



## CAR Sensor 3000

Vážení přátelé,

děkujeme Vám za důvěru v naše výrobky a v pořízení regulátoru CAR Sensor 3000, který je určen pro řízení a regulaci jak střídavých (BLDC) tak stejnosměrných (DC) motorů. U tohoto regulátoru byly zúročeny všechny naše dlouholeté zkušenosti v oblasti řízení motorů. Regulátor vyhovuje všem náročným požadavkům uživatelů a v některých směrech překvapí svými možnostmi nastavení a precizním doladěním k vašemu způsobu použití. Sensor 3000 je standardně dodáván s programátorem JetiBox, pomocí kterého lze jednoduše naprogramovat velké množství variant nastavení vašeho regulátoru. Zároveň lze JetiBox použít k programování dalších výrobků firmy JETI model jako jsou regulátory SPIN, přijímače REX JBC a dalších. Můžete jej také využít k testování vašeho RC příslušenství. JetiBox ve spojení s CAR sensor 3000 umožňuje vyčítání dat z regulátoru, které byly za provozu nepřetržitě měřeny. Určitě nejzajímavější bude teplota regulátoru, napájecí napětí, průměrný proud, čas běhu motoru, maximální rychlost autíčka, průměrná rychlost a mnoho dalšího (pozn. některé parametry jsou přístupné pouze v kombinaci s BLDC motorem).

Regulátor CAR sensor 3000 je určen k řízení střídavých (bezuhlíkových BLDC) motorů SENZOROVÝCH (tzn. pouze s motory disponujícími snímači polohy rotoru (Hallové sondy nebo optické snímače)) a stejnosměrných (DC) motorů. Regulátor dokáže rozpoznat typ připojeného BLDC motoru, zapojení sond a mechanické nastavení předstihu, tak aby mohl být připojen motor různých výrobců a typů.

Regulátor standardně nabízí tepelnou ochranu, ochranu akumulátorů proti podbití, proudové omezení, možnost zpětného chodu, programovatelnou brzdu, mechanickou odolnost a je vyráběn v prachu a vlhku odolném provedení.

### Základní parametry:

Typ	Rozměry mm	Hmotnost včetně vodičů	Trvalý proud/max. 30s	Vstupní napětí	Počet článků
CAR 3000 sensor	41x31x37	80 g	60A / 100A	3 – 9 V	1-2 LiXX / 4-7 NiXX

Typ	Napětí BEC	Max. proud BEC	Max. teplota	Odpor v sepnutém stavu	Programování
CAR 3000 sensor	5,4V	5 A	100° C	2 x 0,00055 Ω	Jeti Box

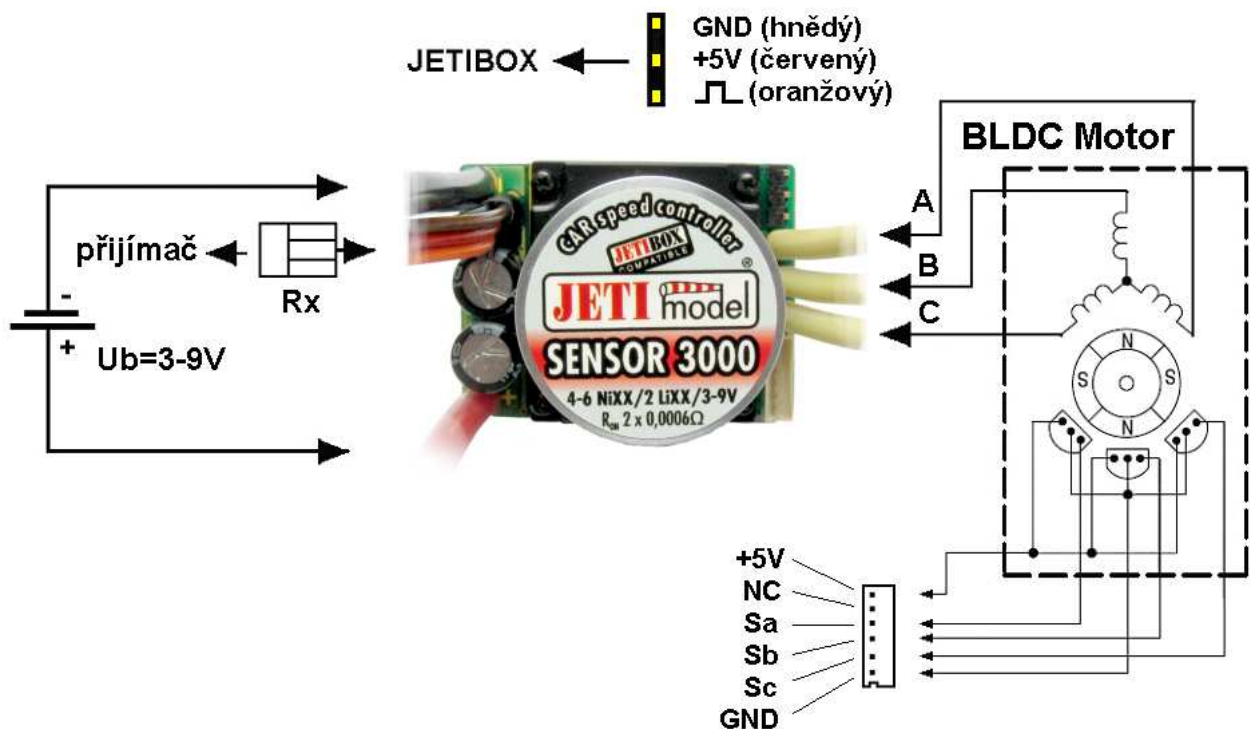
### **Obecné zásady:**

- důkladně si přečtěte tento návod
- používejte pouze nové, kvalitní konektory, které důkladně připájíte na vodiče regulátoru( pozor na zbytky kalafuny na konektoru)
- dbejte na to, aby všechny vodiče byly co nejdále od přijímače a antény
- zkontrolujte, zda máte nastaven regulátor na správný typ motoru BLDC nebo DC
- pokud model nepoužíváte a máte připojené pohonné akumulátory, vždy vypněte vypínačem, který je součástí regulátoru napájení přijímače
- zabraňte možnosti přepólování regulátoru nebo připojení akumulátoru k výstupům určeným pro motor (různé typy konektorů)
- nepřipojujte regulátor k jinému zdroji než k vhodnému akumulátoru (dle rozsahu vstupního napětí a proudovému odběru)
- předcházejte možnosti zranění od mechanicky se pohybujících dílů modelu (motor, převodovka atd.); chovejte se tak, jakoby se motor mohl kdykoli roztočit
- před každým zapnutím zkontrolujte zapojení regulátoru, přijímače a vysílací frekvenci
- umístěte regulátor na takové místo v modelu, kde bude za jízdy maximálně chlazen proudícím vzduchem

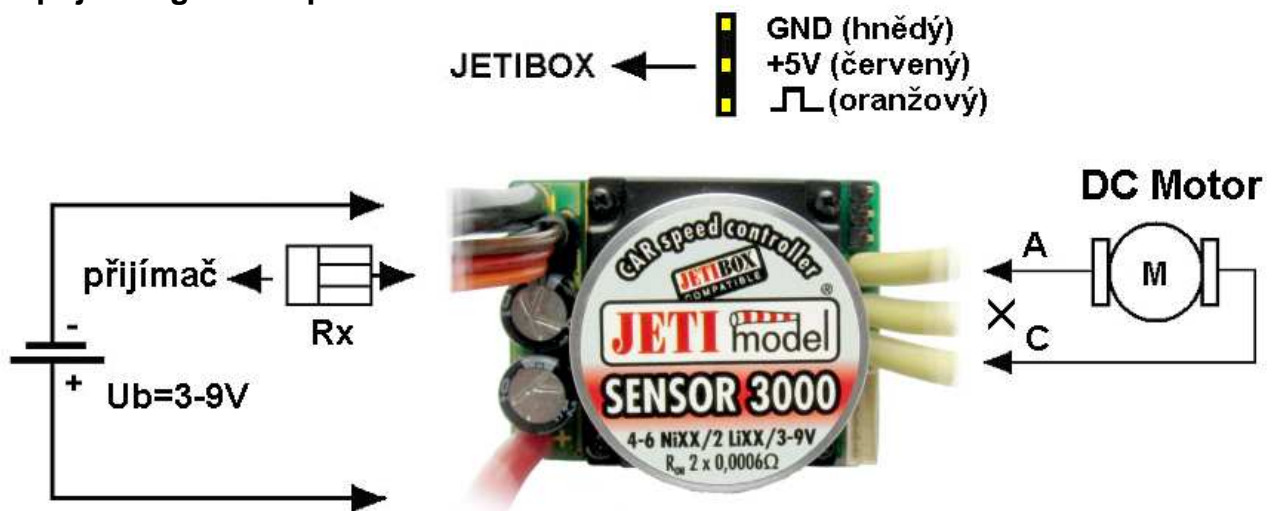
### **Instalace regulátoru do modelu:**

- vyberte nejvhodnější místo pro umístění regulátoru s ohledem na chlazení, délku vodičů, umístění přijímače a antény
- podle typu motoru připojte regulátor viz. níže
- zasuněte JR konektor do přijímače – kanál řízení motoru, vypněte přepínač (napájení přijímače)
- umístěte model tak, aby případné roztočení motoru neohrozilo vás ani další osoby
- připojte JetiBox a pohonné akumulátory (pozor na správnou polaritu)
- zapněte vypínač a v menu JetiBoxu zkontrolujte nastavení regulátoru (typ motoru atd.), v případě použití BLDC motoru proveďte automatickou kalibraci
- vypněte vypínač, odpojte pohonné akumulátory a JetiBox

## Zapojení regulátoru pro BLDC motor: (NC – nezapojený pin)



## Zapojení regulátoru pro DC motor:



Prvním krokem pro správnou funkci regulátoru je spuštění automatického nastavení regulátoru k BLDC motoru (*Auto setup*). Tuto kalibraci neprovádějte s DC motorem!!

Při této proceduře bude regulátor točit s motorem, pokud je motor nainstalován v modelu, zajistěte, aby se kola protáčela naprázdno (ve vzduchu)!!!

### Postup automatické kalibrace:

- připojte BLDC motor k regulátoru (jednotlivé fáze a sondy)
- připojte přijímač
- zapojte JetiBox
- zapněte vysílač a vypínač na regulátoru
- v JetiBoxu nastavte na menu *MeasureOrSetting – AUTO SETUP*
- následuje *Align sensore – START*, šipkou doprava spustíte

- regulátor čeká na stop pozici (neutrál na vysílači) (*wait for stop*), jakmile přijde - ohlásí to pípnutím
- poté budete vyzváni ke spuštění motoru na plný plyn (*wait for full*), regulátor roztočí motor a hledá neoptimálnější kombinaci
- dále následuje potvrzení správné rotace motoru (*Check direction*), šipkou vpravo lze opravit směr točení motoru, šipkou dolů ukončíte auto setup

#### **Jízda s DC motorem:**

- ujistěte se, že máte správně zapojený motor, přijímač, vypnutý vypínač na regulátoru a správné nastavení regulátoru na DC motor
- zapněte vysílač a ovladač motoru nastavte do neutrální polohy (stop motoru)
- připojte pohonný akumulátor a zapněte vypínač
- z motoru se ozve melodie jako potvrzení správného zapojení

#### **Jízda s BLDC motorem:**

- ujistěte se, že máte správně zapojený motor, přijímač, vypnutý vypínač na regulátoru a správné nastavení regulátoru na BLDC motor
- zapněte vysílač a ovladač motoru nastavte do neutrální polohy (stop motoru)
- připojte pohonný akumulátor a zapněte vypínač
- z motoru se ozve melodie jako potvrzení správného zapojení

V případě, že neuslyšíte potvrzovací melodie, ale opakované pípnání motoru (chyba), zkontrolujte zapojení, naprogramování typu motoru JetiBoxem a ovladač motoru vysílače, zda je v neutrální poloze. Pokud regulátor nepřijímá z přijímače žádné impulsy neozvou se z motoru žádné tóny.

#### **Nastavení regulátoru pomocí JETI Boxu:**

Spojte regulátor s JetiBoxem pomocí prodlužovacího kabelu (příslušenství JetiBoxu), připojte akumulátory k regulátoru a zapněte vypínač.

Menu zobrazované na LCD JETI Boxu je členěno do šesti podmenu (řádků), je to Měření (*Measure*), Základní nastavení (*Basic setup*), Rozšířené nastavení (*Specific setup*), Automatické nastavení regulátoru na daný typ motoru (*Auto setup*), Uložení nastavení do paměti (*Save Settings*), Načtení z paměti (*Load Settings*).

#### **Automatické nastavení reg. na daný typ motoru (Auto setup) (pouze pro BLDC motory)**

- tato procedura se musí provést při každé změně BLDC motoru (typ motoru, zapojení fází a sond)
- provede se automatická kalibrace regulátoru na daný motor
- zjišťuje se zapojení fází, sond a nastavení mechanického předstihu motoru

**Měření (*Measure*)** – v tomto menu najdete naměřené hodnoty, které byly zaznamenány v průběhu posledního chodu motoru. Parametry označené \* jsou funkční pouze při použití BLDC motoru.

- Maximální teplota regulátoru (*Max. Temperature*), včetně času v kterém nastala.
  - Pokud je naměřená hodnota nad 80°C je potřeba zajistit lepší chlazení regulátoru proudícím vzduchem.
- Minimální teplota regulátoru (*Min. Temperature*), čas v kterém okamžiku nastala.
  - Tato hodnota bude pravděpodobně udávat počáteční teplotu regulátoru na začátku provozu.
- Aktuální teplota regulátoru (*Actual Temperature*).
- Maximální proud (*Max. Current*), včetně času v kterém nastal.
  - Nejvyšší proud protékající regulátorem, jedná se o naměřenou proudovou špičku.
- Průměrný proud (*Avg Current*).
  - Regulátor po celou dobu chodu motoru měří a zaznamenává protékající proud. Zobrazená hodnota odpovídá průměrnému protékajícímu proudu regulátorem v průběhu točícího se motoru a nepřímo udává vyčerpanou energii z pohonných akumulátorů.
- Maximální napětí (*Max. Voltage*), včetně času v kterém nastalo.
  - Zaznamenaná hodnota napětí bude pravděpodobně odpovídat počátečnímu napětí akumulátorů před chodem motoru.
- Minimální napětí (*min. Voltage*), včetně času v kterém nastalo.
  - Udává nejmenší hodnotu napětí akumulátorů, které bylo zjištěno během jízdy.
- Aktuální napětí momentálně připojených akumulátorů (*Actual Voltage*).
- Vypínací napětí (*Off Voltage*), včetně času v kterém nastalo.
- Čas běhu motoru (*Motor Run Time*).
- Celkový čas zapnutí regulátoru (*Power On Time*), jedná se o součet doby, kdy motor běžel a kdy byl vypnut nebo brzdil.
- Nastavení počtu pólů motoru (*Motor pole no.\**), pro výpočet otáček motoru.
- Celkový převodový poměr (*Gear\**).
- Průměr kola (*wheel diameter\**), pro výpočet rychlosti autíčka.
- Maximální otáčky rotoru motoru (*Max motor RPM*).
- Maximální rychlost autíčka (*Max speed\**), včetně času v kterém nastala.
  - Udává nejvyšší rychlost autíčka, která byla zaznamenána v průběhu jízdy. Správnost této hodnoty je závislá na nastavení (počtu pólů motoru, převodovém poměru, průměru kola) a maximálních otáčkách motoru. Pokud během jízdy dojde k ztrátě adheze mezi koly a povrchem (proklouznutí kol), přitom může dojít k záznamu nejvyšších otáček motoru a chybného zobrazení nejvyšší rychlosti.
- Průměrná rychlost (*AVG speed\**).
  - V průběhu celé jízdy se zaznamenává rychlost autíčka a výsledkem je průměrná rychlost, její správné zobrazení je závislé na správném nastavení stejně jako údaj maximální rychlosti.
- Chyby ke kterým došlo v průběhu provozu regulátoru (*Errors*).
  - Pokud došlo k vypnutí nebo omezení chodu motoru v důsledku překročení některých parametrů, je tato skutečnost zobrazena písmenem Y (chyba nastala) u daného parametru, pokud ne je zobrazeno písmeno N (chyba nenastala).  
Jednotlivé parametry jsou zobrazeny písmeny. U-nízké napětí, T-vysoká teplota, S\*-chybná odezva od sond motoru, M-chybně nastavený typ motoru.

## Základní nastavení (*Basic setup*)

- Typ připojeného motoru (*Motor type*).
  - *BLDC* (střídavý, pouze se sondami)
  - *DC* (stejnoseměrný)
- Provozní módy (*Drive mode*).
  - *Reverse-stop-forward*- aktivovaná zpátečka
  - *stop-forward* -bez zpátečky, pouze jednosměrný provoz
- Nastavení možností vypínacího napětí (*Cut off mode*):
  - *Direkt voltage* - nastavení nejmenšího napětí akumulátoru přímo ve voltech
  - *Per accu type* - dle typu akumulátorů, pro tuto volbu se dále nastavuje typ použitého akumulátoru (*Accumulator Type*) a nejnižší povolené napětí na článek pro zvolený typ (*Cut off voltage per cell*).
- Kontrolní zobrazení nastaveného vypínacího napětí (*Off voltage Set*).
- Nastavení výchylky neutrálu (*Stop point*).
  - *Auto* - automaticky po zapnutí regulátoru se přiřadí aktuální výchylka vysílače kanálu pro řízení motoru jako neutrál. Pokud je tato výchylka mimo požadovaný rozsah, regulátor signalizuje tuto chybu pípáním motoru.
  - *FIX* - nastavení na konkrétní hodnotu výchylky neutrálu. Pokud po zapnutí regulátoru není výchylka kanálu pro řízení motoru v nastavené oblasti, opět tuto chybu oznámí pípáním motoru, **do té doby než ovladač nepřesuneme do přednastavené pevné výchylky.**
- Šířka oblasti neutrálu (*Neutral range*).
  - Na tomto místě lze nastavit rozsah výchylky neutrálu (ovladače řízení motoru), tzn. od kterého bodu začne spouštění a regulace motoru.
- Nastavení rozsahu výchylek regulace tj. rozsah ovladače řízení motoru vysílače.
  - *Forvard* - směr dopředu, na LCD JetiBoxu v horním řádku je zobrazena v závorkách aktuální hodnota výchylky přijímaná přijímačem (pokud je vysílač a přijímač zapnut). Přesuneme ovladač řízení motoru na vysílači do maximální polohy – směr dopředu a tlačítka doleva a doprava nastavíme v dolním řádku LCD JetiBoxu požadovanou hodnotu maximální výchylky, dle aktuální hodnoty, která je zobrazena v řádku prvním.
  - *Rev/brak* - nastavení maximální výchylky pro brzdu a zpátečku (pokud je povolena). Nastavení se provádí stejně jako v předcházejícím bodě, s tím, že ovladač řízení motoru na vysílači přesouváme do maximální polohy brzdy.
- Křivka regulace (*Trottle curve*).
  - Umožňuje nastavit průběh regulační křivky v závislosti na poloze ovladače řízení motoru.
- Nastavení směru rotace rotoru motoru (*rotation – left / right*).

## Rozšířené nastavení (*Specific setup*)

- akcelerace (*acceleration*), zadává se čas, za který přejde regulace z 0 na 100% výkonu
- tepelná ochrana (*Temp. Protection*).
  - Po překročení této nastavené teploty regulátoru dojde k vypnutí motoru a nastavení příznaku *Errors T=Y*. Jakmile dojde k ochlazení regulátoru pod nastavenou hodnotu, je možné okamžitě motor znovu rozjet.
- Proudové omezení, při jízdě směrem dopředu (*Max Fwd Current*).
- Proudové omezení, při jízdě směrem dozadu (*Max Rev Current*).
- *Max Start current* - proudové omezení, při rozběhu motoru z klidu, tzn. v případě, že model nejede žádným směrem, toto omezení platí jak pro směr dopředu, tak dozadu.

- Čas proudového omezení po rozjezdu (*Max Start current, Time*).
  - Udává jak dlouho bude po rozjezdu motoru aktivní „rozjezdové“ omezení proudu, než přejde do provozního, které je nastaveno v *Max Fwd / Rev. Current*.
- Turbo, navýšení proudového omezení při plném plynu (*Turbo Current*).
  - Umožňuje navýšení proudového omezení o zadanou hodnotu pouze v případě, že je dán pokyn ovladačem řízení motoru na plný plyn.
- Brzda (*Brake*)
  - *off* - vypnuta
  - *on* - zapnuta, jedná se o doporučeně řízenou intenzitu brždění dle polohy ovladače řízení motoru
  - *On+ABS* - zapnuta a zároveň je aktivován systém zabraňující blokování kol
- Maximální brzdny účinek (*Max Brake*).
  - Pokud je brzda povolena, lze nastavit nejvyšší množství energie, kterou regulátor použije k brždění motoru.
- Brzda v neutrálu (*Neutral Brake*).
  - Umožňuje přednastavení brzdícího účinku v poloze ovladače neutrálu – stop motoru. Jedná se vlastně o rozšíření brzdy a to již z polohy neutrálu o nastavenou hodnotu.
- Maximální výkon směrem dopředu (*Max. Forward Power*).
  - Jedná se o procentuální nastavení maximálního napětí, které regulátor přiřadí poloze plný plyn. Tímto lze regulovat maximální otáčky motoru při jeho známém poměru otáčky na volt. Toto nastavení lze provést i pro zpátečku.
- Maximální výkon směrem dozadu (*Max. Reverse Power*).
- Časování motoru - předstih (*Timing\**).
  - Nastavením předstihu motoru lze optimalizovat Vámi požadované vlastnosti. Pro 0° časování je optimalizovaná účinnost a motorem prochází nejmenší proud při daném zatížení. V případě nastavení vyšších hodnot předstihu dochází k nárůstu otáček, odebíraného proudu a snížení kroutícího momentu.
- Frekvence spínání tranzistorů (*Frequency*).
  - V závislosti na konstrukci a typu motoru lze obecně doporučit spínací frekvenci 2 kHz pro DC motory a 8 kHz pro BLDC. Nastavení nižší frekvence má za následek snížení spínacích ztrát tranzistorů regulátoru, ale může také vést k nepatrnému snížení účinnosti motoru, dle konstrukce.

### **Uložení nastavených hodnot do paměti (*Save settings*)**

- do paměti regulátoru lze uložit Vaše osobní nastavení, jedná se o parametry v menu *Basic setup* a *Specific setup*. Regulátor nabízí možnost uložit až 4 osobní přednastavení, označené jako *Profil 1-Alfa* až *Profil 4-Delta*. Uložení těchto dat je důležité hlavně v případě, když používáte v modelu více motorů např. DC i BLDC s rozdílným nastavením. Kompletní přenastavení regulátoru při výměně motoru je potom pouze otázkou vyvolání parametrů z příslušné paměti v *Load settings*. Paměti jsou také užitečné pro přednastavení pro různé typy závodů, tratí, povrchů atd.
- samotné uložení, po výběru paměti se provádí stlačením pravého tlačítka JetiBoxu.

### **Vyvolání uloženého přednastavení z paměti (*Load settings*)**

- stávající parametry menu *Basic setup* a *Specific setup* budou nahrazeny daty uloženými v příslušné paměti.
- načtení parametrů, po výběru paměti se provádí stlačením pravého tlačítka JetiBoxu.

Na regulátor se poskytuje záruka 24 měsíců ode dne prodeje za předpokladu, že byl provozován v souladu s tímto návodem, na předepsané napětí a není mechanicky poškozen. Záruční i pozáruční servis poskytuje výrobce.

Příjemné modelářské zážitky vám přeje výrobce : JETI model s.r.o., Příbor,  
[www.jetimodel.cz](http://www.jetimodel.cz)