

FAQ Technik

Warum Montagemanagement?

Der moderne Straßenverkehr stellt an einen Motor hohe Anforderungen bezüglich Leistung und Abgasverhalten, welche auch unter extremen Bedingungen optimal bewältigt werden müssen. Das Motormanagement bewältigt dies durch detaillierte Regelung in den Bereichen Zündung und Gemischaufbereitung. Auch die sparsame Verwendung und bessere Ausnutzung des Kraftstoffes in Kombination mit umweltfreundlicher Verbrennung lassen sich mit Hilfe der Elektronik begünstigend gestalten. Insbesondere sind es Mikrocomputer und -controller mit deren Hilfe Steuerungs- und Regelungsvorgänge zuverlässig und effizient realisiert werden können. Das alles ist möglich durch die Erfassung der Betriebs- und Fahrdaten durch entsprechende Fühler und Sensoren, die z.B. Druck, Temperaturen, Drehzahl, Geschwindigkeit und Luftmasse mit hoher Präzision aufnehmen.

Aufgaben des Motorsteuergerätes

Zündverstellung

Um den Kraftstoff energiesparend nutzen zu können, ist es wichtig jederzeit in Abhängigkeit von Drehzahl, Last, Temperatur und anderer Steuerparameter den richtigen Zündzeitpunkt zu berechnen.

Schließwinkelsteuerung

Je nach Drehzahl ist der zeitliche Abstand der Steuersignale des Zündsystems unterschiedlich. Zur Erzielung einer konstanten Zündenergie ist aber ein bestimmter Primärstrom nötig. Für diesen wiederum ist eine bestimmte Schließzeit erforderlich, die bei höheren Drehzahlen nicht immer erreicht wird. Dadurch können im höheren Drehzahlbereich Zündaussetzer entstehen.

Klopfregelung

Bei modernen sparsamen Motoren strebt man ein hohes Verdichtungsverhältnis an, um daraus ein hohes Drehmoment zu erreichen, welches einen geringeren spezifischen Verbrauch hat. Bei steigen-der Verdichtung steigt aber die Gefahr der unkontrollierten Selbstentflammung, welche eine "klopfende" Verbrennung zur Folge hat. Durch die Signale des Schwingungssensors am Motorblock steuert das Motorsteuergerät die Zündung in Richtung "spät".

Kraftstoffeinspritzung

In Abhängigkeit der Signale der Sensoren für vorhandene Luftmasse, Drehzahl, Last und weiteren Korrekturfaktoren berechnet die Elektronik die notwendige Einspritzzeit um folgenden Forderungen gerecht zu werden: Einschränkung des Kraftstoffverbrauchs, Verringern der im Abgas enthaltenen Schadstoffe und Erhöhung der spezifischen Motorleistung.

Lambda-Regelung

Das Kraftstoff-Luftgemisch wird durch den Mikrocontroller in Abhängigkeit der Abgaszusammensetzung (über die Lambdasonde gemessen) auf den Idealwert ($\lambda=1$) geregelt, um einen hohen Wirkungsgrad des Katalysators und damit einen niedrigen Schadstoffgehalt zu erreichen.

Leerlauf-Füllungs-Regelung

Unterschiedliche Motortemperaturen und damit verbundene Reibungen im Motor sowie Verschmutzung der Ansaugwege führen bei gleichem Bypassquerschnitt zu nicht konstanter Drehzahl. Durch die Leerlaufregelung wird die Füllmenge so variiert, daß die durch den Drehzahlgeber (Hallgeber) erfaßte Drehzahl auf einem konstant definierten Wert bleibt.

Ladedruckregelung

Bei Fahrzeugen mit Turbo-Aufladung wird zusätzlich durch das Steuergerät die Höhe des nötigen Ladedruckes errechnet und durch entsprechende Fühler auf den Sollwert eingeregelt.

Abgasrückführung

Um die Abgasqualität zu erhöhen, wird der angesaugten Luft Abgas in berechneter Menge beige-mischt (nur bei Dieselfahrzeugen).

Service und Sicherheitsfunktionen

Überwachung der Plausibilität der eingestellten Werte, um Fehlfunktionen zu verhindern. Streng Überwachung von Gaspedalgebern bei "Drive by wire". Erkennung von Defekten in der Sensorik oder Aktorik mit Speicherung im Diagnosesystem Geschwindigkeitsregelanlage.

Wie arbeitet das Motorsteuergerät?

Eine Motorsteuerung besteht aus einem oder mehreren kleinen Hochleistungsmicrocomputern, die für verschiedene Regelungsaufgaben die Werte bestimmen und einstellen. Der Microcomputer arbeitet ein Programm ab, das fest im Speicher (Eprom oder auch nur Chip) abgelegt ist.

Die Hauptaufgabe ist bei Benzin-Motoren die Bestimmung der angeforderten und maximal möglichen Einspritzmenge. Die Einspritzmenge hängt von der angesaugten Luft ab. Das Verhältnis Luft/Treibstoff muß genau stimmen, damit der Katalysator einwandfrei arbeiten kann. Weiterhin muß der Zeitpunkt bestimmt werden, in dem das komprimierte Gemisch gezündet wird.

Erfolgt die Zündung zu spät, steigt der Verbrauch. Wird hingegen zu früh gezündet, fängt der Motor an zu klopfen. Zusätzlich löst das Motormanagement noch viele weitere Aufgaben, wie z.B. die automatische sanfte Abschaltung der Einspritzanlage bei einer maximalen Motordrehzahl und Erreichen der Höchstgeschwindigkeit. Auch eine Geschwindigkeitsregelanlage kann integriert sein, die dann vom Motormanagement gesteuert wird. Häufig wird in Abhängigkeit vieler verschiedener Meßwerte, z.B. von Kühlwasser-, Treibstoff, Außen- und Öltemperatur die Steuerung des Lüfternachlaufes und der Kaltlaufphase gesteuert.

Bei modernen Dieselmotoren wird die Einspritzmenge in Abhängigkeit von angesaugter Luftmasse, Luftdruck, Außentemperatur, Drehzahl und Last bestimmt. Dies ist nötig, um zukünftige Abgasnormen zu erfüllen. Weiterhin muß bei Turbofahrzeugen der Ladedruck des Turboladers last- und drehzahlabhängig genau bestimmt und eingeregelt werden. Die zur Steuerung notwendigen Daten sind ebenfalls im Eprom gespeichert. Aus diesen dreidimensional abgelegten Daten (Kennfelder) errechnet das Motorsteuergerät die zu einem bestimmten Last-Drehzahlpunkt mögliche oder geforderte Einspritzmenge.

Was optimieren wir?

Die Daten für die Steuerung sind im Datenspeicher als Kennfelder abgelegt. Diese dreidimensionalen Felder beinhalten z.B. Einspritzpumpenspannung, Drehzahl und Lastabhängigkeit. Die abgelegten Werte sind Erfahrungswerte, die prüftechnisch bei Leistungs- und Abgasmessungen erstellt wurden. Die dreidimensionalen Kennfelder werden von uns auf dem Prüfstand auf höhere Leistung bei niedrigem Verbrauch und gute Abgaswerte optimiert. Die meisten Motorsteuergeräte werden von der Firma Bosch gebaut und sind in verschiedenen Bauformen eingesetzt.

Was ist mit dem Verbrauch?

Der Verbrauch sinkt sowohl bei den Benzinern als auch bei den Dieselmotoren um ca. 1/2 l je 100 km bei gleicher Fahrweise. Dies resultiert aus der volleren Ausnutzung des Kraftstoffes durch Frühzündung bei Benzinern bzw. des höheren Ladedruckes bei den Dieseln. Zusätzlich ist der spezifische Verbrauch bei einem höheren Drehmoment niedriger.

Hoher Verschleiss?

Ein höherer Verschleiß des Motors ist nicht meßbar. Er tritt nur auf, wenn der Motor dauerhaft oberhalb der Serienleistung betrieben wird. Bei normaler Fahrweise ist keinerlei Veränderung festzustellen.

