



ROČNÍK IV/2000 ČÍSLO 6

Stavebnice a konstrukce A Radio

Vydavatel: AMARO spol. s r. o.

Redakce:

šéfredaktor : Alan Kraus, kraus@jmtronic.cz

Redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6

tel.: (02) 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.

Objednávky a předplatné v České republice

zajišťuje Amaro spol. s r. o. - Michaela

Jiráčková, Hana Merglová

(Radlická 2, 150 00 Praha 5

tel.: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13) , PNS.

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre

Slovenskú republiku zabezpečuje:

Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.Box 169,

830 00 BRATISLAVA

tel./fax: 07/44 45 45 59 - predplatné

tel./fax: 07/44 45 46 28 - administratíva

tel./fax: 07/44 45 06 93 - inzercia

e-mail: magnet@pres.sk

Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povoleno

Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha

(č.j. nov 6280/97 ze dne 22.8.1997).

Inzerci v ČR přijímá Amaro s. r. o.

Radlická 2, 150 00 Praha 5

tel.: (02) 57 31 73 11

MKČR 7792

© AMARO spol. s r. o.

ISSN 1212-1843

Obsah

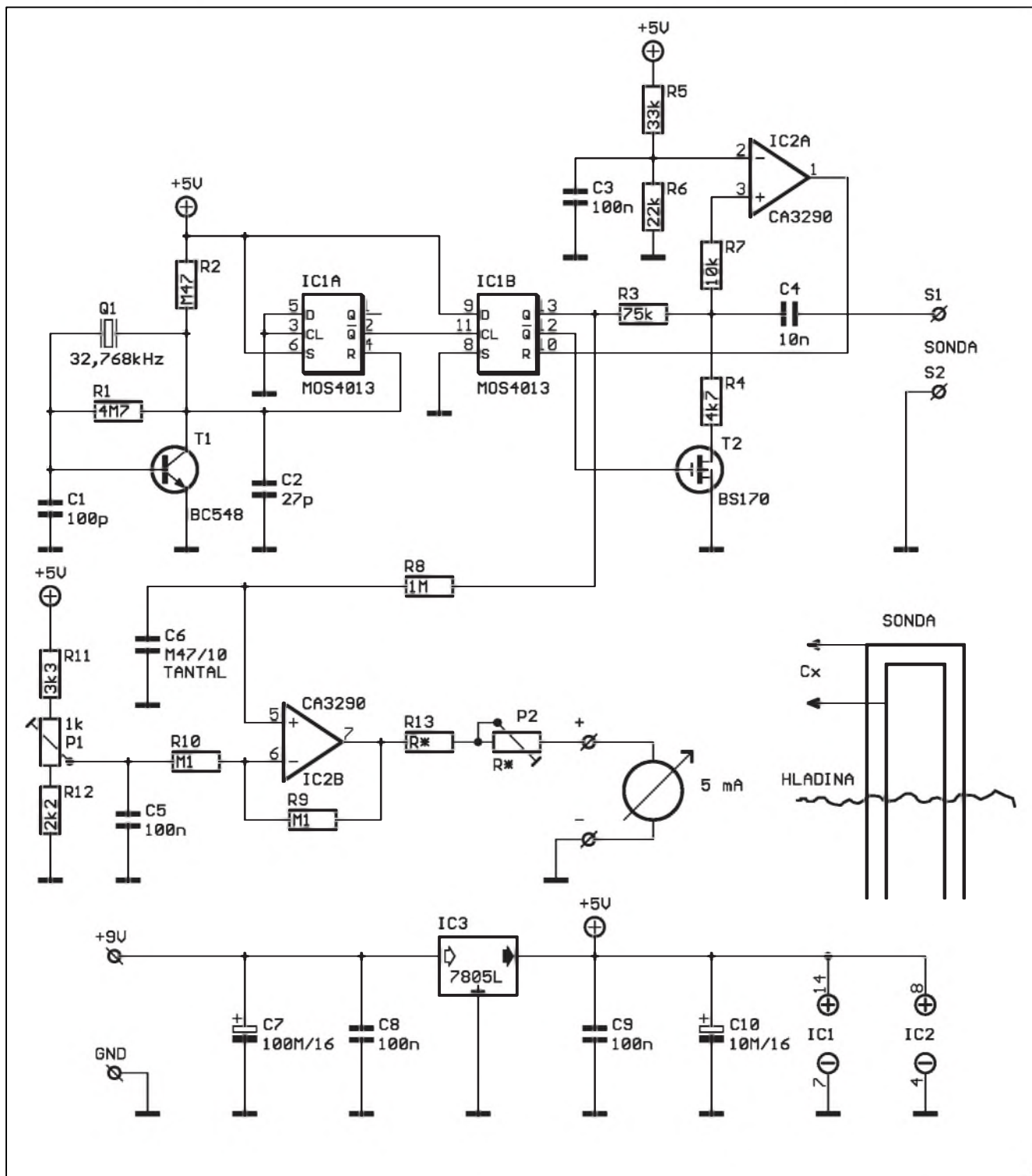
Obsah	1
Snímač výšky hladiny kapalin	2
Počítadlo včel	4
Indikátor stavu telefonní linky	6
Indikátor stavu telefonní linky (pro 2 linky)	7
Generátor pravoúhlého signálu	
s rozkmitem 300 V	10
Napěťový dělič s nábojovou pumpou	13
Nízkopříkonový pomaloběžný generátor	14
Nízkopříkonový generátor s obvodem 4007 ...	16
Nízkopříkonový generátor II	17
Opakovač pro IR přenosovou linku	19
Zapojení optických přijímačů	20
Optický přijímač pro pásmo 40 kHz	23
Optický detektor laserového záření	
v pásmu 40 MHz	25
Detektor světelných impulsů	26
Tester 20 MHz pro laserové diody VCSEL	28
Nabídka stavebnic	30
Objednací lístek pro předplatitele	32

Snímač výšky hladiny kapalin

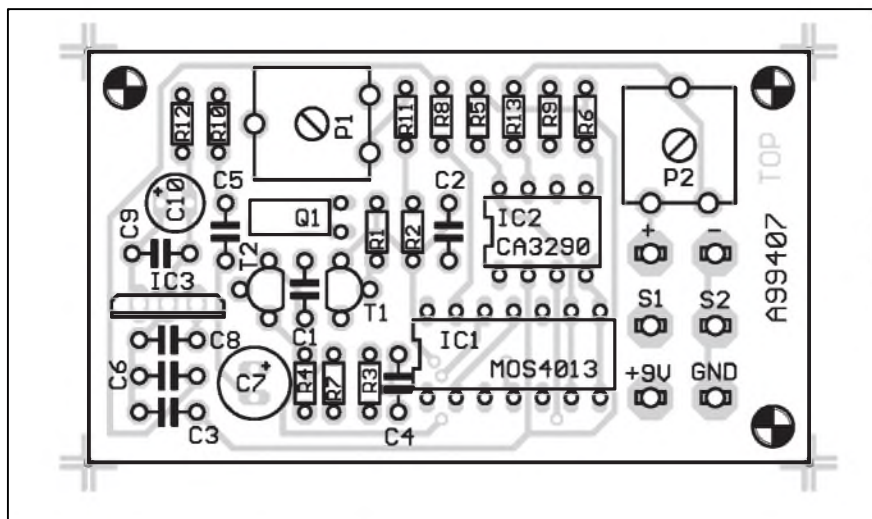
Při zjišťování množství tekutiny v nějaké nádobě (např. výška hladiny vody ve studni) se velmi často používá metoda čidel, spuštěných do určité

výšky (hloubky) a pracujících na odporovém principu (elektrody ponořené do vody mají podstatně menší odpor než na vzduchu). Tato

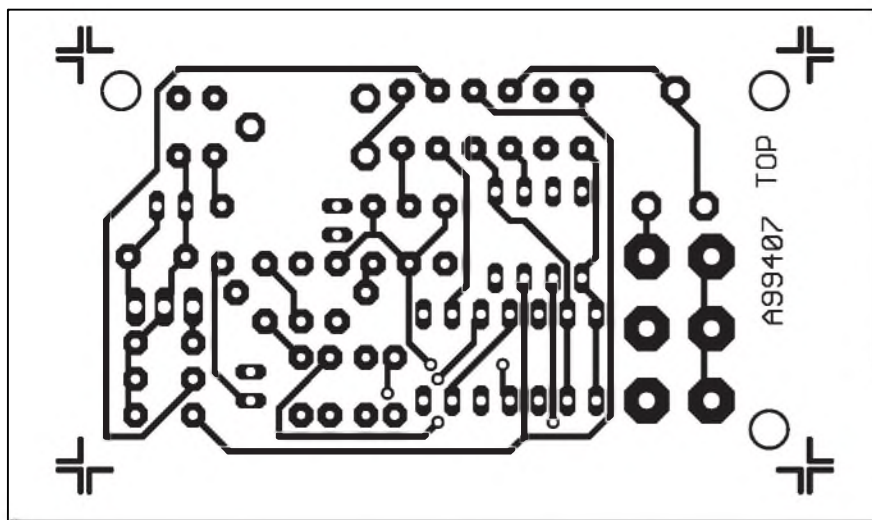
metoda má dvě zásadní nevýhody. Měření je pouze bodové a předpokládá, že měřená kapalina je vodivá (alespoň částečně). Následující snímač



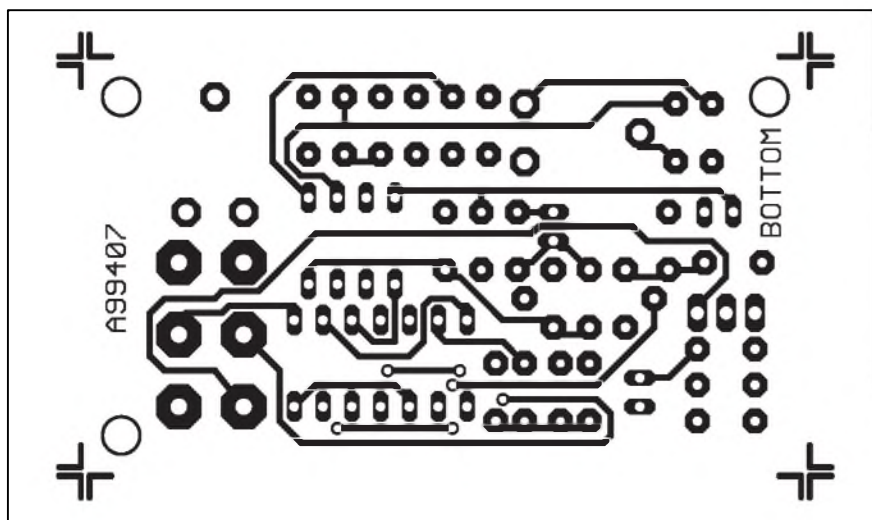
Obr. 1. Schéma zapojení snímače výšky hladiny



Obr. 2. Rozložení součástek na desce



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek - TOP



Obr. 4. Deska spojů ze strany spojů - BOTTOM

výšky hladiny pracuje na kapacitním principu, jeho výstup je kontinuální a na ručkovém, případně digitálním, měřidle ukazuje procentuální množství kapaliny v rozsahu od 0 do 100 %.

Popis

Snímač se skládá z několika částí. Tranzistor T1 s krystalem Q1 tvoří oscilátor s kmitočtem daným krystalem tj. 32,768 kHz. Klopné obvody IC1A a IC1B tvarují signál z oscilátoru. Obvod IC2A konvertuje kapacitu připojené sondy na střidu signálu (kmitočet je pevně dán krystalovým oscilátorem). Výstupní signál z klopného obvodu IC1B je současně přiveden na převodník

Seznam součástek

R1	4,7 MΩ
R2	470 kΩ
R3	75 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	33 kΩ
R6	22 kΩ
R7	10 kΩ
R8	1 MΩ
R9	100 kΩ
R10	100 kΩ
R11	3,3 kΩ
R12	2,2 kΩ
R13	R*(viz text)

C1	100 pF
C2	27 pF
C3	100 nF
C4	10 nF
C5	100 nF
C6	0,47 μF/10 V
C7	100 μF/16 V
C8	100 nF
C9	100 nF
C10	10 μF/16 V

IC1	MOS4013
IC2	CA3290
IC3	7805L
T1	BC548
T2	BS170

P1	1 kΩ-PT10L
P2	PT10L
Q1	32,768 kHz

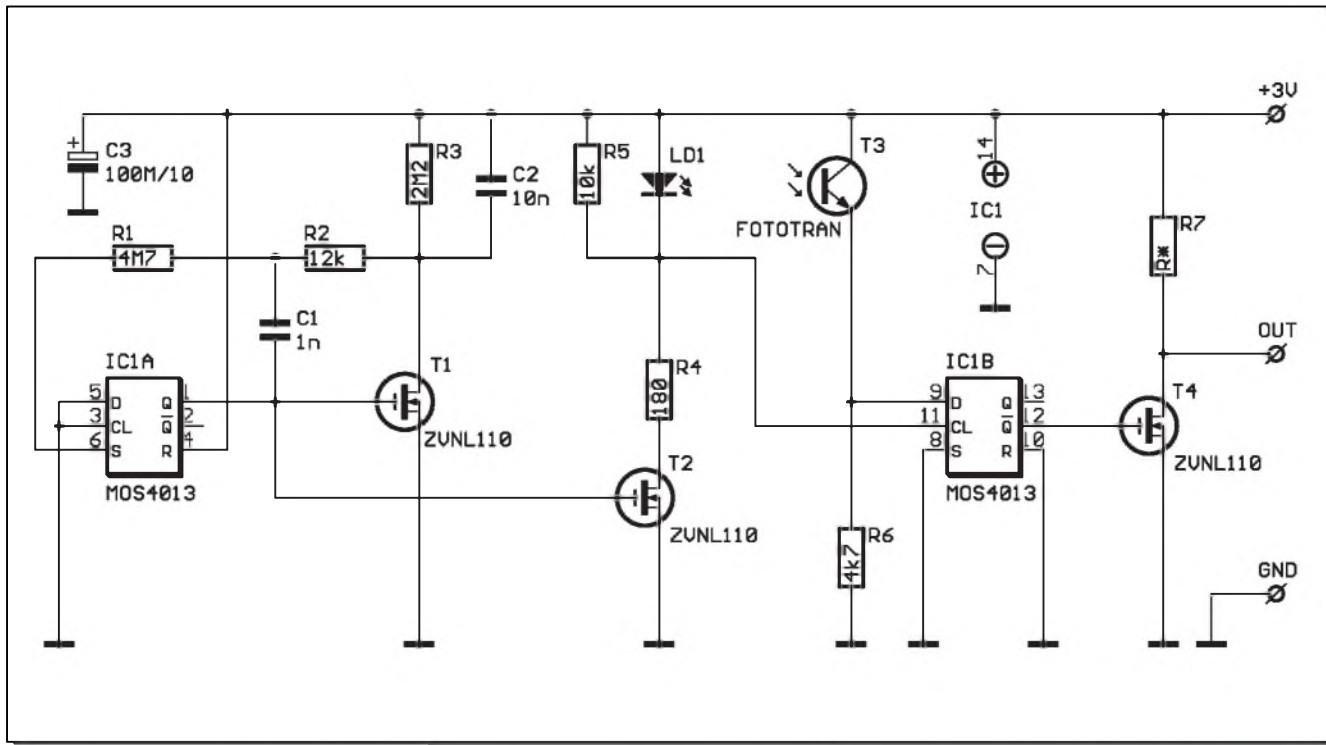
Počítadlo včel

Poměrně netradiční využití světelné závory ve spojení s elektronickým čítačem představuje následující konstrukce. IR dioda spolu s fototranzistorem, umístěné do vstupní brány včelího úlu, mohou počítat množství včel, které za určité období projdou sledovaným otvorem.

Popis

Schéma zapojení světelné závory pro počítadlo včel je na obr. 1. Obvod obsahuje dva časovače z obvodu MOS4013. První z nich, IC1A, generuje impulsy o délce $10\ \mu\text{s}$ s periodou 20 ms. Proud LED ve

světelné závoře při impulsu je 10 mA, průměrná spotřeba LED je 5 μ A. Impulsy generované LED LD1 jsou snímány fototranzistorem T3. Hodinové impulsy a impulsy z fototranzistoru jsou přivedeny na druhý časovač IC1B. Pokud dojde k přerušení paprsku mezi LED



Obr. 1. Schéma zapojení

střední hodnoty, tvořený obvodem IC2B. Na jeho výstupu je přes odpor R13 a trimr P2 připojeno měřidlo, ukazující množství tekutiny. Základní citlivost měřidla se nastavuje trimrem P2. Vynulovat měřidlo můžeme trimrem P1. Snímač je napájen z externího zdroje napětím +9 V.

Stavba

Snímač hladiny je zhotoven na dvoustranném plošném spoji o rozměrech 72 x 33 mm. Rozložení

součástíek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je ze strany součástíek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Nejprve osadíme desku spojů a zapájíme součástky. Pak desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Sonda je zhotovena ze dvou kovových trubek, vložených do sebe (materiál volíme s ohledem na kapalinu, kterou budeme měřit). Trubky musí být vzájemně dobře odizolovány, aby mezi nimi nemohl vzniknout zkrat. Při minimální výšce hladiny nastavíme trimrem P1 nulu na

měřidle výšky. Při plném stavu kapaliny (maximální výška) trimrem P2 nastavíme maximum (100 %). Tím je nastavení snímače výšky hladiny hotovo.

Závěr

Na rozdíl od běžných čidel výšky hladiny poskytuje uvedené zapojení přesnější informaci o množství kapaliny a měřená kapalina nemusí být vodivá.

a fototranzistorem, generuje IC1B na výstupu krátký impuls, který aktivuje vstup připojeného počítadla. Světelná závora je napájena z lithiového článku o napětí 3 V a kapacitě 500 mAh. S tímto napájením je provozní doba počítadla asi 3 roky.

Stavba

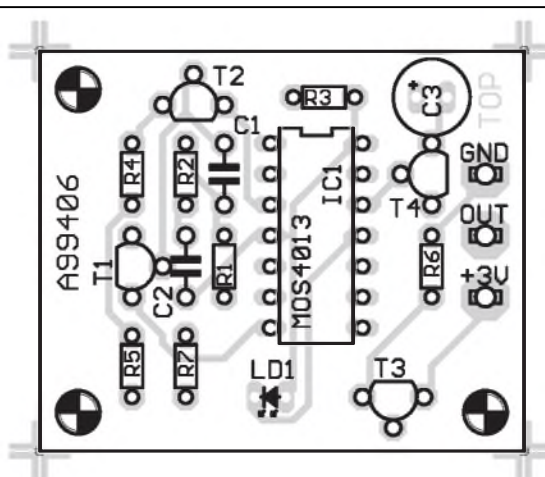
Světelná závora je zhotovena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 33 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Po osazení desky spojů a zapájení součástek desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení. Odpor R7 volíme (případně vynecháme) podle způsobu připojení elektronického čítače.

Závěr

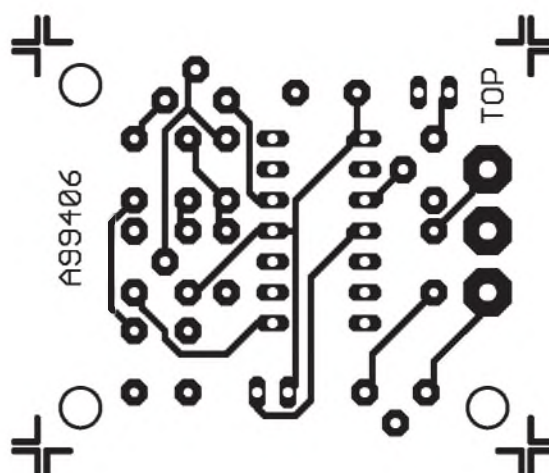
Popsaná konstrukce poněkud vybočuje z řady typických aplikací, které se více či méně často opakují na stránkách odborných časopisů. Protože nejsem včelař, nemám s tímto oborem naprosto žádné zkušenosti a nemohu vědět, do jaké míry mohou či nemohou být takto zjištěné údaje užitečné, tak to nechám na posouzení včelařům - radioamatérům.

Seznam součástek

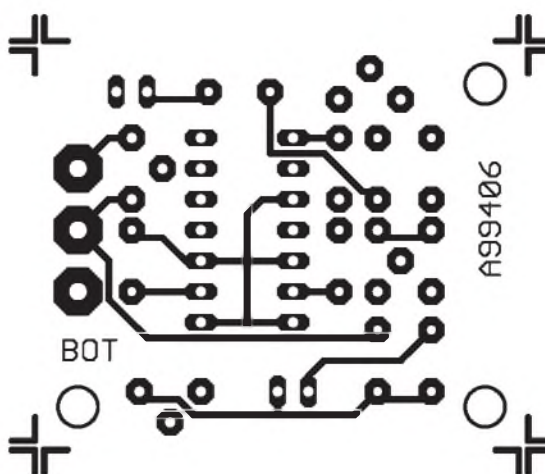
R1	.....	4,7 MΩ
R2	.....	12 kΩ
R3	.....	2,2 MΩ
R4	.....	180 Ω
R5	.....	10 kΩ
R6	.....	4,7 kΩ
R7	.....	R*
C1	.....	1 nF
C2	.....	10 nF
C3	.....	100 μF/10 V
IC1	.....	MOS4013
LD1	.....	LED 3 mm
T1, T2, T4	.....	ZVNL110
T3	.....	Fototranzistor



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Deska spojů ze strany součástek - TOP



Obr. 4. Deska spojů ze strany spojů - BOTTOM

Indikátor stavu telefonní linky

V kancelářích, ale i v bytech nebo rodinných domcích je velmi často připojeno na jedinou linku více paralelních telefonních přístrojů. Dokud telefon nezvedneme, nevíme, zda je linka volná nebo je obsazena jiným účastníkem (případně faxem nebo modemem, což je v současné době Internetu zcela běžné). Popsané zapojení indikuje okamžitý stav telefonní linky (volno nebo obsazeno). Obvod je napájen z vlastního zdroje - dvou tužkových baterií 1,5 V, s kterými vydrží pracovat asi jeden rok.

Popis

Schéma zapojení indikátoru stavu telefonní linky je na obr. 1. Telefonní linka se připojuje šroubovací svorkovnicí K1. Aby připojení nebylo závislé na polaritě, je na vstupu

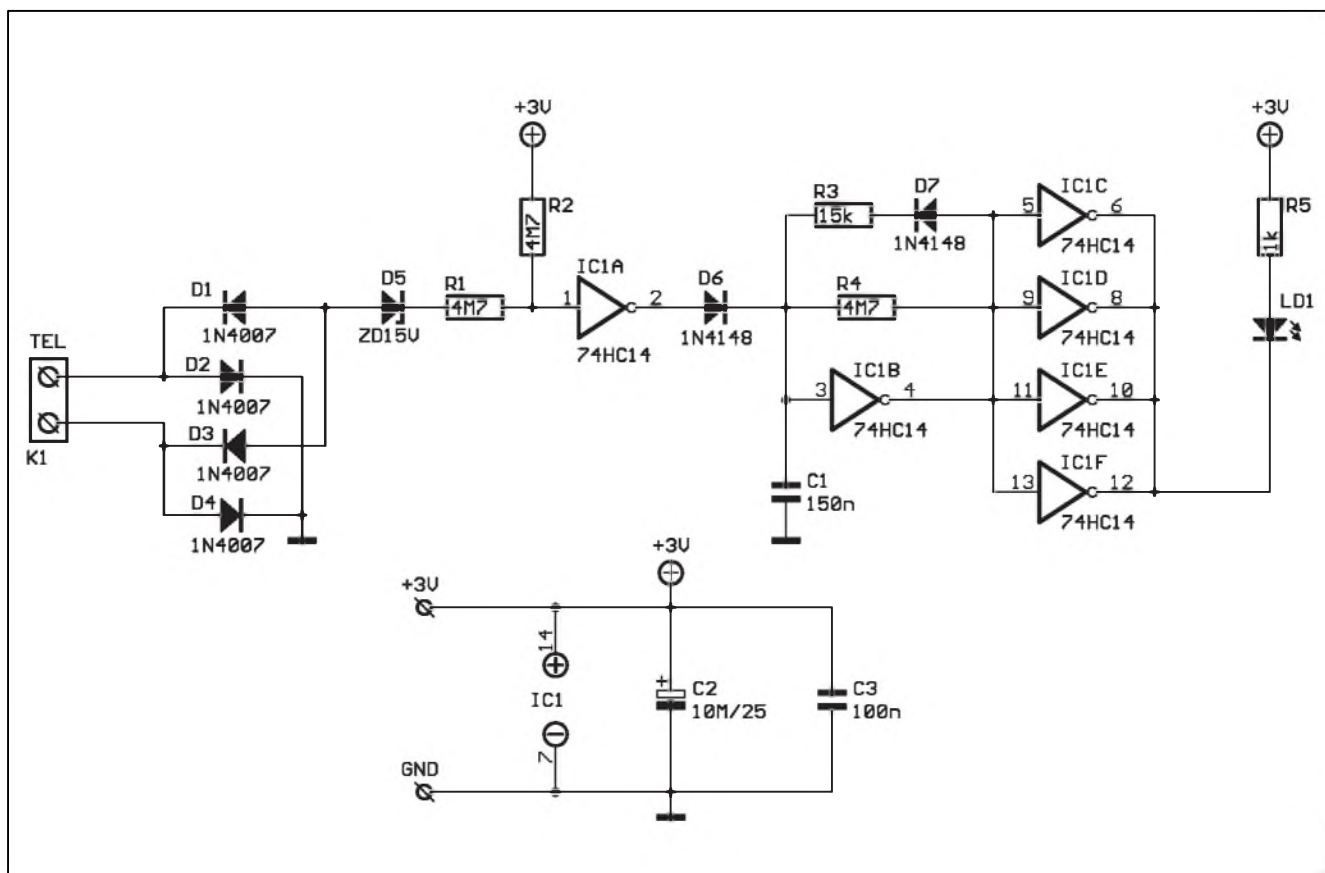
usměrňovací můstek s diodami D1 až D4. Aby nebyla linka zatěžována připojeným obvodem, je na vstupu za Zenerovou diodou D5 odpor R1. První invertor IC1A z obvodu 74HC14 je zapojen jako oddělovač. Pokud je na jeho výstupu kladné napětí, je generátor impulsů, tvořený dalším invertorem IC1B, zablokovan. Při změně výstupu IC1A z vysoké úrovně na nízkou se uvolní generátor s IC1B, na jehož výstupu jsou krátké impulsy (asi 4 ms) s kmitočtem 2 Hz. Tyto impulsy jsou proudově zesilovány zbývajících čtveřicí invertorů IC1C až IC1F, k jejichž spojeným výstupům je přechod odpor R5 připojena indikační LED LD1. Špičkový proud LED LD1 je 15 mA, celé zařízení má průměrný odběr při indikaci asi 120 μ A. Při trvalém blikání umožňuje indikaci asi 6 měsíců, pro typické vytížení telefonní linky vydrží baterie řadu let.

Stavba

Indikátor stavu telefonní linky je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 51 x 29 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Všechny součástky jsou na desce s plošnými spoji. Po osazení a zapájení desku pečlivě prohlédneme a odstraníme případné závady. Protože obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky, zapojení by mělo při pečlivé práci fungovat ihned po připojení baterie.

Závěr

Tento jednoduchý indikátor upozorňuje blikáním LED, že telefonní linka je obsazena jiným účastníkem.



Obr. 1. Schéma zapojení

Indikátor stavu telefonní linky (pro 2 linky)

Popsané zapojení pracuje obdobně jako obvod pro jednu linku, je pouze modifikováno pro připojení 2 telefonních linek.

Popis

Schéma zapojení indikátoru je na obr. 1. Proti předchozímu zapojení

jsou patrné některé změny. Protože musí být zachováno galvanické oddělení obou vstupů (sledovaných telefonních linek) mezi sebou a obvodu indikátoru, jsou oba vstupy odděleny optočleny IC2 a IC3. Na tomto místě jsou použity optočleny PC715V, které mají na přijímací straně Darlingtonovy tranzistory a tím i vyšší zisk (citlivost). Výstupy

optočlenů jsou připojeny k hradlům IC1A a IC1C obvodu 74HC132. Zbývající dvě hradla (IC1B a IC1D) tvoří generátor krátkých impulsů, který klíčuje obě první hradla (IC1A a IC1C). Na jejich výstupech jsou zapojeny indikační LED první a druhé linky. Celé zařízení je opět napájeno napětím +3 V z dvou tužkových baterií 1,5 V.

Upozornění:

Podle platných předpisů nesmí být k JTS (jednotné telekomunikační síti) připojeno žádné nehomologované zařízení. Takže i když je obvod napájen z vlastního zdroje a JTS prakticky nemůže nijak ovlivnit, můžete popsanou konstrukci legálně provozovat pouze za vlastními pobočkovými ústřednami.

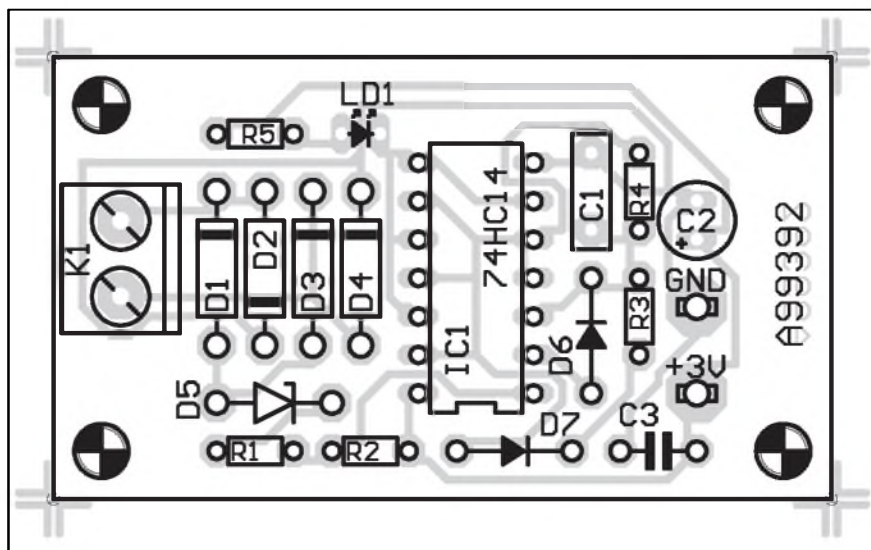
Seznam součástek

R1 4,7 MΩ
R2 4,7 MΩ
R3 15 kΩ
R4 4,7 MΩ
R5 1 kΩ

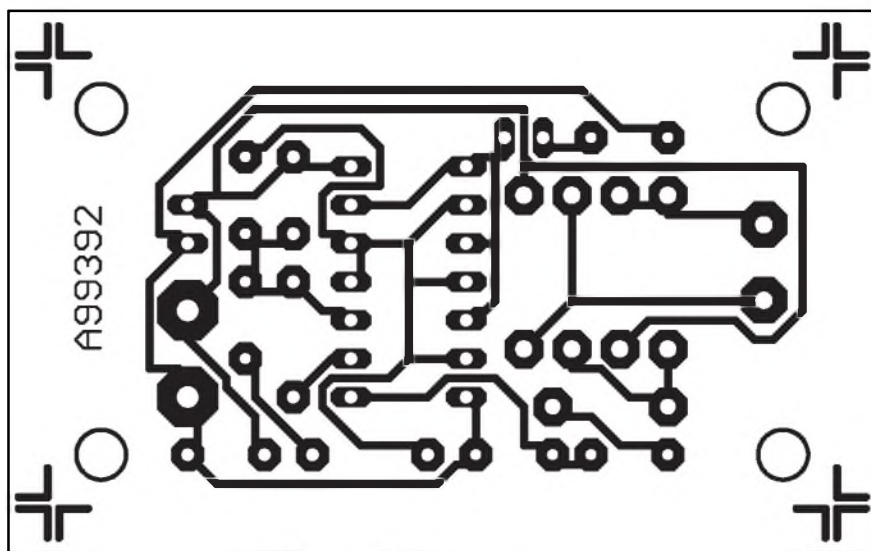
C1 150 nF (CF1)
C2 10 μF/25 V
C3 100 nF

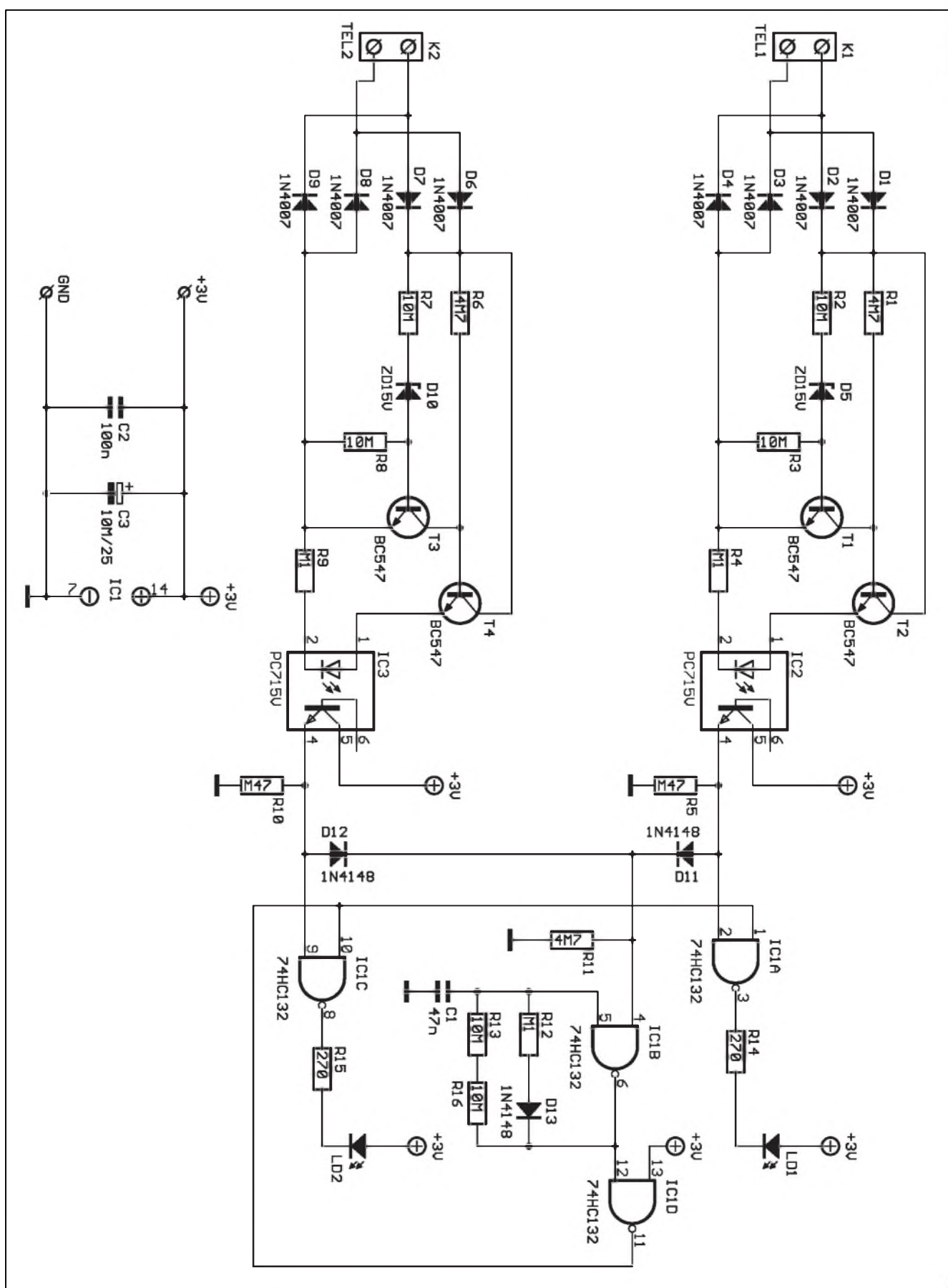
D1 1N4007
D2 1N4007
D3 1N4007
D4 1N4007
D5 ZD15V
D6 1N4148
D7 1N4148
IC1 74HC14
LD1 LED 3 mm

K1 ARK2

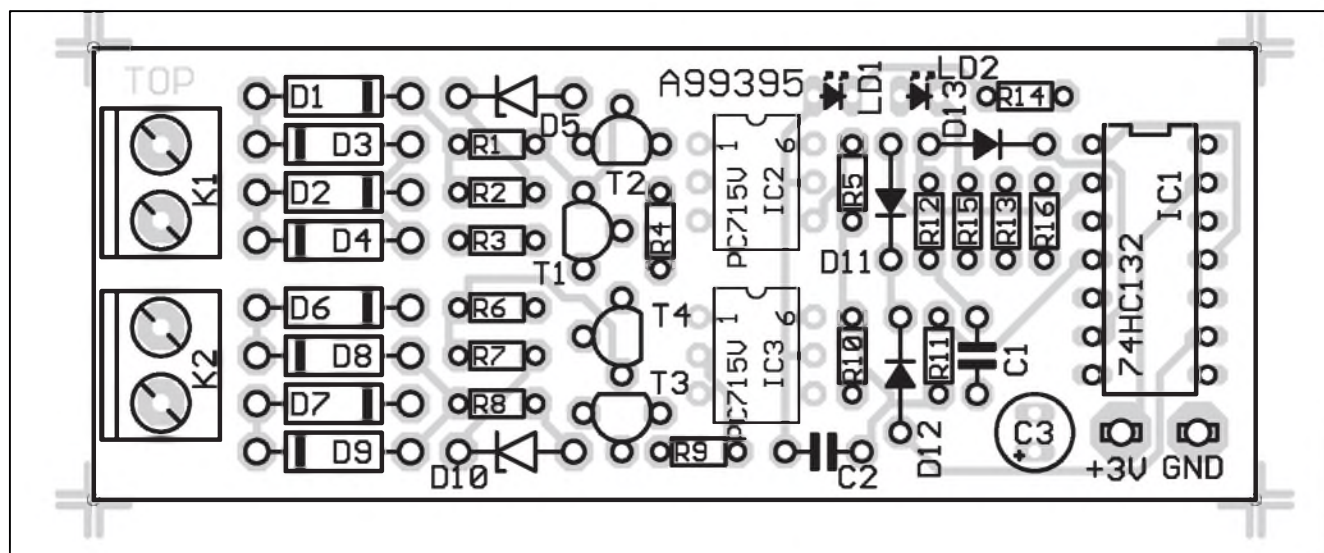


Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji

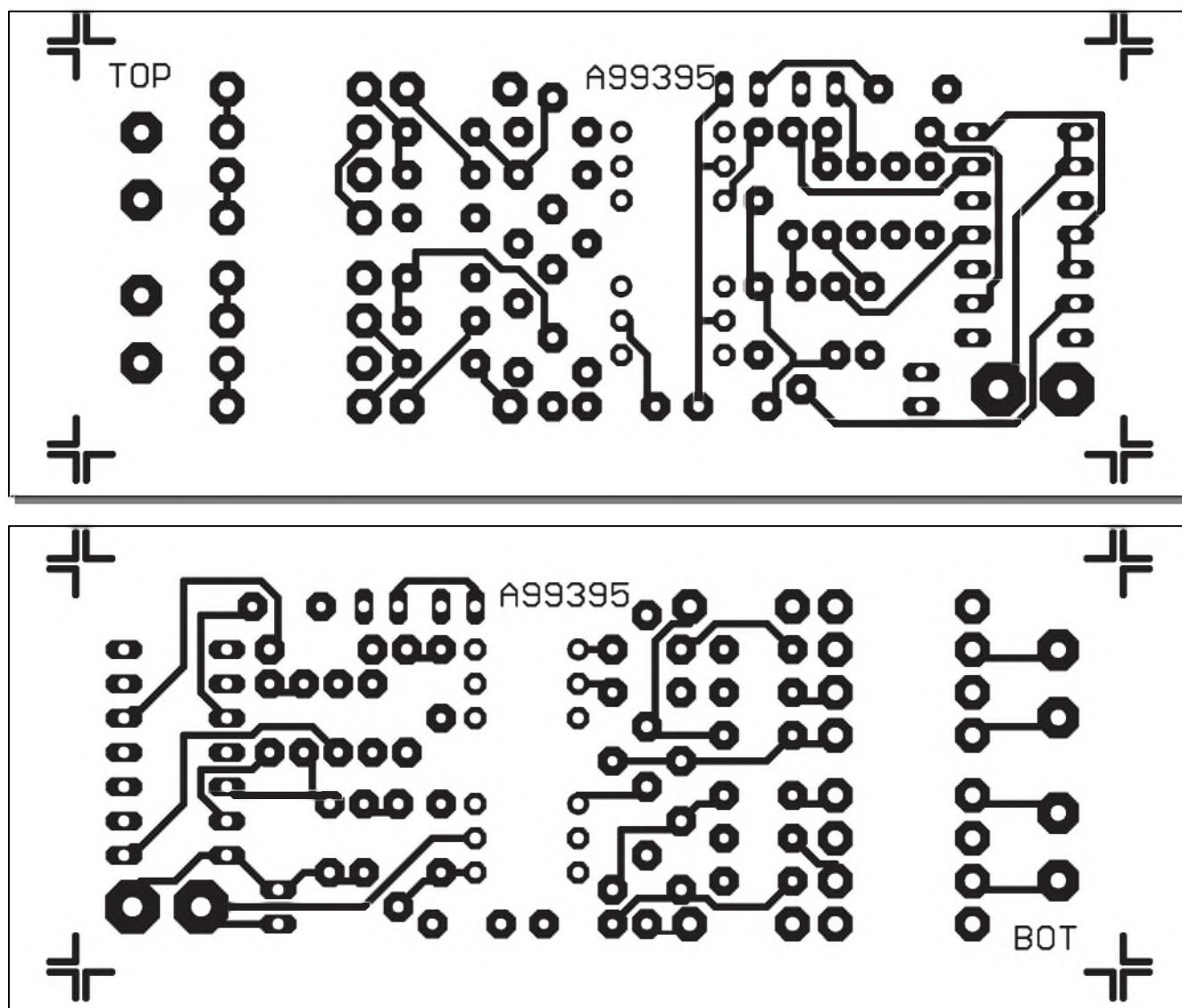




Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 3 a 4. Obrazec desky spojů - strana TOP a BOTTOM

Generátor pravoúhlého signálu s rozkmitem 300 V

V některých případech potřebujeme generátor signálu obdélníkového průběhu s podstatně vyšším výstupním napětím (rozkmitem), než je obvyklých několik V u běžných pulsních generátorů. Pro tyto účely byl navržen koncový stupeň, který z běžného signálu s TTL úrovní vytvoří signál s výstupním špičkovým napětím až ± 150 V.

Popis

Schéma zapojení koncového stupně pro generátor je na obr. 1. Vstupní signál je přiveden na cinch konektor K1. Za ním je paralelně spojená trojice invertorů, vytvořená z obvodu 74HC04. Pro spínání relativně vysokého napájecího napětí

koncového stupně (± 150 V) jsou použity komplementární MOSFET spínací tranzistory v plastovém pouzdře TO-92 typu ZVP4424A (P-kanál) a ZVN4424A pro opačnou polaritu (N-kanál). Ty jsou buzeny přes oddělovací kondenzátory C1 a C2 z výstupů invertorů IC1A až IC1C. Vzhledem k charakteru zapojení a použitých součástek by zatěžovací impedance neměla klesnout pod 3 kohmy. Obvod je napájen symetrickým napájecím napětím ± 150 V, napájecí napětí $\pm 7,5$ V pro IC1 je stabilizováno dvojicí Zenerových diod D3 a D4.

Stavba

Generátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji

o rozměrech 53 x 33 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce s plošnými spoji. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky a stavbu zvládne i začátečník. Napájecí napětí ± 150 V získáme ze síťového transformátoru, v žádném případě nemůžeme generátor napájet přímo ze sítě!

Závěr

Popsaný koncový stupeň lze bez problému připojit téměř k libovolnému pulsnímu generátoru. Při práci musíme být opatrní, výstupní

Stavba

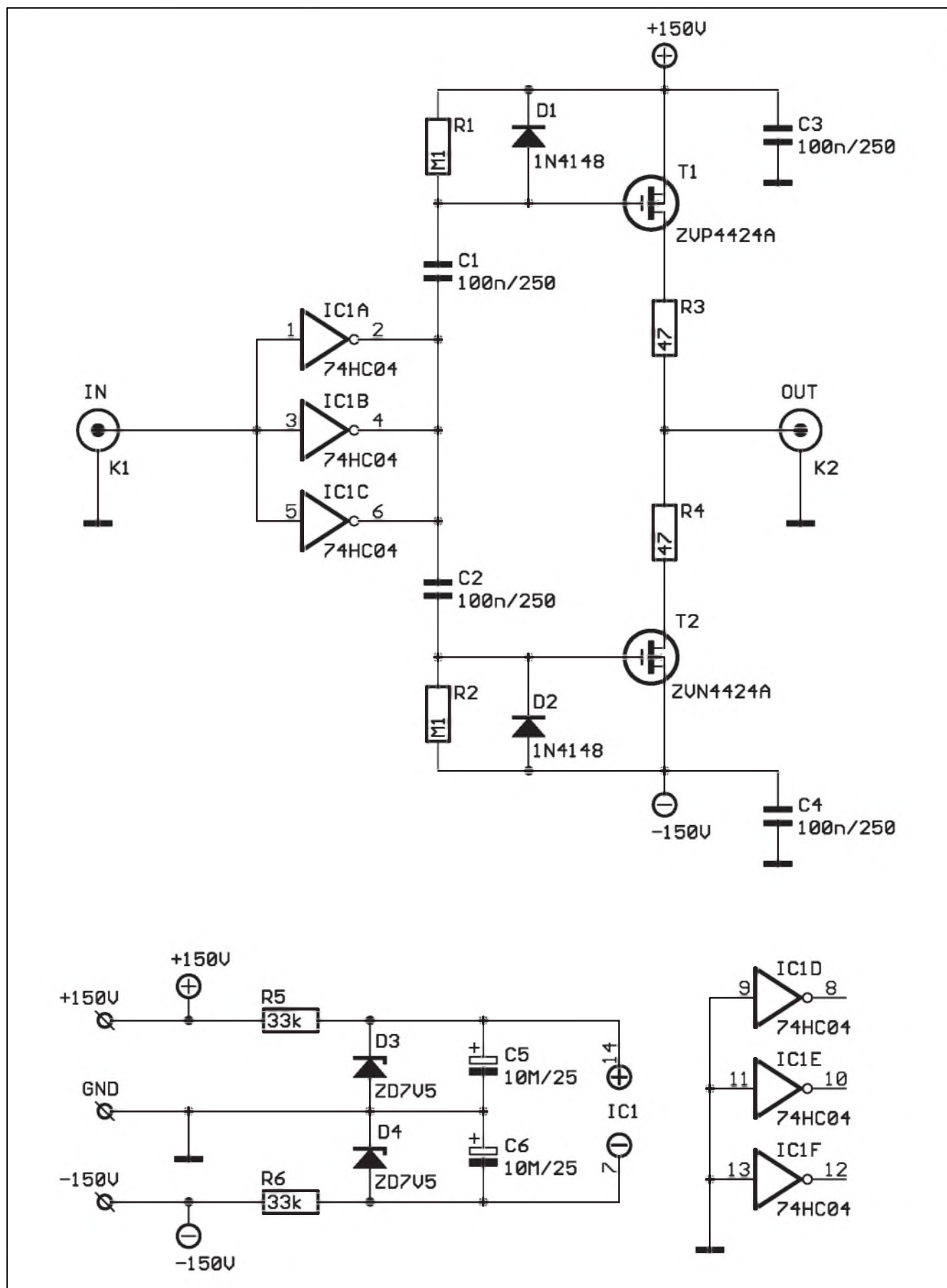
Indikátor stavu pro dvě telefonní linky je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 77 x 30 mm. Všechny součástky jsou umístěny na desce s plošnými spoji. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba je jednoduchá a při pečlivé práci musí indikátor pracovat na první zapojení.

Závěr

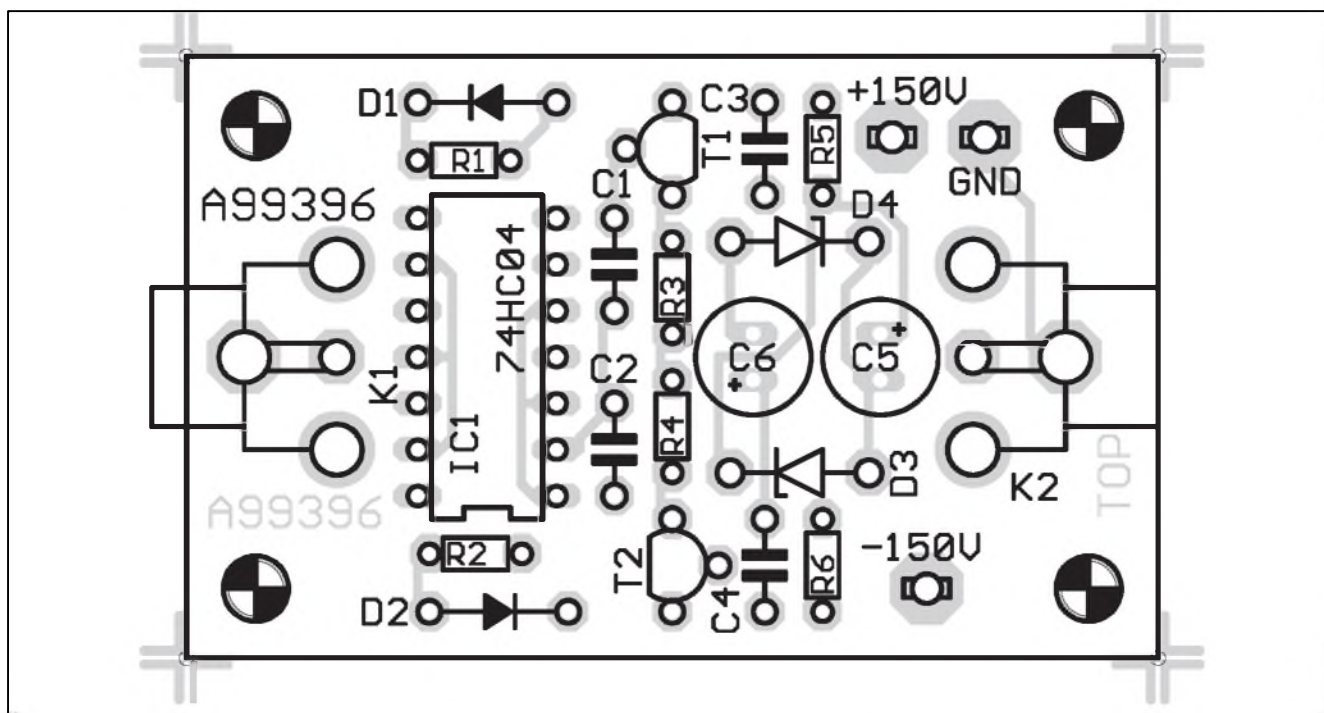
Popsaný indikátor je obdobou předchozí konstrukce, rozšířený na dvě telefonní linky. Stejným způsobem by bylo možné konstrukci rozšířit prakticky na libovolný počet telefonních linek. I pro tuto konstrukci však platí upozornění z předchozího příspěvku na zákaz připojovat nehomologovaná zařízení na JTS (jednotnou telekomunikační síť).

Seznam součástek

R1	4,7 M Ω	D2	1N4007
R2	10 M Ω	D3	1N4007
R3	10 M Ω	D4	1N4007
R4	100 k Ω	D5	ZD 15V
R5	470 k Ω	D6	1N4007
R6	4,7 M Ω	D7	1N4007
R7	10 M Ω	D8	1N4007
R8	10 M Ω	D9	1N4007
R9	100 k Ω	D10	ZD 15V
R10	470 k Ω	D11	1N4148
R11	470 k Ω	D12	1N4148
R12	100 k Ω	D13	1N4148
R13	10 M Ω	IC1	74HC132
R14	270 Ω	IC2	PC715V
R15	270 Ω	IC3	PC715V
R16	10 M Ω	LD1	LED 3 mm
C1	47 nF	LD2	LED 3 mm
C2	100 nF	T1	BC547
C3	10 μ F/25 V	T2	BC547
D1	1N4007	T3	BC547
		T4	BC547
		K1	ARK2
		K2	ARK2

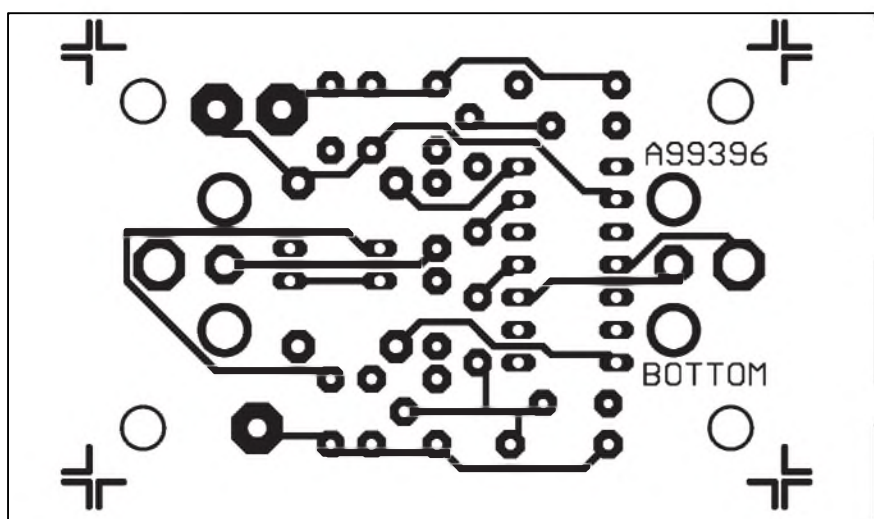
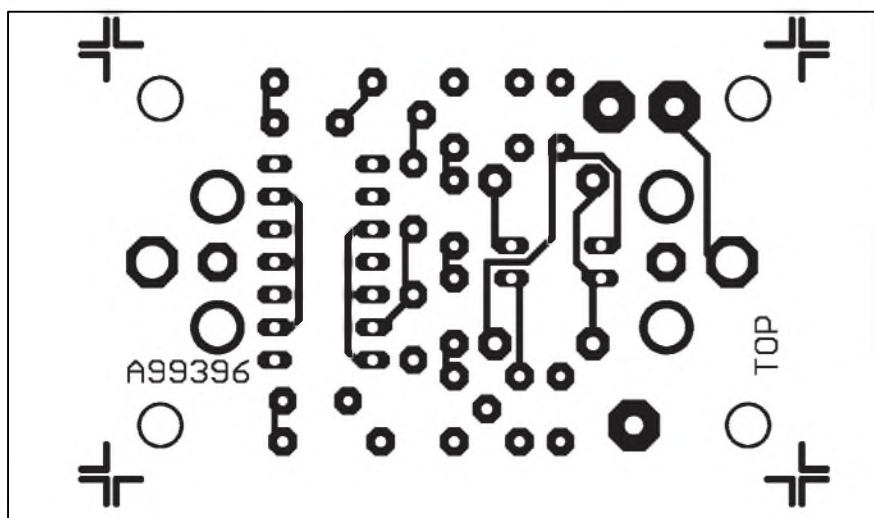


Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Rozložení součástek

napětí je přeci jen již dosti vysoké. Na druhé straně zkrat na výstupu s velkou pravděpodobností zlikviduje koncové tranzistory.



Obr. 3 a 4. Obrazec desky spojů

Seznam součástek

R1	100 k Ω
R2	100 k Ω
R3	47 Ω
R4	47 Ω
R5	33 k Ω
R6	33 k Ω

C1	100 nF/250 V
C2	100 nF/250 V
C3	100 nF/250 V
C4	100 nF/250 V
C5	10 μ F/25 V
C6	10 μ F/25 V

D1	1N4148
D2	1N4148
D3	ZD 7V5
D4	ZD 7V5
IC1	74HC04
T1	ZVP4424A
T2	ZVN4424A

K1	CP560
K2	CP560

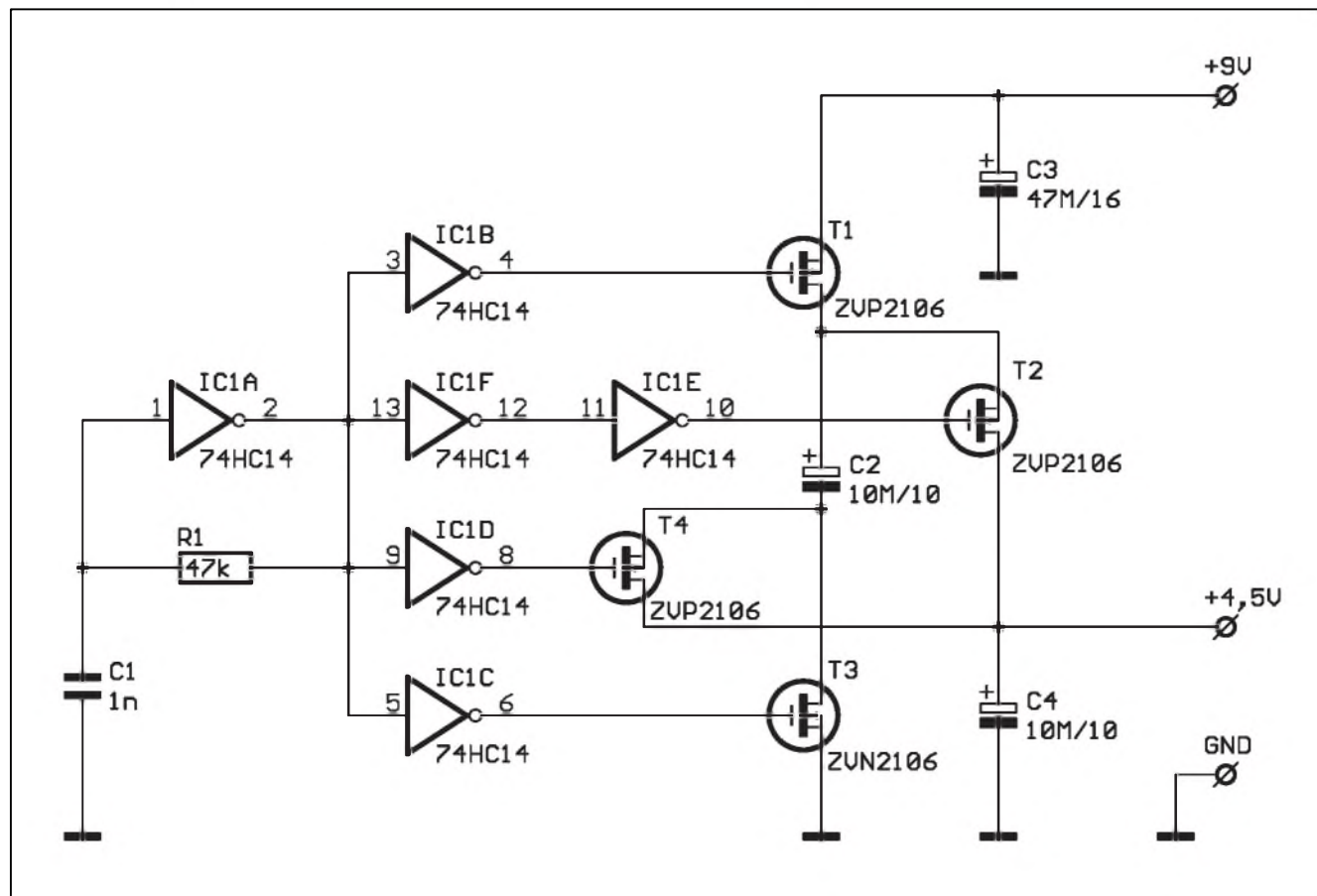
Napěťový dělič s nábojovou pumpou.

Zapojení s nábojovou pumpou se často používá při konstrukcích měničů napětí v případech, že potřebujeme získat napětí větší, než je dostupné napájecí,

Popis

Schéma zapojení napěťového děliče je na obr. 1. Invertor IC1A je zapojen

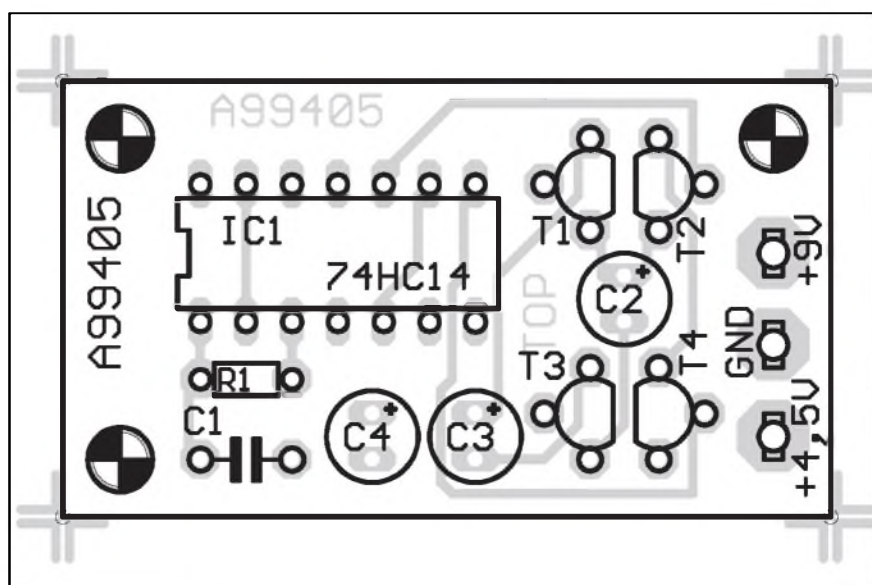
jako generátor s kmitočtem asi 10 kHz. Z výstupu generátoru je buzena čtveřice invertorů IC1B, IC1F, IC1D a IC1C. Výstup invertoru IC1F je opět



Obr. 1. Schéma zapojení

nebo napětí opačné polaroty. Stejný princip ale můžeme uplatnit i při potřebě snížit napájecí napětí na polovinu. Máme-li například zařízení napájeno z destičkové baterie +9 V a potřebujeme pro některé obvody napětí nižší (např. 4 až 5 V), můžeme samozřejmě použít například monolitický regulátor. Tato regulace je však ztrátová, protože polovina spotřebované energie se promění v teplo na regulačním prvku. Pokud ale použijeme princip nábojové pumpy, snížíme napájecí napětí na polovinu, ale s daleko vyšší účinností.

Obr. 2. Rozložení součástek



Nízkopříkonový pomaloběžný generátor

Pokud potřebujeme generovat periodické impulsy s periodou řádově sekund až desetin sekund, můžeme

použít zapojení popsané v následující konstrukci. Tento obvod pracuje obdobně jako známý časovač typu

NE555, ale jeho spotřeba je nesrovnatelně nižší. Zapojení je kmitočtově stabilní.

invertován hradlem IC1E. Obvod pracuje tak, že kondenzátory C2 a C4 jsou nejprve zapojeny v sérii a nabity na napájecí napětí (+9 V). V druhém kroku jsou oba kondenzátory zapojeny paralelně, čímž se sice sníží jejich napětí na polovinu, ale je možno z nich čerpat dvojnásobný proud.

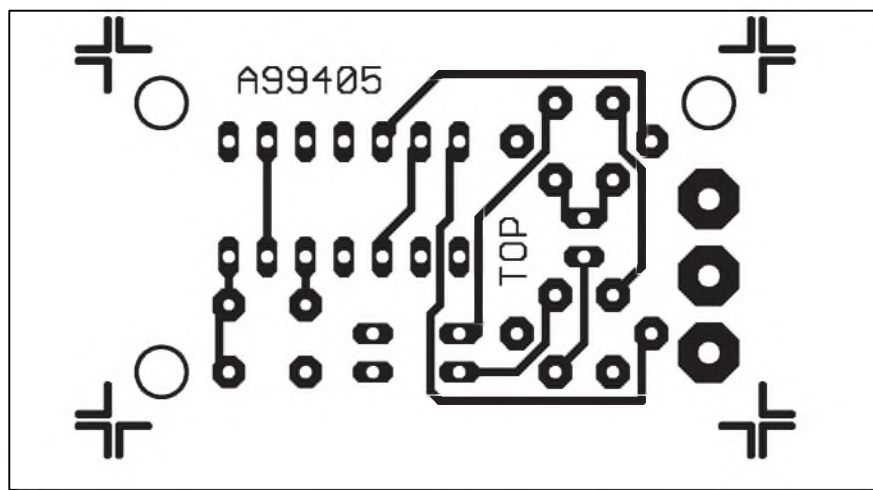
Závěr

Popsané zapojení je dimenzováno na proudový odběr do 100 mA. Uplatní se především tam, kde potřebujeme dvě různá napájecí napětí a současně požadujeme minimální proudovou spotřebu, takže běžné

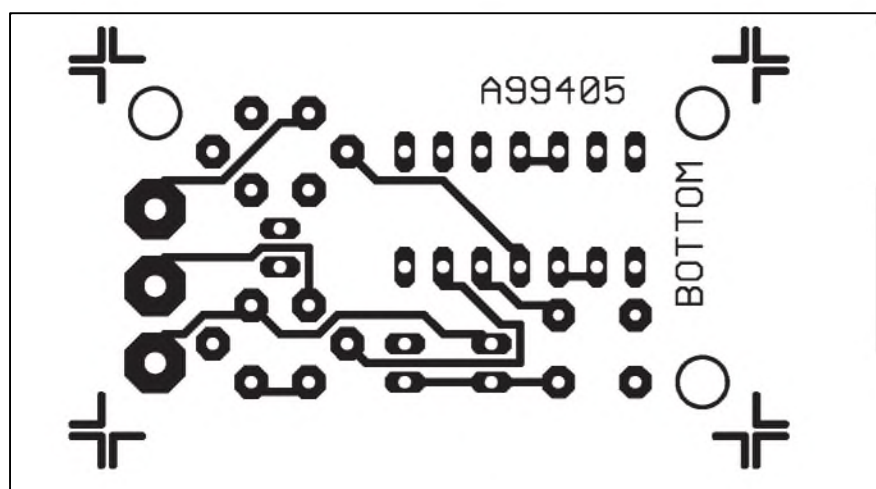
lineární regulátory nevyhovují pro svoji nízkou účinnost. Pokud by se použily jiné součástky (výkonnější MOSFET tranzistory) a větší elektrolytické kondenzátory, mohlo by být podobné zapojení použitelné i pro výrazně vyšší zatěžovací proudy.

Stavba

Napěťový dělič je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 42 x 24 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. Jako u většiny ostatních zapojení, i zde obvod obsahuje minimum součástek, takže jeho stavba nečiní žádné potíže ani méně zkušenému amatérovi. Při pečlivé práci musí napěťový dělič pracovat na první zapojení.



Obr. 3. Obrazec desky spojů - TOP



Obr. 4. Obrazec desky spojů - BOTTOM

Seznam součástek

odpopry

R1 47 kΩ

C1 1 nF

C2 10 μF/10 V

C3 47 μF/16 V

C4 10 μF/10 V

IC1 74HC14

T1 ZVP2106

T2 ZVP2106

T3 ZVN2106

T4 ZVP2106

Popis

Schéma zapojení generátoru je na obr. 1. Jádrem obvodu je nízko-
příkonový operační zesilovač LMC7215 firmy National Semi-
conductor. Jinak je použito klasické
zapojení operačního zesilovače.
Z důvodů minimálního odběru jsou
v obvodu použity značné velké odpory.
Pokud by byl problém s jejich
získáním, můžeme použít i menší
hodnoty za cenu mírně zvýšené
spotřeby. V tomto zapojení s hod-
notami součástek podle rozpisky je
typická spotřeba generátoru pouze
1,3 μ A. Obvod pracuje při napájení
3 V (lithiová baterie). Při dostatečně
velkém zatěžovacím odporu může
obvod pracovat i s napájecím napětím
1,5 V.

Kmitočet generátoru je dán
přibližně vztahem $f = 1/RC$,
kde $R = R_4 + R_5$ a $C = C_1$.

Pro $C_1 = 0,22 \mu F$ je kmitočet
generátoru 0,1 Hz.

Stavba

Nízkopříkonový generátor je
zhotoven na jednostranné desce
s plošnými spoji o rozměrech 31
x 22 mm. Rozložení součástek na desce
s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec
desky spojů je na obr. 3. Všechny
součástky jsou na desce s plošnými
spoji. Obvod neobsahuje žádné
nastavovací prvky, takže při pečlivé
práci musí pracovat ihned po připojení
napájecího napětí.

Seznam součástek

odpory

R1	10 M Ω
R2	10 M Ω
R3	1,5 M Ω
R4	10 M Ω
R5	10 M Ω

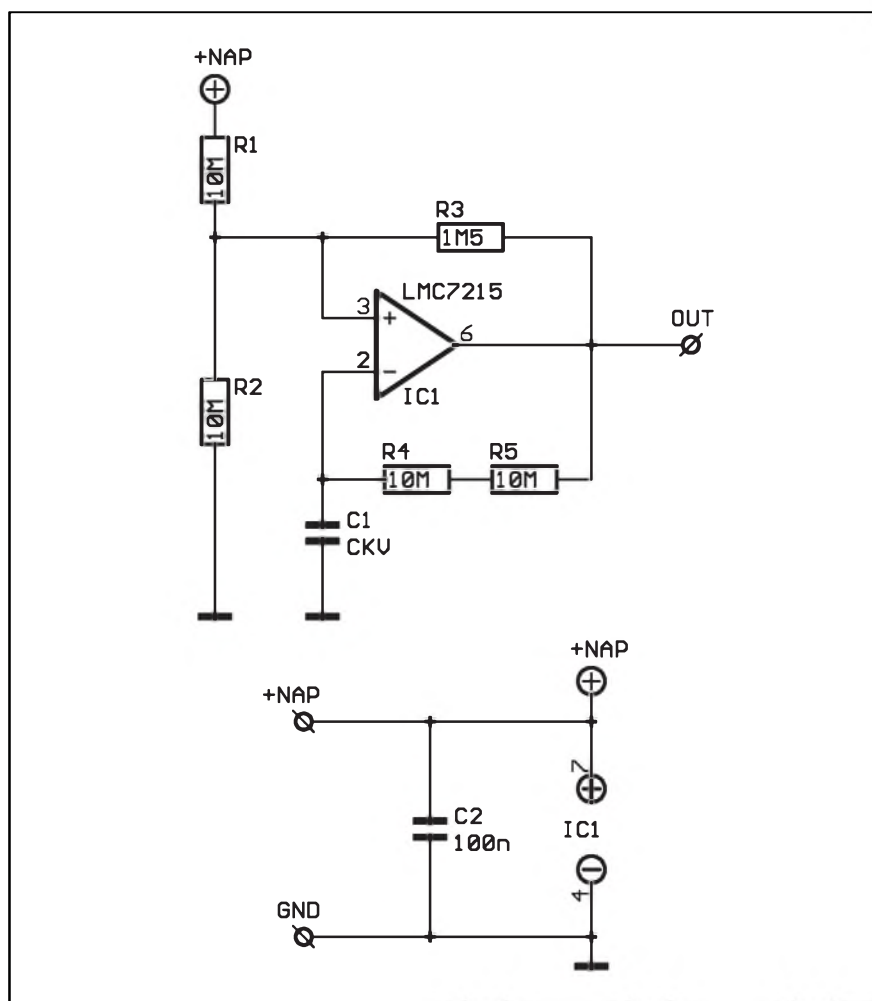
C1	10 nF
C2	100 nF

IC1 LMC7215

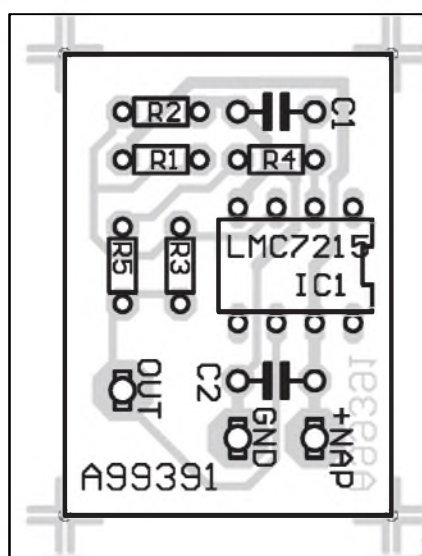
Závěr

Popsaný generátor je dalším z řady

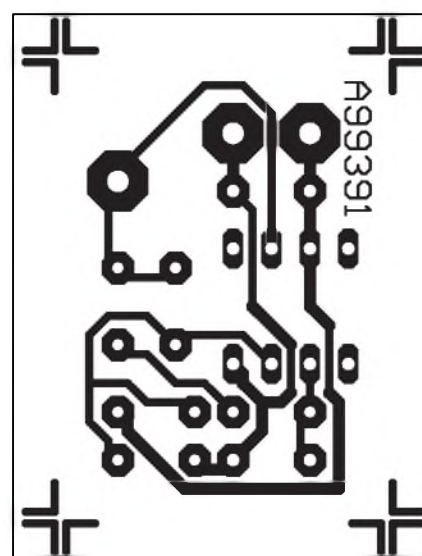
publikovaných zapojení, navržených
pro nízkovoltové napájení s ohledem
na minimální proudovou spotřebu.



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Nízkopříkonový generátor s obvodem MOS4007

Další zajímavé zapojení z řady generátorů navržených pro nízko-voltové napájení a extrémně nízkou spotřebu je realizováno na bázi CMOS obvodu CD4007UB, což je obvod obsahující tři komplementární páry tranzistorů MOS.

Popis

Schéma zapojení generátoru je na obr. 1. Prakticky vše je realizováno propojením jednotlivých částí obvodu CD4007UB. Mimo je pouze 6 miniaturních odporů a dva keramické kondenzátory. Na výstupu generátoru je signál pravouhlého průběhu

s kmitočtem přibližně 2 Hz a délkou impulsu asi 70 μ s. Díky použití vysokohmových odporů je střední proudový odběr asi 0,5 μ A, což při napájení +6 V představuje příkon 3 μ W.

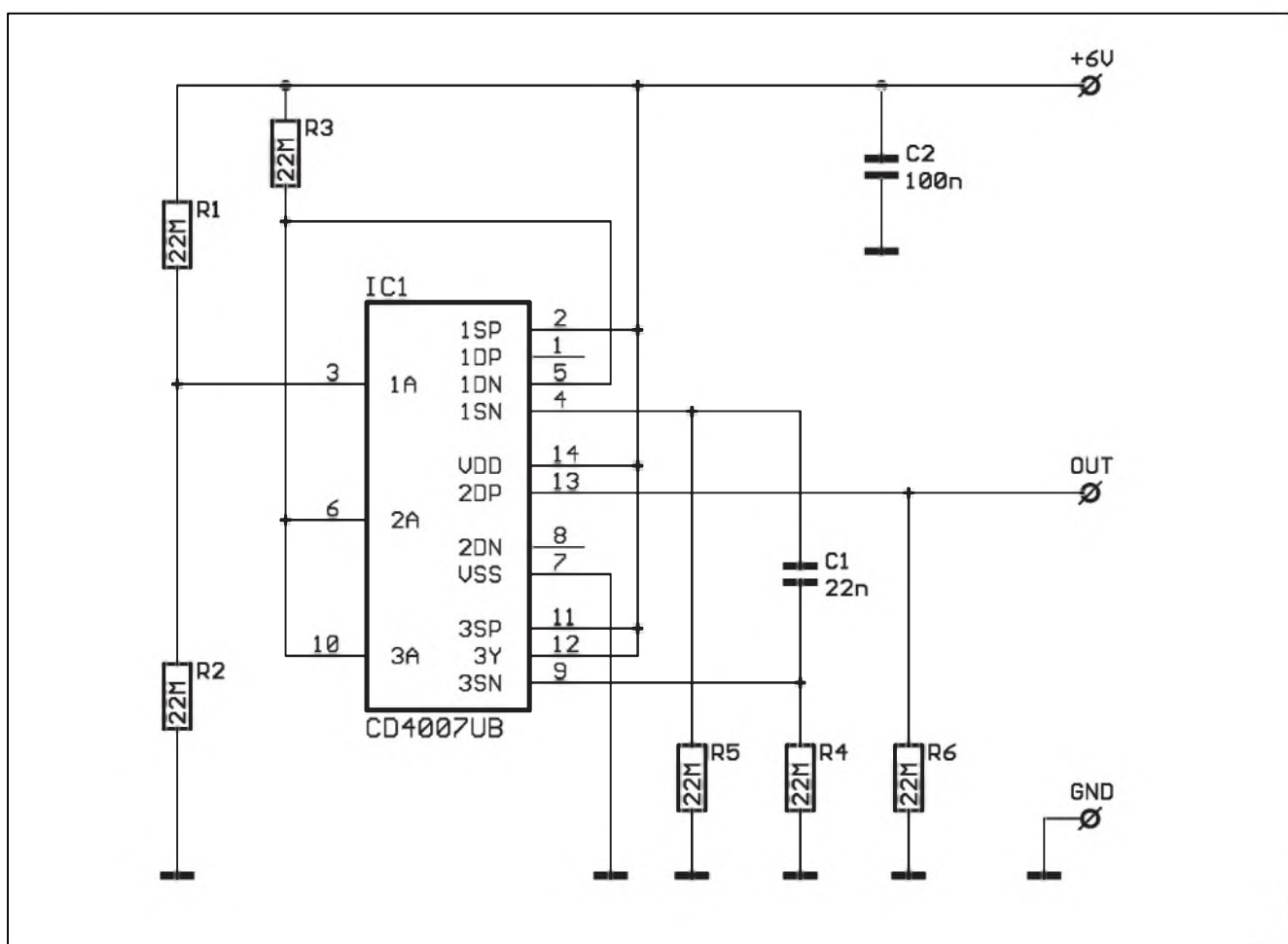
Stavba

Generátor s obvodem MOS4007 je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 37 x 24 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Protože kromě integrovaného obvodu generátor obsahuje minimum dalších součástek, je jeho stavba jednoduchou záležitostí

na několik minut. Při pečlivé práci musí zapojení fungovat ihned po připojení napájecího napětí.

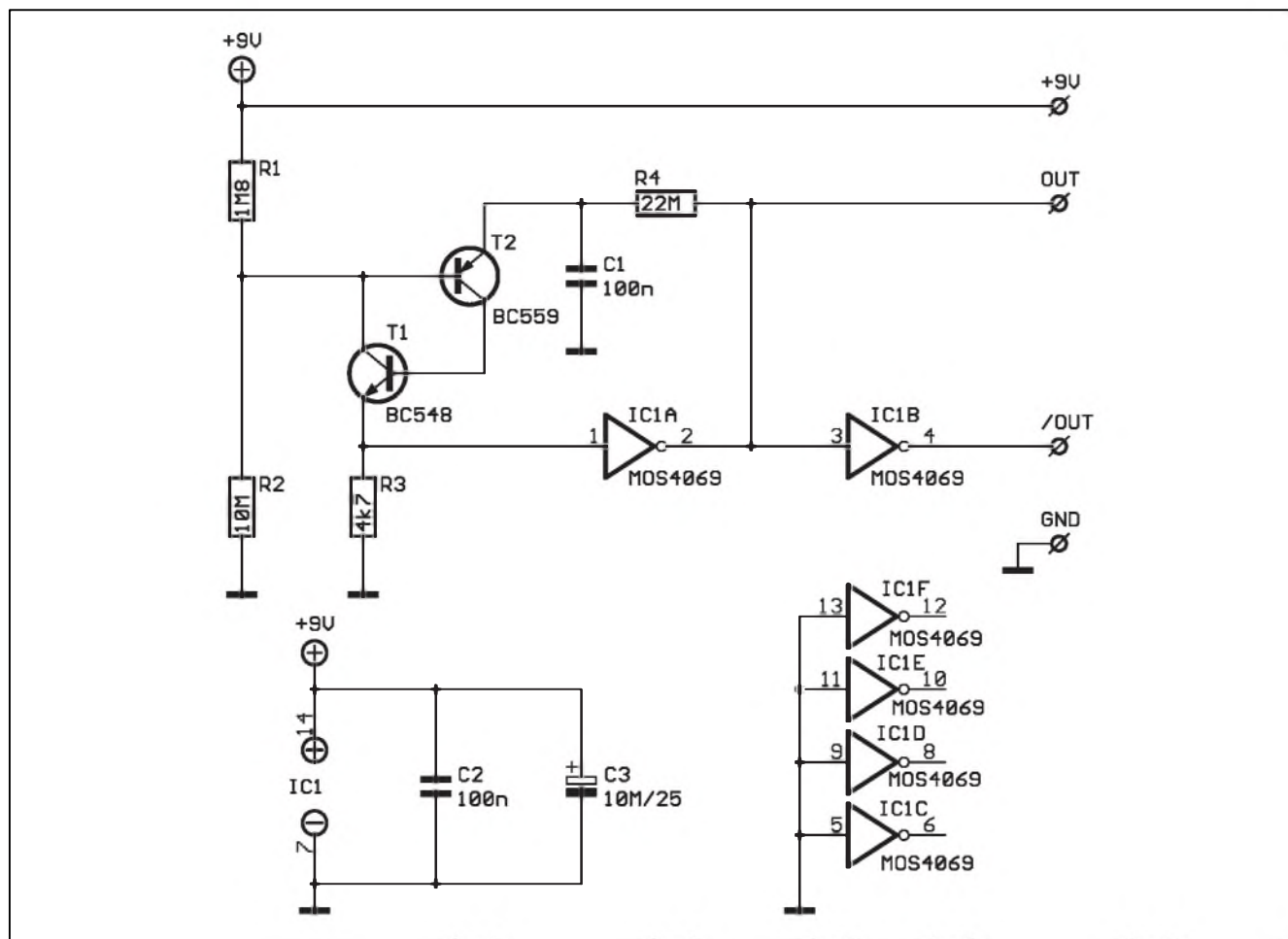
Závěr

Nízkopříkonový generátor je ukázkou využití struktury obvodů CMOS při realizaci obvodů s extrémně nízkou spotřebou. Jistou nevýhodou je nutnost použít vysokohmové odpory, které nejsou zcela běžně dostupné. Ale i při použití hodnot okolo 10 Mohmů, které již nabízí řada firem, docílíme velmi slušných výsledků, pokud jde o proudovou spotřebu.



Obr. 1. Schéma zapojení

Nízkopříkonový generátor II



Obr. 1. Schéma zapojení

Seznam součástek

odpory

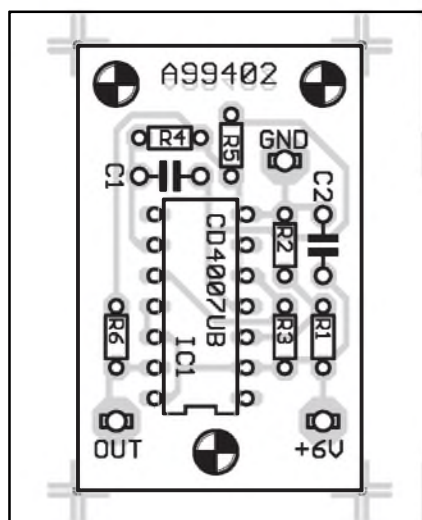
R1	22 M Ω
R2	22 M Ω
R3	22 M Ω
R4	22 M Ω
R5	22 M Ω
R6	22 M Ω

kondenzátory

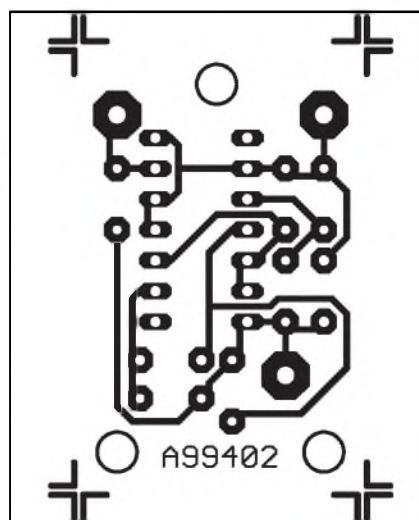
C1	22 nF
C2	100 nF

polovodiče

IC1	CD4007UB
-----	----------



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Další konstrukce věnovaná návrhu pulsního generátoru s extrémně nízkou spotřebou - v tomto případě je proudový odběr při napájecím napětí +9 V pouze 1 μ A.

Popis

Schéma zapojení nízkopříkonového generátoru je na obr. 1. Jádrem obvodu je dvojice tranzistorů T1 a T2, která spolu vytváří diskretní zapojení programovatelného UJT (unijunction tranzistor). Obvod pracuje tak, že kondenzátor C1 se přes odpor R4 postupně nabíjí až na napětí přibližně 8,2 V. V tom okamžiku se otevře tranzistor T2 a tím i tranzistor T1. Kondenzátor C1 se otevřenou dvojicí tranzistorů vybije přes odpor R3. Napětí na odporu R3 otevře inverter IC1A. Na výstupu OUT (který je normálně ve vysoké úrovni) se objeví krátký nulový impuls. Druhý inverter IC1B neguje výstupní signál (/OUT). Po vybití kondenzátoru C1 se tranzistory T1 a T2 opět uzavřou a proces nabíjení se opakuje. Protože sepnutí nebo rozepnutí dvojice tranzistorů je velmi rychlé, protéká během překlápění hradlem IC1A velmi malý proud. Tím je dán celkově nízký odběr okolo 1 μ A. S uvedenými hodnotami součástek je perioda impulsů asi 5 s a trvání impulsu asi 500 μ s. Obvod je napájen napětím +9 V.

Seznam součástek

odpory

R1	1,8 M Ω
R2	10 M Ω
R3	4,7 k Ω
R4	22 M Ω

kondenzátory

C1	100 nF
C2	100 nF
C3	10 μ F/25 V

polovodiče

IC1	MOS4069
T1	BC548
T2	BC559

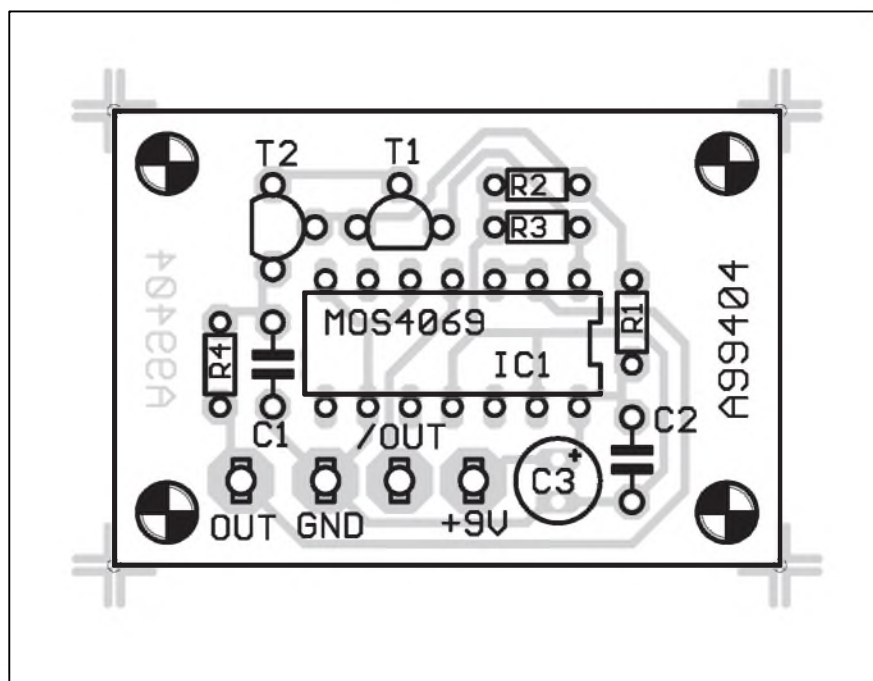
Stavba

Nízkopříkonový generátor II je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 27 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky s plošnými spoji je na obr. 3. Protože generátor obsahuje minimum součástek a žádné nastavovací prvky, je stavba velmi jednoduchá a při

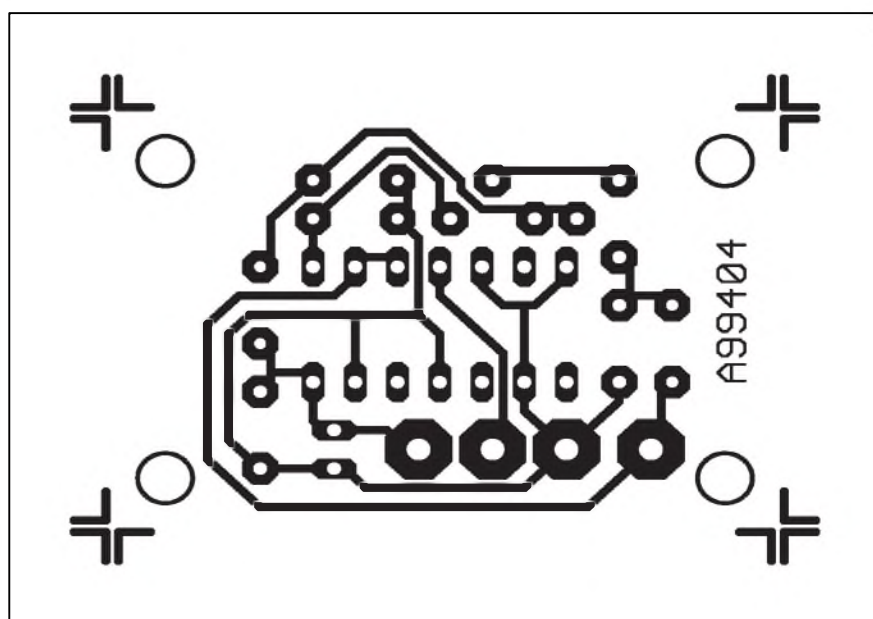
pečlivé práci by generátor měl fungovat na první zapojení.

Závěr

Kombinace invertoru CMOS s diskretně řešeným tranzistorem UJT zaručuje velmi nízkou spotřebu při napájecím napětí +9 V.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spoju



Obr. 3. Obrazec desky spoju

Opakovač pro IR přenosovou linku

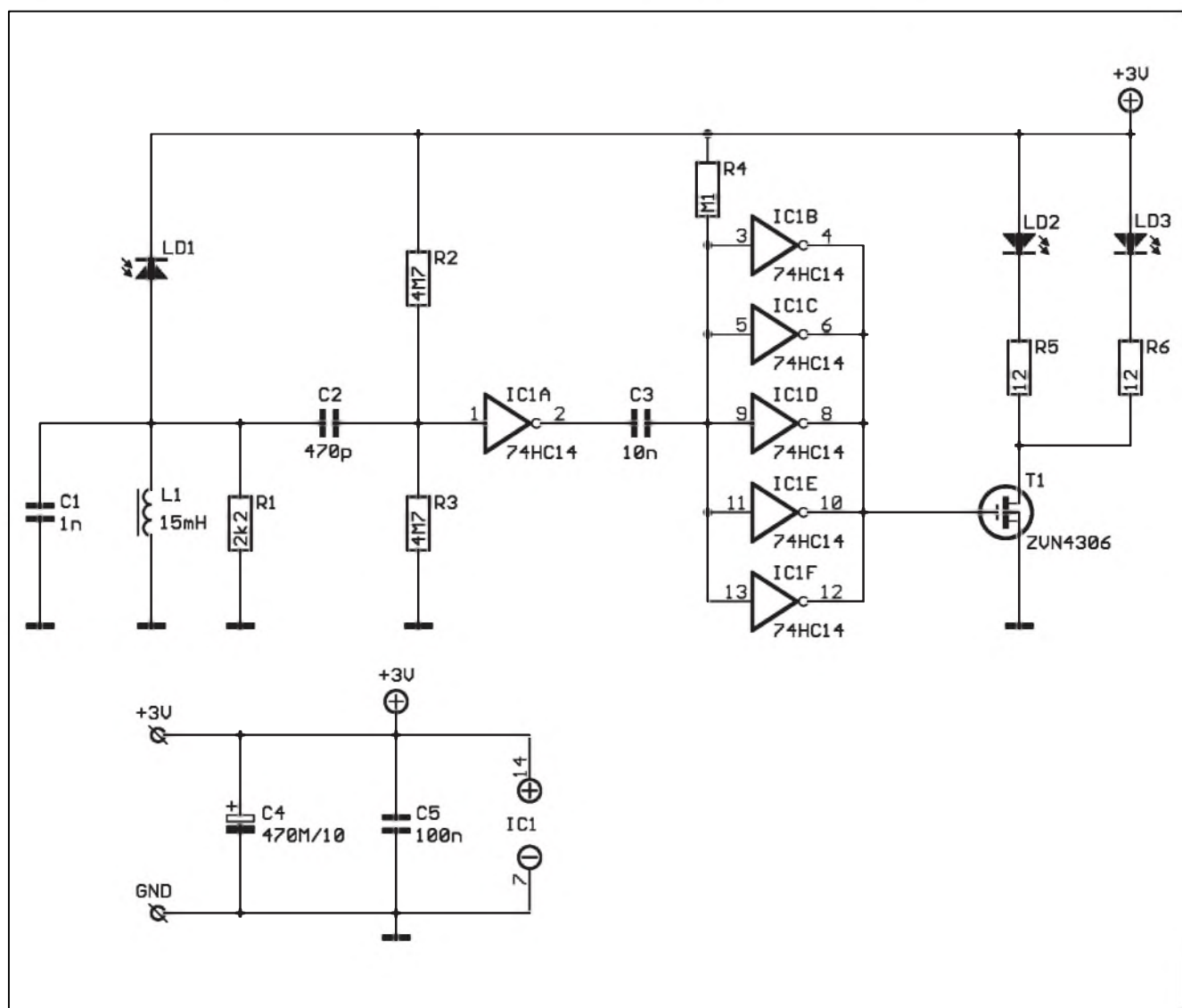
Pokud nám z nějakých důvodů nedostačuje dosah běžného IR dálkového ovládání (který bývá běžně asi do 8 až 10 m), máme několik možností, jak dosah zvýšit. Jednou je sejmutí signálu z vysílače DO, převod na elektrický signál, rozvod kabelem a opět převod na optický výstup pro ovládání požadovaného zařízení. Dosah DO tak lze velmi prodloužit, kabeláž se však plete a mobilita takového řešení je značně omezena. Druhou možností je na hranici (předpokládanou)

dosahu DO umístit opakovač, který IR signál sejme, zesílí a opět s dostatečnou intenzitou pošle dál. Dosah tohoto systému je sice omezen, ale flexibilita je daleko vyšší. Konkrétní realizaci převaděče pro IR dálková ovládání je popsána v tomto příspěvku.

Popis

Schéma zapojení převaděče pro IR přenos je na obr. 1. Přijímaný signál

je zpracován fotodiodou LD1. Strídavá složka signálu je přes vazební kondenzátor C2 přivedena na vstup invertoru IC1A. Z jeho výstupu je přes další vazební kondenzátor C3 buzena zbývající pětice paralelně zapojených invertorů u obvodu IC1. Z jejich výstupů je buzen MOSFET tranzistor ZVN4306. Ten spíná dvojici vysílacích IR LED LD2 a LD3. Převaděč je napájen napětím 3 V ze dvou baterií 1,5 V. Samozřejmě můžeme použít i zástrčkový adaptér.



Obr. 1. Schéma zapojení

Zapojení optických přijímačů

Při experimentování s optickým přenosem (nejčastěji pomocí IR LED

a IR fotodiod) se můžeme setkat s řadou obvodových řešení vstupních

obvodů. Tři typická zapojení naleznete v tomto příspěvku.

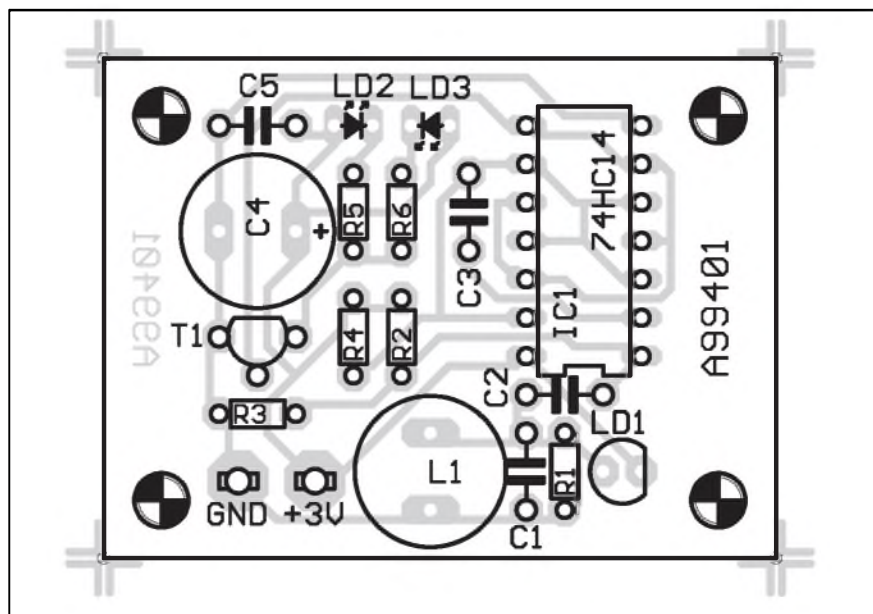
Stavba

Opakovač pro IR přenosovou linku je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 44 x 33 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Všechny součástky jsou na desce s plošnými spoji. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky, takže při pečlivé práci musí pracovat ihned po připojení napájecího napětí. Výhodou tohoto zapojení je velmi snadná montáž a možnost použít opakovač několikrát za sebou. Pro extrémně dlouhé přenosy (stovky m a více) je sice vhodnější řešení s kabelem nebo jiná forma ovládání, ale pokud potřebujeme prodloužit dosah stávajícího DO o jedno až dvojnásobek normálního dosahu, je tento převaděč ideálním řešením.

Závěr

Popsané zapojení jistě nalezne

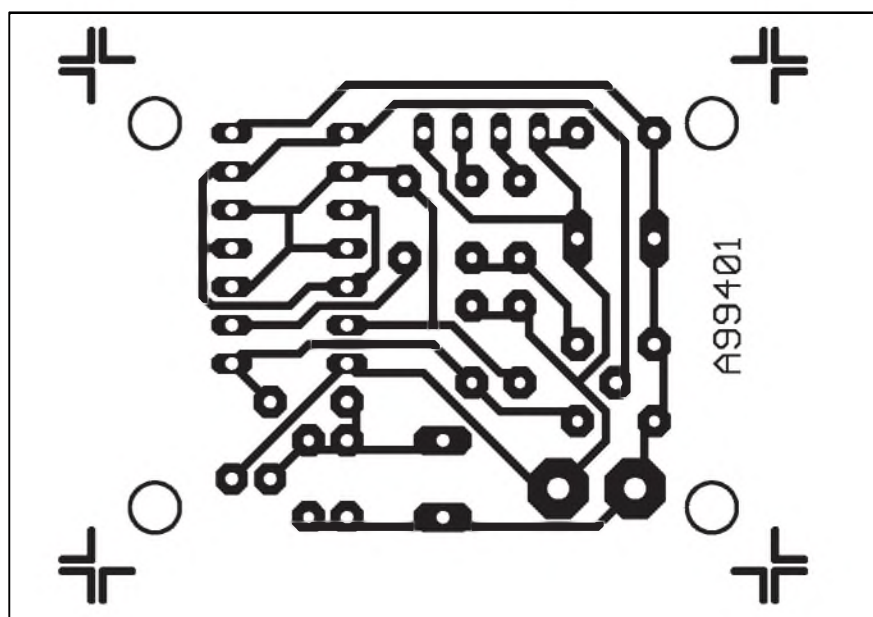
celou řadu uplatnění při nejrůznějších příležitostech, kdy je běžný dosah DO z nějakého důvodu nedostatečný.



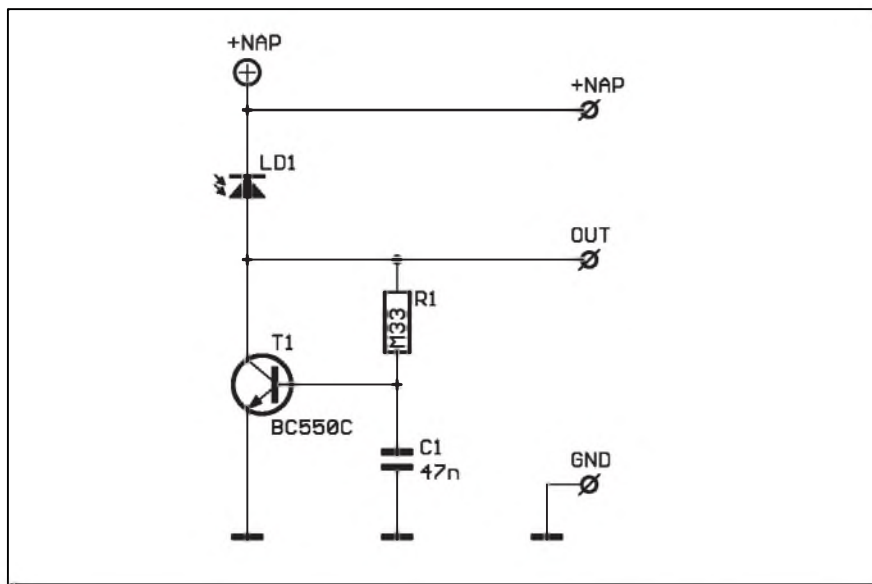
Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů

Seznam součástek

R1	2,2 kΩ
R2	4,7 MΩ
R3	4,7 MΩ
R4	100 kΩ
R5	12 Ω
R6	12 Ω
C1	1 nF
C2	470 pF
C3	10 nF
C4	470 μF/10 V
C5	100 nF
IC1	74HC14
LD1	FOTODIODA
LD2	LED
LD3	LED
T1	ZVN4306
L1	15 mH



Obr. 3. Obrazec desky spojů

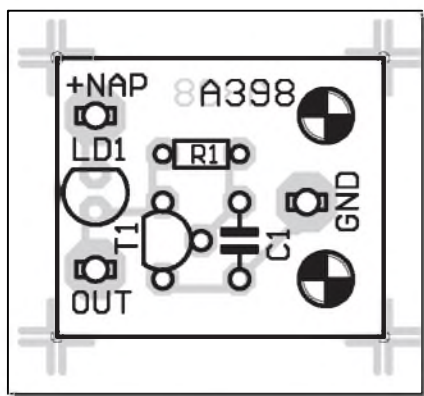


Obr. 1. Schéma zapojení

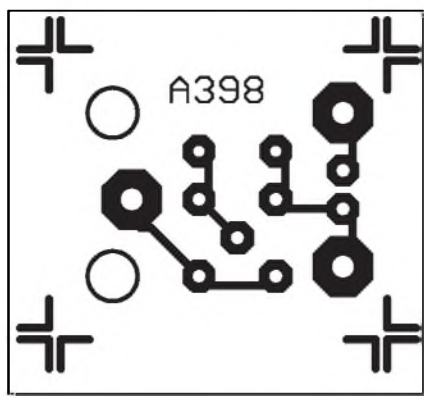
fotodiody, zvětšený úbytek napětí na fotodiodě sníží napětí na bázi T1 a ten se přivře. Kondenzátor C1 filtruje napětí na bázi T1 a tím rychlé změny proudu způsobené dopadajícím signálem nemění proud fotodiodou. Detekovaný optický signál se tak mění na napětí, které je k dalšímu zpracování přivedeno na výstup.

Stavba

Přijímač I je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 22 x 18 mm. Rozložení součástek je na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Obvod obsahuje pouze několik součástek, takže stavba je otázkou několika minut.



Obr. 2. Rozložení součástek



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Seznam součástek

odpory

R1 330 kΩ

kondenzátory

C1 47 nF

polovodiče

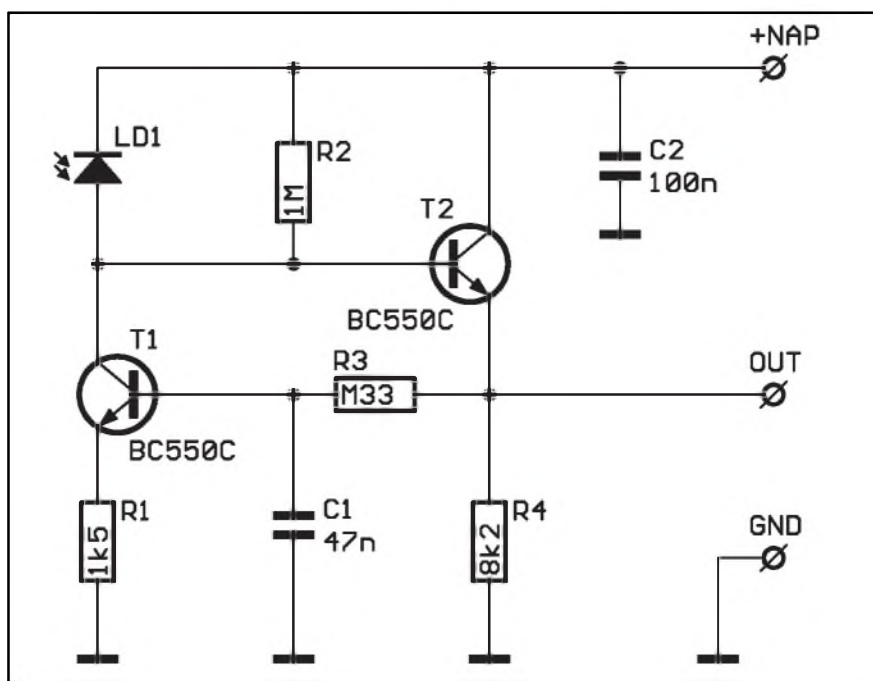
LD1 fotodioda

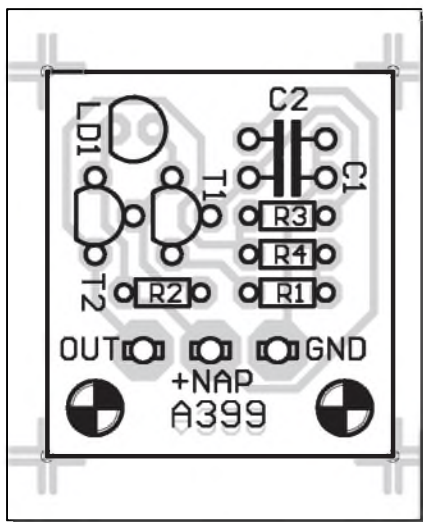
T1 BC550C

Přijímač I

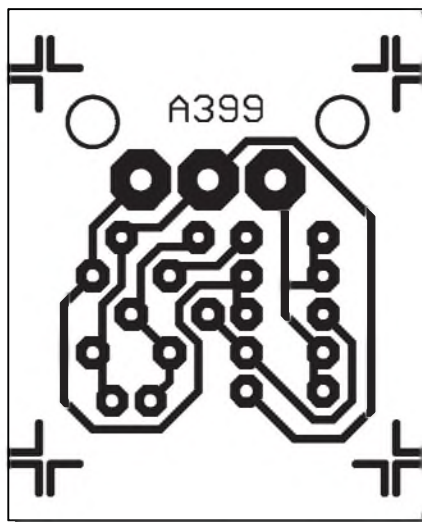
Schéma zapojení nejjednoduššího přijímače je na obr. 1. Fotodioda je zapojena ke zdroji proudu, tvořeném tranzistorem T1. Protože proud fotodiodou je silně závislý na intenzitě světla, dopadajícího na fotodiodu, je nutno proud diodou regulovat v poměrně širokém rozsahu. Pokud na fotodiodu dopadá silné světlo, je její odpor malý a tím je malý i úbytek napětí na fotodiodě. Napětí na bázi tranzistoru T1 (přes odpor R1) je velké, T1 se více otevře, fotodiodou začne protékat větší proud a napětí na fotodiodě se tak zvýší. Při nižší intenzitě osvětlení stoupne odpor

Obr. 4. Schéma zapojení





Obr. 5. Rozložení součástek



Obr. 6. Obrazec desky spojů

Přijímač II

Schéma zapojení mírně složitějšího přijímače je na obr. 4. Vstup s fotodiodou a tranzistorem T1 je shodný jako v předcházejícím zapojení. Pouze výstup z fotodiody je připojen na bázi emitorového sledovače s tranzistorem T2. Vysoký vstupní odpor sledovače zmenšuje zatížení fotodiody. Střídavá složka signálu je z emitoru tranzistoru T2 přivedena na výstup a současně přes R3 zpět na bázi tranzistoru T1, kde filtrována kondenzátorem C1.

Stavba

Přijímač II je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 25 x 23 mm. Rozložení součástek je na desce s plošnými spoji

Seznam součástek

R1	1,5 kΩ
R2	1 MΩ
R3	330 kΩ
R4	8,2 kΩ
C1	47 nF
C2	100 nF
LD1	FOTODIODA
T1	BC550C
T2	BC550C

Stavba

Přijímač III je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 32 x 22 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 8. Obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 8, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 9. Stejně jako obě předchozí desky, i tato je velmi jednoduchá a přijímač musí po připojení napájení bez problémů pracovat.

Seznam součástek

odpory

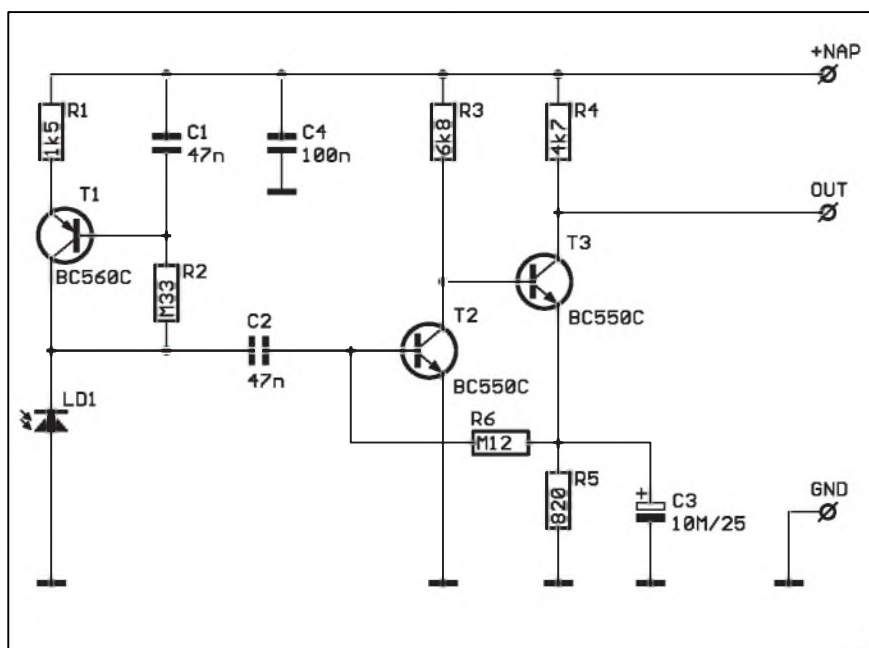
R1	1,5 kΩ
R2	330 kΩ
R3	6,8 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	820 Ω
R6	120 kΩ

C1	47 nF
C2	47 nF
C3	10 μF/25 V
C4	100 nF

LD1	fotodioda
T1	BC560C
T2	BC550C
T3	BC550C

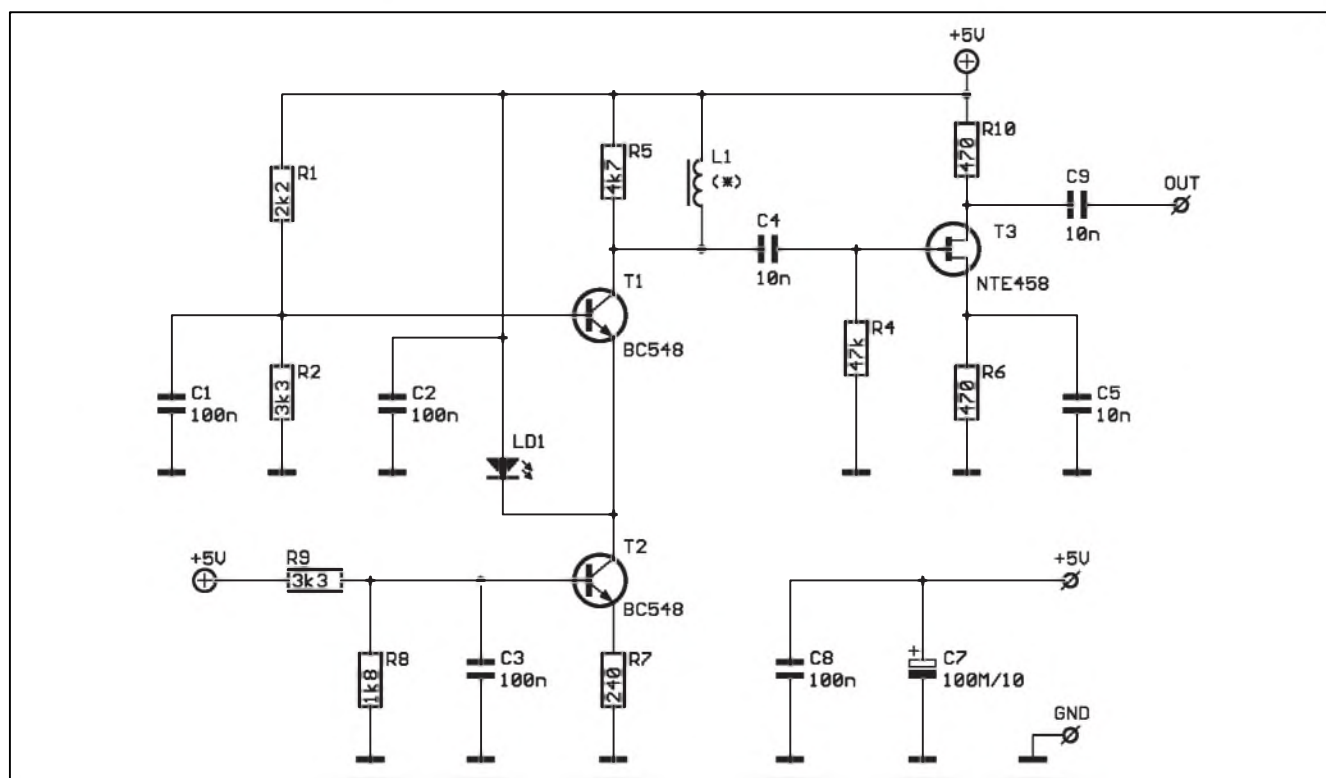
Přijímač II

Schéma zapojení přijímače III je na obr. 7. Vstupní část je obdobná, pouze tranzistor T1 je vodivosti PNP. Střídavý signál je za vstupem stejnosměrně oddělen kondenzátorem C2 a přiveden na dvoutranzistorový zesilovač s tranzistory T2 a T3.



Obr. 7. Schéma zapojení

Optický přijímač pro pásmo 40 kHz



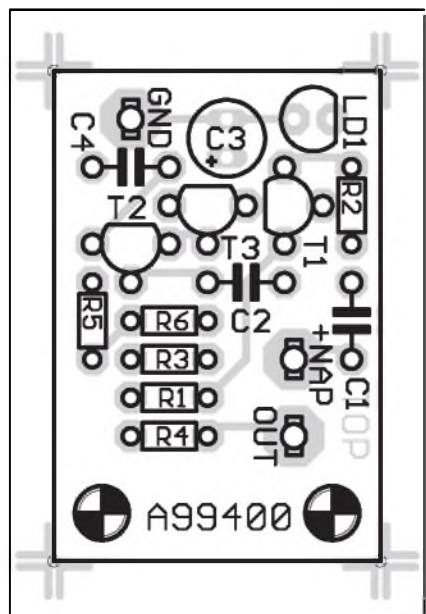
Obr. 1. Schéma zapojení

Závěr

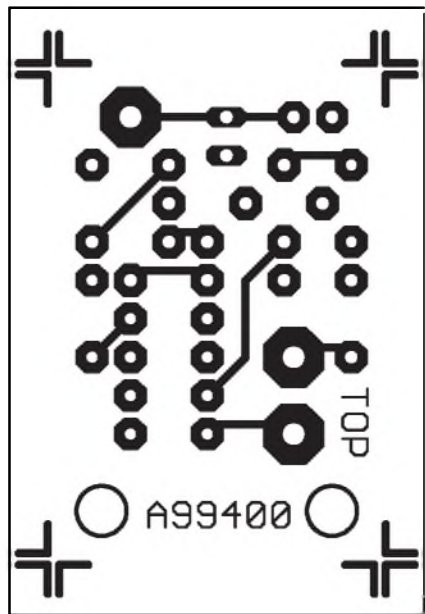
Všechna tři zapojení řeší různým

způsobem stejný problém - zajistit maximálně citlivý vstup při co nejúčinnějším potlačení vlivu rušivého

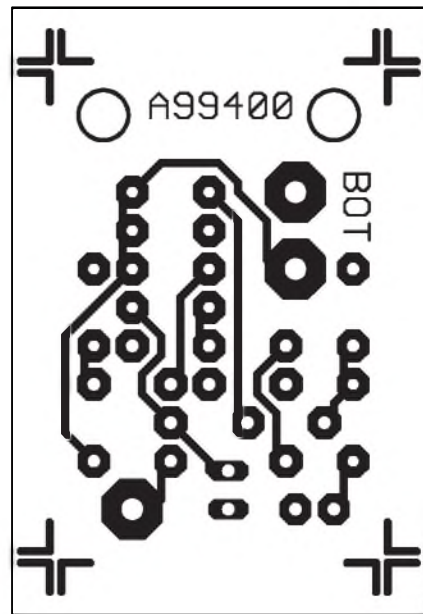
okolního záření. Popsané moduly mohou být součástí nejrůznějších zařízení, která pracují s IR zářením.



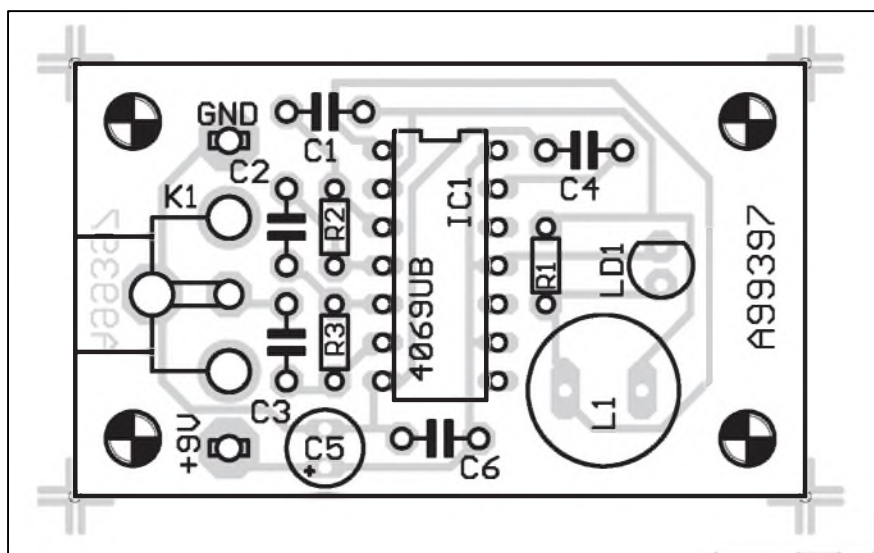
Obr. 8. Rozložení součástek



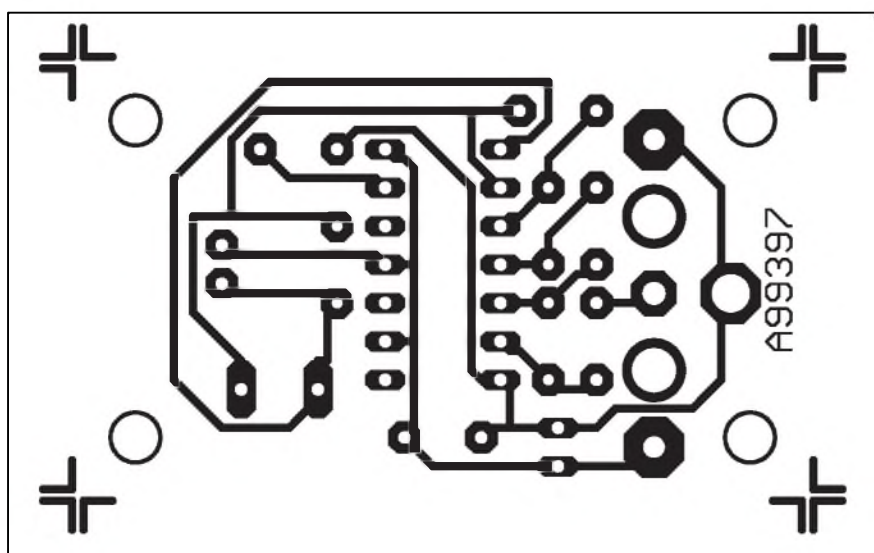
Obr. 9. Obrazec desky spojů



Obr. 10. Obrazec desky spojů



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Obrazec desky spojů

V pásmu okolo 40 kHz pracuje mnoho přenosových zařízení (většinou dálkové ovladače), používající běžné IR (infrachervené) LED. Jednoduchý přijímač pro toto kmitočtové pásmo je popsán v následujícím příspěvku.

Popis

Schéma zapojení optického přijímače pro pásmo okolo 40 kHz je na obr. 1. Signál z fotodiody LD1 je zesílen invertorem IC1A, který má ve zpětné vazbě odpor R1 a indukčnost L1. Tento obvod je zapojen jako

převodník proudu na napětí. Za ním následují dva zesilovací stupně s IC1B a IC1C, vzájemně stejnosměrně oddělené kondenzátory C1, C2 a C3. Přes poslední z nich je signál přiveden na výstupní konektor cinch K1. Nepoužitá hradla IC1D až IC1F mají vstupy připojeny na napájecí napětí nebo uzemněny přes kondenzátor C4. Přijímač je napájen z externího zdroje (destičkové baterie 9 V). Proudová spotřeba obvodu je asi 9 mA při napájení +9 V a asi 0,8 mA při napájení +5 V. Přijímač konvertuje optický výkon na napětí s koeficientem asi 20 V/μW přijatého

Seznam součástek

R1	470 kΩ
R2	220 kΩ
R3	220 kΩ
C1	10 nF
C2	10 nF
C3	10 nF
C4	100 nF
C5	10 μF/25 V
C6	100 nF
LD1	fotodioda
IC1	4069UB
K1	CP560 N
L1	2 mH

světelného záření. Střední šumové napětí je asi 150 mV.

Stavba

Optický přijímač pro pásmo 40 kHz je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 48 x 29 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Všechny součástky jsou na desce s plošnými spoji. Stavba je velmi jednoduchá, obvod nevyžaduje žádné nastavování a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení.

Závěr

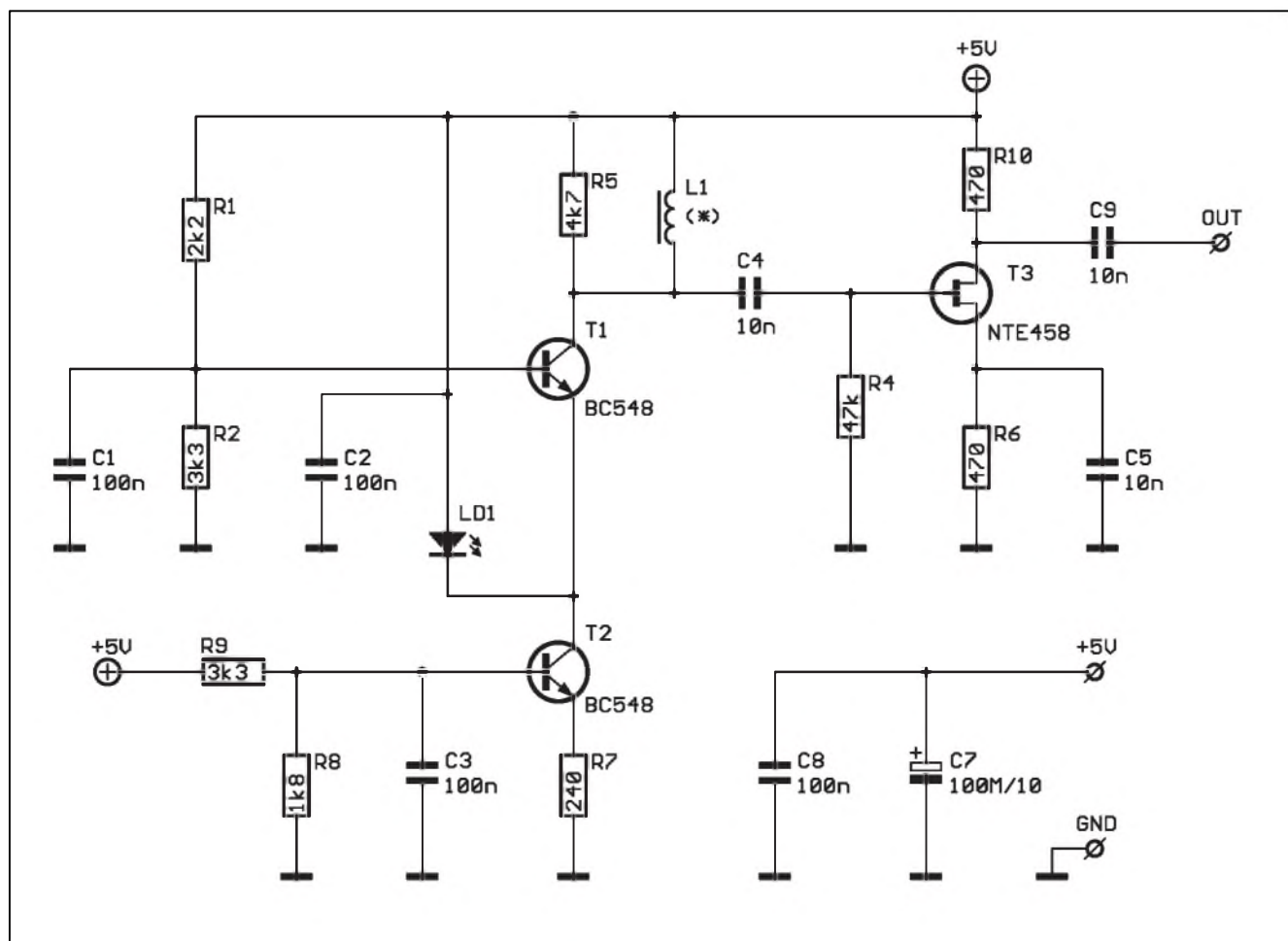
Popsaný optický přijímač je přes svoji jednoduchost poměrně citlivý s dobrou odolností proti rušení. Modul přijímače je vhodný k realizaci experimentů s vysílači a přijímači realizovanými na bázi IR přenosu.

Novinky na Internetu

Po delší době jsme zásadně inovovali naše internetové stránky www.jmtronic.cz.

Naleznete zde řadu zajímavých informací týkajících se jak stavebnic, tak i dalších zajímavých výrobků.

Optický detektor laserového záření v pásmu 20 MHz

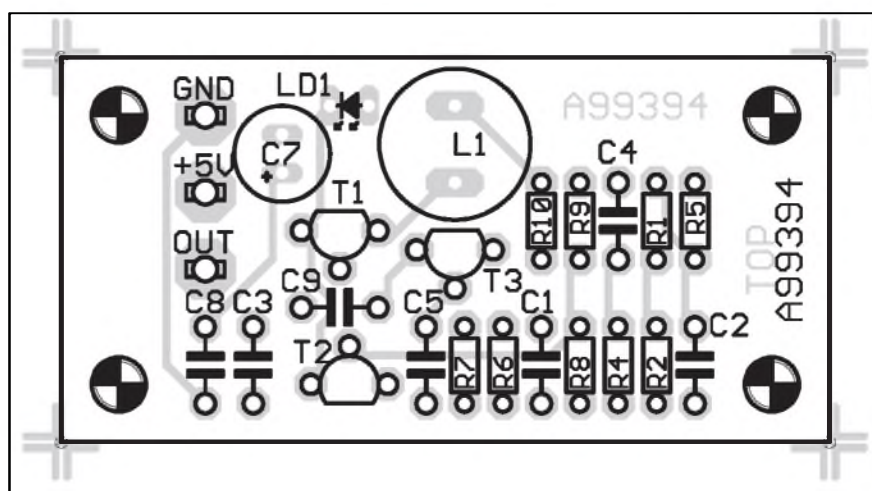


Obr. 1. Schéma zapojení

Popsaný obvod byl navržen pro detekci laserového záření s kmitočtem 10 až 20 MHz, používaného v optických komunikačních systémech.

Popis

Schéma zapojení optického detektoru je na obr. 1. Laserové záření se snímá fotodiodou LD1. Tranzistor T2 je zapojen jako zdroj konstantního proudu 5 mA. Signál z fotodiody LD1 je zesilován tranzistorem T1, zapojeným jako proudové zrcadlo. V jeho kolektoru je odpor R5 spolu s indukčností L1. Ta je navinuta na



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů

Detektor světelných impulsů

Při experimentování s přenosem laserovými diodami potřebujeme detektor krátkých světelných záblesků

(1 μ s). Jednoduchý obvod, který vyhodnocuje příjem těchto impulsů je popsán v následujícím příspěvku.

Schéma zapojení detektoru světelných impulsů je na obr. 1. Přijímané paprsky jsou nejprve

feritovém jádře (perliče) Amidon FB-64-101 a tvoří ji 14 závitů lakovaného drátu (průřez 36GA). Za vazebním kondenzátorem C4 je signál dále zesílen JFET tranzistorem T3 a přes kondenzátor C9 přiveden na signálový výstup. Detektor je napájen z externího zdroje +5 V.

Uvedené zapojení se vyznačuje dobrou citlivostí (převodní koeficient

je přibližně 20 mV/ μ W) a imunitou proti okolnímu záření.

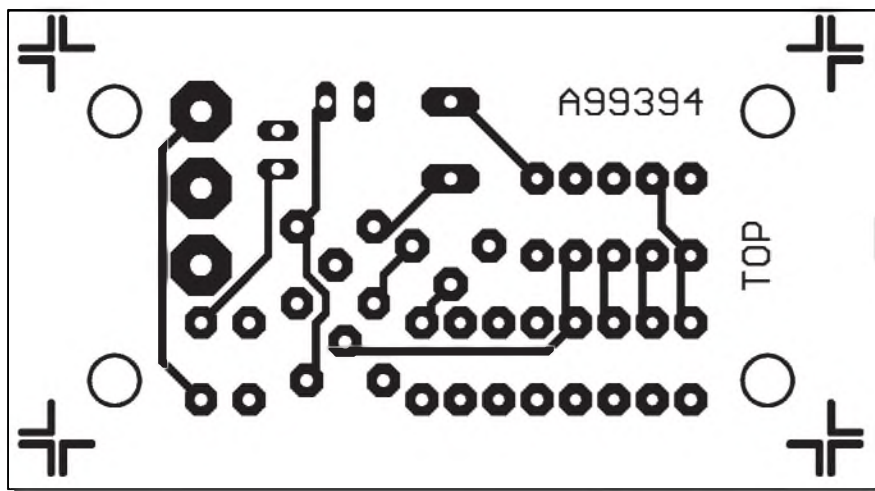
Stavba

Optický detektor laserového záření je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 51 x 25 mm. Všechny součástky jsou

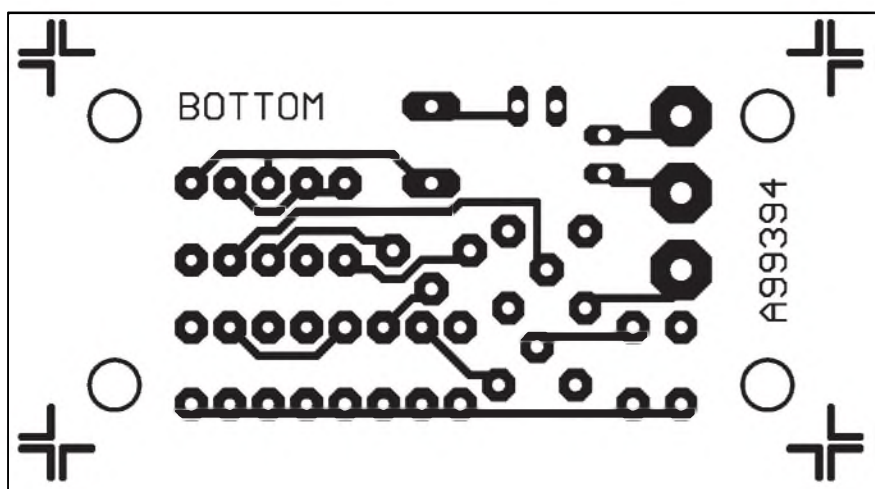
umístěny na desce s plošnými spoji. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Mimo zhotovení indukčnosti L1 nepředstavuje stavba žádné větší problémy.

Závěr

Popsaný detektor představuje jednu z možností realizace přijímací a detekční části laserového optického přijímače. Tato zapojení je však nutno brát pouze jako základ k vlastním pokusům s danou problematikou.



Obr. 3. Obrazec desky spojů - TOP



Obr. 4. Obrazec desky spojů - BOTTOM

Seznam součástek

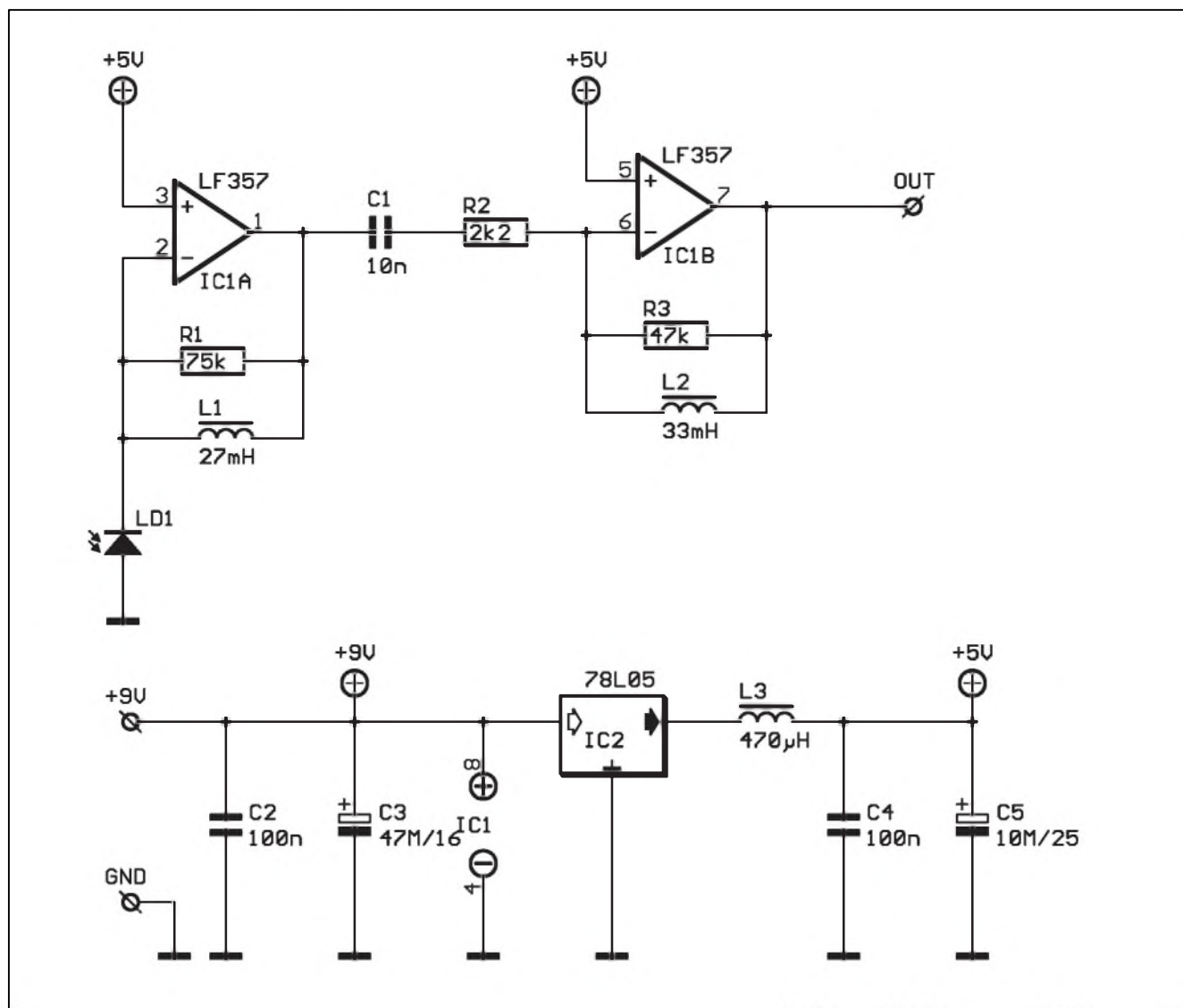
R1	2,2 k Ω
R2	3,3 k Ω
R4	47 k Ω
R5	4,7 k Ω
R6	470 Ω
R7	240 Ω
R8	1,8 k Ω
R9	3,3 k Ω
R10	470 Ω

C1	100 nF
C2	100 nF
C3	100 nF
C4	10 nF
C5	10 nF
C7	100 μ F/10 V
C8	100 nF
C9	10 nF

LD1	LED 3 mm
T1	BC548
T2	BC548
T3	NTE458

L1

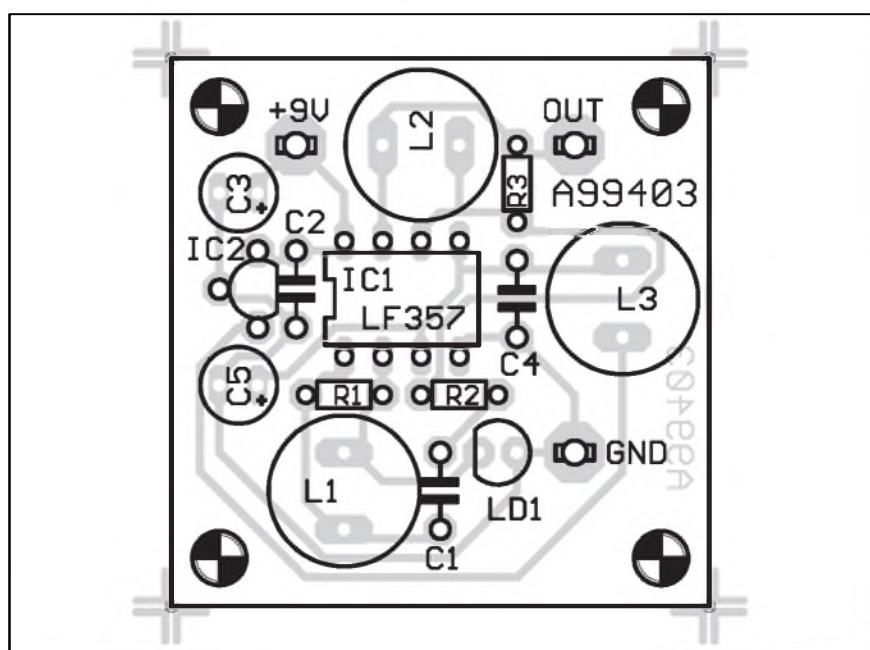
(*)viz text



Obr. 1. Schéma zapojení

opticky soustředěny (například klasickou nebo Fresnelovou čočkou) na aktivní plochu fotodiody LD1. První část operačního zesilovače IC1A zesiluje signál, detekovaný fotodiodou. Odpor R1 ve zpětné vazbě nastavuje zisk vstupního zesilovače, indukčnost L1 představuje malý odpor pro stejnosměrný proud (zesílení pro stejnosměrný signál je prakticky jednotkové - 100% zpětná vazba), kdežto pro střídavý signál je zisk zesilovače relativně velký. Za vstupním zesilovačem je přes vazební kondenzátor C1 připojen druhý zesilovací stupeň s obvodem IC1B. Indukčnost L2 opět zajišťuje jednotkový zisk pro stejnosměrné napětí a větší zisk pro střídavé (asi 20x, to je 26 dB).

Obr. 2. Rozložení součástek



Tester 20 MHz pro laserové diody VCSEL

Pro pokusy s laserovými diodami VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers) byl navržen následující testovací obvod.

Popis

Schéma testovacího obvodu je na obr. 1. Jako generátor testovacího kmitočtu je použito jedno hradlo (IC2A) z obvodu 74HC14 nebo 74HCT14. S hodnotami součástek

podle rozpisky je kmitočet generátoru asi 15 až 20 MHz. Zbývající pětice hradel je zapojena paralelně a slouží jako budič laserové diody VCSEL. V sérii s laserovou diodou je zapojen odpor R2 180 ohmů. Tranzistor T1 je zapojen jako zdroj proudu a s odporem R3 47 ohmů je špičkový proud laserovou diodou 12 mA. Pokud použijeme laserovou diodu pro špičkový proud 20 mA, odpor R2 zmenšíme na 100 ohmů a R3 na 33 ohmů.

Generátor je napájen z externího zdroje 9 V. Napájecí napětí +5 V je stabilizováno obvodem IC1 (7805).

Stavba

Tester pro polovodičový VCSEL laser je zhotoven na jednostranné desce plošnými spoji o rozměrech 46 x 25 mm. S výjimkou laserové diody jsou všechny součástky na desce s plošnými spoji. Rozložení součástek

Detektor je napájen z externího napájecího zdroje +9 V (operační zesilovač), pro vstupní obvody je napájecí napětí dále stabilizováno obvodem IC2 na +5 V.

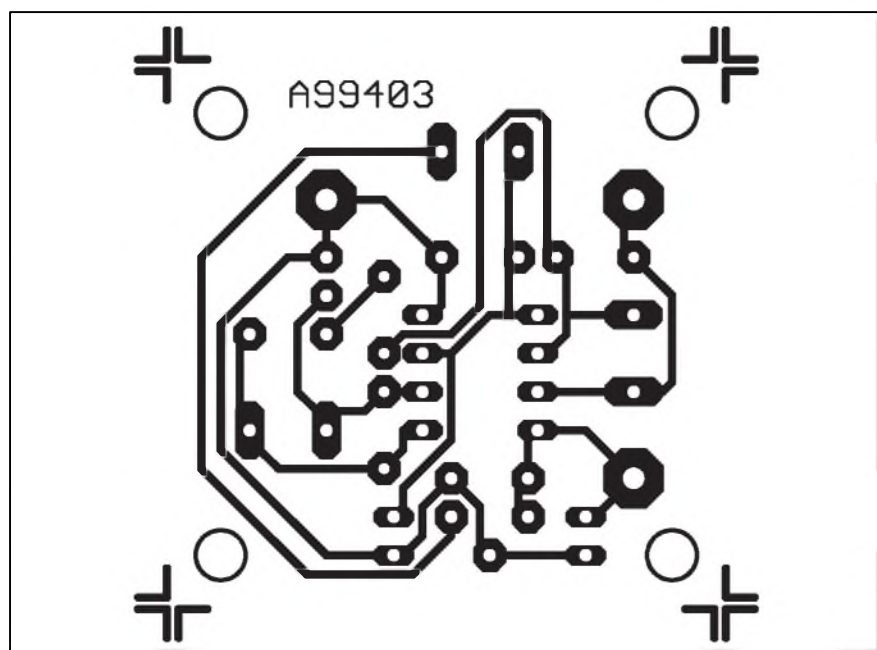
Stavba

Detektor světelných impulsů je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 36 x

36 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji detektoru je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Indukčnosti jsou použity s feritovým jádrem a radiálními vývody. Stavba detektoru je jednoduchá a zvládne ji i začátečník. Při pečlivé práci by měl detektor fungovat na první zapojení. Na místě fotodiody je v původním prameni použit typ PN323BPA od firmy Panasonic.

Závěr

Popsaný detektor se vyznačuje dobrou citlivostí - převodní koeficient je přibližně 750 mV/1 μ W světelného záření. Toto zapojení patří do skupiny obvodů, určených pro zájemce o experimenty s optickým přenosem na větší vzdálenosti.



Obr. 3. Obrazec desky spojů

Seznam součástek

odpory

R1	75 k Ω
R2	2,2 k Ω
R3	47 k Ω

kondenzátory

C1	10 nF
C2	100 nF
C3	47 μ F/16 V
C4	100 nF
C5	10 μ F/25 V

polovodiče

IC1	LF357
IC2	78L05
LD1	fotodioda

ostatní

L1	27 mH
L2	33 mH
L3	470 μ H

na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů je na obr. 3. Tester neobsahuje žádné nastavovací prvky

a při pečlivé práci by měl fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsané zapojení můžeme využít k prvním pokusům s relativně novým druhem polovodičových součástek - laserovými diodami. Jejich uplatnění je relativně široké. Mohou sloužit jak k přenosu dat (po optickém vlákne, ale i vzduchem), tak i například místo IR diod v optických závorech zabezpečovacích systémů, kde díky úzkému vyzařovacímu úhlu můžeme snadno dosáhnout velkých vzdáleností.

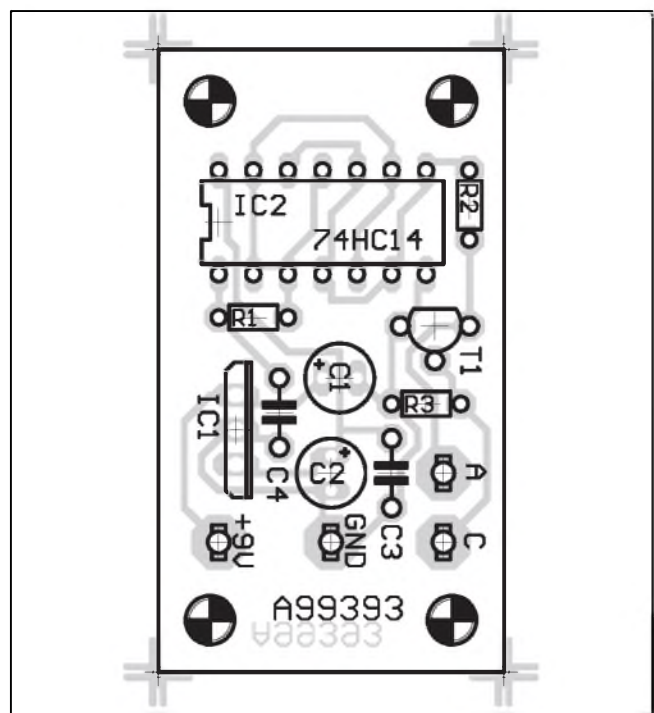
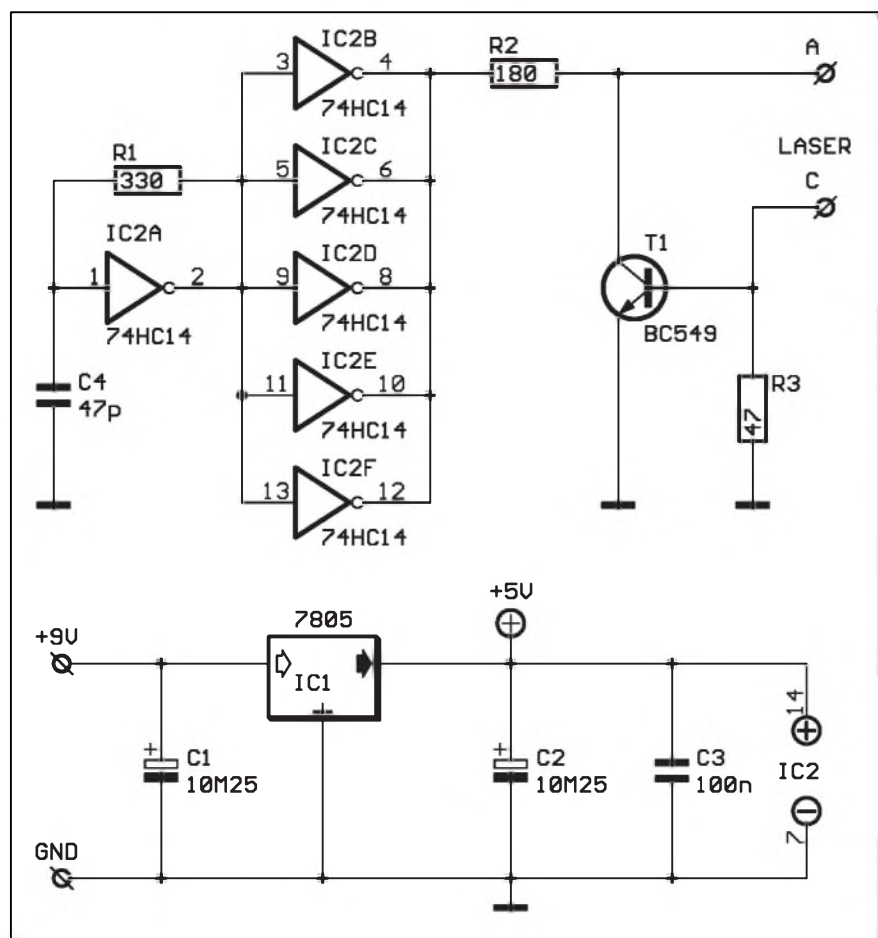
Seznam součástek

R1 330 Ω
R2 180 Ω
R3 47 Ω

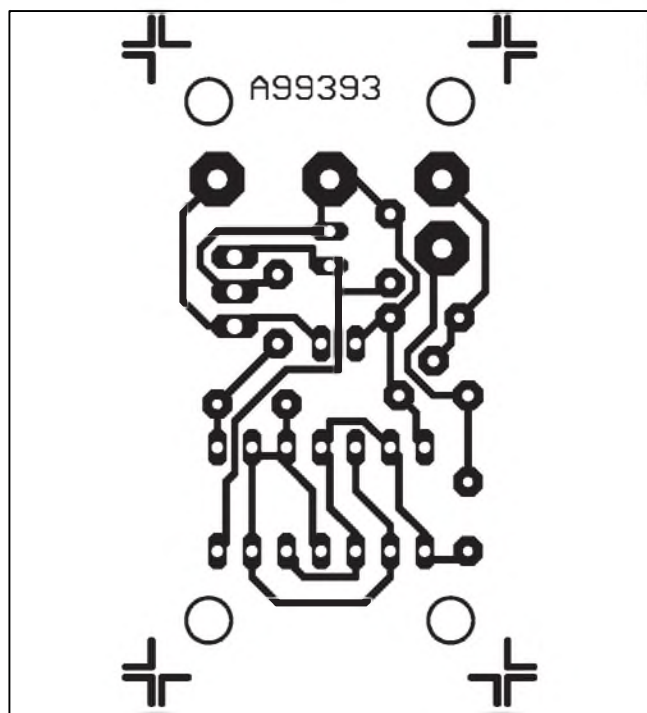
C1 10 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
C2 10 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
C3 100 nF
C4 47 pF

IC1 7805
IC2 74HC14
T1 BC549

Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů



Obr. 3. Obrazec desky spojů

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 redakce:

Amatérské radio, Na Beránce 2, 160 00 Praha 6

faxem na čísle: (02) 24 31 92 93, telefonicky na čísle (02) 22 81 23 19 pouze v úterý a čtvrtek od 10 do 13 hod., e-mailem: kraus@jmtronic.cz

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

Typ	Popis	Cena: kompletní stav.	DPS
A97001	Spínač osvětlení pro automobil	141,-	43,-
A97002	Automatické "loudness"	972,-	192,-
A97004	Sinusový generátor na baterie	762,-	192,-
A97005	Jednoduchý autoalarm	344,-	88,-
A97008	Miliohmtr k DMM	225,-	58,-
A97009	Detektor vlhkosti půdy	490,-	105,-
A97010	Teplotní senzor s LM35	568,-	48,-
A97011	Universální časový spínač	599,-	115,-
A97014	Měřič fáz. posuvu stereosignálu	665,-	146,-
A97015	Korektor RIAA s HA12017	560,-	82,-
A97016	Elektronické uspávkno	325,-	92,-
A97018	Plašič krtků	575,-	75,-
A97022	Autozesilovač 2x12 W	575,-	119,-
A97023	Teploměr -40°C/+110°C pro DMM	435,-	19,-
A97024	Měřič impedance reproduktorů	1185,-	199,-
A97025	Aktivní filtr pro subwoofer	550,-	109,-
A97027	MC 1202 - vstupní modul mix. pultu	299,-	83,-
A97028	MC 1202 - výstupní modul mix. pultu	280,-	58,-
A97029	MC 1202 - efektový modul mix. pultu	225,-	58,-
A97030	MC 1202 - stereo LED VU-metr	465,-	99,-
A97031	MC 1202 - napájecí zdroj	780,-	93,-
A98035	Parametrický equalizer	2850,-	780,-
A98036	Aktivní DI BOX	340,-	150,-
A98037	Zesilovač pro sluchátka s dig. ovl.	960,-	440,-
A98039	Kytarový harmonizér	580,-	150,-
A98040	Spínaný zesilovač	630,-	150,-
A98041	Regulátor otáček pro vrtačku	330,-	76,-
A98042	Elektronická pojistka	139,-	55,-
A98043	Tester tranzistorů	135,-	55,-
A98044	Regulátor ot. DC motorku	215,-	44,-
A98045	Odpojovač zátěže pro 12 V aku	255,-	82,-
A98046	Automatický stmívač pro hal. žár.	242,-	87,-
A98048	Tester tranzistorů JFET	199,-	65,-
A98049	Zesilovač pro multimedia	890,-	150,-
A98050	Disko blikátko	399,-	60,-
A98051	Elektronický metronom	370,-	120,-
A98053	Hlídač přetečení pračky	1399,-	199,-
A98054	Videopřepínač s MAX455	2090,-	340,-
A98055	Domácí alarm	640,-	199,-
A98056	Běžící šipka	420,-	230,-
A98057	Mini IR detektor	220,-	29,-
A98058	Zdvojovač napětí s TDA2004	799,-	59,-
A98059	Měřicí A - filtr	180,-	30,-
A98060	Tester napětí 12 V pro motoristy	380,-	29,-
A98061	Miniaturní dveřní alarm	490,-	155,-
A98062	Automatický mikrofonní směšovač	429,-	165,-
A98063	Rychlonabíječka na 12 V pro modeláře	559,-	54,-
A98064	Parkovací ultrazvukový dálkoměr	1299,-	99,-
A98065	MPR-II/III tester	659,-	99,-
A98069	Plašič myší	135,-	29,-
A98070	Detektor "štěnic"	159,-	40,-
A98071	VKV přijímač s TDA7000	395,-	66,-
A98072	Vybíječ NiCd aku (čtyřnásobný)	380,-	79,-

A98073	Vybíječ NiCd aku (jednoduchý)	96,-	18,-
A98074	Bouřkoměr	545,-	199,-
A98075	Lékařský časoměr	340,-	160,-
A98076	Jednoduchý imobilizér	220,-	48,-
A98077	Panoramatický regulátor	230,-	48,-
A98078	Universální teplotní hlídač	105,-	18,-
A98079	Hlídač olověných akumulátorů	690,-	50,-
A98080	Trístavový zkratoměr	105,-	35,-
A98081	Generátor testovacího signálu	149,-	38,-
A98085	Malý DC-DC měnič	220,-	50,-
A98086	Presens filtr	160,-	39,-
A98087	Měřič fáze 3-fázového napětí	229,-	76,-
A98088	Elektronický stetoskop	255,-	56,-
A98089	Symetrický mikrofonní předzesilovač	275,-	35,-
A98090	Zdroj záporného napětí z kladného	108,-	28,-
A98096	Měnič napětí z 12 V na 230 V	1499,-	450,-
A98097	Regulátor otáček s U210B	599,-	155,-
A98098	Tepelná pojistka	148,-	26,-
A98100	Autozesilovač 2 x 40 W	649,-	80,-
A98101	Luxmetr k multimetru	799,-	90,-
A98102	LED otáčkoměr pro malý motocykl	725,-	140,-
A98103	Zkratoměr s LED indikací	340,-	43,-
A98104	Jednokanálový spínač pro modeláře	177,-	37,-
A98105	Hlídač vlhkosti půdy pro pokojové květiny	196,-	58,-
A98107	Malý světelný pult	760,-	235,-
A98108	Výkonový stmívač 4x 1 kW	2990,-	360,-
A98109	Mikrofonní předzesilovač	2890,-	690,-
A99114	Tester sběrnice I2C	270,-	53,-
A99121	Universální korekční zesilovač	189,-	28,-
A99122	Rozbočovač pro video	165,-	20,-
A99123	"Prodlužovák" pro IR ovládání - přijímač	360,-	32,-
A99124	"Prodlužovák" pro IR ovládání - vysílač	150,-	15,-
A99126	Nabíječka akumulátorů s U2400	390,-	54,-
A99127	Kempinkový měnič napětí 12 V-230 V / 40 W	320,-	45,-
A99128	Zdroj 50 Hz pro kempinkový měnič napětí	140,-	20,-
A99137	Automatika pro zadní stěrač	155,-	29,-
A99160	Stereofonní předzesilovač s TDA1524	540,-	50,-
A99161	Detektor síťového vedení	120,-	25,-
A99162	Špičkový indikátor pro reproboxy	99,-	20,-
A99163	Hra "postřeh" pro 8 hráčů	199,-	69,-
A99164	Tester baterií	150,-	35,-
A99165	Koncový zesilovač 50 W	450,-	69,-
A99166	Zdroj pro koncový zesilovač 2x 50 W	980,-	89,-
A99167	Obvod pro obousměrnou komunikaci	149,-	26,-
A99168	Přípravek pro zobrazení charakteristik tranzistorů	930,-	180,-
A99169	Nízkošumový předzesilovač	99,-	10,-
A99170	Elektronický gong	420,-	25,-
A99171	Elektronická zátěž	499,-	96,-
A99236	Indikátor výšky hladiny	175,-	25,-
A99237	Automatický spínač konc. zesilovače	250,-	60,-
A99238	PWM regulátor 12 V/2 A	185,-	25,-
A99240	Ultrazvukový spínač - vysílač	110,-	20,-
A99241	Ultrazvukový spínač - přijímač	230,-	40,-
A99242	Generátor minutových pulsů	140,-	40,-
A99243	Předzesilovač s malým zkreslením	490,-	80,-
A99244	Jednoduchý světelný spínač	220,-	30,-
A99245	Spínač nouzového osvětlení	550,-	80,-
A99246	Detektor síťového vedení	120,-	20,-
A99247	Napěťový regulátor I	270,-	50,-
A99248	Napěťový regulátor II	190,-	20,-
A99250	Spínač s magnetickým kontaktem	195,-	35,-

Všechny stavebnice jsou kompletovány výhradně z nových originálních součástek předních zahraničních výrobců. V žádném případě nepoužíváme starší díly z výprodejových zásob nebo polovodiče z dřívější produkce států RVHP. Dodávané originální desky plošných spojů jsou profesionálně zpracované s vyvrtanými otvory, pocínované a opatřené nepáživou maskou. Takto zhotovené desky spolu s novými součástkami zaručují bezproblémové osazování a zapájení desek i začínajícím amatérům.

**Ceny jsou konečné
nejsme plátcí DPH**



AMARO

spol. s r. o.



OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU

Odebíráte od nás časopisy Praktická elektronika nebo Konstrukční elektronika?

ANO

NE

Závazně si objednávám v počtu..... kusů (od 20 kusů poskytujeme množstevní slevy):

Stavebnice a konstrukce A Radio

předplatné pro rok 1999 v ceně 26 Kč za 1 kus, t.j. 156 Kč (6 čísel)

ČASOPISY A PLATEBNÍ DOKLADY POŽADUJI ZASÍLAT NA ADRESU:

Jméno a příjmení:

PSČ:

Adresa:

Telefon:

Pro organizace: IČO:

Podpis:

DIČ:

Dne:

Razítko:

Zašlete na adresu:

AMARO spol. s r. o.

Radlická 2, 150 00 Praha 5

Tel./fax: (02) 57 31 73 12, 57 31 73 13

*Složenko zašleme
obratem*



OBJEDNÁVKA PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU

Závazne si objednávam

Stavebnice a konstrukce A Radio - dvojmesačník

☐ ks - ročné predplatné od č. v cene 222,- Sk (6 čísel)

Zľava pre predplatiteľov!!!

Cena jedného čísla pre predplatiteľ'a: 37,- Sk

Stánkový predaj (PNS): 46,- Sk

Meno a priezvisko (firma):

PSČ:

Adresa:

Podpis:

Pre organizácie: IČO:

DIČ:

Pečiatka:

Adresa: **MAGNET-PRESS SLOVAKIA s.r.o.,**

P. O. Box 169

830 00 Bratislava

Tel./fax: 07/44 45 45 59, 44 45 46 28