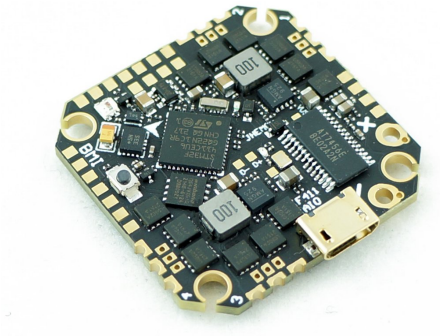
GHF411AIO BLS

JHEMCU · řídicí jednotka (FC) F411 s regulátorem 4v1 BLHeli_S

Uživatelská příručka



Před montáží si přečtěte bezpečnostní pokyny. Při zapojování, nastavování a zkouškách motorů nikdy nemějte nasazené vrtule.

Dovozce: Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Technické údaje

2.4 Schéma zapojení a popis plošek

3. Montáž a zapojení

3.1 Mechanická montáž a orientace

3.2 Napájení a TVS dioda

3.3 Motory

3.4 Přijímač

3.5 Vysílač obrazu a kamera

3.6 LED, bzučák a externí USB

4. Firmware a nastavení v Betaflightu

4.1 Připojení k počítači

4.2 Firmware řídicí jednotky

4.3 Porty a přijímač

4.4 Motory a protokol DShot

4.5 OSD a blackbox

5. Regulátory otáček (ESC)

6. Před prvním letem

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

- Deska GHF411AIO je **komponent pro stavbu FPV dronu**. Montáž, pájení a nastavení vyžadují základní znalosti elektroniky a konfigurace řídicích jednotek. Nejste-li si jisti, svěřte stavbu zkušené osobě.
- Výrobek není hračka a není určen dětem. Drobné díly uchovávejte mimo dosah dětí.
- Před prvním zapojením si prostudujte schéma zapojení v kapitole 2.4 a každý vodič připojte na plošku, která je pro něj určena. Chybné zapojení napájení může desku i připojená zařízení nevratně zničit.
- Desku chraňte před vlhkostí, prachem, kovovými úlomky a mechanickým poškozením.

1.2 Pájení a montáž

- Pájejte jen s odpojeným akumulátorem i odpojeným kabelem USB.
- Používejte mikropájku s regulací teploty a kvalitní tavidlo. Plošky nepřehřívejte – příliš dlouhé nebo opakované zahřívání může plošku odloupnout od desky.
- Po pájení zkontrolujte, že mezi sousedními ploškami nevznikly zkraty (cínové můstky), a odstraňte zbytky tavidla.
- Desku upevněte tak, aby se nedotýkala karbonového rámu – karbon je elektricky vodivý. Vodiče veďte tak, aby se nemohly dostat do vrtulí a aby nebyly napnuté ani přiskřípnuté.

1.3 Akumulátory Li-Po

- Používejte jen akumulátory v rozsahu, který uvádí výrobce desky (kapitola 2.3). Před připojením vždy zkontrolujte polaritu.
- Akumulátory Li-Po nabíjejte pouze vhodnou nabíječkou, pod dohledem, na nehořlavé podložce a nikdy je nenechávejte nabíjet bez dozoru.
- Poškozený, nafouknutý nebo přehřátý akumulátor dále nepoužívejte.
- Po letu nebo po dokončení práce akumulátor odpojte.

1.4 Vrtule a zkoušky motorů

- Při připojení k počítači, nastavování, kalibraci a zkouškách motorů v programu Betaflight **nikdy nemějte nasazené vrtule**.
- Vrtule nasazujte až po kontrole směru otáčení motorů a správného přiřazení motorů (kapitola 4.4).
- Rotující vrtule mohou způsobit vážné zranění. Při připojeném akumulátoru se k dronu přibližujte jen ve stavu Disarm (motory vypnuty).

2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

JHEMCU GHF411AIO (provedení s gyroskopem BMI, v nabídce Rotorama pod názvem **GHF411AIO BLS**) je deska typu AIO (all-in-one), která v sobě spojuje řídicí jednotku (FC) s procesorem STM32F411 a čtyřnásobný regulátor otáček (ESC) s firmwarem BLHeli_S. Montážní otvory M2 s roztečí 25,5 × 25,5 mm ji předurčují především pro toothpicky a menší koptéry.

Deska má zabudované OSD, paměť pro blackbox, napájecí zdroje (BEC) 5 V a 10 V a dva sériové porty (UART) pro přijímač a vysílač obrazu. Součástí balení je externí TVS dioda pro ochranu před napěťovými špičkami; na desku lze podle potřeby připojit také externí konektor USB.

2.2 Obsah balení

Počet	Položka
1×	Deska GHF411AIO (řídicí jednotka + regulátor 4v1)
1×	Sada příslušenství (obsahuje mj. TVS diodu)

Součástí balení nejsou: akumulátor, motory, vrtule, přijímač, vysílač obrazu, kamera ani rám.

2.3 Technické údaje

※ Zdroje údajů: produktová stránka Rotorama, schéma zapojení a konfigurační soubory výrobce pro provedení GHF411AIO-BMI. Údaje, které výrobce neuvádí (např. provozní teplota), v příručce záměrně nejsou.

Parametr	Hodnota
Výrobce	JHEMCU (Shenzhen Jinhang Electronic Co., Ltd.)
Označení na desce	GHF411AIO BMI
Procesor	STM32F411CEU
Gyroskop	BMI (podle označení desky)
Napájení	2–6S Li-Po (podle schématu zapojení výrobce)
Regulátor otáček (ESC)	4v1, BLHeli_S, zatížitelnost až 40 A
BEC	5 V / 2,5 A; 10 V / 2 A
OSD	ano, čip AT7456E
Blackbox	paměť 8 MB
Sériové porty	2 (UART1, UART2)
Firmware FC	Betaflight, cíl **JHEF411**
Rozměry	33 × 33 mm

Parametr	Hodnota
Montážní otvory	25,5 × 25,5 mm, M2
Hmotnost	7,6 g

2.4 Schéma zapojení a popis plošek

Následující schéma zapojení vydal výrobce pro provedení GHF411AIO-BMI. Popisky ve schématu jsou anglicky; jejich význam vysvětluje tabulka pod obrázkem.

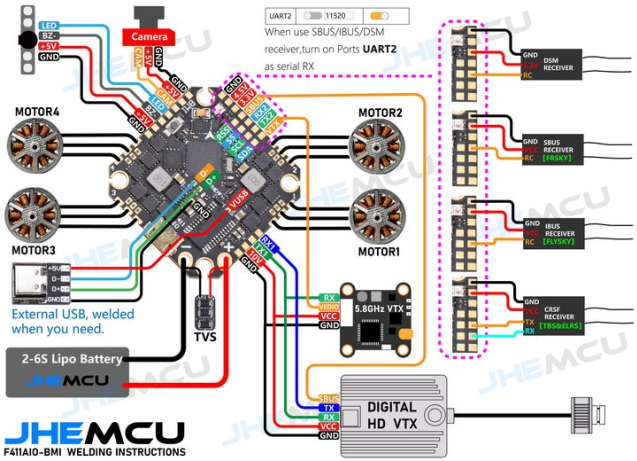
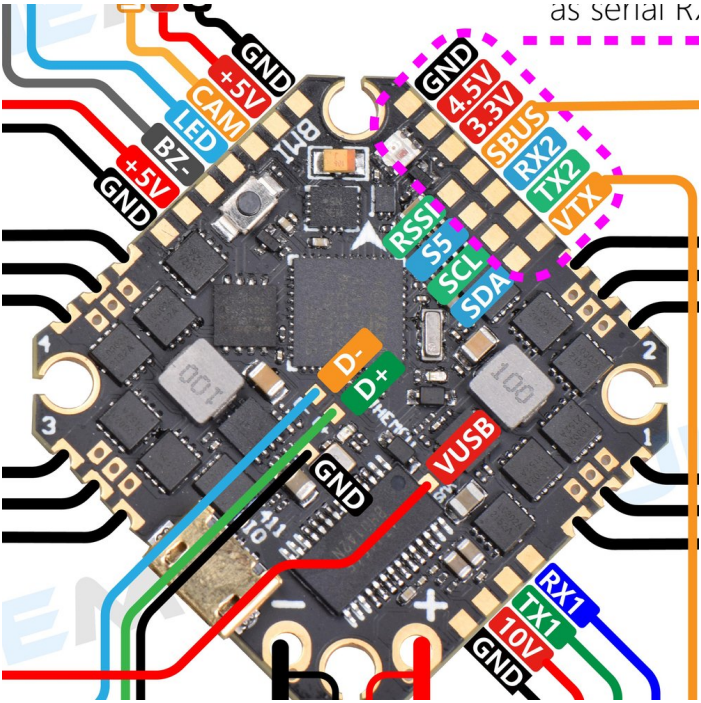


Schéma zapojení GHF411AIO-BMI (zdroj: JHEMCU)



Detail plošek desky (zdroj: JHEMCU)

Ploška	Funkce
+ / −	napájení z akumulátoru; sem se připojuje i TVS dioda
1, 2, 3, 4 (rohy)	výstupy pro motory M1–M4
GND, +5V, CAM	kamera – napájení 5 V a videosignál z kamery
LED, BZ−, +5V, GND	adresovatelný LED pásek a bzučák
GND, 4.5V, 3.3V	napájení přijímače
SBUS	vstup přijímače SBUS
RX2, TX2	UART2 – sériový přijímač (CRSF/ELRS, IBUS, DSM)
VTX	videosignál do analogového vysílače obrazu
RSSI, S5, SCL, SDA	analogové RSSI, pátý signálový výstup (S5), sběrnice I²C
10V, GND, TX1, RX1	napájení 10 V a UART1 pro vysílač obrazu
D−, D+, VUSB, GND	externí konektor USB

3. Montáž a zapojení

3.1 Mechanická montáž a orientace

- Desku upevněte do rámu šrouby M2 přes montážní otvory s roztečí 25,5 × 25,5 mm.
- Šipka natištěná na horní straně desky označuje směr letu vpřed. Pokud desku namontujete otočenou, nastavte skutečnou orientaci v Betaflightu (karta *Configuration*, *Board and Sensor Alignment*).
- Rohy desky jsou očíslovány 1–4 podle motorů, které se k nim připojují.

3.2 Napájení a TVS dioda

- Napájecí kabel s konektorem akumulátoru připájejte na plošky **+** a **−** na spodním okraji desky. Před prvním připojením akumulátoru polaritu znovu zkontrolujte.
- TVS diodu ze sady příslušenství připájejte k napájecím ploškám **+** a **−** podle schématu zapojení, co nejblíže desce. Chrání elektroniku před napěťovými špičkami vznikajícími při provozu motorů.
- První zapnutí provádějte nejlépe přes omezovač proudu (tzv. smoke stopper), který při zkratu zabrání zničení desky.

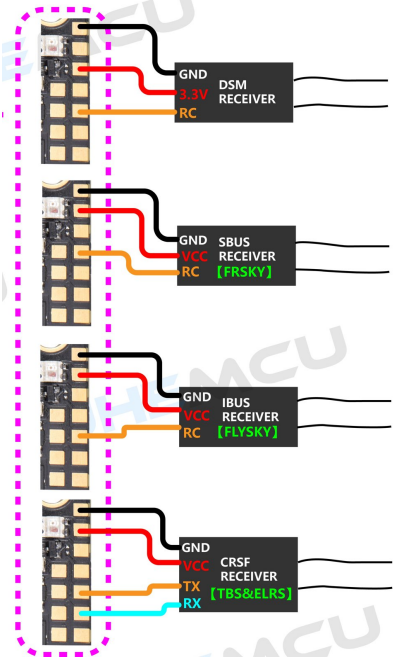
3.3 Motory

Tři vodiče každého motoru připájejte na trojici plošek u příslušného rohu desky (1–4). Pořadí vodičů motoru určuje směr otáčení; ten lze později změnit i softwarově (kapitola 5), takže motory není nutné přepájet.

3.4 Přijímač

Přijímač se připojuje k plošce GND, k napájení (4.5V, u přijímače DSM podle schématu 3.3V) a k signálovým ploškám podle typu přijímače:

Přijímač	Signál	Napájení
CRSF / ExpressLRS	TX přijímače → RX2 RX přijímače → TX2	4.5V a GND
SBUS (např. FrSky)	signál → SBUS	4.5V a GND
IBUS (FlySky)	signál → RX2	4.5V a GND
DSM	signál → RX2	3.3V a GND



Připojení přijímačů podle výrobce (shora DSM, SBUS, IBUS, CRSF)

※ Před připojením ověřte v dokumentaci přijímače jeho povolené napájecí napětí. Nastavení přijímače v Betaflightu popisuje kapitola 4.3.

3.5 Vysílač obrazu a kamera

▶ **Analogový vysílač obrazu**

- VCC vysílače → **10V**, GND → **GND**,
- video vstup vysílače → **VTX**,
- řídicí vodič vysílače (RX) → **TX1**.
- Analogová kamera: napájení **+5V** a **GND**, videosignál → **CAM**.

▶ **Digitální vysílač obrazu (HD)**

- VCC jednotky → **10V**, GND → **GND**,
- TX jednotky → **RX1**, RX jednotky → **TX1**,
- vodič SBUS jednotky (je-li jím vybavena) → ploška **SBUS**.

Před připojením vysílače obrazu ověřte v jeho dokumentaci, že snese napájení 10 V. Vysílač obrazu nikdy nezapínejte bez připojené antény.

3.6 LED, bzučák a externí USB

- Adresovatelný LED pásek: datový vodič → **LED**, napájení **+5V** a **GND**.
- Bzučák: záporný vývod → **BZ−**, kladný vývod → **+5V**.
- Externí konektor USB (např. vyvedený na rám): **VUSB**, **D−**, **D+** a **GND** na stejně označené vývody konektoru. Připojujte jej jen tehdy, když ho potřebujete – deska má vlastní konektor USB.

4. Firmware a nastavení v Betaflightu

4.1 Připojení k počítači

Řídicí jednotka se nastavuje v programu **Betaflight Configurator** (případně ve webové verzi Betaflight App). Desku připojte kabelem USB k počítači – pro nastavení není nutné připojovat akumulátor. Vrtule musí být sundané.

4.2 Firmware řídicí jednotky

- Deska používá v Betaflightu cíl (target) **JHEF411**, výrobce **JHEF**.
- Výrobce zveřejňuje pro provedení GHF411AIO-BMI konfigurační soubor (CLI) a firmware v repozitáři github.com/jhemcu/FC-ESC-Firmware, složka *GHF411AIO-BMI*.
- Pokud by po nahrání firmwaru deska nehlásila gyroskop a akcelerometr, otevřete kartu *CLI*, vložte celý obsah konfiguračního souboru výrobce a potvrďte klávesou Enter – teprve tím je nahrání firmwaru podle výrobce dokončeno.
- Výrobce v témže repozitáři poskytuje i firmware INAV pro cíl JHEMCUF411.

Před aktualizací firmwaru si v kartě CLI uložte zálohu stávajícího nastavení příkazem diff all.

4.3 Porty a přijímač

- Karta *Ports*: u **UART2** zapněte *Serial Rx*. Podle výrobce to platí pro přijímače CRSF/ELRS i pro přijímače SBUS, IBUS a DSM.
- Karta *Receiver*: zvolte *Serial (via UART)* a protokol podle přijímače (CRSF, SBUS, IBUS, Spektrum). V konfiguračním souboru výrobce je nastaven protokol CRSF.
- Digitální vysílač obrazu na UART1: v kartě *Ports* nastavte pro UART1 *VTX (MSP + DisplayPort)*; analogovému vysílači nastavte protokol jeho řízení podle jeho dokumentace.
- Po změnách vždy klikněte na *Save and Reboot*.

4.4 Motory a protokol DShot

- V konfiguračním souboru výrobce je nastaven protokol **DShot600**.
- Bez vrtulí a s připojeným akumulátorem ověřte v kartě *Motors*, že se každý motor otáčí ve správné pozici a správným směrem podle obrázku rozložení *Quad X*.
- Nesouhlasí-li pozice motorů, upravte jejich přiřazení (*Motor Remap*), nikoli přepájením vodičů.

4.5 OSD a blackbox

Rozložení prvků OSD (napětí, proud, časovače, varování) nastavíte v kartě *OSD*. Záznam letových dat se ukládá do vestavěné paměti 8 MB; spravuje se v kartě *Blackbox*, kde lze paměť stáhnout i vymazat.

5. Regulátory otáček (ESC)

- Regulátor 4v1 je osazen firmwarem **BLHeli_S**. Firmware výrobce pro tuto desku má označení **G-H-30**.
- Nastavení regulátorů (směr otáčení, náběh, zvuky) provedete přes řídicí jednotku programem pro konfiguraci ESC s rozhraním BLHeli_S, např. webovým ESC Configurator.
- Výrobce pro provedení GHF411AIO-BMI zveřejňuje v témže repozitáři také firmware **Bluejay** pro stejný typ regulátoru. Při nahrávání jiného firmwaru vždy zvolte variantu odpovídající označení G-H-30 – nesprávný firmware může regulátor znefunkčnit.
- Firmware regulátorů nahrávejte jen bez vrtulí a z akumulátoru, ne z USB.

6. Před prvním letem

6.1 Kontrola sestavy

- Všechny pájené spoje jsou pevné, bez zkratů a bez zbytků tavidla.
- Akcelerometr je zkalibrovaný na vodorovné podložce (karta *Setup*, *Calibrate Accelerometer*) a model v náhledu reaguje na naklánění správným směrem.
- Přijímač je spárovaný, kanály v kartě *Receiver* odpovídají pohybům pák.
- Pozice a směr otáčení motorů jsou ověřené (kapitola 4.4); teprve potom nasaďte vrtule.
- Do dronu vložte **plně nabitý** akumulátor.

6.2 Arm, Disarm a failsafe

- Nastavte v kartě *Modes* přepínač pro **Arm** (zapnutí motorů) a ověřte, že přepnutím do stavu **Disarm** (vypnutí motorů) se motory okamžitě zastaví.
- V kartě *Failsafe* ověřte, že při ztrátě signálu (vypnutí vysílačky) dojde k zastavení motorů. Zkoušku provádějte bez vrtulí.

6.3 Napětí akumulátoru

Sledujte napětí akumulátoru v OSD. Pro Li-Po akumulátory platí:

Stav	Článek	2S	3S	4S	5S	6S
Plně nabito	4,20 V	8,4 V	12,6 V	16,8 V	21,0 V	25,2 V
Ukončit let	3,5 V	7,0 V	10,5 V	14,0 V	17,5 V	21,0 V
Skladování	3,8 V	7,6 V	11,4 V	15,2 V	19,0 V	22,8 V

6.4 Provoz sestaveného dronu

Dron postavený s touto deskou podléhá pravidlům pro provoz bezpilotních systémů – v EU nařízením (EU) 2019/947 a 2019/945. Národní prováděcí předpisy se ale stát od státu liší (registrace, zóny, pojištění, kmitočty a vysílací výkony). **Rozhodné je vždy právo země, ve které dron provozujete.** Před letem si ověřte pravidla platná v místě letu.

7. Údržba a řešení potíží

- Po havárii zkontrolujte desku, pájené spoje a vodiče motorů; poškozené vodiče vyměňte.
- Desku čistěte suchým štětcem; vlhkost a nečistoty mezi ploškami mohou způsobit zkrat.
- Nenechávejte akumulátor připojený, pokud se s dronem nepracuje.

Problém	Možná příčina a řešení
Počítač desku nerozpozná	Vyzkoušejte jiný kabel USB (musí přenášet data) a jiný port; nainstalujte ovladače nabízené programem Betaflight.
Betaflight nehlásí gyroskop	Vložte v kartě CLI konfigurační soubor výrobce pro GHF411AIO-BMI (kapitola 4.2).
Žádný signál z přijímače	Zkontrolujte zapojení TX/RX (kříženě), zapnutý *Serial Rx* na UART2 a zvolený protokol v kartě *Receiver*.
Motor se netočí nebo cuká	Zkontrolujte pájení všech tří vodičů motoru a protokol DShot; ověřte firmware regulátoru.
Motor se točí opačně	Změňte směr otáčení v nastavení regulátoru (kapitola 5).
Nefunguje OSD	Zkontrolujte zapojení kamery (CAM) a vysílače (VTX) a nastavení v kartě *OSD*.

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 (GHF411AIO BMI) je natištěno na spodní straně desky; výrobce dále na desce uvádí označení „F411 AIO“ a „BMI“.

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.