

Diesel Tuning Module Teknisk Guide

HUR FUNGERAR DET?

För att förklara hur DTM fungerar måste man veta hur en dieselmotor fungerar.

Den stora skillnaden mellan en diesel- och en bensinmotor är hur blandningen luft/bränsle sprutas in i cylindern och sedan antänds. I en bensinmotor blandas bränslet med den inkommande luften innan den går in i cylindern, blandningen antänds sedan vid rätt temperatur av tändstiftet.

Vid alla lägen, utom vid full gas, reglerar gasspjället luftflödet. I en dieselmotor flödar luften in till cylindern och blir där komprimerad. På grund av diesels höga kompressionsförhållande (vanligtvis 20:1), blir luften väldigt varm när den komprimeras – upp till 750 C (1382 F).

När kolven närmar sig slutet av kompressionstakten, sprutas bränsle in i förbränningskammaren under väldigt högt tryck, i form av en finfördelad dimma. Den varma luften är varm nog att antända den insprutade dieseln när den blandas med luften. Blandningen brinner sedan och ger energi till kolven som trycker den nedåt i förbränningsstakten.

I en bensinmotor måste man alltid lägga till en gnista för att starta förbränningscykeln. En bensinmotor är inte bara bränsle- utan också luftreglerad för att säkerställa att blandningen alltid är 1 till 1 för att hålla det explosivt. Om vi inte reglerade mängden luft i en bensinmotor skulle överflödigt luft inte låta blandningen att vara lika explosiv längre. Det förklarar även varför en dieselmotor vid lika belastning behöver mindre bränsle.

I en dieselmotor har vi inte de här problemen eftersom lufttemperaturen och trycket alltid är högre (kompressionen), vilket gör att dieseln självförbränns. Med en bensinmotor minskar du slutkompressionen i "part-engine" laddning orsakat av gasspjället och det minskar kompressionen och effektiviteten hos motorn.

Bara mängden insprutad diesel reglerar ut-effekten av dieselmotorn. När motorn går på låga belastning finns det alltid rester av luft (syre) kvar som inte används i förbränningen. Även när motorn går på full belastning finns det stora mängder luft kvar som inte används i förbränningen.

Beroende på motortillverkaren är de kvarstående luftresterna mellan 20 % upp till 50 %! När vi sprutar in extra diesel i dessa förhållanden skapar vi extra motorkraft nästan 1 till 1, relaterat till den extra mängden diesel som vi sprutat in.

Genom att reglera extra diesel reglerar vi extra kraft. Motorns tillverkare håller alltid den mängden luft för att garantera att motorn alltid går inom tillåtna utsläpp- och bränsleförbrukning (L/km). Även när bilen används i länder som har en temperatur som kan överstiga 40 grader celsius och dålig bränslekvalitet, hålls utsläppen under kontroll.

I Europa har vi bra bränslekvalitet och sällan temperaturer som överstiger 40 grader Celsius. Genom att spruta in extra diesel är det möjligt att öka motoreffekten utan att skapa felaktiga emissioner.

Om vi öka motoreffekten på bilen behöver vi bara se till att spruta in mer diesel i motorn för att skapa fler hästkrafter.

COMMON RAIL (CR)

1997 började Bosch massproducera common rail insprutningssystem.

Med insprutningstryck upp till så mycket som 1350 bar, gjordes nya högtryckspumpar och mer effektiva kontrollmoduler med den senaste generationen av Common Rail system, blev motorerna renare, tystare och mer kraftfulla än tidigare. I Common Rail systemet komprimerar högtryckspumpen bränslet och levererar till högtrycksackumulatören även kallat common rail-rör. Bränslet sprutas in i förbränningskammaren i exakta mängder med exakt timing av insprutare som kontrolleras av solenoider.

Common Rail är det enda insprutningssystemet där bränsletrycket är oberoende av insprutningssekvensen, på ett sådant sätt att injektionstrycket kan väljas på en skala mellan 250-1350 bar, beroende på programvaran.

Trycket i common rail-röret är det samma som trycket vid insprutarna. Öppning och stängning av insprutaren är hydrauliskt reglerad genom aktivering av solenoiderna. Både förinsprutning och huvudinsprutningen är kontrollerad av en cyklad aktivering av solenoiderna. Minsta insprutningsmängd 1-2mg/slag erhålls genom öppnings-/stängningstider mindre 200 microsekunder.

Men det här betyder inte att Common Rail-teknologin inte kan utvecklas mer. Bosch utvecklade ett piezo-elektroniskt styrt Common Rail-system som kommer uppnå mycket snabbare aktiveringstider än de solenoid som använts förr. Den här innovativa teknologin öppnade nya möjligheter som gav en enorm utveckling för att kunna möta de högra kraven på avgasrening för framtiden.

Om vi vill spruta in mer diesel kan man göra det på två sätt; ett sätt är att spruta in under längre tid, de andra är att spruta in under högre tryck.

Sättet som DTM använder sig av ger bästa resultat genom att höja insprutningstrycket.

VARFÖR BARA TURBODIESEL?

Turbodiesel har bra överskott av luft tack vare turbon, och motorer utan turbo har bara cirka 8 % marginal kvar för att nå rökgränsen (svart rök).

Om vi sprutar in mer än den här 8 % marginalen orsakar vi svart rök, och det är väldigt svårt att låta den normalt syresatta motorn (utan turbo) andas mer luft. Den enda lösningen att låta den andas bättre är en annan kamaxel, större ventiler och/eller montera en turbo vilket resulterar i en högre kostnad att trimma bilen.

VARFÖR PÅVERKAR DETTA INTE MOTORN NEGATIVT?

Motortillverkarna designar alltid en motor som har 3 grundläggande egenskaper, emissionsnivåer, livslängd och bränsleförbrukning.

Dessa tre värden är alltid ihopkopplade, men att öka hästkrafter och vridmoment påverkar inte motorns livslängd negativt, för att:

- motortillverkarna har en cirka 50 % säkerhetsmarginal i deras motorer.
- Tidsperioden (duty cykle) för den extra begärda kraften är väldigt kort, det betyder att cirka 3-5% av motorns livslängd, levererar motorn mer effekt än normalt.

Generellt sett är det extra slitaget inte mätbart.

VARFÖR PÅVERKAS INTE EMISSIONER NEGATIVT?

Om vi granskar emissionen av ett dieseldrivet fordon kan vi mäta 7 olika gaser, CO₂, CO, NO_x, SO₂, O₂, C (rök) och H₂O (vatten).

Med en DTM på en Common Rail-motor är det möjligt att spruta in kortare men under ett högre tryck och detta kommer resultera i en kortare förbränningstid.

Genom att minska förbränningstiden, kommer medeltemperaturen i förbränningen att öka. Kvävet som finns i luften som motorn andas in har egenskapen att ju högre temperatur desto mer kväve kommer bindas med O₂.

Det kommer skapa en högre nivå av NO_x emissioner, men effektiviteten hos motorn kommer öka så att CO, CO₂, HC, SO₂ och C-nivåerna kommer minska.

Det är fastställt att när man minskar CO₂-utsläppen i en dieselmotor genom att öka effektiviteten kommer det resultera i en ökning av NO_x-nivåerna. NO_x-nivåer kan bara mätas i laboratorium och påverkar inte de gällande lagarna.

Om man sprutar in för mycket bränsle i motorn, kan motorn börja ryka, C (kol). Emissionerna är lägre utom för NO_x-nivåerna.

VAD BETYDER UTTRYCKEN HÄSTKRAFTER OCH VRIDMOMENT?

Hästkrafter

Den termen myntades av James Watt som uppfann en ny typ av ångmotor på 1900-talet. Watt fann att hästen kunde göra en viss mängd arbete per sekund. När han sålde sina ångmotorer, användes detta mätsystemet att uppskatta värdet av hur många hästar motorn kunde ersätta. Därför var en 6-hästars motor kapabel att ersätta 6 hästar. Brooms hästkrafter (BHP) var en term som användes innan 1970-talet i USA, och är fortfarande vanlig i Storbritannien. Den refererar till bromsdynamometern, verktyget att mäta den sanna kraften hos motorn.

Angivande kraft i 'BHP' ger en indikation om att det är en sann uppmätning och inte en uträknad eller förutspådd sådan.

Dock säger den inte var kraftmätningen var gjord, på svänghjulet, transmissionen eller drivhjulen. Standardbilen förlorar mellan 15-20% av sin kraft från svänghjulet till drivhjulen.

Normalt sett när man pratar om 100 hästkrafter på en bil betyder det att motorn kan producera 100 hästkrafter i vevaxeln. Om man mäter det vid hjulen, kommer man bara mäta cirka 75 hästkrafter, vilket betyder att en normal bil förlorar cirka 15-35% från vevaxel till drivhjulen.

1 hästkraft = 0,736 Kilowatt. Det betyder att om en motor levererar 100 hästkrafter, levererar motorn 73,7 KW = 73700 watt energi från vevaxeln. Om du har en värmare på 2000 watt kan du sätta cirka 37 sådana värmare bredvid motorn för att få en bild av hur mycket energi vi talar om.

.

Vridmoment

Vridmoment är en kraft som tenderar att rotera eller vända på saker. Du genererar ett vridmoment varje gång du applicerar en kraft när du använder en skiftnyckel. Att skruva åt bultarna på hjulen på bilen är ett bra exempel. När du använder en skiftnyckel, sätter du kraft i handtaget. Den här kraften skapar ett vridmoment på bulten, vilket får bulten att vrida sig. Engelska mått på vridmoment är pound-inches eller pound-feet. I de flesta andra länder använder man Newton-meter (Nm) som mått.

Märk att vridmomentets enheter innehåller ett avstånd och en kraft. För att räkna ut ett vridmoment måste du multiplicera kraften med avståndet från vridpunkten. I fallet med hjulbultarna, är skiftnyckeln 1 fot lång, och du tillsätter en kraft på 200 pounds, genererar det en kraft på 200 poundfeet vridmoment på skiftnyckeln. Om du använder en skiftnyckel som är 2 fot, behöver du bara tillsätta en kraft på 100 pound för att det ska generera samma kraft på vridmomentet.

En bilmotor skapar ett vridmoment och använder det för att rotera vevaxeln. Vridmomentet skapas på samma sätt, en kraft tillsätts på ett avstånd.

Förbränningen av luft-bränsleblandning i cylindern skapar ett tryck på kolven. Det trycket skapar en kraft som trycker kolven nedåt. Kraften överförs från kolven till vevstaken, och som i sin tur överför kraften in till vevaxeln. Det horisontala avståndet ändras i samband med att vevaxeln roterar, så vridmomentet ändras också, eftersom vridmomentet är lika med kraften multiplicerat med avstånd.

Du kanske undrar varför det horisontala avståndet är viktig för att bestämma vridmomentet i en motor. När kolven är i övre vändläge, står vevstaken i lodrätt vinkel med vevaxeln. Inget vridmoment skapas i denna position för att endast kraft som verkar på hävarmen i en vinkelrät riktning till hävarmen skapar ett vridmoment. Om du någonsin försökt lossa hårt åtdragna bultar på ett hjul, vet du att ett bra sätt att få vridmoment är att ställa skiftnyckeln så den är horisontell och sedan ställa sig på den. Det är ett sätt att överföra all din vikt på ett avstånd som är lika med längden på skiftnyckeln.

Om du har ställt skiftnyckeln med handtaget rakt upp, och du sedan ställer dig på skaftet (förutsatt att du kan hålla balansen), har du ingen chans att lossa på bulten. Du kan lika väl stå på bulten direkt.

HUR GER ENHETEN BÄTTRE BRÄNSLEFÖRBRUKNING?

DTM-optimeringen ändrar motorns vridmomentsregister, och du får ett betydligt större/bredare register. Det betyder att det behövs färre växlingar, speciellt i trafiken. Där av jobbar inte motorn så hårt. En minskning av bränsleförbränningen är möjlig upp till 15 % om körsättet förblir oförändrat och den extra kraften inte utnyttjas.

Hur är det en fördel för...

En husvagns-/dragkroksanvändare?

DTM är en fördel för husvagns- och dragkroksanvändare genom att den ger mer/större vridmoment. (dragkraft)
Resultatet visar sig när man kör i uppførsbacke utan att växla ner en växel eller två, större acceleration och högre toppfart.

En prestandainriktad förare?

En prestandainriktad förare märker en bättre acceleration och en högre toppfart av bilen. Han kommer i de flesta fall känna stor skillnad.

En person som kör ett dieselfordon många mil om året?

En högmilare som inte använder den extra motorkraften och vars körstil förblir oförändrad, kommer märka en bränsleminskning tack vare en mer effektiv förbränning. I de flesta fall är det möjligt att spara upp till 15 % vilket gör det idealiskt för de flesta användare och högmilare då DTM:en kommer betala sig självt på en kort tid.