

Zprávy z redakce

Listáma	str. 4
Posílejte diskety – informace pro přispěvatele	str. 5

Novinky a zajímavosti

Navštívili jsme: AMPER a CONTROL '97	str. 6
Siemens po 73 letech končí se spotřební elektronikou!	str. 9
Elektronika a hobby	str. 10
Výstava SATTV Příjem '97	str. 10

Začínáme

Malá škola praktické elektroniky	str. 11
--	---------

Zajímavé obvody

Reference REF102. Nižší napájecí napětí? Žádný problém!	str. 12
Přesný generátor šířkově modulovaných impulsů	str. 13
Číslicové řízení fáze hodinového signálu	str. 14
Úsporný blikáček se svítivými diodami	str. 14
Kompenzace chyby při proudovém napájení můstku	str. 15
Nabíjení alkalických článků	str. 16
Zdroj proudu s výkonovým operačním zesilovačem	str. 16
Přesný souměrný omezovač s jedinou Zenerovou diodou	str. 17
Stabilizovaný zdroj symetrických napětí	str. 17

Konstrukce

Kontrolka do vypínače II.	str. 18
Zajištění vozidla proti odcizení	str. 20
Postrach pre nepoctivých predajcov aut	str. 21
Digitální hodiny modulový systém pro každého	str. 23
Dálkové ovládání po telefonu TELECONT varianta B	str. 33

KTE – magazín elektroniky

Vydává: KTE Short market – Pavel Krátký * **Redakce:** Koněvova 62, 130 00 Praha 3

Sekretariát: Markéta Pelichová, tel./fax: 02 / 697 53 55 * **Šéfredaktor:** Jakub Hynek, **technický redaktor:** Lubomír Bláha

Layout & DTP: Redakce * **Fotografie na titulní straně:** Oldřich Petřina * Při tvorbě elektronických schémat je využíváno programu *LSD 2000* * V časopisu jsou použity obrázky Task Force Clipart, © New Vision Technologies Inc.

Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků z tohoto časopisu je možné jen s písemným povolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku je 20 Kč, na předplatné 20 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce.

Nevyžádané rukopisy se nevracejí. Za původnost a věcnou správnost příspěvku odpovídá autor.

Osvit: Simba EMC Group s.r.o. **Podávání novinových zásilek** povoleno Českou poštou, s.p., odšt. záv. Praha, Č.j. 5326 ze dne 14. 7. 1995 MK ČR 6413, ISSN 1210-6305

Rozšiřuje: PNS a.s., informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS a.s., doručovatel tisku a předplatitelské středisko.

Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS a.s., Hvoždanská 5 – 7, 148 31 Praha 4

Distribuci ve Slovenské republice zajišťuje: PNS Bratislava, Pribinova 25; Mediaprint capa

Listárna



Vážení čtenáři, tato rubrika je určena pro vaše připomínky, dotazy a náměty, prostě pro všechny dopisy, které nám napíšete a jejichž obsah může zajímat i ostatní čtenáře. Rádi vám odpovíme na vše, co vás zajímá. Prosíme jen, pište maximálně čitelně. Redakce si vyhrazuje právo dlouhé dopisy zkrátit a uvést jen úryvky.

V minulém KTE magazínu jsme otiskli dvě soutěžní konstrukce, které vzbudily živý ohlas u našich čtenářů:

Vážená redakce,

Se zájmem sleduji Váš časopis, který je velmi zajímavý právě praktickými články, které lze ihned realizovat tím, že jsou k dostání jako stavebnice, snadno proveditelné i méně zkušenými elektroniky.

Nyní studuji číslo 3, kde jsou uveřejněny dva vítězné příspěvky pánů Nikodema a Bielika.

Dovolte mi malou připomínku k článku „Kontrolka do vypínače“.

... (pozn. redakce: připomínku otiskujeme v rubrice Konstrukce) ...

Předem se autorovi omlouvám, nerad bych se ho nějak dotkl. Jeho odměnu mu ze srdce přeji a rovněž přeji hodně úspěchu v další činnosti.

S pozdravem

Jan Moravec

Přátelé,

Váš časopis sleduji od doby jeho vzniku a stal jsem se jeho pravidelným čtenářem. Důvodem bylo hlavně to, že obsahuje velké množství seriózních technických informací. Fandím Vám, děláte to dobře, vydržte! V minulém čísle 3/97 jsem narazil na určité nedostatky, které mě podnítily k napsání tohoto příspěvku. Víte, nerad bych se dotkl Vás nebo autora příspěvku pana Nikodema, vítěze čtenářské soutěže, technická ne-serióznost v tomto článku mě trochu zarazila. Víím, že za správnost a původnost příspěvku většinou nese odpovědnost autor, ale chyby typu Ohmův zákon

by se neměly objevovat. Škodí to Vaší pověsti seriózního časopisu. Pokud nebudete moci otisknout můj dobře míněný příspěvek, uveďte prosím alespoň dodatečnou opravou vše na správnou míru. Víte, mnoho let jsem pracoval s mladými amatéry a víím, co můžou takové články způsobit... „zapoj to takhle, vyšlo to v KTE, tam to musej mít správně...“, to je zcela normální reakce mladých amatérů-bastlířů. Následné zklamání, znechucení, to je jenom to nejmenší, co následuje. Příklad je o to horší, že jde o obvod spojený se sítí.

Přeji Vám hodně zdaru ve Vaší práci!

Daniel Kalivoda

Za připomínky k tématu děkujeme, v plném znění je otiskujeme v rubrice Konstrukce.

Praha dne 27. 3. 1997

Vážení,

nedovedu pochopit Váš, pro zákazníka tak těžkopádný, systém objednávky předplatného, když po zaplacení složenkou vyžadujete další potvrzení o úhradě a to i u každoročního předplatitele! Odebírám různé časopisy z 11-ti redakcí, ale žádná takto nepostupuje. Snad se nejedná o malou podporu stále potřebné České pošty.

Ing. Zdeněk Soutor, Praha 9

Vážený pane (a všichni předplatitelé s podobným problémem),

příhlášky k předplatnému mají i jiné funkce, než je pouhé potvrzení o úhradě předplatného – řada čtenářů nám například jejich prostřednictvím zasílá různé dotazy nebo připomínky.

Objednací lístek je ale hlavně důležitý v případě, že čtenář objednává více než pouhé předplatné časopisu, tedy třeba některá jeho starší čísla. Pokud bychom v takovém případě lístek neobdrželi, těžko poznáme, co máme zákazníkovi vlastně poslat.

Dalším případem, kdy je objednávka nezbytná, je platba převodem z účtu. Na

výpisech z účtů nejsou adresy plátců uváděny, takže jedinou vazbou mezi čtenářem a došlou platbou je jeho rodné číslo (variabilní symbol), uvedené na předplatním lístku.

V případě, že jste stálý předplatitel a pomocí složenky uhradíte vždy jen přesnou částku předplatného, nemusíte přihlášku posílat. Nikdy nám ale nepomeňte sdělit případnou změnu své adresy.

– Redakce –

P.S.: Podpora České pošty je to poslední, čemu bychom se chtěli věnovat. Zvyšování jejich poplatků není příjemné ani nám.

Vážená redakce!

Mám k Vám prosbu, či žádost, zda by inzerce v KTE magazínu nemohla být vkládána do středu časopisu? Podobně jako je to u AR, A-Rádia apod. Protože si časopis nechávám svázat, je pro mne zbytečné uschovávat dlouhodobě inzerci!

S pozdravem

Jaroslav Král, Rohatec

Vážený pane,

velmi nás těší, že je pro Vás KTE magazín tak hodnotný, že ho dlouhodobě uchováváte. Reklama v tomto případě skutečně může být přítěží, nemyslím však, že to platí automaticky všude – inzertaty na některé produkty mohou být přínosné i po letech.

Dám Vám ale radu (i když mě inzertanti asi moc nepochválí): Pro vazbu není nutné mít celé dvoulisty (hřbet časopisu bude stejně oříznut), takže větší souvislý blok reklamy můžete z časopisu vyjmout, i když je umístěn na konci. Svému knihaři sice možná trochu přiděláte práci (proto s ním nejprve záležitost konzultujte), technologicky je ale podle mého názoru popsán způsob možný.

– JHy –

Milí přátelé,

Magazín se vylepšuje a chci Vás jen požádat o rozšíření rubriky s jednoduchými zapojeními. Tedy zároveň o levné stavebnice. Nebylo by od věci – začít s nimi v rubrice pro začátečníky. Kurs

práce s MOS technikou by také neuškodil. Více informací o SMD technice.

Díky moc

Karel Klečka, Broumov

Vážený pane,
v rubrice Začínáme se co nevidět jednoduché konstrukce objeví. Jen je třeba absolvovat ještě něco málo teorie, aby i skutečný začátečník pochopil princip každé takové konstrukce (jen tak má totiž smysl). Tato velmi jednoduchá zapojení ale zřejmě nebudou k dispozici v podobě stavebnic. Vždyť se bude jednat o pár běžných součástek, které se snadno seženou kdekoliv. Navíc i postup shánění součástek je něco, co by si měl každý začínající konstruktér prožít na vlastní kůži. Nehledě na to, že v dnešní době jde o činnost mnohem snazší než kdysi.

Pokud jde o Vaše další náměty – samozřejmě se ničemu z toho nebráníme, je ovšem určitý problém získat dostatečně zkušené přispěvatele, kteří by se určitému tématu věnovali. Pokud o někom víte, budeme vděční za jakékoli doporučení.

– JHy –

Posílejte diskety!

Otevírám obálku, nahlížím dovnitř ... výborně! Zase někdo poslal svůj příspěvek do časopisu. Vyndávám několik listů papíru, hustě popsaných - na první pohled zajímavé téma, obстойně napsaný článek, pár schémat...

A hned je tu obvyklý problém: článek je evidentně napsán na počítači a vytisknut na tiskárně. Jenže autor neposlal disketu, ale právě jen ten výtisk z tiskárny. Vzhledem k tomu, že se celý KTE magazín zpracovává na počítači, je pro nás nezbytné jakýkoliv rukopis do něj přepsat. V případě zmíněného článku to tedy znamená znovu přepisovat něco, co už bylo do počítače jednou napsáno – tedy dvojí práce.

Proto bych vás, naše potenciální autory, rád o něco požádal. Pokud píšete text článku na počítači, pošlete nám spolu s jeho výtiskem také příslušný soubor na disketě. Na formátu v podstatě nezáleží. Můžete psát v Textu 602, MS Wordu, Windows Writu,... nebo

kterémkoliv jiném textovém editoru.

Pravděpodobnost, že bychom si s ním neporadili, je poměrně malá (i když, znáte ty počítače...).

Trochu jiná situace je v případě schémat. Pokud nemáte k dispozici žádný specializovaný program pro jejich kreslení, pošlete schéma nakreslené rukou. Pokud používáte některý z konstrukčních programů, raději nám nejprve zavolejte do redakce a dohodněte se, jaký formát souboru poslat.

Mimochodem: disketa, kterou nám pošlete, nemusí být nutně nejznačkovější. Klidně použijte NONAME, raději na ni ale nahrajte soubory vícekrát.

Pokud nemáte počítač k dispozici vůbec a přesto nám chcete poslat článek, budeme rádi. Napište text na psacím stroji nebo v ruce, do počítače ho přepíšeme sami. Alespoň ale nebudeme mít pocit, že děláme zbytečnou práci.

– JHy –

KTE magazín

hledá
externí spolupracovníky,
autory příspěvků do časopisu

Požadujeme:

- intenzivní zájem o elektroniku a/nebo příbuzné obory
- písemný projev na přiměřené úrovni
- aktivní přístup, vlastní nápady

Uvítáme:

- zkušenosti v oboru, široký rozhled
- předchozí praxi v konstrukční činnosti
- zpracování příspěvků na PC

Nabízíme:

- práci pro dvacet tisíc čtenářů
- honorář, závislý na délce a úrovni článků
- možnost dlouhodobé spolupráce

Podrobné informace na tel.č. 02 / 697 53 55,
nebo přímo v redakci na adrese Koněvova 62, Praha 3.

Reklamní plocha

Bránou borců vstupujeme do ohromného areálu strahovského stadionu. Před pár lety by nás možná uvítal bouřlivý potlesk desetitisíců rozdyčených diváků, dnes se tu ale místo oblíbených Spartakiád konají (doufejme) smysluplnější akce.

Navštívili jsme...

AMPER a CONTROL '97

Ve dnech 18. až 21. března se stal monumentální stadion na Strahově dějištěm AMPERu '97, 5. mezinárodního veletrhu elektrotechniky a elektroniky. Pořadatelská firma TERINVEST sem sezvala téměř šest stovek našich i zahraničních firem, které během čtyř dnů prezentovaly návštěvníkům svůj sortiment v následujících oblastech:

- prvky a moduly elektroniky
- měřicí a zkušební technika
- automatizační a regulační technika
- signalizační a zabezpečovací technika
- komunikační technika
- vodiče pro elektrotechniku, elektroniku a sdělovací techniku
- elektroinstalace
- výroba, přeměna, rozvod a využití el. energie
- osvětlovací technika
- pohony
- spotřební elektrotechnika a elektronika
- výrobní zařízení, nářadí a materiály pro výrobu elektrotechnických a elektronických komponentů
- služby

AMPER byl letos doplněn 1. veletrhem CONTROL, tematicky zaměřeným na měřicí a laboratorní techniku. Označení veletrh je ovšem v tomto případě poněkud nadnesené – seznam vystavovatelů totiž v případě CONTROLU čítá pouhých 17 firem.

Co nás na AMPERu zaujalo

Protože jsme byli na AMPERu přítomni i jako vystavovatelé, měli jsme spoustu času všechno si důkladně prohlédnout, takže vás nyní můžeme informovat o některých zajímavos-



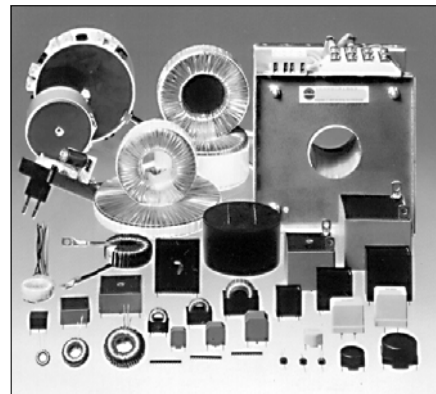
tech. Pochopitelně vybíráme oblasti, které mají užší vztah k zaměření našeho časopisu.

Při procházení výstavními stany jsme hned ze začátku narazili na stánek, plný napájecích zdrojů. Z dovážených dílů je u nás montuje firma ENCO Czech a její sortiment je opravdu široký: k dispozici jsou jak stabilizované (výkon 2 až 8 W, výstupní napětí 1,5 až 24 V), tak nestabilizované zdroje (výkon 4 až 25 W, napětí 6 až 12 V). Tuzemského zákazníka může zajímat, že na rozdíl od zdrojů, které lze dostat u stánku na tržišti od vietnamského spoluobčana, mají tyto platný atest.



Pokud byste na AMPERu přišli se záměrem koupit toroidní transformátor, dříve nebo později byste skončili u stánku firmy Talema. Rozsah její

produkce je značný – od nejmenších transformátorů, které se vejdou tři do jednoho pouzdra DIL, až po ty největší, o výkonu 7,5 kVA. Ceny jsou velmi zajímavé jak u sériových typů, tak u transformátorů, které si případně necháte vyrobit na zakázku.



U dalšího stánku nás zaujala nabídka mnoha typů vratných i nevratných tepelných pojistek. Malá investice (cca 6 Kč) do této součástky může například v koncovém nf zesilovači zabránit zničení nesrovnatně dražších prvků. Firma AME s.r.o. má ve svém sortimentu pojistky pro značný rozsah teplot: 72 až 240 °C.

Zatímco po informacích o některých výrobcích jsme se museli pít, jiné za námi doslova přišly až k našemu stánku. Takto jsme získali třeba nabídku firmy Nuba, která se zabývá

dovozem širokého sortimentu potřeb pro pájení. Také nabídka plastových krabiček tuzemské firmy SEB je zajímavá i pro amatéry – ceny krabiček z jejího základního sortimentu jsou velmi přijatelné (cca 6 až 15 Kč). Profesionální výrobce si zase může nechat zhotovit krabičky podle individuálních požadavků, pokud ovšem počítá se sériemi v řádech desettisíců.

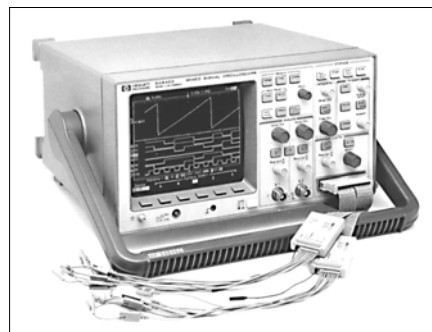
Smutným faktem je, že většina nejzajímavějších výrobků je dovezena ze zahraničí nebo přinejlepším smontována z dovezených dílů. Původních českých výrobců nebylo mnoho – za světlé výjimky jmenujme alespoň firmu HC electronics, která se mimo jiné zabývá výrobou hybridních integrovaných obvodů.

Zlatý AMPER

Doprovodnou akcí veletrhu byla soutěž Zlatý AMPER, které se zúčastnilo se svými exponáty celkem 52 firem. Podle původního plánu měl být odměnou pro výherce znak AMPERu (uzel na kabelu), vytvarovaný ze skla. Protože však byly problémy s výrobou tak složitého tvaru, byl nakonec nahrazen jednodušším skleněným kvádrem, z jedné strany seříznutým.

Z deseti výherců této skleněné ceny se zmiňme o třech, pro nás nejzajímavějších:

Firma Hewlett-Packard získala cenu za svůj osciloskop HP 54645D.



Přístroj má dva analogové kanály (100 MHz) a šestnáct logických kanálů, díky nimž je využitelný i jako velmi jednoduše ovladatelný logický analyzátor. Výrobce standardně klade na pohodlnost ovládání zvláštní důraz, takže i při značném rozsahu schopností přístroje je práce s ním příjemná i pro méně zkušeného uživatele.

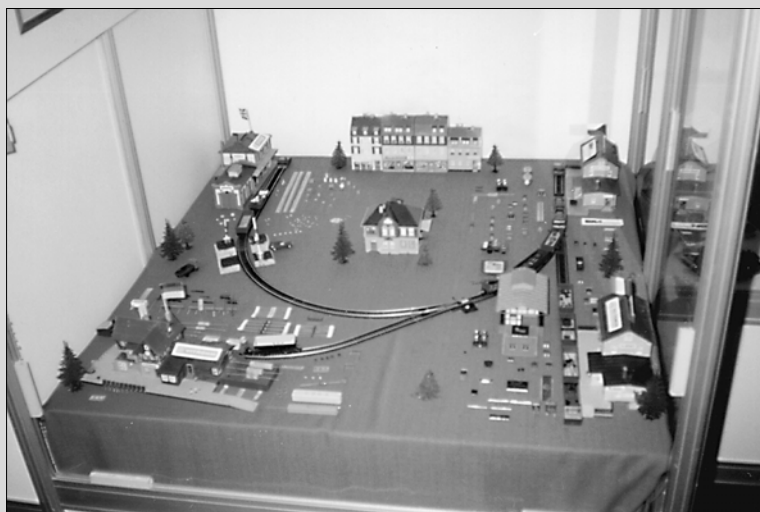


Na akci, jako je AMPER, jsme pochopitelně nemohli chybět ani my



Obří monitor pro prezentaci CAD systémů

AMPER FOTO STORY



K přilákání návštěvníků používaly firmy nejrůznějších prostředků



Na AMPERu se vystavovalo ledacos – třeba transformátory



Kromě součástek a přístrojů byl na AMPERu k vidění i zajímavý software. Firma ProSys předvedla svůj grafický CAD/CAM systém FLY



Zlatý AMPER – některé firmy jej před návštěvníky dovedně ukrývaly...



...jiné stavěly na odív



Jediná firma (na AMPERu), která se nad účtem za elektřinu může jen pousmát



Hala F – osvětlovací technika. U podobných stánků to pěkně sálalo...

Pár čísel o AMPERu '97:

Počet vystavovatelů:	585
Počet návštěvníků:	cca 35 000
Výstavní plocha:	11 500 m ²
Zabraná plocha celkem:	25 000 m ²
Jednodenní vstupné:	120 Kč
Dvoudenní vstupné:	200 Kč
Cena katalogu:	60 Kč
Celkový elektrický příkon:	3 MW

Možnosti osciloskopu lze podle potřeby rozšiřovat zásuvnými moduly, které umožní např. komunikaci s počítačem nebo výpočet spektra signálu.

Cena mírně přes 150 tisíc Kč (bez DPH) nám vzhledem k parametrům přístroje připadá velmi přijatelná, chválná je i obchodní politika firmy ve vztahu ke školám, kterým je poskytována sleva 20 % z ceny.



Další Zlatý AMPER si odnesla firma RC s.r.o. za modulový výukový systém Dominoputer. Ten lze využít pro teoretickou i praktickou výuku v různých předmětech – od fyziky přes elektroniku až po výpočetní techniku. Základním smyslem takto pojaté výuky je, aby se žáci seznamovali s elektronickými obvody formou hry, ne pouhým biflováním. Podle údajů výrobce využívá systém Dominoputer v současné době 150 středních

a vysokých škol. Ve všech komponentech systému je kladen důraz na vysokou přesnost, aby údaj čtený na měřidle skutečně odpovídal teoreticky vypočtené hodnotě, což se však nepříjemně projevuje ve výsledné ceně.



Posledním oceněným výrobkem, o němž se zde chceme zmínit, je dotyková obrazovka CT 3000, která je podstatnou součástí řídicího systému Crestron, který na AMPERu představila firma Nardic s.r.o. Dotykem na patřičnou položku na obrazovce lze z jediného místa ovládat množství připojených přístrojů – diaprojektory, kamery, promítací plátna, osvětlení místnosti,... – záleží na konkrétní kon-

figuraci systému. Podle informací dovozce najde uplatnění v bankách, nadstandardních rodinných domech, zábavních parcích, průmyslových podnicích, nemocnicích (*aktuální zvláště v dnešní době... pozn. autorů*) a mnoha jiných oblastech. Poněkud nás ale zarazilo, že personál firemního stánku nebyl schopen zodpovědět nesmělý dotaz, na kterém procesoru je systém postaven.

Co dodat...

Závěrem ještě pár všeobecných informací o tom, jak to na Strahově vypadalo. Veletržní správa TERINVEST zde nechala postavit několik prostorových stánů s vytápěním – v té zimě přišlo opravdu vhod. Dřevěné podlahy byly pokryty šedivým kobercem, o něco víc pozornosti by si ale zasloužila plátěná střecha stánů. Když se totiž spustil déšť, v některých místech protékala takovým způsobem, že se na zemi tvořily louže. Výrazně lépe byly zajištěny takové detaily, jako třeba popisky stánků, sociální zařízení nebo občerstvení. Jen ceny v restauraci by mohly být přiměřenější jejímu vybavení (tácky a přístroje z umělé hmoty).

Jakub Hynek a Pavel Mašíka

Siemens po 73 letech končí se spotřební elektronikou!

Se závěrem roku 1996 ukončila společnost Siemens-Elektrogeräte GmbH po 73 letech výrobu zařízení spotřební elektroniky ve své stejnojmenné divizi. Tento krok podnítila trvale stagnující tendence trhu s těmito elektronickými výrobky v Německu a celé Evropě. Vše bylo dlouho připravováno a ke zveřejnění došlo tak pozdě, aby se zabránilo neklidu na trhu. Tak se ještě podařilo prodat podstatnou část již vyrobené produkce. Pro zajímavost: prvním radiopřijímačem byl Siemens-D-Zug (Rychlík) – objevil se v roce 1923. Posledním výrobkem byl rovněž přijímač

a sice tzv. světový, který má vedle středních, dlouhých a velmi krátkých vln s RDS a stereo (na sluchátka) i 14 krátkovlnných rozsahů a dále specialitu především pro Němce, speciální tlačítko pro Deutsche Welle, po jehož stisknutí se naladí ta frekvence, na níž byl příjem DW nejlepší. Řada TV přijímačů v kombinaci s počítačem Scenic vyvinutá společně se Siemens-Nixdorf, ač technicky zajímavá, se na trhu navzdory prognózám expertů prakticky neujala. Ani snaha o větší podíl na velkém trhu s klasickými televizními přijímači kvůli klesajícím cenám neuspěla a nepo-

mohla ke zvratu nepříznivé obchodní bilance.

Servis výrobků zaniklé divize je samozřejmě i nadále zajištěn vlastními i smluvními servisními středisky firmy, rovněž o její pracovníky má být postaráno nabídkou uplatnění uvnitř podniku. Jak se tedy ukazuje, před smutným osudem neuchrání ani slavnější značka než je TESLA.

– HH –

Siemens ohne Unterhaltungselektronik. RFE 2/97, s. 62

Elektronika a hobby

Elektronika je bezesporu jedním z nejzajímavějších a přitom nejrychleji se rozvíjejících oborů naší doby. V tomto století prošla elektrotechnika a elektronika neobyčejně strmým vývojem a pronikla téměř do všech oborů moderních technických věd. Vzpomeňme jen na objev polovodičů a jejich závratné rozšíření nejen v celém spektru elektroniky, jakým vývojem prošly radiové a televizní přijímače, měřicí elektronické přístroje, elektronika v letecké a námořní dopravě a vůbec nejvíc asi ve výpočetní technice. To byl ale jen velice stručný výčet oborů, v nichž se elektronika v minulé době výrazně uplatnila. Skutečnost je mnohem rozmanitější. A právě ta rozmanitost a uplatnění elektroniky ve všech moderních oborech spolu s atraktivností a souvisejícím potěšením z dosahovaných výsledků způsobily, že elektronika se stala nejrozšířenějším „koníčkem“, zájmovým „hobby“ všech věkových skupin a to i neprofesionálních pracovníků, kteří elektroniku, radiotechniku a audio-techniku a mnohé další podskupiny elektroniky využívají k vylepšení nebo k doplnění např. v domácnosti, svých koníčků, ale mnohdy i ve svém zaměstnání.

Pro rozšiřování všeobecných znalostí o elektronice, jak teoretických, tak i praktických, vycházela u nás řada odborných publikací, knih a časopisů, které se všechny podílely na zdokonalování znalostí v tomto atraktivním oboru. Významnou úlohu zde hrají právě časopisy, které jsou schopny technické no-

vinky šířit a sdělovat okamžitě, bez časového zpoždění, jaké je např. u odborné technické literatury, kde přece jen určitý časový posun nutně nastává. Z historického pohledu asi nejstarším časopisem z tohoto oboru je **Radi-oamatér**, který poprvé vyšel v létě 1921 jako příloha **Nové Epochy**, druhý ročník již vyšel jako samostatný měsíčník. Tento „Časopis pro radiotechniku a obory příbuzné“ přivedl koncem třicátých let k výraznému rozvoji Ing. Pacák, který řídil tento časopis s názvem **Elektronik** až do začátku padesátých let, kdy byl časopis tehdejšími ministerstvem kultury zrušen. V té době již vycházel i obnovený časopis **Krátké vlny**, což byl časopis Čs. amatérů vysílačů. I tento časopis v roce 1951 zanikl, podobně jako **Elektronik**. Oba časopisy byly nahrazeny novým časopisem **Amatérské rádio**, které prošlo svým vývojem a prakticky existuje dodnes, i když od minulého roku v jiné podobě. Od ledna 1967 vycházel ještě specializovaný časopis **Hudba a zvuk**, který ale v roce 1971 také proti své vůli skončil.

V současné době vychází v tomto oboru pro šíření především zájmové – hobby činnosti časopisy: **Amatérské rádio** řady A a B, které však od minulého roku má nové obsazení redakce, když původní redaktoři kolektivně z Amat. rádia odešli a založili nový časopis **A-RADIO**, který vychází opět v červeném provedení jako **Praktická elektronika** a v modré verzi jako **Konstrukční elektronika**. Dalším časopisem, zaměřeným především na prak-

tické konstrukce, je **KTE – magazín praktické elektroniky**, jehož přednost spočívá v popisu konstrukcí z nejrůznějších oborů elektroniky, které jsou vždy doplněny možností dodání kompletní sady součástek, dílů a plošného spoje, potřebných k samostatnému zhotovení popisovaného přístroje. Pro specializovanou zájmovou skupinu o vysílací techniku vydává Český radioklub časopis **AMA magazín**, zaměřený především na vysílací techniku a provoz.

K orientaci o člancích, vyšlých v těchto časopisech, je vydáván databázový seznam článků s elektronickou a elektrotechnickou tematikou, který je každoročně doplňován, takže v současné době obsahuje seznam článků, uveřejněných v časopisech:

Amatérské rádio – řada A a B, vyšlých od roku 1980 do konce roku 1996,

KTE – magazín praktické elektroniky – od roku 1992 do konce roku 1996,

A-RADIO, nový časopis, řada A – Praktická elektronika a řada B – Konstrukční elektronika, články, vyšlé v průběhu roku 1996

AMA magazín, články od roku 1991 do konce r. 1996

Seznam článků je zpracován v databázovém souboru s diakritickými známenky, tedy v češtině, a v současné době obsahuje více jak 9 tisíc záznamů.

Seznam s podrobným návodem k používání zasílá na disketě 3,5" (na dobírku za Kč 296 včetně poštovného):

Kamil Donát, Pod sokolovnou 5, 140 00 Praha 4.

Výstava: SAT TV Příjem '97

Ve dnech 15. a 16. května tohoto roku proběhne v Domě hudby v Pardubicích 5. ročník prodejní a kontraktační výstavy SAT TV Příjem '97. Výstava je zaměřena na oblast satelitní a telekomunikační techniky a zahrnuje tedy taková témata, jako je zpracování satelitních a pozemních signálů, televizní kabelové rozvody nebo regionální vysílání rozhlasu a televize. Akce, pořádaná ve spolu-

práci s Asociací dodavatelů systémů pro společný příjem a rozvod TV a R signálů, je určena výrobcům a prodejcem zařízení pro uvedené obory, jakož i širokému okruhu zájemců z řad veřejnosti. Výstava je doprovázena odbornými semináři, zaměřenými na aktuální problémy a letos také setkáním členů amatérského satelitního klubu Orbit z Hradce Králové.

Inzerce

Místo konání:

Dům hudby Pardubice
Sukova 1260

Pořadatel výstavy:

EL-KA
Zdeněk Karel
9. května 85
533 12 Chvaletice
Tel.: 0457 / 95 199
Fax: 0457 / 95 490

Malá škola

praktické elektroniky

(4. část)

Zůstaneme dnes ještě chvíli u tématu „jak a s čím se co dělá“. Jak si možná vzpomenete, v první kapitole našeho seriálu byl mimo jiné též odstavec s názvem **Co budete potřebovat**. Jeho obsah, věnovaný přehledu základního vybavení, si dnes trochu rozvedeme a doplníme.

Z hlediska vybavení mohou být výchozí podmínky jednotlivých čtenářů velmi rozdílné – někdo třeba nemá z uvedeného nářadí k dispozici vůbec nic, jiného zas třeba řemeslnicky orientovaný otec rád pustí do vlastní dílničky. Každý tedy bude muset při vybavování své radioamatérské laboratoře vyjít ze své konkrétní situace. Předem bychom se však měli rozhodnout, zda si vybavení pořídíme postupným dokupováním jednotlivých kusů nářadí nebo zda koupíme rovnou celou sadu. Při této úvaze je důležitou okolností především velikost prostoru, ve kterém si chceme svoji laboratoř zřídit. Pokud máme k dispozici malou místnost (třeba jen komůrku), nebo alespoň její část, kterou můžeme pro svého koníčka plně vyhradit, je patrně výhodnější pořizovat vybavení postupně ve shodě s rozvojem vlastních dovedností, potřeb a zkušeností. Potom můžeme nářadí rozvěsit přehledně a dosažitelně kolem pracovního místa a některé jeho části případně ponechat trvale na pracovním stole. Pokud ale žijete v malém městském bytě, kde není možné jeho část trvale obětovat, pak se asi musíme spokojit třeba se sdílením času se sourozenci u psacího stolu apod. V takovém případě bude vhodnější poříditi si sadu nářadí v kufříku nebo kazetě. Velmi se tím zjednoduší uklid nářadí po skončení práce.

Abychom čtenářům mohli poskytnout o tomto sortimentu alespoň zá-

kladní informace, udělali jsme si orientační průzkum trhu. Můžeme říci, že v současné době má v prodeji nejširší sortiment nářadí pro naši potřebu firma GM electronic. Její nabídka obsahuje nejen jednotlivé kusy nářadí (kleště, šroubováky, páječky apod.), ale také asi 25 typů sad nářadí, lišících se svým obsahem a samozřejmě i cenou. Dá se říci, že většina z nich je (více či méně) vhodná pro elektronika. Při výběru sady bychom neměli na její cenu hledět jen jako na cifru. Nejdůležitější je poměr mezi cenou na jedné straně a vybaveností a kvalitou jednotlivých kusů nářadí na straně druhé. Podle mého názoru je z tohoto hlediska nejlepší kufříková sada s označením N-BST-178, i když její cena mírně přesahuje 6 tisíc korun. Platí totiž takové takové pravidlo: když nejsem bohatý, nemohu si dovolit kupovat levné věci (rozuměj – šmejdů na jedno použití). Konečné rozhodnutí o výši této investice ale nakonec musí každý udělat sám. Hlavně se ale sami sebe nejdříve zeptejte, do jaké míry to s elektronikou myslíte vážně.

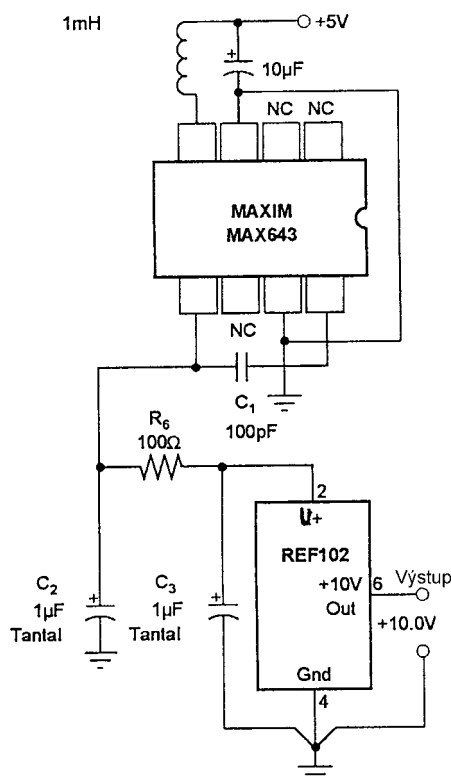
Samostatná záležitost je volba páječky. Domnívám se, že pro amatérské účely je alespoň zpočátku nejvhodnější traťopájka, tak zvaná „pistolka“. Je pravda, že práce s ní vyžaduje větší šikovnost (zejména při pájení plošných spojů s větší „hustotou“), tato vlastnost však je radioamatérům vrozená. Při nákupu nás traťopájka potěší přijatelnou cenou, při práci pak oceníme její univerzálnost. Pro pájení součástek do jemnějších plošných spojů je sice ideální mikropájka s regulací teploty hrotu, ale její cena se pohybuje od dvou tisíc korun výše a alespoň ze začátku se bez ní urči-

tě obejdeme. Levné elektrické páječky bez regulace a páječky plynové nejsou pro amatérské „bastlení“ vhodné. Proto se nedejte zlákat jejich poměrně nízkou cenou. Hroty těchto pájek jsou stále v důsledku trvalého přehřívání „opálené“, mají malou životnost a pájka je nesmáčí. Tyto páječky jsou vhodné spíše „do terénu“, pro jednorázové použití (jako například pro opraváře, který po nalezení závady ve vašem televizoru pouze zapájí vadný spoj).

Další velmi užitečnou pomůckou je odsávačka. Využijeme ji nejen při změnách zkušebních zapojení a výměnách vadných součástek, ale také při rozebírání obvodů na deskách s plošnými spoji. Tímto způsobem se můžeme levně dostat ke kvalitním součástkám, takže odsávačka se nám časem sama zaplatí. Existuje mnoho bazarů, kde je možné za pár korun koupit nefunkční desky z počítačů nebo jiných elektronických zařízení, někdy takový „šrot“ dostaneme třeba jen za odvoz. Tímto způsobem se můžeme levně zásobovat zejména kondenzátory, diodami či tranzistory, potenciometrickými trimry a v případě nouze snad i rezistory. Tyto součástky totiž lze vyjmout poměrně snadno a také můžeme velmi jednoduchými prostředky prověřit jejich kvalitu. Získávat touto metodou integrované obvody je problematické, asi to vypadá poněkud paradoxně, ale prostě se to nevyplatí. Nejde totiž jenom o to, že jejich vyjímání je bez speciálních pomůcek dosti obtížné. Před jejich dalším použitím bychom měli ověřit, že jsou plně funkční, což je nejen velmi pracné, ale někdy i náročné na přístrojové vybavení.

Připravil Jiří Zuska

KTE Magazín. Každý měsíc čtyřicet stran, plných zajímavých informací.
Informací, které potřebujete.



Obr. 4 – Přesný symetrický zdroj $\pm 5\text{ V}$ je též napájen jen $+5\text{ V}$

Přesný generátor šířkově modulovaných impulsů

Původně bylo zapojení, doplněné o příslušný výkonový spínač, určeno pro řízení rychlosti otáčení ss motoru. Komplementární výstup nalezneme uplatnění např. při použití můstkového provedení výkonového stupně.

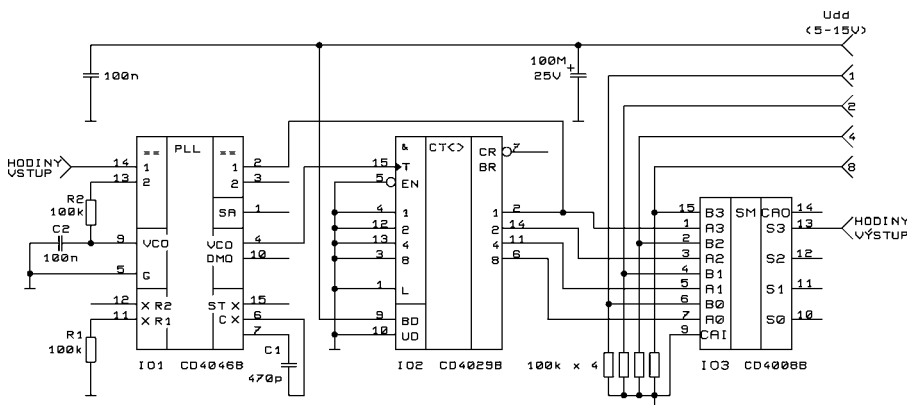
[1] Bray D.: *Generate accurate PWM signal. Electronic Design* 42, 1994, 16. prosince, s. 118, 119



Číslicové řízení fáze hodinového signálu

Obvod, který je zapojen podle obr. 1, poskytuje na svém výstupu signál, jehož fázový posuv lze proti vstupnímu hodinovému signálu posouvat o úhel $n \cdot p / 8 = n \cdot 22,5^\circ$, kde n je dekadický ekvivalent vstupního čtyřbitového řídicího slova. Fázový posun je tedy možné nastavit v rozsahu 0 až $337,5^\circ$. CMOS čtyřbitový vratný čítač IO_2 je nastaven do módu čítání směrem dolů a zapojen ve zpětnovazební smyčce obvodu fázového závěsu IO_1 . V tomto uspořádání kmitá napětím řízený oscilátor (VCO) v IO_1 na kmitočtu, který je roven šestnáctinásobku vstupního signálu f_1 . Výstupy čítače IO_2 jsou připojeny na vstupy $A_1 \dots A_4$ 4-bitové úplné paralelní sčítačky IO_3 . Na její vstupy $B_1 \dots B_4$ je přiveden řídicí signál posuvu.

Fázový detektor FD-2 zajistí, že v zavěšeném stavu bude mít signál na výstupu Q_4 stejnou fázi a kmitočet jako vstupní hodinový signál f_1 . Signál na výstupu sčítačky sleduje tento signál též, ovšem se zpožděním rovným n -násobku periody vstupních hodinových impulsů, kde $0 < n < 15$ je dekadicky vyjádřená hodnota řídicího slova

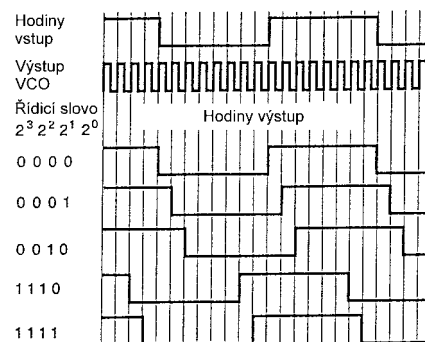


Obr. 1 – Obvod pro číslicové řízení fázového posuvu

přivedeného na druhou sadu vstupů sčítačky. Pokud je čítač IO_2 nastaven pro čítání nahoru, dochází místo ke zpoždění k fázovému předstihu. Prvky R_1 , C_1 určují střední kmitočet VCO a R_2 , C_2 rozsah zavěšení, v daném případě mezi 400 a 2500 Hz.

– HH –

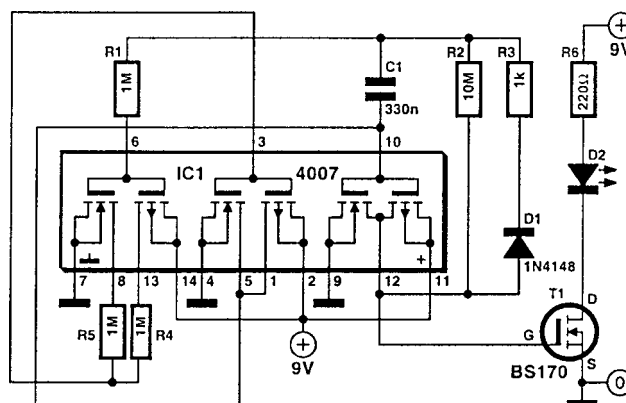
M. S. Nagaraj: Digitally programmed phase shifter. *Electronic Engineering* 67, 1995, č. 8, s. 24



Obr. 2 – Časové průběhy základních signálů posouváče fáze

Úsporný blikáč se svítivými diodami

CMOS integrovaný obvod typ 4007 obsahuje ve svém pouzdru dva páry komplementárních MOSFETů a dva invertory. S těmito prvky lze zapojením podle schematu na obr. 1 vytvořit energeticky zvláště úsporně pracující blikáč. Délku impulsu určuje odpor rezistoru R_3 a kapacita kondenzátoru C_1 , délka mezery mezi impulsy, kdy je dioda D_1 uzavřena, je dána hodnotami C_1 a R_2 . Pro velikost těchto součástek, uvedenou ve schematu zapojení blikáče, jsou tyto časy přibližně 1 ms a 1 s. Po dobu trvání impulsu je MOSFETem T_2 sepnuta dioda s vysokou svítivostí D_1 , jejíž proud je dán odporem rezistoru R_6 . Použije-li se k napájení blikáče alkalická 9V baterie, lze očekávat 3 roky nepřetržitého provozu. Zvýšíme-li odpor rezistoru R_6 na 1 kΩ, bu-



Obr. 1 – Zapojení úsporného blikáče

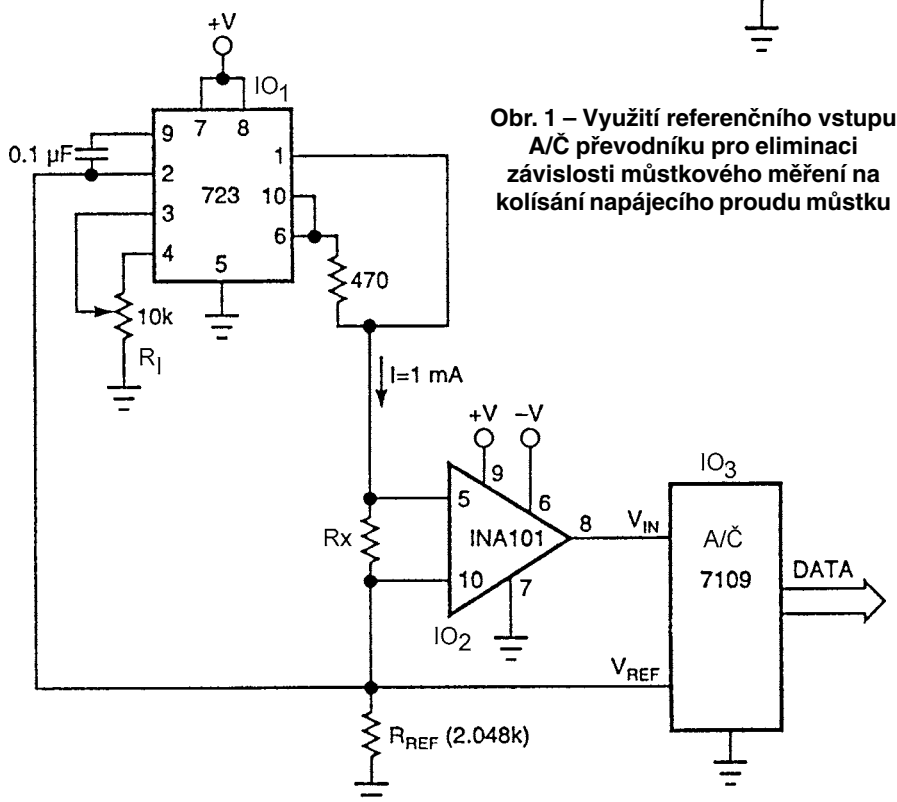
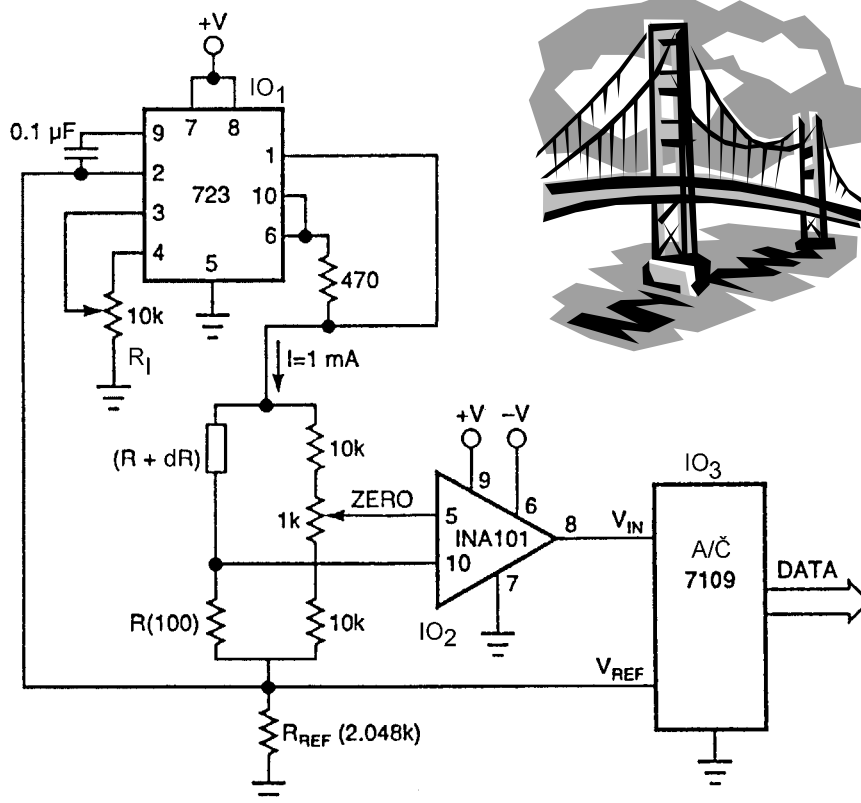
dou záblesky jen o něco méně intenzivní, zato však stejná baterie udrží blikáč v provozu i více než 10 let.

– HH –

[1] Sparsamer LED-Blitzer. *Elektor* 27, 1996, č. 7/8

Kompenzace chyby při proudovém napájení můstku

Při měření teploty či jiných veličin odporovými senzory je často užíváno pro převod měřené teploty na napětí můstkového zapojení napájeného stabilizovaným napětím. Nevýhodou tohoto způsobu je, že mimo nelinearity senzoru se při větším rozvážení projevuje i nelinearita vlastního můstku. Pokud bychom chtěli její vliv vyloučit, museli bychom obě větve můstku napájet identickými zdroji proudu. Na obr. 1a je zapojení, které vystačí se zdrojem jediným, využívajícím integrovaného stabilizátoru 723 – IO₁, přičemž změny výstupního proudu nastaveného trimrem R_I mají na naměřenou hodnotu nepatrný vliv. K dosažení tohoto efektu je využito A/Č převodníku s dvojitou integrací, jehož referenčním napětím je úbytek napětí vzniklý průchodem napájecího proudu můstku snímacím rezistorem R_{REF}. Výstupní



Obr. 1 – Využití referenčního vstupu A/Č převodníku pro eliminaci závislosti můstkového měření na kolísání napájecího proudu můstku

napětí můstku je dáno výrazem $E = I \cdot (R + R + dR) / 2 - I \cdot R = I \cdot dR / 2$, kde dR je změna odporu senzoru vlivem měřené veličiny. Údaj displeje D připojeného na výstupy A/Č převodníku s dvojitou integrací je dán vztahem $D = K \cdot U_{VST} / U_{REF}$, kde K je konstanta. Dosadíme-li za U_{VST} a U_{REF} podle obr. 1a, dostaneme $D = K \cdot I \cdot dR / (2 \cdot I \cdot R_{REF}) = K \cdot dR / (2 \cdot R_{REF})$ a vidíme, že změny proudu I na výsledek měření nemají vliv. Stejný princip je v obr. 1b využit pro měření odporu R_x do hodnoty 2 kΩ s převodní konstantou 1 mV/Ω. Přístrojový zesilovač INA 101 použitý jako IO₂ vyrábí firma Burr-Brown.

– HH –

[1] Jayapal R. ADC's reference improves RTD measurements. EDN 39, 1994, 27. října, s. 88, 89

Nabíjení alkalických článků

Větší hospodárnosti při používání primárních článků lze za určitých předpokladů dosáhnout jejich částečnou regenerací dobíjením. K tomuto účelu byly určeny například nabíječe MBO MK1 a MK2 britské firmy Innovations, s nimiž ovšem např. plně vybité primární články bylo možno regenerovat velmi špatně nebo se to nepodařilo vůbec [1]. Jednoduchým nabíječem, popsáným v dalším textu, lze údajně s úspěchem nabíjet především speciální „nabíjecí“ alkalické tužkové články. Takové články v současné době vyrábí několik firem ve Švýcarsku a v SRN: Elowi Tenningen-Boomerang-Zellen; Accu Cell – Müller, Winterbach; BIG (Battery Innovation Group) Schwerte.

Nabíječ s obchodním názvem Alka-richarger firmy Elowi využívá patentu Dr. Rolfa Zinnikera z firmy ETH Zürich. Lze jím nabíjet jeden až čtyři alkalické tužkové články AA. Nabíjení trvá 4 až 25 h a nabíjecí proud je 5 až 45 mA. Zapojení sice jednoduchého, ale přesto patentovaného nabíječe je na obr. 1.

Pulsující ss napětí, získané usměrňovačem v můstkovém zapojení, se omezuje Zenerovou diodou na 5,1 V. Tímto napětím přibližně lichoběžníkového průběhu jsou napájeny čtyři nabíjecí obvody. Ke každému z nabíjených článků jsou paralelně připojeny dvě svítivé diody (je to kvůli proudovému zatížení – pouze jedna z dvojice je umístěna na předním panelu a použita k signalizaci stavu nabíjení) a do série s touto kombinací je zapojen odpor 33 Ω , omezující proud. Pokud není do nabíječe vložena žádná baterie, teče proud jen přes svítivé diody, které jasně svítí. Po vložení nenabitého článku protéká proud v příslušné větvi pouze tímto článkem, protože jeho napětí je nižší než „zápalné“ napětí diod. Ty začnou slabě svítit až tehdy, když se napětí nabíjeného článku zvýší na asi 1,3 V. Dosáhne-li napětí článku úrovně 1,7 V, diody z příslušné dvojice již svítí jasně a je tak signalizován konec nabíjení. Pak je ovšem nutno nabitý článek z nabíječe vyjmout. Kdybychom pouze vypnuli nabíječ, začal by se tento článek přes dvo-

jici diod vybíjet (to se ovšem stane i v případě, je-li během nabíjení přerušena dodávka síťového napětí). Při napětí 1,7 V v prouštném směru již každá z diod odebírá proud až 25 mA.

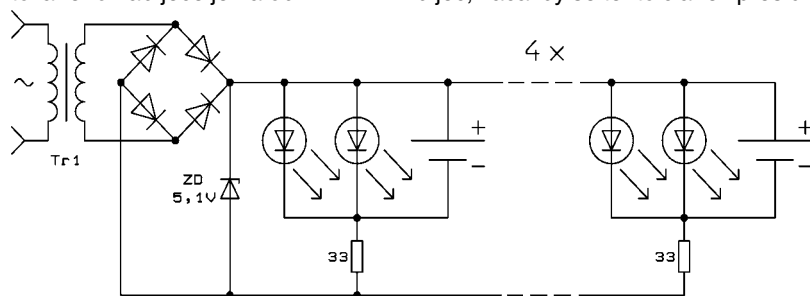
Tužkové články Boomerang mají počáteční kapacitu 1800 mAh a podle údajů výrobce je lze nabít (lépe řečeno regenerovat) nejméně 25krát. Chceme-li odhadnout ekonomickou výhodnost jejich používání, můžeme vycházet z cenových relací v SRN, kde jeden článek typu AA stojí asi 4 DM a souprava zmíněného nabíječe a čtyř článků 60 DM.

Na našem trhu se nabíjecí alkalické články pravděpodobně nevyskytují. Jejich nespornou výhodou je napětí 1,5 V a jejich použití je výhodné zejména ve spotřebičích, odebírajících větší proud, při kterém se využitelná kapacita běžných článků zmenšuje, tedy např. u přenosných přehrávačů – „walkmanů“. Články dobře snášejí velké proudové zatížení a mají velmi malé samovybíjecí proudy. Jejich regenerační schopnosti je řadí mezi ekologické zdroje. Popsaný způsob nabíjení je velmi prostý – v tom je jeho výhoda. Vyžaduje však dozor, což je naopak dosti nevýhodné.

– Hav –

Elektr 1997, č. 1, s. 12, 13

[1] Hav: Batterie – Manager MK1 nabíjí primární baterie. KTE magazín elektroniky 1994, č. 12, s. 456



Obr. 1 – Obvod pro nabíjení jednoho až čtyř alkalických tužkových článků

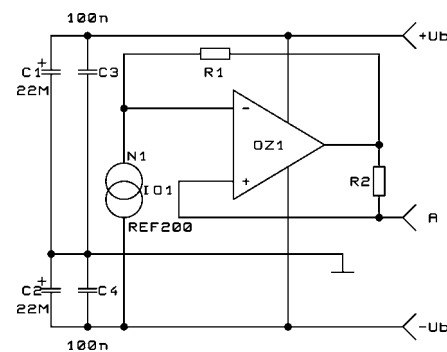
Zdroj proudu s výkonovým operačním zesilovačem

Proudové zdroje pro velké výstupní proudy se většinou konstruují jako obvody s operačním zesilovačem s malým výkonem, doplněné výkonovým členem, jímž bývá zpravidla bipolární výkonový tranzistor (často v darlingtonově zapojení) nebo výkonový polem řízený tranzistor. Alternativou k tomuto řešení je zapojení na obr. 1, kde je výkonový operační zesilovač zapojen jako invertující proudové zrcadlo. Referenční proudový zdroj REF200 (Burr-Brown) označený jako IO₁ odvádí z uzlu, spojeného s invertujícím vstupem výkonového operačního zesilovače OZ₁,

proud $I_{REF} = 100 \mu A$. Jelikož (v ideálním případě) neteče do vstupů OZ žádný proud, musí, při připojení zátěže mezi výstup A a zem, touto zátěží a tedy i rezistorem R_2 protékat proud I_A , pro který platí $R_1 \cdot I_{REF} = R_2 \cdot I_A$ a po úpravě $I_A = I_{REF} \cdot (R_1 / R_2)$. Pro hodnoty $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ a $R_2 = 1 \Omega$ je tedy výstupní proud 1 A. Při zapojení referenčního zdroje REF200 mezi kladné napájecí napětí a vstup OZ získáme výstupní proud stejné velikosti, ale opačného směru.

– HH –

*Leistungs-OPV als Stromquelle.
RFE 1-97, s. 70*



Obr. 1 – Zdroj konstantního proudu větších hodnot lze získat pomocí výkonového operačního zesilovače

Přesný souměrný omezovač s jedinou Zenerovou diodou

Aktivní omezovač signálu zapojený dle obr. 1 má tu výhodu, že k určení velikosti výstupního napětí (v obou polaritách), při kterém dojde k zlomu lineárně rostoucí přenosové charakteristiky na konstantní hodnotu, slouží jediná Zenerova dioda zapojená v diagonále můstkového usměrňovače.

Oproti variantě, využívající dvě proti sobě zapojené Zenerovy diody odpadá problém s výběrem diod se shodnou charakteristikou. S usměrňovacími diodami je situace jednodušší, protože rozdíly napěťových úbytků mezi jednotlivými kusy nejsou tak velké a existují i čtveřice diod v integrované podobě, které mají garantovanou shodu charakteristik.

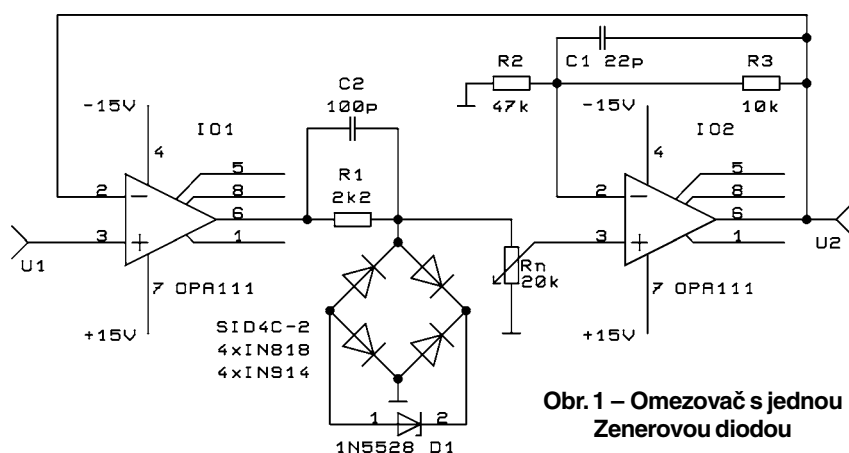
Přenos uvedeného obvodu je jednotkový, dokud výstupní a tedy i vstupní napětí nedosáhnou hodnoty, při níž platí $U_2 = x \cdot (U_Z + 2U_D) \cdot (1 + R_3 / R_2)$, kde U_Z je hodnota Zenerova napětí diody D_1 , U_D

napětí na diodě v propustném směru a $0 < x < 1$ je koeficient určený polohou trimru R_N , rovný 1 při jezdcí spojeném s neuzemněným koncem trimru. Jednotkový přenos v lineární části, daný zpětnou vazbou zavedenou z výstupu IO_2 na invertující vstup IO_1 , přispívá stejně jako kondenzátory $C_{1,2}$ ke stabilitě ob-

vodu. Tyto kondenzátory rovněž zrychlují odezvu obvodu, ale rozhodující vliv má rychlost přeběhu použitých OZ.

– HH –

A. D. Delagrange: *Precise limiter needs one zener. Electronic Design 37, 1989, 28. prosince, s. 71*



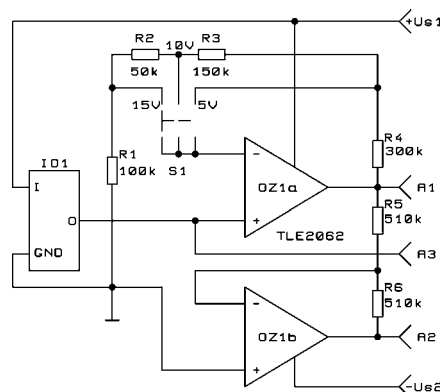
Obr. 1 – Omezovač s jedinou Zenerovou diodou

Stabilizovaný zdroj symetrických napětí

Tento zdroj je velmi praktický napáječ při experimentech s operačními zesilovači, protože poskytuje snadnou možnost změnit velikost jejich symetrického napájení. Obvod, jehož zapojení je uvedeno na obr. 1, poskytuje mimo základního referenčního napětí 2,5 V/20 mA (od kterého jsou jeho další výstupy odvozeny) ještě dvojici symetrických napětí nastavitelnou na ± 5 V, ± 10 V a ± 15 V. Také tyto napěťové výstupy lze zatížit proudem až do 20 mA. Zdrojem referenčního napětí (vyvedeného na výstupu A3) je IO_1 – běžný integrovaný referenční zdroj napětí 2,5 V například LM385BZ–2,5. Operační zesilovač OZ_{1a} je zapojen jako neinvertující zesilovač, jehož zesílení určuje poloha přepínače S_1 . V naznačené střední poloze je velikost zesílení, daná vztahem $[1 + (R_3 + R_4) / (R_1 + R_2)]$, rovna čtyřem. Na jeho výstupu A1 je tedy v tomto

případě napětí +10 V. Operační zesilovač OZ_{1b} , jehož neinvertujícímu vstupu je vnucena úroveň 0 V, musí nastavit na svém výstupu A2 díky spojení invertujícího vstupu stejně velkými rezistory $R_{6,5}$ s vlastním výstupem a výstupem OZ_{1a} – A2 stejně velké, ale záporné napětí, pracuje tedy v podstatě jako invertující zesilovač výstupního napětí OZ_{1a} . V levé poloze S_1 jsou při zesílení OZ_{1a} 6 výstupní napětí ± 15 V, v pravé poloze jsou tyto hodnoty 2 a ± 5 V.

Tolerance, v níž se výstupní napětí na svorkách A1, A2 pohybují, je dána přesností nominální hodnoty referenčního napětí z IO_1 , odporů rezistorů R_1 až R_6 a velikostí napěťových nesymetrií (ofsetů). Při použití 0,25% rezistorů lze očekávat velikosti výstupních napětí $U_{A1,A2}$ s tolerancemi do 1 %.



Obr. 1 – Přepínatelný stabilizovaný zdroj symetrických napětí ± 5 V, ± 10 V, ± 15 V a napětí 2,5 V

Einfache Stabilisierungsschaltung. RFE 1997, č. 1, s. 70.

– HH –

Čtenářské reakce na článek „Kontrolka do vypínače“ – KTE magazín 3/97

Kontrolka do vypínače II.

Jan Moravec

Tato kontrolka je velmi užitečný nápad, obzvláště tam, kde je vypínač mimo osvětlený prostor, jako jsou toalety, koupelny a spíže. V našem bytě jsou namontovány tyto kontrolky tři a velmi úspěšně slouží, nejen jako kontrola, že v místě svítí světlo, ale i jako, že místnost je obsazena, což ocení právě starší lidé, jako jsme my, protože se v koupelně nezamykáme pro případ, že by nastala nějaká neočekávaná příhoda jako je ukloznutí ve vaně, mdloba a podobně. Svítící kontrolku ostatní členové domácnosti respektují.

Ke článku pana Nikodema mám jen připomínku, že zařízení je zbytečně komplikované a nejsem přesvědčen, že se do dnešních plochých vypínačů a mělkých krabic vejde.

Jelikož v uvedených místnostech se žárovky tak často nemění a jsou obvykle stále stejného příkonu, můj návrh spočívá ve výpočtu procházejícího proudu použitou žárovkou a s ní

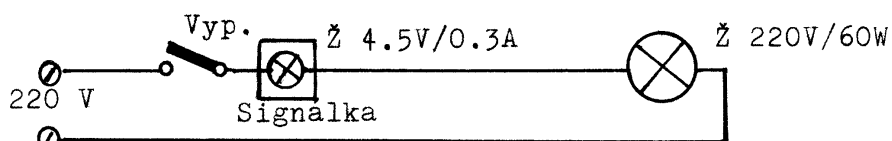
v sérii zapojenou žárovku do kapesní svítily. Tato kontrolní žárovka se snadno vejde do krabice vypínače, který buď prosvětluje, pokud je kryt z bílé plastické hmoty, nebo jako v mém případě je žárovka umístěna v krabici od pastilek TIC-TAC, kde je umístěn nápis „OBSAZENO“, který svítí, jestliže svítí žárovka uvnitř místnosti. Nápis může být překryt červeným celofánem, aby byl výraznější. Krabice je pak přilepena nad vypínač a do vypínače zapojena kousky tenkého vodiče.

Pro neoborníky uvádím výpočet proudu použité žárovky a žárovčky použité pro signalizaci.

Podle výkonu žárovky v místnosti protéká touto žárovkou při napětí sítě 220 V následující proud: $I=N/U$, tedy při žárovce 60 W je proud žárovky

$60/220=0,27$ A. Použijeme tedy žárovku 0,3 A na napětí 4,5 V, což je běžná žárovka do kapesních svítilen. Dva kousky vodiče na žárovku připojíme a zapojíme do série se žárovkou a vypínačem. Závit žárovky dobře izolujeme a zabudujeme buď do vypínače, nebo do zmíněné krabíčky.

Stejně tak postupujeme i při použití žárovky jiného výkonu. Pokud je žárovka a spoj dobře izolována samolepící páskou, je zařízení naprosto bezpečné. Signální žárovka v obvodu vydrží nekonečně dlouho, protože má větší tepelnou setrvačnost než žárovka na 220 V, rozsvěcí se pomalu a není přetěžována. I v případě, že se spálí např. při zkratu v žárovce v místnosti (to nově vyráběné žárovky dělají) je její výměna velmi snadná.



Daniel Kalivoda

Se zájmem jsem si přečetl výše uvedený článek autora pana Josefa Nikodema, rád bych ho ale doplnil a uvedl na správnou míru problémy, které s sebou podobné konstrukce nesou. Zařízení pro kontrolu provozu různých spotřebičů jsou jednoduchá, realizovatelná ve velmi krátké době a tudíž vhodná pro amatérskou výrobu. Tak předně: nutno opravit tvrzení hned v úvodu citovaného článku, „...slouží jako indikátor zapnutého stavu vypínače“. Uvedená kontrolka slouží jako indikátor procházejícího střídavého proudu obvodem obecně. Úkol kontrolovat procházející proud je častý, podívejme se proto na něj blíže. Princip kontroly je jednoduchý. Do obvodu, ve kterém chceme kont-

rolovat proud, zařadíme snímač tohoto proudu – bočník a úbytek napětí na tomto bočníku použijeme k indikaci, dnes nejčastěji svítivou diodou. Nejznámější obvod je např. na obr. 1. Do série se spotřebičem zařadíme sérii diod D1 až D3 – úbytek napětí na diodách rozsvítí přes omezující rezistor R1 svítivou diodu D5. Dioda D4 uzavírá obvod pro druhou polaritu stř. proudu. Tento obvod se hodí pro kontrolu proudu do hodnoty asi 1 A, tedy při síťovém napětí 220 V pro kontrolu funkce spotřebiče asi 200 W. Je tak malý, že se pohodlně vejde do krabice síťového nástěnného vypínače. Budeme-li diody D1 – D4 dobře chladit, vyhoví až pro proud 3 A.

Pro indikaci proudu v malé nabíječce používám obvod, který je na

obr. 2. Proud svítivou diodou je dán zhruba poměrem $U_{be} T1 / R2$, vyšší proud nad touto hodnotu teče přes tranzistor T1, který zde plní funkci bočníku. Obvod na sobě udržuje dosti přesné napětí 2,3 – 2,5 V (lze toho využít pro jiné aplikace jako stabilizační diodu) a lze ho upotřebit pro proud, který je menší než maximální kolektorový proud I_c použitého tranzistoru T1. Při realizaci musíme také uvažovat výkonovou ztrátu T1 (přibližně jako součin v obvodu změřeného U_{be} a I_c) a rozhodnout o odpovídajícím chlazení. Obvod s uvedenými součástkami na schématu indikuje 5 – 500 mA. Dá se použít i pro střídavý proud pro druhou polaritu proudu.

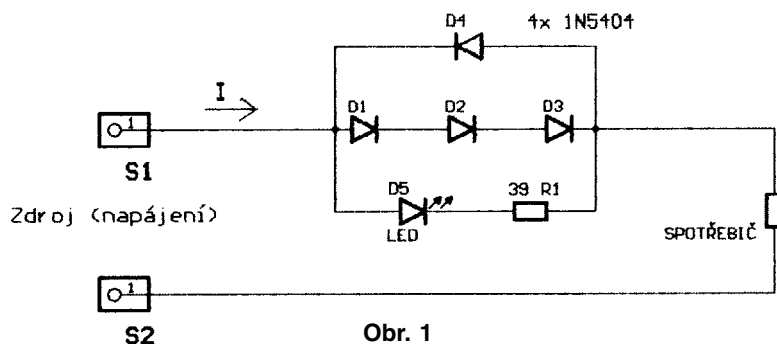
Při indikaci větších proudů vychází výkonová ztráta na snímacích prvcích

dost velká a proto je vhodné použít k indikaci proudový transformátor, tak jak ukazuje obr. 3. Do série se spotřebičem je zapojeno primární vinutí proudového trafo, které je tvořeno několika závity silného drátu. Na sekundáru se objeví malé napětí, které stačí rozsvítit diodu D8 (kontroluje chod bojleru, který odebírá 8 A).

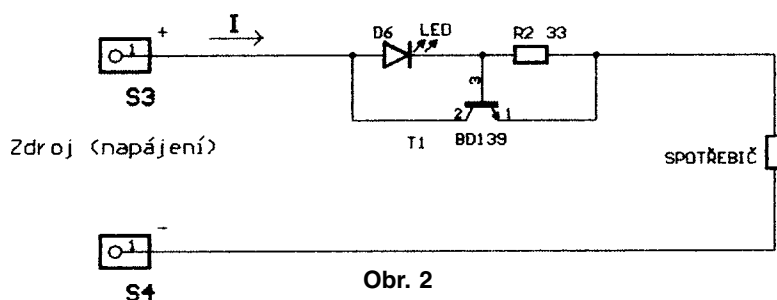
Transformátor jsem navrhnou na malé jádro typu EI s rozměrem středního sloupku 6×10 mm. Primár tvořily 4 závity izolovaného zapojovacího drátu o $\varnothing 1,6$ mm, sekundár 450 závitů $\varnothing 0,1$ CuL.

Obvod, popsáný v magazínu KTE 3/97, používám v poněkud zjednodušeném provedení k indikaci rozsvícení síťové žárovky 60 W a je na obr. 4. Při krajních nárocích na jednoduchost, lze z obvodu vypustit kondenzátor C1, sníží se tím poněkud svítivost diody D11. Nutno však poopravit základní technické údaje, citované v tomto článku a vepsané ve schématu zapojení: „napájecí napětí 24 až 240 V, maximální příkon spotřebiče 500 W“. Na otevřeném triaku je zcela běžný úbytek napětí 1,5–2 V, vlivem jeho složitější vnitřní struktury. Použitím Ohmova zákona jednoduše zjistíme, že při síťovém napětí 240 V a spotřebiči 500 W, protéká otevřeným triakem proud větší než 2 A. Tento proud, prolu s úbytkem napětí 1,5 V vytváří na triaku výkonovou ztrátu asi 3 W, která se celá změní na teplo. Uzařeme-li takový obvod pod kryt síťového bytového vypínače, dříve nebo později dojde k nepřijatelnému zvýšení teploty přechodu triaku a ten se destruktivně poškodí. Vzápětí dojde k poškození i ostatních součástí (stalo se mi to). Ještě horší je situace při napětí 24 V a spotřebiči 500 W. Potom protéká triakem proud větší než 20 A a triak, který není na tento proud dimenzován, odejde ještě rychleji.

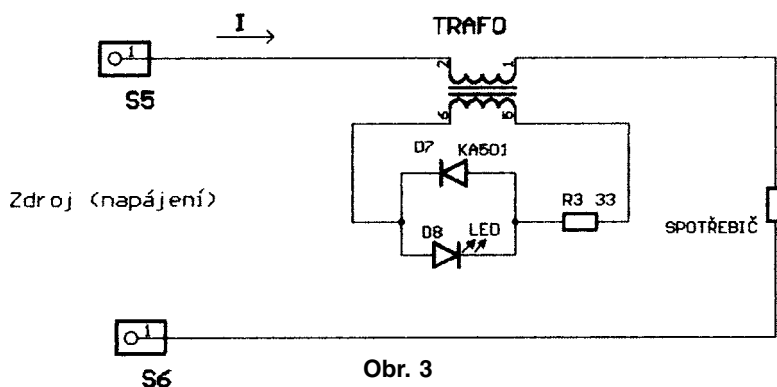
Proto je vždy nutné kontrolovat „krajní meze“ použití jakéhokoli systému a přizpůsobit se, provést potřebné úpravy (v tomto případě chlazení triaku), na nutnost chlazení při vyšších výkonech upozornit, popř. jinak definovat základní technické vlastnosti. Přeji hodně úspěchů při indikaci proudů!



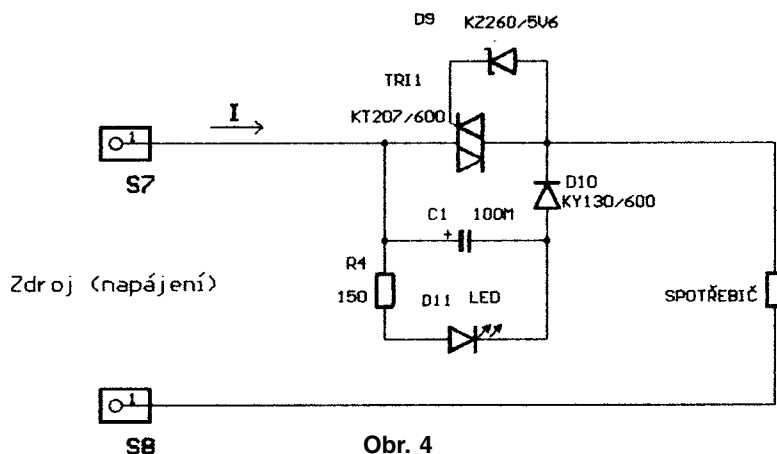
Obr. 1



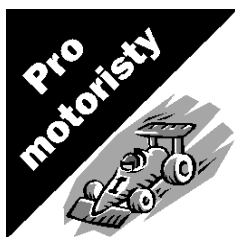
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Zajištění vozidla proti odcizení

Jan Moravec

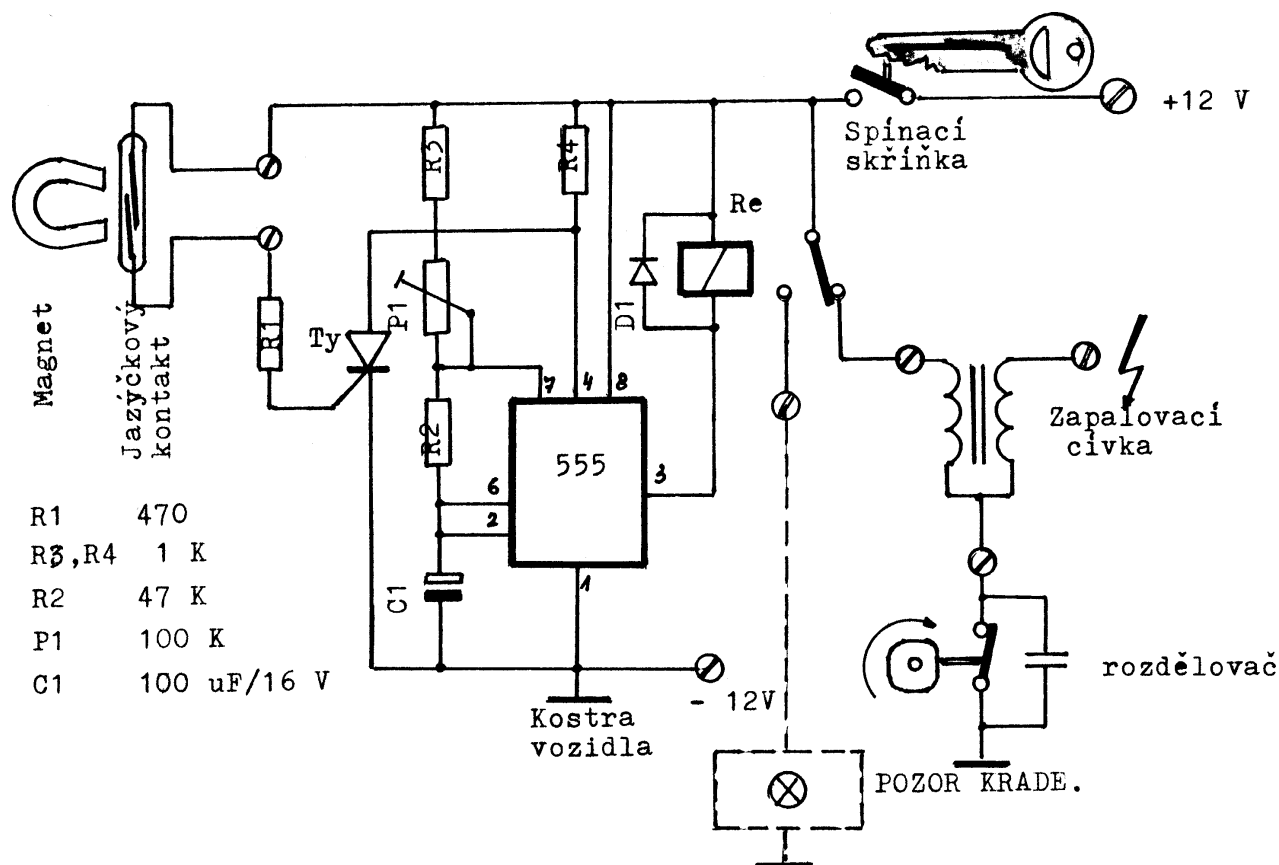
Různá ať profesionální, nebo amatérská zabezpečovací zařízení, která po vniknutí, nebo i po dotyku vozidla vydávají akustickou signalizaci a nebrání nastartování vozidla, jsou v podstatě k ničemu, jak ukázal nedávný průzkum jedné z televizních společností. Autoalarm, který svým houkáním má přivolat pomoc, nebo zabránit zloději v ukradení vozidla se v poslední době tak „okoukal“, že si kolemjdoucí občané takového zvuku již ani nevšimají, protože se domívají, že to asi spustilo samo, nebo že o nic nejde a že se nic neděje. Jsou známy případy, že zloděj odejel s autem i když blikalo všemi světly a houkalo, jako když jedou hasiči k ohni.

Takovému odcizení vozidla lze velmi jednoduchým způsobem zabránit, když „děláme jakoby nic“, zloděj se naláká a přece s autem neodjede.

Vloupání do vozidla se zabránit nedá. Proti tomu žádné zařízení neexistuje. Lze však zabezpečovací zařízení uzpůsobit tak, aby se vozidlo sice dalo „jakoby“ nastartovat, ať již pravým, či falešným startovacím klíčkem nebo spojením vodičů za spínací skříňkou, ale motor v zápětí zhasne, což je běžné i u dobrých vozidel, takže není nic nápadného. Zloděj se pokusí nastartovat znovu, což se mu opět povede, ale motor opět zhasne. A tak může zkoušet tak dlouho, dokud se nevybije baterie, k čemuž ale obvykle nedojde, protože kdo by rád „rajtoval na chromé herce“, a tak auto raději včas opustí, aby na sebe neupozornil častým startováním kolemjdoucí a různé radily, kteří jsou vždy nablízku.

Zařízení pro výše uvedenou ochranu proti odjetí s ukradeným vozidlem sestává z jednoho časovacího prvku

typu 555, jednoho relé spínaného tímto prvkem a několika součástek. Při pokusu o nastartování vozu dostane zapalovací cívka napětí přes zapalovací spínač a rozpojovací doteky relé. Jakmile ale jednou dostane časovací prvek impuls, za nastavený čas (několik vteřin) relé sepne a obvod zapalovací cívky rozpojí. Motor zhasne a pokus se může opakovat. Přejde-li ale k vozidlu jeho právoplatný majitel, sepne pomocí permanentního magnetu jazýčkový kontakt umístěný na tajném místě kdekoliv pod plastikovou palubní deskou. Tím trvale sepne tyristor, který vyřadí časovací prvek z provozu a může se běžně nastartovat. Malý permanentní magnet ani nemusíme nosit s sebou a můžeme ho nechat ve voze, protože ukrytý jazýčkový kontakt, třeba jen přilepený lepicí páskou pod palubní



deskou je neviditelný a o jeho umístění ví pouze majitel vozu. Magnet má dostatečnou sílu, aby jazýčkový kontakt sepnul i přes hmotu palubní desky, pokud tato deska není kovová. V tomto případě umístíme jazýčkový kontakt skrytě tam, kde magnetem přístupný je, ale je skryt za jakýmkoliv předmětem. Jeho sepnutí nemusí upozorovat ani osoba, která s vámi sedí ve voze, pokud se sepnutí provede dostatečně nenápadně. Zařízení má tu výhodu, že se automaticky aktivuje tím, že jsme vypnuli zapalování, takže na jeho uvedení do provozu nemůžeme zapomenout. Po každém vypnutí zapalování ale musíme po jeho opětovném zapnutí před nastartováním magnetem sepnout jazýčkový kontakt, abychom ho odblokovali. To není zas takové zdržení, nebo obtěžování, když uvážíme jakou službu nám zabezpečovací zařízení udělá.

Výhoda tohoto návrhu je v tom, že nevydává žádný alarm, zloděje nevyplaší, ale nedovolí mu odjet, což je jeho posláním.

Dalším, zde neuvedeným vylepšením, by mohla být světelná tabulka

za zadním oknem z místa řidiče neviditelná, která by se dalšími kontakty našeho relé rozsvítila s nápisem

„**POZOR KRADE!**“ Ta by se rozsvítila vždy, když by se zapalování při startování odpojilo. To je však už na rozhodnutí uživatele, jestli chce svoje zařízení ještě vylepšit.

Podmínkou úspěšného provozování zabezpečovacího zařízení je, aby krabička se zařízením byla umístěna na skrytém místě, aby nebyla přímo na očích a nedala se snadno vyřadit z provozu.

Zařízení je sice staršího data uveřejněné v časopise ELEKTOR, ale jeho myšlenka je stále aktuální, protože za málo peněz udělá stejnou službu jako drahé imobilizery. Prostor pro upevnění jazýčkového kontaktu necháme na vůli uživatele. Je dobré, aby byl kontakt umístěn v dosahu řidiče, aby tak pohodlně vyřadil zabezpečovací zařízení z provozu. Dodávám, že kontakt může být sepnut jedině, když už je klíček zapalování zapnut a připraven ke startování, tedy nikoliv při vypnutém klíčku zapalování. To by

zařízení působilo, jako by nebylo vypnuto a fungovalo by jako při krádeži vozidla.

Součástky

Časovací integrovaný **obvod 555**

Relé 12 V s jedním rozpojovacím kontaktem nebo s přepínacím, chceme-li použít výše popsané vylepšení se světelnou tabulkou. Relé je přemostěno diodou, jako ochrana časovače proti přepětí opačné polarity.

Tyristor jakéhokoliv druhu a napětí
Skleněný jazýčkový kontakt v krytu nebo bez

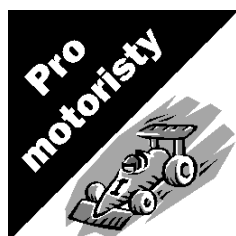
Miniaturní odpory

1 kΩ	2 ks
470 Ω	1 ks
47 kΩ	1 ks

Odporový trimr 100 kΩ k nastavení doby sepnutí

Kondenzátor elektrolytický
100 μF/16 V

Spojová deska se svorkami pro přívod, kostru a jazýčkový kontakt. Upevnění relé a svorky pro vývody kontaktů relé.



Postrach pre nepoctivých predajcov áut

Ivan Dendis

Po páde železnej opony nastal u nás prílev zahraničných ojazdených áut. Bežný človek nemá na kúpu nového auta. Väčšinou je odkázaný na tieto ojazdené. Väčšina je po havarii, preto ich dovozovia získajú za lacnejší peniaz. U nás ich opravujú, vytmelia a prelakujú karosériu. Tu ich predávajú ako nepoškodené. Jednou z možností odhalenia týchto áut je pozrieť sa im na zúbok – čiže pod lak. Pomocou mojho prípravku dokážeme lokalizovať poškodené miesto na karosérii, hrúbku tmelenej plochy, aj jej veľkosť.

Srdcom prípravku je induktívny snímač polohy, ktorý sa používa v automatizácii. Na Slovensku sa dá zohnať u firmy PLOSKON AT

tel. 091 / 73 28 36, alebo HIS SENZOR tel. 091 / 71 81 57. Jeho cena sa pohybuje okolo 300 Sk. Tieto čidlá reagujú skokovo na približovanie kovového materiálu. Presnosť zopínania je vždy rovnaká pri určitom kove a je lepšia ako 0,1 mm. Citlivosť čidla na zopnutie závisí od jeho typu a od materiálu, ktorý ho ma spínať. Pohybuje sa od 2 mm do 10 mm. To znamená, že keď máme čidlo citlivé 4mm na ocelový plech, môžeme na desatinu mm zistiť hrúbku tmelu s farbou do 4 mm. Existujú aj čidlá induktívne s analogovým výstupom, kde stačí na jeho výstup napojiť merací prístroj a očíachovať ho v mm.

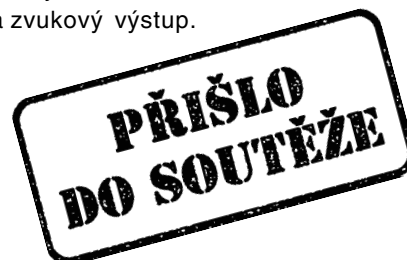
Konkrétne prevedenia:

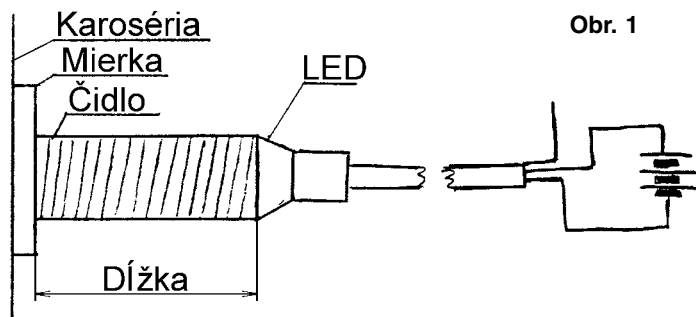
a) najjednoduchšia verzia (obr. 1)

Zoženieme čidlo s priamo zabudovanou kontrolkou (LED), ktorá signalizuje jeho stav. Vyrobíme si mierku z plastickej hmoty. Príklad: čidlo má citlivosť 2 mm, mierka hrúbku 1 mm. Priložíme čidlo s mierkou na karosériu kde sa nenachádza tmel – čidlo svieti. Priložíme na miesto kde je tmel hrubší ako 1 mm – čidlo nesvieti.

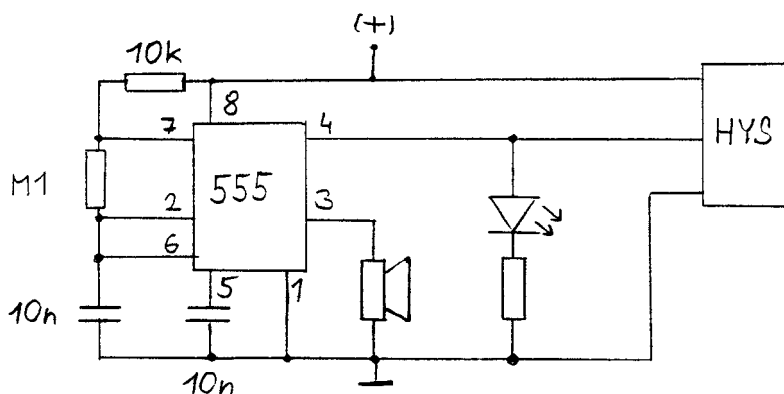
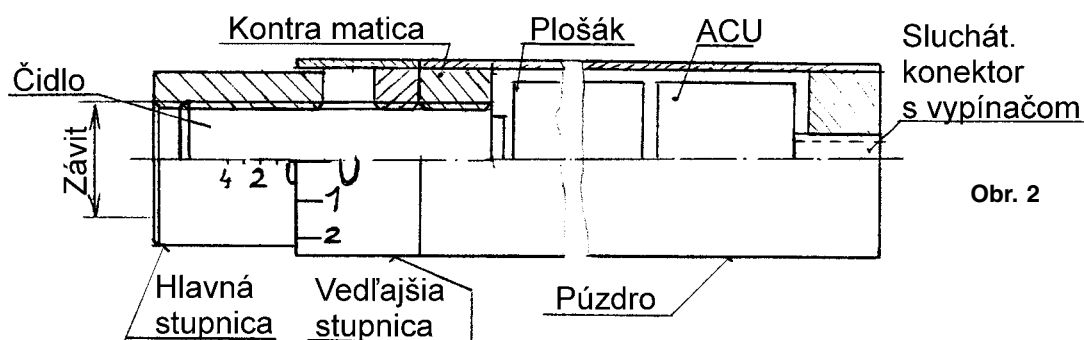
b) profesionálna verzia (obr. 2)

Oproti predchádzajúcej verzii obsahuje nastaviteľnú mierku a zvukový výstup.





Typ	Axiálna citlivosť	Závit	Dĺžka
HYS-P-002	2,5	M12×1	44
HYS-P-005	5	M18×1	53



Mierka je prevedená na princípe mikrometra. Je to možné vďaka tomu, že čidlo má po svojom obvode narezaný závit so stúpaním 1 mm. Skladá sa z hlavnej stupnice vyrobenej zo silonu. Je to hrubostenná rúrka, vo vnútri ktorej je narezaný závit zhodný so závitom čidla. Na vonkajšej strane je vyrytá základná milimetrová stupnica. Vedľajšia stupnica je vyrobená z dvoch kusov. Prvý kus je hrubostenná rúrka, tiež so závitom, zo silonu, ale o čosi väčším vonkajším priemerom ako hlavná stupnica. Druhý kus je tenkostenná kovová rúrka, ktorá má po obvode vyrytú ved-

ľajšiu stupnicu. Prvý kus sa nalisuje do druhého. Mierka obsahuje ešte kontra maticu, ktorá sa dodáva s čidlom. Može byť vyrobená zvlášť ako hrubostenná rúrka na ktorej bude nalisovaná rúrka, a v nej bude ukrytý zdroj s elektronikou (perové prevedenie prípravku).

Zvukový výstup je prevedený z IO 555.

Práca s prípravkom: prípravok priložíme na karosériu, kde sa ne nachádza tmel. Vynulujeme ho tak, že hlavnú mierku s vedľajšou natočíme tak, aby ukazovali 0 mm. Potom prípravok priložíme na karosé-

riu kde sme si istý že nie je tmeľená. Obidve stupnice potom naraz natáčame po čidle, kým čidlo neza-reguje. Potom zakontrujeme vedľajšiu stupnicu kontra matkou. Ostatný postup už je jasný. Keby sa predajca bál, že mu poškodíme lak na aute, pomôžeme si igelitom, ktorý priložíme na karosériu a prechádzame po ňom čidlom.

Detailnejšie prepracovanie by nevošlo na jednu stranu, preto ho nechávam na zaujemcoch. Prípravok sa môže použiť aj na iné účely než je meranie hrúbky tmelených plach na aute.

Digitální hodiny

modulový systém pro každého

Variana A – paralelní provoz

František Borýsek

Tyto moduly digitálních hodin jsou navrženy se zřetelem na co nejvšestrannější použití. Mezi přednosti patří především snadná dostupnost všech použitých součástek, nízká spotřeba, snadné oživení bez nároků na přístrojové vybavení, možnost použití LED displeje se společnou anodou libovolné velikosti a barvy, díky velkým rozsahům napájecích napětí integrovaných obvodů CMOS a použitému regulovatelnému stabilizátoru možnost plynulé regulace jasu displeje v závislosti na okolním světle, možnost napájení stejnosměrným i střídavým napětím, záložní zdroj zajišťující chod hodin i při výpadku elektrické energie. Při pečlivé práci a dobrých součástkách pracují moduly na první zapojení. Jelikož se předpokládá, že o moduly bude zájem zejména mezi mladými a začínajícími amatéry, zaměřil jsem se na poněkud obsáhlejší popis konstrukce.

Popis zapojení

Na obr. 1 je schéma zapojení modulu, které můžeme rozdělit na čtyři části: časovou základnu s děličkou, čítače minut a hodin, obvody displeje a napájecí část.

Časová základna je tvořena IO1 4060, který obsahuje oscilátor a děličku. Oscilátor je v běžném katalogovém zapojení a je řízen krystalem X1 32,768 kHz, dále je tento kmitočet vydělen 1 : 16384 a na výstupu Q13 jsou impulsy o kmitočtu 2 Hz. Výstupy Q3 a Q6 IO1 jsou využity pro snadné nastavení hodin tlačítky S1 a S2. Impulsy 2 Hz jsou přes rezistor R3, který odděluje signály při nastavování hodin, přivedeny na vstup čítače IO3a 4518, kde jsou vyděleny deseti a IO2a 4520, který je členem D3, D4 a R4 zkrácen na dvanáct. Výsledný signál jsou impulsy s periodou jedné minuty. Signál je pak přiveden na vstup čítače jednotek minut IO3b a čítače desítek minut IO2b, jehož dělicí poměr je členem D5, D6 a R5 zkrácen na šest. Tímto dostaneme signál s periodou jedné hodiny, který dále pokračuje do čítačů hodin IO4 4518.



Diodami D7, D8 a rezistorem R6 je čítací cyklus nastaven tak, že se čítač vynuluje po každém dvacátém čtvrtém impulsu.

V obvodech displeje jsou použity dekodéry 4543 (IO5 až IO8), na jejichž vstupy je přiveden signál z čítačů v kódu BCD. Přes člen D9, D10, R7 a 1/4 IO10 4011 je u dekodéru IO8 (desítky hodin) na vstupu BI zablokována číslice nula. Zobrazují se pouze číslice jednička a dvojka. Výstupy dekodérů přímo ovládají LED displej se společnou anodou. Další čtvrtina IO10 je využita k indikaci sekundových impulsů blikající desetinnou tečkou u druhé číslice.

Napájecí modul je rozdělen na dvě části. První část je tvořena diodovým můstkem DM1, filtračními a blokovacími kondenzátory C1, C2, C4, C5 a C9, stabilizátorem IO9 s rezistory R8, R9, R12 a obvodem automatické regulace jasu s T1, fototranzistorem

Základní technické údaje:

Napájecí napětí:

stejnosměrné	9 až 25 V
střídavé	7 až 16 V

Napětí záložního zdroje:

stejnosměrné	3 V
(např. dvě tužkové nebo mikrotužkové baterie, nejlépe alkalické)	

Proud odebíraný displejem:

40 až 350 mA
(dle použitého displeje a nastavení jasu)

Proud záložního zdroje:

cca 1 mA

Kmitočet oscilátoru:

32,768 kHz

Fo a R11, který přímo napájí dekodéry s displejem a přes diodu D2 čítače a oscilátor. Tato dioda znemožňuje napájení displeje ze záložního zdroje při výpadku elektriny. Druhou část tvoří záložní zdroj s D1 a C3. Dioda D1 zabraňuje nabíjení alkalických článků baterie z obvodů stabilizátoru.

Postup při montáži a oživení modulu

Desku nejdříve prohlédneme, zdali nejsou spoje přerušeny popř. nežádoucí někde spojeny. Je-li vše v pořádku, pak desku vyvrtáme vrtákem 0,8 mm, pro součástky se silnějšími přívody vrtákem 1 mm. Osazování začneme drátovými propojkami (3 kusy), dále pokračujeme pasivními součástkami, diodami a všemi součástkami napájecí části a regulace jasu. Máme-li k dispozici laboratorní zdroj, pak můžeme napájecí část oživit. Na svorky „napájení“ připojíme stejnosměrné napětí 15 V a měříme odebíraný proud, který by neměl přesáhnout 10 mA. Na výstupu stabilizátoru pak můžeme změřit napětí, které

by se při zastínění a následném osvětlení fototranzistoru Fo mělo plynule měnit a to od 3,7 V do 6 V (tolerance $\pm 10\%$). Je-li vše v pořádku, odpojíme napětí a pokračujeme v osazování všech IO CMOS, které doporučuji vsadit do objímek (zejména méně zkušeným konstruktérům).

Obrazce desek plošných spojů pro displeje výšky číslic 20 až 45 mm jsou vyobrazeny na dalších stranách, každý si zvolí podle svých možností. Po osazení desky displeje tuto připojíme k základnímu modulu a to například pomocí jumperových lámacích lišt, plochého kabelu či pomocí odstřižených vývodů z odporů apod., které připojíme k desce displeje ze strany spojů (na výkresech označeno JP). Po připojení displeje k modulu zapojíme na svorky „napájení“ opět laboratorní zdroj. Pokud jsme pracovali správně, musí se na displeji objevit nějaký náhodný časový údaj a blikající desetinná tečka za druhou číslicí musí blikat v sekundových intervalech. Pak můžeme vyzkoušet funkci regulace jasu displeje osvětlením a zastíněním fototranzistoru. Pokud máme měřič kmitočtu (čítač), můžeme změřit kmitočet oscilátoru na pinu 9 IO1 4060, kde bychom měli naměřit 32,768 kHz. Případné odchylky dostavíme trimrem C8. Pro snadné nastavení hodin na modulu využijeme zapájeny tři piny z lámací jumperové lišty, kde pouhým dotekem na dva sousední kontakty jakýmkoli kovovým předmětem (např. šroubováček, kovový hrot propisovací tužky apod.) nastavíme správný čas. Při vestavění hodin do skříňky vyvedeme signály od pinů třížilovým kabelem na dvě tlačítka upevněná na vhodném místě krabičky.

Modul s displejem 57mm

Tento modul má v podstatě stejné zapojení jako základní modul (je zde navzájem zaměněno propojení čítačů IO3 a IO2, dále je dosazen v obvodu regulace jasu odpor R13 – viz schéma na obr. 2), stejně tak pro něj platí postup při oživení. Přesto se u tohoto modulu vyskytuje několik výrazných odlišností, které je nutno si objasnit.

Hlavní výrazný rozdíl spočívá v tom, že jsou všechny součástky

včetně displeje umístěny na jedné společné desce plošných spojů o rozměrech 220 × 80 mm. Součástky jsou umístěny pod displeje, proto je nutno zejména elektrolytické kondenzátory použít v miniaturním provedení nebo je umístit na ležato – platí zejména pro C1. Rovněž nesmíme zapomenout osadit drátové propojky, kterých je na desce celkem 6. Dolaďovací trimr C8 je nutno zapájet ze strany spojů (popříp. jej vypustit a nahradit keramickým kondenzátorem). Stabilizátor IO9 LM317 umístíme pod displej na malý chladič (DO2 GM), pokud celkový odběr nepřesáhne 150 mA. Při větším odběru proudu doporučuji osadit jej ze strany spojů a připevnit na chladič větší.

Co se týká samotného displeje, ten po zapájení všech součástek a oživení napájecí části osadíme do připravených precizních jednořadých patič, které nasadíme vždy dvě na sebe. Pod takto nasazeným displejem je již dostatek místa i pro umístění integrovaných odvodů do objímek. Fototranzistor zapájíme do takové výšky, aby nepřesahoval číslovky.

Výkresy plošných spojů a rozmístění součástek modulu jsou na obr. 11 a 12 pro variantu s číslovkami KINGBRIGHT, na obr. 13 a 14 pro variantu s číslovkami HD-AD . . RD od GM electronic.

Mechanická konstrukce a použité součástky

Vestavění modulů do vhodné skříňky si zvolí každý uživatel individuálně dle vlastních možností. Moduly s výškou číslic 20 a 25 mm jsou navrženy tak, aby je bylo možno snadno vestavět do krabičky U-KM50, kterou prodává GM electronic. Tato velikost je vhodná pro nejběžnější použití ať již v domácnosti, v kanceláři atd. Z tohoto důvodu je ponechána deska základního modulu na každé straně o dva centimetry delší tak, aby ji bylo možné snadno upevnit za dva výstupky na dně této krabičky. Čelní panel, který je dodávaný k této krabičce, nahradíme panelem stejných rozměrů vyříznutým z průhledného materiálu tloušťky 2mm, nejlépe v barvě shodné s bar-

vou použitého displeje. Jinak je možno desku plošných spojů po stranách odstříhnout a tak zmenšit její velikost na 100 × 55mm.

Všechny použité součástky jsou běžně dostupné v naší obchodní síti. Odpory jsou miniaturní (SMA 0207, TR 191, 296 apd.), kondenzátory s radiálními vývody. Na místě záložního zdroje mohou být použity dva kusy tužkových (AA) nebo mikrotužkových (AAA), nejlépe alkalických baterií, které vložíme do vhodného pouzdra. V případě použití NiCd článků připojíme paralelně k diodě D1 rezistor o odporu několik stovek ohmů. Desky pro displej jsou navrženy pro číslovky KINGBRIGHT typů SA a DA se společnou anodou. Pro číslovky s výškou číslic 20 mm jsou navrženy moduly jak pro dvoumístné displeje typu DA, tak i pro jednomístné typu SA, na jejichž místě je možno přímo použít starší typy VQB z bývalé NDR. Je však možno použít jakýkoliv LED displej se spol. anodou (po úpravě zapojení i se společnou katodou, popřípadě displej LCD. Při osazení displeji typů SRWA (červená supersvítilná) postačí k vybuzení jednoho segmentu proud 1 až 2 mA – celkový odběr hodin nepřesáhne 50 mA. Stejně tak se dají využít displeje sestavené z LED diod jakéhokoli typu a barvy (třeba i modré). Při celkovém odběru do 100 mA není třeba IO9 chladit. Při větším odběru je třeba stabilizátor již umístit na chladič. Také je potřeba dát pozor na to, abychom nadměrně nepřetěžovali výstupy dekodérů 4543. Maximální proud pro jeden segment je podle katalogových údajů různých výrobců 10 až 15 mA, což většinou postačí i k vybuzení displejů s menším jasnem. Co se týká obvodu regulace jasu, hodnoty odporu rezistorů jsou nastaveny pro běžné typy LED displejů a není třeba jejich hodnoty měnit. Avšak zejména při použití supersvitivních popř. nízkopříkonových číslovek, které jsou rovněž v sortimentu firmy KINGBRIGHT, je možno rozsah regulace ovlivnit rezistory R9 (nejnižší jas) a R12 (nejvyšší jas).

K napájení hodin je možno použít jakýkoliv síťový zdroj s výstupním napětím 9 až 25 V stejnosměrných (pro

modul 57 mm 14 až 25 V), nebo 8 až 16 V střídavých (pro modul 57 mm 10 až 16 V), s výstupním proudem 100 až 500 mA (celkový odběr závisí na nastavení jasu a typu použitého displeje), avšak zejména mladým a méně zkušeným zájemcům doporučuji použít schválený univerzální síťový adaptér 9 až 15 V, 300 mA (500 mA), zakoupený v obchodní síti. Při napájení stejnosměrným napětím lze vypustit z modulu diodový můstek, pak je nutno dát pozor na správnou polaritu zdroje.

Závěr

Bylo postaveno několik těchto modulů, které jsou již více jak dva roky bez problému v provozu. I přes poněkud netradiční řešení obvodu elektronické regulace jasu displeje přímo v obvodu stabilizátoru nemá toto vliv na bezchybnou funkci modulů. Přesto milerád uvítám připomínky a názory čtenářů. Tímto příspěvkem jsem se chtěl se čtenáři podělit o vlastní zkušenosti se stavbou digitálních hodin, přestože na toto téma bylo v časopisech již napsáno hodně. Článek má sloužit jako stavební návod pro individuální výrobu modulů pro vlastní potřebu. Případná výroba modulů k obchodním účelům je možná pouze s písemným souhlasem autora.

Bližší informace získáte na adrese: František Borýsek, 687 64 Horní Němčí 283.

Použitá literatura:

Katalogy TESLA, GM electronic, KINGBRIGHT

Jedlička: Přehled obvodů řady CMOS 4000, díl I a II

Amatérské radio

Seznam součástek základní modul

Rezistory miniaturní SMA0207, RR apod.

R1	10M
R2	220k
R3	47k
R4 až R7	100k
R8	220R
R9	100R

R10	820R
R11	10k
R12	680R

Kondenzátory radiál

C1	470μ/25V elyt
C2	100μ/16V elyt
C3	47μ/16V elyt
C4, C5, C9	100n kerko
C6	33p kerko
C7	27p kerko
C8	10p trimr

Krystal

X1	32,768kHz
----	-----------

Polovodičové součástky

D1, D2	BAT 46 (KAS21)
D3 až D10	1N4148 (KA206)
DM	diodový můstek kulatý B250C800

T1	BC548 (KC238)
Fo	L-53 F3C, L-934 F3C

IO1	4060
-----	------

IO2	4520
-----	------

IO3, IO4	4518
----------	------

IO5 až IO8	4543
------------	------

IO9	LM317T
-----	--------

IO10	4011
------	------

ostatní

svorkovnice do PCB ARK550-2 2 kusy
JP 1 lámací lišta S1G.. 3 piny
tlačítka 2 kusy
držák baterií
deska pl. spojů 140 (100) x 55mm
objímky pro IO

Seznam součástek moduly displeje

Modul 20 mmp: DPS 120 x 40mm

LDD1, LDD2	DA 08-11. WA
------------	--------------

Modul 20 mms: DPS 120 x 40mm

LD1 až LD4	SA 08-11. WA
------------	--------------

Modul 25 mmp: DPS 120 x 40mm

LD1 až LD4	SA 10-21. WA
------------	--------------

Modul 30 mmp: DPS 150 x 50mm

LD1 až LD4	SA 12-11. WA
------------	--------------

Modul 38 mmp: DPS 170 x 60mm

LD1 až LD4	SA 15-11. WA
------------	--------------

Modul 45 mmp: DPS 190 x 65mm

LD1 až LD4	SA 18-11. WA
------------	--------------

Barvu světla u displejů KINGBRIGHT označuje první písmeno za číslicemi (v seznamu označeno tečkou):

typ HWA, EWA – červená
typ GWA, SGWA – zelená
typ YWA – žlutá
typ SRWA – hyper červená

Seznam součástek modul 57 mm

Rezistory miniaturní SMA0207, RR atd.

R1	10M
R2	220k
R3	47k
R4 až R7	100k
R8	220R
R9, R10	1k
R11	10k
R12	330R

Kondenzátory radiální

C1	470μ/25V elyt
C2	100μ/16V elyt
C3	47μ/16V elyt
C4, C5, C9	100n kerko
C6	33p kerko
C7	27p kerko
C8	10p trimr

Krystal

X1	32,768kHz
----	-----------

Polovodičové součástky

D1, D2	BAT 46 (KAS21)
--------	----------------

D3 až D10	1N4148 (KA206)
-----------	----------------

DM	diodový můstek kulatý B250C800
----	--------------------------------

IO1	4060
-----	------

IO2	4520
-----	------

IO3, IO4	4518
----------	------

IO5 až IO8	4543
------------	------

IO9	LM317T stabilizátor
-----	---------------------

Fo	fototranzistor L-53 F3C, L-934 F3C
----	------------------------------------

T1	BC548 (KC238)
----	---------------

LD1 až LD4	SA23-12. WA typ
------------	-----------------

KINGBRIGHT nebo HD-AD . . RD typ GM

barva dle vlastní volby:

červená – HWA, EWA,

žlutá – YWA

zelená – GWA, SGWA

hyper červená – SRWA

ostatní

svorkovnice do PCB ARK550-2 2 kusy

JP1 lámací lišta S1G.. 3 piny

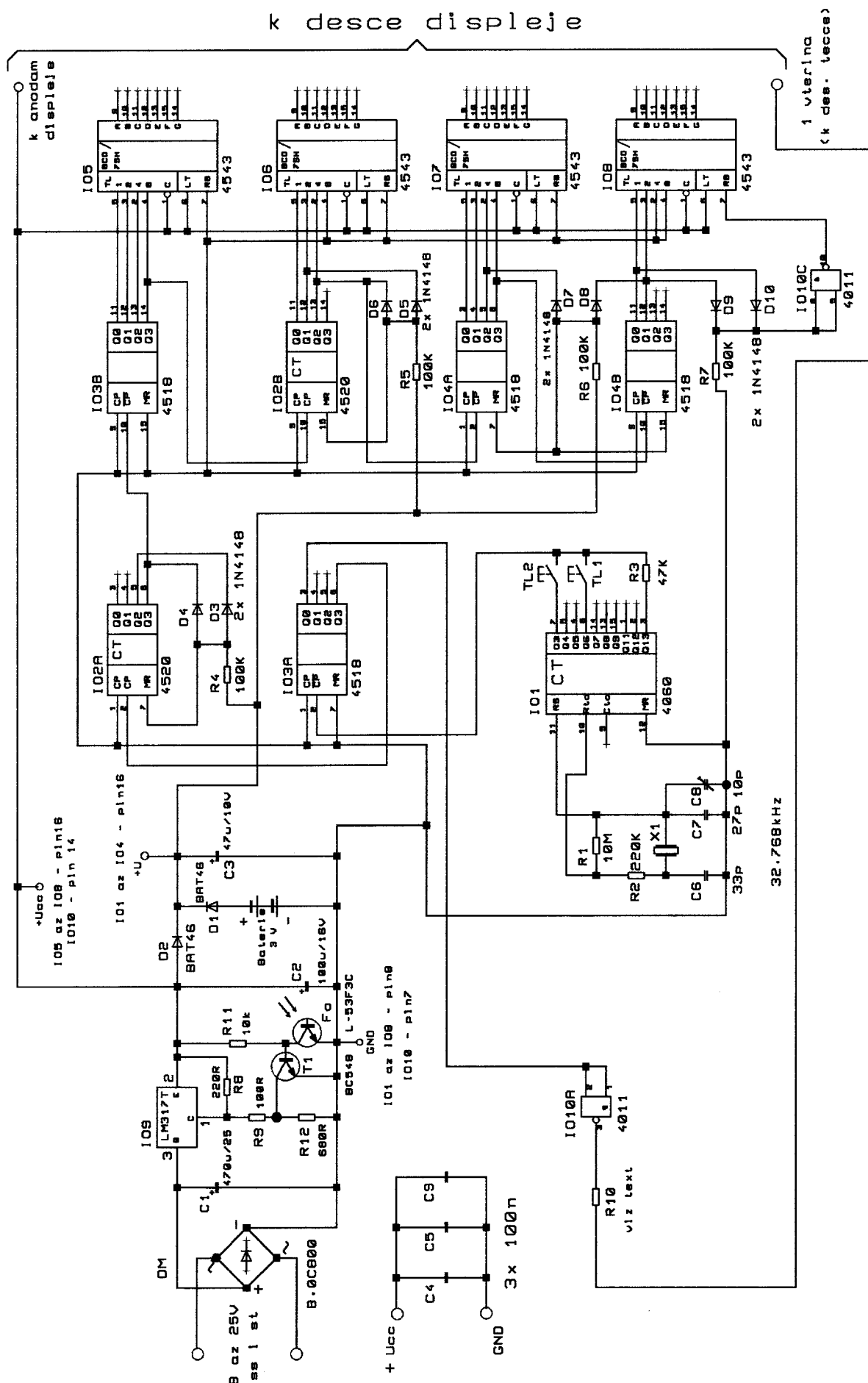
lámací objímky pro displej 16 x 5 pinů

tlačítko 2 kusy

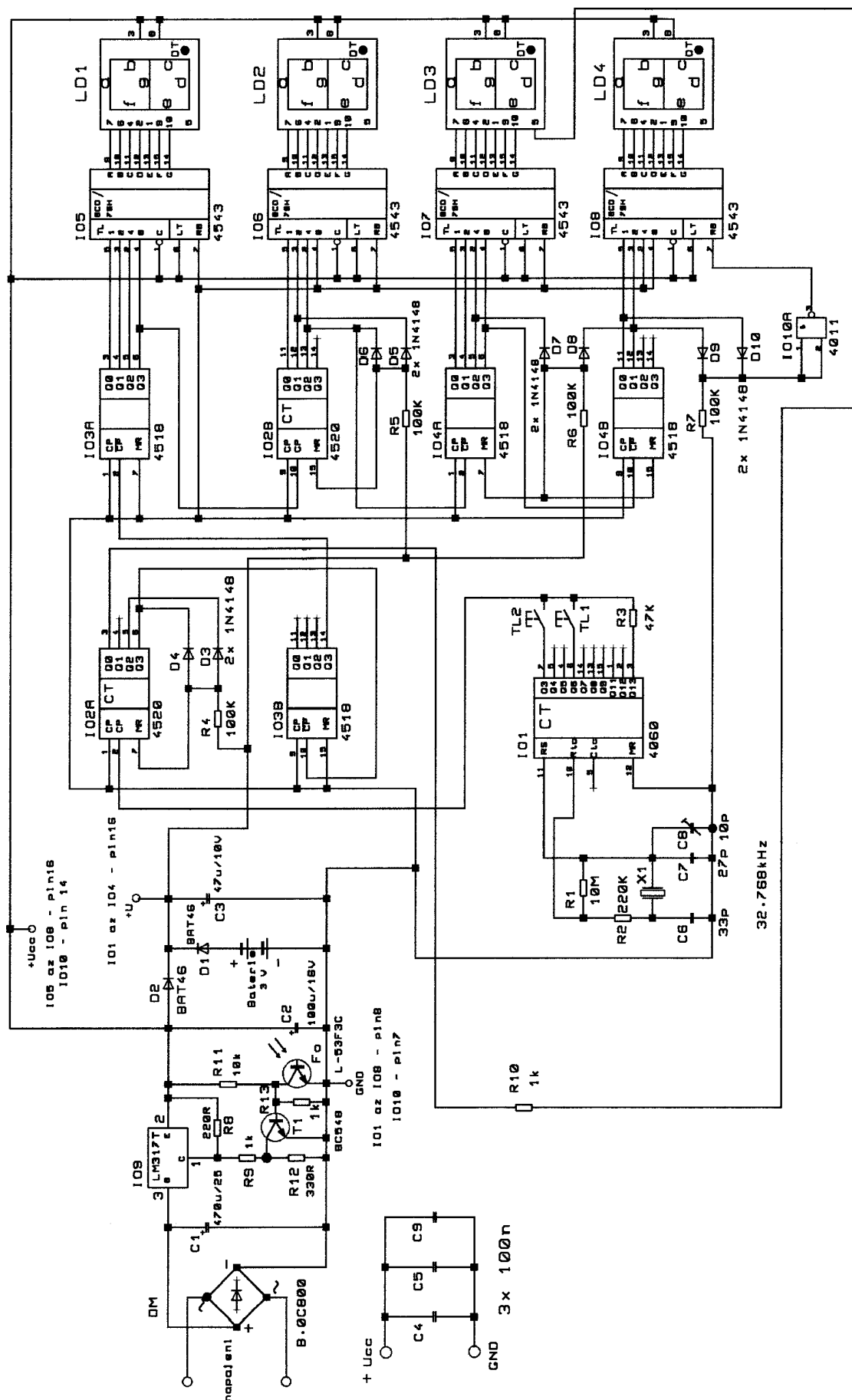
držák baterií

deska pl. spojů 220 x 80mm

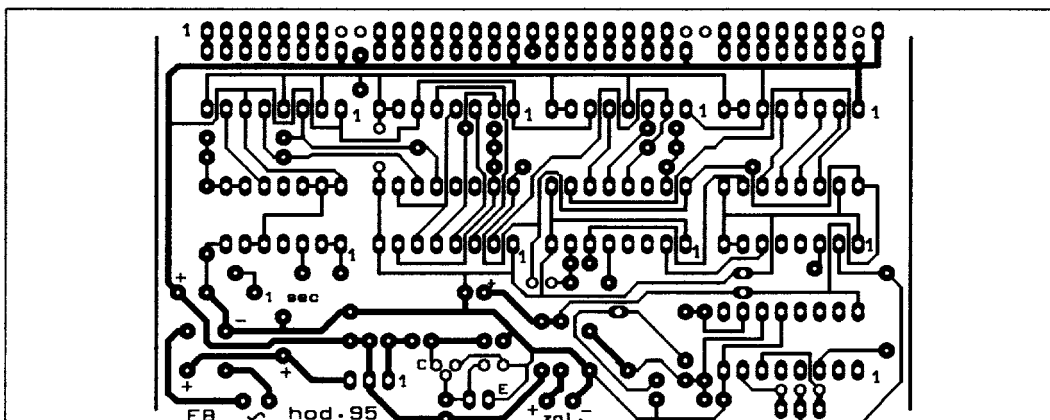
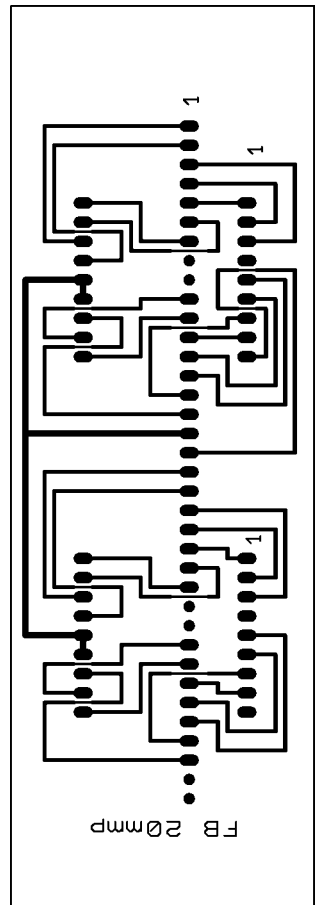
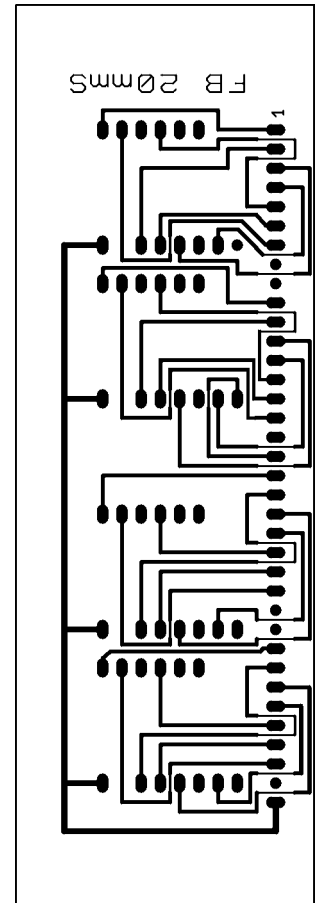
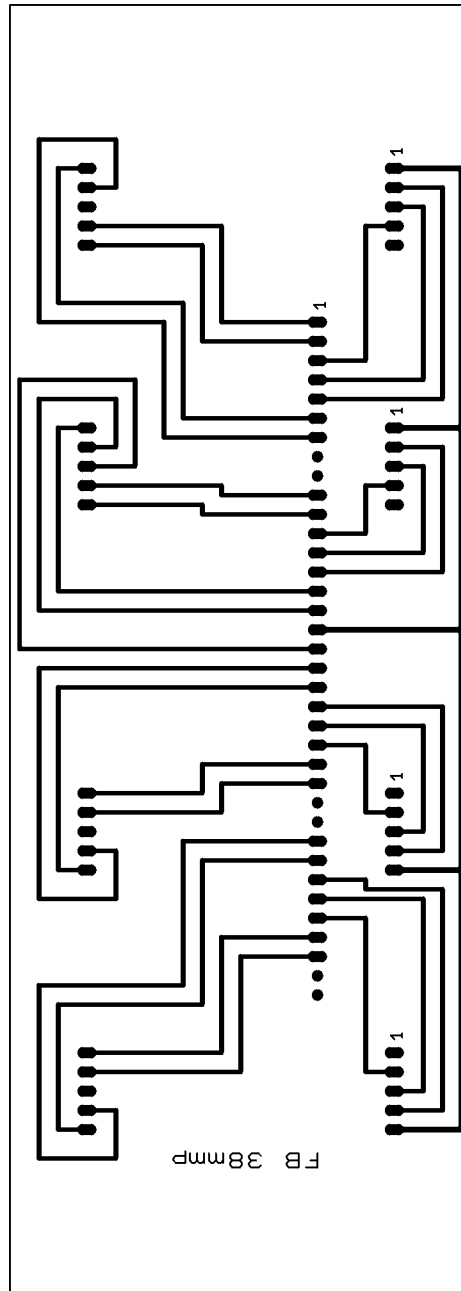
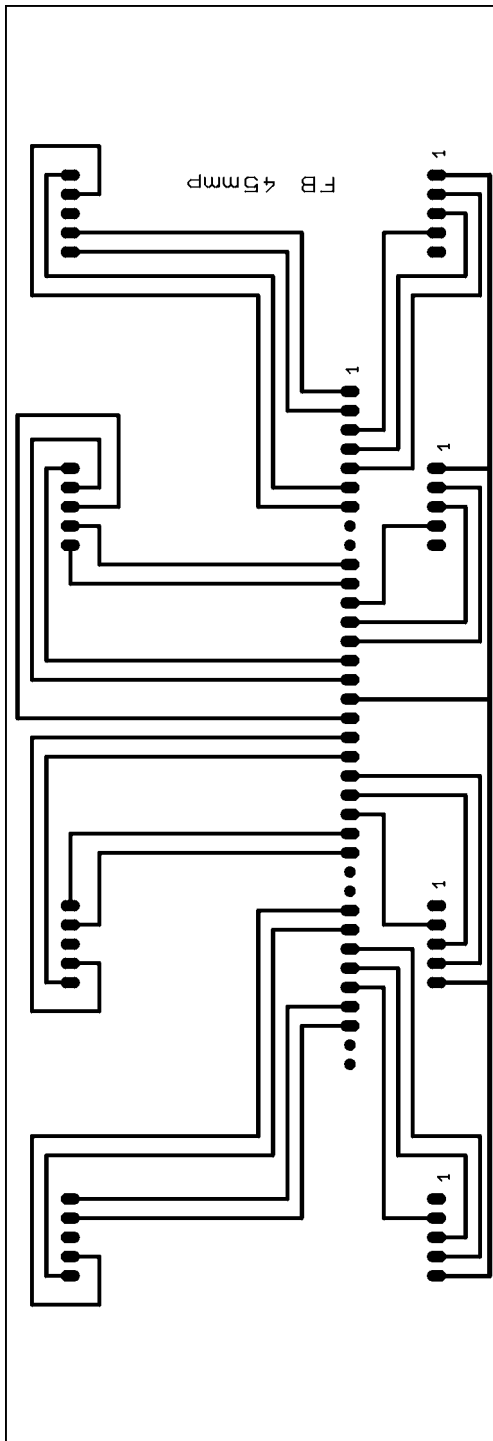


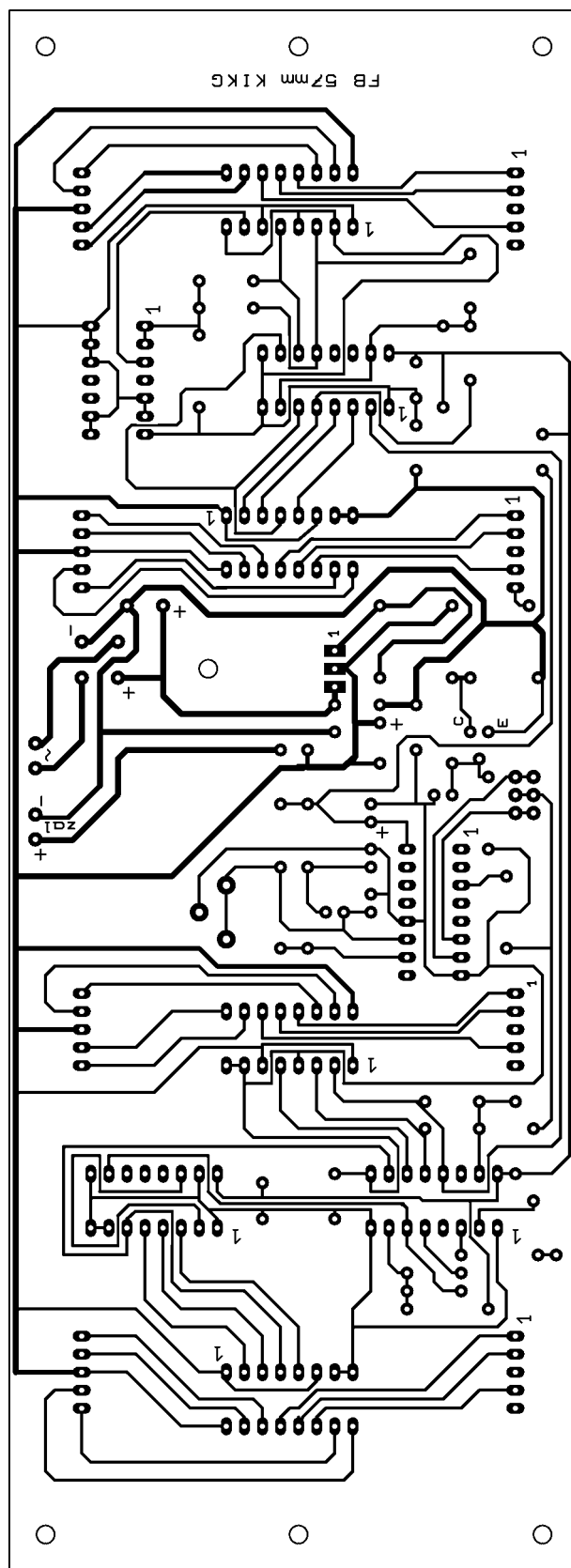
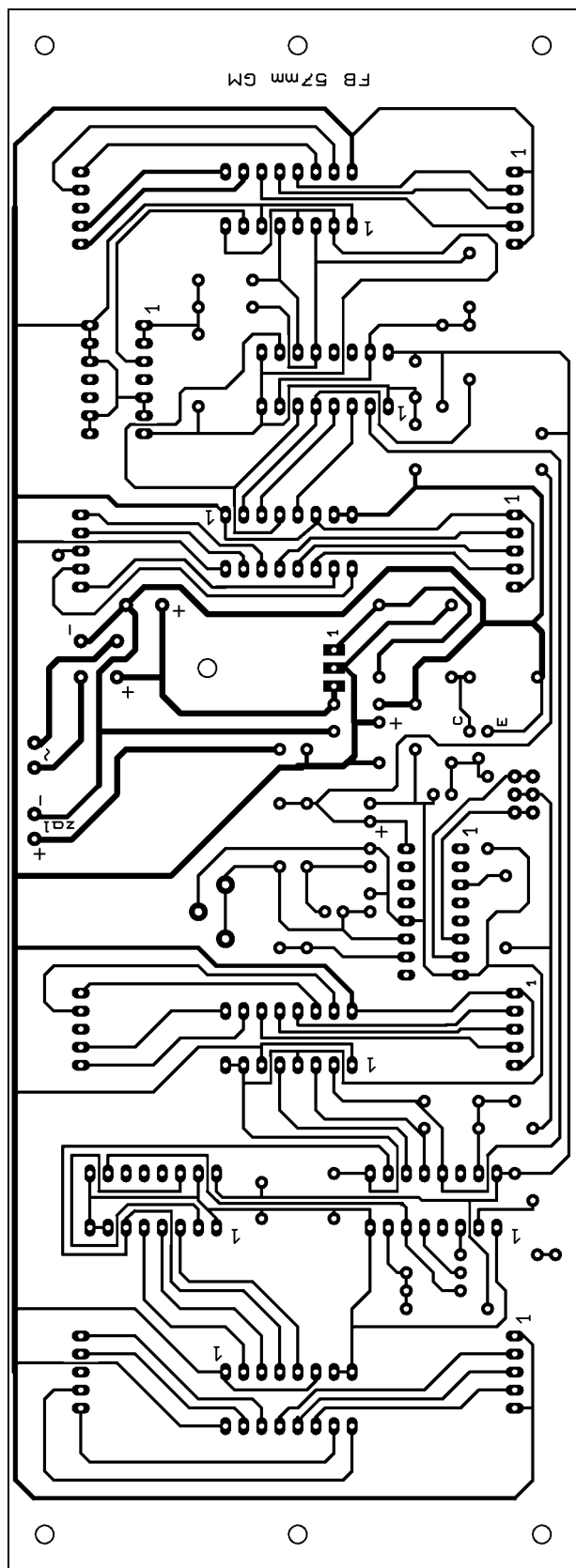


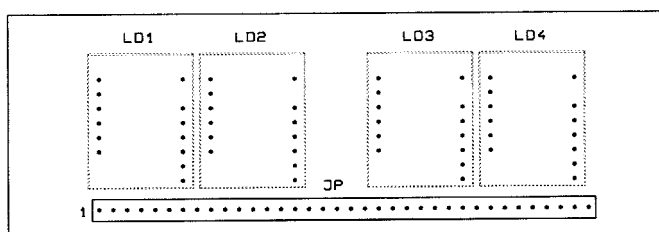
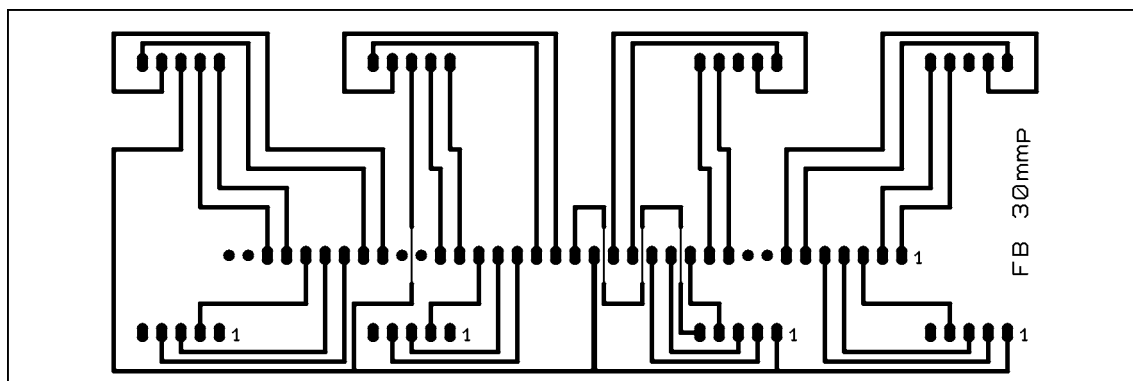
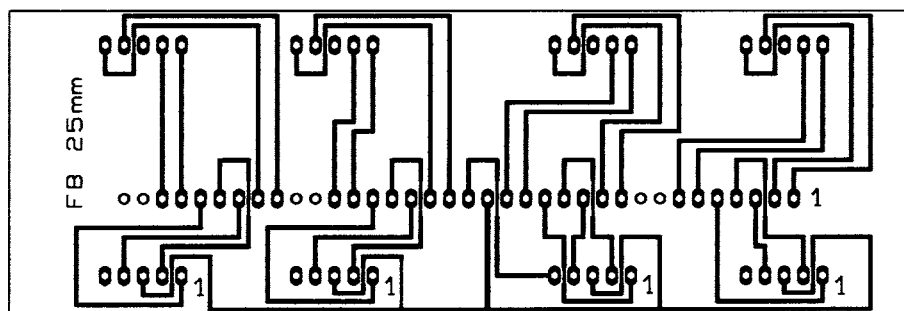
Obr. 1 – Schéma zapojení hodin – základní modul



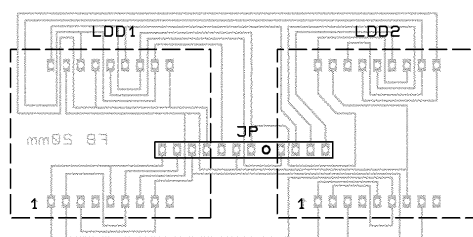
Obr. 2 – Schéma zapojení hodin – modul 57 mm



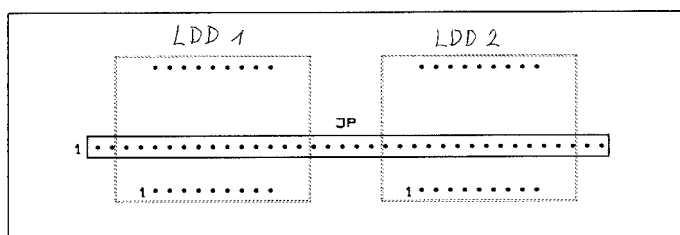




Tento osazovací plán je pro modul 25mm. Plány pro moduly 30mm, 38mm a 45mm se až na velikost téměř neliší a proto nejsou z prostorových důvodů otištěny.

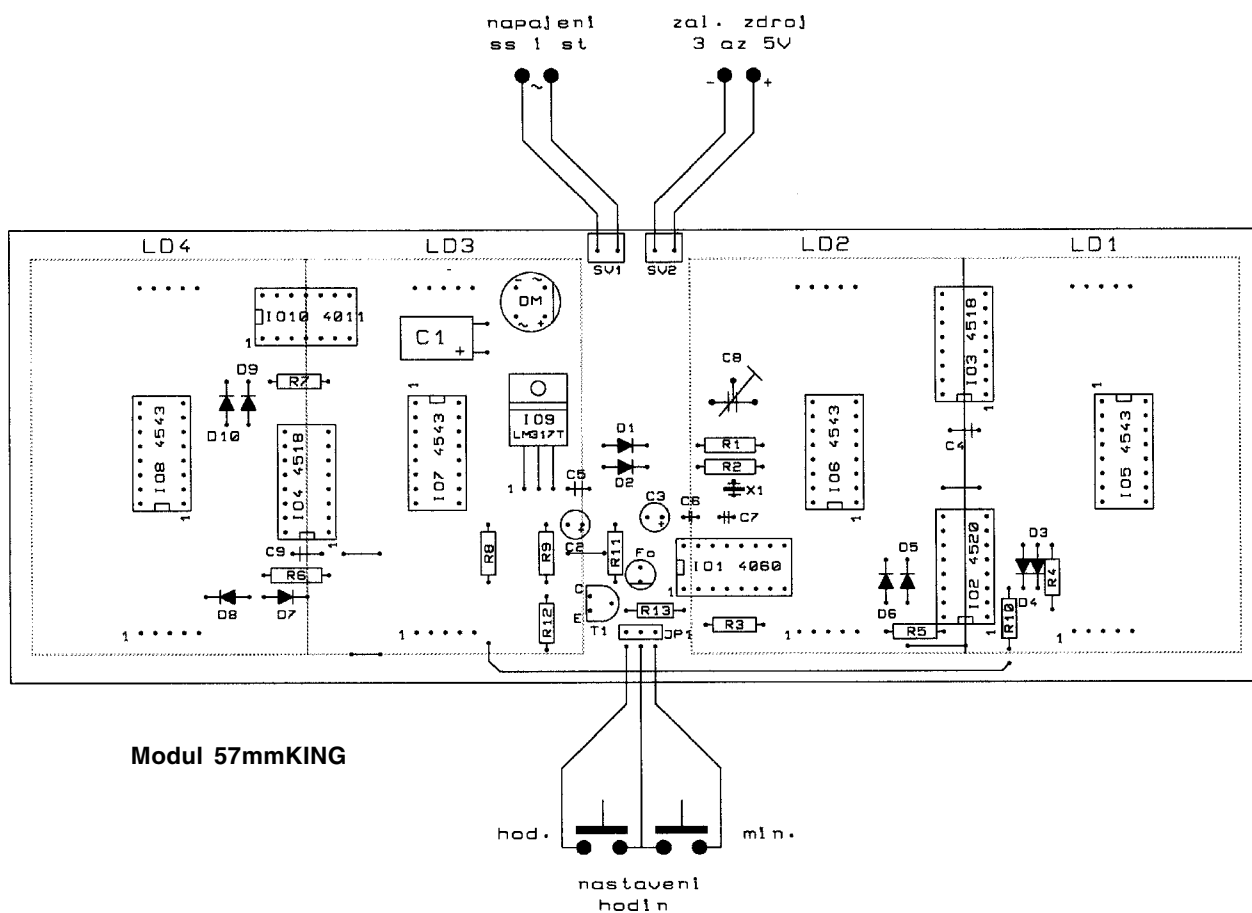
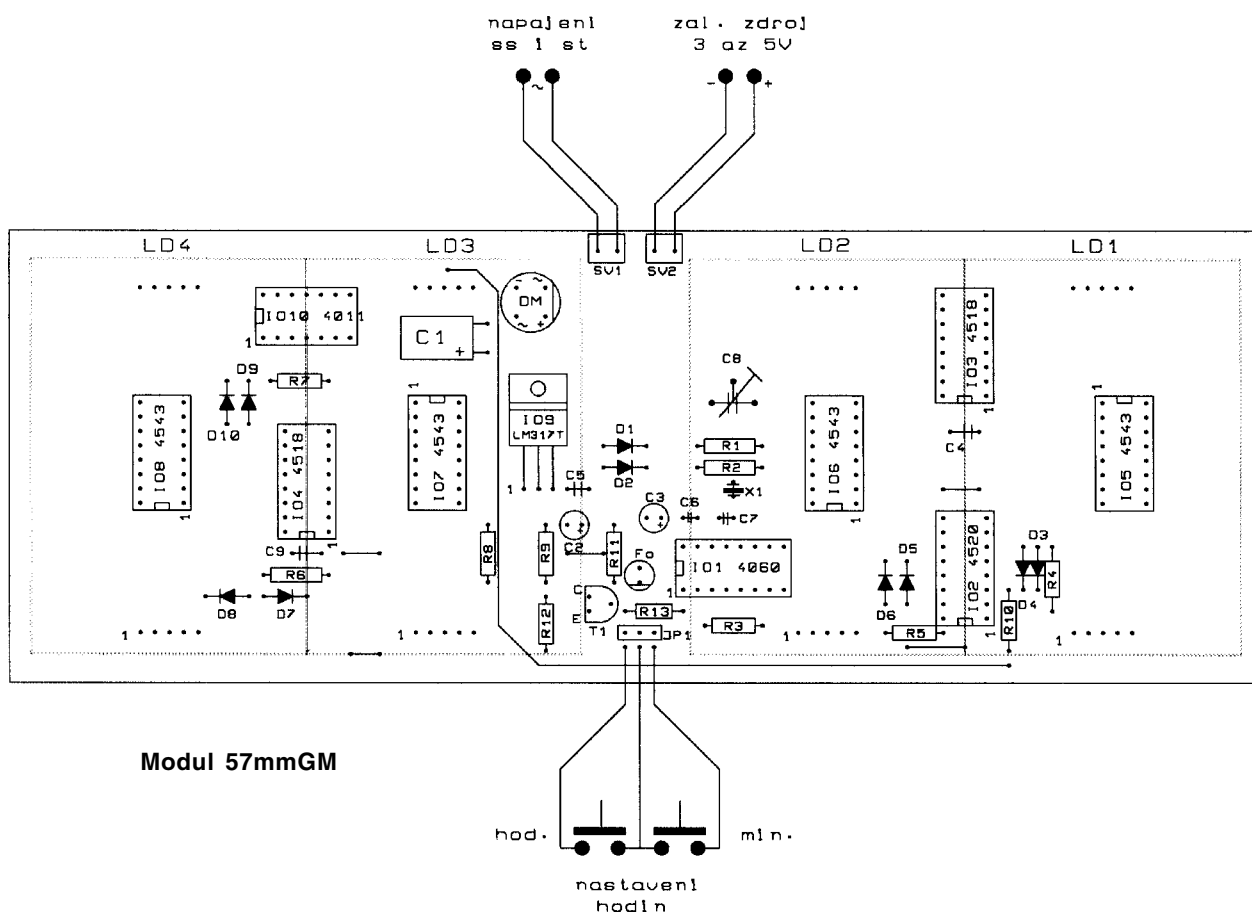


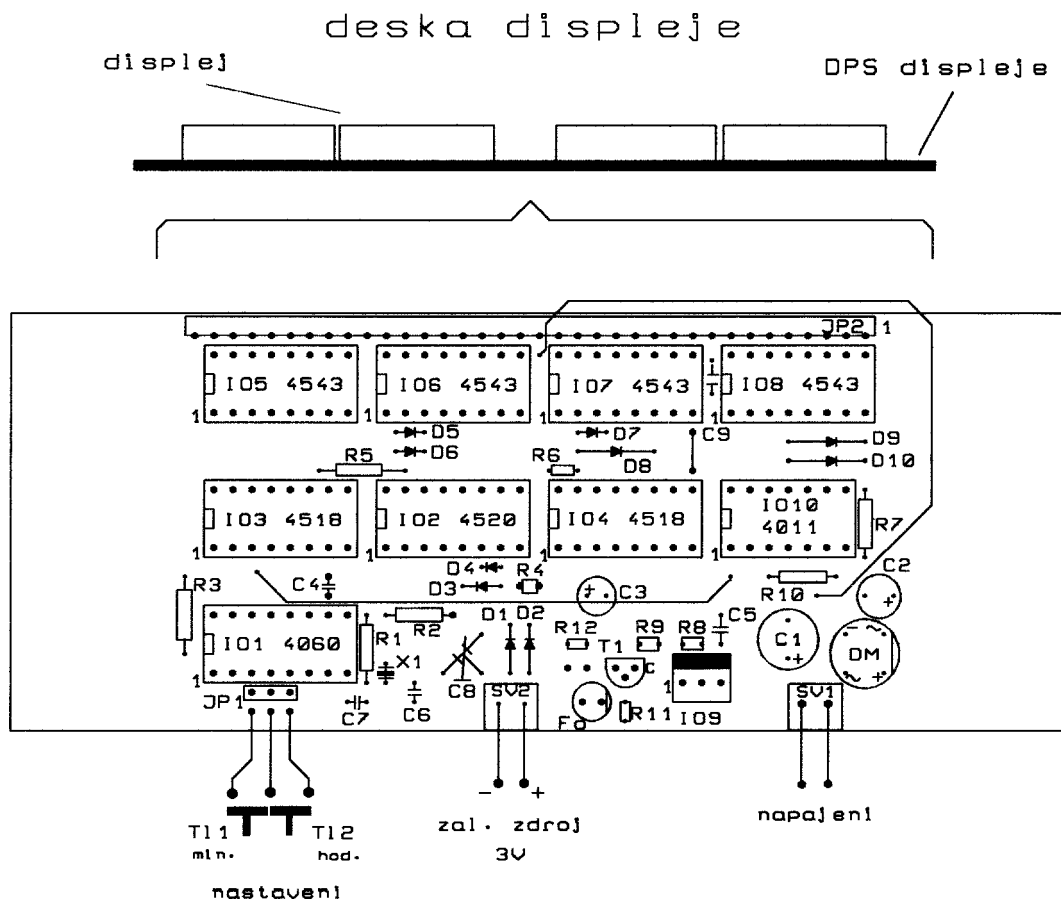
Modul 20mmS



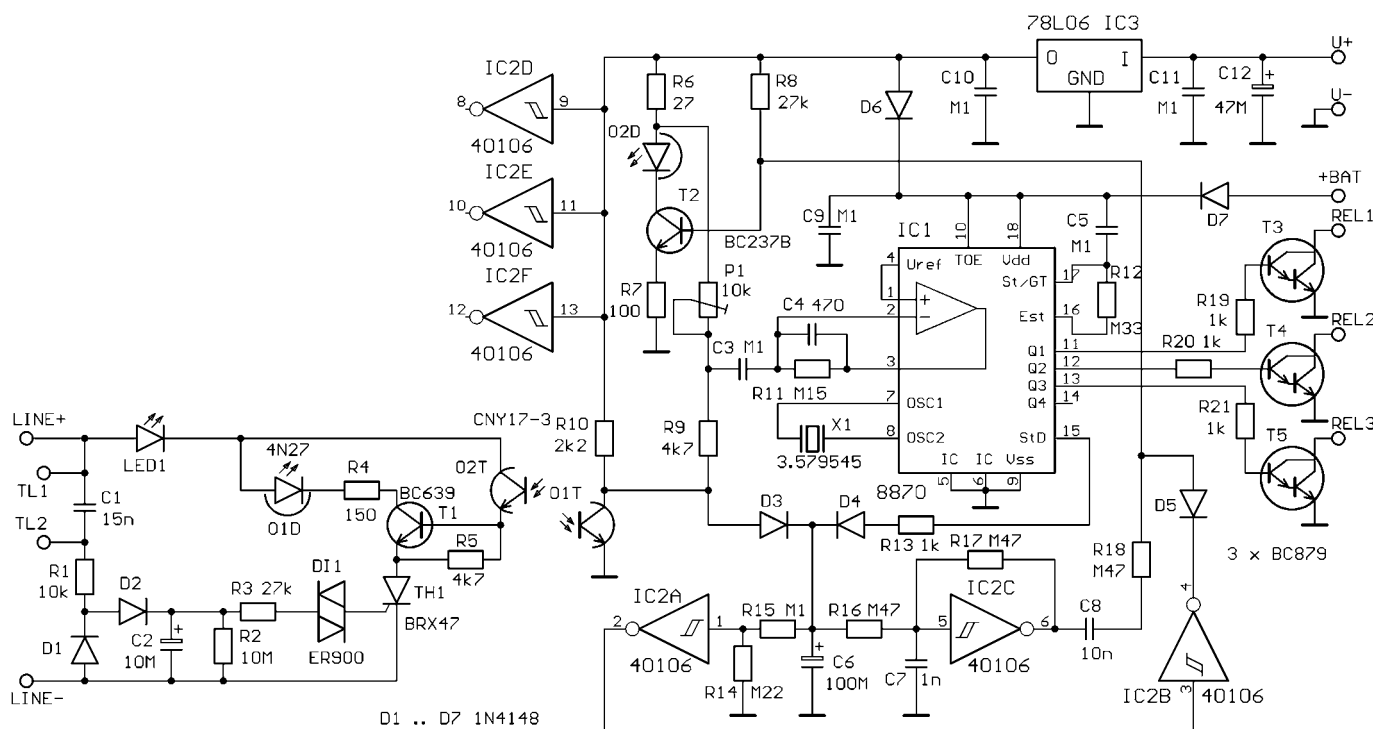
Modul 20mmP

Reklamní plocha





Žádáme čtenáře, kteří uvažují o stavbě některého z modulů digitálních hodin a uvítali by tuto konstrukci ve formě stavebnice, aby nám svůj zájem sdělili na redakčním telefonním čísle 02/697 53 55. V případě většího zájmu budou stavebnice realizovány a čtenářská veřejnost o tom bude informována na stránkách KTE magazínu.



Obr. 1 – Schema zapojení TELECONTU B

Dálkové ovládání po telefonu

TELECONT *varianta B*

ing. Pavel Mašika
stavebnice č. 315

Tato konstrukce je zjednodušenou variantou dálkového ovládání po telefonu z minulého čísla KTE magazínu. V této variantě je vypuštěn kódový zámek a obvody vstupů a zapojení je doplněno zvukovou signalizací přijetí DTMF kódu a zálohováním baterií. Přestože zde budou všechny obvody dostatečně popsány, doporučuji případným zájemcům o stavbu pročíst i minulý popis.

Dále popsané zařízení umožňuje zapínat a vypínat tři spotřebiče na dálku prostřednictvím telefonního vedení. Vstup je určen k připojení na telefonní linku, tři výstupy mohou spínat tři relé. Informace je přenášena pomocí signálů DTMF (Dual Tone Multiple Frequency), což jsou zvuky obsahující vždy dva pevně dané kmitočty a vždy jedné konkrétní kombinaci kmitočtů je přiřazena konkrétní číslice resp. znak.

U moderních telefonních ústředěn se prostřednictvím těchto signálů uskutečňuje volba telefonního čísla namísto zastaralé pulsni volby. Zde jsou DTMF signály využity k ovládání výstupů telecontu – u této varianty odpovídá konkrétní číslici konkrétní kombinace nastavení výstupů – viz následující tabulka.

V místě, odkud chceme vzdálené spotřebiče řídit, signály DTMF zadává-

Všechny moderní telefonní přístroje jsou tónovou volbou vybaveny a do tohoto režimu je lze snadno přepnout (přepínač označený TONE nebo jedno tlačítko z číselnice takto označené). Beeper lze zakoupit ve specializovaných prodejnách s telefonní technikou jako doplněk pro dálkové ovládání telefonního záznamníku.

Celý přístroj je rozdělen na dvě části, navzájem galvanicky oddělené pomocí optočlenů O1 a O2. Část zakreslená v levé spodní části schematu je napojena na telefonní linku svorkami LINE+ a LINE-. V klidovém stavu je tyristor TH1 v rozepnutém stavu, smyčkou neprotéká proud a celý obvod se chová jako telefonní přístroj se zavěšeným sluchátkem. Při vyzvánění se v každé vlně vyzváněcího napětí přenesou náboj kondenzátoru C1 přes diodu D2 do kondenzátoru C2 a po určité době napětí na C2 vzroste natolik, že dojde k otevření diaku DI1 a následně k sepnutí tyristoru T1. Protékající proud signalizuje svítivá dioda LED1. Přibližně jedna polovina proudu teče diodou O1D a kolektorem T1, druhá polovina kolektorem O2T. Optočlen O1 přenáší signál přicházející po lince na vstup DTMF dekodéru IC1. Druhý optočlen zajišťuje přenos informace opačným směrem.

Integrovaný obvod IC1 je dekodér DTMF, který na svých čtyřech výstupech Q1 až Q4 nese informaci o přijatém DTMF signálu. Informace je v binární soustavě a odpovídá přímo číslici zvoleného tlačítka 1 až 9, nula je zakódována jako 10 (1010), hvězdička jako 11 (1011) a křížek jako 12 (1100). Důležité je, že tato informace na výstupech zů-

Základní technické údaje:

Napájecí napětí: 7 až 16 V
Klidový odběr: cca 25 mA
**Odběr ze záložní baterie
4,5 V (všechny tři spotřebiče
vypnutý):** 2,6 mA

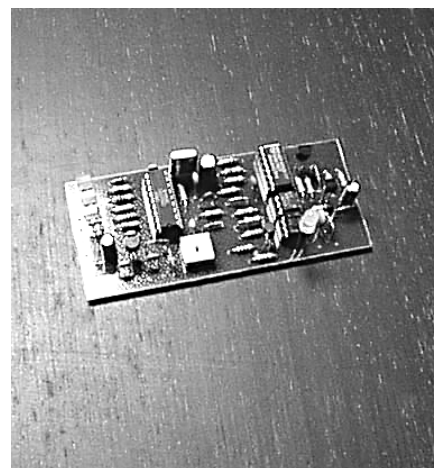
stává i po skončení DTMF signálu na vstupu. Proto mohou být výstupy přímo využity k buzení výstupních relé, po proudovém zesílení Darlingtonovými tranzistory T3, T4 a T5. Jednotlivá relé připojíme mezi svorku označenou RELx a napájecí napětí U+ a musí být dimenzována na zvolené napětí. Pro potlačení napěťových špiček při rozpínání je nutné připojit paralelně k cívk relé závěrně polarizovanou diodu.

Protože na klávesnici telefonního přístroje máme dvanáct tlačítek, jsou využity pouze první tři výstupy. Pro čtyři výstupy je kombinací celkem šestnáct a nebylo by tedy možné ovládat všechny čtyři spotřebiče nezávisle na sobě, některé kombinace by chyběly.

Součástí IC1 je operační zesilovač na jeho vstupu. Ten zesiluje součet dvou signálů – jednak signál z kolektoru O1T, což je směs příchozího signálu a signálu telecontem vysílaného (díky vlivu O2T na proud O1D) a jednak

Číslice	Výstup 1	Výstup 2	Výstup 3
1	ON	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF
3	ON	ON	OFF
4	OFF	OFF	ON
5	ON	OFF	ON
6	OFF	ON	ON
7	ON	ON	ON
8	OFF	OFF	OFF

me buď přímo z telefonního přístroje – pokud je vybaven tzv. tónovou volbou, a nebo pomocí tzv. beeperu – malého přístroje s klávesnicí a akustickým výstupem, který přitiskneme k mikrofonnímu otvoru sluchátka.

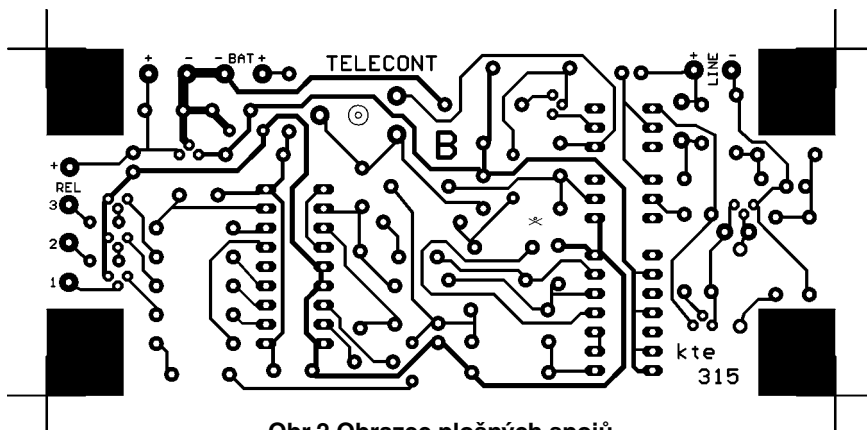


samotný vysílaný signál z rezistoru R6, který je oproti složce z O1T v protifázi. Trimrem P1 tak můžeme nastavit přenos vysílaného signálu na výstup OZ (pin 3 IC1) na minimum, aby nerušil rozpoznávání příchozích DTMF signálů.

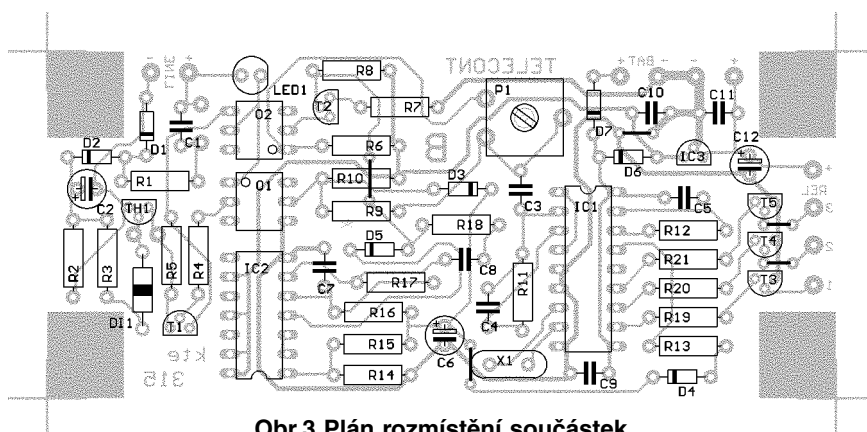
V klidovém stavu (zavěšeno, čekáme na vyzváněcí signál) je na kondenzátoru C6 napětí asi 5,4 V (napájecí napětí zmenšené o úbytek na diodě D3), protože fototranzistor O1T je uzavřen. Po sepnutí tyristoru se otevře i O1T, napětí na jeho kolektoru poklesne asi na polovinu napájecího napětí a dioda D3 se uzavře. Kondenzátor C6 se vybíjí přes rezistory R15 a R14 a když napětí na R14 dosáhne spodní rozhodovací úrovně Schmittova vstupu IC2A, toto hradlo překlápí do log. jedničky. Výstup IC2B se tím dostane do log. nuly a přes diodu D5 sníží napětí na bázi tranzistoru T2, což má za následek pokles kolektorového proudu T2 na nulu. Díky tomu se uzavře i fototranzistor O2T, tranzistor T1 a přerušení anodového proudu tyristoru má za následek jeho uzavření (do řídicí elektrody už neteče proud). Zároveň se zavřel i O1T, na jeho kolektoru je napájecí napětí, kondenzátor C6 se nabije přes R10 a D3, IC2A a IC2B překlápí, T2 se otevře a obvodem v anodě TH1 opět může protékat proud. To se ale stane až po dalším sepnutí tyristoru, čili po příchodu dalšího vyzváněcího napětí. Takto je zajištěno automatické zavěšení telecontu po uplynutí určité doby (dané konstantou $(R14+R15) \cdot C6$) a po zavěšení bezprostřední znovuvvedení do pohotovostního stavu.

Přes diodu D4 a rezistor R13 se nabíjí kondenzátor C6 při přítomnosti DTMF signálu na vstupu (výstup StD IC1 v log. jedničce), čímž se oddálí okamžik zavěšení. Pokud tedy zadáváme povely v dostatečně malých časových odstupech, telecont je stále na příjmu. Po zadání posledního povelu dojde k zavěšení po asi 10 až 15 sekundách.

Hradlo IC2C s prvky R17, C7 a R16 tvoří generátor obdélníkového signálu, jehož kmitočet je ovlivňován napětím na C6. Signál z tohoto generátoru se přes C8, R18, T2, O2 a telefonní linku dostane až k uchu volajícího. Přítomnost pískání znamená, že je telecont



Obr.2 Obrazec plošných spojů



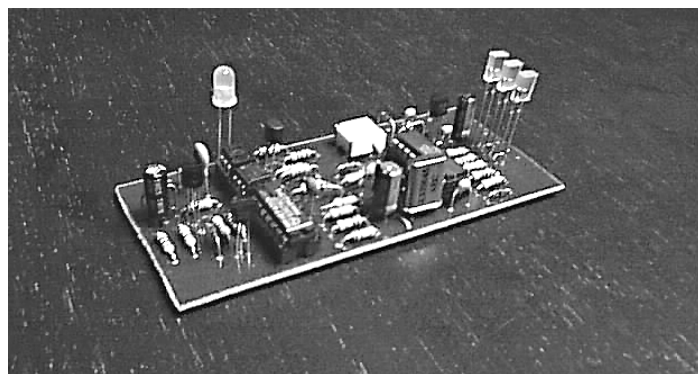
Obr.3 Plán rozmístění součástek

na příjmu (už zvedl a ještě nezavěsil). Kmitočet se díky vybíjení C6 neustále zvětšuje, při zadání povelu a rozpoznání DTMF kódu dojde k jeho poklesu. Volající má tak kontrolu, jestli skutečně došlo k pochopení jeho povelu např. při silně zarušené lince nebo slabém signálu z beeperu.

Po výpadku napájecího napětí se na výstupech IC1 objeví náhodné stavy a proto je vhodné napájecí napětí pro IC1 zálohovat baterií připojenou mezi svorky U– a BAT. Při výpadku samozřejmě odpadnou všechna tři relé ale po obnovení napětí zůstává stav výstupů jako před výpadkem. Napětí baterie můžeme zvolit mezi 4,5 a 6 V. Při vyšším napětí by již byla trva-

le otevřena dioda D7 a IC1 by odebíral proud z baterie i při přítomnosti napájecího napětí. Pokud použijeme jako baterii akumulátor, který snese trvalý dobíjecí (udržovací) proud, můžeme paralelně k diodě D7 připojit rezistor $R = (5,4 - U_{bat}) / I$.

Po prvním zapnutí přístroje je na výstupech IC1 náhodný stav a tyto výstupy můžeme ovlivnit pouze přivedením signálu DTMF na vstup IC1. To lze samozřejmě udělat tak, že zavoláme



Na tomto zkušební vzorku byly místo výstupních tranzistorů osazeny indikační diody (viz text)

z jiné telefonní stanice a vstupy nastavíme do požadovaného stavu stlačením příslušného tlačítka (např. sedmičky pro vypnutí všech třech výstupů). Existuje ale jednodušší způsob, pokud máme paralelně připojen telefonní přístroj s tónovou volbou. Telecont musíme nejdříve „vzbudit“ krátkým sepnutím tlačítka připojeného na svorky TL1 a TL2. Pak zvedneme paralelní přístroj a stlačíme příslušné tlačítko. DTMF signál se dostane na vstup telecontu z paralelního přístroje stejně jako když voláme z jiné stanice.

Konstrukce a oživení

Jednostranná deska s plošnými spoji (obr. 2) obsahuje pět drátových propojek, které osadíme nejdříve. Dále osadíme patice pro integrované obvody a pasivní součástky a nakonec tranzistory a tyristor. Pro ožívování je vhodné místo tranzistorů T3, T4 a T5 zapájet tři LED diody – anoda místo báze, katoda místo emitoru. Ty nám budou přímo na desce indikovat stavy výstupů. Ještě před osazením integrovaných obvodů do patic zkontrolujeme přítomnost napájecích napětí na odpovídajících pinech. Po osazení IC2 by měl kmitat generátor s IC2C na kmitočtu asi 600 až 800 Hz. (Kmitočet lze snadno ovlivňovat změnami hodnot R17 a C7, ale není vhodné jej snižovat pod určitou mez – signál z generátoru by pak mohl mást DTMF dekodér.)

Nejdůležitější fází ožívování je nastavení pracovních bodů tranzistorů T2 a O1T. Na bázi T2 bychom měli naměřit asi 3 V, případnou odchylku zkoriguje změnou hodnoty rezistoru R8. Pracovní bod O1T je ovlivněn rozptylem převodních poměrů obou optočlenů, proto i u něj se může objevit určitá odchylka. Napětí 3 V na jeho kolektoru nastavíme změnou hodnoty rezistoru R10. Důležité je nastavovat pracovní bod O1T při sepnutém tyristoru, v opačném případě naměříme na jeho kolektoru vždy plné napájecí napětí. Pro pokusné účely je vhodné simulovat ústřednu zdrojem napětí asi 50 V, který připojíme ke svorkám LINE+ a LINE– přes rezistor 1kΩ/2W.

Dalším důležitým krokem je minimalizace přenosu signálu z generátoru do DTMF dekodéru po-

mocí P1. Pronikající signál měříme osciloskopem na výstupu operačního zesilovače v IC1 (pin 3) a změnou polohy P1 najdeme stav, kdy obdélníkový průběh o odpovídajícím kmitočtu má nejmenší amplitudu. Opět je nutné toto provádět při sepnutém tyristoru TH1.

Paralelně připojeným telefonním přístrojem vyzkoušíme, zda reaguje dekodér na signály DTMF. Kombinace svitu tří LED diod by měla odpovídat zvolenému tlačítku (1.. svítí, nesvítí, nesvítí, 2.. nesvítí, svítí, nesvítí, atd...). Vždy při přítomnosti DTMF signálu na lince by měl také poklesnout kmitočet generovaného pískání. Po skončení signálu kmitočet pozvolna vzrůstá a pokud nezadáme další povel, tak v určitém okamžiku telecont zavěsí a pískání zmizí.

Počet zazvonění, po kterém se telecont připojí na linku, je značně závislý na typu ústředny, na kterou je připojen, protože vyzváněcí signál může mít velmi rozdílné vlastnosti. Případnou korekci provedeme změnou hodnoty kondenzátoru C1 (větší kapacita = kratší prodleva).

Jak je všeobecně známo, není dovoleno zasahovat do veřejné telefonní sítě. Pouze pověřený pracovník smí připojovat k lince přístroje, a pouze takové které byly pro danou síť homologovány. To zjevně není případ právě popsaného zařízení. Kdo má ale svoji vlastní domácí ústřednu, může si k ní připojit co chce, nebude-li uskutečňovat spojení s veřejnou sítí. Je na uvážení každého potenciálního zájemce o stavbu telecontu, zda podstoupí riziko případného postihu, při třeba i nechtěném porušení předpisů.

Redakce v žádném případě nemůže nést zodpovědnost za škody způsobené nedovolenou manipulací na telefonní síti nebo neznalostí příslušných předpisů.

**Reklamní
plocha**

Seznam součástek

Rezistory

R1	10k
R2	10M
R3, R8	27k – 2 ks
R4	150
R5, R9	4k7 – 2 ks
R6	27
R7	100
R10	2k2
R11	M15
R12	M33
R13, R19, R20, R21	1k – 4 ks
R14	M22
R15	M1
R16, R17, R18	M47 – 3 ks

Trimr

P1	10k PT10-L
----	------------

Kondenzátory

C1	15n KERKO
C2	10M/63 RAD
C3, C5, C9, C10, C11	M1 KERKO – 5 ks
C4	470 KERKO
C6	100M/16 RAD
C7	1n KERKO
C8	10n KERKO
C12	47M/16 RAD

Diody

D1 až D7	1N4148 – 7 ks
LED1	LED 5mm žlutá

Diak

DI1	ER600
-----	-------

Tranzistory

T1	BC639
T2	BC237B
T3, T4, T5	BC879 – 3 ks

Tyristor

TH1	BRX47
-----	-------

Integrované obvody

IC1	CM8870
IC2	40106
IC3	78L06

Optočleny

O1	4N27
O2	CNY17-3

Krystal

X1	3,579545 MHz
----	--------------

Patice

GS 06 S – 2 ks
GS 14 S – 1 ks
GS 18 S – 1 ks

Plošný spoj	kte315
--------------------	--------

Cena sady součástek včetně plošného spoje je **377 Kč**, samotný plošný spoj stojí **50 Kč**.