

ECU MS 3 Sport

Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbereitung	3
2 Sport-Systeme Überblick	4
3 Technische Daten	5
3.1 Eingänge	7
3.2 Ausgänge	8
3.3 Spannungsversorgung	8
3.4 Zündungs-Geberrad	9
3.5 Sensorempfehlungen	11
4 Erstinbetriebnahme	13
4.1 Offline Datenapplikation	13
4.2 Online Datenapplikation	20
4.3 Freischaltung von Softwareoptionen	22
5 Erweiterungsmöglichkeiten	24

1 Vorbereitung

Verzichtserklärung

Wir behalten uns das Recht vor, in Folge technologischer Weiterentwicklung, an Abbildungen und technischen Daten in dieser Anleitung Änderungen vorzunehmen. Bitte bewahren Sie diese Anleitung auf.

Vor der Inbetriebnahme

Installieren Sie die komplette Software der Installations-CD auf Ihrem Rechner, bevor Sie Ihren Motor zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Software von Bosch Motorsport wurde für die Betriebssysteme Windows 2000 und Windows XP entwickelt, die Kompatibilität mit anderen Betriebssystemen wurde nicht getestet. Verbinden Sie Ihren Rechner mit dem PC Link Adapter (MSA Box II) und installieren Sie den Treiber. Lesen Sie sich diese Anleitung sorgfältig durch und folgen Sie den Applikationsempfehlungen Schritt für Schritt. Für Hinweise und Erläuterungen stehen wir Ihnen zur Verfügung.

Hinweis

Das System darf nicht im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt werden. Verwenden Sie die MS 3 Sport ausnahmslos für die Zwecke, wie in diesem Handbuch vorgesehen. Wartungen und Reparaturen dürfen ausschließlich von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Erfolgt ein Einsatz der Erzeugnisse im öffentlichen Straßenverkehr, so übernehmen wir keinerlei Gewähr oder Haftung für Schäden.

2 Sport-Systeme Überblick

Die Verwendung der Sport-Systeme basiert auf einem leicht verständlichen Benutzerkonzept. Das Steuergerät MS 3 Sport gehört zum Alpha/n-Konzept. Bei diesem Konzept berechnet das Steuergerät die Motorsteuerungsparameter auf der Grundlage von Motordrehzahl und Drosselklappenstellung.

Die folgende Darstellung gibt Ihnen einen Überblick über die wesentlichen Eingangs- und Ausgangsparameter einer MS 3 Sport, die für den Betrieb notwendig sind.

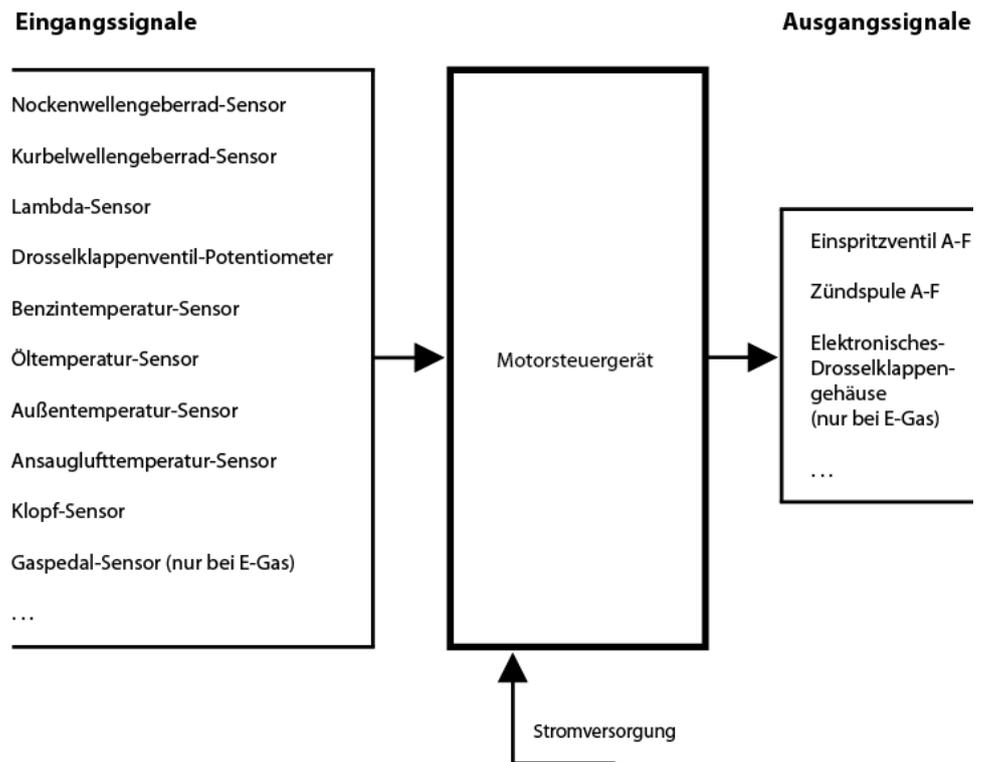
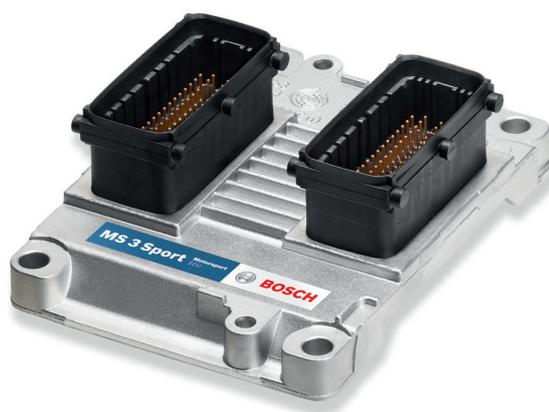


Abb. 1: Eingangs- und Ausgangsparameter

3 Technische Daten



Das Hybrid-Steuergerät MS 3 Sport ist sehr klein, leicht und unempfindlich gegen Vibrationen. Es ist für Saugmotoren mit bis zu sechs Zylindern einsetzbar und verfügt über interne Zündtreiber. Neben vielen weiteren Funktionen ist eine unabhängige Lambdaregelung für zwei Breitbandsonden inbegriffen. Optional lassen sich Upgrades für Klopfregelung, E-Gas, variable Ventilsteuerung, Nahe Bank/Ferne Bank und Traktionskontrolle freischalten.

Einsatzbereich

Motorlayout	max. 6 Zylinder, max. 2 Bänke
Funktionsprinzip	Alpha/n
Lambdaregelung	Zweifach
Geschwindigkeitsbegrenzer	
Zugkraftunterbrechung für sequentielle Getriebe	
Dreistufiger Mapschalter (Maps mit unterschiedlichen Ziel-Lambdawerten und Zündkennfeldern)	
Schubabschaltung	
Sequentielle Einspritzung	
Asymmetrische Einspritzzeitpunkte	
Asymmetrische Zündzeitpunkte	
Klopfregelung	Optional
E-Gas	Optional
Traktionskontrolle	Optional
Variable Ventilsteuerung	Optional
Nahe Bank/Ferne Bank	Optional
Schnittstelle zu Bosch Motorsport ABS M4 Paket	
60-2 oder 36-2 Kurbelwellen-Geberrad verwendbar	
Max. Vibrationen	Vibration Profile 3 auf www.bosch-motorsport.de

Technische Spezifikation

Mechanische Daten

Extrem kleines und flaches Gehäuse aus Aluminium-Druckguss

Gehäuse mit vier Befestigungspunkten

2 Stecker mit hoher Pinanzahl

Vibrations- und erschütterungsresistente Hybridtechnologie

Maße 120 x 90 x 40 mm

Gewicht 250 g

Arbeitstemperatur -40 bis 125°C

Elektrische Daten

Max. Leistungsaufnahme 10 W bei 14 V

Leistungsaufnahme

Optimaler Arbeitsbereich 9 bis 16 V

Empfohlen 11 bis 14 V

Eingänge

2 Eingänge für Breitbandlambdasonden

4 Eingänge für Hall-Effekt-Raddrehzahlsensoren

1 Eingang für induktiven Kurbelwellensensor

1 Eingang für Hall-Effekt-Nockenwellensensor

22 Analogeingänge 0 bis 5 V

2 Eingänge für Klopfensensoren

Ausgänge

6 Einspritzendstufen

6 Zündungsendstufen

8 Leistungsendstufen (1 A/2 A; low side; PWM)

2 Leistungsendstufen für Lambdasondenheizung

1 H-Brücke (5 A)

2 Sensor-Versorgungen (5 V, 100 mA)

Kommunikationsschnittstellen

1 K-line serielle Schnittstelle

1 CAN Schnittstelle für externe Kommunikation

Bestellinformation

MS 3 Sport F 01T A20 067-01

Software

Modas Sport Applikationssoftware inklusive

WinDarab Analysesoftware Auf Anfrage

Stecker (nicht enthalten)

Gegenstecker I	D 261 205 139-01
Gegenstecker II	D 261 205 140-01
Zubehör (nicht enthalten)	
Programmierbare Schnittstelle MSA-Box II	F 02U V00 327-02
Datenlogger C 50	F 02U V01 164-01
Display DDU 7	F 02U V01 130-01
12-Stufen Schalter für Traktionskontrolle	B 261 209 641-01
Softwareoptionen	
SW Upgrade variable Ventilsteuerung	F 02U V00 395-01
SW Upgrade Klopfregelung	F 01T A20 053-01
SW Upgrade E-Gas	F 01T A20 051-01
SW Upgrade Traktionskontrolle	F 01T A20 052-01
SW Upgrade Nahe Bank/Ferne Bank	F 01T A20 054-01

3.1 Eingänge

Eingangskanäle für Temperatur-Sensoren

Die Eingangskanäle zur Temperaturmessung haben interne Pull-up Widerstände zum Anschluss von NTC Sensoren (negativer Temperaturkoeffizient). Abhängig vom verwendeten Sensorwiderstand (z.B. 15 kOhm oder 2,5 kOhm) muss die zugehörige Linearisierungskurve an den gewählten Sensor angepasst werden.

Beispiele:

- t_{mot} (Motortemperatur)
- t_{air} (Ansauglufttemperatur)

Eingangskanäle für Spannungs-Sensoren

Für die Messung von Drosselklappenpositionen oder Drücken, die einen Spannungswert liefern (aktive Sensoren), ist kein Pull-up Widerstand notwendig. Diese Sensoren müssen mit ihrem individuellen Offset und ihrer individuellen Empfindlichkeit kalibriert werden (bei Bosch-Sensoren finden Sie diese Werte auf dem Sensorgehäuse).

Beispiele:

- a_{th} (Drosselklappenposition)
- p_{fuel} (Kraftstoffdruck)
- p_{oil} (Öldruck)

Eingangskanäle für induktive Drehzahlsensoren

Zur Synchronisation des Steuergerätes mit der Motordrehzahl werden ein induktiver Sensor und ein Kurbelwellenzahnrad benötigt.

Eingangskanäle für Hall-Effekt-Drehzahlsensoren

Zur Ermittlung der Nockenwellenlage wird ein Hall-Effekt-Sensor benötigt. Ebenso werden Hall-Effekt-Sensoren für die Ermittlung der Raddrehzahl benötigt. Vier Hall-Effekt-Sensoren können direkt mit der ECU verbunden werden.

Eingangskanäle für Lambda-Messung und Steuerung

Zur Lambdaerfassung und Steuerung empfehlen wir Breitbandsonden aus der LSU-Serie.

3.2 Ausgänge

3.3 Spannungsversorgung

Die MS 3 Sport benötigt ein externes Relais zur Spannungsversorgung im Kabelbaum. Das Relais wird von der MS 3 Sport gesteuert. Damit wird ermöglicht, dass wichtige Daten nach Ausschalten der Zündung gespeichert sind.

Achten Sie auf eine gute Masseverbindung. Das bedeutet:

- Eine Masseverbindung mit einer guten, niederohmigen Verbindung zum Minuspol der Batterie
- Eine fett-, farb- und korrosionsfreie Verbindung
- Zylinderköpfe eignen sich als guter Massepunkt.
- Wählen Sie einen ausreichend großen Leitungsquerschnitt.
- Je größer die Kontaktfläche, desto besser

Anschluss der Spannungsversorgung

Folgende Bezeichnungen für die Spannungsversorgung werden verwendet:

- KL15 ist die vom Fahrer geschaltete Spannungsversorgung zur Batterie.
- KL30 ist der ungeschaltete positive Batterieanschluss (Dauerspannung).
- KL31 ist der ungeschaltete negative Batterieanschluss.

Erläuterungen:

- Die ECU steuert das Hauptrelais an.
- KL30 ist unter Dauerspannung
- KL15 ist nur unter Spannung, wenn die ECU das Hauptrelais einschaltet.
- Die ECU schaltet das Hauptrelais ein, wenn 12 V auf dem Anschluss "KL15 IN" liegen.
- Die ECU schaltet das Hauptrelais aus, wenn keine 12 V am Anschluss "KL15 IN" liegen. Die ECU geht in den Nachlauf, sobald "KL15 IN" geöffnet wird. Nach etwa 2 Sekunden wird das Hauptrelais ausgeschaltet.
- Es wird empfohlen, den KL30 Schaltkreis abzusichern.
- Empfohlener Leitungsquerschnitt bezieht sich auf "Raychem Spec 44 wire"

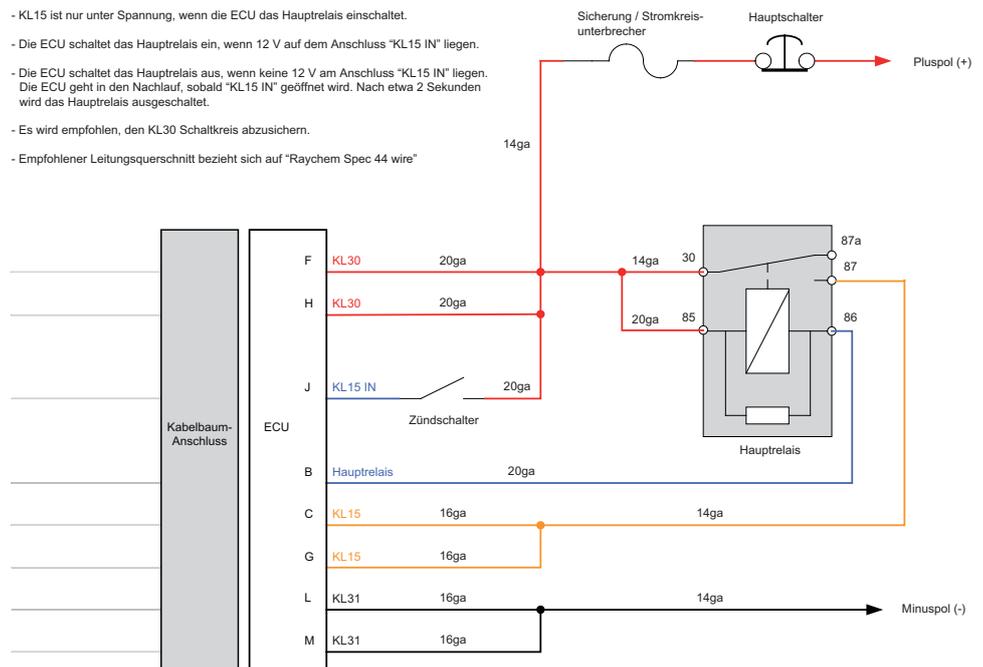


Abb. 2: Spannungsversorgung

Vorsicht**Verpolung und hohe Ströme können die MS 3 Sport zerstören.**

Beachten Sie die maximal zulässigen Ströme der Steckerkontakte und Leitungen.

3.4 Zündungs-Geberrad

Um den Motor zu starten, benötigt die ECU Informationen über die Position der Nockenwelle und der Kurbelwelle. Diese Informationen werden mit Sensoren auf den Nocken- und Kurbelwellen-Zahnrädern bestimmt.

In diesem Kapitel finden Sie die Sensoren, die Sie brauchen, um die Nockenwellen- und Kurbelwellenposition zu ermitteln und wie Sie die Komponenten miteinander abstimmen müssen.

3.4.1 Nockenwellen- und Kurbelwellengeberrad-Sensoren

Nockenwellen-Geberrad

Das Geberrad auf der Nockenwelle besitzt nur einen Zahn. Zur Erfassung des Nockenwellensignals verwenden Sie einen Hall-Effekt-Sensor. Wir empfehlen den Sensor HA-P.

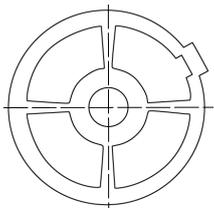


Abb. 3: Nockenwellen-Geberrad

Kurbelwellen-Geberrad

Das Geberrad auf der Kurbelwelle besitzt 60-2 Zähne oder 36-2 Zähne. Wählen Sie den Typ in der Modas Sport Software aus. Verwenden Sie zur Erfassung des Kurbelwellensignals einen Induktivsensor. Wir empfehlen den Sensor IA-C. Die untere Grafik zeigt die korrekte Einbauposition.

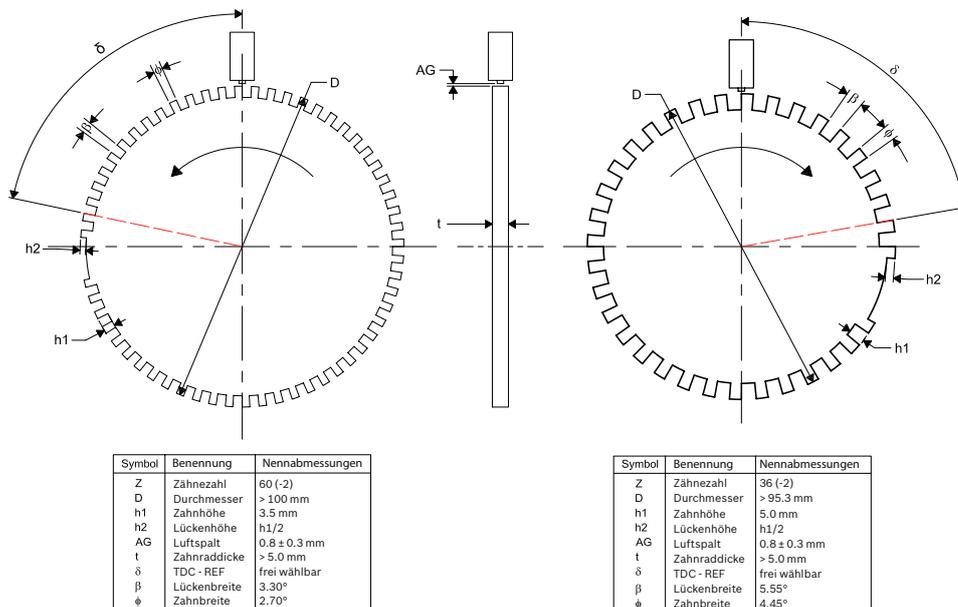


Abb. 4: Kurbelwellen-Geberrad

Weitere Anforderungen:

- Das Geberrad muss aus ferromagnetischem Material gefertigt sein.
- Die Geberradzähne müssen scharfkantig sein.
- Die Bezugsmarke ist der zweite Zahn nach der Lücke.

3.4.2 Montage der Sensoren

So finden Sie die korrekte Position für den Kurbelwellensensor und den Nockenwellensensor:

1. Drehen Sie den Motor auf Position Zünd-OT für Zylinder 1.
2. Drehen Sie den Motor gegen die Laufrichtung um 78° Kurbelwelle (bei Verwendung eines 60-2-zahnigen Kurbelwellengeberrades) bzw. 66° Kurbelwelle (bei Verwendung eines 36-2-zahnigen Kurbelwellengeberrades) zurück.
3. Stellen Sie die Position des Kurbelwellengeberrades auf den induktiven Drehzahlsensor ein: Die Längsachse des Drehzahlsensors muss genau zur Bezugsmarke zeigen (zweite fallende Flanke nach der Lücke).

4. Stellen Sie das einzahnige Nockenwellengeberrad so ein, dass der Hall-Effekt Sensor etwa auf die Zahnmitte zeigt.
5. Drehen Sie die Kurbelwelle um 360°, um die Position 78° bzw. 66° vor dem Ladungswechsel-OT für Zylinder 1 zu erreichen.
6. Die Kurbelwellensensor-Bezugsmarke muss in einer Linie mit der Längsachse des Sensors (wie in Schritt 3) liegen, und der Nockenwellenzahn muss gegenüber dem Nockenwellensensor liegen.

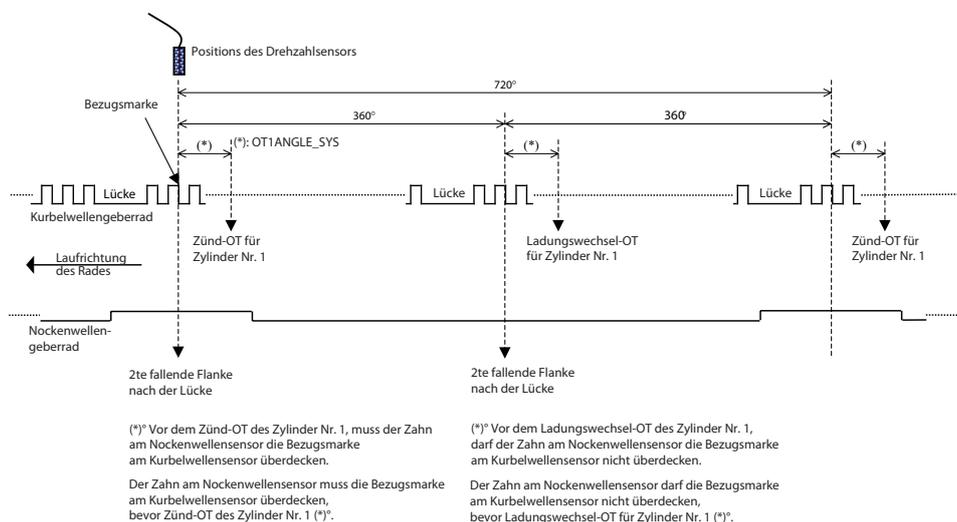


Abb. 5: Einbaulage der Drehzahlsensoren

- Alle Winkel sind in Grad KW angegeben.
- Der Nockenwellengeberradzahn muss breit genug sein, um ein sicheres Übergreifen der Kurbelwellengeberrad-Bezugsmarke zu sichern.
- Der Nockenwellensensor ist „aktiv low“, das heißt: beim Passieren des Zahnes ist das Ausgangssignal „low“.
- Bei 4- und 6-Zylinder-Motoren muss der Wert von 66 Grad für OT1AN-GLE_SYS durch 78 Grad ersetzt werden.

3.5 Sensorempfehlungen

Folgende Bosch-Sensoren haben sich im Rennalltag hundertfach bewährt und können somit von uns als Basispaket empfohlen werden. Sie bieten ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis.

Hinweis

Der Sensorumfang kann abhängig von der eingesetzten Softwarevariante differieren.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Sensoren (technische Daten, Kennlinien, Maßzeichnungen, Installationshinweise) finden Sie auf unserer Website www.bosch-motorsport.de

Modell	Messbereich	Stecker	Teilenummer
NTC M12-L	Umgebungslufttemperatur	D 261 205 288	0 280 130 039
NTC M12-H	Flüssigkeitstemperatur (Öl, Wasser, Kraftstoff)	D 261 205 337	0 281 002 170
TCP-K	Abgastemperatur	ASL 0-06-05SD-HE	B 261 209 385-01

Modell	Messbereich	Stecker	Teilenummer
PSA-C	Umgebungsluftdruck	D 261 205 289	0 261 230 037
PSA-C	Kurbelgehäusedruck	D 261 205 289	0 261 230 037
PSS-10	Flüssigkeitsdruck (Öl, Wasser, Kraftstoff)	1 928 403 968	B 261 209 341-01
PSA-C	Luftdruck (Airbox, Ladedruck)	D 261 205 289	0 281 002 389
LSU 4.2	Lambdawert	D 261 205 138	0 258 006 065
IA-C	Kurbelwellendrehzahl	D 261 205 334	0 261 210 136
HA-P	Nockenwellendrehzahl	D 261 205 335	0 232 103 037
HA-P	Raddrehzahl	D 261 205 335	0 232 103 037
RP 86	Drosselklappenwinkel	D 261 205 334	0 280 122 016
RP 100 twin	Gaspedalwinkel	AS 0-07-35SN	B 261 209 591-02
KS-P	Klopfen	D 261 205 337	0 261 231 120
RP 308	Gangerkennung	ASL 0-06-05SA-HE	B 261 209 570-01
GSS-2	Schaltkraftunterbrechung	ASL 0-06-05SC-HE	B 261 209 227-01
AM 600-3	Beschleunigung	ASL 0-06-05SA-HE	B 261 209 313-02
YRS 3	Drehrate	F 02U 002 235-01	0 265 005 838
RP 308	Lenkeinschlag	ASL 0-06-05SA-HE	B 261 209 570-01

4 Erstinbetriebnahme

4.1 Offline Datenapplikation

Im folgenden Kapitel werden nur die wichtigsten Parameter behandelt, die vor einem ersten Motorstart geprüft und eingestellt werden sollten. Es wird beschrieben, welche Funktionen zunächst abgeschaltet werden sollten. Einige Applikationslabels werden nicht im Detail erklärt. Diese Funktionen und Labels werden im Funktionsrahmen detailliert beschrieben. Dieses Kapitel zur Offline Datenapplikation soll helfen, den ersten Motorstart ohne Probleme zu absolvieren.

Vorsicht

Falsche Dateneingaben können zum Motorschaden führen.

Wenn die eingetragenen OT-Zündwinkel nicht zu der Bauart des Motors passen, startet der Motor aus Sicherheitsgründen nicht (engsetupOK_b = FALSE).

4.1.1 Grunddaten des Motors

Wie viele Zylinder hat der Motor?

Das System kann für Motoren mit unterschiedlicher Zylinderzahl eingesetzt werden, ohne den Programmstand ändern zu müssen.

Wie viele Zähne hat das Kurbelwellenrad?

Das System unterstützt Kurbelwellenräder mit 60-2 und 36-2 Zähnen. Die Zündwinkel beziehen sich auf den zweiten Zahn nach der Lücke in Drehrichtung. Der erste Zylinder der Zündfolge sollte seinen OT nach der Lücke haben.

Hat der Motor eine symmetrische Zündfolge? Falls nein: Wie sind die Zündwinkel definiert?

V-Motoren können einen Zylinderwinkel aufweisen, der eine asymmetrische Zündfolge erfordert. Ausgehend vom Zylinder 1-OT kann der Zündwinkel für jeden Zylinder individuell programmiert werden.

Passt die Verkabelung zur Zündfolge?

Zylinder 1 muss an Ausgang A des Systems angeschlossen werden, Zylinder 2 an Ausgang B usw. Die OT-Winkel werden in aufsteigender Reihenfolge angegeben.

Nach der Installation der Applikationssoftware gehen Sie schrittweise wie folgt vor:

1. Tragen Sie die Zylinderanzahl des in Betrieb zu nehmenden Motors unter CYLNUMBER ein.
2. Hat das Kurbelwellenrad 36-2 Zähne, so setzen Sie CRANKWHEEL36 zu 1. Hat es 60-2 Zähne, so setzen Sie sie zu 0 (Standardeinstellung).
3. Tragen Sie die OT-Winkel für jeden Zylinder in der angegebenen Weise in die Funktionen TDCCYL_1 bis TDCCYL_N ein, wobei N die Anzahl der Zylinder darstellt.

Beispiel 1

Zur Veranschaulichung hier die Eingabewerte für einen symmetrischen Motor mit sechs Zylindern und einem Standard-Nockenwellenrad. Zylinder 1-OT liegt 78° hinter dem zweiten Zahn nach der Lücke. Daraus ergeben sich folgende Eingabewerte:

Parameter	Zündendstufe
CYLNUMBER = 6	-
CRANKWHEEL36 =0	-
TDCCYL_1 = 78	A
TDCCYL_2 = 198	B
TDCCYL_3 = 318	C
TDCCYL_4 = 438	D
TDCCYL_5 = 558	E
TDCCYL_6 = 678	F

Die Abstände von je 120° zwischen den OT führen zu einer symmetrischen Zündfolge.

Beispiel 2

Beim zweiten Beispiel gehen wir von einem V-6-Motor aus, der eine Zündfolge von 90°-150° aufweist. In diesem Falle lauten die Eingabewerte:

Parameter	Zündendstufe
CYLNUMBER = 6	-
CRANKWHEEL36 =0	-
TDCCYL_1 = 78	A
TDCCYL_2 = 168	B
TDCCYL_3 = 318	C
TDCCYL_4 = 408	D
TDCCYL_5 = 558	E
TDCCYL_6 = 648	F

4.1.2 Einspritzung

Das Label INJCALC enthält die Parameter, um die Kraftstoffeinspritzzeit zu kalibrieren.

Der Basiseinspritzzeitparameter TI_DEF wird eingesetzt, um die Verbrennung zu optimieren. Die Korrekturparameter werden im Folgenden erklärt:

TI_DEF

Grund-Einspritzzeit in Millisekunden

Die Einspritzzeit TI_DEF ist hauptsächlich von der Drosselklappenstellung, der Motordrehzahl, dem Kraftstoffdruck und dem Einspritzventil abhängig. Um einen ersten Anhaltspunkt zu erhalten, sollten die folgenden Größen bekannt sein:

- Hubvolumen pro Zylinder V_C (m³)
- Saugrohrdruck im jeweiligen Betriebspunkt (nach Drosselklappe) P_i [Pa]
- Lambda Sollwert λ
- Kraftstoffdruck p_f [bar]
- Durchflusskonstante des EV's Q_{stat} [g/min] bei Referenzdruck p_{fRef} [bar]
- Ansauglufttemperatur T_i [°C]

Die benötigte Kraftstoffmasse m_f berechnet sich folgendermaßen:

$$m_f = \frac{P_i \cdot V_C}{R \cdot T_i} \cdot \frac{1}{14.5} \cdot \frac{1}{\lambda} \text{ (kg) with } R=287 \text{ (J/kg) const}$$

Die Einspritzzeit berechnet sich folgendermaßen:

$$t_i = \frac{m_f}{Q_{stat}} \cdot \sqrt{\frac{P_{fRef}}{P_f}} \cdot 10^6 \cdot 60 \text{ (ms)}$$

TI_FAK

Globaler Einspritzfaktor. Für ersten Start zu 1,0 setzen.

TIBAT_OFF

Batteriespannungskorrektur. Vordefiniert für Bosch EV6 Ventile. Andere Kennlinien können beim jeweiligen Ventilhersteller angefordert werden.

TITAIR_FAK

Korrektur über Ansauglufttemperatur. Dieser Wert ist vordefiniert. Im Zweifelsfall kann er wahlweise konstant zu 1,0 gesetzt werden.

TITMOT_FAK

Korrektur über Kühlwassertemperatur. Dieser Wert ist vordefiniert. Im Zweifelsfall kann er wahlweise konstant zu 1,0 gesetzt werden.

TIPFUEL_FAK

Korrektur über Kraftstoffdruck. Dieser Wert ist vordefiniert. Im Zweifelsfall kann er wahlweise konstant zu 1,0 gesetzt werden.

TIREVPCORR_FAK

Korrektur über Umgebungs-/Airboxdruck. Dieser Wert ist vordefiniert. Im Zweifelsfall kann er wahlweise konstant zu 1,0 gesetzt werden.

PCORR_CW

Auswahl Korrektur Druckabhängigkeit. Umgebungs- (0) oder Airboxdruck (1).

Zylinderindividuell

Diese Parameter ermöglichen die Kalibrierung jedes einzelnen Zylinders.

CYLBANK_CW

Die Lambdaregelung erfolgt bankweise und kann nur bei korrekter Eingabe einwandfrei arbeiten. Bei geöffnetem Label kann die entsprechende Bank über ein Dropdown-Menü jedem Zylinder zugeordnet werden.

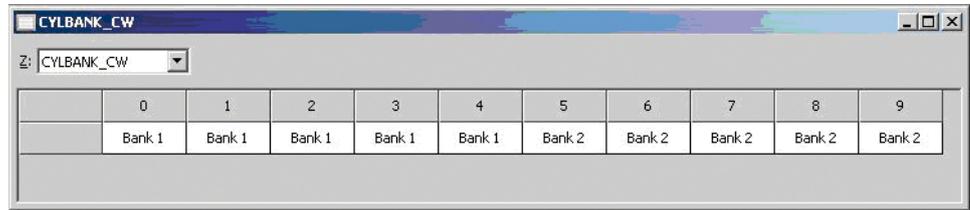


Abb. 6: Zylinderindividuelle Zuordnung der Lambdaregelung

Hinweis

Motoren mit einer Lambdasonde werden als 1-Bank-System betrieben. Setzen Sie CYLBANK_CW auf 0.

TIREVATH_FAK_x

Zylinderindividuelle Korrekturen. Für Erstinbetriebnahme zu 1,0 setzen. Nummerierung bezieht sich auf die Zündfolge.

INJOFFPATTERN

Momentenreduktion durch Einspritzausblendung. Verschiedene sich wiederholende Ausblendmuster können für mehrere volle Arbeitstakte (2 volle Kurbelwellenumdrehungen oder 720° KW) des Motors definiert werden. Das verhindert, dass einzelne Zylinder zu stark auskühlen und ermöglicht die Festlegung optimaler Ausblendmuster.

Beispiel 4-Zylinder Motor:

Ausblendstufe INJOFF →

y/x	0	1	2	3	4
0	0	1 (=0001b)	3 (=0011b)	7 (=0111b)	15 (=1111b)
1	0	2 (=0010b)	12 (=1100b)	7 (=0111b)	15 (=1111b)
2	0	4 (=0100b)	3 (=0011b)	14(=1110b)	15 (=1111b)
3	0	8 (=1000b)	12 (=1100b)	13(=1110b)	15 (=1111b)

Die Zylinder werden bitweise zugeordnet. Das niedrigste Bit bezeichnet Zylinder 1 in Zündfolge (FO1), z.B. injoff = 1:

- Erster voller Arbeitstakt 0°-720°: Zylinder 1 (FO1) wird ausgeblendet.
- Zweiter voller Arbeitstakt 720°-1440°: Zylinder 2 (FO2) wird ausgeblendet.
- Dritter voller Arbeitstakt 1440°-2160°: Zylinder 3 (FO3) wird ausgeblendet.
- Vierter voller Arbeitstakt 2160°-2880°: Zylinder 4 (FO4) wird ausgeblendet.
- Fünfter voller Arbeitstakt 2880°-3600°: Zylinder 1 (FO1) wird ausgeblendet.
- ...

Einspritzbeginn

TISTARTBASE

Grundeinspritzzeit im Motorstart. Kann bei Saugmotoren auf einen Wert in der Größenordnung der Volllast-Einspritzzeit aus den Kennfeldern TI_MIN/DEF/MAX gesetzt werden. Für Turbomotoren kann dem veränderten Saugrohrdruck im Start durch lineares Herunterskalieren der Volllast-Zeiten Rechnung getragen werden.

Alle weiteren Korrekturen: Vordefiniert. Im Zweifelsfall kann konstant auf den Wert 1,0 gesetzt werden.

Einspritzwinkel

INJANGREVATH

Ende des Einspritzpulses, bezogen auf Zünd-OT. Die Einspritzung muss beendet sein, bevor das Einlassventil schließt. 200° bis 300° können sinnvolle Werte für eine erste Motorinbetriebnahme sein.

INJANGSTREV

Ende des Einspritzpulses während des Motorstarts. S. a. INJANGREVATH.

4.1.3 Einspritzregelung

LAMCTRL_CW

Folgende Parameter müssen erfüllt sein, um die Lambdaregelung einzustellen:

- Lambda-Sonde installiert und betriebsbereit
- Lambda-Steuerung aktiviert (LAMCTRL_CW = 1)
- Keine manuelle Beeinflussung der eingespritzten Kraftstoffmenge, z. B. für Anwendungszwecke (tifak_b = 0)
- Motordrehzahl höher als LAMCTRLREV_MIN
- Ladedruck höher als LAMCTRLP22_MIN

LAMCTRL_CW

Funktion abschalten = 0

Funktion einschalten = 1

LAM_MIN; LAM_DEF; LAM_MAX

Soll-Lambda-Kennfelder, anwählbar über Map-Schalter. Wenn Lambdaeregler aktiviert ist, regelt das Steuergerät die Gemischzusammensetzung im Rahmen seiner Grenzen auf den in diesem einstellbaren Kennfeld hinterlegten Sollwert.

INJCUT

Die folgenden Parameter regeln die Schubabschaltung.

Die Kraftstoffabschaltung wird über die Motordrehzahl INJCUTREV_MX aktiviert, wenn die Drosselklappe geschlossen ist, und es durch den gewählten Gang INJCUTGEAR erlaubt ist. Die Kraftstoffzufuhr wird wieder eingeschaltet, wenn der Fahrer die Drosselklappe öffnet oder wenn die Motordrehzahl unter INJCUTREV_MIN fällt.

INJCUTGEAR

Funktion abschalten durch setzen von 0,0.

INJENRICH

Dieser Parameter stellt die Einspritzanreicherung über die Beschleunigung ein.

Diese Funktion korrigiert die eingespritzte Kraftstoffmenge während Änderungen der Drosselklappenstellung auftreten. Unmittelbar nach einer Änderung der Drosselklappenposition wird es ermöglicht zusätzlich Kraftstoff einzuführen und dann über eine Anzahl von Motorzyklen auslaufen zu lassen.

INJENRICHREV_MIN

Der Parameter korrigiert die Einspritzmenge bei Änderungen der Drosselklappenstellung. Die Einspritzerhöhung ist aktiviert, wenn die Motordrehzahl höher ist als der eingegebene Wert. Funktion abschalten durch setzen von 32768.

4.1.4 Zündung

Hinweis

Positive Werte bezeichnen Zündwinkel vor OT, negative Werte bezeichnen Zündwinkel nach OT. Beginnen Sie mit moderaten Werten, um den Motor nicht zu beschädigen.

Das Label IGNCALC enthält die Parameter für die Kalibrierung des Zündzeitpunkts.

IGNSTARTREV

Grundzündwinkel während des Motorstarts. Wählen Sie Werte um 5 bis 10°.

IGNSTARTTMOT_OFF

Korrektur über Kühlwassertemperatur. Setzen Sie die Korrektur für den ersten Start zu 0,0.

TDWELLBATTREV

Schließzeit der Zündspulen in Millisekunden. Daten können beim Spulenhersteller angefordert werden. Die meisten Spulen benötigen Schließzeiten um 1,5 bis 2,5 Millisekunden bei 12 V bis 14 V.

TDWELLMAX_OFF

Schließzeitbegrenzung. Verwenden Sie den voreingestellten Wert.

IGNREV_OFF_x

Zylinderindividuelle Korrekturen. Setzen Sie die Werte zu 0,0. Die Nummerierung bezieht sich auf die Zündfolge.

Zündwinkelkennfelder

IGN_MIN; IGN_DEF; IGN_MAX

Grundzündwinkelkennfelder in Grad Kurbelwelle vor OT, abhängig vom Map-Schalter. Für die Motorinbetriebnahme empfehlen sich moderate Zündwinkel. Saugmotoren können in der Teillast meist mit Zündwinkeln um 20° bis 25° sicher betrieben werden, Turbomotoren können bei hohen Ladedrücken deutlich spätere Zündwinkel verlangen. Die richtigen Zündwinkel sind stark von Verdichtungsverhältnis, Kraftstoffqualität, Temperaturen und Motorhardware abhängig.

Bei Verwendung von minderwertigem Kraftstoff, Betrieb bei hohen Temperaturen oder stark klopfenden Motoren wählen Sie einen sicheren Betrieb.

Alle weiteren Korrekturen: Vordefiniert. Im Zweifelsfall kann konstant auf den Wert 1,0 gesetzt werden.

4.1.5 Einspritz- und Zündungsregelung

GEARCUT

GCREV_THR

Zur Anpassung des Motordrehmoments.

Funktion abschalten durch setzen von 32768.

REVLIMIT

Diese Parameter regeln die Motordrehzahlbegrenzung. Diese arbeitet in drei Stufen:

- Weiche Motordrehzahlbegrenzung durch Zündwinkel-Spätverstellung
- Harte Motordrehzahlbegrenzung durch Einspritzausblendung
- Absolute Motordrehzahlbegrenzung durch Abschaltung von Zündung und Einspritzung

REVLIMITSOFTGEAR

Weicher Begrenzer, gangabhängig. Wählen Sie am Prüfstand den gleichen Wert für alle Gänge.

IGNREVLIMITSOFT

Zündwinkel abhängig von Überdrehzahl ($rev - REVLIMITSOFTGEAR$)

REVLIMITHARDGEAR

Bei Überschreitung dieser Drehzahl wird die Einspritzung abgestellt.

REVLIMITIGNOFF_OFF

Absolute Begrenzung, Abschaltung von Zündung und Einspritzung.

SPEEDLIMIT**SPEEDLIMITREV_MAX; SPEEDLIMITREV_MIN**

Funktion ein- und abschalten durch setzen von 32768.

TRACTIONCTRL**TC_CW**

Funktion abschalten durch setzen von 0.

4.2 Online Datenapplikation

1. Bevor das System eingeschaltet wird, stellen Sie sicher, dass ...
 - ... die Batterie korrekt angeschlossen ist,
 - ... alle Sensoren angeschlossen sind,
 - ... die Massebänder korrekt angeschlossen sind.
2. Prüfen Sie die Sensorik auf Fehlerbits (Bits ..._e) bevor Sie den Motor starten. Sensoren und angeschlossene Systeme können geprüft werden, wenn das System eingeschaltet ist.

Hinweis

Starten Sie den Motor nicht, bevor Sie alle Schritte in diesem Kapitel ausgeführt haben.

4.2.1 Druck-Sensoren

Alle Drücke werden auf die gleiche Art und Weise berechnet. Im System sind Öl-
druck (poil), Umgebungsdruck (pamb), Kurbelgehäusedruck (pcrank) und Kraft-
stoffdruck (pfuel) verfügbar. Beispiel: Umgebungsdruck.

PAMB_OFF; PAMB_GRD

Offset und Gradient: Daten können beim Sensorhersteller angefordert werden.

PAMB_UMX; PAMB_UMN

Minimale und maximale Sensorspannung. Werden die Grenzen überschritten,
wird ein Fehler erkannt und das Fehlerbit pamb_e = 1 gesetzt. Wählen Sie Werte
um 250 mV/4750 mV (abhängig vom Sensor).

PAMB_DEF

Ersatzwert. Wenn ein Fehler erkannt ist, wird der Ausgabewert des Sensors auf
den Ersatzwert geschaltet.

PAMB_FIL

Filterkonstante. Wählen Sie Werte um 10 ms – 40 ms.

Alle anderen Drücke sind nach der selben Namenskonvention bezeichnet, z. B. wird für Öldruck „pamb“ in den Namen durch „poil“ ersetzt.

4.2.2 Temperatur-Sensoren

Alle Temperaturen werden auf die gleiche Art und Weise berechnet. Im System sind Öltemperatur (toil), Ansauglufttemperatur (tair), Kühlwassertemperatur (tmot) und Kraftstofftemperatur (tfuel) verfügbar. Beispiel: Kühlwassertemperatur.

TMOT_LIN

Linearisierungskurve für den Motortemperatursensor beim Hersteller erfragen oder elektrischen Widerstand über Temperatur messen und Kennlinie berechnen.

TMOT_DEF

Ersatzwert im Fehlerfall, sollte im üblichen Temperaturbereich des Motors liegen (z. B. zwischen 75°C und 90°C).

TMOT_UMX

Maximale Sensorspannung, darüber wird Sensor als defekt erkannt und tmot_e „true“ gesetzt.

TMOT_UMN

Minimale Sensorspannung, darunter wird Sensor als defekt erkannt und tmot_e „true“ gesetzt, die Grenzen sollten bei 0,2 V und 4,8 V liegen, um auch Kabelbruch o.ä. Fehler zu erkennen.

TFUEL_x ; TOIL_x ; TEX_x ; TEX2_x ; TAIR_x

Falls verwendet: benennen wie bei TMOT beschrieben.

4.2.3 Lambdasondenzuordnung

Mit dem Parameter ordnen Sie den Lambdasondentyp zu.

LAMTYPE_CW

„0“ setzen für LSU 4.2, „1“ für LSU 4.2.

Die Linearisierungskurve und die Heizkennlinie sollten nicht verändert werden, da sie Einfluss auf das Messergebnis und die Lebensdauer der Sonde haben.

4.2.4 Drosselklappenpositionserkennung

ATH_UMN; ATH_UMX

Minimale und maximale Sensorspannung.

Wählen Sie die Werte abhängig vom Sensor. Für ATH_UMN: 250 mV und ATH_UMX: 4750 mV.

Werden die Grenzen überschritten, wird ein Fehler erkannt und das Fehlerbit ath_e = 1 gesetzt.

Prüfen Sie, ob sich das Rohsignal ath_u ändert, wenn die Drosselklappe bewegt wird.

Kalibrierung

Die folgenden Parameter kalibrieren den Drosselklappenwinkel.

ATHPOS1

Unterer Kalibrierpunkt, wählen Sie 0.0 %.

ATHPOS2

Volllast-Kalibrierpunkt, wählen Sie 100.0 %.

ATHIDLECAL

Wählen Sie den gewünschten ath-Wert im Leerlaufpunkt.

ATH_CW

Schließen Sie die Drosselklappe ganz und setzen Sie ATH_CW auf 1.

Öffnen Sie die Drosselklappe ganz und setzen Sie ATH_CW auf 2.

Stellen Sie den Leerlaufpunkt ein und setzen Sie ATH_CW auf 3.

Prüfen Sie die Kalibrierung durch Bewegen der Drosselklappe.

4.3 Freischaltung von Softwareoptionen

Beim Erwerb von Softwareoptionen erhalten Sie von Bosch Motorsport einen achtstelligen Lizenzschlüssel. Dieser Schlüssel wird von uns exklusiv für eine Steuergeräte-Seriennummer freigegeben und gilt ausschließlich für dieses eine Steuergerät.

In diesem Beispiel wird die Traktionskontrolle aktiviert, mit dem Musterschlüssel: 974C 5395. Für die Lizenzschlüssel-Freischaltung führen Sie folgende Schritte aus.

1. Starten Sie das Applikationstool Modas Sport. Dort ist zur Freischaltung ein vordefiniertes Formular namens ‚Licence‘ angelegt, siehe folgende Abbildung.

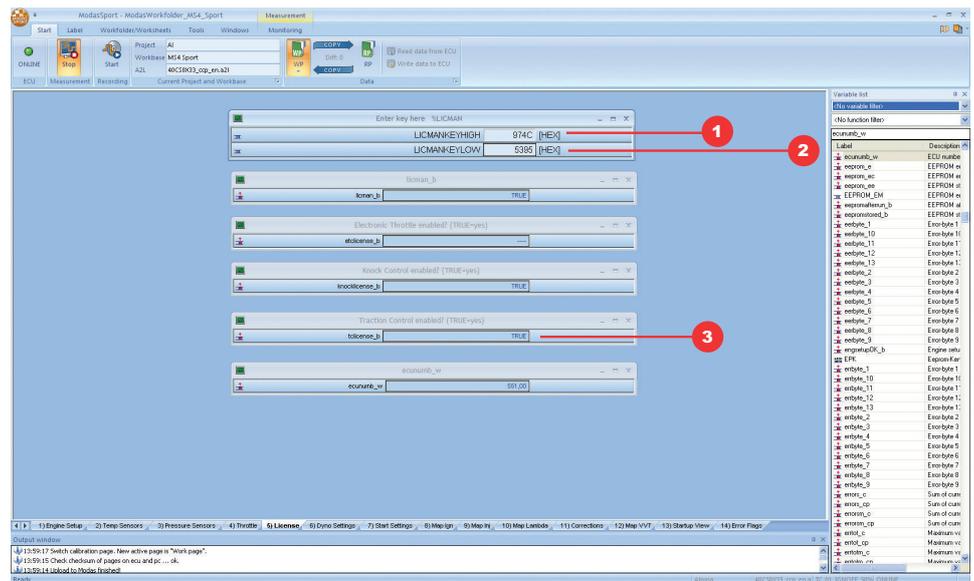


Abb. 7: Freischaltung von Softwareoptionen

2. Geben Sie die ersten vier Zeichen Ihres Lizenzcodes, hier 974C, in das Eingabefeld LICMANKEYHIGH ein (1).
3. Geben Sie die letzten vier Zeichen Ihres Lizenzcodes, hier 5395, in das Eingabefeld LICMANKEYLOW ein (2).
4. Haben Sie den Lizenzcode korrekt eingegeben, dann wird die entsprechende Softwareoption auf TRUE gesetzt (3).

Hinweis

Ausnahmen: Nahe Bank/Ferne Bank und Variable Ventilsteuerung. Für diese Funktionen muss ein Steuergeräte-Softwareupdate vorgenommen werden. Setzen Sie sich dafür bitte mit uns in Verbindung.

5 Erweiterungsmöglichkeiten

Passend zu den Steuergeräten bieten wir umfangreiches Zubehör. Dazu gehören u. a.:

- Displays
- Datenlogger
- Telemetrieinheiten

Nähere Informationen unter www.bosch-motorsport.de

Darüber hinaus lässt sich der Funktionsumfang der Steuergeräte durch das Freischalten vorinstallierter Schaltungen erweitern. Senden Sie uns dazu die Seriennummer Ihres Steuergerätes. Sie erhalten dann die Lizenz zur Freischaltung folgender optionaler Funktionen:

- E-Gas
- Klopfregelung
- Traktionskontrolle
- Variable Ventilsteuerung
- Nahe Bank/Ferne Bank

Bosch Engineering GmbH

Motorsport

Robert-Bosch-Allee 1

74232 Abstatt

Germany

www.bosch-motorsport.com
