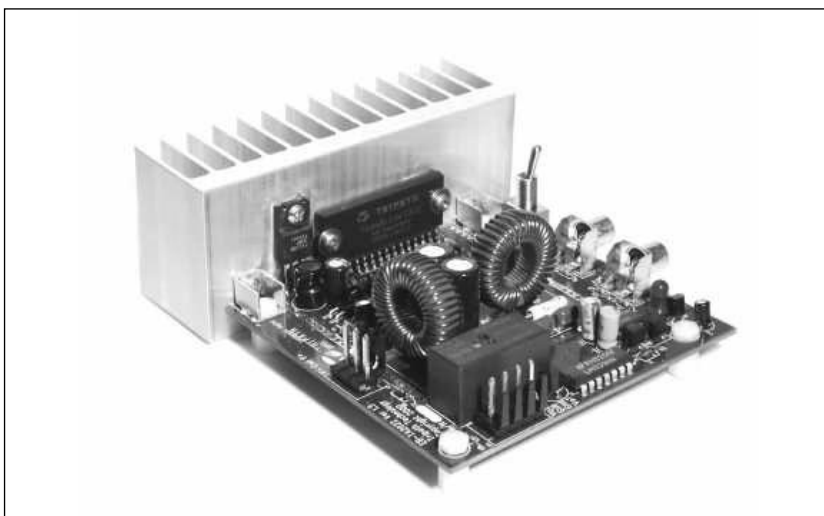


**Amatérské radio****Vydavatel:** AMARO spol. s r.o.**Adresa vydavatele:** Radlická 2, 150 00 Praha 5,  
tel.: 57 31 73 14**Redakce:** Alan Kraus, [kraus@jmtronic.cz](mailto:kraus@jmtronic.cz)**Adresa redakce:** Na Beránce 2, 160 00  
Praha 6. tel.: 22 81 23 19**Ročně vychází** 6 čísel, cena výtisku 30 Kč.  
Roční předplatné 156 Kč**Rozšiřuje** PNS a.s., Transpress spol. s r. o.,  
Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o.  
-Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 13, 57 31 73 12). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Předplatné tisku s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel.: (05) 4123 3232; fax: (05) 4161 6160; abocentrum@pns.cz; reklamace - tel.: 0800 -171 181.**Objednávky a předplatné** v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3, tel./fax: 02/44 45 45 59, 44 45 06 97 - předplatné, tel./fax: 02/44 45 46 28 - administratíva  
E-mail: [magnet@press.sk](mailto:magnet@press.sk).**Podávání novinových zásilek** povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997)**Inzerce v ČR** přijímá vydavatel, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax: (02) 57 31 73 14.**Inzerce v SR** vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax: 02/44 45 06 93.**Za původnost** příspěvku odpovídá autor.Otisk povolen jen s **uvedením původu**.Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit** inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst časopisu.**Nevyžádané rukopisy** autorům nevracíme.Právní nárok na **odškodnění** v případě změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.**Veškerá práva vyhrazena.**

ISSN 1212-1843

© AMARO spol. s r. o.

**Obsah****Vážení čtenáři,**

**toto je poslední samostatné číslo časopisu STAVEBNICE A KONSTRUKCE. Pokračování tohoto časopisu naleznete jako zvláštní přílohu časopisu Amatérské radio.**

**Vaše redakce**

<b>Obsah</b> .....	<b>1</b>
<b>Obvod pro zpomalení servomotoru</b> .....	<b>2</b>
<b>Tester napětí baterie pro modeláře</b> .....	<b>4</b>
<b>Výkonový spínač s optočlenem</b> .....	<b>6</b>
<b>Plašič myší.</b> .....	<b>8</b>
<b>Autopilot pro letecké modeláře</b> .....	<b>10</b>
<b>Varovný blikáč</b> .....	<b>12</b>
<b>Detektor výšky hladiny</b> .....	<b>14</b>
<b>Precisní teploměr s DS1821.</b> .....	<b>16</b>
<b>Programátor obvodů DS1821.</b> .....	<b>18</b>
<b>Připojení LCD displeje na COM port PC</b> .....	<b>20</b>
<b>Nabíječka olověných akumulátorů</b> .....	<b>22</b>
<b>Tester tranzistorů</b> .....	<b>28</b>
<b>Jednoduchý zkratoměr s optickou indikací</b> . . . .	<b>30</b>
<b>Nabídka stavebnic</b> .....	<b>31</b>

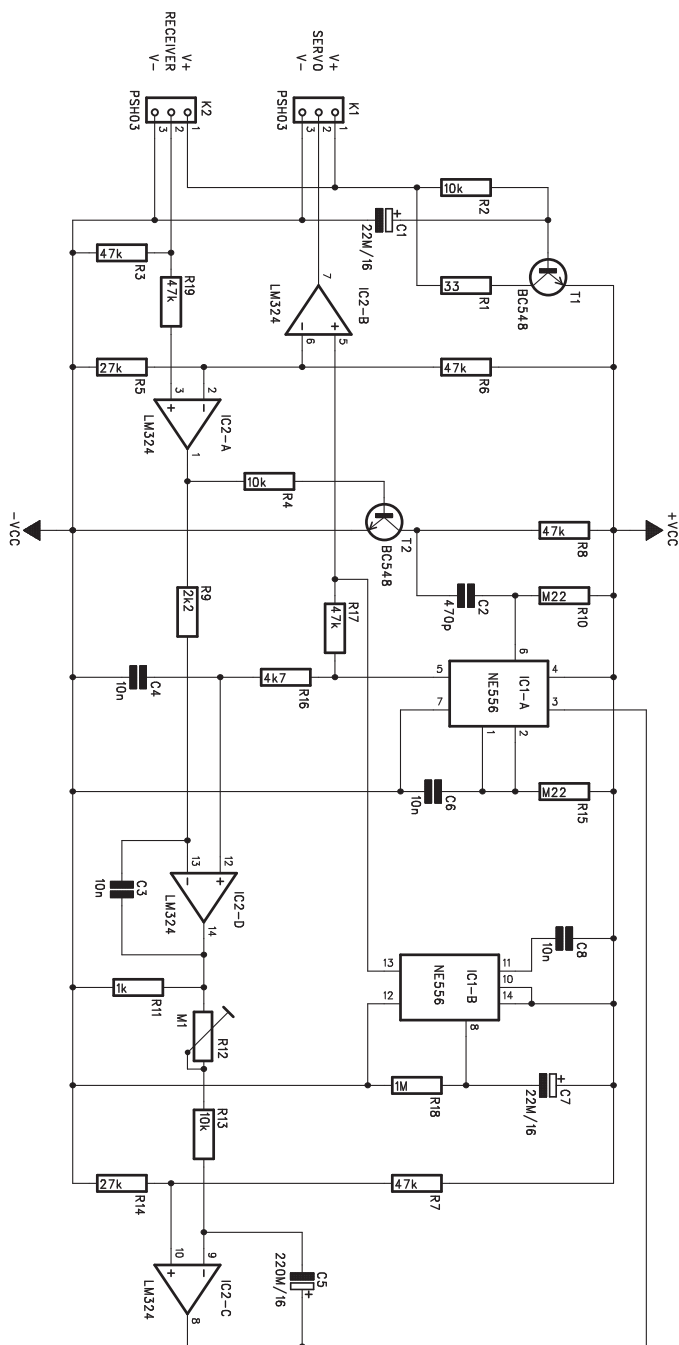
# Obvod pro zpomalení servomotoru

Současné servomotory jsou malé, výkonné a rychlé. Typické reakce (rychlost přeběhu z jedné krajní polohy do druhé) se pohybuje v řádu desetin

sekundy. Pro některé aplikace je však tato rychlost příliš velká. Použitím konstrukce z následující článku je možné zpomalit rychlost pohybu ser-

va (plnou rotací) na 2 až 20 s při zachování plného kroutícího momentu.

To by mělo vyhovovat pro naprostou většinu aplikací.



Obr. 1. Shéma zapojení obvodu pro zpomalení servomotoru

## Popis

Schéma zapojení obvodu pro zpomalení servomotoru je na obr. 1. Signál z přijímače je přiveden na konektor K2. Obvod IC2A je zapojen jako oddělovací zesilovač a tvarovač. Z jeho výstupu signál pokračuje přes odpor R9 na obvod IC2D. Současně je přiveden na tranzistor T2, který pracuje jako invertor. Jako časovače a generátory impulsů je použit dvojitý časovač NE556. Protože při chodu serva se na napájení objevují napěťové špičky, které by mohly interferovat se signály

v obvodu, je napájecí napětí filtrováno tranzistorem T1. Na výstupním konektoru K1 jsou identické impulsy jako na vstupu. Dojde-li ale ke změně šířky impulsu na vstupu, projeví se tato změna až s určitým zpožděním, přičemž stará délka impulsu se přibližuje nové konstantní rychlosti, danou nastavením trimru R12.

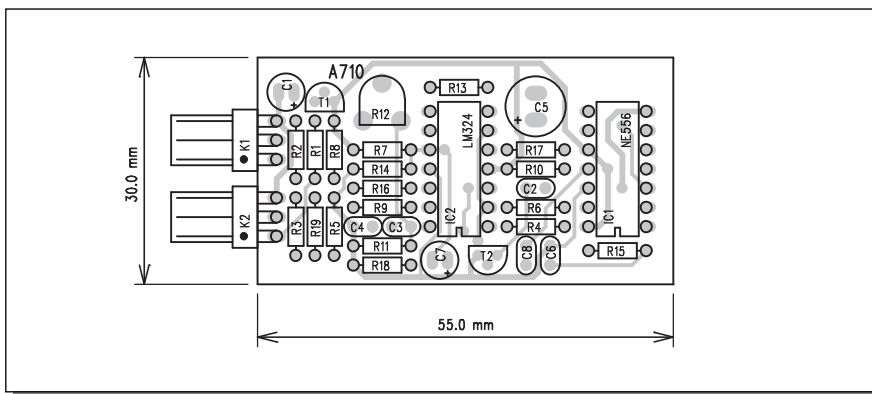
## Stavba

Obvod pro zpomalení servomotoru je navržen na dvoustranné desce

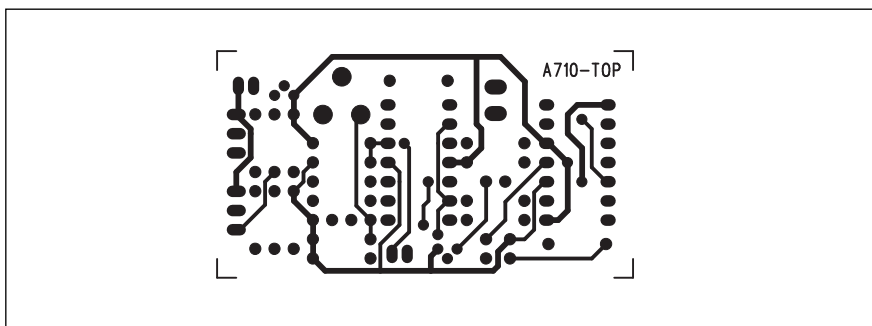
s plošnými spoji o rozměrech 55 mm x 30 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Na desku osazujeme postupně součástky od nejnižších až po nejvyšší. Po zapájení všech součástek desku pečlivě zkontrolujeme a odstraníme případné závady. Nyní vložíme obvod mezi přijímač a servo. Posuneme páčku příslušného kanálu a kontrolujeme reakci. Pozor, po zapnutí musíme 25 sekund počkat, než začne obvod reagovat. Požadovanou rychlost reakce upravíme potenciometrem R12. Je-li vše v pořádku, je obvod hotov.

## Závěr

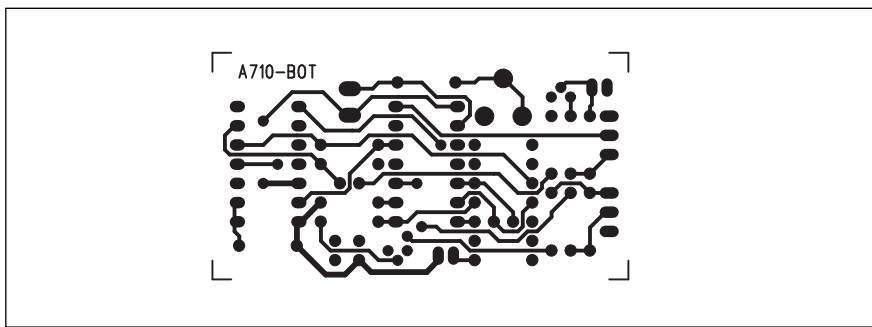
Popsaný obvod vytváří realističtější chování modelu ve vzduchu, který se chová daleko klidněji než při rychlých změnách bez zpomaleného serva.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)

## Seznam součástek

### A99710

odpory 0204

R1	33 Ω
R2, R4, R13	10 kΩ
R5, R14	27 kΩ
R7-8, R3, R6, R17, R19	47 kΩ
R10, R15	220 kΩ
R16	4,7 kΩ
R11	1 kΩ
R18	1 MΩ
R9	2,2 kΩ

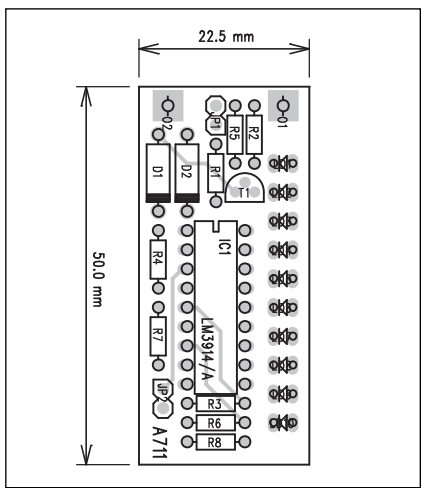
C1, C7	22 μF/16 V
C5	220 μF/16 V
C2	470 pF
C3-4, C6, C8	10 nF

T1-2. BC548

IC2 LM324  
IC1 NE556

K1-2 PSH03W  
R12 PT6-H/M1



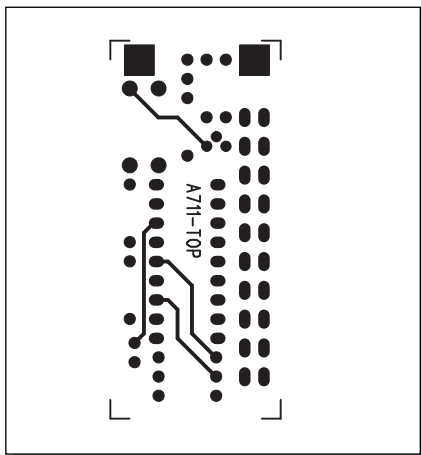


**Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů**

žitě vyhodnotí stav baterie. Ta může naprázdno ještě vykazovat dostatečné napětí, ale při zatížení již může dojít k poklesu pod povolenou mez, k vysazení přijímače a havárii letadla.

## Popis

Schéma zapojení testeru je na obr. 1. Pro jednoduchost byl použit známý obvod LM3914, který má lineární dělení stupnice buzených diod. Horní i dolní mez lze přitom poměrně snadno definovat několika externími odpory. Testované napětí se přivede na vstupní svorky O1 a O2. Dolní a horní zobrazované napětí je určeno odpory R6 až R8. Jejich hodnoty pro různý



**Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)**

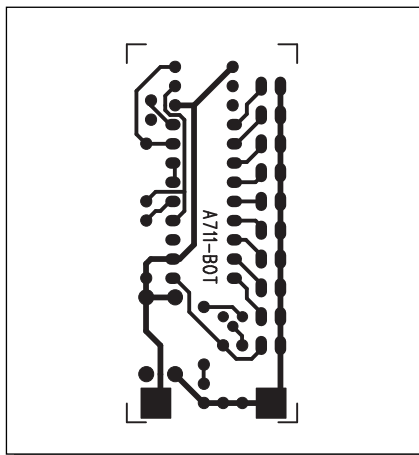
Hodnoty odporů pro tester napětí baterie				
	4 – cell	5 – cell	8 – cell	12 V
R2	9,1 Ω	16 Ω	33 Ω	43 Ω
R6	301 Ω	357 Ω	604 Ω	604 Ω
R7	1,21 Ω	1,13 kΩ	909 Ω	909 Ω
R8	1,07 Ω	1,74 kΩ	3,92 kΩ	5,23 kΩ

**Tabulka č. 1.**

počet používaných akumulátorů (napájecí napětí) jsou uvedeny v tab. 1. Jak již bylo řečeno, napětí v klidu a při zatížení (typicky asi 250 až 300 mA) se může podstatně lišit. Proto je obvod vybaven umělou zátěží, která po stisknutí tlačítka, připojeného na vývody JP1 (TEST) sepne tranzistor T1. Jeho kolektorový odpor R2 je zvolen tak, aby byl zdroj zatížen proudem asi 300 mA. Proto je i jeho velikost závislá na použitém napájecím napětí (viz tab. 1). Připojené LED jsou rozděleny podle barev na tři pásma. LD1 až LD3 jsou rudé a značí podpětí, LD4 až LD6 jsou žluté a umožňují ještě bezpečný provoz a poslední LED - LD7 až LD10 jsou zelené a značí plně nabitou baterii.

## Stavba

Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech



**Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)**

50 mm x 22,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Díky použití obvodu LM3914 je stavba velmi jednoduchá a zvládne ji hravě i začátečník. Obvod neobsahuje žádné nastavitelné prvky (s výjimkou volby odporů R2, R6 až R8 podle požadovaného napěťového rozsahu), takže po zapájení a kontrole zapojení můžeme tester rovnou vyzkoušet.

## Závěr

Popsaný tester je přes svou jednoduchost velmi užitečným pomocníkem modelářů. Díky velmi jednoduché konstrukci si ho může zhotovit prakticky každý.

## Seznam součástek

### A99711

R1	.....	1 kΩ
R2, R6-8	.....	TEXT
R3-4	.....	2,2 kΩ
R5	.....	10 kΩ
IC1	.....	LM3914
T1	.....	BC639
D1-2	.....	1N4007
LD1-3	.....	LED3-R
LD4-6	.....	LED3-Y
LD7-10	.....	LED3-G
JP1-2	.....	JUMP2



## Popis

Schéma zapojení výkonového spínače s optočlenem je na obr. 1. Signál ze serva přichází na konektor K5. Přes odpor R2 je přiveden na obvod 74HC123. Ten převádí šířku vstupních impulsů a vyhodnocuje, zda na výstupu má být nízká nebo vysoká úroveň. Výstupní signál je pak přes optočlen

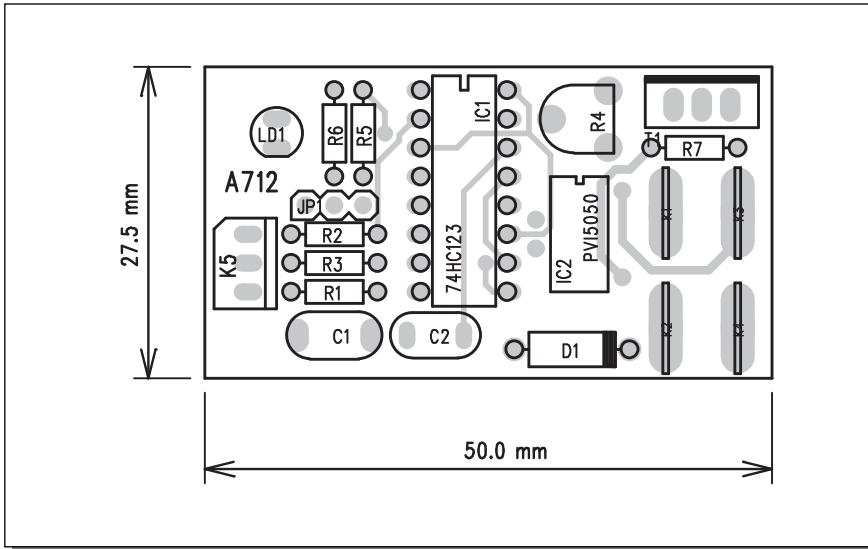
PVI5050 přiveden na řídicí elektrodu tranzistoru MOS T1. Ten je zapojen v silovém obvodu mezi konektory K3 a K4 (baterie) a K1 s K2 (výstup spínače). Trimrem R4 nastavíme prahovou úroveň, při které dojde k sepnutí spínače. V původním zapojení byl použit originální optočlen PVI5050, v našich podmínkách bude možná trochu problém nalézt vhodnou náhradu.

## Stavba

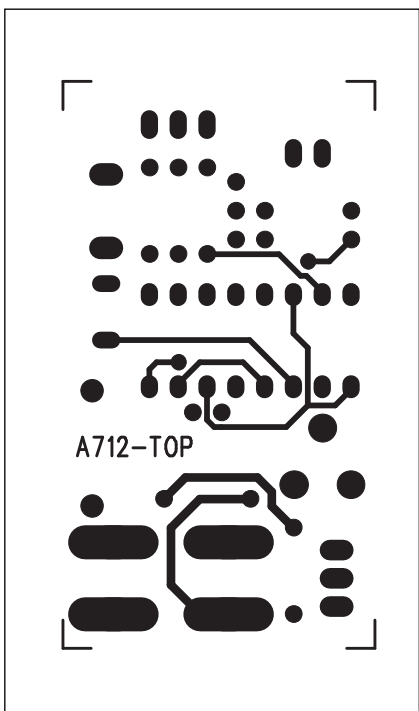
Obvod spínače byl z rozměrových důvodů navržen na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50 mm x 27,5 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení a zapájení součástek desku spojů pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Připojíme přijímač ke konektoru K5, zátěž a zdroj (baterii). Na vysílaci nastavíme požadovanou výchylku, při které má dojít k sepnutí a trimrem R4 dostavíme.

## Závěr

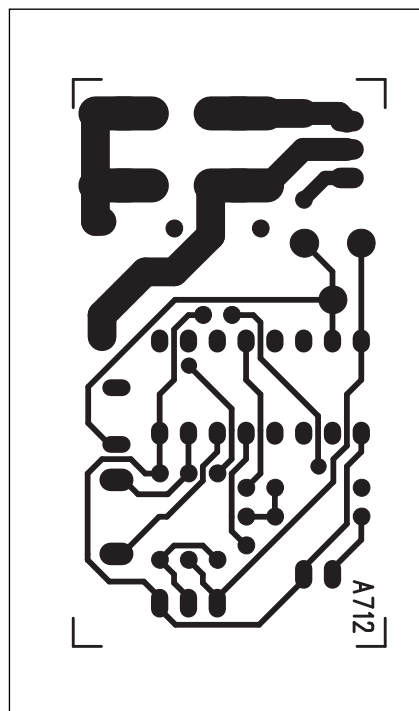
Popsané zapojení umožňuje připojit a spínat silové obvody pomocí běžného výstupu pro servo. Příkladem použití mohou být například spínače pro žhavicí svíčky benzinových motorů.



Obr. 2. Rozložení součástek na dsce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP M 1,5:1)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1,5:1)

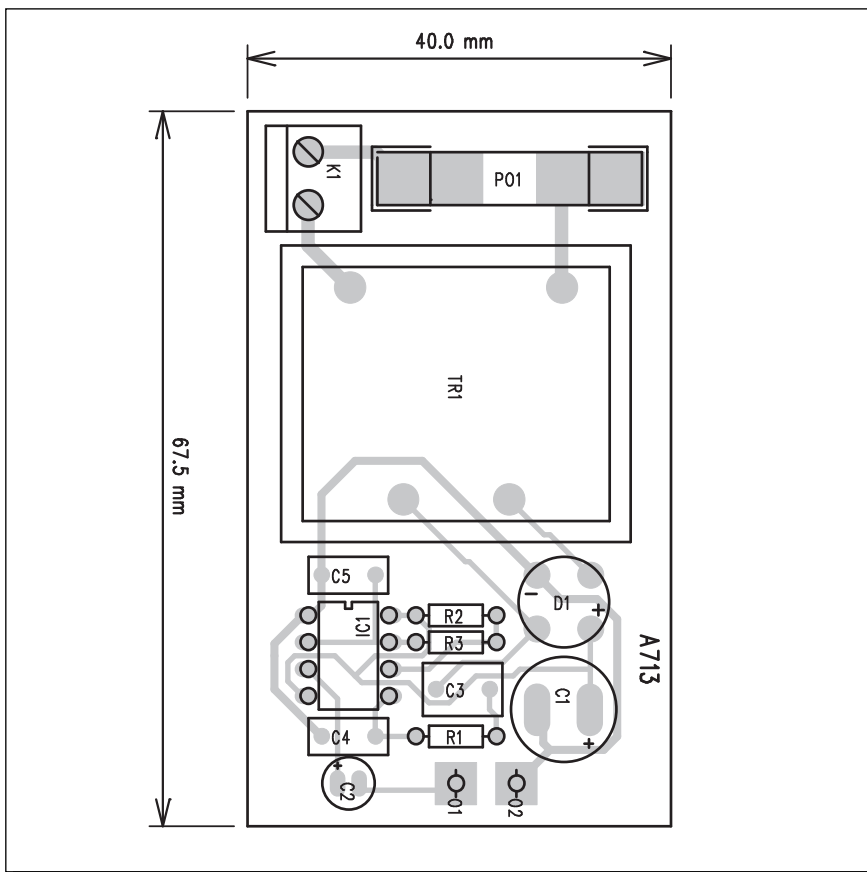
## Seznam součástek

### A99712

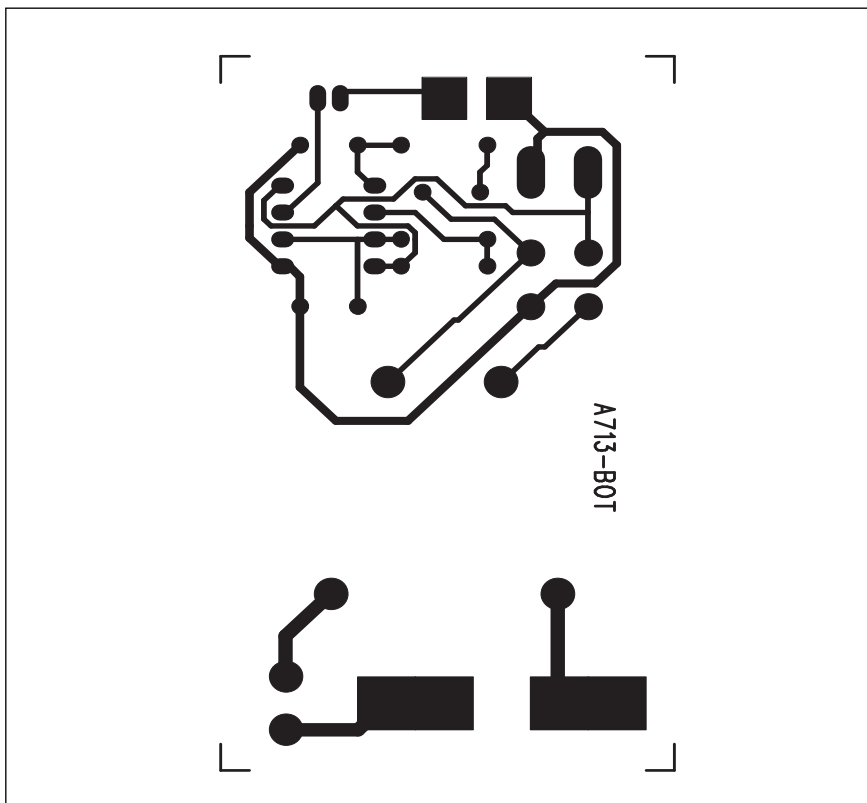
R1-2	.....	47 kΩ
R3, R7	.....	1 MΩ
R6	.....	1 kΩ
R5	.....	220 Ω
C1	.....	56 nF
C2	.....	22 nF
IC1	.....	74HC123
IC2	.....	PVI5050
D1	.....	1N4007
T1	.....	BUZ78
LD1	.....	LED5-R
R4	.....	PT6-H/100 k
K1	.....	FASTON-1536-VERT
K2	.....	FASTON-1536-VERT
K3	.....	FASTON-1536-VERT
K4	.....	FASTON-1536-VERT
K5	.....	PSH03-VERT
JP1	.....	JUMP3







**Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů**



**Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1:1,4)**

napájecí zdroj. Ze zdroje je napájen obvod IC1 NE555. Jeho výstupní signál osciluje v rozsahu 20 kHz až 40 kHz a je navíc modulován střídavým síťovým napětím přes kondenzátor C3 a odpor R1. Na výstupu obvodu NE555 je přes oddělovací kondenzátor C2 připojen externí piezoměnič (např. siréna). Je výhodné použít model s vyšší účinností. Při výstupním signálu 20 až 40 kHz je zvuk již prakticky nad hranicí slyšitelnosti, takže lidi neruší. Myši však mají práh slyšitelnosti posunut výrazně výše, takže jim je tento intenzivní zvuk silně nepříjemný. A proč se tedy neodstěhovat k sousedům, kde takový vynález ještě nepoužívají, že.

## Stavba

Plašič myši je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 67,5 mm x 40 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů (BOTTOM) je na obr. 3. Při osazování začneme od nejmenších součástek (odpory) přes vyšší až jako poslední zapájíme síťový transformátor. Desku dobře prohlédneme a odstraníme případné závady. Stavba je poměrně jednoduchá, při oživování ale musíme dát pozor na síťové napětí, které je na primární straně transformátoru. Bezpečnější je ještě před prvním zapojením do sítě vestavět plašič do vhodné plastové krabičky. Zejména mladší a méně zkušenější elektronici by si měli dát pozor.

Pokud tedy máme plašič hotov, připojíme napájení a sirénu. Měl by být slabě slyšet velmi vysoký přerušovaný tón. Pokud máme k dispozici osciloskop, zkontrolujeme celé zapojení osciloskopem. Tím je stavba plašiče hotova.

## Závěr

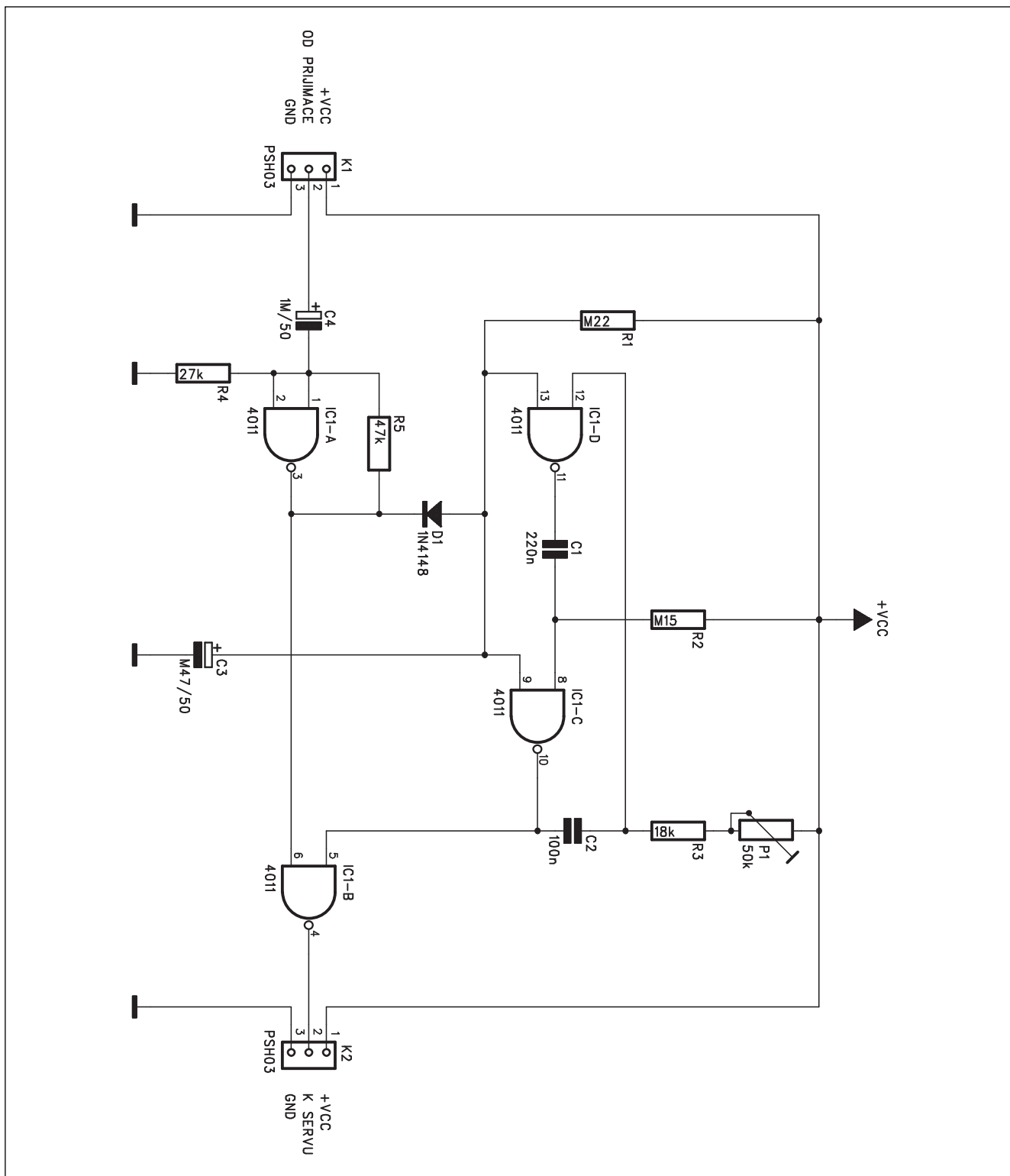
Popsané zapojení je vhodné všude tam, kde jsou a škodí myši a jiní podobní hlodavci. Při umístění plašiče je třeba brát pouze ohled na psy, kteří mají také velmi dobře vyvinutý sluch a tón plašiče by je mohl znervózňovat.

# Autopilot pro letecké modeláře

V životě každého leteckého modeláře, který létá s rádiem řízenými modely, může nastat situace, že RC

souprava vypoví. Příčin může být mnoho, výsledek však většinou jeden - havárie neovladatelného modelu.

Následující konstrukce slouží pro udržení střední polohy serva v případě, že vypadnou řídicí signály z přijímače.



Obr. 1. Schéma zapojení autopilota pro letecké modeláře

## Popis

Schéma zapojení autopilota je na obr. 1. Jádrem obvodu je čtyřnásobné hradlo MOS4011. Pokud je přijímač funkční a na vstupu obvodu (konektor K1) jsou řídicí impulsy, hradlo IC1 je zpracovává a přes hradlo IC1B se dostávají v nezměněné podobě na výstupní konektor K2. Pokud ale dojde z nějakého důvodu k výpadku vstupního signálu z přijímače, výstup

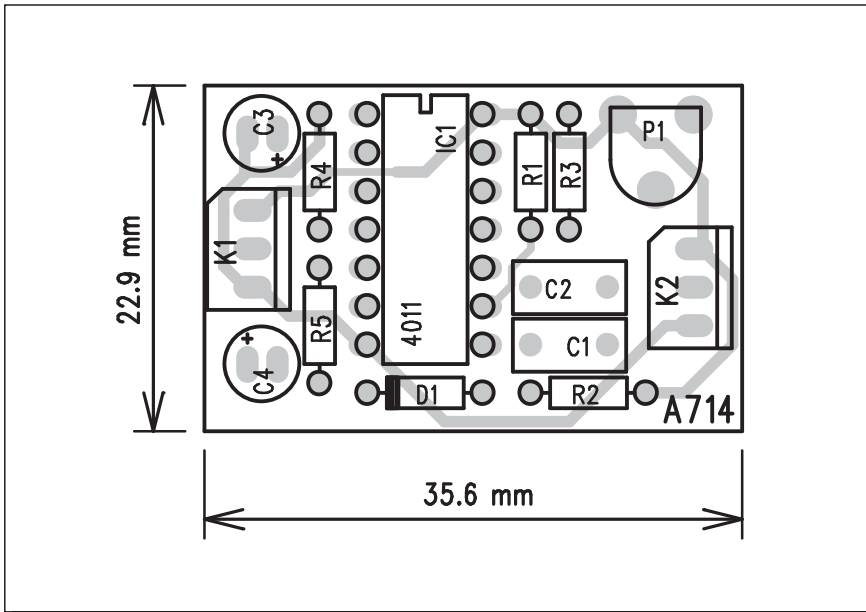
hradla IC1A zůstane trvale na vysoké úrovni a kondenzátor C3 se přes odpor R1 nabije na napájecí napětí. To uvolní generátor impulsů. Trimrem P1 nastavíme délku kladného impulsu tak, aby odpovídal střední poloze (případně jiné požadované) serva. Protože výstupní úroveň IC1A je vysoká, může hradlo IC1B propouštět na výstup náhradní impulsy z generátoru. Obvod je napájen napětím z přijímače.

## Stavba

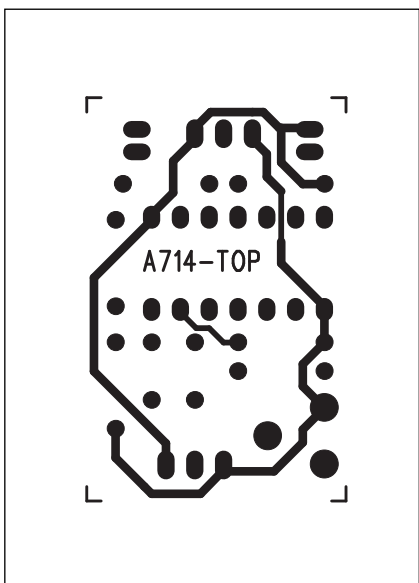
Obvod autopilota je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 35,6 mm x 22,9 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. Obvod je zhotoven běžnou technologií, takže jeho stavbu zvládnou bez problémů i začínající elektronici. Trimr P1 nastavíme nejlépe po zabudování do modelu při vypnutém vysílači. Záleží na požadované klidové výchylce. Pokud dojde k obnovení normální funkce přijímače, obvod autopilota se vyřadí z činnosti.

## Závěr

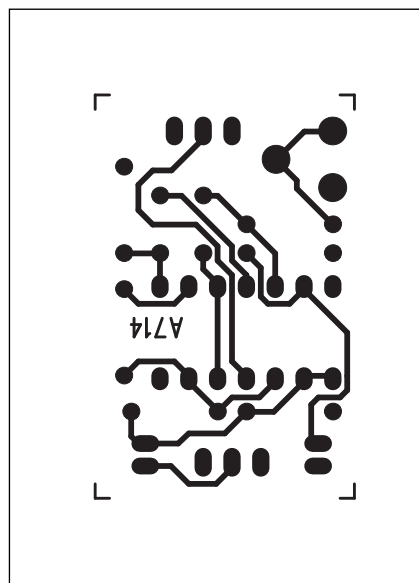
Popsané zapojení je velmi jednoduché a levné, přitom však může zachránit desítky nebo i stovky hodin práce strávené při stavbě leteckého modelu.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP M 1,5:1)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1,5:1)

## Seznam součástek

### A99714

odpory 0204

R1	220 kΩ
R2	150 kΩ
R3	18 kΩ
R4	27 kΩ
R5	47 kΩ

C3	0,47 μF/50 V
C4	1 μF/50 V

C1	220 nF
C2	100 nF

IC1	4011
D1	1N4148

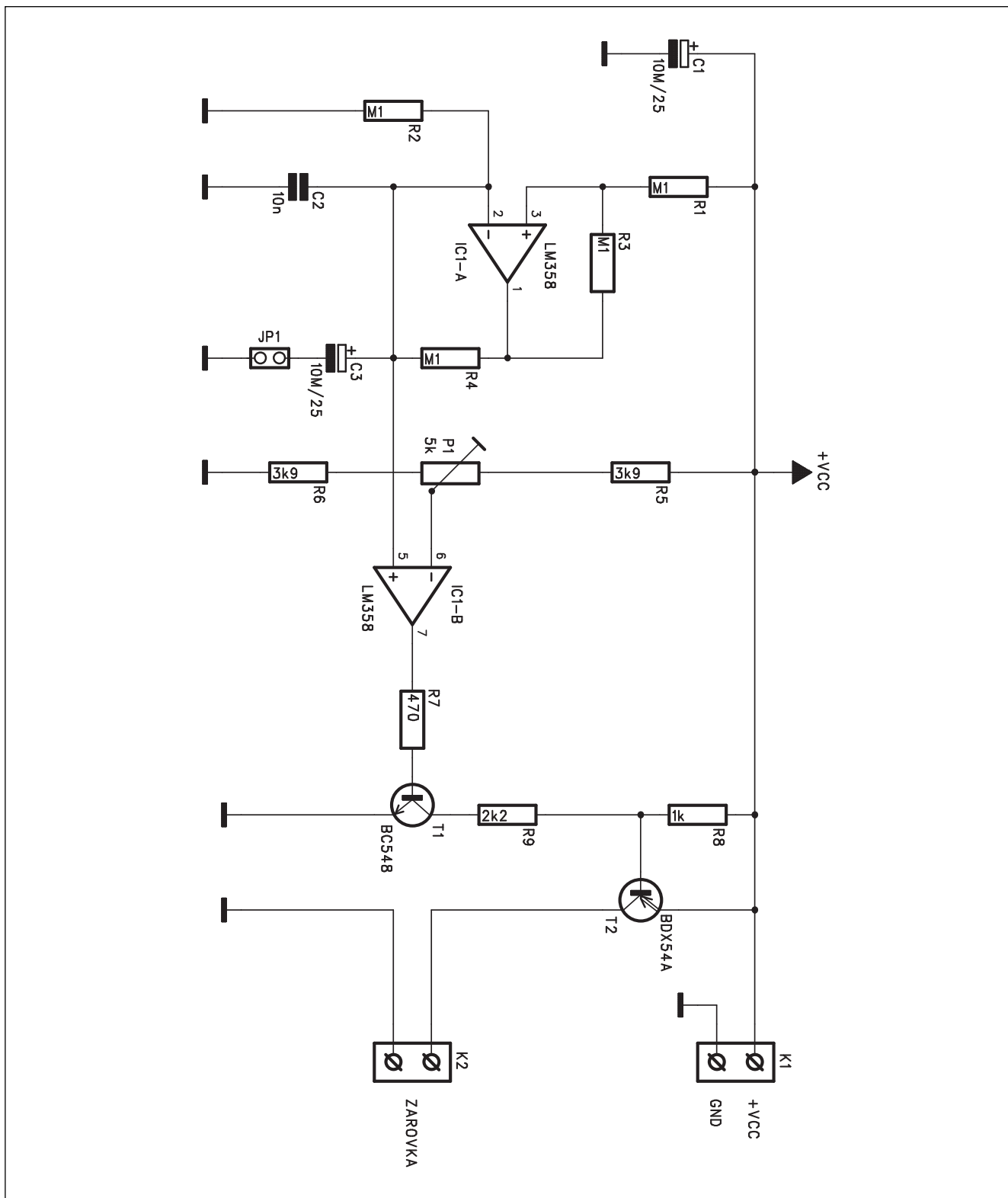
K1-2	PSH03-VERT
P1	PT6-H/50 k

# Varovný blikáč

Zapojení různých výstražných světel je jednou z nejčastějších konstrukcí

pro začátečníky, ale nalezne uplatnění v celé řadě různých použití. Jedno po-

měrně miniaturní zařízení pro menší výkony jsme pro vás připravili i nyní.



Obr. 1. Schéma zapojení varovného spínače

## Popis

Schéma zapojení varovného blikáče je na obr. 1. Obvod je tvořen dvojitým operačním zesilovačem LM358 a dvoutranzistorovým výkonovým spínačem. Zdroj i zátěž se připojují svorkovnicemi s vývody do desky spojů.

První obvod IC1A je zapojen jako volně běžící multivibrátor. Jeho výstup je přiveden na druhý operační zesilovač IC1B, zapojený jako komparátor.

Ten porovná výstup z prvního operačního zesilovače se ss napětím z běžce trimru P1. Tím můžeme v určitých mezích nastavit střídu výstupního signálu. Výstup komparátoru IC1B je přes odpor R7 přiveden na bázi tranzistoru T1, který má v kolektoru zapojen výkonový tranzistor BDX54. Ten již spíná výstup (např. žárovku). Obvod je poměrně jednoduchý, takže nemá například ochranu proti zkratu na výstupu. Při manipulaci s blikáčem

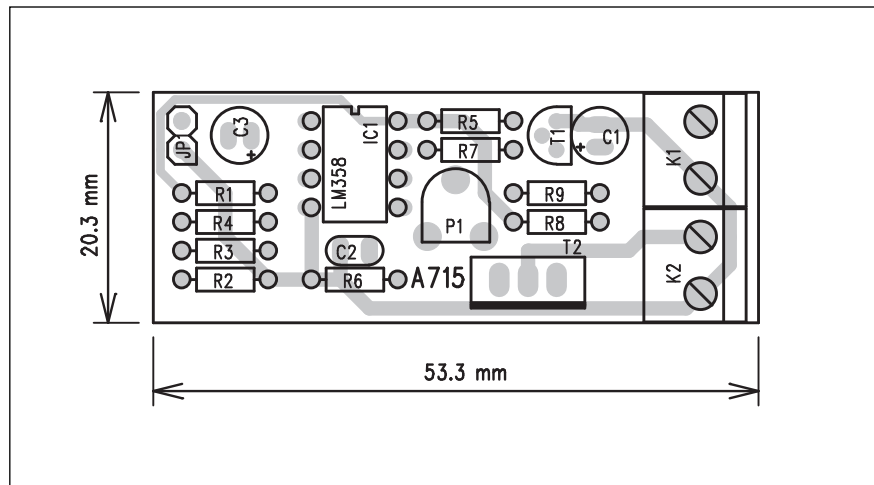
a připojenou zátěží proto musíme být opatrní. Zejména při tvrdším zdroji a zkratu na výstupu by došlo s přehledem k proražení koncového tranzistoru T2.

## Stavba

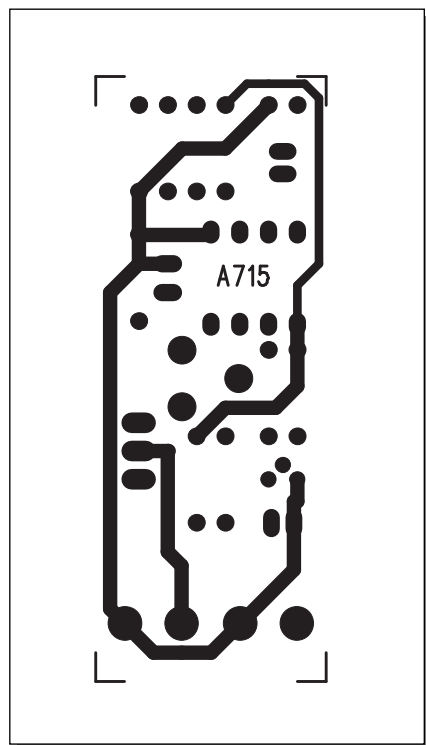
Varovný blikáč je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 53,3 mm x 20,3 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba je velmi jednoduchá a zvládne ji i začátečník. Přes poměrně jednoduchou konstrukci byla zvolena dvoustranná deska spojů kvůli menším výsledným rozměrům. Desku blikáče tak je možno vestavět do již existujících světel. Jinak nebude větší problém pro případné zájemce o "domácí výrobu DPS" si navrhnout vlastní jednostrannou desku.

## Závěr

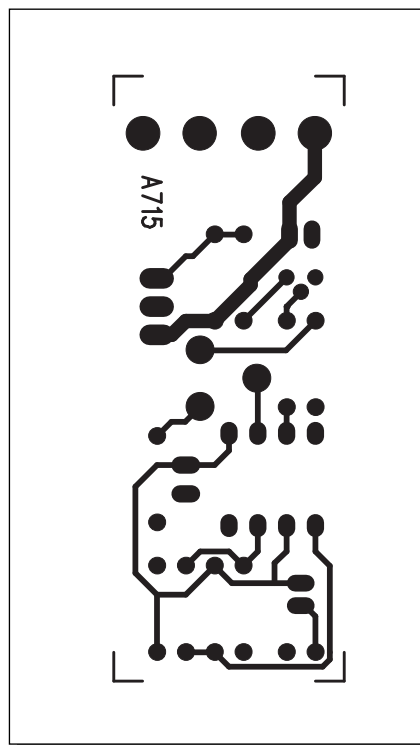
Popsaná konstrukce patří k oblíbeným námětům pro svou jednoduchost a výsledek, který "něco dělá".



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP M 1,5:1)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1,5:1)

### Seznam součástek

#### A99715

R1-4 .....	100 k $\Omega$
R5-6 .....	3,9 k $\Omega$
R7 .....	470 $\Omega$
R8 .....	1 k $\Omega$
R9 .....	2,2 k $\Omega$

C1, C3 .....	10 $\mu$ F/25 V
C2 .....	10 nF

IC1 .....	LM358
T1 .....	BC548
T2 .....	BDX54A

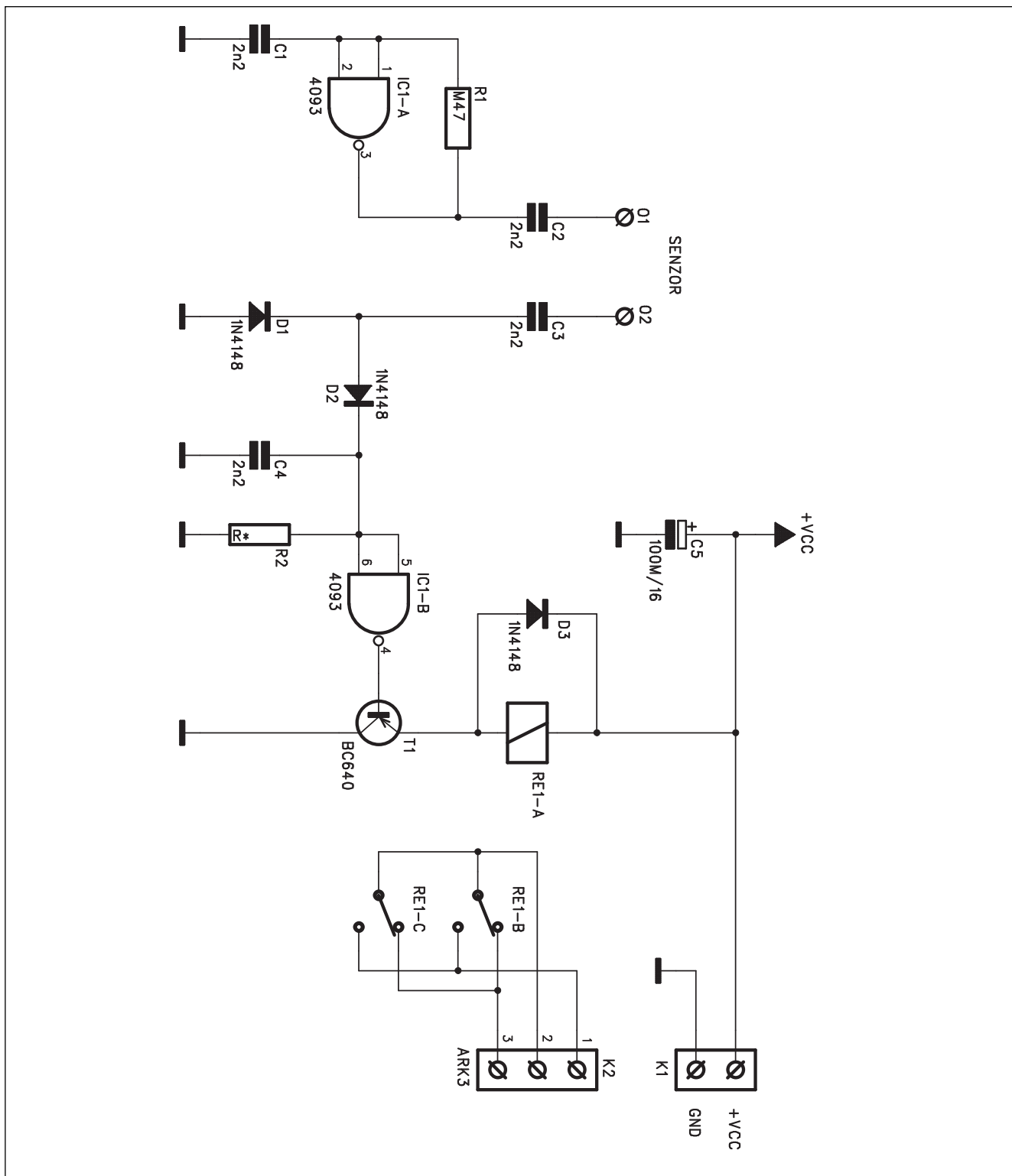
P1 .....	PT6-H/5 k
K1-2 .....	ARK210/2
JP1 .....	JUMP2

# Detektor výšky hladiny

Velmi často potřebujeme hlídat minimální nebo maximální výšku nějaké kapaliny (nejčastěji vody). To je důle-

žité například ve studních rodinných domů, aby při intenzivnějším odběru nedošlo k vyčerpání, které může vézt

až k poškození čerpadla provozem na sucho. Následující konstrukce popisuje velmi jednoduchý obvod, který



Obr. 1. Schéma zapojení detektoru výšky hladiny

snímá výšku hladiny a při jejím stoupnutí (nebo poklesu) sepne relé. To může řídit další obvody (malý motor, signalizaci, stykač apod.).

## Popis

Schéma zapojení detektoru výšky hladiny je na obr. 1. Jak již bylo několikrát u podobných konstrukcí řečeno, z hlediska dlouhodobé spolehlivosti zařízení je důležité, aby proud, procházející snímacími elektrodami, byl střídavý. Jinak by se mohly vyskytnout problémy s elektrolyzou a ubýváním kontaktů elektrod. Proto je na vstupu detektoru jednodu-

chý oscilátor, tvořený hradlem IC1A. Střídavá složka je pak přes kondenzátor C2 přivedena na jednu elektrodu snímacího čidla. Přes kapalinu (musí být samozřejmě alespoň částečně vodivá) se signál přenesse na druhou elektrodu a přes vazební kondenzátor C3 na dvojici diod D1 a D2. Usměrněný signál nabije kondenzátor C4. Odpor R2 slouží pro nastavení základní citlivosti (podle konstrukce elektrod a vodivosti snímané kapaliny). Dosáhne-li napětí na C4 prahového napětí obvodu IC1B, výstup hradla se přeploží do nízké úrovně a tím se sepne tranzistor T1. V jeho emitoru je zapojeno relé RE1 s dvojicí paralelně zapojených přepínacích kontaktů. Ty

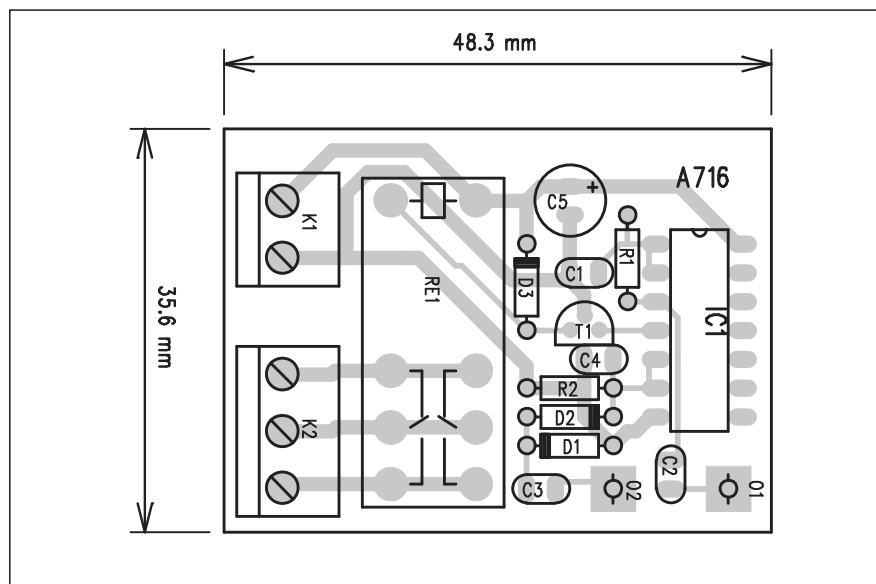
slouží i ke galvanickému oddělení obvodu detektoru od připojených zařízení. Obvod může být napájen stejnosměrným napětím od 9 do 15 V (podle použitého relé).

## Stavba

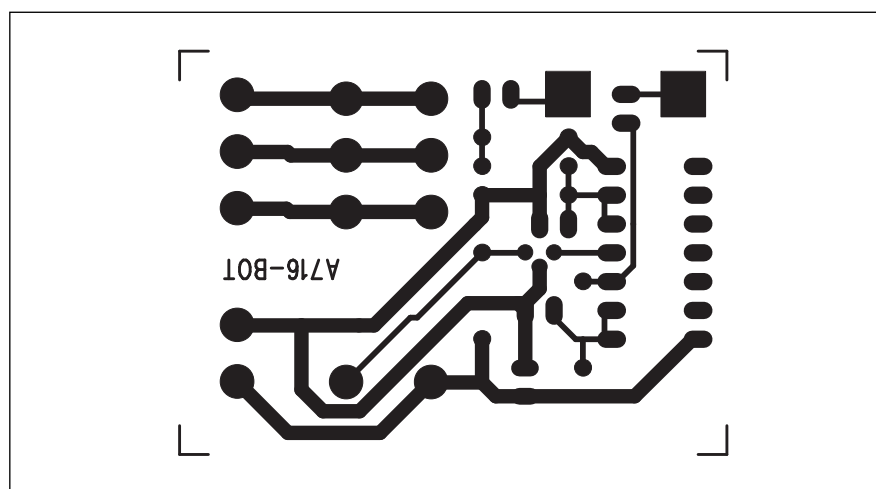
Detektor výšky hladiny je navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 35,6 mm x 48,3 mm. Rozložení součástek na desce detektoru je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Popsané zapojení je velmi jednoduché a stavbu by měl zvládnout i začátečník. Snímač lze koupit i hotový (podobná zapojení se běžně prodávají), nebo si ho vyrobíme ze dvou nerezových drátů (raději silnějších), které zalijeme do společné plastové trubky. Tu zavěsíme zalitím nahoru (elektrody jsou obráceny dolu a kryté nahoře uzavřenou trubkou). Kapalina tak nemůže kvůli vzduchové bublině až k vrcholu (k zalití elektrod).

## Závěr

Tato konstrukce patří k velmi oblíbené skupině. I když existují pro tuto aplikaci speciální obvody, jedno pouzdro hradla MOS4093 a tranzistor je výrazně levnější. Cena spáleného čerpadla pak mnohonásobně převyšuje veškeré investované náklady.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1,5:1)

## Seznam součástek

### A99716

R1	.....	470 kΩ
R2	.....	R*
C5	.....	100 μF/16 V
C1-4	.....	2,2 nF
IC1	.....	4093
T1	.....	BC640
D1-3	.....	1N4148
K1	.....	ARK210/2
K2	.....	ARK210/3
RE1	.....	RELE-EMZPA92

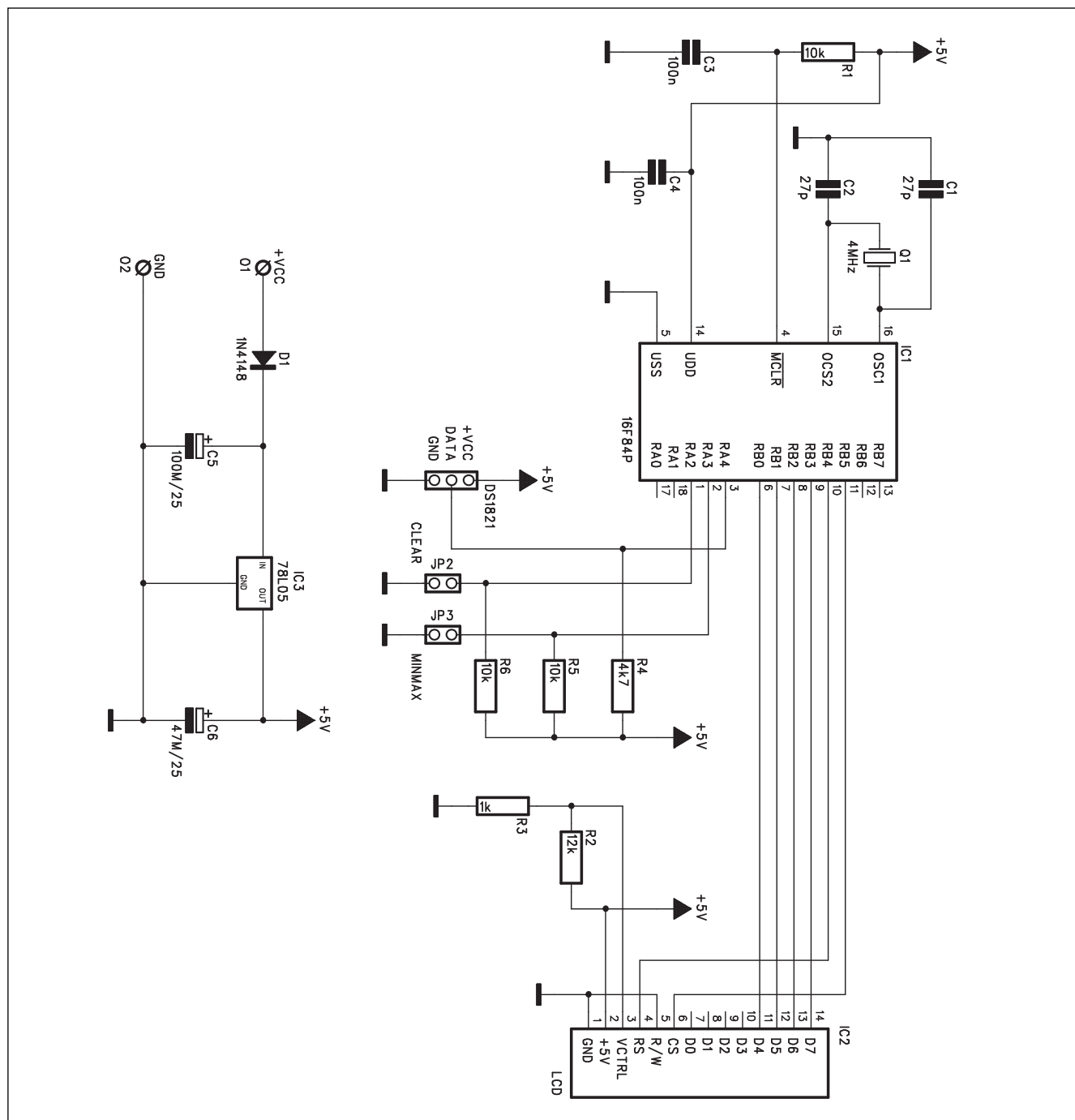
# Precisní teploměr s obvodem

## DS1821

Při konstrukci teploměrů pro vnitřní či venkovní použití se stále častěji uplatňují obvody od firmy Dallas. K často používaným typům patří DS1821. Je to teplotní senzor v provedení

TO92 a s teplotním rozsahem -35 až +125 °C při chybě max 0,5 °C. Pro teploty od 0 do 85 °C je chyba ještě menší. Přitom vlastní rozlišení senzoru je pod 0,05 °C. Na Internetové

adrese <http://home.t-online.de/home/holger.klabunde/projects/pthermo.htm> je popis konstrukce precisního teploměru s tímto obvodem a LCD displejem. Protože obvod DS1821 je možné



Obr. 1. Schéma zapojení precisního teploměru s obvodem DS1821



také programovat, součástí zapojení je i obvod programátoru pro DS1821. Zapojení jsou realizována na běžném mikroprocesoru PIC16F84.

## Popis

Schéma zapojení teploměru je na obr. 1. Obvod DS1821 je použit v pouzdru TO92 a připojuje se ke konektoru (DS1821). To umožňuje umístit obvod DS1821 na vhodném místě (umístění teploměru nemusí být vždy optimální z hlediska měření teploty). Zpracování dat z obvodu DS1821 a řízení LCD displeje zajišťuje mikroprocesor PIC16F84 (IC1). Ten je časován krys-

talem 4 MHz Q1. Sériová kombinace R1 a C3 zajišťuje reset mikroprocesoru po zapnutí napájení. Výstupy RB0 až RB5 řídí LCD displej. Je použit dvouřádkový (2x 16 znaků). V horním řádku je zobrazována aktuální teplota ve formátu -55.00 do +125.00 °C, ve spodním řádku jsou pak zobrazeny minimální nebo maximální teploty (podle sepnutí spínače připojeného na JP3 - MINMAX). Tyto hodnoty lze vynulovat zkratováním propojky JP2 (CLEAR). Kontrast displeje je nastaven odpory R2 a R3. Změnou jejich poměru můžeme kontrast displeje upravit. Teploměr je napájen z externího zdroje ss napětí. To je přes diodu D1, bránící přepólování zdroje, při-

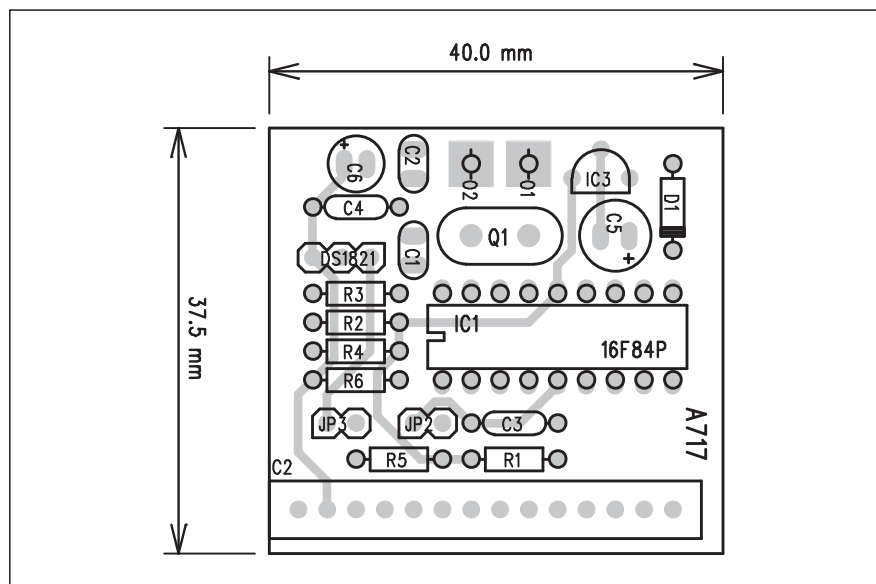
vedeno na stabilizátor 78L05 IC3. Odběr ze zdroje činí asi 2 mA (bez odběru stabilizátoru 78L05).

## Stavba

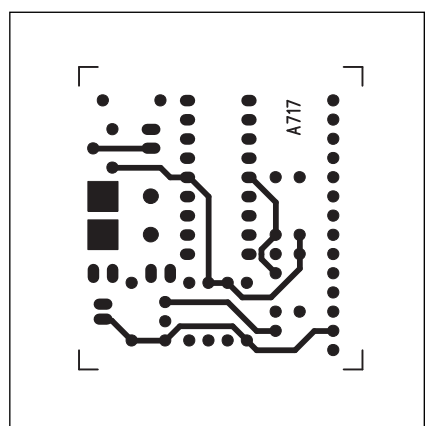
Digitální teploměr je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 37,5 mm x 40 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Vlastní stavba je díky minimu součástek poměrně jednoduchá. Data pro procesor jsou na Internetové adrese původní konstrukce, uvedené na začátku.

## Závěr

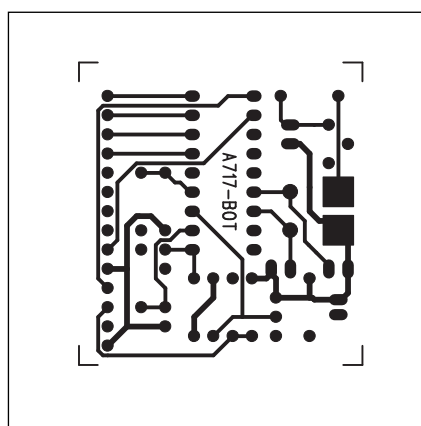
Použití obvodů DS1821 výrazně zjednodušilo konstrukci elektronických teploměrů. Procesor PIC16F84 má ještě dostatek paměti pro realizaci jednoduššího řídicího obvodu. Obvod DS1821 je možné také programovat na zapínání/vypínání při určité teplotě, ale rozlišení je pak pouze 1 °C. Programátor bude popsán v následujícím článku.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)

## Seznam součástek

### A99717

R1, R5-6 . . . . . 10 kΩ  
R4 . . . . . 4,7 kΩ  
R2 . . . . . 12 kΩ  
R3 . . . . . 1 kΩ

C5 . . . . . 100 μF/25 V  
C6 . . . . . 47 μF/25 V  
C1-2 . . . . . 27 pF  
C3-4 . . . . . 100 nF

IC1 . . . . . 16F84P  
IC3 . . . . . 78L05  
IC2 . . . . . LCD  
IC4 . . . . . DS1821  
D1 . . . . . 1N4148

Q1 . . . . . 4 MHz  
JP2-3 . . . . . JUMP2  
JP1 . . . . . JUMP3



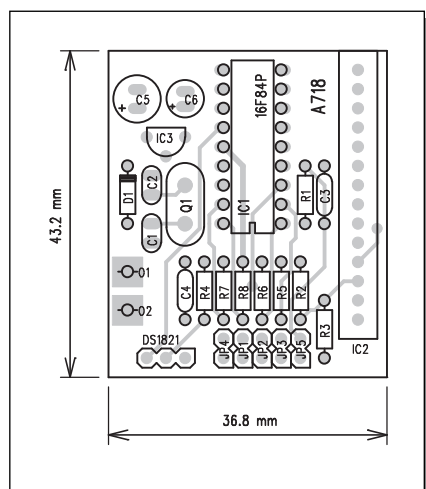
i konstrukci tohoto programátoru. Jeho zapojení je podobné teploměru, pro zobrazování příkazů a nastavené teploty používá též LCD displej a je řízen procesorem PIC16F84. Je ale doplněn o další tlačítka, sloužící k programování obvodu.

## Popis

Schéma zapojení programátoru obvodů DS1821 je na obr. 1. Jádrem je opět procesor PIC16F84 (IC1), taktovaný krystalem Q1 na kmitočtu 4 MHz. Obvod resetu je doplněn o tlačítko RESET, které se připojuje na konektor JP5. Obvod DS1821 se připojuje konektorem (DS1821). Propojky JP1 až JP4 slouží pro připojení programovacích tlačítek. Nastavené hodnoty a další doplňkové informace jsou zobrazovány na LCD displeji, který je řízen vývody RB0 až RB5 procesoru. Obvod programátoru je napájen z externího zdroje ss napětí, která je stabilizována obvodem IC3 78L05 na +5 V.

## Stavba

Programátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36,8 mm x 43,2 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na



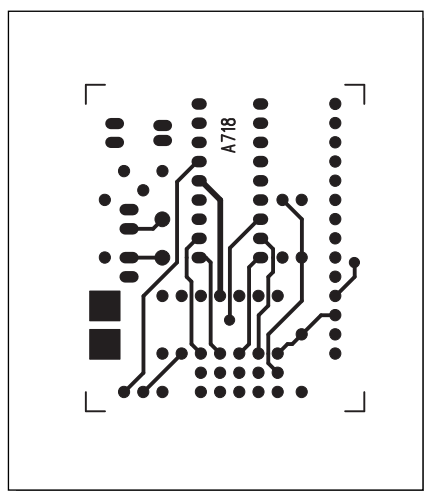
**Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů**

obrázku 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Pro připojení tlačítek můžeme použít i konektor typu PFL/PSL10 a plochý kabel. Data pro procesor jsou na internetové adrese původní konstrukce, uvedené na začátku článku.

Po osazení a zapájení součástek naprogramujeme procesor a můžeme začít programovat obvody Dallas. Po zapojení napájení a resetu se na displeji objeví nápis: Insert DS1821. Vložíme obvod do objímky (DS1821) a stiskneme tlačítko ENTER. Na displeji se objeví původní hodnota teploty v obvodu DS1821, např.: +029° T-on. To je teplota pro zapnutí. Tlačítka UP a DOWN můžeme tuto teplotu podle potřeby změnit. Novou hodnotu potvrdíme stiskem ENTER. Dále se zobrazí teplota pro vypnutí - např. +025° T-off. Změnu provedeme jako u předchozího nastavení a potvrdíme ENTER. Jako poslední se nastavuje polarita při zapnutí - např. Level 0. Tu můžeme změnit tlačítkem DOWN na 0 nebo UP na 1 a opět potvrdíme stisknutím ENTER. Obvod DS1821 je nyní naprogramován a na displeji se objeví Ready Reset. Můžeme programovat další obvod DS1821.

## Závěr

Popsaný programátor umožňuje poměrně snadnou manipulaci s obvody DS1821. To je výhodné, pokud



**Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)**

používáme těchto obvodů více, nebo se nastavené hodnoty častěji mění. Stavba je stejně jako u většiny popsání aplikací s procesory poměrně jednoduchá, ale vyžaduje již určitou zkušenost s programováním mikroprocesorů.

## Seznam součástek

### A99718

odpory 0204

R1, R5-8 . . . . . 10 kΩ

R3 . . . . . 1 kΩ

R4 . . . . . 4,7 kΩ

R2 . . . . . 12 kΩ

C5 . . . . . 100 μF/25 V

C6 . . . . . 47 μF/25 V

C1-2 . . . . . 27 pF

C3-4 . . . . . 100 nF

IC1 . . . . . 16F84P

IC3 . . . . . 78L05

IC2 . . . . . LCD

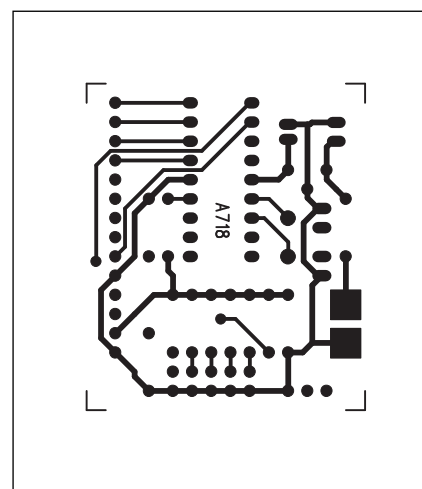
IC4 . . . . . DS1821

D1 . . . . . 1N4148

Q1 . . . . . 4 MHz

JP1-5 . . . . . JUMP2

JP6 . . . . . JUMP3



**Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)**



- 128 Bytů EEPROM
- 2x 8 bitů časovač/čítač
- 1x 16 bitů časovač/čítač
- PWM
- dva analog. komparátory
- synchronní a asynchronní USART
- interní RC oscilátor

Obvod umožňuje kromě přímého zobrazení textu také další funkce, jako jsou:

- nastavení kurzoru
- kurzor zapnout, vypnout, blikat
- mazat displej
- vypnout displej
- posouvat znaky po displeji
- zobrazovat individuálně definované znaky
- přenosová rychlost 9600 Baud

Zapojení používá k napájení ve většině případů vodiče DTR a RTS a nevyžaduje tak externí napájecí zdroj. Pokud ale sériová sběrnice nemá dostatečný výkon nebo se použije displej s podsvícením, musíme použít externí napájecí zdroj +5 V. Pokud nejsou k dispozici signály DTR nebo RTS (například u jednoduchých mikroprocesorových zapojení), přivedeme +12 V na vývod 4 konektoru D-SUB.

Přenosový protokol je ASCII. Znaky jako CR nebo LF budou tedy ignorovány. TXD vedení z procesoru PIC slouží pouze pro kontrolu, zda je PIC připojen. Při pouhém vysílání a externím napájení se jedná o skuteč-

ně pouze dvoudrátové propojení. Vysílač může příkazy a data vysílat bez toho, aniž by čekal na mikroprocesor. Vestavěný USART a 3 byty FIFO poskytují procesoru dost času na obsluhu displeje. To by s PIC16F84 možné nebylo.

## Popis

Schéma zapojení obvodu je na obr. 1. Vstup dat je na konektoru K1. Diody D2 a D3 slouží k vytvoření napájecího napětí pro obvod procesoru a LCD displeje. Ten je připojen na místě konektoru IC2. Trimrem P1 můžeme nastavit kontrast displeje. Zbytek obvodu byl popsán již v úvodu. Jako krystal byl použit Q1 s kmitočtem 2,4576 MHz.

## Stavba

Obvod pro připojení LCD displeje na COM port je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 50,8 mm x 38,1 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Konektor D-SUB je na jedné straně desky spojů, displej připojujeme na opačné. Stavba je velmi jednoduchá,

zapojení obsahuje pouze několik součástek. Program pro procesor a další doplňující informace naleznou zájemci na: <http://home.t-online.de/home/holger.klabunde/projects/Rs232lcd.htm>.

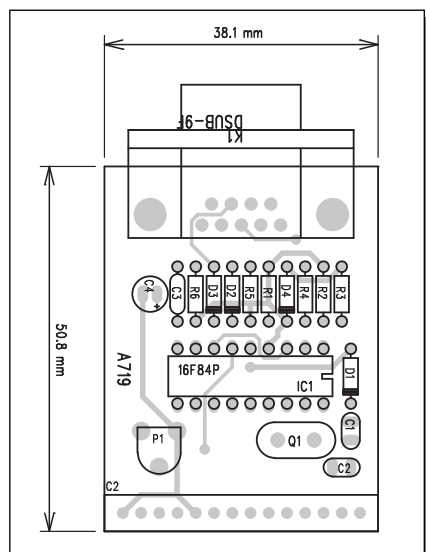
## Závěr

Popsané zapojení můžeme použít pro experimentování s LCD displeji. Výhodou je jednoduchost díky použití "chytrého" mikroprocesoru PIC16F62

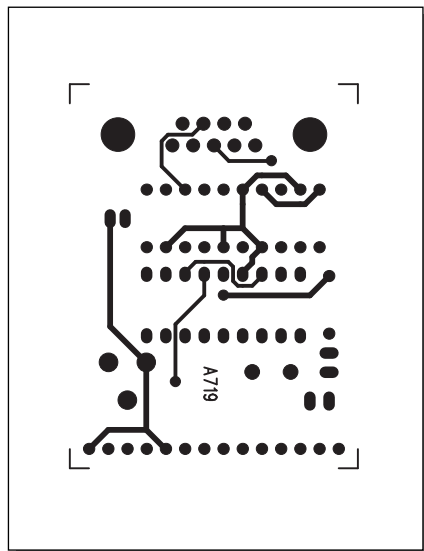
### Seznam součástek

#### A99719

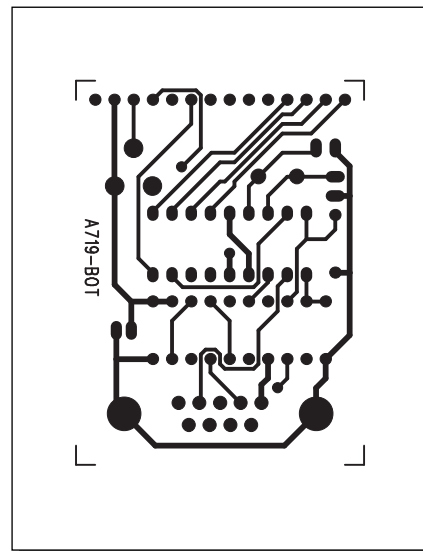
R1-4 . . . . .	47 kΩ
R5-6 . . . . .	1 kΩ
C4 . . . . .	47 μF/16 V
C1-2 . . . . .	27 pF
C3 . . . . .	100 nF
IC1 . . . . .	16F628-04
IC2 . . . . .	LCD
D1, D4 . . . . .	ZD/5V1
D2-3 . . . . .	1N4148
P1 . . . . .	PT6-H/25 k
Q1 . . . . .	2,4576MHz
K1 . . . . .	DSUB-9F



**Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů**



**Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)**

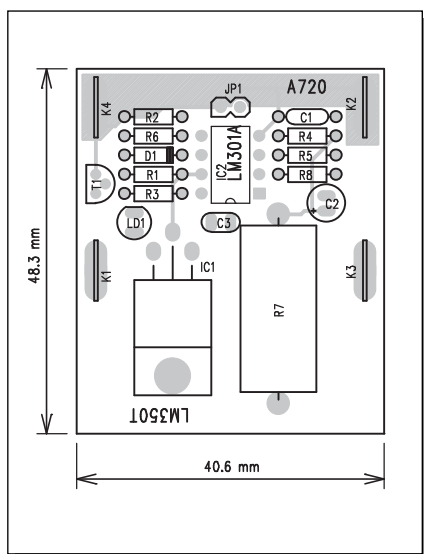


**Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)**

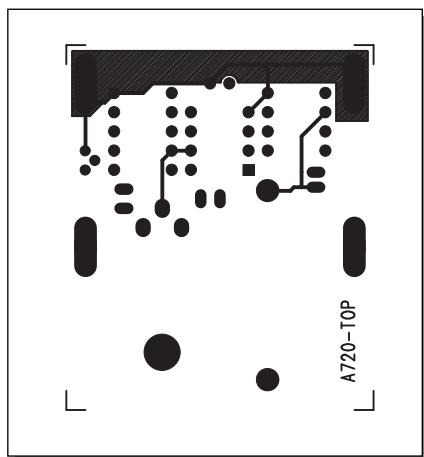


## Popis

Schéma zapojení nabíječky je na obr. 1. Protože vozy s napájením 6 V již pomalu opouští naše silnice, je popsán model kvůli zjednodušení dimenzován pouze pro použití s bateriemi na 12 V. Obvod pracuje při vybité baterii se startovním proudem asi 2 A, který se postupně snižuje. Při poklesu asi na 150 mA se nabíječka automaticky přepne na udržovací chod, aby se předešlo přebíjení baterie. V tomto momentě se sepne tranzistor T1 a LED LD1 rozsvícením signalizuje ukončení nabíjení. I když existují různé obvody a procesory pro tento



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)

typ akumulátoru, řada z nich se postupně ztrácí z trhu nebo jsou podstatně dražší. Jednoduché nabíječky zase nemají automatiku na vypnutí a doba nabíjení se musí hlídat ručně, což většinou nebývá příliš přesné, nehledě na možné "opomenutí".

Na vstupu nabíječky je monolitický regulátor LM350T, který je dimenzován na maximální výstupní proud 3 A. Podle použitého zdroje (síťový transformátor s usměrňovačem a filtračním kondenzátorem) a jeho výstupního napětí je třeba stabilizátor umístit na chladič. Výstupní proud a napětí je řízeno operačním zesilovačem IC2 LM301. Po připojení baterie stiskneme tlačítko START, připojené ke konektoru JP1. Výstupní napětí stoupne na 14,5 V a snímací odpor R7 omezuje výstupní proud na asi 2 A. Se stoupajícím napětím baterie nabíjecí proud klesá. Při poklesu na 150 mA se výstup IC2 překlápí do stavu LO, výstupní napětí poklesne na asi 12,5 V a do baterie teče pouze udržovací proud. Současně s poklesem výstupního napětí IC2 se přes diodu D1 sepne tranzistor T1 a rozsvítí se LED LD1.

## Stavba

Nabíječka je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40,6 mm x 48,3 mm. Protože uspořádání síťového transformátoru, zdroje a filtračních kondenzátorů bude

dáno individuálními možnostmi každého konstruktéra, nejsou tyto díly umístěny na desce spojů. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Připojení zdroje i baterie je řešeno konektory faston, které jsou v automobilovém průmyslu zcela běžné.

## Závěr

Popsané zapojení je velmi jednoduché a jeho stavbu zvládne i začínající elektronik. Výhodný je ruční start nabíjení tlačítkem a automatické ukončení po plném nabití. Použité odpory by měly být 1% metalové, aby byly dodrženy předepsané hodnoty napětí. Jinak nemá konstrukce žádné záludnosti. Vzhledem k nutnosti "ručního startu" se ale nehodí do průběžně udržovaných napájecích zdrojů, jako jsou např. poplašné systémy apod.

### Seznam součástek

#### A99720

R1	.....	510 Ω
R2	.....	3 kΩ
R3	.....	820 Ω
R4	.....	15 Ω
R5, R8	.....	470 Ω
R7	.....	0,22 Ω/5 W
R6	.....	15 kΩ

C2	.....	1 μF/50 V
C1	.....	100 nF
C3	.....	1 nF

IC2	.....	LM301A
IC1	.....	LM350T

T1	.....	BC558
D1	.....	1N4148
LD1	.....	LED5-G

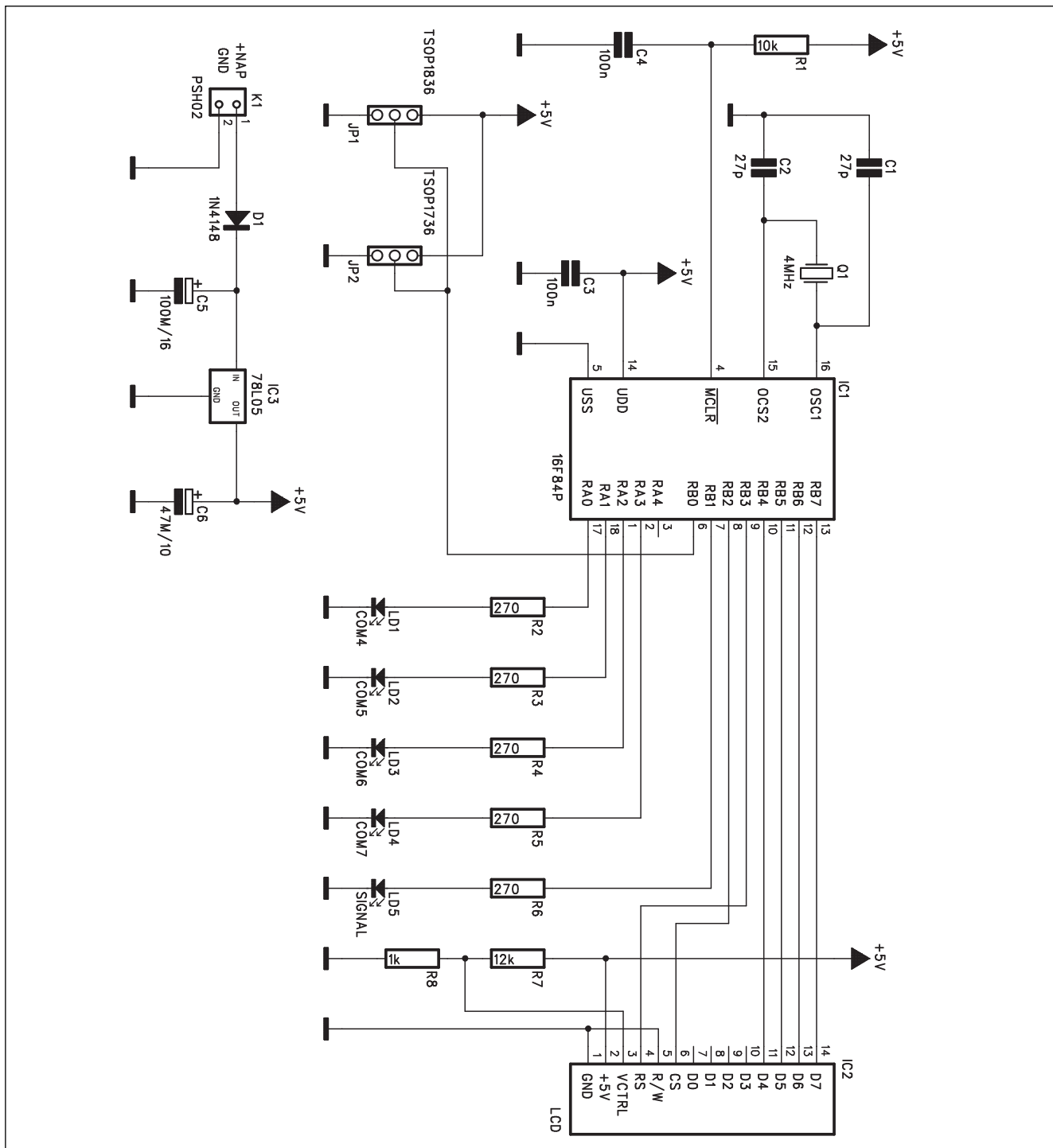
K1	.....	FASTON-1536-VERT
K2	.....	FASTON-1536-VERT
K3	.....	FASTON-1536-VERT
K4	.....	FASTON-1536-VERT
JP1	.....	JUMP2

# Tester dálkových ovládaní s protokolem RC5 a LCD displejem

V poslední době se dálkové ovládání zejména spotřební elektroniky stává téměř samozřejmostí. Popsané

zařízení slouží k testování a zobrazení dálkových ovladačů, pracujících s tzv. kódem RC5. Ten patří v současnosti

k nejčastěji používaným. Popis tohoto zařízení jsme našli na Internetových stránkách: <http://home.t-online.de/home/>



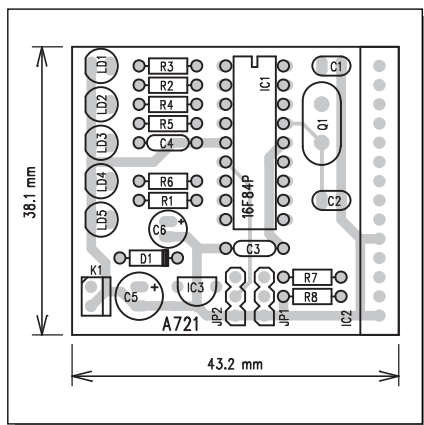
Obr. 1. Schéma zapojení testeru dálkového ovládaní s protokolem RC5 a LCD displejem



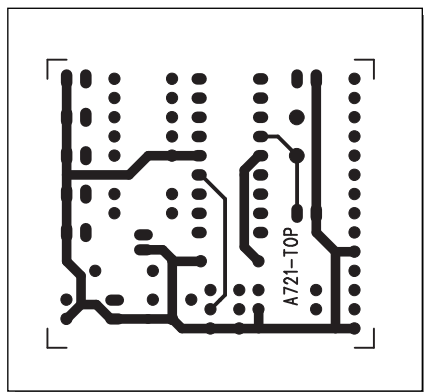
[holger.klabunde/rc5.htm](http://holger.klabunde/rc5.htm). Zde jsou také odkazy na soubory pro programování procesorů a původní návrh DPS. Výsledky jsou u tohoto provedení zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji (2x 8 nebo 2x 16 rádek). Pokud použijeme běžný nepodsvětlený typ, klesly již ceny těchto displejů na únosnou mez.

## Popis

Schéma zapojení testeru RC5 je na obr. 1. Jádrem je mikroprocesor PIC16F84P. Jako přijímače jsou použity obvody TSOP1836 nebo TSOP1736, které mimo jiné nabízí např. firma Conrad. K testeru se připojují konektory JP1 a JP2. Procesor je v tomto případě taktován kmitočtem 4 MHz, daným krystalem Q1 v běžném zapojení. Reset po zapnutí



**Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů**



**Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP)**

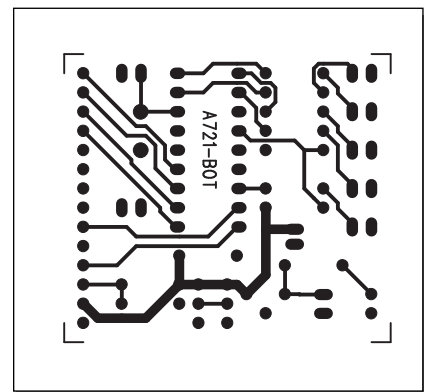
napájení zajišťuje obvod RC člen R1 a C4. Přítomnost signálu na vstupu IR přijímače indikuje LED LD1. Může nastat případ, kdy dálkové ovládání funguje, ale LD5 zůstane zhasnuta. To znamená, že dálkové ovládání pracuje na jiném kmitočtu než běžně užívaných 36 kHz. Na tuto frekvenci jsou naladěny i oba přijímače TSOPxx36. Přijímaný signál se zobrazuje na dvouřádkovém LCD displeji (zde je připojen plochým kabelem ke konektoru IC2). Kontrast displeje je pevně nastaven odporovým děličem R7/R8.

Celý systém je napájen z externího zdroje ss napětí přes konektor K1. Dioda D1 brání přepólování napájecího napětí. Pracovních +5 V je stabilizováno obvodem 78L05 (IC3).

V této verzi byl systém doplněn o čtyřkanalové dálkové ovládání. Jeho výstup je na LED LD1 až LD4. Rozsvícená nebo zhasnutá LED signalizuje zapnutý nebo vypnutý stav. Pro praktické použití je možné LED nahradit například relé a spínat až 4 samostatné výstupy. To je ale spíše vedlejší funkce, hlavní je zobrazit na LCD displeji údaj o právě vysílaném kódu.

## Stavba

Tester je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 43,2 mm x 38,1 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji testeru je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na



**Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)**

obr. 4. LED LD1 až LD5 jsou uspořádány po jedné straně desky s plošnými spoji, výstup pro LCD displej je na druhé straně. Po osazení a zapájení součástek desku dobře prohlédneme a odstraníme případné závady. Data pro procesor nalezneme na internetové adrese uvedené výše. Přesto že je konstrukce relativně jednoduchá na stavbu, vyžaduje již určité zkušenosti s programováním mikroprocesorů.

## Závěr

Popsaný tester nalezne uplatnění především tam, kde se častěji pracuje s dálkovým ovládáním. Použití LCD displeje zařízení sice trochu prodraží, na druhé straně je ale funkční kdekoli a kdykoli. Na rozdíl od dříve popsaných modelů, které pouze indikují přítomnost pilotního signálu 36 kHz uvedený typ i zobrazí další doplňující údaje.

### Seznam součástek

#### A99721

odpory 0204

R1	10 kΩ
R2-6	270 Ω
R7	12 kΩ
R8	1 kΩ

C5	100 μF/16 V
C6	47 μF/10 V
C1-2	27 pF
C3-4	100 nF

IC1	16F84P
IC3	78L05
IC2	LCD

D1	1N4148
LD1	LED5
LD2	LED5
LD3	LED5
LD4	LED5
LD5	LED5

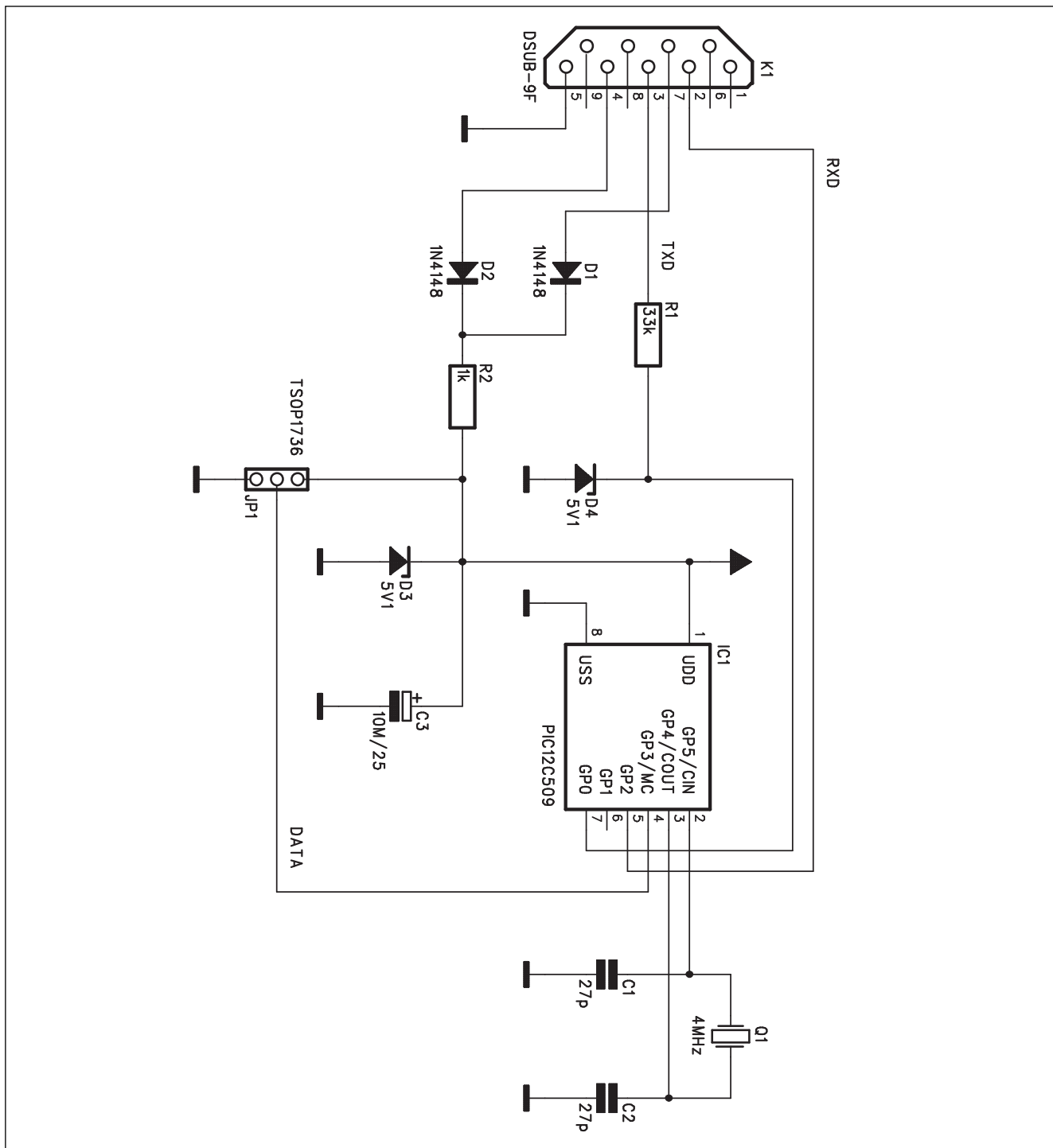
Q1	4 MHz
JP1-2	JUMP3
K1	PSH02-VERT

# Tester dálkového ovládání RC5 na COM portu PC

V minulé konstrukci byl popsán tester dálkového ovládání s kódem RC5 a výstupem na LCD displej. Ten

bohužel stále nepatří k nejnějnějším součástkám. Kdo má přístup na PC, může použít jednodušší variantu, která

se připojuje k sériovému portu osobního počítače.



Obr. 1. Schéma zapojení testeru dálkového ovládání RC5 na COM portu PC

## Popis

Schéma zapojení testeru dálkového ovládání pro připojení na PC je na obr. 1. Na rozdíl od předešlého zapojení je jako procesor použit jednodušší typ PIC12C509 v pouzdru DIP8. Řídící signály jsou v tomto případě předávány a odesílány do počítače D-SUB konektorem K1. Také napájecí napětí pro procesor je odebíráno z počítače. Přes diody D1 a D2 a odpor R2 je napájení přivedeno na Zenerovu diodu D3. Optický snímač IR signálu typu TSOP1736 (můžeme použít i TSOP1836 nebo např. SFH506-36) se připojuje ke

konektoru JP1. Přijímač obsahuje všechny obvody pro zpracování IR signálu s nosným kmitočtem 36 kHz. Procesor PIC12C509 je taktován opět kmitočtem 4 MHz, řízeném krystalem Q1. Data pro naprogramování procesoru a ovládací program pro PC naleznete na: <http://home.t-online.de/home/holger.klabunde/rc5.htm>.

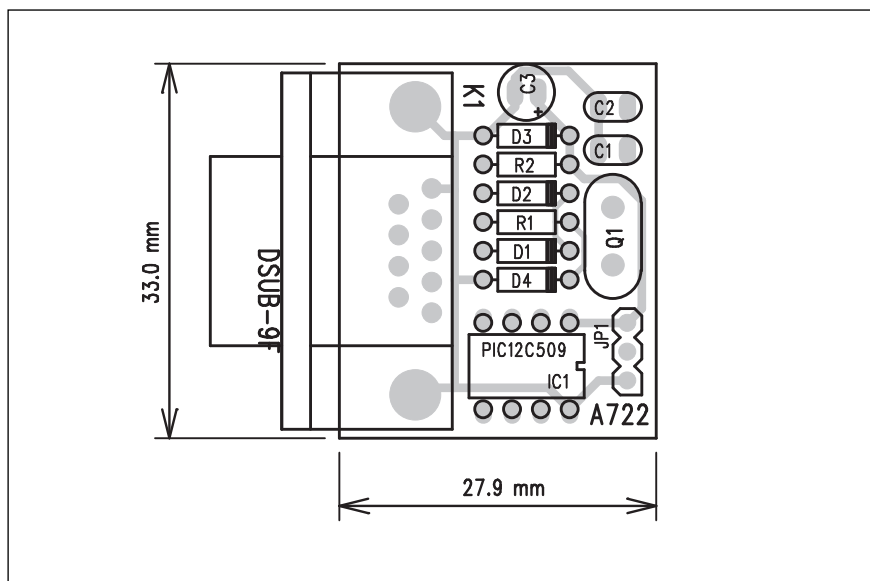
## Stavba

Tester dálkového ovládání je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 27,9 mm x 33 mm.

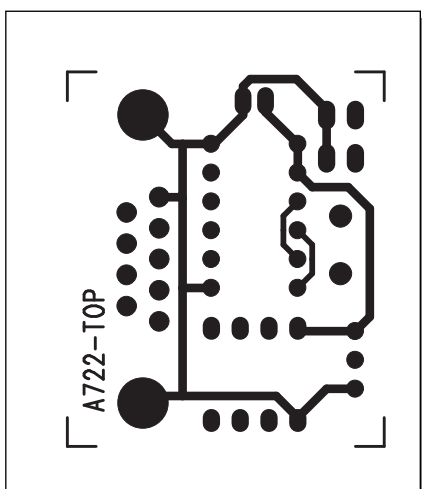
Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. I když je zapojení velmi jednoduché, stavba již vyžaduje určité zkušenosti s programováním mikroprocesorů, není tedy vhodná pro začátečníky (případně můžete využít pomoci nějakého zkušenějšího kolegy s naprogramováním). Máme-li již naprogramovaný procesor, zapájíme součástky a desku zkontrolujeme. Pro procesor je vždy lepší použít objímku. Tester je osazen zásuvkou D-SUB 9, takže s počítačem obvod propojíme běžným kabelem. Nainstalujeme ovládací program a můžeme tester vyzkoušet.

## Závěr

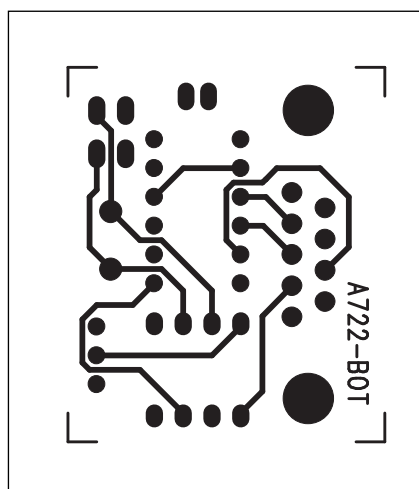
Popsaný tester je jednodušší variantou předchozí konstrukce. Jeho výhodou je nižší cena (není použit LCD displej), nevyžaduje externí napájení, ale musíme mít k dispozici osobní počítač. Oba popsání ovladače pracují pouze s originálními dálkovými ovladači. Některé univerzální (nebo učící se) ovladače nemusí být čteny korektně, i když mohou být jinak funkční. Problémy mohou být například s dálkovými ovladači od firmy Grundig, kde se autor setkal s nekorektním kódem.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (TOP M 1,5:1)



Obr. 4. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM M 1,5:1)

## Seznam součástek

### A99722

odpory 0204

R1 ..... 33 kΩ

R2 ..... 1 kΩ

C3 ..... 10 μF/25 V

C1-2 ..... 27 pF

IC1 ..... PIC12C509

D1-2 ..... 1N4148

D3-4 ..... ZD/5V1

Q1 ..... 4 MHz

K1 ..... DSUB-9F

JP1 ..... JUMP3



## Popis

Schéma zapojení testeru tranzistorů je na obr. 1. Zapojení je prakticky symetrické (pro oba typy vodivosti - PNP i NPN) a slouží pro orientační přezkoušení tranzistorů, zda jsou v pořádku. Tranzistor T1 spolu s testovaným tranzistorem NPN, zapojeným do objímky JP1, tvoří jednoduchý oscilátor. Ten funguje pouze tehdy, je-li testovaný tranzistor typu NPN v pořádku a zasunut do správných vývodů objímky JP1. Trimrem P1 nastavíme

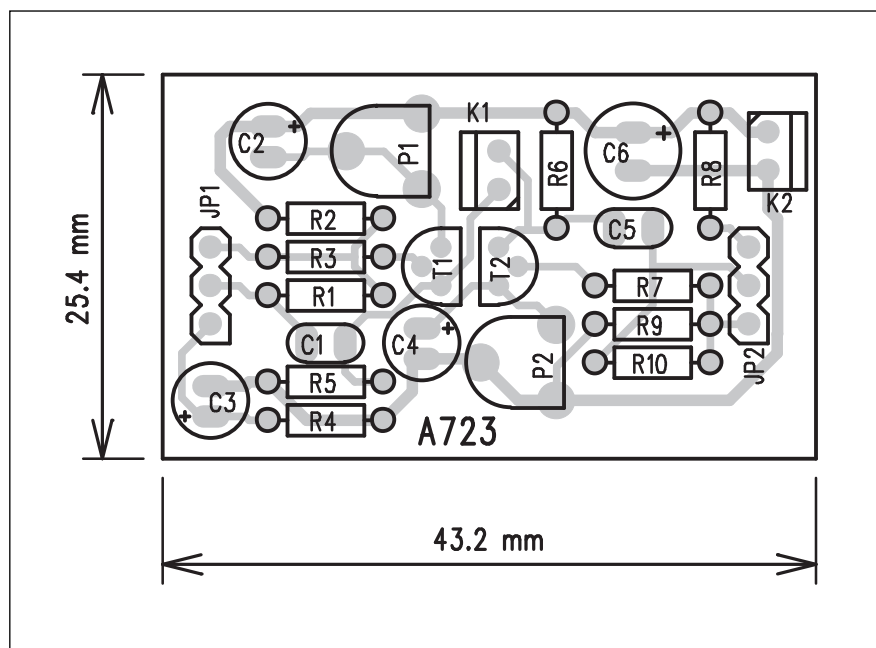
takové poměry v obvodu, aby byl výsledný tón dobře slyšitelný. Pro tranzistory s vodivostí typu PNP použijeme podobně zapojenou druhou polovinu obvodu kolem tranzistoru T2 a objímky JP2. Celý tester napájíme přes konektor K2 z destičkové baterie 9 V nebo z externího napáječe. Odběr je pouze několik mA. Vhodný malý reproduktor nebo sluchátka pak zapojíme do konektoru K1. Zařízení je určeno pouze pro orientační zjištění, zda je tranzistor funkční nebo ne.

## Stavba

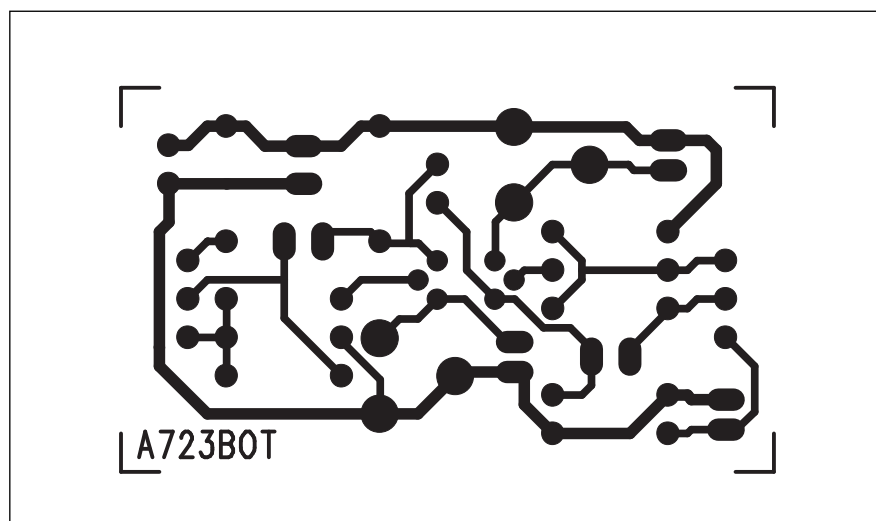
Tester tranzistorů je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 43,2 x 25,4 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spoju je na obr. 3. Na pozici JP1 a JP2 zapájíme tři špičky z lámacích jednořadých precizních objímek. Jinak je celé zapojení velmi jednoduché. Po zapájení a překontrolování připojíme napájecí napětí, vložíme do objímky známý tranzistor (o kterém předpokládáme, že by měl být dobrý) a trimrem P1 (případně P2) nastavíme slyšitelný zvuk reproduktoru. Tím je nastavení testeru hotovo.

## Závěr

Popsaný tester může snadno rozřadit šuplíkové zásoby tranzistorů na dobré a špatné, případně ho můžeme použít i při různých opravách a vývojových pracích. Samotný tester může být sám zhotoven z šuplíkových zásob, nároky na použité součástky jsou minimální.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spoju



Obr. 3. Deska spoju ze strany součástek (BOTTOM M 2:1).

## Seznam součástek

### A99723

odpory 0204

R1, R10	100 k $\Omega$
R3, R7	560 k $\Omega$
R5-6	3,9 k $\Omega$
R4, R8	2,2 k $\Omega$
R9	3,3 k $\Omega$
R2	10 k $\Omega$

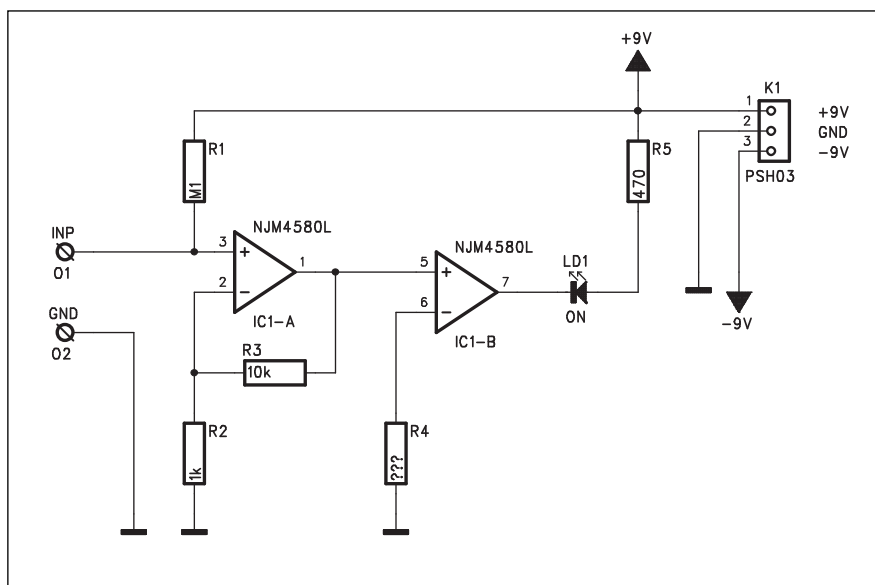
C2-4	10 $\mu$ F/25 V
C6	100 $\mu$ F/25 V
C1, C5	10 nF

T2	BC548
T1	BC558

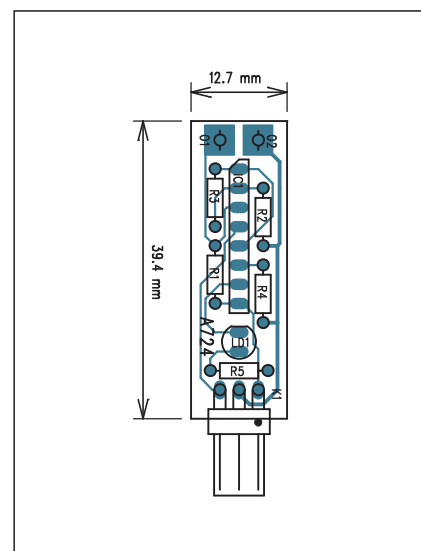
P1-2	PT6-H/5 k
------	-----------

JP1-2	JUMP3
K1-2	PSH02-VERT

# Jednoduchý zkratoměr s optickou indikací



Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého zkratoměru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů

Často potřebujeme zjistit vodivost či přerušení nějakého elektrického spoje. Tuto funkci nabízí sice i většina moderních digitálních multimetrů, ale ten nemusíme mít zrovna při ruce. Popsané zařízení je velmi jednoduché, obsahuje pouze jediný dvojitý operační zesilovač a několik dalších součástek.

## Popis

Schéma zapojení jednoduchého zkratoměru je na obr. 1. Na rozdíl od mnoha dalších má nastavenou poměrně nízkou hranici pro rozlišení vodivě a nevodivě úrovně - okolo 10 ohmů. Vstupní svorky jsou napájeny z baterie 9 V přes odpor R1. Ten zajišťuje v klidu výstup zesilovače IC1A na vysoké úrovni. Tím je na vysoké úrovni i výstup IC1B a indikační LED LD1 je zhasnuta. Odběr zkratoměru je asi 200  $\mu$ A. Při zkratu (nebo malém odporu) na vstupu se překlopí výstup IC1A a tím i IC1B. LED LD1 se rozsvítí. Tester je napájen z dvou destičkových baterií 9 V nebo jiného stabilizovaného napájecího zdroje.

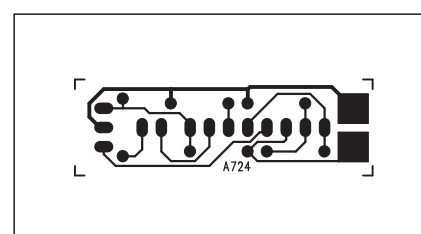
## Stavba

Jednoduchý zkratoměr je navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 39,4 x 12,7 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Stavba je opravdu jednoduchá a zvládne ji i úplný začátečník. Destičku zkratoměru vložíme do plastové krabičky s konektorem pro napájení nebo dvojicí baterií. Měřicí hroty můžeme opatřit malými krokodýlky.

Při testování pouze pozor na střídavé síťové napětí - zkratoměr je určen výhradně pro měření v slaboproudé elektronice!

## Závěr

Popsaný zkratoměr je vhodnou konstrukcí zejména pro začínající elektroniky, kteří ho mohou nadále využít ve své praxi. Indikační LED je možné zaměnit také za piezoměnič, takže indikace bude místo optické zvuková, což může být v některých případech výhodnější.



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek (BOTTOM)

## Seznam součástek

### A99724

R1	.....	100 k $\Omega$
R2	.....	1 k $\Omega$
R3	.....	10 k $\Omega$
R4	.....	R*
R5	.....	470 $\Omega$
IC1	.....	NJM4580L
LD1	.....	LED5
K1	.....	PSH03W

# OBJEDNÁVKY STAVEBNIC - ČR

**Konstrukce uveřejněné v časopise Stavebnice a konstrukce a některé konstrukce z Amatérského radia (viz seznam) jsou dodávány též jako stavebnice. Každá stavebnice obsahuje všechny díly podle seznamu součástek (pokud není výslovně uvedeno jinak), podrobný stavební návod, vrtanou pocínovanou desku s plošnými spoji včetně nepájivé masky. Desky s plošnými spoji je možno objednat i samostatně podle ceníku.**

**Stavebnice a desky s plošnými spoji můžete objednat písemně na adrese:**

**KTE Nord electronic s.r.o., Brtníky 29, 407 60**

**faxem na novém čísle: 412 336 500, telefonicky na čísle: 412 336 502**

**e-mailem: stavebnice@kte.cz, www.kte.cz**

**V případě zaslání na dobírku se k ceně připočítává poštovné a balné 80,- Kč.**

obj. číslo	název stavebnice	otřičeno	cena St./cena DPS				
A97001	Spínač osvětlení pro automobil	PE 6/97	141,-/43,-	A98090	Zdroj záporného napětí z kladného	SaK 5/98	108,-/28,-
A97002	Automatické "loudnes"	PE 6/97	972,-/192,-	A98093	Stereo LED VU metr - rovný	AR 11/98	599,-/ 188,-
A97004	Sinusový generátor na baterie	PE 6/97	762,-/192,-	A98094	Stereo LED VU metr - oblouk	AR 11/98	599,-/ 188,-
A97005	Jednoduchý autoalarm	PE 6/97	344,-/88,-	A98095	HUSH - stereo omezovač šumu	AR 11/98	1190,-/ 299,-
A97008	Miliohmetr k DMM	SaK1/97	225,-/58,-	A98096	Měníč napětí z 12 v na 230 V	SaK 6/98	1499,-/450,-
A97009	Detektor vlhkosti půdy	SaK1/97	490,-/105,-	A98097	Regulátor otáček s U210B	SaK 6/98	599,-/155,-
A97010	Teplotní senzor s LM35	SaK1/97	568,-/48,-	A98098	Teplotní pojistka	SaK 6/98	148,-/26,-
A97011	Universální časový spínač	SaK1/97	599,-/115,-	A98099	Signalizace vybití akumulátoru	SaK 6/98	---/ 25,-
A97014	Měřič fázového. posuvu stereosignálu	SaK1/97	665,-/146,-	A98100	Autozesilovač 2 x 40 W	SaK 6/98	649,-/80,-
A97015	Korektor RIAA s HA12007	AR 9/97	560,-/82,-	A98101	Luxmetr k multimetru	SaK 6/98	799,-/90,-
A97016	Elektronické uspávkno	AR 9/97	325,-/92,-	A98102	LED otáčkoměr pro malé motocykl	SaK 6/98	725,-/140,-
A97018	Plašič krteků	SaK 2/97	575,-/75,-	A98103	Zkratoměr s LED indikací	SaK 6/98	340,-/43,-
A97022	Autozesilovač 2x 12 W	SaK 2/97	575,-/119,-	A98104	Jednokanálový spínač pro modeláře	SaK 6/98	177,-/37,-
A97023	Teploměr pro DMM	SaK 2/97	435,-/19,-	A98105	Hlídač vlhkosti půdy pro pok. květiny	SaK 6/98	196,-/58,-
A97024	Měřič impedance reproduktorů	SaK 2/97	1185,-/199,-	A98106	Podpěťová ochrana třířázové sítě	AR 12/98	555,-/138,-
A97025	Aktivní filtr pro subwoofer	SaK 2/97	550,-/109,-	A98107	Malý světelný pult	AR 12/98	760,-/235,-
A97027	MC1202-vstup. modul mix. pultu	SaK 2/97	299,-/83,-	A98108	Výkonový stmívač 4x 1 kW	AR 1/99	2990,-/360,-
A97028	MC1202-výst. modul mix. pultu	SaK 2/97	280,-/58,-	A98109	High End mikrofonní předzesilovač	AR 12/98	2890,-/ 690,-
A97029	MC1202-efekt. mod. mix. pultu	SaK 2/97	225,-/58,-	A99114	Tester sběrnice I2C	AR 1/99	270,-/53,-
A97030	MC1202-stereo LED VU metr	SaK 2/97	465,-/99,-	A99120	Booster pro digitální železnici	SaK 2/99	---/ 175,-
A97031	MC1202-napájecí zdroj	SaK 2/97	780,-/93,-	A99121	Universální korekční zesilovač	SaK 2/99	89,-/28,-
A98036	Aktivní DI BOX	SaK 1/98	340,-/150,-	A99122	Rozbočovač pro video	SaK 2/99	165,-/20,-
A98037	Zesilovač pro sluchátka z dig. ovl.	SaK 1/98	960,-/440,-	A99123	"Prodlužovač" pro IR ovl. - přijímač	SaK 2/99	360,-/32,-
A98039	Kytarový harmonizér	SaK 1/98	580,-/150,-	A99124	"Prodlužovač" pro IR ovl. - vysílač	SaK 2/99	150,-/15,-
A98040	Spínaný zesilovač	SaK 1/98	630,-/150,-	A99125	Měníč napětí z +12 V na -5 V	SaK 2/99	---/75,-
A98041	Regulátor otáček pro vrtačku	SaK 1/98	330,-/76,-	A99126	Nabíječka akumulátorů s U2400	SaK 2/99	390,-/54,-
A98042	Elektronická pojistka	SaK1 /98	139,-/55,-	A99127	Kempinkový měnič napětí 12 V-230 V / 40 W	SaK 2/99	320,-/45,-
A98043	Tester tranzistorů	SaK 1/98	135,-/55,-	A99128	Zdroj 50 Hz pro kempinkový měnič napětí	SaK 2/99	140,-/20,-
A98044	Regulátor otáček DC motoru	SaK 2/98	215,-/44,-	A99129	Měníč z 12 V pro zářivku	SaK 2/99	---/ 56,-
A98045	Odpojovač zátěže pro 12 V aku	AR 2/98	---/82,-	A99137	Automatika pro zadní stěrač	SaK 2/99	155,-/29,-
A98046	Automatický stmívač pro hal. žár.	SaK 2/98	242,-/87,-	A99138	Výkonový měnič s TL497	SaK 2/99	470,-/80,-
A98048	Tester tranzistorů JFET	SaK 2/98	199,-/65,-	A99141	Emulační adaptér pro 51	AR 3/99	890,-/36,-
A98049	Zesilovač pro multimédia	SaK 2/98	890,-/150,-	A99144	Elektronické přednostní relé	AR 3/99	---/99,-
A98050	Disko blížátko	SaK 2/98	399,-/60,-	A99151	Redukce pro AT89Cx051	AR 4/99	150,-/36,-
A98051	Elektronický metronom	SaK 2/98	370,-/120,-	A99152	Doplňková signalizace	AR 4/99	---/49,-
A98053	Hlídač přetečení pračky	SaK 2/98	1399,-/199,-	A99160	Koncový předzesilovač	SaK 3/99	540,-/50,-
A98054	Videopřepínač s MAX455	SaK 2/98	2090,-/340,-	A99161	Detektor síťového vedení	SaK 3/99	120,-/25,-
A98055	Domácí alarm	SaK 2/98	640,-/199,-	A99162	Špičkový indikátor pro reproboxy	SaK 3/99	99,-/20,-
A98056	Běžící šipka	SaK 2/98	420,-/230,-	A99163	Elektronický posířeh pro osm hráčů	SaK 3/99	199,-/69,-
A98057	Mini IR detektor	SaK 2/98	220,-/29,-	A99164	Tester baterií	SaK 3/99	150,-/35,-
A98058	Zdvojovač napětí s TDA2004	SaK 3/98	799,-/59,-	A99165	Koncový zesilovač s BDV64/68	SaK 3/99	450,-/69,-
A98059	Měřič A-filtr	SaK 3/98	180,-/30,-	A99166	Zdroj pro koncový zesilovač A99165	SaK 3/99	980,-/89,-
A98060	Tester napětí 12 V pro motoristy	SaK 3/98	380,-/29,-	A99167	Obojpro obousměrnou komunikaci	SaK 3/99	149,-/26,-
A98061	Miniaturní dveřní alarm	SaK 3/98	490,-/155,-	A99168	Charakterograf tranzistorů pro osciloskop	SaK 3/99	930,-/180,-
A98062	Automatický mikrofonní směšovač	SaK 3/98	429,-/165,-	A99169	Nízkošumový předzesilovač	SaK 3/99	99,-/10,-
A98063	Rychlonabíječka na 12 V pro mod.	SaK 3/98	559,-/54,-	A99170	Elektronický gong	SaK 3/99	420,-/25,-
A98064	Parkovací ultrazvukový dálkoměr	SaK 3/98	1299,-/99,-	A99171	Elektronická zátěž	SaK 3/99	499,-/96,-
A98065	MPR II/III tester	SaK 3/98	659,-/99,-	A99172	Pájěčka s jednoduchým zdrojem	AR 7/99	3390,-/675,-
A98069	Plašič myši	SaK 4/98	135,-/29,-	A99173	Displej k pájěčce A99172	AR 7/99	---/30,-
A98070	Detektor "štěníč"	SaK 4/98	159,-/40,-	A99175	Experimentální deska do PC	AR 9/99	---/360,-
A98071	KV přijímač s TDA7000	SaK 4/98	395,-/66,-	A99176	Stmívač pro 12 V zátěž	AR 6/99	---/39,-
A98072	Vybíječ NiCd aku čtyřnásobný	SaK 4/98	380,-/79,-	A99177	Zesilovač pro Dolby Surround	AR 6/99	3290,-/170,-
A98073	Vybíječ NiCd aku jednoduchý	SaK 4/98	96,-/18,-	A99178	Nabíječka olověných akumulátorů	AR 7/99	250,-/ 35,-
A98074	Bouřkoměr	SaK 4/98	545,-/199,-	A99180	Universální napájecí zdroj	SaK 4/99	---/70,-
A98075	Lékařský časoměr	SaK 4/98	340,-/160,-	A99181	Dva telefony na jedné lince	SaK 4/99	---/20,-
A98076	Jednoduchý imobilizér	SaK 4/98	220,-/48,-	A99182	Modulový čtyřmístný čítač	SaK 4/99	---/140,-
A98077	Panoramatický regulátor	SaK 4/98	230,-/48,-	A99183	RS232 optoizolátor	AR 8/99	1190,-/230,-
A98078	Universální teplotní hlídač	SaK 4/98	105,-/18,-	A99184	IR závora - vysílač	AR 8/99	---/20,-
A98079	Hlídač olověných akumulátorů	SaK 4/98	690,-/50,-	A99185	IR závora - přijímač	AR 8/99	---/30,-
A98080	Třístavový zkratoměr	SaK 4/98	105,-/35,-	A99191	Spínač světla pro modelovou železnici	AR 7/99	---/79,-
A98081	Generátor testovacího signálu	SaK 5/98	149,-/38,-	A99193	Jednoduchý generátor pulsů	SaK 4/99	---/105,-
A98082	IR detektor přiblížení	SaK 5/98	156,-/35,-	A99194	Tranzistorový invertor napětí	SaK 4/99	---/35,-
A98083	Jednoduchá IR závora - vysílač	SaK 5/98	198,-/46,-	A99195	Normální propust pátého řádu	SaK 4/99	---/65,-
A98084	Jednoduchá IR závora - přijímač	SaK 5/98	270,-/64,-	A99196	Napájecí zdroj se snímáním napětí	SaK 4/99	---/49,-
A98085	Malý DC-DC měnič	SaK 5/98	220,-/50,-	A99197	Teplotní normál	SaK 4/99	---/45,-
A98086	Presens filtr	SaK 5/98	160,-/39,-	A99198	Hold adaptér pro klasický voltmetr	SaK 4/99	---/72,-
A98087	Měřič fáze 3-fázového napětí	SaK 5/98	229,-/76,-	A99199	Převodník absolutní hodnoty s indikací polaritý	SaK 4/99	---/39,-
A98088	Elektronický stetoskop	SaK 5/98	255,-/56,-	A99200	Jednoduchý přeladitelný oscilátor	SaK 4/99	---/46,-
A98089	Symetrický mikrofonní předzesilovač	SaK 5/98	275,-/35,-	A99201	Přesný usměrňovač	SaK 4/99	---/39,-
				A99202	Impulsní generátor s nastavitelnou střídou	SaK 4/99	---/109,-

A99203	Regulátor DC motorků do 10 A	AR 8/99	---/140,-	A99378	Nízkofrekvenční milivoltmetr	AR 9/00	---/47,-
A99204	Korekční předzesilovač RIAA s SSM2017	AR 8/99	990,-/200,-	A99379	Sym.mikrofon.předzes.s komplement.tranz.y	AR 9/00	---/79,-
A99205	Mikrofonní předzesilovač s SSM2017 I.	AR 8/99	490,-/45,-	A99385	Zdroj konstantního proudu 1A	AR 10/00	285,-/65,-
A99206	Mikrofonní předzesilovač s SSM2017 II.	AR 8/99	560,-/80,-	A99386	Blikač s LED pro napájení 1.5V	AR 10/00	89,-/25,-
A99207	Časové relé	AR 8/99	---/115,-	A99401	Opakovač pro IR přenosovou linku	SaK 6/00	---/35,-
A99208	Bezdrátový mikrofon	AR 8/99	---/25,-	A99407	Snímač výšky hladiny kapaliny	SaK 6/00	---/69,-
A99209	Bezdrátový mikrofon s předzesilovačem	AR 8/99	---/25,-	A99409	Zesilovač 2x30W - Elektronika ovládní	AR 11/00	1250,-/260,-
A99214	Subsonický indikátor	SaK 5/99	---/40,-	A99410	Zesilovač 2x30W - elektronika VU metru	AR 11/00	450,-/60,-
A99216	Elektronická 3-pásmová výhybka	SaK 5/99	---/149,-	A99415	Vst. symetrické obv. Low End zesilovače 1kW	AR 12/00	---/150,-
A99217	Běžící světlo	SaK 5/99	---/125,-	A99416	Metronom	SaK 1/01	129,-/39,-
A99218	Kmitočtový normál 19 kHz	SaK 5/99	---/52,-	A99417	Generátor růžového šumu	SaK 1/01	179,-/49,-
A99219	Jednoduchý zdroj 10 A	SaK 5/99	---/140,-	A99418	Hi-Fi předzesilovač z diskretních součástek	SaK 1/01	149,-/39,-
A99220	Zesilovač pro PIR čidlo	SaK 5/99	---/99,-	A99419	VU a PPM metr s ručkovým měřicím přístrojem	SaK 1/01	129,-/39,-
A99221	Generátor tónových bloků	SaK 5/99	---/85,-	A99420	Špičkový limiter	SaK 1/01	169,-/79,-
A99222	Hlídač napětí akumulátoru	SaK 5/99	---/20,-	A99421	Mikrofonní předzesilovač I.	SaK 1/01	219,-/69,-
A99223	Tester krystalů	SaK 5/99	---/29,-	A99422	Mikrofonní předzesilovač II.	SaK 1/01	259,-/89,-
A99224	Šumový generátor	SaK 5/99	---/40,-	A99423	Power mix AX 662 - koncový zesilovač 300W	SaK 1/01	---/730,-
A99225	Čidlo vlhkosti	SaK 5/99	---/30,-	A99424	Monitor limitace zesilovače	SaK 1/01	189,-/69,-
A99226	Tester OZ	SaK 5/99	---/129,-	A99456	Solární zahradní svítlna	AR 1/01	170,-/30,-
A99227	Siréna s tranzistorem MOS	SaK 5/99	---/35,-	A99457	Předzesilovač pro elektrickou kytaru	AR 1/01	347,-/105,-
A99228	Zdvojevač napětí	SaK 5/99	---/30,-	A99460	Tester polarity	SaK 2/01	35,-/14,-
A99229	Jednoduchý detektor kovů	SaK 5/99	---/80,-	A99461	Jednoduchý regulátor PWM pro malé motorky	SaK 2/01	107,-/24,-
A99230	Wah-Wah box pro kytaru	SaK 5/99	---/114,-	A99462	Optická indikace zvonění telefonu	SaK 2/01	215,-/40,-
A99234	Universální deska s EPP rozhraním	AR 10/99	350,-/79,-	A99464	Kytarový efekt MUFF BOOST	SaK 2/01	192,-/42,-
A99236	Indikátor výšky hladiny	SaK 6/99	175,-/25,-	A99465	Bingo na TV	SaK 2/01	---/95,-
A99237	Automat. spínač konc. zesilovače	SaK 6/99	250,-/60,-	A99466	Kytarový efekt FUZZ FACE	SaK 2/01	230,-/46,-
A99238	PWM regulátor 12V/2A	SaK 6/99	185,-/25,-	A99467	Simulátor elektronického zvuku	SaK 2/01	198,-/74,-
A99240	Ultrazvukový spínač-vysílač	SaK 6/99	110,-/20,-	A99468	kytarový efekt SHAKA 5	SaK 2/01	499,-/125,-
A99241	Ultrazvukový spínač-přijímač	SaK 6/99	230,-/40,-	A99469	PC teploměr	SaK 2/01	495,-/43,-
A99242	Generátor minutových pulsů	SaK 6/99	140,-/40,-	A99470	PC teploměr - vnější část	SaK 2/01	225,-/18,-
A99243	Předzesilovač s malým zkrácením	SaK 6/99	490,-/80,-	A99471	Převodník úrovní se symetrickým výstupem	SaK 2/01	320,-/110,-
A99244	Jednoduchý optický spínač	SaK 6/99	220,-/30,-	A99472	Parkovací dálkoměr s indikací vzdálenosti	SaK 2/01	740,-/125,-
A99245	Spínač nouzového osvětlení	SaK 6/99	550,-/80,-	A99501	Kompresor /limiter ACL202 -vstupy/výstupy	AR 4/01	1360,-/489,-
A99246	Detektor síťového vedení	SaK 6/99	120,-/20,-		oživený modul A9501 MOD		1890,-
A99247	Napěťový regulátor I	SaK 6/99	270,-/50,-	A99502	K/I ACL202 -VU metr	AR 4/01	298,-/60,-
A99248	Napěťový regulátor II	SaK 6/99	190,-/20,-		oživený modul A9502 MOD		398,-
A99250	Spínač s magnetickým kontaktem	SaK 6/99	195,-/35,-	A99503	K/I ACL202 -indikátor komprese	AR 4/01	198,-/50,-
A99253	Redukce pro 2051 - II	AR 11/99	190,-/36,-		oživený modul A9503 MOD		298,-
A99256	Párovač tranzistorů	AR 11/99	490,-/90,-	A99504	K/I ACL202 -hlavní deska	AR 4/01	3640,-/749,-
A99257	Programátor GAL	AR 11/99	1290,-/300,-		oživený modul A9504 MOD		4980,-
A99261	Páječka II - deska indikace	AR 1/00	390,-/80,-	A99505	Modem pro Packet radio IVCOM 3	AR 4/01	550,-/79,-
A99262	Páječka II - deska regulace	AR 1/00	690,-/100,-		oživený modul A9505 MOD		750,-
A99263	Studiový VU metr	AR 1/00	840,-/250,-		naprogramovaný procesor PIC16C621P-A505		350,-
A99264	Zdroj pro studiový VU metr	AR 1/00	490,-/100,-	A99506	Obvod pro řízení stejnosměrných motorků	AR 4/01	1490,-/370,-
A99273	Automatika pro záznam tel. hovorů	AR 1/00	440,-/60,-		oživený modul A9506 MOD		1980,-
A99274	Prodlužovač pro IR dálkové ovl.	AR 1/00	370,-/80,-		naprogramovaný procesor AT89C2051-A506		260,-
A99277	Tester triaků		445,-/95,-	A99507	Indikátor vlhkosti půdy	SaK 3/01	398,-/118,-
A99278	Autozesilovač ve třídě H	AR 2/00	699,-/69,-		oživený modul A9507 MOD		590,-
A99279	Monitor akumulátorů s SAA1501T	AR 2/00	449,-/39,-	A99508	Programovatelný impulsní generátor	SaK 3/01	465,-/165,-
A99280	Tester kabelů XLR a JACK	AR 2/00	239,-/89,-		oživený modul A9508 MOD		689,-
A99281	Symetrický napájecí zdroj ±15 až ±18 V	AR 2/00	990,-/290,-	A99509	Koncový zesilovač 130W s tranz. MOSFET	SaK 3/01	1985,-/279
A99282	Indikátor vybuzení	AR 2/00	139,-/39,-		oživený modul A9509 MOD		2790,-
A99283	Miniaturní HUSH omezovač šumu	AR 2/00	790,-/69,-	A99510	Optoizolátor pro nf. zařízení	SaK 3/01	675,-/139,-
A99288	Koncový zesilovač 2x 100 W	AR 4/00	490,-/229,-		oživený modul A9510 MOD		980,-
A99300	Obvod pro řízení stereofonní báze	SaK 3/00	195,-/69,-	A99511	Barevná hudba	SaK 3/01	860,-/295,-
A99301	VU a PPM metr pro nf. zařízení	SaK 3/00	195,-/49,-		oživený modul A9511 MOD		1190,-
A99302	Můstkový adaptér pro zesilovače	SaK 3/00	89,-/29,-	A99512	Měřicí oddělovač s optočlenem	SaK 3/01	860,-/149,-
A99303	Předzesilovač do automobilu	SaK 3/00	295,-/65,-		oživený modul A9512 MOD		1190,-
A99304	Pružinový hal pro kytarová komba	SaK 3/00	289,-/59,-	A99516	Převodník I2C - sériový port	AR 6/01	338,-/78,-
A99305	Controller pro subwoofer	AR 5/00	269,-/79,-	A99517	Světelný spínač	AR 6/01	259,-/99,-
A99306	Dvojitý regulovatelný zdroj pro začátečníky	SaK 3/00	558,-/115,-	A99525	Tester diod a LED	AR 6/01	70,-/25,-
A99307	Indikátor limitace pro výkonový zesilovač	SaK 3/00	129,-/29,-	A99530	Obvod pro řízení krokových motorků	SaK 4/01	650,-/120,-
A99308	Symetrický zdroj z nesymetrického	AR 5/00	---/25,-	A99531	Stmívač s obvodem PIC16F873	SaK 4/01	780,-/69,-
A99310	Napájecí zdroj pro mixážní pult MCS 12/2	AR 6/00	---/200,-	A99532	Mikroprocesorový blikač s LED	SaK 4/01	610,-/110,-
A99311	MXR zkrasovač	SaK 4/00	---/89,-	A99533	Ultrazvukový dálkoměr	SaK 4/01	970,-/170,-
A99312	Super tone control	SaK 4/00	---/85,-	A99536	Digitální volba s rotačním kodérem	SaK 4/01	294,-/94,-
A99313	Speaker simulátor	SaK 4/00	---/75,-	A99554	Koncový zesilovač 2x 70 W s TDA7294	AR 8/01	983,-/93,-
A99314	Rocket fuzz	SaK 4/00	---/70,-	A99558	Fotosenzor s LED	SaK 5/01	88,-/20,-
A99315	Zesilovač pro sluchátka ve třídě A	SaK 4/00	---/99,-	A99559	Řečový filtr	SaK 5/01	280,-/49,-
A99316	Valve distortion fuzz	SaK 4/00	---/50,-	A99570	Zdroj symetrického napájecího napětí	SaK 5/01	195,-/48,-
A99318	Jednoduchý měřič výkonu	SaK 4/00	230,-/29,-	A99571	Indikátor impulsů	SaK 5/01	44,-/14,-
A99319	Hyper fuzz	SaK 4/00	---/90,-	A99572	MPA4 vstup/výstup	AR 10/01	1190,-/549,-
A99320	Aktivní kytarový rozbočovač	SaK 4/00	---/119,-		oživený modul A9572 MOD		1390,-
A99322	Funkční generátor s operačním zesilovačem	SaK 4/00	---/45,-	A99573	MPA4 mikrofonní předzesilovač	AR 10/01	3980,-/630,-
A99323	Přípravek pro měření indukčnosti	SaK 4/00	169,-/60,-		oživený modul A9573 MOD		4590,-
A99324	Jednoduchý RIAA korekční předzesilovač	SaK 4/00	295,-/65,-	A99574	MPA4 napájecí zdroj	AR 10/01	590,-/180,-
A99325	Indikátor úrovně s akustickým výstupem	SaK 4/00	---/24,-		oživený modul A9574 MOD		690,-
A99327	Kompaktní zesilovač	AR 7/00	---/105,-	A99575	MPA4 vu-metr	AR 11/01	1050,-/370,-
A99328	Korektor pro subwoofer	AR 7/00	350,-/119,-		oživený modul A9575 MOD		1290,-
A99329	Komunikátor IR - vysílač	AR 7/00	---/60,-	A99578	Jakostní symetrický vstupní zesilovač	AR 9/01	122,-/46,-
A99330	Komunikátor IR - přijímač	AR 7/00	---/60,-	A99580	Passivní vstupní obvod zesilovače	AR 10/01	168,-/79,-
A99331	Optický oddělovač pro RS232	AR 7/00	---/80,-	A99581	Vstup s limiterem	AR 10/01	985,-/239,-
A99330	Studiový RIAA předzesilovač	AR 8/00	980,-/265,-		oživený modul A9581 MOD		1290,-
A99361	Rámová anténa pro komunikační přijímač	SaK 5/00	99,-/24,-	A99582	Limiter s VTL 5C3	AR 10/01	985,-/149,-
A99362	Mililohmetr k multimetru	SaK 5/00	---/139,-		oživený modul A9582 MOD		1290,-
A99363	Síťový blikač	SaK 5/00	---/93,-	A99583	Koncový zesilovač PAF-1150	SaK 6/01	---/210,-
A99364	Symetrický napájecí zdroj	SaK 5/00	1195,-/298,-	A99584	Napájecí zdroj s regulací proudu a napětí	SaK 6/01	540,-/108,-
A99365	Akustický spínač	SaK 5/00	590,-/139,-	A99585	Mikrofonní vstup s automatickým řízením	SaK 6/01	186,-/58,-
A99366	Převodník úrovní pro NF zařízení	SaK 5/00	---/79,-	A99586	Předzesilovač pro kondenzátorový mikrofon	SaK 6/01	88,-/26,-
A99367	Symetrický mikrofonní předzesilovač	SaK 5/00	---/34,-	A99587	Teplotní snímač pro ventilátor	SaK 6/01	86,-/16,-
A99368	Symetrický vysílač s SSM I. s konektory	AR 9/00	---/38,-	A99588	Kalibrátor kmitočtu 100 kHz	SaK 6/01	94,-/18,-
A99369	Symetrický vysílač s SSM II. bez konektorů	AR 9/00	---/25,-	A99593		AR 11/01	
A99370	Symetrický přijímač I. s konektory	AR 9/00	---/65,-	DEP 16M-KIT			2190,-
A99371	Symetrický přijímač II. bez konektorů	AR 9/00	---/53,-	DEP 16M-MOD			2490,-
A99373	Hladinový spínač	AR 9/00	---/42,-	DPS			195,-
A99374	Logická sonda	AR 9/00	---/50,-	A99594	Stmívač s BD140	AR 11/01	84,-/29,-
A99375	Regulátor malých stejnosměrných motorků	AR 9/00	---/54,-	A99595	Stmívač s BD677	AR 11/01	94,-/29,-
A99376	Ultrazvukový detektor pohybu	AR 9/00	---/89,-				
A99377	Akustický spínač I.	AR 9/00	---/39,-				