

# Návod k použití - RC spínač osvětlení modelu verze 2.0

**Autor konstrukce neručí za žádné škody způsobené používáním tohoto spínače !!! Provozování na vlastní riziko !!!**

## Popis RC spínače:

1. kompletně programovatelný pomocí RC vysílače – 12 nebo 13 nezávislých (dle firmware), pevně daných režimů, viz. Tabulka
2. je odolný proti krátkodobému zkratu na výstupu (max. 120mA každý výstup, při  $U_{cc}=5V$ ), tzn. 6 až 12 stand. LED nebo 60 až 120 nízkopříkonových
3. je napájený přímo z přijímače, nepotřebuje žádné další přídavné napájecí články (úspora hmotnosti)
4. čtyři nezávislé výstupní kanály s indikací pomocí čtyř nezávislých LED
5. neutrál 1.5ms, vychýlením kniplu z neutrálu na libovolnou stranu dojde ke změně stavu daného výstupu spínače
6. implementována bezpečnostní funkce, v případě ztráty signálu z přijímače dojde k aktivaci všech výstupů
7. spínač je "přuchozí", takže není problém zapojit spínačů více paralelně s různými funkcemi nebo na výstup spínače napojit např. regulátor otáček

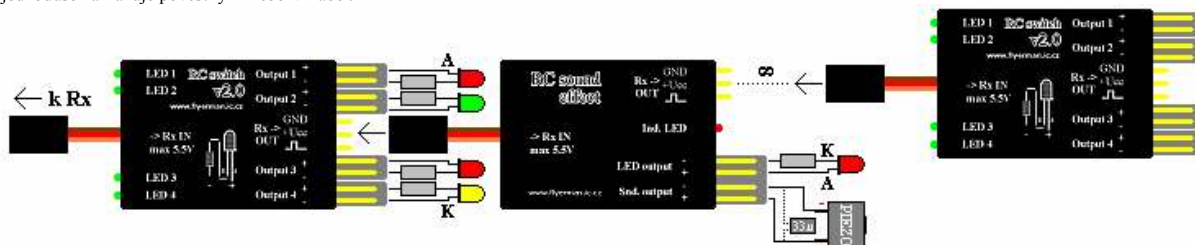
## Instalace do modelu:

Před instalací RC spínače v2.0 (dále jen RCs) si vybereme patřičný kanál na přijímači (viz návod k použití vysílače), do kterého RCs připojíme. RCs je možné ovládat jak proporcionálním kanálem, tak i libovolným pomocným kanálem na vysílači. V procesoru spínače je naprogramovaná hystereze, tzn. že není stejný bod sepnutí jako vypnutí, tím se eliminuje možné probíhávání RCs v nerozhodném stavu vstupních impulsů. Zapojení RCs do elektroniky modelu nebude činit žádné potíže, protože se zapojuje obdobně jako elektronický regulátor otáček, tzn. servo konektor do přijímače na kanál, který bude určen pro ovládání RCs (vhodný je kanál s přepínačem, který má dvě krajní a jednu středovou polohu), a na druhém konci se k jednotlivým výstupům do připravených konektorů zapojí LED diody určené k osvětlení modelu. Není podmínkou mít zapojené všechny výstupy RCs, je možné libovolný z výstupů nechat nezapojen. Před uvedením do provozu si z programové tabulky vybereme funkci, kterou budeme požadovat a dle toho spínač naprogramujeme. Pro správnou funkci je žádoucí, aby na vysílači daného kanálu byly EPA, Trimy i SubTrimy nastaveny do výchozích pozic. Po připojení napájení dojde k dvojitému probliknutí indikačních LED, ale pouze v případě, že vstupní impulsy jsou v úrovni 1.5ms, což je pomyslná středová poloha kniplu vysílače. Je zvolen mírně širší rozsah z důvodu pokrytí ostatních vysílačů, které nemají rozsah umístěn přesně v pozici 1.5ms, jinak by RCs nemusel správně pracovat.

Funkčnost RCs vyzkoušíme tak, že ovládací prvek kanálu pro RCs přesuneme do jiné pozice a sledujeme odezvu dle zvoleného programu, která je indikována kontrolními LED diodami (LED1-4) umístěných na RCs. Pokud indikační LED svítí a výstup nikoliv, je pravděpodobně ve zkratu a ten je nutno neprodleně odstranit. Indikační LED pracují nezávisle na připojené zátěži.

## Kombinování zařízení na jednom Rx kanále:

Na níže uvedeném obrázku je vyobrazena modelová situace připojení více zařízení na jeden Rx kanál v přijímači. Místo druhého nebo třetího modulu lze osadit například další RC spínač osvětlení, RC sound effect modul, RC regulátor otáček motoru, servo, zpomalovač serv apd. Tento systém připojení jednoduše nahrazuje pověstný Y nebo V kabel.



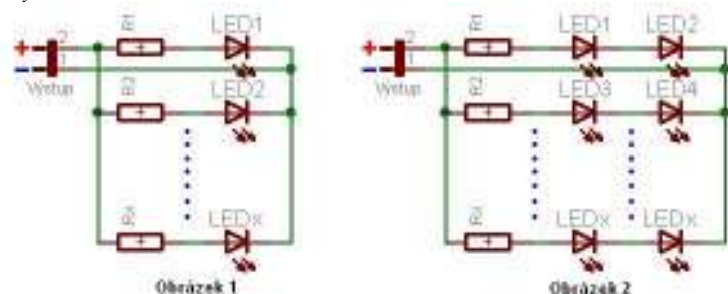
Rozměry celého modulu včetně obalu jsou 50 x 30 x 7 mm, při váze pohybující se kolem 13g včetně servokabelu. Pro napájení je možno použít napětí o velikosti **3.3 až 5.5V**. Toto napětí se v žádném případě **nedovoluje** překračovat, mohlo by dojít k **poškození** RCs. Dalším důležitým parametrem je celkový proud odebíraný z přijímače. **POZOR**, při plném osazení všech výstupů je odebíraný proud téměř **0.5A**, proto je důležité s tímto proudem počítat při návrhu palubní elektroniky, BEC nebo přijímačový akumulátor je třeba patřičně proudově a kapacitně **dimenzovat**.

## Zapojení a připojení led k jednotlivým výstupům:

Na každou větev je možno připojit libovolný počet svítivých LED v sério-parallelním řazení. Spínač je možné ovládat jak proporcionálním kanálem, tak i libovolným pomocným kanálem na vysílači. Spínač vydrží krátkodobý zkrat na všech výstupech, ale pouze při dodržení povoleného předepsaného mezního napájecího napětí. Dále na každém z výstupů je indikační nízkopříkonová LED, indikující stav sepnutí nezávisle na připojené zátěži.

Na *obrázku 1* je vyobrazeno možné připojení LED k jednomu z výstupů. Jelikož samotnou LED diodu nelze připojit na zdroj napětí, je nutné k diodě v sériovém zapojení přidat omezovací rezistor, který vypočítáme z následujícího vztahu:  $R_1 = (U_{vys} - U_{d1}) / I_{dmax}$ , kde  $U_{vys}$  je napětí na výstupní svorce RCs (toto napětí je téměř rovno napájecímu celého spínače),  $U_{d1}$  je úbytek napětí na LED1 diodě (proti obvyklé LED se většinou udává cca 2V, pro vysoce svítivé cca 3V), pokud to chceme přesně, je nutné údaj vyčíst z katalogového listu dané LED.  $I_{dmax}$  je maximální povolený proud protékající LED diodou, typicky 20mA, pro nízkopříkonové LED 2mA. Příklad:  $U_{vys} = 5V$ ,  $U_d = 2V$ ,  $I_{dmax} = 20mA = 0.02A$ .  $R_1 = (5 - 2) / 0.02 = 150\Omega$ , pro nízkopříkonovou LED je velikost omezovacího rezistoru 1k5. Když budeme počítat s proudem 10mA protékajícím každou LED, můžeme na každý z výstupů připojit 2x více LED.

Na *obrázku 2* je zapojení, které lze využít, pokud požadujeme mnohem více LED při plném proudu na jednom výstupu. Omezovací rezistor nyní vypočítáme ze vztahu  $R_1 = (U_{vys} - (U_{d1} + U_{d2})) / I_{dmax}$ . Nyní je potřeba dávat pozor na jednotlivé úbytky LED diod, protože při podmínce  $U_{vys} < (U_{d1} + U_{d2})$  se LED diody nezosvítí.



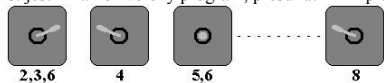
Pro osvětlení modelů je nejvýhodnější používat vysoce svítivé LED diody, bohužel jejich menší nevýhodou je nižší úhel světelného vyzařování. Dalším důležitým aspektem je dodržení polaritativy připojovaných LED diod. Kratší drátový vývod bývá většinou jako Katoda, delší Anoda, která je ve schématu vyobrazena jako trojúhelník a připojuje se na + pól výstupu.

## Programový mód:

Dříve, než začneme RCs používat, je nutné jej naprogramovat pokud nám nevyhovuje zvolený program z výroby. RCs je dodáván s výchozím programem 0. Programy č. 0, 1, 2, 9 mají na jednotlivé povely z vysílače různou odezvu, tzn. že vychýlení kniplu na jednu či druhou stranu má jinou odezvu na danou funkci. Programy 3 až 8 jsou naprogramovány tak, že vychýlení kniplu na libovolnou stranu danou funkci aktivuje a stejným způsobem vypíná. Program č. 10 je úplně specifický a je naprogramován tak, že je vhodný spíše pro 3 polohový přepínač než pro proporcionální kanál. Příkladem použití tohoto programu může být přepínač potkavacích a dálkových světel u modelu aut. Jako úplně poslední je program č. 11, který reaguje na povely tak, že vychýlením kniplu na jednu stranu jsou postupně jednotlivé výstupy aktivovány a vychýlením kniplu na stranu druhou deaktivovány. Příkladem může být například postupné rozsvěcování jednotlivých lodních palub na modelech lodí.

### Vstup do programového módu:

1. připojíme RC spínač k libovolnému proporcionálnímu kanálu, který má EPA, STR a Trimy ve výchozích polohách. Správné nastavení pro úspěšné naprogramování spínače poznáme tak, že ponecháme knipl kanálu kde je spínač připojen ve středové poloze a zapneme palubní elektroniku. RC spínač musí 2x za sebou problíknout všemi indikačním LED. Pokud tomu tak není, pravděpodobně se následně nepodaří spínač uvést do programového módu!
2. vychýlíme knipl vysílače jedním ze směrů a zapneme palubní elektroniku modelu ke které je spínač připojen, knipl je stále ve stejné pozici
3. po zapnutí elektroniky RC spínač vyhodnotí pozici kniplu pro programovací mód a dojde k postupnému problíknutí všech indikačních LED a výstupů (pozn. pokud k problíknutí indikačních LED nedojde, zkusíme opět bod 1 až 3, ale s kniplem v opačné pozici než při prvním pokusu)
4. po problíknutí indikačních LED přesuneme knipl do opačné polohy a počkáme opět na postupné problíknutí indikačních LED
5. jakmile dojde k druhému problíknutí, vrátíme knipl do středové polohy. Nyní se nacházíme v programovém módu a všechny ind. LED musí svítit
6. při vstupu do prog. režimu je zvolen jako výchozí program 0, pro výběr programu pohybujeme kniplem ze středové polohy na jednu ze stran a zpět (pro výběr je nastavena pozice kniplu jako v bodu 2, pro ukončení programového módu je pozice kniplu jako v bodu 4)
7. zvolený program je vyobrazen pomocí indikačních LED ve stylu binárního kódu, viz níže uvedená tabulka
8. jestli máme zvolený program, přesunutím kniplu do opačné polohy než byl výběr programový mód ukončíme a spínač přejde do pracovního módu



Na obrázku jsou z výše uvedeného popisu vyobrazeny jednotlivé kroky práce s kniplem vysílače.

Programová tabulka (modrá barva = LED svítí ; šedá barva = LED nesvítí)		
Číslo programu	Indikační LED / BIN kód	Chování spínače
0		režim <i>NORMÁL</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy dojde k aktivaci daného výstupu spínače (v tomto režimu pracuje indikace neutrálu po připojení napájení dvoublikem výstupů)
1		režim <i>BLINKR</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy se daný výstup spínače periodicky rozblíká v pevně nastaveném intervalu (vhodné pro autičkáře, imituje blinkry vozu)
2		režim <i>BRZDA + ZPÁTEČKA</i> , jakmile je detekována změna signálu připomínající brzdění RC vozu, např. knipl se prudce vrátí do neutrálu, dojde k aktivaci první sekce výstupu na cca 2s a pak světla automaticky pohasnou. Při couvání vozu se rozsvítí druhá sekce výstupů jako couvací světla.
3		režim <i>VAROVNÉ BLINKRY</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy dojde k aktivaci režimu varovných blinkrů, kdy se všechny 4 výstupy periodicky rozblíkají jako varovné blinkry vozu. Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
4		režim <i>MAJÁK</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy dojde k aktivaci režimu maják, kdy se všechny 4 výstupy zesynchronizují v podobě imitování majáku zásahových vozů. Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
5		režim <i>MAJÁK II</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy dojde k aktivaci režimu maják II, kdy se dva párové výstupy střídavě rozblíkají mezi sebou (jako astabilní klopný obvod). Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
6		režim <i>KNIGHT RIDER</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy do libovolné krajní polohy dojde k aktivaci režimu, kde výstupy imitují světlo z kapoty vozu známého seriálu. Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
7		režim <i>HELL</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy do libovolné krajní polohy dojde k aktivaci režimu, kde první výstup trvale svítí, druhý 3x krátce problíkně a třetí výstup společně se čtvrtým problíkně 2x dlouze. Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
8		režim <i>POZIČNÍ</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy do libovolné krajní polohy dojde k aktivaci režimu, kde všechny výstupy blikají jako poziční stroboskopická světla. Pro zrušení režimu je nutné postup opakovat, tzn. vychýlit knipl ze středové polohy do libovolné krajní polohy.
9		režim <i>SEPNI</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy dojde k sepnutí párových sekcí, pro vypnutí je nutné celý postup opakovat.
10		režim <i>SEPNI II</i> , určen pro 3 polohový spínač <u>Příklad použití u modelu vozidla:</u> poloha 1, dolní mez - první výstup svítí trvale, ostatní jsou zhasnuty (světla zhasnuty) poloha 2, střed - sepnutí druhý výstup (potkávací) poloha 3, horní mez - sepnutí výstupy tři a čtyři (dálkové)
11(a)		režim <i>SEPNI III</i> , určen pro 3 polohový spínač. <b>Funkce je dostupná pouze ve firmwaru v1.2</b> <u>Příklad použití:</u> poloha 1, dolní mez - výstupy jsou zhasnuté poloha 2, střed - aktivován režim HELI poloha 3, horní mez - režim HELI + sepnutí trvale výstup č.4
11(b)		režim <i>SEPNI jednotlivé</i> , vychýlení kniplu ze středové polohy na jednu ze stran dojde k sepnutí prvního výstupu, opakovaným výkyvem kniplu dojde k sepnutí dalšího kanálu až do kanálu č.4. Pro vypnutí je nutné kniplem přejít do opačné polohy než pro zapnutí. <b>Funkce je dostupná pouze ve firmwaru v2.0</b>
12		režim <i>KÓDOVÉ SEPNI jednotlivé</i> , pro sepnutí patřičného výstupu je nutné kniplem zvolit patřičný kód pro daný výstup. Např. pro výstup č.2 je nutné kniplem na libovolnou stranu přejít 2x rychle za sebou a 1x dlouze pro potvrzení volby. Pro vypnutí je nutné celý postup opakovat. <b>Funkce je dostupná pouze ve firmwaru v1.2</b>

Technické parametry	
Napájecí napětí	3.3 až 5.5 V
Odběr proudu samotného RCs bez zátěže / ind. LED svítí, při 5V	22 mA
Odběr proudu spínače se zátěží na všech výstupech – 24x LED/20mA	502 mA
Trvalý zatěžovací proud jednotlivého výstupu	max. 120 mA
Rozměry DxŠxV	50 x 30 x 7
Hmotnost RC spínače včetně Rx kabelu a konektorů	13g
Teplota provozního okolí	-10 až +60°C
Typ a délka připojovacího vodiče	servokabel HITEC / 250 mm

### Obsah kompletní dodávky:

RC spínač v2.0	1ks
Konektory pro připojení LED	4ks
Piny ke konektorům	8ks
Záslepka Rx Out	1ks

### Pokyny pro provoz a bezpečnostní pravidla:

Je zakázáno na výstupy připojovat jakoukoliv indukční zátěž (el.motorky, relé...), protože výstupy nejsou na tyto prvky přizpůsobeny a hrozí poškození RCs! Také není vhodné RCs nechávat příliš dlouho ve zkratovém stavu, hrozí poškození výstupních FET tranzistorů! Pro napájení je možno použít napětí o velikosti **3.3 až 5.5V**. Vstupní napájecí napětí RCs **nesmí překročit** mezní napětí mikroprocesoru **6V**, jinak hrozí jeho **zničení**. Proud odebíraný z Rx výstupu nesmí překročit trvale 1A.

**DOPORUČENÍ:** Po instalaci do létajícího modelu doporučuji absolvovat několik letů se spínačem za denního světla nebo šera pro jeho prověření. Kdyby při letu došlo k potížím a spínač byl rušen elektronikou modelu (nečekané zhasnutí modelu v letu), zabezpečí to jeho bezproblémový návrat na startovací plochu.

**Kontakt:** martin.michut@seznam.cz ; [www.rc-spinaec.ic.cz](http://www.rc-spinaec.ic.cz) ; [www.flyerman.ic.cz](http://www.flyerman.ic.cz)