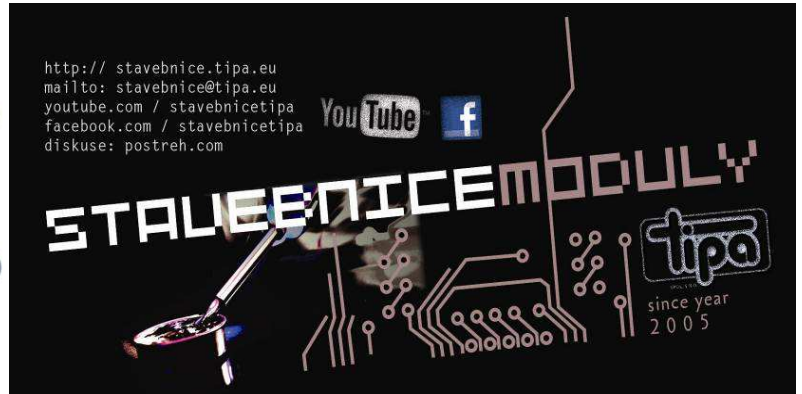
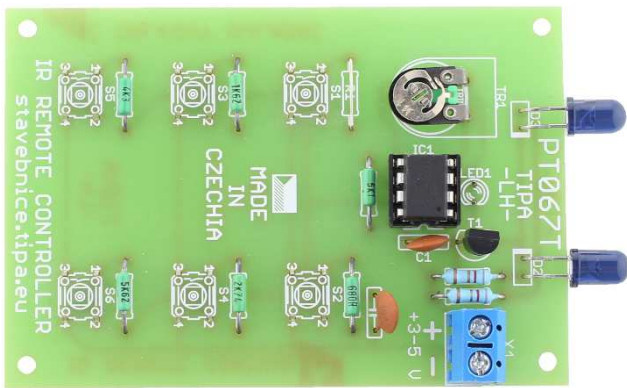




# Infračervené dálkové ovládání (vysílač)

**PT067T**

Napájecí napětí: 3-5 V | Proudový odběr (max.): 150 mA | Libovolné rozložení 6ti tlačítkové klávesnice  
Možnost nastavení unikátního ID | Spárování s přijímačem | Rozměry DPS 55x81 mm © Típa 12.2016



[youtube.com/stavebnicetipa](https://www.youtube.com/stavebnicetipa), [facebook.com/stavebnicetipa](https://www.facebook.com/stavebnicetipa), [stavebnice.tipa.eu](http://stavebnice.tipa.eu)

Vývojář: Lukáš Herudek

poslední revize 01.2017

## ÚVOD

Zakupili jste si stavebnici PT067T, vysílač infračerveného dálkového ovládání. Společně s přijímačem PT067R slouží ke vzdálenému bezdrátovému ovládání spotřebičů. Ovladač je osazen šesti tlačítky, umožňuje tedy ovládání až šesti různých zařízení. Vysílač lze jednoduše nastavit vlastní identifikační číslo (0-255), pomocí kterého je následně spárován s daným přijímačem. Toto umožňuje jednoduché zabezpečení, díky kterému následně není možné přijímač dálkově ovládat jinými ovladači, než se kterými je přijímač spárován. Vysílač ke komunikaci používá dvojici infračervených LED, díky čemuž je dosah i více než 10 metrů při přímé viditelnosti.

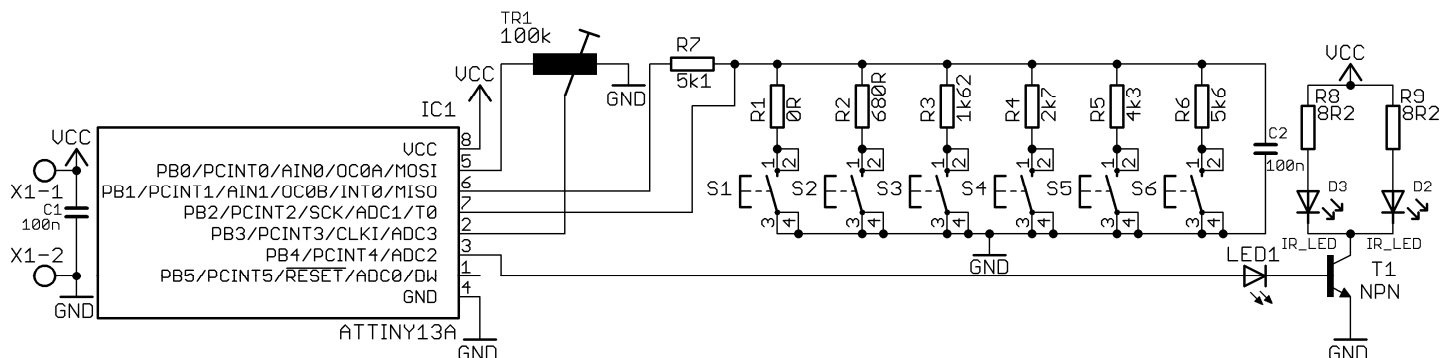
## ZAPOJENÍ

Jádrum celé stavebnice je mikrokontrolér ATtiny13A, který byl zvolen z důvodů malých rozměrů a nízké spotřeby. Jelikož má standardně k dispozici pouze 5 vstupně/výstupních pinů, bylo potřeba zapojení navrhnout, jak nejehospodárněji to jen bylo možné, ale při tom aby byl respektován požadavek na extrémně nízkou spotřebu vysílače, neboť se předpokládá napájení z baterií.

Netradičně tak byla použita takzvaná analogová klávesnice, jejíž hlavní výhodou je potřeba pouze jednoho pinu mikrokontroleru ke čtení všech tlačítek. Zároveň umožňuje vytvořit si libovolně rozmístěnou klávesnici, neboť tlačítka nejsou rozeznávána dle jejich polohy na desce, ale dle jim přiřazeného rezistoru. Pokud Vám tak nebude vyhovovat výchozí rozmístění tlačítek, jednoduše jej změníte prohozením příslušných rezistorů (viz kapitola KONSTRUKCE). V našem zapojení je při stisku libovolného tlačítka sníženo napětí na pinu PB2, neboť je vytvořen dělič napětí pomocí rezistoru R7 a příslušného rezistoru daného tlačítka (R1-R6). Tato změna je změřena analogově-digitálním převodníkem a dle hodnoty úbytku je tak určeno konkrétní stisknuté tlačítko. Aby byl stisk tlačítka zaregistrován okamžitě, je potřeba neustálé měření napětí pomocí AD převodníku. Toto by ale spotřebovalo příliš velké množství energie, proto bylo použito malého triku. Po prvotním zapnutí a krátké inicializaci je mikrokontrolér uspán a veškeré jeho periferie jsou vypnuty – s výjimkou přerušovacího systému na tlačítku PB2, který ke své funkci nepotřebuje běžící oscilátor a spotřeba celého vysílače v klidu je tak okolo pouhých 150 nA. Přerušování je nastaveno tak, aby mikrokontrolér probudilo při změně logické 1 na logickou 0, neboť přesně tento případ nastane při stisku libovolného tlačítka. Ihned po probuzení je pomocí AD převodníku zjištěno stisknuté tlačítko a následně je, pomocí dvojice LED buzených tranzistorem ovládaným pinem PB4, odeslán konkrétní datový paket. Vysílání jednoho paketu trvá 72 ms a celkem se skládá z 18 bitů. Vysílaná data začínají jedním kontrolním bitem, následuje první polovina ID vyjádřeného binárně, tedy čtyři bity. Následují dva kontrolní bity, druhá polovina ID a opět dva kontrolní bity. Data pokračují třibitovým kódem dle stisknutého tlačítka a končí opět dvěma kontrolními bity.

Základem vysílání je nosný kmitočet 36 kHz, generovaný interním oscilátorem mikrokontroléru. Identifikační číslo každého ovladače vyplývá z hodnoty velikosti napětí přivedeného na pin PB0, kde je přečteno AD převodníkem. Velikost napětí, tedy ID, lze volit otáčením trimru TR1. ID je čteno pouze jednou a to při přivedení napájení vysílače (typicky vložením baterií do ovladače), následně je uloženo do interní EEPROM paměti mikrokontroléru (jak změnit ID viz kapitola OVLÁDÁNÍ).

Kondenzátor C1 zabraňuje případnému rozkmitání obvodu. C2 minimalizuje zákmity tlačítek S1-S6.



## NASTAVENÍ A OVLÁDÁNÍ

**Nastavení ID:** Předpokládejme, že ID je již nastaveno a má náhodnou hodnotu. Pro změnu ID vytočte trimr úplně doprava, tedy ve směru hodinových ručiček. Nyní vysílač odpojte od napájení, typicky vyjmutím baterií. Krátce stiskněte libovolné tlačítko, dojde k vybití kondenzátorů. Napájení opět připojte, ID bude inicializováno na hodnotu 255, vysílač se tak nachází v továrním nastavení. Napájení opět odpojte, krátce stiskněte libovolné tlačítko a trimrem nastavte požadované ID. Poté vložte baterie zpět do vysílače, který bude inicializován s nově nastaveným ID. V případě potřeby vymažte všechny dříve uložené vysílače v přijímači. Dále potřebujete vysílač s novým ID spárovat s přijímačem.

**Párování s přijímačem:** Jeden ovladač může ovládat neomezené množství přijímačů. Celkem může existovat 256 ovladačů s rozdílným ID, neomezeně ovladačů se stejným ID. Specialitou stavebnicového celku PT067 je párování jednotlivých tlačítek, nikoli pouze celých ovladačů. Je tedy možné mít ovladač, kterým lze ovládat například pouze spotřebič číslo 1, zatímco jiným ovladačem (s jiným ID) je možné na stejném přijímači ovládat například pouze spotřebiče 1, 2 a 3 a dalším ovladačem ovládat spotřebiče 1 až 6. **Samotné párování probíhá velmi jednoduše. Na přijímači stiskněte a držte tlačítko, rozsvítí se signalizační LED. Nyní na vašem ovladači (s Vámi požadovaným ID) stiskněte postupně tlačítka, která mají být s přijímačem spárována. Při každém správném spárování LED na přijímači problikne. Po přiřazení všech potřebných tlačítek uvolněte tlačítko na přijímači, LED zhasne. Nyní vyzkoušejte, zda všechny vámi požadovaná tlačítka skutečně ovládají příslušné spotřebiče. Pokud chcete přidat další tlačítko, stačí stejným způsobem přidat pouze toto jedno tlačítko, předchozí tlačítka zůstanou zapamatována z minula. Pokud chcete tlačítka, respektive ovladače, z přijímače odebrat, je nutné vymazat celou paměť přijímače. Dojde tak k vymazání všech dříve uložených ovladačů. Ty, které chcete používat je proto potřeba znova spárovat. Vymazání paměti přijímače se provede následovně: Odpojte přívod napájení a chvíli počkejte na vybití kondenzátorů. Nyní stiskněte a držte tlačítko přijímače a zapněte napájení. Posléze můžete tlačítko uvolnit. LED bude chvíli trvale svítit, jakmile zhasne, je paměť vymazána a přijímač připraven na párování s ovladači. Přijímač se nyní nachází v továrním nastavení, tedy tak, jako by byl poprvé zapnut.**

Samotné dálkové ovládání spotřebičů je po spárování již velmi triviální. Trimrem nastavte chování spínání daného spotřebiče, příslušné tlačítko vysílače pak zvoleným způsobem ovládá příslušný spotřebič připojený k přijímači.

## KONSTRUKCE

**Před začátkem pájení doporučujeme vyvrtat krabičku dle přiložené šablony. Získáte tak lepší představu o požadované výšce tlačítek a signalizační LED1.**

**Pořadí konstrukčních úkonů:** Řiďte se instrukcemi uvedenými na zavíracím obalu.

Rozhodněte se, jak chcete mít rozloženou klávesnici. Rezistor R1 odpovídá tlačítku S1, toto tlačítko tedy bude na přijímači ovládat spotřebič číslo 1. Pokud místo označené na desce jako R2 osadíte rezistorem R1 (hodnota 0 Ω), tlačítko S2 bude následně ovládat spotřebič číslo 1. Tímto si můžete pomoci rozmístěním rezistorů R1 až R6 rozvrhnout vlastní klávesnici.

Začneme osazením rezistorů R1 až R9. Nyní zapájejte infračervené LED D2 a D3, delší vývod odpovídá anodě, na desce značené jako malé „+“. Pozor, jsou umístěné naležato a míří tedy nahoru (viz obrázek), je tedy třeba jejich vývody ohnout o 90°. Nenechte LED příliš vychýlit z desky, jinak se vám stavebnice nevejde do krabičky. Následně zapájejte patice pro mikrokontrolér, obvod samotný ale do patice vložte až těsně před oživením. Pokračujte kondenzátory C1 a C2, dále trimrem TR1, tranzistorem T1 a svorkovnicí X1.

Tlačítka a LED1 se osazují ze strany spojů. Zde je potřeba velké opatrnosti, aby byla všechna tlačítka ve správné výšce. Pokud tlačítka přitisknete k desce, budete nejspíše potřebovat použít podložky (jsou součástí stavebnice) při uchycení desky do krabičky. Zde necháváme invenci plně na konstruktérovi. Pokud jste si před pájením krabičku již vyvrtali, máte výhodu, neboť můžete vyzkoušet různé kombinace výšek tlačítek a množství podložek. Jakmile budete s tlačítky hotovi, zbývá vám poslední součástka, signalizační 3 mm LED1, rovněž osazená ze strany spojů. Výšku LED je opět dobré vyměřit pomocí krabičky. Pokud však nechcete, aby rušila na čelní straně ovladače, je možné její vývody ohnout o 90° tak, aby mířila stejným směrem jako dvojice infračervených LED a nacházela se mezi nimi.

Pokud jste s osazováním hotovi, odstraňte přebytečné tavidlo, zkontrolujte studené spoje a případné zkraty.

Do krabičky vložte bateriové pouzdra tak, aby byla opačně orientována. Zjednoduší to jejich sériové propojení. Na jedné straně tak stačí jejich vývody propojit, na druhou stranu připájejte dvojlínku. Pozor na polaritu, červenou žílu připájejte k plus pólu, černou k minus pólu bateriového pouzdra.

**Oživení:** Pokud jste ještě mikrokontrolér nevložit do patice, nyní je vhodná doba. Natočte trimr do polohy k vytvoření požadovaného ID. Krajní polohy z důvodu zabezpečení nedoporučujeme, jsou nejsnazší na uhodnutí a vyzkoušení. Dále do svorkovnice přišroubujte dvojlínku vedoucí od bateriového pouzdra. Červený drát do zdířky označené jako „+“, černý do „-“. Po dvojitým zkontrolování polaritu vložte přiložené baterie do jejich pouzder. Nyní zkuste postupně zmáčknout všechna tlačítka. Signalizační LED1 by měla blikat.

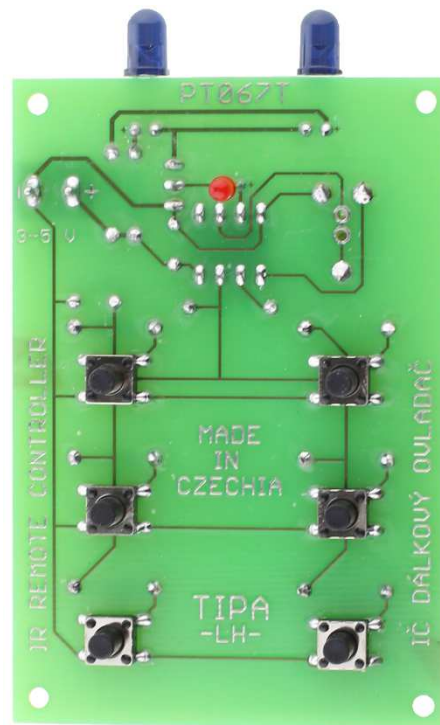
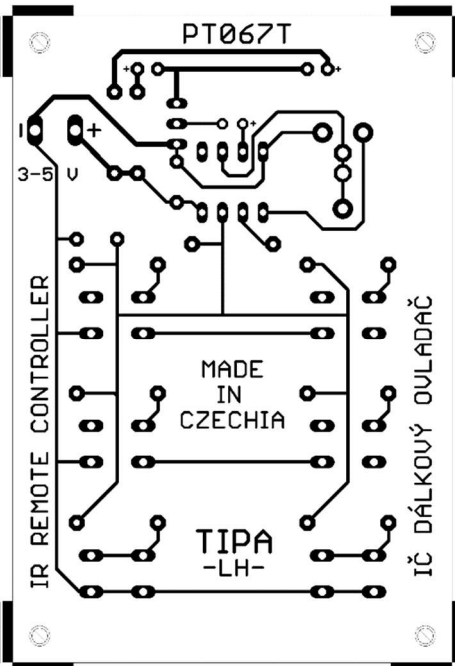
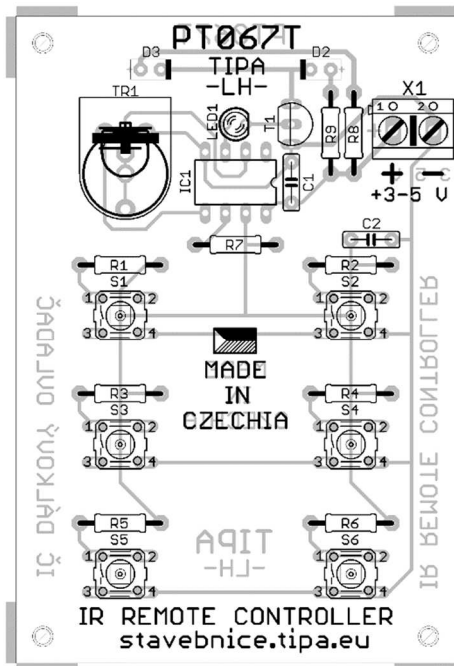
Pokud nebudete zařízení delší dobu používat, doporučujeme vyjmout baterie, aby nedošlo k jejich hlubokému vybití, zabráníte tím případnému vytečení baterií.

Komentovaný program, napsaný v jazyce C, naleznete na našich webových stránkách.

## SEZNAM SOUČÁSTEK

<b>R1</b>	0 Ω (propojka)	<b>R5</b>	4k3 Ω	<b>C1, C2</b>	100n ker.	<b>S1-S6</b>	Mikrospínač
<b>R2</b>	680 Ω	<b>R6</b>	5k6 Ω	<b>LED1</b>	LED 3mm	<b>T1</b>	lib. NPN
<b>R3</b>	1k62 Ω	<b>R7</b>	5k1 Ω	<b>D2, D3</b>	IČ LED 5 mm	<b>TR1</b>	Trimr 100k Ω
<b>R4</b>	2k7 Ω	<b>R8, R9</b>	8,2 Ω	<b>IC1</b>	ATTiny13A + patice	<b>X1</b>	Svorkovnice

Součástí stavebnice jsou dále: 2x AA baterie, držák baterií, dvojlínka (20 cm) pro propojení baterií se svorkovnicí, vruty (4x) a podložky (8x) pro uchycení DPS v krabičce a krabička s infračerveným filtrem.



Levá šablona může být použita jako potisk krabičky. Stačí ji vystřihnout a přelepit širokou průhlednou lepicí páskou na krabičku tak, že krátce vyčnívající tlačítka budou překryta. Není potřeba potisk jakkoli proděravět. Indikační LED bude potisk prosvěcovat.

Pravá šablona vám usnadní vyvrtání děr. Po vystřihnutí ji provizorně připevněte na krabičku, například lepicí páskou. Doporučujeme použít vrták průměru 5 mm, vyhněte se tak případným problémům s tlačítky při umístění desky do krabičky.

