

ETT INSTALLATIONSEXEMPEL FÖR SMART PULSE –99

**Original:**

Motor: 3 cyl, 0.599 liter

Laddtryck: 0.8 bar. (1.0 bar i peak, 0.65 bar vid högre varv)

Effekt: 55 hk

Prestanda: 0-100 km/h: 20.9sek

Prestanda: 90-130 km/h: 21.1sek

Med BC250

Laddtryck: 1.3 bar. (1.4 bar i peak)

Effekt: 75 hk (uppskattat, inte mätt i bromsbänk än)

Prestanda: 0-100 km/h: 17.0sek (19% snabbare)

Prestanda: 90-130 km/h: 13.2sek (37% snabbare)

SIDFÖRTECKNING

Ett installationsexempel för Smart Pulse –99	1
Sidförteckning.....	1
Installation.....	2
Elektrisk inkoppling i Smart Pulse –99.....	3
Inställning i BCLab.....	3
BC-box settings.....	3
Fuel options.....	4
Tuning/Mappning.....	5
Steg1	5
Steg2	5
Steg3	6
Steg4	8
Steg5	9
Ett annat sätt ange extrabränslet, tex vid komplicerad MAP-begränsning.....	10
Mappa på trycket före spjället istället för efter (MAP)	11
Tuning av tändning	13

INSTALLATION

Motorn sitter bak med en kabelstam genom bilen längs med handbromstunneln och monteringen av BC-boxen är under radiokonsolen. Boxen monteras med kardborreband, och för att övervaka trycket har vi även monterat en laddtrycksmätare då bilen saknar detta original.

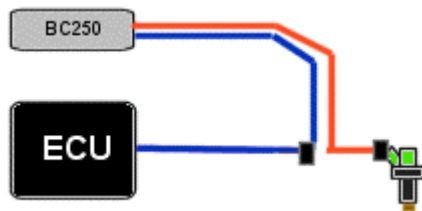
Kabelstammen går igenom brandväggen i befintlig gummimuff som skars upp i kanten. Det är generellt ganska trångt i motorrummet, men boxen kan monteras från motorluckan utan att montera bort skärmar etc.

Kopplas enligt:

- Bosch spridarkontakter x 3
- MAP-signal, via lödning vid MAP-sensor
- Varvtalssignal från vevaxelsensorn (induktiv) genom lödning i kabelstam till ECU x1.
- Inkoppling på gaspedalpotentiometer vid gaspedalen, lödning x1
- Inkoppling på laddtrycksstyrningsventilen via Bosch kontakt
- Spänningsmatning till boxen från en av spridarna, via spridarkontakt
- Jordning framme i kupén vid batteriet

Spridare

Spidarna kopplas in på Fuel_A –C_IN/UT, vilket totalt är 6 sladdar. Inkoppling sker via vanliga Bosch spridarkontakter. Boxen kopplas in mellan ECU:n och spridaren genom att man kopplar in sig i serie med en hane/hona, dvs totalt 6 kontakter. Det spelar egentligen ingen roll vilken cylinder som kopplas in till vilken kanal, men det är viktigt att man håller ihop in/ut-gången på respektive kanal.



MAP-sensor

Ska kopplas in till Analog_1_In och Analog_1_Ut, med totalt 2 sladdar. När det gäller MAP-signalen kopplas den också in på samma sätt där BC-boxen sitter i serie med sensorsignalen. Här finns det dock inte någon färdig kontakt utan man klipper rätt sladd och löder in sig emellan på de två avklippta sladdändarna.

Varvtalssignal

Ska kopplas in till Ignition_A_In. Signalen tas från en av sladdarna från vevaxelsensorn där den går in i motorstyrboxen. Signalen kommer från en induktiv sensor, vilket innebär att man måste montera en signalomvandlare sk. Coil Adapter. Vevaxelsensorsignalen kopplas in genom att lödning i kabelstam till ECU:n, då färdiga kontakter saknas idag.

Gaspedalssignal

Kopplas in till Analog2_In. Signalen tas från gaspedalpotentiometern nere vid gaspedalen, genom lödning eller med snap-on kontakt. Det går flera sladdar från potentiometern, varav man ska koppla in sig på den lila sladden.

Laddtrycksstyrningsventilen

Kopplas in till PWM_In och PWM_Ut, via 2 st Bosch kontakter. Det är inte helt nödvändigt att koppla in PWM in om man inte ämnar köra med nollplugg, men det är lika bra att göra det då det inte är något extra arbete.

Spänningsmatning

12V till boxen från en av spridarna, via en av spridarkontakterna. Man kan mäta sig fram till rätt sladd med en multimeter. I vårt smartkablage är detta redan färdigt.

Jordning tas framme i kupén vid fötterna på passagerarsidan bredvid batteriet

ELEKTRISK INKOPPLING I SMART PULSE -99

Konfiguration för SMART Passion -99			
Stift	Färg	Namn	Funktion
1	svart/vit	SIGNALJORD GND	Jord
2	grå	5 V OUT	Används inte
3		RS-232 TX	Seriesladd till PC
4		RS-232 RX	Seriesladd till PC
5	lila	PWM_OUT (boost)	Används inte
6	blå	ANALOG 3 IN	Från lamdasensor
7	gul	ANALOG 2 OUT	Används inte
8	röd/grön	ANALOG 2 IN	Från gaspedal
9	gul/grön	ANALOG 1 OUT	MAP-begränsning till ECU
10	röd/gul	ANALOG 1 IN	Från MAP-sensor
11	svart/grön	IGB_OUT/FL_E_OUT/PWM_OUT	Till turbotrycksventil
12	röd/vit	IGB_IN/FL_E_IN/PWM_IN	Turbotryckssignal från ECU
13	blå/röd	IGNITION_A OUT	Används inte
14	blå/vit	IGNITION_A IN	Tändsignal från vevaxelsensor
15	grön/vit	FUEL_D_OUT	Används inte
16	vit	FUEL_D_IN	Används inte
17	brun/svart	FUEL_C_OUT	BränsleC till spridare
18	brun/röd	FUEL_C_IN	BränsleC från ECU
19	brun/blå	FUEL_B_OUT	BränsleB till spridare
20	brun/grå	FUEL_B_IN	BränsleB från ECU
21	brun/gul	FUEL_A_OUT	BränsleA till spridare
22	brun/grön	FUEL_A_IN	BränsleA från ECU
23	svart	JORD_GND	Jord
24	röd	12 V MATNING	+12 V

De gråmarkerade signalerna är inte nödvändiga för funktionen, men kan vara bra att ha.

INSTÄLLNING I BCLAB

Till alla bilar där Civinco har färdiga inställningar, så följer dessa boxinställningarna med som en valbar preset under Model preset i BC-box settings.

För alla andra bilar så måste man själv ställa in alla inställningar. I Smarten har vi valt följande inställningar:

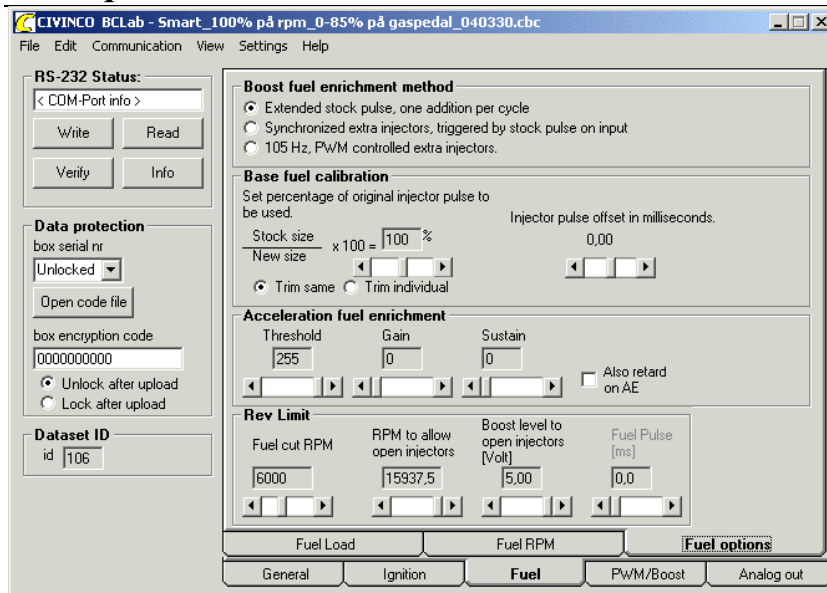
BC-box settings

The screenshot shows the 'BC-box Settings' window with the following sections and settings:

- Standard box settings:**
 - Model Presets: General Dataset ID 106
 - Ignition tables: Degrees or [%] in Ignition tables: Degrees in Load table, Percent in RPM table
 - Fuel RPM table resolution: 500 RPM, default (selected), 250 RPM, disables Analog2 out
 - RPM indicator: RPM Indicator (Led 2): 3000 RPM
 - Hide Advanced Configuration button
- Advanced box settings:**
 - BC Digital I/O mode: BY PASS MODE (selected). This will clear all settings! Only possible if Boost control connected to IGNB.
 - BC Digital I/O mode: Mode5, 4 fuel, 1 ign. PwM on IgnB
 - RPM Calculation (ign A): 116 pulses every cycle (2 revs), 1 pulse every cycle, slave BC
 - Analog input synchronisation: Update A/D value once every engine cycle, synchronized with crankshaft (otherwise 600 Hz without sync). An1 sync (checked), An2 sync, An3 sync.
 - Boost options: Boost sensor: Analog1 in, Boost Limit: 5,00 Volt
 - View cardbyte: Click to view dataset, Dbl click to view coded data.
 - MAF simulation: Enable MAFSIM (overrides An1 out or An2 out) (unchecked). MAF SIM analog out: Analog2 out, MAF SIM MAP signal: Analog1 in, MAF SIM limit: No MAF SIM limit.

- Digital I/O mode är valt till Mode5 vilket generellt är bäst om man har möjligheten (4 eller färre cylindrar och bara behöver en tändkanal) Detta gör det enklast att tillverka en nollplugg i och med att alla signaler är kopplade in mot ut.
- Generell inställning som inte är knutet till en speciell bilmodell. Man väljer alltid den med högsta id (senaste versionen)
- Ignition table inställningen spelar ingen roll då vi inte justerar tändningen.
- Vi tändar varvtalslampan vid 3000 rpm
- Vi kunde lika gärna ha valt 250 rpm resolution i och med att vi ändå inte använder analog 2 out
- Ignition-inställningar spelar ingen roll
- Enrichment-innställningar spelar ingen roll.
- Vi använder inte MAF-sim
- Vevaxelsensorn ger 116 pulser per motorcykel (58 taggar)
- Vi väljer att synkronisera på analog 1, vilket är den kanal där MAP-sensorn är inkopplad. Detta ger stabilare värden till alla beräkningar som baseras på Load tabellerna.
- Som laddtrycksstyrningssignal används Analog1

Fuel options



- Vi lägger på extrabränslet genom att förlänga originalspridarpulserna
- Ingen spridarkalibrering
- Enrichment-inställningar spelar ingen roll, såvida Acceleration fuel enrichment Threshold under Fliken Fuel Options står på 255.
- Varvtalsbegränsningen är satt till 6000 rpm
- Kriterierna för att öppna spridarna fullt ut är sätta orimligt högt för att avaktivera detta

TUNING/MAPPNING

Steg1

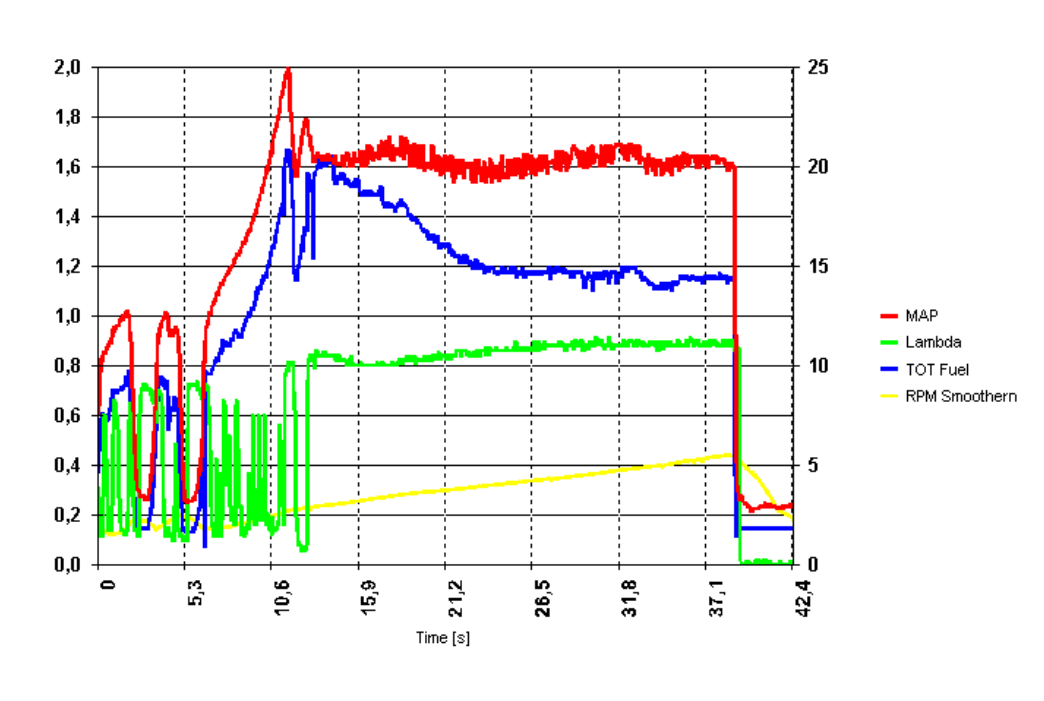
Steg 1 är att köra några tester där man loggar hur motorn beter sig i original. Helst med inkopplad tryckklocka för att övervaka trycket manuellt, om bilen original saknar graderad laddtrycksmätare.

1. Köra på 3:ans växel med full gas från lägsta möjliga varv upp till maxvarv.
2. Kör fullgasrepor från stillastående till så högt man vågar. (Med Smarten är detta upp till 135 km/h)

Steg2

Steg 2 är att analysera loggarna och titta efter:

1. Maximalt laddtryck, vid vilket varv, generell karaktär på kurvan
2. Lägsta laddtryck på normala arbetsvarvtal
3. Vilket värde visar MAP-sensorn när motorn är avstängd (atmosfärstryck)
4. Vid vilka varvtal lambdareglerar motorn, och vid vilket varvtal övergår den till fasta tabeller.
5. Hur mycket bränsle ger den normalt beroende på laddtryck



Här är första loggen på Smarten i original. Bromsad fullgasrepa på 3:ans växel.

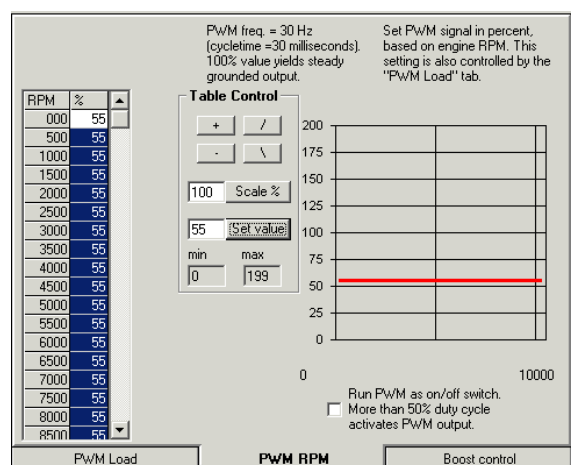
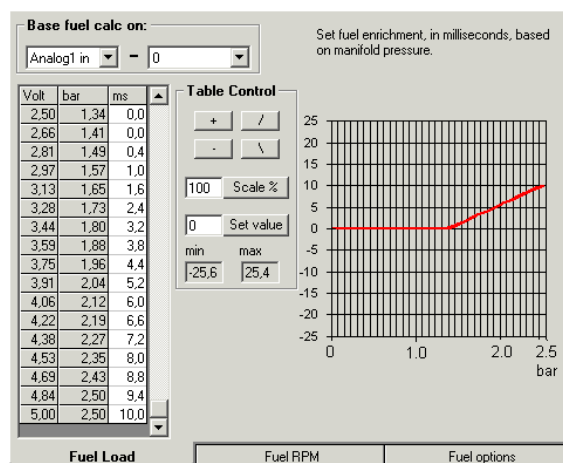
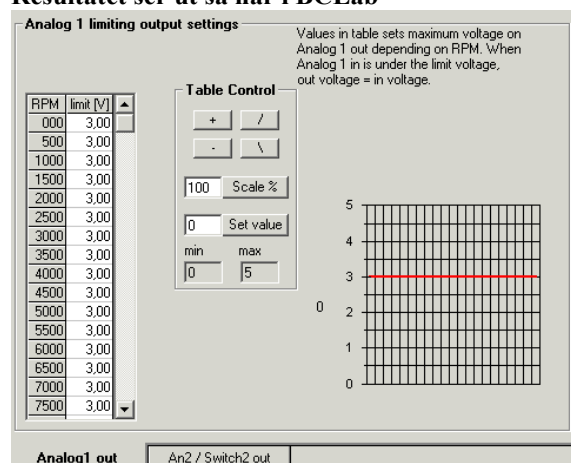
1. Laddtrycket ser man har en topp vid 2700 rpm på ca 1.0 bars övertryck (2 bar absolut)
2. På övriga varvtalsregistret ser man att laddtrycket varierar mellan **0.6–0.7 bar**.
 - a. Nu känner vi till MAP-sensorn och har förvalt denna, därför visas 1 bar vid stängd motor
 - b. Om man inte hade haft detta, fick man uppskatta vilka tryck som ger vilka loggvärden. Väljer man en sensor som heter Analog =0-5V, ser man i diagrammet spänningen från sensorn istället för trycket. Om 2.0V motsvarar 1 bar vid avstängd motor och du vet (genom mätning med laddtrycksmätare) att 4.0Vmotsvarade värdet 2.0 bar så kan du räkna ut resten.
3. Man ser också att motorn verkar lambdareglara upp till ca 2900 rpm för att sedan ligga med fetare blandning. (Detta ser man på att Lambdasignalen slår mellan högsta och lägsta värdet när den ligger på rätt lambda. Konstant hög nivå tyder på fetare blandning.)
4. Man kan också läsa ut att bränslepulserna vid högre varv är ca 15 ms vid 1.6 bar absolut, dvs ca **1 ms per 0.1 bar**.

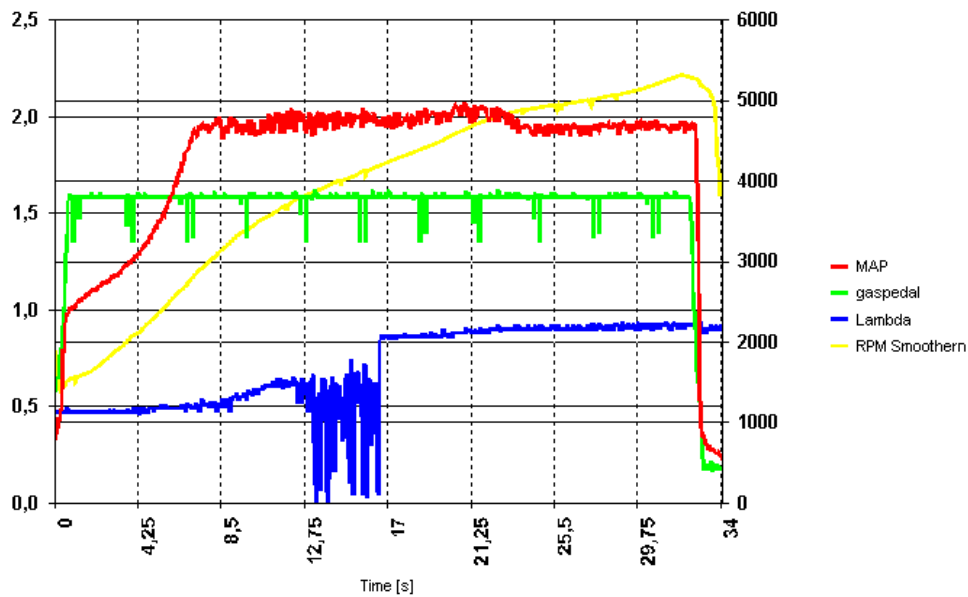
Step3

Steg 3 är att bestämma vilka nivåer som ska sättas vid ett första försök att höja laddtrycket

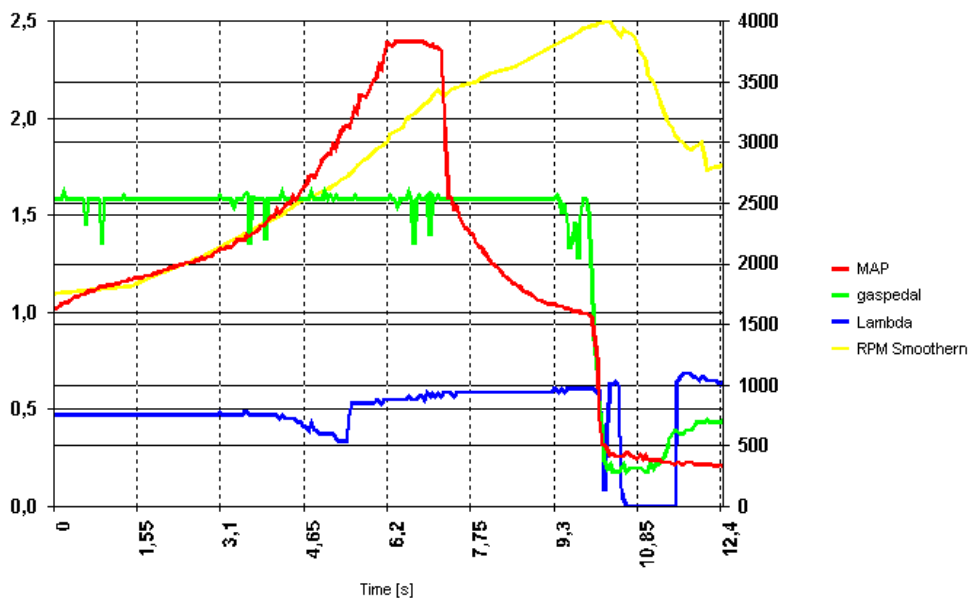
- Bestäm hur mycket laddtryck du ska visa för original ECU:n
 - Ett lämpligt värde kan vara strax under den lägsta nivån som motorn ger original. I detta fall 1.5 bar vilket motsvarar 3 volt för vår MAP-sensor. Denna spänning ska då ställas in under fliken AnalogOut1 i och med att MAP-sensorn är ansluten till Analog1-In. Ställ in värdet 3 volt för alla rpm. Detta innebär då att originalECU:n aldrig kommer att se större värden än 3 V, dvs aldrig se högre laddtryck än 1.5 bar absolut.
- Räkna ut hur mycket bränsle du måste lägga till för tryck över det du visar för original ECU:n
 - I och med att vi nu valt att bara visa ECU:n 1.5 bar, så måste vi se till att motorn får tillräckligt med bränsle för laddtryck över detta. I steg 2 konstaterade vi att motorn verkar behöva 1 ms per 0.1 bar. Detta innebär att vi behöver ge 10 ms extrabränsle vid 2.5 bar (1 bar över det vi visar för original-ECU:n).
 - Mata in detta i Fuel load tabellen som en linjär kurva mot trycket över det tryck som du visar för motorn. 0 ms extra vid 1.5 bar och 10 ms vid 2.5 bar.
- Ställ in vilket laddtryck du vill ha istället för original.
 - Detta styrs av vilket värde man skriver in i PWM_RPM-tabellen. Är du försiktig börjar du med 10% över alla varv och kör en loggning. Ger detta inget laddtryck så ökar man i steg och kör en ny loggning till dess att man är nöjd.
- Kör ut och testa vad laddtrycket blev, öka eller minska för att se om du får stabila värden på detta enkla sätt.
- Om du upplever att laddtrycket inte är stabilt, så kan du försöka gå över till att köra PID-reglering av laddtryck. Mer om detta i nästa steg.

Resultatet ser ut så här i BCLab



Loggning med 82% PWM och bränsle enligt ovan

Här ser man att laddtrycket blev ganska stabilt på 1.0 bar vilket motsvarade 82% PWM_RPM signalen. Här kan man nöja sig vad gäller tuning, men vi har fortsatt för att visa på hur man kan arbeta vidare.

Loggning med 100% PWM och bränsle enligt ovan men utan begränsning av MAP, vilket resulterar i Limp home

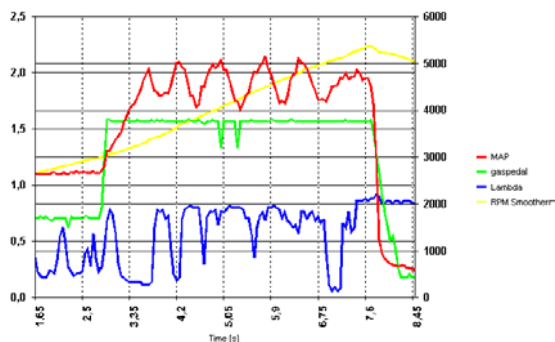
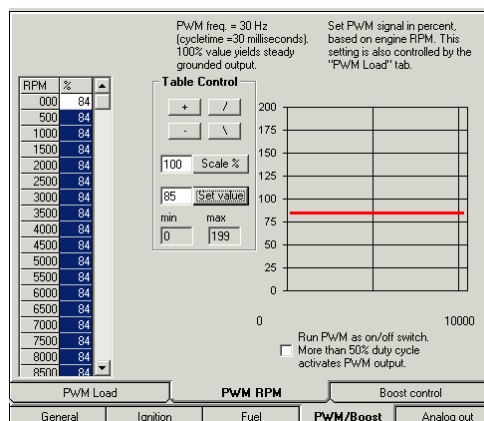
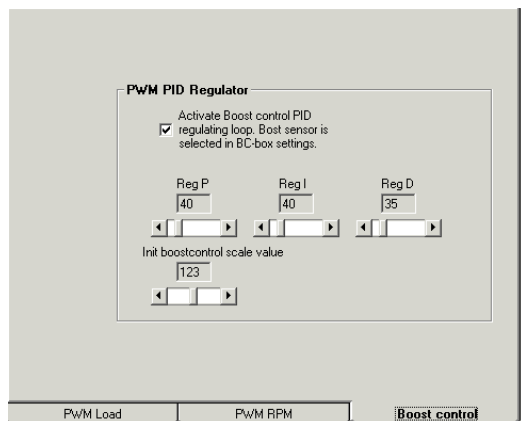
Här ser man att laddtrycket har en peak på 1.4 bar under en kortare tid och sedan går motorn in i limp home mode. Detta ska jämföras med original på 0.8 bar. På Smarten räcker det att med tändningen påslagen koppla bort batteripolen ett kort ögonblick för att bilen ska resetta limp home mode.

Att göra på detta sätt rekommenderas inte, såvida man inte är erfaren och inser faran med knack. Motorn kan kvaddas på ett ögonblick.

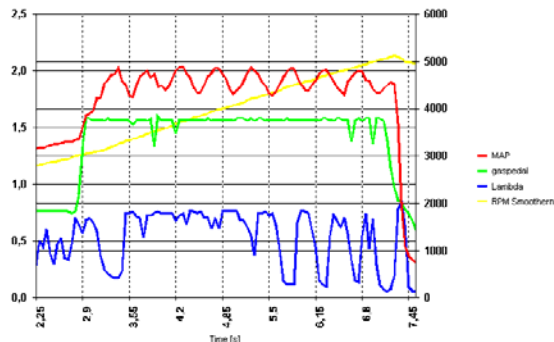
Steg4

Om man känner att man vill fortsätta tuna och vara säker på att man under alla förhållanden får samma laddtryck, tex om man vill kunna montera kit:et i en annan bil helt utan att behöva tuna om, så kan man välja PID-reglering. PID-reglering är ett sätt inte bara ge turbotrycksventilen en viss styrsignal, utan att dessutom återkoppla vad trycket verkligen blir och om det är för högt automatiskt reglera ner det, och om det är för lågt reglera upp det. De parametrar som styr kallas Förstärkning (P), Integrering (I) och Derivering (D). Se manualen för mer detaljerad information.

1. Det första man ska göra för att aktivera PID-reglering är att kryssa i rutan i PWM Boost Control.
2. Sedan gäller det bestämma sig för vilket laddtryck man vill styra mot.
 - a. Här gäller det att räkna baklänges för trots att det i PWM RPM står % så är det trycket du vill styra mot du anger. Tidigare visste vi att 1 bar överladdning (2 bar absolut) gav 4 volt ut från MAP-sensorn. 4 Volt är samma sak som 80% av fulla utslaget ($4V/5V \cdot 100 = 80\%$). Skriver man 84 % innebär det alltså ett laddtryck på 1.1 bar.
 - b. Glöm inte bort att PWM_load ska stå på 100% om du inte vill att dessa inställningar också ska påverka vilket laddtryck du ska styra mot.
3. Nästa steg är att prova sig fram till bra värden på variablerna P, I, D och Initvalue
 - a. Detta kräver mycket tester, men generellt kan man vill skriva in så stora tal som möjligt, men med för stora värden så börjar laddtrycket oscillera.
 - b. Till Smarten kom vi fram till att P=40, I=40, D=35 och Initvalue=123 fungerar bra. Till en VAG 1.8T använder vi P=17, I=8, D=22 och Initvalue=126



Alldeles för stort I-värde

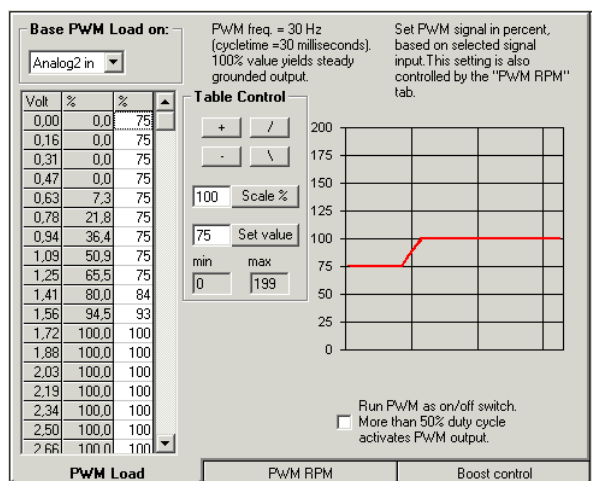


Alldeles för stort P-värde

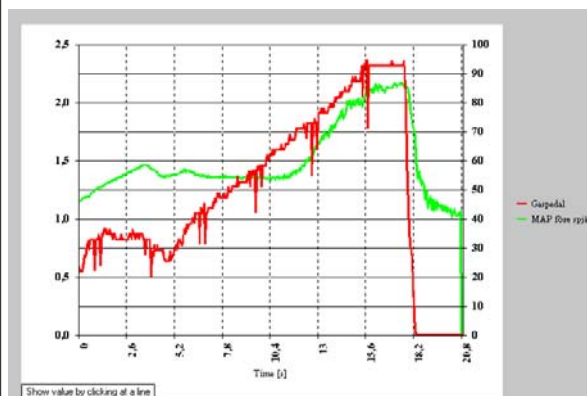
Steg 5

Ytterligare ett steg är att koppla in sig på gaspedalen och låta laddtrycket styras av hur hårt man trampar på gasen. Förutsättningen för detta är att man har e-gas, dvs en elektrisk signal från gaspedalen som på något sätt är proportionerligt mot gaspedalsläget.

1. I Smarten har vi valt att koppla in den på Analog2-In, vilket man då först får välja under fliken PWM_Load.
2. Sedan bör man göra några loggar utan att starta motorn men där man upprepat trampar på gasen några gånger så att man ser mellan vilka signalnivåer som gaspedalssignalen varierar.
3. Vi behåller inställningen för PWM_RPM på 84% över hela varvtalsregistret, vilket som sagt motsvarade 1.1 bar.
4. Vi skapar nu en kurva i PWM_Load som varierar beroende på gaspedalsläget.
 - a. Tex kan man låta värdena vara 75% upp till 65% gas och sedan öka linjärt upp till maxgas. Detta gör att motorn blir bränslesnål (slö) upp till 65% gas och sedan finns fortfarande all effekt vid maxgas.
 - b. Ett annat sätt kan vara att koppla in en växellägesignal och därmed få olika laddtryck på olika växlar för att förhindra hjulspinn.
5. När man gjort en inställning man trivs med är det bara ut och köra och logga

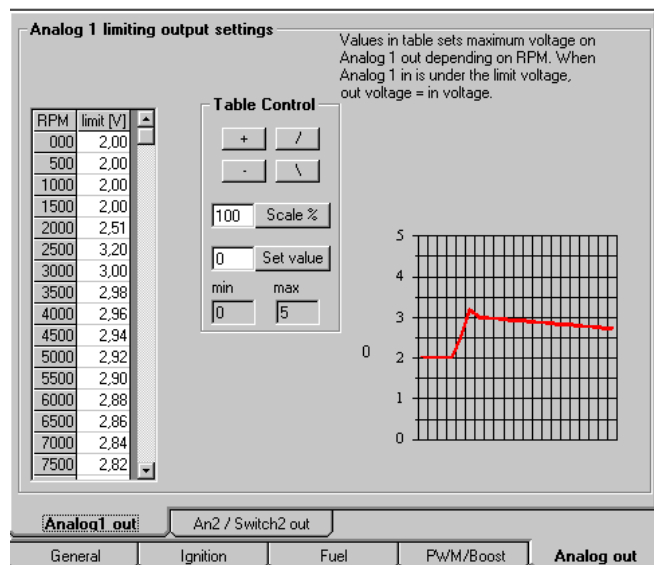


Exempel på inkoppling av gaspedalssensor.

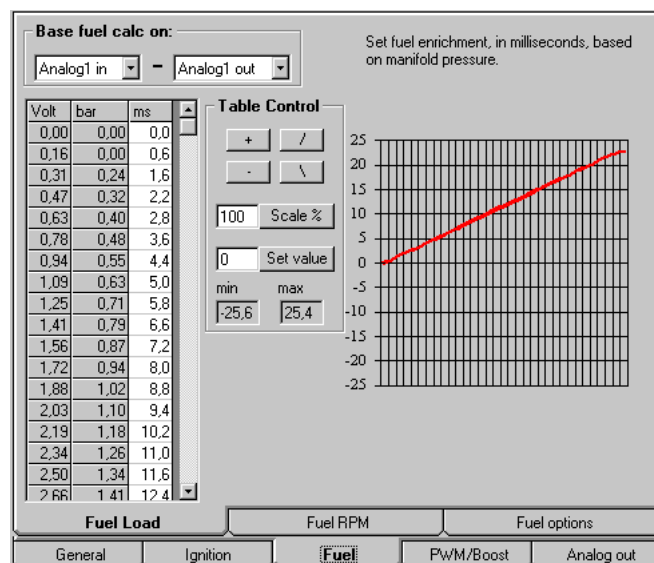


Här syns tydligt att laddtrycket kommer först vid ca 70% gaspedalsutslag och fortsätter linjärt uppåt.

Ett annat sätt ange extrabränslet, tex vid komplicerad MAP-begränsning



Ett vanligt sätt att justera begränsningen av MAP-signalen som går till motorn är att försöka efterlikna de signalnivåer som kommer från MAP-sensorn i original. Detta gör man genom att logga under flera olika originalrepor och se vilka MAP-tryck som är vanliga vid olika varvatal. Genom att mata in detta minskar man risken att man hamnar i ett otillåtet område vilket är risken om man satt begränsningsnivån till en konstant spänning vilket var fallet i föregående exemplen ovan (3 Volt).

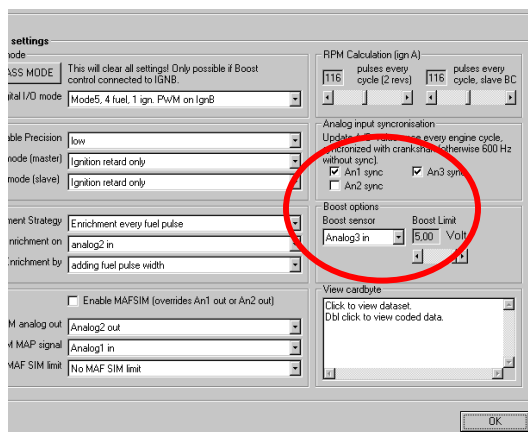


När man nu inte vet att motorn alltid maximalt ser 3 Volt så går det inte att mappa bränslet på samma sätt heller, utan nu får man basera bränsletillägget på skillnaden mellan verkligt MAP-värde och det man vet att man visar för originalboxen. Vi vet enligt en tidigare uträkning att Smarten behöver ca 1 ms bränsle per 0.1 bar, vilket med MPX-sensorn ger ca 1 ms bränsle per 0.2V. Tex om MAP-sensorn på 2500 varv ger oss 4.5 Volt (~2.25bar) och vi vet att motorn enligt kurvan ovan endast ser 3.2 V (~1.6bar) så får boxen ge $(2,25-1,6)*10\text{ms}=6.5\text{ms}$ extra bränsle. Om man ställer in "Base fuel calc on:" till Analog1 in - Analog1 out och matar in nedanstående kurva för bränsletillägget så får man denna effekt. Fördelen med detta är just att man kan mata in vilka begränsningsvärden som helst för MAP-sensorn på Analog 1.

Mappa på trycket före spjället istället för efter

I detta test visar vi på att man kan låta laddtrycket styras mot det tryck som turbon ger före spjället istället för efter vilket är det normala MAP-trycket. Normalt sett vid PID-reglering, försöker man styra turbon till att ge ett visst MAP-tryck. Vid fullgas är detta i stort sett samma som trycket direkt före spjället, men när man släpper gasen får man lägre tryck i insugsröret. Om man ställer in så att PID-regulatorn mäter trycket efter spjället (vanliga MAP-trycket) innebär detta att när man släpper gasen så försöker PID-regulatorn höja turbotrycket ytterligare för att ligga kvar på samma tryck efter spjället som man hade innan man släppte gasen. Detta innebär att man får bättre respons då turbon ligger på övertryck, beredd att mata in mer luft.

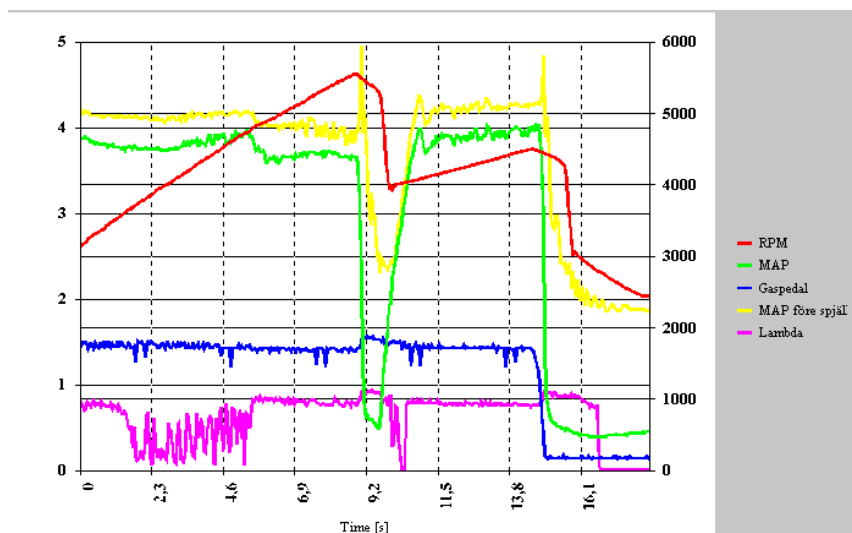
Om man inte vill ha denna hetsiga karaktär, så kan man istället mäta trycket före spjället och på så sätt se till att turbon alltid styrs till samma tryck istället för att MAP-trycket alltid styrs till samma tryck. På detta sätt blir responsen lägre, men man får en något lugnare karaktär.



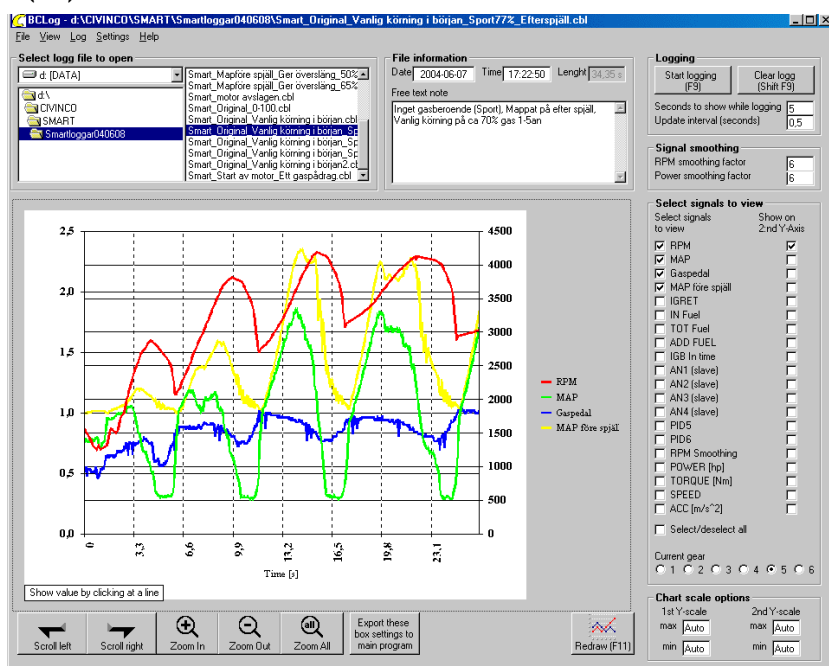
Konfiguration för SMART Passion -99, m. Tryck före spjäll

Stift	Färg	Namn	Funktion
1		svart/vit	SIGNALJORD GND
2		grå	5 V OUT
3			RS-232 TX
4			RS-232 RX
5		lila	PWM_OUT (boost)
6		blå	ANALOG 3 IN
7		gul	ANALOG 2 OUT
8		röd/grön	ANALOG 2 IN
9		gul/grön	ANALOG 1 OUT
10		röd/gul	ANALOG 1 IN
11		svart/grön	IGB_OUT/FI_E_OUT/PWM_OUT
12		röd/vit	IGB_IN/FI_E_IN/PWM_IN
13		blå/röd	IGNITION_A_OUT
14		blå/vit	IGNITION_A_IN
15		grön/vit	FUEL_D_OUT
16		vit	FUEL_D_IN
17		brun/svart	FUEL_C_OUT
18		brun/röd	FUEL_C_IN
19		brun/blå	FUEL_B_OUT
20		brun/grå	FUEL_B_IN
21		brun/gul	FUEL_A_OUT
22		brun/grön	FUEL_A_IN
23		svart	JORD_GND
24		röd	12 V MATNING

I Smartexemplet har vi borrar in en nippel i röret från turbon till gasspjället och kopplat detta tryck till den interna MPX-sensorn i BC-boxen. Samtidigt ändras inställningen från att använda An1 som boost sensor till An3, och struntar i att mäta lambdasensorn (eller installerar en BC1000 som har fler ingångar). Samtidigt väljer vi att synca även på An3 för att filtrera bort stötpulser på mätsignalen.



Nu kan vi logga trycket både före och efter spjället, vilket även ger svar på vad originalstyrboxen gör med gasspjället utan att man rör på gasen, vilket har visat sig vara en hel del på Smarten i och med att den har automatlåda.

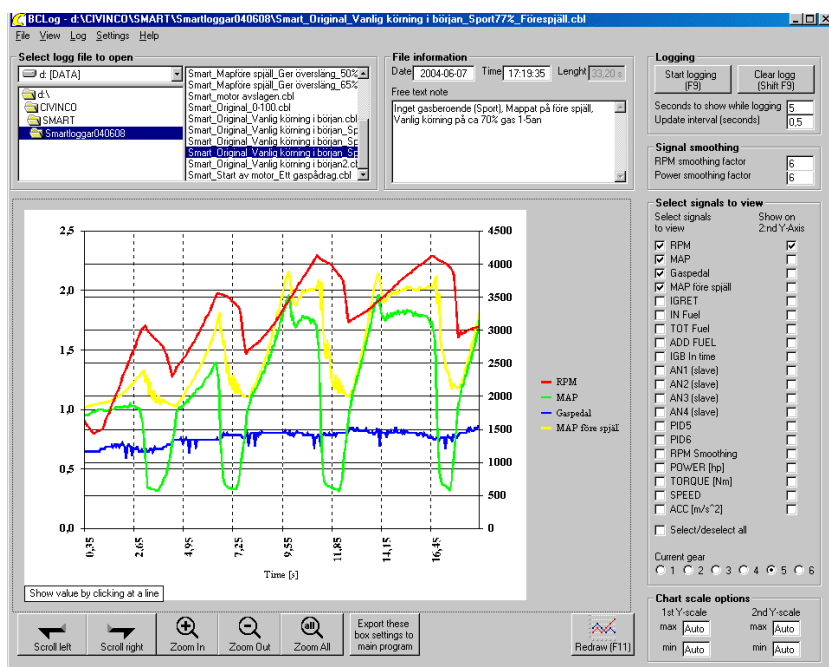


Laddtrycket efter spjäll.

Laddtrycket är ställt till att styra mot 77% dvs 3.85V vilket motsvarar ca 1.95 bar med Smartens egna MAP-sensor.

Här ser man tydligt att boxen försöker styra upp trycket efter spjället 2 bar genom att laddtrycket före spjället höjs. Anledningen till att den inte helt lyckas är att bilen bara kör på delgas och turbon inte klarar att ladda mer (annars skulle man inte se någon skillnad mellan före och efter spjället).

Gaspedalläget är omkring 50-60% i detta test.



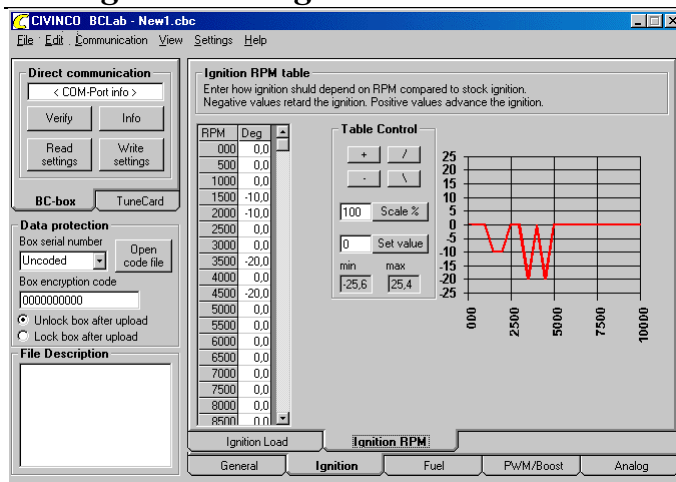
Laddtrycket före spjäll.

Laddtrycket är ställt till att styra mot 77% dvs 3.85V vilket motsvarar ca 2 bar med BC-boxens interna MPX-sensor.

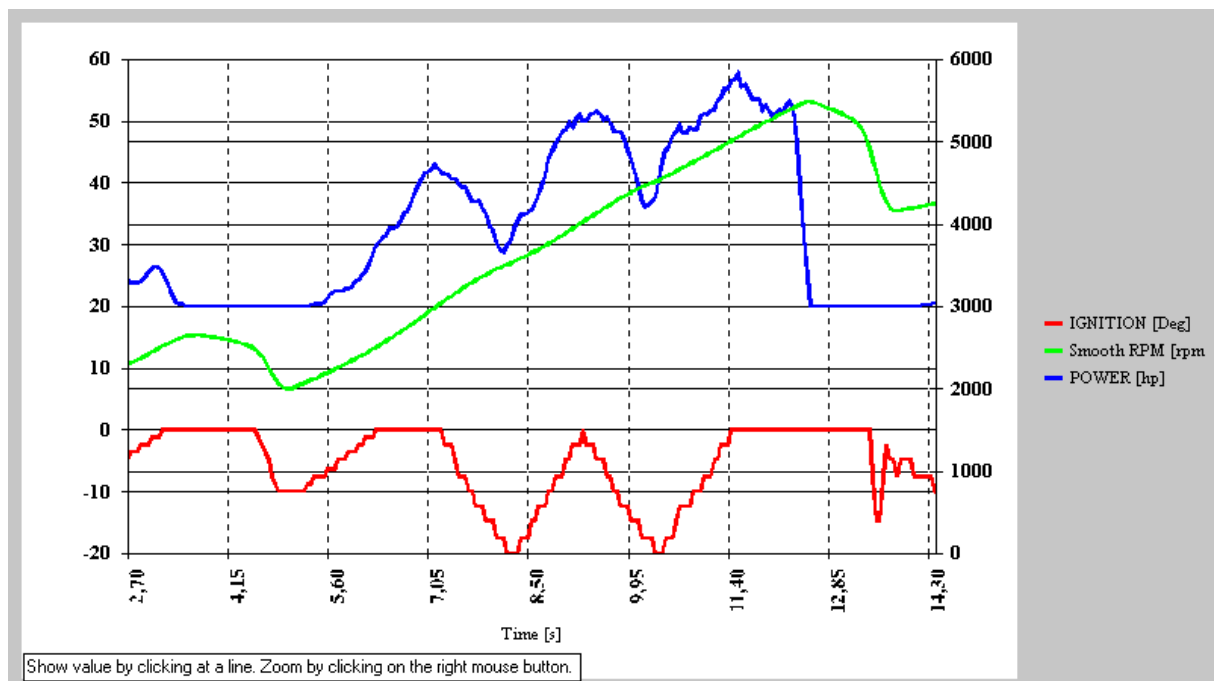
Här ser man istället att boxen nöjer sig när trycket före spjället når 2 bar, så får trycket efter spjället vara vad det blir (detta regleras ju nu enbart av gaspedalen).

Gaspedalläget är omkring 50-60% i detta test.

Tuning av tändning



Ett enkelt test med att sänka tändningen 10 grader mellan 1500-2000 rpm och sedan 20 grader vid 3500 rpm respektive 4500 rpm.



Loggning utförd med ovanstående tändinställning. Notera hur effekten avsevärt sjunker vid tändsänkning.