

Impulzusfeltöltők

A Mann + Hummel és a Siemens a motorok légellátás-növelésének olyan innovatív fejlesztésén dolgozik, amely 1000 és 3000/min közötti fordulatszám-tartományban felerősíti a töltéscsere során fellépő gázdinamikai folyamatokat, és növeli a szelepvezérlés szabadságfokát. Úgy, hogy a légellátás-növelő technika Otto- és dízel-, szívó- és feltöltött, közvetlen és csatornabefecskendezésű motorokon egyaránt alkalmazható.

Bár a motor nyomatéka a vezérműbűtykök ezzel egyidejű elhangolásával, a vezérlési idők optimális illesztésének megőrzésével növelhető, a szívócső hosszúsága azonban csak korlátozott mértékben változtatható. A nyomadék növelésének bevált eszközei még a névleges, a motor alsó fordulatszám-tartományában működő mechanikus vagy turbótöltők, amelyek működési késedelmei nagy dinamikájú impulzus- és

elektromos feltöltéssel, eredményesen csökkenthetők. Az impulzusfeltöltés a töltéscsere során zajló gázdinamikai folyamatok felerősítésére épül, és a szívócső hosszúságának megváltoztatása nélkül, az ezzel járó késedelmek kiküszöbölésével, növeli a motor nyomatékát. Úgynevezett impulzuszelep használatával a felsorolt előnyök rövidebb szívócsövű motorokon is elérhetőek. Turbótöltő használatával, mindez szokatlanul rövid szívócső esetén is, meglepően nagy motornyomaték kifejtésére ad lehetőséget. Az impulzuszelep további előnye, hogy a töltet felmelegítésével elősegíti a fogyasztás és a beépítési helyigény teljesítményvesztés nélküli csökkenését.

A motorok feltöltése

A feltöltéstechnika szélesebb körű alkalmazása az elkövetkező benzínmotor-generációk teljesítményének és nyomatékának olyan jelentős növekedését, és az üzemanyag-fogyasztás, továbbá a károsanyag-kibocsátás olyan mértékű csökkenését alapozza meg, mint amit az utóbbi években a dízelmotorokon tapasztalhattunk. A dízelmotorok hasonló üzemi jellemzőinek további növekedésére és a motor reakcióviszonyainak javulására, az impulzuselvű és a villamos feltöltőknek köszönhetően, számíthatunk.

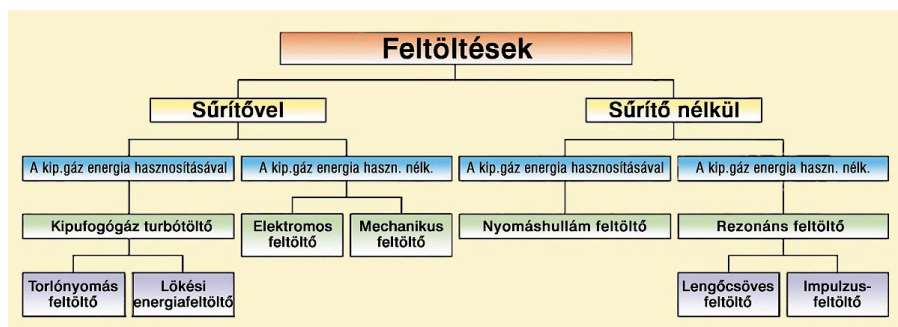
Mindkét utóbbi rendszer bevezetése fokozott fejlesztést igényel, ami az impulzusfeltöltők példájánál maradva, az impulzuszelepnek a szívócsőbe végzett integrálásával, a szívócsövek kialakításának új generációit igényli.

Dinamikus feltöltés

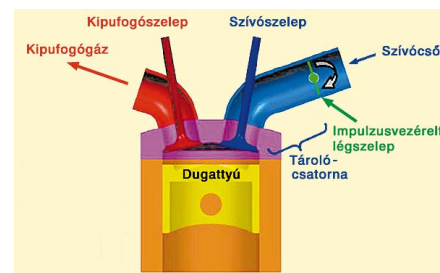
A sűrítőgépek nélküli feltöltés külön csoportját képezi a lengőcsöves feltöltés, amely a szívó- és a kipufogóoldali töltetcsere a motor gázlengéseinek dinamikai javítására, más néven a dinamikus feltöltés alkalmazására alapozza.

A dinamikus feltöltés eddigi gyakorlatában elkülönült rezonáns és lengőcsöves feltöltést az impulzusfeltöltés egészíti ki, amely a gázlengések felerősítésén alapul.

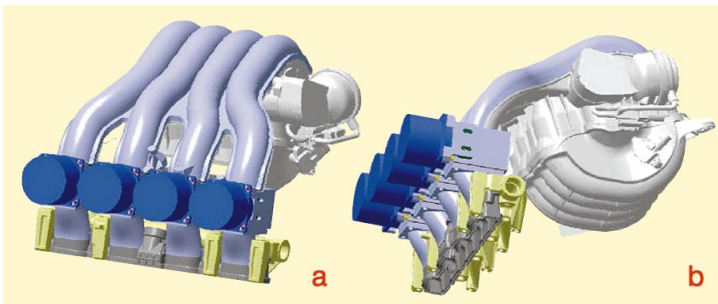
Az impulzusfeltöltő lengőrendszere az egyik végén a hengerfejre illesztett szívócsőből, a másik végén pedig gyújtókamrának nevezett térfogatbővületből áll. A töltetcsere alkalmával a szívócsőben lévő gázoszlopra nyomásváltozások hatnak, amelyek a csőben lévő gázoszlopot lengőmozgásra kényszerítik, a következőképpen. A lefelé haladó dugattyú depresszióhullámot kelt a szívócsőben, amely a gyújtókamra felé halad tovább. Bár a gyújtókamra térfogatának bővülése nyomásenergia-csökkenéssel jár, a kamra végfalának ütköző depresszióhullám visszafordul, a szívócsőbe préselődik, ahol a lengőmozgását visszaverődő túlnyomáshullámként folytatja tovább. A túlnyomás, a nyitott szívószelepen át, feltöltőnyo-



A belső égésű motorok feltöltőrendszereinek felosztása



Belső égésű motor, impulzusvezérelt légszeleppel



A Mann + Hummel IF szívócső elől- (a) és oldalnézeti rajza (b)

Az impulzusszelep működése

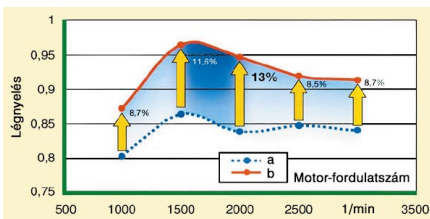
A töltétcsera a szívószelep elé, a szívócsatornába épített, elektromágneses impulzusszelep működtetésével, a következő módon befolyásolható. Tekintsük a szívócsatorna impulzusszeleppel és szívószeleppel határolt részét olyan tárolóedénynek, amely az impulzusszelep gyors nyitásával és zárásával nyitható és zárható, és amelyik az égésteret feltöltő nyomástároló szerepét hivatott betölteni. Akkor, amikor az a szívószelep és a dugattyú elmozdulása szempontjából optimális.

másként jut a hengertérbe. Ha a hengerbe hatoló nyomáshullám a motor szívóütemével megegyező frekvenciával és fázishelyzetben érkezik, a hullám a szabad szívásút meghaladó mennyiséggel növeli a munkaütemben hasznosuló töltet energiáját, és az energiaátalakítás hatásfokát. Feltéve, hogy a szívószelep a

A lengőcsöves feltöltés növekedése, impulzusfeltöltéssel

A dinamikus feltöltőrendszer műszaki átalakítása igen magas követelményt támaszt a szívócső szabad keresztmetszete impulzusszeleppel végzett nagy sebességű nyitásának és zárásának pontos időzítését és gáztömítettségét illetően. Ha ezek a követelmények megfelelőképpen teljesülnek, az impulzusfeltöltő különösen kis fordulatszám-tartományban jelentősen növeli a motor nyomatékinálatát. A töltétcsereszimulációk azt mutatták, hogy szívómotoron ennek mértéke a motor 3500/min-os tartományáig elérte a 20%-ot. Ennél nagyobb fordulaton az impulzusszelep folyamatosan nyitva marad. Turbótöltésű motorokon az impulzusfeltöltő a motor 1000–3000/min-os fordulatszám-tartományában javítja a motor reakcióképességét és nyomatékát.

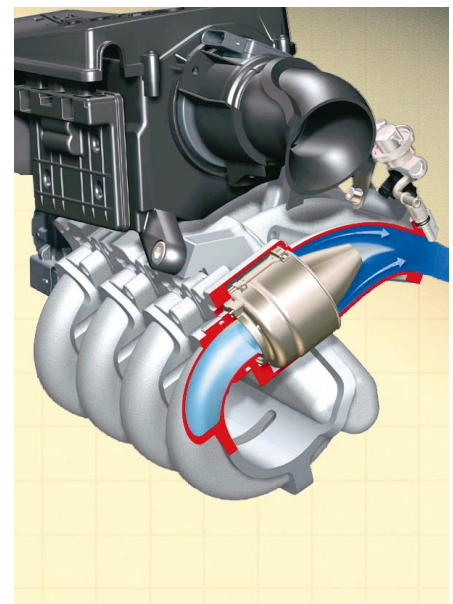
Az impulzusfeltöltős motorok nyomatékdinamikája az, ami e technikát más nyomatéknövelési módszereké, főleg emeli.



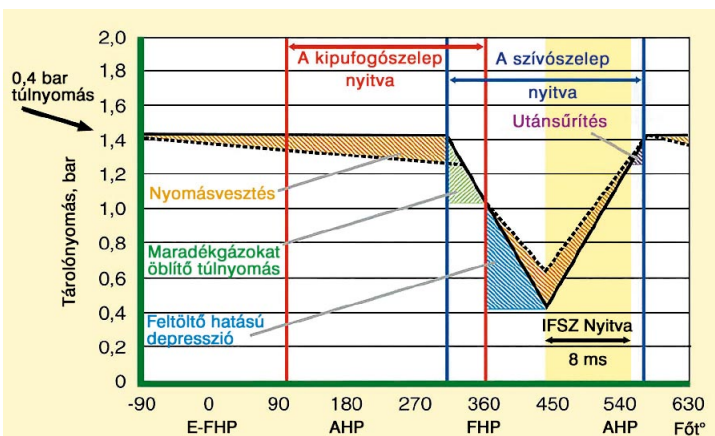
A motor mért légnyelése alapváltozatú (a) és impulzusfeltöltős szívócső esetén (b)

megfelelő időben elzárja a hengerbe jutó töltet szívócsőbe irányuló visszaráramlását.

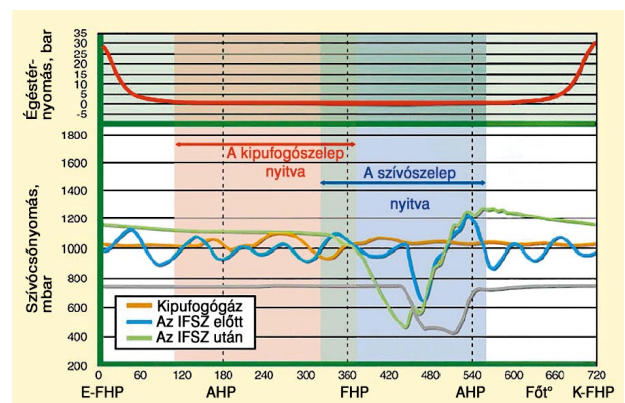
Az impulzusfeltöltő rendszer a szívócsőhossznak a motor fordulatszámával arányos összehangolásával optimalizálható.



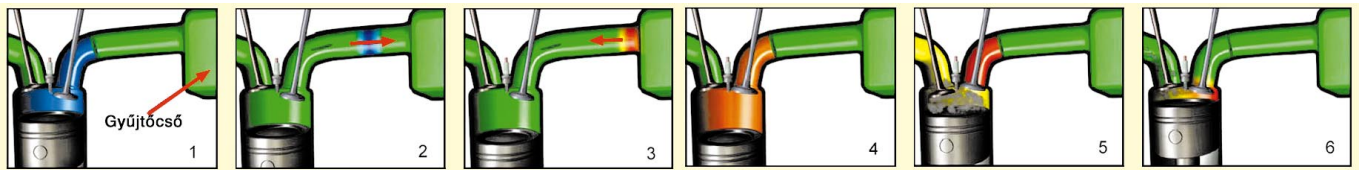
A Siemens IF felépítése



A kialakuló veszteség hatása a tároló nyomásviszonyaira (E-FHP: előző felső holtpont; AHP: alsó holtpont; FHP: felső holtpont)



Nyomásviszonyok a motor égésterében (felül) és a szívócsőben, az impulzusfeltöltő légszelep működésének hatására (alul). (K-FHP: következő felső holtpont)



Az IF működési mozzanatai. A képen jobbra mutató nyíl depressziót, a balra mutató nyíl túlnyomást jelképez

A működés további mozzanatai, képsorozatunk képeinek alapján, a következő.

A szívószelep nyitását követően az impulzusszelep gáztömítetten zár. A dugattyú lefelé irányuló mozgása az égéstérben és a nyomástárolóban,

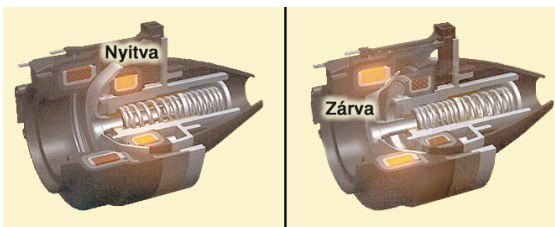
depressziót hoz létre (1). Az impulzusfeltöltés szempontjából ez igen jelentős, mert az impulzusszelep gyors nyitása következtében a szívócsatorna szabadá válik, amelyen át nagy sebességgel friss levegő tud beáramlani. Ekkor, a lengőcsöves feltöltőhöz hasonlóan, az

impulzusszeleptől kiindulva, depresszióhullám indul meg a nyomástároló felé (2), ahonnét az, túlnyomás-hullámként visszaverődve, beáramlik az égéstérbe (3). A hengertérbe jutó, nagy amplitúdójú nyomáshullám az atmoszférikus szívású motorokénál lényegesen nagyobb töltőnyomást hoz

létre. Az impulzusszelep a szívószelepet megelőzve lezár, hogy a dugattyú túlnyomást építhessen fel a nyomástárolóban (4). A nyomástárolás (5) az impulzusszelep gyors lezárását követően jön létre, és az a maradékgázok öblítésére fordítódik (6).

Az állandósult motorüzemben végzett kísérletek azt mutatták, hogy elektromos segédüzemű turbótöltővel nagyobb légszállítás érhető el, mint impulzusszeleppel működtetett feltöltővel. Az impulzusfeltöltő azonban szélesebb sávtartományban működik, az elektromos turbótöltőnél nagyságrenddel kisebb, áramfelvétellel és spontánabb reakciókészséggel.

Petrók



A Siemens IF működési fázisai