

Rádio plus

KTE

Konstrukce ♦ Technika ♦ Elektronika

2001
ročník IX
cena 25 Kč
předplatné 20 Kč

3

Uvnitř čísla:

Úsporný blikáč se "4007"
Ochrana pomocí F-HT841D
Nábojové pumpy – ICL7662

hw ochrana před "ACTIVE X" Zobrazovací blok s generátorem hodin

*- k inteligentnímu
regulátoru teploty -*

**PRAGOREGULA
- ELEXPO**

6. - 9. března 2001
Výstaviště Praha



www.radioplus.cz

Obsah

Konstrukce

Univerzální nabíječka akumulátorů (č. 499)	str. 5
Úsporný blikáč (č. 493)	str. 9
Signalizace zavěšení telefonu – hardwarová ochrana před “ACTIVE X” (č. 506)	str. 10
Zobrazovací blok s generátorem hodin k inteligentnímu regulátoru teploty (č. 501)	str. 12
Automatické žaluzie (soutěž)	str. 19

Vybrali jsme pro vás

Zajímavé IO v katalogu GM Electronic: 21. Nábojové pumpy 2 – ICL7662	str. 24
---	---------

Teorie

Využití PC a Internetu v praxi, 6. část: Adaptér na příjem teletextu pomocí PC	str. 28
---	---------

Představujeme

Poplachová ústředna F-HA-841D	str. 34
Využití termoelektrických modulů pro snímání teploty	str. 36

Zajímavá zapojení

Tranzistorový vypínač napájení bateriových systémů s mikropočítači	str. 32
Jak lépe spínat elektromagnety	str. 32
Redukce napětí zdroje spínáním tranzistoru MOSFET; neobvyklé nábojové pumpy	str. 33

Zajímavosti a novinky

Dř propust 0,5 a 1 MHz bez indukčnosti; televizní kamera jako subsystém; miniaturní spínací zdroj 1 W	str. 30
---	---------

Bezplatná soukromá inzerce	str. 42
----------------------------------	---------

Vážení čtenáři,

připravili jsme pro Vás dokončení stavebnice univerzální nabíječky akumulátorů, další blok k inteligentnímu regulátoru teploty a také dvě jednoduché, ale praktické stavebnice – úsporný blikáč a signalizaci zavěšení telefonu chránící před tzv. “Active X”. Věříme, že Vás tyto stavebnice zaujmou, stejně jako další náplň březnového čísla. Do dalších čísel pro Vás připravujeme moduly dálkových ovládání, vylepšenou verzi odpuzovače dotěrného hmyzu a další zajímavé stavebnice i odborně-populární články – například o TV-, radio- a satelitních prvcích a další.

V únoru došlo k podstatné změně v koncepci objednávání a zasílání stavebnic uveřejňovaných v našem měsíčníku: veškeré Vaše objednávky v České republice nyní vyřizuje pouze zásilková služba společnosti GM Electronic (Sokolovská 32, 186 00 Praha 8; tel.: 02/24 81 64 91, fax: 02/24 81 60 52, e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz – tedy již ne naše redakce. Objednávky ve Slovenské republice zůstávají beze změn (GM Electronic Slovakia, Budovatelská 27, 821 08 Bratislava; tel. 07/55960002, obchod@gme.sk). V redakci nadále získáte starší čísla časopisu (viz strany 41, 42) a máme zde také katalogy firmy GM Electronic: rok 2001 á 110 Kč, rok 2000 á 25 Kč.

Únor také odstartoval řadu jarních veletrhů – nejdříve se uskutečnila první letošní olomoucká ELEKTRA a již se blíží oba velké pražské veletrhy: nejprve to bude od 6. do 9. března komplex veletrhů Pragoregula/El-Expo... a od 10. do 12. dubna pak AMPER. Těšíme se, že nám tyto tradiční akce opět umožní s některými z Vás se osobně setkat a rádi bychom Vás k návštěvě těchto veletrhů pozvali.

Vaše redakce

Rádio plus - KTE, magazín elektroniky

3/2001 • Vydává: Rádio plus, s. r. o. • Redakce: Šaldova 17, 186 00 Praha 8; tel.: 02/2481885, tel/fax: 24818886 • E-mail: redakce@radioplus.cz • URL: www.radioplus.cz • Šéfredaktor: Jan Pěnkava • Technický redaktor: Martin Trojan • Odborné konzultace: Vít Olmr, e-mail: volmr@iol.cz • Sekretariát: Markéta Pelichová • Stálí spolupracovníci: Ing. Ladislav Havlík, CSc, Ing. Jan Humlhans, Vladimír Havlíček, Ing. Hynek Střelka, Ing. Ivan Kunc • Layout&DTP: redakce • Fotografie: redakce (není-li uvedeno jinak) • Elektronická schémata: program LSD 2000 • Plošné spoje: SPOJ - J. & V. Kohoutovi, Nosická 16, Praha 10, tel.: 7813823, 4728263 • HTML editor: HE!32 • Obrazové doplňky: Task Force Clip Art • Osvit: Studio Winter, s.r.o., Wenzigova 11, Praha 2; tel.: 02/24 92 02 32, tel/fax: 24914621 • Tisk: VLTAVA-LABE-PRESS, a. s., Přátelství 986, 104 00 Praha 10, tel.: 02/70 95 118.

© 2001 Copyright Rádio plus, s.r.o. Všechna práva vyhrazena. Přetiskování článků možno jen s písemným svolením vydavatele.

Cena jednoho výtisku 25 Kč, roční předplatné 240 Kč. Objednávky inzerce přijímá redakce. Za původnost a věcnou správnost příspěvků odpovídá autor. Nevyžádané příspěvky redakce nevrací. Za informace v inzerátech a nabídce zboží odpovídá zadavatel. ISSN 1212-3730; MK ČR 6413. Rozšiřuje: Společnost holdingu PNS, a.s.; MEDIAPRINT&KAPA, s.r.o.; Transpress, s.r.o.; Severočeská distribuce, s.r.o. Objednávky do zahraničí vyřizuje: Předplatné tisku Praha, s.r.o., Hvozdánská 5 - 7, 148 31 Praha 4. Distribuci na Slovensku zajišťuje: Mediaprint-Kapa, s.r.o., Vajnorská 137, 831 04 Bratislava (zprostředkuje: PressMedia, s.r.o., Liběšická 1709, 155 00 Praha 5; pmedia@pressmedia.cz, tel.: 02/6518803). Předplatné v ČR: SEND Předplatné s.r.o., P.S. 141, A. Staška 80, 140 00 Praha 4, tel.: 02/61006272 - č. 12, fax: 02/61006563, e-mail: send@send.cz, www.send.cz; Předplatné tisku, s.r.o., Hvozdánská 5-7, Praha 4 - Roztyly, tel.: 02/67903106, 67903122, fax: 7934607. V SR: GM Electronic Slovakia s.r.o., Budovatelská 27, 821 08 Bratislava, tel.: 07/55960439, fax: 55960120, e-mail: obchod@gme.sk; Abopress, s.r.o., Radlinského 27, P.S. 183, 830 00 Bratislava, tel.: 07/52444979 -80, fax/zázn.: 07/52444981 e-mail: abopress@napri.sk, www.abopress.sk; Magnet-Press Slovakia, s.r.o., Teslova 12, P.S. 169, 821 02 Bratislava, tel.: 07/44 45 45 59, 07/44 45 46 28.

PRAGOREGULA a EL-EXPO v komplexu technických veletrhů

Letošní mezinárodní veletrhy Prago-regula a El-Expo se uskuteční ve dnech 6. – 9. března 2001 v tradičních prostorách Průmyslového paláce na pražském Výstavišti v Holešovicích, budou mít jako hlavní témata měřicí a regulační techniku, řídicí a automatizační techniku a elektrotechniku.

Organizátor veletrhu, Incheba Praha spol. s r.o., na základě ohlasů vystavovatelů i návštěvníků zachoval spojení uvedených veletrhů s nomenklaturně navazujícími obory v jednom komplexu. Ve stejném termínu bude probíhat veletrh PRAGOTHERM zaměřený na energetiku, vytápění, technická zařízení budov, izolace a ekologii, veletrh chladicí a techniky, klimatizace a vzduchotechniky FRIGOTHERM. V letošním roce tento čtyřlís-

tek veletrhů doplní i plynárenský veletrh INTERGAS.

Již po šest let je specializovaný veletrh Prago-regula obohacován doprovodným programem, kterým se dává návštěvníkům veletrhu mimo jiné příležitost k odbornému setkání a diskusi spojené s možností získat efektivně nové informace o vývojových trendech a metodách oboru. Letošní program naváže na velmi úspěšné schéma z loňského roku. Technická konference bude zahájena v úterý 6. března 2001 úvodními vyzvanými předhledovými přednáškami pro širokou odbornou veřejnost. Na ně navážou přihlášené specializované referáty tradiční odborné technické konference (letos např. na téma senzory s bezdrátovou komunikací nebo o novém přístupu

k fuzzy regulacím, ale také o průmyslovému využití internetu či o návrzích jednoduchých regulátorů pro soustavy s dopravním zpožděním apod.

V loňském roce se těšila značnému zájmu vystavovatelů soutěž o nejlepší exponáty GRAND PRIX. Oceňování bude součástí veletrhů i v letošním roce. Cena GRAND PRIX bude předána oceněným vystavovatelům na slavnostním večeru v Betlémské kapli.

Ing. Marie Pragrova,
Incheba Praha

Podrobné informace k doprovodnému programu jsou zveřejněny na stránkách <http://www.pragoregula.cz>.

Kontakt: INCHEBA PRAHA spol. s r.o.,
Výstaviště Praha, 170 90 Praha 7
Tel.: 02 - 201 03 482,
fax: 02 - 333 78 225;
e-mail: m.pragrova@incheba.cz
www.incheba.cz/pragoregula

ELEKTRA v roce 2001

Do nového tisíciletí vstoupí síť veletrhů průmyslové elektrotechniky v sídle pořadatelské firmy Omnis – v Olomouci na výstavišti Flora: ve dnech 13. – 15. února se zde uskuteční již 18. veletrh ELEKTRA. Dominantou veletrhu bude podle Mgr. Nasadila sdružená expozice olomoucké firmy Elektrocentrum Trading, velkoobchodu elektroinstalačním materiálem a svítidly, která představí na ploše bezmála 200 m² svých 14 dodavatelů a obchodních partnerů. Z ryze českých firem bude vystavovat například výrobce měřicích zařízení Metra Blansko, která

v letošním roce oslaví již 80. výročí založení. Pan Nasadil dále uvedl, že dříve byl větší zájem o spotřební sekci, než je tomu v současnosti. Zdá se, že vytvořená síť specializovaných obchodů a velkoobchodů s tímto zbožím je pro náš trh dostatečná. Přesto si myslí, že půda veletrhu je ideální např. na prezentaci různých novinek.

Doprovodný program se uskuteční během prvního výstavního dne, tentokrát v netradičních prostorách firmy Tesco u hlavního nádraží. Náplní budou přednášky s tematikou revize speciálních

elektrických zařízení, užitečné informace související s úpravou právních předpisů získají projektanti z oboru elektro. Záměrci o pracovní místa uvítají i oblíbenou elektroburzu, kde kromě nabídky a poptávky elektrických přístrojů, zařízení a služeb dobře funguje i personální inzerce. Olomoucká Elektra se tak postupně stává především záležitostí odborníků, kterých je však naštěstí stále dostatek. Naopak, zájem zahraničních firem o kvalifikované pracovníky v tomto oboru se zvyšuje v souvislosti s řadou velkých investic, které se na území regionu připravují nebo již realizují.

– Omnis Expo –

Rychlý operační zesilovač s nízkým šumem

Mezi novinky Linear Technology (www.linear.com) v roce 2000 patřil operační zesilovač, LT1806 se zesílením otevřené smyčky 300 V/mV, který pracuje při jediném napájecím napětí 2,5 V až 12 V, má tranzitní kmitočet 325 MHz, rychlost přeběhu 140 V/ms a vyznačuje se šumem jen 3,5 nV/√Hz. Souhlasné vstupní napětí zahrnuje obě napájecí sběrnice a potlačení jeho vlivu (CMR) je typicky 106 dB. Velké je i potlačení vlivu změn napájecího napětí (SVR) 105 dB. Vstupní napěťová nesymetrie (offset) je maximálně 0,5 mV. Výstup lze přitom zatížit až 85 mA. Neobvyklý je vývod pouzdra (SOIC-8), kterým lze zesilovač uvést do stavu, kdy je jeho spotřeba jen 2 mW. Kombinace možnosti pracovat při nízkém napětí s velkou šířkou pásma, nízkým zkreslením a šumem činí tento zesilovač zajímavým zvláště pro použití v systé-

mech širokopásmové digitální komunikaci, zpracování obrazového signálu nebo rychlých systémech sběru dat.

Kompaktní a odolný záznamník teploty

Novinka firmy Dallas z konce roku 2000 je označována za ekonomicky nejvýhodnější a přitom nejodolnější a nejkompaktnější měřicí ústřednu. Kryt záznamníku označeného ThermoChron iButton (button = knoflík) je z nerezavějící oceli a má průměr jen 16 mm. V pouzdře se nachází jednočipový systém obsahující senzor teploty s číslicovým výstupem, hodiny reálného času a paměť pro současný záznam až 65000 hodnot teploty a vytváření histogramu s 63 třídami a šířce 2 °C. Takovéto záznamníky umožňují zachytit teplotní stavy, kterým je citlivé zboží vystaveno během i dlouhodobé přepravy a jejich trvání.

Operačním zesilovačem pro jediné napájecí napětí stačí 2,7 V

Nové miniaturní CMOS operační zesilovače Microchip (www.microchip.com) řady MCP60X mají tranzitní kmitočet 2,8 MHz a při napětí 2,7 V až 5,5 V klidový napájecí proud menší než 325 μA. Mimo pouzder 8-vývodových pouzder PDIP, SOIC a TSSOP jsou dodávány také v pouzdře SOT-23 s 5 vývody. Mají vysoké zesílení otevřené smyčky i při vybuzení výstupu do blízkosti napájecího napětí (Rail-to-Rail Output), souhlasné vstupní napětí může být až -0,3 V. Nové zesilovače jsou určeny zvláště pro použití v průmyslových řídicích systémech, bateriemi napájených přístrojích pro měření a sběr dat i nf zesilovače. Mohou pracovat při teplotách -40 °C až +85 °C.



Univerzální nabíječka akumulátorů

stavebnice č. 499



Jak již bylo popsáno v úvodním článku k této modulové stavebnici v minulém čísle našeho časopisu, univerzální nabíječ akumulátorů není nic jednoduchého pro žádného konstruktéra. A jak vyplývá z jiného článku téhož čísla, není jednoduchá ani starost o baterie.

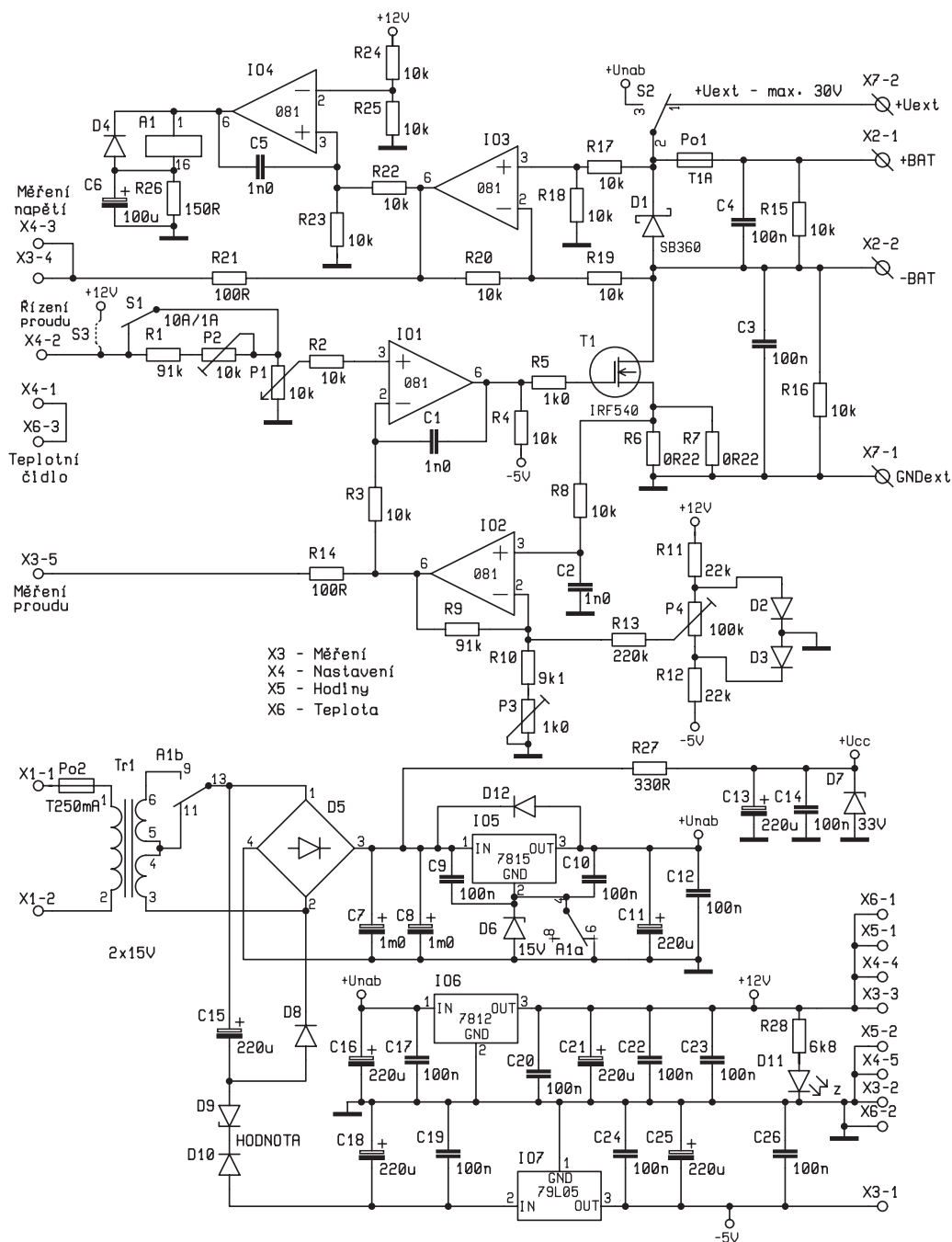
Úvodní článek pojednával o problémech a úskalích stavby tak náročného zařízení, jako je univerzální nabíječ akumulátorů. Náročného na definování požadavků spíše než na vlastní elektrické řešení. Návazné pojednání o vlastnostech akumulátorů pak nastínilo rozličnost potřeb a vlastností různých typů akumulátorů. Pro získání maximální univerzality naší nabíječky jsme použili systém konstantního proudu, který v podstatě vyhovuje všem typům akumulátorů. V následujícím popisu se budeme věnovat pouze výkonové části nabíječky, to znamená vlastnímu zdroji konstantního proudu a napájení včetně propojení s ostatními bloky tvořícími společně nabíjecí zařízení.

Ačkoli zapojení vypadá na první pohled dosti složitě, je jeho funkce v podstatě jednoduchá. Pro zvýšení přehlednosti je proto na obr. 2 zjednodušené zapojení zdroje konstantního proudu s operačním zesilovačem (převodníku U/I), resp. jeho základní zapojení. Na neinvertní vstup OZ se přivádí řídicí napětí, které OZ otvírá, a způsobuje tak otevření tranzistoru na výstupu. Protéká-li proud tranzistorem, protéká i rezistorem R_s , na kterém tak dle Ohmova zákona vznikne úbytek napětí. Jeho velikost je pak zpětnou vazbou vedena na invertující vstup, který naopak OZ zavírá. Protože operační zesilovač pracuje lineárně, je protékající proud, resp. úbytek napětí na rezistoru shodný s hodnotou řídicího napětí.

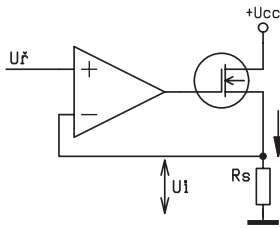
V nabíjecí se pak řídicí napětí pro převodník přivádí z bloku nastavení (referenční napětí 10 V) na vývod X4-2 a dále na potenciometr P1, který umožňuje přesné nastavení nabíjecího proudu. Zapojení je

navrženo tak, aby proud 1 A odpovídal řídicímu napětí 1 V. Protože však zdroj nabíječky je schopen dodat proud pouze 1 A, jsou v sérii s P1 zapojeny ještě re-

zistor R1 a odporový trimr P2, které tak vytváří dělič 1:9. Chceme-li nabíjet vyšším proudem (ovšem z jiného zdroje – viz dále), stačí dělič přemostit přepína-



Obr. 1 - Schéma zapojení nabíječky

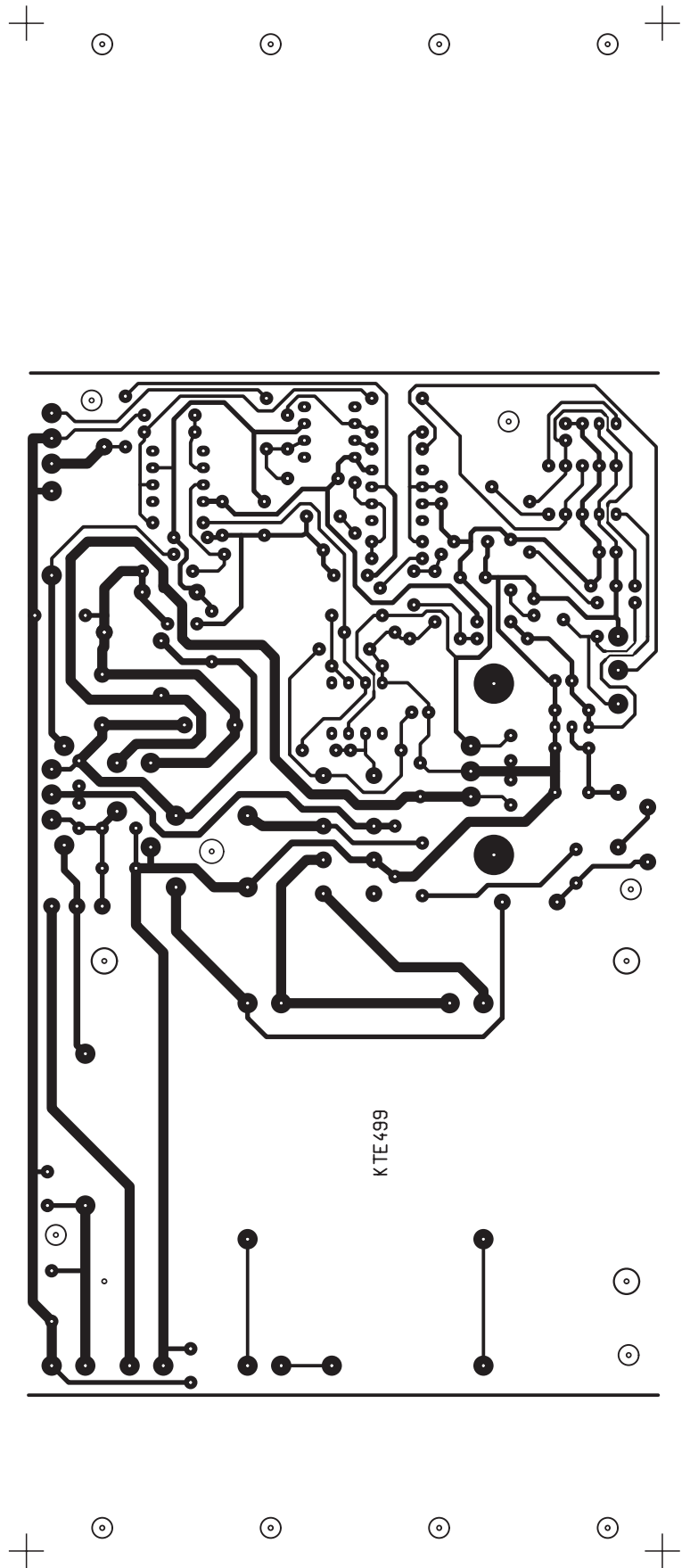


Obr. 2 - Zjednodušené zapojení zkp

čem S1. Odporový trimr P2 umožňuje nastavit dělicí poměr tak, aby výstupní napětí s děličem bylo právě desetina napětí bez děliče, nezávisle na reálných hodnotách součástek. Rezistor R2 (stejně jako R3) slouží pouze k omezení vlivu vstupní napěťové nesymetrie operačního zesilovače a kondenzátor C1 zapojený mezi invertující vstup a výstup OZ zlepšuje přenosovou charakteristiku převodníku. Rezistor R4 zajišťuje zavření výkonového tranzistoru při vypnutém napájení. Jako snímacího rezistoru pro zdroj konstantního proudu bylo využito paralelního zapojení dvou rezistorů 5 Ω, což umožňuje snížit vliv změn hodnot rezistorů vlivem teploty při vyšším zatížení. Protože však je hodnota snímacích rezistorů zvolena právě s ohledem na jejich výkonovou ztrátu, odpovídá úbytek napětí 1 V proudu 10 A, zatímco převodník pracuje s napětím 1 V pro 1 A. Proto je ve zpětné vazbě zapojen ještě neinvertující zesilovač IO2 se zesílením 10. Protože však operační zesilovač má díky vstupní napěťové nesymetrii trochu problémy se zpracováním velmi malých vstupních napětí (cca do 20 mV – odpovídá proudu 200 mA), je třeba nesymetrii nastavit. K tomu slouží odporový trimr P4 spolu s rezistory R11 – R13 a diodami D2 a D3. Rezistor R13 však musí být řádově vyšší než součet odporů P3 a R10, aby nedocházelo k ovlivnění zesílení, které je dáno rezistory R9, R10 a trimrem P3. Ten umožňuje odstranit vliv tolerance součástek na výsledné zesílení. Výstupní napětí zesilovače je poté přes rezistor R3 vedeno na invertující vstup převodníku U/I a přes R14 na vývod X3-5 určený k měření proudu pomocí bloku voltmetru/ampérmetru.

Nabíjená baterie se připojuje je svorkám X2. Rezistor R15 a kondenzátor C4 zajišťují stejnosměrné napětí při nepřipojené baterii a omezují zákmitý zdroj konstantního proudu. Shottkyho dioda D1 spolu s pojistkou Po1 tvoří jednoduchou ochranu proti přepólování baterie či při jejím zkratu. Přestože maximální dopředný proud diody jsou 3 A, krátkodobě (do přehoření pojistky) snese i přetížení 10 A. V některých případech by bylo výhodnější realizovat ochranu proti přepólování zapojením diody do série s baterií (čímž by se zamezilo škodlivému pronikání napětí z baterie do nabíječe v jeho vypnutém stavu). Ale úbytek napětí na diodě, stejně jako její dynamický odpor, by způsoboval chybu měření při nabíjení malého počtu článků. Kladné nabíjecí napětí je k baterii přiváděno přes přepínač S2, který volí nabíjení z vlastního zdroje nabíječe (max. 1 A) nebo ze zdroje externího (max. 30 V / 10 A). To umožní nabíjení rovněž akumulátorů s velkou kapacitou (vyšší než 10 Ah). Rezistor R16 vytváří předpětí pro IO3 při nepřipojené baterii a současně zajišťuje, aby baterií protékal tzv. udržovací proud i po ukončení nabíjení.

Protože baterie nemůže mít záporný pól připojený přímo k zemi (GND), ale přitom je nutné znát její napětí a převést je na měřitelnou hodnotu (kladné



Obr. 3 - Deska s plošnými spoji

napětí proti GND), musel být zařazen operační zesilovač IO3 k jeho snímání a úpravě pro další zpracování. Zesílení OZ zapojeného jako rozdílový zesilovač je dáno hodnotami rezistorů R17 – R20 podle vztahu:

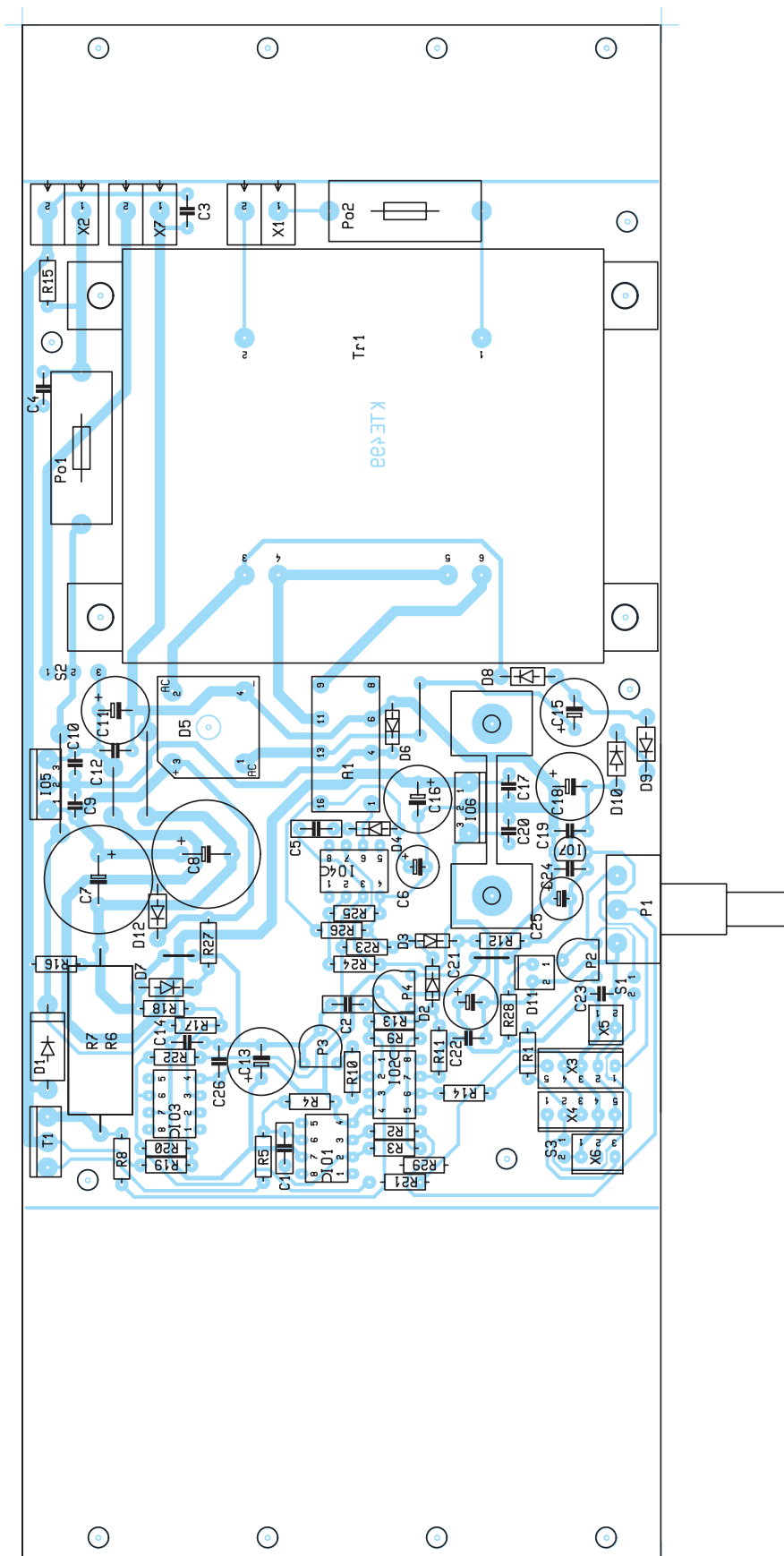
$$U_{\text{výst}} = (U_{R17} - U_{R19}) \cdot R_{20} / R_{19};$$

platí R18 = R20 a R17 = R19.

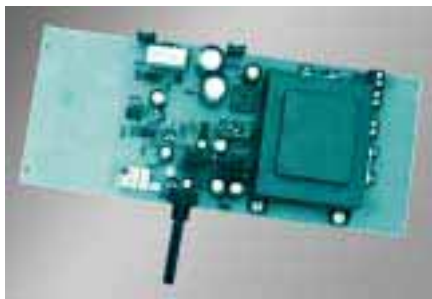
S uvedenými hodnotami je zesílení rovno 1, a protože se měří napětí minimálně 0,8 V, postačuje 1% přesnost daná tolerancí součástek. Výsledná hodnota z rozdílového zesilovače je dále vedena přes ochranný rezistor R21 na vývody X4-3 a X3-4 k modulům nastavení (vypnutí nabíjení) a voltmetru/ampérmetru (měření napětí). Dále je hodnota napětí na baterii využívána ke spínání relé A1 přes komparátor IO4. Rezistory R22 a R23 dělí toto napětí na polovinu, což umožňuje pracovat s 12V napájením pro relé. Referenční napětí komparátoru je vytvořeno pomocí odporového děliče R24 a R25 a odpovídá napětí 12 V na baterii. Při napětí baterie nižším než 12 V probíhá nabíjení napětím 15 V, při překročení 12 V přepne komparátor, sepnou relé a nabíjecí napětí se přepne na 30 V. To umožňuje snížit výkonovou ztrátu při nižších nabíjecích napětích a přitom vždy mít k dispozici dostatečné napětí pro zdroj konstantního proudu. Relé A1 je připojeno k výstupu OZ přes rezistor R26, který snižuje proudové zatížení vinutí relé. Aby byl zajištěn dostatečný přitažný proud vinutí A1, je tento rezistor přemostěn kondenzátorem C6, který po připojení napětí způsobí během doby svého nabíjení stejnosměrný "zkrat".

Jak vidno, vlastní zapojení nabíječky je opravdu velmi jednoduché, což však lze jen stěží říci o napájecím zdroji. Při vývoji stavebnice byla snaha vytvořit napájecí zdroj, který umožní co nejmenší výkonovou ztrátu na aktivních prvcích nabíječky. Podmínkou bylo rovněž použití jen jednoho transformátoru z běžné produkce. Protože však nabíječka má za úkol nabíjet i olovené baterie 24 V, potřebujeme nabíjecí napětí až 30 V. Proto byl zvolen transformátor s dvojným vinutím 15 V a výkonem 36 VA. Vinutí, resp. výstupní napětí z transformátoru, se přepíná pomocí kontaktu relé A1b. Následuje obvyklý usměrňovač, filtrace a stabilizátor. Protože nabíjení probíhá s dvojnou hladinou napětí, je použit monolitický 15V stabilizátor s vloženou Zenerovou diodou mezi GND a zemní vývod stabilizátoru. Je-li relé v klidové poloze, je dioda D6 přemostěna kontaktem relé A1a a výstupní napětí IO5 je 15 V. Po přitažení kotvy A1 se D6 zařadí do obvodu a zvýší výstupní napětí o 15 V. Dioda D12 chrání obvod před poškozením při připojení baterii s vypnutou nabíječkou.

Tím je vytvořeno nabíjecí napětí U_{nab} . Protože však operační zesilovač IO1



Obr. 4 - Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji



a IO3 potřebují ke své činnosti napětí alespoň o cca 2 V vyšší než nejvyšší pracovní, je nutné toto napětí (+Ucc) někde získat. K tomu slouží rezistor R27 a Zenerova dioda D7 napájené přímo z diodového můstku. Při nabíjení 15 V je vstupní napětí vždy alespoň 17V, a to i při plném zatížení, což pro napájení OZ postačuje a Zenerova dioda do procesu nezasahuje. Při 30 V nabíjení je však vstupní napětí zdroje až 50 V, což by zcela jistě operační zesilovače zničilo, a proto D7 zajišťuje, aby napětí na IO nepřekročilo 33 V.

Další obvody zdroje konstantního proudu, stejně jako ostatní moduly nabíječky, již pracují při 12 V, a to vytváří stabilizátor IO6 napájený z nabíjecího napětí. Díky tomu se snižuje výkonová ztráta při 15 V nabíjení a chrání IO před přepětím při nezátženém zdroji konstantního proudu. Aby však mohly operační zesilovače IO1 až IO3 stejně jako modul voltmetru/ampérmetru spolehlivě pracovat, je zapotřebí ještě vytvořit záporné napětí. K tomu slouží násobič C15, D8 připojený před usměrňovacím můstkem. Výsledné napětí se jednocestně usměrní diodou D10, vyfiltruje a stabilizuje. Protože však při 30 V nabíjení může napětí z násobiče překročit hodnotu 35 V, která je maximální povolenou pro IO7, je v obvodu zařazena ještě Zenerova dioda D9, která výsledné napětí násobiče sníží o 12 V, čímž chrání IO7.

Celé zapojení je uspořádáno na jednostranné desce plošných spojů se šesti drátovými propojkami (je to sice dost, ale stále lacinější než takto velká oboustranná deska). Plošný spoj je navržen pro vestavbu do krabíčky ECS303, avšak protože tuto již asi nezískáte (již se nedodává a není ani součástí stavebnice), máte možnost desku zkrátit dle potřeby. Před vlastním osazováním je potřeba převrtat otvory na správné průměry. Poté osadíme drátové propojky, rezistory, kondenzátory, diody a další součástky v obvyklém pořadí. Stabilizátor IO5 a tranzistor T1 je však nutné do plošného spoje zapájet až po připevnění k chladiči. Rezistory R6 a R7 se osazují nad sebou se spájenými vývody.

Po osazení všech součástek a důkladné kontrole plošného spoje můžeme začít s osazováním. Pokud nemáte

k dispozici střídavý stabilizovaný zdroj 30 V/1 A, bude nutné k oživování použít vlastní zdroj nabíječe a věřit ve správnost osazení. Po připojení napájení zkontrolujeme voltmetrem činnost zdroje, resp. výstupní napětí jednotlivých stabilizátorů. Je-li vše v pořádku, můžeme přistoupit k nastavení vstupní napěťové nesymetrie IO2. Voltmetr připojíme na výstup operačního zesilovače a otáčením odporového trimru P4 nastavíme výstupní napětí na 0 V (baterie nesmí být připojena). Čím přesnější voltmetr máme, tím přesnější bude nastavení, a tím i měření. Nyní můžeme nastavit zesílení zpětné vazby převodníku U/I. Pro tento účel budeme potřebovat připojit na vývod X4-2 stejnosměrné napětí, nejlépe zkratováním propojky S3, a potenciometr P1 nastavit na nejmenší proud (S1 by měl zůstat rozpojen). Místo baterie zapojíme sériový obvod složený z výkonového rezistoru (100R/10W = 300 mA) a ampérmetru. Pomalým otáčením potenciometru začneme zvyšovat proud protékající ampérmetrem. Pokud se tak neděje, ověříme si, že přepínač S2 je skutečně v poloze připojeného +Unab. Na výstup IO2, resp. na vývod X3-5 připojíme voltmetr a otáčením odporového trimru P3 zajistíme, aby voltmetr ukazoval napětí právě odpovídající proudu protékajícímu baterií (neboť 100 mA = 100 mV). Tím je dokončeno nastavení zpětné vazby nabíječe a zbývá jen nastavit hodnotu P2. Při nepřipojené baterii vytočíme potenciometr P1 na maximální proud a voltmetrem změříme napětí na jeho běžci při sepnutém přepínači S1. Po rozpojení přepínače nastavíme trimrem P2 výsledné napětí na hodnotu právě 1/10 předchozího údaje. Následně nastavíme P1 opět na nejnižší hodnotu, připojíme baterii a voltmetrem ověříme činnost rozdílového zesilovače IO3. Napětí na vývodech baterie musí odpovídat hodnotě naměřené na výstupu IO3 (pochopitelně proti zemi).

Tím jsme dokončili oživení bloku zdroje konstantního proudu a můžeme přistoupit k připojování dalších bloků tvořících komplet nabíječe (blok nastavení, voltmetru/ampérmetru, teplotního spínače, stopky). Použití bloku teplotního spínače nemá význam, pokud nebude pro nabíjení použit externí zdroj, protože při systému snižování výkonové ztráty na prvcích stačí ke spolehlivé činnosti nabíječe pouze kvalitní pasivní chlazení. Rovněž je diskutabilní potřeba použití bloku stopky, protože měření doby nabíjení by bylo pro určení kapacity akumulátoru nevhodné či spíše zavádějící vzhledem k probíhajícím chemickým procesům v článcích. Blok nastavení je pochopitelně nezbytný, a jeho potřebné úpravy byly popsány minulém čísle.

Ačkoli jsou přepínače S1 a S2 ve schématu zakresleny jako nezávislé, je vhodné (byť ne nutné) zapojit je jako pár jedné součástky. Vyhnete se tím přetížení zdroje náhodným přepnutím S1 při potenciometru nastaveném na maximum. Nebudete-li používat pro nabíječ externí zdroj, je lépe přepínač S2 přemostit drátovou propojkou a přepínač S1 vynechat.

Věříme, že vám stavebnice univerzálního nabíječe přinese užitek a usnadní starost o akumulátory.

Pozor, změna: Stavebnici objednávejte u GM Electronic: ZÁSILKOVÁ SLUŽBA, Sokolovská 32, 186 00 Praha 8, tel.: 02 / 24 81 64 91, fax: 02 / 24 81 60 52, nebo e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, tedy již ne u nás v redakci. Cena je 1330 Kč.

Seznam součástek

R1, R9	91k
R2 – R4, R8, R15 – R20,	
R22 – R25	10k
R5	1k0
R6, R7	0R22/5W
R10	9k1
R11, R12	22k
R13	220k
R14, R21	100R
R26	150R
R27	330R
R28	6k8
C1, C2, C5	1n0 CF2
C3, C4, C9, C10, C12,	
C14, C17, C19, C20,	
C22 – C24, C26	100n
C6	100µ/16V
C7, C8	1m0/50V
C11, C13, C16, C18	220µ/35V
C15	220µ/50V
C21	220µ/16V
C25	220µ/10V
P1	10k PC16ML
P2	10k PT6V
P3	1k0 PT6V
P4	100k PT6V
D1	SB360
D2, D3, D4	1N4148
D5	B250C3000
D6	15V/0,5W
D7	33V/1,3W
D8, D10, D12	1N4007
D9	12V/1,3W
D11	LED 5mm 2mA zelená
T1	IRF540
IO1 – IO4	081
IO5	7815
IO6	7812
IO7	79L05
Tr1	2x15V/36VA TREI66/23-2X15
Po1	T1A
Po2	T250mA
X1, X2, X7	ARK210/2
A1	Relé 5GV1-12V
2x pojistkový držák	KS20SW
1x chladič	V7477X
1x plošný spoj	KTE499



Úsporný blikáč

stavebnice č. 493

Blikače jsou pro konstruktéra stále velmi vděčné téma. Zájem o ně totiž projevují nejen začínající amatéři, ale častokrát i zkušení, elektrikou popálení profesionálové, pro které je takováto stavebnice odpočinkem, či nutným zlem.

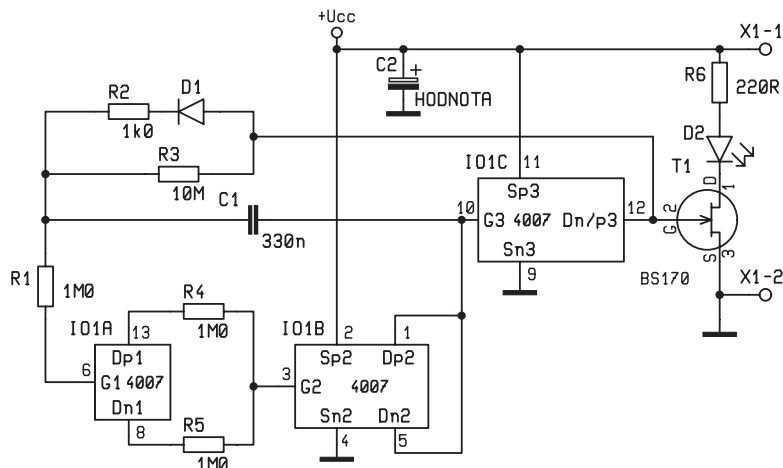
Dnes přinášíme zapojení sice velice jednoduché, jak lze konečně od blikáčů očekávat, avšak na druhé straně velice zajímavé nejen po praktické, ale i elektronické stránce. Jde o stavebnici úsporného blikáče určeného pro trvalý provoz, a přesto napájeného z baterie. Úkolem stavebnice úsporného blikáče je generování krátkých, avšak velmi intenzivních světelných záblesků v delších časových intervalech.

Ústředním prvkem zapojení je integrovaný obvod IO1 typu 4007 vyrobený technologií CMOS. Ve svém nitru sdružuje dvojici komplementárních párů MOSFET a invertor tvořený rovněž komplementárním párem. Právě díky napětím buzeným tranzistorům je možné vytvořit takto úsporné zapojení. Snad největší výhodou je jeho energeticky nenáročný provoz umožňující bezproblémový chod zapojení napájeného z baterie po řadu měsíců.

Po připojení napájení se vstup invertoru nachází ve stavu log. H, což na výstupu (Dn/p3) způsobí log. H. Vysoká úroveň začne přes oddělovací diodu D1 a rezistor R2 rychle nabíjet časovací kondenzátor C1, který určuje délky opakovacích cyklů blikáče. Jakmile je nabit, přejde první a následně i druhý komplementární pár IO1 do stavu log. H a přeneše tuto úroveň rovněž na vstup invertoru. Jeho výstup pak přejde do stavu log. L, čímž uzavře tranzistor T1 a přes rezistor R3 začne pomalé vybíjení kondenzátoru C1. Pokles napětí na kondenzátoru opět uzavře oba komplementární páry, invertor přepoklopí a úroveň H na jeho výstupu opět zahájí celý cyklus. Z uvedeného popisu činnosti je patrné,

že světelný záblesk je produkován při nabíjení kondenzátoru a jeho délku určuje člen R2/C1, naopak periodu mezi impulzy určuje rychlost vybíjení daná poměrem R3/C1. Dioda D1 v tomto případě zajišťuje, aby se C1 vybíjel pouze přes rezistor R3, který se však díky své veliké hodnotě oproti R2 na nabíjení takřka nepodílí. S uvedenými hodnotami součástek jsou časy svitu a prodlevy cca 1 ms a 1 s.

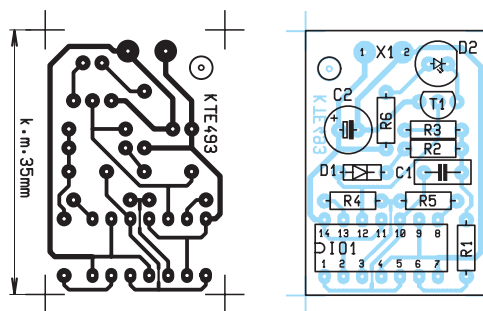
Protože doba záblesků je jen velmi krátká a blikáč má jen nepatrnou vlastní spotřebu, je životnost baterie velmi vysoká (až 2 roky). Jako filtrační kondenzátor C2 je vhodné použít elektrolytu s velkou kapacitou, který zmenší proudové nárazy z baterie při záblesku diody, a sníží tak dále její zatížení. Ochranný sériový rezistor R6 u svítivé diody D2 má na první pohled dosti nízkou hodnotu, což je způsobeno potřebou vysoké intenzity proudu pro krátké doby trvání impulzu. A právě díky krátké době svitu LED se nelze řídit obvyklými vztahy určujícími velikost ochranných rezistorů diod, protože střední proud diodou při střídě 1 : 1000 bude výrazně nižší. Pokud bychom hodnotu ochranného rezistoru zvýšili až na 1 kΩ, poklesne jas záblesku jen málo, ale životnost baterie tím však může stoupnout na 5 i více let (bohužel svodové proudy, resp. samovybíjení baterie vybijí i velmi kvalitní články dřívě).



Obr. 1 - Schéma zapojení

Celé zapojení je umístěno na jednostranné desce plošných spojů, s jehož osazením a oživením by neměly být problémy. Nejprve osadíme všechny rezistory, diodu D1, kondenzátory, tranzistor, IO a D2. Při práci s integrovaným obvodem je třeba dbát na pravidla práce s technologií CMOS, především nepájet IO pistolovou páječkou či ji alespoň nezapínat v blízkosti pouzdra obvodu. Po osazení všech součástek je třeba plošný spoj pečlivě zkontrolovat, očistit, případně i omýt lihem a znovu nalakovat. Vzhledem k malé spotřebě obvodu by se na životnosti baterie mohly projevit i svodové proudy plošného spoje způsobené např. spečeným pájecím lakem, či mastnotou.

Po připojení napájecího napětí by blikáč měl fungovat na první pokus. Kdo chce se zapojením experimentovat, může si zkusit změnu hodnot časovacích rezistorů R2 a R3. Před vlastním uvedením



Obr. 2, 3 - Destička s plošnými spoji a rozmístění součástek na ní



blikače do řádného provozu po takovéto laboraci je však opět nutné plošný spoj očistit.

Zapojení takového blikače sice není určeno pro vytváření světelných efektů, ale má spíše praktické uplatnění. Zejména je pak vhodné pro signalizaci stavů jiných zařízení, či jako "naváděcí maják" v temných prostorách. Velmi dobře se také při doplnění o klopný obvod může uplatnit jako upoutávka či dlouhodobá signalizace uplynulých jevů. Podobně funguje např. signalizace došlých telefonních hovorů v záznamnících.

Seznam součástek

R1, R4, R5	1M0
R2	1k0
R3	10M
R6	220R
C1	330n CF1
C2	100u/16V
D1	1N4148
D2	LED 5mm 2mA zelená
T1	BS170
IO1	4007
X1	006-PI
1x plošný spoj KTE493	

Věříme, že vám stavebnice úsporného blikače bude sloužit k vaší naprosté spokojenosti. Její cena je 80 Kč.

Pozor, změna!

Stavebnice si objednávejte u společnosti GM Electronic:

ZÁSILKOVÁ SLUŽBA, Sokolovská 32,
186 00 Praha 8, tel.: 02 / 24 81 64 91,
fax: 02 / 24 81 60 52;
e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz,
již tedy ne u nás v redakci.

Signalizace zavěšení telefonu – hardwarová ochrana před “ACTIVE X”

stavebnice č. 506 — Jan David

Každý, kdo pracuje s internetem, se již jistě setkal s pojmem "Active X". Tato technologie umožňuje vytváření efektních webových stránek, ale současně je zneužitelná k okrádání uživatele internetu nevyžádaným připojením k telefonní síti. V praxi to vypadá tak, že soubor ve formátu html obsahuje hypertextový odkaz nebo script, který při aktivaci odpojí modem od tuzemského providera a provede navázání spojení s jiným, který obvykle sídlí někde v Tichomoří nebo v Karibiku. Potom se ovšem za každou minutu spojení účtuje až sedmdesát Kč. Uživatel o tom všem neví, neboť je většinou odpojován i interní reproduktor nebo buzdiák modemu. Některé telefonní společnosti tato nevyžádaná připojení svým zákazníkům neúčtují. Český Telecom mezi ně pochopitelně nepatří, ten pouze

nabízí placenou službu "Omezení odchodících hovorů". Takže nezbyvá než hledat nějaký způsob ochrany. Existují sice rezidentní programy a různé možnosti konfigurace internetových browserů, jenže ty se dají obejít dokonalejší verzí pirátského scriptu. I kdyby však byl script úplně geniální, neobejde se bez jedné věci: musí zajistit, aby se modem odpojil od telefonní sítě a provedl volbu nového čísla. A to je věc jednoduše zjištělná. V okamžiku odpojení modemu se otevře smyčka a na telefonní lince se objeví stejnosměrné napětí o velikosti několika desítek voltů. Toho využívá dále popsaná konstrukce.

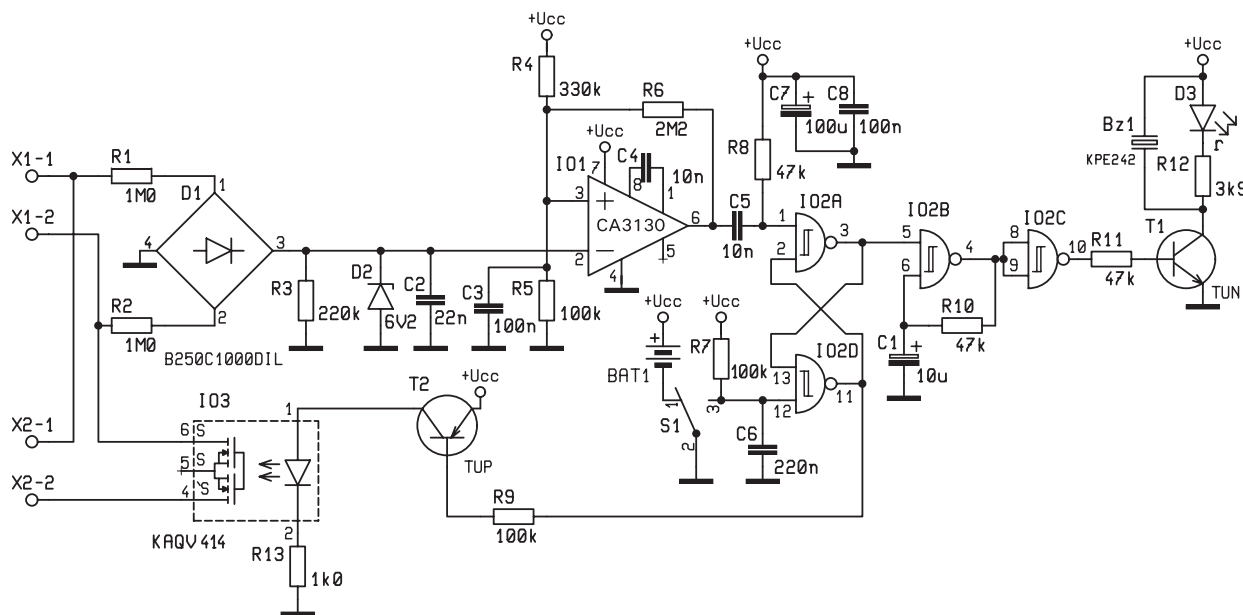
Modem se připojuje na konektor X2, vstup z telefonní linky na konektor X1. Na polaritě vstupního napětí nezáleží, je usměrněno diodovým můstkem D1. Odporový dělič R1/R2/R3 snižuje napětí na velikost vhodnou pro vyhodnocení. Rezistory R1 a R2 mají velkou hodnotu, aby byla telefonní linka zatěžována co možná nejmenším proudem. Zenerova dioda D2 omezuje maximální napětí na výstupu děliče při příjmu vyzváněcího signálu z telefonní linky (střídavé napětí až 125 V). Kondenzátor C2 filtruje rušivé napěťové špičky. Na výstupu děliče je v klidovém stavu napětí asi 5V, při uzavření smyčky modemem (resp. vyvěšení sluchátka telefonního přístroje) klesá až na asi 0,5 V. Toto napětí je vyhodnocováno komparátorem tvořeným operačním zesilovačem IO1 typu MOSFET. Jeho

vstupní odpor je asi $1,5 \times 10^{12} \Omega$, takže vstupní napěťový dělič není prakticky vůbec zatěžován. Referenční napětí pro komparátor vzniká na děliči R4/R5 a je filtrováno kondenzátorem C3. Rezistor R6 vnáší do překlápění komparátoru hysterzi.

O odpojení modemu rozhoduje klopný obvod RS z hradel IO2A a IO2D. Při zapnutí zařízení je obvod nastaven do definovaného stavu pomocí kondenzátoru C6, který okamžik po zapnutí podrží vstup hradla IO2D na nízké úrovni. Dojde-li poté k otevření smyčky telefonní linky, výstup komparátoru IO1 pomocí kondenzátoru C5 vytvoří krátký impuls, který překlápí obvod RS do druhého stavu. V tomto stavu pak obvod RS zůstává až do dalšího vypnutí a zapnutí zařízení.

Odpojení modemu od telefonní linky provádí SSR (Solid State Relay) IO3. Oproti běžným SSR má však invertova-





Obr. 1 - Schéma zapojení

nou funkci – v klidu je jeho výstup sepnutý a rozpojuje se teprve při průchodu proudem LED. Výstup může spínat stejnosměrnou i střídavou zátěž. SSR spíná tranzistor T2 ovládaný přes rezistor R9 výstupem klopného obvodu RS. Druhý výstup obvodu RS hradluje astabilní klopný obvod (multivibrátor) tvořený IO2B, perioda jeho kmitu je asi půl vteřiny, je dána článkem R10/C1. Po překlopení obvodu RS je multivibrátor odblokován a přes invertor IO2C a tranzistor T1 přerušovačně spíná indikační LED D3 a piezosíreňku Bz1.

Celé zařízení je napájeno z 9V baterie, proudový odběr v klidovém stavu je nepatrný. Napájecí napětí je filtrováno kondenzátory C7 a C8. Mechanicky je celé zařízení koncipováno tak, aby bylo možné vestavět včetně baterie do běžné krabičky typu U-KM29. Jednostranná deska plošných spojů nese všechny součástky mimo přepínače S1 a samozřejmě baterie. Nejprve převrtáme v desce plošných spojů otvory pro připevnění konektorů na průměr 2,4 mm, tři připevňovací

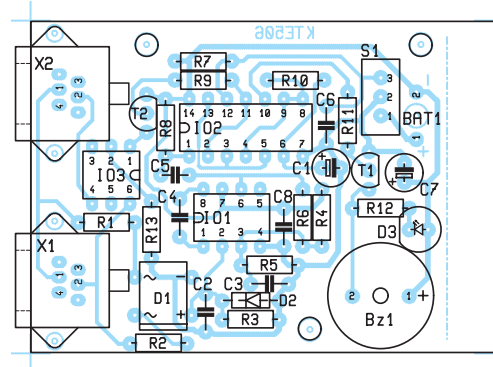
otvory na 3,2 mm a otvor pro kablík k baterii. Poté osadíme konektory a můžeme se věnovat úpravám krabičky. Deska spojů je připevněna pomocí tří rozpěrných sloupků DIM3 x20 (pro vestavbu nutno zkrátit o 2 mm), které jsou do víka krabičky vlepány vhodným, kupříkladu vteřinovým lepidlem. V boku krabičky je pak nutné vyříznout otvory pro konektory X1, X2 a v čele vyvrtat otvory pro přepínač S1 a LED D3. Těmito operacím je nutné věnovat trochu pečlivosti, protože na tom závisí vnější vzhled celého přístroje. Máme-li tuto práci úspěšně za sebou, můžeme přikročit k osazování součástek v běžném pořadí od pasivních k aktivním. Zvýšenou pozornost musíme věnovat integrovaným obvodům, které jsou vyrobeny technologií CMOS, a jsou tudíž citlivé na elektrostatický náboj. Přepínač S1 je připojen kablíkem dostatečně dlouhým, tak aby umožnil pohodlnou manipulaci. Přívodní kablík k baterii nejprve ze strany spojů provlékneme otvorem mezi pájecími body, zajistíme proti vytržení kupříkladu smyčkou a pak

Nyní odpojíme napětí ze svorek X1 a přístroj by měl reagovat opticky i akusticky, i když napětí připojíme zpátky. Voltmetr by měl ukazovat nulu.

Zařízení nemá žádné nastavovací prvky, takže by mělo správně pracovat na první zapojení. Záleží jen na pečlivé práci – správné hodnoty součástek na správná místa, neotočit integrované obvody nebo elektrolytické kondenzátory či LED nebo buzák. To vše již tady bylo....!

Obsluha zařízení je velmi jednoduchá. Připojení k internetové síti se provede při vypnuté ochraně, teprve po uskutečnění spojení zařízení zapnete. Dojde-li nyní k pokusu o "Active X" připojení, je ještě před jeho realizací modem odpojen od telefonní linky a současně je spuštěna optická i akustická indikace odpojení modemu. Pak zařízení vypnete, provedte nové připojení k internetové síti a opět zařízení zapnete.

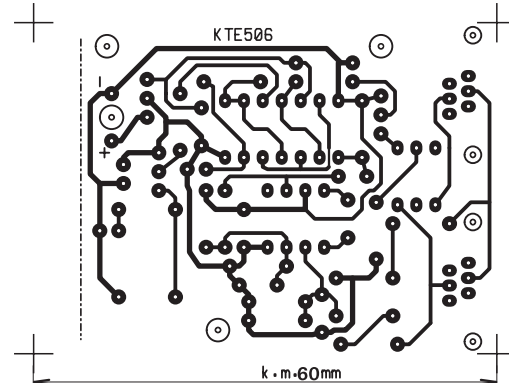
Zařízení by se samozřejmě dalo řešit dokonaleji, např. aby rozeznávalo vytáčená telefonní čísla a podle toho reagovalo,



Obr. 2 - Rozmístění součástek

ze strany součástek zasuneme a zapájíme.

Po kontrole správnosti zapojení můžeme přistoupit k oživení. Při vypnutém přístroji přivedeme na X1 stejnosměrné nebo střídavé napětí cca 60 V a svorky X2 zatížíme rezistorem cca 12 kΩ. Voltmetrem kontrolujeme napětí na svorkách X2. Tím jsme imitovali připojení k telefonní síti při vyvššeném přístroji, tedy stav běžného provozu internetu. Po zapnutí přístroje by se nemělo nic dít.



Obr. 3 - Plošné spoje



ale to by předpokládalo použití specializovaných telekomunikačních integrovaných obvodů a řízení procesorem, což by

celou konstrukci značně prodražilo při malém zvýšení užitné hodnoty.

Seznam součástek

R1, R2	1M0
R3	220k
R4	330k
R5, R7, R9	100k
R6	2M2
R8, R10, R11	47k
R12	3k9
R13	1k0
C1	10μ/16V
C2	22n
C3, C8	100n
C4, C5	10n
C6	220n
C7	100μ/16V
D1	B250C1000DIL

D2	6V2/0,5W
D3	LED 5mm 2 mA červená
T1	TUN
T2	TUP
IO1	CA3130
IO2	4093
IO3	KAQV414
S1	P-B070B
Bz1	KPE242
X1, X2	WEBP6-4
BAT1	006-PI
1× plošný spoj KTE506	
1× krabička U-KM29	
3× distanční sloupek DI5M3×20	

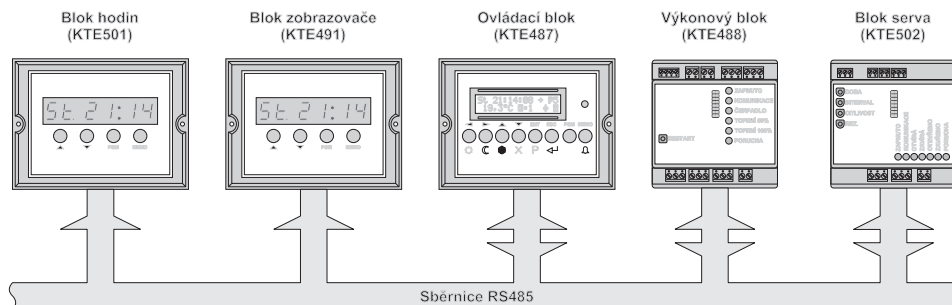
Cena stavebnice je 550 Kč a objednat si ji můžete u zásilkové služby společnosti GM Electronic (tel.: 02/24816491, e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz) .

Zobrazovací blok s generátorem hodin

- inteligentní regulátor teploty -

stavebnice č. 501

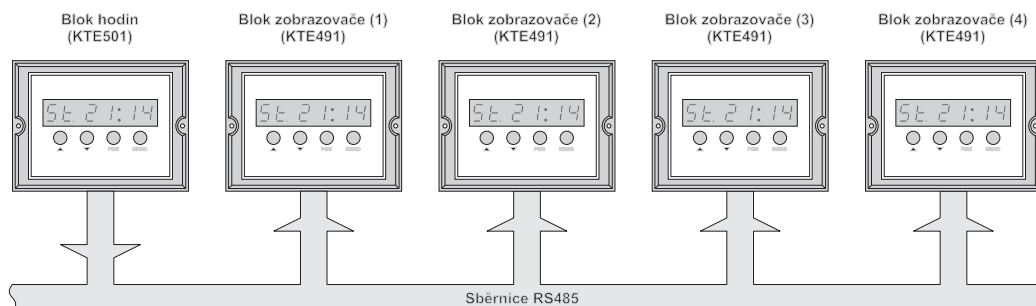
Zobrazovací blok s generátorem hodin je další součástí sestavy regulátoru teploty uveřejněné v předchozích číslech časopisu. Je velmi podobný již popsanému bloku zobrazovače (stavebnice KTE491), ale na rozdíl od něj může pracovat ve dvou naprosto odlišných módech. V módu zobrazovače je jeho funkce zcela shodná s dříve uveřejněným zobrazovacím blokem (KTE491) – přijímá data z komunikační sběrnice systému a zobrazuje hodnoty sledovaných veličin a provozní stavy systému. V dalším textu bude tento mód nazýván "displej". V druhém módu (mód "hodiny") blok pracuje zcela odlišně. Stává se sám generátorem hodin a data reálného času naopak na sběrnici RS485 vysílá. Stejně jako ostatní bloky se zobrazovač připojuje na společnou komunikační sběrnici RS485. Zapojení bloku pro oba pracovní módy je na obr. 1.



a) MÓD "DISPLEJ"

1) Bloků hodin (KTE501) a bloků zobrazovače (KTE491) může být na sběrnici připojeno libovolné množství až do vyčerpání celkového možného počtu, tj. 32 včetně ovládacího bloku (KTE487), výkonového bloku (KTE 488) a bloku serva (KTE502).

2) Všechny použité bloky hodin (KTE501) musí být přepnuty do pracovním módu "displej".

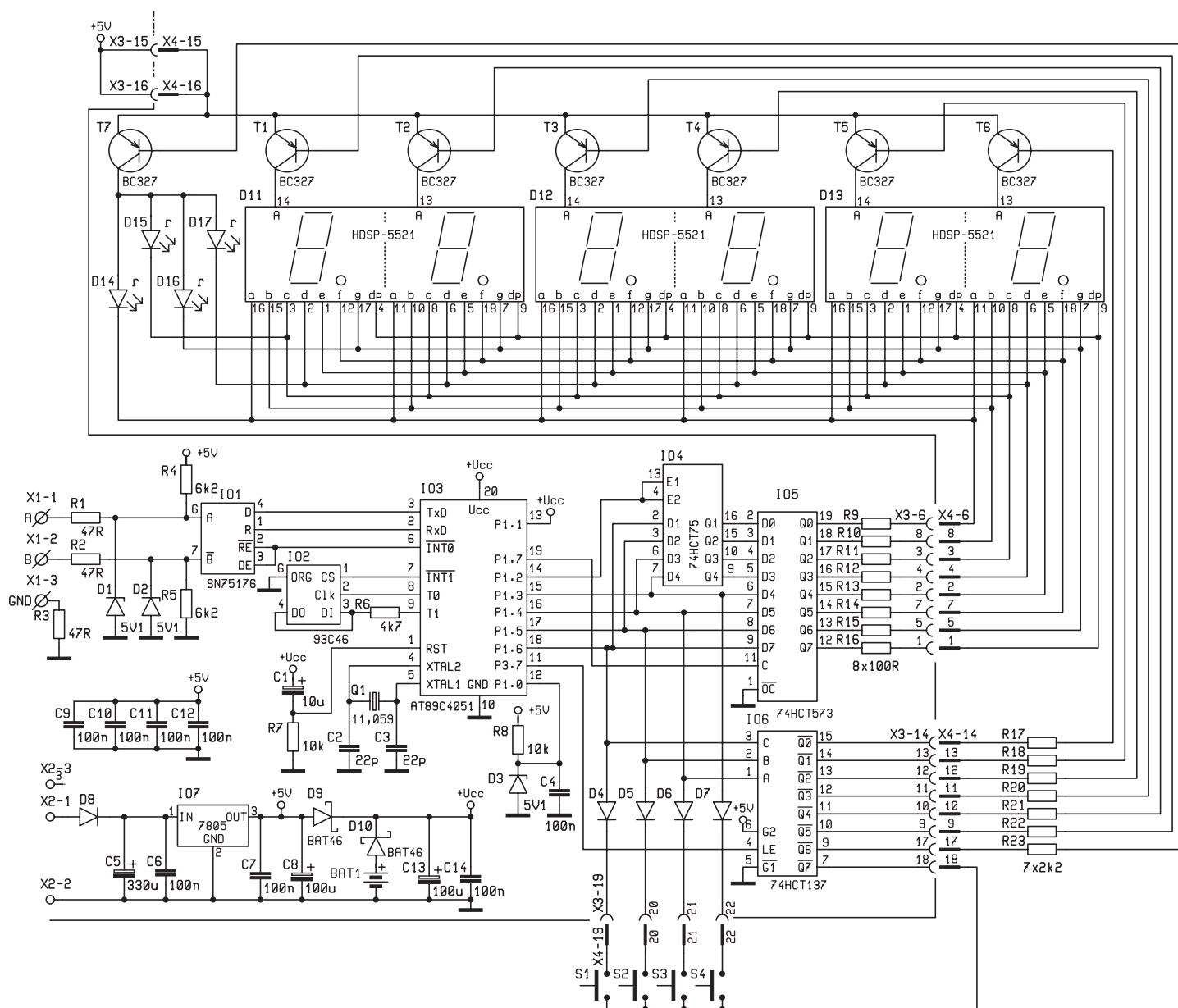


b) MÓD "HODINY"

1) Bloků zobrazovače (KTE491) může být na sběrnici připojeno libovolné množství až do vyčerpání celkového možného počtu, tj. 32 včetně bloku hodin (KTE501).

2) Blok hodin (KTE502) musí být použit právě jeden a musí být přepnut do pracovním módu "hodiny".

Obr. 1 - Propojení bloků



Obr. 2 - Schéma stavebnice zobrazovacího bloku

Z výše uvedeného vyplývá, že pracovní mód "hodiny" je určen pro sestavy, ve kterých není využita regulace topení a kde blok hodin částečně supluje funkci ovládacího bloku (KTE487). Z hlediska komunikace se z něj stane "Master". V těchto sestavách pak samozřejmě nejsou k dispozici údaje o teplotách a provozních stavech kotle. Blok hodin umožňuje realizovat sestavy pracující pouze s časovými údaji – prosté hodiny, budíky, programovatelné časové spínače atd. (uvedené bloky jsou ve stadiu vývoje). Přepnete-li blok do módu "hodiny" v sestavě, kde jsou zapojeny bloky KTE478, KTE488 a KTE502, dojde na sběrnici RS485 k míchání dat, která se tím stanou nečitelná, celý systém se zastaví a všechny bloky budou indikovat ztrátu komunikace!

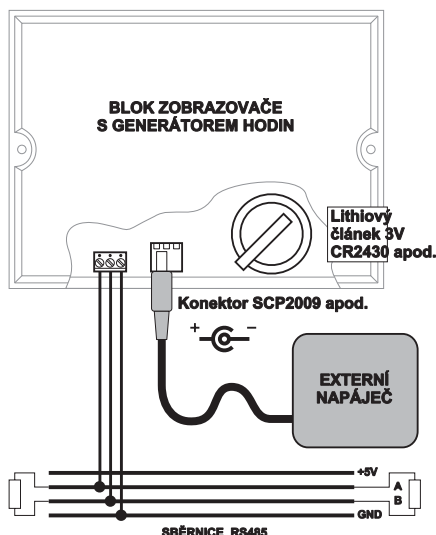
Obvodové zapojení

Schéma bloku je na obr. 2. Činnost bloku řídí osmibitový mikroprocesor IO3 typu 89C4051. Resetovací signál pro mikroprocesor generuje článek R7C1 vždy po připojení napájecího napětí. Kmitočtový oscilátor IO3 určuje krystal Q1, kondenzátory C2 a C3 zajišťují stabilitu kmitů.

Sériová paměť EEPROM IO4 slouží pro uložení uživatelských parametrů. Paměť je typu EEPROM, pro zachování stavů paměťových buněk tedy nepotřebuje napájecí napětí a nastavené hodnoty parametrů se v paměti uchovávají i po odpojení od napáječe. S mikroprocesorem IO3 komunikuje paměť sériově třívodičově. Vstup DI i výstup DO paměti jsou obsluhováni pouze jedním bitem portu P3 mikroprocesora IO3, proto je nutné zapo-

jení sériového odporu R6, který omezuje proudové špičky při čtení z paměti (tzv. "dummy zero", viz popis stavebnice KTE491). Uzemněním vývodu ORG je zvolena osmibitová organizace paměti, protože aritmetickologická jednotka (ALU) mikroprocesora IO3 pracuje též pouze osmibitově.

Obvod IO1 je převodník úrovně RS485 na TTL a naopak. Na rozdíl od bloku zobrazovače (KTE491) je zde využívána obousměrná komunikace a proto je zapojen i výstup dat (D) a řízení směru komunikace (RE+DE). Odporů R1, R2, R3 a zenerovy diody D1, D2 mají pouze ochrannou funkci, odporů R4 a R5 definují klidové úrovně na vstupech A a B IO1 při příjmu dat v módu "displej". Ke sběrnici RS485 se blok připojuje pomocí svorkovnice X1.



Obr. 3 - Propojení bloků do sestavy

Externí stejnosměrné napájecí napětí pro blok zobrazovače se přivádí na napájecí konektor X2. Napájecí zdroj musí být schopen dodávat trvale proud 150 mA. Stabilizátor IO7, vytváří z napájecího napětí potřebných 5 voltů. To dovoluje použít i poměrně velký rozsah napájecího napětí (od 8 do 15 voltů), aniž by došlo k přehřátí stabilizátoru díky jeho poněkud větší výkonové ztrátě. Proti přepólování napájecího napětí je blok chráněn diodou D8 – v tom případě blok nefunguje, ale nepoškodí se. Kondenzátory C9 až C14 filtrují rozvod napájecího napětí po desce plošných spojů.

Za normálního provozu je IO1 napájen z +5 V přes diodu D9. Aby nebyla přerušena kontinuita chodu hodin, je mikroprocesor IO3 při výpadku zdroje napětí

zálohově napájen z třívoltové baterie BAT1 přes diodu D10. Jsou použity schotkyho diody z důvodu značně menšího napěťového úbytku v propustném směru oproti běžným univerzálním diodám. Typ napájení (normální/záložní) je průběžně sledován pomocí analogového komparátoru na čipu IO3, jehož vstupy jsou vyvedeny na porty P1.0 a P1.1. Při poklesu napětí +5 V přeruší mikroprocesor IO3 komunikaci po sběrnici RS485, přestane obsluhovat displej a tlačítka a přejde do záložního režimu, kdy pracuje pouze programový blok reálného času. Referenční napětí pro komparátor (asi 3,8 voltu) vytváří zenerova dioda D3, která sice má zenerovo napětí 5,1 V, ale vzhledem k malému procházejícímu proudu danému odporem R8 je její pracovní oblast posunutá. Pokud je blok využíván jen jako zobrazovač, nemusí být baterie BAT1 a dioda D10 vůbec osazeny.

Displej bloku se skládá z dvojitých segmentovek D11 až D13 se společnou anodou a z LED D14 až D17, které tvoří dvojtečky mezi segmentovkami. Displej pracuje v multiplexním režimu. Katody jednotlivých segmentů a LED jsou přes odpory R8 až R15 připojovány k zemi pomocí osminásobného D registru IO5 s výkonovými výstupy. Výstupy jsou trístavové, uzemněním povolovacího vstupu OC registru jsou trvale uvolněny. Data ze vstupů D1 až D8 jsou do registru zapsána a na výstupy Q1 až Q8 přivedena kladným zapisovacím impulzem na vstupu C registru, který je generován portem P1.7 mikroprocesoru IO3. Protože je k dispozici pouze čtyřbitová datová sběrnice (P1.3 až P1.6 IO1) jsou data ke vstupům D0 až

D3 registru IO5 přiváděna přes pomocný registr IO4. Mikroprocesor nejprve vloží na datovou sběrnici nižší nibble datového byte a impulsem na portu P1.2 jej zapíše do IO4. Pak na datovou sběrnici vloží vyšší nibble a teprve nyní je celý datový byte uložen do registru IO5. Anody segmentovek a LED jsou připojovány k +5 V tranzistorovými spínači (T1 až T7), spínače řídí dekodér IO6 svými výstupy Q0 až Q6. Který výstup bude sepnut je určeno adresovými vstupy A, B, C dekodéru. Adresa výstupu je do dekodéru zapsána impulsem s úrovní logické 0 na jeho vstupu LE, impuls generuje port P3.7 mikroprocesoru IO3. Povolovací vstupy G1 a G2 dekodéru IO6 nejsou využity, jsou trvale připojeny na zem resp. na +5 V.

Stav ovládacích tlačítek S1 až S4 je vzorkován cyklicky, synchronně s multiplexem displeje. Zapsáním adresy 07h do dekodéru IO6 dojde k uzemnění společného vývodu tlačítek výstupem Q7 dekodéru. Logická nula je pak při stisknutí tlačítka přenesena na odpovídající bit datové sběrnice a následně mikroprocesorem IO3 načtena a vyhodnocena jako stisknutí tlačítka. Diody D4 až D7 oddělují jednotlivá tlačítka a zabraňují tak chybám čtení při současném stisku více tlačítek najednou.

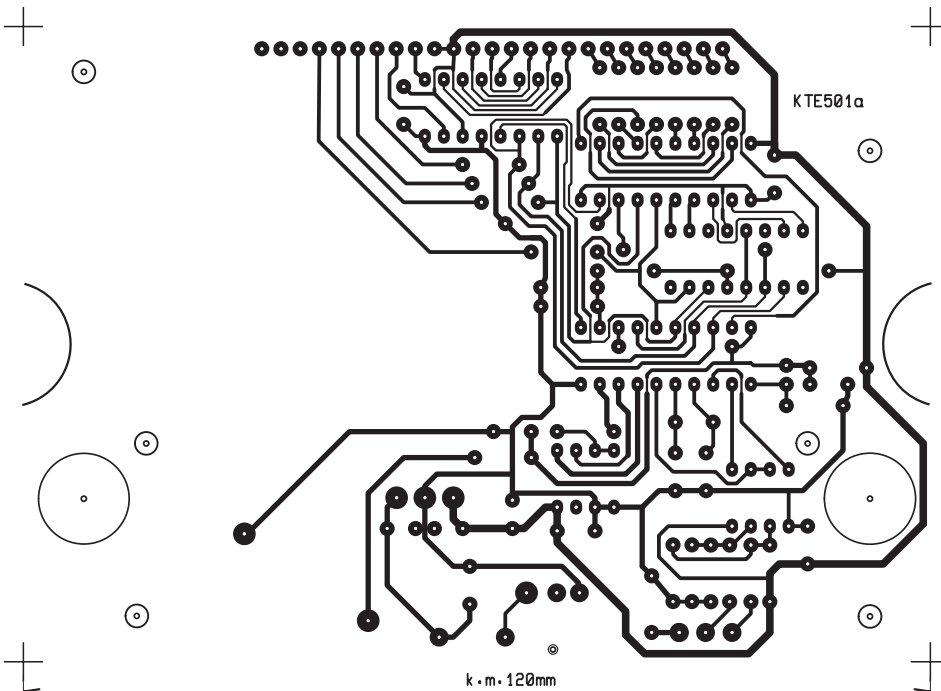
Instalace a oživení bloku

Hodiny mohou být umístěny kdekoli, provedení pouzdra je shodné s blokem zobrazovače (KTE491) a odpovídá připnutí ve svislé poloze (na zeď apod.). Ke komunikační sběrnici se blok hodin (nebo více bloků) připojí podle obr. 3. Budete-li blok využívat v módu "hodiny", je třeba do bateriového pouzdra vložit lithiový třívoltový článěk. Externí napájecí zdroj se připojí pomocí standardního konektoru např. typu SCP2009 s průměrem dutinky 2,1 mm. Na plášť konektoru musí být zapojen kladný pól napětí, na dutinku záporný pól.

Po prvním připojení napájecího napětí se na displeji asi na dvě vteřiny objeví nápis [Init], Během této doby je inicializována paměť EEPROM. Poté je blok automaticky přepnut do módu "displej" a je zobrazen čas ve tvaru [hod : min : sec]. Nyní je třeba zvolit požadovaný pracovní mód a režim činnosti bloku podle kapitoly Obsluha. Žádné jiné úkony není třeba při instalaci provádět. Jsou-li spojové desky osazeny správně a bezchybnými součástkami, pracuje blok normálně na první zapnutí.

Obsluha a nastavení parametrů

Blok se může nacházet ve dvou pracovních režimech. Do režimu zobraze-



Obr. 5 - Deska A s plošnými spoji

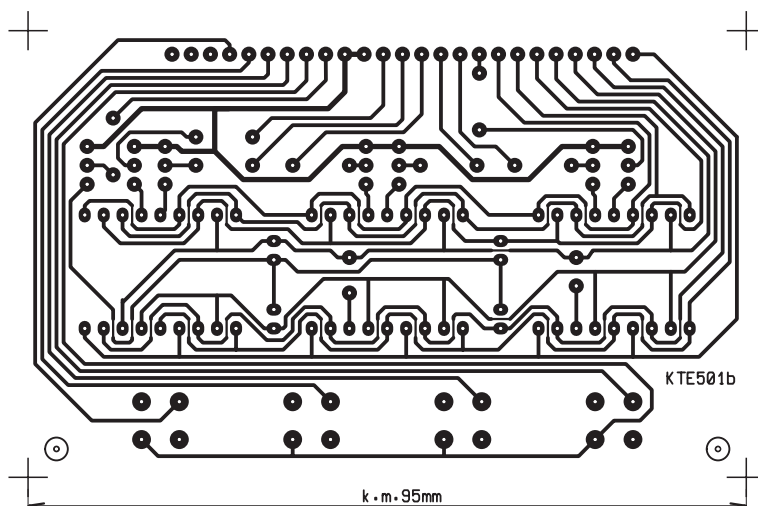
ní (tj. do normálního pracovního režimu) zařízení automaticky přechází vždy po připojení napájecího napětí. Displej v tomto případě zobrazuje údaje dle naprogramovaných parametrů. Ty lze uživatelsky měnit v režimu programování. Veškerá komunikace uživatele s blokem zobrazovače probíhá prostřednictvím tlačítek 1 až 4 a displeje 5 (viz obr. 4). Pomocí tlačítka 3 se z režimu zobrazení přechází do programování parametrů.

Programování parametrů

Po stisknutí tlačítka 3 se v levé části displeje zobrazí blikající symbol parametru a v pravé části displeje aktuální hodnota parametru. Parametry lze listovat pomocí tlačítek 1 a 2. Ukončení prohlížení parametrů a návrat do režimu normálního zobrazení se provede stiskem tlačítka 4. Návrat proběhne rovněž automaticky, není-li v režimu programování po dobu jedné minuty stisknuto žádné tlačítko.

Chcete-li změnit hodnotu právě nalistovaného parametru (nebo provést test či inicializaci – viz dále), stisknete tlačítko 3. V tom okamžiku zůstane symbol parametru svítit trvale a rozblíká se údaj jeho hodnoty. Tu pak lze editovat pomocí tlačítek 1 a 2. Zapsání nově nastavené hodnoty do paměti a návrat na výběr parametru se provede stiskem tlačítka 4. Návrat bez uložení nové hodnoty se provede stiskem tlačítka 3. Výjimkou jsou parametry **“Test displeje”** a **“Inicializace”**, které nemají žádné hodnoty k nastavování. Po zvolení jejich editace se rozblíká tečka nad tlačítkem 4, jehož stisknutím se pak **“Test”** resp. **“Inicializace”** spustí. Tlačítko 3 opět editaci ruší a vrací zpět výběr parametru. Popis významu jednotlivých parametrů je uveden v tab. 1.

Test displeje umožňuje pohodlně a rychle zkontrolovat funkčnost segmentů číslicovek a LED. Po spuštění testu se



Obr. 6 - Deska B s plošnými spoji

postupně rozsvěcí všechny segmenty a pak všechny LED. Na závěr se pak na displeji zobrazí informace [vEr. x.x], kde x.x je číslo verze software. Tento údaj je důležitý. Všechny bloky v sestavě by měly mít software stejné verze, jinak může docházet k poruchám v komunikaci mezi bloky. U všech programů je však zaručena plná zpětná kompatibilita (blok s vyšší verzí software umí zpracovat všechna data z bloku s nižší verzí, blok s nižší verzí programu zpracuje z bloku s vyšší verzí pouze data jemu známá a ostatní ignoruje, takže nedochází k totálnímu zhroucení systému). Nové verze software jsou dostupné na internetové adrese <http://web.telecom.cz/chd/radioplus> včetně popisů jejich činnosti.

Funkce inicializace provede kompletní inicializaci bloku včetně paměti EEPROM. Po dobu trvání (cca 2 vteřiny) zobrazuje displej nápis [Init]. Výsledkem inicializace je nastavení bloku do výchozího stavu stejně jako po prvním připojení napájecího napětí. Funkce ruší všech-

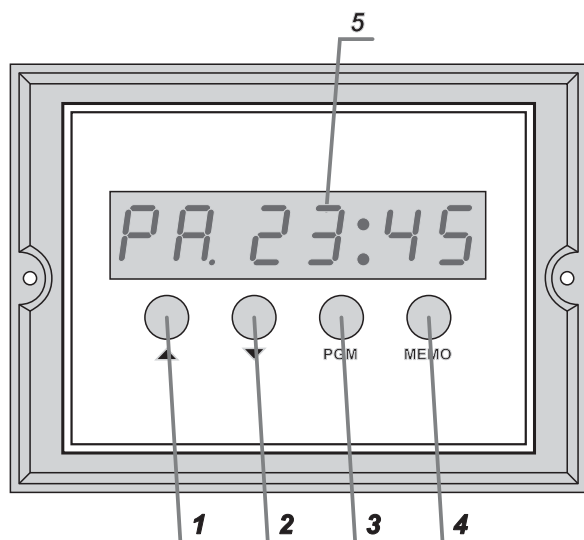
ny uživatelem nastavené parametry, je proto nutné blok po inicializaci opět naprogramovat.

Režim zobrazení (normální pracovní režim):

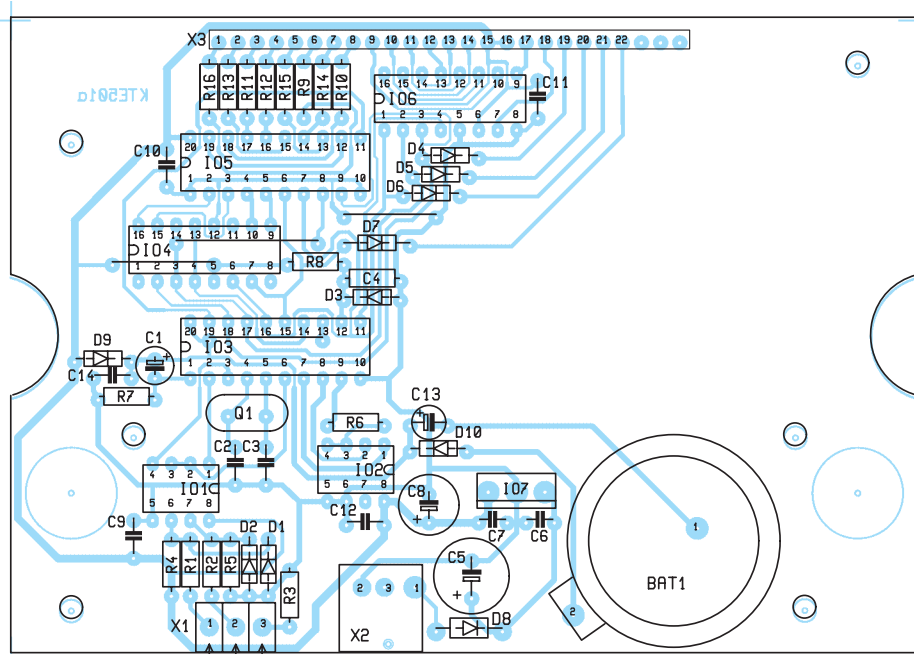
V klidovém stavu se zobrazují údaje zvolené parametrem **“Funkce”**. V případě potřeby lze ale dočasně zobrazit údaje, které nejsou parametrem **“Funkce”** volitelné. Jde o indikaci provozních stavů systému - hořáku kotle a oběhového čerpadla topné vody, o zobrazení hodnoty otevření čtyřcestého ventilu v % (je-li v sestavě použit blok KTE502) a o zobrazení aktuální teploty topné vody. Tyto údaje lze postupně zobrazovat pomocí tlačítek 1 a 2 – viz tabulka 2. Návrat do klidového stavu (zobrazení dle **“Funkce”**) se provede stiskem tlačítka 4. Návrat opět proběhne i automaticky po jedné minutě od posledního stisku tlačítka 1 nebo 2.

Chybová hlášení :

Dojde-li k chybě, která znemožní normální funkci bloku nebo celé sestavy, zobrazí se na displeji symbol [Err.] a číslo



Obr. 4 - Zobrazovač a jeho ovládací a indikační prvky



Obr. 7 - Rozmístění součástek na desce A

chyby. Při trvání více chyb současně je zobrazeno pouze číslo chyby s nejvyšší prioritou – tj. s nejvyšším číslem.

F Err. 0 = nefunkční paměť EEPROM. Paměť je nutné vyměnit.

F Err. 1 = chyba čidla venkovní teploty nebo čidlo nezapojeno.

F Err. 2 = chyba čidla teploty topné vody nebo čidlo nezapojeno.

F Err. 3 = chyba čidla interní teploty nebo čidlo nezapojeno.

F Err. 4 = chyba bloku serva.

F Err. 5 = ztráta komunikace systému s blokem serva.

F Err. 6 = ztráta komunikace systému s výkonovým blokem.

F Err. 7 = přehřátí topné vody.

F Err. 8 = porucha kotle nebo zastavení systému po inicializaci EEPROM.

F Err. 9 = ztráta komunikace zobrazovače se systémem (indikováno až po cca

15 vteřinách). V případě vzniku chyby č. 0 je veškerá činnost bloku zastavena. U ostatních chyb je znemožněn režim zobrazení, ale programování parametrů zůstává funkční. V pracovním módu "hodiny" připadá v úvahu pouze chyba 0.

Sestavení zobrazovače

Při vývoji stavebnice a do výsledné mechanické podoby jsme chtěli zachovat podobnost se stavebnicí ovládacího bloku inteligentního regulátoru teploty, stejně jako bloku zobrazovače, jemuž je tento velice podobný. Pochopitelně především proto, že k tomuto bloku byla jako doplněk stavebnice vyvíjena, ale i díky neutrálnímu vzhledu krabičky KP3. Proto je i mechanická sestava a osazení plošných spojů obdobné jako u stavebnice KTE487 a shodná s popisem pro stavebnici KTE491. Pro jistotu si však postup

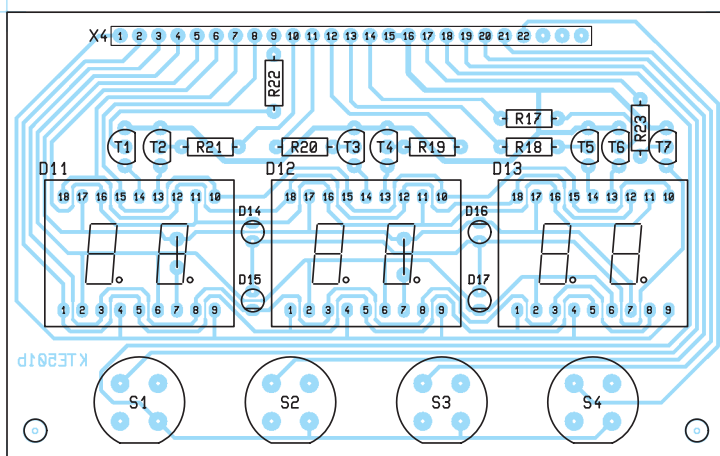
sestavení zopakujeme, především pak pro ty, kdož předchozí stavebnice zatím nesestavovali.

Před vlastním osazováním je nejprve třeba upravit plošné spoje a převrtat pájecí body pro některé součástky. Na desce displeje se to týká propojovacího konektoru X4 a tlačítek S1 – S4. Tyto body je třeba převrtat na průměr 1 – 1,1 mm a pochopitelně i upevňovacích otvorů průměrem 3,2 mm. Základní deska vyžaduje kromě převrtání pájecích bodů konektorů X1 a X2 a diody D8 na průměr 1 – 1,1 mm, stabilizátoru IO6 a pojistkového pouzdra na 1,3 mm a upevňovacích otvorů průměrem 3,2 mm. Základní deska vyžaduje kromě převrtání pájecích bodů konektorů X1 a X2 a diody D8 na průměr 1 – 1,1 mm, stabilizátoru IO6 a pojistkového pouzdra na 1,3 mm a upevňovacích otvorů. Zde se jedná o čtveřici upevňovacích otvorů v rozích desky jež vyžadují průměr 3,2 mm, dále dvojice otvorů pro distanční sloupky k upevnění desky displeje na průměr 3,0 mm a dvojice otvorů pro hlavy šroubů k upevnění krabičky na stěnu na cca 12 mm (viz naznačený otvor na desce).

Tyto konstrukční díry je vhodné nejprve v plošném spoji předvrtat, průměrem cca 2 mm, desku usadit na dno krabičky a oba díly vzájemně svrtat. Pro montáž krabičky na stěnu vrtáme na dně průměr cca 4,2 mm (nebo dle použitých šroubů). Jako základ pro osazení plošného spoje lze použít právě dvojici otvorů v rozích dna krabičky, z něhož jsme nejprve odstranili sloupky. Nyní přezkontrolujeme zda plošný spoj je umístěn skutečně symetricky, případně napilujeme otvory ve spojích. Tato symetrie je nutná k následné úpravě krytu a čelního panelu. Nyní v plošném spoji vyrobíme dva naznačené půlkruhové výřezy které umožní uzavření krabičky.

Dále vytvoříme panel, resp. upravíme víko krytu. Jako zcela vyhovující se ukázalo použití tiskuté předlohy nalepené do vlnu víka. Předlohu panelu můžeme převzít z časopisu nebo, lépe, z našich internetových stránek na známé adrese www.radioplus.cz/pdf/zobrazhod.rar. Dodanou předlohu je vhodné vytisknout či okopírovat na samolepící folii, tuto nalepit na krabičku a vyvrtat dle naznačených středů otvorů tlačítek na průměr 10 mm. To platí i pro vyříznutí obdélníkové díry pro panel.

Nyní již můžeme začít s osazováním součástek v obvyklém pořadí počínaje drátovými propojkami (2x na desce displeje, 1x na základní desce). Všechny součástky je třeba osadit pečlivě co nejtěsněji k desce, aby se celá sestava vešla do krabičky. Proto je také procesor IO1 osazován přímo do desky spojů, stejně jako ostatní integrované obvody, tedy bez použití patič, které by zvyšovali stavební výšku bloku. Toto zapojení sice neumožní pozdější úpravy programu,



Obr. 8 - Rozmístění součástek na desce B

avšak díky jeho univerzálnosti se s jinou verzí ani nepočítá a tedy pevné na-programování není na závadu. Protože na stabilizátoru vzniká značná výkonová ztráta a je třeba použít chladič, je montován naležato s žebry chladiče nahoru (viz foto). Není sice nutné upevňovat chladič k plošnému spoji, přesto je do stavebnice dodávána 5 mm distanční podložka.

Pochopitelně bude v takovém případě zapotřebí pře-

vrtat i příslušný otvor na desce spojů. Diody LED na displeji musí být v rovině s čelem displejů, aby bylo možné přiložit filtr (např. plexisklo) přímo na displeje.

Zcela na závěr se osadí dutinková lišta X3 na základní desce a vidlice X4 na displeji. Vidlice X4 se vytvoří z lámací liš-

tabulka s doplňkovými údaji		
údaj	zobrazení	význam
teplota topné vody	v. xxx,x °	kde xxx,x je teplota topné vody ve°C
stav hořáku	hoř. 0	hořák vypnut (0 %)
	hoř. 50	poloviční výkon hořáku (50 %)
	hoř. 100	plný výkon hořáku (100 %)
stav čerpadla	čEr. 0	oběhové čerpadlo vypnuto
	čEr. 1	oběhové čerpadlo zapnuto
otevření ventilu	vEn. xx	kde xx indikuje otevření čtyřcestného ventilu v procentech (0 – 100 %)

Tab. 2

ty S1G36, odlomením či odříznutím 11 přebytečných pinů. Jednotlivé pájecí špičky vysuneme v nosné liště tak, aby na jedné straně přesahovaly o 1 mm a takto upravený konektor vsadíme delšími vývody do plošného spoje ze strany součástek. Pokud by některý z vývodů šel

do plošného spoje vsadit příliš těžko, raději otvor převrtáme, aby konektor nebyl zdeformovaný a šel hladce vsunout do dutinek na základní desce. Obě desky jsou vzájemně mechanicky spojeny prostřednictvím dvou rozpěrných sloupků DI5M3X08. Aby bylo možné pohodlně se-

tabulka nastavení parametrů			
název	označení	rozsah hodnot	význam
volba pracovního módu	Mod.	hod / diS	volba módu hodin nebo displeje
nastavení RTC *)	dEn	Po/Ut/St/Ct/Pa/So/Ne	nastavení dne v týdnu
	hod.	0 – 23	nastavení hodin
	min.	0 – 59	nastavení minut
	sec.	0 – 8	nastavení vteřin
jas displeje	JAS	1 – 8	volba jasu displeje
komunikační rychlost	bd	1,2/2,4/4,8/9,6/19,2	nastavení rychlosti komunikace po RS485 v kilobaudech; musí být stejná u všech bloků v sestavě
trvání zobrazení	čas	1 – 60	doba zobrazení jednoho údaje ve vteřinách při vícenásobném zobrazení údajů, tj. po volbě funkcí (4) – (9)
funkce zobrazení **)	FCE.	0 – 9	typ normálního zobrazení:
			(0) = čas ve tvaru [hod : min : sec]
			(1) = čas ve tvaru [den : hod : min]
			(2) = venkovní teplota [E . x,x °]
			(3) = teplota v referenční místnosti [I . x,x °]
			(4) = střídavě údaje (0) a (2)
			(5) = střídavě údaje (1) a (2)
			(6) = střídavě údaje (0) a (3)
			(7) = střídavě údaje (1) a (3)
			(8) = střídavě údaje (0), (2) a (3)
(9) = střídavě údaje (1), (2) a (3)			
způsob zobrazení	obr.	69 / 69	způsob zobrazení číslice 6, resp. 9 (plné zobrazení nebo bez horního, resp. dolního segmentu)
test	tSt.	.	spuštění testu displeje a zobrazení verze software
inicializace	ini.	.	manuální inicializace EEPROM – pozor, ruší nastavení všech parametrů, je ekvivalentní prvotní inicializaci při uvedení do provozu

*) nastavení RTC (den, hod, min a sec) je přístupné jen v pracovním módu hodin, v módu displeje se manuální nastavení RTC přeskakuje a interní hodinový generátor je synchronizován daty přijímanými z bloku KTE487

**) v módu hodin nemá význam volit funkce od č. (2) výše, protože teploty jsou neznámé a neobsazují se

Tab. 1

jmout kryt pro potřebu výměny baterie i po přimontování krabičky na stěnu, přilepíme na zadní stranu dna dvě matice M3 například pomocí vteřinového lepidla. Usnadní se tak otevírání a následné zavírání modulu.

Seznam součástek

R1 – R3	47R
R4, R5	6k2
R6	4k7
R7, R8	10k
R9 – R16	100R
R17 – R23	2k2
C1	10 μ /25VM
C2, C3	22p
C4, C6, C7, C9 – C12, C14	100n
C5	330 μ /25V
C8, C13	100 μ /10VM
Q1	11,059 MHz miniaturní
D1 – D3	5V1/0,5W
D4 – D7	1N4148
D8	1N4007
D9, D10	BAT43
D11 – D13	HDSP-5521
D14 – D17	LED 3mm červená
T1 – T8	BC327
IO1	SN75176
IO2	93C46
IO3	AT89C4051
IO4	74HCT75
IO5	74HCT573
IO6	74HCT137
IO7	7805
S1, S2	DT6 černé
S3	DT6 modré
S4	DT6 červené
X1	ARK550/3
X2	napájecí konektor SCD-016A
X3	BL25G
X4	S1G36
BAT1	BH2032
1x krabička KPA3	
2x distanční sloupek D15M3X08	
4x distanční sloupek KDR03	
1x baterie CR2032	
1x plošný spoj KTE501a	
1x plošný spoj KTE501b	



Autorem software je pan Jan David. Věříme, že vám blok zobrazení bude spolehlivě sloužit. Cena stovebnice je 1380 Kč.

Pozor, změna: Stavebnice objednávejte u firmy GM Electronic, ZÁSILKOVÁ SLUŽBA, Sokolovská 32, 186 00 Praha 8 - Karlín, tel.: 02 / 24 81 64 91, fax: 02 / 24 81 60 52, e-mail: zasilkova.sluzba@gme.cz, tedy již ne u nás v redakci.

Subminiaturní termistory NTC

Jako odezvu na rychle rostoucí trh s prostředky mobilní komunikace provozovaných často v širokých rozsazích teplot, což s sebou přináší potřebu teplotní kompenzace různých elektronických obvodů a tedy i měření teplot, přichází Murata Electronics (www.murata.com) s miniaturními SMD termistory v provedení označovaném jako pouzdro 0201. Potřebu miniaturního provedení, kterou nové NTC termistory respektují, lze jasně vidět na příkladu mobilních telefonů. Termistory umožní teplotní kompenzaci i oscilátorů a dalších elektronických bloků užívaných v autorádiích, CD přehrávačích a jsou vhodné i pro měření teplot

ty baterií při nabíjení. Zatím jsou vyráběny termistory 10 k Ω , další hodnoty se připravují.

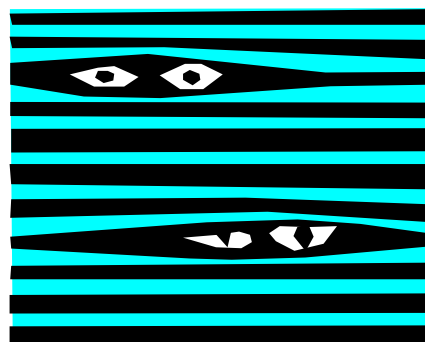
Spínaný zdroj s cívkou vyžaduje stejnou plochu jako LDO

Vzhledem k spínacímu kmitočtu řídicího obvodu pro spínané zdroje LT1616 - 1,4 MHz - postačí již cívka měniče o indukčnosti jen 5 μ H k vytvoření snižovacího spínaného zdroje s indukčností s výstupním napětím 5 V/ 300 mA nebo 3,3 V/ 400 mA a prakticky stejná plocha jako při použití lineárního nízkoubytkového regulátoru (LDO). Na rozdíl od tohoto způsobu však vstupní napětí může být až 4 V až 25 V a účinnost je přitom až

87 %. Výkonový spínač pro špičkový proud až 600 mA, je obsažen přímo v pouzdře obvodu. Výstupní proud je interně omezen a zdroj tak odolává zkratu a lze jej externím signálem uvést do stavu v němž je zátěž odepnuta a odběr zdroje klesne na méně než 1 mA, což je výhodné pro systémy s bateriovým napájením. Výhodou vysokého spínacího kmitočtu je rovněž fakt, že spínací šum je již mimo přenášecí pásmo většiny komunikačních systémů. LT1616 vyrábí, jak napovídá označení, Linear Technology (www.linear.com) a je dodáván v 6-vývodovém pouzdře SOT-23, rozsah jeho pracovních teplot je -40 °C až +85 °C.

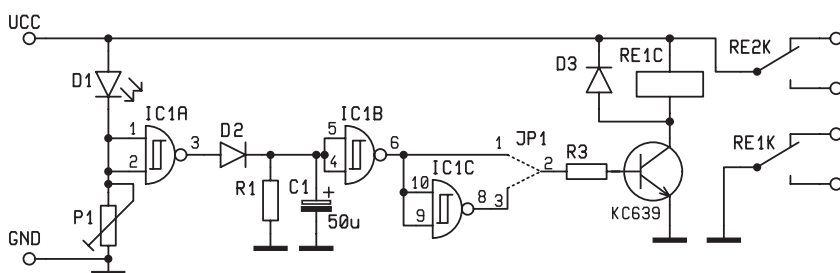


Automatické žaluzie



Radim Řehák

Dnes má většina domácností namontovány velice praktické okenní horizontální žaluzie. Mohou se ale vyskytnout problémy s jejich ovládáním (okno je příliš vysoko, při ranním vstávání se opomenou odestřít, večer nejdřív zastřít pak rozsvítit, aby sousedé zvědavostí nevypadli z okna a podobně). Toto zařízení je navrženo s mnohostranným možným rozšířením a velkým výběrem možností napájení. Konstrukce se hodí jak do paneláků, tak do rodinných domů. Ke stavbě není třeba žádných velkých zkušeností z elektroniky. Požadavky na zařízení: jednoduchost, minimální energetická spotřeba, různé druhy napájení s možností zálohování, možnost kdykoli zařízení rozšířit, modulová montáž nezávislá na sobě, volně dostupné součástky včetně servomotorů, schopnost rozlišit den/noc s následným polohováním lamel, zabránění efektu "výkladní skříň" při soumraku.



Obr. 1 - Schéma soumrakového spínače

Soumrakový spínač

Jedním z čidel je soumrakový spínač, který by měl být volně nastavitelný na požadovanou hodnotu osvětlení. Ten je velice jednoduchou záležitostí s nízkou spotřebou – díky IO 4093.

Ke snímání osvětlení použijeme fotoodpor jakékoli hodnoty (popřípadě fotodiody – tranzistor), parametry nejsou nijak kritické. Trimrem P1 nastavíme požadovanou hodnotu osvětlení. Kondenzátor C1 společně s rezistorem R1 tvoří zpožďovací obvod pro případ krátkodobého osvětlení fotorezistoru.

Propojka JP slouží k nastavení pracovního režimu relé (sepnuto – noc, rozepnuto – den, nebo naopak). Touto propojkou lze ovlivnit energetickou spotřebu při napájení z baterie.

Řídící jednotka č. 1-2

Řídící jednotka je nejdůležitější díl celé sestavy. Prakticky tento modul plní funkci reverzačního časového relé pro servomotor, které je řízeno dvěma nezávislými způsoby a ovládáno taktéž dvěma způsoby.

Řízení časového relé:

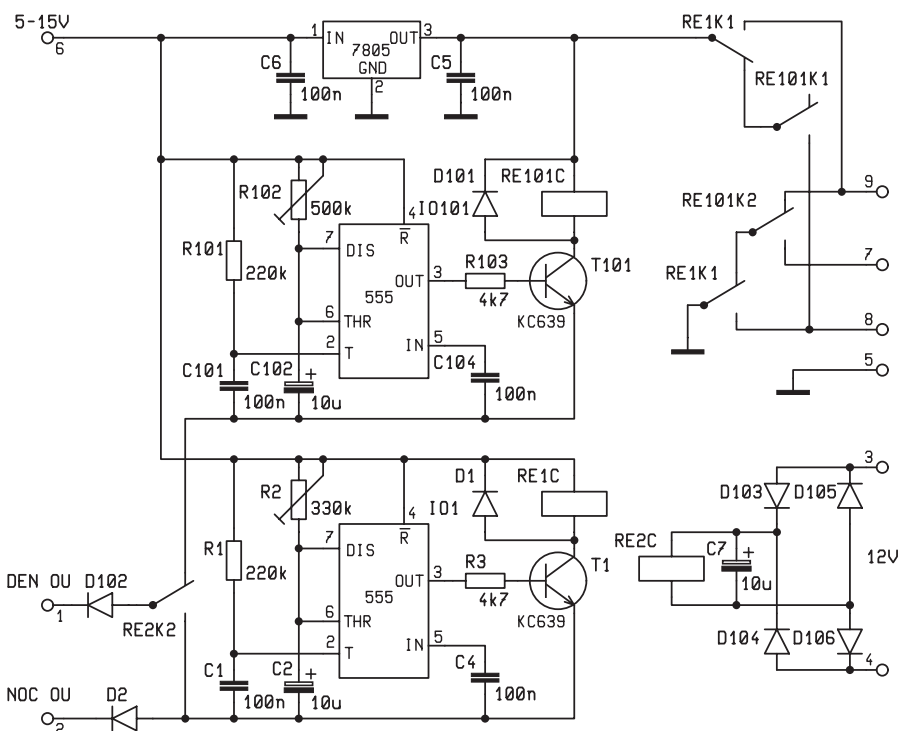
1. Časové omezení (možnost nastavení přesného času sepnutí pro vytočení lamel žaluzií).
2. Reset MKO pomocí proudového relé, při vytočení lamel do mezních poloh.

Ovládání řídicí jednotky:

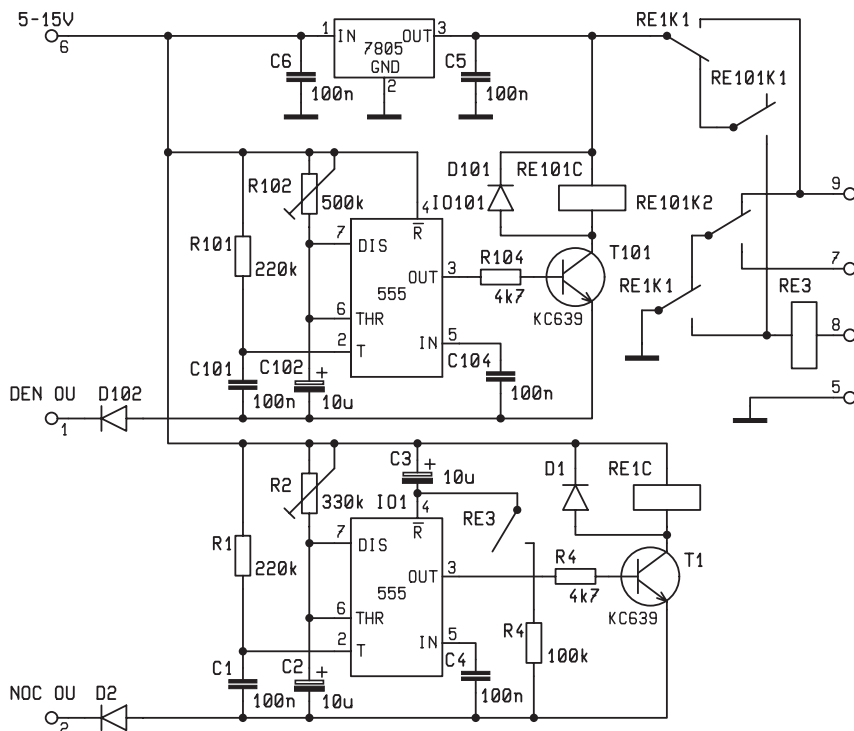
1. Automatické ze soumrakového spínače.
2. Manuálně-automatické pomocné relé, které spíná při zapnutí osvětlení dané místnosti.

Funkce řídicí jednotky:

Řídící jednotka je živena stejnosměrným napětím v rozmezí 5 – 15 V. IO 7805 slouží ke stabilizaci napájení pro servomotory. Dva kompatibilní MKO obvody jsou složeny z časovačů NE555. Funkce MKO je velice prostá. Po přivedení záporného napětí přes D2 se spustí celá činnost. Za pomoci R1 a C1 vynikne spouštěcí impuls na vstupu TR IO. Časovací RC člen složený z potenciometrického trimru R2 a kondenzátoru C2 stanoví čas sepnutí na výstupu Q log. 1 s následným sepnutím T1 a relé, které napájí servomotory. Ty nastaví polohu lamel. Pro MKO, který ovládá polohu den, je dobré osadit víceotáčkovým trimrem



Obr. 2 - Schéma verze 1



Obr. 3 - Schéma verze 2

hodnoty 500K; docílíme přesného postavení lamel. C2 a C102 doporučuji 10 mF na 35 V Tantal.

Dioda D2 slouží zároveň k blokování záporného napětí, které se může objevit na vstupní svorce určené soumrakovému spínači při ovládní osvětlení pokoje z RE 2. Neosazení D2 by mělo za následek ovlivňování ostatních řídicích jednotek připojených k sobě paralelním způsobem.

Pokud někomu postačí řízení časováním, nemusí osazovat proudové relé a zapájí místo něj drátovou propojku.

Proč tedy osazují své zapojení proudovým relé? Řeším jím koncový spínač mezních poloh – pak není nutno přesně nastavovat časové hodnoty, které po několika opětovných aktivizacích ve velice krátkých intervalech (hraní dětí s vypínači ap.) krátí nastavený čas. Proto je tato varianta vhodná do oken, u kterých je třeba rozlišit den/noc. Proudové relé je vyrobeno z jazýčkového kontaktu opředěného izolovaným vodičem. Počet závitů záleží na průřezu vodiče a proudu, který vodičem protéká. Naše serva odbírají standardní proud 0,3 – 0,5 A (i tyto hodnoty jsou relativní, záleží na zatížení serva). Každopádně při zastavení motoru je odběr 0,65 – 0,75 A. Z těchto údajů můžeme usoudit, že ideální je naměřit si hodnoty na svých servech a podle nich sestavit proudové relé.

Ve svém případě jsem použil vodič o průměru 0,5 mm. Počet závitů byl 15 na skleněném obalu jazýčkového kontaktu o průměru 3,5 mm, čemuž se rov-

nal proud 1,25 A (použito pro 2 motory). K sepnutí kontaktů docházelo při 1,25 A a rozpínání 0,8 A. To pro mou konstrukci plně vyhovovalo.

Kontakt proudového relé při sepnutí přivede na vstup RESET časovače log. 0, a tím ukončí veškeré časování. Obvodem R3 + C3 docílíme malého zpoždění *resetovacího impulsu*. Při sestavě R3 – 100k, C3 – 4,7 mF se to rovná zpoždění zhruba o 1,5 s.

Tento RC obvod je důležitou složkou obvodu, která pohlcuje falešné impulzy při proudových rozjezdech serv.

Blokové schéma verze 1.2

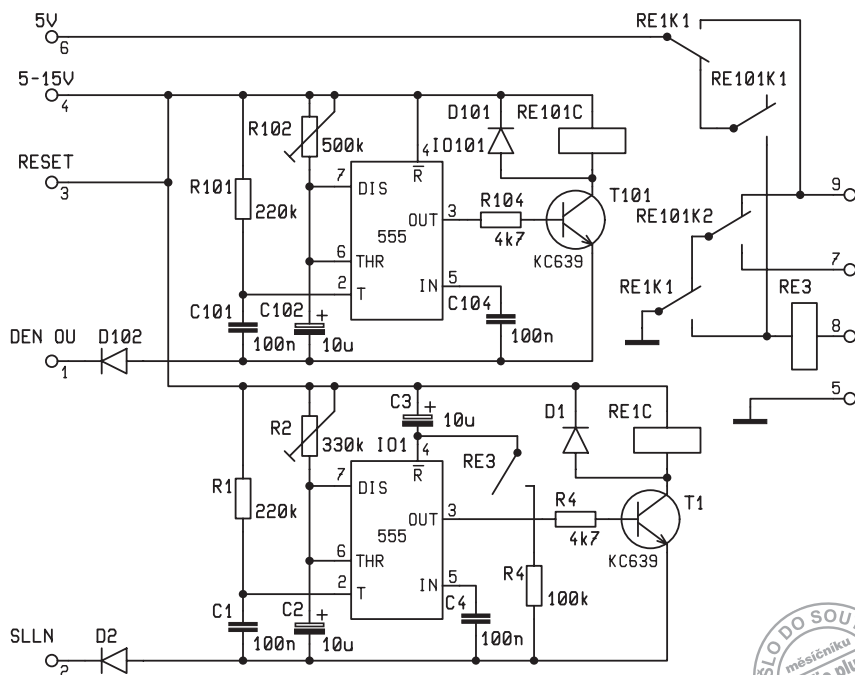
Relé 2 a diodový můstek je určen pro polohování lamel pomocí osvětlení místnosti. To znamená, že při rozsvícení světla (v mém případě bodových halogenových žárovek na 12 V) je přivedeno 12 V~ na můstek k usměrnění. C7 provede filtraci, aby relé "nedrmčelo". Kontakty relé provedou výběr použití MKO.

Možnost tohoto ovládní trvá do doby sepnutí (noc) soumrakového spínače, který zablokuje možnost poloautomatického ovládní.

Řídicí jednotka č. 3

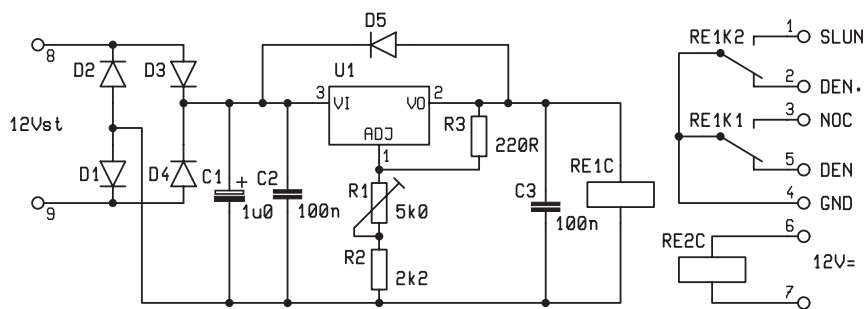
Tento modul je elektricky stejný jako verze 2, jen je rozšířen o resetovací vstup 3 (zákaz řízení slunce), svorky 5, 6 pro spolupráci se stabilizovaným napětím 5 V s modulem 2 (proto je vynechán stabilizátor 7805). Modul má za úkol překlápat lamely lesklou stranou proti slunci, aby odrazela slunce (vhodné při sledování televize; v mé sestavě je do televizoru "vpreparované" relé, které při sepnutí přijmače svými kontakty dá povel pro vytočení proti slunci).

Ovládní modulu 3 nechám na samotném konstruktérovi – tedy zda zvolí přepínač, nebo mou variantu, a nebo obojí. Propojení modulů 2 a 3 skýtá ještě jednu automatickou volbu. Při vytočení lamel proti slunci (lesklá plocha ven) a následném setmění, dává soumrakový spínač povel pro vytočení lamel na noc (lesklá



Obr. 4 - Schéma verze 3





Obr. 5 - Schéma ovládní žárovek

plocha dovnitř, odráží osvětlení zpět do místnosti, taktéž teplo získané během dne), proto musí být časová konstanta na modulu 2 pro zatažení větší, aby se lamely stačily vytočit do požadované polohy "noc" dostatečně. *K těmto pohybům je třeba upravené servo!*

Blokové schéma verze 2 Servomotory

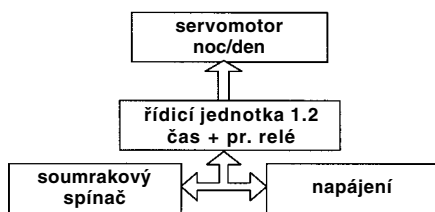
Výběr servomotorů není nijak kritický. V každém obchodě s nápisem modelář je přímo "přeservováno".

Já jsem ve své konstrukci použil dva různé druhy (HS-303 hitec – dražší s ložisky a bezejmenný levnější s kluznými ložisky). Jaký byl výsledek?

Dražší jsou při polohování daleko tišší než levnější. Síla těchto servomotorů je stejná a postačuje pro všechny typy oken (2,7 kg/cm²). Malým úpravám se ale nevyhneme!

Funkcí modelářských servomotorů se nebudu nějak zabírat, jelikož pro naši potřebu to není nutné. Po zakoupení požadovaného serva přistoupíme k nutné částečné destrukci. Demontujeme vnitřní elektronické zařízení. (Při troše štěstí prodáme toto střevo ve stejné prodejně, ve které jsme nakupovali, jako komisní prodej – modeláři po této elektronice vehementně prahnou.) Po demontáži získáme motor s převodovkou, která se otáčí v úhlu cca 150°.

Provedená úprava je úplná pouze pro polohování den/noc (tedy verze 1 a 2). Budeme-li uvažovat o polohování den/noc/slunce, musíme provést úpravu převodovky. Ta není složitá. Postačí nám ostrý "lámací nůž". Rozebereme převodovku a prohlédneme si ozubenou hřídel vyvedenou z převodové skříně ven.



Obr. 7 - Blokové schéma verze 1.2

U všech typů serv pod označením "303" má hnací hřídel ozubené kolo se zuby po celé obvodové ploše 360°. Díky tomu můžeme "dokopat" servo k nepřetržitému otáčení. Na hnací hřídeli je vylišovaný malý dorazový čep zabraňující plnohodnotnému otáčivému pohybu. Čep opatrným odříznutím odstraníme a celá úprava serva "noc/den/slunce" je dokonána.

Napájení motorů jsem řešil přírodním telefonním kabelem. I přes malý průřez vodiče vyhovuje až do délky 4 m při proudu 1,5 A.

Napájení

Napájení celého systému není zvláště náročné. Je potřeba si jen ujasnit, jakým způsobem zařízení chceme "živit".

1. Je možnost napájet celou soustavu jedním centrálním zdrojem stabilizovaného napětí v rozmezí 5 – 15 V. Musíme však mít na paměti, že při současném polohování více oken nám poroste proud, který se podle počtu motorů může pohybovat až do desítek ampér. Přitom pohotovostní proud se pohybuje při čtyřech řídicích jednotkách jen kolem 28 mA (a to nejsou použity časovače CMOS).

Z ekonomického letmého pohledu je zcela zbytečné, aby někde v koutku "vrnělo" trafo o vysokém odběru a výkonu, které jsou zapotřebí dvakrát za den.

Uvedu příklad ze svého zařízení:
 4 řídicí jednotky 0,028 A;
 5 servomotorů 3,25 A;
 1 soumrakový spínač 0,035 A;
 1 ovládací relé 0,030 A;
 celkový odběr, který může vzniknout, je 3,343 A.

Výpočet výkonu:
 $P = U \cdot I$
 $3,343 \cdot 12 = 40,116$
 Takže: primitivním výpočtem jsme zjistili, že při špičkovém odběru se proud pohybuje do 3,34 A, což při napájení 12 V vykazuje požadovaný výkon 40 W.

Řekněme, že bych tedy použil transformátor o výkonu

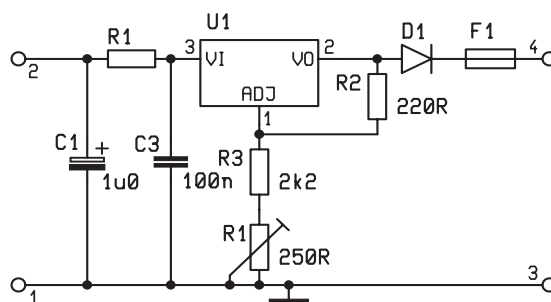
50 VA – při klidovém odběru se pohybuje odběr ze sítě kolem 14 W. Pohrajme si s čísly:

$$14 \text{ W} \cdot 24 \text{ hod} = 336 \text{ W za den};$$

$$336 \text{ W} \cdot 30 \text{ dnů} = 10\,008 \text{ W}.$$

Převedeno: 10 kW/h za měsíc, což činí v penězích 26 Kč; za jeden rok by nás provoz této "parády" stál tedy 312 Kč.

2. Jiná varianta skýtá využití bezúdržbového akumulátoru s malým síťovým zdrojem, který je schopen napájet systém v klidovém stavu a dobíjet akumulátor. Krátkodobé proudové špičky vykryvá akumulátor. Takto lze provozovat systém i po dobu výpadku sítě. Délka zálohování spočívá samozřejmě na kapacitě zvo-



Obr. 6 - Schéma zapojení zálohového kondenzátorového segmentu

leného akumulátoru. Díky použitému akumulátoru můžeme vyrobit zcela nenáročný a ekonomičtější zdroj pro dobíjení. Zařízení je možné také rozšířit o odpojovač baterie, který zabrání hlubokému vybití baterie.

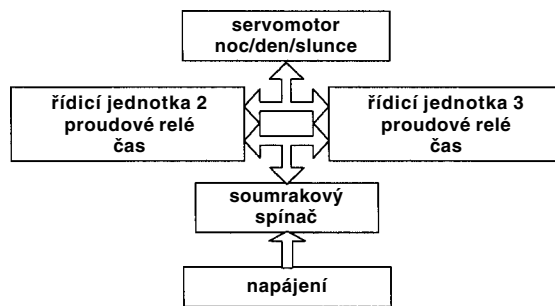
Touto možností se můžeme dostat až na desetinou spotřebu energie, než u zdroje verze 1.

Popis funkce napájecích jednotek

Verze 1

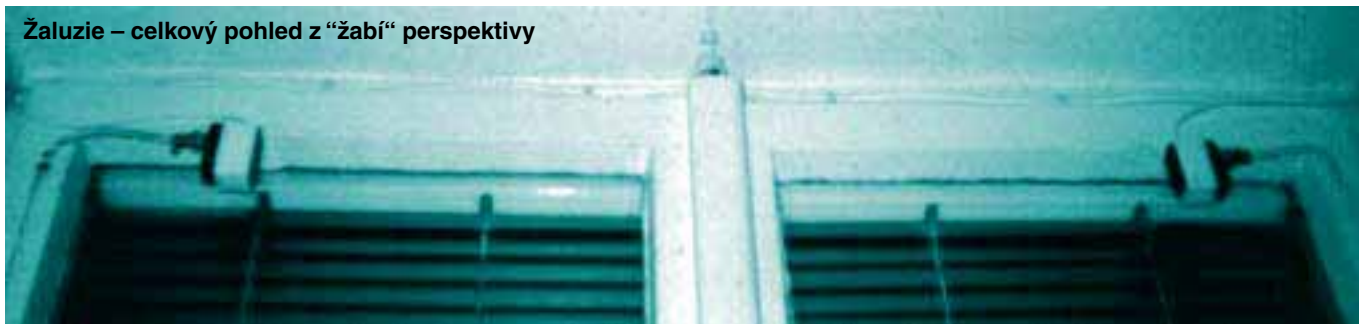
Základem celého zdroje je transformátor, jehož výkon bude pro každého konstruktéra individuální vzhledem k použité sestavě a počtu servomotorů.

Napájecí jednotka se skládá z výkonového tranzistoru T1, kterým protékají vysoké proudy. Stabilizátor kladného napětí



Obr. 8 - Blokové schéma verze 2

Žaluzie – celkový pohled z “žabí” perspektivy



7812, který je “podepřen” trimrem TR1, (Rp) možno vynechat pro zvýšení napětí nad 12,7 V), úpravu napětí nad 12 V (regulace 12 – 14 V). D4 signalizuje přítomnost napětí na výstupních svorkách zdroje. C1, C2 jsou vyhlazovací kondenzátory. C3, C4, C5 je nezbytné “smetí” pro filtrace napětí. Odpor 39 Ω do báze T1 je dvou-
 vatový.

Verze 2

Je navržena jako dobíjecí zdroj pro akumulátor typu LONG 12 V / 7,2 Ah.

Výhodou tohoto typu akumulátoru je možnost pracovat v jakékoli poloze a fakt, že je bezúdržbový. Nabíjený akumulátor je nabíjen maximálním proudem určeným odporem Rx. Pokud se zvětší napětí na akumulátoru natolik, že výstupní napětí se začne rovnat napětí na akumulátoru, proud poklesne pod omezenou hodnotu a ustálí se na 30 mA.

Výrobce aku LONG doporučuje udržovací napětí 13,8 – 14 V při 25 °C.

Modul dobíječky se skládá z C1, C2 – elektrolytických kondenzátorů hodnoty 470 mF / 16 V sloužící pro filtrování usměrněného napětí z diodového můstku (na 1 A je potřeba 2 200 mF). Nabíjecí proud je omezen vnitřním odporem transformátoru a odporem R1. Regulovatelný stabilizátor LM 317T nám stabilizuje napětí určené trimrem TR1, kterým nastavíme požadovanou hodnotu pro dobíjení. D1 zabra-

ňuje zpětnému vybíjení do obvodu při výpadku sítě.

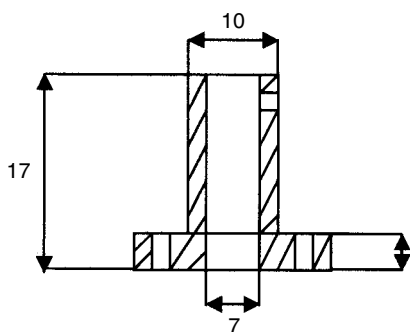
Transformátor použijeme jakýkoli z dostupných nestabilizovaných adaptérů na našem trhu při dodržení požadovaných parametrů 12 – 15 V / 300 – 500 mA. Adaptér není třeba žádným způsobem nějak upravovat.



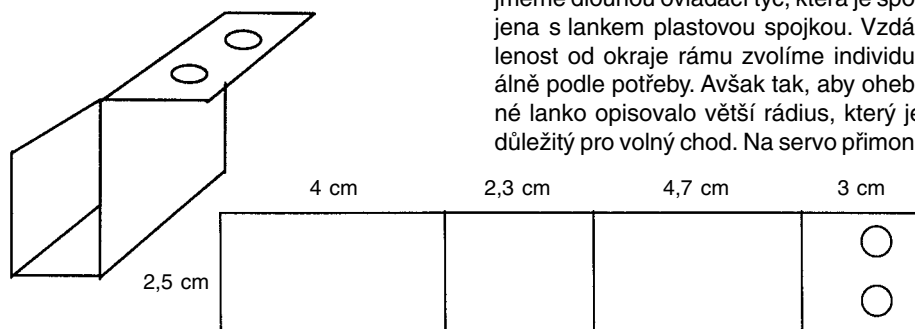
Plnohodnotné ovládání s hodinami pro potlačení ranního rozbřesku

Odpojovač baterie proti hlubokému vybíjení

Tento modul je přesnou kopií zapojení, které vyšlo v Rádio plus-KTE č. 5/98. Nebyl důvod vymýšlet dávno vymyšlené. Osobně jsem vyrobil pět kusů těchto odpojovačů a s jejich funkcí jsem na výsost spokojen.



Obr. 9 - Náčrt mechanického uchycení



Obr. 10 - Náčrt uchycovacího pásku

Ovládání pomocí osvětlení regulovaných žárovek

V mé konstrukci šlo vcelku všechno hladce až do doby, kdy jsem byl postaven před problém, jak ovládat polohy lamel, když využívám regulaci osvětlení místnosti. Po dlouhém dumání přišla jiskra, která splňovala mé krédo jednoduchosti.

Při měření napětí na transformátoru halogenových žárovek při úplném stáhnutí jasu vykazoval měřák 1,5 V~. To bohatě vystačí pro stabilizaci napětí pomocí LM317 pro jazýčkové relé s přepínacím kontaktem. Relé provádí svými přepínacími kontakty výběr MKO pro polohování lamel. Použil jsem jazýčkové relé typu HU 104 z výprodeje. Vyňal jsem původní kontakty spínací ve skleněné trubičce a nahradil je přepínacími kontakty, které byly zakoupeny v prodejně GM Electronic. Takto upravené relé spíná už při 1,1 V!

Dále jsem tento modul doplnil o relé, které umožňuje manuální ovládání pomocí přepínače, polohy den/slunce.

Mechanická konstrukce

Montáž servomotorů není obzvláště technicky složitá. Postačí pásek hliníkového plechu (není podmínkou) o rozměrech 13,5 × 2,5 cm. Do krajního okraje vyvrtáme otvory pro šroubky. Kovový pásek ohneme tak, aby těsně obepínal obal serva. Pak postačí jen tento držák. Můžeme jej použít k montáži na rám okna. Odejmeme dlouhou ovládací tyč, která je spojena s lankem plastovou spojkou. Vzdálenost od okraje rámu zvolíme individuálně podle potřeby. Avšak tak, aby ohebné lanko opisovalo větší rádius, který je důležitý pro volný chod. Na servo přimont-

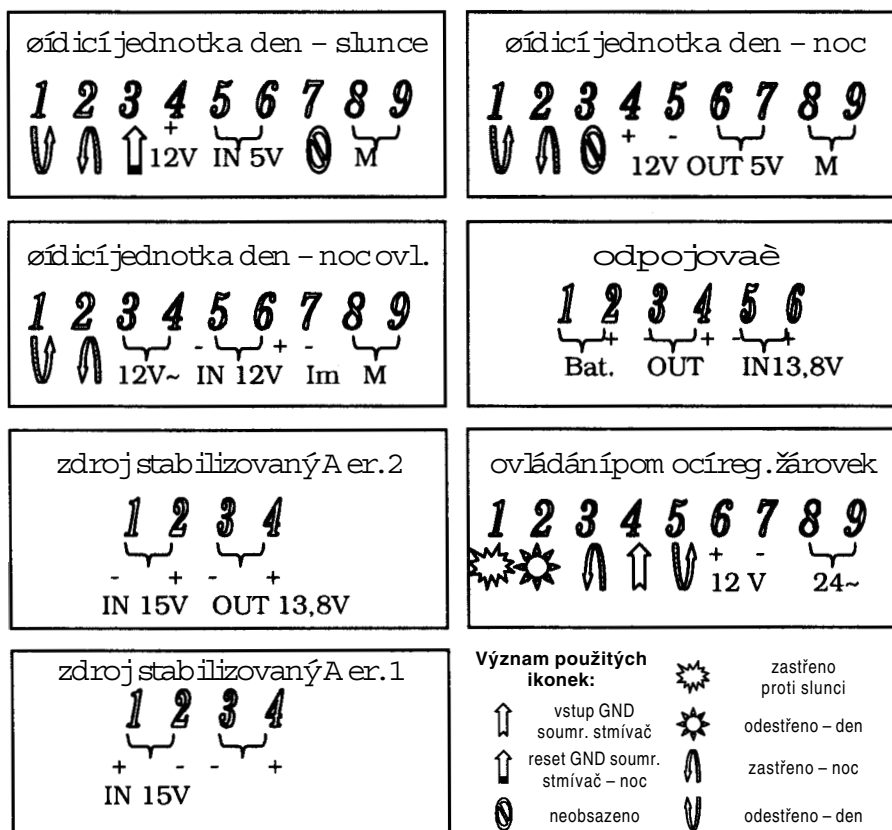
tujeme unášeč, který je jeho součástí v mnoha podobách.

Výběr unášeče ponechám na úvaze a vkusu konstruktéra. Jako spojku mezi servem a lankovým převodem je vysoustružený váleček na jehož konec je vyvrtaná dírka pro vytvoření závitu M3. Takto upravený váleček je připraven na "červík" pro spojení s lankovým převodem. Do druhé strany jsou opět vyvrtány otvory 1,6 mm pro malé šroubky se spojením s originálním silonovým unášečem.

Snad jen dodám že tato mechanická konstrukce bude individuální záležitostí podle typu rámu oken a možnosti plného otevření okenních křídel.

Takto upravené žaluzie mám už přes rok a pracují bez jakékoli poruchy. Pokud by někdo nechtěl vstávat s denním rozběskem (hlavně v létě), zpoždíji automatiku spínacími hodinami, které jsou upraveny pro provoz na 12 V st.

Doufám, že touto konstrukcí oslovím hlavně ty nejmladší konstruktéry, kteří mají možnost vyrobit zařízení plnohodnotné každodenní použitelnosti. Při mechanické konstrukci se asi nevyhnou pomoci starší osoby. Jinak všem, kteří se rozhodnou k této konstrukci, přeji mnoho zdaru v jejich práci a radost z vykonané práce. Podrobnější informace všem vážným zájemcům rád poskytnu na tel.: 0603 / 490 354.



Obr. 11 - Popisky na krabičky U-KM29 společnosti GM Electronic, do kterých jsou moduly montovány

Reklamní plocha

Zajímavé integrované obvody v katalogu GM Electronic

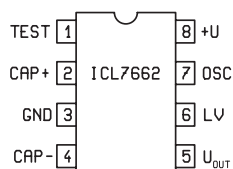
21. Nábojové pumpy 2 – ICL7662

Ing. Jan Humlhans

Minule jsme se věnovali popisu integrovaného obvodu ICL7660, který jako první umožnil snadnou a definovanou přeměnu polarity a velikosti stejnosměrného napětí. Tyto měniče napětí jsou založeny na přepínání dávkovacího kondenzátoru, který ze vstupního zdroje periodicky doplňuje náboj výstupního kondenzátoru – zásobníku a často se proto nazývají nábojové pumpy. Tak se často označují i samotné tyto integrované obvody i když pro vytvoření fungující nábojové pumpy je většinou nutné doplnit právě zmíněné kondenzátory. V katalogu GM Electronic 2000 nalezneme ještě dva obvody, které patří k následníkům legendárního IO 7660. Princip je stejný, zásady pro použití a základní zapojení pro 7660, která byla uvedena minule [1], lze při respektování příslušných parametrů aplikovat prakticky bez problémů i na prvý z nich, ICL7662, jehož prvotním použitím je rovněž invertor napětí a odvozeně i na druhý z nich LT1026, který pracuje přímo již jako invertor i jako zdvojovač. To platí ostatně i na další integrované obvody tohoto typu, které dnes nechybí v sortimentu žádného z významných výrobců integrovaných obvodů pro napájecí zdroje moderní elektroniky. Proto v tomto pokračování již principy funkce nebudeme rozebírat a aplikační zapojení opakovat.

Integrované obvody pro nábojové pumpy typu 7662

Jedná se o monolitické CMOS integrované obvody určené pro vytváření spínaných zdrojů s kondenzátory – nábojové pumpy. Obecně lze říci, že jsou vývodově kompatibilní s 7660 a můžeme je na jeho místě bez problémů použít. Rozdíly v parametrech nejsou podstatné, nabízí nám však např. větší rozsah vstupního napětí. Zde může být jistý “kámen úrazu”. Např. ICL7662 (Intersil, ale nabízí jej i Maxim) je určen pro vstupní napětí od +4,5 V do +20 V, u TC7662A od Telcom Semicondu-



Obr. 1 - Pohled shora na ICL7662 v pouzdrě DIP

ctor (nyní Microchip) je to 3 V až 18 V a u TC7662B stejného výrobce a NCP7662 od ON Semiconductor 1,5 V až 15 V.

S tím souvisí zapojení vývodu (6) LV (Low Voltage), který se u ICL7662 spojuje s GND pro napájecí napětí do 10 V a poté je třeba jej ponechat nezapojen. U TC7662B a NCP7662 je toto napětí 3,5 V, u TC7662A již vývod (6) nemá žádnou funkci.

Rozdílné funkce pro pouzdra DIP nalezneme také u vývodu 1. Zde však velké nebezpečí nehrozí, protože u všech uvedených variant může zůstat nezapojen. U TC7662B a NCP7662 má vývod 1 funkci BOOST, která umožní jeho spojením s +U (8) zvýšit spínací kmitočet na 35 kHz, u TC7662A je zcela bez funkce.

U ICL7662 je vývod 1 označen Test a může při běžném užití zůstat nezapojen. Pokud se spojí s +U, bude vnitřní oscilátor odpojen od vývodu OSC a tím i od vždy přítomných parazitních kapacit, které jsou k němu zevně připojeny. To způsobí nárůst kmitočtu, se kterým nábojová pumpa pracuje odpovídající velikosti parazitních kapacit. Právě to je typické pro ICL7662. Znamená to tedy také, že při spojení 1 a 8 skončí vliv kondenzátoru C_{OSC} připojeného k OSC (7).

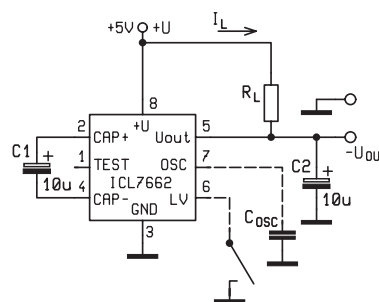
Vzorek, který byl redakcí poskytnut autorovi k ověření funkce, nesl jako logo výrobce H, patrně patříci firmě Harris Semiconductor, která dodávala některé IO z původní produkce Intersilu, po dobu jeho nepřítomnosti na trhu. Podle chování tohoto

obvodu se jednalo o úplný ekvivalent ICL7662, kterému patří dále uvedené parametry. Pro základní představu však budou dostatečné i pokud čtenáři získají pro svou případnou aplikaci IO typu 7662 od jiného výrobce než Intersil. Bude ale samozřejmě účelné získat katalogový list přímo pro něj, což lze nejrychleji na internetových stránkách výrobce.

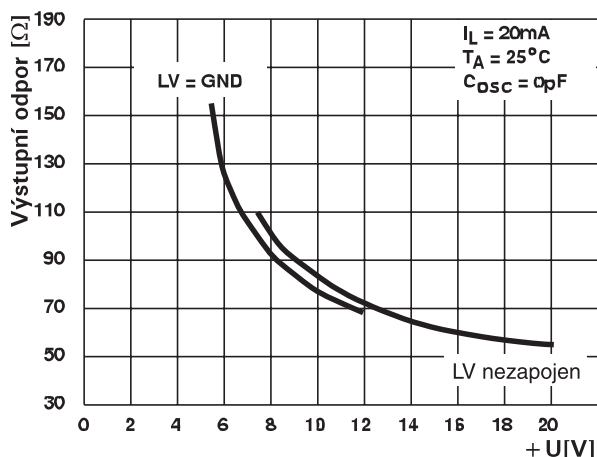
Hlavní výhodou proti 7660 je právě možnost použít vyšší napájecí a tedy vstupní napětí měniče. S těmito obvody není problém vytvořit např. k napětí +15 V symetrických -15 V pro operační zesilovače, které si vyžadují tato napětí. Architektura těchto integrovaných obvodů odpovídá v principu prakticky bez rozdílu jejich předchůdci 7660 a tak ji nebudeme opakovat, stejně jako ta aplikační zapojení, která lze najít v minulém pokračování [1]. Na obr. 1 je pohled shora na obvod 7662 v pouzdrě DIP s osmi vývody. V tomto provedení je obvod uvedený v katalogu GM2000, jinak se u firmy Intersil vyrábí ještě v pouzdrě TO-5 a 14-ti vývodovém pouzdrě SOIC (pro povrchovou montáž).

Hlavní přednosti ICL7662

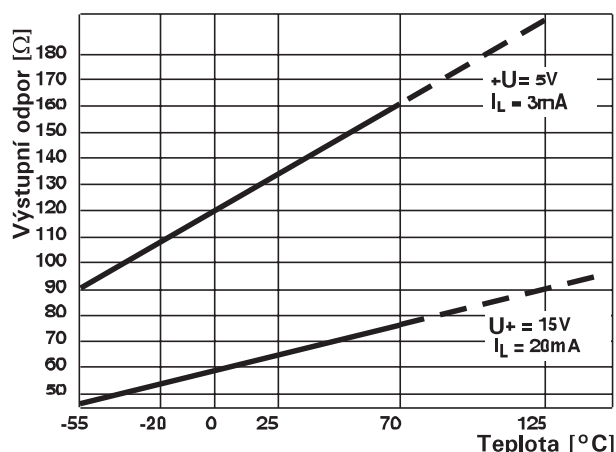
- F vývodově kompatibilní s měničovými obvody 7660 a má obdobné aplikace
- F velký rozsah vstupního napětí 4,5 V až +20 V, tedy více než u 7660
- F jednoduché vytvoření napětí - 15 V ze zdroje +15 V
- F v zapojení zdvojovače lze dosáhnout výstupního napětí až 38,6 V
- F snadné získání i jiných napětí $U_{OUT} = (-) \times n \times U_{IN}$



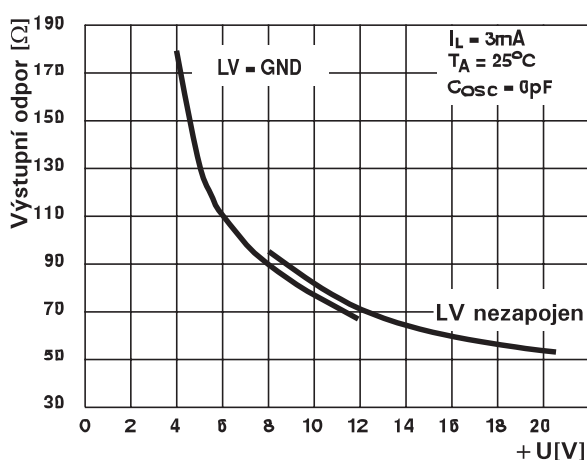
Obr. 2 - Měřicí zapojení ICL7662 použité pro získání uvedených charakteristik (Pro $C_{OSC} > 1000 \text{ pF}$ je třeba zvýšit kapacitu C1 a C2 na 100 μF)



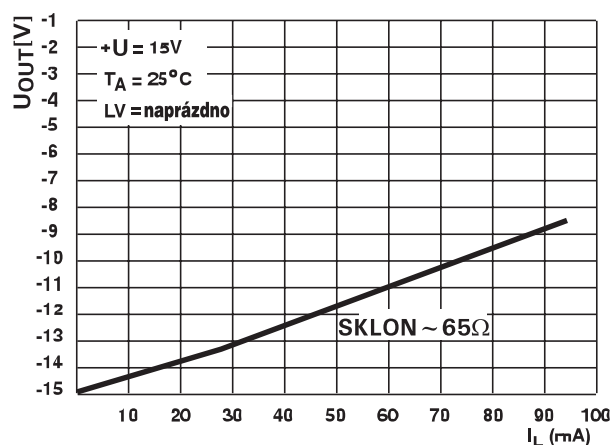
Obr. 3 - Závislost výstupního odporu invertoru s ICL7662 na napájecím napětí při $I_L = 20\text{ mA}$



Obr. 5 - Výstupní odpor invertoru závisí rovněž na teplotě



Obr. 4 - Závislost výstupního odporu invertoru s ICL7662 na napájecím napětí při $I_L = 3\text{ mA}$



Obr. 6 - Zatěžovací charakteristika invertoru při $+U = 15\text{ V}$

parametr	symbol	podmínky	min.	typ.	max.	jedn.	
napájecí napětí(rozsah)	$+U_L$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$, LV = GND	$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$	4,5		11	V
	$+U_H$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$, LV = nezapojen	$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$	9		20	
napájecí proud	+I	$R_L = 10\text{ k}\Omega$, LV = nezapojen	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0,25	0,60	mA
			$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$		0,30	0,85	
výstupní odpor	R_{OUT}	$I_L = 20\text{ mA}$, LV = nezapojen	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$		60	100	Ω
			$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$		70	120	
napájecí proud	+I	$+U = 5\text{ V}$, $R_L = \infty$ LV = GND	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$		20	150	μA
			$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$		25	200	
výstupní odpor	R_{OUT}	$+U = 5\text{ V}$, $I_L = 3\text{ mA}$ LV = GND	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$		125	200	Ω
			$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$		150	250	
kmitoččet oscilátoru	f_{OSC}			10		kHz	
výkonová účinnost	P_{EF}	$R_L = 2\text{ k}\Omega$	$T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$	93	96		%
			$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$	90	95		
napěťová účinnost	$U_{OUT\text{EF}}$	$R_L = \infty$	$0\text{ }^\circ\text{C} < T_A < +70\text{ }^\circ\text{C}$	97	99,9	%	

Tab. 1 - Charakteristické parametry ICL7662

vybrali jsme pro Vás

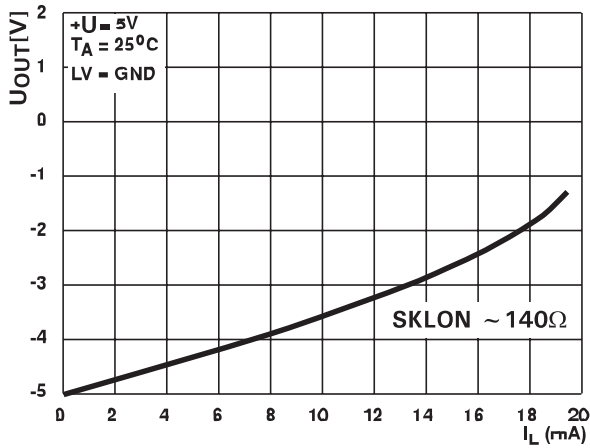
F účinnost převodu napětí bez zátěže až 99,9 %

F typická výkonová účinnost 96 %

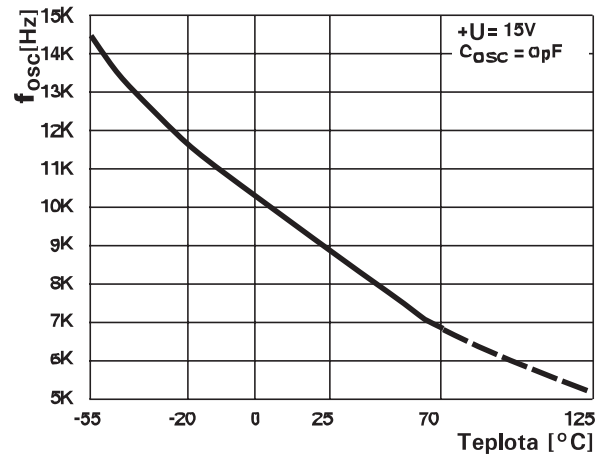
F jednoduché použití, pro inverzi napětí jsou zapotřebí pouze 2 kondenzátory

Z hlediska kapitol, které při popisu integrovaných obvodů v tomto seriálu většinou užíváme pro členění textu, budeme

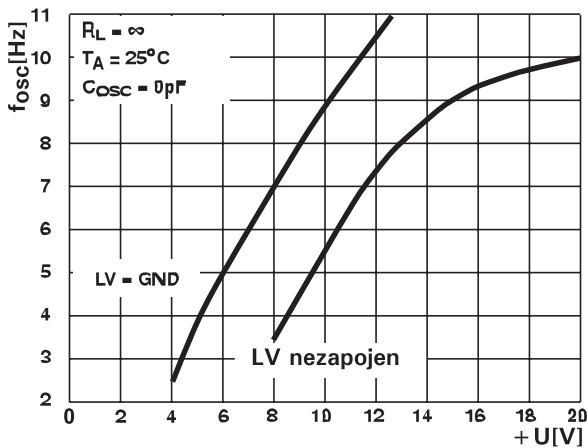
tentokrát stručnější, protože co se týče principu funkce, úprav spínacího kmitočtu oběma směry, typických zapojení tohoto IO pro inverzi, násobení, symetrizaci vstupního napětí, paralelního i kaskádního zapojení více těchto obvodů včetně jeho použití, bychom v podstatě opakovali to, co bylo uvedeno v minulé části [1], a proto případné zájemce o využití obvodu ICL7662 na ní tímto odkazujeme.



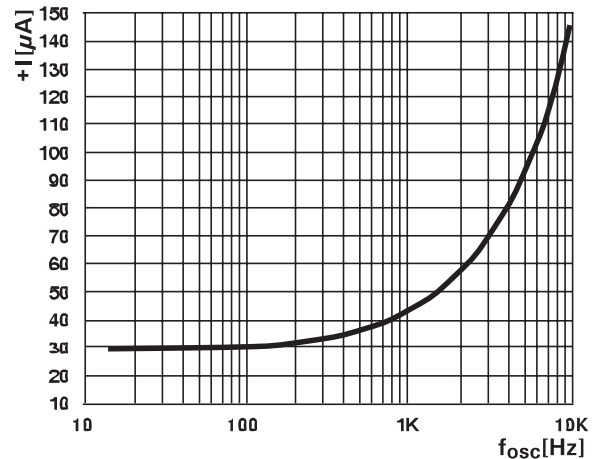
Obr. 7 - Zatěžovací charakteristika invertoru při $+U = 5 V$



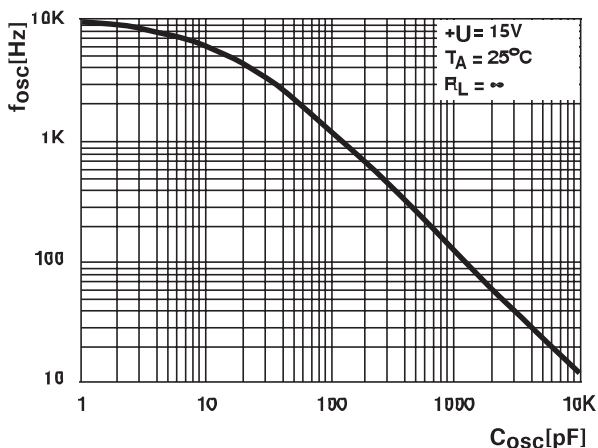
Obr. 10 - Kmitočet interního oscilátoru ovlivňuje výrazně i teplota



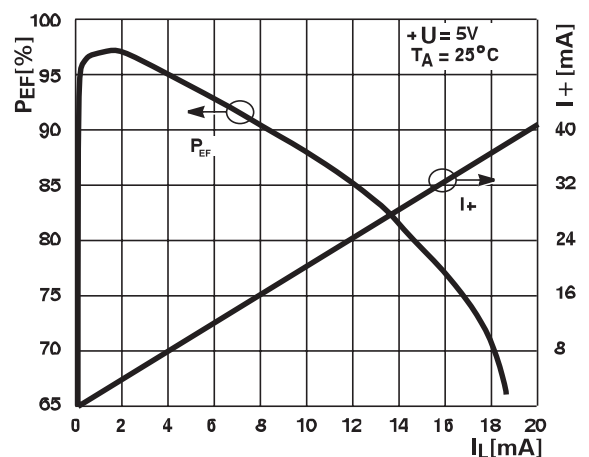
Obr. 8 - Kmitočet interního oscilátoru závisí rovněž na napájecím napětí



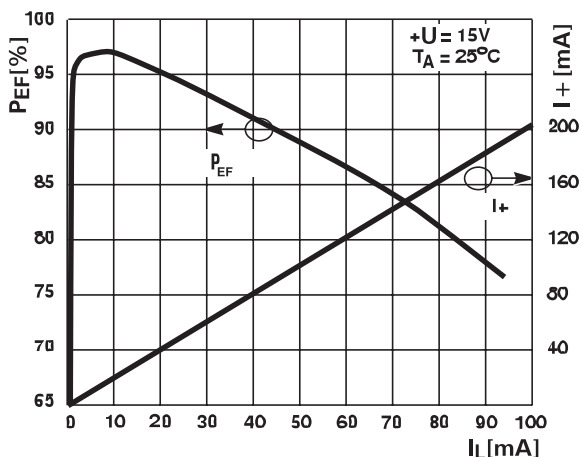
Obr. 11 - S kmitočtem oscilátoru roste napájecí proud obvodu nábojové pumpy ($R_L = \infty$)



Obr. 9 - Kmitočet interního oscilátoru lze snížit vnějším kondenzátorem C_{OSC} zapojeným mezi vývody OSC a GND



Obr. 12 - Odběr ze zdroje a výkonová účinnost v závislosti na zatížení pro $+U = 5 V$



Obr. 13 - Odběr ze zdroje a výkonová účinnost v závislosti na zatížení pro +U = 15 V

Mezní hodnoty ICL7662

Napájecí napětí	22 V
Napětí na vývodu OSC -0,3 V až (+U + 0,3 V) pro +U < 10 V (+U - 10 V) až (+U + 0,3 V) pro +U > 10 V	
Proud do vývodu LV	20 μ A pro +U > 10 V
Trvání zkratu na výstupu	bez omezení

Pozn.: Přivedením napětí většího než +U a menšího než GND na kterýkoli ostatní vývod může způsobit destruktivní sepnutí vnitřní polovodičové struktury (latch-up). Rovněž se doporučuje, aby vstupní signály byly přivedeny až po zapnutí napájení ICL7662.

Několik charakteristik ICL7662

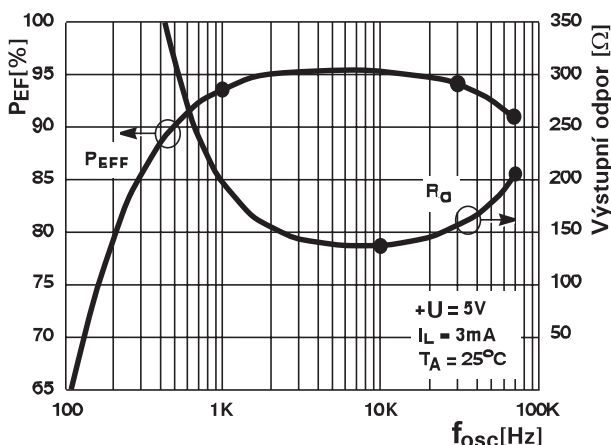
Často jeden obrázek řekne více než mnoho vět, proto bude účelné uvést několik charakteristik obvodu ICL7662 uvedených v [4] pro měřicí zapojení podle obr. 2, které umožní i porovnání s vlastnostmi 7660 z [1].

F Na obr. 3 a 4 je závislost výstupního odporu na napájecím napětí pro dvě velikosti proudu zátěže.

F Jak ukazuje obr. 5, závisí výstupní odpor také na teplotě

F zatěžovací charakteristika pro +U = 15 V je na obr. 6 a pro +U = 5 V na obr. 7

F Obr. 8 ukazuje závislost kmitočet vnitřního oscilátoru na napájecím napětí, graf na obr. 9 pomůže v nalezení kapacity většího kondenzátoru C_{OSC} pro přiblížení se požadovanému nižšímu kmitočtu spínání. Na obr. 10 vidíme závislost kmitočtu



Obr. 14 - Na účinnost a výstupní odpor invertoru má vliv kmitočet s nímž nábojová pumpa pracuje

oscilátoru na teplotě. Obr. 11 představuje vliv kmitočtu na napájecí proud ICL7662 pro $R_L = \infty$.

F Jak závisí odběr ze zdroje a výkonová účinnost na zatěžovacím proudu pro napětí +U = 5 V a +U = 15 V vidíme na obr. 12 a 13.

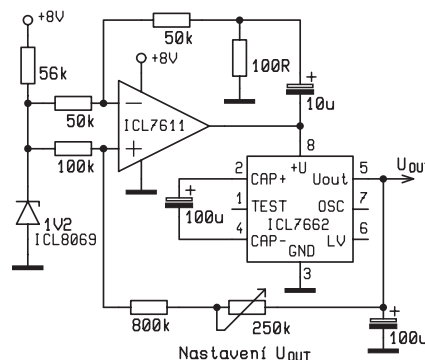
F Na obr. 14 je ukázán vliv kmitočtu oscilátoru na výkonovou účinnost a výstupní odpor.

Alespoň jedna aplikace

Jak bylo uvedeno výše, 7662 lze bez problémů aplikovat v zapojeních uvedených v [1]. Abychom ani zde nezůstali zcela bez konkrétního použití, uvedeme alespoň jednu aplikaci. Moderní integrované obvody pro spínané zdroje s kondenzátory jsou již často vybaveny regulací výstupního napětí, která usnadní jejich použití tam, kde se vyžaduje pokud možno stabilní napájecí napětí, což je u bateriově napájených přístrojích bez použití stabilizátorů problémem. Nejlepší z hlediska účinnosti je přímo řídit spínání interních spínačů v IO. To však popisovaný obvod neumožňuje, přesto však je možnost v případě inverze napětí udržet záporné výstupní napětí do jisté míry konstantní i při kolísání vstupního napětí či zátěže. Zapojení, které to dokáže je uvedeno na obr. 15 a má mít dle [4] při zátěži výstupu proudem 10 mA výstupní odpor 5 Ω .

Závěr

IO 7662 patří k úspěšným nástupcům svého předchůdce 7660, o čemž svědčí jeho přítomnost v sortimentu několika důležitých výrobců aktivních polovodičových součástek. Mimo upozornění na rozdíly od IO 7660, bylo poukázáno i na odlišnosti mezi IO 7662 od různých výrobců.



Obr. 15 - Po doplnění vnějším regulátorem lze řízením napájecího napětí nastavit a stabilizovat výstupní napětí invertoru s ICL7662

Prameny:

- [1] J. Humlhans: *Obvody pro nábojové pumpy typu ICL7660*. *Rádio plus-KTE* č. 2/2001, str. 28 - 32.
- [2] Microchip přebírá Telcom Semiconductor. *Rádio plus-KTE* 2/2001, str. 4.
- [3] *Součásti pro elektroniku 2000*. Katalog GM Electronic.
- [4] ICL7662. Katalogový list Intersil Corporation (<http://www.intersil.com>), 1999.
- [5] TC7662A, TC7662B. Katalogové listy Microchip Technology Inc. (<http://www.microchip.com>) – dříve TelCom Semiconductor (<http://www.telcom-semi.com>).
- [6] NCP7662 Inductorless Voltage Converter. Katalogový list ON Semiconductor (<http://www.onsemi.com>), červenec 2000.
- [7] CMOS Voltage Converters ICL7662/Si7661. Maxim Integrated Products (<http://www.maxim-ic.com>).

Katalogy firmy GM Electronic si můžete zakoupit v naší redakci: rok 2001 á 110 Kč, rok 2000 á 25 Kč. Katalogy nezasíláme.

Využitie PC a Internetu v praxi elektronika



Jaroslav Huba, pcwork@pobox.sk

6. časť: Adaptér na príjem teletextu pomocou PC.

Úvodom

V nasledujúcich riadkoch si popíšeme jednoduché zariadenie, pomocou ktorého môžeme na počítači spracovávať stránky teletextu. Jedná sa o zapojenie prebraté zo zahraničia a získané netradične – pomocou shareware programov. Jeho autor Markus Knauer sa rozhodol zverejniť nielen zapojenie, ale aj programové vybavenie prostredníctvom CD ROM Elektronik Professional. Na tomto CD sa nachádza výber najlepších sharewareových programov pre elektroniku. Rozdelené sú do kategórie DOS a WIN. Popisovaný program je určený pre prácu pod DOS.

Popis zapojenia

Pre spracovanie teletextu bol v zapojení využitý bežný integrovaný obvod SAA 5246 P/E ktorý sa používa v televíznych prijímačoch. Nejedná sa o najnovší obvod a jeho zaobstaranie môže byť problematické. Lokálny oscilátor je vytvorený pomocou cievky L1

a jeho kmitočet je riadený kryštálom 27 MHz. Video signál je privedený cez oddeľovací kondenzátor priamo do integrovaného obvodu.

Načítané údaje sú bezprostredne ukladané do pamäti CMOS SRAM typu 6264 veľkosti 8192x8Bit. Odtiaľ sa dostanú cez zbernicu I²C do PC. Na prepojenie signálov SDA, SCL sú využívané 3 piny paralelného portu. Napájanie celého zariadenia je vyvedené z pinu 1 gameportu počítača.

Použité súčiastky

- C2, C11 22 µF / 16 V (ELKO)
- C3 27 pF
- C4, C5 56 pF
- C1, C7 – C10, C12 100 nF
- (C6 nie je zapojený!)
- R3 – R5 4,7 kΩ
- R6 1 kΩ
- R2 27 kΩ
- (R1 nie je zapojený!)
- IO1 SAA5246P/E
- IO2 6264 (RAM 8Kx8)

- T1 BC 547
- 1× IO-pätica 28-pólová
- 1× IO-pätica 48-pólová
- 1× 4,7 µH (cievka L1)
- 1× 27MHz kryštál Q1
- 1× SUB-D – konektor, 25-pólový
- 1× SUB-D – konektor, 15-pólový
- 1× Cinch – konektor do plošného spoja
- 1× Cinch – zástrčka
- 1× Scart – zástrčka
- nebo 1× Cinch – zástrčka

Dostupnosť súčiastok

Dekóder bol pôvodne postavený na univerzálnej doske plošných spojov takže neexistuje obrazec. Všetky súčiastky sú bežne dostupné, iba samotný integrovaný obvod SAA5246P/E je ťažšie dostupný. Jeho cena sa pohybuje okolo 300,- Sk, avšak často ide o výpredaj. Pokiaľ bude dostupný len pre servis, cena sa iste vyšplhá vyššie. Pamäť SRAM je dostupná za cenu okolo 120,- Sk. Celkové náklady na dekóder (bez software) by nemali presiahnuť 600 Sk.

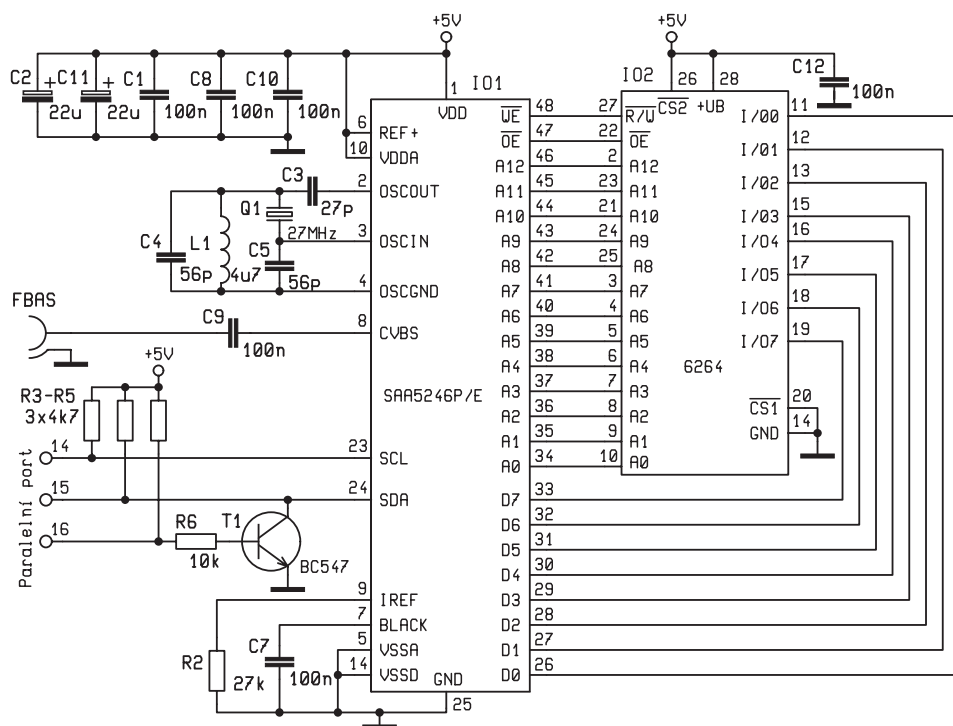
Schéma zapojenia

je na obrázku 1. Autor ju poskytol v elektronickej podobe PCX, takže je možné ju nahráť napr. do programu PaintBrush a vytlačiť.

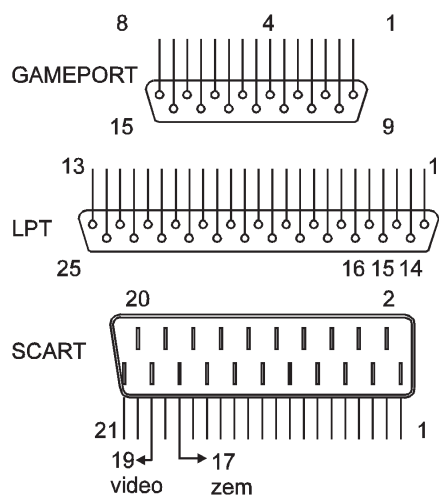
Montáž

Najrýchlejší a postačujúci spôsob montáže zapojenia je postaviť ho na normalizovanej doske s rastrom spájkovacích bodov. Obvod SAA je citlivý na statickú elektrinu a preto je potrebné dodržiavať potrebné zásady pri manipulácii. Je osadený do päťice, takže nehrozí riziko poškodenia pri spájkovaní.

Všetky prepojenia video signálu musia byť pomocou tieneneho vodiča, pričom jeho dĺžka by nemala presiahnuť 2 m. Videosignál prichádza v podobe BAS alebo FBAS. Tento môžete nájsť na výstupe video rekordéra, satelitného prijímača alebo TV- tunera. Prevažne sú tieto prístroje osadené konektormi typu SCART, alebo CINCH. Po postavení prístroja a pre vyskúšanie môžete tento pripojiť najprv do po-



Obr. 1 - Schéma zapojenia



Obr. 2 - Zapojenie konektorov

čítača a potom priviesť video signál do dekódera. Až potom by sa mal zapnúť počítač. Pre odskúšanie zariadenia ponúka autor program "PCVTTEST.EXE", ktorý sa nachádza na spomínanom CD spolu s návodom. Po naštartovaní tohto programu vypnite zdroj video signálu. Potom striedavo zapínajte a vypínajte tento zdroj (video, sat. prijímač a pod.) Program bude striedavo indikovať, že video signál je buď "gut" alebo "schlecht". Pokiaľ sa tak deje, je všetko v dekóderi teletextu v poriadku. Potom môžete naštartovať skutočný program na sledovanie teletextu "PCVTEXT". Nezapudnite pred prvým štartom tohto programu nakonfigurovať správny port pre dekóder.

Príklad

PCVTEXT /v lpt1 nastaví program na pripojenie dekódera na paralelný port LPT1. Na obr. 2 nájdete vysvetlenie k zapojeniu jednotlivých typov konektorov aj s uvedením najdôležitejších pinov.

Popis ovládacieho programu

Pri štarte programu môžete zadávať nasledovné parametre:

 /v rozhranie

Pomocou tohto parametru môžete nastaviť na ktorý port chcete pripojiť dekóder (LPT1 – LPT3). Tento parameter je potrebný pri prvom štarte.

 /d rozhranie

Týmto parametrom uvediete, na ktorom porte bude pripojená tlačiarň (LPT1 – LPT3). Tento parameter je nutné zadávať iba ak použijete dva paralelné porty a jeden bude obsadený tlačiarňou.

 /?

Pomocou tohto parametra môžete vyvolať krátky HELP. Tu sú dva príklady:

1. pcvtext /v lpt2 ;

2. pcvtext /d lpt1 /v lpt2 .

V prvom bude dekóder hľadaný na porte LPT2 a v druhom príklade budú použité dva porty, pričom LPT1 je obsadený tlačiarňou.

Každé nastavenie bude automaticky uložené a pri druhom štarte programu automaticky použité.

Popis obrazovky programu

Obrazovka je na obr. 3. Vľavo dole pod textovým oknom sa nachádza voľba čísla strany. Do poľička môžeme priamo zadať číslo požadovanej strany.

Na popisovanom CD Elektronik Professional sa nachádza okrem shareware verzie programu aj funkčné demo. Je v ňom zopár strán nemeckého teletextu SAT 1. Funkcie ukladania a tlačenia sú však v shareware verzii potlačené.

Ovládanie

Pomocou kurzorových kláves sa môžeme pohybovať v stránkach nahor a nadol. Pomocou kurzorovej klávesy vľavo, vpravo a SPACE si môžeme prehliadať podstránky. Samotný ENTER nás vráti na titulnú stránku 100. Klávesom ESC zrušíme program. Pomocou príkazu Speichern si predtým môžeme uložiť všetky prehliadnuté stránky na disk. Po ukončení programu budú totiž všetky údaje stratené.

Záverom

Uvedené zapojenie som vybral, pretože ma zaujala jeho jednoduchosť a nenáročnosť na zhotovenie. Je pravda, že na trhu už je dostatok video kariet do PC, ktoré majú vstavaný TV tuner aj s dekóderom teletextu. Ich cena je však neporovnateľne vyššia. Pre tých čitateľov, ktorí nechcú sledovať na PC televízny program ale občas by potrebovali kom-

fortnejšie prehliadať teletext, je práve určené toto zapojenie. Výhodou je aj dostupnosť sharewareového programového vybavenia. Zapojenie je vhodné aj pre študentov na seminárne práce z elektroniky, kde môžu demonštrovať poznatky zo spracovania televízneho signálu vo spojení s PC.

Pokiaľ by ste sa chceli kontaktovať priamo na autora, tu je jeho adresa:

Herrn Markus Knauer, Linscheider Bach 54, D-58762 Altena; telefón: 02352/22875. Za kompletný program požaduje p. Knauer 35 DM, vrátane poštovného (tieto informácie sú staršieho dáta, je možné že dnes už je situácia iná...).

Kde dostať CD

Elektronik Professional?

CD Elektronik Professional si môžete objednať v predajniach s elektronickými súčiastkami, a takisto aj integrované obvody. Na Slovensku vám poskytnú bližšie informácie autor článku na požiadanie e-mailom.

Prípadní záujemcovia o získanie informácií z tohto CD v nemčine (vrátane programu PCVTEXT.EXE) si ich môžu stiahnuť z Internetu /veľkosť cca 300 kB/.

UPOZORNENIE: Všetky údaje sú bez záruky! Bližšie informácie môžete získať na Internete:

<http://elektronika.host.sk/>
<http://freeweb.starweb.cz/hubajaro/>
 A ešte linky na aktuálne stránky M. Knauera:

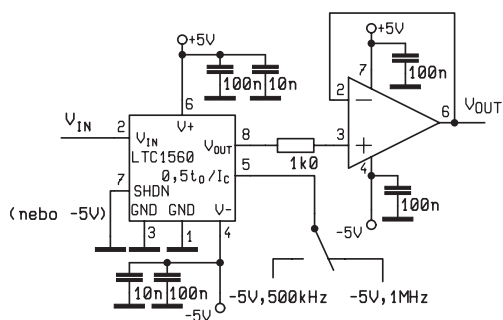
<http://www.pcvtext.de>
 e-mail: info@pcvtext.de
 download programu:
 PC-VText Version 2.0 für Win 95/98/NT
<http://home.nikocity.de/knauer/~pcvtext/archiv/pcvtw32.zip>
 technické listy SAA5246A (v nemčine):
<http://home.nikocity.de/knauer/~pcvtext/archiv/2297.pdf>



Obr. 3 - Popis obrazovky programu

Dolnofrekvenční propust 0,5 a 1 MHz bez indukčností

LTC 1560-1 je plně integrovaná dolnofrekvenční propust s volitelným mezním kmitočtem 0,5MHz nebo 1MHz. V základním zapojení vyžaduje pouze napájení ze zdroje $\pm 5V$ a blokovací kondenzátory. Nepotřebuje vnitřní ani vnější zdroj hodinového signálu. Obvod LTC 1560-1 se dodává v pouzdru SO-8 a umožňuje tak získat jednoduchý miniaturní filtr, jaký nebylo dosud možné postavit s diskretními prvky RC (aktivní filtr) nebo prvky RLC (pasivní filtr).

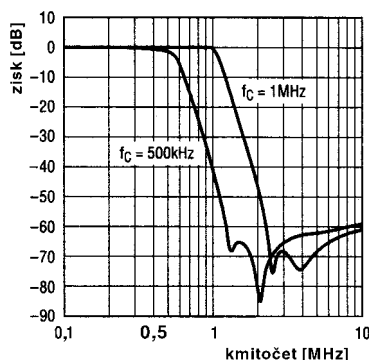


Obr. 1 - Základní zapojení dolnofrekvenční propusti 0,5 MHz a 1 MHz s obvodem LTC 1560-1

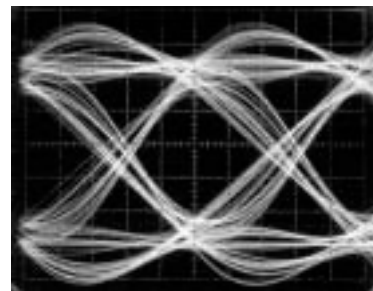
Základní zapojení filtru je na obrázku 1. Mezní kmitočet filtru nastavíme na 0,5MHz připojením napětí +5 V na vývod 5, na 1MHz připojením napětí -5 V. Výstup filtru, vývod 8, je přes odpor 1kΩ* připojen na neinvertující vstup operačního zesilovače LT 1360, který pracuje jako impedanční převodník se zesílením 1 a s nízkou impedancí na výstupu. Kmitočtové charakteristiky filtru jsou na obrázku 2.

Filtr s mezním kmitočtem $f_c=1$ MHz má charakteristiku plochou do kmitočtu $0,55 f_c$ se zvlněním $\pm 0,2$ dB. Pro vstupní kmitočet $0,9f_c$ vzroste zvlnění na $\pm 0,3$ dB. Konečné zeslabení 63 dB (1:1413) má filtr na kmitočtu $0,43 f_c$. Zeslabení zůstane nejméně 60 dB do kmitočtu vstupního signálu 10 MHz.

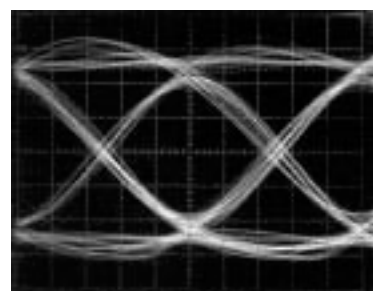
Pro filtr LTC 1560-1 byla zvolena eliptická přenosová funkce, aby bylo dosaženo kompromisu mezi strmostí filtru a přechodovou odezvou. Na obr. 3a je jeho dvouúrovňový diagram oko, který ukazuje, že filtr je použitelný v datových komunikacích. Pomocí dvojitého operačního zesilovače a několika pasivních součástek lze dosáhnout zlepšení fázového vyrovnání. Zapojení filtru 0,5 MHz s celopásmovým fázovým vyrovnáním



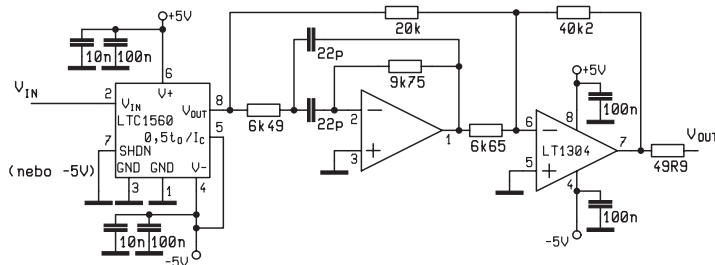
Obr. 2 - Kmitočtová charakteristika filtru 0,5 MHz a 1 MHz zapojeného podle obr. 1



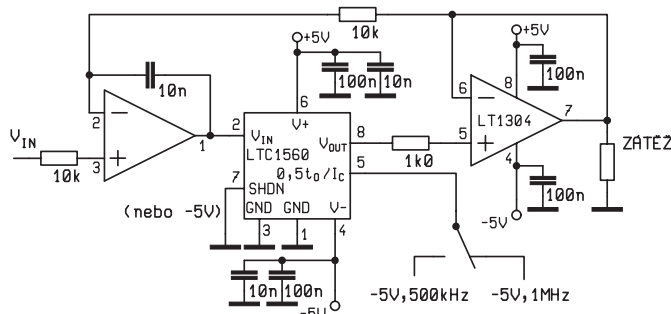
Obr. 3a - Diagram oko filtru 0,5 MHz z obr. 1



Obr. 3b - Diagram oko filtru 0,5 MHz s upravenou (plochou) fázovou charakteristikou



Obr. 4 - Dolnofrekvenční propust 0,5 MHz s vyrovnáním fázové charakteristiky



Obr. 5 - Dolnofrekvenční propust 0,5 a 1 MHz s nízkým vstupním zbytkovým napětím a budičem koaxiálního kabelu jako zátěží na výstupu



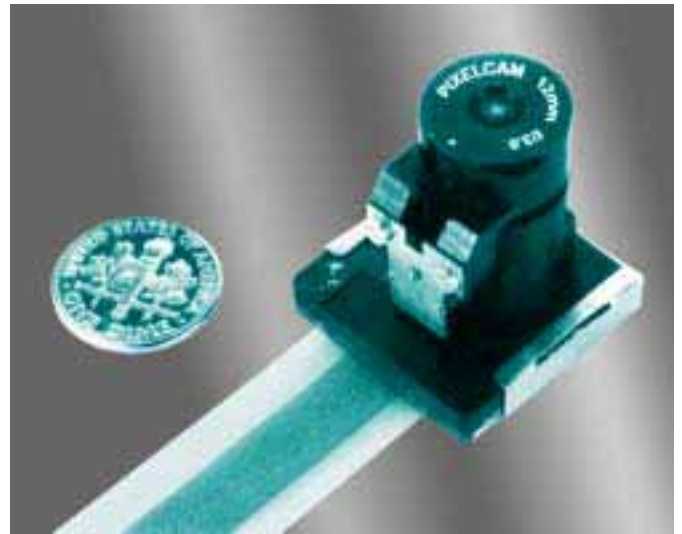
Televizní kamera jako subsystém

PCM2112 je vlastně kompletní průmyslová televizní kamera, které chybí pouzdro a napájecí zdroje – viz obrázek 1. Vyrábí ji kalifornská firma PixelCam Inc. Maximální rozlišovací schopnost 1280 × 1024 bodů (1,31 milionu bodů) mají barevné obrázky, které se mění 9,3krát za sekundu. Přitom má každý bod 10bitů úrovní. Kompaktní modul kamery obsahuje senzor s velkým rozlišením a rozměry 26,3 × 25,5 mm, jeho výška je 25,7 mm. Senzor je již ve výrobě přesně nastaven, jak do osy, tak do ohniska objektivu a nevyžaduje žádné doostřování, či jiné nastavení.

Maximální rozlišení se dosahuje při 9,3 obrázcích za sekundu, ale je možné, aby kmitočet obrazu byl až 50Hz. Při 10 bitech na bod (1024 úrovní) klesne rozlišení na 256 × 188 bodů (48.128 bodů). Spokojíme-li se s úrovní 8 bitů (256 úrovní) dosahuje kamera lepší rozlišení a to 512 × 376 bodů (192.512 bodů).

Závěrka kamery pracuje do 1/200, takže jí lze snímat i pohyblivé události (full-motion video). Objektiv má ohniskovou vzdálenost 12 mm, světelnost 1:3 a skládá se z pěti členů. Hloubka ostrosti je od nekonečna do 1,5 m. Úhel záběru je horizontálně 44° a vertikálně 36°. V pouzdru objektivu je zabudován infračervený filtr, který může při odstranění infračervené složky obrazu zlepšit jeho ostrot. Ke kameře je dodáván třicetižilový kabel pro napájení, ovládací signály a digitální výstupní signál 8 až 10 bit. Řídící signály ovládají rychlost závěrky, počet bodů rozlišení, počet obrázků za sekundu a počet bitů/bod.

Obrazová senzor s velkým rozlišením má patentovaný obvod na potlačení šumu obrazového signálu a na barevné vyvážení v analogové oblasti. Obsahuje 1,31 milionu fotodiód, z nichž každá má plochu 7,5 mm². Optický formát senzoru je



0,875 in (19,05 mm). Každá fotodioda má barevný filtr a mikročočku. Modul kamery PCM2112 může být programován, aby prováděl zacílení, sledování a zoomování. Při napájení napětím 3,3 V je jeho spotřeba menší než 200 mV. Kamera kromě zabudování do zařízení a připojení napájení nevyžaduje žádné další nastavování.

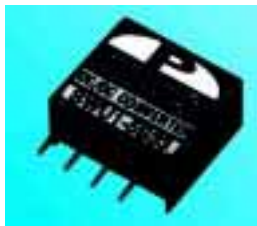
Cena kamery \$ 69,80 se vztahuje k odběru 1000 a více kusů.

– Hav –

Bursky D.: Complete Camera Module Delivers Light-To-Byte Solution; *Electronic Design* 32000, May 29 s.41

Miniaturní spínací zdroje 1 W

Řada SWU.1 obsahuje jednovatové subminiaturní spínákové vzestupní regulátory pro výstupní napětí 3,3; 5, 9, 12 a 15V. Vstupní napětí jsou 3,3; 5, 12, 24 a 48V. Zdroje jsou v pouzdech SIP se 4 vývody a mají rozměry 5,8×11,4×10 mm. Typická účinnost regulátoru je 75%. Izolace mezi vstupem a výstupem je 1000V. Vstupní napětí má povolený rozptyl ±10% a přesnost výstupního napětí je ±5%. Spínákové regulátory pracují při teplotním rozpětí 0°C až +70°C. Maximální výstupní proud regulátoru 3,3V je 300mA, regulátoru 15V 60mA.



Zdroje lze použít ve všech běžných tištěných spojích zejména v subsystémech s rozděleným napájením (každý díl systému má vlastní napájecí zdroj). Jsou vhodné do přenosných měřicích a telekomunikačních zařízení a zařízení, která splňují přísné požadavky elektromagnetické slučitelnosti.

Všechny zdroje jsou zahořeny při stoprocentním zatížení a všechny jsou po zahoření přeměřeny. Cena regulátoru (při odběru 1000 kusů) je \$ 5,95. Vyrábí je firma Polytron Devices Inc., USA.

– Hav –

Miniature 1W DC-DC Convertors Feature 1000V DC Isolation *Electronic Devices* 2000 August 7, s.144.

druhého řádu je na obr. 4. Vyrovnávač je tvořen pásmovým filtrem s nízkým Q s sumačním invertujícím operačním zesilovačem. Je zapojen na výstup filtru LTC 1560–1. Zlepšení plochosti fázového zpoždění takto upraveného filtru ukazuje diagram oko na obr. 3b.

Na obrázku 5 je zapojení filtru 0,5 MHz a 1 MHz s nízkým vstupním zbytkovým napětím a s výstupním budičem koaxiálního kabelu, případně zátěže s velkou kapacitní složkou. Vstupní zbytkové napětí celého zapojení se rovná součinu vstupní odpor 10kΩ × vstupní zbytkový proud operačního zesilovače

a je menší než 1,85 mV. Přenosové vlastnosti zapojení určuje eliptický filtr obvodu LTC 1560–1.

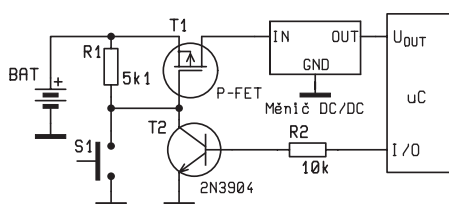
Obvod LTC 1560–1 vyrábí americká firma Linear Technology Corporation, která se specializuje na analogové integrované obvody. Pomocí obvodu lze postavit dolnofrekvenční propusti 0,5 MHz nebo 1 MHz s nebývale jednoduchým zapojením a velmi dobrými vlastnostmi.

– Hav –

Stevastopoulos N.: LTC 1560–1: Tiny 1MHz Lowpass Filter Uses No Inductors, *Linear Technology Design Note* 169

Tranzistorový vypínač napájení bateriových systémů s mikropočítači

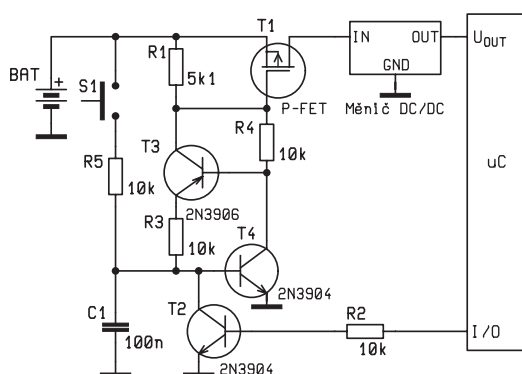
Na obr. 1 je příklad zapojení obvodu, které se často používá v přístrojích s mikropočítači (mC) napájených bateriemi pro jejich zapnutí a vypnutí. Vlastním spínačem je T1 - MOSFET s kanálem P. Sepnutím tlačítka S1 se hradlo T1 spojí se zemí a T1 se otevře a přivede napětí baterie na měnič DC/DC, který zajistí potřebné napájecí napětí U_{CC} pro systém, buď snížením, či zvýšením napětí z baterie. Příslušná programová sekvence zajistí aktivaci portu I/O, čímž je otevřen tranzistor T2, který překlene tlačítko S1 po jeho uvolnění. Až se mC „rozhodne“ pro ukončení činnosti, dodá na I/O signál log. 0, což má za následek rozeptnutí T2 a tím i T1 a vypnutí napájení měnič DC/DC a následně i mC. Jistou vadu na kráse tohoto jednoduchého zapojení je, že náběh měniče na stabilní výstupní napětí



Obr. 1 - Tento jednoduchý elektronický spínač trpí závislostí na době sepnutí S1

i inicializace systému do příchodu log. 1 na I/O trvá nějakou dobu a při předčasném uvolnění S1 by napájení bylo opět přerušeno. Tato nejistota funkce obvodu je odstraněna úpravou zapojení podle obr. 2.

Přibyl klopný obvod z komplementárních tranzistorů T3, T4, který po sepnutí tlačítka přejde do stavu, kdy jsou oba tranzistory otevřeny a setrvá v něm i po uvolnění tlačítka S1. Tím sepnou tranzistor T1 a obdobně jako tomu bylo v případě prvního

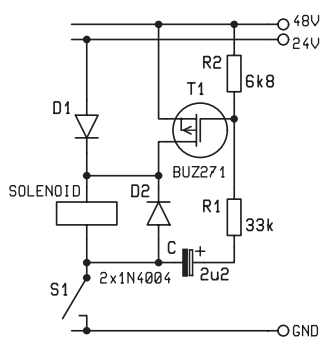


Obr. 2 - Přidáním klopného obvodu je závislost na době sepnutí S1 odstraněna

zapojení, dojde k napájení měniče a mikropočítače, který stav zapnutí nemusí tentokrát nijak potvrzovat. Teprve tehdy, až napájený systém rozhodne o možnosti vypnutí, vyšle na port I/O signál log. 1, kterým se otevře tranzistor T2, což způsobí přechod klopného obvodu do stavu, v němž jsou oba jeho tranzistory rozeptny. Následkem toho rozeptne i MOSFET T1 a přeruší se napájení. Kondenzátor C1 zvyšuje odolnost vůči rušení, které by mohlo způsobit falešné sepnutí. Pokud by napájený systém obsahoval ochranný obvod reagující na nadměrný pokles napájecího napětí sepnutím výstupního MOSFETu komparátoru s otevřeným kolektorem, lze jej připojit ke kolektoru T2 a k vypnutí dojde i při příliš nízkém napětí baterie.

[1] E. Palatnik: Transistor latch improves on/off circuitry. EDN 23. listopadu 2000, str. 157, 158.

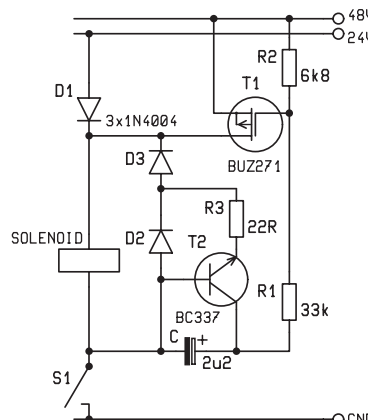
Jak lépe spínat elektromagnety



Obr. 1 - Základní zapojení pro krátkodobé zvýšení zapínacího napětí

Hlavním problémem, s kterým se setkáme při spínání elektromagnetických prvků jako jsou solenoidové ventily, relé a stykače spočívá v tom, že počáteční síla působící na pohyblivou část ve výchozí poloze je bezprostředně po zapnutí malá. Pro překonání tohoto nedostatku se používají různá zapojení, které zajistí krátkodobé zvýšení napájecího napětí. Jedno takové zapojení, kdy je na cívku přivedeno na zlomek sekundy napětí rovné dvojnásobku jmenovité hodnoty je na obr. 1. Po sepnutí kontaktu S1 se vytvoří nabíjecím proudem kondenzátoru C na rezistoru R2 úbytek, kterým se sepnou MOSFET T1 a připojí cívku na napětí 48 V.

Po době dané časovou konstantou $(R1 + R2) \times C$ MOSFET rozeptne a cívka přejde na napájení napětím 24 V. Po rozeptnutí kontaktu S1 je třeba zajistit, aby bylo omezeno napětí indukované následkem přerušení proudu cívku a vybití náboj kon-



Obr. 2 - Přepětí vznikající při rozeptnutí solenoidu zajistí vybití kondenzátoru, který působí při zapnutí

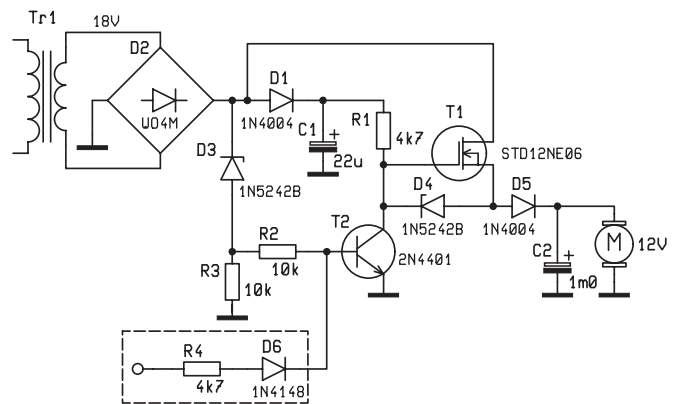
denzátoru C, protože se většinou požaduje možnost rychlého opakování sepnutí solenoidu.

K splnění obou požadavků pomohou v zapojení na obr. 2 diody D2 a D3, které omezí přepětí a dioda D2 spolu s tranzistorem T2 a R3 navíc zajistí, že kondenzátor bude vybitý přítom prakticky konstantním proudem určeným odporem rezistoru R3. S hodnotami součástek uvedenými v obr. 2 trvá 42 V „šok“ pro solenoid odebírající okolo 300 mA asi 100 ms.

J. Langvad: Driver Kick-Starts Sluggish Solenoids. Electronic Design 4. prosince 2000, str. 138.

Redukce napětí zdroje spínáním tranzistoru MOSFET

Využíváme-li čas od času pro realizaci funkčních vzorků "šuplíkových" zásob, není neobvyklá situace, kdy takto získaný transformátor a tedy i s ním sestavený zdroj mají příliš velké výstupní napětí. Po dvoucestném usměrnění a filtraci sekundárního napětí U_2 získáme stejnosměrné napětí $U_{DC} = 1,414 \times U_2 - 2U_F$, kde U_F je úbytek na diodě v propustném směru, přibližně 0,7 V. Např., pokud potřebujeme 12 V DC pro chladicí ventilátorek, který odebírá přibližně 100 mA a náš transformátorek má sekundární napětí 18 V, budeme mít po usměrnění a filtraci přibližně 24 V DC. Pokud bychom použili třísivkový lineární regulátor typu 7812, regulátor, bude se ztrácet přibližně 1,2 W. Pokud nejsme ochotni obdobně ztráty tolerovat, můžeme se inspirovat v [1], kde se nabízí řešení s impulsním regulátorem zapojeným podle obr. 1. Po usměrnění získáme přes diodu D1 na kondenzátoru C1 napětí přibližně 24 V, dostatečné pro otevření tranzistoru MOSFET T1. Mezi jeho hradlem a emitorem je zapojena ochranná Zenerova dioda, která napětí mezi těmito elektrodami omezí na 12 V. Když se po dosažení nuly usměrněného napětí zvyšuje, zůstává tranzistor T1 otevřen napětím na C1 až do doby, kdy usměrněné napětí otevře Zenerova dioda D3, tedy včetně U_{BE} tranzistoru T2 dosáhne asi 12,7 V. Pak se následkem sepnutí tranzistoru T2 MOSFET uzavře do doby až do opětného poklesu usměrněného napětí na 12,7 V. Takto generovanými impulzy se přes diodu D5 nabíjí kondenzátor C2, který zátěž napájí mezi jednotlivými impulzy.



Obr. 1 - Řízeným spínáním tranzistoru MOSFET T1 lze dosáhnout žádaného nižšího ss napětí

Kmitočet těchto impulzů během nichž dodává transformátor výkon do zátěže je 200 Hz. Přivedením signálu log. 1 na rezistor R4 lze napájení zátěže přerušit.

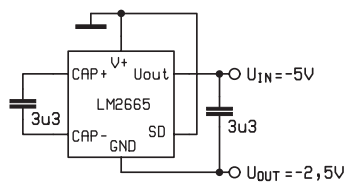
[1] S. Pephany: MOSFET switch provides efficient ac/dc conversion. EDN 17. února 2000, str. 149

Neobvyklé varianty nábojové pumpy

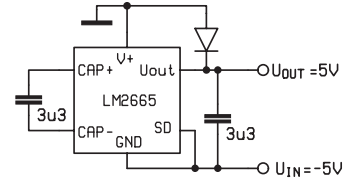


Nábojové pumpy nebo také bezindukční měniče DC/DC či spínané zdroje s kondenzátory se většinou používají pro zdvojnásobení nebo inverzi, někdy také zmenší na polovinu kladné vstupní napětí. Protože jejich výstup není v základních zapojeních regulován, nevznikají problémy se stabilitou a lze je proto

zátěž od 3,6 V do -11 V, rozdělí obvod na polovinu. Výstup lze zatížit 40 mA. Druhé zapojení je vhodné tam, kde je k dispozici záporné napětí a potřebujeme stejné opačné, v tomto případě tedy kladné napětí. V tomto konkrétním případě se s pomocí IO LM2665 vyrábí ze vstupního napětí -5 V napětí +5 V. Vstupní



Obr. 1 - Měnič se spínanými kondenzátory rozdělí záporné napětí na polovinu



Obr. 2 - Spínaným zdrojem lze vytvořit ze záporného napětí kladné

konfigurovat i pro některé konverze záporného vstupního napětí. Dobré výsledky může přinést použití stabilizovaného vstupního napětí. Následkem výstupního odporu měniče jeho výstupní napětí samozřejmě klesá, ale úbytek napětí bývá často akceptovatelný a náklady a jednoduchost tuto nevýhodu vyváží. Dvě méně častá zapojení nábojové pumpy jsou na obr. 1 a 2. Prvé zapojení s LM2664 může být užitečné tam, kde je zapotřebí více záporných napětí např pro operační zesilovače nebo displeje. Vstupní záporné napětí, které může být v rozme-

zí od 3,6 V do -11 V, rozdělí obvod na polovinu. Výstup lze zatížit 40 mA. Druhé zapojení je vhodné tam, kde je k dispozici záporné napětí a potřebujeme stejné opačné, v tomto případě tedy kladné napětí. V tomto konkrétním případě se s pomocí IO LM2665 vyrábí ze vstupního napětí -5 V napětí +5 V. Vstupní

[1] C. Jensen: Circuit variations produce negative voltages. EDN 1. září 2000, str. 158.



Poplachová ústředna F-HA-841D

Tentokrát vám představujeme kompletní řídicí alarm používající nejnovější elektronické prvky a navržený pro komerční i domácí ochranné systémy. Jedná se o velmi kvalitní a spolehlivý výrobek, jehož specifikace zahrnuje významné vlastnosti požadované u profesionálních systémů. HA-841D je kompatibilní s aktivními i pasivními čidly a detektory ochranného systému. Snadno přístupná číselná klávesnice umožňuje 5 040 kombinací 4-místného kódu pro funkci ON/OFF a zahrnuje dvě fixní tlačítka pro poplach. Klávesnice nevyžaduje mechanická zajištění a umožňuje snadné programování i používání.

Interní řídicí funkce

1. Spínač POWER – sepne všechny napájecí obvody.
2. Test/Oper. spínač – umožňuje testovat panel bez připojení sirény nebo relé. V pozici test je siréna nahrazena vnitřním zdrojem signálu, v poloze "oper" je siréna i relé v normálním režimu.
3. Poplach sirénou/ohěň – tato funkce nastavuje délku signálu při poplachu před nulováním v režimu 24-hod., a je nastavitelná od 30 s do 10 min.
4. Poplach sirénou/narušení – nastavení určuje délku poplachu před nulováním, je-li spuštěn režim okamžitého poplachu v rozpínacím obvodu, nebo zpožděného poplachu ve spínacím nebo rozpínacím obvodu, a to od 30 s do 10 min. Pozn.: Jestliže jsou oba obvody (3, 4) spuštěny současně, střídá siréna stálý a kolísavý tón v 5s intervalech.
5. Zpoždění pro příchod do prostoru – slouží pro nastavení času pro příchod do prostoru a je nastavitelný od 0,5 do 90 s.
6. Klávesa ON/OFF – připojuje, nebo odpojuje obvody pro okamžitý poplach v rozpínacím obvodu a zpožděné spínací, nebo rozpínací ochranné obvody. Není v činnosti pro 24-hod. okamžitý poplach ve spínacím a rozpínacím obvodu.
7. Tlačítko pro 24-hod. poplach – "*" a "#" slouží ke spuštění poplachu. Pro aktivaci alarmu se stisknou současně obě klávesy. Poplachový obvod je připraven 24 hodin denně, dokonce i když není alarm v činnosti.
8. Spínání vstupního a opouštěcího signálu – pro zamezení těchto signálů se přepínají spínače do pravé polohy.
9. Spínač TAMPER – spínač TAMPER je v rozpínacím režimu, jsou-li dvířka skříňky zavřeny. Zajišťuje panel proti poškození, je-li systém v režimu "ON".
10. Kódový přepínač vodičů a kódová banka – A, B, C a D jsou kódy přepínání vodičů, které reprezentují 1. – 4. číslici ve 4-místném čísle. Kódová banka se sestává z 10 čísel pro přepínání vybraných vodičů. Tyto jsou uspořádány následovně: 1, 4, 7, 2, 5, 8, 0, 3, 6 a 9.

Indikace LED

- F Opuštění/uzavření smyčky (zelená) – indikuje základní funkci alarmu. Je-li systém aktivován a čas pro opuštění běží, LED bliká. Po uplynutí této doby svítí.
- F Obvod okamžité signalizace (červená) – LED bude svítit, jestliže je v činnosti kterýkoli obvod pro okamžitý poplach (rozpínací nebo spínací), je-li systém v režimu "ON".
- F Zpožděný obvod (červená) – LED svítí, je-li v činnosti jakýkoli obvod a je-li systém v režimu "ON".
- F Paměť alarmu (zelená) – LED se rozsvítí, vyskytne-li se v alarmu chyba a zůstává rozsvícená, dokud není vypnuto napájení nebo je spínač přepnut do polohy "OFF/ON/OFF". Toto indikuje, že alarm vykazuje chybu, zatímco není aktivován.
- F Nízká úroveň baterií (zelená) – LED bliká každé 2 s, jestliže napětí baterie klesne pod 11,5 V.
- F AC zdroj (žlutohnědá) – LED svítí, je-li napájení alarmu zajištěno AC zdrojem (alarm zapnutý) a svítí stále. Je-li alarm sepnutý a LED nesvítí, indikuje se stav, v němž je alarm napájen ze záložní baterie.

Interní varovné tóny

- F Zpoždění pro opuštění prostoru – krátká pípnutí v 1/2s intervalech.
- F Přístupové zpoždění – 2s pípání v intervalech po 1/4 s.
- F Nízká úroveň baterií – krátká pípnutí v 2s intervalech.
- F Porušení vzdáleného spínače – dvousekundové pípání v intervalech po 1/4 s (zastavení – zkrat mezi 20 – 21).
- F Porušení sirény – 2s pípání v intervalech po 1/4 s (pro zastavení se propojí 11 – 12 rezistorem 1K).

Spínací a rozpínací senzory

V běžných systémech se můžeme setkat se spínacími a rozpínacími senzory. Všechny typy fungují jako spínače – jsou sepnuty nebo rozepnuty, jestliže detekují narušení. Většina alarmů má oddělené vstupy pro spínací a rozpínací senzory.

Spínací senzor je v klidovém stavu rozepnutý, rozpínací senzor sepnutý.

Svorky 1 a 2 – okamžitý obvod ve 24-hod. režimu

Tento obvod pracuje 24 hodin a je ovládán pomocí klávesy pro spínání. Je to typ spínacího obvodu, což znamená, že v klidovém stavu musí být svorky 1 a 2 rozpojeny. Může být použit pro kouřové detektory a čidla požáru, pro poplachové spínače a spínače TAMPER. Při použití jakéhokoliv z těchto čidel musí zůstat svorky 1 a 2 rozpojeny, jsou-li čidla v klidovém stavu.

Svorky 2 a 3 – okamžité spouštění alarmu (uzavřený obvod)

Tento obvod je ovládán klávesou ALARM ON/OFF a je určen pro všechny prostory, kde se nevyžaduje zpoždění mezi aktivací alarmu a vydáním poplachového signálu. Lze sem připojit např. pohybové senzory, okenní spínače atp. Obvod musí být v klidovém stavu rozpínacím obvodem a čidla musí být řazena do série.

Svorka 4 – indikace stavu alarmu

Tato svorka umožňuje připojení nízkopříkonové LED diody pro signalizaci stavu alarmu. Katodu diody je třeba při-



pojit přes rezistor 1 k Ω ke svorce 4 a anodu ke svorce 21 (+). Nebude-li LED připojena přes rezistor, dojde k jejímu zničení. Pokud LED nesvítí, zkontrolujeme správnost připojení jejích vývodů (správnou polaritu).

Svorka 5 a 6 – zpožděné spouštění (rozpínací obvod)

Tento obvod se ovládá klávesou ON/OFF. Je vhodný pro všechny oblasti, ve kterých se požaduje určité zpoždění sepnutí sirény. V klidovém stavu musí být tento obvod uzavřený. Velikost zpoždění lze nastavit potenciometrem "entry delay" a to od 0,5 do 90 s.

Svorka 6 a 7 – zpoždění spínacích obvodů

Tento obvod má stejnou funkci jako předcházející s tím rozdílem, že připojený obvod musí být v klidovém stavu rozpojen. Je vhodný např. pro tlakové spínače.

Svorka 9 a 10 – linka pro dobíjení baterie

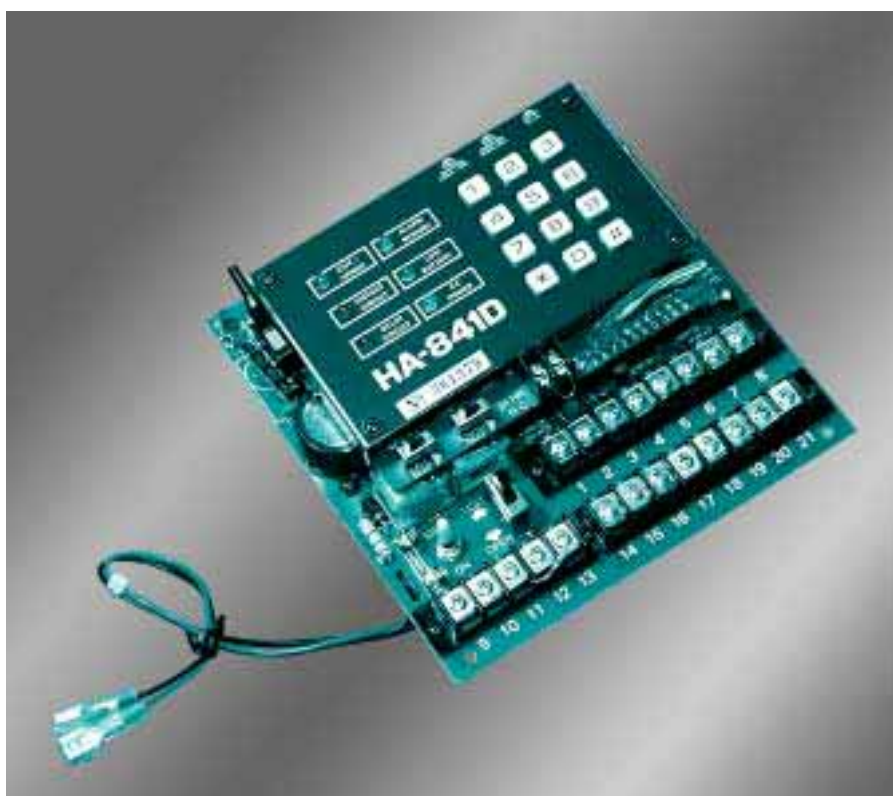
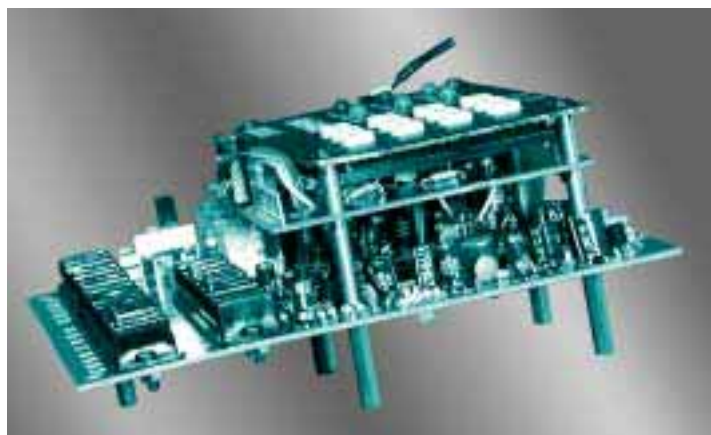
Tato svorka slouží pro připojení dobíjecí baterie pro zálohování alarmu.

Svorka 11 a 12 – připojení sirény

Na tuto svorku je možné připojit nejvýše dva 8 Ω reproduktory, které v případě alarmu budou vydávat hlasitý signál. Vyvarujeme se zkratování svorek nebo připojení menší zátěže, mohli bychom poškodit systém. Ten má pro případ, že by byly externí reproduktory odpojeny, vnitřní sirénu. Proto, pokud nejsou reproduktory připojeny, propojíme svorky 11 a 12 odporem 1 k Ω . Jakmile reproduktory připojíme, odpor odstraníme.

Svorky 13 a 14 – časované relé

Tyto svorky složí pro připojení relé, které sepne v okamžiku sepnutí poplachu a rozezne při jeho ukončení. Toto je možné využít pro připojení např. světelné signalizace a samostatných sirén.



Napájení je zajištěno ze svorky 10 a spínáno přes relé. Pozn.: Ze svorky 10 je možné odebírat I max. 1 A. Při použití vnějšího zdroje je možné odebírat max. proud 3 A.

Svorky 15 a 16

Tyto svorky jsou v činnosti od okamžiku sepnutí časového relé, avšak zůstávají aktivní dokud není systém vypnut nebo klávesou ALARM přepnut do poloh "OFF/ON/OFF". Lze je použít pro vnější signalizaci, že byl alarm spuštěn. Maximální proud, který lze využít, je opět 3 A. Napájení je připojeno stejnou cestou jako pro svorky 13 a 14.

Svorky 17 a 18 – napájení systému

Jestliže k panelu připojujeme zdroj AC 16 V, nemusíme brát ohled na polaritu.

Oba vývody připojíme do příslušných svorek. Jestliže máme panel pro připojení zdroje 12 V DC, použijeme zdroj ss napětí 12 V; ten musíme připojit ve správné polaritě, tj. + na svorku 17 a - na svorku 18.

Nejsme-li si jisti, který typ

panelu vlastníme, sáhneme pod desku s hlavním obvodem za prostor svorek. Pokud zde nalezneme malou krabičku o rozměrech asi 50 x 25 mm, jde o panel s napájením 16 V AC.

Pozn.: Pro napájení 12 V DC použijeme zdroj DC napětí alespoň 13,8 V, popř. 14 V, abychom zajistili správné dobíjení záložního akumulátoru.

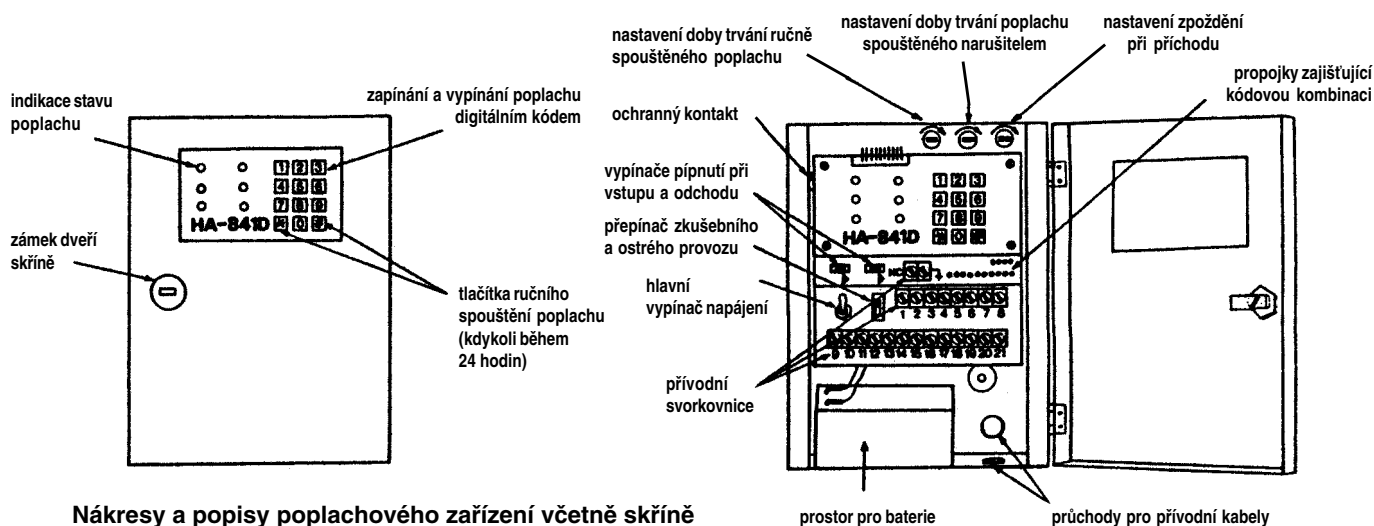
Svorka 19 – výstupní napájení

Tato svorka slouží pro napájení detektorů typu ultrazvukových a VKV detektorů. Svorka zajišťuje napájení 12 V / 0,5 A. Toto napětí je sepnuto podle polohy spínače "ON/OFF". Svorka není vhodná pro napájení čidel PIR. Tato čidla budeme napájet ze stálého napájecího zdroje – svorka 21.

Svorky 20, 21 a 8

Tyto svorky slouží k připojení "ON/OFF" spínače (nebo číselné klávesnice), které jsou v oddělených částech a obsahují TAMPER. Svorky 21 a 8 jsou řídicí pro "ON/OFF" funkci, svorka 20 pak pro připojení ochranného vodiče, který je vedený souběžně s oběma předchozími. Jestliže budou vodiče přerušeny, vnitřní zdroj signálu bude signalizovat narušení. Výše uvedené narušení však nemůže přerušit normální činnost panelu.

Pozn.: Na svorky 20 a 21 musí být, nejsou-li oddělené spínače použity, připojeny vodiče přes spínače.



Nákresy a popisy poplachového zařízení včetně skříňe

Jestliže pro alarm vyžadujete více než 1 oddělený spínač, mohou být tyto spínače zapojeny paralelně.

24-hod. rozpínací obvod

Pro okamžitou ochranu ve 24hodinovém režimu jsou užity rozpínací spínače. Rozpínací spínače mohou být připojeny v sérii. Nejsou-li použity, připojíme vodiče přes spínače.

Oddělené ON/OFF číselné klávesnice (model DK-85)

DK-85 je číselná klávesnice navržena pro zabezpečovací systémy. Umožňuje 11 880 kombinací pro bezpečnostní klíč a 132 kombinací pro poplach. Pro bližší informace si prostudujte manuál k této klávesnici.

Programování číselnou klávesnicí

Práce s číselnou klávesnicí vyžaduje volbu 4 kláves, které musí být přesně stlačeny. Každá odchylka od správného kódu okamžitě nuluje digitální klíčový procesor. 5 040 odlišných kódů je možných a okamžitě volitelných.

Jednotka je firemně naprogramována kódem 1, 4, 7, 2 a je doporučeno tento kód změnit pro zvýšení bezpečnosti. Změnu kódu lze provést jednoduše – vyžaduje to jen několik minut. Kódové přepínací vodiče pro 4-místný kód:

- A. 1. číslo (hnědý)
- B. 2. číslo (červený)
- C. 3. číslo (oranžový)
- D. 4. číslo (žlutý)

Kódové piny jsou dosažitelné v kódové bance:

1, 4, 7, 2, 5, 8, 0, 3, 6 a 9.

Programování:

- 1) Odpojíme všechny 4 kódové vodiče z kódové banky.
- 2) Vybereme 4-místný kód. Nemůžeme však použít opakování čísel, např. 1223, 3739, 5677, 6786, ...
- 3) Připojíme příslušné vodiče do příslušných pinů v kódové bance, čímž je programování kompletní.

Popsanou poplachovou ústřednu F-HA-841D zakoupíte v prodejních společnostech GM Electronic. Její cena je 1280 Kč včetně DPH. Podrobné informace získáte v prodejních.

Využití termoelektrických modulů pro snímání teploty

Termoelektrické moduly, jejichž využití pro nejrůznější chladicí systémy jsme probrali minule, je možno využít i pro měření rozdílu teploty, či měření hustoty toku tepelné energie. V této funkci je lze využívat pro:

- F měření a regulaci tepelného režimu motorů
- F určování tepelných ztrát izolovaných prostorů
- F měření činitele tepelné vodivosti materiálů
- F kontrola vyzařování biologických objektů
- F dozimetrie tepelného záření
- F řízení a automatizace technologických postupů

Vlastní konstrukční uspořádání měřiče toku tepelné energie závisí na kon-

krétní aplikaci a na způsobu přenosu tepla (zda jde o přenos vedením, nebo vyzařováním).

Princip použití termoelektrického modulu jako měřiče tepelného toku spočívá na metodě "vložené stěny" se známým činitelem tepelné vodivosti. Snímacími prvky modulu jsou termoelektrické prvky, vyrobené ze sloučeniny vizmutu a teluru (Bi_2Te_3). Výhodou využití termoelektrického modulu ke snímání rozdílu teploty je, že není třeba používat žádné jiné prostředky – teplotní diference je dána přímo napětím, které termoelektrický modul vytváří. Kde:

- U – napětí, vytvářené termoelektrickým modulem
- A – počet termočlánků v modulu
- e – termoelektrický činitel [W/K]

Poměrně složitým způsobem lze odvodit, že citlivost termoelektrického modulu, využívaného k měření tepelného toku, závisí pouze na jeho ploše, na geometrickém uspořádání modulu (respektovaném činitelem geometrie modulu) a na vlastnostech použitého polovodičového materiálu.

Je-li tedy například termoelektrický modul použit v nějakém zařízení jako chladicí prvek a současně jako snímací prvek, je jediným technickým problémem zajistit cyklické přepínání modulu – v aktivní (tj. chladicí) fázi k napájecímu zdroji, v měřicí fázi ke vstupu zesilovače napětí a k elektronice vyhodnocení tepelného toku, tvořené například A/D převodníkem a mikroprocesorem s příslušným programem.

Nové A/Č převodníky

Nový mikropříkonový 24-bitový Delta Sigma A/Č převodník LTC2410 od Linear Technology (<http://www.linear.com>) má diferenciální vstup a referenční napětí (0,1 V až U_{CC}) a oscilátor na čipu (lze použít i externí). Vyniká vysokou přesností převodu - chyba činí jen 2,5 ppm (part per million = 10^{-6}) z rozsahu,



nelinearitou 2ppm, nízkým šumem 0,16 ppm a offsetem 0,1 ppm. Napětí na diferenciálním vstupu se může být v rozsahu $\pm U_{REF}$. Potlačení souhlasného DC vstupního signálu je minimálně 140 dB. Jediné napájecí napětí může být mezi 2,7 V až 5,5 V, odběr

ze zdroje je 200 μ A. Aktivací jediného vývodu logickým signálem lze do vstupu zařadit úzkopásmovou zadrž 50 Hz nebo 60 Hz s minimálním útlumem 110 dB pro eliminaci brumu. LTC2410 komunikuje přes třívodičové rozhraní kompatibilní s protokoly SPI a MICROWIRE.

Převodník je vhodný např. pro zpracování analogových signálů z tenzometrických senzorů včetně užívaných v elektronických váhách, v plynových analyzátoch, elektronických přístrojích, při sběru a zpracování dat a pro 6-bitové číslicové voltmetry.

Současně jsou nabízeny i Delta Sigma A/Č převodníky s 20bitovým rozlišením, které lze využít pro měření 4 (LTC2424) nebo 8 kanálů (LTC2428). Chyba převodu je nejvýše 4 ppm

z rozsahu, nelinearita 8 ppm, offset 0,5 ppm a šum 1,2 ppm. Vnější referenční napětí může být mezi 0,1 V až U_{CC} a vstupní napětí od $-12,5 \% U_{REF}$ do $112,5 \% U_{REF}$. Další vlastnosti a použití vesměs odpovídají typu LTC2410. Komunikace se systémem, který převedená data dále zpracovává, probíhá po 4 vodičích protokolem SPI nebo MICROWIRE.

Pro bipolární vstupní signály v rozsahu $\pm 2,5$ V je vhodný rychlý jednobaný 16-bitový A/Č převodník s možností nesymetrického i symetrického zapojení vstupu vzorkovacím kmitočtem 500 kHz. Potlačení souhlasného napětí 68 dB umožňuje při diferenciálním připojení signálu eliminovat vliv souhlasného šumu a zemních smyček. K dispozici je interní referenční zdroj, lze však připojit i externí. Převodník je napájen symetrickým napětím ± 5 V. Ztrátový výkon je typicky 270 mW, v pohotovostním stavu jen 10 μ W.

Reklamní plocha

Reklamní plocha