

```
Blink

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);             // wait for a second
}

Done compiling.

Binary sketch size: 1,084 bytes (of a 30,720 byte maximum)
Arduino Nano w/ ATmega328 on COM16
```



Bevezetés a mikrovezérlők programozásába: Léptetőmotorok vezérlése

Mi a léptetőmotor?

Felhasznált forrás: learn.adafruit.com/all-about-stepper-motors/what-is-a-stepper-motor

A léptetőmotorok olyan egyenáramú motorok, amelyek az elfordulást diszkrét lépésekben végzik. Tekercsei úgynevezett „fázisokba” vannak szervezve. Egymás után áram alá helyezve sorban minden fázist egy lépést végeztethetünk el a motorral.

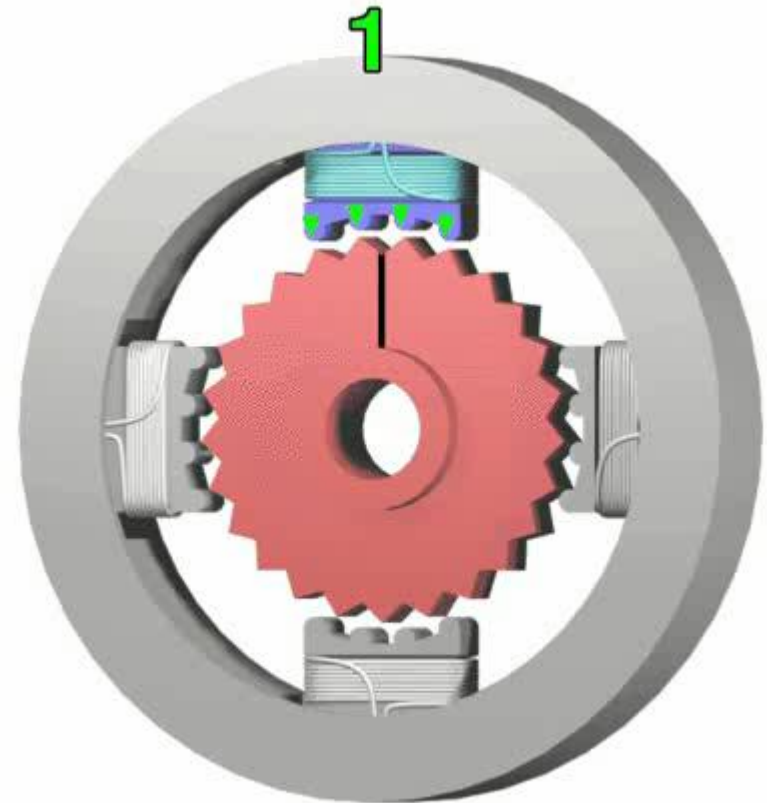
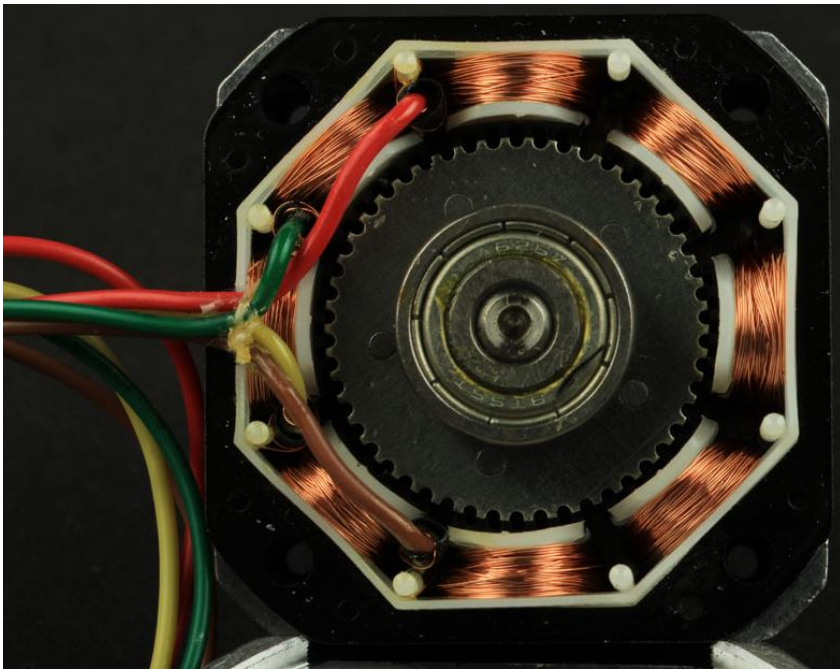
Számítógép vagy mikrovezérlő vezérléssel irányítva a léptetéseket, pontos pozicionálás vagy sebességvezérlés érhető el: 3D printer, CNC gépek, X-Y plotter, floppy fejmozgató, mátrix vagy tintasugaras nyomtató .



Hogy működik a léptetőmotor?

A léptetőmotor lényegében olyan szinkronmotor, ahol a forgórészt az állórész mágneses terének elforgatásával mozgatjuk. A mágneses tér forgatását a fázisok sorrendben, egymás utáni aktiválásával érjük el.

Az alábbi képeken egy négyfázisú unipoláris motor látható.



Mire jó a léptetőmotor?

Pozicionálás – Mivel a léptetőmotor pontos, jól reprodukálható lépésekben forog, kitűnően használható pozicionálásra nyomtatókban, szerszámgépekben, rajzgépekben, mozgófejes tömegtárolókban, robotokban.

Sebességvezérlés – A precíz lépésekben történő elfordulás kitűnő lehetőséget nyújt a forgási sebesség pontos vezérlésére a gyártásfolyamatok automatizálásban és a robotikában.

Nyomaték kis sebességeknél – A hagyományos egyenáramú motorok kis fordulatszámnál nagyon kis nyomatékot képesek kifejteni. A léptetőmotorok viszont kis fordulatszámnál maximális nyomatékkal rendelkeznek, ezért ideálisak lehetnek a kis fordulatszámú alkalmazásoknál, különösen, ha precíz pozicionálásra, vagy sebességvezérlésre is szükség van.

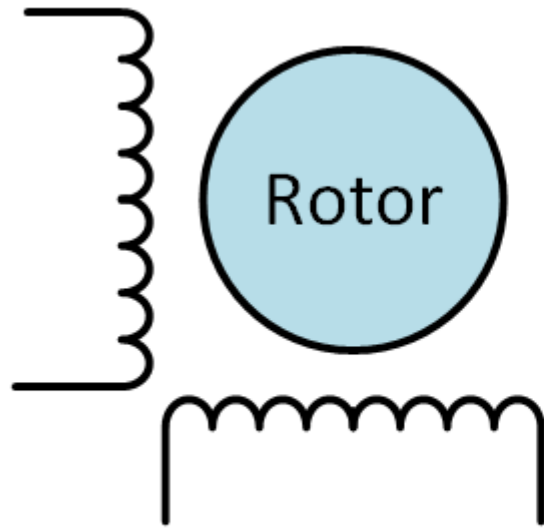
A léptetőmotorok korlátai

Kis hatásfok – A hagyományos DC motoroktól eltérően a fogyasztás független a terheléstől. A legnagyobb áram akkor folyik, amikor a motor nem forog. Emiatt jellemző az erőteljes melegedés.

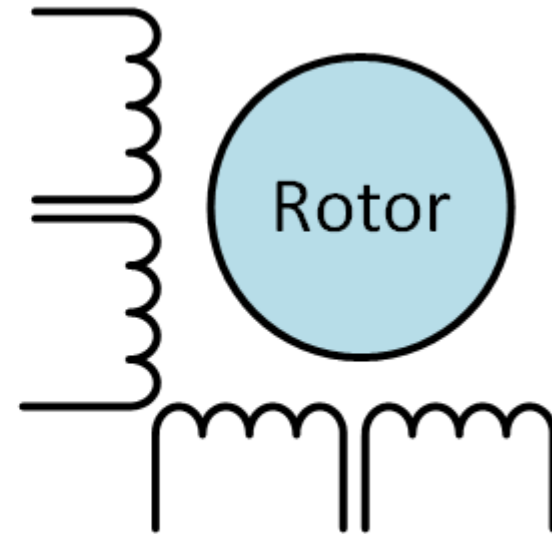
Korlátozott nyomaték nagy sebességnél – Általában nagyobb fordulatszámon kisebb a nyomaték, mint alacsony fordulatszámon. Léteznek magasabb fordulatszámra optimalizált léptetőmotorok, de ezekhez speciális vezérlőre van szükség.

Nincs visszacsatolás – A szervomotoroktól eltérően a léptetőmotoroknál nincs beépített visszajelzés a pozícióról. Habár egyszerű esetekben „nyílthurkú alkalmazásokkal” is jó eredményeket érhetünk el, a komolyabb alkalmazásoknál végálláskapcsolókra, vagy „alaphelyzet” érzékelőre van szükség a biztonságos működés vagy a megbízható referenciahelyzet biztosításához.

Léptetőmotorok vezérlése



Bipolar



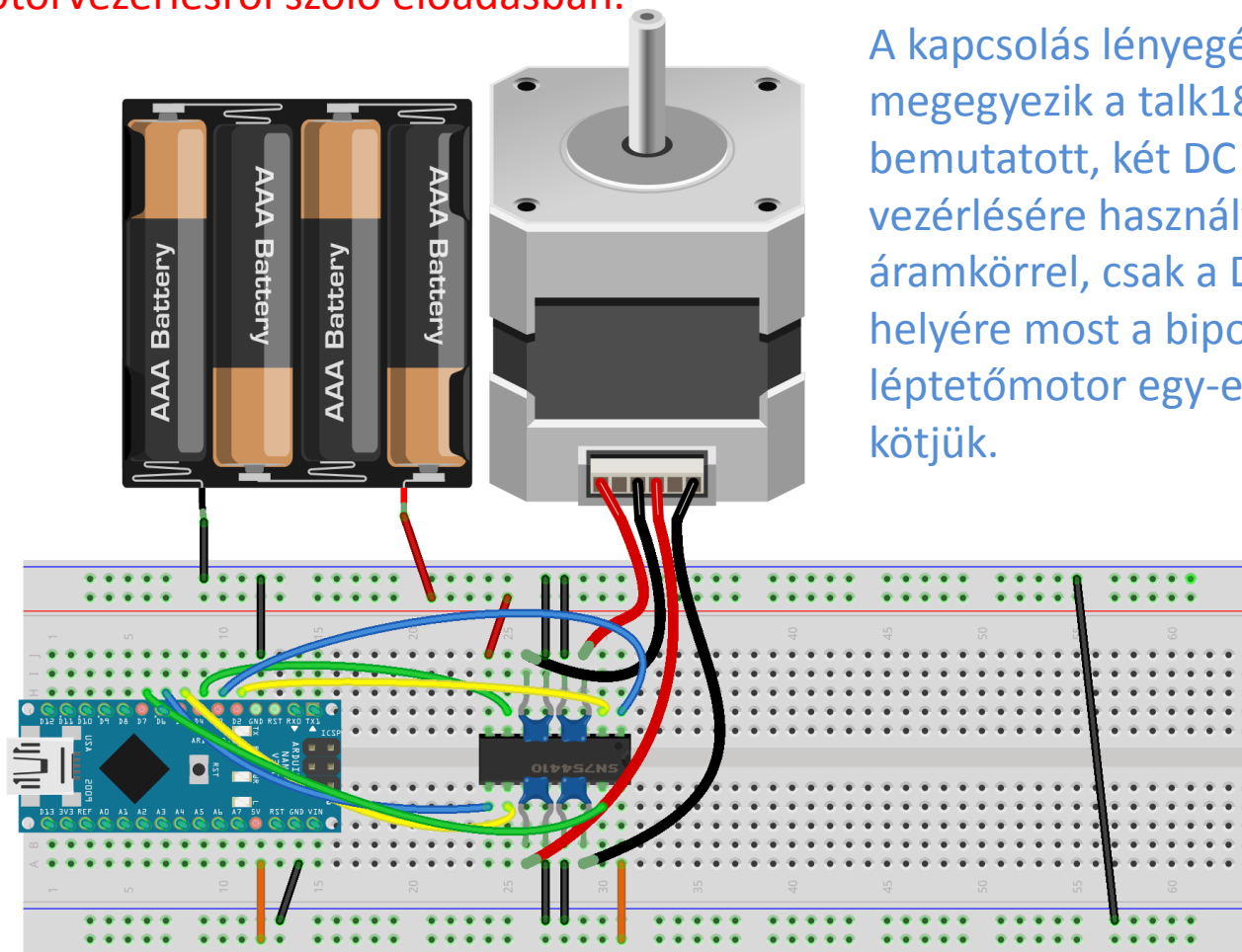
Unipolar (8 wire)

Bipoláris motorok vezérlésénél biztosítani kell a tekercseken a polaritásváltás lehetőségét: tekercsenként 1-1 H-híd szükséges
Például: L293D

Az unipoláris motoroknál a tekercsek vezérlése mindig azonos polaritással történik, így a tekercsek egyik vége összeköthető (8 helyett 6 vagy 5 kivezetés). A tekercsek vezérlése egy-egy tranzisztorral vagy FET-tel is megoldható.

Bipoláris vezérlés 6 kimenettel

4 vezeték a két H-híd vezérléséhez, 2 vezeték pedig a PWM teljesítményvezérlésre kell (az **Enable** lábak felhasználásával). **Bővebb információ található a 2015. december 17-i talk18 motorvezérlésről szóló előadásban.**



A kapcsolás lényegében megegyezik a talk18 előadásban bemutatott, két DC motor vezérlésére használt H-hidas áramkörrel, csak a DC motorok helyére most a bipoláris léptetőmotor egy-egy tekercsét kötjük.

fritzing

stepper_oneRevolution.ino

```
#include <Stepper.h>
const int stepsPerRevolution = 20;    // steps per revolution
#define PWMA 3                        // L293D pin1 Enable1 PWM control
#define PWMB 6                        // L293D pin9 Enable2 PWM control

Stepper myStepper(stepsPerRevolution, 2,4,5,7);
void setup() {
  pinMode(PWMA, OUTPUT);
  pinMode(PWMB, OUTPUT);
  setThrottle(0);
  myStepper.setSpeed(120);            // set the speed at 120 rpm
  Serial.begin(9600);                // initialize the serial port:
}
void loop() {
  Serial.println("clockwise");        // step one revolution in one direction:
  setThrottle(255);
  myStepper.step(stepsPerRevolution);
  setThrottle(64);
  delay(1000);
  Serial.println("counterclockwise"); // step one revolution in the other direction:
  setThrottle(255);
  myStepper.step(-stepsPerRevolution);
  setThrottle(64);
  delay(1000);
}
void setThrottle(uint8_t duty) {
  digitalWrite(PWMA,duty);
  digitalWrite(PWMB,duty);
}
```

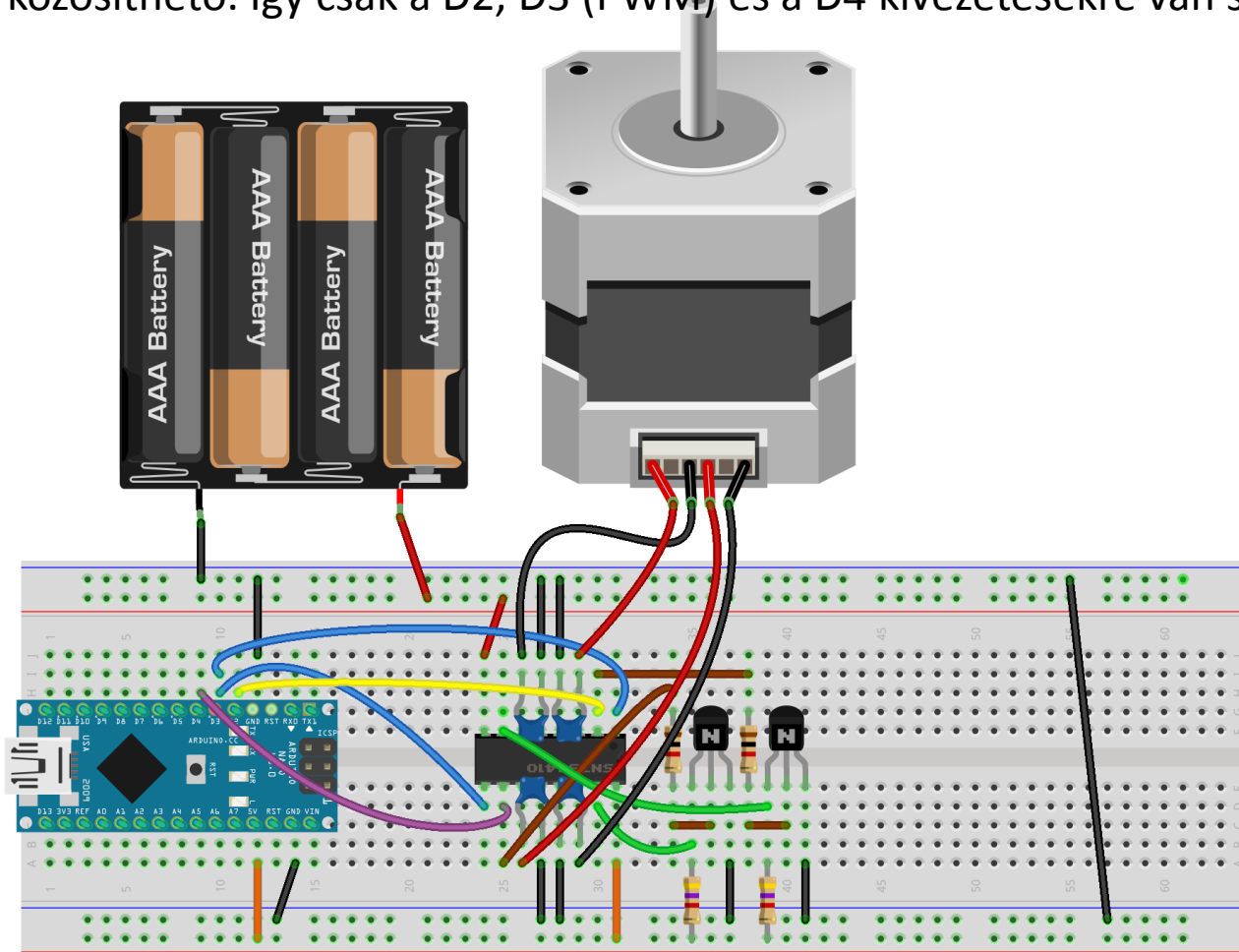
D2, D4, D5, D7 rendre az L293D IC
In1, In2, In3, In4 bemeneteit vezérlik

A program az Arduino IDE mintapéldái között található, csak:

1. Aktualizáltuk a konkrét motortípushoz.
2. Kiegészítettük a teljesítményvezérléssel.

Bipoláris vezérlés 3 kivezetéssel

Kihasználva, hogy a H-híddal történő vezérlésénél 2-2 láb állapota mindig ellentétes, egy-egy inverterrel csökkenthetjük a felhasznált Arduino kivezetések számát. A PWM vezérlés pedig közösíthető. Így csak a D2, D3 (PWM) és a D4 kivezetésekre van szükség.



fritzing

Emlékeztető: Arduino nano v3.0



NANO PINOUT

The power sum for each pin's group should not exceed 100mA

