

Feinabstimmung: Kundenservice nach dem Bau

(Auszug)

Timing ist alles

Der erste Schritt beim Leistungs-Tuning eines Motors oder bei der Diagnose eines leistungsbezogenen Problems besteht darin, den Basiszündzeitpunkt und die Höhe der Vorverlegung aus der mechanischen und der Vakuum-Vorschubkurve zu überprüfen.

Der Grund dafür, dass Sie immer zuerst den Zündzeitpunkt überprüfen sollten, liegt darin, dass alle Luft-/Kraftstoffgemisch-Messwerte, die Sie erhalten, nicht genau sind, wenn die Zündverstellung für die Anwendung nicht korrekt ist.

Die Genauigkeit der Luft-Kraftstoffgemisch-Messwerte wird immer dann beeinträchtigt, wenn der Motor eine Fehlzündung hat. Selbst eine leichte Fehlzündung kann dazu führen, dass ein auf einem Breitband-Sauerstoffsensoren basierendes Luft-Kraftstoff-Messgerät falsche Messwerte liefert.

Die gesamte mechanische Steuerzeit, die ein typischer Oldtimer-Motor für eine maximale Effizienz benötigt, hat sich selbst bei den neuesten Mischungen von reformuliertem bleifreiem Benzin nicht sehr stark verändert, aber die anfängliche Steuerzeit und die Menge der zusätzlichen Steuerzeit durch den Unterdruckvorstoß hat sich aufgrund der Entfernung von Blei aus dem Benzin und der Änderungen in der Benzinrezeptur, die seit den 1970er Jahren stattgefunden haben, verändert.

Eine der besten Richtlinien für die Bestimmung, welcher Anfangszeitpunkt bei einem mit einem Oldtimer- oder Hochleistungsvergaser ausgestatteten Motor am besten funktioniert, habe ich in einem Barry Grant/Demon-Vergaserauswahlhandbuch gesehen.

Sie empfiehlt 10 bis 12 Grad der Anfangssteuerung, wenn die Nockenwellendauer weniger als $220^\circ @ 0.050''$ beträgt, 14 bis 16° der Anfangssteuerung mit weniger als $240^\circ @ 0.050''$ und 18 bis 20° der Anfangssteuerung bei einem Nocken mit weniger als $260^\circ @ 0.050''$.

Der Betrag der Gesamtzündfunkenvorverstellung sollte immer überprüft werden, und der Betrag der mechanischen Vorverstellung vom Verteiler sollte bei jeder Änderung der Anfangseinstellung zurückgesetzt werden, da eine zu große Funkenvorverstellung dazu führen kann, dass der Motor zu heiß läuft oder durch zündbedingte Probleme zum Motorversagen führt.

In den meisten Fällen sollte die zusätzliche Zündzeitpunktverstellung von jedem Unterdruckvorverstellungssystem auf maximal 10 bis 12 Grad Vorverstellung begrenzt werden, da das heutige Benzin etwas schneller verbrennt, da es kein Blei mehr enthält.

Sobald die Zündzeitpunktcurven richtig eingestellt sind, besteht der nächste Schritt darin, die Luft-Kraftstoffgemischkurven zu überprüfen, mit denen das Kraftstoffsystem den Motor versorgt.

Die Luftdichte, die für einen Motor wirklich wichtig ist, ist die Luft, die er durch sein Luftfilterpaket während der dynamischen realen Betriebsbedingungen erhält, die er im Motorraum des Fahrzeugs, für das der Motor gebaut wurde, vorfindet.

Die Luftdichte und die Strömungsmuster der Luft beim Eintritt in einen Vergaser unterscheiden sich oft erheblich von den statischen, temperaturkontrollierten Bedingungen, die im Prüfstandsraum herrschen, wodurch sich das Luft-Kraftstoff-Gemisch nach dem Einbau in das Fahrzeug, für das der Motor gebaut wurde, häufig ändert.

Werkzeuge zum Ablesen des Luft-Kraftstoff-Gemisches

Die beiden gebräuchlichsten Werkzeuge zur Überprüfung des Luft-Kraftstoff-Gemischs sind ein 5-Gas-Abgasanalysator und ein auf einem Breitbandsensor basierendes digitales Luft-Kraftstoff-Messgerät.

Die Messwerte einer 5-Gas-Abgasanalysemethode sind umfassender und genauer, außerdem können die Messwerte helfen zu bestimmen, welches Luft-Kraftstoffgemisch der Motor für eine maximale Effizienz benötigt, aber die Reaktionszeit ist langsam (6 bis 10 Sekunden).

Die Messwerte eines auf einem Breitbandsensor basierenden digitalen Luft-Kraftstoff-Messgeräts sind im Grunde genommen in Echtzeit, und das Gerät ist sehr erschwinglich - aber der Benutzer muss wissen, auf welche Luft-Kraftstoffgemisch-Messwerte er abstimmt. Viele der digitalen Luft-Kraftstoff-Messgeräte verfügen über Aufzeichnungsmöglichkeiten, die es ermöglichen, die Luft-Kraftstoff-Gemischdaten mit Eingaben wie Drosselklappenstellung, Motorunterdruck, Motordrehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit zu kombinieren.

Diese Daten können wiedergegeben werden, so dass Sie feststellen können, auf welche Bereiche der Luft-Kraftstoffgemischkurve abgestimmt werden muss. Die Breitband-„Sauerstoff“-Sonde wäre besser als Lambdasonde zu bezeichnen, da sie nicht wirklich den Sauerstoffgehalt im Abgas des Motors misst - sie erzeugt vielmehr eine Ausgangsspannung, die das digitale Luft-Kraftstoff-Messgerät in einen Luft-Kraftstoffgemisch-Messwert umwandelt, wenn es den unverbrannten Brennstoffen im Abgas ausgesetzt wird.

Der Nachteil der Methode des digitalen Luft-Kraftstoff-Messgeräts ist, dass die Ausgangsdaten seines „Sauerstoff“-Sensors dem Benutzer falsche Messwerte liefern, wenn das Luft-Kraftstoff-Gemisch in den Zylindern des Motors nicht richtig verbrannt wird. Immer dann, wenn die Luft-Kraftstoffgemisch-Messwerte anzeigen, dass Sie eine größere Abstimmungsänderung vornehmen müssen, wäre es ratsam, die Messwerte mit einem Abgasanalysegerät zu bestätigen, bevor Sie größere Änderungen vornehmen, da der „Sauerstoff“-Sensor leicht das Abgas falsch ablesen und das digitale Luft-Kraftstoff-Messgerät mit falschen mageren oder fetten Messwerten versorgen kann.

Die Messwerte, die von einem 5-Gas-Abgasanalysegerät zur Verfügung stehen, liefern dem Benutzer die Informationen, die zur Bestimmung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses des Motors, der Fehlzündungsrate, des Verbrennungswirkungsgrades benötigt werden, und die Messwerte können dazu verwendet werden, um festzustellen, ob der Motor irgendwelche Zündungsprobleme hat.

Anhand dieser Messwerte kann ein erfahrener Tuner bestimmen, welches Luft-Kraftstoffgemisch ein Motor für eine maximale Motoreffizienz benötigt, und die Messwerte können bei der Abstimmung der Zündfunkenverstellungssysteme helfen.

Die Gase, die der Abgasanalysator untersucht, sind:

1. CO (Kohlenmonoxid): Der Messwert, der zur Bestimmung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses verwendet wird, wobei ein niedriger Messwert ein mageres und ein hoher Messwert ein fettes Luft-Kraftstoff-Gemisch anzeigt.
2. HC (Kohlenwasserstoffe): Der Messwert, der zur Bestimmung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses verwendet wird: Die Menge an unverbranntem Kraftstoff oder ein Indikator für eine Fehlzündung des Motors, das beste Luft-Kraftstoff-Gemisch und die beste Einstellung der Funkenvorzündung ergeben den niedrigsten HC-Wert.
3. CO₂ (Kohlendioxid): Das Produkt aus vollständiger Verbrennung, dem besten Luft-Kraftstoff-Gemisch und der besten Funkenfortschaltung ergibt den höchsten CO₂-Wert.

4. O₂ (Sauerstoff): Das Produkt der vollständigen Verbrennung: Ein hoher O₂-Wert deutet auf ein mageres Gemisch, ein Abgasleck, ein Problem mit Fehlzündungen oder einen Motor mit einer stark überlappenden Nockenwelle bei niedrigen Drehzahlen hin.

5. NO_x (Stickoxide): Dieses Gas entsteht durch übermäßige Brennraumwärme. In vielen Fällen kann ein hoher Messwert auf einen übermäßigen Zündzeitpunkt zurückzuführen sein, der zu einer Detonation führt, die einen Motorschaden oder einen zu heißen Motor zur Folge haben kann.

Ablesen des Luft-Kraftstoff-Gemisches

Der beste Weg, das Luft-Kraftstoff-Gemisch eines Motors zu lesen und abzustimmen, kann darin bestehen, die Werkzeuge zusammen zu verwenden, damit Sie die Vorteile jeder Methode nutzen können.

Nichts ist so genau oder umfassend wie ein Gasanalysegerät zum Ablesen des Luft-Kraftstoff-Gemisches eines Motors, also verwenden Sie es für die stationäre Abstimmung und die Festlegung einer operativen Basisabstimmungsvorgabe.

Da nichts so schnell ist wie ein digitales Luft-Kraftstoff-Messgerät, sollten Sie es für die Abstimmung unter realen Fahrbedingungen verwenden.

Ausgangspunkte bei der Einstellung der Luft-Kraftstoffgemische eines allgemeinen Motors sind:

Leerlauf: 1 bis 3 % CO oder ein Luft-Kraftstoff-Gemisch von 14,1 bis 13,4 bis 1,

Reisegeschwindigkeit: 1% bis 3 % CO oder ein 14,2-14,0 bis 1 Luft-Kraftstoff-Gemisch, Leistungsgemisch und

Beschleunigung: 6,6 % CO oder ein 12,0-1 Luft-Kraftstoff-Gemisch.

Einige Hochleistungsmotoren mit Zylinderköpfen mit schneller Verbrennung können ein etwas mageres Leistungsgemisch von 4 % CO oder ein Luft-Kraftstoff-Gemisch von 13,0 zu 1 verwenden.

Was Sie wissen müssen, ist, dass beide Methoden verwendet werden, um das durchschnittliche Luft-Kraftstoff-Gemisch aller von den Einheiten betrachteten Zylinder abzulesen, wobei mehr als wahrscheinlich ist, dass das Luft-Kraftstoff-Gemisch tatsächlich von Zylinder zu Zylinder variiert.