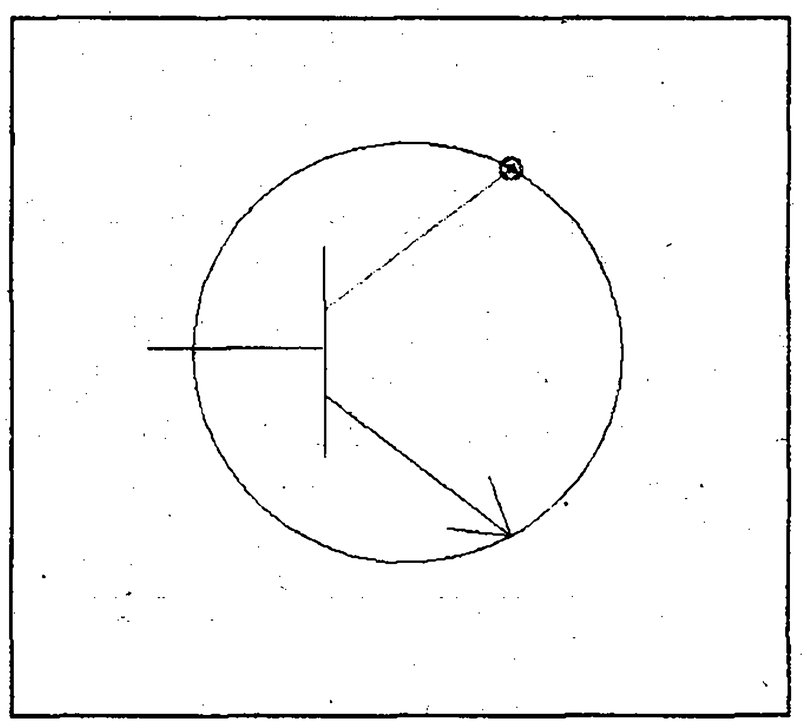
programů. Příjemnou maličkostí je i "inteligentní" šrafovaní, takže při změně tvaru oblasti se nemusíme obávat, že by šrafování bylo provedeno špatně. Jako se vším na pracovní ploše i se šrafami můžeme zacházet jako s každým jiným prvkem a například je pomocí myši přemístit do jiné oblasti. I potom Imagineer dokáže bez problému šrafy opravit, aby přesně vyplňovaly novou plochu.

Zajímavý a velmi užitečný je i nástroj nazvaný Pinpoint. PinPoint umožňuje definovat vlastní souřadnicový systém. Zvolíme bod kdekoli na pracovní ploše, který se má brát jako výchozí (tedy bod 0,0) a úhel který má nová soustava svírat s vodorovnou rovinou. Po zadání těchto hodnot se za kurzorem objevuje x-ová a y-ová vzdálenost od počátku, takže přesné kreslení už není žádný problém. Jak vypadá kreslení úsečky se zapnutým PinPointem je jasně patrné z obrázku 4.

Nespornou výhodou je možnost vytvořit vlastní databázi symbolů a značek, pomocí nichž lze pak práci dále urychlit. Symbolem či značkou může být jakýkoli nakreslený prvek (nebo jejich skupina), který uložíme do zvláštního souboru, lišícího se od standardního souboru v tom, že symbolu musíme přiřadit tzv. vkládací bod, jenž při vkládání symbolu do výkresu slouží pro jeho přesné umístění. Pak můžeme tento předem vytvořený symbol (event. obrázek) používat i v jiných výkresech - zadáme pouze měřítko a úhel, pod nímž chceme symbol vložit. Můžeme si tedy vytvořit databázi značek, které v práci často používáme, anebo se na právě kresleném výkresu budou vyskytovat opakovaně a pak je na příslušné místo nákresu z připraveného "katalogu" pouze přetahovat.

Abychom demonstrovali, že Imagineer není určen pouze pro rýsování strojnických výkresů, popíšeme nyní postup kreslení zapojení elektrického obvodu, které je součástí popisu konstrukce palubního počítače z části uveřejněné v tomto čísle. Zároveň alespoň rámcově popíšeme, jak se s Imagineerem pracuje.

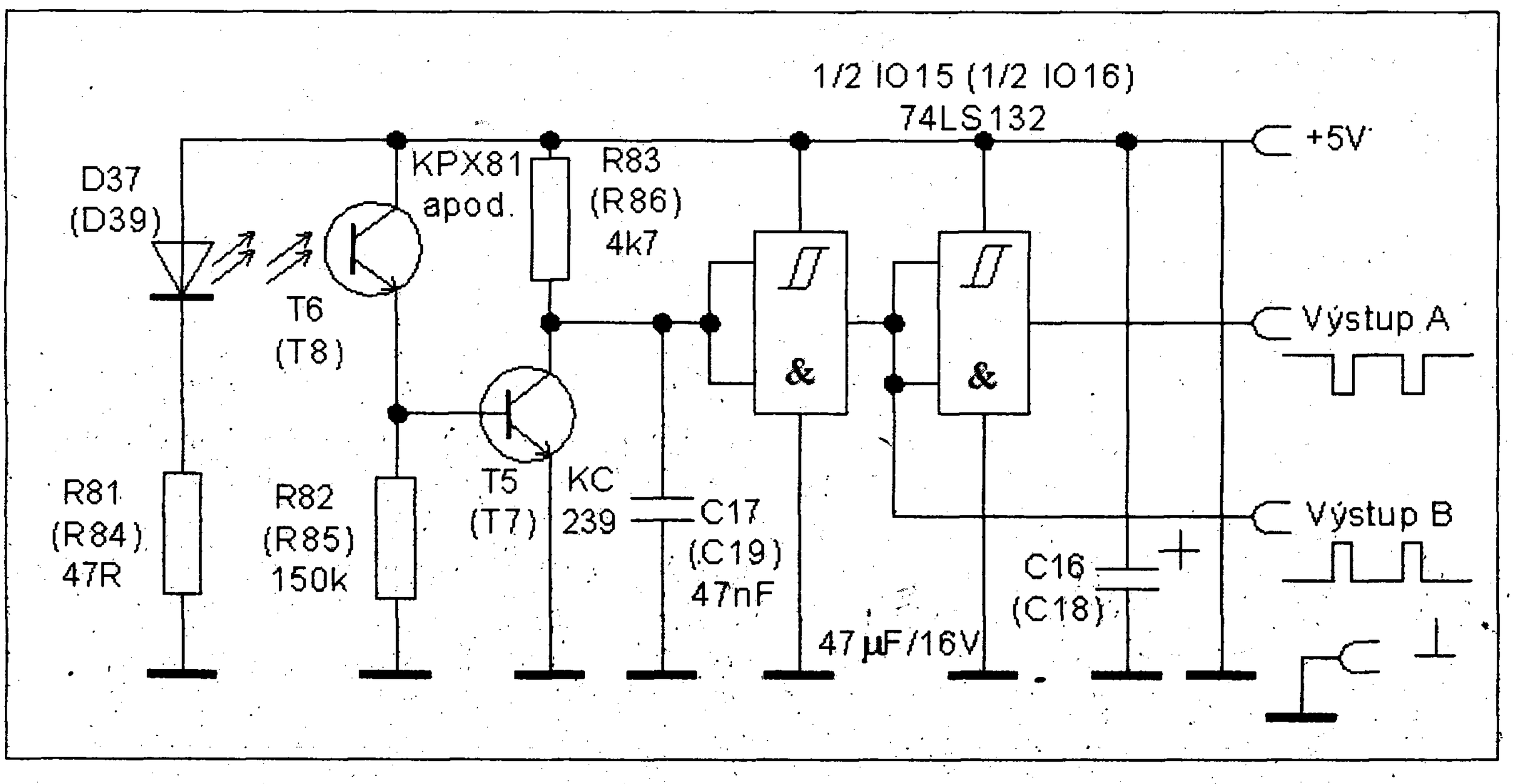
Nejprve si vytvoříme malý katalog značek součástek, abychom je později mohli využít i v dalších výkresech. Jako první si nakreslíme například značku pro tranzistor. Začneme kružnicí s vhodným poloměrem. V dalším kroku nakreslíme čáru nacházející se v horní polovině kruhu (kolektor). Tu potom podle osy, tvořené vodorovným průměrem kružnice, zkopírujeme tzv. zrcadlením do dolní poloviny a dokreslíme šipku (emitor), opět nejlépe (nejpřesněji) tak, že nakreslíme jednu polovinu šipky a pak ji zrcadlíme na druhou polovinu. Když máme značku hotovou, uložíme ji coby symbol. Jako vkládací bod použijeme bod, který je patrný z obr. 5. Mohli bychom samozřejmě použít i bod představovaný např. hrotem šipky; volbu vhodného vkládacího bodu určujeme obvykle s ohledem na snadnost manipulace, zejména pokud jde o přesnost umisťování



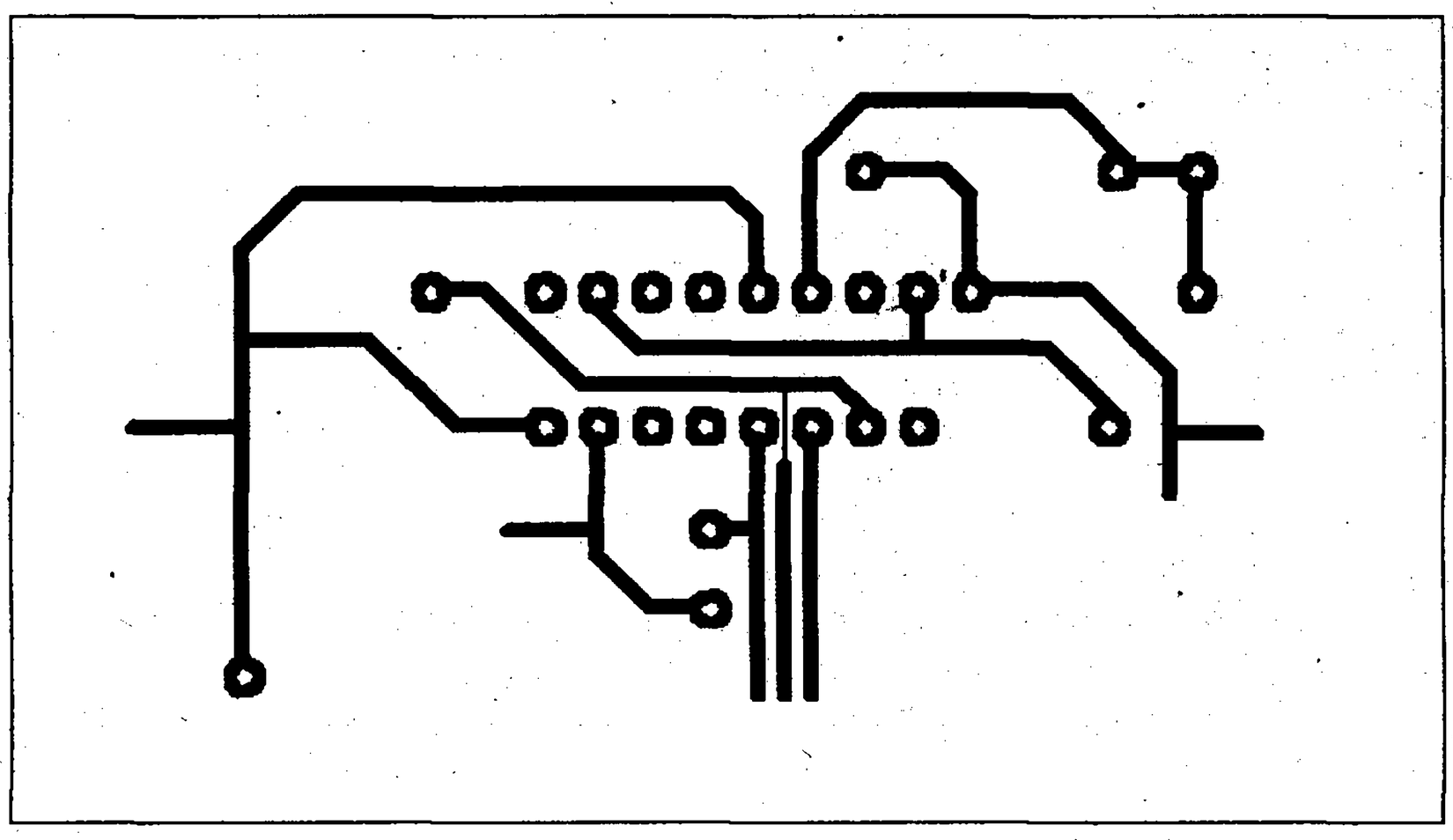
Obr. 5. Značka tranzistoru a vkládací bod

značky do schématu. Stejným způsobem si jako symboly připravíme rezistor, diodu a kondenzátor. Ve všech třech případech je nakreslení otázkou spíše vteřin, než minut (v případě rezistoru použijeme k nakreslení nástroj pro kreslení obdélníků - vkládacím bodem bude střed jedné z kratších úseček; v případě diody kreslíme pět čar (můžeme si samozřejmě práci usnadnit využitím zrcadlení) - vkládacím bodem bude vrchol trojúhelníku, kterým prochází "osa" a značka pro kondenzátor je triviální). V případě rozsáhlejších schémat, v nichž se vícekrát vyskytuje určité zapojení součástek (např. zesilovač, usměrňovač, souměrné zapojení atd.) můžeme jako symbol definovat celou takovou část resp. dílčí schéma.

S připravenými značkami je nakreslení zapojení hračkou resp.

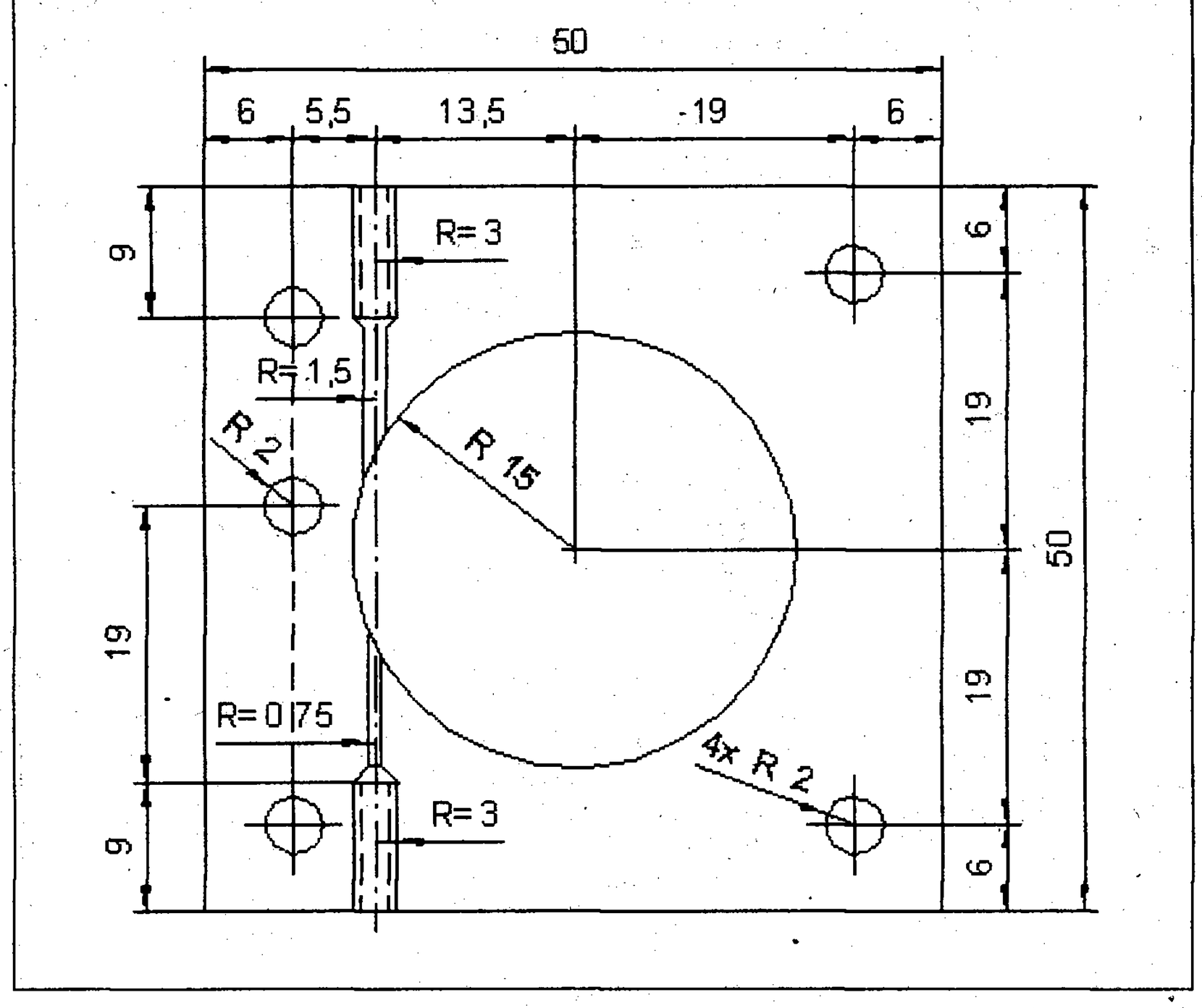


Obr. 6. Ukázka výkresu zapojení



Obr. 7. Ukázka výkresu desky s plošnými spoji

pouhou skládačkou. Nakreslíme všechny vodorovné a svislé čáry (vodiče), přičemž si nemusíme dělat starosti s místem pro jednotlivé součástky; poté co je mezi čáry vložíme, přetahy jednoduše odstraníme pomocí nástroje pro ořezání. Vložení připravených symbolů provedeme tím, že v prostředí prohlížeče (vyvoláme-li funkci pro vkládání symbolů, otevře se na pracovní ploše zjednodušený Internet Explorer, pomocí něhož najdeme adresář, do kterého jsme symboly uložili. Po otevření adresáře se objeví seznam všech symbolů, které jsme do adresáře předtím uložili, včetně náhledu v podobě ikony. Požadovaný symbol uchopíme levým tlačítkem, které držíme stisknuté a přetáhneme jej na požadované místo. Na místo, které označíme, se vloží vkládací bod symbolu a vlastní symbol se vykreslí kolem něho. Při přetahování samozřejmě funguje SmartSketch, takže můžeme symbol přesně umístit pomocí rozpoznání "bodu na prvku". Zbývá doplnit místa, kde jsou vodiče spojeny. Malou černou tečku vytvoříme jednoduše tak, že nakreslíme kružnici a vyplníme ji černou barvou. Tento bod samozřejmě také uložíme do knihovny (katalogu) našich značek (vkládacím bodem bude střed kruhu) a pak jej "nataháme a naklikáme" na potřebná místa schématu. Zbývá doplnit text: Vyvoláme funkci pro zadávání textu, klikneme na ploše na místě, kam chceme popis vložit a zadáme potřebný text. Máme k dispozici všechna písma nainstalovaná ve Windows, takže vložení speciálních symbolů (jako μ nebo Ω) není problém, prostě jen přepneme na písmo "Symbol" nebo jiné, které požadovaný znak obsahuje. Výsledný obrázek pak může vypadat jako na obr. 6.



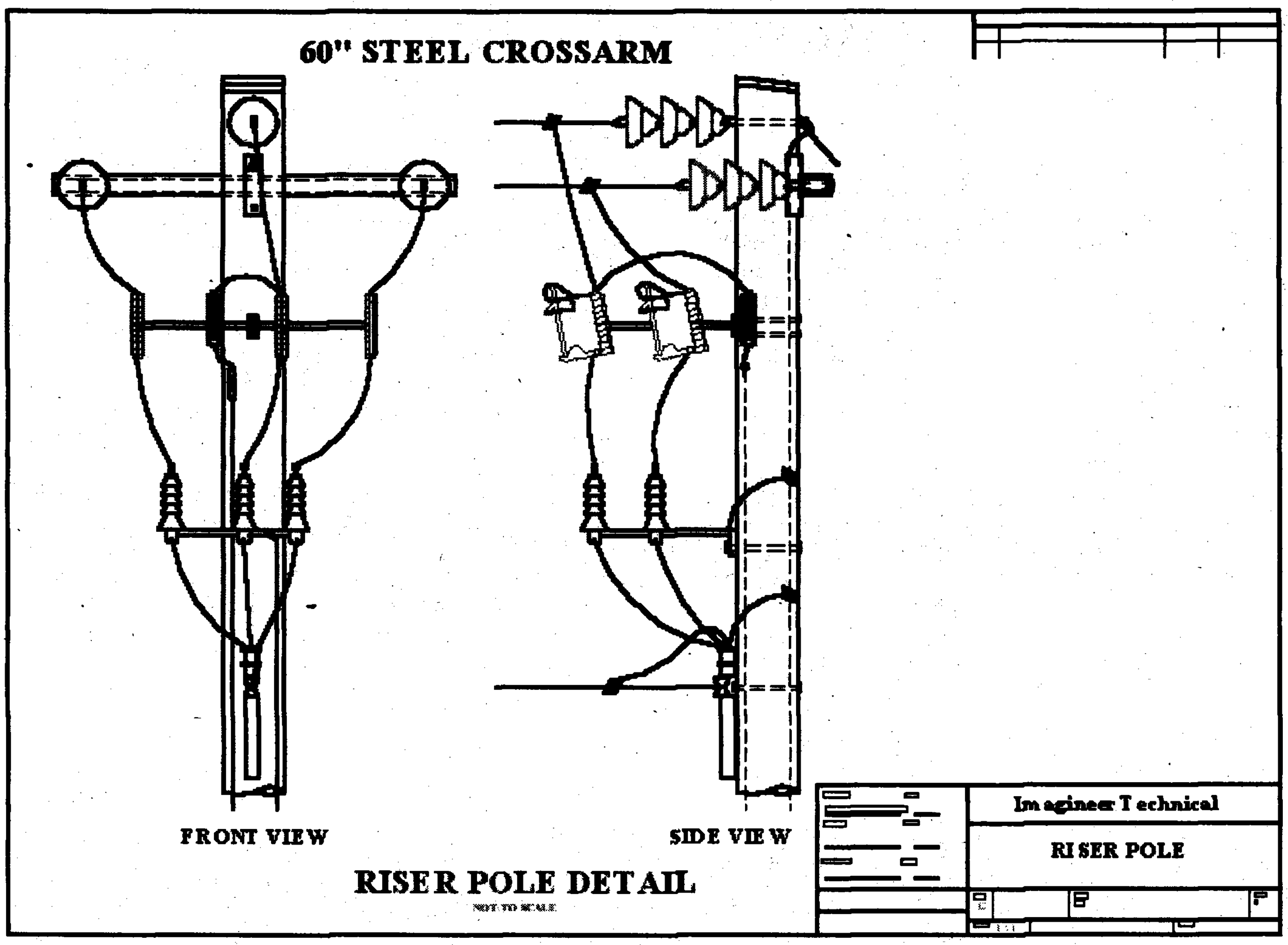
Obr. 8. Ukázka technického výkresu

Pomocí Imagineeru můžeme ovšem nakreslit i desku s plošnými spoji. Při kreslení musíme buď použít příslušně "tlusté" čáry (můžeme kreslit libovolně tlustou čáru) nebo, i když by to nebylo příliš praktické, nakreslit obrys (úzký obdélník) a ten následně vyplnit jako plnou plochu. Malá ukázka toho, jak vypadá deska nakreslená v Imagineeru, je na obr. 7.

A konečně, můžeme nakreslit i výrobní výkres nějaké mechanické části, šasí nebo krabičky pro zabudování konstrukce apod. (ostatně právě tady je hlavní síla Imagineeru). Jak takový výrobní výkres vytvořený v Imagineeru vypadá můžete shlédnout na obr. 8. (Pozn.: Na obrázcích 7 a 8 jsou použity části obrázků 5b a 23 z minulého čísla AR, takže výsledek můžete porovnat.)

Závěrem je třeba zmínit se ještě o tom, co dělá Imagineera opravdu silným kreslicím nástrojem. Na pracovní plochu lze totiž vložit libovolný obrázek (ve formátech bmp, gif nebo jpg), zorientovat jej a zvětšit nebo zmenšit podle libovolných dvou bodů nějakého jiného prvku na obrazovce, a především lze načíst soubory ve formátech AutoCAD (dwg a dxf) a MicroStation (dgn a cel). Ve všech těchto formátech umí Imagineer také ukládat.

Imagineer není sice pro začínajícího konstruktéra levnou záležitostí (cca 20 000,- Kč), ale pro toho, kdo se pro konstruování nezapálí jen chvilkově, to může být velmi dobrá investice. Navíc v současné době se prodává i jako součást balíku s MS Office, takže něco lze relativně ušetřit. Pro technické kreslení je Imagineer Technical 2.0 neocenitelnou a skutečně všestranně použitelnou pomůckou, se kterou se rychle naučí pracovat i ten, kdo má s prací s počítačem minimální zkušenosti. O tom, že v Imagineeru lze nakreslit opravdu ledaco se můžete přesvědčit na obr. 9, který je převzat z instalačního CD Imagineer Technical 2.0.

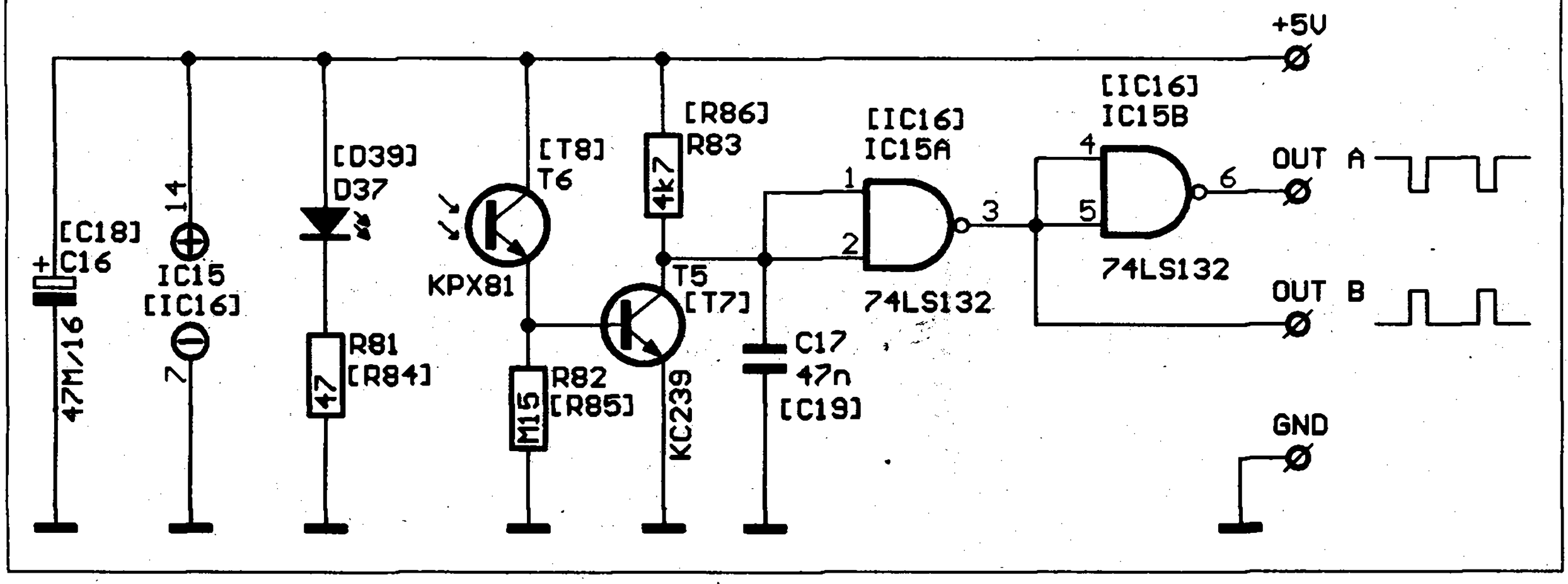


Obr. 9

Poznámka

Na předchozí ukázce bylo demonstrováno, že i programy, orientované spíše na tvorbu 2D výkresové dokumentace, můžeme v nouzi použít i pro tvorbu schémat a desek plošných spojů, na druhé straně je to řešení skutečně pouze provizorní, protože i nejjednodušší CAD programy, specializované na návrh desek s plošnými spoji (často dostupné i jako shareware), poskytují uživateli nesrovnatelně vyšší komfort práce. Pro srovnání na tomto místě otiskujeme ještě jednou schéma elektronické části snímačů ze zapojení palubního počítače, tentokrát vytvořené v návrhovém systému EAGLE, který používá naše redakce.

Je ovšem nutno dodat, že schéma v Imagineeru bylo nakresleno přesně podle původního náčrtku autora palubního počítače, kdežto schéma z Eaglu je po redakční úpravě. Rovněž "kostrbaté" kružnice a šikmé čáry nepadají na vrub Imagineera, ale nýbrž na vrub formátu (BMP), ve kterém byla vyobrazení přenesena do textu článku.



Jednoduchá siréna

Pavel Meca

Popsaná jednoduchá siréna je vhodná pro začínající zájemce o elektroniku. Lze ji sestavit z tzv. šuplíkových zásob.

Popis zapojení

Na obr. 1 je zapojení sirény. První část obvodu IC1(A) je zapojena jako pomaluběžný generátor obdélníkového napětí, který přelaďuje druhý generátor - IC1B. R3 a C1 určují kmitočet pomaluběžného generátoru a tím i rychlost přelaďování druhého generátoru. Změnou odporu R7 je možno měnit rozsah přelaďování generátoru. R10 a C2 určují vlastní kmitočet sirény.

Zjednodušeně lze říci, že změnou součástek lze nastavit mnoho různých zvuků sirény.

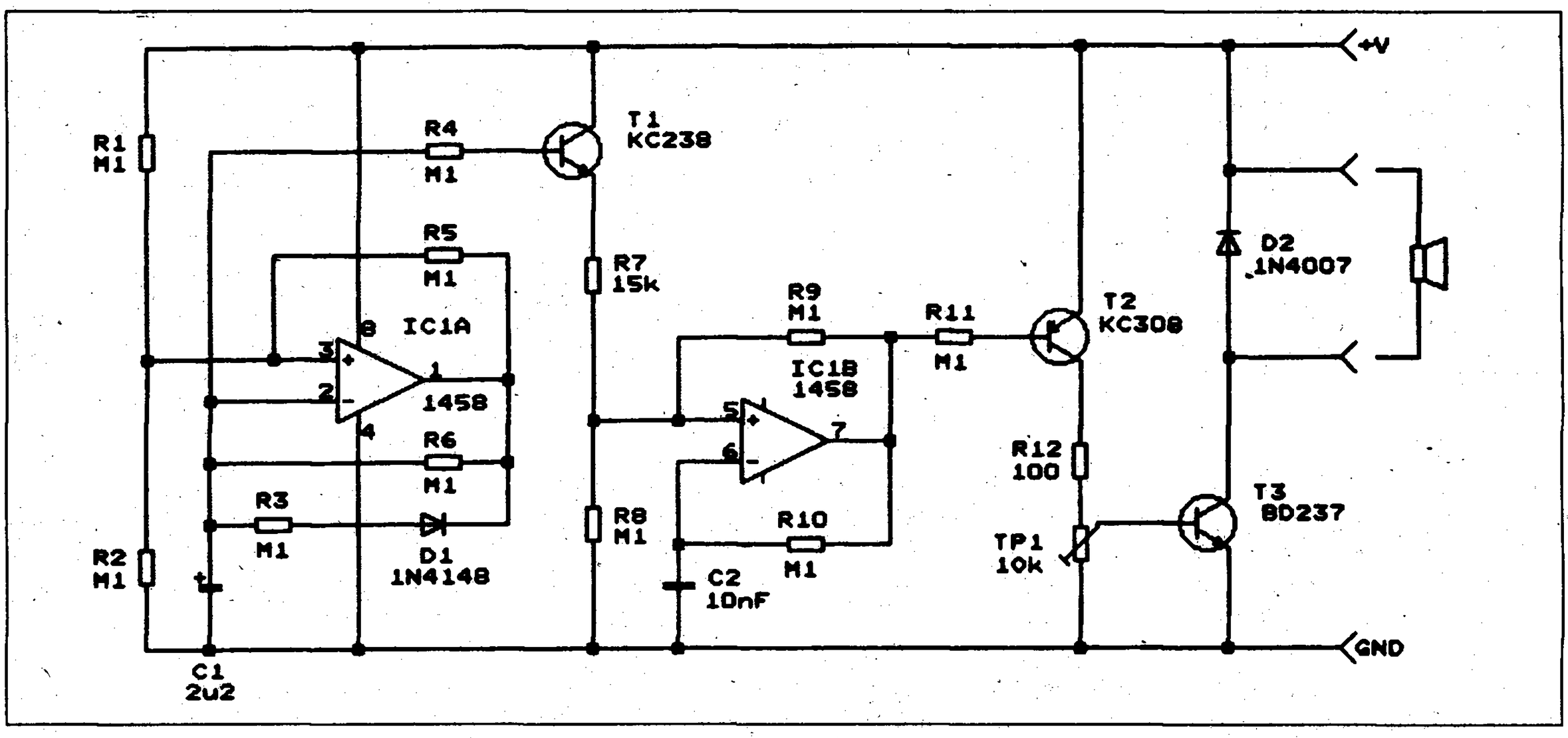
Trimrem TP1 je možno nastavit hlasitost. Je ovšem třeba brát ohled na velikost chladiče, aby se tranzistor nezničil velkou teplotou.

Siréna funguje spolehlivě od napětí 8 V. Maximální napětí doporučuji 15 V s ohledem na chlazení tranzistoru T3.

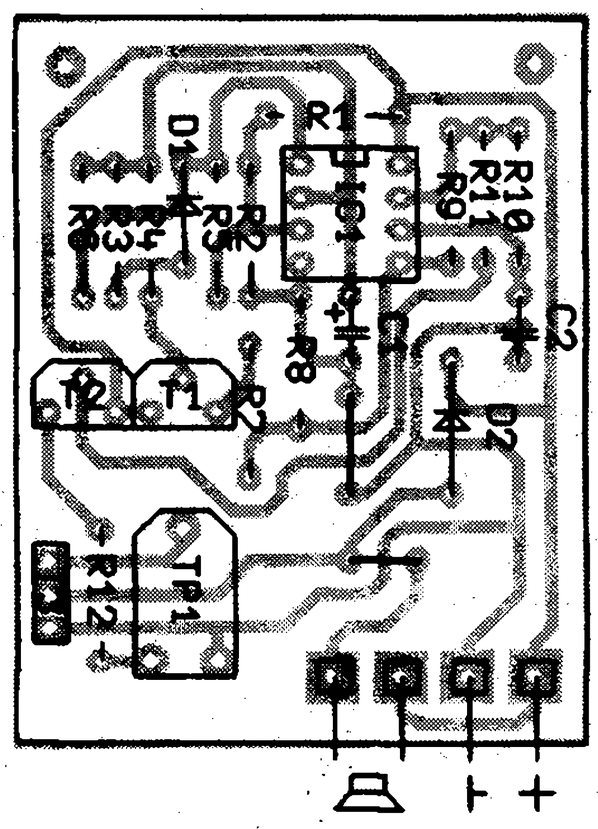
Konstrukce

Na obr. 2 je osazená deska plošných spojů. Tranzistor T3 je nutno chladit. Proto je umístěn na kraji desky spojů (vzorek na fotografii se mírně liší). Je třeba počítat s tím, že na kovové plošce tranzistoru je vývod kolektoru. Proto je nutno použít izolační podložku v případě, že by byl chladič spojen s napájením.

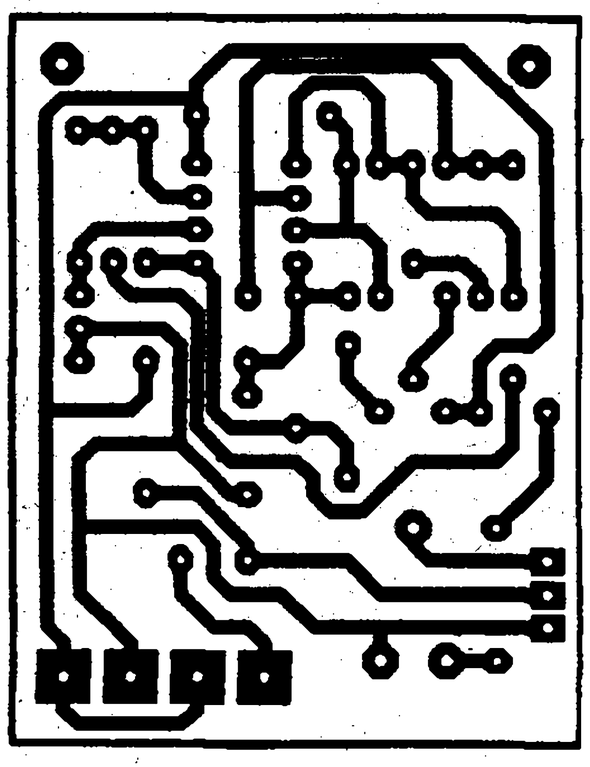
Přednostně použijeme reproduktor s vyšší impedancí 8-16 ohmů.



Obr. 1. Schéma zapojení sirény



Obr. 2. Rozložení součástek na desce



Obr. 3. Deska plošných spojů sirény

SEZNAM SOUČÁSTEK

odpory
R1,R2,R3,R4,R5,R6,R8,R9 . . . . . 1 kΩ
R10,R11 . . . . . 100 kΩ
R7 . . . . . 15 kΩ
R12 . . . . . 100 Ω
elyt
C1 . . . . . 2,2 µF/50 V
keramika
C2 . . . . . 10 nF
polovodiče
IC1 . . . . . MA1458
T1 . . . . . KC238
T2 . . . . . KC308
T3 . . . . . BD237 (KD135-7)
Trimr . . . . . 10 kΩ TP009

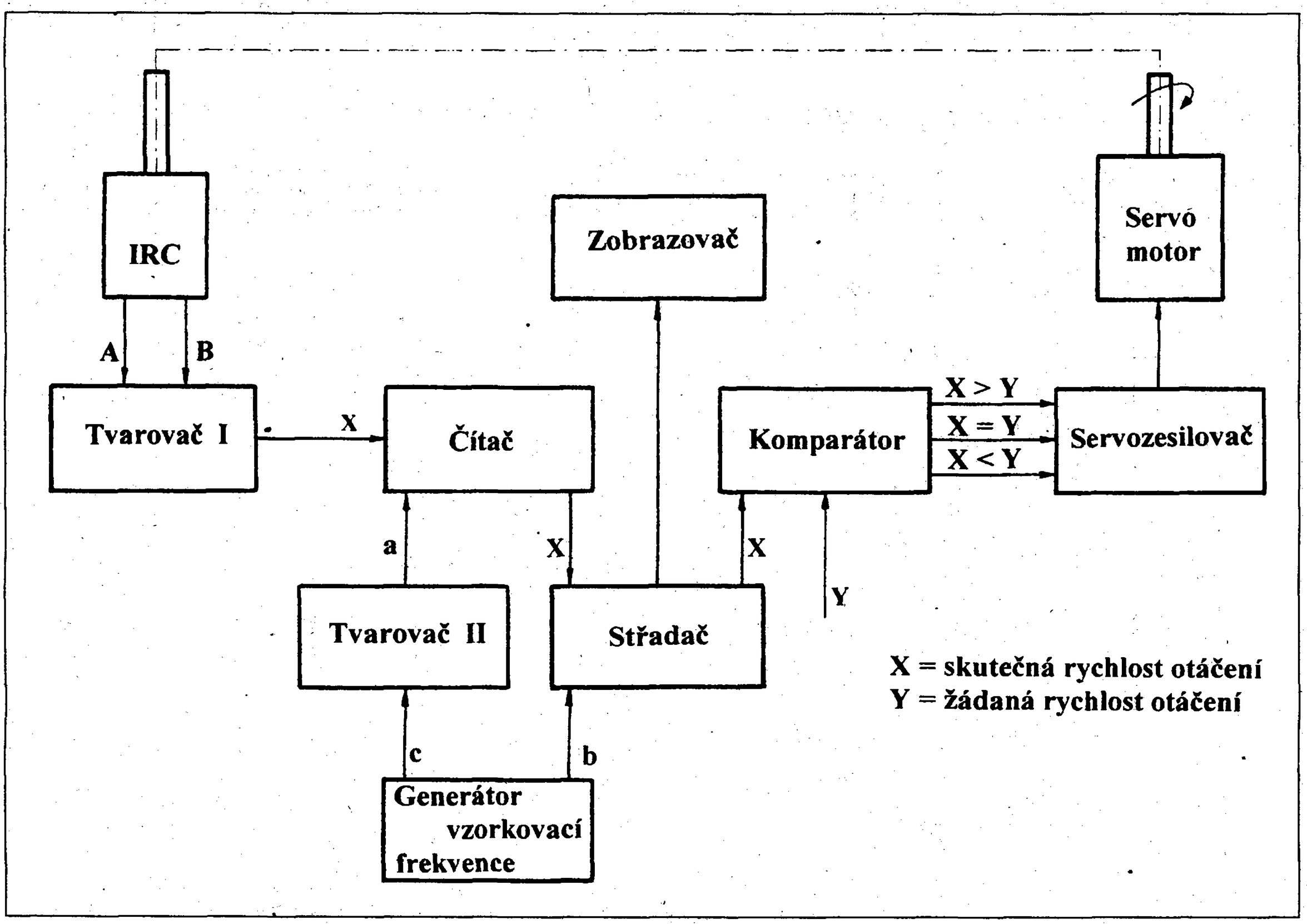
Rychlostní zpětná vazba (impulzní)

Ing. Vilém VALENTA

Předkládané zařízení umožňuje diskrétní reverzibilní řízení otáček stejnosměrných motorů zapojených v rychlostní vazbě. Snímačem rychlosti otáčení (popřípadě polohy) hřídele motoru je inkrementální čidlo. Velikost výstupního výkonu servomotoru je limitována použitými tranzistory můstkového koncového zesilovače, v jehož diagonále je řízený stejnosměrný motor zapojen. V předložené verzi je výstupní výkon asi 500 W. Velké účinnosti celého zařízení je dosaženo spínacím režimem koncového stupně.

Principiální popis zapojení

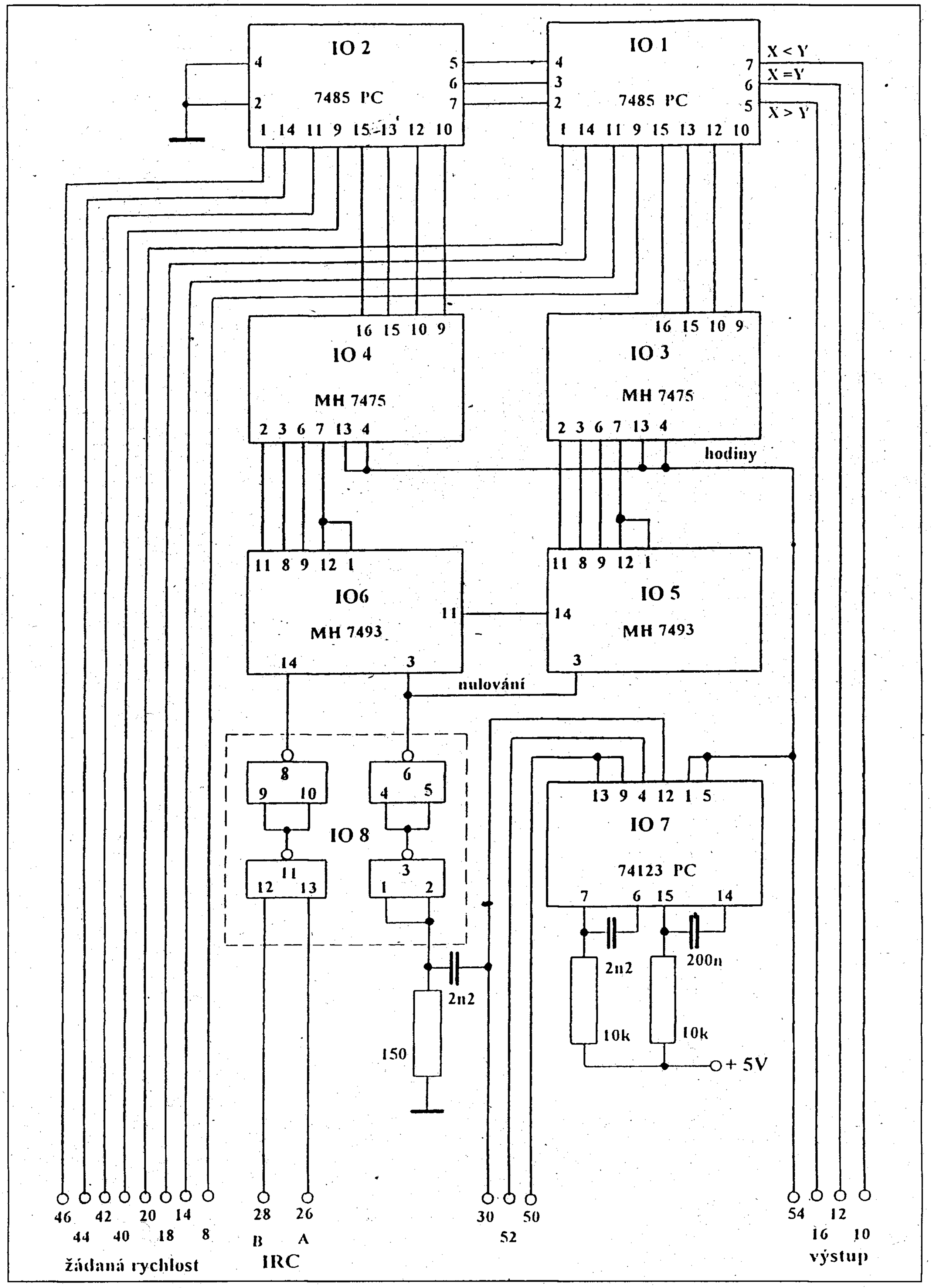
Blokové schéma je na obrázku č. 1. Prvním blokem označeným IRC je rotační inkrementální čidlo, které je mechanicky (torzně-tuho) spojeno s hřídelí servomotoru. Výstupní signály z IRCu "A a B" se ve tvarovači I upravují a frekvence výstupního signálu "X" je již přímo úměrná skutečné rychlosti otáčení servopohonu. Informace o skutečné rychlosti otáčení "X" je zaváděna do čítače a dále do střadače. Čítač i střadač jsou ovládány signály "a, b, c" vytvořenými v generátoru vzorkovací frekvence. Výstupní signál "X" střadače, již v podobě osmibitového čísla, se jednak zavádí do zobrazovače, který ukazuje přímo okamžitou rychlost otáčení, a do komparátoru, kde se porovnává se žádanou rychlostí otáčení "Y". Žádaná rychlost otáčení je též zadávána jako osmibitové číslo. Výstupní signál komparátoru po porovnání má tři možnosti: "skutečná rychlost otáčení je menší nebo rovna či větší vzhledem k žádané rychlosti otáčení". Těmito třemi možnostmi výstupního signálu komparátoru je ovládán servozesilovač tak, že je buď dodávána energie do servomotoru, nebo se servomotor otáčí jen setrvačnou rychlostí, třetí možností je servomotor brzděn. Jelikož k vyhodnocení vstupních hodnot "X a Y" komparátorem dochází přibližně každé 2 ms a s ohledem na hmotový moment setrvačnosti kotvy servomotoru, případně dalších setrvačných hmot připojených k soustavě, lze řízení otáček takové soustavy nazvat plynulé.



Obr. 1. Blokové schéma obvodu rychlostní zpětné vazby

Popis skutečného zapojení

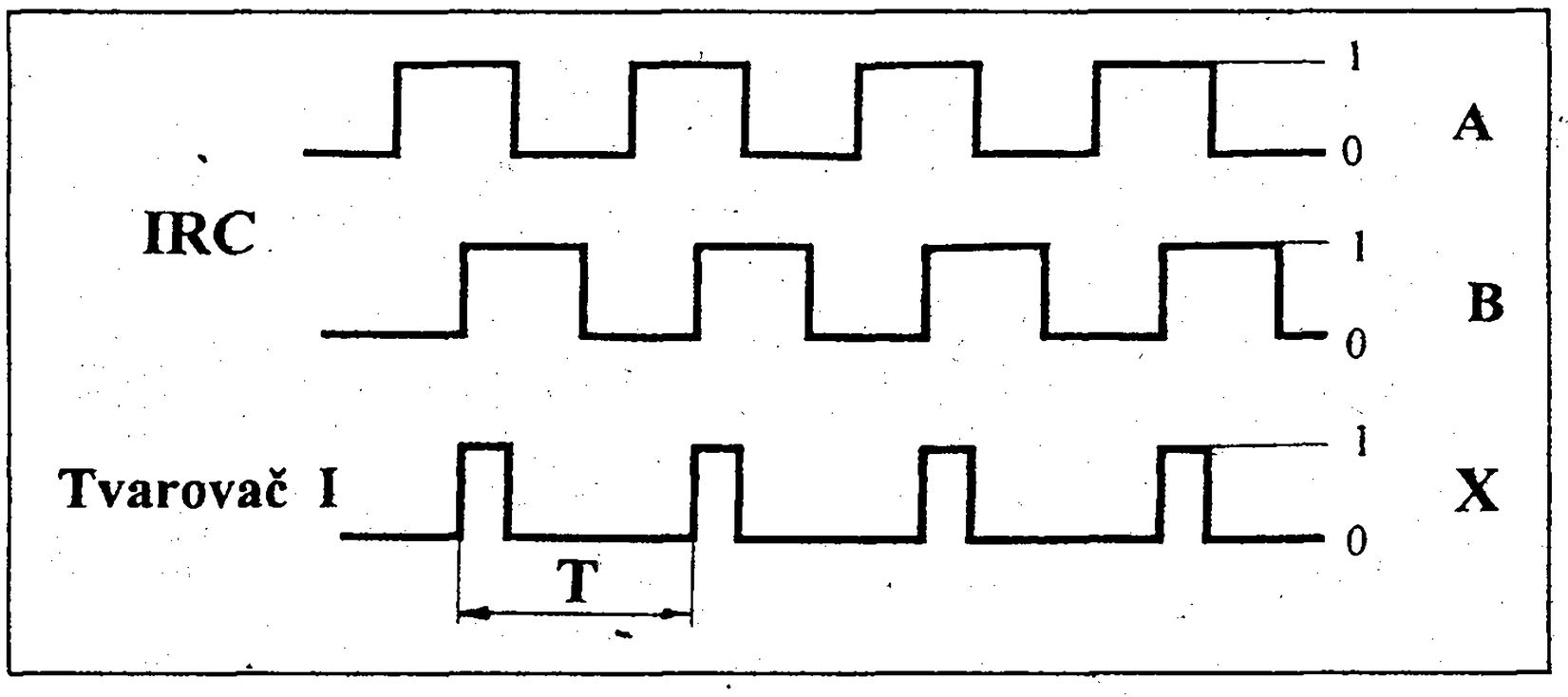
Schéma na obrázku č. 3 obsahuje tvarovače I a II, čítač, střadač,



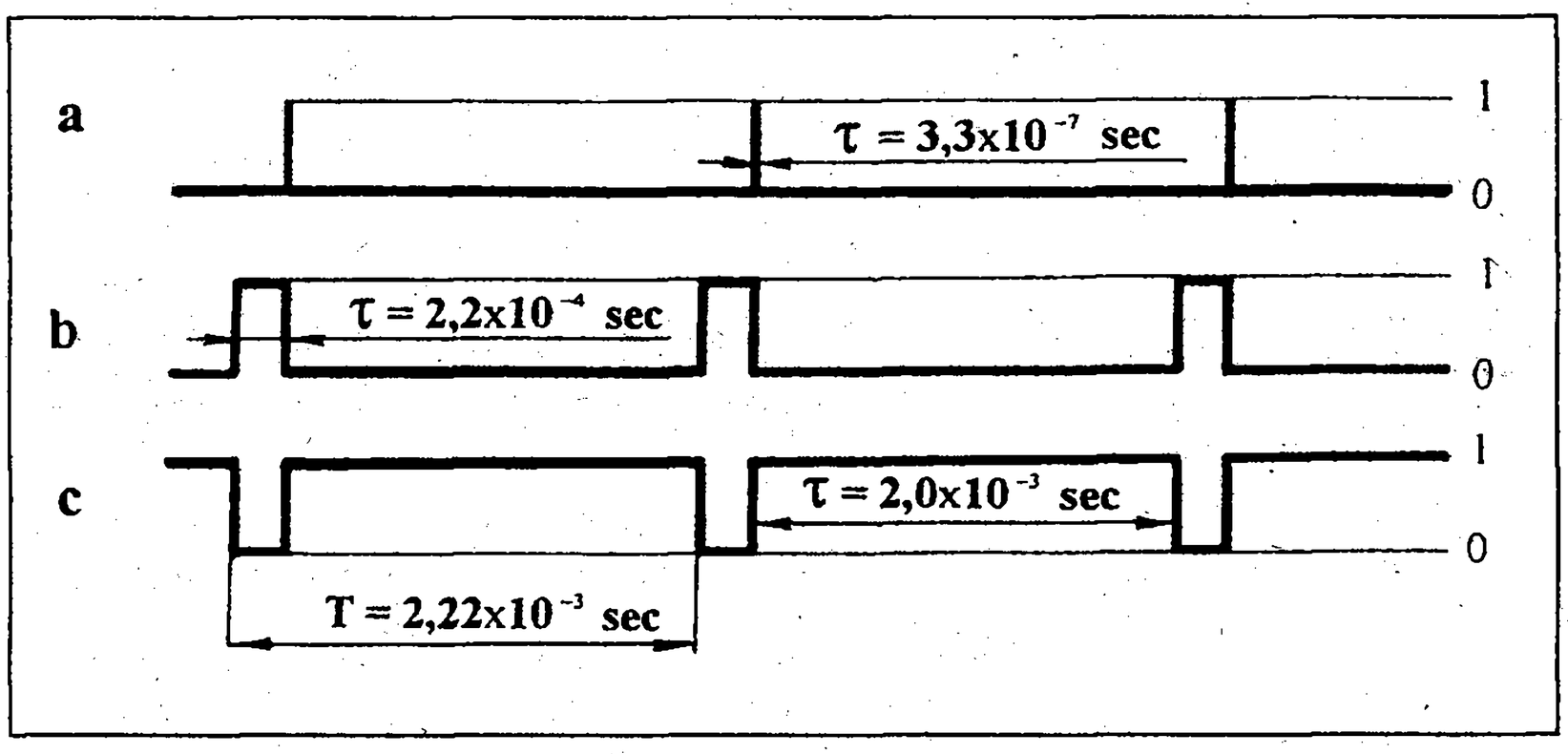
Obr. 3. Schéma obvodů tvarovače I a II, čítače, střadače, generátoru vzorkovací frekvence a komparátoru

generátor vzorkovací frekvence a komparátor. Ke vstupům tvarovače I (body 26 a 28) tvořeného jednou polovinou IO 8 - to je dvěma za sebou zapojenými hradly NAND - je připojen výstup inkrementálního rotačního čidla IRC, který by měl mít alespoň 500 pulzů na otáčku. Tento počet pulzů již zaručuje velice dobré řídící vlastnosti celé servosmyčky. Signály "A a B" IRCu jsou dva pravoúhlé logické signály se střídou 1:1, vzájemně posunuté o T/4 (to je o 90° fázových).Výstupní signál z tvarovače I (viz. průběhy na obrázku č. 2) je zaveden na vstup čítače (pin č.14) tvořeného dvěma pouzdry MH 7493 (IO 5 a IO 6). Výstupy čítače jsou přímo propojeny se vstupy střadačů typu MH 7475 (IO 3 a IO 4). Generátor vzorkovací frekvence (IO 7) ovládá nulování čítače přibližně každé 2 ms přes derivační článek na vstupu tvarovače II tvořeného druhou polovinou IO 8 (viz. obrázek č. 4). Výstupní signál "b" z generátoru vzorkovací frekvence umožňuje přepis informace výstupu čítače na výstup střadače vstupem hodiny. Tím je na vstupech komparátorů typu 7485 PC (IO 1 a IO 2) po dobu asi 2 ms informace o skutečné hodnotě rychlosti otáčení již v podobě osmibitového čísla, která se v komparátorech porovnává se žádanou rychlostí otáčení. Žádaná rychlost otáčení "Y" se zadává přímo do komparátorů jako osmibitové číslo (body 8, 14, 18, 20, 40, 42, 44, 46). Výstupní signál z komparátoru (je menší, rovno nebo větší, jak již bylo popsáno) spolu se signálem hodiny je vyveden v bodech 10, 12, 16 a 54. Body 30, 50 a 52 jsou pomocné vývody, které budou následně použity.

Servozesilovač s pomocnými řídícími obvody je na obrázku č. 5. Koncový můstkový zesilovač, v jehož diagonále (body 21 až 29, 31 až 39 jsou řazeny paralelně s ohledem na výkonové zatížení) je připojen řízený servomotor, je naznačen zjednodušeně (tranzistory T1 až T4). V můstku jsou použity Darlingtonovy dvojice typu NPN a PNP, které mají přímo v pouzdru zabudovány ochranné výkonové antiparalelně zapojené diody, velice nutné pro správnou činnost koncového můstkového zesilovače s induktivní zátěží i pro řízení samotného servomotoru, hlavně při jeho brzdění. Koncový můstkový zesilovač je buzen dvojitým bistabilním klopným



Obr. 2. Výstupní signál z tvarovače

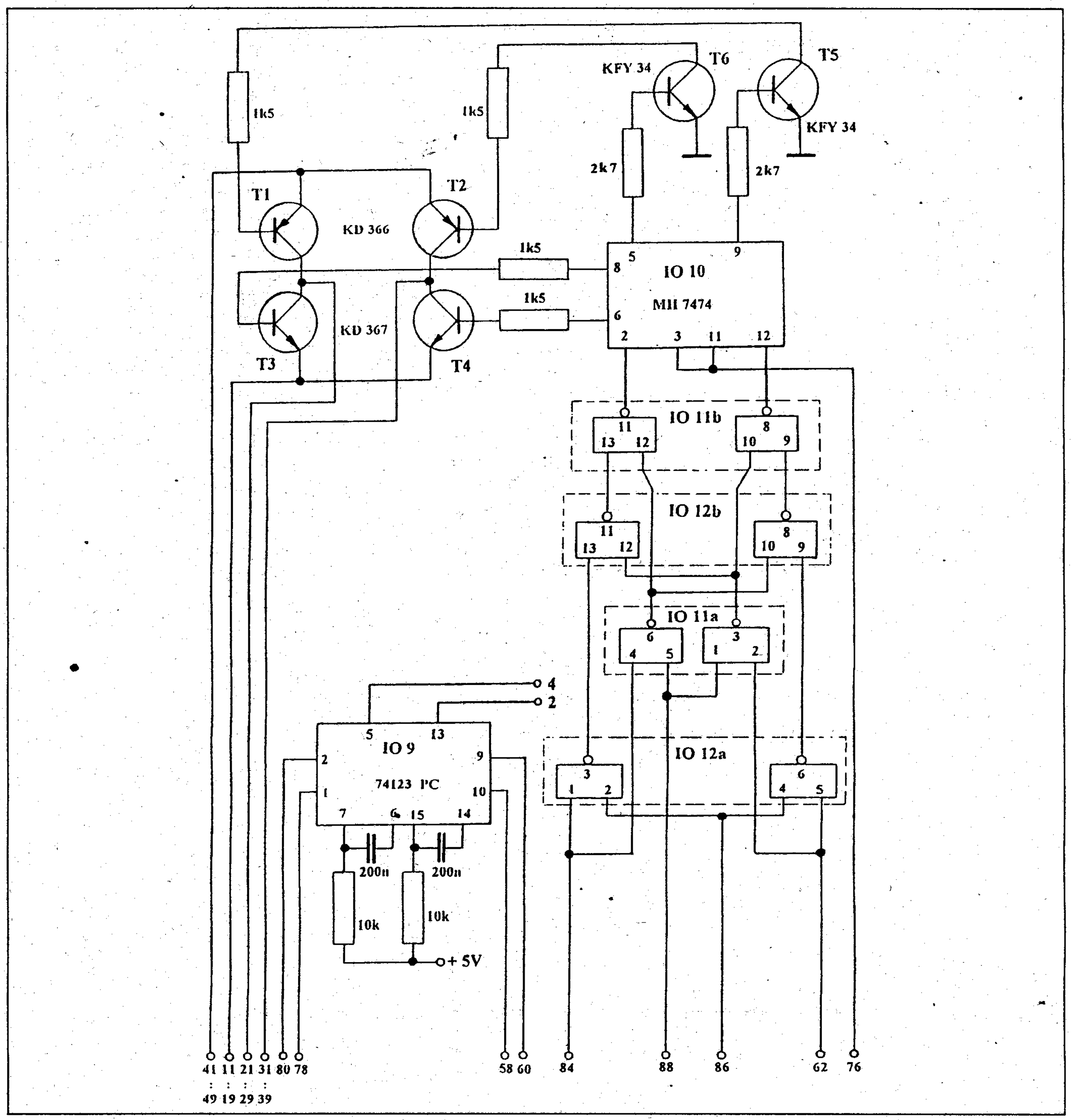


Obr. 4. Průběhy signálů "a, b a c"

	vstupy				výstupy z log. struktury na		
	84	88	86	62	(2 D1	12) D2	(IO 10, MH 7474)
1.	0	0	0	0	1	1	X = Y
2.	1	0	0	0	1	1	X = Y
3.	1	0	0	1	1	1	X = Y
4.	0	0	0	1	1	1	X = Y
5.	0	1	0	0	0	0	nucený pohyb
6.	0	0	1	0	0	0	nucený pohyb
7.	1	0	1	0	0	1	X < Y (pohyb vpravo)
8.	1	1	0	0	1	0	X > Y (pohyb vlevo)
9.	0	0	1	1	1	0	X > Y (pohyb vlevo)
10.	0	1	0	1	0	1	X < Y (pohyb vpravo)

Stavová tabulka

obvodem typu D (IO 10). Ke vstupům D1 a D2 dvojitého klopného obvodu (piny 2 a 12) je připojena logická struktura z hradel NAND (IO 11 a IO12), která má čtyři vstupy v bodech 84, 88, 86 a 62. Vstupy 84 a 62 slouží ke změně smyslu otáčení servopohonu. Těmto vstupům se natvrdo přiřadí žádaný stav logických úrovní H nebo L podle stavové tabulky. Ke vstupu 88 je připojen signál X>Y. To znamená, propojí se s výstupem v bodě 16 na obrázku č. 3. Ke vstupu 86 je připojen signál X<Y. To znamená, propojí se s výstupem v bodě 10 na obrázku č. 3. Vstup v bodě 76 se propojí s výstupem hodiny (bod 54 na obrázku č. 3), čímž je splněno řízení klopného obvodu typu D (IO 10, MH 7474). Stavová tabulka plně popisuje logické stavy vstupů a výstupů logické struktury, sestavené z hradel NAND (IO 11 a IO 12). První čtyři řádky

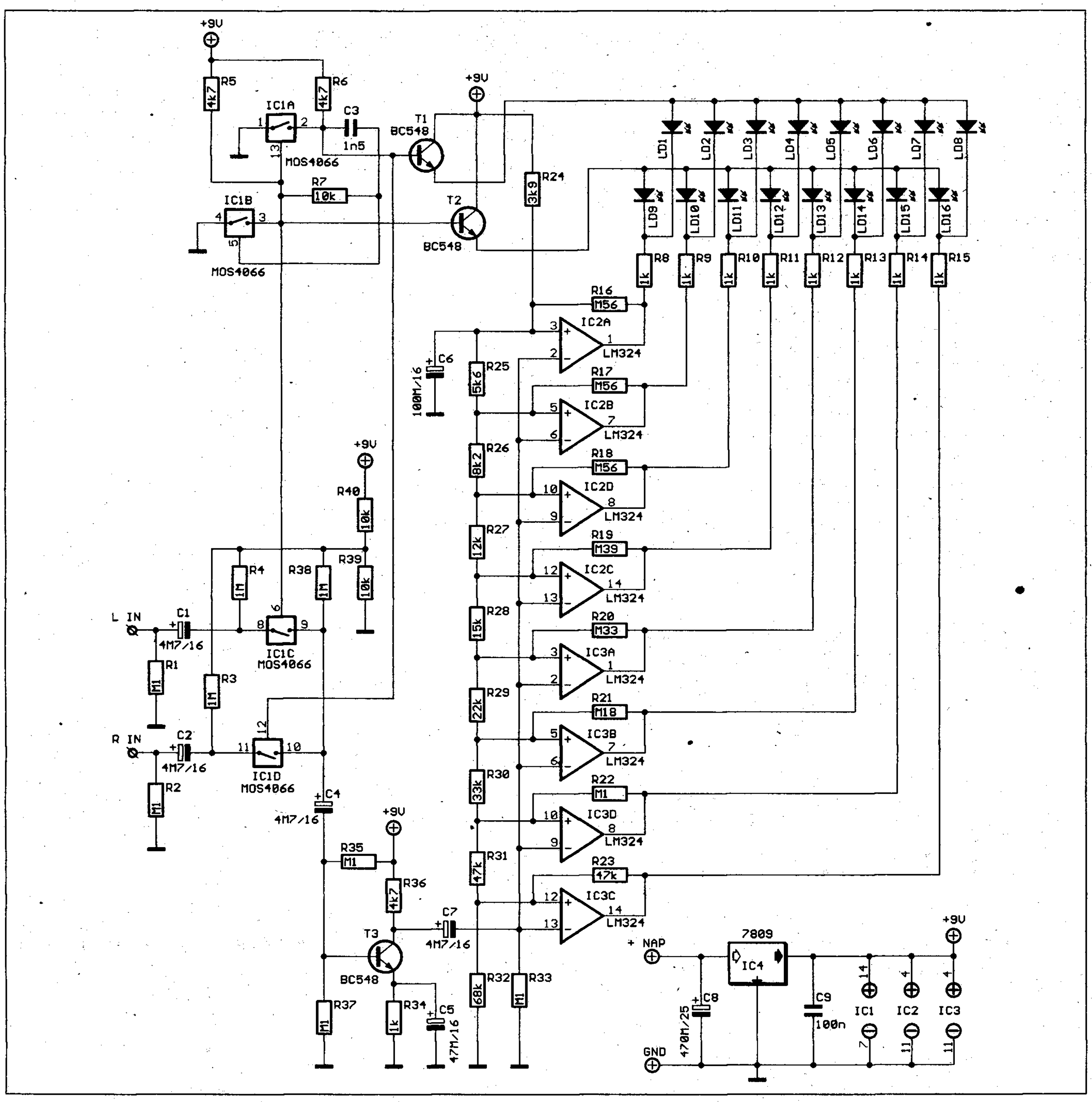


Obr. 5. Schéma servozesilovače s pomocnými řídícími obvody

stavové tabulky jsou shodné. Ve všech těchto stavech jsou otevřeny tranzistory T1 a T2. Řádky 5 a 6 stavové tabulky odpovídají stavu, kdy je servomotor poháněn z vnějšku (to znamená urychlován) a jsou otevřeny tranzistory T3 a T4. Řádky 7 až 10 odpovídají skutečnému řízení, kde je zvolen smysl otáčení a servomotor je buď urychlován nebo brzděn podle stavu jeho skutečné okamžité otáčivé rychlosti. Koncový můstkový zesilovač je napájen stejnosměrným nestabilizovaným napětím (body 41 až 49 a body 11 až 19). Toto napájecí napětí, při dostatečně velké indukční zátěži, nemusí být ani vyhlazeno (to je když proud protékající obvodem vlivem do série zapojené indukčnosti nebo jen dostatečnou vlastní indukčností servomotoru neklesá periodicky až k nule). Výstupy 30, 50, 52 na obrázku č. 3 a integrovaný obvod IO 9 (typ 74123 PC), coby tvarovač signálu z IRCu, budou použity spolu s dalšími obvody pro řízení polohy, která bude předmětem dalšího článku. Celé zařízení bylo sestaveno na dvou univerzálních deskách, jen výkonový můstek má svůj vlastní chladič.

Dále by bylo možné zvýšit účinnost celého zařízení, popřípadě i dodávaný výkon do servomotoru, použitím moderních tranzistorů MOSFET v již popsaném můstkovém koncovém zesilovači. Tyto tranzistory mají velice malý odpor v sepnutém stavu (až 0,025 ohmu) a dají se pohodlně řadit paralelně, čímž se výsledný odpor dále výrazně zmenší.

Stereo VU metr s LED



V časopise ELECTRONIC ENGINEERING jsme objevili zajímavé zapojení stereofonního LED VU metru. I když jsou dnes běžně dostupné specializované budiče LED displejů, například řady LM3914 a LM3915, popisovaná varianta je výrazně cenově zajímavější.

Základem zapojení je generátor pravoúhlého napětí, tvořený obvody IC1A a IC1B, které spínají IC1C a IC1D. Tyto obvody přepínají buzení LED stupnic pro signál pravého a levého kanálu. Vstupní signál je po průchodu spínači IC1C a IC1D zesílen tranzistorem T3 a přiveden na odporový dělič řady komparátorů typu LM324. Na výstupech komparátorů jsou přímo zapojeny indikační LED diody. Hodnoty odporů v děliči jsou zvoleny tak, aby byl krok stupnice přibližně 3 dB. Pro zlepšení rozlišení jednotlivých úrovní mají komparátory zavedenu slabou kladnou zpětnou vazbu (hysterezi). Změnou hodnot odporů děliče můžeme případně průběh indikátoru změnit. Tranzistory T1 a T2 střídavě spínají napájecí napětí na anody LED diod. Oba CMOS přepínače na vstupu mají pomocí 1 MΩ odporů, připojených na polovinu napájecího napětí, nastavené předpětí, takže VU metr může zpracovat vstupní signál až 9 $V_{šš}$.

Obvod je napájen nestabilizovaným napětím 12 až 18 V. V případě použití bateriového napájení můžeme osadit LD1 až LD16 nízkopříkonovými typy a zvýšit hodnotu sériových odporů u LED diod (na velikost 3k9 až 4k7). Tím se proudová spotřeba sníží na hodnotu asi 20 mA (při plném vybuzení).

-ak-

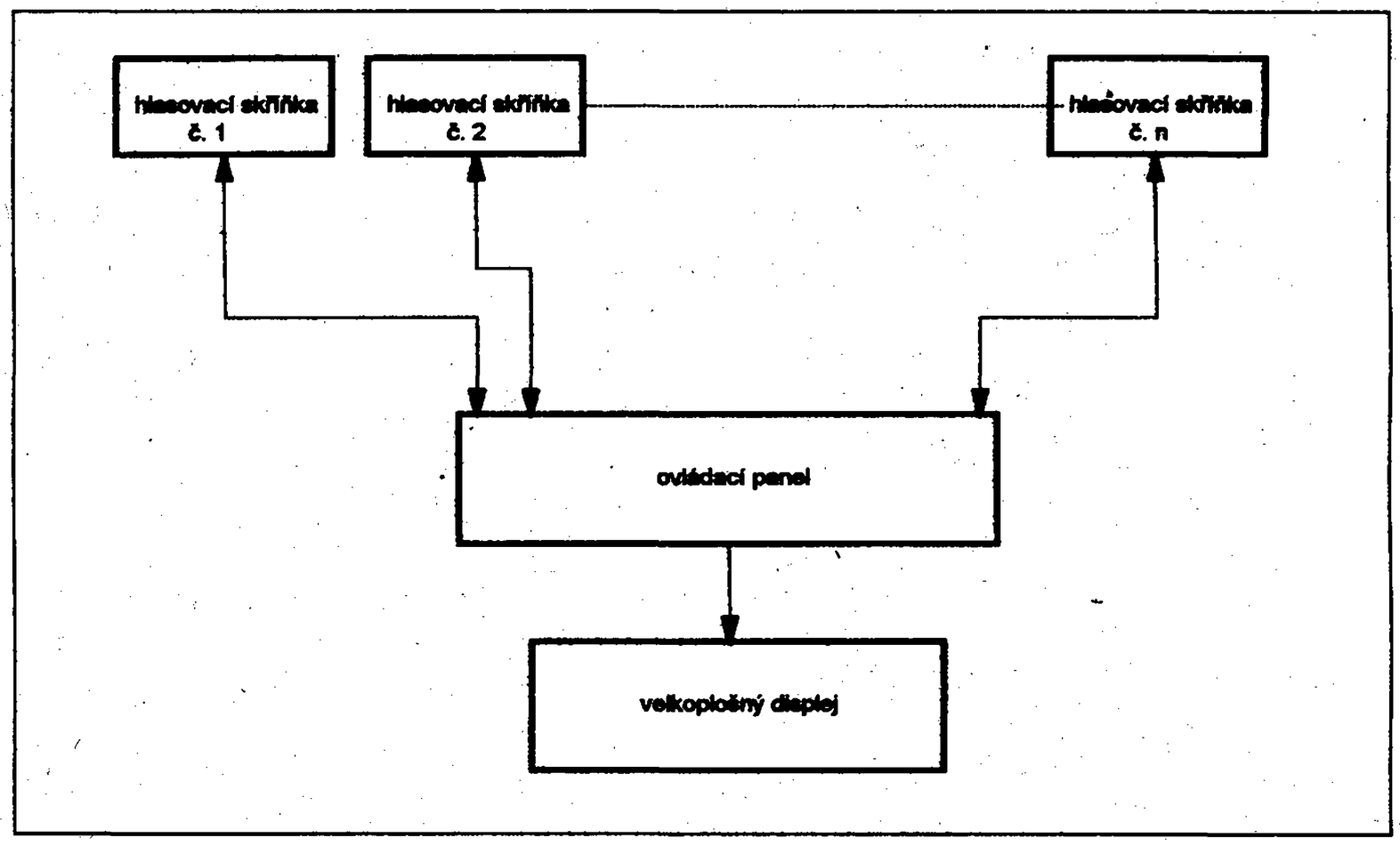
Hlasovací zařízení

Ing. Josef Ladman

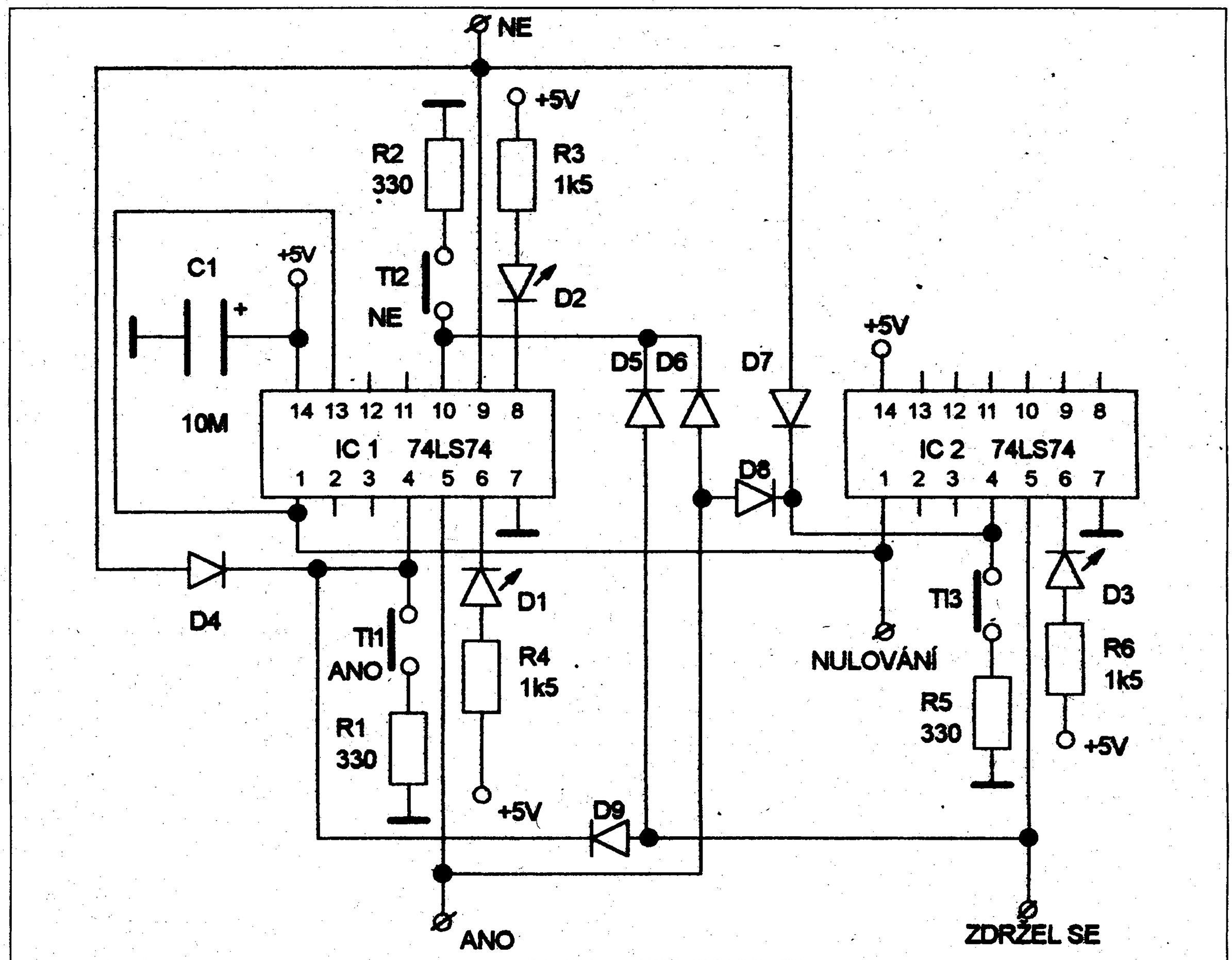
Úvod

Letošní rok, měsíc červen, je měsícem voleb. Jistě je to důvod k mnohým zamyšlením na nejrůznější témata. Jedním z nich je nepochybně i otázka finančních nákladů na volby a poctivosti a objektivity výsledků. To, zda někdy budou vyloučeny různé pochybnosti a peníze místo na víceméně slaboduché volební kampaně použity třeba na zdraví nebo vzdělání občanů (voličů!), je bohužel právě na politicích. Současná technika nabízí možnosti, jak co do objektivity, tak co do úspory neefektivně vynakládaných peněz.

V článku je popsáno jednoduché hlasovací zařízení, které dokáže sečíst několik desítek hlasů a výsledek



Obr. 1. Blokové schéma hlasovacího zařízení

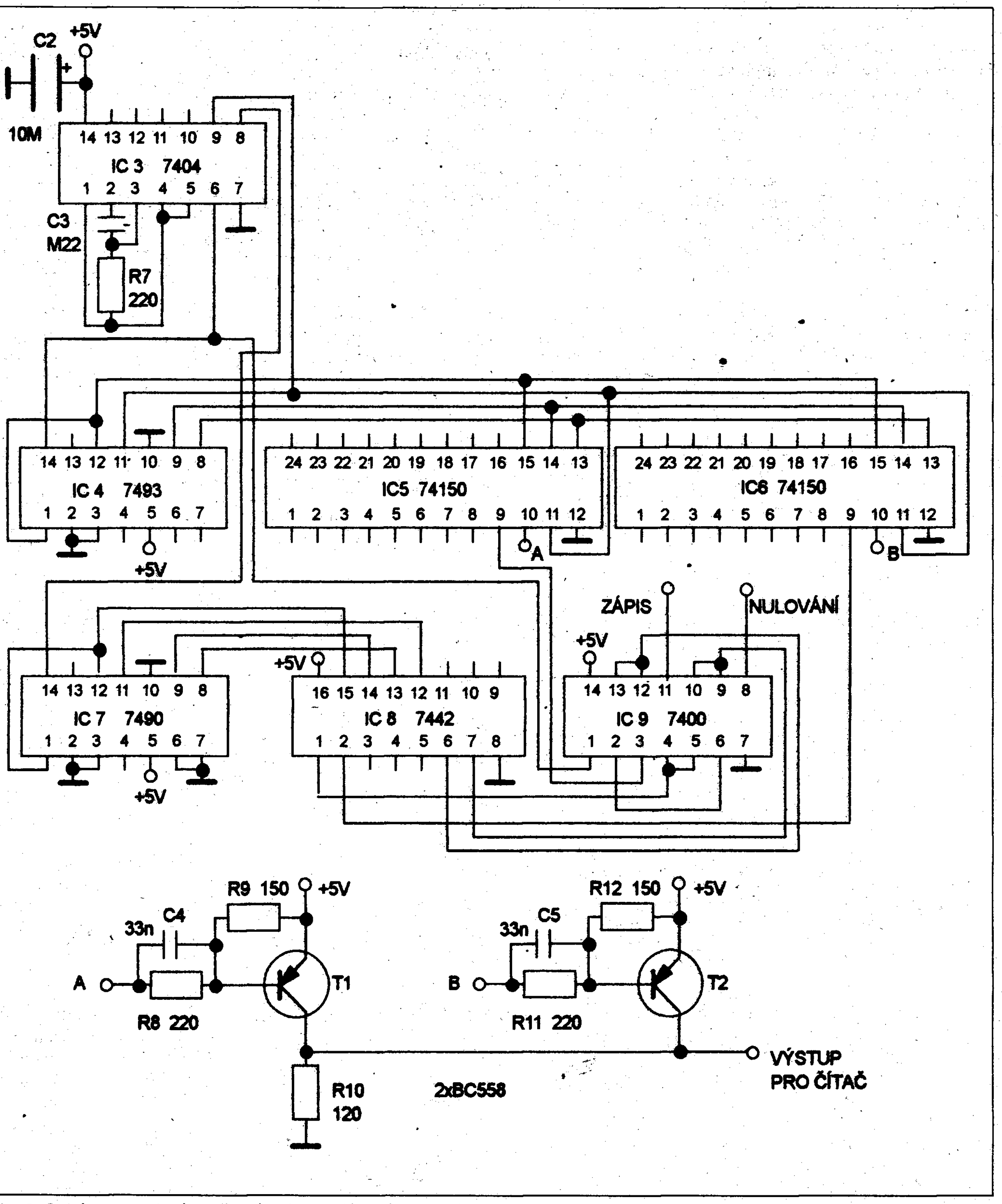


Obr. 2. Schéma zapojení hlasovací skříňky

přehledně zobrazit na displeji. Zařízení je dobře použitelné pro různé spolky, rady, zastupitelstva, představenstva, soutěže atp. S ohledem na skutečnost, že nejde o složité zařízení, obsahuje popis pouze obvodová schémata, není tedy uceleným konstrukčním návodem.

Popis řešení

Blokové schéma na obr. 1 ukazuje, že zařízení sestává z hlasovacích skříněk, jichž může být zapojeno až 99, z centrálního ovládacího panelu a z velkoplošného displeje pro zobrazování výsledků hlasování. Hlasovací skříňka umožňuje třemi zabudovanými tlačítky volbu tři stanovisek (obvykle "ano," "ne", "zdržuji se"), která jsou na ní opticky signalizována až do dalšího vynulování z centrálního panelu. Centrální panel provádí sečítání hlasů ze skříněk a lze na něm nastavit způsob hlasování jako "veřejné" nebo "tajné". Je na něm digitální displej, indikující výsledky. Výsledky však mohou být

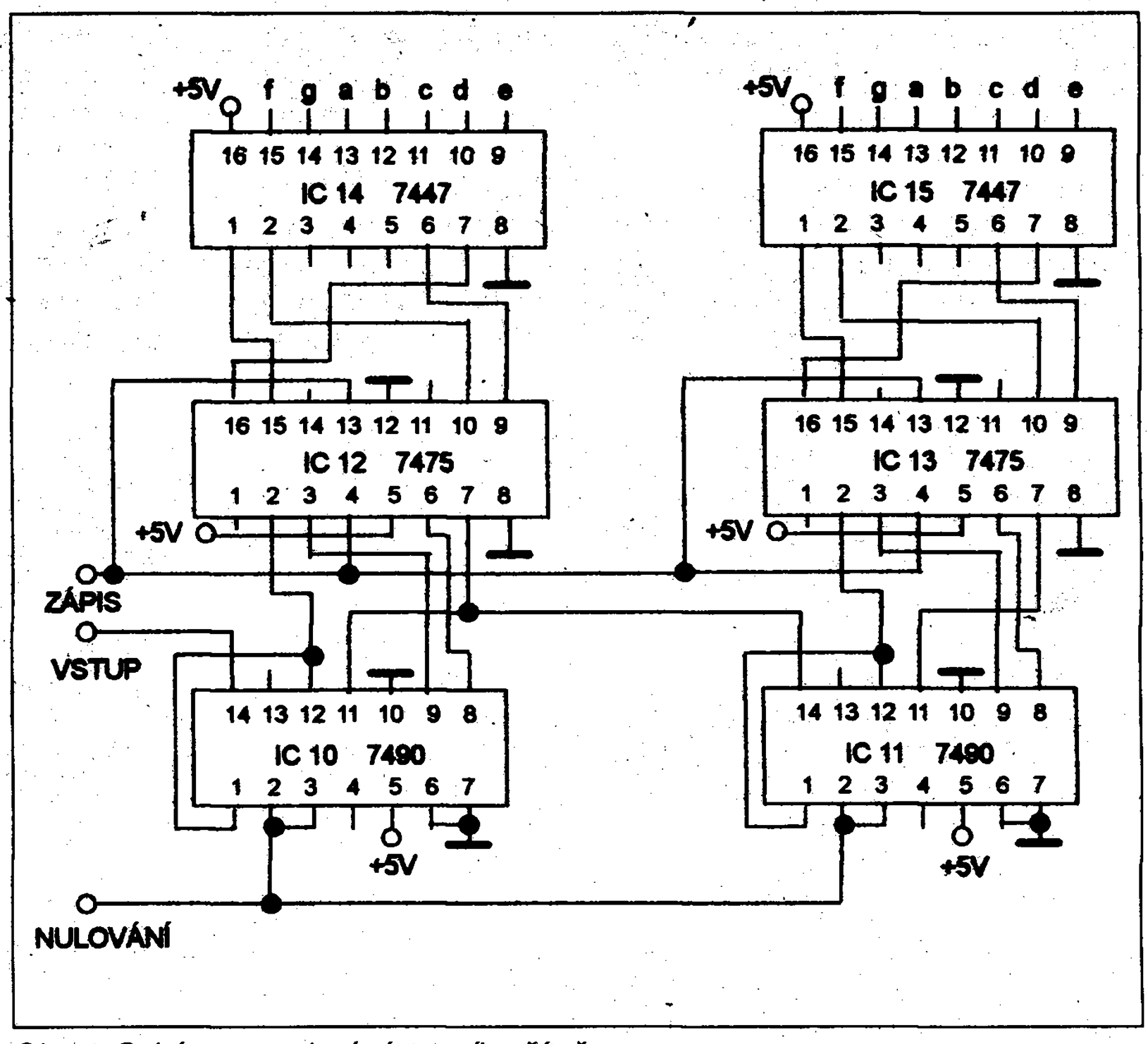


Obr. 3. Schéma zapojení součtové sekce ovládacího panelu

zobrazovány rovněž na velkoplošném displeji, umístěném např. v čele sálu. Jednotlivé komponenty zařízení jsou propojeny vícežilovými kabely, neboť bezdrátové spojení by bylo nepoměrně dražší.

Schéma zapojení hlasovací skříňky je na obr. 2. Zapojení je tvořeno obvodem s třemi vzájemně vázanými výstupy s pamětí. LED diody D1 – D3 indikují hlasování (stav výstupů skříňky), dokud nedojde k vynulování z centrálního panelu. V zapojení jsou použity logické obvody řady LS, které jsou svými vlastnostmi výhodným kompromisem mei požadovanou nízkou spotřebou a vysokou odolností proti rušení (při větším počtu skříněk by zřejmě bylo nutné použít CMOS obvody). Spínací diody D4 – D9 běžného typu, např. 1N4148, zabezpečují správný chod zapojení – po stisku kteréhokoli tlačítka t1 – T3 se překlopí pouze příslušný D obvod, zatímco zbývající dva jsou blokovány proti jakékoli změně. Až do vynulování nemají stisky tlačítek vliv na změnu původního hlasování. Hlasovací skříňku lze zabudovat do standardní plastové krabice o rozměrech 125x70x25 mm. Jako tlačítka jsou použity kulaté mikrospínače zasazené přímo do plošného spoje. Připojení skříňky je provedeno šestižilovým kabelem s minimálně dosažitelným průřezem.

Schéma ovládacího panelu je zobrazeno na obr. 3. Je na něm zobrazena pouze jedna třetina, tj. zapojení pro sčítání např. hlasů "ano". Pro hlasy "ne" a "zdržel se" je zapojení samozřejmě zcela shodné. Sčítací část centrálního panelu zabezpečuje nepřetržité snímání výstupů hlasovacích skříněk a jejich

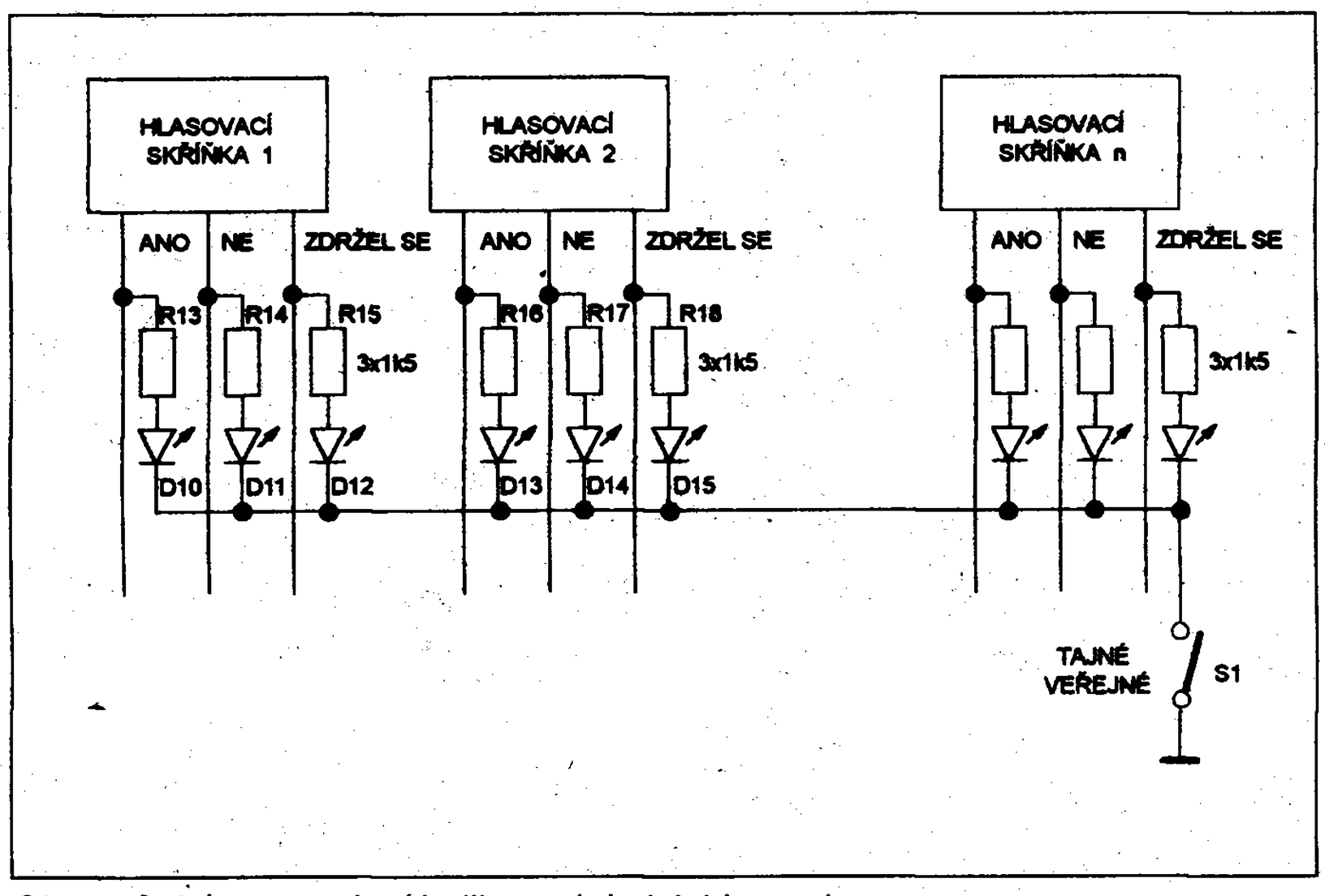


Obr. 4. Schéma zapojení výstupního čítače

transformaci na dávku impulzů pro výstupní čítač s displejem. V prezentovaném zapojení je počet účastníků hlasování omezený na 32; připojen dalších vyžaďuje zapojení dalších multiplexerů 74150. Dvojice multiplexerů (s 16 výstupy) je určena pro jeden druh hlasování a tvoří tedy pouze třetinu potřebné kapacity. Funkce zařízení je patrná ze schématu. Obvod IC3 má své dva invertory zapojeny s C3 a R7 jako oscilátory, IC4 je binární čítač řídící adresování multiplexerů IC5 a IC6, IC7 je dekadický čítač se vstupem impulzů z D výstupu binárního čítače přes invertor obvodu IC3. IC7 adresuje dekodér "1 z 10" IC8, z jehož výstupů 1 a 2 jsou ovládány nastavovací vstupy multiplexerů IC5 a IC6. Výstupy 6 a 7 ovládají výstupní čítač. Obvod IC9 upravuje do vhodného tvaru vnitřní signály v řadiči. Výstupy multiplexerů jsou přes derivační obvody svedeny na jednu sběrnici, která je připojena přímo na vstup čítače. Druh hlasování je řízen spínačem S1. Při tajném hlasování je indikační pole odpojeno od napájení.

Na obr. 4 je schéma zapojení jedné z tří totožných sekcí výstupního čítače s dvoumístným digitálním displejem. Velikost zobrazovačů číslic je nutné volit s ohledem na dobrou čitelnost z předpokládané vzdálenosti. V popisovaném zařízení byly použity zobrazovače s výškou číslic 100 mm od fy Kingbright, které byly čitelné ze vzdálenosti 30 m.

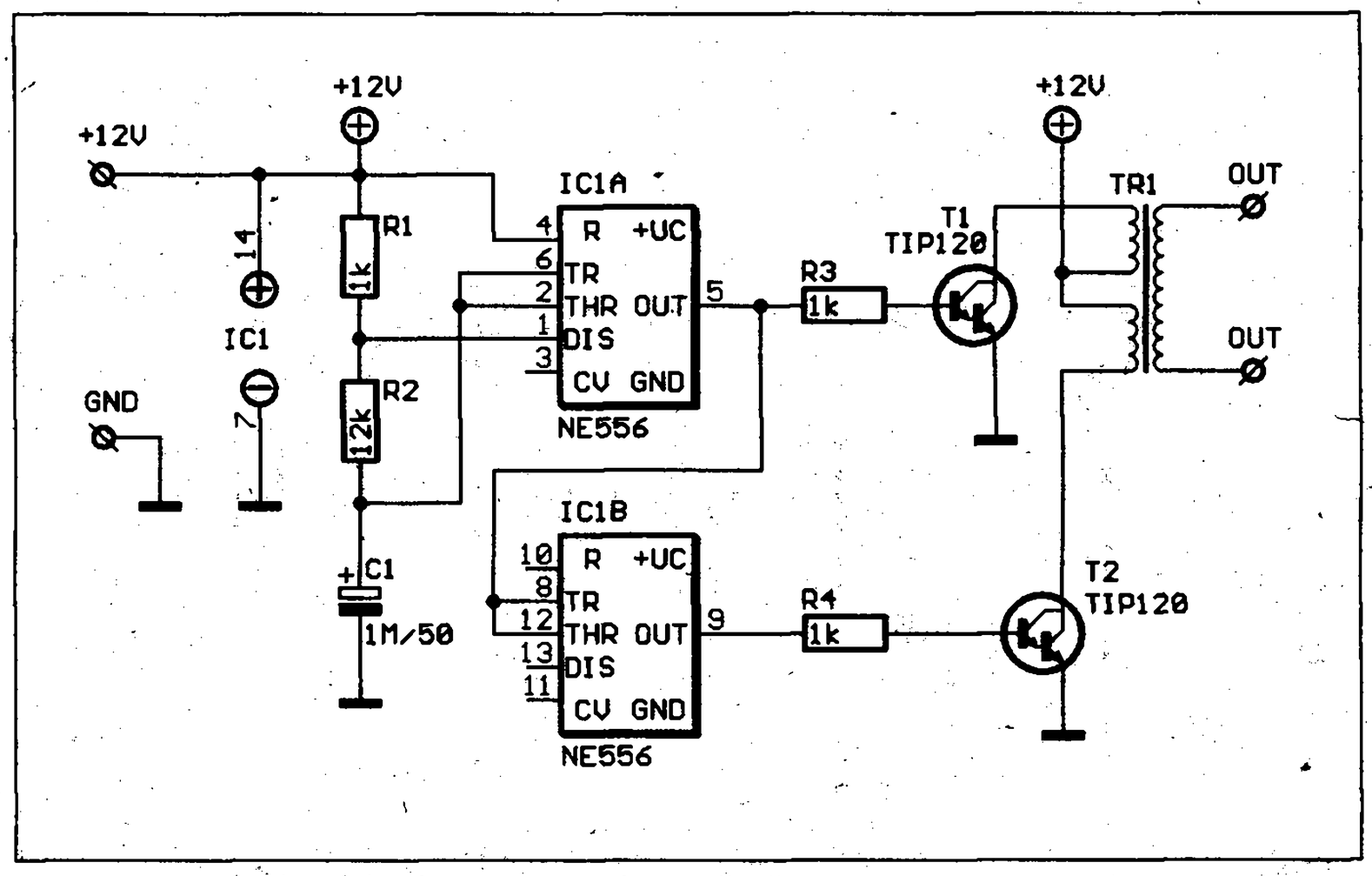
Indikace kdo jak hlasoval na ovládacím panelu je řešena pomocí očíslovaných trojic LED diod, připojených přes předřadné rezistory 1k5 přímo na přivedené výstupy hlasovacích skříněk. LED diody jsou typy s nízkou spotřebou (2 mA), aby při vysokém počtu hlasovacích skříněk celé zařízení nevyžadovalo příliš vysoký příkon. Schéma zapojení je na obr. 5.



Obr. 5. Schéma zapojení indikace, kdo jak hlasoval

Miniaturní měnič z 12 V na 220 V

Pokud potřebujeme získat z 12 V akumulátoru střídavé napětí 220 V s maximálním odběrem okolo 20 W a nízkými nároky na stabilitu napětí (například pro holicí strojek apod.), můžeme požít tento velice jednoduchý měnič. Jádro zapojení je tvořeno dvojitým časovačem NE556. Polovina obvodu IC1A je zapojena jako astabilní multivibrátor. Kmitočet je dán kombinací R2/C1. Druhá polovina IC1B je zapojena jako invertor. Výstupy oscilátoru (vývody 5 a 9 IC1) budí přes oddělovací odpory R3 a R4 koncové tranzistory T1 a T2. Pro dostatečné proudové zesílení jsou použity darlingtonovy tranzistory TIP120. Na koncové tranzistory je připojen běžný síťový transformátorek 220 V/2 x 12 V, 25 až 30 VA.



Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého měniče

Indikátor výšky hladiny

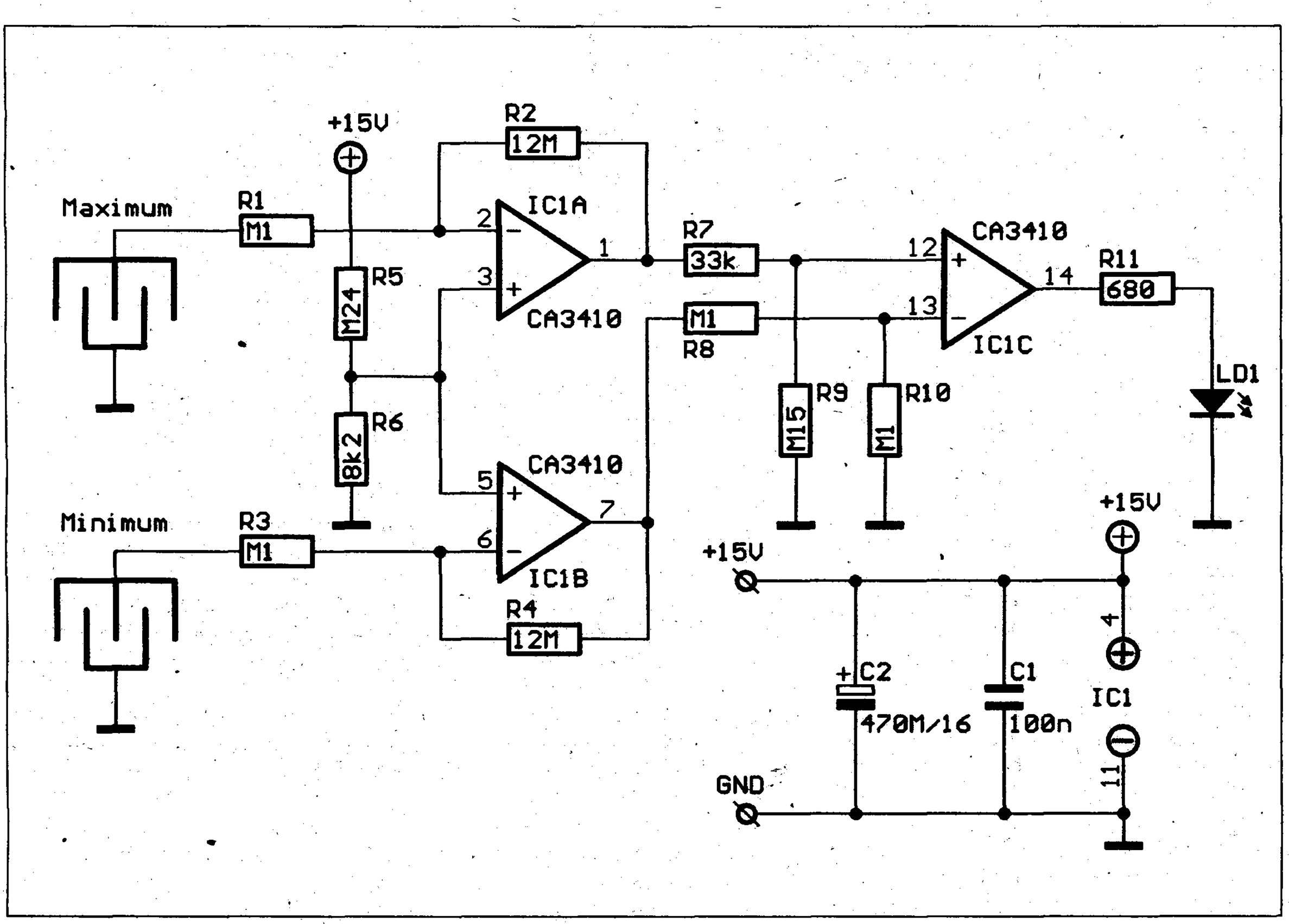


Schéma zapojení indikátoru výšky hladiny

Akustická logická sonda

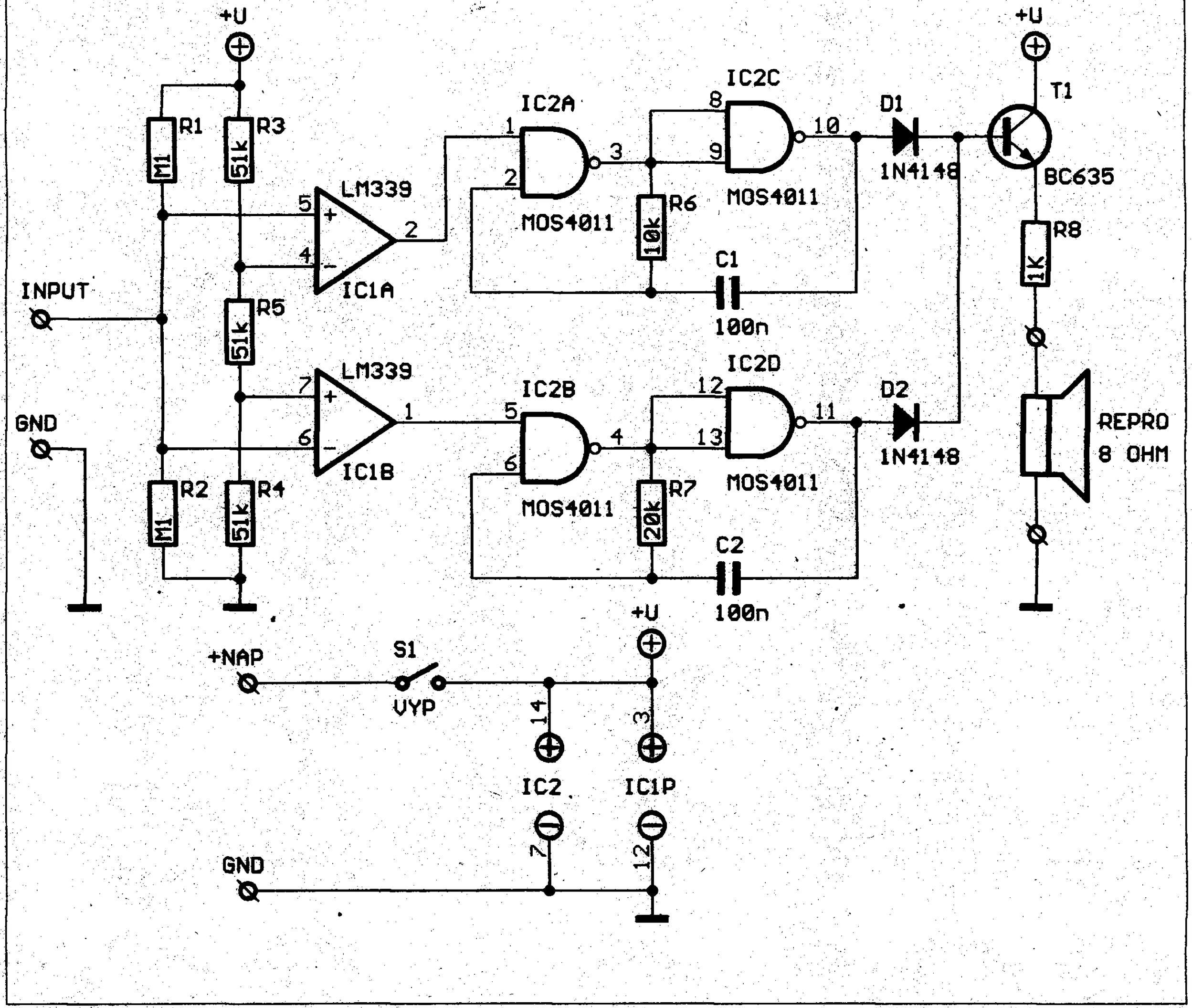


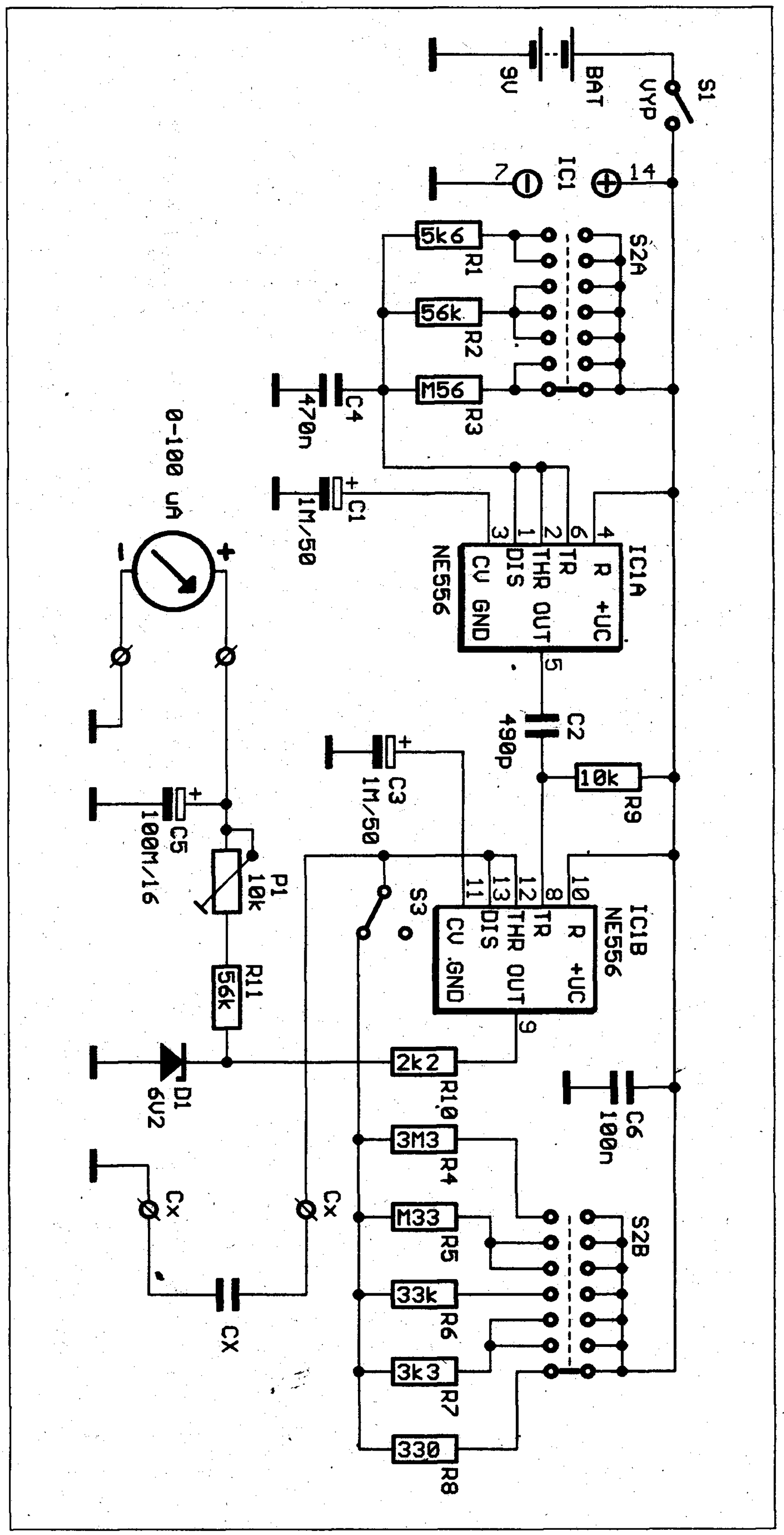
Schéma zapojení akustické logické sondy

Někdy se nám stane, že potřebujeme monitorovat výšku hladiny kapaliny (podmínkou je, že měřená kapalina bude vodivá). Uvedené zapojení obsahuje dva senzory, které vymezují dolní a horní úroveň hladiny. Pokud se hladina kapaliny dostane nad nebo pod danou mez, rozsvítí se indikační LED dioda. Místo LED diody můžeme připojit i jiné signalizační zařízení, například tranzistor nebo relé pro spínání žárovky nebo zvukové signalizace.

Vlastní obvod je velice jednoduchý a tvoří jej 3/4 čtyřnásobného operačního zesilovače CA3410 (v případě nedostupnosti tohoto typu můžeme vyzkoušet jako náhradu například TLC274). IC1A a IC1B tvoří dvojici komparátorů. Jako referenční napětí je na neinvertující vstupy připojeno 0,5 V z odporového děliče R5/R6. Vstupy komparátorů jsou připojeny k sondám, umístěným v požadovaných výškách v nádrži. Sondy můžeme zhotovit z kousku kuprextitu, na kterém vyleptáme dvě souběžné čáry (ve tvaru meandru nebo jako dva hřebeny proti sobě) s izolační mezerou asi 2 mm. Pokud jsou sondy ponořeny do kapaliny, napětí na invertujícím vstupu je menší než 0,5 V (vzhledem k vysoké hodnotě zpětnovazebního odporu R2 (R4) a výstupy komparátorů jsou na vysoké úrovni (HI). Výstupy komparátorů jsou vyhodnocovány IC1C. Pouze v případě, kdy je spodní senzor ponořen (hladina nad minimem) a horní na suchu (hladina pod maximem), je výstup IC1A v úrovni LO, výstup IC1B v úrovni HI a na výstupu IC1C máme úroveň LO – LED dioda nesvítí. Při překročení horní nebo dolní meze se rozváží vstupy IC1C a výstup se dostane do úrovně HI.

Měřič kapacity

Jednoduchý měřič kapacity můžeme realizovat pomocí dvojitého časovače NE556. Na obr. 1 je schéma zapojení. První polovina časovače, obvod IC1A, je zapojen jako generátor, druhá polovina, IC1B, tvoří měřicí obvod. Připojením neznámého kondenzátoru na svorky Cx se mění střída modulovaného signálu. Výstupní signál druhého časovače (vývod 9 IC1B) je filtrován a měřen ručkovým měřidlem s rozsahem 0 až 100 μA. Protože doba, po kterou je výstupní signál druhého časovače ve stavu HI, je přímo úměrná hodnotě kondenzátoru Cx, je průběh stupnice lineární. Setrvačnost ručkového měřidla spolu s kondenzátorem C5 je výrazně vyšší než měřicí kmitočet a ručička proto ukazuje střední hodnotu měřeného proudu.



Obr. 1.Schéma jednoduchého měřiče kapacity

Maximální hodnota měřené kapacity na jednotlivých rozsazích:

1	500 pF
2	5 nF
3	50 nF
4	0,5 µF
5	5 µF
6	50 µF
7	500 µF

Akustická sonda

Běžné logické sondy mívají nejčastěji indikaci stavu LED diodami. To může být v některých případech nevýhodné. Uvedené zapojení indikuje úroveň sledovaného signálu změnou výšky tónu. Logická "1" je signalizována vyšším tónem, logická "0" nižším. Přítomnost střídavého napětí na vstupu způsobuje kolísavý tón. Sonda má vysokoohmový vstup, takže nezatěžuje sledovaný signál. Na vstupech jsou dva komparátory tvořené polovinou obvodu LM339. Úrovně sepnutí komparátorů jsou určeny děličem R3/R5/R4 a mají tudíž velikost asi 33% a 66% napájecího napětí. Výstupy komparátorů spínají dva multivibrátory, tvořené obvodem MOS4011. Výstupní signál multivibrátorů je přes diody D1 a D2 přiveden na bázi tranzistoru T1. Ten je zapojen jako emitorový sledovač a budí miniaturní reproduktorek.

Vážení čtenáři !

Na těchto stránkách jste v minulosti vždy nacházeli pravidelnou rubriku Z radioamatérského světa. V dnešním čísle ji, bohužel, nenaleznete, za což se vám velmi omlouváme. Náš stálý spolupracovník a externí člen redakce svůj příspěvek pro číslo 6 nedodal včas. Vynaložili jsem maximální úsilí, abychom náhlou a zcela nečekaně v čase uzávěrky vzniklou mezeru zaplnili, což se nám podařilo, ale nemohlo se nám podařit zachovat i shodu tématu, neboť to je poměrně specifické. V této chvíli vám ani nemůžeme slíbit, že svou rubriku v příštím čísle opět najdete. Hledáme však řešení – a také případné přispěvatele, kteří by svými sděleními, postřehy, názory a zkušenostmi ze světa radioamatérů mohli rubriku vyplnit a zpestřit.

Děkujeme za pochopení a přejeme vám aspoň hezkou dovolenou nebo prázdniny, a jste-li aktivními radioamatéry, pak také spoustu báječných spojení.

Vaše redakce

Senzor snímá otisky prstů

Firma HARRIS přišla s novým systémem identifikace osob podle otisků prstů pod názvem FINGERLOC™. Podle názorů odborníků firmy HARRIS, která se vývojem polovodičových senzorů, schopných rozpoznávat otisky prstů zabývá již delší dobu, za nedlouhou dobu bude používání přístupových karet nebo bezpečnostních kódů překonáno. První systémy byly vyvinuty pro FBI. Umožňovaly ve spojení s přenosným zařízením během jedné minuty porovnat otisk prstu s více než 225 000 registrovanými otisky hledaných osob. Na základě získaného know-how byl firmou HARRIS nyní vyvinut obdobný systém pro všeobecné použití. Vlastní senzor je zhotoven na principu měření elektrostatického pole, které je vytvářeno na povrhu kůže. Matice miniaturních snímačů generuje elektrickou podobu otisku prstu, která je dále zpracována v signálovém procesoru. Nepodstatné informace jsou procesorem filtrovány, takže celá identifikace proběhne za pouhých 100 ms. V následném obvodu jsou informace porovnávány s uloženými vzory, kterých může být až 100.

Nejjednodušší provedení obsahuje mimo senzor pouze 1 další IO. Vlastní zpracování je zajištěno softwarově pomocí připojeného PC. Pro autonomní systémy, jako například dveřní alarmy apod., jsou mimo senzor zapotřebí ještě 3 další integrované obvody.

Jablko k nakousnutí

Americká firma Apple se na svém domácím trhu prosazuje v silné konkurenci poměrně dobře, hůře se jí však daří uplatnit své výrobky za hranicemi USA. V minulosti bylo její HW řešení mnohem progresivnější než řešení PC IBM, včetně operačního systému, ale jak už to někdy mocná ruka trhu zařídí, kapitálově silný se proti malému prosadí, i když nabízí méně kvality, méně opravdových a progresivních inovací a méně užitné hodnoty za více peněz. Naštěstí je firma Apple houževnatá a poté, co se do jejího vedení vrátil její zakladatel Steve Jobs, zdá se, opět důkladně přišlápla plynový pedál. Nedávno i u nás uvedla na trh notebook, jehož vlastnosti a výkon si nezdají s nejvýkonnějšími stolními počítači. Notebook je vybavený procesorem PowerPC, který pracuje s frekvencí 300 MHz, což je zatím nejvyšší rychlost v kategorii notebooků; mimochodem i v kategorii stolních počítačů je Apple Power Macintosh G3 s procesorem PowerPC rychlejší než počítače s Pentiem II. Notebook má zabudovanou vysokorychlostní CD mechaniku a nové multimediální technologie, podporované novým operačním systémem OS 4.0, takže lehce a rychle snadno zvládá i velmi náročné grafické aplikace; zobrazování obstarává barevný TFT displej s úhlopříčkou 12". Notebook Apple tedy představuje nejen nesmírně výkonný pracovní nástroj, ale i špičkovou kvalitu pro multimédia.

Osciloskop jako počítač nebo počítač jako osciloskop?

Firma Hewlett-Packard je kvalitou svých osciloskopů proslulá. Nedávno přišla s dalšími zlepšeními, jejichž důsledkem je to, že standardním vybavením se stávají klasická počítačová myš a klávesnice. Nové osciloskopy řady HP Infinium mohou pracovat v počítačové síti LAN, což zejména ve vývojových a výzkumných pracovištích významně podpoří týmovou práci. K tomu také slouží možnost doplňovat měření poznámkami a popisy, které jsou ukládány v paměti osciloskopu a samozřejmě mohou být čteny prostřednictvím sítě z jiných propojených pracovišť anebo tam zasílány. Řídicí deska osciloskopu obsahuje 512 kB cache pamět a je osazena procesorem AMD pracujícím s frekvencí 200 MHz, což zaručuje desetinásobně vyšší obnovovací frekvenci (cca 1750 obnovovacích průběhů za sek.), než dosahují osciloskopy odpovídající kategorie jiných výrobců.