

直接噴射系統

直接噴射系統的分層進氣運行

分層進氣運行(稀混合氣)以 6 缸發動機 N53 為例進行描述。新的 4 缸汽油發動機 N43 也具有分層進氣運行功能。

N52 構成 N53 (例如 N53B3000) 的設計基礎。N53 象 N54 一樣具有直接噴射系統。然而 N53 不採用增壓技術。此外，N53 在廣泛的運行範圍內以分層進氣方式(空氣過量係數至 2.5) 運行。此 6 缸發動機是為歐洲市場開發的(ACEA：歐洲汽車製造商協會)。排氣裝置具有一個氧化氮廢氣觸媒轉換器。

射流控制的直接噴射系統(HPI：High Precision Injection，高精準缸內直噴)提供附加自由度：

- 在測量噴射和噴射持續時間時(多次噴射依負荷和轉速而定，最多 3 次)
- 在燃燒室內分配混合氣時 因此能夠對功率、發動機扭矩、油耗和有害

物質的排放施加正面影響。

通過分層進氣運行，有效動態性(BMW 營銷概念：高效動力)達到一個全新高度。發動機在降低耗油量的同時充分發掘功率潛力。



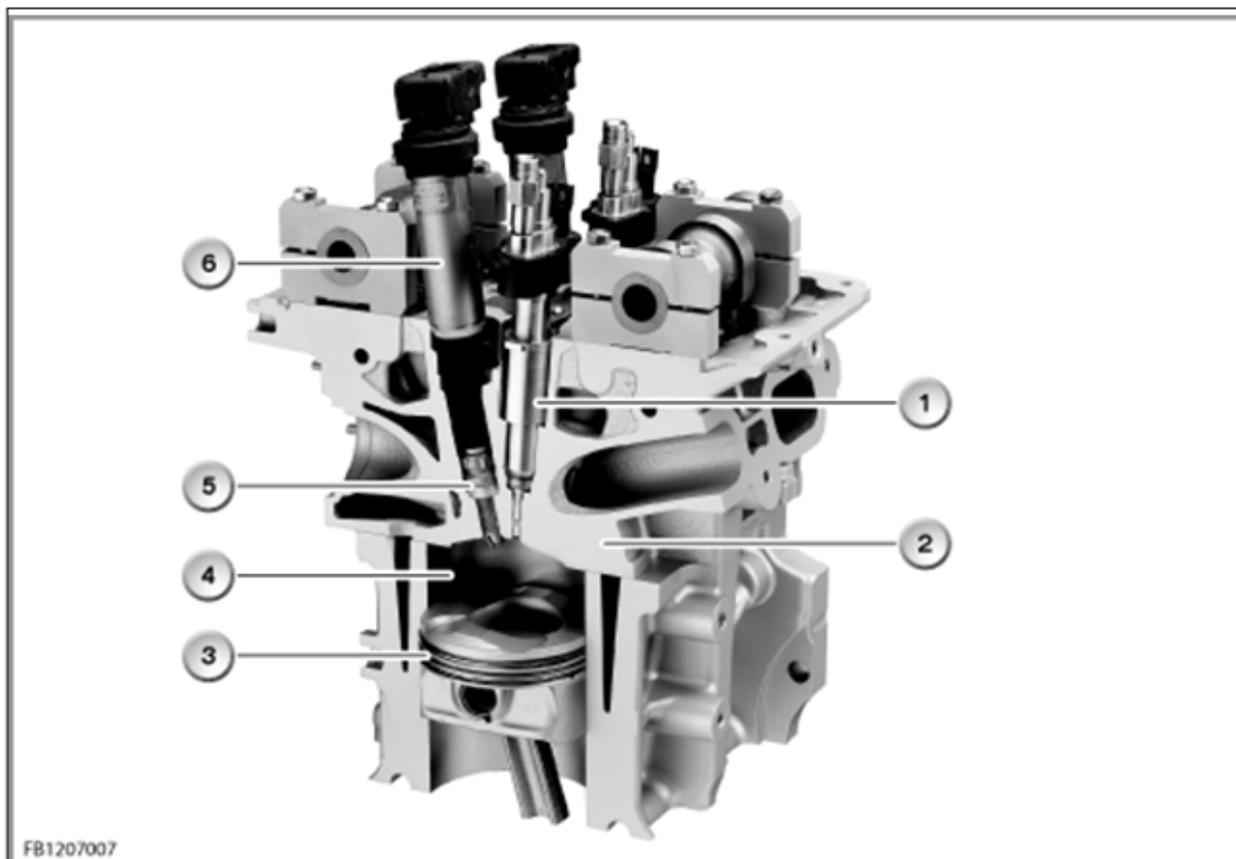
部件簡短描述

將描述下列部件：

- 直接噴射系統的氣缸蓋
- 噴油嘴
- 氧化氮廢氣觸媒轉換器與氧化氮感測器以及廢氣溫度感測器

直接噴射系統的氣缸蓋

在直接噴射系統上，噴油嘴定位在氣門之間的中心，就在火花塞附近。在這個位置上，向外打開的噴油嘴可以呈環形（空心錐形）和特別均勻地在燃燒室內分配燃油。因此不僅能夠特別精確地進行混合氣定量，而且同樣能夠獲得冷卻效果。從而允許更高的壓縮並提高燃燒過程的效率。

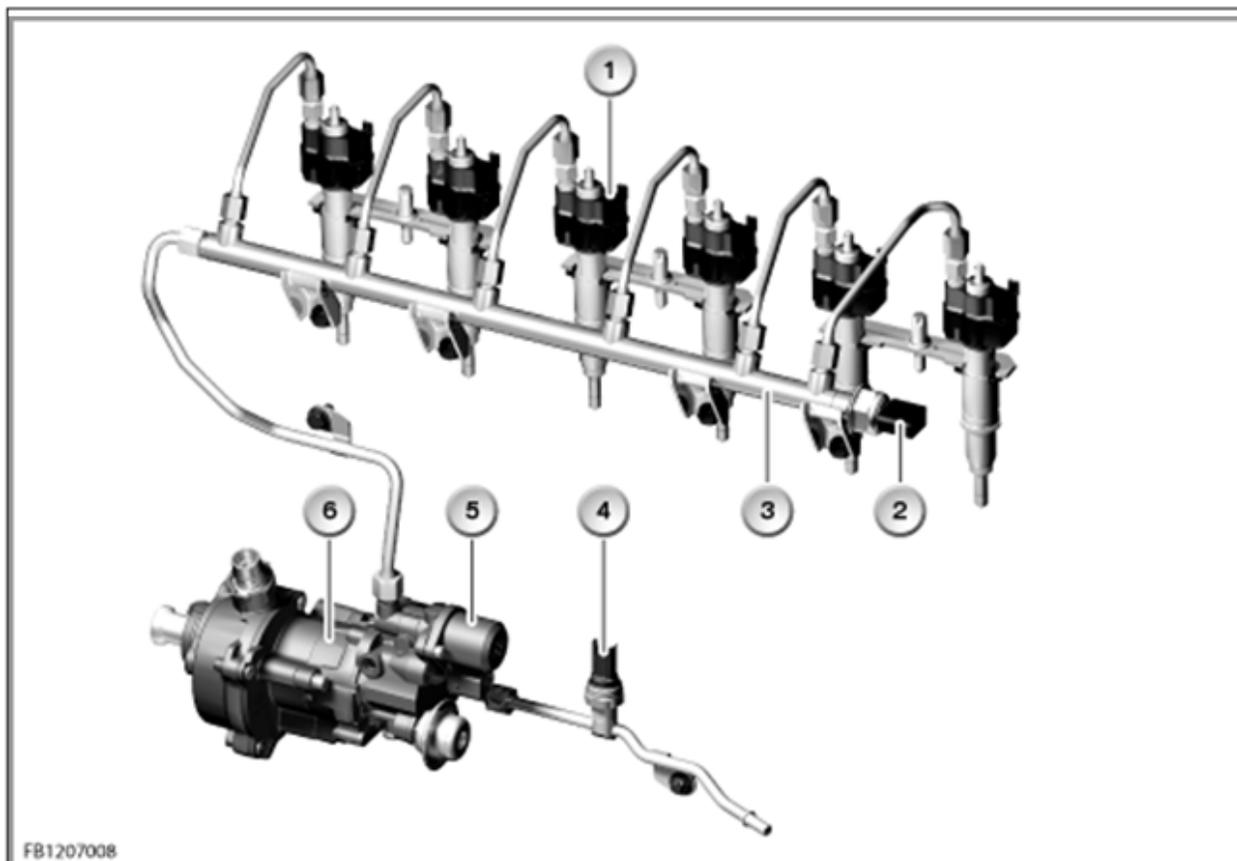


索引	解釋	索引	解釋
1	噴油嘴	2	汽缸蓋
3	活塞	4	燃燒室
5	火花塞	6	點火線圈

噴油嘴

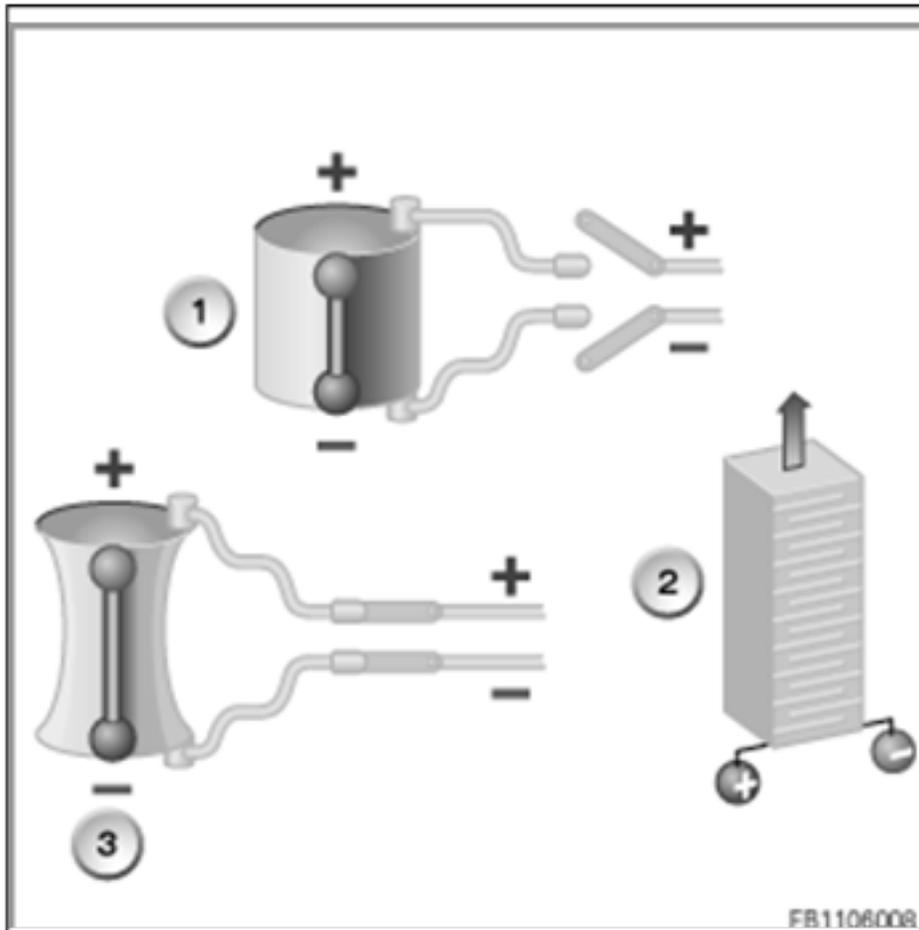
噴油嘴把高壓燃油噴射到燃燒室中。噴油嘴向外打開噴嘴針閥的尖部，此時形成一個最大 40 微米的環狀間隙。此環狀間隙決定直接噴射系統的射流形狀，並通過一個空心錐形保證均勻擴散。壓電控制相對於通過電磁線圈的控制具有下列優點：

- 轉換時間和靜止時間短，能夠改善多次噴射能力。因此在有害物質的排放以及耗油量方面產生顯著改善。



索引	解釋	索引	解釋
1	噴油嘴	2	油軌壓力感測器
3	油軌	4	燃油低壓感測器
5	油量調節閥	6	高壓泵

一個壓電元件就是一個電動機械式轉換器。此壓電元件是一個把電能直接轉換成機械能(力 / 位移)的陶瓷元件。在上面施加電壓時，壓電元件膨脹。因此產生噴嘴針閥的行程。為了獲得更大的行程，壓電元件可以由多層構成。



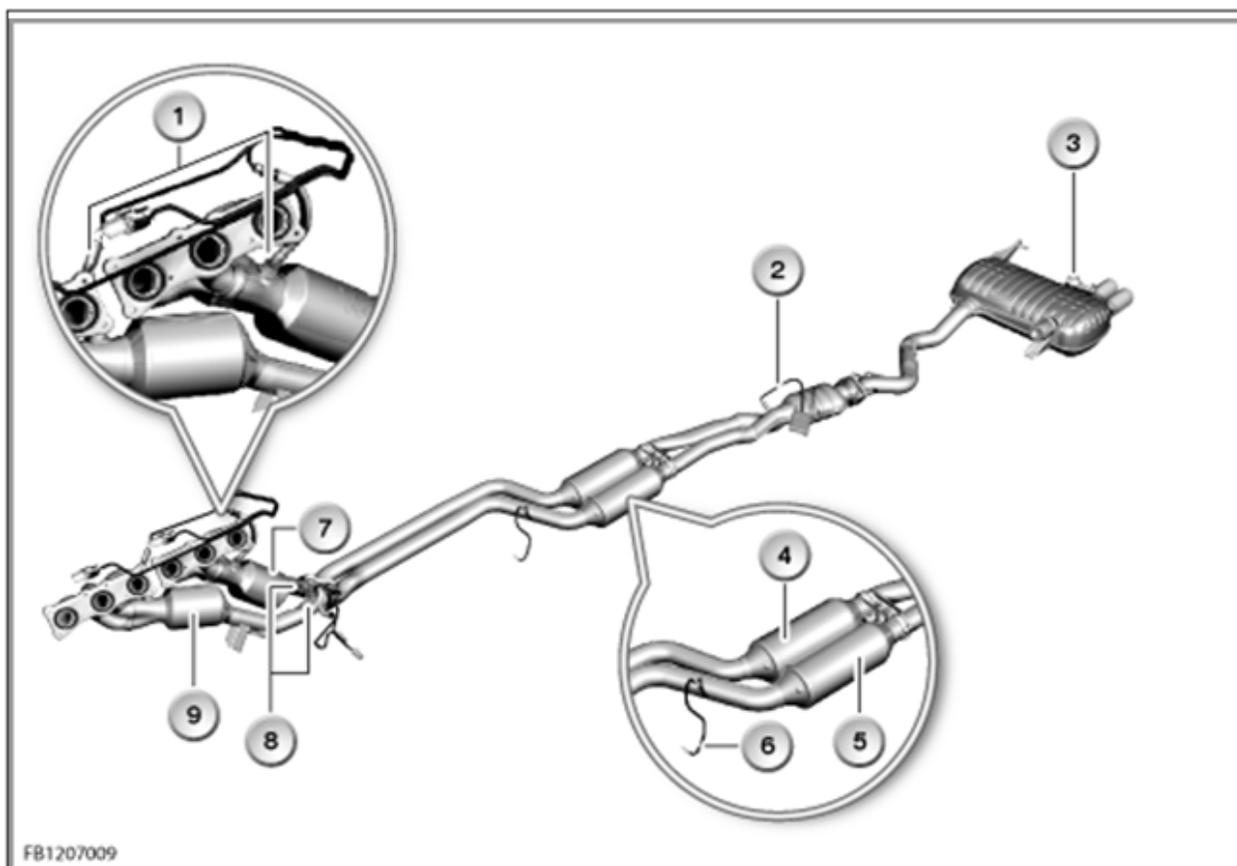
FB1106008

索引	解釋	索引	解釋
1	未加電壓的壓電元件	2	壓電元件層
3	施加電壓的壓電元件		

氧化氮廢氣觸媒轉換器與氧化氮感測器以及廢氣溫度感測器

氧化氮是氮與氧的不同化合物的總稱。氮氧化物在所有燃燒過程中作為空氣中包含的氮的副反應結果而產生。氮不參與碳的真正燃燒。然而由於燃燒室內出現的高溫和高壓，可能與大氣氧氣發生氧化過程。這時主要產生一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO₂) 以及少量一氧化二氮 (N₂O)。

溫度越高和燃燒混合氣中所含空氣越多，形成的氮氧化物的比例就越大。因此具有分層進氣功能的發動機必須配備氧化氮廢氣觸媒轉換器。



FB1207009

索引	解釋	索引	解釋
1	氧感測器 (調控用感測器)	2	氧化氮感測器
3	廢氣風門	4	氣缸列 2 氧化氮廢氣觸媒
5	氣缸列 1 氧化氮廢氣觸媒	6	廢氣溫度感測器
7	氣缸列 2 三元廢氣觸媒	8	氧感測器 (監控用感測器)
9	氣缸列 1 三元廢氣觸媒		

氧化氮廢氣觸媒轉換器的結構與三元廢氣觸媒轉換器類似。在基質層上塗有一種起催化作用的貴金屬以及一種用於緩衝存放區氮氧化物的材料。氧化氮廢氣觸媒轉換器在從 220 °C 至 450 °C 的溫度範圍內工作。在這個溫度範圍內能夠對氮氧化物進行存儲以及還原。脫硫需要從 600 °C 至 650 °C 的更高溫度範圍。通過廢氣溫度感測器監控這些溫度範圍。發動機控制 (MSD80) 執行還原的控制和監控。發動機控制對此使用一個計算模型和氧化氮感測器的測量值。

氧化氮感測器由真正的測量用探針和一個相應的電子分析裝置組成。此電子分析裝置通過局部 CAN (局部 CAN 匯流排) 與發動機控制單元通信。



索引	解釋	索引	解釋
1	氧化氮感測器	2	電子分析裝置

氧化氮感測器的功能方式與寬頻氧感測器類似。但測量的是氧化氮。測量方法的原理是，根據氧氣測量進行氧化氮測量。氧化氮感測器與電子分析裝置連接，不可分割。

系統功能

將描述下列系統功能：

- 分層進氣運行
- 氧化氮廢氣觸媒轉換器的存儲和再生

分層進氣運行

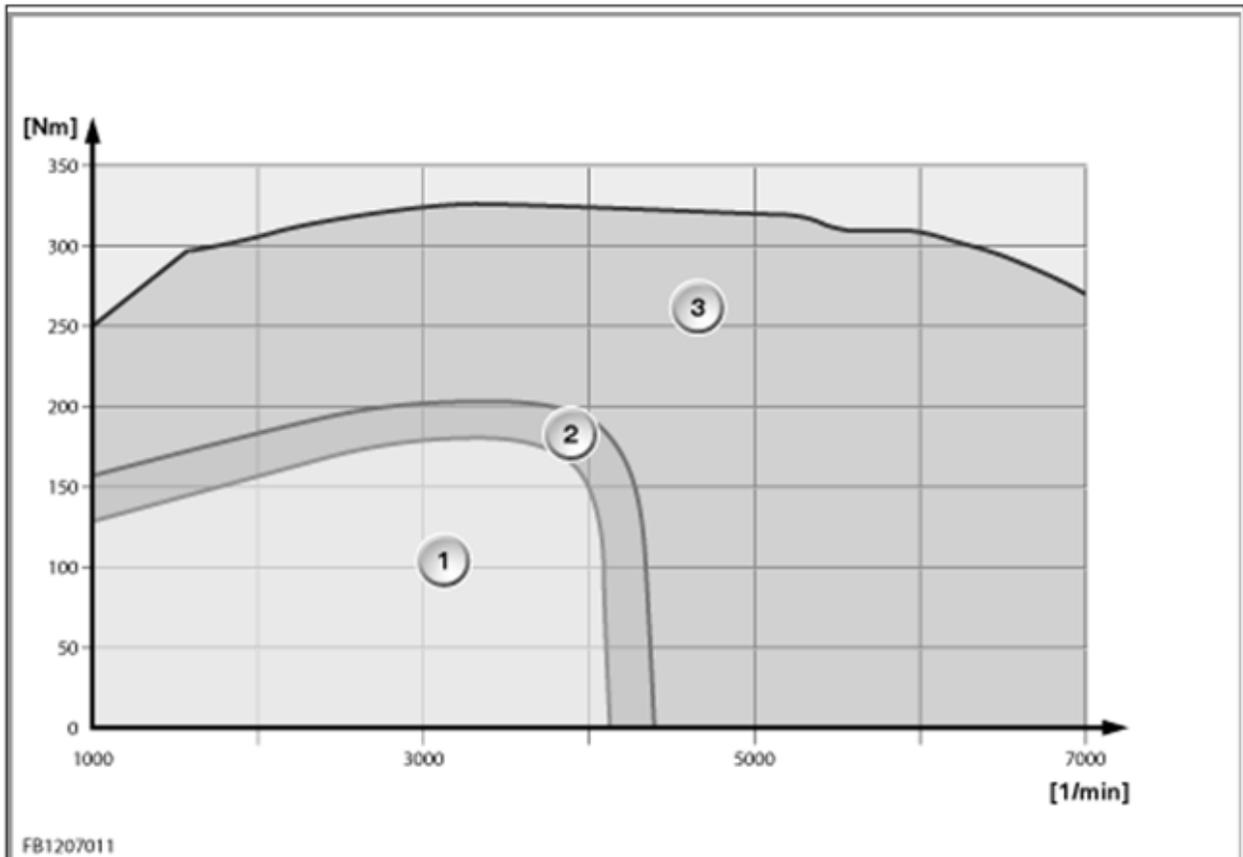
提示！分層進氣名詞解釋。

分層進氣是汽油發動機的一種進氣方法。噴射燃油時在火花塞區域內形成可燃混合氣 (空氣過量係數 = 0.5 至 1.0)。燃燒室內的 其 它區域有很稀的、不可燃的混合氣 (空氣過量係數 = 1.5 至 2.5)。

在直接噴射系統中，噴油嘴直接通到燃燒室內。燃燒空氣被幾乎未經節流地 (通過節氣門) 吸入。遲至壓縮衝程才噴射燃油。只在火花塞區域內產生環形可燃混合氣。燃燒室的主要部分充有空氣和殘餘氣體。由於空氣過剩產生廢氣成分，利用常規三元觸媒轉換器不能減少廢氣中的氮氧化物。由於這個原因，需要一個氧化氮廢氣觸媒轉換器。

分層進氣運行不能在發動機的整個運行範圍上實現。存在下列物理極限區域：

- 隨著負荷的增時，必須增加噴射的燃油量。火花塞周圍含有可燃混合氣的區域增大。
- 在轉速上升時，供負荷變化和混合氣形成使用的時間減小。

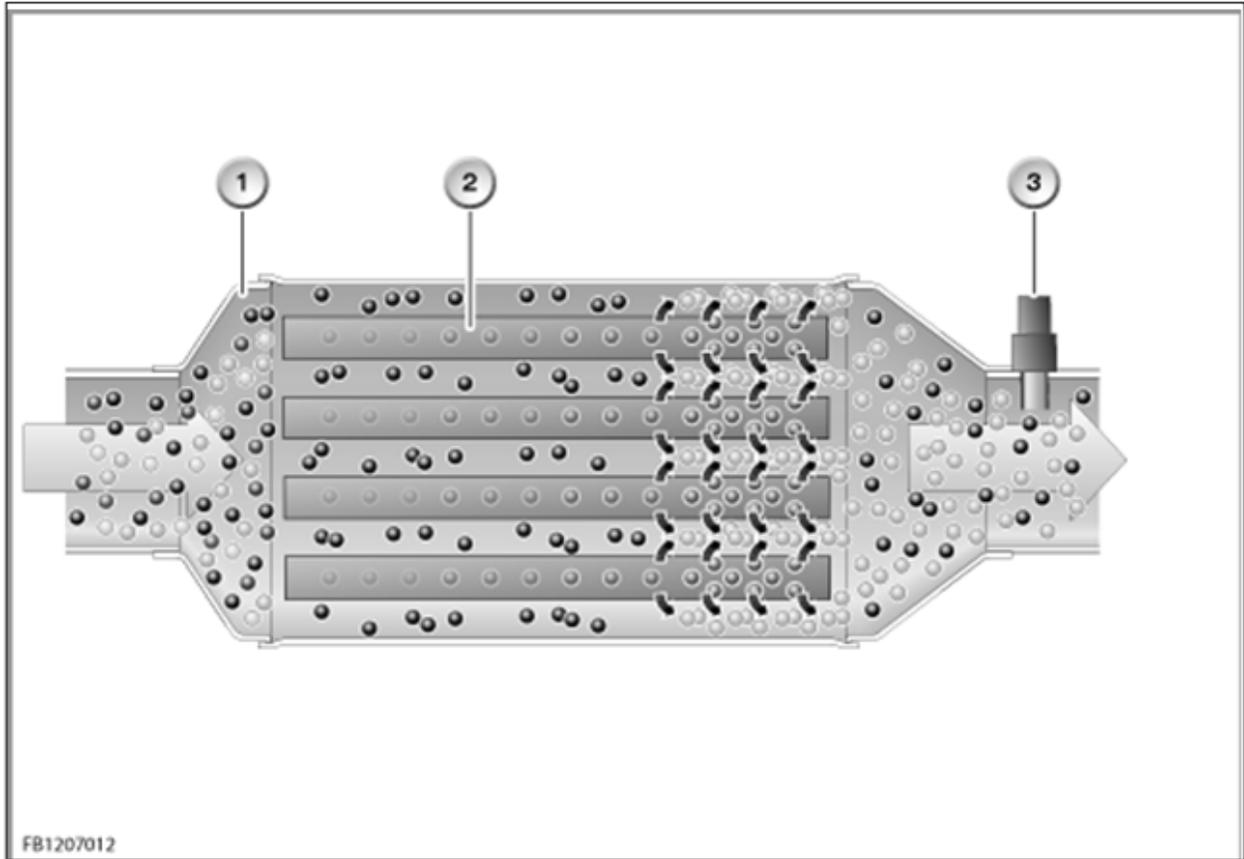


索引	解釋	索引	解釋
1	擴展的分層進氣運行： 空氣過量係數遠遠大於	2	過渡區： 空氣過量係數接近大於
3	均勻運行區域： 空氣過量係數 =		

氮氧化物廢氣觸媒轉換器的存儲和再生

氮氧化物廢氣觸媒轉換器的存儲容量有限。當存儲材料完全飽和時，不能再容納其它氮氧化物。發動機控制按如下方式識別此飽和：

- 利用一種模型輔助的方法計算存儲的氮氧化物 (NO_x) 量。計算時考慮：
 - 氮氧化物廢氣觸媒轉換器的溫度
 - 過去的行車特點
 - 氮氧化物廢氣觸媒轉換器熱老化的存儲值
- 位於廢氣觸媒轉換器下游的氮氧化物感測器識別廢氣流中的氮氧化物。此氮氧化物感測器向發動機控制提供信號。



索引	解釋	索引	解釋
1	氧化氮廢氣觸媒轉換器	2	存儲材料 (銀)
3	氧化氮感測器		

在確定存儲廢氣觸媒轉換器達到最大存儲量時，發動機控制開始氮氧化物的還原。為此將混合氣略微加濃 (空氣過量係數 = 0.8)。在還原時轉換廢氣觸媒轉換器上的氮氧化物。轉換後重新結束混合氣加濃的發動機運行。這時也使用一個計算模型和氧化氮感測器。氧化氮感測器這時測量廢氣中的氧氣濃度。當還原結束時，顯示一個從“稀”到“濃”的電壓躍變。

售後服務提示

一般說明

注意：燃油高壓系統！

當發動機已冷卻後才允許在這個燃油系統上進行操作。冷卻液溫度不允許高於 40 °C。否則由於燃油高壓系統中的剩餘壓力存在 傷害危險。

提示：注意維修說明。

在燃油高壓系統上進行操作時要特別注意清潔。高壓管路螺栓連接處微不足道的污染和損壞也會造成泄漏。

診斷提示

提示：緊急程式。

在廢氣排放值不可信時將起動緊急程式。此外用均勻的混合氣驅動發動機。

存在 2 個緊急程式：具有 5 bar 噴射壓力的緊急程式和具有 100 bar 噴射壓力的緊急程式。具有 5 bar 噴射壓力的緊急程式的可能原因：

- 感測器值不可信
- 限壓閥損壞
- 燃油流量過低

具有 100 bar 噴射壓力的緊急程式的可能原因：

- 燃油流量過高 (流量調節閥卡住)

提示：服務功能 ”噴油嘴匹配”。 如果更換發動機控制單元或一個噴油嘴，則必須在發動機控制單元中將每個噴油嘴上壓印的代碼分配到正確的氣缸。在 BMW 診斷系統上執行服務功能 ”噴油嘴匹配”。

提示：服務功能”氧化氮廢氣觸媒轉換器”。 如果更換發動機控制單元，則必須轉存氧化氮廢氣觸媒轉換器的老化狀態和

硫化狀態。如果更換氧化氮廢氣觸媒轉換器，則必須對老化狀態和硫化狀態進行初始化設置。**提示：氧化氮廢氣觸媒轉換器的硫化。**

無硫燃油仍舊含有少量硫。硫會降低氧化氮廢氣觸媒轉換器的存儲容量。氧化氮廢氣觸媒轉換器的硫化後，因為不能容納氮氧化物，只能用均勻混合氣驅動發動機。發動機控制識別氧化氮廢氣觸媒轉換器的硫化。脫硫時將氧化氮廢氣觸媒轉換器加熱到 600 °C 至 650 °C，並用濃混合氣驅動發動機 (空氣過量係數 = 0.94)。為了主動加熱氧化氮廢氣觸媒轉換器，需要下列車輛行駛方式：

- 行駛速度持續 25 分鐘大於 110 km/h
- 燃油箱油位大於 50 %

存在故障代碼存儲記錄 (氮氧化物廢氣觸媒轉換器硫化) 時，可以通過服務功能啟動一個更加頻繁的加熱。此許可在氧化氮廢氣觸媒轉換器成功脫硫前一直處於工作狀態。保留印刷錯誤、內容疏忽和技術更改的可能性。