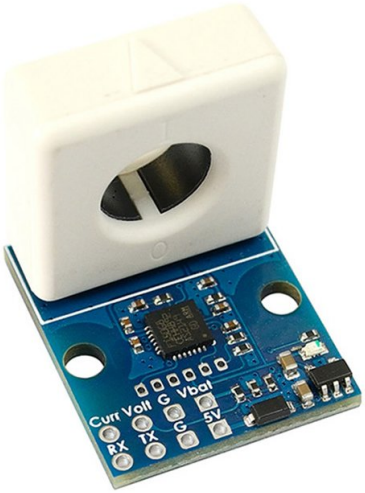
Matek HCS-150A

Hall-Stromsensor 150 A
Bedienungsanleitung



Lesen Sie diese Anleitung vor der Montage und der ersten Inbetriebnahme vollständig und sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Abmessungen und Lötpads

3. Montage und Anschluss

3.1 Einbauort und Befestigung

3.2 Führung des Stromkabels

3.3 Anschluss zur Strommessung

3.4 Anschluss zur Strom- und Spannungsmessung

4. Einstellung der Flugsteuerung

4.1 Betaflight

4.2 INAV

4.3 ArduPilot

4.4 Überprüfung und Feinabstimmung der Messwerte

5. Wartung und Fehlerbehebung

6. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

6.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

6.2 Produktkonformität

6.3 Entsorgung von Elektrogeräten

7. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Der Sensor wird in den Leistungsstromkreis des Modells eingebaut, durch den hohe Ströme aus dem Akku fließen. Ein Fehler bei der Montage kann einen Kurzschluss, einen Brand oder eine Beschädigung der Flugsteuerung (FC) und weiterer Komponenten verursachen.

- Führen Sie alle Montage-, Löt- und Verdrahtungsarbeiten stets **bei abgeklemmtem Akku** durch.
- Überschreiten Sie nicht die Grenzwerte: Versorgung des Sensors (Pad **5V**) 4–13 V, gemessene Spannung am Pad **Vbat** 0–69 V, Dauerstrom durch das Kabel 0–150 A DC.
- Der Sensor misst nur den Strom; er **sichert den Stromkreis nicht ab** und schützt nicht vor Überlastung oder Kurzschluss. Stromkabel, Steckverbinder und Lötstellen müssen für den tatsächlichen Strom Ihres Modells ausgelegt sein.
- Das durch die Sensoröffnung geführte Stromkabel muss eine unbeschädigte Isolierung haben. Führen Sie niemals einen blanken Leiter durch die Öffnung.
- Schützen Sie die Sensorplatine vor Wasser, Feuchtigkeit, leitfähigem Schmutz und Metallgegenständen. Berühren Sie die Lötpads nicht, während ein Akku angeschlossen ist.
- Verwenden Sie den Sensor im Betriebstemperaturbereich von −30 °C bis 80 °C.
- Der Sensor ist kein Spielzeug. Bewahren Sie ihn außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Beachten Sie beim Betrieb des Modells die Vorschriften des Landes, in dem Sie es betreiben – das Recht dieses Landes hat stets Vorrang.

2. Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Matek HCS-150A ist ein berührungsloser Stromsensor auf Basis des Hall-Effekts. Er ist vor allem für größere Multikopter und Flächenmodelle bestimmt. Das Stromkabel vom Akku wird einfach durch die Öffnung im weißen Sensorgehäuse geführt – anders als bei der Messung mit einem Shunt (Messwiderstand) wird das Kabel nicht unterbrochen, es entstehen kein Spannungsabfall und keine Wärme an einem Messwiderstand, und eine mögliche Fehlerquelle entfällt.

Der Sensor liefert der Flugsteuerung ein analoges Signal, das proportional zum fließenden Strom ist. Neben dem Strom kann er auch die Akkuspannung messen und im Verhältnis 1 : 21 an die Flugsteuerung weitergeben. Offset und Empfindlichkeit sind werkseitig kalibriert.

2.2 Lieferumfang

- 1× Stromsensor Matek HCS-150A

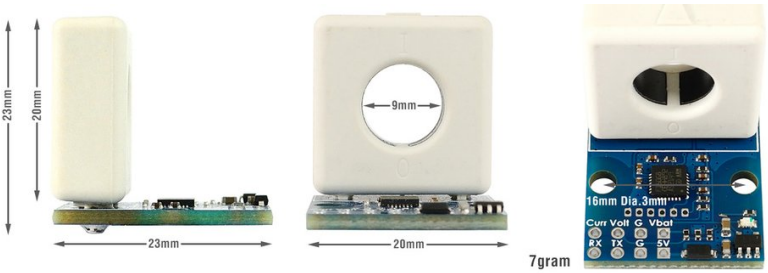
Nicht im Lieferumfang enthalten: Verbindungskabel, Stromkabel, Steckverbinder, Schrauben und Flugsteuerung.

2.3 Technische Daten

Messprinzip	Hall-Effekt, berührungslos
Messbarer Strom (dauerhaft)	0–150 A DC
Empfindlichkeit	20 mV/A (Ausgang Curr 0–3,3 V)
Messbare Spannung (Vbat)	0–69 V
Spannungsausgang (Volt)	1/21 Vbat, 0–3,3 V
Versorgung (Pad 5V)	4–13 V
Stromaufnahme	17 mA
Offsetfehler bei Nullstrom	±10 mV
Spannungsfehler des Ausgangs Curr	5 %
Betriebstemperatur	−30 °C bis 80 °C
Abmessungen	23 × 20 × 23 mm
Durchmesser der Kabelöffnung	9 mm
Befestigungslöcher	Durchmesser 3 mm, Abstand 16 mm
Gewicht	7 g

2.4 Abmessungen und Lötpads

Pad	Funktion
Vbat	Eingang zur Messung der Akkuspannung, 0–69 V
Volt	Ausgang der gemessenen Spannung = 1/21 Vbat, 0–3,3 V
Curr	Ausgang des Stromsignals, 0–3,3 V
5V	Versorgung der Sensorplatine, Eingang 4–13 V, 17 mA
G	Masse (GND)
TX / RX	vorgesehen für Firmware-Update und Konfiguration; vom Hersteller noch nicht unterstützt – nicht anschließen



Abmessungen des Sensors (Herstellerangaben)

3. Montage und Anschluss

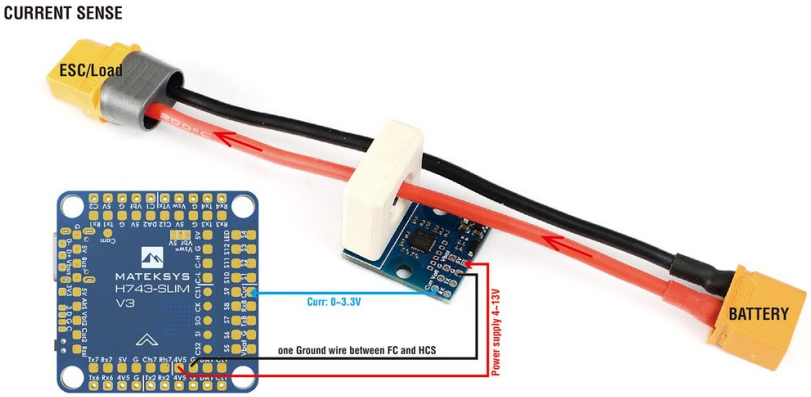
3.1 Einbauort und Befestigung

- **Montieren Sie den Sensor so weit wie möglich von Eisen und magnetischen Materialien entfernt** (Empfehlung des Herstellers). Das Magnetfeld benachbarter Teile beeinträchtigt die Messgenauigkeit.
- Befestigen Sie die Platine mit zwei Schrauben durch die Befestigungslöcher mit 3 mm Durchmesser und 16 mm Abstand oder auf eine andere zuverlässige Weise, sodass sie sich im Flug nicht bewegt und nicht an Kabeln scheuert.
- Führen Sie die Verbindungskabel auf dem kürzestmöglichen Weg zur Flugsteuerung und sichern Sie sie gegen Herausziehen.

3.2 Führung des Stromkabels

- Führen Sie **nur das positive (rote) Stromkabel** zwischen Akku und Drehzahlreglern (ESC) durch die Sensoröffnung (Durchmesser 9 mm). Führen Sie das negative Kabel außerhalb des Sensors – wie auf den Abbildungen des Herstellers gezeigt.
- Der Strom muss das Kabel **in Richtung vom Akku zum Verbraucher (ESC)** durchfließen, wie auf den Abbildungen in den Kapiteln 3.3 und 3.4 gezeigt (rote Pfeile).
- Ein Kabel mit montiertem Steckverbinder passt in der Regel nicht durch die Öffnung. Führen Sie es vor dem Anlöten des Steckverbinders hindurch oder wählen Sie eine andere Stelle der Stromleitung.

3.3 Anschluss zur Strommessung



Strommessung – Anschlussbeispiel mit der Flugsteuerung Matek H743-SLIM V3 (Abbildung des Herstellers)

① Verbinden Sie das Pad **Curr** des Sensors mit dem Stromsensoreingang der Flugsteuerung (Pad Curr auf der Abbildung). Der Signalbereich beträgt 0–3,3 V.

② Verbinden Sie das Pad **5V** des Sensors mit einem Versorgungsausgang der Flugsteuerung (4–13 V; Pad 4V5 auf der Abbildung).

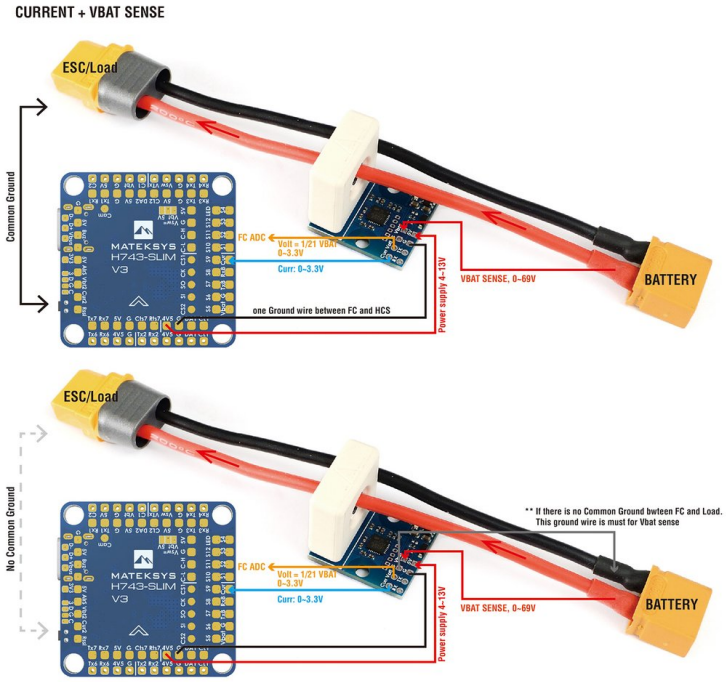
③ Verbinden Sie das Pad **G** des Sensors mit einem Massekabel mit der Masse der Flugsteuerung (G).

3.4 Anschluss zur Strom- und Spannungsmessung

Um mit dem Sensor auch die Akkuspannung zu messen, schließen Sie zusätzlich an:

④ das Pad **Vbat** des Sensors an den Pluspol des Akkus (VBAT SENSE, 0–69 V).

⑤ das Pad **Volt** des Sensors an einen analogen ADC-Eingang der Flugsteuerung (auf der Abbildung des Herstellers als FC ADC bezeichnet). Der Ausgang Volt entspricht 1/21 der Akkuspannung, d. h. 0–3,3 V.



Strom- und Spannungsmessung – oben: mit gemeinsamer Masse von Flugsteuerung und Verbraucher (Common Ground), unten: ohne gemeinsame Masse (No Common Ground). Abbildung des Herstellers.

※ Haben Flugsteuerung und Verbraucher (ESC) keine gemeinsame Masse, ist für die Spannungsmessung ein zusätzliches Massekabel vom Pad G des Sensors zum Minuspol des Akkus erforderlich (untere Abbildung).

※ Prüfen Sie in der Dokumentation Ihrer Flugsteuerung, welcher ADC-Eingang für den Ausgang Volt geeignet ist. Der Akkuspannungseingang der Flugsteuerung (Vbat) hat in der Regel einen eigenen Spannungsteiler; der Ausgang Volt des Sensors ist bereits im Verhältnis 1 : 21 geteilt.

4. Einstellung der Flugsteuerung

Der Hersteller gibt für die einzelnen Firmwares folgende Scale-Werte an:

Firmware	Strom	Spannung
Betaflight	scale = 200	scale = 210
INAV	scale = 200	scale = 2100
ArduPilot	BATT_AMP_PERVLT = 50	BATT_VOLT_MULT = 21.0

Einen Offset-Wert gibt der Hersteller nicht an; Offset und Empfindlichkeit des Sensors sind werkseitig kalibriert. Menüpfade und Parameternamen können sich zwischen Firmware-Versionen unterscheiden – richten Sie sich nach der Dokumentation der verwendeten Firmware.

4.1 Betaflight

- Öffnen Sie im Betaflight Configurator den Reiter *Power & Battery*.
- Stellen Sie *Current Meter Source* auf *Onboard ADC* und tragen Sie im Feld *Scale* den Wert **200** ein.
- Wenn Sie die Spannung mit dem Sensor messen, stellen Sie *Voltage Meter Source* auf *Onboard ADC* und tragen Sie im Feld *Scale* den Wert **210** ein.
- Speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche *Save*.

4.2 INAV

- Aktivieren Sie im INAV Configurator die Strommessung mit dem Sensortyp *ADC* und stellen Sie die Stromskalierung auf **200**.
- Wenn Sie die Spannung mit dem Sensor messen, stellen Sie die Spannungsskalierung auf **2100**.
- Speichern Sie die Einstellungen und starten Sie die Flugsteuerung neu.

4.3 ArduPilot

- Richten Sie die analoge Spannungs- und Stromüberwachung ein (Parameter *BATT_MONITOR*) und weisen Sie die Eingänge *BATT_VOLT_PIN* und *BATT_CURR_PIN* gemäß der Dokumentation Ihrer Flugsteuerung zu.
- Stellen Sie **BATT_AMP_PERVLT = 50** ein.
- Wenn Sie die Spannung mit dem Sensor messen, stellen Sie **BATT_VOLT_MULT = 21.0** ein.
- Schreiben Sie die Parameter und starten Sie die Flugsteuerung neu.

4.4 Überprüfung und Feinabstimmung der Messwerte

- Ohne Last (Motoren stehen) sollte der gemessene Strom nur dem Ruheverbrauch der Elektronik entsprechen.
- Vergleichen Sie den Spannungsmesswert mit der Akkuspannung, die Sie mit einem Multimeter gemessen haben.
- Überprüfen Sie den Strom nach einem Flug: Vergleichen Sie die von der Flugsteuerung gemeldete verbrauchte Kapazität (mAh) mit der Kapazität, die das Ladegerät wieder in den Akku geladen hat. Weichen die Werte ab, passen Sie die Skalierung in kleinen Schritten an und wiederholen Sie die Messung.

※ Laut Hersteller hat der Stromausgang einen Fehler von bis zu 5 %. Betrachten Sie die Anzeige der verbrauchten Kapazität als Richtwert und entladen Sie den Akku im Flug nicht vollständig.

5. Wartung und Fehlerbehebung

- Prüfen Sie nach einem Absturz, ob die Sensorplatine nicht gerissen ist, die Lötstellen halten und die Isolierung des Stromkabels an der Durchführung durch den Sensor nicht beschädigt ist.
- Halten Sie die Platine sauber und trocken. Entfernen Sie Schmutz mit einem trockenen Pinsel.
- Nehmen Sie keine Eingriffe oder Änderungen am Sensor vor.

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Kein Strommesswert (immer 0 A)	Prüfen Sie die Versorgung des Sensors (5V und G), den Anschluss von Curr an den richtigen Eingang der Flugsteuerung und die Einstellung der Strommessquelle in der Firmware.
Strom ist negativ oder entspricht nicht der Last	Prüfen Sie die Richtung des positiven Kabels durch den Sensor (vom Akku zum ESC, Kapitel 3.2) und den Scale-Wert (Kapitel 4).
Strom ist ungenau oder schwankt	Der Sensor befindet sich in der Nähe von Eisen oder magnetischem Material – versetzen Sie ihn (Kapitel 3.1). Stimmen Sie bei Bedarf die Skalierung fein ab (Kapitel 4.4).
Kein oder falscher Spannungsmesswert	Prüfen Sie den Anschluss von Vbat und Volt, den verwendeten ADC-Eingang, die Spannungsskalierung und, ohne gemeinsame Masse, das zusätzliche Massekabel (Kapitel 3.4).

6. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

6.1 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

6.2 Produktkonformität

CE

- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** Hersteller Matek Systems, Typenbezeichnung **HCS-150A** (Hall Current Sensor 150A); die Leiterplatte trägt den Aufdruck MATEKSYS Hall Current Sensor.

6.3 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.

7. 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 6.1.
- 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.