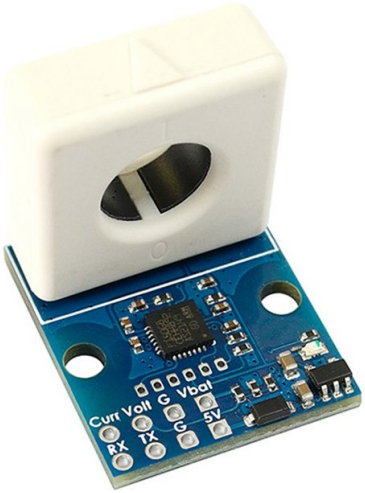
Matek HCS-150A

Hallový senzor proudu 150 A
Návod k použití



Před montáží a prvním použitím si pozorně přečtěte celý návod a uschovejte jej pro pozdější použití.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Technické údaje

2.4 Rozměry a vývody

3. Montáž a zapojení

3.1 Umístění a upevnění

3.2 Průchod silového vodiče

3.3 Zapojení pro měření proudu

3.4 Zapojení pro měření proudu a napětí

4. Nastavení v řídicí jednotce

4.1 Betaflight

4.2 INAV

4.3 ArduPilot

4.4 Ověření a doladění měření

5. Údržba a řešení potíží

6. Informace pro trh EU a České republiky

6.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

6.2 Shoda výrobku

6.3 Likvidace elektrozařízení

7. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

Senzor se zapojuje do silového obvodu modelu, kterým protékají vysoké proudy z akumulátoru. Chyba při montáži může způsobit zkrat, požár nebo poškození řídicí jednotky (FC) a dalších komponent.

- Veškerou montáž, pájení a úpravy kabeláže provádějte **vždy s odpojeným akumulátorem**.
- Nepřekračujte mezní hodnoty: napájení senzoru (pin **5V**) 4–13 V, měřené napětí na pinu **Vbat** 0–69 V, trvalý proud vodičem 0–150 A DC.
- Senzor proud pouze měří, **nejistí obvod** a nechrání před přetížením ani zkratem. Silový vodič, konektory a pájené spoje musí být dimenzovány na skutečný proud vašeho modelu.
- Silový vodič procházející otvorem senzoru musí mít neporušenou izolaci. Holý vodič otvorem neprovlékejte.
- Desku senzoru chraňte před vodou, vlhkostí, vodivými nečistotami a kovovými předměty. Nedotýkejte se pájecích plošek, je-li připojen akumulátor.
- Senzor používejte při provozní teplotě −30 °C až 80 °C.
- Senzor není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.
- Při provozu modelu se řiďte předpisy země, ve které model provozujete – rozhodné je vždy právo této země.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

Matek HCS-150A je bezkontaktní senzor proudu pracující na principu Hallova jevu. Je určen zejména pro větší multikoptéry a modely letadel. Silový vodič od akumulátoru se jen provleče otvorem v bílém pouzdře senzoru – na rozdíl od měření přes proudový bočník (odpor) se vodič nepřerušuje, nevzniká úbytek napětí ani teplo na měřicím odporu a odpadá jeden možný zdroj závady.

Senzor předává řídicí jednotce analogový signál úměrný protékajícímu proudu. Kromě proudu umí změřit i napětí akumulátoru a předat je řídicí jednotce v poměru 1 : 21. Posun nuly (offset) i citlivost jsou kalibrovány z výroby.

2.2 Obsah balení

- 1× senzor proudu Matek HCS-150A

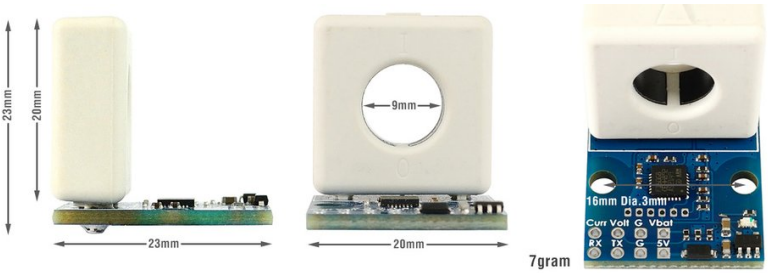
Součástí balení nejsou propojovací vodiče, silové vodiče, konektory, šrouby ani řídicí jednotka.

2.3 Technické údaje

Princip měření	Hallův jev, bezkontaktní
Měřitelný proud (trvale)	0–150 A DC
Citlivost	20 mV/A (výstup Curr 0–3,3 V)
Měřitelné napětí (Vbat)	0–69 V
Výstup napětí (Volt)	1/21 Vbat, 0–3,3 V
Napájení (pin 5V)	4–13 V
Spotřeba	17 mA
Chyba offsetu při nulovém proudu	±10 mV
Chyba výstupního napětí Curr	5 %
Provozní teplota	−30 °C až 80 °C
Rozměry	23 × 20 × 23 mm
Průměr otvoru pro vodič	9 mm
Montážní otvory	průměr 3 mm, rozteč 16 mm
Hmotnost	7 g

2.4 Rozměry a vývody

Ploška	Funkce
Vbat	vstup pro měření napětí akumulátoru, 0–69 V
Volt	výstup měřeného napětí = 1/21 Vbat, 0–3,3 V
Curr	výstup signálu proudu, 0–3,3 V
5V	napájení desky senzoru, vstup 4–13 V, 17 mA
G	zem (GND)
TX / RX	určeno pro aktualizaci firmwaru a konfiguraci; výrobce tuto funkci zatím nepodporuje – nechte nezapojené



Rozměry senzoru (údaje výrobce)

3. Montáž a zapojení

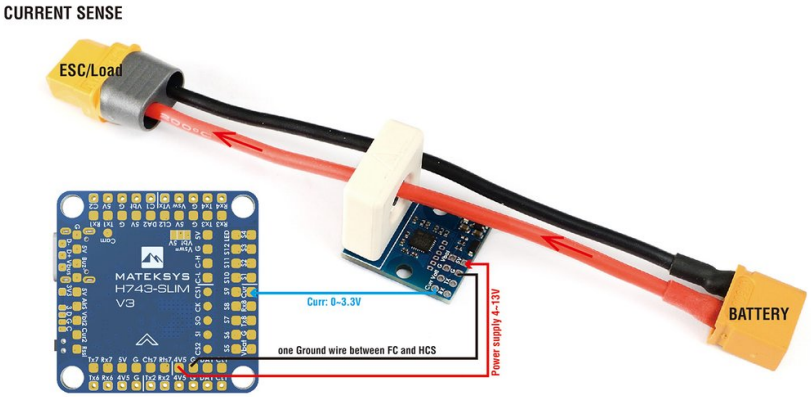
3.1 Umístění a upevnění

- Senzor **umístěte co nejdále od železa a magnetických materiálů** (doporučení výrobce). Magnetické pole okolních dílů ovlivňuje přesnost měření.
- Desku upevněte dvěma šrouby přes montážní otvory o průměru 3 mm s roztečí 16 mm, případně jiným spolehlivým způsobem tak, aby se při letu nepohybovala a nedřela o vodiče.
- Propojovací vodiče k řídicí jednotce veďte co nejkratší cestou a zajistěte je proti vytržení.

3.2 Průchod silového vodiče

- Otvorem senzoru (průměr 9 mm) provlékněte **pouze kladný (červený) silový vodič** mezi akumulátorem a regulátory otáček (ESC). Záporný vodič veďte mimo senzor – tak, jak je to na obrázcích výrobce.
- Proud musí vodičem procházet **ve směru od akumulátoru k zátěži (ESC)** podle obrázků v kapitolách 3.3 a 3.4 (červené šipky).
- Vodič s konektorem obvykle otvorem neprojde. Provlékněte jej proto před připájením konektoru, nebo zvolte jiné místo silového vedení.

3.3 Zapojení pro měření proudu



Měření proudu – příklad zapojení s řídicí jednotkou Matek H743-SLIM V3 (obrázek výrobce)

① **Curr** senzoru připojte na vstup proudového senzoru řídicí jednotky (v obrázku ploška Curr). Signál má rozsah 0–3,3 V.

② **5V** senzoru připojte na napájecí výstup řídicí jednotky (4–13 V; v obrázku ploška 4V5).

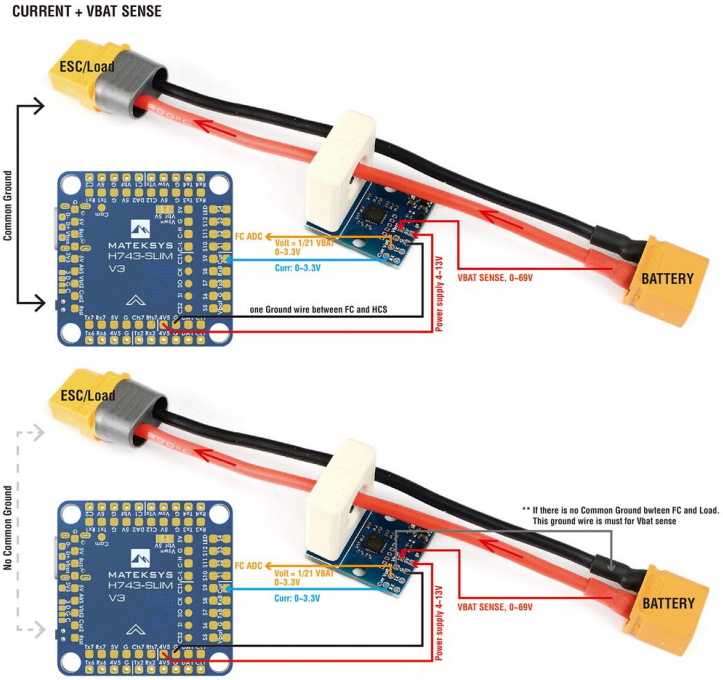
③ **G** senzoru propojte jedním zemnicím vodičem se zemí (G) řídicí jednotky.

3.4 Zapojení pro měření proudu a napětí

Chcete-li senzorem měřit také napětí akumulátoru, zapojte navíc:

④ **Vbat** senzoru připojte na kladný pól akumulátoru (VBAT SENSE, 0–69 V).

⑤ **Volt** senzoru připojte na analogový vstup ADC řídicí jednotky (v obrázku výrobce označeno FC ADC). Výstup Volt má hodnotu 1/21 napětí akumulátoru, tedy 0–3,3 V.



Měření proudu a napětí – nahoře se společnou zemí řídicí jednotky a zátěže (Common Ground), dole bez společné země (No Common Ground). Obrázek výrobce.

※ Pokud řídicí jednotka a zátěž (ESC) nemají společnou zem, je pro měření napětí nutný další zemnicí vodič z plošky G senzoru na záporný pól akumulátoru (spodní obrázek).

※ Který vstup ADC řídicí jednotky je pro výstup Volt vhodný, zjistěte v dokumentaci své řídicí jednotky. Vstup pro napětí akumulátoru na řídicí jednotce (Vbat) obvykle obsahuje vlastní dělič napětí; výstup Volt senzoru je už vydělený v poměru 1 : 21.

4. Nastavení v řídicí jednotce

Výrobce uvádí pro jednotlivé firmwary tyto hodnoty měřítka (scale):

Firmware	Proud	Napětí
Betaflight	scale = 200	scale = 210
INAV	scale = 200	scale = 2100
ArduPilot	BATT_AMP_PERVLT = 50	BATT_VOLT_MULT = 21.0

Hodnotu offsetu výrobce neuvádí; offset i citlivost senzoru jsou kalibrovány z výroby. Cesty v menu a názvy parametrů se mohou mezi verzemi firmwaru lišit – postupujte podle dokumentace firmwaru, který používáte.

4.1 Betaflight

- V programu Betaflight Configurator otevřete kartu *Power & Battery*.
- Jako zdroj měření proudu (*Current Meter Source*) zvolte *Onboard ADC* a do pole *Scale* zadejte **200**.
- Měříte-li napětí senzorem, zvolte jako zdroj měření napětí (*Voltage Meter Source*) *Onboard ADC* a do pole *Scale* zadejte **210**.
- Nastavení uložte tlačítkem *Save*.

4.2 INAV

- V programu INAV Configurator povolte měření proudu s typem senzoru *ADC* a nastavte měřítko proudu na **200**.
- Měříte-li napětí senzorem, nastavte měřítko napětí na **2100**.
- Nastavení uložte a řídicí jednotku restartujte.

4.3 ArduPilot

- Nastavte analogový monitor napětí a proudu (parametr *BATT_MONITOR*) a přiřaďte vstupy *BATT_VOLT_PIN* a *BATT_CURR_PIN* podle dokumentace své řídicí jednotky.
- Nastavte **BATT_AMP_PERVLT = 50**.
- Měříte-li napětí senzorem, nastavte **BATT_VOLT_MULT = 21.0**.
- Parametry zapište a řídicí jednotku restartujte.

4.4 Ověření a doladění měření

- Bez zátěže (motory v klidu) by měl naměřený proud odpovídat jen klidovému odběru elektroniky.
- Údaj o napětí porovnejte s napětím akumulátoru změřeným multimetrem.
- Proud ověřte po letu: porovnejte spotřebovanou kapacitu (mAh) hlášenou řídicí jednotkou s kapacitou, kterou nabíječka do akumulátoru dobila. Liší-li se údaje, upravte měřítko po malých krocích a měření opakujte.

❉ Výstup proudu má podle výrobce chybu až 5 %. Údaj o spotřebované kapacitě proto berte jako orientační a nelétejte do úplného vybití akumulátoru.

5. Údržba a řešení potíží

- Po havárii zkontrolujte, zda není deska senzoru prasklá, zda drží pájené spoje a zda není poškozena izolace silového vodiče v místě průchodu senzorem.
- Desku udržujte v čistotě a suchu. Nečistoty odstraňujte suchým štětcem.
- Do senzoru nezasahujte a neupravujte jej.

Problém	Možná příčina a řešení
Proud se neměří (stále 0 A)	Zkontrolujte napájení senzoru (5V a G), propojení Curr se správným vstupem řídicí jednotky a nastavení zdroje měření proudu ve firmwaru.
Proud je záporný nebo neodpovídá zátěži	Zkontrolujte směr průchodu kladného vodiče (od akumulátoru k ESC, kapitola 3.2) a hodnotu měřítka (kapitola 4).
Proud je nepřesný nebo kolísá	Senzor je blízko železa nebo magnetického materiálu – přemístěte jej (kapitola 3.1). Případně doladťe měřítko (kapitola 4.4).
Napětí se neměří nebo je chybné	Zkontrolujte zapojení Vbat a Volt, použitý vstup ADC, měřítko napětí a u zapojení bez společné země přídavný zemnicí vodič (kapitola 3.4).

6. Informace pro trh EU a České republiky

6.1 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

6.2 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:** výrobce Matek Systems, označení typu **HCS-150A** (Hall Current Sensor 150A); deska plošných spojů nese potisk MATEKSYS Hall Current Sensor.

6.3 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.

7. 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 6.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.