ROTORAMA

ES9052MD HV

EMAX – digitální servo s kovovými převody
Návod k použití



Před prvním použitím si přečtěte bezpečnostní pokyny. Servo nenapájejte napětím vyšším než 8,4 V.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny
2. Popis výrobku
3. Technické údaje
4. Zapojení a napájení
5. Montáž do modelu
6. Nastavení a provoz
7. Údržba a řešení potíží
8. Informace pro trh EU a České republiky
9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Servo EMAX ES9052MD HV je součást pro stavbu modelů. Před montáží a prvním použitím si přečtěte celý tento návod a uschovejte jej. Výrobek není hračka a není určen dětem bez dozoru dospělé osoby.

- Servo smí montovat a nastavovat jen osoba, která má základní znalosti o stavbě a provozu RC modelů.
- Při provozu modelu, ve kterém je servo použito, dodržujte předpisy země, ve které model provozujete (např. pravidla pro provoz bezpilotních letadel). **Rozhodné je vždy právo země, ve které se model provozuje.**
- Servo je určeno výhradně pro modelářské použití. Nepoužívejte je v zařízeních, jejichž selhání by mohlo ohrozit zdraví osob.

1.2 Mechanická rizika

- Při připojeném napájení se výstupní hřídel může kdykoli pohnout. Nemanipulujte s pákou a táhly, dokud je servo napájeno, a mějte prsty mimo dosah pohyblivých částí.
- Po zapojení napájení modelu s elektromotorem dbejte zvýšené opatrnosti – při nastavování serv vždy demontujte vrtuli nebo zajistěte, aby se motor nemohl roztočit.
- Servo nepřetěžujte. Mechanický doraz řízené plochy nebo táhla nesmí servo trvale blokovat – kovové převody i elektronika se tím přetěžují a zahřívají.

1.3 Napájení

- Servo napájejte pouze napětím v rozsahu **5,0–8,4 V**. Vyšší napětí servo nevratně poškodí.
- Přímé napájení z dvoučlánkového akumulátoru Li-Po (2S, plně nabito 8,4 V) je možné. Akumulátor **2S LiHV** (plně nabito 8,7 V) překračuje nejvyšší povolené napětí – nepoužívejte jej.
- Konektor nikdy nezapojujte obráceně a nezkratujte vodiče napájení.
- Zdroj napájení (BEC regulátoru, samostatný BEC nebo akumulátor přijímače) musí dodat proud pro všechna připojená serva současně – viz kapitola 4.3.

1.4 Provozní prostředí

- Provozní teplota: −10 °C až 50 °C. Skladovací teplota: −20 °C až 60 °C.
- Servo není vodotěsné. Chraňte je před vodou, vlhkostí, prachem, pískem a přímým sálavým teplem (např. od motoru nebo regulátoru).
- Servo nevystavujte silným rázům; po havárii modelu vždy zkontrolujte jeho funkci (kapitola 7.1).

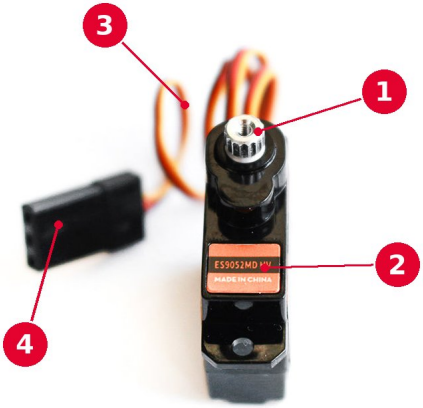
2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

EMAX ES9052MD HV je miniaturní digitální servo s kovovými převody pro vysoké napájecí napětí (HV). Lze je napájet napětím 5,0–8,4 V, tedy i přímo z dvoučlánkového akumulátoru Li-Po bez stabilizátoru napětí. S rostoucím napětím roste rychlost i síla serva.

Servo je určeno pro ovládání kormidel a klapek menších modelů letadel a větroňů, pro head-trackery a pro další modelářské použití, kde je potřeba malé a lehké servo. Ovládá se standardním signálem PWM z přijímače, řídicí jednotky (FC) nebo jiné elektroniky.

2.2 Popis částí



Popis částí serva

① Výstupní hřídel s ozubením 15T a závitem M1,5 pro šroub páky

② Štítek s označením typu ES9052MD HV

③ Přívodní kabel (délka 180 mm bez konektoru)

④ Konektor JR (3 piny: signál, +, −)

Na bocích pouzdra jsou dvě upevňovací oka s otvory Ø 2,0 mm (viz rozměrový výkres v kapitole 3.5).

2.3 Obsah balení



Obsah balení (ilustrační foto výrobce)

- 1× servo EMAX ES9052MD HV s přívodním kabelem a konektorem JR
- 1× sada pák serva
- šroubky pro upevnění serva a páky

Součástí balení není: přijímač, vysílačka, zdroj napájení (BEC, akumulátor), táhla ani prodlužovací kabel.

3. Technické údaje

3.1 Elektrické a výkonové parametry

Hodnoty podle údajů výrobce, bez zatížení, není-li uvedeno jinak.

Napájecí napětí	5,0 V	6,0 V	7,4 V	8,4 V
Rychlost (bez zatížení)	0,10 s/60°	0,09 s/60°	0,07 s/60°	0,06 s/60°
Moment v záběru (max.)	0,85 kg·cm	1,0 kg·cm	1,2 kg·cm	1,4 kg·cm
Proud při pohybu bez zatížení (max.)	90 mA	110 mA	130 mA	150 mA
Maximální proud	0,35 A	0,4 A	0,5 A	0,6 A

Rozsah napájecího napětí	5,0–8,4 V
Klidový proud (max.)	13 mA

3.2 Mechanické parametry

Typ serva	digitální
Převody	kovové
Ložisko	bez ložiska
Hmotnost	5,8 ± 0,5 g
Výstupní hřídel	Ø 3,9 mm, ozubení 15T, závit M1,5
Konektor	JR
Délka kabelu	180 ± 8 mm (bez konektoru)

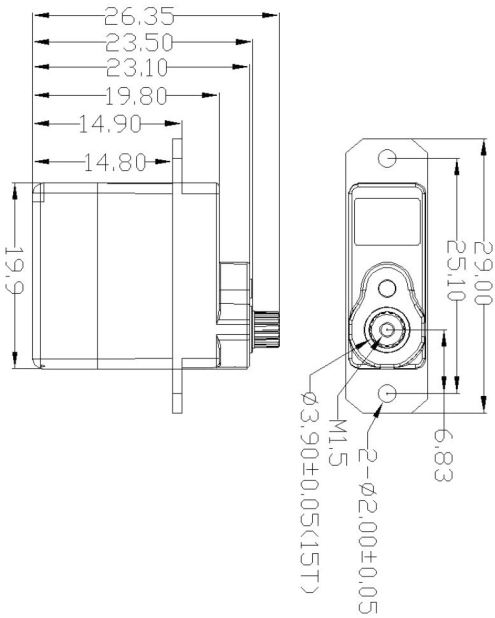
3.3 Řídicí signál

Řízení	PWM
Neutrální poloha	1500 µs
Pracovní výchylka	90° ± 10° (při 1000–2000 µs)
Rozsah šířky impulzu	600–2400 µs
Maximální výchylka	160° ± 10° (při 600–2400 µs)
Smysl otáčení	proti směru hodinových ručiček při změně impulzu z 1500 na 1900 µs

3.4 Provozní podmínky

Provozní teplota	−10 °C až 50 °C
Skladovací teplota	−20 °C až 60 °C

3.5 Rozměry



Rozměrový výkres výrobce, rozměry v mm, tolerance ±0,2 mm, není-li uvedeno jinak

Délka pouzdra	19,9 mm
Délka včetně upevňovacích ok	29,0 mm
Šířka	8,8 mm
Výška včetně výstupní hřídele	26,35 mm
Rozteč upevňovacích otvorů	25,1 mm
Upevňovací otvory	2× Ø 2,0 mm

4. Zapojení a napájení

4.1 Konektor a vodiče

Servo má třívodičový kabel zakončený konektorem JR. Barvy vodičů odpovídají běžnému zapojení modelářských serv:

Vodič	Funkce	Poznámka
oranžový	signál	řídicí impulz PWM
červený	+ napájení	5,0–8,4 V
hnědý	− (GND)	společná zem s přijímačem

- Servo připojte do výstupu přijímače nebo řídicí jednotky (FC) tak, aby signálový (oranžový) vodič byl na signálovém pinu (viz návod k přijímači). Konektor zasunujte rovně a bez násilí, nikdy netahejte za kabel.
- Kabel veďte tak, aby se nedřel o ostré hrany a nedotýkal se pohyblivých částí. Je-li třeba kabel prodloužit, použijte kvalitní prodlužovací kabel s dostatečným průřezem.

4.2 Napájecí napětí

Servo pracuje v rozsahu **5,0–8,4 V**. Vyšší napětí znamená vyšší rychlost a sílu (viz tabulka v kapitole 3.1), ale také vyšší odběr proudu.

- **BEC 5–6 V** (z regulátoru otáček – ESC – nebo samostatný) – běžné zapojení, servo pracuje s nižší rychlostí a silou.
- **BEC nastavený na 7,4–8,4 V** – plný výkon serva. Ověřte, že napětí snesou i ostatní zařízení připojená k přijímači (přijímač, další serva).
- **Akumulátor 2S Li-Po** připojený přímo do přijímače – plně nabitý má 8,4 V (4,20 V/článek), což je nejvyšší povolené napětí serva. Akumulátor 2S LiHV (8,7 V) nepoužívejte.

❖ Pozor: napájecí sběrnice přijímače napájí všechna serva najednou. Připojíte-li k ní napětí vyšší než 6 V, musí je snést všechna připojená zařízení – jinak je zničíte.

4.3 Dimenzování napájení

Výrobce udává maximální proud jednoho serva 0,35 A při 5,0 V až 0,6 A při 8,4 V. Zdroj napájení zvolte tak, aby s rezervou pokryl součet maximálních proudů všech serv, která se mohou pohybovat současně, a odběr přijímače.

- Nedostatečný zdroj se projeví poklesem napětí při pohybu serv – servo se může chvět, přijímač se může restartovat a model ztratí ovladatelnost.
- Po zapojení zkontrolujte, že se při rychlém pohybu všemi kormidly současně přijímač nerestartuje.

5. Montáž do modelu

5.1 Vystředění před montáží

Před nasazením páky servo vystřeďte: připojte je k přijímači, zapněte vysílačku a napájení přijímače a nastavte příslušný kanál na neutrál (střed páky, trim na nule). Servo zaujme neutrální polohu, která odpovídá impulzu 1500 µs.

- Páku nasaďte na ozubení výstupní hřídele tak, aby v neutrální poloze stála co nejblíže kolmo k táhlu. Jemné doladění proveďte až ve vysílačce (sub-trim).
- Páku zajistěte šroubkem M1,5 do výstupní hřídele. Šroubek nepřetahujte.

5.2 Upevnění serva

- Servo upevněte za obě upevňovací oka (otvory Ø 2,0 mm, rozteč 25,1 mm) šroubky z balení, nebo podle konstrukce modelu do připraveného lože.
- Šroubky utahujte jen tak, aby servo pevně drželo a nevytrhlo se z materiálu; pouzdro nesmí být deformováno.
- Servo musí být uloženo pevně – vůle v uložení se projeví jako vůle řízené plochy.
- Při lepení serva do lože dbejte, aby lepidlo nevniklo do pouzdra ani k výstupní hřídeli. Pro pozdější výměnu je vhodné servo nejprve obalit páskou.

5.3 Páka a táhlo

- Táhlo připojte do otvoru páky podle požadované výchylky: otvor blíže ke středu = menší výchylka a větší síla, otvor dále od středu = větší výchylka a menší síla.
- Táhlo musí jít volně, bez drhnutí a bez vůle. Tuhé táhlo zbytečně zatěžuje servo a zvyšuje odběr proudu.
- Ověřte, že v obou krajních polohách nenaráží páka, táhlo ani řízená plocha na mechanický doraz dříve, než servo dojede do krajní polohy.

6. Nastavení a provoz

6.1 Výchylky a krajní body

Výrobce udává pracovní výchylku 90° ± 10° při impulzech 1000–2000 µs. V rozšířeném rozsahu 600–2400 µs dosahuje servo výchylky až 160° ± 10°.

- Krajní body (End Points / Travel / Limits) nastavte ve vysílačce tak, aby servo v žádné poloze netlačilo do mechanického dorazu.
- Rozšíření rozsahu nad 1000–2000 µs používejte jen tehdy, je-li to pro mechaniku modelu skutečně potřeba, a vždy zkontrolujte krajní polohy.
- Servo, které v krajní poloze trvale „bručí“ a zahřívá se, tlačí do dorazu – zmenšete výchylku.

6.2 Smysl otáčení

Při změně impulzu z 1500 µs na 1900 µs se výstupní hřídel otáčí proti směru hodinových ručiček. Pohybuje-li se řízená plocha opačně, než má, obraťte smysl kanálu ve vysílačce (funkce Reverse).

6.3 Failsafe

Samotné servo failsafe nemá – drží poslední platný impulz, dokud jej dostává. Chování při ztrátě signálu (failsafe) nastavte v přijímači nebo ve vysílačce podle jejich návodu a ověřte jej na zemi vypnutím vysílačky.

6.4 Kontrola před každým letem

- Zkontrolujte, že servo pevně drží v loži a páka je dotažená.
- Pohněte všemi kormidly do obou krajních poloh: pohyb musí být plynulý, ve správném smyslu, bez drhnutí a bez cvakání v převodech.
- Zkontrolujte, že napájecí akumulátor je plně nabitý a napětí na sběrnici přijímače nepřekračuje 8,4 V.
- Ověřte funkci failsafe.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Pravidelná kontrola

- Pravidelně a po každé havárii kontrolujte vůli výstupní hřídele, dotažení páky a stav kabelu a konektoru.
- Ozve-li se při pohybu cvakání nebo servo „přeskakuje“, jsou pravděpodobně poškozené převody – servo dále nepoužívejte a vyměňte jej.
- Servo nerozebírejte, nemažte ani do něj nezasahujte. Poškození způsobené neodborným zásahem není vadou výrobku.
- Nečistoty odstraňte suchým štětcem nebo hadříkem, nepoužívejte rozpouštědla.

7.2 Skladování

Servo skladujte v suchu a čistotě při teplotě −20 °C až 60 °C. Před delším skladováním modelu odpojte napájecí akumulátor.

7.3 Řešení potíží

Problém	Příčina a řešení
Servo nereaguje	Zkontrolujte orientaci konektoru (oranžový vodič = signál), napájení přijímače, spárování vysílačky a přiřazení kanálu.
Servo se chvěje nebo kmitá	Vůle v táhle či uložení serva, nedostatečné napájení (pokles napětí), poškozený kabel. Zkontrolujte mechaniku a zdroj napájení (kapitola 4.3).
Servo bručí a hřeje v krajní poloze	Servo tlačí do mechanického dorazu. Zmenšete krajní body ve vysílačce nebo přesuňte táhlo na páce blíže ke středu.
Mírný zvuk při držení polohy	U digitálních serv je při držení polohy pod zatížením běžný. Zesiluje-li se nebo servo hřeje, zkontrolujte mechaniku.
Přijímač se při pohybu serv restartuje	Zdroj napájení nestačí. Použijte výkonnější BEC nebo samostatné napájení přijímače.
Řízená plocha se pohybuje opačně	Obraťte smysl kanálu ve vysílačce (Reverse).
Cvakání, přeskakování, vůle hřídele	Poškozené převody. Servo nepoužívejte a kontaktujte prodejce.

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku

CE

- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorama.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (ES9052MD HV) je uvedeno na štítku na boku pouzdra serva.

8.3 Likvidace elektrozařízení



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu.

9. Záruka a práva z vadného plnění

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamaci uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.