
Audi SQ7 TDI – V8 TDI mit elektrisch angetriebenem Verdichter und 48-Volt-Teilbordnetz

Der 4.0 TDI ist von Grund auf neu entwickelt. Er vereint wettbewerbsüberlegene Performance mit geringem Verbrauch und garantiert maximale Dynamik. Der V8-Motor schöpft seine Leistung aus 3.956 cm³ Hubraum. Die beiden Abgasturbolader werden selektiv zugeschaltet und folgen so dem Konzept der Registeraufladung, da bei niedriger und mittlerer Last nur ein Turbolader angeströmt wird. Die zweite Turbine wird erst bei höheren Lasten zugeschaltet. Ein elektrisch angetriebener Verdichter (EAV) ergänzt besonders im unteren Drehzahlbereich die Arbeit der zwei Turbolader und sorgt für überaus dynamische Anfahrperformance.

Aufladekonzept und Energienetz: EAV und 48-Volt-Teilbordnetz

Weltweit kommt der elektrisch angetriebene Verdichter erstmals in einem Serienauto zum Einsatz. Der EAV unterstützt den 4.0 TDI-Motor beim Anfahren und Beschleunigen aus niedriger Teillast massiv – das ermöglicht pure Dynamik ohne Turboloch. Er ist in der Luftstrecke hinter dem Ladeluftkühler nah am Motor platziert. Da der Ladedruckaufbau des EAV keine Abgasenergie benötigt, kann er jederzeit eingesetzt werden und ist somit die Lösung für die traditionellen Schwächen der klassischen Abgasturbolader. Mit dieser Technik gehört das Turboloch der Vergangenheit an. Der EAV stellt dem Motor in weniger als 250 Millisekunden die zur dynamischen Kraftentfaltung notwendige Ladedruckenergie bereit.

Von einem kompakten Elektromotor angetrieben, dreht sein Verdichterrad auf 70.000 Umdrehungen pro Minute hoch. So baut der 4.0 TDI seine immense Kraft ohne wahrnehmbare Verzögerung auf – sie steht beim Gasgeben immer sofort bereit. Das ist ein großes Plus, gerade auch beim Anfahren.

Das Audi valvelift system (AVS) kommt erstmals in einem Diesel-Modell von Audi zum Einsatz. An der Einlass- und Auslassnockenwelle stehen jeweils zwei Nockenkonturen pro Ventil zur Verfügung. Auf der Einlassseite unterstützt eine Nockenkontur das Anfahren in Verbindung mit dem EAV, während die andere die Zylinderfüllung und somit die Leistung bei hohen Drehzahlen optimiert. Das AVS-System auf der Auslassseite ermöglicht das Zuschalten des zweiten Abgasturboladers. Die Registeraufladung schaltet zwei Abgasturbolader so parallel, dass bei niedrigen Motordrehzahlen nur ein Turbolader zum Einsatz kommt, bei höheren Lasten und Drehzahlen wird der zweite dann zusätzlich aktiviert. Damit profitiert der Kunde von einer sehr guten Momenten-Entfaltung und einem dynamischen Ansprechverhalten über den gesamten Drehzahlbereich.

Die Abgase der zwei Auslassventile sind hermetisch getrennt und versorgen je einen der zwei Turbolader. Im unteren Drehzahlbereich bleibt ein Ventil je Zylinder geschlossen, so dass der volle Abgasstrom den aktiven Turbolader versorgt. Wenn Last und Drehzahl steigen, öffnet das AVS das jeweils zweite Auslassventil. Dadurch wird der zweite Abgasturbolader angeströmt und dazu geschaltet. In diesem Biturbo-Betrieb erreicht der Motor seine maximale Leistung. Die Umschaltung durch das AVS ermöglicht eine schnelle und präzise Zuschaltung der zweiten Abgasturbine.

Die Antriebsleistung für den EAV, die in der Spitze 7 kW beträgt, liefert das 48-Volt-Teilbordnetz. Der SQ7 TDI nutzt dieses leistungsgesteigerte Bordnetz, das die Hochleistungssysteme elektromechanische aktive Wankstabilisierung (EAWS) und EAV ermöglicht. Für deren hohe Leistungs- und Energieanforderungen gibt es unter dem Gepäckraum im Teilbordnetz eine eigene 48-Volt-Lithium-Ionen-Batterie mit 470 Wattstunden nominellem Energieinhalt und einer Peakleistung bis zu 13 Kilowatt. Ein DC/DC-Wandler verbindet das 48-Volt-zum 12-Volt-Teilbordnetz. Die notwendige Energie wird durch einen leistungsgesteigerten und hocheffizienten Generator mit einem Wirkungsgrad von mehr als 80 Prozent bei einer Leistung von bis zu 3 kW gewonnen. Dabei handelt es sich um einen sogenannten MOSFET-Generator (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor), der elektrische Verluste reduziert und den Wirkungsgrad erhöht. MOSFETs ersetzen die bisher üblichen Dioden. Darüber hinaus unterstützt der 48-Volt-Speicher bei Bedarf das 12-Volt-Bordnetz. Dies reduziert auch die Belastung der 12-Volt-Bleibatterie.

Stand: 3/2016