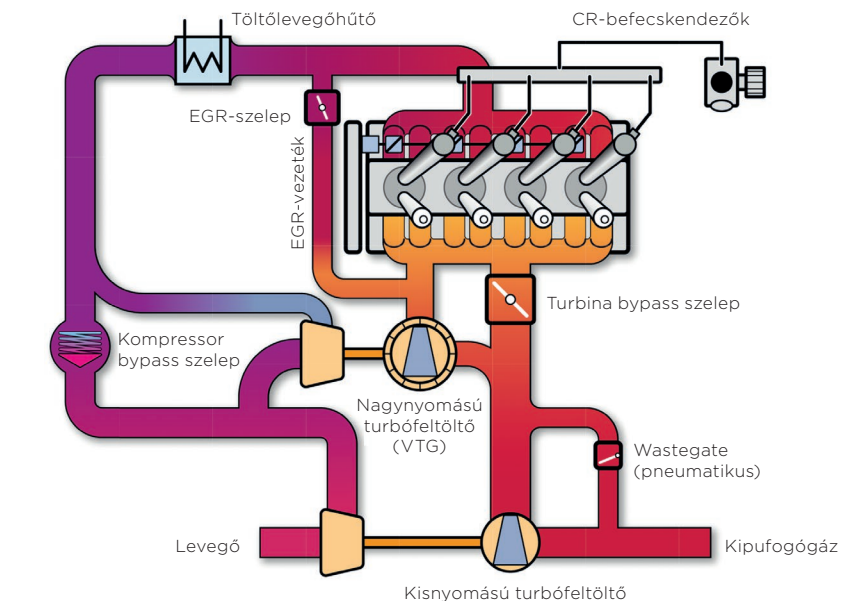


A BorgWarner szállítja a VW 2.0 Biturbo TDI turbófeltöltőjét

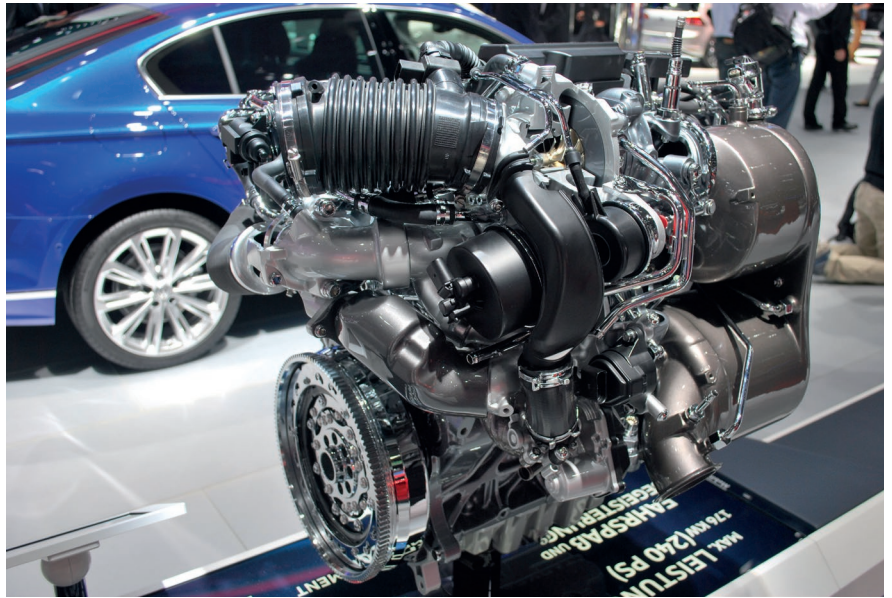
A BorgWarner díjnyertes R2S feltöltője lett a VW 2.0 Biturbo TDI gyári turbófeltöltője. Az Euro 6-os, négyhengerű motorok kategóriájuk legnagyobb teljesítményével büszkélkedhetnek, hiszen 176 kW leadására képesek, nyomatékuk csúcsa pedig 500 Nm. A Passatokban debütáló motor 5,3 l/100 km fogyasztást produkált az NEDC-n, ami a jármű méretéhez és teljesítményéhez képest dicséretes eredmény. Az R2S-technológiát a BorgWarner 2012-ben a Mercedes S-osztály 2.2-es dízelmotorjában alkalmazta először, de azóta fejlesztették a feltöltő modult. A VW-nél alkalmazott R2S feltöltő rendszerben két, sorosan kapcsolt turbófeltöltő található, melyek közül a nagynyomású (HP) elektromotorral állítható vezérlőlapátos rendelkezik (VTG), a másik pedig egy nagyobb méretű, EGR-visszavezetéshez optimalizált, vákuumvezérelt wastegate-tel



szerelt B03-as vízűtésű feltöltő. A kisnyomású kipufogógáz-visszavezetés (LP EGR) miatti kompresszorlapát-erőzió megszüntetése végett a BorgWarner speciális bevonatot alkalmaz.

A két turbófeltöltő együttműködése az alábbi logika szerint történik: kis fordulatszámról történő gyorsításakor a változtatható vezérlő lapátos turbina gyors szabályozásának kö-

szönhetően gyorsan felépül a töltőnyomás, majd ahogy a fordulatszám növekedik és nő a tömegáram, úgy állítja a lapátmozgást a nagynyomású feltöltő. 2500 min⁻¹ fordulatszámánál kinyit a megkerülő szelep, ami a nagynyomású, kisebb méretű feltöltőt kiiktatja a rendszerből, a kipufogógáz csak a kisnyomású, nagy tömegáramú feltöltőn halad át és a feltöltés egylépcsősé válik. Ha tovább nő a nyomás és a tömegáram, akkor a kisnyomású feltöltő wastegate segítségével történik a szabályozás. Mind a by-pass és a wastegate szelep is vákuum-működtetésű, és útdával vannak ellátva, a pontos szabályozás érdekében. A Frankfurti Autószalonon megcsodálhattuk a Biturbo TDI-t, felmetszett alkatrészeivel és kipufogógáz-utánkezelő rendszerével együtt, képeink itt készültek.



A kétturbós rendszer működéséről egy videót is megtekinthet az alábbi linken keresztül: <https://www.youtube.com/watch?v=iL5lYWUSNPK>



A biturbó egység szabályozása

KISNYOMÁSÚ FELTÖLTŐ

A kisnyomású feltöltő a nagynyomású fölött helyezkedik el, és a kipufogógáz útján haladva a nagynyomású turbina után következik. Wastegate szabályozású, 165 000 min⁻¹ fordulatszámra képes. A kompresszor háza folyadékűtésű, ugyanis a sűrített levegő hőmérséklete elérheti a 230 °C-ot. A folyadék a csapágyházon is keresztül megy, hogy a motorolaj minél kisebb hőt vegyen fel a forró turbófeltöltőből. A motorolaj védelme érdekében egy elektromos szivattyú a motor leállítása után még 15 percig keringeti a folyadékot.

NAGYNYOMÁSÚ FELTÖLTŐ

A nagynyomású feltöltő közvetlenül a kipufogó leömlőre van csavarozva,

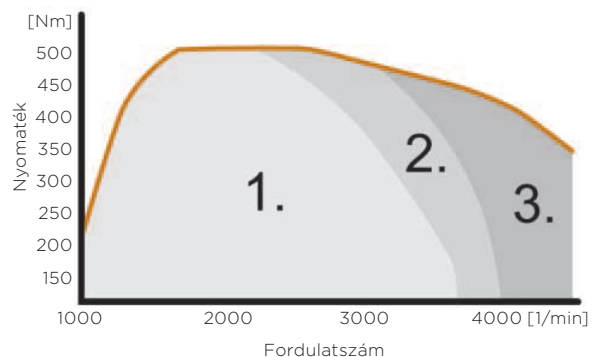
helyileg a kisnyomású feltöltő alatt helyezkedik el. Kis motorfordulatszámok esetén ez a feltöltő szolgáltatja a motor levegőellátását. A nagynyomású feltöltő járókerekei kisebbek mint a kisnyomásúé, ezért jobb a reakcióideje kis motorfordulatszámok esetén. Az álló lapátmozgás állításával (VTG) és az elektromos aktuátorral szintén a reakcióidő csökkentése volt a fejlesztők célja. A feltöltő 240 000 min⁻¹ fordulatszámra képes.

A TURBÓFELTÖLTŐK SZABÁLYOZÁSA

A feltöltőnyomás a motor fordulatszámának és terhelésének függvényében történik, 3 fő szabályo-

zási terület különíthető el ❶:

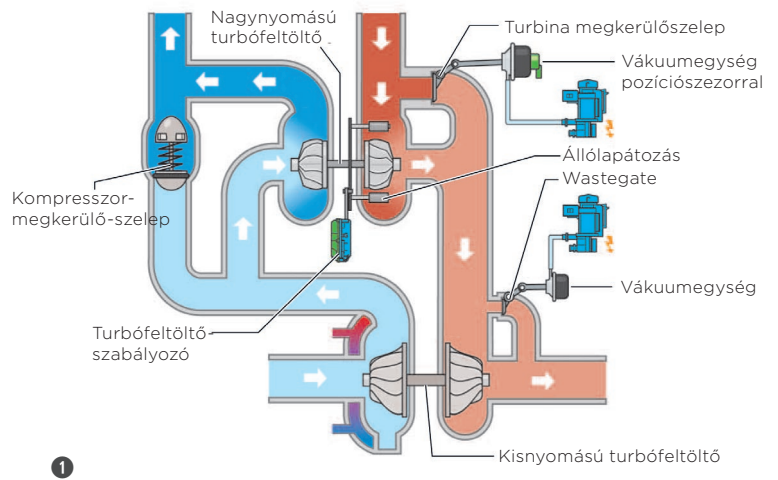
- 1. stratégia: kétlépcsős feltöltés (VTG-szabályozás)
- 2. stratégia: kétlépcsős feltöltés (bypass-szabályozás)
- 3. stratégia: egylépcsős feltöltés (csak a kisnyomású feltöltő dolgozik)



❶ Motorterhelési jellegmező

AZ 1-ES STRATÉGIA JELLEMZŐI

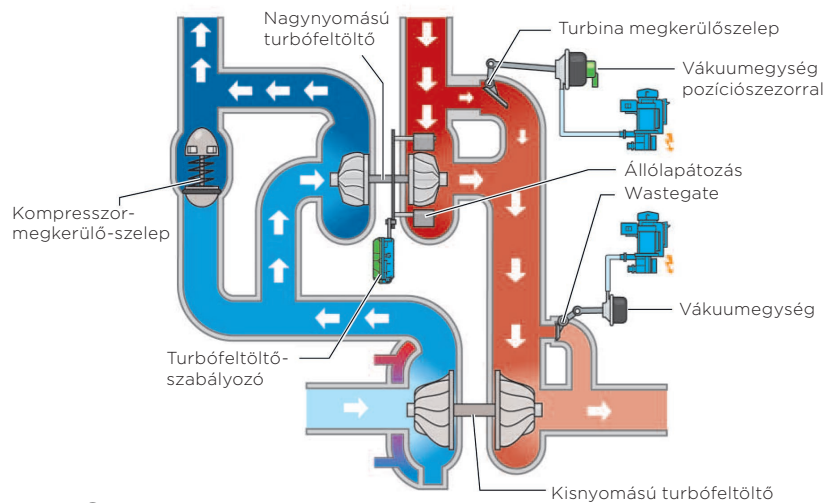
Az 1-es ábrán 1-essel jelölt jellegmező területen a nagynyomású feltöltő álló lapátos szabályozás szögének állításával történik a feltöltőnyomás-szabályozás. A beszívott levegő először a kisnyomású feltöltő kompresszorán halad át, majd az előtöltött levegő a nagynyomású feltöltő kompresszorlapátos szabályozásán keresztül jut be a töltőlevegő hűtőbe, onnan pedig a motorba. A kompresszor megkerülő szelep zárt állapotban van. A kipufogógáz először a nagynyomású turbina lapátos szabályozásán halad át, majd keresztül megy a kisnyomású turbínán, mivel mindegyik megkerülő szelep zárt állapotban van a kipufogó útjában. A szabályozást az elektromechanikus állítómű végzi.



1

A 2-ES STRATÉGIA JELLEMZŐI

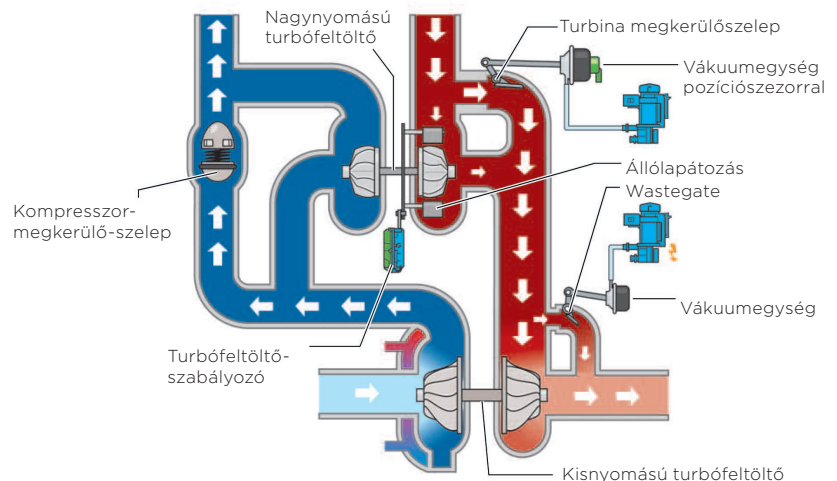
Az 1-es ábrán 2-essel jelölt jellegmező területen a kisnyomású feltöltő elősűríti a beáramló levegőt. A kompresszor bypass-szelep még mindig zárva van. A nagynyomású feltöltő turbina bypass-szelepe szabályozza, hogy a kipufogógáz hányad része kerülje meg a nagynyomású turbínát. A bypass-szelep vákuum-vezérelt, de útdóval van ellátva, a pontos szabályozás érdekében. Az álló lapátos szabályozás szöge ilyenkor már nem változik, a kisnyomású feltöltő wastegate-szelepe pedig zárva marad.



2

A 3-AS STRATÉGIA JELLEMZŐI

Az 1-es ábrán 3-ossal jelölt jellegmező területen a nagy légtömegáram miatt kinyit a kompresszor bypass-szelep, így a levegő nem halad át a nagynyomású feltöltő kompresszorkerekén, ugyanis az csak fojtaná, a kisnyomású töltő elég levegőt szállít a motor ellátásához. A kipufogógáz nagy része (70%-a) megkerüli a nagynyomású turbina lapátos szabályozását a teljesen nyitott bypass segítségével, az igazi szabályozást a kisnyomású töltő wastegate-szelepe végzi.



3

(ŐRI)