

Motohrátky s Arduinem

Motohrátky 1

Pro řízení stejnosměrného motoru budeme muset výstupy Arduina proudově posílit. Jeho digitální výstupy je možné zatěžovat proudem typicky 20 mA, maximálně pak 40 mA. Běžný miniaturní motorek odebírá bez zatížení kolem 60 mA, při zatížení přes 300 mA a při násilném zastavení i několik ampér.

Abychom se vyhnuli složitému zapojování mnoha součástek na nepájivém poli, použijeme jako výkonový spínací prvek pro motor pole tranzistorů pod označením ULN2003 (nebo ULN2803). Podrobnosti o obvodu naleznete v příloze.

Elektrolytický kondenzátor 470 μ F, zapojený na napájecí vodiče v blízkosti motoru je nezbytný, jinak by se mohlo rušení od kartáčků motoru přenést jak do Arduina, tak do PC.

Jeden kanál obvodu ULN2003 (2803) snese proudovou zátěž do 0,5 A, ale výstupy je možno posílit jejich paralelním řazením.

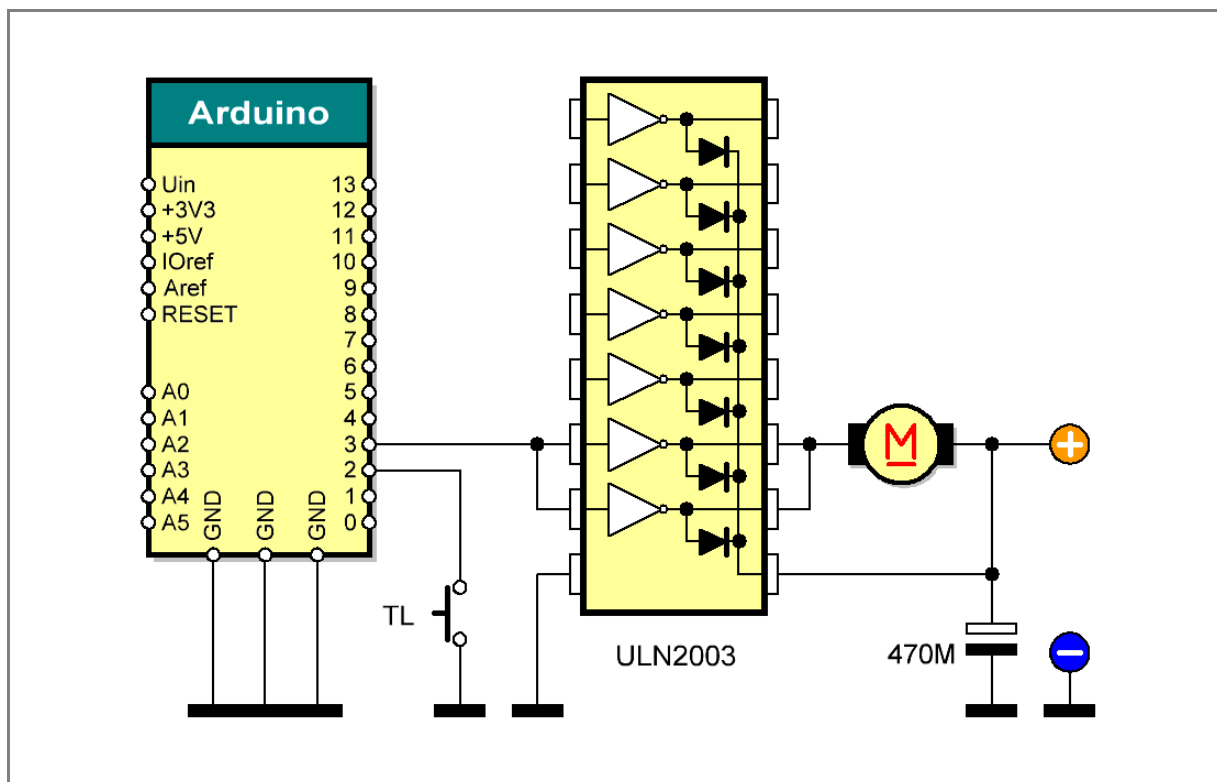
POZOR!

Motor nikdy nezkoušejte napájet ze stabilizátoru Arduina a jeho vývodu +5 V!

Ačkoli se některé motory spokojí s napájecím napětím do 5 V, jejich proudový odběr je příliš velký; při pokusech je nutno je vždy napájet z odděleného zdroje, který je schopen poskytnout dostatečně velký proud.

Spínání motoru

Jako první si vyzkoušíme jednoduchý program, který při stisku tlačítka roztočí motor.



Program:

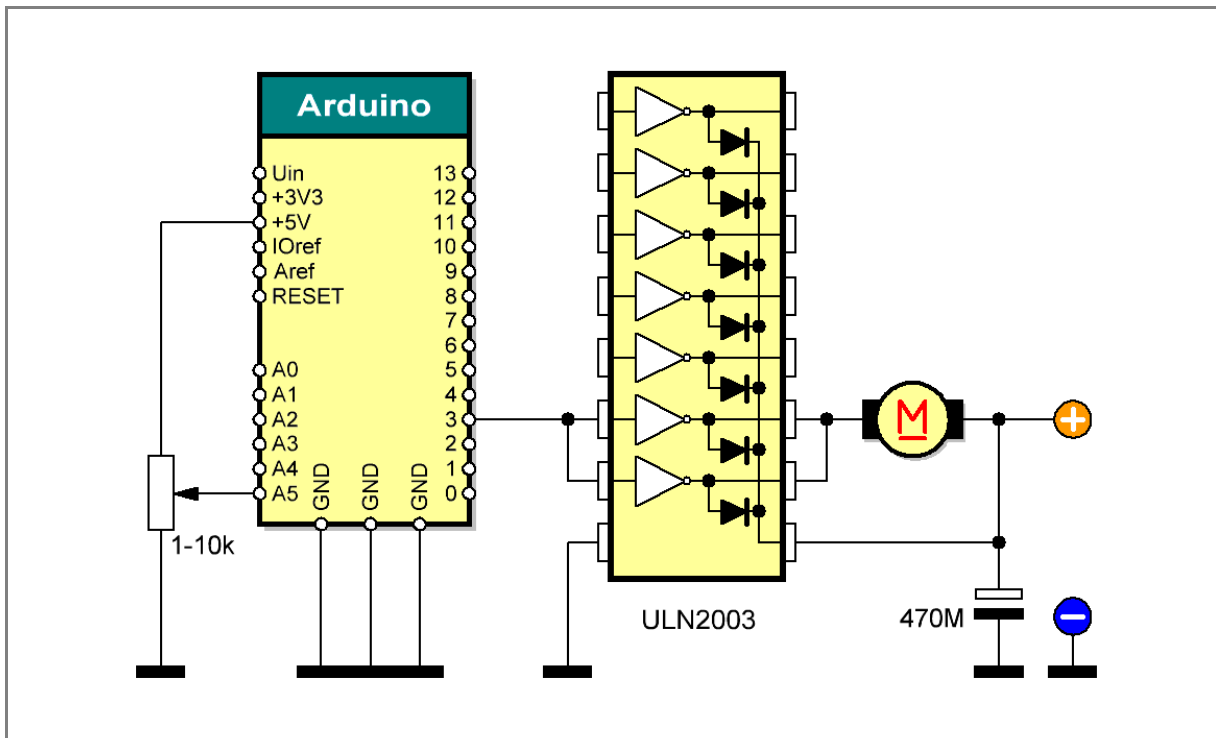
```
// MOTOR1 - SPINANI MOTORU TLACITKEM

void setup() // nastaveni
{
  pinMode(3, OUTPUT); // pin 3 výstup motor
  pinMode(2, INPUT_PULLUP); // pin 2 vstup TL
}

void loop() // program
{
  if (digitalRead(2) == LOW) // je TL stisknuto?
  {
    digitalWrite(3, HIGH); // ano - motor zap
  }
  else
  {
    digitalWrite(3, LOW); // ne - motor vyp
  } // konec if
} // zpět na začátek
```

Řízení otáček motoru pomocí PWM

V další úloze využijeme toho, že řízení motoru je „náhodou“ na pinu 3, který může být také výstupem PWM modulace. Motor budeme ovládat potenciometrem od zastavení do plného výkonu.



Program:

```
// MOTOR2 - RIZENI OTACEK MOTORU POMOCI PWM
```

```
void setup() // nastaveni
```

```
{
```

```
  pinMode(3, OUTPUT); // pin 3 vystup motor
```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
  analogWrite(3, map(analogRead(0), 0, 1023, 0, 255));
```

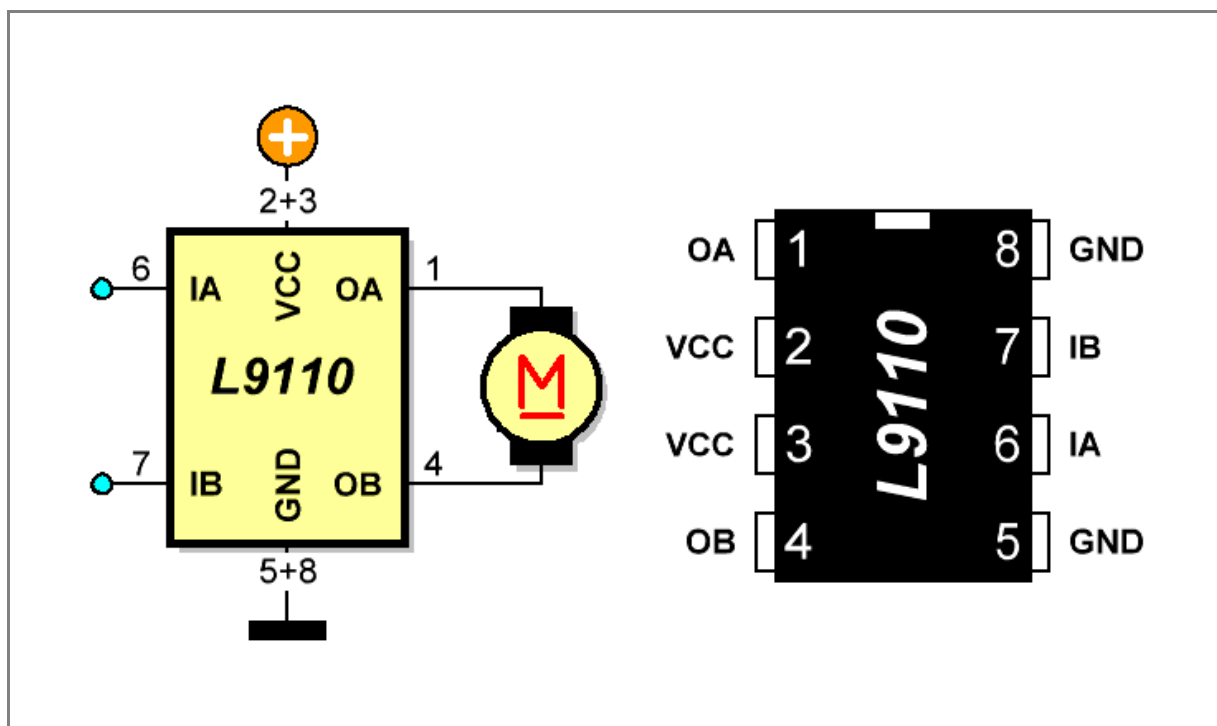
```
} // zpět na začátek
```

Motohrátky 2

Obousměrné řízení stejnosměrného motoru

Zatím jsme se spokojili s tím, že motor se točil jen jedním směrem, který byl dán tím, jak byl motor zapojený. Nyní ale budeme chtít, aby se motor podle nastavení potenciometru točil oběma směry, uprostřed dráhy bude v klidu, při natočení potenciometru do krajních poloh se bude točit maximální rychlostí, ale opačným směrem. K regulaci rychlosti využijeme opět samozřejmě PWM, dokonce na dvou pinech. Aby se dal jednoduše motor ovládat i včetně přepólování (změny směru otáčení), využijeme budič motoru – H-můstek L9110, který je přímo k tomuto účelu navržen.

Napájecí napětí můstku a tedy i motoru se může pohybovat od 2,5 do 12 V. Obvod má dva oddělené vstupy pro chod motoru vpřed a vzad. Motor se zapojuje přímo mezi výstupy obvodu, ochranné diody proti špičkám, vznikajícím při přepínání komutátoru, jsou součástí obvodu.



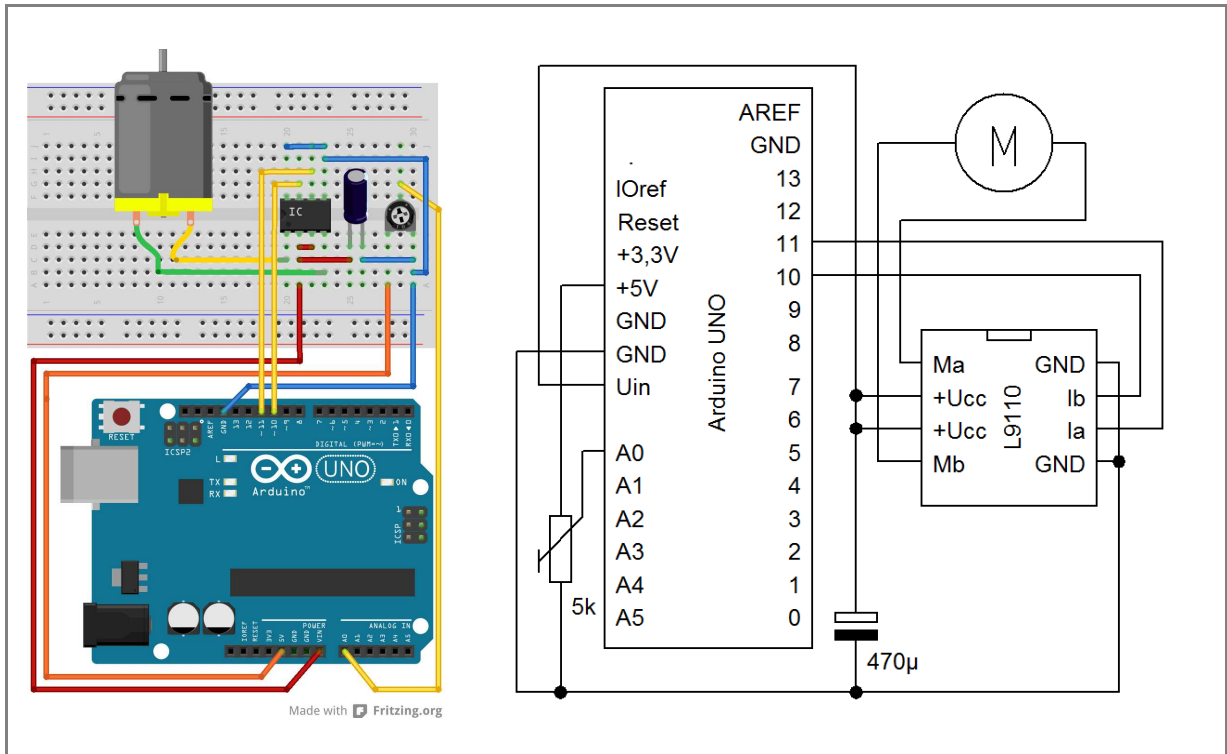
Nezapojené vstupy drží spolehlivě úroveň L, v úrovni H teče vstupem proud kolem 1 mA. Úroveň napětí pro úroveň L je nejvýše 0,7 V, pro úroveň H typicky kolem poloviny napájecího napětí. Proud motorem smí být trvale 0,75 A, ve špičce 1,5 A.

Je-li právě jeden vstup v úrovni H, je příslušný výstup v úrovni H a druhý v úrovni L, motor se točí jedním nebo druhým směrem. Pokud jsou oba vstupy v H nebo v L, jsou oba výstupy odpojeny a motor se volně protáčí.

Řadič v typickém zapojení nevyžaduje žádné další součástky. Vstupy mohou být připojeny přímo k Arduino. Budeme muset vytvořit nové zapojení, opět nezapomeňte na kondenzátor 470 μ F.

Poznámka:

Motor v tomto případě pracuje s „otevřenou smyčkou“, což znamená, že neexistuje žádná zpětná vazba, která programu říká, jak rychle se motor skutečně otáčí. Rozhodně nelze předpokládat, že pokud přivedeme na motor 1/2 napájecího napětí, motor se bude otáčet poloviční rychlostí. U mnoha aplikací na přesné rychlosti otáčení nezáleží, ale pokud potřebujeme rychlost otáčení řídit přesně, musíme použít snímač otáček.



Aby šlo spolehlivě motor ve střední poloze potenciometru zastavit, ponecháme pásmo určité šířky (500 až 524), v němž bude motor zcela bez napájení.

// MOTOR3 - OBOUSMERNE RIZENI OTACEK MOTORU POMOCI PWM

```
int rizeni; // napětí z potenciometru

void setup() // nastaveni
{
  pinMode(10, OUTPUT); // pin 10 PWM motor
  pinMode(11, OUTPUT); // pin 11 PWM motor
}

void loop() // program
{
  rizeni = analogRead(0); // načtení napětí
  if (abs(rizeni - 512) <= 12) // 500 az 524
  {
    analogWrite(10,0); // vypnout motor
    analogWrite(11,0);
  }
}
```

```
}

if (rizeni < 500) // 499 až 0
{
  analogWrite(10,map(rizeni,0,499,255,0)); // regulace směr 1
  analogWrite(11,0); // vypnout druhý
}

if (rizeni > 524) // 525 az 1023
{
  analogWrite(10,0); // vypnout první
  analogWrite(11,map(rizeni,525,1023,0,255)); // regulace směr 2
}
} // konec programu
```