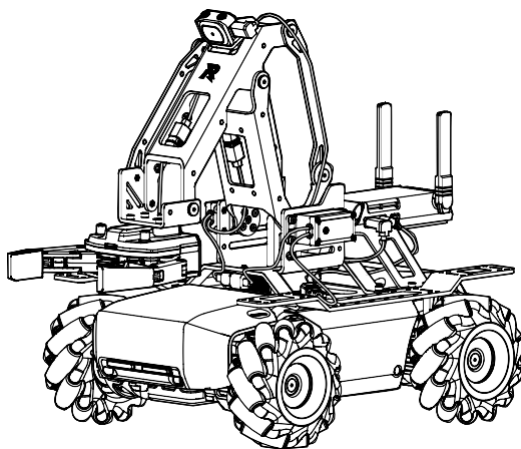


# ROBOMASTER EP Core

Uživatelská příručka v1.0

2020.08



### Hledání klíčových slov

Chcete-li najít klíčové slovo, vyhledejte klíčová slova jako „baterie“ a „instalace“. Pokud ke čtení tohoto dokumentu používáte Adobe Acrobat Reader, zahajte vyhledávání stisknutím Ctrl+F na Windows nebo Command+F na Macu.

### Navigace k tématu

Zobrazte si úplný seznam témat v obsahu. Kliknutím na téma přejděte do dané sekce.

### Tisk tohoto dokumentu

Tento dokument podporuje tisk ve vysokém rozlišení.

# Používání této příručky

## Význam používaných symbolů

 Varování

 Důležité

 Tipy a triky

 Odkaz

## Než začnete

Pro obsluhu a provoz ROBOMASTER™ EP Core jsou k dispozici následující návody a instruktážní pomůcky:

1. Prohlášení a zásady bezpečného provozu
2. Průvodce pro rychlý start
3. Uživatelská příručka

Zkontrolujte, že balení obsahuje všechny součástky a připravte se na montáž robota pročením Průvodce pro rychlý start. Pro více informací viz tato příručka. Před prvním spuštěním shlédněte výuková videa a důkladně pročtěte příručky RoboMaster EP Core Prohlášení a Zásady bezpečného provozu.

## Výuková videa

Navštivte oficiální stránky DJI <https://www.dji.com/robomaster-ep-core/video> nebo stránku „Videos“ v aplikaci RoboMaster pro shlédnutí výukových videí. Robota RoboMaster EP Core lze taktéž sestavit dle návodu obsaženého v Průvodci pro rychlý start.

## Průvodce programováním RoboMastera EP Core

RoboMaster EP Core Lab nabízí stovky programovacích bloků, pomocí kterých lze ovládat takové funkce jako je třeba PID regulace. Průvodce programováním RoboMastera EP Core obsahuje návody a příklady, které uživatelé pomohou k osvojení různých programovacích postupů pro ovládání robota. <https://www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads>.

## Používání SDK

Na robota je k dispozici Open DJI SDK a zahrnuje více ovládacích rozhraní pro různé vestavěné a rozšiřující moduly a také více výstupních rozhraní pro video a audio streamy. Robot podporuje připojení USB, Wi-Fi a UART, uživatelé si také mohou zvolit způsob připojení na základě portu platformy.

Open DJI SDK výrazně zvyšuje rozšiřitelnost robota a nabízí možnost vytvářet přizpůsobené funkce. Pro více informací navštivte [www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads](http://www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads) nebo <https://www.robomaster-dev.rtfid.io>.

# Obsah

|  |    |
|--|----|
| <b>Používání tohoto návodu</b>             | 3  |
| Význam používaných symbolů                 | 3  |
| Než začnete                                | 3  |
| Výuková videa                              | 3  |
| Průvodce programováním RoboMastera EP Core | 3  |
| Průvodce programováním SDK                 | 3  |
| <b>Obsah</b>                               | 4  |
| <b>Popis výrobku</b>                       | 6  |
| Úvod                                       | 6  |
| Schéma robota                              | 6  |
| Přehled                                    | 7  |
| Příprava k provozu                         | 7  |
| <b>Moduly a funkce</b>                     | 16 |
| Obsluha aplikace RoboMaster                | 16 |
| Všesměrový podvozek                        | 20 |
| Řídící jednotka                            | 23 |
| Kamera                                     | 24 |
| Reproduktor                                | 24 |
| Akumulátor                                 | 25 |
| Stavový LED Indikátor                      | 28 |
| Servo                                      | 29 |
| Síla robotického ramene a uchopovače       | 30 |
| Modul infračerveného konektoru             | 31 |
| Senzor vzdálenosti (TOF) Sensor            | 34 |
| Adaptér                                    | 39 |
| Přímá spojovací tyč                        | 42 |
| Platforma pro prodloužení přední nápravy   | 43 |
| Stavební blok rozšíření                    | 43 |
| Robot a platformy třetích stran            | 44 |
| Ovladač (není součástí balení)             | 46 |

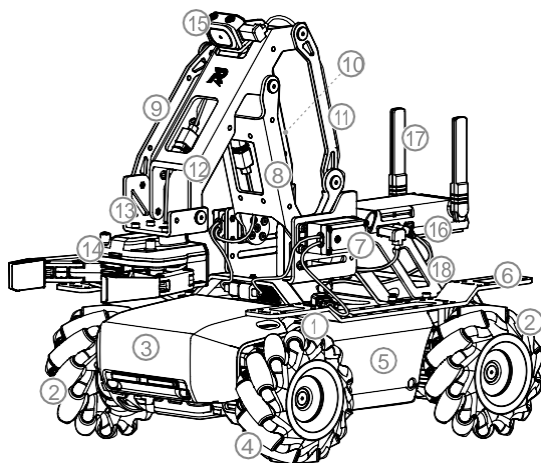
|   |    |
|---|----|
| <b>Obsluha robota</b>                                 | 48 |
| Před spuštěním  | 48 |
| Zapnutí akumulátoru                                   | 48 |
| Ovládání robota pomocí mobilu                         | 48 |
| <b>Herní režim</b>                                    | 51 |
| Ovládání robota ovladačem                             | 51 |
| Použití počítače a RoboMastera                        | 52 |
| Platforma RoboMaster Lab                              | 53 |
| <b>Příloha</b>  | 57 |
| Technické údaje                                       | 57 |
| Aktualizace firmwaru                                  | 60 |
| Kalibrace robota                                      | 61 |
| Nastavení PWM portů                                   | 61 |
| Používání S-Bus portu                                 | 62 |
| Programování přizpůsobitelného uživatelského rozhraní | 64 |

# Popis výrobku

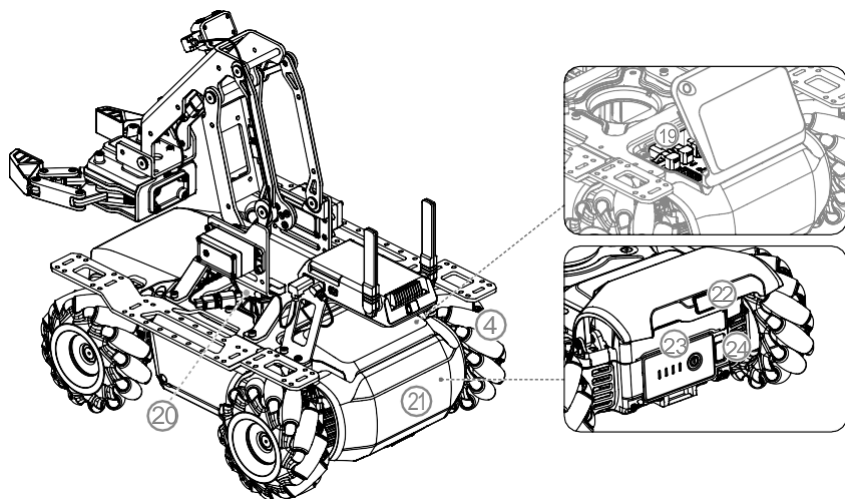
## Úvod

RoboMaster S1 Education Expansion Set Core (EP Core) je vzdělávací robot „vše v jednom“ pro třídy STEAM. Poskytuje oficiální sadu SDK, kterou lze použít s výkonným mechanickým příslušenstvím a rozhraními k rozšíření možností hardwaru. Společně s bohatými výukovými zdroji a neustále aktualizovanou databází soutěží přináší EP Core novou třídu, která usnadňuje vzdělávání učitelům i studentům a rozšiřuje hranice budoucího vzdělávání.

## Schéma robota



- |   |   |
|---|---|
| 1. Podvozek                                       | 10. Spojovací tyč robotického ramene #2 |
| 2. Pravotočivé Mecanum kolo                       | 11. Spojovací tyč robotického ramene #3 |
| 3. Přední ochranný plát (včetně detektoru zásahů) | 12. Robotické rameno (2 ze 2)           |
| 4. Levotočivé Mecanum kolo                        | 13. Koncový držák robotického ramene    |
| 5. Levý ochranný plát (včetně detektoru zásahů)   | 14. Uchopovač                           |
| 6. Zadní kryt podvozku                            | 15. Kamera                              |
| 7. Servo  | 16. Řídící jednotka                     |
| 8. Robotické rameno (1 ze 2)                      | 17. Anténa řídicí jednotky              |
| 9. Spojovací tyč robotického ramene #1            | 18. Zadní prodlužovací platforma        |



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>19. Pohybový ovladač</li> <li>20. Reproduktor</li> <li>21. Zadní ochranný plát (včetně detektoru zásahů)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>22. Tlačítko pro uvolnění zadního ochranného plátu</li> <li>23. Akumulátor</li> <li>24. Tlačítko pro vyjmutí akumulátoru</li> </ul> |
|--|--|

## Přehled

RoboMaster EP Core využívá všesměrový podvozek a kola Mecanum. Robot nabízí komplexní ovládání a pohlcující zážitek z jízdy díky všesměrovému podvozku, agilním kolům Mecanum a stabilnímu přenosu obrazu s nízkou latencí v pohledu první osoby (FPV).

Robot používá uchopovač a hbitou robotickou ruku k uchopení a pohybu předmětů. Uchopovač a robotické rameno jsou poháněny dvěma vysoce výkonnými servy.

Přizpůsobitelná rozšiřující platforma umožňuje uživatelům stavět a rozšiřovat robota libovolným způsobem. Robot je také kompatibilní se stavebními bloky třetích stran, což poskytuje ještě více způsobů učení a zábavy.

Na robota je k dispozici Open DJI SDK a podporuje 39 programovatelných senzorových portů. Je také kompatibilní s hardwarem třetích stran a poskytuje uživatelům neomezené kreativní možnosti.

## Příprava k provozu

### Montáž robota

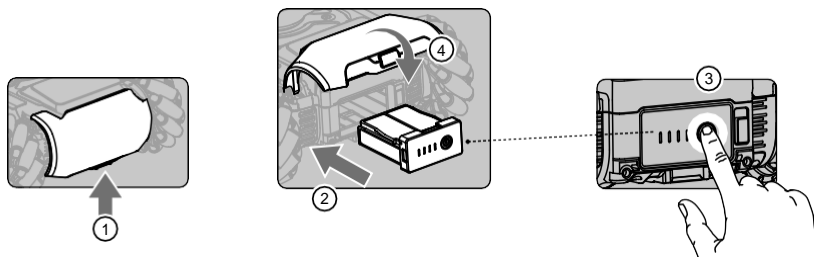
Viz Průvodce pro rychlý start.

### Zapnutí robota

Pro zapnutí robota postupujte podle následujících kroků:

1. Stiskněte tlačítko pro vyklopení zadního ochranného plátu podvozku.

2. Vložte pohonný akumulátor do prostoru pro akumulátor.
3. Stiskněte a podržte hlavní vypínač akumulátoru.
4. Zaklopte zadní ochranný plát.



### Získání aplikace RoboMaster

- A. Vyhledejte aplikaci RoboMaster v App Store nebo na Google Play, popřípadě následující QR kód pro stažení aplikace na vaše mobilní zařízení.
- B. Pro ovládání robota pomocí klávesnice a myši lze stáhnout RoboMaster software pro Windows a Mac z oficiálních stránek DJI  
Windows: [https://www.dji.com/robomaster\\_app](https://www.dji.com/robomaster_app)  
Mac: [https://www.dji.com/robomaster\\_app](https://www.dji.com/robomaster_app)

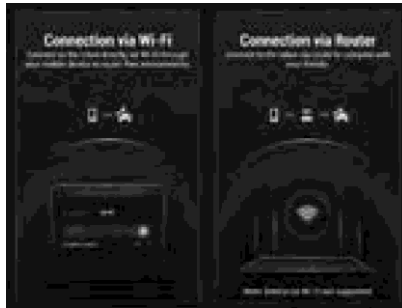


- Pro přihlášení do aplikace RoboMaster využijte svůj DJI účet.
  - Aplikace RoboMaster vyžaduje mobilní zařízení s iOS 10.0.2 nebo s Android 5.0 a vyšším.
  - Aplikace RoboMaster podporuje Windows 7 64bit nebo MacOS 10.13 a vyšší.
  - Chcete-li aplikaci RoboMaster provozovat použitím mobilního internetu, informujte se u Vašeho operátora o aktuálních podmínkách využití dat.
-



## Párování robota a aplikace RoboMaster

Před použitím je nutné robota propojit s aplikací RoboMaster. Návod k propojení pomocí Wi-Fi nebo routeru se nachází v aplikaci RoboMaster na stránce Connection Mode. Řiďte se pokyny v aplikaci pro úspěšné propojení. Pro více informací viz sekce Párování.



## Inicializace robota pomocí aplikace

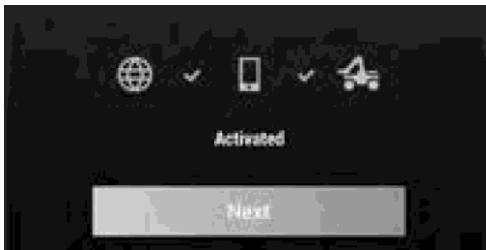
### Aktivace robota

Po propojení použijte svůj DJI účet k aktivaci robota v aplikaci RoboMaster. Pro aktivaci je nezbytné připojení k internetu.

1. Spusťte aktivaci.



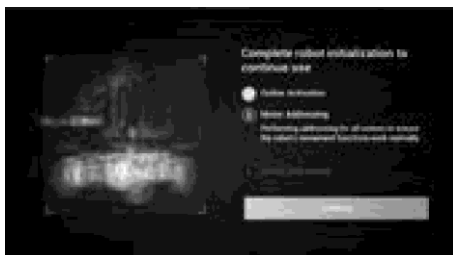
2. Řiďte se pokyny v aplikaci pro dokončení aktivace.



### Adresace motorů


Před prvním použitím je nutné provést adresaci motorů v aplikaci RoboMaster. Řiďte se pokyny v aplikaci.

1. Spusťte adresaci motorů.



2. Zvedněte podvozek a postupujte podle pokynů pro otáčení kol Mecanum v pořadí zobrazeném na obrazovce, dokud se všechna kola neotočí.



3. Klepněte na  pro odzkoušení kol Mecanum a pokračujte, dokud nebudou otestována všechna kola.



4. Adresace motorů úspěšně dokončena.

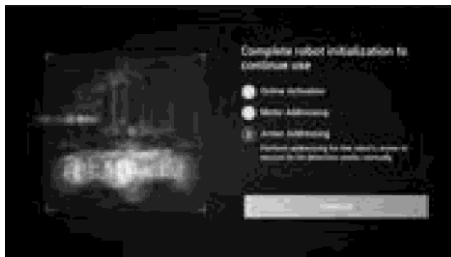


💡 Dojde-li k výměně jednoho z motorů, je nutné znovu provést adresaci motorů. Spustěte aplikaci RoboMaster, vstupte do Nastavení, zvolte záložku System a klepněte na Motor Addressing.

### Adresace ochranných plátů

Před prvním použitím je nutné provést adresaci ochranných plátů v aplikaci RoboMaster. Řiďte se pokyny v aplikaci.

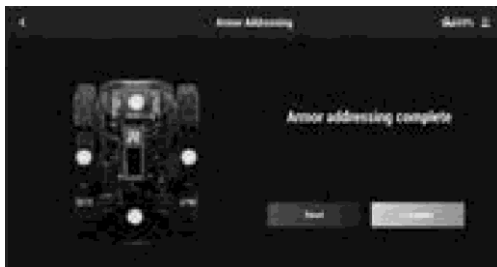
1. Spustěte adresaci ochranných plátů.




2. Podle pokynů poklepejte na jednotlivé pláty v pořadí, které je zobrazeno na obrazovce.



### 3. Adresace ochranných plátů úspěšně dokončena.



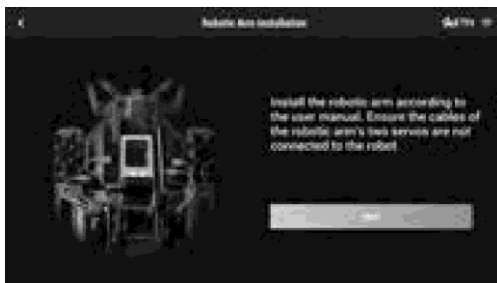
 Dojde-li k výměně jednoho z ochranných plátů, je nutné znovu provést adresaci ochranných plátů. Spustěte aplikaci RoboMaster, vstupte do nastavení, zvolte záložku System a klepněte na Armor Addressing.

---

### Instalace robotického ramene

Robotické rameno musí být v aplikaci nainstalováno před prvním použitím robota.

1. Spustěte instalaci robotického ramene.



2. Řiďte se pokyny a postupně připojte levé a pravé servo.

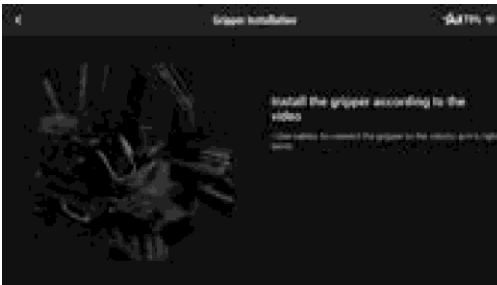


### 3. Kalibrujte robotické rameno.



### Instalace uchopovače

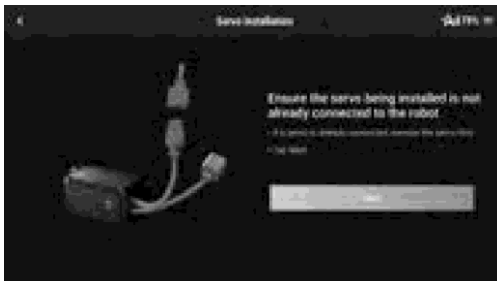
Uchopovač je nutné nainstalovat před prvním použitím robota.



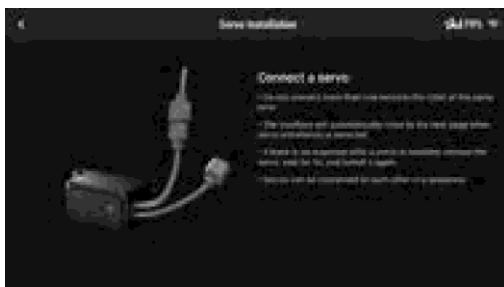
### Instalace serva

Ujistěte se, že serva, která jsou nainstalována, mají různá ID a že každé z těchto ID je v rozsahu od 1 do 3. Pokud tomu tak není, musí uživatelé ID serva změnit. Řiďte se pokyny a dokončete instalaci serva dle pokynů.

#### 1. Spustíte instalaci serva



2. Řiďte se pokyny a postupně připojte serva.



3. Podle pokynů vyberte čísla modulů pro serva, dokud nebude mít každé z nich své unikátní číslo.



- Serva mohou být zapojena v sérii.
  - Po odstranění robotického ramene lze obě serva na robotickém rameni ovládat samostatně.
- 

### Instalace infračerveného snímače vzdálenosti

Dokončete instalaci infračerveného snímače vzdálenosti podle pokynů. Pokud je na robotu nainstalováno více než jeden infračervený senzor vzdálenosti, musí být každý z nich nastaven na jiné ID.

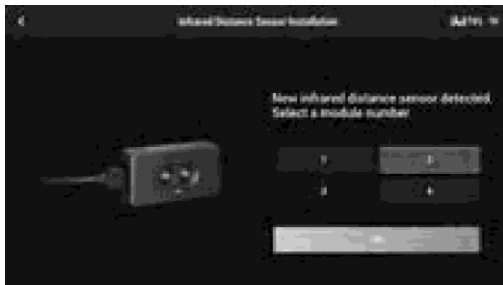
1. Spustíte instalaci infračerveného snímače vzdálenosti.



2. Řiďte se pokyny a postupně připojte infračervené senzory vzdálenosti.

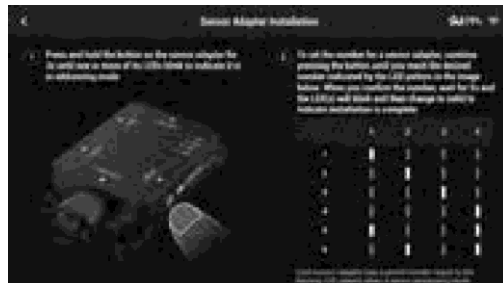


3. Podle pokynů vyberte čísla modulů pro infračervené senzory vzdálenosti, dokud nebude mít každý senzor své jedinečné číslo. Robot podporuje instalaci více infračervených senzorů vzdálenosti a uživatelé si podle toho mohou vybrat ID.



### Instalace senzoru adaptéru

Přednastavené číslo pro každý adaptér senzoru je 1. Ujistěte se, že každý z adaptérů senzoru, který je na robotu nainstalován, má jedinečné ID. Pokud tomu tak není, musí uživatelé ID adaptéru senzoru změnit. Dokončete instalaci adaptéru senzoru podle pokynů.



# Moduly a Funkce

## Obsluha aplikace RoboMaster

Dedikovaná aplikace RoboMaster disponuje rozsáhlými výukovými zdroji a několika herními režimy. Aplikaci lze ovládat pomocí touchscreeenu nebo gamepadu a je dostupná pro platformy iOS, Android a Windows. Uživatelé z různých platform mohou hrát společně. V aplikaci RoboMaster lze programy snadno vytvářet, používat a sdílet s ostatními uživateli. V následující sekci návodu je popsána obsluha aplikace na platformě iOS. Pro různé mobilní zařízení se uživatelské rozhraní může lišit.

### Úvodní stránka aplikace RoboMaster



#### 1. Účet

Klepněte pro přihlášení/odhlášení, úpravu avataru, jména a výběr pohlaví. Pro přihlášení je nezbytné připojení k internetu.

Zkontrolujte svou celkovou ujetou vzdálenost, celkovou dobu jízdy, napsaný kód, čas kódování, počet dokončených kurzů v „Road to Mastery“ a nejvyšší body v Target Practice.

Klepnutím na MasterBoard zobrazíte 100 nejlepších uživatelů a jejich celkovou ujetou vzdáleností, celkovou dobou jízdy, celkovým napsaným kódem, celkovou dobou kódování a skóre cílového tréninku.

#### 2. Galerie

Klepněte pro zobrazení pořízených fotek a videí.

#### 3. Průvodce

- Product Support: Odkaz na technickou podporu DJI.
- Maintenance Support: Odkaz na servisní středisko DJI.
- User Manuals: Odkaz pro stažení anglického návodu v elektronické podobě.
- Vision Markers: Odkaz pro stažení Vision Marker terčů.
- Online Support: Klepněte pro zkontaktování oficiální online podpory DJI.
- Feedback: Klepněte pro zkontaktování oficiální online podpory DJI.
- Videos: Klepněte pro oficiální výuková videa DJI.
- Forum: Klepněte pro oficiální stránku fóra DJI.

#### 4. Oznámení

**16** Oznámení, která se týkají témat jako jsou produkty RoboMaster, soutěže nebo programy pro vývojáře.




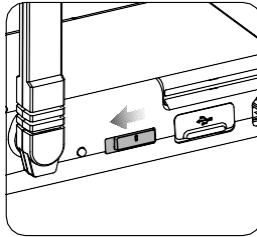
## 5. Párování

Robot musí být spárován s aplikací RoboMaster. Klepněte pro zobrazení průvodce párováním pomocí Wi-Fi nebo routeru.

### Párování pomocí Wi-Fi

Při spárování pomocí Wi-Fi jsou dostupné herní režimy Solo a Battle. Pro úspěšné párování postupujte dle následujících kroků:

- (1). Zapněte robota a posuňte přepínač párovacích režimů do polohy .



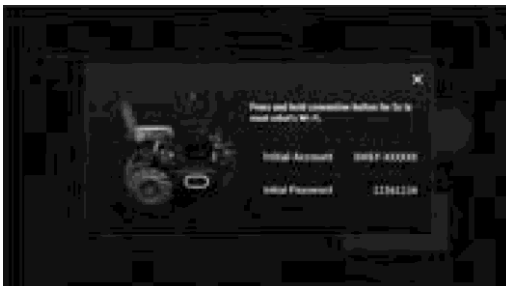
- (2). Spusťte aplikaci RoboMaster, vstupte do nastavení sítě Wi-Fi v mobilním zařízení, vyberte příslušnou síť Wi-Fi (RMEP-XXXXXX) dle štítku na těle robota a zadejte heslo. Výchozím heslem je 12341234.



- (3). Vyčkejte na spárování robota s aplikací. Úspěšné párování je oznámeno pípnutím.


### Reset hesla

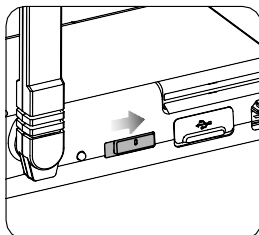
Ujistěte se, že je přepínač párovacích režimů v poloze pro párování pomocí sítě Wi-Fi, poté stiskněte a podržte párovací tlačítko po dobu pěti vteřin.



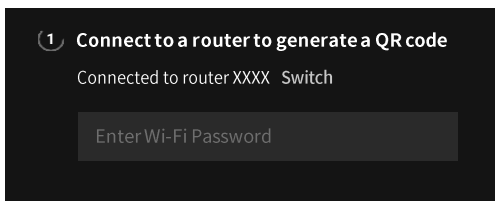
### Reset hesla

Při spárování pomocí Wi-Fi jsou dostupné herní režimy Solo a Battle. Pro úspěšné spárování postupujte dle následujících kroků:

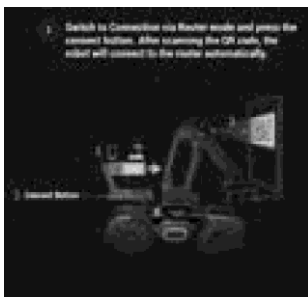
- (1). Zapněte robota a posuňte přepínač párovacích režimů do polohy .



- (2). Spusťte aplikaci RoboMaster, vstupte do nastavení Wi-Fi na mobilním zařízení, připojte se k routeru a zadejte heslo Wi-Fi routeru pro vygenerování QR kódu.



- (3). Stiskněte tlačítko připojení na řídicí jednotce a pomocí kamery robota naskenujte QR kód. Robot se automaticky připojí k routeru.



### 6. Výběr modelu robota

Vyberte model robota buď RoboMaster S1 nebo RoboMaster EP.

### 7. Nastavení

V nastavení naleznete stránky Robot, Connect, Display, Control a System.

#### a. Robot

Na stránce Robot lze zkontrolovat stav jednotlivých komponentů robota. Vykazuje-li některý z komponentů abnormální chování, je ve schématu vyznačen červeně. Podrobnější popis závady je zobrazen v pravé části obrazovky.

## b. Extension Module

Můžete nainstalovat robotické rameno, uchopovač, servo, infračervený senzor vzdálenosti nebo adaptér senzoru na obrazovku rozšiřujícího modulu. Můžete také zkontrolovat stav instalace těchto modulů.

## c. Connect

Na stránce Connect lze sledovat stav připojení. Je-li robot spárován, naleznete zde přehled vytížení jednotlivých Wi-Fi kanálů, název a heslo sítě Wi-Fi, a také zde lze upravovat informace o Wi-Fi síti.

## d. Display

Můžete nastavit barvu LED displeje, ukazatel FPV Hit Point Bar, FPV přizpůsobení obrazovky, rozlišení videa, Anti-Flickering a 3D efekty.

## e. Control

Můžete nastavit rychlost, režim ovládání, citlivost ovládání, citlivost gyroskopického ovládání a vibrace.

## f. System

Stránka System obsahuje následující:

Vypnutí a zapnutí robota.

Možnost programování úsporného režimu.

Informace o verzi aplikace a nastavení jazyka aplikace.

Nastavení jazyka hlasových oznámení robota a jejich hlasitosti.

Spuštění aktualizace firmwaru, informace o stávající verzi firmwaru.

Spuštění adresace motoru a ochranných plátů; kalibrace podvozku.

Opětovné spuštění průvodce pro začátečníky.

Informace o dostupné kapacitě vložené SD karty a možnost SD kartu formátovat.

Možnost zapnout/vypnout sdílení GPS dat, sdílení informací o produktu a účast v programu DJI Product Improvement Program. Dále zde naleznete podmínky použití.

## 8. Režim Solo

Klepnutím spustíte režim Solo. Tento režim je dostupný pro roboty spárované pomocí Wi-Fi i pomocí routeru.

## 9. Režim Battle

Klepnutím spustíte režim Battle. Tento režim je dostupný pro roboty spárované pomocí Wi-Fi i pomocí routeru. Při použití dvou a více robotů je nezbytné, aby byly všechny modely připojené ke stejnému routeru.

## 10. Platforma RoboMaster Lab

Road to Mastery: Tato stránka obsahuje výukové projekty v různých stupních obtížnosti. Splněním těchto projektů se uživatel seznámí se základy robotiky, programování a umělé inteligence.

DIY Programming: Vytváření programů v programovacích jazycích Scratch a Python.

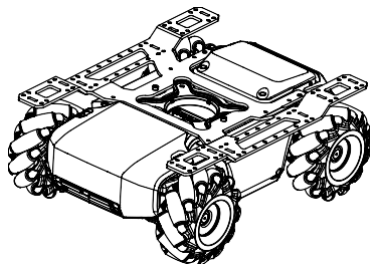
RoboAcademy: Obsahuje studijní plán s výukovými videi a návody k programování. Podrobná výuková videa uživatele seznámí jednoduchým, ale fascinujícím způsobem se základy robotiky poskytnutím všech s ní souvisejících vědomostí. V návodu k programování naleznete detailní popis funkce jednotlivých bloků a modulů, díky kterému pochopíte základy programování robota EP Core.

⚠ EP Core nemůže používat blaster, gimbal a jejich funkce, pokud je v režimu Solo, Battle nebo Lab. Nejprve se doporučuje připojit blaster nebo gimbal.

### Všesměrový podvozek

#### Úvod

Podvozek je všesměrová pohybová platforma, která je založená na kolech Mecanum. Lze ji použít k pohybu vpřed, posouvání, naklánění, otáčení nebo kombinaci několika pohybů najednou.

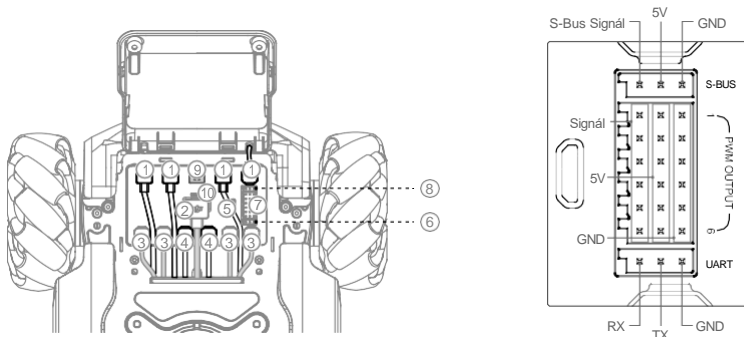


⚠ Vyvarujte se nárazům do překážek při vysokých rychlostech.

#### Pohybový ovladač

##### Přehled

Ovladač pohybu je základní modul pro pohyb podvozku, který poskytuje bohaté externí modulové rozhraní pro přenos videa a připojení baterie, ochranných plátů a motorů. Integruje také všesměrový algoritmus řízení pohybu kol, systém řízení spotřeby, systém řízení motoru a systém řízení podvozku.



##### 1. Port sběrnice CAN Bus

Sběrnice CAN slouží k připojení modulů ochranných plátů.

## 2. Napájecí port

Napájecí port slouží k připojení pohonného akumulátoru. Součástí tohoto rozhraní je systém správy akumulátoru. Vyvarujte se odpojení napájecího portu, není-li to nezbytně nutné.

## 3. Port sběrnice M BUS

Sběrnice slouží k připojení motorů.

## 4. Port sběrnice CAN Bus

Sběrnice CAN slouží k připojení modulů ochranných plátů.

## 5. Micro USB Port

Podporuje připojení a komunikaci v SDK USB RNDIS.

## 6. UART Port

Port UART je rozšiřující port, který se používá pro programování, podporuje připojení SDK.

## 7. Výstupní port PWM

Pomocí portu pulzně šířkové modulace lze ovládat pracovní cykly robota při spouštění programů ze Scratche a Pythonu.

## 8. Port sběrnice S-Bus









Řídí příjem signálu a používá se k připojení přijímače dálkového ovladače, který podporuje protokol SBUS.

## 9. Port sběrnice MO

Používá se pro připojení serva a uchopovače.

## 10. LED stavový indikátor

Signalizuje stav Řídící jednotky pohybu robota.

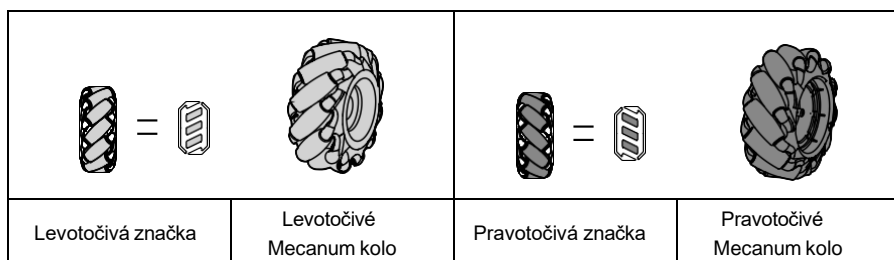
| LED stavový indikátor  | Stav ovladače pohybu   |
|--|--|
| Pomalou bliká modře  ·····                  | Jednotka funguje normálně  |
| Pomalou bliká žlutě  ·····                  | Je spuštěn autonomní program   |
| Rychle bliká zeleně  ·····                  | Úspěšná kalibrace IMU jednotky   |
| Rychle bliká červeně  ·····                 | Neúspěšná kalibrace IMU jednotky   |
| Svítil žlutě  —                             | Probíhá kalibrace IMU jednotky   |
| Svítil bíle  —                            | Probíhá aktualizace firmwaru   |
| Přeblikává červeně, zeleně a modře  ····· | Informace o poloze nezadány  |
| Pomalou bliká červeně  ·····              | Režim zastavení*<br>Režim zastavení je spuštěn při následujících situacích:<br>a. Řídící jednotka pohybu je odpojena, nebo nemůže komunikovat s motory<br>b. Robot nemůže vykonávat pohyb kvůli hardwarovému selhání motorů.<br>c. Řídící jednotka nemůže komunikovat s dálkovým ovladačem<br>d. Abnormální poloha řídicí jednotky pohybu<br>e. Řídící jednotka pohybu nemůže komunikovat s akumulátorem |

\* Varování o spuštění režimu zastavení je zobrazeno v aplikaci RoboMaster. V nastavení, na stránce System naleznete popis chybového hlášení.

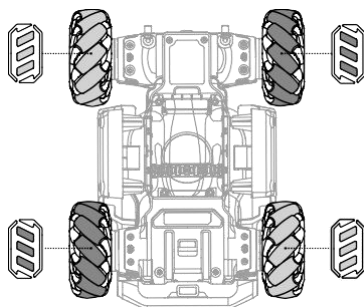
- ⚠
- Zapojte černé, oranžové a červené kabely do portů příslušné barvy
  - Před spuštěním se ujistěte, že je Řídicí jednotka pohybu namontována správně, a že Zadní ochranný plát je k podvozku správně přišroubován.
  - Po každé demontáži a montáži řídicí jednotky pohybu proveďte veškerou kalibraci, ke které vás vybízí aplikace RoboMaster. Pro více informací viz sekce Kalibrace robota.
  - Při demontáži zadního ochranného plátu nejprve odklopte jeho kryt tak, aby nedošlo k uvolnění Řídicí jednotky pohybu.

### Mecanum kola

Použití Mecanum kol je běžným řešením všesměrového pohybu v robotice. Mecanum kola se dělí na dva typy: levotočivá a pravotočivá. Pro čtyřkolový podvozek jsou potřeba 2 páry Mecanum kol.



Při instalaci zkontrolujte značku levotočivého či pravotočivého závitu, kterou naleznete na spodní části podvozku. Podle značky závitu nainstalujte kolo Mecanum s levým nebo pravým závitem.



### Motory a regulátory

Robot disponuje bezkomutátorovými motory M3508I a regulátory, které zajišťují maximální rychlost 1000 ot./min.

- ⚠
- Ujistěte se, že jsou motory správně připojeny k řídicí jednotce pohybu.
    - Nedá-li se koly volně otáčet, vypněte robota a zkontrolujte motory.
    - Vyvarujte se kontaktu s motory, montážními deskami motorů a s vnitřkem kol bezprostředně po vypnutí robota.

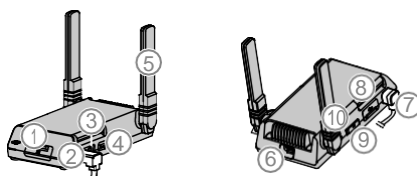
## Ochranné pláty

Podvozek je chráněn ze čtyř stran ochrannými pláty.

Každý detektor zásahů je vybaven LED světly, které jsou zvenčí vidět.

## Řídicí jednotka

Řídicí jednotka je vybavena několika integrovanými systémy pro přenos obrazu, pro spuštění herních režimů a pro spuštění programů vytvořených v jazyce Scratch. Řídicí jednotka též podporuje šest inteligentních modulů pro rozpoznávání tras, Vision Marker terčů, osob, gest, ostatních robotů a zvuků tleskání..



### 1. Slot pro microSD karty

Podporuje microSD karty s rychlostí zápisu alespoň 10 MB/s, s kapacitou do 64GB.

### 2. Port kamera

Slouží k připojení kamery.

### 3. Port reproduktoru

Slouží k připojení reproduktoru.

### 4. Tlačítko pro spuštění autonomního programu

Programy vytvořené v jazyce Scratch mohou být nastaveny jako autonomní programy, které jsou nahrány přímo v robotu. Stisknutím tlačítka spustíte autonomní program.

### 5. Antény

Pro optimální přenos Wi-Fi signálu nastavte antény tak, aby s řídicí jednotkou svíraly 90° úhel.

### 6. Port sekundárního fotoaparátu

Vyhrazený port používaný pro přepnutí na druhý pohled kamery.

### 7. Port sběrnice CAN Bus

Slouží pro připojení k ovladači pohybu.

### 8. Micro USB port

Slouží k připojení k počítači.

### 9. Přepínač párovacích režimů

Slouží k výběru režimu párování - Wi-Fi nebo router.

### 10. Párovací tlačítko

Párovací tlačítko má různé funkce dle zvoleného párovacího režimu

Párování s Wi-Fi: Stiskněte a podržte po dobu pěti vteřin pro zresetování hesla Wi-Fi sítě.

Párování s routerem: Stisknutím spustíte skenování QR kódu pro párování robota s routerem.



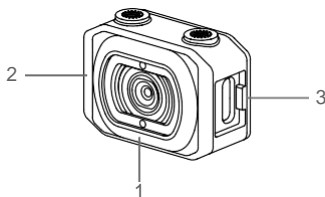
•Netahejte za antény.

• Poškozením antén může dojít k omezení funkcí robota. Dojde-li k poškození antén, zkontaktujte svého distributora.

### Kamera

Kamera je vybavena čtyřpalcovým čipem, pěti miliony pixely a 120° zorným polem, což Vám umožňuje ovládat robota z pohledu první osoby.

Provádějte pravidelné čištění čočky kamery, aby nedocházelo k rozmazání obrazu a k tvorbě světelných kruhů. Pro čištění čočky použijte speciální přípravky, aby na povrchu nezůstaly nečistoty, a aby nedošlo k poškození čočky.



1. Čočka kamery

2. Mikrofon

3. Port kamery

Slouží k připojení k řídicí jednotce.



• Nedovolte, aby kamera přišla do styku s jakoukoliv kapalinou. Neponořujte kameru do vody.

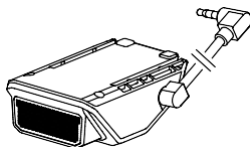
•Neskladujte kameru ve vlhkém prostředí.

• Nedotýkejte se čočky kamery.

• Je-li kamera vlhká, otřete ji suchým, měkkým hadrem.

### Reproduktor

Kompatibilita reproduktoru je zajištěna 2,5mm rozhraním a jeho jmenovitý výkon je 2 W.

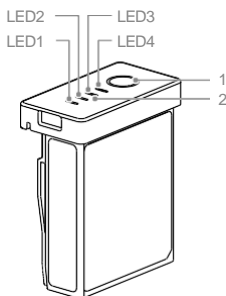


Ujistěte se, že je reproduktor správně nainstalován a nebrání pohybu ostatních součástí.



## Pohonný akumulátor

Pohonný akumulátor disponuje kapacitou 2400 mAh, napětím 10,8 V a různými funkcemi pro správu spotřeby.



1. Hlavní vypínač
2. Indikátor stavu baterie

### Funkce pohonného akumulátoru

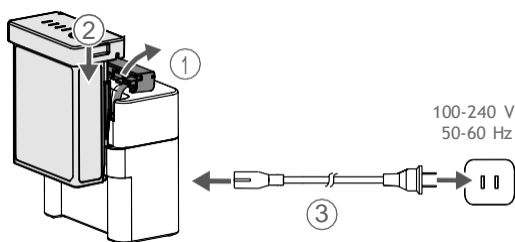
1. Signalizace úrovně nabití akumulátoru: LED indikátory signalizují úroveň nabití.
2. Funkce automatického vybíjení: Akumulátor se automaticky vybije na 70 % celkové kapacity, je-li ponechán v nečinnosti po dobu 10 dnů, aby nedošlo k nafouknutí akumulátoru. Pro přerušení klidového stavu stiskněte hlavní vypínač akumulátoru. Vybítí akumulátoru na 60 % celkové kapacity trvá přibližně jeden den. Při vybíjení akumulátoru dochází k mírnému uvolnění tepla.
3. Funkce vyvažování: Při nabíjení akumulátor automaticky vyvažuje napětí na jednotlivých článcích.
4. Ochrana proti přebíjení: Nabíjení je automaticky pozastaveno pokud akumulátor dosáhne maximální úrovně nabití.
5. Teplotní ochrana: Nabíjení probíhá pouze pokud je teplota akumulátoru v rozmezí od 5° C do 45° C (od 41° F do 113° F)
6. Nadproudová ochrana: Je-li detekován nadměrný proud, dojde k přerušení nabíjení akumulátoru.
7. Ochrana proti podvybití: Dojde-li k poklesu napětí článku akumulátoru na 2,5 V a akumulátor není v provozu, dojde k přerušení výstupního proudu, aby nedošlo k trvalému poškození akumulátoru. Pro prodloužení provozní doby je ochrana proti podvybití vypnuta při provozu robota. V případě že napětí článku takto vybitého akumulátoru klesne pod 1 V, vzniká nebezpečí požáru při jeho opětovném nabití. Akumulátor s článkem, jehož napětí kleslo pod 1 V, nelze znovu dobíjet, aby nedošlo ke vzniku požáru. Vyvarujte se užívání takovýchto akumulátoru. Vyvarujte se podvybití akumulátoru, abyste zamezili jeho trvalému poškození.
8. Ochrana proti zkratu: Dojde-li ke zkratu, dojde k přerušení napájecího obvodu.
9. Ochrana proti poškozeným článkům akumulátoru: Je-li detekován poškozený článek akumulátoru, zobrazí se v aplikaci RoboMaster výstražné hlášení.
10. Úsporný režim: Je-li akumulátor v nečinnosti, dojde ke spuštění úsporného režimu. Zapnete-li akumulátor, který není vložen v RoboMasteru, automaticky se po pěti minutách vypne. Klesne-li úroveň nabití na 5 % celkové kapacity, dojde k automatickému spuštění úsporného režimu po šesti hodinách nečinnosti. Pro probuzení akumulátoru stiskněte hlavní vypínač a akumulátor připojte k nabíječi.
11. Komunikace: Informace o napětí akumulátoru, jeho kapacitě a proudu jsou automaticky poskytovány robotu.



Před použitím důkladně prostudujte uživatelskou příručku, prohlášení a popis na štítku akumulátoru. Při užití akumulátoru přebíráte zodpovědnost za jeho provoz.

## Nabíjení pohonného akumulátoru

Nabíječ je určen k nabíjení pohonného akumulátoru. Vyklopte kryt nabíječe a vložte pohonný akumulátor. Připojte nabíječ do síťové zásuvky (100-240 V, 50/60 Hz).



Doba nabíjení: přibližně 1 hodina a 30 minut

\* Doba nabíjení byla testována v laboratorním prostředí s použitím nového akumulátoru a měla by být brána pouze jako orientační.

- ⚠️ • Před prvním použitím je nutné akumulátor nabít, aby došlo k přerušení úsporného režimu.
- Před každým použitím se ujistěte, že je akumulátor plně nabit.
  - Nepoužíváte-li nabíječ, zaklopte kryt nabíječe, aby nedocházelo k oxidaci nabíjecích pinů.

## Stavový LED indikátor

| Indikátory úrovně nabití akumulátoru |      |      |      | Úroveň nabití |
|--------------------------------------|------|------|------|---------------|
| LED1                                 | LED2 | LED3 | LED4 |               |
| ☀️                                   | ☀️   | ○    | ○    | 0% - 50%      |
| ☀️                                   | ☀️   | ☀️   | ○    | 50% - 75%     |
| ☀️                                   | ☀️   | ☀️   | ☀️   | 75% - 100%    |
| ○                                    | ○    | ○    | ○    | Plně nabitó   |

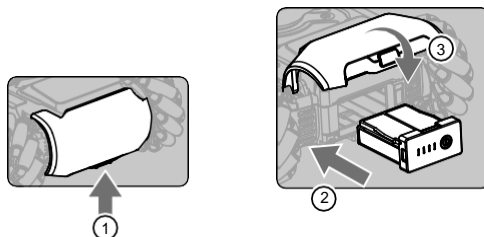
| LED signalizace při spuštění ochranných funkcí akumulátoru |      |      |      |                                |   |
|--|------|------|------|--------------------------------|---|
| LED1   | LED2 | LED3 | LED4 | Způsob signalizace             | Ochranné funkce                             |
| ○  | ☀️   | ○    | ○    | LED2 blikne dvakrát za vteřinu | Detekován nadproud                          |
| ○  | ☀️   | ○    | ○    | LED2 blikne třikrát za vteřinu | Detekován zkrat                             |
| ○  | ○    | ☀️   | ○    | LED3 blikne dvakrát za vteřinu | Detekováno přebíání                         |
| ○  | ○    | ☀️   | ○    | LED3 blikne třikrát za vteřinu | Detekováno přepětí nabíječky                |
| ○  | ○    | ○    | ☀️   | LED4 blikne dvakrát za vteřinu | Nedostatečná teplota pro nabíjení (<0 °C)   |
| ○  | ○    | ○    | ☀️   | LED4 blikne třikrát za vteřinu | Příliš vysoká teplota pro nabíjení (>40 °C) |

Po odstranění detekované chyby se LED signalizace automaticky vypne. Pro opětovné spuštění nabíjení je nutné akumulátor odpojit a znovu připojit. V případě, že detekovanou chybou je nesprávná teplota pro nabíjení, není nutné akumulátor odpojit a znovu připojit. Nabíjení se automaticky spustí, jakmile akumulátor dosáhne správné nabíjecí teploty.

⚠️ Společnost DJI nenes zodpovědnost za škody vzniklé použitím neoriginálního nabíječe.

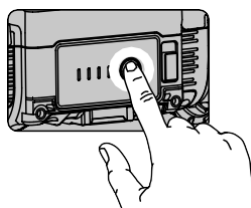
## Instalace pohonného akumulátoru

Pro instalaci akumulátoru vyklepote zadní ochranný plát a akumulátor vložte do prostoru pro akumulátor.



- ⚠ • Ujistěte se, že je akumulátor pevně zajištěn, jinak hrozí vypadnutí akumulátoru nebo taktu, které může vést k nedokonalému přenosu informací o akumulátoru do řídicí jednotky.
- Před vyjmutím akumulátoru stiskněte tlačítko pro vyjmutí akumulátoru.
  - Ujistěte se, že vnější kovové piny na akumulátor nejsou zdeformovány. Mohlo by dojít k problému vložení či vyjmutí akumulátoru.

## Obsluha akumulátoru



### Zjištění úrovně nabití

Pro kontrolu úrovně nabití akumulátoru, stiskněte hlavní vypínač.

☐ Stavové LED indikátory signalizují úroveň nabití i při vybití akumulátoru. Signalizace je vysvětlena níže.

○ LED svítí

☀ LED bliká

○ LED nesvítí

| Úroveň nabití |      |      |      | Úroveň nabití |
|---------------|------|------|------|---------------|
| LED1          | LED2 | LED3 | LED4 |               |
| ○             | ○    | ○    | ○    | 88% - 100%    |
| ○             | ○    | ○    | ☀    | 75% - 88%     |
| ○             | ○    | ○    | ○    | 63% - 75%     |
| ○             | ○    | ☀    | ○    | 50% - 62.5%   |
| ○             | ○    | ○    | ○    | 38% - 50%     |
| ○             | ☀    | ○    | ○    | 25% - 38%     |
| ○             | ○    | ○    | ○    | 13% - 25%     |
| ☀             | ○    | ○    | ○    | 0% - 13%      |

### Zapnutie/vypnutie

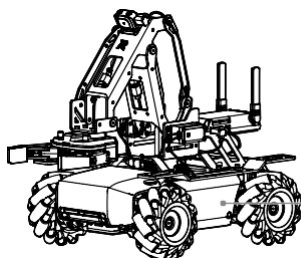
Pre zapnutie/vypnutie akumulátora stlačte hlavný vypínač a podržte ho po dobu dvoch sekúnd.

### Poznámka k prevádzke za nízkych teplôt

1. Výkon akumulátora je výrazne obmedzený prevádzkou pri teplotách nižších ako 5° C (41° F). Pred použitím sa uistite, že je akumulátor plne nabitý a že je napätie jednotlivých článkov 4.2 V.
2. Pri prevádzke za extrémne chladného počasia nemusí teplota akumulátora dosiahnuť minimálnu prevádzkovú teplotu pre nabitie. V takýchto prípadoch vykonajte izoláciu akumulátora podľa potreby.
3. Na zaistenie optimálneho výkonu je vhodné udržiavať teplotu jadra akumulátora pri používaní nad 20 °C (68 °F).

### Popis LED indikátorov robota

Robot je vybavený LED indikátormi na štyroch moduloch ochranných plátov karosérie podvozku, ktoré indikujú aktuálny stav robota.



LED indikátor podvozku, jeden pre každý ochranný plát.

### Popis LED indikátorov

| Stav Robota                                     | LED indikátor podvozku   |
|---|--------------------------|
| Zapnutie/vypnutie                               |                          |
| Zapnutie robota                                 | Tyrkysový svit           |
| Vypnutie robota                                 | Zhasnutie zvolenej farby |
| Pripojenie                                      |                          |
| Robot je zapnutý, nie je spárovaný s aplikáciou | Pulzujúca biela farba    |
| Párovanie robota s aplikáciou                   | Tyrkysové blikanie       |
| Robot je zapnutý, spárovaný s aplikáciou        | Svit zvolenej farby      |
| Aktualizácia firmvéru                           |                          |
| Prebiehajúce aktualizácie                       | Biely svit               |
| Neúspešná aktualizácia                          | Červený svit             |
| Úspešná aktualizácia                            | Tyrkysový svit           |

\* Farbu je možné zvoliť v aplikácii RoboMaster, v nastavení, na stránke Display.



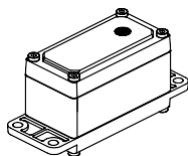
Po zvolení farby sa zmení farba LED indikátora podvozku.

## Servo

### Úvod

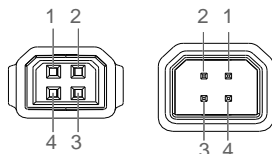
Servo představuje pohon pro robota a podporuje přispůsobené ovládací schopnosti prostřednictvím programovacích rozhraní robota. Servo zajišťuje minimální vřůlu převodov, vysokou přesnost ovládaní a velký výstupní krútiací moment. Mezi jeho dalšíe využitíe patří napájaní robotického ramena a podpora režimu jednosmerného převodového motoru, který používatelem umožňuje stavat' zdvihacie konštrukcie.

Servo používá režim zbernice RS485 a je kompatibilní s režimem PWM. Keď je na pohon robotického ramena použité servo, systém sa automaticky prepne do režimu zbernice RS485. Pri samostatnom použití môže servo pracovať buď v režime zbernice RS485 alebo v režime PWM. Systém sa automaticky prepína podľa vstupného signálu.



### Servo PWM port

Pin portu je zobrazený nižšie:



| 1        | 2    | 3       | 4   |
|----------|------|---------|-----|
| 485A/PWM | 485B | VCC-12V | GND |

Servo podporuje dva režimy ovládaní: režim uhla a režim rýchlosti. Signál PWM má frekvenciu 50 Hz a pracovný cyklus v rozsahu od 2,5 % do 12,5 %.

| Režim ovládaní  | Pracovní cyklus | Rozsah ovládaní            |
|-----------------|-----------------|----------------------------|
| Režim uhla      | 2.5% to 12.5%   | 0° až 360°                 |
| Režim hodnotení | 2.5% to 7.5%    | 49 až 0 otáčok za minútu   |
|                 | 7.5% to 12.5%   | 0 až - 49 otáčok za minútu |

### Popis LED indikátorů pro servo

LED indikátory se používají k zobrazení stavu serva. Vysvětlivky jsou následující:

| LED indikátor                  |  | Stav serva                             |
|--------------------------------|--|--|
| Sytě zelená                    |  | Pracuje normálně                       |
| Bliká rychle červeně           |  | Chyba autotestu*                       |
| Bliká střídavě zeleně a žlutě  |  | Ochrana proti přetížení**              |
| Bliká střídavě červeně a žlutě |  | Zastavení***                           |
| Bliká rychle zeleně            |  | Servo je v aplikaci RoboMaster vybráno |

\* Servo po zapnutí provede autotest. Pokud dojde k chybě autotestu, znovu připojte servo ke zdroji napájení. Pokud servo po několikanásobném zapnutí stále nefunguje normálně, kontaktujte podporu DJI.

\*\* Servo přestane produkovat točivý moment po 200 milisekundách přetížení a automaticky obnoví výstup po třech vteřinách.

\*\*\* Pokud se servo zastaví, zkontrolujte aktuální činnost a znovu připojte servo k napájení.

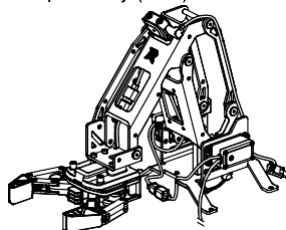


- Při používání se nedotýkejte serva, aby nedošlo ke zranění.
- Nezasahujte servo. Mohlo by dojít ke snížení jeho životnosti nebo k trvalému poškození.
- Když se upozornění na přetížení serva objeví v aplikaci vícekrát, okamžitě zastavte operaci a zkontrolujte fungování a strukturu robotického ramene nebo serva.
- Při montáži serva na robotické rameno buďte opatrní při používání programovací rozhraní, aby nedošlo k ovlivnění limitní struktury robotického ramene.
- Když je servo v režimu PWM, nelze jeho stav zobrazit na počítači. Aktuální stav serva lze získat z LED indikátoru.

## Robotická ruka a uchopovač

### Úvod

Robotické rameno robota podporuje přesné řízení z pohledu první osoby a lze jej použít s uchopovačem. V aplikaci RoboMaster můžete pomocí ovládání robotického ramene a uchopovače, uchopovat a přesouvat předměty (FPV).



### Návod k použití

Při používání netlačte na robotické rameno nebo uchopovač.

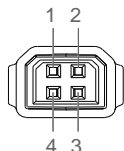
Můžete ovládat rozsah pohybu robotického ramene a vzdálenost uchopení uchopovače. Horizontální rozsah pohybu robotického ramene je 0-0,22 m, zatímco vertikální rozsah je 0-0,15 m. Vzdálenost úchopu uchopovače je 10 cm.



- Abyste předešli zranění, nedotýkejte se při používání robotického ramene nebo uchopovače.
- Nezasahujte ani nepoškozujte robotické rameno nebo uchopovač. Může být negativně ovlivněn jejich výkon.
- Kapky vody a cizí předměty včas očistěte, aby nedošlo ke zkorodování konstrukce.

### Uchopovač PWM port

Pin portu je zobrazen níže:



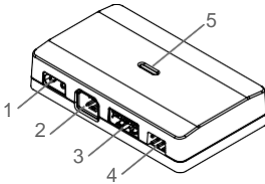
| 1        | 2    | 3       | 4   |
|----------|------|---------|-----|
| 485A/PWM | 485B | VCC-12V | GND |

Uchopovač podporuje režim řízení točivého momentu. Signál PWM má frekvenci 50 Hz a pracovní cyklus v rozsahu od 2,5 % do 12,5 %. 2,5%-7,5% odpovídá uzavírací síle uchopovače (Max-0) a 7,5%-12,5% jeho otevírací síle (0-Max).

## Modul napájecího konektoru

### Úvod

Modul napájecího konektoru může připojit a napájet hardware třetích stran a nabízí více portů pro připojení hardwaru a vytváření vlastních programů a aplikací.



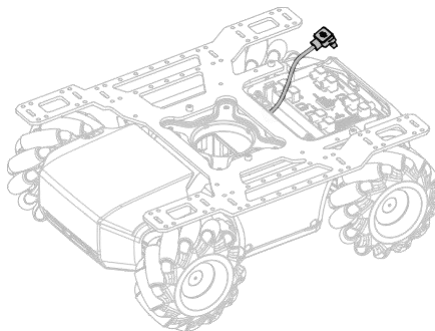
6 — 2

1. Vstupní port 12V  
Vstupní napětí je 9.6-12.6 V.
2. Port sběrnice CAN Bus  
Připojte CAN bus kabel.
3. Výstupní port 5V/2A  
Výstupní napětí je 5 V a podporuje proudový výstup až 2 A.
4. Výstupní port 5V/4A  
Výstupní napětí je 5 V a podporuje proudový výstup až 4 A.
5. LED indikátor  
Označuje stav modulu napájecího konektoru.
6. 12V vodivý výstupní napájecí port vede napájení společně s 12V vstupním napájecím portem.

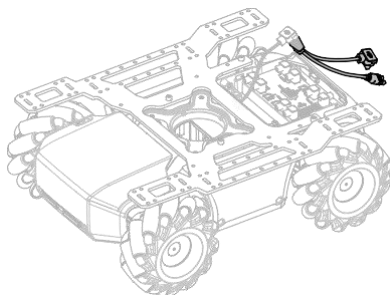
⚠ Pokud jsou použity oba výstupní porty 5V, modul podporuje proudový výstup až 4A.

### Montáž modulu napájecího konektoru

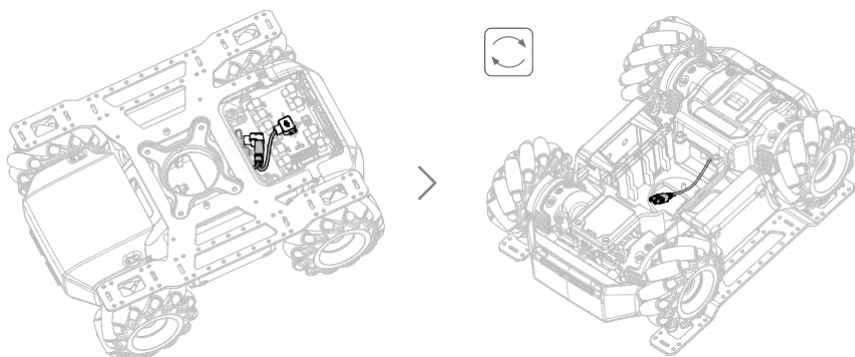
1. Odpojte napájecí kabel pohybového ovladače.



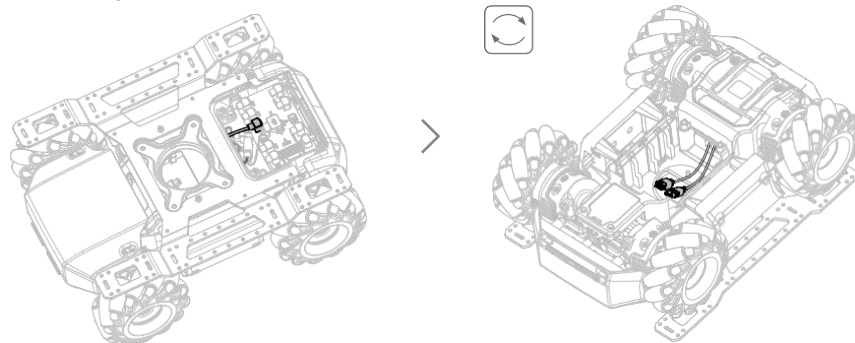
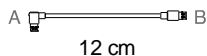
2. Připojte napájecí kabel a Y-kabel.



3. Po připojení Y-kabelu k ovladači pohybu, jak je znázorněno níže, umístěte napájecí kabel na podpovez a protáhněte XT30 napájecí kabel Y-kabelu středním rámem podvozku do jeho kabiny.

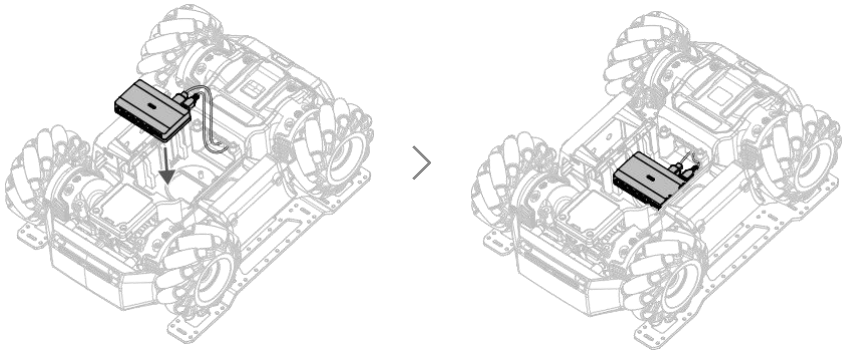


4. Jak je znázorněno níže, připojte konec A 12cm datového kabelu k ovladači pohybu a protáhněte konec B středním rámem podvozku do kabiny podvozku.








5. Jak je znázorněno níže, připojte napájecí kabel XT30 v kabině podvozku ke vstupnímu portu 12 V a konec B 12cm datového kabelu k portu sběrnice CAN modulu napájecího konektoru. Zajistěte modul v kabině podvozku.



#### Popis LED indikátoru pro modul napájecího konektoru

LED indikátor se používá k indikaci stavu modulu napájecího konektoru. Podrobnosti jsou následující:

| LED indikátor |   | Stav modulu napájecího konektoru                               |
|---------------|---|--|
| Bílý svít     |  — | Normální příkon a výstup 5 V                                   |
| Červený svít  |  — | Normální příkon, ale výstup 5 V má nadproud nebo je zkratovaný |
| Vypnuto       |    | Abnormální příkon  |

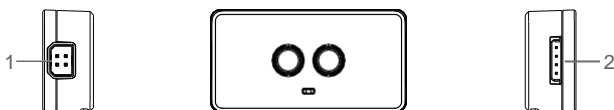
## Infračervený senzor vzdálenosti (TOF)

### Úvod

Infračervený senzor vzdálenosti vypočítává vzdálenost mezi senzorem a objektem pomocí měření doby, za kterou infračervené světlo dosáhne objektu a vrátí se k senzoru. Infračervený senzor vzdálenosti se skládá z osvětlovací jednotky, optického přijímače a systému zpracování signálu. Osvětlovací jednotka vysílá paprsek modulovaného blízkého infračerveného světla. Když je paprsek světla odražen předmětem, bude odražený paprsek směřován přes optický přijímač a přeměněn na proud. Přijímač přenáší generovaný elektrický signál do systému zpracování signálu pro demodulaci a výpočet vzdálenosti.

Infračervený senzor vzdálenosti má zorné pole (FOV) 20° a měří v rámci něj vzdálenost objektů. Pokud je uvnitř FOV více objektů v různých vzdálenostech, naměřená vzdálenost bude v rozsahu nejbližšího a nejvzdálenějšího objektu. Skutečná naměřená data se vztahují k poměru velikosti a odrazivosti objektu. O infračerveném snímači vzdálenosti se můžete dozvědět více prostřednictvím praxe.

S rozsahem měření 0,1-10 metrů měří infračervený senzor vzdálenosti přesně s odchylkou 5 %. Přidání programovatelných modulů do Scratch také poskytuje spolehlivé informace o měření vzdálenosti. Díky tomu může robot vnímat své prostředí a vyhybat se překážkám, čímž uživatelé prohlubují porozumění pokročilým principům autonomního řízení.



#### 1. Port sběrnice CAN Bus

Připojte se k robotu pomocí kabelu sběrnice CAN.

#### 2. Sériový port

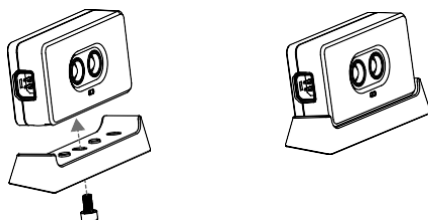
- Sériový signál podporuje úroveň 3,3 V.
- Vstupní napětí je 5-12,6 V.

#### Montáž infračerveného snímače vzdálenosti

Infračervený snímač vzdálenosti lze namontovat na plošinu podvozku pomocí montážního držáku TOF. Pokud je namontován na přední straně prodlužovací plošiny, musí být držák nejprve připevněn k přímé spojovací tyči.

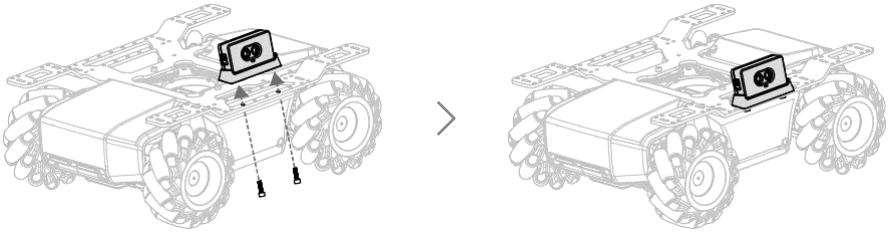
Je-li požadováno, aby byl infračervený senzor vzdálenosti namontován na zadní stranu robota, musíte si navrhnout své vlastní díly a změnit polohu řídicí jednotky a infračerveného senzoru vzdálenosti, aniž by to ovlivnilo instalaci nebo připojení dalších dílů.

1. K montáži modulu TOF použijte jeden šroub M3-C k upevnění infračerveného snímače vzdálenosti k montážní konzole TOF



Levá strana:

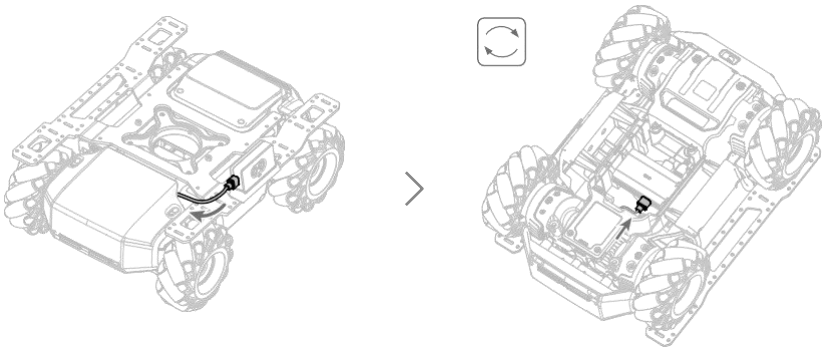
2. Pomocí dvou šroubů M3-D připevníte modul TOF k levé straně plošiny, která se nachází nad levým ochranným plátem podvozku.



3. Jak je znázorněno níže, propojte modul TOF s modulem napájecího konektoru pomocí 14cm datového kabelu

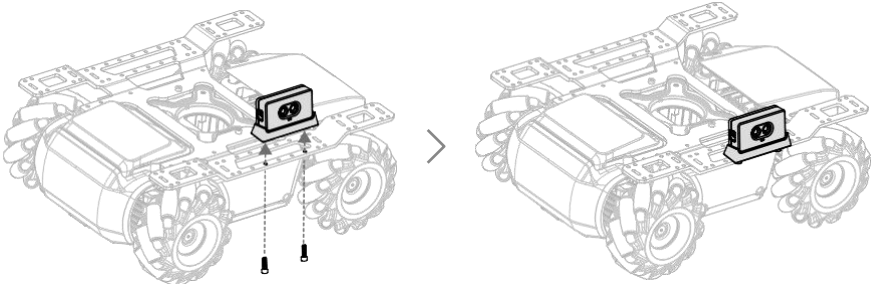


14 cm



Pravá strana:

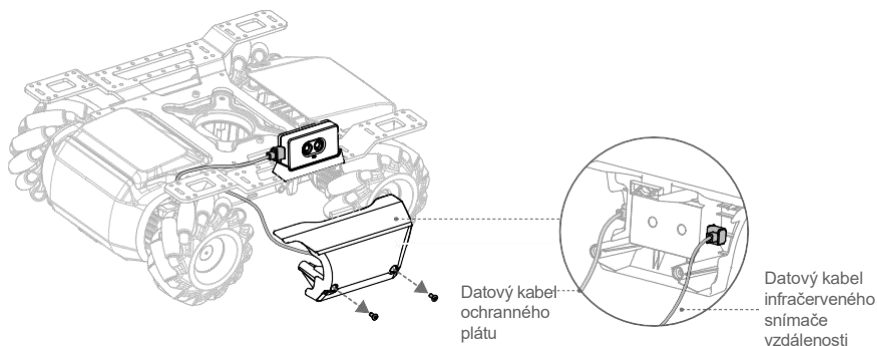
4. Pomocí dvou šroubů M3-D připevníte modul TOF k pravé straně plošiny, která se nachází nad pravým ochranným plátem podvozku.



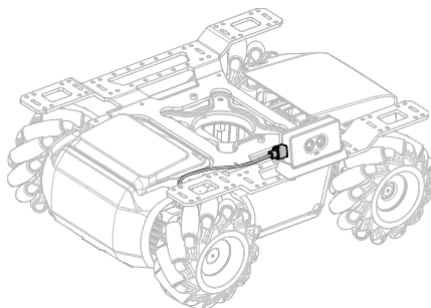
5. Po odstranění šroubů pravého ochranného plátu propojte modul TOF s pravým ochranným plátem pomocí 12cm datového kabelu.



12 cm

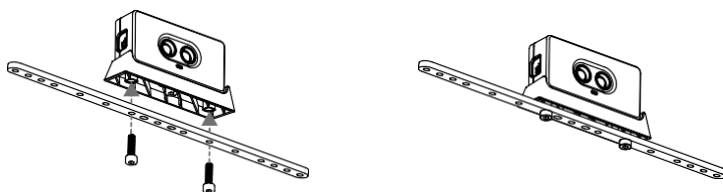


6. Srovnejte datový kabel, jak je znázorněno níže, a znovu namontujte pravý ochranný plát.

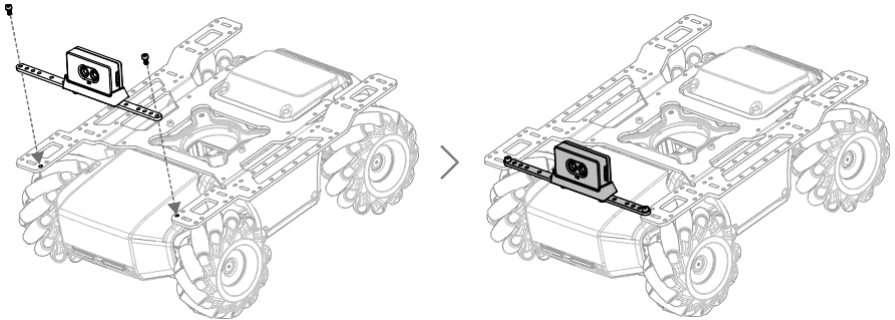


Přední strana:

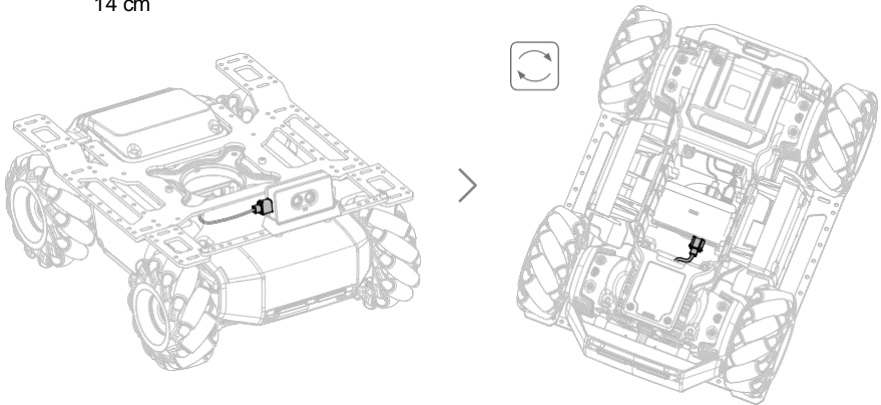
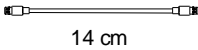
7. Pomocí dvou šroubů M3-D připevněte modul TOF k přímé spojovací tyči.



8. Pomocí dvou šroubů M3-C upevníte přímou spojovací tyč k přední části prodlužovací plošiny.



9. Jak je znázorněno níže, propojte modul TOF s modulem napájecího konektoru pomocí 14cm datového kabelu



#### Instrukce sériového protokolu

Infrakčervený senzor vzdálenosti podporuje komunikaci se sběrnici CAN a sériovým protokolem s otevřeným textem, což umožňuje použití senzoru na platformě třetí strany. Níže jsou uvedeny parametry konfigurace portu:

| Vlastnictví        | Parametr |
|--------------------|----------|
| Přenosová rychlost | 115200   |
| Datové bity        | 8        |
| Stop bit           | 1        |
| Parity bit         | /        |

Ke komunikaci s infračerveným senzorem vzdálenosti využijte odeslání řetězce prostého textu přes sériové číslo. Níže jsou uvedeny ovládací příkazy, které infračervený snímač vzdálenosti podporuje:



| Popis                                      | Ovládací příkaz                  |
|--|----------------------------------|
| Zapnutí infračerveného senzoru vzdálenosti | "ir_distance_sensor measure on"  |
| Vypnutí infračerveného senzoru vzdálenosti | "ir_distance_sensor measure off" |

Po zapnutí infračerveného senzoru vzdálenosti je formát vrácených dat zobrazen níže:

"ir distance: 100", 100 jednotka mm je vzorek naměřených dat, která jsou senzorem vytvářena.

### Popis LED indikátoru pro infračervený senzor vzdálenosti

LED indikátor se používá k indikaci stavu infračerveného snímače vzdálenosti. Podrobnosti jsou následující:

| LED Indikátor  | Stav infračerveného snímače vzdálenosti                         |
|--|---|
| Tyrkysový svít  —             | Pracuje normálně  |
| Bliká rychle tyrkysově  ..... | Infračervený senzor vzdálenosti je vybrán v aplikaci RoboMaster |

### Použití infračerveného senzoru vzdálenosti

Infračervený senzor vzdálenosti by neměl být při používání ničím blokován či narušován. Čočka senzoru by měla být při používání čistá a bez skvrn. Není doporučeno senzor používat v níže uvedených situacích. V opačném případě může být přesnost měření snížena nebo se může senzor stát nefunkčním.

- Používání senzoru na zrcadlech či průhledných předmětech.
- Používání senzoru na materiálech s vysokou absorpční schopností, jako je například matná černá.
- Používání senzoru v dešti a v mlze.
- Používání senzoru na silném reflektoru, například na dopravní značce nebo reflexním pásu.
- Používání senzoru na přímém slunci.
- Používání senzoru na malé nebo nízké překážce.



•Při montáži na plošinu podvozku je modul TOF nakloněn o 10° nahoru a nemůže detekovat zem.

## Adaptér

### Úvod

Robot je vybaven čtyřmi sensorovými adaptéry, ID je standardně nastaveno na 1. Každý adaptér senzoru má dva porty senzoru a poskytuje napájení, takže je vhodné připojit a napájet senzory třetích stran, které měří vstupy, jako je teplota, tlak a vzdálenost. Sensorická data mohou být použita ve Scratch, což umožňuje nekonečné možnosti programování.



#### 1. Port sběrnice CAN Bus

Připojte se pomocí kabelu sběrnice CAN.

#### 2. LED Indikátor

Označuje stav adaptéru senzoru.

#### 3. Adresovací tlačítko

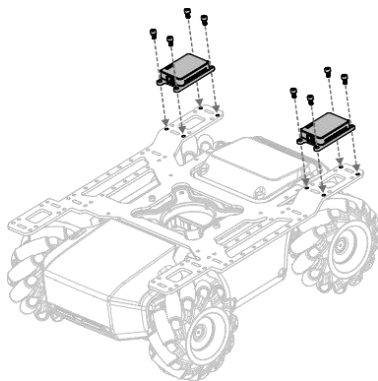
Nastavte ID adaptéru snímače.

#### 4. Port senzoru

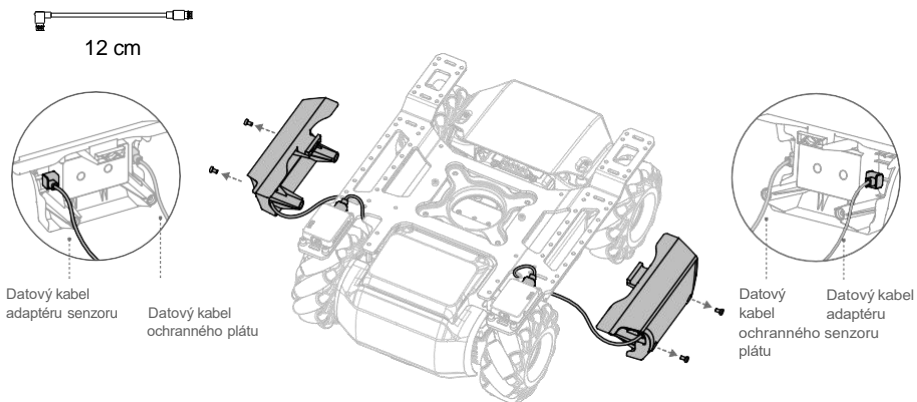
Podporuje sběr přepínačů a analogových signálů, jeho vstupní rozsah 0-3,3 V.

### Montáž adaptéru senzoru

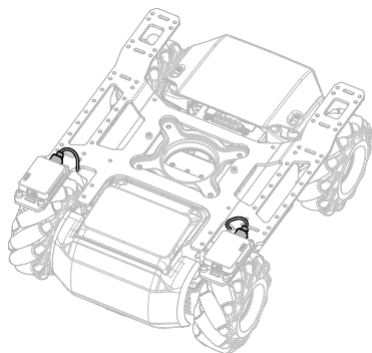
1. Pomocí osmi šroubů M3-C připevněte dva adaptéry snímače do konkrétních pozic na zadní straně prodlužovací plošiny, jak je znázorněno níže.



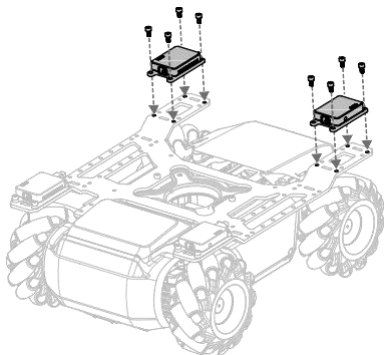
2. Po odstranění šroubů levého pancíře a pravého pancíře propojte příslušné adaptéry senzorů s pancířemi pomocí dvou 12cm datových kabelů.



3. Uspořádejte datové kabely, jak je znázorněno níže, a znovu namontujte ochranný plát.

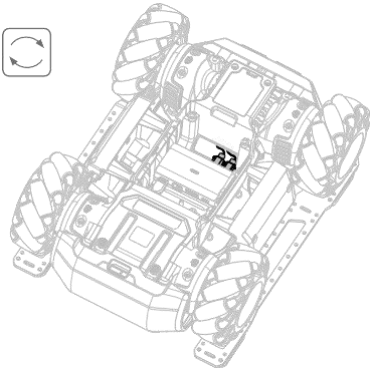
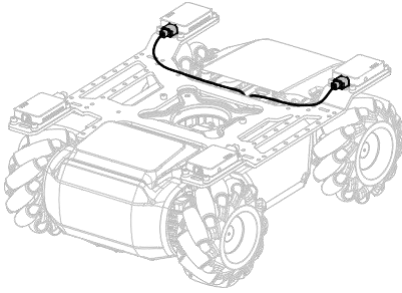
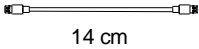


4. Pomocí osmi šroubů M3-C upevníte dva adaptéry senzoru na konkrétní pozice přední strany prodlužovací plošiny, jak je znázorněno níže.







5. Jak je znázorněno níže, připojte adaptér snímače k modulu napájecího konektoru pomocí dvou 14cm datových kabelů datových kabelů



#### LED indikátor pro adaptér senzoru

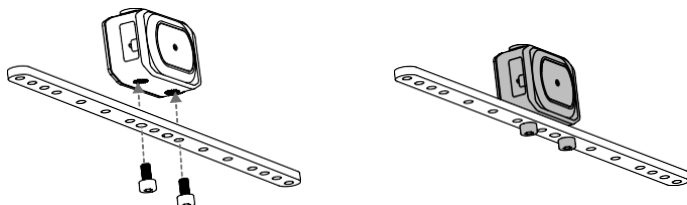
LED indikátor se používá k indikaci stavu adaptéru snímače. Podrobnosti jsou následující:

| LED Indikátor     |   | Stav adaptéru snímače   |
|-------------------|---|---|
| Bílý svít         |  | Pracuje normálně  |
| Rychle bíle bliká |  | Adaptér senzoru je pod adresováním nebo je vybrán v aplikaci RoboMaster |

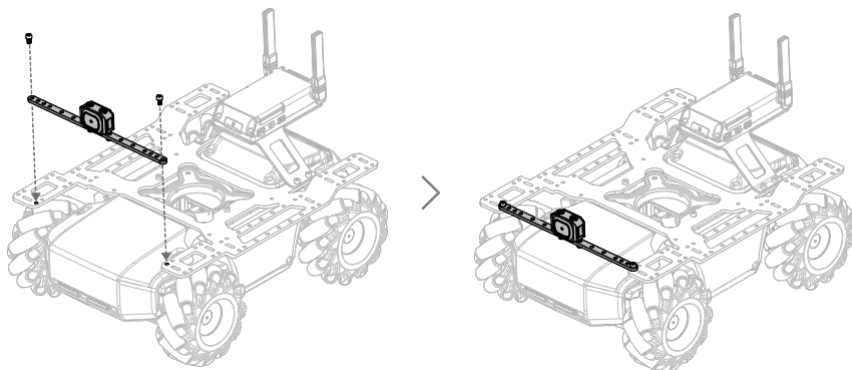
## Přímá spojovací tyč

Přímá spojovací tyč může být připevněna k plošině pro rozšíření podvozku. Je možné na ni nainstalovat infračervený snímač vzdálenosti nebo kameru. Níže je uveden postup instalace kamery.

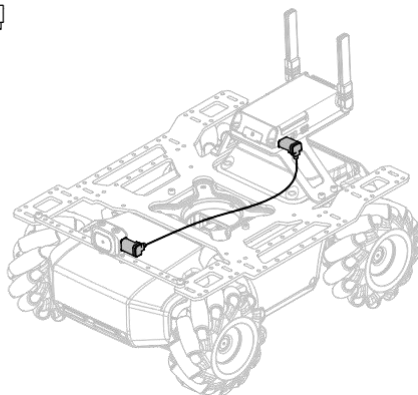
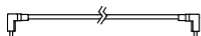
1. Pomocí dvou šroubů M3-C upevněte kameru do konkrétní polohy přímé spojovací tyče.



2. Pomocí dvou šroubů M3-C upevněte přímou spojovací tyč k přední části podvozku.



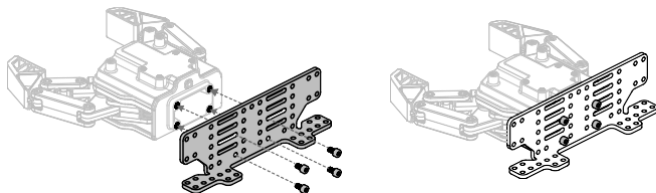
3. Propojte kameru s řídicí jednotkou pomocí prodlužovacího kabelu kamery.



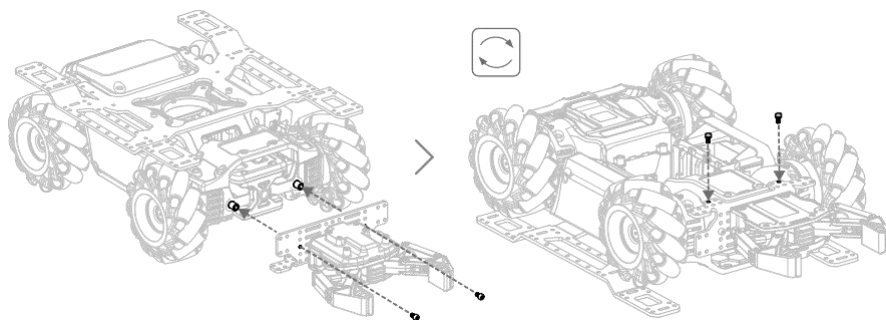
## Platforma pro prodloužení přední nápravy

Prodlužovací plošinu přední nápravy lze upevnit na přední část podvozku, aby bylo možné nainstalovat uchopovač nebo snímač. Níže je uveden postup instalace uchopovače.

1. Pomocí čtyř šroubů M3-C připevníte uchopovač do konkrétní polohy na plošinu prodloužení přední nápravy.



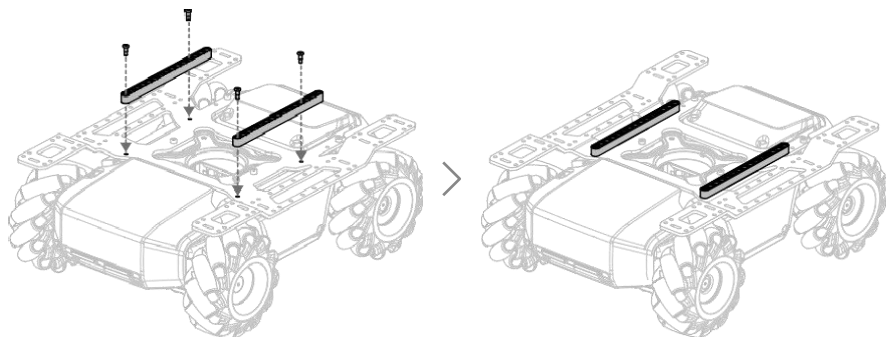
2. Pomocí čtyř šroubů M3-C připevníte prodlužovací plošinu přední nápravy k přední části podvozku.



## Stavební blok rozšíření

Robot je kompatibilní se stavebními bloky rozšíření třetích stran. Níže je uveden návod, jak je na robota namontovat.

Použijte čtyři šrouby M3-B k upevnění stavebních bloků rozšíření k plošině podvozku. K robotovi pak lze přidat další stavební bloky rozšíření.



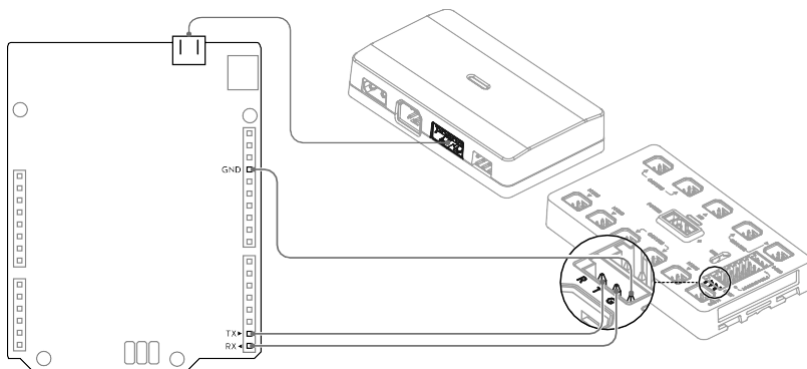
## Robot a platformy třetích stran

Robot je kompatibilní s platformami třetích stran. Platformy třetích stran jsou napájeny modulem napájecího konektoru a komunikují s robotem pomocí protokolu SDK. Pro více informací navštivte <https://www.robomaster-dev.rtfid.io>.

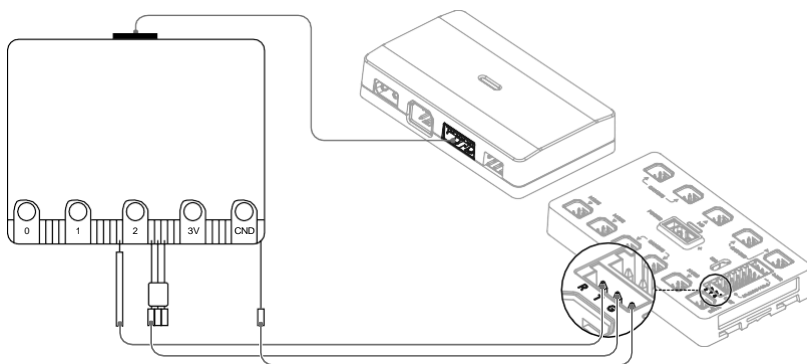
Jsou možné dva způsoby, jak připojit robota k platformám třetích stran:

### a) UART připojení

Platforma Arduino™ se připojuje k modulu napájecího konektoru a komunikuje s robotem přes port UART ovladače pohybu:

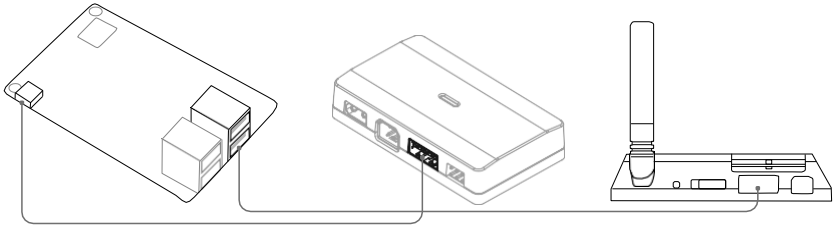


Platforma Micro:bit™ se připojuje k modulu napájecího konektoru a komunikuje s robotem přes port UART ovladače pohybu:

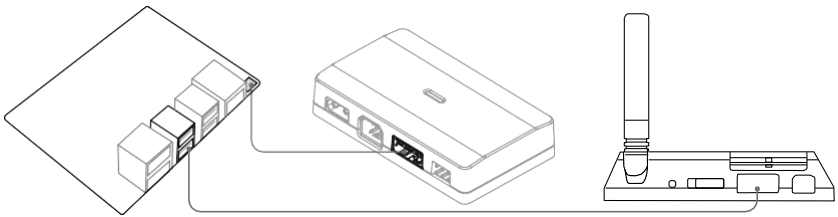


b) Připojení USB

Platforma Raspberry Pi™ se připojuje k modulu napájecího konektoru a komunikuje s robotem přes USB port řídicí jednotky:



Platforma Jetson Nano™ se připojuje k modulu napájecího konektoru a komunikuje s robotem přes USB port řídicí jednotky:

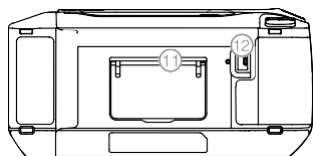
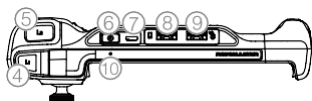
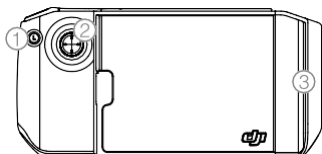


**⚠** Tento produkt není autorizován, sponzorován ani jinak schválen výše uvedenými značkami a spojení mezi tímto produktem a výše uvedenými značkami by mělo být považováno pouze jako reference.


### Ovladač (není součástí balení)

#### Úvod

Po propojení s mobilním zařízením lze robota ovládat kombinovaně pomocí ovladače a aplikace RoboMaster. K ovladači lze připojit myš pro ovládání robota s vyšší přesností.

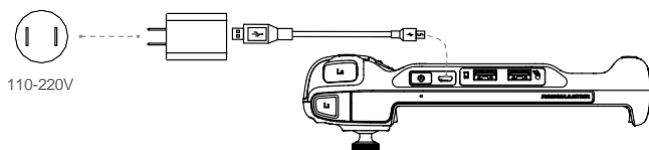


1. Tlačítko speciální schopnosti
2. Ovládací páčka
3. Držák pro mobilní zařízení
4. Tlačítko pro zchlazení
5. Tlačítko střelby
6. Hlavní vypínač
7. Nabíjecí port (micro USB)
8. Port pro připojení mobilního zařízení (USB)
9. Port pro připojení myši (USB)
10. Stavový LED indikátor
11. Stojánek ovladače
12. Tlačítko pro použití získaného bonusu

 Ovladač disponuje dvěma USB porty - Do portu pro myš nelze zapojit mobilní zařízení a naopak.

#### Nabíjení ovladače

Před prvním použitím ovladače jej nabijte do plna.



Nabíjení trvá přibližně dvě hodiny. USB nabíječka není součástí balení.

## Aktualizace firmwaru

Firmware ovladače lze aktualizovat skrze aplikaci RoboMaster. Je-li dostupná aktualizace firmwaru, objeví se po připojení ovladače hlášení v aplikaci RoboMaster. Pro provedení aktualizace následujte pokyny hlášení.



Pro stažení aktualizace je nezbytné připojení k internetu.

## Popis stavových LED indikátorů ovladače

Stavový LED indikátor ukazuje aktuální stav baterie ovladače.

| Stavový LED indikátor  | Popis                         |
|------------------------|-------------------------------|
| Pomalé zelené blikání  | Ovladač se nabíjí             |
| Rychlé červené blikání | Ovladač je vybit              |
| Červený svit           | Úroveň nabití je 1% - 29%     |
| Žlutý svit             | Úroveň nabití je 30% - 69%    |
| Zelený svit            | Úroveň nabití 70% -100%       |
| Modrý svit             | Probíhá inicializace ovladače |

## Technické údaje

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Model                       | GD0MA                         |
| Typ vestavěného akumulátoru | 3.6 V, 2600 mAh, 1S1P         |
| Provozní doba*              | Cca 2 hodiny                  |
| USB Port                    | 500 mA / 5 V                  |
| Rozsah provozních teplot    | -10° až 45° C (14° až 113° F) |
| Rozsah teplot nabíjení      | 0° až 45° C (32° až 113° F)   |
| Doba nabíjení*              | Cca 2 hodiny                  |

\* Provozní doba byla změřena při použití se zařízením Android. Doba nabíjení byla změřena při použití 10 W USB nabíječe při teplotě 25° C (77 °F). Provozní doba i doba nabíjení byly změřeny v laboratorních podmínkách, slouží tedy pouze jako reference.

# Obsluha robota

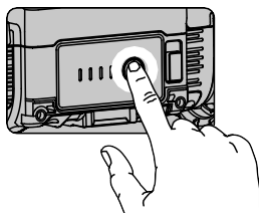
## Před spuštěním

Před spuštěním robota proveďte následující:

1. Ujistěte se, že je řídicí jednotka pohybu dostatečně upevněna k podvozku, že jsou kabely řídicí jednotky správně zapojeny a že jsou šrouby zadního ochranného plátu dostatečně utaženy.
2. Ujistěte se, že řídicí jednotka, dělo, kamera a reproduktor jsou správně zapojeny.
3. Ujistěte se, že je v zařízení vložena microSD karta.
4. Ujistěte se, že je akumulátor dostatečně nabit a správně nainstalován v robotu.
5. Pro optimální přenos signálu Wi-Fi se ujistěte, že antény řídicí jednotky svírají s řídicí jednotkou 90° úhel.

## Zapnutí akumulátoru

Stiskněte hlavní vypínač akumulátoru a podržte jej po dobu dvou vteřin pro zapnutí/vypnutí robota.



## Ovládání robota pomocí mobilního zařízení

### Spárování s aplikací RoboMaster

Pro ovládání robota je nezbytné, aby byl spárován s aplikací RoboMaster.

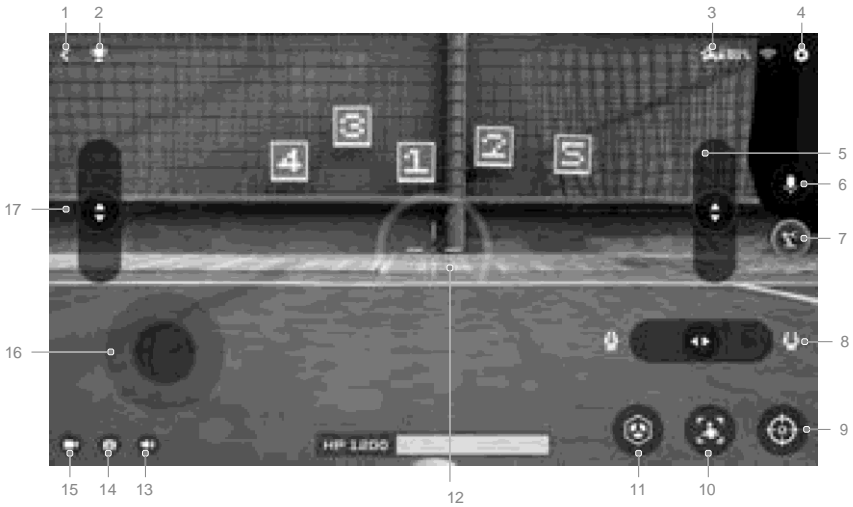
### Výběr okolního prostředí

Robota provozujte na rovných površích jako jsou podlahy nebo koberce. Při provozu na nerovných površích jako je štěrk nebo písek může dojít k poškození kol a motorů.

### Režim Solo

Při vstupu do režimu Solo se v aplikaci objeví následující rozhraní





1. Tlačítko zpět: Klepněte pro návrat na domovskou stránku.
2. Tlačítko volby herních režimů: Klepněte pro vstup do režimů Target Practice nebo Target Race.
3. Tlačítko stavu párování: Klepněte pro zobrazení postupu pro spárování robota s aplikací RoboMaster.
4. Tlačítko nastavení: Klepněte pro vstup do nastavení.
5. Posuvník ovládání robotického ramene: Klepněte pro zvednutí nebo spuštění robotického ramene.
6. Tlačítko interkomu: Klepněte pro nahrání a přehrání zvuku.
7. Tlačítko robotického ramene: Klepněte pro přepnete rozhraní FPV.
8. Posuvník ovládání uchopovače: Klepněte pro ovládání vzdálenosti uchopení uchopovače.
9. Tlačítko zoom: Klepněte pro čtyřnásobné přiblížení.
10. Tlačítko pro spuštění režimu Follow: Klepněte pro spuštění režimu Follow

Poznámka: EP Core tuto funkci nepodporuje. Následující situace mají vliv na fungování režimu Follow:

- a. Sledovaná osoba je částečně nebo úplně zakryta překážkou.
- b. Sledovaná osoba provede náhlou změnu pohybu.
- c. Světelné podmínky prostředí se náhle změní z tmavých na světlé a naopak.
- d. Sledovaná osoba barevně splývá s okolním prostředím.

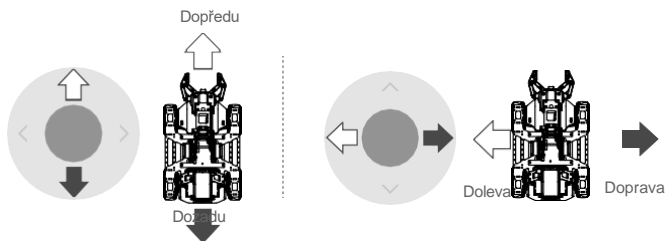
11. Tlačítko speciální schopnosti: Klepněte pro spuštění naprogramované speciální schopnosti.
12. Mířidla: Slouží pro zaměření cíle.
13. Tlačítko ztlumení: Klepněte pro ztlumení zvuků mobilní aplikace.
14. Tlačítko spouště: Klepněte pro pořízení fotografie.
15. Tlačítko nahrávání: Klepněte pro spuštění nahrávání videa.
16. Tlačítko ovládání podvozku: Klepněte pro pohyb podvozkem.
17. Posuvník ovládání robotického ramene: Klepněte pro složení nebo rozložení robotického ramene.

### Obsluha robota

Živý náhled slouží k ovládní podvozku, robotického ramene a uchopovače.

#### Ovládní podvozku

Klepnutím na tlačítko ovládní podvozku přesunete robota dopředu, dozadu nebo do strany.



#### Ovládní robotického ramene

Klepnutím na tlačítko robotického ramene přepnete na rozhraní FPV robota. Posuvníky ovládní robotického ramene můžete použít ke zvedání nebo spouštění a skládání nebo rozkládání robotického ramene.

#### Ovládní uchopovače

Klepnutím na tlačítko robotického ramene přepnete na rozhraní FPV robota. Použijte ovládací posuvník uchopovače vpravo dole k ovládní jeho vzdálenosti.

# Herní režimy

## Ovládání robota pomocí ovladače

### Úvod

S ovladačem lze robota ovládat následujícími způsoby:

1. Připojení ovladače k mobilnímu zařízení.
2. Připojení ovladače a myši k mobilnímu zařízení.
3. Připojení ovladače, myši a klávesnice k mobilnímu zařízení.

### Připojení ovladače

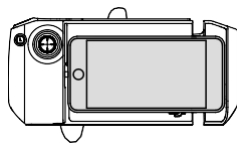
- Připojte mobilní zařízení k ovladači zapojením micro USB kabelu (není součástí balení) do USB zdířky pro mobilní zařízení v ovladači.
- Vložte mobilní zařízení do posuvného držáku tak, aby kabel směřoval k ovládací páce ovladače.
- Stisknutím hlavního vypínače ovladač zapnete. Stisknutím a podržením hlavního vypínače ovladač vypnete.

### Základní ovládání ovladače

- Je-li k mobilnímu zařízení připojen ovladač, pohyb podvozku je řízen ovládací pákou ovladače. V tomto případě nelze řídit pohyb podvozku na obrazovce mobilního zařízení.
- Tlačítka na ovladači slouží k provádění funkcí na robotovi. Tyto funkce také můžete provádět prostřednictvím aplikace.

### Používání ovladače

Je-li k mobilnímu zařízení připojen ovladač, pohyb podvozku je řízen ovládací pákou ovladače. V tomto případě nelze řídit pohyb podvozku na obrazovce mobilního zařízení.

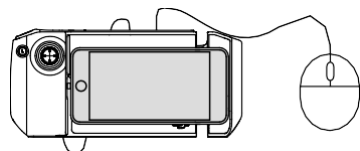


| Pohyb Ovládací páky | Pohyb robota | Pohyb Ovládací páky | Pohyb robota |
|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                     |              |                     |              |

Ovládací pákou lze ovládat pohyb robota ve směrech dopředu, dozadu a do stran.

### Ovládání ovladače s myší

Po připojení ovladače k mobilnímu zařízení lze k ovladači připojit myš. Ovládací pákou ovladače lze ovládat pohyb podvozku. Myš lze provádět níže uvedené úkony. Úkony mohou být prováděny i prostřednictvím aplikace, ale hlavním ovladačem je v tomto případě myš.

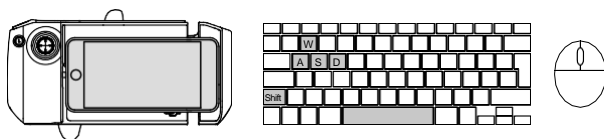


| Funkce myši | Akce robota       |
|-------------|-------------------|
| Pravý klik  | Zoom              |
| Pohyb myši  | Ovládání podvozku |

### Ovládání ovladače s myší a s klávesnicí

Pro toto ovládání je nutné použít bezdrátovou klávesnici a myš. Po připojení ovladače k mobilnímu zařízení zapojte do ovladače bezdrátový konektor myši a klávesnice. Ovládací pákou a klávesnicí lze ovládat pohyb podvozku. Myš lze provádět níže uvedené úkony. Na mobilním zařízení lze taktéž ovládat tyto funkce prostřednictvím aplikace, ale hlavním ovladačem je v tomto případě myš.

Tlačítka A, W, S a D lze ovládat pohyb podvozku. Níže jsou uvedeny funkce, které je možné provádět pomocí myši.



| Tlačítko klávesnice | Funkce robota |
|---------------------|---------------|
| W                   | Dopředu       |
| A                   | Doleva        |
| S                   | Dozadu        |
| D                   | Doprava       |
| Shift/mezerník      | Zrychlení     |

| Funkce myši | Funkce robota     |
|-------------|-------------------|
| Pravý klik  | Zooms             |
| Pohyb myši  | Ovládání podvozku |

⚠ S ovladačem je kompatibilní většina klávesnic a myší od značek Logitech a Rapoo. Doporučujeme používat následující modely:  
Rapoo: 8200P, 9300P, 1800, 8100M  
Logitech: M310t, MK850

## Ovládání pomocí počítače a program RoboMaster

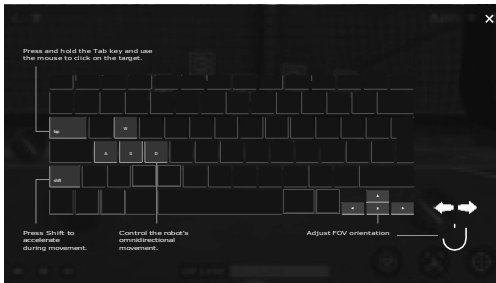
Nainstalujte program RoboMaster pro Windows nebo pro Mac pro přímé ovládání robota pomocí klávesnice a myši.

Instalace aplikace RoboMaster pro Windows nebo Mac:

1. Program RoboMaster je k dispozici ke stažení na oficiálních stránkách DJI.  
Windows: [https://www.dji.com/robomaster\\_app](https://www.dji.com/robomaster_app)  
Mac: [https://www.dji.com/robomaster\\_app](https://www.dji.com/robomaster_app)
2. Spusťte instalaci a podle pokynů dokončete instalaci programu RoboMaster.
3. Spusťte program RoboMaster. Verze programu RoboMaster pro Windows je podobná aplikaci pro Android nebo iOS.

## Ovládání robota pomocí klávesnice a myši

Při připojení robota k počítači se jeho pohyb ovládá pomocí klávesnice a myši. Ovládání robota je popsáno v následující ilustraci.



K ovládání robotického ramene a uchopovače stiskněte a podržte mezerník na klávesnici a použijte klávesy A, W, S a D.

## Platforma RoboMaster Lab

Platforma RoboMaster Lab nabízí stovky programovacích bloků, pomocí kterých lze ovládat takové funkce jako je třeba PID regulace. Průvodce programováním RoboMastera obsahuje návody a příklady, které uživateli pomohou k osvojení různých programovacích postupů pro ovládání robota. Road to Mastery: Tato stránka obsahuje výukové projekty v různých stupních obtížnosti. Splněním těchto projektů se uživatelé seznámí se základy robotiky, programování a umělé inteligence.

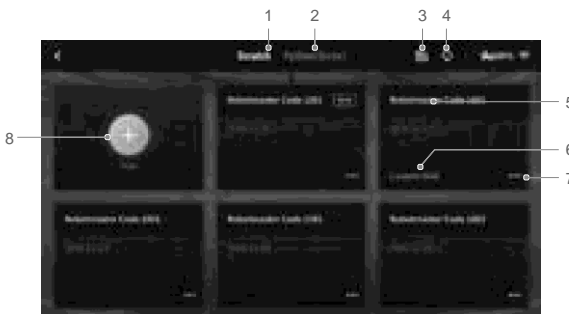
### Programování v jazyce Scratch

V platformě Lab zvolte jazyk Scratch a vstupte na stránku DIY Programming pro vytváření nových programů.

Do části Lab aplikace RoboMaster byly přidány nové programovací bloky Scratch, které jsou navrženy tak, aby uživatelům pomáhaly získávat a využívat senzorická data. Pomocí těchto bloků můžete rychle přistupovat a ovládat adaptér senzoru, robotické rameno, uchopovač, infračervený senzor vzdálenosti a open source hardware třetí strany.

Na stránce Scratch mohou uživatelé psát své vlastní programy Python, které lze nastavit jako autonomní programy nebo vlastní dovednosti a spustit je na robotu.

Další informace naleznete v příručce RoboMaster EP Core Programming Manual.



1. Stránka Scratch: klepněte pro zobrazení programů vytvořených v jazyce Scratch.
2. Stránka Python: klepněte pro zobrazení programů vytvořených v jazyce Python.
3. Import souboru DSP: tato funkce je dostupná na zařízeních Android, Windows a Mac. Soubory DSP lze importovat do zařízení iOS pomocí AirDrop.
4. Stránka cloud: klepněte pro zobrazení programů uložených na cloudovém úložišti.
5. Název programu: zobrazuje název programu
6. Pokud je program nastaven jako obecný, typ programu se nezobrazí. Jeho typ se zobrazí pouze v případě, že je nastaven jako vlastní dovednost nebo autonomní program.
7. Nastavení programu: klepněte pro nastavení typu programu - Obecný, autonomní nebo speciální schopnost. Dále zde lze program nahrát na cloudové úložiště, sdílet, přejmenovat nebo smazat.



8. Klepněte na (+) pro vytvoření nového programu.
  - A. Lišta programovacích bloků: Klepněte na příslušnou ikonu pro zobrazení programovacích bloků v kategoriích System, LED Effects, Chassis, Gimbal, Blaster, Smart, Armor, Mobile Device, Media, Commands, Operators, a Data objects.
  - B. Plocha pro vytváření programů: Přesuňte požadovaný blok z lišty programovacích bloků pro vytvoření programu.
  - C. Tlačítko Display: klepněte pro zobrazení živého náhledu.
  - D. Tlačítko Přepnout: klepněte pro přepnutí na zobrazení programovacího bloku do jazyka Python.
  - E. Tlačítko spuštění: klepněte pro spuštění programu.
  - F. Plocha s FPV údaji: Zobrazuje informace získané z živého náhledu robota.
  - G. Stav robota: klepněte pro zobrazení informací o stavu robota.
  - H. Tlačítko FPV: klepněte pro přechod do živého náhledu robota.



⚠ EP Core nemůže spouštět programy, které souvisejí s blasterem nebo gimbaem. Nejprve se doporučuje připojit blaster nebo gimbal.

## Moduly umělé inteligence

Při vytváření programů v jazyce Scratch lze využít šest modulů umělé inteligence, které lze naprogramovat zadáním Lab, DIY Programming a Scratch. Pro více informací viz sekce RoboMaster EP Core Programming Manual.

Funkce modulů umělé inteligence může být ovlivněna v následujících případech:

- Je částečně nebo úplně narušena přímá viditelnost mezi robotem a sledovaným objektem.
- Okolní prostředí je příliš tmavé (méně než 300 lux) nebo příliš světlé (více než 10 000 lux).
- Nastane náhlá změna okolního prostředí z tmavého na světlé a naopak.
- Barva nebo tvar sledovaného objektu splývá s okolním prostředím.

### Rozpoznávání osob

Robot dokáže rozpoznat a následovat osoby vybrané v živém náhledu robota.

### Rozpoznávání tras

V režimu Target Race lze robota naprogramovat tak, aby jezdil po vytyčené trase. Robot dokáže rozpoznat trasy vytvořené z červené, zelené a modré lepicí pásky. Robot nerozpozná trasy vytvořené použitím jiných barev lepicí pásky.

### Rozpoznávání gest

Robota lze naprogramovat k různým úkonům při rozpoznání nastaveného gesta.

### Rozpoznávání tlesknutí

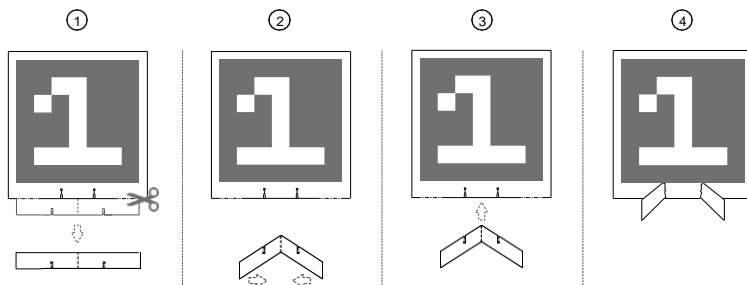
Robota lze naprogramovat k různým úkonům při rozpoznání zvuku tlesknutí. Zvuky tlesknutí jsou rozpoznávány pouze v rozsahu dvou metrů od robota. Robot dokáže rozpoznávat i sekvence dvou a tří tlesknutí za sebou.

### Rozpoznávání ostatních robotů


Robota lze naprogramovat k různým úkonům při rozpoznání jiného robota.

### Rozpoznávání Vision Marker terčů


Robota lze naprogramovat k různým úkonům při rozpoznání Vision Marker terčů. Terče mohou obsahovat čísla, písmena a speciální znaky. Rozpoznávaný terč musí být ve vzdálenosti do tří metrů od robota. Pouze originální Vision Marker terče mohou být rozpoznány. Pro více informací viz návod k obsluze na krabičce s terči.



Zakrytím červené a modré části terčů může být funkce rozpoznávání omezena.

Potřebujete-li více terčů, klepněte na  v aplikaci RoboMaster pro zobrazení stránky Průvodce, kde můžete požadované terče stáhnout a vytisknout.

---

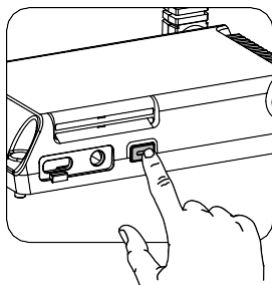
 Robot dokáže rozpoznávat pouze terče červené a modré barvy. Nedokáže rozpoznat terče jiných barev.

---

### Autonomní program

Program lze nastavit jako autonomní, a lze jej nezávisle spouštět.

1. Není-li robot připojen k aplikaci, lze program spustit stisknutím tlačítka pro autonomní program na chytrém ovladači. Opakovaným stisknutím dojde k přerušení programu.




2. Pokud je robot spojen s mobilní aplikací, lze autonomní programy spouštět následujícími způsoby:

- (1) Na úvodní stránce aplikace
- (2) Na platformě Lab

Autonomní program nelze spustit v následujícím scénáři:

- (1) Když je otevřena stránka nastavení

### Speciální schopnosti

Vytvořený program lze nastavit jako speciální schopnost robota, kterou lze použít v živém náhledu v režimech Solo a Battle. Pro použití speciální schopnosti klepněte na  v živém náhledu.

### Programování v jazyce Python

V platformě Lab zvolte jazyk Python a vstupte na stránku DIY Programming pro vytváření nových programů.

Vytvořené programy lze spouštět jako autonomní programy nebo jako speciální schopnost při ručním ovládní robota.

Programy vytvořené v jazyce Scratch lze přepsat do zdrojového kódu jazyka Python. Tímto si lze snadněji osvojit programování v jazyce Python. Pro více informací viz Průvodce programováním RoboMastery EP Core Programming Manual.

S přidáním komunikačního portu pro více strojů umožňuje programování v jazyce Pythonu více robotům komunikovat a vzájemně se ovlivňovat v reálném čase. Robot podporuje přizpůsobitelné uživatelské rozhraní. Uživatelé mohou kódovat virtuální widgety pomocí Pythonu a navrhovat si vlastní uživatelská rozhraní a další.



# Příloha

## Technické údaje

### RoboMaster EP Core

Rozměry (L×W×H) 390×245×330 mm

Hmotnost Cca 3.3 kg

Rozsah rychlosti podvozku 0.8 m/s

Maximální rychlost otáčení podvozku 600°/s

### Bezkomutátorový motor M3508I

Maximální otáčky 1000 ot./min

Maximální točivý moment 0,25 Nm

Maximální výkon 19 W

Provozní teplota -10 až 40 °C (14 až 104 °F)

Řízení Vektorové (FOC - Field-Oriented Control)

Regulace Ovládání rychlosti v uzavřené smyčce

Ochranné prvky Přepětová ochrana  
Ochrana proti přehřátí

Softstartér

Ochrana proti zkratu

Detekce neregulérnosti čipu a senzorů

### Řídicí jednotka

Latence<sup>[1]</sup> Připojení přes Wi-Fi: 80–100 ms

Připojení přes router: 100–120 ms (bez rušení)

Kvalita živého přenosu 720p/30fps

Maximální bitrate živého přenosu 6 Mbps

Provozní frekvence<sup>[2]</sup> 2,4 GHz; 5,1 GHz; 5,8 GHz

2.400-2.4835 GHz 5.150-5.250 GHz 5.725-5.850 GHz

FCC: ≤30 dBm FCC: ≤30 dBm FCC: ≤30 dBm

Vyzářený výkon (EIRP) SRRC: ≤20 dBm SRRC: ≤23 dBm SRRC: ≤30 dBm

CE: ≤19 dBm MIC: CE: ≤20 dBm CE: ≤14 dBm

≤20 dBm MIC: ≤23 dBm

Způsob připojení Wi-Fi nebo Router

Přes Wi-Fi:

FCC, 2.4 GHz 140 m, 5.8 GHz 90 m

CE, 2.4 GHz 130 m, 5.8 GHz 70 m

SRRC, 2.4 GHz 130 m, 5.8 GHz 130 m

MIC, 2.4 GHz 130 m

Maximální přenosová vzdálenost<sup>[3]</sup>

Přes router:

FCC, 2.4 GHz 190 m, 5.8 GHz 300 m

CE, 2.4 GHz 180 m, 5.1 GHz 70 m

SRRC, 2.4 GHz 180 m, 5.8 GHz 300m

MIC, 2.4 GHz 180 m

Přenosový standard

IEEE802.11a/b/g/n

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Kamera</b>                        |   |
| Čip                                  | CMOS 1/4";5MP   |
| Úhel zorného pole                    | 120°  |
| Maximální rozlišení fotografie       | 2560×1440 pixelů  |
| Maximální rozlišení videa            | FHD: 1080p/30fps<br>HD: 720p/30fps  |
| Maximální bitrate                    | 16 Mbps   |
| Formát fotografií                    | JPEG  |
| Formát videí                         | MP4   |
| Podporované SD karty                 | Jsou podporovány microSD karty s kapacitou do 64GB  |
| Provozní teplota                     | -10 až 40 °C (14 až 104 °F)   |
| <b>Pohonný akumulátor</b>            |   |
| Kapacita                             | 2400 mAh  |
| Maximální nabíjecí napětí            | 12,6 V  |
| Nominální nabíjecí napětí            | 10,8 V  |
| Typ akumulátoru                      | Li-Po 3S  |
| Energie                              | 25,92 Wh  |
| Doba vybití při provozu              | 85 minut (měřeno na rovném povrchu při stálé rychlosti<br>0.8 m/s)                            |
| Doba vybití (v pohotovostním režimu) | Cca 100 minut <sup>[5]</sup>  |
| Hmotnost                             | 169 g   |
| Provozní teplota                     | -10 až 40 °C (14 až 104 °F)   |
| Nabíjecí teplota                     | 5 až 40 °C (41 až 104 °F)   |
| Maximální nabíjecí výkon             | 29 W  |
| <b>Nabíječ</b>                       |   |
| Vstup                                | 100-240 V, 50-60 Hz, 1 A  |
| Výstup                               | Port: 12.6 V=0.8 A or 12.6 V=2.2 A  |
| Napětí                               | 12.6 V  |
| Jmenovitý výkon                      | 28 W  |
| <b>Aplikace RoboMaster</b>           |   |
| iOS                                  | iOS 10.0.2 nebo novější   |
| Android                              | Android 5.0 nebo novější  |
| <b>Ostatní</b>                       |   |
| Doporučené routery                   | TP-Link TL-WDR8600; TP-Link TL-WDR5640 (Čína)<br>TP-Link Archer C7; NETGEAR X6S (mezinárodní) |
| Doporučený způsob napájení routeru   | Přenosný nabíječ pro laptop (se stejným výstupním výkonem jako router)                        |

|  |   |
|--|---|
| <b>Robotické rameno</b>                |   |
| Rozsah pohybu                          | 0-0.22 m (horizontálně); 0-0.15 m (vertikálně)  |
| Číslo osy                              | 2   |
| <b>Uchopovač</b>                       |   |
| Vzdálenost úchopu                      | Cca 10 cm   |
| <b>Servo</b>                           |   |
| Hmotnost                               | Cca 70 g  |
| Rozměry hlavního těla (L×W×H)          | 44,2×22,6×28,6 mm   |
| Převodový poměr                        | 512   |
| Jmenovitý točivý moment                | 1,2 N*m   |
| Jmenovitá rychlost otáčení             | 40±2 ot./min  |
| Způsob připojení                       | Režim úhlu, režim rychlosti   |
| <b>Infračervený senzor vzdálenosti</b> |   |
| Detekční rozsah                        | 0,1-10 m  |
| Detekční zorné pole                    | 20°   |
| Přesnost měření                        | 5% <sup>[1]</sup>   |
| <b>Modul napájecího konektoru</b>      |   |
| Komunikační port                       | Port sběrnice CAN Bus × 5   |
| Vstup                                  | TX30 port: 12 V   |
| Výstup                                 | USB Type-C port: 5 V, 2 A<br>Port zásuvkového konektoru: 5 V, 4 A<br>TX30 port: 12 V, 5 A |
| <b>Adaptér senzoru</b>                 |   |
| Typ portu                              | IO vstup, AD výstup   |
| Číslo portu                            | 2   |

[1] Změřeno v prostředí bez rušení při vzdálenosti cca. jednoho metru mezi mobilním zařízením, routerem a robotem.

Použití mobilní zařízení - iPhone X. Výsledky měření se mohou lišit při použití mobilního zařízení se systémem Android.

[2] Používání frekvencí 5.1 GHz a 5.8 GHz ve venkovním prostředí může být v určitých zemích zakázáno. Před použitím se vždy seznamte se zákony a nařízeními dané oblasti.

[3] Měřeno v prostředí bez rušení.

Pro připojení pomocí Wi-Fi byla zkouška provedena na zařízení iPad (šestá generace, vydáno v roce 2018). Pro připojení pomocí routeru byla zkouška provedena prostřednictvím několika modelů routerů. FCC: TP-Link Archer C9; SRRC: TP-Link WDR8600; CE: TP-Link Archer C7; MIC: WSR-1160DHP3.

[4] Funkce jednotek infračerveného záření může být omezena při provozu ve venkovních prostorech a v prostorech s vysokým infračerveným rušením.

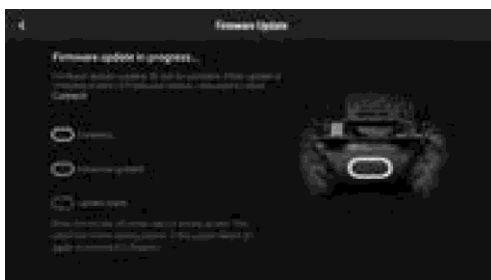
[5] Testováno v laboratorním prostředí s použitím nového akumulátoru a mělo by být považováno pouze za referenční.

[6] Aplikuje se na povrch předmětu, jehož odrazivost se pohybuje v rozmezí 10-90 %.

### Aktualizace firmwaru

Informace o verzi firmwaru zjistíte klepnutím na Settings, System a poté Firmware Update. Je-li dostupná nová verze firmwaru, stáhněte ji pomocí aplikace RoboMaster:

1. Ujistěte se, že jsou všechny komponenty připojeny, zapněte robota a zkontrolujte, že je úroveň nabití akumulátoru alespoň 50 %.
2. Klepněte na Settings, System a Firmware Update. Postupujte dle pokynů průvodce. Před spuštěním aktualizace se ujistěte, že je Vaše mobilní zařízení připojeno k internetu.
3. Průběh aktualizace je ohlášen různými zvuky. Vyčkejte na dokončení instalace.



- 
- ⚠** • Firmware akumulátoru je součástí firmwaru robota. Máte-li více akumulátoru, ujistěte se, že je ve všech nainstalována nejnovější verze firmwaru.
- Aktualizaci spouštějte pouze pokud je úroveň nabití akumulátoru vyšší než 50 %.
  - Během aktualizace může dojít k přerušení stabilizace gimbálu, blikání stavových LED indikátorů a k restartování robota.
  - Po aktualizaci může dojít k odpojení robota od aplikace. V tomto případě proveďte opětovné párování.
  - Zobrazí-li se oznámení, že je dostupná nová verze firmwaru, proveďte vyžadovanou aktualizaci.
  - V režimu Battle je nezbytné, aby všichni hráči měli stejnou verzi firmwaru robota.
-

## Kalibrace robota

Pokud nastane některá z níže vypsanych situací, překalibrujte robota v aplikaci RoboMaster:

- Robot se při otáčení pohybuje mimovolně.
- Když se v aplikaci objeví varovné výzvy, podvozek nelze ovládat.
- Ovladač pohybu byl nainstalován nebo přeinstalován.

Konkrétní kroky kalibrace:

- Otevřete aplikaci RoboMaster, klepněte na Nastavení, poté na Systém a vyberte Kalibrace.
- Následně proveďte kalibraci podle pokynů v aplikaci.

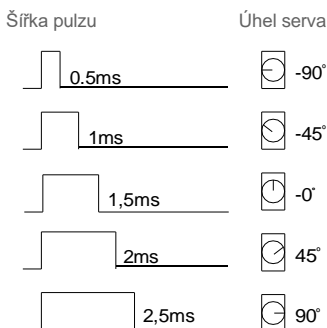



## Nastavení PWM portů

PWM (Pulzně šířková modulace) obecně slouží k ovládání LED světel, navigačních zařízení a jiných zařízení. Výchozím nastavením PWM portu je pracovní cyklus 7,5 % a základní frekvence 50 Hz.

Pro LED světla se výstup PWM portu pohybuje od 0 % do 100 %, kde 0 % odpovídá nejnižšímu jasu a 100% jasu nejvyššímu. Pro navigační zařízení se výstup pohybuje od 2,5 % do 12,5 %

Pro navigační zařízení můžete nastavit výstup PWM dle velikosti úhlu, kterým chcete zařízení ovládat.



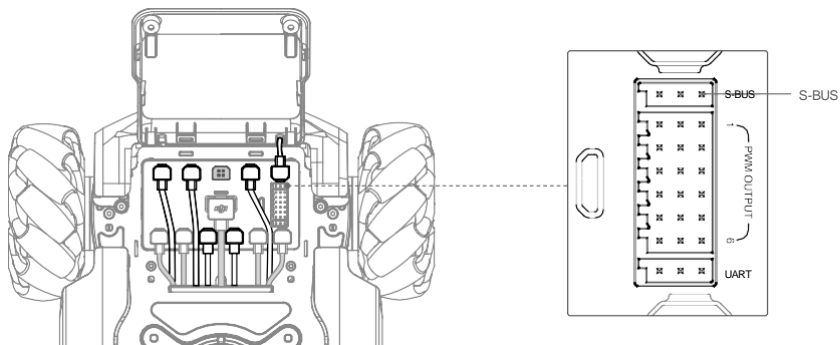
 Pokaždé po ukončení spuštěného programu jsou hodnoty PWM portů nastaveny na výchozí hodnoty pracovní cyklus 7,5 % a frekvence 50 Hz.

### Používání S-Bus portu

Dálkový ovladač, který podporuje protokol S-Bus, můžete použít k ovládání robota připojením k portu S-Bus. Je potřeba si připravit vlastní přijímač a dálkový ovladač. Doporučuje se použít přijímač Futaba R6303SB.

#### Připojení


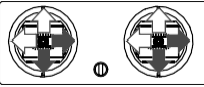


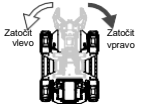

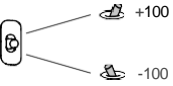
Připojte port S-Bus ovladače pohybu k portu S-Bus přijímače pomocí 3kolíkového servo kabelu.



## Používání

Před použitím se ujistěte, že je dálkový ovladač propojen s přijímačem. Další informace o způsobech propojení najdete v manuálu přijímače.

Odpovídající řídicí kanály portu sběrnice S-Bus ovladače pohybu jsou uvedeny níže. Chcete-li dokončit mapování kanálů mezi přijímačem a dálkovým ovladačem, podívejte se do manuálu k dálkovému ovladači.

| Řídicí kanály portu S-Bus | Volný mód   | Doporučený kanál dálkového ovladače   |        |   |
|---------------------------|---|---|--------|---|
|                           |   | Kanál dálkového ovladače  | Offset | Status  |
| Kanál 1                   | Pohybuje podvozkem do strany  | Kanál ovládací páky   |        |  |
| Kanál 2                   | Pohybuje podvozkem dopředu a dozadu   |    |        |  |
| Kanál 4                   | Ovládá zatáčení podvozku  |    |        |  |
| Kanál 5                   | Ovládá rychlost podvozku, k dispozici jsou tři volitelné rychlosti:<br><br>Rychle<br>Středně rychle<br>Pomalů   | 3-pohodový přepínací kanál  |        | Rychle  |
|                           |   |   |        | Středně rychle  |
|                           |   |   |        | Pomalů  |
| Kanál 6                   | Volný mód   | Přepínací kanál   |        | Volný mód   |
| Kanál 7                   | Ovládá uvolnění podvozku, existují dva stavy:<br>Podvozek je nastaven, když produkuje výstupní točivý moment<br>Podvozek se uvolní, když nevytváří výstupní točivý moment | 2-pohodový přepínací kanál  |        | Nastaven  |
|                           |   |  |        | Uvolněn   |

### Programování přizpůsobitelného uživatelského rozhraní

Přizpůsobitelný systém uživatelského rozhraní rozšiřuje vstupní a výstupní režimy programu. Můžete vytvářet widgety uživatelského rozhraní, které se používají k reprezentaci vstupních a výstupních informací o zpracování programu.

Chcete-li naprogramovat program Python, zavolejte související rozhraní pro vygenerování widgetu uživatelského rozhraní a svažte widget uživatelského rozhraní se zpětným voláním události. Po kódování a ladění v sekci Lab aplikace RoboMaster můžete uložit program jako přizpůsobitelnou dovednost a použít ji v režimu Solo nebo Battle. Pro více informací navštivte [www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads](http://www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads) or <https://www.robomaster-dev.rtfid.io>.

---

Arduino je ochranná známka společnosti Arduino LLC.

Micro:bit je ochranná známka společnosti Micro:bit Educational Foundation.

Raspberry Pi je ochranná známka the Raspberry Pi Foundation.

Jetson Nano je ochranná známka nebo registrovaná ochranná známka společnosti Nvidia Corporation v USA nebo dalších zemích.



Podpora DJI

<https://www.dji.com/support>

Dovozce: Beryko s.r.o.  
Pod Vinicemi 931/2  
301 00 Plzeň

Stáhněte si nejnovější verzi z  
[www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads](http://www.dji.com/robomaster-ep-core/downloads)

IPokud máte k dokumentu nějaké otázky, prosím kontaktujte DJI  
[DocSupport@dji.com](mailto:DocSupport@dji.com).

Copyright © 2020 DJI všechna práva vyhrazena.