

# Nabíječ a tester M8

Manual V1.4  
2019.01



**ToolkitRC**  
www.ToolkitRC.com

ToolkitRC Technology (Shenzhen) Co., Ltd.

## Úvod

Děkujeme za zakoupení nabíječe a testeru M8. Před jeho používáním si přečtěte tento návod.

## Upozornění



Tip



Důležité



Informace

## Další informace

Další informace, videa atd. získáte pomocí uvedeného QR kódu:



## **Bezpečnost**

1. Napájecí napětí je v rozmezí 10-30V. V žádném případě nesmí dojít k přepólování. Překontrolujte před zapojením.
2. Výrobek nepoužívejte v horkém, vlhkém, hořlavém prostředí.
3. Všechna propojení pečlivě kontrolujte. □
4. Pokud výrobek nepoužíváte, odpojte ho od zdroje proudu. □
5. Velikost nabíjecího proudu musí odpovídat nabíjené baterii. Velký proud by mohl baterii poškodit

## **Obsah**

Úvod .....	1
Upozornění .....	1
Bezpečnost.....	2
Obsah .....	2
Popis výrobku .....	2
Struktura M8 .....	3
Rychlý úvod.....	3
Nabíjení a vybíjení .....	4
1, Volba typu baterie .....	4
2, Nastavení maximálního napětí (TVC) .....	4
3, Nastavení pro NiMH (PeakV) .....	5
4, Nastavení počtu článků baterie .....	5
5, Nastavení proudu .....	6
6, Pracovní režim .....	6
Nabíjení a vybíjení (cyklování) .....	7
Měření signálu .....	8
Měření baterií .....	9
Měření regulátoru (ESC) .....	10

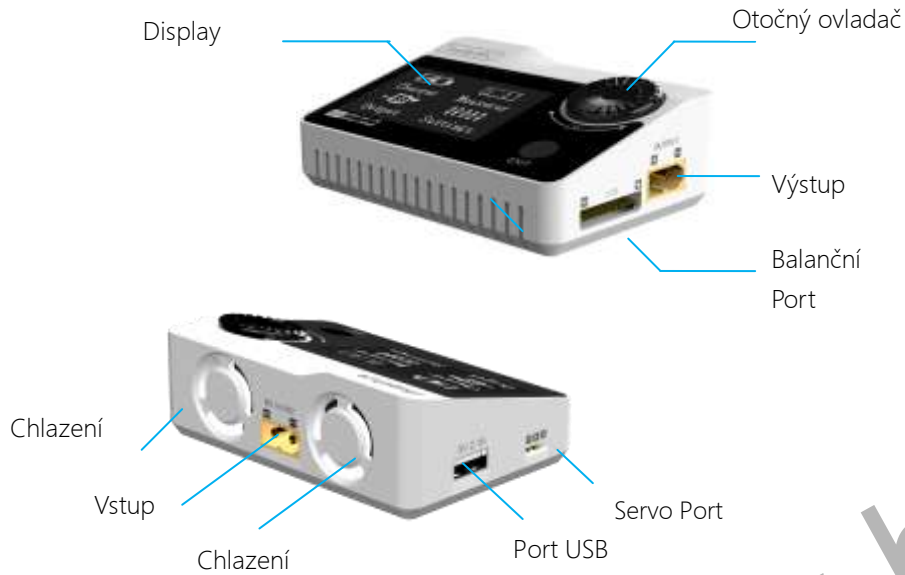
Výstup signálu .....	10
Silový výstup .....	11
Nabíjení některých běžných dronů .....	12
Nastavení systému .....	12
Další funkce .....	13
Specifikace.....	14

## **Popis výrobku**

M8 je nabíječ a vybíječ. Kromě těchto základních funkcí je to současně velmi užitečný univerzální testovací zařízení s mnoha speciálními funkcemi, které jsou velmi užitečné pro diagnostiku RC zařízení.

- Nabíjení, vybíjení a balancování baterií Lipo, LiHV, LiFe 1-8S, NiMH 1-20s, PB 1-12s
- Max. nabíjecí proud 15A @300W
- Vybíjecí proud: Recovery MAX 15A@300W  
Normální režim MAX 3A @12W
- Nastavitelná velikost ukončovacího napětí pro LiPo (TVC)
- Měření napětí a vnitřního odporu článků baterie, manažment balancování
- Zdroj proudu s nastavitelným napětím a maximálním proudem
- Měření signálu typu PWM/PPM/SBUS s přesností do 1 microsec.
- Generování signálu PWM/PPM/SBUS s přesností do 1 microsec.
- Nastavení výstupu s konstantním proudem (1-15A) a konstantním napětím (1-30V).
- Snadné automatické nabíjení běžných baterií pro drony.
- Výstup USB 2.1A@5.0V pro nabíjení mobilních zařízení.
- Simulování zařízení USB flash drive, kopírování upgrade firmware.

## Struktura M8



## Rychlý úvod

1. Použijte zdroj proudu o napětí 10-30V (zapojení v zadní části M8)
2. Na displeji se zobrazí na 2 sekundy logo
3. Současně se ozve zvukový signál
4. Po nabootování bude na displeji základní obrazovka



5. Otočným ovladačem nastavte podsvícení na požadovanou hodnotu. Pro potvrzení ovladač stiskněte. Tak přejdete do menu funkce.
6. V menu funkce opět otáčejte ovladačem tak dlouho, až se dostanete na požadovanou položku. Pro potvrzení stiskněte ovladač.
7. Pro návrat zpět stiskněte tlačítko Escape.



- =====
1. Krátkým stiskem se aktivuje zvolená funkce
  2. Stiskem na 2 sekundy se funkce ruší
  3. Otočení a stisk ovladače se signalizují zvukovým signálem
- =====

## Nabíjení a vybíjení

Zvolte funkci [Charge] a pro potvrzení stiskněte [OK]. Zobrazí se následující displej:

```
LiPo 3S | Press OK to
New      | add a battery!
New      | long press OK
New      | to delete a
New      | battery!
```

### 1. Volba typu baterie

Otáčením ovladače vyberte některou z přednastavených baterií nebo zvolte novou.  
Pro potvrzení stiskněte [OK].

```
LiPo 3S | Lipo      4.20V
         | 12.60V < 3 S
         | Charge    5.5A
         | DisCHG    3.0A
         | STR  DSC  CHG
```

Kurzor přesuňte na [Lipo] a potvrďte [OK]. Nyní můžete změnit typ baterie. Nabíječ podporuje: Lipo, LiHV, LiFe, NiMh, PB. Volbu potvrďte stiskem [OK] a [Exit].

Důležité:



1. Nesprávná volba typu baterie může poškodit baterii, nabíječ a může vést dokonce k požáru. Nastavení pečlivě kontrolujte.
2. Nenabíjete jiné typy baterií.



Informace:

1. Lipo: označované jako "lithium-polymer" mají jmenovité napětí 3,7V a maximální nabíjecí napětí 4,2V.
2. LiHV: označované jako "lithium-polymer HV" mají jmenovité napětí 3,85V a maximální nabíjecí napětí 4,35V.
3. LiFe: označované jako "lithium-ferit" mají jmenovité napětí 3,30V a maximální nabíjecí napětí 3,60V
4. NiMh: označované "metalhydrid" mají jmenovité napětí 1,20V
5. PB: olověné baterie Mají jmenovité napětí 2,00V

### 2. Nastavení maximálního napětí (TVC)

Přesuňte kurzor na údaj [4.200V] a stiskněte [OK]. Nyní můžete upravovat max. napětí článku: otáčejte ovladačem. Krok nastavení je 1mV.

```
LiPo 3S | Lipo      4.20V
         | 12.60V < 3 S
         | Charge    5.5A
         | DisCHG    3.0A
         | STR  DSC  CHG
```



1. Max. nabíjecí napětí se nastavuje pouze pro bateriey LiPo, LiHV, LiFe.
2. Pokud nevíte přesně co děláte, velikost max. napětí neupravujte.
3. Max. napětí se dá upravovat v rozmezí +/- 50mV.
4. TVC: terminal voltage control = řízení ukončovacího (max.) napětí

### 3. Nastavení pro NiMH (PeakV)

Pro baterie NiMh je možno nastavit PeakV (u nás spíše Delta Peak) což je velikost poklesu napětí, kterou se identifikuje konec nabíjení: baterie nemůže již větší náboj akumulovat, na to reaguje poklesem napětí a zvýšením teploty. Pokles napětí pro ukončení nabíjení je možno měnit v rozsahu 5mV až 20mV.

```
LiPo 3S NiMh Peak 5mV
12.60V < 3 S
Charge 5.5A
DisCHG 3.0A
STR DSC CHG
```



Tipy:

1. PeakV (Delta peak) je možno nastavit jen pro baterie typu NiMh
2. Vysvětlení: PeakV: (pokles napětí, který identifikuje dokončení nabíjení)

### 4. Nastavení počtu článků baterie

Přesuňte kurzor na [Auto] nebo [xS] a potvrďte [OK]. Nyní můžete otáčením ovladače nastavit volbu.

Při nastavení [Auto] analyzuje nabíječ automaticky počet článků.

```
LiPo 3S Lipo 4.20V
12.60V < 3 S
Charge 5.5A
DisCHG 3.0A
STR DSC CHG
```



Tip:

1. Přebíatá nebo podbíatá baterie může identifikovat počet článků nesprávně. Správný počet článků je třeba nastavit ručně..
2. Pokud není počet článků nastaven správně, baterie se buď nedá plně nabít nebo může být naopak velikost napětí příliš vysoká. Může dojít k poškození baterie. Počet článků proto pečlivě kontrolujte.
3. Při nabíjení baterie Li-xx doporučujeme vždy používat balanční port. Tak se počet článků identifikuje mnohem přesněji.

## 5. Nastavení proudu

Přesuňte kurzor na velikost nabíjecího proudu a potvrďte [OK]. Velikost proudu je možno nastavit otáčením ovladače po kroku 0.1A. Nabíječ podporuje proud do 15.0A.

```
LiPo 3S | Lipo 4.20V
         | 12.60V < 3 S
         | Charge 5.5A
         | DisCHG 3.0A
         | STR DSC CHG
```

Nabíječ podporuje dva vybíjecí režimy:

1. Normální vybíjení: pomocí vestavěné zátěže. Maximální proud/výkon 3.0A@20W.
2. Rekuperační vybíjení: Vybíjený náboj se přesouvá do napájecí baterie. Maximální proud/výkon je pak [15.0A@300W](#)

```
LiPo 3S | Lipo 4.20V
         | 12.60V < 3 S
         | Charge 5.5A
         | DisCHG 3.0A
         | STR DSC CHG
```



Tipy:

1. Nabíjecí proud nastavte podle kapacity baterie v rozmezí 1-2C.

Příklad: Pro baterii 2000mAh nastavte proud v rozmezí 2.0-4.0A.

2, Nabíjení a vybíjení je možné jen ve správně nastaveném odpovídajícím pracovním režimu.

3. Pro nastavení režimu vybíjení použijte informace z odstavce <System Settings> v tomto návodu.

## 6. Pracovní režim

Zvolte jednu z možností [Store] [Discharge] [Charge] a potvrďte [OK]. Pokud zvolíte [Charge] – nabíjení – bude pro další kontrolu zobrazena velikost ukončovacího napětí celé baterie a nabíječ požádá o potvrzení.

```
LiPo 3S | Lipo 4.20V
         | 12.60V < 3 S
         | Charge 5.5A
         | DisCHG 3.0A
         | STR DSC CHG
```

Charge to: 12.6V

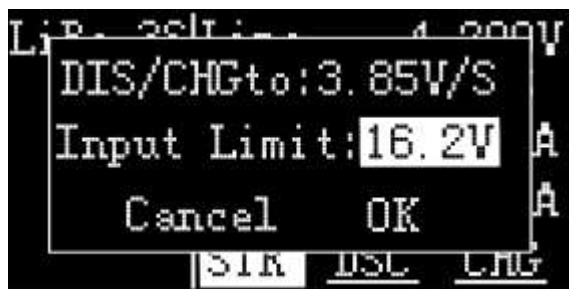
Cancel OK

```
| STR DSC CHG
```

Po volbě [Discharge – vybíjení - se zobrazí ukončovací napětí pro vybíjení na jednom článku a celé baterie. Velikost napětí je možno upravit.



Pokud je zvolena položka [Storage] – skladování, opět se zobrazí ukončovací napětí pro skladování, které je možno upravit.



Při rekuperačním vybíjení je třeba nastavit maximální napájecí napětí baterie na vstupu, aby nedošlo k jejímu přebití. Výrobní nastavení je napětí baterie PLUS 0,5V. Nastavte podle baterie, kterou máte připojenou na vstupu. Pro ukončení operace přesuňte kurzor na [Cancel] nebo stiskněte [Exit]. Pro zahájení operace přesuňte kurzor na [OK] a stiskněte krátce [OK].



Tipy:

1. Je vhodné nastavit velikost ukončovacího napětí pro vybíjení podle vlastností vybité baterie.
2. Při rekuperačním nabíjení je třeba nastavit maximální napětí napájecí baterie. Pokud je během rekuperace tohoto napětí dosaženo, nabíječ vypne. Pokud by bylo napětí nastaveno příliš vysoko, mohlo by dojít k přebití a poškození baterie na vstupu (normálně se označuje jako „zdroj“, při rekuperaci se ale nabíjí).

## Nabíjení a vybíjení (cyklování)

Zahájení nabíjení a vybíjení se zobrazí na displeji:



Otáčením ovladače je možno přepínat mezi dvěma displeji. Pro dynamické nastavení nabíjecího proudu stiskněte [OK] na 2 sekundy.



25.20V: Napětí baterie na výstupním kanálu.

11.5A: Nabíjecí nebo vybíjecí proud

: Příznak u hodnoty proudu.

P: výkon, C: max. proud

I: Příliš velký výkon nebo proud na vstupu A: Aktivování nabíjení

F: Napětí baterie a jejích článků

289.8W: Nabíjecí nebo vybíjecí výkon nabíječe

42°C: Vnitřní teplota nabíječe

050:20: Doba od počátku nabíjení: minuty: sekundy  
 3300mAh: Vložená nebo vybitá kapacita  
 Lipo 6S: Typ baterie a počet článků  
 12.0A: Nastavení velikosti aktuálního proudu. Upravte pomocí dlouhého stisku.  
 20.11V: Napájecí napětí  
 4.1Wh: Náboj, který je možno použít z baterie na vstupu.  
 1 4.20V: Napětí na 1. článku  
 2 4.20V: Napětí na 2. článku  
 3 4.21V: Napětí na 3. článku  
 4 4.22V: Napětí na 4. článku (baterie se balancuje)  
 5 4.19V: Napětí na 5. článku  
 6 4.22V: Napětí na 6. článku (baterie se balancuje)  
 --V : clánek není připojen

Pro ukončení nabíjení stiskněte krátce [Exit] a v rozbalovacím oknu potvrďte [OK].

Po ukončení nabíjení nebo nestandardním chování se otevře rozbalovací okno a ozve zvukový signál.

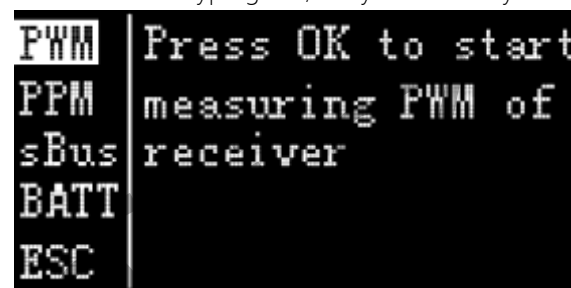


- 1. Během nabíjení a vybíjení nenechávejte nabíječ bez dozoru, abyste mohli včas zasáhnout při abnormálním chování
- 2. Pokud při nabíjení baterií typu LiPo nezapojíte balanční konektor, napětí jednotlivých článků nemusí být shodné. Doporučujeme vždy nabíjet se zapojeným balančním konektorem. Balancování se provádí automaticky.
- 3. Po dokončení nabíjení baterii odpojte. Když připojíte hned další, parametry nabíjení se nezmění a není třeba je znovu nastavovat. V každém případě je ale překontrolujte.

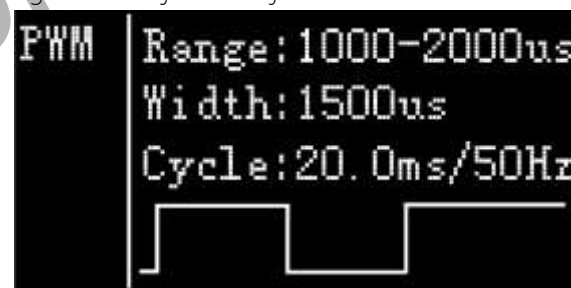
Každá další baterie musí mít stejný počet článků!

## Měření signálu

V hlavním displeji zvolte funkci měření [Measurement] a stiskněte [OK]. Otáčením ovladače zvolte typ signálu, který chcete analyzovat.



[PWM]: Nastavte podsvícení na PWM a potvrďte [OK]. Displej pro analyzování signálu PWM je následující.



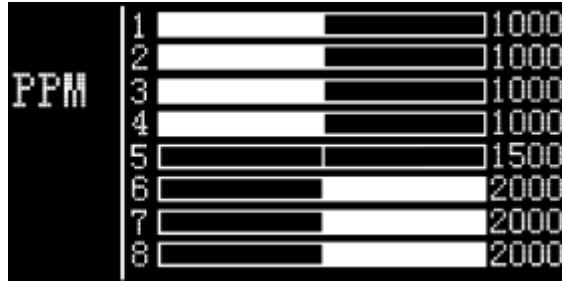
 Tipy:

- 1. Signály PWM a PPM se rozeznají automaticky a přepnou displej do vhodného zobrazení..
- 2. sBus je inverovaný signal, baud rate je 100kbps 8-bit data bit, 2-bit stop bit, sudá

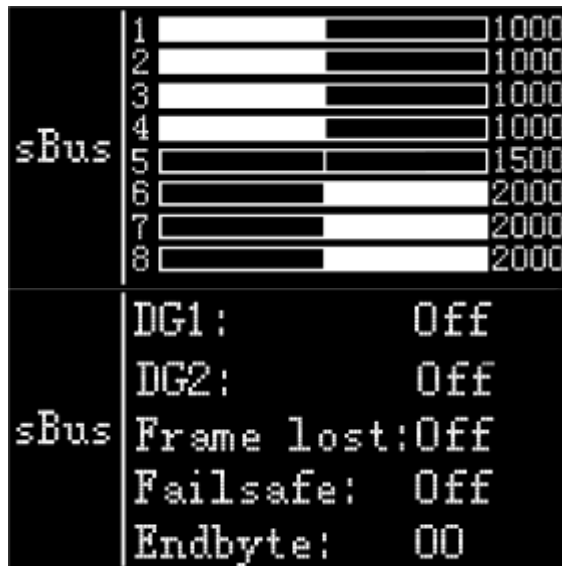
parita

=====

V menu pro měření otáčejte ovladačem a nastavte kurzor na [PPM]. Potvrďte stiskem [OK]. Zobrazí se displej pro měření signálu PPM.

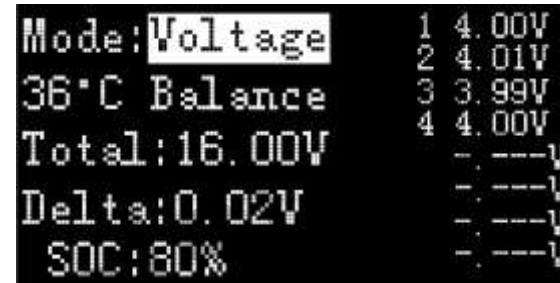


V menu pro měření signálu zvolte [xBus] a potvrďte [OK]. Otáčením ovladače se zobrazí 8 kanálů SBus, Dbus a status.

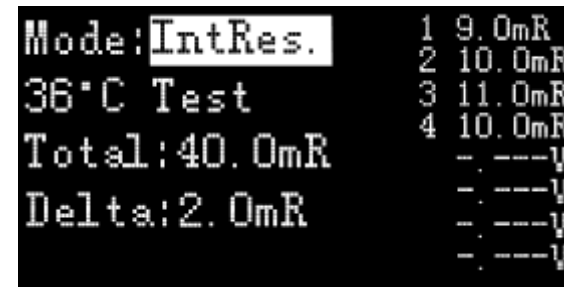


## Měření baterií

Na displeji zvolte funkci [Battery] a potvrďte [OK]. Zobrazí se následující informace:



Zobrazí se aktuální napětí článků baterie a jeho součet. Otáčením ovladače můžete zvolit [Balance]. Stiskem [OK] se startuje balancování článků baterie. Přesunem kurzoru na [Voltage] a stiskem [OK] je možný přesun na měření vnitřního odporu.



Přesuňte kurzor na [Test] a stiskněte [OK]. Tak se spustí měření vnitřního odporu, které trvá cca 5 sekund. Zobrazí se vnitřní odpor článků.

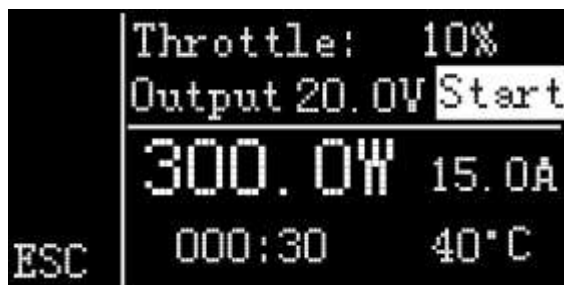


Tipy:

1, Během testování se baterie zatíží po krátkou dobu proudem 5A. Baterie nesmí být vybitá.

## Měření regulátoru (ESC)

Zvolte funkci [ESC] a stiskněte [OK]. Zobrazí se následující displej:



Vysvětlivky:

Throttle signal 10% : Velikost signálu PWM na výstupu pro regulátor.

Output 20.0V: Napětí na vstupu do přístroje M8

Start: Po stisknutí OK se začne regulátor napájet (silové kabely I signálový kabel).

300W: Výstupní výkon

15.0A: Proud na výstupu

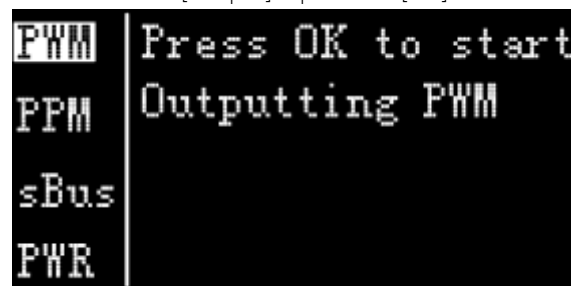
000:30: Čas

40°C: Aktuální teplota uvnitř přístroje

- 💡 Tipy: 1. V tomto režimu nepřipojujte baterii na výstup M8. Mohlo by dojít k poškození M8  
2. Signál pro ovládání motoru zvyšujte pomalu.

## Výstup signálu

Zvolte funkci [Output] a potvrďte [OK].



Otáčením ovladače přesuňte kurzor na položku [PWM] a potvrďte [OK]. Zobrazí se informace podle obrázku.



Otočným ovladačem přesuňte kurzor na položku [Manual], potvrďte stiskem [OK].

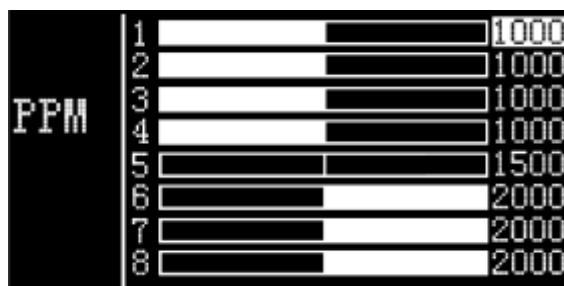
Nyní je možno volit režimy testování Manual, Auto 1, Auto 2, Auto 3.

Když je režim nastaven na „manual“, ovladačem je možno měnit ručně šířku pulzu PWM.

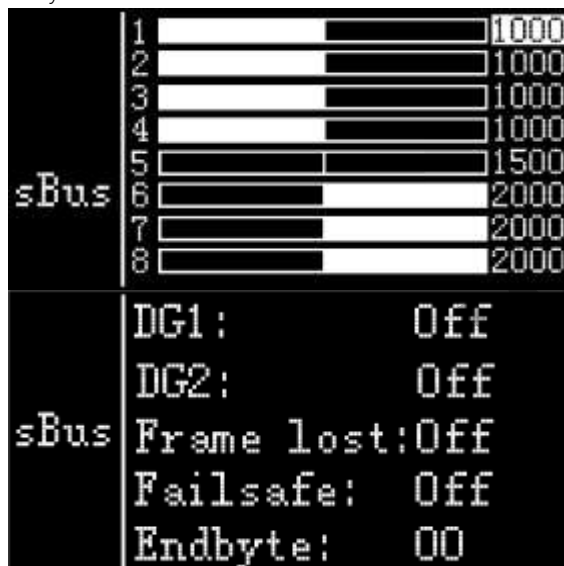
Při nastavení na Auto 1, 2, 3 se šířka pulzu mění třemi různými způsoby.

Šířka pulzu se může měnit v rozmezí od 800 do 2200us. Cyklování je možno nastavit v rozmezí 2.5ms (400Hz) až 50.0ms (20Hz).

Pro zobrazení signálu PPM nastavte kurzor na položku [PPM] a stiskněte [OK].

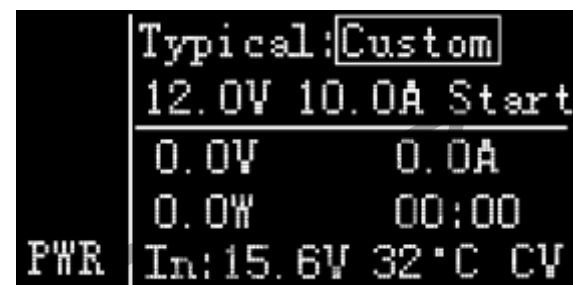


Otočným ovladačem přesuňte kurzor na údaj, který chcete upravit. Pro úpravu stiskněte nejprve [OK] a pak můžete měnit velikost šířky pulzu. V displeji výše je možno nastavit typ signálu [sBus], potvrďte [OK]. Pro vstup do signálu typu SBus, Dbus, atd., otáčejte ovladačem. Můžete přepnout na zobrazení 16 kanálů a bit statusu. Příklad displeje je níže (nejsou zobrazeny kanály (9-16) a displej se zobrazením statusu). Pro úpravu šířky signálu stiskněte [OK] a můžete upravovat daný kanál.



## Silový výstup

Otočným ovladačem nastavte kurzor na položku [Power] a pro potvrzení stiskněte [OK]. Na výstupu M8 je poté možno nastavit výstupní napětí a výstupní proud.



Typické nastavení: Je možno nastavit tři režimy.

1. Průchozí (pass-through): vstup v napájení přechází beze změny do výstupu
2. Uživatelský: Uživatel může nastavit napětí a maximální proud podle svých požadavků.
3. Nabíjení běžných baterií pro drony: po volbě příslušné baterie se automaticky nastaví výstupní napětí a proud.

Příklad konfigurace výstupního napětí a proudu

12.0V: Napětí na výstupu je možno nastavit v rozmezí 5-30V.

10.0A: Max. proud může být v rozmezí 1-15A.

Start: Start/stop výstupu

0.0V 0.0A 0.0W: Aktuální proud a výkon na hlavním portu.

33 ° C: vnitřní teplota.

00:00: čas

CV CC: Aktuální režim: CV: konstantní napětí CC: konstantní proud



Důležité:

1. Nenabíjete baterie v případě, že je současně používán silový výstup. Mohlo by dojít k poškození baterie a nabíječe.

## Nabíjení některých běžných dronů

Otočným ovladačem nastavte kurzor na Output a v jeho rámci na položku [PWR]. Potvrďte [OK]. Mezi volbami v první řádce vyberte dron, jehož baterii chcete nabíjet. Potvrďte, přesuňte kurzor na [START] a stiskněte. Na displeji se zobrazí parametry nabíjení:

Typical:	Mavic2	
17.6V	3.8A	Start
17.0V	3.7A	
64.8W	02:30	
PWR	In: 12.0V	32 °C CC

Typical: Je možno vybrat některý z následujících typů. Mavic2, Mavic, Phantom, Inspire.

17.6V: Napětí baterie zvoleného dronu. Nelze změnit.

3.8AV: Max. nabíjecí proud, lze nastavit.

Start: Start/stop

17.0V 3.7.0A 64.8W: Voltage, current and power output from the main port.

02:30 Working hours

In: 12.0V: Napájecí napětí.

32 °C: Vnitřní teplota zařízení.

CV CC: Nabíjecí režim, CV: konstantní napětí, CC: konstantní proud



Tip:

1. Baterii není třeba otevírat. Nabíjení se aktivuje automaticky.



Důležité:

1. Nenabíjete baterie v případě, že je aktivní tento režim.

## Nastavení systému

Zvolte funkci [Settings] a potvrďte OK. Otáčením ovladače přejdete na další stránku.

Lowest input	12.0V
Input power	350W
Safe Temp.	80 °C
Safe CHG time	120Min
DisCHG mode	Recycle

Popis funkcí k nastavení

Minimum input voltage: Při nižším napájecím napětí přístroj nefunguje.

Maximum input power: Maximální výkon, dostupný během nabíjení.

Safe operating temperature: Pokud je teplota vnitřní vyšší než nastavené, zařízení nefunguje.

Safe charging time: Nastavení maximálního času práce zařízení. Při jeho dosažení přístroj ukončí činnost.

Discharge mode: vybíjení může být nastaveno na normální, kdy se vzniklé teplo rozptyluje pouze uvnitř nabíječe. Další možnost je rekuperace náboje do vstupní baterie. Vybíjecí výkon může být podstatně vyšší. Na vstupu musí být připojena baterie!

sBus value	Original
Backlight	5
Contrast	4
Buzzer	6
Idle beep	OFF

xBus display value: Na displeji se může zobrazovat buďto šířka signálů v rozmezí 1000-2000, nebo původní hodnota v rozmezí 0-2047.

Backlight brightness: Intenzita podsvícení displeje v rozmezí 1-10

Contrast: Kontrast displeje v rozmezí (-10 až 10)

Buzzer: Je možno vypnout bzučák.

Idle beep: Nabíječ upozorňuje v intervalu na to, že je zapojen.

Hub support	OFF
Language	English
Default	Confirm

Continuous operation: Možnost pokračovat po ukončení nabíjení jedné baterie připojit další bez změny nastavení

Default setting: Obnovení na výrobní nastavení.

ID: 8bytové hexadecimální výrobní číslo

## Další funkce

### 1. Upgrade firmware

Po propojení přístroje s počítačem pomocí kabelu USB se M8 ohlásí jako flash disk s názvem Toolkit. Provede se upgrade firmware přepsáním souboru app.upg, který je

dostupný na webové stránce firmy.

### 2. Výstup USB 5.0V

Kromě upgrade se může výstup USB použít pro nabíjení např. mobilních zařízení proudem do 2.0A.

### 3. Upomenutí pro úsporu energie

Když je M8 připojen a nepracuje, po 5 minutách se ohlásí zvukovým signálem a podsvícení se utlumí.

4. Automatické pokračování nabíjení a vybíjení: pokus se baterie a další baterie vymění během intervalu 2 sekund, nabíjení/vybíjení pokračuje bez nastavování.

### 5. Ovládání chladicího dmyhadla

Když vnitřní teplota zařízení dosáhne 40 ° C, chladicí dmyhadlo se rozeběhne na poloviční rychlost. Dmyhadlo má při této rychlosti tichý chod. Po zvýšení teploty na 50 ° C se dmyhadlo začne otáčet maximální rychlostí.

### 6. Manuální kalibrování napětí.

Nabíječ je vypnut. Stiskněte otočný ovladač a nabíječ během stisku připojte ke zdroji proudu. Systém přejde do ručního kalibrování napětí. Ke kalibrování je třeba mít přesný voltmetr. Změřte napětí článku, vyhledejte článek v menu a otáčením ovladače nastavte jeho napětí podle údaje z voltmetru. Po dokončení kalibrace přesuňte kurzor na „save“ a krátce stiskněte ovladač. Pokud je kalibrování a uložení normální, ohlásí se zvukové znamení. Stiskněte Exit nebo vypněte nabíječ.

### 7. Ukončení nabíjení

Po ukončení nabíjení se zobrazí zpráva "fast charging has ended". Pokud není baterie odpojena, nabíjení pokračuje „volnoběžným“ proudem. Tak se může v režimu CV nepatrným proudem doplnit ještě malý zlomek náboje.

## Specifikace

Nabíjení	Vstup	7-30V@MAX16A
	Typ baterie	LiPo LiHV LiFe @1-8S NiMh @1-20S Pb @1-10S
	Bal. proud.	400mA @2-8S
	Přesnost	±0.02V
	Nab. výkon	0.1-15A@300W
	Vyb. výkon	0.1-15A@300W cyklování 0.1-3A@20W normální režim
	USB	<a href="#">2.1A@5V</a> , upgrade
Měření	PWM	880us-2200us @20-400Hz
	PPM	880us-2200us*8Ch @20-50hz
	SBUS	880us-2200us*16ch @20-100Hz
	Napětí	1.0V-5.0V @1-8S
	IR	1-500mR @1-8S
	ESC	0.1A-15A @MAX 300W
Výstup	PWM	500us-2500us @20-1000Hz
	PPM	880us-2200us*8ch @50hz
	SBUS	880us-2200us*16ch @74Hz
	Výkon	1-15A@1-30V Mód: CC+CV
Displej	LCD	2.2" 132*64
Rozměry přístroje	Size	98mm*68mm*35mm
	Weight	142g



Po ukončení životnosti přístroje dodržujte předpisy o ukládání elektrického odpadu. Použijte místní sběrný dvůr a pod.

Změny vyhrazeny bez předchozího upozornění.

Hořejší model s.r.o., Slovanská 8, 32600 Plzeň

377 429 869

[www.horejsi.cz](http://www.horejsi.cz)    [obchod@horejsi.cz](mailto:obchod@horejsi.cz)

Poslední revize: 8.2.2019