



## CAR Sensor 3000

Liebe Freunde,

wir bedanken uns für das Vertrauen in unsere Produkte und in diesem speziellen Fall dafür, dass Sie sich den Controller CAR Sensor 3000 zugelegt haben, der für die Steuerung und Regelung von bürstenlosen (BLDC), sowie auch Gleichstrommotoren (DC) bestimmt ist. Bei diesem Controller wurden alle langjährigen Erfahrungen genutzt, die wir bei der Entwicklung von Motorsteuerungen gewinnen konnten. Der Controller entspricht den hohen Ansprüchen erfahrener Anwender und überrascht in so mancher Hinsicht durch seine präzisen Einstellungs- und Anpassungsmöglichkeiten an Ihre Anwendungswünsche. Der Sensor 3000 wird standardmäßig mit der Programmier-einheit JetiBox ausgeliefert, mit deren Hilfe auf einfache Weise eine Reihe von Einstellungsvarianten programmiert werden können. Gleichzeitig kann die JetiBox zur Programmierung weiterer Produkte der Firma JETI model, wie z. B. der Controller SPIN, der Empfänger REX JBC und weiterer Artikel verwendet werden. Sie kann auch zum Testen Ihres Fersteuerungs-Zubehörs benutzt werden. In Verbindung mit dem CAR sensor 3000 ermöglicht die JetiBox das Auslesen von Controllerdaten, die während des Betriebs kontinuierlich gemessen worden sind. Von großem Interesse in diesem Zusammenhang ist sicherlich die Controller-temperatur, die Versorgungsspannung, der mittlere Strom, die Motorlaufzeit, die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit, die Durchschnittsgeschwindigkeit und viele andere Werte (Anm.: manche Parameter sind nur bei Verwendung von BLDC-Motoren wirksam).

Der Controller CAR Sensor 3000 ist für die Steuerung von Wechselstrommotoren (bürstenlosen Motoren BLDC) mit SENSOREN (d. h. nur für Motoren, die mit Lageerkennung der Anker ausgestattet sind – z. B. Hallsonden oder optischen Sensoren) und für Gleichstrommotoren (DC) bestimmt. Der Controller erkennt den Typ des angeschlossenen BLDC-Motors, die Sondenbeschaltung und die mechanische Einstellung der „Vorzündung“, sodass Motoren verschiedener Hersteller und unterschiedlicher Typen angeschlossen werden können.

Standardmäßig bietet der Controller einen Überhitzungsschutz, Schutz gegen Tiefentladung des Akkus, Strombegrenzung, Drehrichtungsänderung, eine programmierbare Bremse bei hoher mechanischen Standfestigkeit und er wird in einer Staub- und Feuchtigkeitgeschützten Ausführung geliefert.

### Technische Daten:

Typ	Abmessg mm	Gewicht einschl. Kabel	Dauerstrom /max. 30s	Eingangs- spannung	Zellenzahl
CAR 3000 sensor	41x31x37	80 g	60A / 100A	3 – 9 V	1-2 LiXX / 4-7 NiXX

Typ	Spann g. BEC	Max. Strom BEC	Max. Temp	Widerstand durchgeschalt. Zustand	im	Programmierung
CAR 3000 sensor	5,4V	5 A	100° C	2 x 0,00055 Ω		Jeti Box

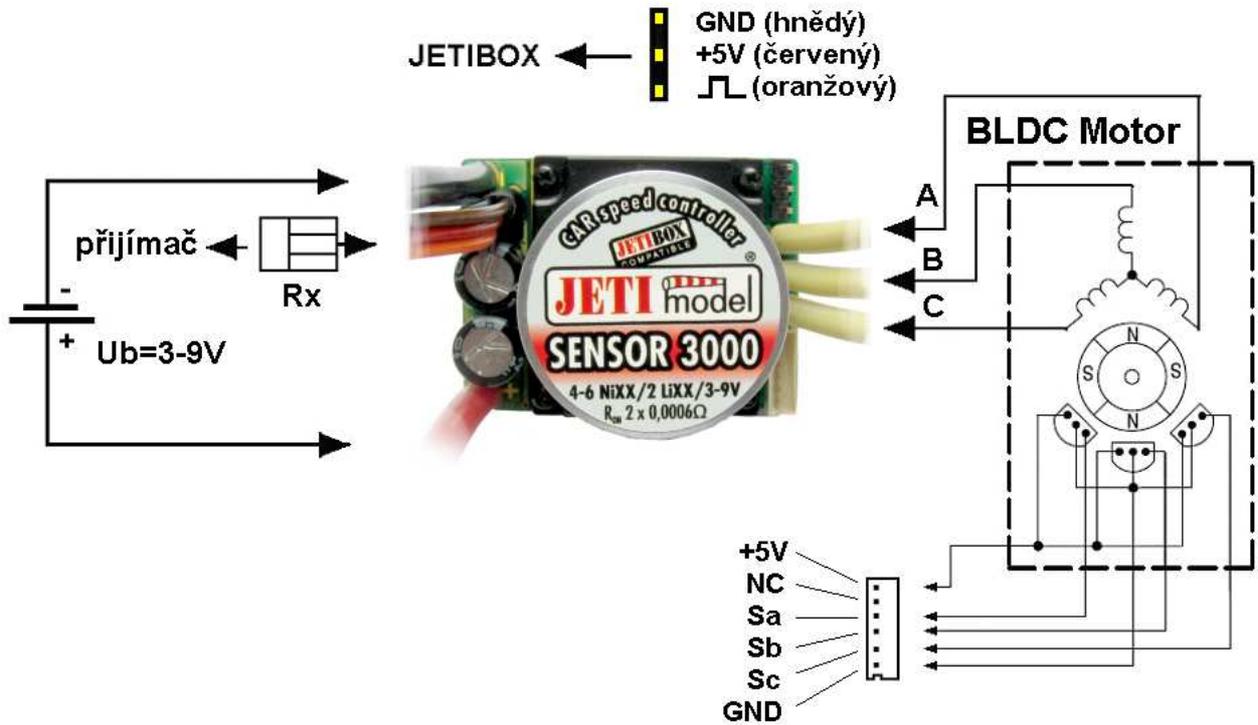
### **Allgemeine Grundsätze:**

- lesen Sie bitte diese Anleitung aufmerksam durch
- benutzen Sie ausschließlich neue Qualitätsstecker, die sorgfältig an den Controllerkabeln angelötet sein müssen ( vorsicht bei Lötmitelresten an den Steckern)
- sorgen Sie dafür, dass alle Kabel möglichst weit vom Empfänger und Antenne liegen
- kontrollieren Sie, ob der Controller für den richtigen Motortyp BLDC oder DC eingestellt ist
- falls Sie das Modell nicht benutzen und die Antriebsakkus angeschlossen sind, schalten Sie immer mit Hilfe des Schalters, der Bestandteil des Controllers ist, die Spannungsversorgung ab
- verhindern Sie die Möglichkeit des Verpolens des Controllers oder das Anschließen des Akkus an die Ausgangskabel zum Motor (unterschiedliche Steckertypen benutzen)
- schließen Sie den Controller nur an geeigneten Akkus an (je nach Eingangsspannungsbereich und Stromverbrauch) und verwenden Sie sonst keine anderen Stromquellen
- beugen Sie Verletzungsgefahren durch sich mechanisch bewegende Teile des Modells vor (Motor, Getriebe usw.); verhalten Sie sich immer so, als ob der Motor jeden Augenblick anlaufen könnte
- kontrollieren Sie vor jedem Einschalten die Verschaltung des Controllers und des Empfängers sowie die Senderfrequenz
- ordnen Sie den Controller im Modell so an, dass er während der Fahrt durch einströmende Luft maximal gekühlt werden kann

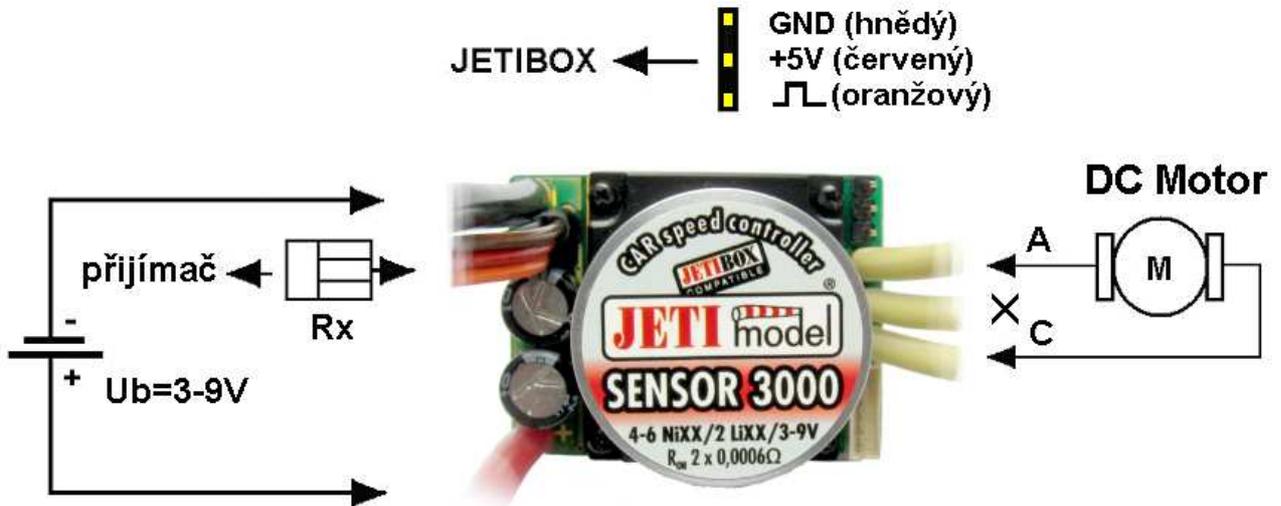
### **Einbau des Controllers im Modell:**

- wählen Sie den günstigsten Einbauplatz für den Controller mit Rücksicht auf beste Kühlung, kürzeste Kabellängen und auf Anordnung des Empfängers und Antenne
- schließen Sie den Controller je nach Motortyp wie unten angeführt an
- stecken Sie den JR-Stecker in den Motorkanal des Empfängers ein, schalten Sie den Umschalter aus (Empfängerversorgung)
- stellen Sie das Modell so auf, dass Sie oder andere Personen bei einem zufälligen Anlaufen des Motors nicht verletzt werden
- schließen Sie die JetiBox und die Fahrakkus an (auf richtige Polarität achten)
- schalten Sie den Schalter ein und kontrollieren Sie im Menu der JetiBox die Einstellung des Controllers (Motortyp usw.), im Falle eines BLDC-Motors führen Sie die automatische Kalibrierung durch
- schalten Sie den Schalter aus, entfernen Sie die Anschlüsse der Fahrakkus und der JetiBox

**Anschlussschema des Controllers beim BLDC-Motor: (NC – nicht angeschlossener Pin)**



**Anschlussschema des Controllers für einen DC-Motor:**



Der erste Schritt zum Sicherstellen der richtigen Funktion des Controllers ist der Start der automatischen Einstellung zur Anpassung des Controllers an den BLDC-Motor (*Auto setup*). Führen Sie diese Kalibrierung nicht bei DC-Motore aus!!

Bei dieser Prozedur wird der Controller den Motor antreiben, falls der Motor im Modell installiert ist, stellen Sie sicher, dass die Räder ohne Bodenberührung (frei in der Luft) drehen können!!!

### **Vorgang der automatischen Kalibrierung:**

- schließen Sie den BLDC-Motor an den Controller an (einzelne Phasen und Sonden)
- schließen Sie den Empfänger an
- schließen Sie die JetiBox an
- schalten Sie den Sender und den Schalter am Controller ein
- an der JetiBox stellen Sie das Menu *MeasureOrSetting – AUTO SETUP* ein
- es folgt *Align sensors – START*, wird mit dem Pfeil nach rechts gestartet
- der Controller wartet auf die Stop-Position (Neutral am Sender) (*wait for stop*), wenn sie kommt – meldet er das durch einen Piepton
- danach werden Sie zum Anlassen des Motors auf Vollgas aufgefordert (*wait for full*), der Controller treibt den Motor an und sucht die optimale Kombination
- danach folgt die Bestätigung der richtigen Motordrehrichtung (*Check direction*), mit dem Pfeil nach rechts kann die Motordrehrichtung korrigiert werden, mit dem Pfeil nach unten beenden Sie Auto Setup

### **Betrieb mit dem DC-Motor:**

- stellen Sie sicher, dass der Motor und Empfänger richtig verschaltet sind, dass der Schalter am Controller ausgeschaltet ist und dass der Controller richtig für den DC-Motorbetrieb eingestellt ist
- schalten Sie den Sender ein und stellen Sie den Drossel-Steuerknüppel in Neutrallage (Motor Stop)
- schließen Sie den Fahrakku an und schalten den Schalter ein
- im Motor ertönt eine Melodie als Bestätigung der richtigen Verschaltung

### **Betrieb mit dem BLDC-Motor:**

- stellen Sie sicher, dass der Motor und Empfänger richtig verschaltet sind, dass der Schalter am Controller ausgeschaltet ist und dass der Controller richtig auf den BLDC-Motor eingestellt ist
- schalten Sie den Sender ein und stellen Sie den Drossel-Steuerknüppel in Neutrallage (Motor Stop)
- schließen Sie den Fahrakku an und schalten den Schalter ein
- im Motor ertönt eine Melodie als Bestätigung der richtigen Verschaltung

Falls Sie statt der Bestätigungsmelodie des Motors ein sich wiederholtes Piepen des Motors hören (Fehler), kontrollieren Sie die Schaltung, die Programmierung des Motortyps durch die JetiBox und ob der Drossel-Steuerknüppel in Neutrallage steht. Falls der Controller vom Empfänger keine Impulse empfängt, werden vom Motor keine Töne hörbar.

### **Einstellung des Controllers mit der JETI Box:**

Verbinden Sie den Controller mit Hilfe des Verlängerungskabels (Zubehör der JetiBox) mit der JetiBox, schließen Sie die Akkus an den Controller und schalten den Schalter ein.

Das im LCD-Display der Jeti Box abgebildete Menu ist in sechs Untermenüs (Zeilen) aufgeteilt, und zwar Messung (*Measure*), Grundeinstellung (*Basic setup*), erweiterte Einstellung (*Specific setup*), automatische Einstellung des Controllers für den gegebenen Motortyp (*Auto setup*), Ablegen der Einstellung in den Speicher (*Save Settings*), Einlesen aus dem Speicher (*Load Settings*).

### **Automatische Einstellung des Controllers für den jeweiligen Motortyp (Auto Setup) (nur für BLDC-Motoren)**

- diese Prozedur muss bei jedem Austauschen des BLDC-Motors (Motortyp, Schaltung der Phasen und Sonden) durchgeführt werden
- es wird die automatische Kalibrierung des Controllers für den jeweiligen Motor durchgeführt
- es wird die Schaltung der Phasen, Sonden und die Einstellung der mechanischen Vorzündung des Motors überprüft

**Messung (*Measure*)** – in diesem Menu finden Sie die gemessenen Werte, die beim letzten Motorlauf aufgenommen worden sind. Die mit \* bezeichneten Parameter haben nur bei Verwendung eines BLDC-Motors eine Funktion.

- Maximale Controllertemperatur (*Max. Temperature*) einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
  - Wenn der gemessene Wert über 80°C liegt, muss eine bessere Kühlung durch strömende Luft sichergestellt werden.
- Minimale Controllertemperatur (*Min. Temperature*), einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
  - Dieser Wert wird wahrscheinlich den Anfangswert am Controller bei Beginn des Betriebs angeben.
- Aktuelle Controllertemperatur (*Actual Temperature*).
- Maximaler Strom (*Max. Current*) einschließlich des Zeitpunkts, wann er aufgetreten ist.
  - Der höchste Stromdurchfluss durch den Controller, in diesem Fall der gemessene Spitzenstrom.
- Mittlerer Strom (*Avg Current*).
  - Der Controller misst und registriert während der gesamten Motorlaufzeit den Stromdurchfluss. Der dargestellte Wert entspricht dem Mittelwert des fließenden Controllerstroms bei drehendem Motor und gibt indirekt die aus den Akkus entnommene Energie an.
- Maximale Spannung (*Max. Voltage*) einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
  - Der aufgezeichnete Spannungswert wird wahrscheinlich der Anfangsspannung des Akkus vor dem Motorlauf entsprechen.
- Minimale Spannung (*min. Voltage*) einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
  - Gibt die niedrigste Akkuspannung an, die während der Fahrt aufgetreten ist.
- Die aktuelle Spannung der im Augenblick angeschlossenen Akkus (*Actual Voltage*).
- Abschaltspannung (*Off Voltage*) einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
- Motorlaufzeit (*Motor Run Time*).
- Gesamt-Einschaltzeit des Controllers (*Power On Time*), es handelt sich um die Summe der Zeiten, während denen der Motor lief, abgeschaltet war oder bremste.
- Einstellung der Anzahl der Motorpole (*Motor pole no.\**) für die Berechnung der Motordrehzahl.
- Gesamt-Übersetzungsverhältnis (*Gear\**).

- Raddurchmesser (*wheel diameter\**) für die Berechnung der Fahrzeuggeschwindigkeit.
- Maximale Drehzahl der Motorankers (*Max motor RPM*).
- Maximale Fahrzeuggeschwindigkeit (*Max speed\**) einschließlich des Zeitpunkts, wann sie aufgetreten ist.
  - Gibt die höchste Fahrzeuggeschwindigkeit an, die im Laufe der Fahrt aufgezeichnet worden ist. Die Richtigkeit dieses Wertes hängt von der Einstellung (Polzahl des Motors, Übersetzungsverhältnis, Raddurchmesser) und von der Maximaldrehzahl des Motors ab. Falls während der Fahrt Adhäsionsverluste zwischen den Rädern und dem Fahrbahn auftreten (Radschlupf), kann es dabei zur Aufzeichnung der höchsten Motordrehzahl kommen und damit zur fehlerhaften Darstellung der Höchstgeschwindigkeit.
- Mittlere Geschwindigkeit (*AVG speed\**).
  - Während der gesamten Fahrt wird die Fahrzeuggeschwindigkeit aufgenommen und das Ergebnis ist die mittlere Geschwindigkeit, deren richtige Darstellung, ähnlich wie bei der Angabe der Maximalgeschwindigkeit, von der richtigen Einstellung abhängt.
- Während des Controllerbetriebs aufgetretene Fehler (*Errors*).
  - Falls es zur Abschaltung oder Begrenzung des Motorlaufs infolge Überschreitung von irgendwelchen Parametern kam, wird diese Tatsache durch den Buchstaben Y beim entsprechenden Parameter gekennzeichnet (Fehler ist aufgetreten), andernfalls wird der Buchstabe N gezeigt (Fehler ist nicht aufgetreten).  
Einzelne Parameter werden durch folgende Buchstaben gekennzeichnet: U-niedrige Spannung, T-hohe Temperatur, S\*-fehlerhafte Antwort der Motorsonden, M-falsch eingestellter Motortyp.

### Grundeinstellung (*Basic setup*)

- Typ des angeschlossenen Motors (*Motor type*).
  - *BLDC* (bürstenlos, nur mit Sonden)
  - *DC* (Gleichstrom)
- Betriebszustände (*Drive mode*).
  - *Reverse-stop-forward*- aktivierter Rückwärtsgang
  - *stop-forward* – ohne Rückwärtsgang, Betrieb nur in einer Richtung
- Einstellmöglichkeiten der Abschaltspannung (*Cut off mode*):
  - *Direct voltage* – Einstellung der kleinsten Akkuspannung direkt in Volt
  - *Per accu type* – nach Akkutyp, bei dieser Auswahl wird der benutzte Akkutyp eingestellt (*Accumulator Type*) und die niedrigste zulässige Spannung pro Zelle des gewählten Typs (*Cut off voltage per cell*).
- Kontrolldarstellung der eingestellten Abschaltspannung (*Off voltage Set*).
- Einstellung des Neutralausschlags (*Stop point*).
  - *Auto* – nach dem Einschalten des Controllers wird automatisch der aktuelle Weg des Sender-Drosselkanals als Neutral zugeordnet. Falls dieser Weg außerhalb des geforderten Bereichs ist, signalisiert der Controller diesen Fehler durch Pieptöne des Motors.
  - *FIX* – Einstellung eines konkreten Wertes des Neutralweges. Falls nach Einschalten des Controllers der Weg des Drosselkanals nicht im eingestellten Bereich liegt, meldet das der Motor wieder solange durch Pieptöne, **solange das Bedienungselement nicht auf den fest voreingestellten Ausschlag verschoben worden ist.**

- Bereichsbreite des Neutrals (*Neutral range*).
  - An dieser Stelle kann der Bereich des Neutralweges (des Drosselknüppels) eingestellt werden, d. h. ab welchem Punkt das Anlassen und die Regelung des Motors beginnt.
- Einstellung des Wegbereichs der Regelung, d. h. des Bereichs des Drossel-Steuerelements am Sender.
  - *Forward* – Richtung vorwärts, in der oberen LCD-Zeile der JetiBox ist in Klammern der aktuelle Wert des Weges abgebildet, den der Empfänger empfängt (sofern Sender und Empfänger eingeschaltet sind). Wir stellen das Drossel-Steuerelement am Sender auf den Maximalwert – die Richtung vorwärts und mit den Tasten links und rechts stellen wir in der unteren LCD-Zeile der JetiBox den geforderten Wert des Maximalweges lt. des aktuellen Weges ein, der in der oberen Zeile gezeigt wird.
  - *Rev/brake* – Einstellung des maximalen Weges für die Bremse und den Rückwärtsgang (falls zugelassen). Die Einstellung wird insofern auf gleiche Weise wie im vorhergehenden Punkt durchgeführt, indem das Steuerelement der Drossel am Sender auf den Maximalwert der Bremse gestellt wird.
- Drosselkurve (*Throttle curve*).
  - Ermöglicht die Einstellung des Verlaufs der Regelungskurve in Abhängigkeit von der Stellung des Drossel-Steuerelements.
- Einstellung der Drehrichtung des Motorankers (*rotation – left / right*).

### **Erweiterte Einstellung (*Specific setup*)**

- Beschleunigung (*acceleration*), es wird die Zeit eingegeben, in welcher die Regelung von 0 auf 100% der Leistung übergeht.
- Temperaturschutz (*Temp. Protection*).
  - Nach Überschreitung dieser eingestellten Temperatur des Controllers wird der Motor abgeschaltet und es erscheint die Fehlermeldung *Errors T=Y*. Nach Abkühlung des Controllers unter die eingestellte Temperatur kann der Motor sofort wieder anfahren.
- Strombegrenzung, bei Vorwärtsfahrt (*Max Fwd Current*).
- Strombegrenzung, bei Rückwärtsfahrt (*Max Rev Current*).
- *Max Start current* – Strombegrenzung bei Anlauf des Motors aus dem Stand, d. h. in dem Fall, wenn das Modell in keiner Richtung fährt, diese Begrenzung gilt für die Richtungen vorwärts und rückwärts.
- Zeit der Strombegrenzung nach dem Anfahren (*Max Start current, Time*).
  - Hier wird angegeben, wie lange nach dem Anfahren des Motors die „Anfahr“-Strombegrenzung aktiv sein wird, ehe sie in den Betriebszustand übergeht, der in *Max Fwd / Rev. Current* eingestellt ist.
- *Turbo*, Erhöhung der Strombegrenzung bei Vollgas (*Turbo Current*).
  - Ermöglicht die Erhöhung der Strombegrenzung um den eingegebenen Wert nur in dem Falle, wenn vom Drossel-Steuerelement der Vollgasbefehl kommt.
- Bremse (*Brake*)
  - *off* - ausgeschaltet
  - *on* - eingeschaltet, es handelt sich um eine proportional gesteuerte Bremsintensität in Abhängigkeit von der Lage des Drossel-Steuerelements
  - *On+ABS* – eingeschaltet, gleichzeitig wird das System zur Verhinderung des Blockierens der Räder aktiviert
- Maximaler Bremseneffekt (*Max Brake*).
  - Wenn die Bremse gelöst ist, kann die höchste Energiemenge eingestellt werden, die der Controller zum Bremsen des Motors benutzt.

- Bremse in Neutrallage (*Neutral Brake*).
  - Ermöglicht die Voreinstellung des Bremseffekts bei der Stellung des Steuerelements Neutral-Motor Stop. Es handelt sich eigentlich um eine Erweiterung der Bremswirkung um den eingestellten Wert, und das schon aus der Neutralposition aus .
- Maximalleistung vorwärts (*Max. Forward Power*).
  - Es handelt sich um die prozentuelle Einstellung der Maximalspannung, die der Controller der Vollgasstellung zuordnet. Damit kann die Maximaldrehzahl des Motors bei seiner bekannten Kennzahl Drehzahl pro Volt geregelt werden. Diese Einstellung kann auch für die Rückwärtsfahrt durchgeführt werden.
- Maximalleistung rückwärts (*Max. Reverse Power*).
- Timing des Motors - Vorzündung (*Timing\**).
  - Durch die Einstellung der Vorzündung des Motors können die von Ihnen geforderten Eigenschaften optimiert werden. Bei 0° Vorzündung wird der Wirkungsgrad optimiert und durch den Motor fließt bei gegebener Belastung der geringste Strom. Falls höhere Werte der Vorzündung eingestellt werden, wächst die Drehzahl, der Stromverbrauch und das Drehmoment nimmt ab.
- Transistor-Schaltfrequenz (*Frequency*).
  - In Abhängigkeit von der Motorkonstruktion und Motortyp können allgemein Schaltfrequenzen von 2 kHz für DC-Motoren und 8 kHz für BLDC-Motoren empfohlen werden. Die Einstellung einer niedrigeren Frequenz hat eine Absenkung der Schaltverluste der Transistoren im Controller zur Folge, kann aber je nach Konstruktion zu einem geringfügigen Verlust des Motorwirkungsgrades führen.

#### **Ablegen der eingestellten Werte in den Speicher (*Save settings*)**

- im Controllerspeicher können Ihre persönlichen Einstellungen abgelegt werden, es handelt sich hierbei um Parameter im Menu *Basic setup* und *Specific setup*. Der Controller bietet die Möglichkeit bis zu 4 persönliche Voreinstellungen abzulegen, die mit *Profil 1-Alfa* bis *Profil 4-Delta* bezeichnet werden. Das Speichern dieser Daten ist hauptsächlich dann wichtig, wenn Sie im Modell mehrere Motoren verwenden, z. B. DC und BLDC mit unterschiedlicher Einstellung. Eine komplette Voreinstellung des Controllers bei Tauschen des Motors ist dann nur eine Frage des Abrufens der Parameter aus dem entsprechenden Speicher in *Load settings*. Die Speicher sind auch nützlich für die Voreinstellung für verschiedene Arten von Rennen, Strecken, Oberflächen usw.
- Die eigentliche Speicherung wird nach Auswahl des Speichers lediglich durch Drücken der rechten Taste der JetiBox durchgeführt.

#### **Abrufen der gespeicherten Voreinstellungen aus dem Speicher (*Load settings*)**

- die aktuellen Parameter im Menu *Basic setup* und *Specific setup* werden durch Daten ersetzt, die im zuständigen Speicher gespeichert sind.
- das Einlesen der Parameter nach Auswahl des Speichers wird durch Niederdrücken der rechten Taste der JetiBox durchgeführt.

Für den Controller gewähren wir ein Garantie von 24 Monaten vom Verkaufstag an unter der Voraussetzung, dass er in Übereinstimmung mit dieser Anleitung bei vorgeschriebener Spannung betrieben wurde und mechanisch nicht beschädigt ist. Der Kundendienst im Garantiefall und danach wird vom Hersteller durchgeführt.

Der Hersteller wünscht Ihnen viel Erfolg : JETI model s.r.o., Příbor, [www.jetimodel.cz](http://www.jetimodel.cz)