



Datum/date of issue 15 MR 85
überarbeitet/revised 01 OC 90

Seite/Page 1 von/of 8

Bestimmung der akustischen Klopfgrenze eines Motors im Fahrzeug

1. Versuchszweck

Zündkennfeldabstimmung

2. Ausrüstung und Vorbereitung

2.1 Meßgeräte

- Applikationshilfe zur Zeitpunktverstellung
- unabhängiges Zündwinkelmeßgerät
- Temperaturfühler für Ansaugluft-, Kühlmittel und Öltemperatur
- Manometer für Saugrohrdruck
- Stethoskop mit Schlauch zum Motor
Das offene Ende wird unterhalb des Saugrohrs in 5-10 cm Entfernung vom Zylinderkopf angebracht
- Zeitgleiche Datenerfassung gemäß Blockschaltbild (Anhang 1)

Meßstellen:

Ansaugluft: Bei Motoren mit Ansaugluftvorwärmung am Eingang des Gemischbildners

Bei Motoren ohne Ansaugluftvorwärmung am Ausgang des Luftfilters

Kühlmittel: Motorausgang

Öl: Ölwanne

2.2 Kraftstoffe

Referenzkraftstoffe entsprechend den Mindestanforderungen der Norm bezüglich der Oktanzahlen. Er wird aus einer Hilfskraftstoffanlage oder dem vorher restlos geleerten Fahrzeugtank gefahren.



Datum/date of issue 15 MR 85
überarbeitet/revised 01 OC 90

Seite/Page 2 von/of 8

2.3 Motor und Anbauteile

Motor und Anbauteile (Luftfilter, Auspuffanlage usw.) müssen dem neusten Entwicklungsstand entsprechen und OK sein.

Das Vollastgemisch sollte nicht fetter als $\lambda = 0,9$ sein.

Das Verdichtungsverhältnis muß innerhalb der Toleranzangabe liegen.

Der Motor muß eingefahren sein.

Für den Test eignen sich nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe.

3. Versuchsdurchführung

3.1 Messen der Vollastklopfgrenze

3.1.1 Motor warmfahren (Öltemperatur mindestens 105°C).

3.1.2 Im höchsten Gang aus niedrigster Drehzahl heraus den Motor mit voll geöffneter Drosselklappe gegen die Fahrzeugbremse hochfahren. Alle 200 min⁻¹ wird festgehalten, ob Klopfen hörbar ist oder nicht. Wenn nötig die Drehzahl in den Meßpunkten für 2-3 s konstant halten. Wird Zündungsklopfen hörbar, erfolgt über einen manuellen Trigger die zeitgleiche Datenerfassung aller angeschlossenen Meßgrößen. Üblicherweise wird die akustische Klopfgrenze zwischen 1000 und 5000 min⁻¹ bestimmt.

3.1.3 Zündwinkel um 1 oder 2° KW nach früh verstellen und Meßfahrt wiederholen.

Zu beachten: Die Klopfgrenze muß immer von klopfreien Zündwinkeln aus durch schrittweise Frühverstellung bestimmt werden.

3.1.4 Solange nach 3.1.2 und 3.1.3 verfahren, bis in jedem Drehzahlmeßpunkt Klopfen festgestellt wurde.

3.2 Messen der Klopfgrenze in Teillast

In Teillast wird genauso verfahren wie bei Vollast. Zusätzlich wird der Saugrohrdruck mit dem Gaspedal während der Meßfahrt konstant gehalten.

Ermittelt wird die Klopfgrenze bei den Saugrohrwerten 90,80,70 und 60 kPa. Bei Zündsystemen, die nicht mit dem Saugrohrdruck arbeiten, muß der entsprechende Lastparameter parallel miterfaßt werden.

Opel Form 66484-2



Datum/date of issue 15 MR 85
überarbeitet/revised 01 OC 90

Seite/Page 3 von/of 8

3.3 Messen der Beschleunigungsklopfgrenze

Im höchsten Gang und aus niedriger Last heraus, wird die Drosselklappe schlagartig geöffnet und der Motor 400 min^{-1} hochbeschleunigt. Dabei wird festgehalten, ob beim Öffnen der Drosselklappe oder kurz danach klopfen auftritt. Anschließend läßt man die Drehzahl um 200 min^{-1} abfallen und beschleunigt wieder voll aus niedriger Last heraus. Auf diese Weise den ganzen Drehzahlmeßbereich durchfahren. Die Zündverstellung erfolgt nach Pkt. 3.1.3.

4. Auswertung der Meßergebnisse

4.1 Definition der Klopfgrenze

Die Klopfgrenze bei einer bestimmten Drehzahl ist derjenige Zündwinkel, bei dem Klopfen gerade hörbar wird.

4.2 Korrektur auf Normbedingungen

Die Klopfgrenze ist unter folgenden Randbedingungen anzugeben:

- Ansauglufttemperatur 25°C
Bei Motoren mit Ansaugluftvorwärmung in Teillast erhöht sich die Bezugstemperatur auf 45°C
- Kühlmitteltemperatur 90°C
- Verdichtungsverhältnis Soll
- Luftverhältnis Vollast $\lambda = 0,9$, Teillast $\lambda = 1,0$ (mit Kat.)

Weichen die Randbedingungen während der Messung von den Normbedingungen ab, müssen die Klopfgrenzen rechnerisch korrigiert werden (siehe Anhang 2).

4.3 Einfluß der Motorlaufstrecke

Durch Ölkohleaufbau verschlechtert sich die Klopfgrenze über der Laufstrecke. Dies ist jedoch von den Einsatzbedingungen abhängig. Unter Kundenbedingungen muß mit 5°KW gerechnet werden. Bei Testfahrzeugen mit hohem Vollgasanteil ist der Ölkohleaufbau geringer. Die Klopfgrenze fällt zu Beginn stärker ab und stabilisiert sich dann nach 30.000- 50.000 km. Das Diagramm in Anhang 3 gilt als Richtlinie.