

Prijímač diaľkového ovládania RC5

Michal Danek

V článku je popísaná konštrukcia prijímača diaľkového ovládania. Uvedené zapojenie reaguje na všetky druhy infračervených diaľkových ovládačov, vysielajúcich informácie v protokole RC5. Týmto prijímačom je možné pohodlne ovládať napríklad osvetlenie miestnosti, zapínanie a vypínanie rádií, zosilňovačov atď. Výhodou prijímača je využitie už existujúcich ovládačov.

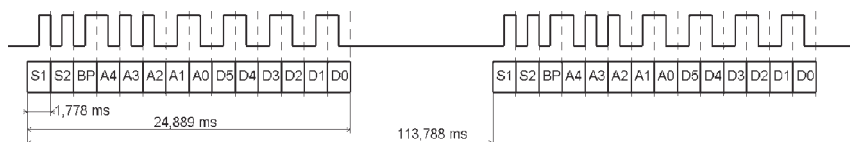
Technické údaje

Napájanie: 12 V.
 Spotreba v kludovom stave: 23 mA.
 Spotreba pri zopnutí všetkých relé: 123 mA.
 Max. spínaný prúd: 5 A.
 Max. spínané napätie: 250 V (AC).
 Kompatibilita výstupu: TTL, CMOS.
 Dosah: max. 10 m.
 Pracovná teplota: -25 až +85 °C.
 Rozmery: 48 x 67 mm.

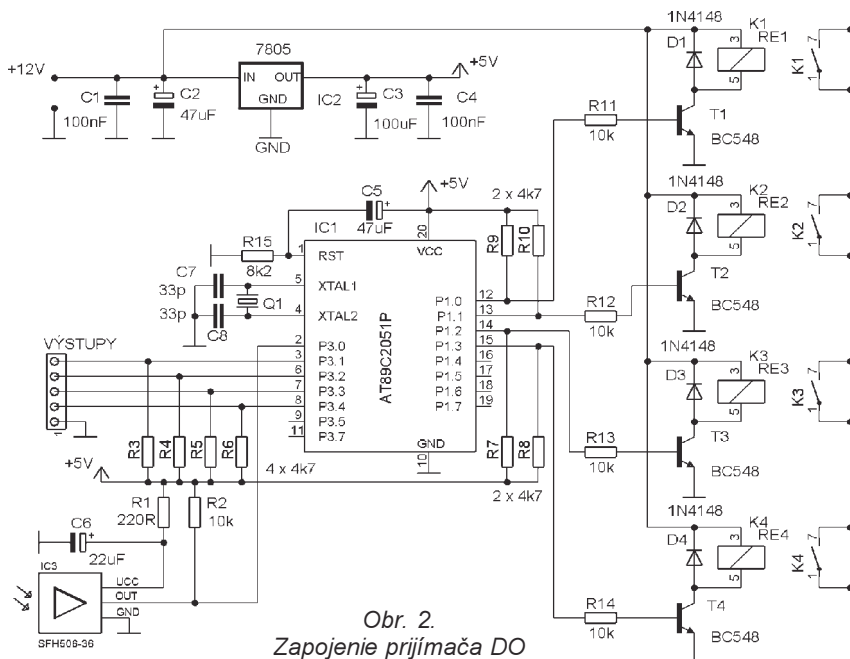
Popis kódovania RC5

Základnou požiadavkou na prenos kódovaného infračerveného signálu je jeho bezpečný prenos. Prijímač, ktorý čaká na prijímaný signál, je neustále rušený šumom optického alebo

elektromagnetického charakteru. Na infračervený prenos sa výhradne používala oblasť blízko infračervenému žiareniu s vlnovou dĺžkou v rozsahu 840 až 960 nm. Prenosový protokol RC5 bol vyvinutý pre diaľkové ovládacie spotrebnej elektroniky. Pri RC5 je použité bi-phase kódovanie (bifázová sústava) s moduláciou na nosný kmitočet 36 kHz. Kód sa vysielá v dátových rámcoch. Každý dátový rámec obsahuje 14bitové slovo s dĺžkou 24,889 ms. Od začiatku vysielania prvého dátového rámcu je ďalší vysielaný neskôr o 113,778 ms. Dĺžka jedného bitu je 1,778 ms. Tieto časy sa s malými odchýlkami môžu meniť (závisí to od použitého kryštálu v diaľkovom ovládači). Štruktúra 14bitového slova v jednom časovom rámci



Obr. 1. Štruktúra 14bitového slova kódu RC5 v jednom časovom rámci



Obr. 2. Zapojenie prijímača DO

je nasledovná (viď obr. 1): Prenos časového rámca začína dvomi štartovacími bitmi (slúžia pre synchronizáciu prijímača), nasleduje toggle bit (pri podržaní tlačidla diaľkového ovládača sa jeho stav nemení, ale pri opätovnom stlačení tlačidla sa jeho hodnota zmení na opačný stav). Po týchto bitoch nasleduje informačný blok časového rámca. Prvých päť bitov určuje adresu (aby bolo možné jedným ovládačom ovládať viacej zariadení, napríklad: TV, video, teletext, prípadne aby bolo viacej kombinácií), ďalších šesť bitov predstavuje povel (určuje konkrétne tlačidlo v danom móde).

Popis zapojenia

Schéma zapojenia je na obr. 2. Princíp činnosti je nasledovný: Infračervený signál je prijímaný integrovaným obvodom IC3. V jeho puzdre je integrovaná fotodióda s riadeným zosilňovačom, demodulátorom, riadiacim obvodom a výstupným tranzistorom NPN. Jeho puzdro je vytvorené s filtrom denného svetla a optimalizované pre priepustnosť v rozsahu 840 až 960 nm. Obvod má veľkú citlivosť na príjem infračerveného žiarenia. Vstup obvodu je tvorený PIN diódou a výstup tranzistorom, zapojeným so spoločným emitorom a vnútorným rezistorom 100 kΩ, pripojeným na napájacie napätie. Jeho výstup je kompatibilný s TTL a CMOS technológiou. Pracovná teplota obvodu je od -25 do +85 °C. Napájacie napätie je v rozsahu -0,3 až +6 V so spotrebou 5 mA. Prúd výstupného tranzistoru je maximálne 5 mA. V zapojení je použitý obvod s prijímaným nosným kmitočtom 36 kHz. Rezistor R1 a kondenzátor C6 slúži na filtráciu napájania. Výstup z integrovaného obvodu IC3 je vedený na vstup mikro počítača 89C2051 (port P3.0). Po prijatí celého dátového rámca je 14bitové slovo spracované mikro počítačom, v ktorom je nahratý príslušný program. Po spracovaní slova sa napríklad na porte P1.0 objaví kladné napätie okolo 5 V. Cez rezistor R11 sa otvorí tranzistor T1, čo spôsobí zopnutie RE1. Dióda D1 slúži na ochranu tranzistora T1 pred zničením. Zapojenie obsahuje štyri relé, ktoré môžeme na sebe nezávisle ovládať diaľkovým ovládačom a ďalšie štyri výstupy pre pripojenie ďalších relé, tranzistorov, optočlenov, atď. Po stlačení tlačidla 1 (prvý kanál) sa následne zopne relé RE1. Po opätovnom stlačení sa relé rozopne. Podobne fungujú aj ostatné relé a výstupy na tlačidlá diaľkového ovládača (tlačidlá 2 až 8). Na obrázku dosky s plošnými spojmi zo strany súčiasťok sú v zátvorkách znázornené čísla tlačidiel, ktorými ovládame jednotlivé relé a výstupy. Kondenzátor C5 spolu s rezistorom R15 zabezpečuje reštart mikro počítača. Výstupom mikro počítača

tača sú tranzistory s otvoreným kolektorom, preto je potrebné použiť rezistory R3 až R10. Napájanie celého zariadenia je napätím 12 V, ktoré je stabilizované obvodom IC2 na 5 V.

Konstrukcia a oživenie

Osadte dosku všetkými súčiastkami podľa schémy a obrázkov. Integrovaný obvod nespájajte priamo do plošného spoja, ale použite objímku. Použite presný kryštál Q1 12 MHz, pretože ani s približným to nebude fungovať! Vzhľadom k tomu, že zapojenie má malú spotrebu, nie je potrebné montovať chladič na stabilizátor. Software program RC5 do mikropočítača si môžete stiahnuť zo stránok Práctickej elektroniky, alebo odpísať z hexadecimálneho výpisu programu pre AT89C2051. Program potom po-

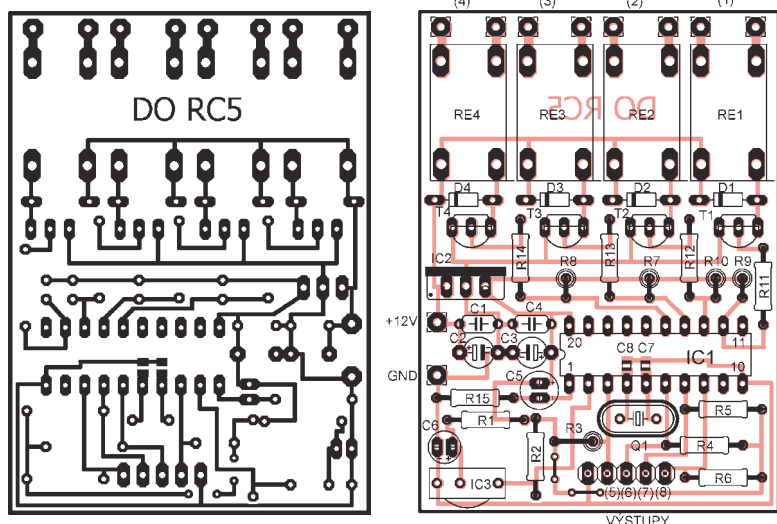
menujte s príponou .hex. Naprogramovaný mikropočítač nezasúvajte hneď do objímky, ale zapojenie pripojte na napätie 12 V. Medzi vývodmi päťice 10 a 20 sa presvedčte, že napätie sa pohybuje okolo 5 V.

Po kontrole zasunúť mikropočítač do objímky a zapojenie odskúšajte (po stlačení tlačidla 1 sa zopne relé RE1, po opätovnom stlačení sa rozopne, po stlačení tlačidla 2 sa zopne relé RE2 atď.). Zapojenie funguje so všetkými diaľkovými ovládačmi označenými RC5 (skúšal som ovládače typu: RC-5 428, RC 5471, RC 5347, RC 54590). Pri návrhu som volil také tlačidlá, ktoré bezpodmienečne musí obsahovať každý diaľkový ovládač.

Ak potrebujete zapojenie pripojiť na vyššie napájanie, t.j. okolo 24 V, použite relé typu JV – 24 KT a kondenzátor C2 na napätie 25 V alebo väčšie.

Zoznam súčiastok

R1	220 Ω
R2, R11 až R14	10 kΩ
R3 až R10	4,7 kΩ
R15	8,2 kΩ
C1	100 nF
C2	47 μF/16 V
C3	100 μF/10 V
C4	100 nF
C5	47 μF/10V
C6	22 μF/10V
C7, C8	33 pF (SMD)
T1 až T4	BC548
D1 až D4	1N4148
Q1	12 MHz
RE1 až RE4	JV - 12 KT
IC1	AT89C2051 (naprogramovaný)
	7805
IC2	SFH506-36
IC3	(TSOP1736)



Obr 3 a 4. Doska s plošnými spojmi a rozmiestnenie súčiastok na doske

Tab. 1. Hexadecimálny výpis programu pre AT89C2051. I so zdrojovým kódom je možné stiahnuť na www.aradio.cz

```
:1000000075B000759000D2B0D2B079007A007D0052
:100010007F0020B0FD11E720B0F811E330B0F311FC
:10002000E320B0EE11E311C911E711AF11C311E3E1
:10003000BD0CF3E9C313C313C313F9EAC313C3130A
:10004000FAB91F0BBA1F08E5906401F590805CB9FE
:100050001F0BBA2F08E5906402F590804EB91F0B74
:10006000BA0F08E5906404F5908040B91F0BBA37C9
:1000700008E5906408F5908032B91F07BA1704D2DA
:10008000B18028B91F0BBA2708E5B06404F5B08029
:100090001AB91F0BBA0708E5B06408F5B0800CB9AF
:1000A0001F0BBA3B08E5B06410F5B011D50108206C
:1000B000B009EAC313FA0D7C008007EAD313FA0DE6
:1000C0007CFF22B0D0602EAF92220B00530B0FD8097
:1000D000320B0FD22007F007E007C07DFEDEF3C7
:0C00E000DCEFA227FDDDFE7FDDDFE2288
:00000001FF
```

FAILSAFE – obvod pro vyklíčování poruch

Ing. Roman Jelínek

Tento obvod je dnes již součástí některých dražších modelů souprav pro dálkové ovládání modelů. Je ale spousta modelářů, kteří vlastní jednodušší nebo starší soupravu dálkového ovládání modelů, a proto vznikl obvod, který byl konkrétně vyvinut pro ovládání loďního modelu, ale je navržen tak, že je možno jej použít i v letadle nebo autíčku.

Popis funkce

Obvod slouží k vyklíčování poruch v signálu pro ovládání serva nebo regulátoru v modelu řízeném RC soupravou. Zařízení sleduje 1 až 4 kanály z přijímače, náhodné poruchy (rušení) vynechá a nahradí poslední

správnou hodnotou. Při výpadku signálu generuje poslední výchylku po dobu t_v (programovatelnou) a potom přejde na hodnoty naprogramovaných výchylek. Kanál 3 se odlišuje od ostatních kanálů - je určen k řízení výkonu pohonného motoru („plynu“). Odlišnost je v možnosti si do modelu lodí

nebo auta nastavit střed „plynu“. Při této funkci se automaticky zapíná zpoždění přechodu změny směru jizdy (chrání motor, baterie i regulátor). Další funkci přístroje je ochrana serva před „dojetím“ na mechanický doraz při rušení.

Zapojení obvodu

V konstrukci je použitý mikrokontrolér PIC16F84A. Zapojení je na obr. 1 a je tak jednoduché, že návrh plošného spoje není uveden. Obvod lze snadno zapojit na univerzální desce, a pokud není důležitá hmotnost zařízení (letadlo), je dobré celé zapojení umístit do krabičky z pocínovaného plechu, aby bylo potlačeno rušení vyzařovaným. Pro potlačení rušení je doporučeno zachovat co nejkratší přívody ke krystalu a celé zapojení sestavit co nejmenší. Také kondenzátor C5 a tlumivka L1 jsou v zapojení právě pro potlačení možného rušení šířícího se po napájení a měly by být co nejbližšie mikrokontroléru U1. Pro snadnou insta-