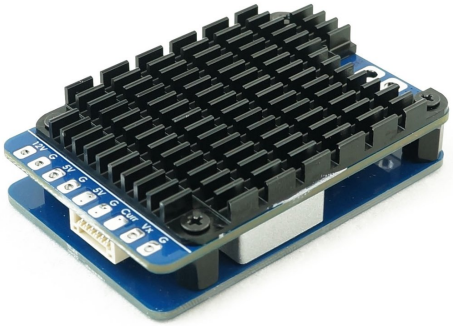
Matek PM12S-3

Napájecí modul 12S se třemi BEC
Návod k použití



Před instalací si přečtěte celý návod. Modul nemá ochranu proti přepólování vstupu.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Upozornění výrobce na padělky

2. Popis výrobku

2.1 K čemu modul slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Popis částí

2.4 Technické údaje

2.5 Podrobné parametry regulátorů

2.6 Naměřená účinnost výstupu Vx

3. Montáž

3.1 Umístění a upevnění

3.2 Připojení akumulátoru

3.3 Kondenzátor na vstupu

4. Zapojení výstupů

4.1 Výstupy BEC

4.2 Volba napětí výstupu Vx

4.3 Konektor pro řídicí jednotku

5. Nastavení řídicí jednotky (FC)

5.1 Měření napětí akumulátoru

5.2 Měření proudu

6. Uvedení do provozu

6.1 První zapnutí

6.2 Provoz

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

7.2 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Napájecí modul PM12S-3 je elektronický díl určený k vestavbě do RC modelů (multikoptér, letadel a dalších modelů). Instalace vyžaduje pájení a znalost zapojování elektroniky. Před montáží si přečtěte celý návod a uschovejte jej pro pozdější použití.

- Před pájením, zapojováním nebo jakoukoli úpravou modulu **vždy odpojte akumulátor**.
- **Modul nemá ochranu proti přepólování vstupu.** Záměna pólů + a − modul i připojenou elektroniku zničí. Polaritu před prvním připojením akumulátoru vždy zkontrolujte.
- Nepřekračujte maximální vstupní napětí **55 V** (12S Li-Po).
- Výstupy jsou odolné proti zkratu jen krátkodobě (2 s). Zkratu výstupů ani vstupu zabraňte – dbejte na kvalitní pájené spoje a izolaci vodičů.
- Chladič a součástky se při provozu zahřívají. Chladič nezakrývejte a zajistěte proudění vzduchu.
- Modul chraňte před vodou, vlhkostí a vodivými nečistotami. Rám z uhlíkových vláken je elektricky vodivý – modul i vodiče od něj spolehlivě odizolujte.
- Výrobek není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.
- Model, do kterého je modul vestavěn, provozujte v souladu s předpisy. Rozhodné je vždy právo země, ve které model provozujete.

1.2 Upozornění výrobce na padělky

Výrobce Matek Systems upozorňuje, že se na trhu objevují padělky modulu PM12S-3. Kupujte proto jen u autorizovaných prodejců. Jejich seznam zveřejňuje výrobce na adrese:
www.mateksys.com/?page_id=1212

2. Popis výrobku

2.1 K čemu modul slouží

Matek PM12S-3 je napájecí modul se **třemi nezávislými snižujícími regulátory napětí (BEC)**. Napájí se přímo z letového akumulátoru o napětí 9–55 V (3–12S Li-Po) a poskytuje stabilizovaná napětí pro palubní elektroniku větších modelů, například cinelifterů nebo letadel.

- **BEC 5V** (4 A) – napájení řídicí jednotky (FC), přijímače, kamer a dalšího příslušenství.
- **BEC 12V** (4 A) – napájení vysílače obrazu (VTX) nebo gimbalu.
- **BEC Vx** (15 A, volitelně 5,25 / 6 / 8 V) – napájení serv nebo filmových kamer.
- **Dělič napětí 1/21** – umožňuje řídicí jednotce měřit napětí akumulátoru.
- **Průchod signálu proudového snímače** – ploška Curr pro připojení externího snímače proudu.

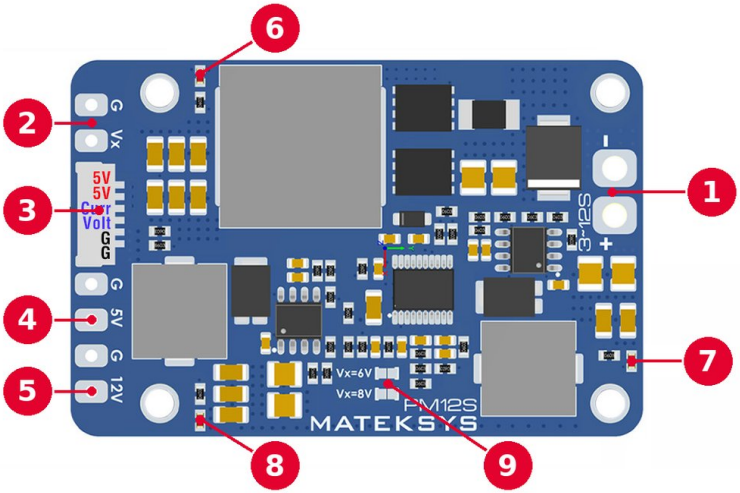
Modul tvoří hlavní deska s hliníkovým chladičem a spodní deska, která usnadňuje instalaci. Vstup je chráněn diodou TVS.

2.2 Obsah balení

1×	Napájecí modul Matek PM12S-3
1×	Kondenzátor s nízkým ESR ZLJ 63 V 390 µF

Součástí balení nejsou: akumulátor, napájecí konektor (např. XT30), propojovací kabely ani montážní šrouby.

2.3 Popis částí



Strana součástek modulu PM12S-3

① Vstupní plošky **+** a **−** pro akumulátor 3–12S (rozteč odpovídá konektoru XT30)

② Výstup **Vx** a zem **G**

③ Konektor **JST-GH-6P** pro řídicí jednotku (5V, 5V, Curr, Volt, G, G)

④ Výstup **5V** a zem **G**

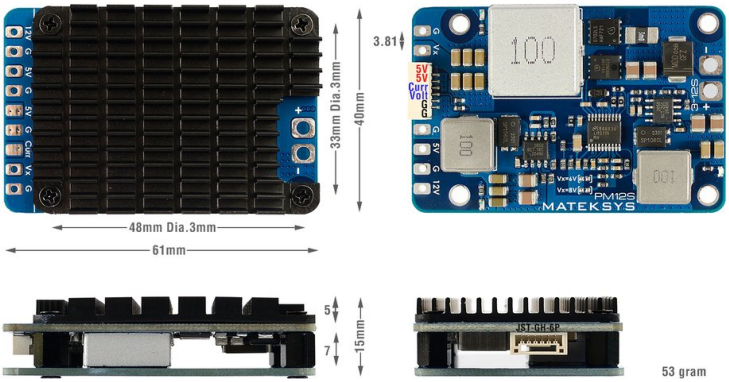
⑤ Výstup **12V** a zem **G**

⑥ LED výstupu Vx

⑦ LED výstupu 5V

⑧ LED výstupu 12V

⑨ Plošky volby napětí Vx (*Vx=6V*, *Vx=8V*) – viz kapitola 4.2



Rozměry modulu; vlevo strana s chladičem, vpravo strana součástek (rozměry v mm, hmotnost 53 g)

Na straně s chladičem jsou vyvedeny plošky 12V, G, 5V, G, Vx a G a navíc trojice plošek **5V, G, Curr** pro připojení externího proudového snímače (viz kapitola 4.3).

2.4 Technické údaje

Vstupní napětí	9–55 V DC (3–12S Li-Po), ochrana diodou TVS
Ochrana proti přepólování vstupu	**ne**
Regulátory	3× nezávislý synchronní snižující regulátor
BEC Vx	5,25 V / 6 V / 8 V (volitelné), tolerance 1,5 % trvale 15 A, špičkově 25 A
BEC 5V	5,2 V, tolerance 1,5 % trvale 4 A, špičkově 6 A
BEC 12V	12 V, tolerance 1,5 % trvale 4 A, špičkově 6 A
Ochrany výstupů	tepelné vypnutí, odolnost proti zkratu (2 s), nadproudová ochrana s automatickým obnovením
Dělič napětí	1K:20K, výstup Volt = 1/21 vstupního napětí (0–3,3 V)
Signál proudu	průchod signálu Curr (0–3,3 V) z externího snímače
Konektor pro FC	JST-GH-6P
Montážní otvory	rozteč 48 × 33 mm, průměr 3 mm
Rozměry	61 × 40 × 15 mm
Hmotnost	53 g

2.5 Podrobné parametry regulátorů

BEC	Parametry podle výrobce
Vx	Účinnost typicky 90–96 %. Zvlnění 32 mV (vstup 50 V, výstup 5,25 V, 15 A), 43 mV (vstup 50 V, 5 A). Klidový odběr 10–20 mA. **Pro trvalý odběr 15 A je nutné vstupní napětí alespoň 15 V.**
5V	Zvlnění 20 mV (vstup 24 V, 5 A), 50 mV (vstup 50 V, 5 A).
12V	Zvlnění 18 mV (vstup 24 V, 5 A), 32 mV (vstup 50 V, 5 A). **Pro stabilní výstup 12 V je nutné vstupní napětí alespoň 13 V.**

❉ Plně nabitý akumulátor 3S Li-Po má 12,6 V (4,20 V/článek), tedy méně než 13 V. Při napájení ze 3S proto výstup 12 V není stabilní.

2.6 Naměřená účinnost výstupu Vx

Výsledky měření výrobce pro jednotlivá nastavení výstupu Vx:

Nastavení Vx	Vstup (V)	Vstupní proud (A)	Výstup (V)	Výstupní proud (A)	Účinnost (%)	Zvlnění (mV)
5,25 V	12	2,3	5,26	5	95,3	13
	12	4,69		10	93,4	19
	24	1,16		5	94,5	18
	24	2,34		10	93,7	20
	24	3,56		15	92,3	22
	50	0,57		5	92,3	23
	50	1,14		10	92,3	24
	50	1,73		15	91,2	32
6 V	12	2,62	6,02	5	95,7	14
	12	5,35		10	93,8	15
	24	1,33		5	94,3	20
	24	2,67		10	93,9	20
	24	4,06		15	92,7	24
	50	0,65		5	92,6	24
	50	1,3		10	92,6	26
	50	1,97		15	91,7	33
8 V	12	3,5	8,07	5	96	53
	24	1,76		5	95,5	30
	24	3,54		10	95	30
	24	5,37		15	93,9	30
	50	0,87		5	92,8	37
	50	1,72		10	93,8	40
	50	2,6		15	93,1	43

3. Montáž

3.1 Umístění a upevnění

- Modul se upevňuje čtyřmi otvory o průměru 3 mm v rozteči **48 × 33 mm**. Celková výška modulu je 15 mm.
- Umístěte jej tak, aby kolem chladiče mohl proudit vzduch a aby byly přístupné pájecí plošky.
- Modul upevněte pevně a chraňte jej před vibracemi a mechanickým poškozením při případné havárii.
- Desku ani pájecí plošky nesmí přímo přiléhat k vodivému rámu z uhlíkových vláken. Použijte izolační distanční sloupky a podložky.

3.2 Připojení akumulátoru

- Napájecí vodiče nebo konektor (rozteč plošek odpovídá konektoru XT30) připájejte na vstupní plošky ① označené **+** a **−** (popis *3~12S*).
- Průřez vodičů zvolte podle celkového odběru připojené elektroniky.
- **Dbejte na správnou polaritu** – modul nemá ochranu proti přepólování.
- Spoje po zapájení zaizolujte (např. smršťovací bužírkou).

3.3 Kondenzátor na vstupu

Je-li vstupní napětí zarušené, je podle výrobce nutné připájet přiložený kondenzátor s nízkým ESR (63 V, 390 µF) na vstupní plošky. V modelech s regulátory otáček (ESC) bývá napájení zarušené běžně, proto kondenzátor doporučujeme použít vždy.

- Kondenzátor je polarizovaný – vývod **−** (u pruhu na pouzdře) připojte na zápornou plošku, druhý vývod na kladnou.
- Vývody ponechte co nejkratší a kondenzátor upevněte tak, aby se nemohl volně pohybovat a ulomit.

4. Zapojení výstupů

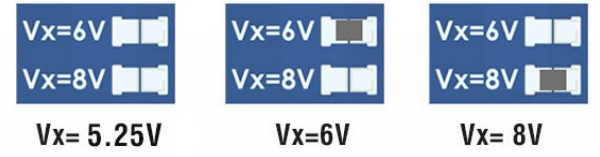
4.1 Výstupy BEC

Výstup	Napětí	Proud trvale / špičkově	Typické použití
5V ④	5,2 V	4 A / 6 A	řídicí jednotka (FC), přijímač, kamery, příslušenství
12V ⑤	12 V	4 A / 6 A	vysílač obrazu (VTX), gimbal
Vx ②	5,25 / 6 / 8 V	15 A / 25 A	serva, filmové kamery

- Každý výstup má vedle sebe plošku země **G**. Všechny plošky G jsou společná zem.
- Před připojením spotřebiče ověřte, že jeho povolené napájecí napětí odpovídá napětí výstupu. Napětí 8 V připojujte jen ke spotřebičům, které je snesou (např. vysokonapěťová serva HV).
- Součet odběrů připojených spotřebičů nesmí překročit trvalý proud daného výstupu.

4.2 Volba napětí výstupu Vx

Napětí výstupu Vx se volí propojením plošek ⑨ na desce:



Plošky volby napětí Vx: bez propojení 5,25 V, propojené plošky Vx=6V 6 V, propojené plošky Vx=8V 8 V

Stav plošek	Napětí Vx
žádné plošky propojeny	5,25 V
propojeny plošky *Vx=6V*	6 V
propojeny plošky *Vx=8V*	8 V

- Nastavení měňte jen při odpojeném akumulátoru.
- Jiné kombinace výrobce neuvádí – nepropojujte obě dvojice plošek současně.
- Po změně nastavení změřte napětí výstupu Vx multimetrem dříve, než připojíte spotřebiče.

4.3 Konektor pro řídicí jednotku

Konektor JST-GH-6P ③ propojuje modul s řídicí jednotkou (FC). Vývody v pořadí podle potisku desky:

Vývod	Funkce
5V	napájení 5,2 V z BEC 5V
5V	napájení 5,2 V z BEC 5V
Curr	signál proudového snímače (0–3,3 V), průchod z plošky Curr
Volt	napětí akumulátoru děleno 21 (0–3,3 V)
G	zem
G	zem

※ Před připojením porovnejte pořadí vývodů s napájecím konektorem vaší řídicí jednotky. Liší-li se, kabel přepojte – záměna vývodů může řídicí jednotku poškodit.

▶ Externí proudový snímač

Modul umožňuje připojit externí proudový snímač (například výstup proudu z regulátoru ESC). Signál snímače přiveďte na plošku **Curr** na straně s chladičem; sousední plošky **5V** a **G** lze použít pro napájení snímače. Signál je veden na vývod Curr konektoru JST-GH-6P. Napětí signálu nesmí překročit 3,3 V.

5. Nastavení řídicí jednotky (FC)

5.1 Měření napětí akumulátoru

Na vývodu Volt je napětí akumulátoru vydělené děličem 1K:20K, tedy **1/21** vstupního napětí. V konfiguraci řídicí jednotky (Betaflight, INAV, ArduPilot apod.) nastavte měřítko nebo násobitel napětí tak, aby odpovídal poměru děliče 1:21. Přesný název parametru a způsob zadání najdete v dokumentaci firmwaru.

- Změřte napětí akumulátoru multimetrem a porovnejte je s hodnotou zobrazenou v konfigurátoru nebo v OSD.
- Liší-li se hodnoty, upravte měřítko napětí, dokud se neshodují.

5.2 Měření proudu

Používáte-li externí proudový snímač, nastavte v řídicí jednotce měřítko a offset proudu podle údajů výrobce snímače a výsledek ověřte porovnáním spotřebované kapacity s množstvím, které nabíječka do akumulátoru dobije.

6. Uvedení do provozu

6.1 První zapnutí

① Zkontrolujte všechny pájené spoje a polaritu vstupu. Multimetrem ověřte, že mezi vstupními ploškami + a − není zkrat.

② Zkontrolujte nastavení napětí Vx (kapitola 4.2).

③ Při prvním zapnutí ponechte spotřebiče odpojené.

④ Připojte akumulátor. Rozsvícení LED výstupů Vx, 5V a 12V (kapitola 2.3) signalizuje přítomnost napětí na výstupech.

⑤ Multimetrem změřte napětí všech tří výstupů.

⑥ Odpojte akumulátor, připojte spotřebiče a zapojení znovu vyzkoušejte.

6.2 Provoz

- Po prvních letech zkontrolujte teplotu chladiče (až po odpojení akumulátoru). Pokud je modul velmi horký, zlepšete chlazení nebo snižte odběr.
- Výstup Vx má klidový odběr 10–20 mA. Po skončení provozu proto akumulátor vždy odpojte, aby se nevybíjel.
- Při napájení ze 3S Li-Po počítejte s tím, že výstup 12 V není stabilní a výstup Vx neposkytne trvale 15 A (kapitola 2.5).

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Pravidelně kontrolujte pájené spoje, izolaci vodičů a upevnění modulu i kondenzátoru, zejména po havárii.
- Prach a nečistoty z chladiče odstraňujte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Modul skladujte v suchu a při pokojové teplotě, odpojený od akumulátoru.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Žádná LED nesvítí	Akumulátor není připojen nebo má napětí nižší než 9 V. Zkontrolujte vstupní spoje. Při přepólování mohl být modul poškozen.
Výstup 12 V je nestabilní nebo nižší	Vstupní napětí je nižší než 13 V (např. 3S). Použijte akumulátor s vyšším počtem článků.
Výstup Vx vypadává při vysokém zatížení	Vstupní napětí je nižší než 15 V, odběr překračuje 15 A trvale nebo zasáhla tepelná či nadproudová ochrana. Snižte odběr a zlepšete chlazení.
Výstup se vypnul a po chvíli obnovil	Zasáhla nadproudová nebo tepelná ochrana. Zkontrolujte zapojení a odběr spotřebičů.
Napětí v OSD neodpovídá skutečnosti	Nesprávně nastavené měřítko napětí v řídicí jednotce. Postupujte podle kapitoly 5.1.
Elektronika se restartuje nebo je rušen obraz	Zarušené vstupní napětí. Připájejte kondenzátor na vstup (kapitola 3.3).
Výstup Vx má jiné napětí, než očekáváte	Zkontrolujte propojení plošek volby napětí (kapitola 4.2).

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 (PM12S-3); na desce plošných spojů je natištěno označení **MATEKSYS PM12S**.

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.