

# Set Kutil

Vítejte v návodu pro Set Kutil! Tento pokročilý set elektroniky vás zavede do světa programování a zapojování elektronických součástek skrze zábavné a praktické projekty.

Návod je sestaven tak, abyste mohli postupovat krok za krokem, a získat tak komplexní znalosti v programování a použití všech součástek ze setu. Kromě toho si s tímto setem budete moci postavit robotická vozítka a realizovat další inovativní projekty OMG Robotics. Vstupte do světa elektroniky a programování s naším Setem Kutil!

## Obsah balení

### Základní díly

- OMG Robotics rozšiřující deska MB3
- Nepájivé kontaktní pole

### Elektronické komponenty

- LED display
- Sedmisegmentový display
- DC motorek
- Servomotory
- LED RGB
- LED tři barev
- IR senzor
- Světelný senzor
- Fotorezistor
- IR diody
- Sada rezistorů
- Potenciometr
- Tlačítka
- Tranzistory
- Reproduktor

### Propojení

- Datový USB kabel
- Propojovací kabely (Dupont M-M)
- Prodlužovací kabely (Dupont M-F)

## Informace k užívání setu

Tento rozsáhlý set elektroniky nabízí širokou paletu součástek, které jsou pečlivě zabaleny v ESD sáčkách (růžových sáčkách), abyste měli jistotu, že jsou chráněny před statickou elektřinou.

Při zapojování modulů a elektroniky pomocí vodičů a Dupont kabelů vždy dbejte na bezpečnost a předem odpojte micro:bit z rozšiřující desky. Pamatujte, že můžete vypnout desku vypínačem, který odpojí přívod napájení od baterie. Pokud nemáte připojenou baterii, stačí odpojit USB kabel.

Pokud se rozhodnete používat baterii, dejte pozor na její manipulaci a nepoužívejte baterii, která je mechanicky poškozená.

Při nahrávání programu do micro:bitu je vhodné jej vyjmout z rozšiřující desky. Po úspěšném nahrání ho vložte zpět do konektoru rozšiřující desky.

Komponenty setu netvoří samostatný funkční celek a mohou vyžadovat odbornou montáž.

# Schématické značky

REZISTOR



LED DIODA



TLAČÍTKO



FOTOREZISTOR



TRANZISTOR



DC MOTOR



REPRODUKTOR



POTENCIOMETR



# Nepájivé pole (Breadboard)

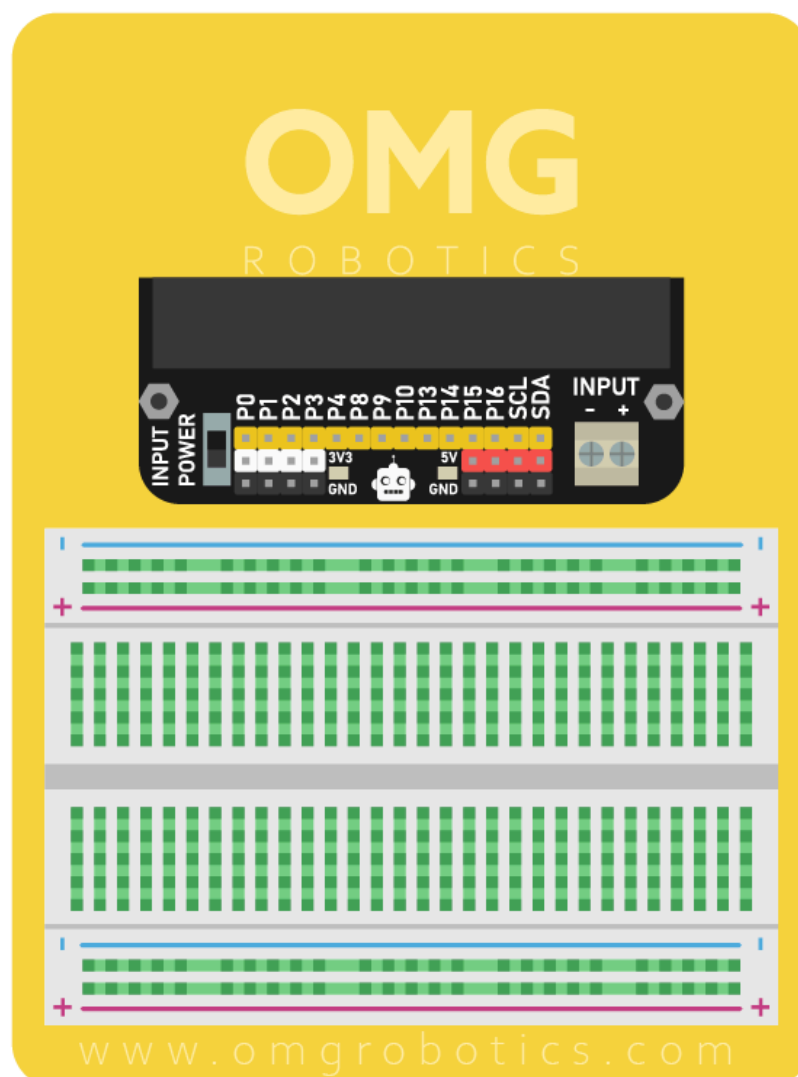
## Info

Jedná se o nástroj používaný pro rychlé a snadné sestavování elektronických obvodů bez nutnosti pájení. Skládá se z mřížky malých otvorů, do kterých lze zasunout vodiče a součástky, jako jsou rezistory, kondenzátory, integrované obvody a další. Tyto otvory jsou elektricky propojeny podle určitých vzorů, což umožňuje vytvářet a měnit obvody bez trvalých spojů.

Nepájivé pole je ideální pro prototypování a testování elektronických obvodů, vzdělávací účely a rychlý vývoj projektů, kde je důležitá flexibilita a rychlost.

## Zapojení

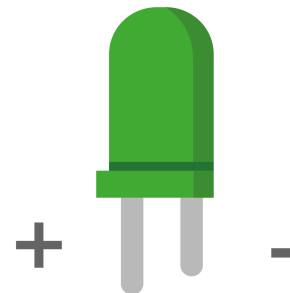
Na obrázku lze vidět, jakým způsobem jsou jednotlivé otvory vodičivě propojeny. Zelené čáry reprezentují vodivý spoj.



# LED

## Info

Dioda je polovodičová součástka, která umožňuje průchod elektrického proudu pouze jedním směrem. Má dvě elektrody: **katoda** (záporná elektroda) a **anoda** (kladná elektroda). Proud může procházet pouze v kladném směru, tedy z kladné anody do záporné katody.

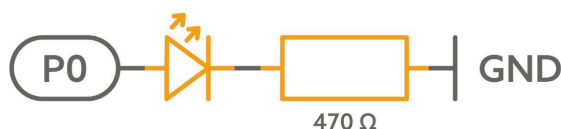


Diody, které emitují světlo, se označují zkratkou **LED** (Light Emitting Diode), u nás se často označují jako LEDka nebo LED dioda.

## Specifikace

- Napětí:  $\pm 2\text{ V}$
- Max proud:  $20\text{ mA}$
- Výkon:  $100\text{ mW}$
- Průměr diody:  $5\text{ mm}$
- Vyzařovací úhel:  $20^\circ$
- Čočka diody: průhledná, zelená

## Schéma zapojení



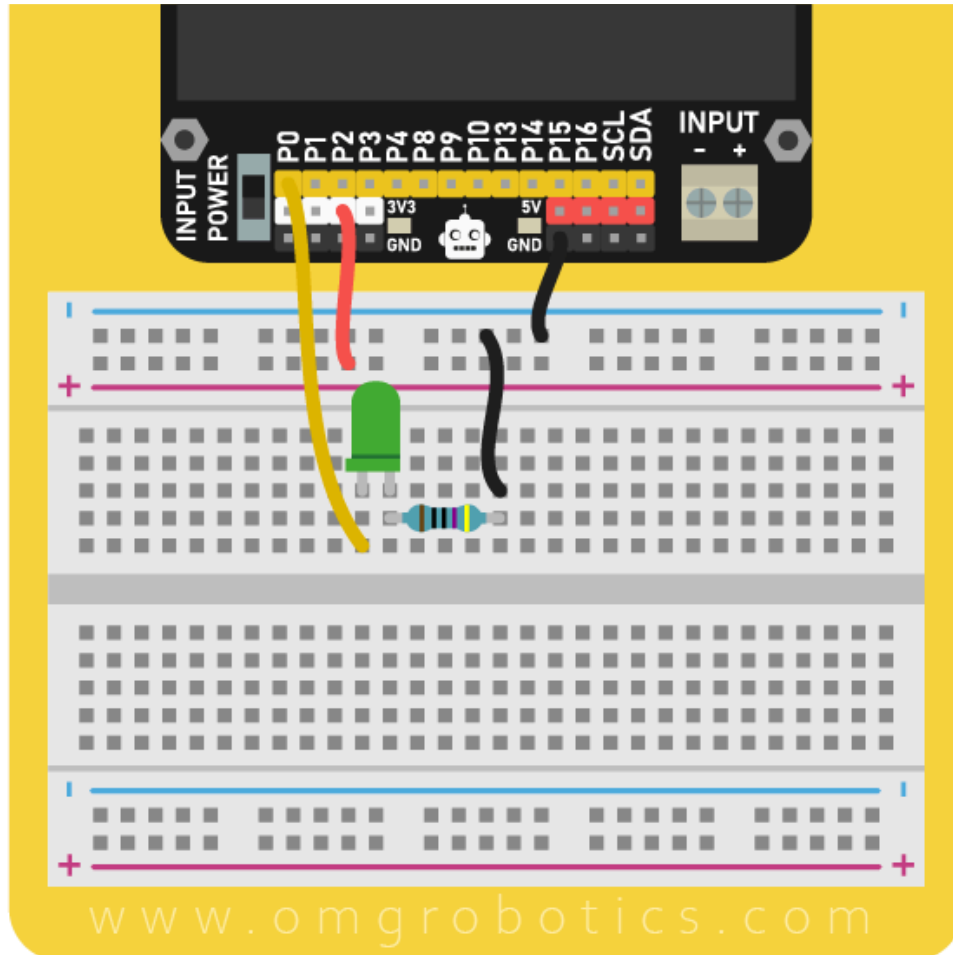
## Zapojení

Pro zapojení LED musíme použít také rezistor, jelikož vnitřní odpor diody je velmi malý. Došlo by tak ke zkratu. V našem případě použijeme rezistor o odporu  $470\text{ Ohm}$ . **Pozor!** Pro jiné barvy LED je třeba použít jiné hodnoty rezistorů, protože vytváří jiný úbytek napětí.

### Volba rezistoru

Napětí zdroje  $V_{CC} = 3,3\text{ V}$ , napěťový pokles na diodě je  $V_F = 2\text{ V}$ , na rezistoru je tak  $V_R = V_{CC} - V_F = 1,3\text{ V}$ , protože je zapojen v sérii. Podle Ohmova zákona určíme odpor podle hodnoty maximálního proudu, který může diodou

protékat. Taková hodnota je však vyšší, než jakou můžeme odebrat z pinu micro:bitu (maximálně 5 mA), zvolíme proto nižší hodnotu proudu (kolem 3 mA).  $R = \frac{U_R}{I} = \frac{1,3}{0,003} = 433,3 \Omega$ . Blízká vyšší hodnota z odporové řady je pak naše hodnota  $R = 470 \Omega$ .



## Program

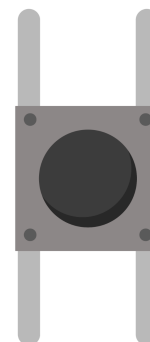
Ukázkový program je velice jednoduchý. Jedná se o výstražné světlo, které bliká s periodou 0,5 s. Diodu připojíme na pin **P0**. Do něj tedy opakovaně zapisujeme logickou 0 a logickou 1 s časovou pauzou 500 ms.

[https://makecode.microbit.org/\\_WFifzK93xKUT](https://makecode.microbit.org/_WFifzK93xKUT)

# Tlačítko

## Info

Toto tlačítko je navrženo pro snadné a spolehlivé použití v různých elektronických zařízeních. Má kompaktní rozměry a nízký profil, což umožňuje jeho snadnou integraci do desek plošných spojů. Je vybaveno mikrospínačem, který poskytuje přesné a spolehlivé detekce stisknutí tlačítka. Tato vlastnost zajišťuje přesnou reakci na uživatelské vstupy.



Funkce tlačítka je jednoduchá. Uvolněné tlačítko představuje rozpojený obvod, zmáčknuté tlačítko zkrat. Schématická značka toto chování názorně představuje.

## Specifikace

- Typ přepínače: mikrospínač
- Počet pozic: 2
- Maximální zatížení: 0.05 A / 24 VDC
- Mechanická trvanlivost: 1 000 000 cyklů
- Výška tlačítka: 5mm

## Schéma zapojení



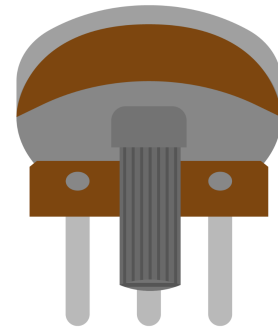




# Potenciometr

## Info

Potenciometr je speciální druh rezistoru, který se používá jako snímač. Pomocí něj můžeme řídit elektrické obvody, především ovládat hlasitost, jas, rychlost a další parametry. Tento potenciometr je vybaven jedním kanálem o odporu 10 k $\Omega$ . Je navržen pro snadné zapojení a montáž na desky plošných spojů. Má standardní velikost a jedná se o typický otočný potenciometr se 3 vývody.

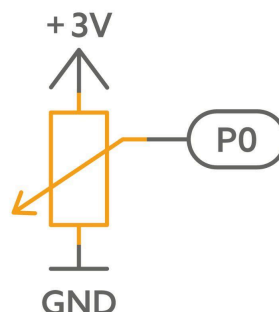


Potenciometr je v principu rezistor, jehož odpor můžeme upravit otočením hlavičky. Přesněji funguje jako napěťový dělič, u kterého nastavujeme poměr odporů. Uzlovým bodem mezi rezistory je jezdec, který je spojen s hlavičkou, kterou otáčíme.

## Specifikace

- Typ potenciometru: axiální
- Hodnota: 10k $\Omega$
- Průběh: lineární
- Úhel otáčení: 300°
- Výkon: 125 mW

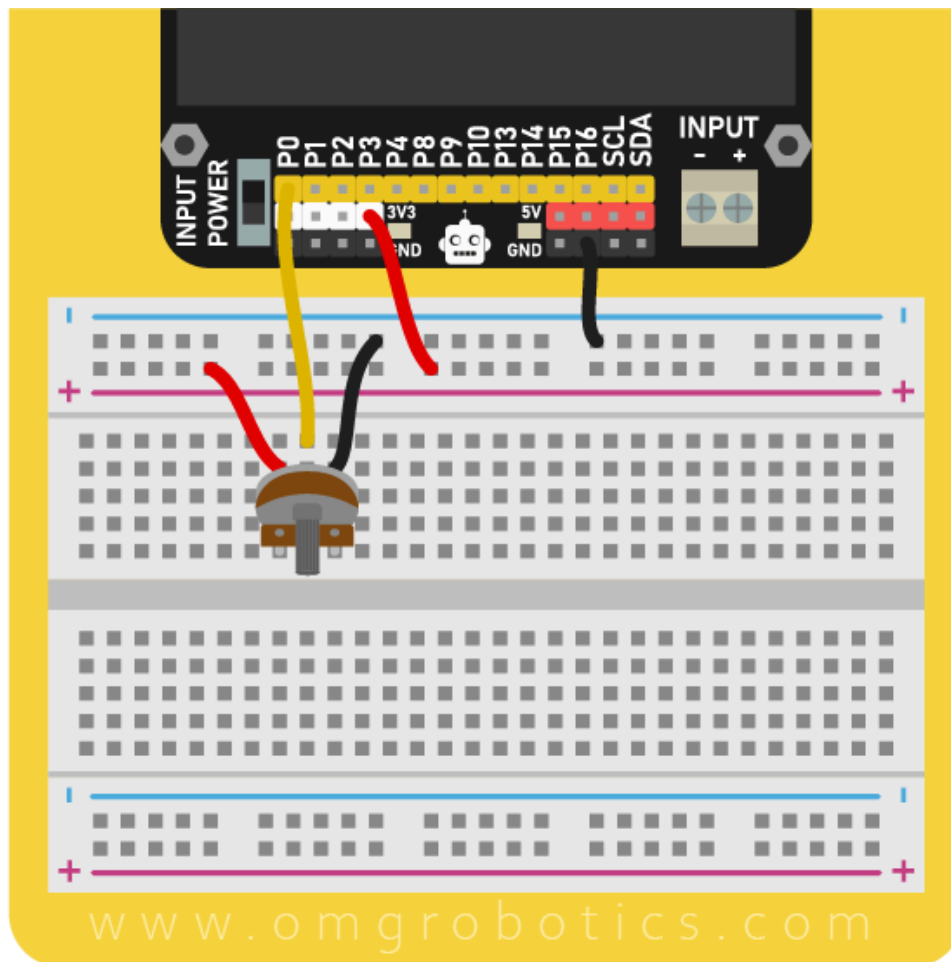
## Schéma zapojení



## Zapojení

Jednu nohu připojíme na napájecí pin 3,3 V (**3V3**) a druhou nohu na zem (**GND**). Třetí noha bude náš řídicí signál. Pokud potenciometr otočíme

úplně doprava, naměříme celých 3,3 V, pokud jej otočíme naopak úplně doleva, spojíme ho se zemí a naměříme 0 V.



## Program

Micro:bit je schopen měřit také analogové hodnoty, nikoliv pouze logickou 1 a 0 (zapnuto/vypnuto, svítí/hesví). Na pinu P0 budeme měřit napětí. Maximální hodnota měřeného napětí je 3,3 V, která je však přečtena jako hodnota 1023. Minimální hodnota 0 V je přečtena jako 0.

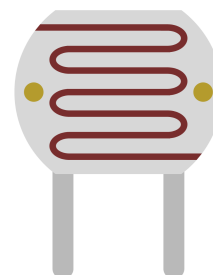
Pro lepší reprezentaci úrovně naměřeného napětí použijeme blok **sloupcový graf** z knihovny LED obrazovka. Zobrazená hodnota je **přečtené číslo z pinu P0**. Maximální hodnota je 1023.

[https://makecode.microbit.org/\\_8s73myVwDYso](https://makecode.microbit.org/_8s73myVwDYso)

# Fotorezistor

## Info

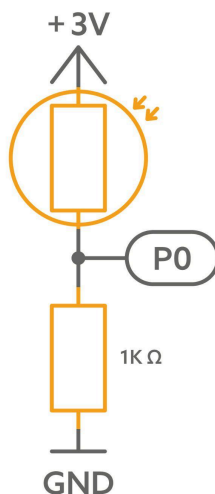
Další velice zajímavá součástka je fotorezistor. Fotorezistor, jak už název napovídá, reaguje na změnu dopadajícího světla změnou svého vnitřní odporu. Tuto změnu můžeme sledovat pomocí AD převodníku (ADC) v micro:bitu, stejně jako u potenciometru.



## Specifikace

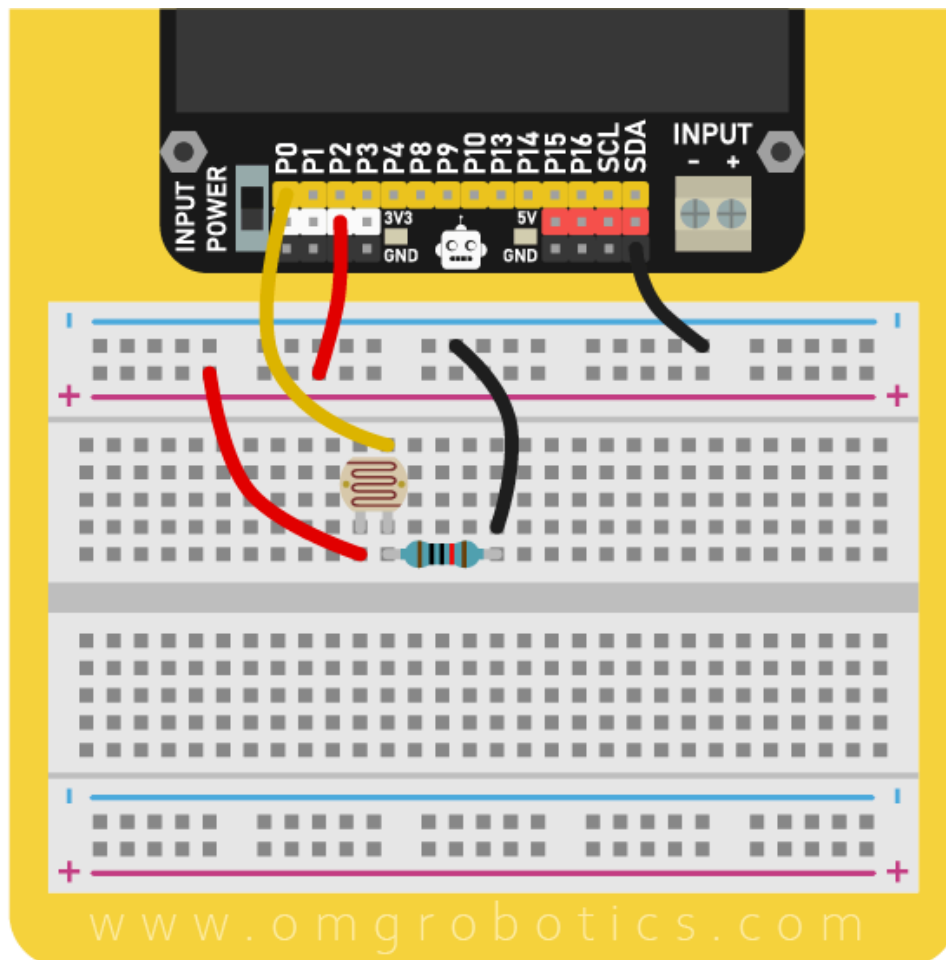
- Napájení: 3 V
- Spektrální citlivost: 540 nm
- Odezva: 20 ms (náběžná hrana)  
30 ms (sestupná hrana)
- Provozní teplota: -30 až 70 °C
- Maximální napětí: 150 V DC
- Maximální výkon: 150 mW

## Schéma zapojení



## Zapojení

Podle připraveného schématu zapojíme na kontaktním poli fotorezistor a rezistor o odporu 10 kOhm do série. Do uzlového bodu sériového zapojení přivedeme dupont z pinu **P0**.



## Program

### Analogová hodnota

Ke čtení hodnot z fotorezistoru nepotřebujeme speciální knihovnu. Podle schématu je fotorezistor zapojen na pin **P0**. V programu budeme z tohoto pinu číst analogovou hodnotu.

### Fotorezistor

Změnou intenzity dopadajícího světla se mění vnitřní odpor fotorezistoru. Tuto změnu odporu micro:bit pozná podle změny napětí na analogovém vstupu. Změnu intenzity dopadajícího světla můžeme vyvolat zakrytím fotorezistoru rukou, nebo naopak osvětlením.

### Zobrazení

Jednou z možností názorného zobrazení změny je použití funkce **bargraf**, která je použitá i v testovacím programu. Maximální hodnota analogového signálu je 1023.

[https://makecode.microbit.org/\\_42zbUbiV1hYu](https://makecode.microbit.org/_42zbUbiV1hYu)

# Tranzistor BC547

## Info

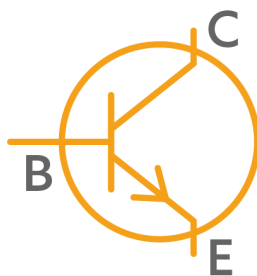
Jedná se o bipolární tranzistor typu NPN. Je často používán v elektronických obvodech pro zesilování signálů nebo řízení proudu.

Tento tranzistor má schopnost spínat a regulovat elektrické proudy v obvodech připojených na jeho elektrody. Je vhodný pro různé aplikace, jako například výrobu zesilovačů, spínačů nebo stabilizátorů napětí. Vyznačuje se nízkým zesílením, nízkým napětím přesycení a je snadno dostupný.



## Princip funkce

Základní vlastností tranzistoru je schopnost **zesilovat** - malým proudem na vstupu vyvoláme velký proud na výstupu. Pokud do vstupu teče malý proud, z výstupu může téct 200 až 800-krát větší proud (v závislosti na druhu tranzistoru).



Jestliže se na výstupu dostaneme na maximální hodnotu proudu, tranzistor se ze **zesilovacího režimu** dostává do **spínacího režimu**. Pak říkáme, že tranzistor je satureován. Jakékoliv zvýšení vstupního proudu již výstupní proud nezmění.

Tranzistor má 3 elektrody (nožky): **báze**, **emitor** a **kolektor**. Báze je *řídící* elektroda, která představuje vstup do tranzistoru. Emitor a kolektor jsou *řízené* výstupní elektrody.

Bipolární tranzistory se řídí proudem vtékajícím do báze. Proto je vždy třeba na bázevou elektrodu připojit rezistor.

## Použití

Pokud bychom chtěli například ovládat laserovou diodu, nemůžeme ji připojit přímo na pin micro:bitu, protože tento výstup je velmi slabý a slouží pouze k řízení. Proto musíme využít tranzistor. Díky němu slouží výstupní pin pouze k řízení a laserová dioda může být připojena k napájení.

## Specifikace

- Typ tranzistoru: NPN
- Maximální proud: 100 mA
- Maximální napětí: 45 V
- Zesílení: od 200 do 800

## Zapojení

Abychom si ukázali funkci tranzistoru, potřebujeme do něj zapojit další komponenty. Proto se přesuneme na další kapitolu - **Laserová dioda**.

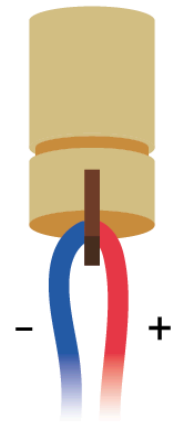
# Laserová dioda

## Info

Jedná se o elektronické zařízení, které generuje tenký paprsek laserového světla. Tento laser je napájen napětím o úrovni 3 V. Svou optikou soustředí světlo do jednoho bodu, jiné typy mohou vytvářet různé vzory a efekty.

Je důležité si uvědomit, že laserové zařízení je nutné používat s opatrností a pod dohledem dospělé osoby, protože přímý kontakt s očima může být nebezpečný.

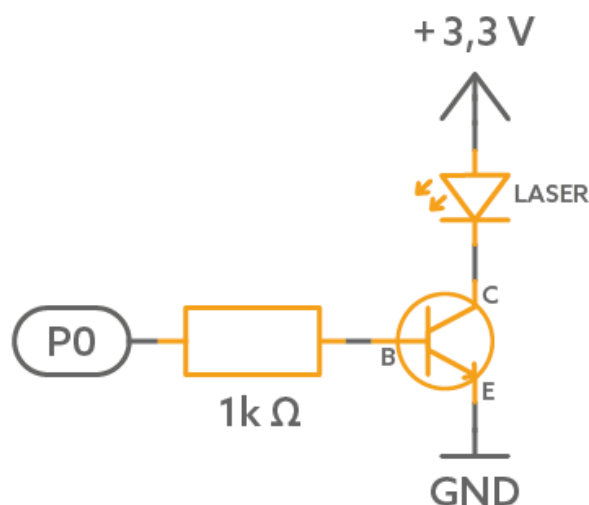
Laser s optikou je obecně využíván v prezentacích, ukázkách optických principů a dalších.



## Specifikace

- Napájení: 3 V
- Barva laseru: Červená (650 nm)
- Třída laseru: IIIA
- Výstupní výkon: < 5 mW
- Tvar paprsku: bod

## Schéma zapojení

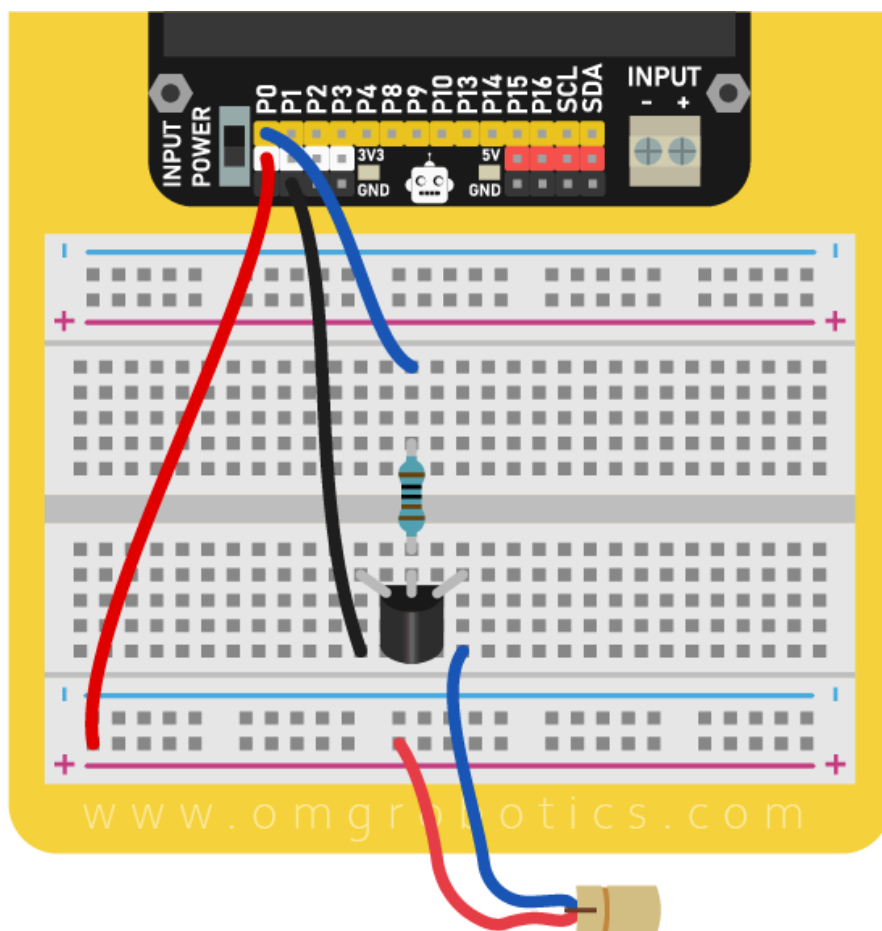


# Zapojení

## Použití tranzistoru

Analogové a digitální piny micro:bitu, jako například **P0** slouží pouze k ovládání a řízení elektronických součástek a obvodů, nikoliv k jejich napájení. Proto budeme k ovládání laserové diody potřebovat **tranzistor** typu NPN (informace o tranzistorech najdete v samostatné kapitole). Na bázi tranzistoru je navíc třeba použít rezistor o odporu 1 kOhm.

Při nastavení pinu **P0** na logickou 1 otevřeme cestu mezi kolektorem a emitorem a tím připojíme laserovou diodu k napájení. To způsobí její rozsvícení. Naopak shozením **P0** na logickou 0 tuto cestu uzavřeme a tím laserovou diodu vypneme.



## Program

Pro jednoduché ovládání laserové diody můžeme použít tlačítka A a B na micro:bitu. Při zmáčknutí tlačítka **A** nastavíme pin **P0** na logickou 1. Tlačítkem **B** na logickou 0.

[https://makecode.microbit.org/\\_U9z3j9Wshb2t](https://makecode.microbit.org/_U9z3j9Wshb2t)



# Tranzistor BD911

## Info

Jedná se opět o bipolární NPN tranzistor, který je však určen pro větší napětí a zvládne přenést vyšší hodnotu proudu. Oproti BC547 je větší a má kovová záda, díky kterým se dokáže lépe chladit. Navíc má i možnost namontování přídatného chladiče.

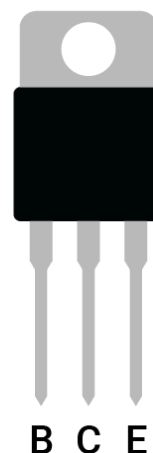
Opět se využívá v zařízeních, jako jsou zesilovače, spínače, stabilizátory napětí a další.

## Specifikace

- Typ tranzistoru: NPN
- Polarizace: bipolární
- Napětí kolektor-emitor: 100 V
- Proud kolektor-emitor: 15 A
- Kmitočet: 3 MHz

## Zapojení

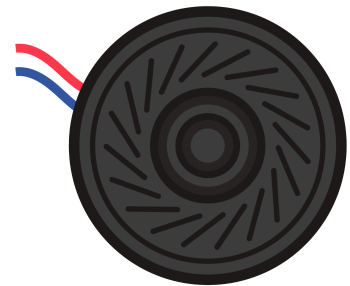
Je třeba upozornit, že tento tranzistor má **jiné uspořádání elektrod**, než předchozí BC547. Pro vyzkoušení většího zesílení nebudeme používat laserovou diodu, ale vyzkoušíme si reproduktor. Návod najdete na další straně.



# Reproduktor

## Info

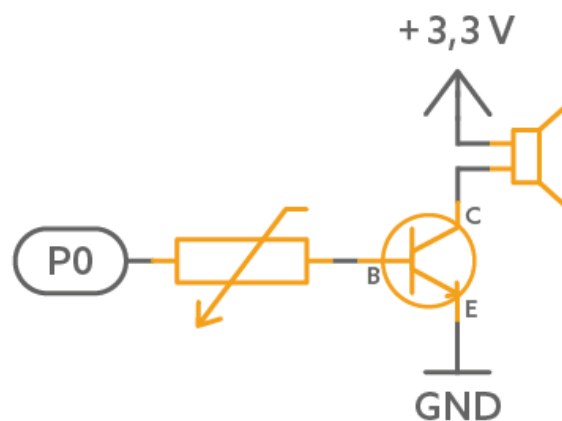
Reproduktor je zařízení, které přeměňuje elektrickou energii na mechanickou energii ve formě vibrací. Tyto vibrace se šíří vzduchem a působí na ušní bubínky. Tento reproduktor tedy vydává slyšitelné zvuky, pokud do něj posíláme zvukový signál. Reproduktory najdete v každém zařízení, které vydává zvuk. Příkladem je mobilní telefon, televize, rádio, nebo také veřejná doprava a další.



## Specifikace

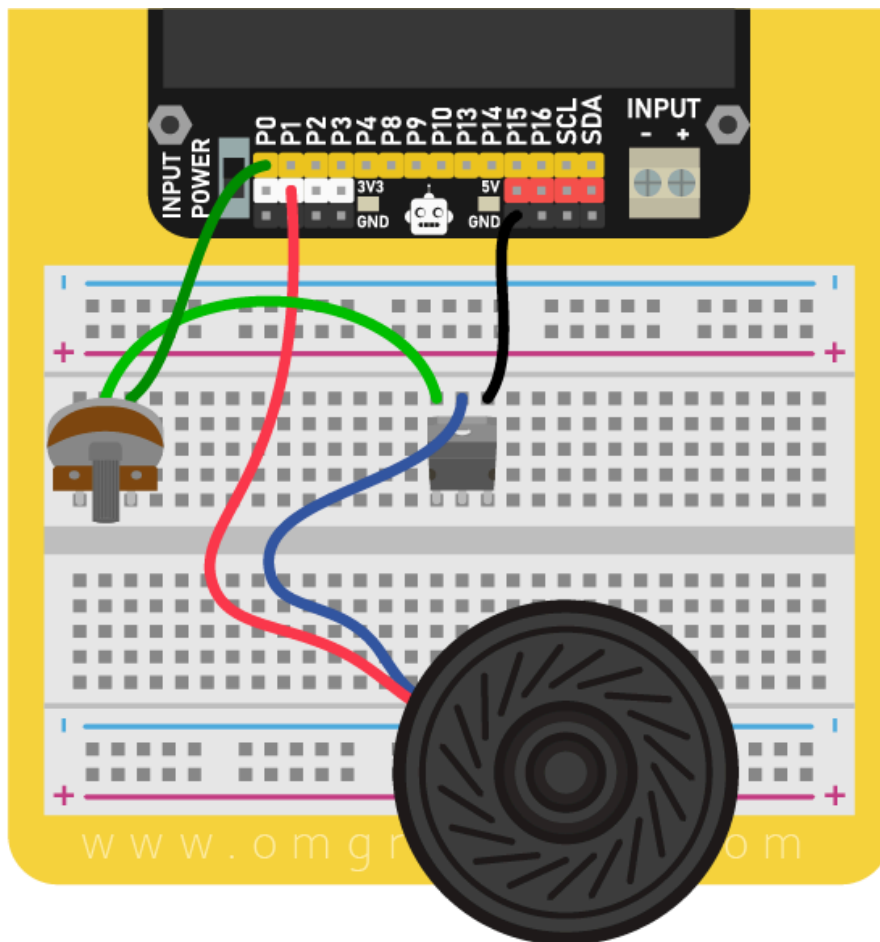
- Impedance: 8 Ohm
- Výkon: 0,5 W
- Rozměr: 36 x 5 mm

## Schéma zapojení



## Zapojení

Pro generování dostatečně hlasitého signálu budeme potřebovat zesilovač. Ten si vytvoříme pomocí tranzistoru BD911 a potenciometru z předchozích kapitol. Potenciometr nám umožní nastavit požadovanou hlasitost, tranzistor nám zase umožní zesílit slabý signál vycházející z pinu micro:bitu.



## Program

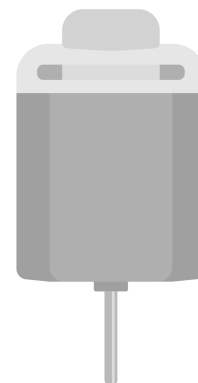
Knihovna **Hudba** obsahuje bloky, které generují audio signál. Ten se přehrává pomocí zabudovaných reproduktorů v micro:bitu, ale zároveň se posílá na pin **P0**. My máme však svůj vlastní reproduktor, proto ten zabudovaný vypneme. V hlavní smyčce programu budeme pracovat s knihovnou **Logika**. Pokud je zmáčknuté tlačítko A, vyšle se signál námi zvoleného tónu na pin P0. Dále, pokud je zmáčknuto tlačítko B, vyšle se jiný signál. Nakonec pokud není zmáčknuto ani jedno tlačítko, zastaví se přehrávání všech zvuků. Místo tónů si můžete z knihovny vybrat melodie a zvuky z knihovny, nebo si přímo vyrobit své vlastní!

[https://makecode.microbit.org/\\_gCFUE9CXyUki](https://makecode.microbit.org/_gCFUE9CXyUki)

# DC motor

## Info

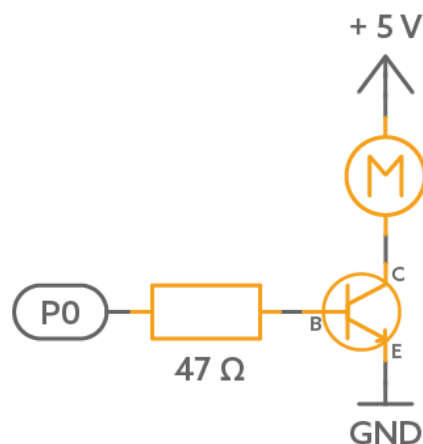
Jedná se o stejnosměrný motor, který pracuje v rozsahu napětí 3 až 5 Voltů. Motor je schopen dosahovat rychlosti až 18,000 otáček za minutu (RPM). Tento motor je kompaktního designu a snadno se integruje do různých elektronických projektů. DC motor je často využíván v modelářství, robotice, elektronice a dalších oborech. Jeho výkon a rychlost jej činí vhodným pro pohon malých vozidel a dalších mechanických zařízení.



## Specifikace

- Napětí: 3 - 5V
- Proud naprázdno: 0,35 - 0,4A
- Počet otáček: 18000 RPM
- Průměr těla: 20 mm
- Průměr osy: 2 mm

## Schéma zapojení

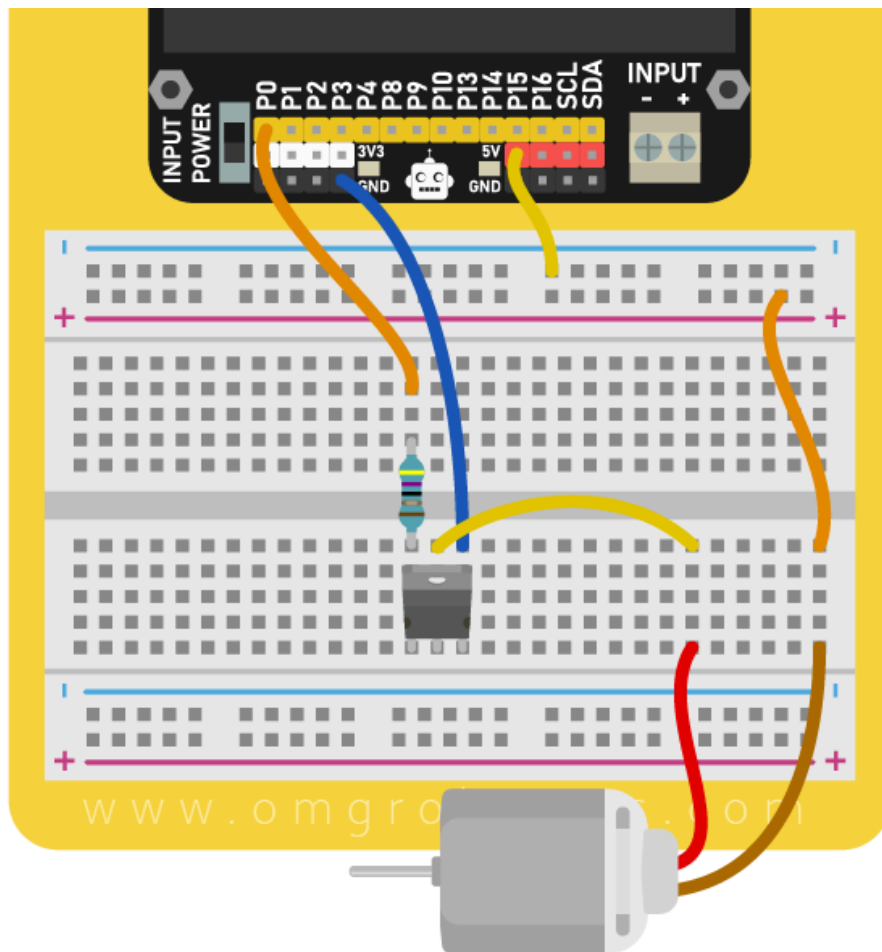


## Zapojení

DC motor je opět zařízení, které spotřebovává velké množství proudu. Proto, pokud jej chceme řídit micro:bitem, musíme použít **tranzistor BD911**.

Do báze (B) tranzistoru zapojíme rezistor o odporu 47 Ohm, jelikož má tento tranzistor malé zesílení a potřebuje větší množství proudu. Druhou nohu rezistoru spojíme s pinem P0. Emitor zapojíme do země (GND) a kolektor (C) spojíme s jednou elektrodou DC motoru. Druhou elektrodu spojíme s pinem 5 V.

**Pozor!** DC motor může mít velký mechanický odpor, pokud se vám neroztočí při zapojení, zkuste prsty roztočit jeho hřídel. Jakmile se dostane přes prvotní mechanický odpor, dokáže udržet otáčky.



## Program

Abychom nezatěžovali výstup micro:bitu moc dlouho a nepřehřivali jsme tranzistor, budeme chtít roztáčet motor pouze pokud je stisknuto tlačítko A. To uděláme pomocí logické podmínky, ve které kontrolujeme, zda je stisknuto tlačítko A. Pokud ano, zapíšeme do výstupního pinu P0 hodnotu 1. Pokud ne, tak zapíšeme 0.

[https://makecode.microbit.org/\\_UMyM4JdP6TkA](https://makecode.microbit.org/_UMyM4JdP6TkA)

# LED RGB

## Info

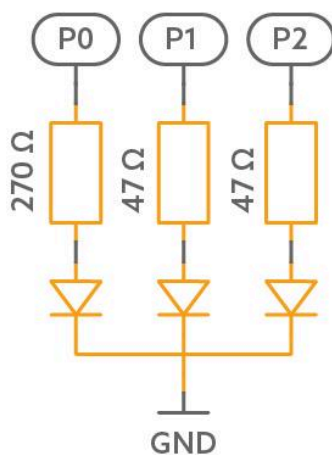
Tato dioda umožňuje emitovat světlo ve třech základních barvách: červené (red), zelené (green) a modré (blue). Kombinací těchto tří barev je možné vytvářet různé barevné odstíny a intenzity na základě řízení napětí každého kanálu.

## Specifikace

- Typ diody: LED
- Barva diody: RGB
- Proud LED: 20 mA
- Napětí R: 1,8 - 2,6 V
- Napětí G: 2,7 - 3,6 V
- Napětí B: 2,7 - 3,6 V
- Průměr: 4,9 mm



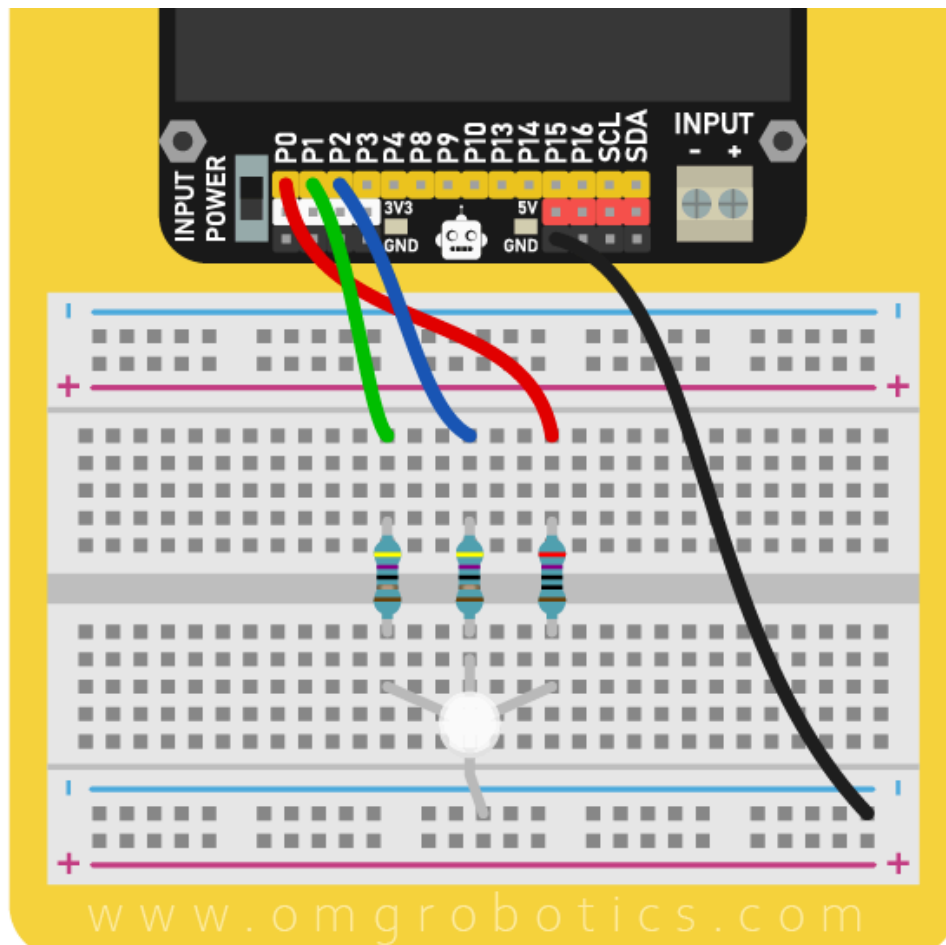
## Schéma zapojení



## Zapojení

Dioda má 4 nožky, z nichž 3 jsou anody jednotlivých barevných kanálů a 1 katoda. Každý kanál RGB diody má jiné pracovní napětí. Proto musíme pro každý kanál použít jiný rezistor, aby intenzita světla každého kanálu byla stejná. Výpočet hodnot rezistorů je uveden v dřívější kapitole, která se zabývá samotnou LED. Katodu musíme pro fungování diody uzemnit.

Odpor rezistoru červeného kanálu je 270 Ohm, zeleného a modrého pak 47 Ohm. ( $R_R = 270 \Omega$ ,  $R_G = R_B = 47 \Omega$ )



## Program

ukázkový kód je velmi jednoduchý. RGB LED má 3 kanály, které ovládáme jednotlivými piny. Využijeme tlačítka micro:bitu pro ovládání těchto pinů zapisováním logické 1 nebo logické 0. Pro vypnutí všech kanálů můžeme navíc využít stisknutí loga micro:bitu.

[https://makecode.microbit.org/\\_JXP9fm2ueFPL](https://makecode.microbit.org/_JXP9fm2ueFPL)

# LED displej 7-segment

## Info

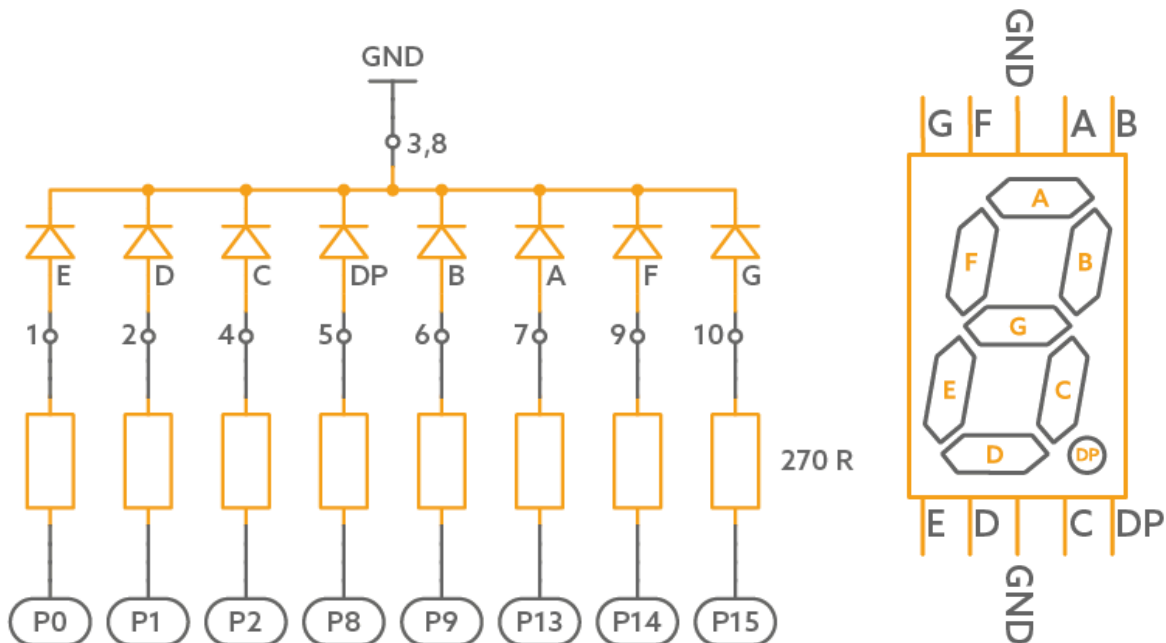
Tento displej je vybaven sedmi segmenty, které umožňují zobrazovat různé číslice a symboly. Zelená barva LED diod poskytuje kontrastní a čitelný výstup. Displej je vhodný pro různé aplikace, včetně digitálních hodin, měření a zobrazování hodnot v elektronice, a dalších podobných zařízeních. S jasným a čitelným zobrazením je tento displej snadno čitelný i za různých světelných podmínek.



## Specifikace

- Typ zobrazovače: LED
- Napětí LED: 1,8 V
- Druh zobrazovače: 7-segmentový
- Výška znaku: 14.2 mm
- Barva: zelená
- Počet znaků: 1

## Schéma zapojení

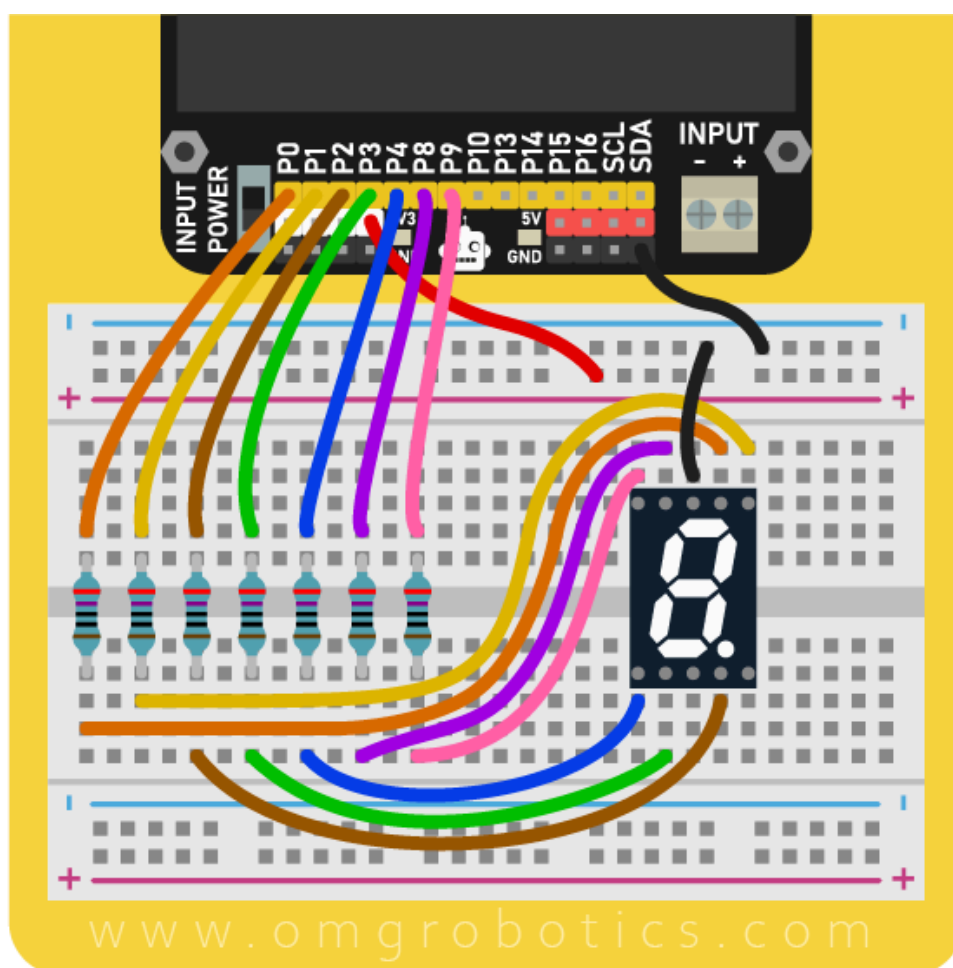




## Zapojení

Zapojení je velmi podobné jako pro RGB LED v předchozí kapitole. Zde ale budeme místo barevných kanálů zapínat jednotlivé segmenty. Každý segment je podsvícen vlastní LED, tudíž vyžaduje i vlastní rezistor v sérii. Hodnota rezistoru pro jeden kanál je 270 Ohm.

Abyste dokázali rozpoznat, kterým pinem zapínáte jaký segment, proveďte zapojení podle našeho schématu. Prostřední nožky na obou stranách displeje jsou katody, proto alespoň jednu z nich zapojíme do zemního pinu **GND**. Ostatní nožky jsou anody diod uvnitř displeje. Ty přivedeme přes rezistor do řídicích pinů P0, 1, 2, 8, 9, 13, 14, 15.



## Program

V testovacím programu si budeme zobrazovat název tlačítka, které mačkáme, tzn. při zmáčknutí tlačítka A se zobrazí písmeno A a to samé pro tlačítko B. Přidáme navíc možnost zhasnutí displeje pomocí stisknutí obou tlačítek zároveň.

[https://makecode.microbit.org/\\_XDTXvMbEdWyg](https://makecode.microbit.org/_XDTXvMbEdWyg)

# LED displej TM1637

## Info

Tento displej slouží k zobrazení hodnot ve formě čísel nebo znaků. Narozdíl od předchozího displeje má tento displej možnost zobrazit až 4 znaky vedle sebe. Navíc již není třeba starat se o zapojení jednotlivých segmentů a jejich následné ovládání. Displej je totiž vybaven vlastní jednotkou pro komunikaci s micro:bitem. Zapojení se pak stává velmi snadným.



Je vhodný k vypisování hodnot elektrických a fyzikálních veličin, jako jsou čas, napětí, proud, a další.

Displej se dá zapojit k OMG Robotics rozšiřujícím deskám MB1, MB2 a MB3 pomocí Dupont vodičů. Propojení s micro:bitem je pak mnohem snadnější.

## Specifikace

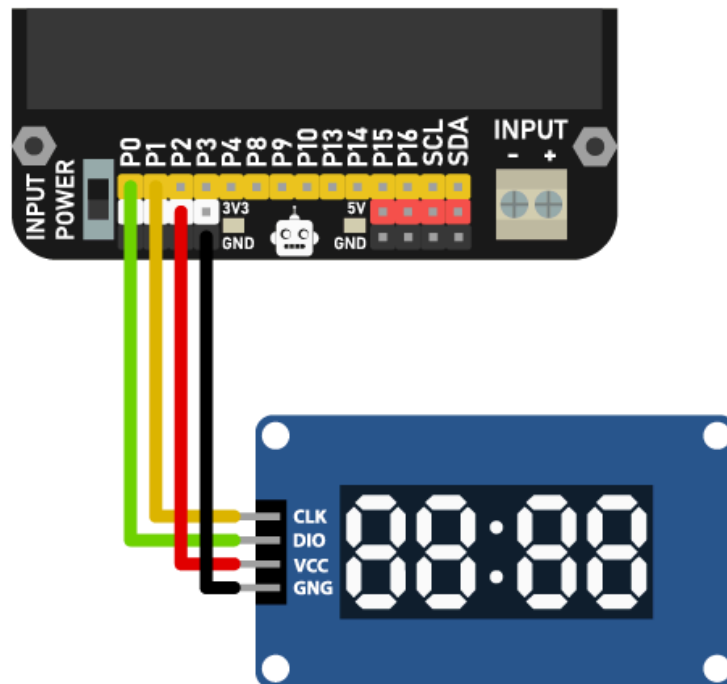
- Napájení: 3 - 5 V
- Počet znaků: 4 znaky
- Rozměry těla: 66 x 27 x 10 mm
- Rozměry displeje: 50 x 19 x 7 mm
- Barva podsvícení: Červená
- Hmotnost: 15 g

## Popis

- CLK (clock) pin pro hodinový signál (I2C komunikace)
- DIO (data) datový pin (I2C komunikace)
- VCC (voltage) kladný pin pro napájení
- GND (ground) záporný pin pro napájení, zem

# Zapojení

Pomocí 4 Dupont vodičů stačí displej připojit k napájení (3V3) a k zemnicímu pinu (GND). Další dva piny pak budou sloužit pro komunikaci.



## Program

Budeme potřebovat knihovnu **TM1637**, která je v testovacím programu již importována.

### Inicializace

V prvním kroku je potřeba vytvořit objekt **tm**, který reprezentuje náš displej. Při vytváření objektu potřebujeme definovat piny, které slouží ke komunikaci. Podle schématu to jsou piny **P0** pro datový signál **DIO** a **P1** pro hodinový signál **CLK**. Dále definujeme intenzitu podsvícení (8 je maximální hodnota, 7 je výchozí). Nakonec definujeme počet znaků, které displej dokáže zobrazit (LED count).

Dále si vytvoříme proměnnou **pocet**, která bude reprezentovat informaci o počtu stisknutí tlačítka A.

Následně zavoláme funkci **turn on**, která displej zapíná. Funkci však musíme říct, že chceme zapnout náš definovaný displej **tm**.

## Zobrazení hodnot

Pro zobrazení hodnot voláme funkci **show number**, která funguje podobně, jako pro displej mikrobitu ze základní knihovny. Do této funkce vložíme naši proměnnou **pocet**.

## Počet stisknutí

Použijeme bloček **Při stisknutí tlačítka A** a v něm budeme k naší proměnné přičítat číslo 1. Vyzkoušejte si přidat funkci, která bude při stisknutí tlačítka B od naší proměnné odečítat číslo 1.

[https://makecode.microbit.org/\\_ftJ4VoA0Ugio](https://makecode.microbit.org/_ftJ4VoA0Ugio)

# IR senzor

## Info

Tento senzor je schopen určit, zda je před ním přítomna překážka. Funguje na principu přijímače a vysílače. Vysílač před sebe vyšle světelný signál. Přijímač pak detekuje, kolik světla se vrátilo zpět. Pokud se před senzorem objeví překážka, světlo se od ní odrazí a dopadá na přijímač. Signál má podobu světla, ale v infračerveném spektru, proto se označuje IR, neboli infrared.

Taková technologie se využívá v průmyslu při automatizaci výrobních linek, u automatických bran, snímání pohybu a dalších aplikacích.

Intenzita světla se nemusí měnit pouze přítomností překážky, ale také barvou povrchu, od které se odráží. Senzor tak může poznat, zda je před ním povrch bílé nebo černé barvy.

Senzor je vybaven potenciometrem, kterým jsme schopni určit, při jaké intenzitě se jeho výstup překlápí z logické 1 na logickou 0. Pokud váš senzor není schopen rozpoznat přítomnost překážky, zkuste upravit tuto úroveň otočením potenciometru.

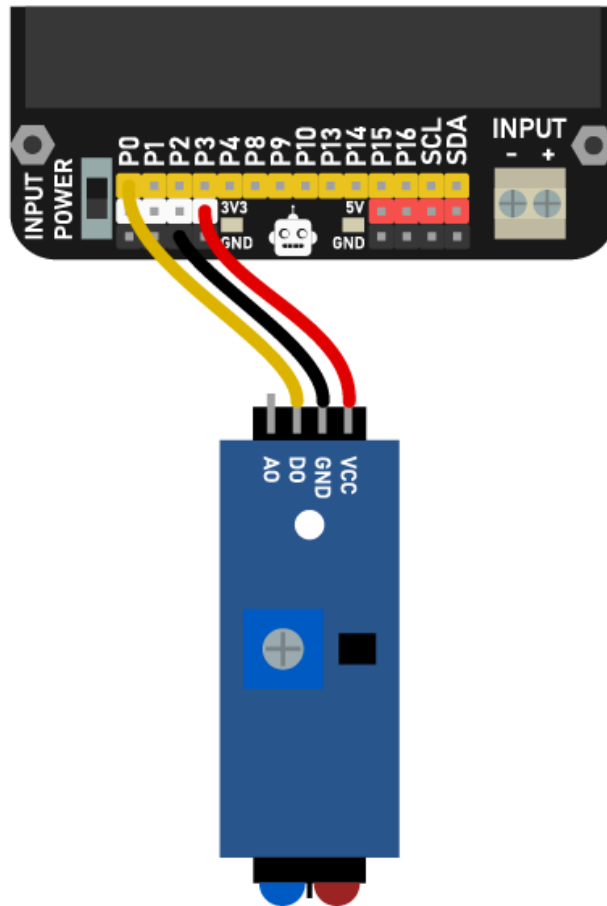
## Specifikace

- Čidlo: IR dioda, IR fotodioda
- Komparátor: LM393
- Logický proud: > 15 mA
- Napájecí napětí: 3 - 5 V
- Velikost: 32 x 14 mm
- Detekční rozsah: 1 - 15 mm



# Zapojení

Senzor můžeme opět snadno zapojit přímo do OMG Robotics rozšiřující desky pomocí Dupont vodičů. Je potřeba připojit napájení VCC, zem GND a pin pro digitální komunikaci DO.



# Program

Nejprve nastavíme ráz pinu P0 na nahoru. V hlavní smyčce budeme rozpoznávat, zda ze senzoru připojeného na pin P0 vyčítáme logickou 1 (rozpojeno), nebo logickou 0 (zkrat). Tuto informaci pak vykreslíme na displej micro:bitu.

[https://makecode.microbit.org/\\_M4iLi8UhmFmX](https://makecode.microbit.org/_M4iLi8UhmFmX)

# Světelný senzor

## Info

Tento senzor je schopen určit, kolik světla na něj dopadá. Tím například dokáže určit, zda se před ním nachází překážka. Intenzitu světla měří pomocí fotorezistoru, který je popsán ve dřívější kapitole. Změna odporu fotorezistoru je měřena přímo na senzoru a tuto informaci můžeme přečíst na jeho výstupu.

Taková technologie se využívá v průmyslu při automatizaci výrobních linek, u automatických bran, snímání pohybu a dalších aplikacích.

Senzor je vybaven potenciometrem, kterým jsme schopni určit, při jaké intenzitě se jeho výstup překlopí z logické 1 na logickou 0. Pokud váš senzor není schopen rozpoznat změnu osvětlení, zkuste upravit tuto úroveň otočením potenciometru.

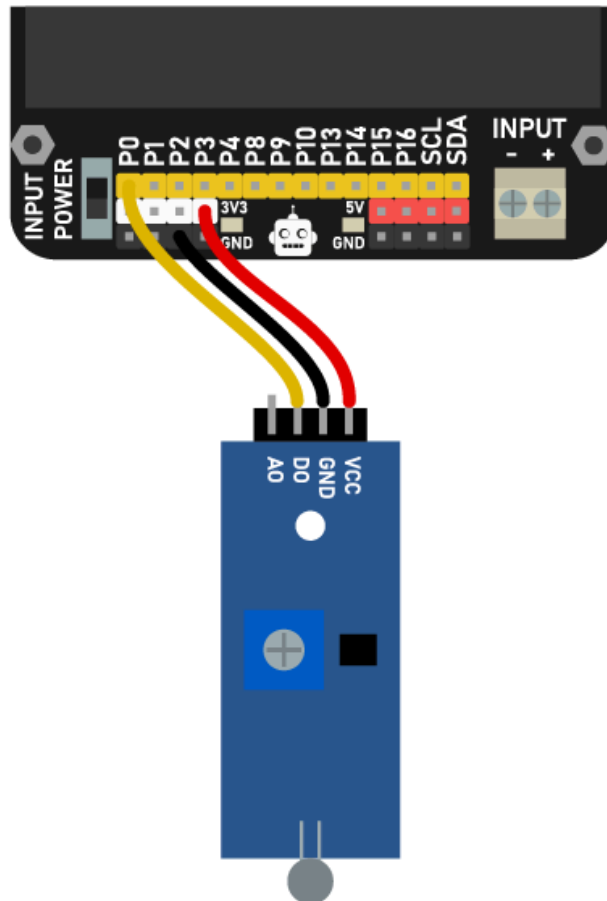


## Specifikace

- Čidlo: fotorezistor
- Komparátor: LM393
- Logický proud: > 15 mA
- Napájecí napětí: 3 - 5 V
- Velikost: 32 x 14 mm

# Zapojení

Senzor můžeme opět snadno zapojit přímo do OMG Robotics rozšiřující desky pomocí Dupont vodičů. Je potřeba připojit napájení VCC, zem GND a pin pro digitální komunikaci DO.



# Program

Použijeme stejný program jako pro IR senzor. Nejprve nastavíme ráz pinu P0 na nahoru. V hlavní smyčce budeme rozpoznávat, zda ze senzoru připojeného na pin P0 vyčítáme logickou 1 (rozpojeno), nebo logickou 0 (zkrat). Tuto informaci pak vykreslíme na displej micro:bitu.

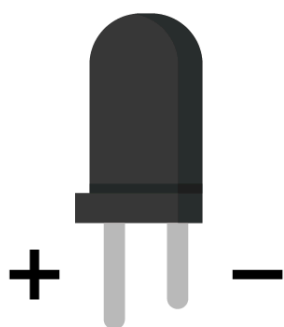
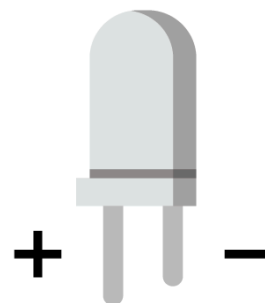
[https://makecode.microbit.org/\\_avt2fXW7vL7m](https://makecode.microbit.org/_avt2fXW7vL7m)



# IR dioda a IR fotodioda

## Info

**IR dioda** funguje stejně jako LED, hlavní rozdíl je v záření, které emituje. Tento typ záření nejsme schopni vidět lidským okem, jelikož se nachází v infračerveném spektru.

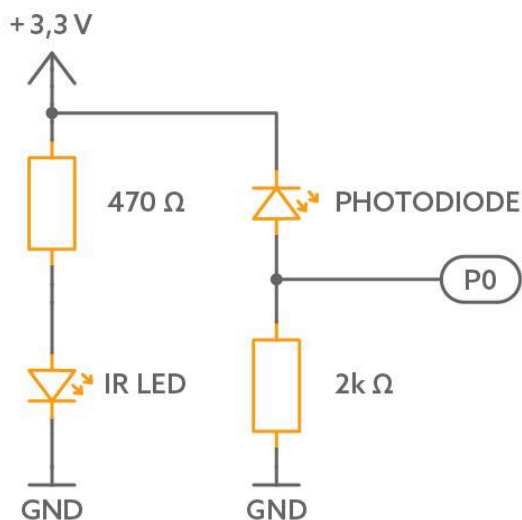


**IR fotodioda** se od klasické fotodiody liší úplně stejně. Reaguje pouze na infračervené záření. Klasická dioda je propustná pouze v jednom směru. Pokud na fotodiodu dopadá záření daného spektra, stane se pro elektrický proud průchozí i v závěrném směru. Tohoto jevu využíváme při výrobě naší infračervené pasti.

## Specifikace

- Průměr diody: 5 mm
- Výkon: 100 mW
- Vyzařovací úhel: 20°
- Čočka diody: průhledná, modrá

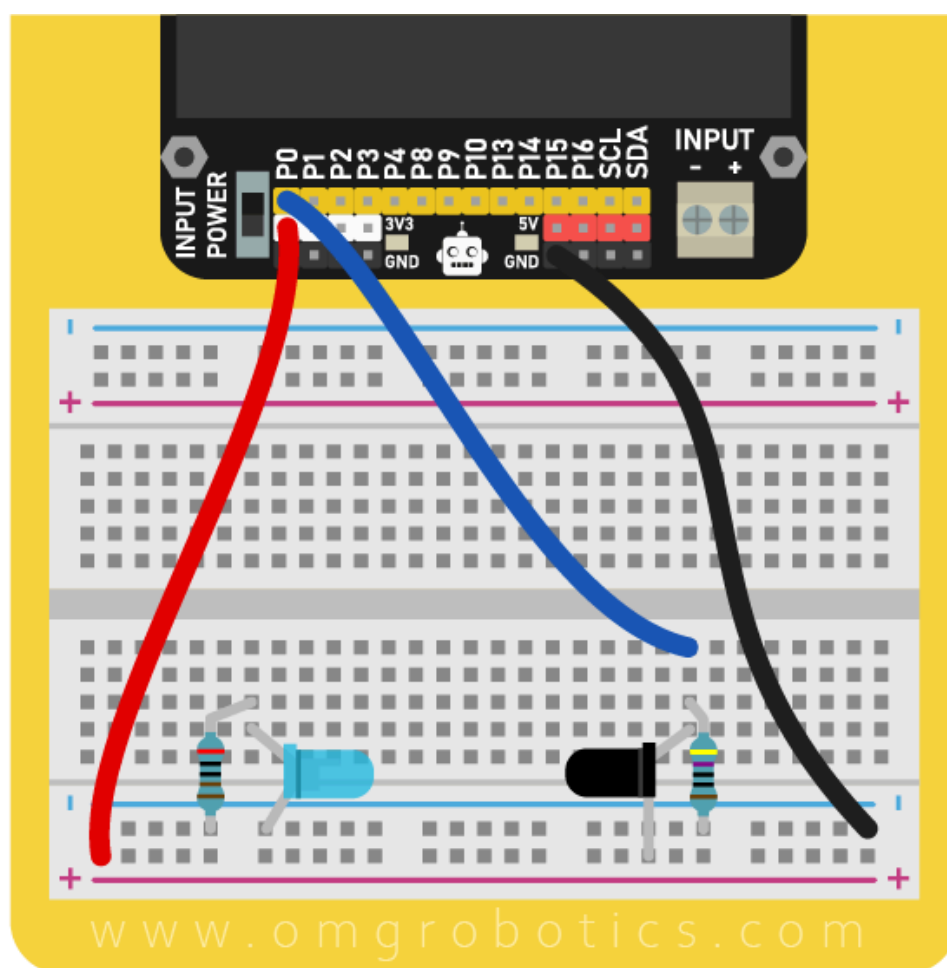
## Schéma zapojení



## Zapojení

Nejprve je potřeba rozsvítit IR diodu. Společně s rezistorem o odporu 470 Ohm v sérii ji připojíme k napájecímu pinu 3V3. Opět si dáváme pozor, abychom diodu orientovali správně, tedy krátkou nohu (katodu) spojili se zemí.

Dále budeme měřit napětí na rezistoru, který je spojený s fotodiodou. Jakmile na ni začne dopadat IR záření, dioda otevře přechod mezi katodou a anodou (závěrný směr) a rezistorem začne protékat proud. Tím se na něj objeví napětí, které detekuje pin micro:bitu. Rezistor, na kterém měříme napětí, zvolíme 2 kOhm, aby jím neprotékal zbytečně velký proud.



## Program

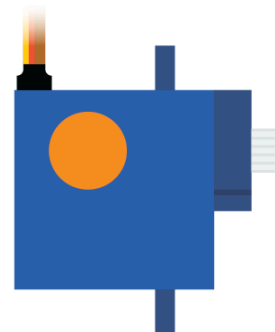
V ukázkovém programu budeme pouze číst logickou hodnotu na pinu P0. Pokud naše past zaznamená objekt, který přeruší signál mezi vysílačem a přijímačem, rozsvítí se displej.

[https://makecode.microbit.org/\\_8ppVUU8MEiXL](https://makecode.microbit.org/_8ppVUU8MEiXL)

# Servomotor

## Info

Servomotor je typ pohonu, u kterého lze přesně nastavit natočení, popřípadě rychlost. V našem kutilském setu najdete servomotory kontinuální (označené oranžovou nálepkou), u kterých lze řídit rychlost. Jejich výhodou jsou kompaktní rozměry, tudíž lze využít pro pohon robotických vozítek.

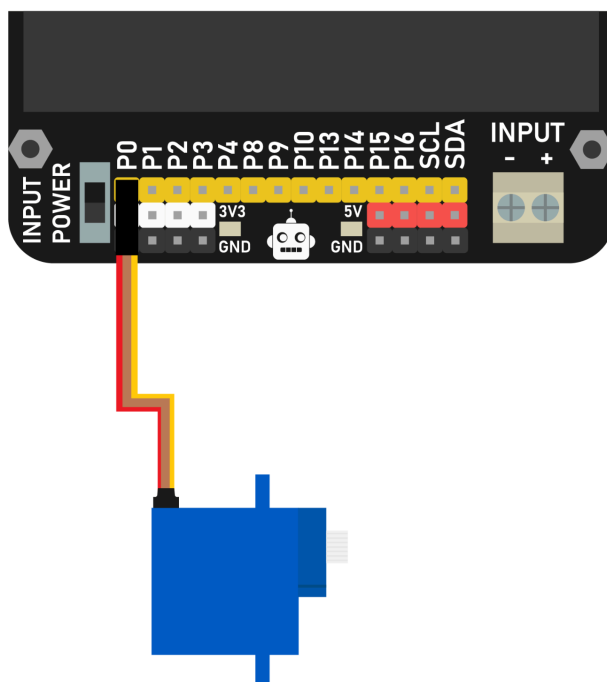


## Specifikace

- Provozní napětí: 3 - 7,2 V
- Délka vodičů: 150 mm
- Rychlost: 0,12 sec/60°
- Točivý moment: 1,2 kg
- Teplotní rozsah: -30 až 60°C

## Zapojení

Naše rozšiřující desky jsou navrženy tak, aby bylo zapojení servomotorů velice snadné. Stačí zapojit jeden Dupont konektor přímo na kolíkovou lištu rozšíření tak, aby hnědý drát byl na zemním pinu **GND**.



# Program

Prostředí MakeCode obsahuje nativní knihovnu přímo pro ovládání servomotorů. Pokud si však stavíte naše robotické vozítko, můžete k tomu využít naši knihovnu, kterou najdete na stránce kteréhokoliv vozítka nebo tanku.

Hodnoty, které můžeme do servomotoru posílat, jsou v rozsahu 0 - 180. Vzhledem k tomu, že pracujeme s kontinuálními servomotory, musíme počítat s tím, že se dokáže otáčet na obě strany. Proto hodnota 90 odpovídá klidovému stavu, kdy se servomotor neotáčí. Hodnoty v rozsahu 90 - 180 odpovídají otáčení danou rychlostí na jednu stranu, 90 - 0 naopak na druhou stranu. Tuto vlastnost si vyzkoušíme v ukázkovém programu.

Na začátku programu pro jistotu motorek zastavíme. Pokud je tlačítko A zmáčknuto, motor se roztočí na jednu stranu. Pokud je však zmáčknuto tlačítko B, motor se roztočí na druhou stranu. Pokud není zmáčknuto ani jedno tlačítko, motor stojí.

[https://makecode.microbit.org/\\_5teAE1PchC4J](https://makecode.microbit.org/_5teAE1PchC4J)