ES09MD HV

EMAX – Digitalservo mit Metallgetriebe
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor der ersten Verwendung die gesamte Anleitung. Die Versorgungsspannung des Servos darf 8,4 V nicht überschreiten.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Produktbeschreibung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

1.2 Technische Daten und Lieferumfang

1.3 Abmessungen

2. Verwendung

2.1 Anschluss

2.2 Stromversorgung

2.3 Einbau in das Modell und Montage des Servohebels

2.4 Einstellung von Stellweg, Neutralstellung und Drehrichtung

3. Sicherheit, Wartung und Fehlerbehebung

3.1 Sicherheitshinweise

3.2 Wartung und Lagerung

3.3 Fehlerbehebung

4. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

4.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

4.2 Entsorgung von Elektrogeräten

5. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Produktbeschreibung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das **EMAX ES09MD HV** ist ein kleines Digitalservo mit Metallgetriebe und zwei Kugellagern, ausgelegt für den Hochvoltbetrieb (HV) bis 8,4 V. Es wandelt das PWM-Steuersignal eines Empfängers, eines Flugcontrollers (FC) oder eines Servotesters in eine präzise Drehung der Abtriebswelle um, auf die der Servohebel aufgesteckt wird.

Das Servo dient zur Ansteuerung von Rudern und Klappen von RC-Flugzeugen und Seglern, von Mechaniken in anderen RC-Modellen, von beweglichen Kamerahalterungen und FPV-Headtrackern. Mit einem Gewicht von etwa 13,5 g eignet es sich auch für kleinere Modelle, die ein höheres Stellmoment und die Langlebigkeit eines Metallgetriebes benötigen.



Servo EMAX ES09MD HV mit Kabel und JR-Stecker

1.2 Technische Daten und Lieferumfang

Alle Angaben in diesem Kapitel stammen aus dem Datenblatt des Herstellers EMAX, das auf der Produktseite veröffentlicht ist.

Parameter	Wert
Produktbezeichnung	EMAX ES09MD HV (Herstellercode 0102003036)
Servotyp	digital, Metallgetriebe
Lagerung	2 Kugellager (2BB)
Steuersignal	PWM
Neutralstellung	1500 µs
Impulsbreitenbereich	500–2500 µs
Arbeitsstellweg	90° ± 8° (bei 1000–2000 µs)
Maximaler Stellweg	175° ± 10° (bei 500–2500 µs)
Drehrichtung	gegen den Uhrzeigersinn bei Impulsänderung von 1500 auf 1900 µs

Parameter	Wert
Gewicht	13,5 ± 1 g
Abmessungen (L × B × H)	23,2 × 12,0 × 27,6 mm (Höhe inkl. Abtriebswelle, siehe Abschnitt 1.3)
Abtriebswelle	21 Zähne (21T), Ø 4,95 mm, Hebelschraube M2
Kabel	250 ± 8 mm (ohne Stecker), JR-Stecker
Betriebstemperatur	−10 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	−20 °C bis 60 °C

▶ Parameter nach Versorgungsspannung

Parameter	6,0 V	8,4 V
Geschwindigkeit (ohne Last)	0,17 s/60°	0,12 s/60°
Stellmoment (blockiert)	max. 2,3 kg·cm	max. 3,1 kg·cm
Betriebsstrom (ohne Last)	max. 200 mA	max. 280 mA
Maximaler Strom	max. 0,65 A	max. 0,9 A
Ruhestrom	9,5 mA	9,5 mA

Die maximale Versorgungsspannung beträgt **8,4 V** – die höchste Spannung, für die der Hersteller Parameter angibt.

▶ Lieferumfang

- Servo EMAX ES09MD HV mit Kabel und JR-Stecker,
- Satz Kunststoff-Servohebel in verschiedenen Formen,
- Befestigungsschrauben.

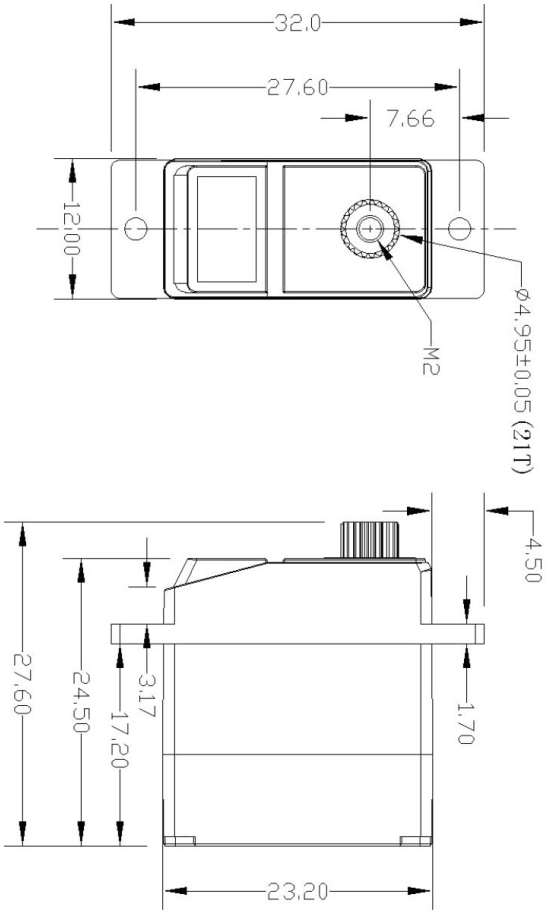
Nicht im Lieferumfang enthalten: Empfänger, Flugcontroller (FC), Fernsteuerung (Sender), Stromversorgung (BEC) oder Akku, Gestänge und Verlängerungskabel.



Lieferumfang (illustratives Herstellerfoto)

1.3 Abmessungen

Zeichnung des Herstellers, Maße in Millimetern. Der Abstand der Befestigungslöcher beträgt 27,6 mm, die Gesamtlänge über die Befestigungslaschen 32,0 mm und die Höhe des Servogehäuses ohne Abtriebswelle 24,5 mm.



Maßzeichnung des Servos (Drauf- und Seitenansicht), Maße in mm

2. Verwendung

2.1 Anschluss

Das Servo besitzt ein dreiadriges Kabel mit JR-Stecker. Es wird an einen Servoausgang eines Empfängers, einen Servoausgang eines Flugcontrollers (FC) oder an einen Servotester angeschlossen.

Ader	Funktion
schwarz	Minuspol der Versorgung (−, GND)
rot	Pluspol der Versorgung (+)
weiß	Steuersignal (S, PWM)

- Prüfen Sie vor dem Anschließen die Ausrichtung des Steckers anhand der Kennzeichnung am Empfänger oder Flugcontroller (meist **−**, **+** und **S**). Die Signalader muss auf dem Signalpin liegen.
- Stecken Sie den Stecker nur am Gehäuse ein und ziehen Sie ihn nur am Gehäuse ab; ziehen Sie niemals an den Adern.
- Halten Sie Verlängerungskabel so kurz wie möglich und mit ausreichendem Querschnitt; lange dünne Kabel erhöhen den Spannungsabfall und die Störanfälligkeit.
- Bei Flugcontrollern (FC) ist die Versorgung der Servoausgänge häufig von der Versorgung der Platine selbst getrennt. Prüfen Sie in der Dokumentation des Flugcontrollers, ob sein BEC die Servoausgänge versorgt oder ob eine separate Stromquelle angeschlossen werden muss.

2.2 Stromversorgung

Der Hersteller gibt die Parameter des Servos für eine Versorgungsspannung von **6,0 V** und **8,4 V** an. Die Spannung von **8,4 V** darf nicht überschritten werden.

- Das Servo kann direkt aus einem zweizelligen Li-Po-Akku (2S) versorgt werden: Ein vollgeladener 2S-Li-Po-Akku hat 8,4 V (4,20 V/Zelle).
- **Verwenden Sie keinen 2S-LiHV-Akku zur direkten Versorgung** – vollgeladen hat er 8,7 V (4,35 V/Zelle), was über der maximalen Spannung des Servos liegt.
- Versorgen Sie das Servo niemals direkt aus einem Akku mit drei oder mehr Zellen (3S oder mehr); verwenden Sie immer eine geregelte Stromversorgung (BEC), die auf höchstens 8,4 V eingestellt ist.
- Die Stromversorgung (BEC) muss den Strom für alle angeschlossenen Servos gleichzeitig liefern können. Ein einzelnes Servo nimmt im blockierten Zustand bis zu 0,9 A auf (bei 8,4 V). Eine unzureichende Versorgung verursacht Spannungseinbrüche, die zu einem Reset des Empfängers und zum Verlust der Kontrolle über das Modell führen können.

2.3 Einbau in das Modell und Montage des Servohebels

① Befestigen Sie das Servo im Modell mit zwei Schrauben durch die Löcher in den Befestigungslaschen (Abstand 27,6 mm). Ziehen Sie die Schrauben nur leicht an, damit die Kunststofflaschen nicht reißen.

② Schließen Sie das Servo an und schalten Sie Fernsteuerung und Empfänger ein, sodass das Servo ein Neutralsignal erhält (1500 µs, Steuerknüppel in Mittelstellung, Trimmung auf null). Das Servo fährt in die Neutralstellung.

③ Stecken Sie den Servohebel so auf die verzahnte Welle (21 Zähne), dass er möglichst senkrecht zum Gestänge steht. Eine verbleibende Abweichung korrigieren Sie elektronisch (Subtrim) – siehe Abschnitt 2.4.

④ Sichern Sie den Servohebel mit der M2-Schraube in der Wellenachse. Ziehen Sie die Schraube nicht zu fest an.

⑤ Schließen Sie das Gestänge an und prüfen Sie, ob sich das angesteuerte Ruder bzw. die Mechanik über den gesamten Bereich frei und ohne Klemmen bewegt.

※ Drehen Sie die Abtriebswelle nicht gewaltsam von Hand und hebeln Sie nicht am Servohebel. Gewalt an der Welle kann das Getriebe beschädigen, auch ein Metallgetriebe.

2.4 Einstellung von Stellweg, Neutralstellung und Drehrichtung

Der Drehbereich des Servos hängt von der Impulsbreite ab, die der Empfänger oder Flugcontroller sendet:

- beim Standardbereich von **1000–2000 µs** dreht sich das Servo um etwa **90°** (90° ± 8°),
- beim erweiterten Bereich von **500–2500 µs** dreht sich das Servo um bis zu **175°** (175° ± 10°); der erweiterte Bereich muss in der Fernsteuerung oder im Flugcontroller freigegeben werden (Endpunkte, Ausgangsgrenzen).
- Die Neutralstellung des Servos entspricht einem Impuls von **1500 µs**. Die Feineinstellung der Neutralstellung erfolgt mit der Funktion *Subtrim* in der Fernsteuerung oder im Flugcontroller.
- Bei einer Impulsänderung von 1500 auf 1900 µs dreht sich das Servo gegen den Uhrzeigersinn. Die umgekehrte Drehrichtung stellen Sie mit der Funktion *Reverse* in der Fernsteuerung oder im Flugcontroller ein.

※ Stellen Sie die Endpunkte so ein, dass das Servo in den Endstellungen nicht an einen mechanischen Anschlag fährt. Ein durch Anschlag oder Gestänge blockiertes Servo nimmt hohen Strom auf, erwärmt sich und kann beschädigt werden.

Der Hersteller gibt die maximale Wiederholrate des Steuersignals nicht an. Falls Ihr Flugcontroller eine Änderung der Frequenz des Servoausgangs erlaubt, behalten Sie die Standardeinstellung für herkömmliche Servos bei.

3. Sicherheit, Wartung und Fehlerbehebung

3.1 Sicherheitshinweise

- Das Produkt ist für den Modellbau bestimmt. Bewahren Sie es außerhalb der Reichweite von Kindern ohne Aufsicht Erwachsener auf; Kleinteile (Schrauben, Servohebel) können verschluckt werden.
- Überschreiten Sie nicht die maximale Versorgungsspannung von 8,4 V und beachten Sie die Polarität der Versorgung.
- Beim Anlegen der Versorgung kann das Servo plötzlich in die durch das Steuersignal vorgegebene Position fahren. Halten Sie beim Einschalten die Finger vom Servohebel und von beweglichen Teilen des Modells fern.
- Montieren und justieren Sie Gestänge bei getrennter Stromversorgung oder zumindest bei getrenntem Antrieb des Modells (Motor, Propeller).
- Der Hersteller gibt keine Schutzart an. Schützen Sie das Servo vor Wasser, Feuchtigkeit, Staub und Sand.
- Betreiben Sie das Servo nur im Betriebstemperaturbereich von −10 °C bis 50 °C. Trennen Sie ein überhitztes Servo (heiß bei Berührung, Geruch) sofort von der Versorgung.
- Prüfen Sie vor jedem Betrieb des Modells die Funktion und Bewegungsrichtung aller Servos sowie die Befestigung von Servohebeln und Gestängen. Ein Ausfall des Servos kann zum Verlust der Kontrolle über das Modell führen.
- Für den Betrieb von Modellen, in die das Servo eingebaut ist, sind die Vorschriften des Landes maßgebend, in dem Sie das Modell betreiben. Die Angaben in den Kapiteln 4 und 5 beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik.

3.2 Wartung und Lagerung

- Das Servo erfordert keine regelmäßige Wartung. Prüfen Sie nach einem Absturz des Modells, ob das Servo gleichmäßig läuft, ohne Klicken oder Überspringen von Zähnen, und ob Servohebel, Kabel und Laschen unbeschädigt sind.
- Zerlegen Sie das Servo nicht und nehmen Sie keine Eingriffe an Elektronik oder Getriebe vor.
- Lagern Sie es an einem trockenen Ort bei −20 °C bis 60 °C, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung.

3.3 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Abhilfe
Servo reagiert nicht	Stecker verkehrt herum eingesteckt – prüfen Sie die Polarität (Abschnitt 2.1). Der Servoausgang des Flugcontrollers ist nicht versorgt – schließen Sie ein BEC an. Der Ausgang ist im Empfänger oder Flugcontroller keinem Kanal zugeordnet.
Servo dreht in die falsche Richtung	Ändern Sie die Drehrichtung mit der Funktion *Reverse* in der Fernsteuerung oder im Flugcontroller.
Kleiner Stellweg	Ein Impulsbereich von 1000–2000 µs ergibt etwa 90°. Für mehr Stellweg erweitern Sie die Endpunkte (bis 500–2500 µs) oder passen Sie die Geometrie von Servohebel und Gestänge an.
Servo erwärmt sich oder brummt in einer Endstellung	Das Servo fährt an einen mechanischen Anschlag. Verringern Sie die Endpunkte oder justieren Sie das Gestänge. Ein leises Haltebrummen im Stillstand ist bei Digitalservos normal.
Servo zittert, Empfänger startet neu	Unzureichende Stromversorgung (BEC) oder lange dünne Kabel – verwenden Sie eine leistungsstärkere Versorgung und kürzere Kabel mit größerem Querschnitt.
Servo klickt, überspringt	Beschädigtes Getriebe (z. B. nach einem Absturz). Verwenden Sie das Servo nicht weiter und wenden Sie sich an den Händler.

4. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

4.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

4.2 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

5. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 4.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.