

## **INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem**

### **IPE-GS**

---

Det här elektronikprojektet som jag har utvecklat manipulerar tidstyrningsenheten för bränslespridare, genom att förlänga pulsbredden/öppningstiden (duty cycle). Med andra ord; öka bränslemängden genom att förlänga en ordinarie puls med en extra puls. Den nya pulsen fortsätter efter en mycket kort spikliknande spänningspuls (kortare än 50  $\mu$ S). Dock verkar denna "spikpuls" inte ha något negativt inflytande på bilens bränsleinsprutningssystem. Detta koncept påminner i viss mån om "piggyback" system.

**IPE-GS avsikt är bara att konvertera bensinbilar (insprutning) för lågenergibränslen.**

IPE mäter tiden för varje spridarpuls innan den själv skapar en puls som är proportionell i bredd gentemot den pulsbredd den precis mätt. Det betyder att den tar hänsyn till förändringar av pulsbredden. Villkoret gällande detta koncept är att din insprutningsdator/ ECU (Electronic Control Unit) inte motsätter sig om någonting utomstående lägger till extra pulsbredd? Vanligtvis är detta inte ett problem.

**G-serien är den tredje generationen** kort och moduler som jag har utvecklat vilka bygger på elektronik som manipulerar spridarpulser. Jag måste erkänna att jag är ganska nöjd med resultatet. Denna gång (den tredje) blev det nästan optimalt, kanske till och med perfekt?

*"GS" står för: Generella system eller generella sekventiella bränslesystem.*

**IPE-GS har alla fördelar som de tidigare konstruktionerna hade.**

- Det innebär att IPE-GS kan användas både i flerpunkt och sekventiella system.
- Är i jämförelse med mina andra konstruktioner relativt lätta att bygga.
- Har hög proportionalitet och precision.
- Behöver bara anslutas till spridarkabeln - ingen kapning av befintliga kablar.
- Behöver inte en separat 12V-kabel eftersom den även matas via spridarkabeln.
- Endast två kablar räcker - en kabel till en spridare och en kabel till jord (GND).
- Använder en 4-polig USB-kabellänk för att kommunicera med RCW-modulen.
- Behöver inte en dyr IGBT - endast en MOSFET (med logiknivåer, DPAK).
- Pulsbredden styrs av spänning, inte med ström som min andra konstruktioner.

Då förlängningspulsens bredd är spänningsstyrd så räcker det med endast en potentiometer. En potentiometer räcker för att styra många självständiga enheter (i det fall du äger ett sekventiellt system) - så mycket som sju enheter eller flera. Denna potentiometer är placerad på RCW-enheten. RCW är fjärr-kontrollen och dess uppgift är att kontrollera IPE-enheten. Lämpligast från instrumentbrädan och via en 4-polig USB-kabel + jord.

För att dra ner en spridare är en IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) en mycket lämplig komponent då de är byggda för att klara hög spänning - upp till 600V, fast en MOSFET-transistor som tål 100V räcker för våra syften.

## **INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem**

### **IPE-GS**

---

*Projektet gör det möjligt att köra en bil med elektronisk insprutning på ett etanolbränsle, en blandning av bensen/etanol i godtyckliga proportioner eller med något annat lågenergi-bränsle i handeln - om du inte valt att ändra mängden bränsle på något annat sätt? För vissa bilfabrikat kan en ECU justera bränslemängden långt bort från de naturliga skillnaderna i fråga om bensenbränslets kvalitet men om detta inte är fallet med din bil/ECU, så kan du bygga denna krets för att uppnå det behovet. Enheten fungerar endast för bilar med nerdragande insprutningspuls, speciellt om insprutningsprincipen innebär att öppningspulserna ökar i frekvens när motorns varvtal blir högre.*

**En annan fördel med IPE-GS** är att metoden för kraftförsörjning endast mycket marginellt påverkar spridarnas - på och av - egenskaper. När en insprutare stänger uppstår plötsligt en spikformad spänningspuls. Till exempel så jämnar IPE-S ut denna spik mot noll trots att detta kan ha ett dåligt inflytande på systemet som sköter tidsstyrningen. IPE-GS tillåter spiken att stiga upp till 47V vilket är värdet för D1. T4 ska tåla 100V och strömförsörjningskretsen ska tåla minst 60V.

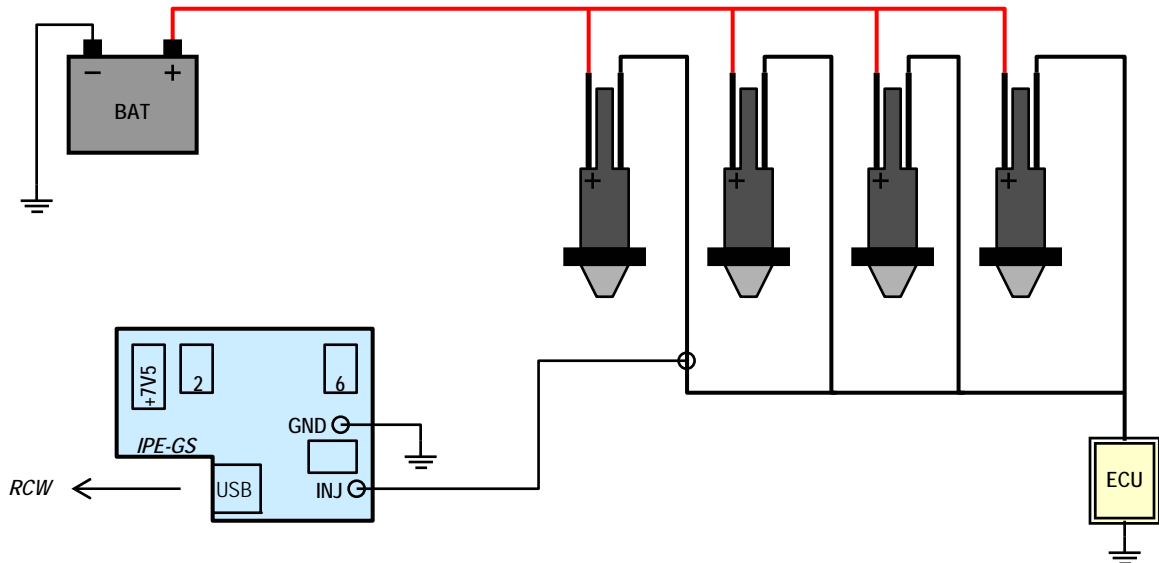
**Matningsspänningen är vald till 7,5 V.** Detta är en standardspänning som tilldelas varje modul som ska arbeta tillsammans med IPE-GS. 7,5V är en mycket optimal spänning för applikationer som ska köras på 12V. **Strömförsörjningskretsen (SFK)** är byggd för att hantera svåra spänningskällor liksom pulsspänningen från en spridarkabel och det är viktigt att ha en viss funktion även om spänningen råkar sjunka - vid motorstart. Det är också möjligt att mata IPE-GS med ett vanligt 9V batteri. Du kan även förse IPE-GS med en 12V spänningskälla via SFK, men det är också möjligt att hoppa över SFK och ansluta en spänning genom CN9, R13 och C2. Undvik att mata IPE-GS med högre spänning än 7,5V. Om du väljer att inte använda 7V5-SFK kommer pulsbredden bero på små variationer i spänningen från strömkällan. Välj endast denna metod om du är säker på att du har en stabil spänningskälla.

**SFK kan mata alla typer av moduler anslutna till IPE-GS.** Exempelvis upp till sju SQ-moduler och FFG-modulen samtidigt. Detta kommer inte att konsumera mer än 50mA. Endast en SFK räcker för det. Så det krävs alltid åtminstone en stycken IPE-GS som baskort, även om du bara har en multipointbil. Så om du har flera grupper/kanaler eller ett sekventiellt bränslesystem, ja, då behöver du ha en IPE-GS och ett antal SQ-moduler - beroende på hur din bil är konfigurerad.

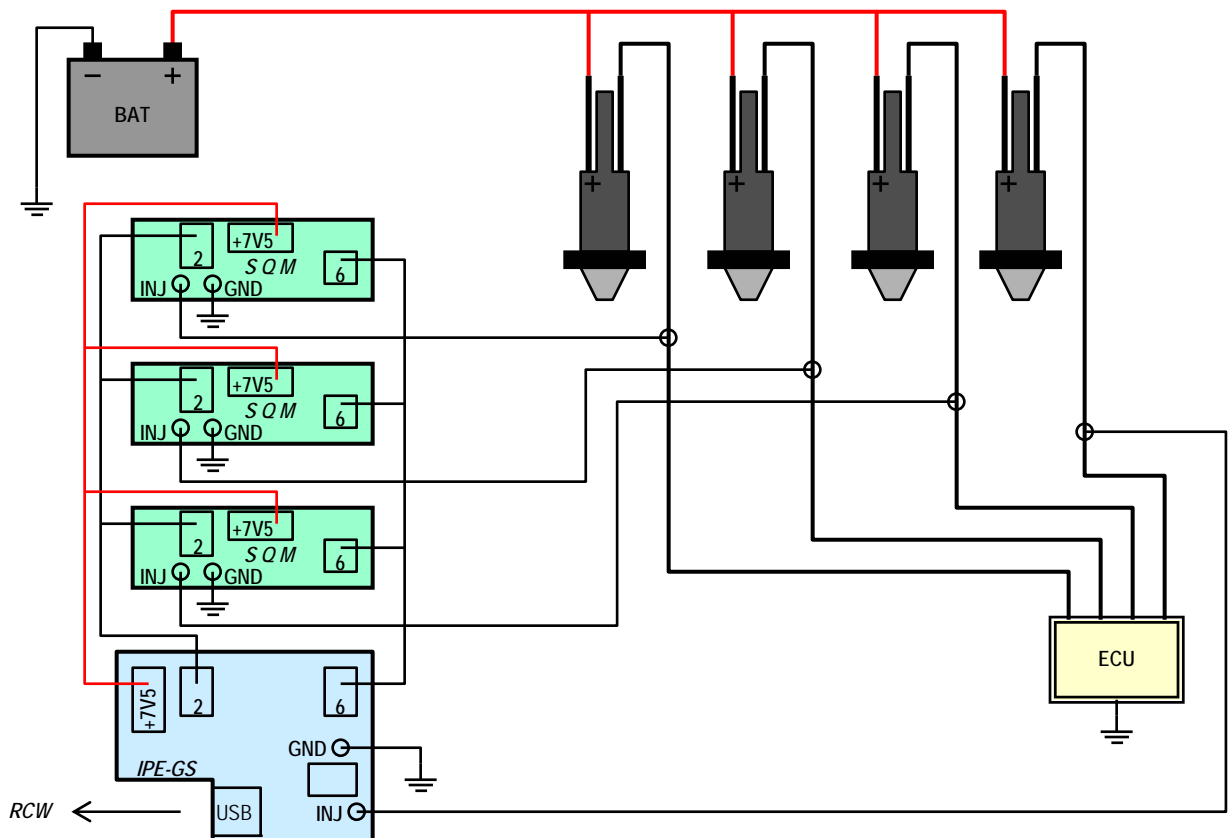
**Med IPE-GS följer en ny RCW-modul - kontrollpanel.** Den är utformad för att anslutas via en USB utrustad kabel och är ganska lik RCW-modulen till den nu utgångna IPEFF, men denna har två potentiometrar: En för justering av bränslekvantiteten under normala omständigheter och en potentiometer för tillfällen där ett stor bränslekvantitet är önskvärt, liksom en choke - vilket är användbart vid start av en kall bilmotor. Dessa två potentiometrar (som jag sade tidigare) kan kontrollera flera självständigt IPE-enheter samtidigt.

## INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem **IPE-GS**

Principen för att ansluta en IPE-GS enhet till ett flerpunktsystem (en kanal):

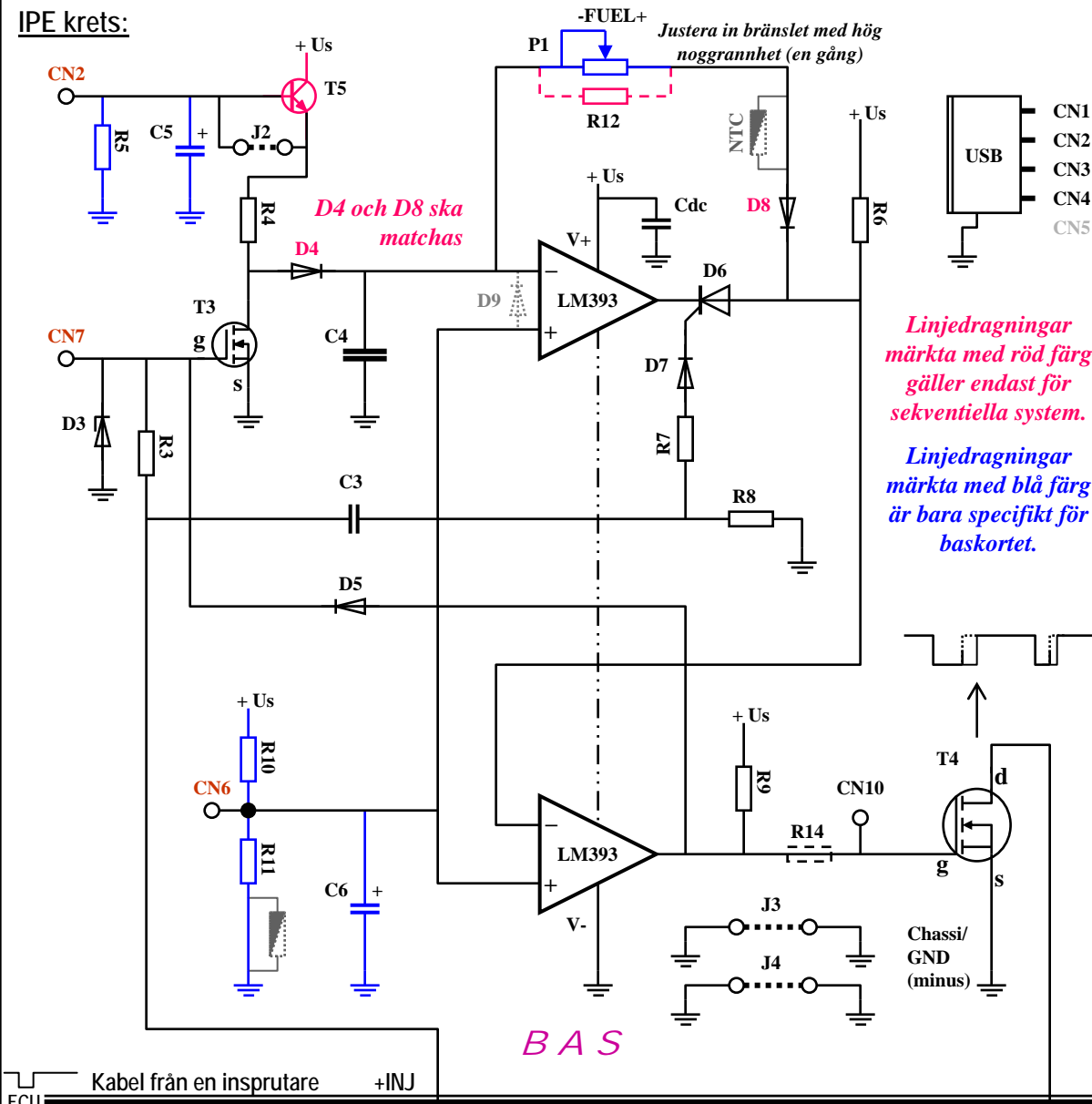


Principen för att ansluta en IPE-GS enhet och tre SQM-enheter till ett sekventiellt system:

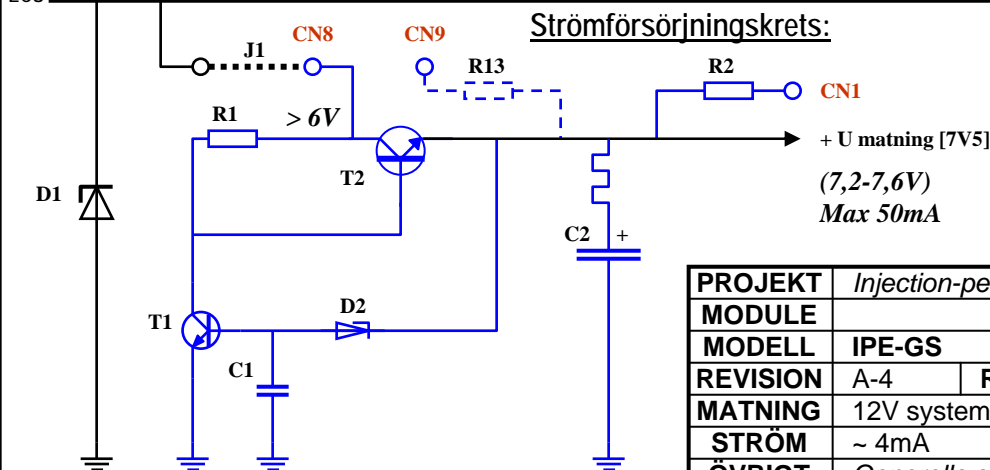


# KRETSSCHEMA

## IPE krets:

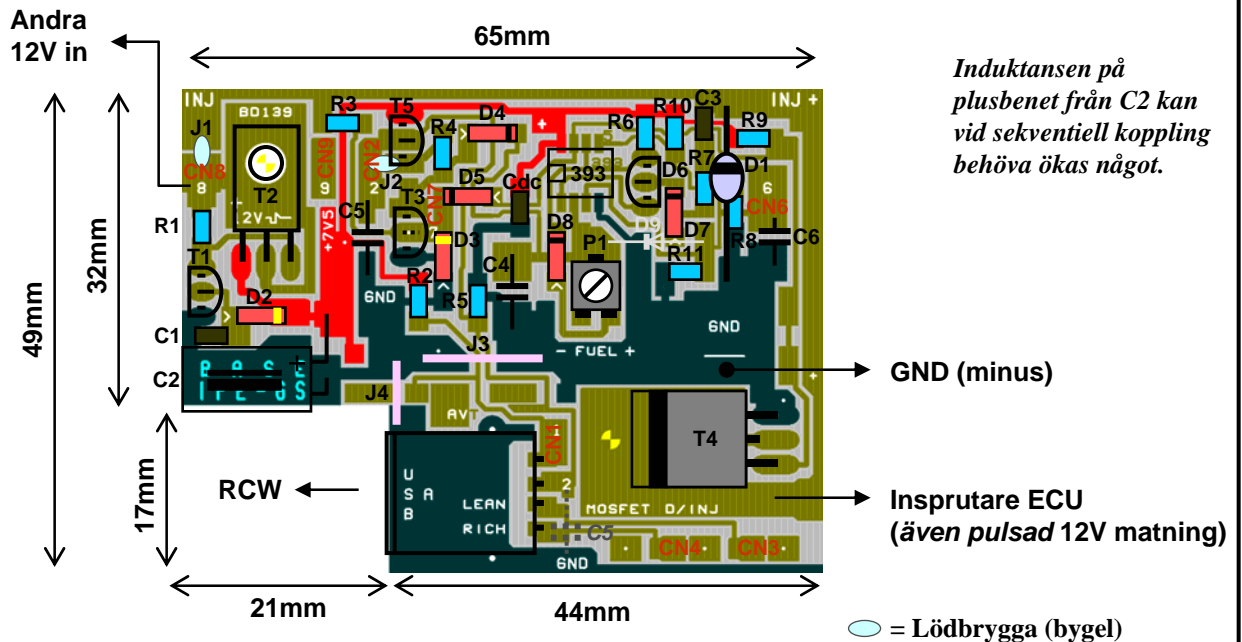


## Strömförsörjningskrets:



|              |                                |                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |
| MODULE       |                                |                 |
| MODELL       | IPE-GS                         | BASKORT         |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| MATNING      | 12V system                     | 7,5V matning    |
| STRÖM        | ~ 4mA                          |                 |
| ÖVRIGT       | Generella system               |                 |
| B. Lindqvist |                                | 2010-05         |

# KOMPONENTPLACERING



## SMR1206:

R1 = 2k2

R2 = 100Ω

R3 = 100k

R4 = 33k

R5 = 2M2

R6 = 1k

R7 = 4k7

R8 = 470Ω

R9 = 4k7

R10 = 47k

R11 = 22k

R12 = 22k/12k < Istället för P1

## SMC1206:

C1 = 100n

C3 = 10n

Cdc = 100n

## Övriga komponenter:

R13 < 100Ω, hålmonterad

P1 = 50k, chiptrimpot 23B, SMD (eller R12)

C2 = 1000μ, 16V, E-lyt, hålmonterad

C4\* = 100-2200nF, plast (bestämmer linjäriteten)

C5 = 10-47μ, 16V, E-lyt, hålmonterad eller SMD

C6 = 22μ, 16V, E-lyt, hålmonterad eller SMD

NTC = 220Ω (25°C), SMD (för överkompensering)

USB-A = USB-kontakt, PCB/SMT ELFA 42-709-14

## Halvledare:

D1 = BZT03C47, zener 47V, hålmonterad

D2 & D3 = BZV55-B6V8, zener 6,8V, SMD

D4, D5, D7 & D8 = BAS32, SMD

D6 = 2N5064, tyristor, hålmonterad

T1 = BC546B, hålmonterad

T2 = BD139, hålmonterad

T3 = BS170, N-MOS, hålmonterad

T4 = IRLR3410, 17A, 100V, logik DPAK el.

T5 = BC546B, hålmonterad

LM393M = Low power dual voltage comp, SMD

T3 är extremt ESD-känslig! Går därför ofta sönder om inte benen kortsluts vid montage.

T5 är enbart nödvändig i sekventiella system, ej i flerpunkt system. Applicera J2 istället för T5. R12=12k om T5 används!

\* Olika bränslen har vid specifika lastförhållanden olika mängdkrav. I fallet etanol (i en bensinbil) tycks behovet vara linjärt dvs pulsbredden ska följa lastvariationerna proportionellt över hela registret. Väljer man C4 till 1000nF uppnås god funktionalitet men om reglering ska ske efter lambdasonden krävs bättre linjäritet och då är 2200nF ett bättre val.

Ett dubbelsidigt kort är standard här men det fungerar även med ett enkelsidigt. Använd en kylfläns för T2 och/eller T4 om de blir för varma - låg impedans insprutare. Använd lod som fäste för T4. Borra två hål för USB-kontakten eller sex hål till, om L/FF ska med? Alla komponenter ska hanteras som om de vore SMD. All lödning sker på en och samma sida, förutom T3 vars bas ska lödas på båda sidor. Jord (minus) anslutningen är otillräcklig om du glömmer J3 (och J4)!

|              |                                |                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |
| MODULE       |                                |                 |
| MODELL       | IPE-GS                         | BASKORT         |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| ÖVRIGT       | Generella system               |                 |
| B. Lindqvist |                                | 2010-05         |

En modul som arbetar med IPE-GS när varje insprutare behöver en individuell kontrollenhet.

*SUB*

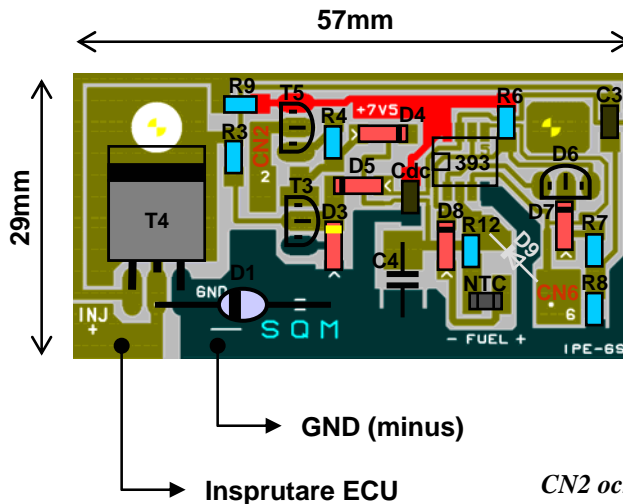
|          |                                |                 |
|----------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT  | Injection-period expander - GS |                 |
| MODUL    | Sub Sequential                 |                 |
| MODELL   | SQM                            | MODULKORT       |
| REVISION | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| MATNING  | 12V system                     | 7,5V matning    |
| STRÖM    | ~ 4mA                          |                 |
| ÖVRIGT   | Sekventiella system            |                 |

B. Lindqvist 2010-05

*SUB*

|                     |                                       |                        |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>PROJEKT</b>      | <i>Injection-period expander - GS</i> |                        |
| <b>MODUL</b>        | <i>Sub Sequential</i>                 |                        |
| <b>MODELL</b>       | <b>SQM</b>                            | <b>MODULKORT</b>       |
| <b>REVISION</b>     | A-4                                   | <b>RITNING: 1 av 1</b> |
| <b>MATNING</b>      | 12V system                            | 7,5V matning           |
| <b>STRÖM</b>        | ~ 4mA                                 |                        |
| <b>ÖVRIGT</b>       | <i>Sekventiella system</i>            |                        |
| <i>B. Lindqvist</i> |                                       | <i>2010-05</i>         |

## KOMPONENTPLACERING MODUL



Både matningen 7V5 och CN6 bör avkopplas med e-lyt-kondensatorer vid SQM. Typ 470u och 4u7.

CN2 och CN6 tillsammans med matningen (7V5) ska vara ansluten med ledningar till IPE-GS baskortet, utöver de två ledningarna till INJ och GND.

### SMR1206:

R3 = 100k  
R4 = 33k  
R6 = 1k  
R7 = 4k7  
R8 = 470Ω  
R9 = 4k7  
R12 = 12k

### SMC1206:

C3 = 10n  
Cdc = 100n

### Övriga komponenter:

C4\* = 100-2200nF , plast (bestämmer linjariteten)  
NTC = 220Ω (25°C) , SMD (för överkompensering)

### Halvledare:

D1 = BZT03C47 , zener 47V , hålmonterad  
D3 = BZV55-B6V8 , zener 6,8V , SMD  
D4, D5, D7 & D8 = BAS32 , SMD  
D6 = 2N5064 , tyristor , hålmonterad  
T3 = BS170 , N-MOS , hålmonterad  
T4 = IRLR3410 , 17A , 100V , logik DPAK el.  
T5 = BC546B , hålmonterad  
LM393M = Low power dual voltage comp , SMD

\* Olika bränslen har vid specifika lastförhållanden olika mängdkrav. I fallet etanol (i en bensinbil) tycks behovet vara linjärt dvs pulsbredden ska följa lastvariationerna proportionellt över hela registret. Väljer man C4 till 1000nF uppnås god funktionalitet men om reglering ska ske efter lambdasonden krävs bättre linjaritet och då är 2200nF ett bättre val.

**T3 är extremt ESD-känslig! Går därför ofta sönder om inte benen kortsluts vid montage.**

För att snabba upp systemstart; nyttja D9 och välj C5 till 10μF. När motorn är varm kan ett litet C5 göra bilen något mera svårstartad.

Ett enkelsidigt kort är tillräckligt men om du väljer ett dubbelsidigt så kan du göra två SQ-moduler. Använd en kylfläns för T4 om den blir för varm (låg impedans insprutare). Använd lod att fästa T4 med. Inga hål behöver borras men riktmärket över T4 är för en M3-skruv. Alla komponenter ska hanteras som om de vore SMD då all lödning sker på en och samma sida.

|              |                                |                 |           |
|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |           |
| MODUL        | Sub Sequential                 |                 |           |
| MODELL       | SQM                            |                 | MODULKORT |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |           |
| ÖVRIGT       | Sekventiella system            |                 |           |
| B. Lindqvist |                                | 2010-05         |           |

## ***INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem***

### ***IPE-GS***

---

*En fortsättning härifrån och vidare är inte nödvändig. Du kan nu installera IPE-GS (med ett enkelsidigt kretskort) i din bil (och utan USB-enheten), för att sedan ansluta ett motstånd mellan CN1 och CN2. Det extra bränslebidraget är då en realitet.*

Men detta skulle bli ett alldeles för simpelt arrangemang, för det är ju så gott att veta vad motorn kan berätta om detta extra bränsle - inte? Om du nu behöver denna information så måste du först bestämma vilken metod du vill använda.

*Det finns i princip två metoder:*

- 1. Information från pulsbredden.**
- 2. Information från lambdasonden.**

Det är svårt att uttala sig om den bästa lösningen för dina behov, men jag kan beskriva olika alternativ och deras fördel och nackdel för alla givna möjligheter här och nu.

*Du kan välja mellan tre olika sätt att kontrollera IPE-GS:*

- 1. Manuellt.**
- 2. Halvautomatiskt.**
- 3. Helautomatiskt.**

Du kan också börja med att köra manuellt och sedan bygga till - med flera moduler eller enbart med AUTOG-modulen. Det finns endast en metod om du vill prova helautomatik och det är bara möjligt med information från lambdasonden.

**Sammanfattningsvis kan det beskrivas så här:** Om du använder modulen FFGM (pulsbredd), kan du justera bränslemängden manuellt eller halvautomatiskt med mycket hög precision - på tomgång! Om du använder modulen **LFFGM** (lambdasonden) kan du justera bränslemängden manuellt, med halvautomatik eller med helautomatik och med tillräcklig precision, även när du kör omkring i bilen (under normala omständigheter). Motorn kan faktiskt ha rätt bränslemängd på tomgång men kan ha en brist eller ett överskott av bränsle när motorn körs över tomgång - LFF informerar om detta. **Standardlösningen är att använda en FFG-modul**, men om du kan finna terminalerna på lambdasonden och är intresserad av full automatik - använd då LFFGM-modulen. Anledningen till att lambdasonden är det enda alternativet med full automatik handlar om motortemperaturen. Information om rätt pulsbredd (FFGM) är bara tillförlitlig i ett litet temperaturområde. Lambdasonden fungerar däremot bra över en viss temperatur och når den snabbt i förhållande till motorns temperatur. Det finns en möjlighet att göra FFG-modulen för full automatik också och det är om du kompensera pulsbredden med motorns temperatur. Det kan åstadkommas om du använder ett NTC-motstånd fastsatt på motorblocket och i serie med P20 - detta är otestat.

**Du kan också köra med både L/FF-GM i kaskadläge och få max indikeringsvisning.**



## **INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem**

### **IPE-GS**

---

***FFG-modulen är ett exakt instrument för att kunna justera in rätt bränslemängd.***

Det är inte nödvändigt att känna till koncentrationen av olika bränslen för att reglera in rätt mängd. Det räcker med att titta på spridarens öppningstid eller den så kallade "duty cycle" (men duty cycle förändras dock om frekvensen ändras). Om man läser tiden (pulsbredden), så vet man att: Detta är rätt bredd och den ska inte avvika under några omständigheter. *Om vi bortser från motorns belastning, hastighet och framför allt, motortemperaturen.*

Det är vad FFGM gör. När du satt referensen på samma pulsbredd så kommer den att berätta när bredden avviker och även riktningen på avvikelser. När denna observationen har gjorts utifrån lysdioder är det lätt att justera till rätt bränslemängd. Denna justering är endast nödvändigt att utföra när du har fyllt upp tanken med nytt bränsle (om du har en blandning av bensin och etanol) och ingenting kommer sedan att hända förrän du måste tanka igen.

Då FFGM inte påverkar kontrollenheten (IPE-GS) så är det bara ett mätinstrument för att kunna upptäcka avvikelser vilket senare bör åtföljas av en manuell justering av IPE-GS via RCW-modulen. Detta är ingenting som jag har hittat på, faktum är att det fungerar och jag har använt det i min bil i flera år utan något krångel.

Problemet att göra detta automatiskt är de förändringar av pulsbredd som inträffar när motorbelastningen varierar. Så det är endast en tillförlitlig metod när bilen går på tomgång (och naturligtvis när motorns operativa temperatur uppnåtts). Av det skälet är lysdioderna släckta när varvtalet stiger över en viss gräns. Denna gräns bestäms av R21 och C21.

Funktionen är som följer (i viloläge): De båda lysdioderna är släckta när spridarnas öppningstid är densamma som referensens öppningstid (pulsbredd). När öppningstiden avviker börjar en lysdiod att blinka. Om motorn behöver mer bränsle blinkar "LEAN", men om motorn får för mycket bränsle blinkar "RICH".

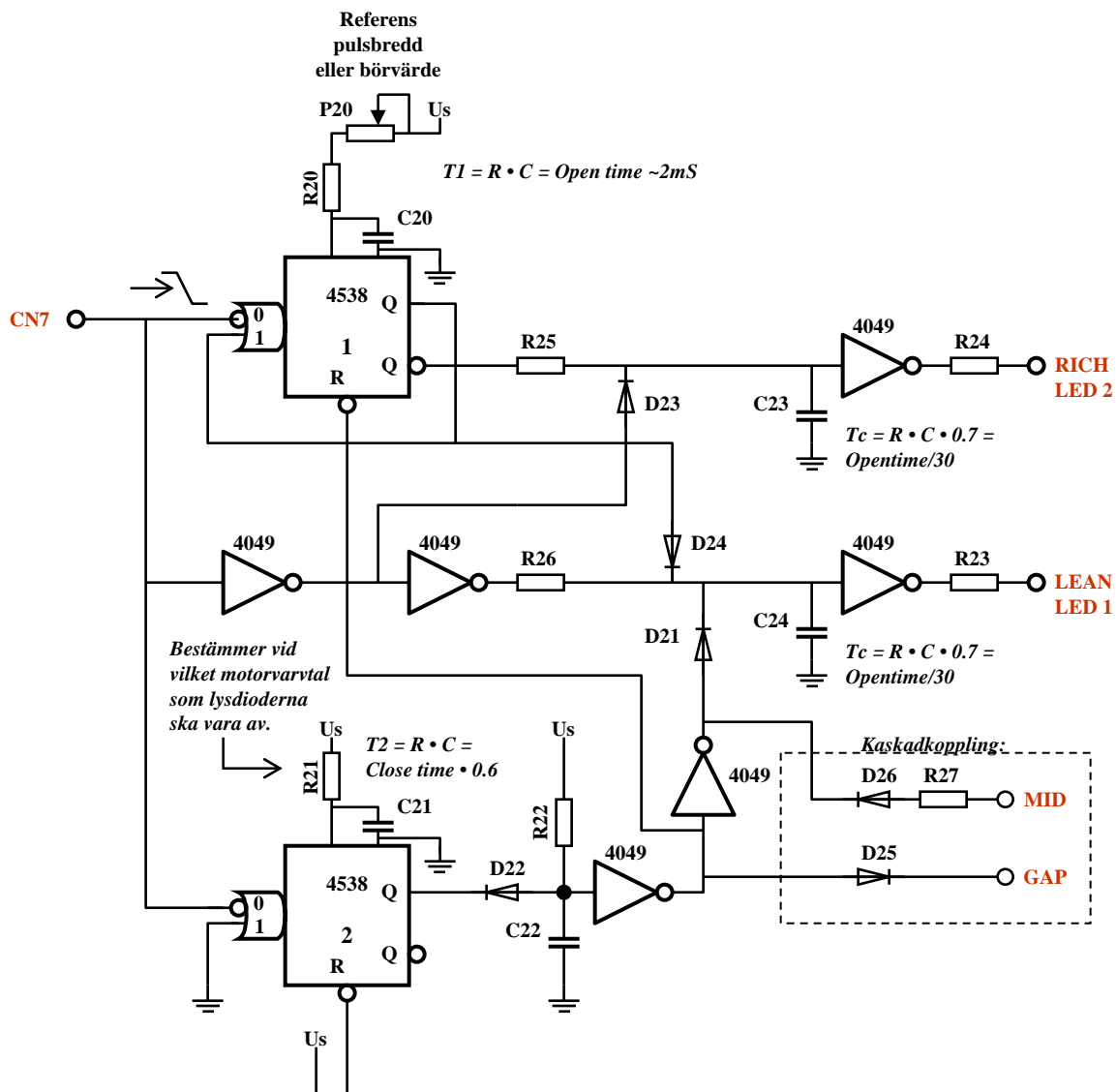
Justeringen är möjlig genom RCW-modulen. Vrid in P52 tills rätt bränslemängd anges via lysdioderna och uppmärksamma motorns kondition.

Vi vet att en ECU är kapabel att justera in den sista biten av spridarnas dosering i samverkan med lambdasonden och för bästa bränsleekonomi - eftersom en ECU kan reglera bränslemängden inom vissa gränser.

FFGM finns endast i en variant och är integrerad på bakplanet som tillhör IPE-GS baskort. Även om du först vill försöka utan FFGM så bör du ändå etsa ett dubbelsidigt kretskort med det tillkommande mönstret på jord(bak)planet. Kanske du i framtiden känner ett behov av att ha en FFG-modul och du kan då ganska lätt införliva FFGM med IPE-GS.

# KRETSSCHEMA MODUL

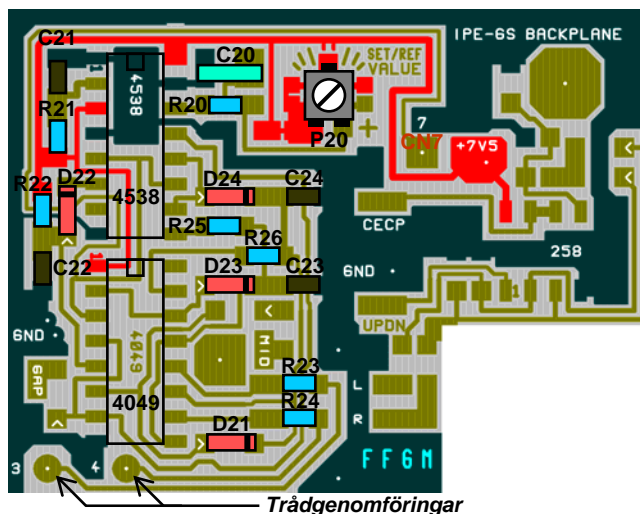
Krets för att mäta och vidare via två lysdioder indikera om motorn är i behov av mer eller mindre bränsle



|              |                                |                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |
| MODUL        | Flexible Fuel General          |                 |
| MODELL       | FFGM                           |                 |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| MATNING      | 12V system                     | 7,5V matning    |
| STRÖM        |                                |                 |
| ÖVRIGT       |                                |                 |
| B. Lindqvist |                                | 2010-01         |

## KOMPONENTPLACERING MODUL

För halv- eller fullautomatik ska flera komponenter monteras på kortet, se AUTOG-modulen och följ instruktionerna



### SMR1206:

R20 = 33k  
R21 = 470k  
R22 ≥ 2M2  
R23 = 470Ω  
R24 = 470Ω  
R25 = 10k  
R26 = 10k  
R27\* = 3k9

### SMC1206:

C21 = 100n  
C22 = 100n  
C23 = 10n  
C24 = 10n

### Övriga komponenter:

C20 = 47n , plast , hålmonterad  
P20 = 50k , chiptrimpot 23B , SMD  
D21 - D24 = BAS32 , SMD  
D25\* & D26\* = BAS32 , SMD

### IC-kretsar:

4538 = Dual monostable flip-flop , hålmonterad  
4049B = Hex inverting buffer , hålmonterad

\* Enbart vid kaskadkoppling

Detta är baksidan av IPE-GS-kortet och för detta krävs ett dubbelsidigt kort. Fyra hål måste borraras för att det ska fungera med IPE-GS (exkl. USB-kontakten, M3-skruvarna och de tre jordgenomföringarna). Alla komponenter ska betraktas som SMD, eftersom all lödning utförs på samma sida.

|              |                                 |                 |
|--------------|---------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS  |                 |
| MODUL        | Flexible Fuel General           |                 |
| MODELL       | FFGM                            |                 |
| REVISION     | A-4                             | RITNING: 1 av 1 |
| ÖVRIGT       | Generella & sekventiella system |                 |
| B. Lindqvist |                                 | 2010-01         |

## INJECTION-PERIOD EXPANDER för generella bränslesystem

### **IPE-GS**

#### **LFFG-modulen berättar om förbränningen är normal, mager eller rik.**

LFFGM måste vara ansluten till lambdasonden (även kallad "syresensor"). Om du inte kan hitta eller göra en anslutning till lambdasonden så måste du använda den andra modulen som heter FFGM. En fördel med att använda LFFGM är att du kan få information om förbränningseffektiviteten även om du kör din bil bortom tomgång - vilket är villkoret för FFGM. Problemet är att hitta kabeln som är ansluten till sonden. I mitt fall fick jag öppna ECU; n för att kunna göra en anslutning.

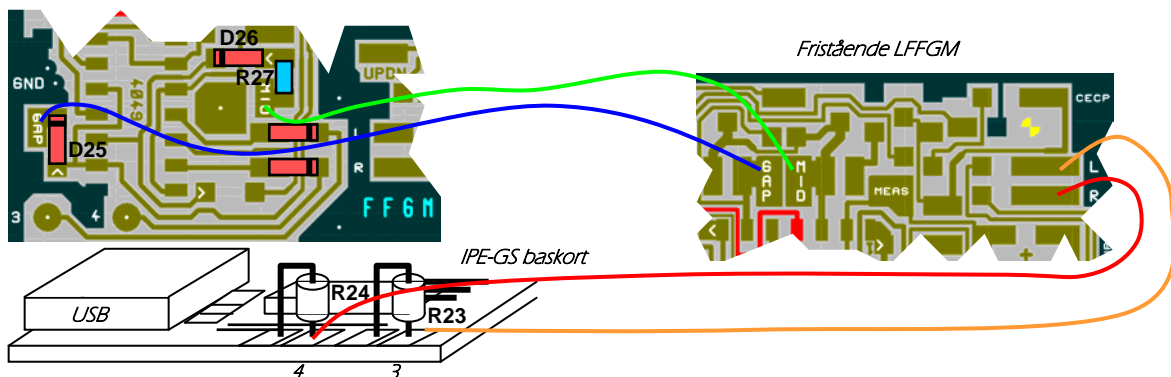
Modulen tar medelvärde från LS och visar informationen via två lysdioder på RCW-modulen. Det innebär; om motorn får tillräckligt med bränsle så är lysdioderna släckta men om motorn behöver mer eller mindre bränsle så tänds en av dioderna.

Eftersom LS är ett känslig och dyrbart instrument så är det viktigt att inte störa den med en klumpig mätanordning. Av den anledningen använder jag en differentia förstärkare för att mäta dess signal. Det är nog ingen bra idé att tvinga den negativa kontakten på sonden till jord eftersom den förmodligen inte är jordad ändå. Signalen från LS är typiskt 0,2-0,7V. En låg spänning motsvarar en brist på bränsle och en hög spänning ett överskott.

Med LFFGM kan du testa om lambdasonden fungerar. Lossa C31 och C32 så att signalen går direkt via lysdioderna. Sonden är hel om signalen pendlar med ca: 0,8Hz när motorns varvtal är mellan 2-3000 rpm.

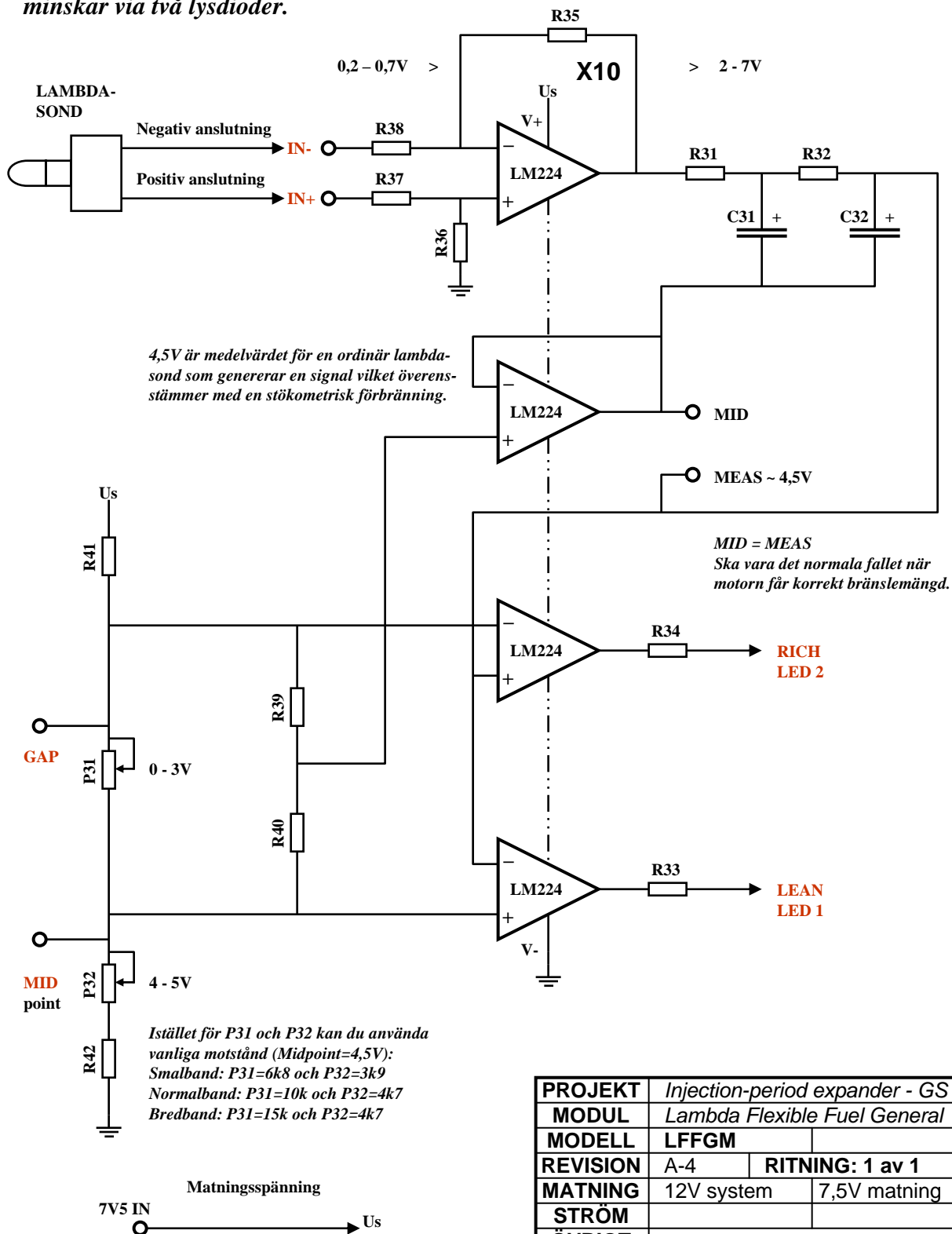
#### **KASKADKOPPLING:**

Det är möjligt att kombinera FFGM och LFFGM. Om så är fallet ska FFGM arbeta på tomgång och LFFGM över tomgång. Med det här arrangemanget kan man göra en noggrannare inställning. Båda modulerna skickar information till samma lysdioder. Två nya dioder och ett motstånd skall monteras på FFG-modulen. Motståndet R23 och R24 måste flyttas till andra sidan av IPE-GS (baskortet) och ska bytas ut mot två nya dioder (BAS32). Värdet på R23 och R24 är oförändrat men de måste vara hålmonterade motstånd. Anslutningarna för lysdioder på det fristående LFFGM ska via ledningar kopplas in på R23/4 lödöar (3 & 4). Koppla även ledningar mellan "GAP" och "MID" anslutningarna enligt figuren.



# KRETSSCHEMA MODUL

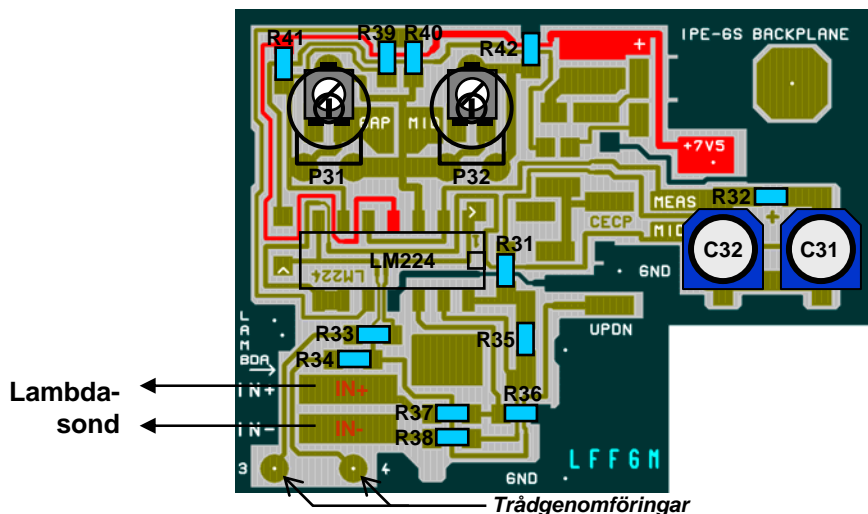
Den här kretsen avläser signalen från en ordinär lambdasond och omvandlar därefter signalen till en utjämnad likspänning, för att till sist informera oss om den ökar eller minskar via två lysdioder.



|              |                                |                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |
| MODUL        | Lambda Flexible Fuel General   |                 |
| MODELL       | LFFGM                          |                 |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| MATNING      | 12V system                     | 7,5V matning    |
| STRÖM        |                                |                 |
| ÖVRIGT       |                                |                 |
| B. Lindqvist |                                | 2010-01         |

## KOMPONENTPLACERING MODUL

För halv- eller fullautomatik ska flera komponenter monteras på kortet, se AUTOG-modulen och följ instruktionerna



### SMR1206:

R31 = 100k  
R32 = 100k  
R33 = 3k9  
R34 = 3k9  
R35 = 1M  
R36 = 1M  
R37 = 100k  
R38 = 100k  
R39 = 100k  
R40 = 100k  
R41 = 15k  
R42 = 15k

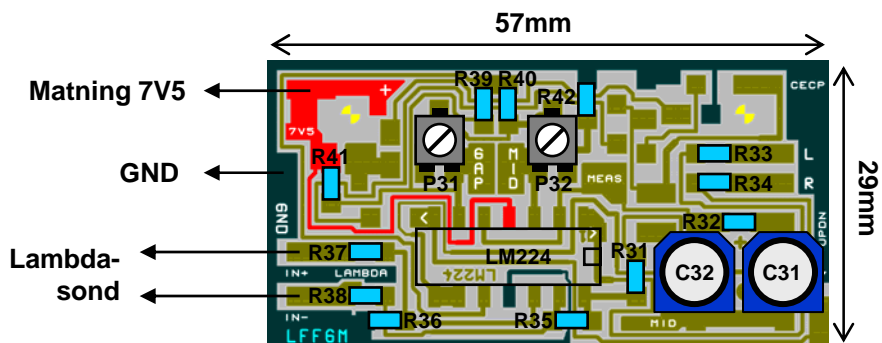
### Övriga komponenter:

C31 & C32 = 47 $\mu$ , 16V, E-lyt, SMD  
P31 = 20k eller 10k, PT-10 hålmonterad / chiptrimpot 23B  
P32 = 20k, PT-10 hålmonterad / chiptrimpot 23B

### IC-kretsar:

LM224N = Fyra OP, hålmonterad (vänd på den)  
LM324N är en möjlig ersättare

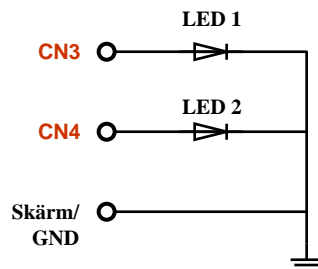
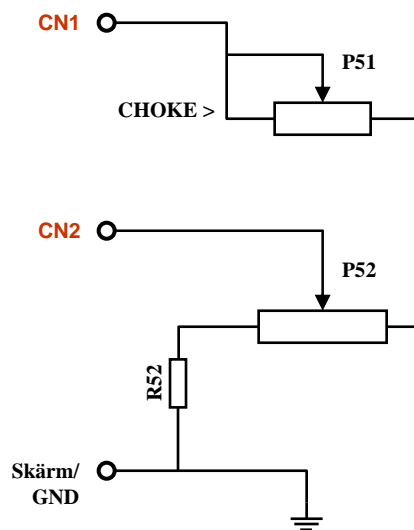
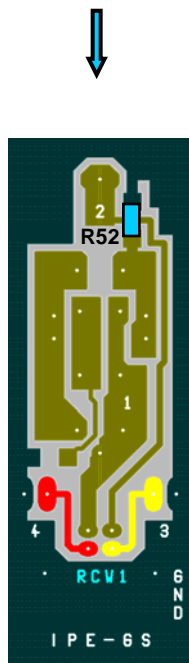
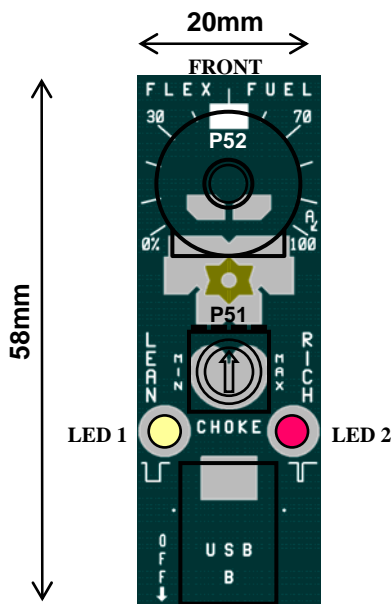
### Fristående LFFG-modul:



Detta är baksidan av IPE-GS-kortet och för detta krävs ett dubbelsidigt kort. Tre hål måste borraras för att det ska fungera med IPE-GS (exkl. USB-kontakten, M3-skraven och de tre jordgenomföringarna). Alla komponenter ska betraktas som SMD, eftersom all lödning utförs på samma sida. Inga hål behöver borraras för den fristående modulen, förutom M3-skraven.

|              |                                 |                 |  |
|--------------|---------------------------------|-----------------|--|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS  |                 |  |
| MODUL        | Lambda Flexible Fuel General    |                 |  |
| MODELL       | LFFGM                           |                 |  |
| REVISION     | A-4                             | RITNING: 1 av 1 |  |
| ÖVRIGT       | Generella & sekventiella system |                 |  |
| B. Lindqvist |                                 | 2010-01         |  |

# KOMPONENTPLACERING OCH KRETSSCHEMA MODUL



## MULTIPOINT

SMR1206:

R52 = 39k

J2 = på

## SEQUENTIAL

SMR1206:

R52 = 22k

T5 inkopplad  
R12 = 12k

## Övriga komponenter:

P51 = 20k , 72PT , hålmonterad

P52 = 10k , PT-15NV(17) , hålmonterad

Även PT-10 / PTC-10

USBB = USB-kontakt , PCB ELFA 42-708-98

LED1 = Gul , EL1224UYC el.

LED2 = Röd , EL1224SURC el.

Lysdiodernas ljusstyrka: ca. 500 mcd.

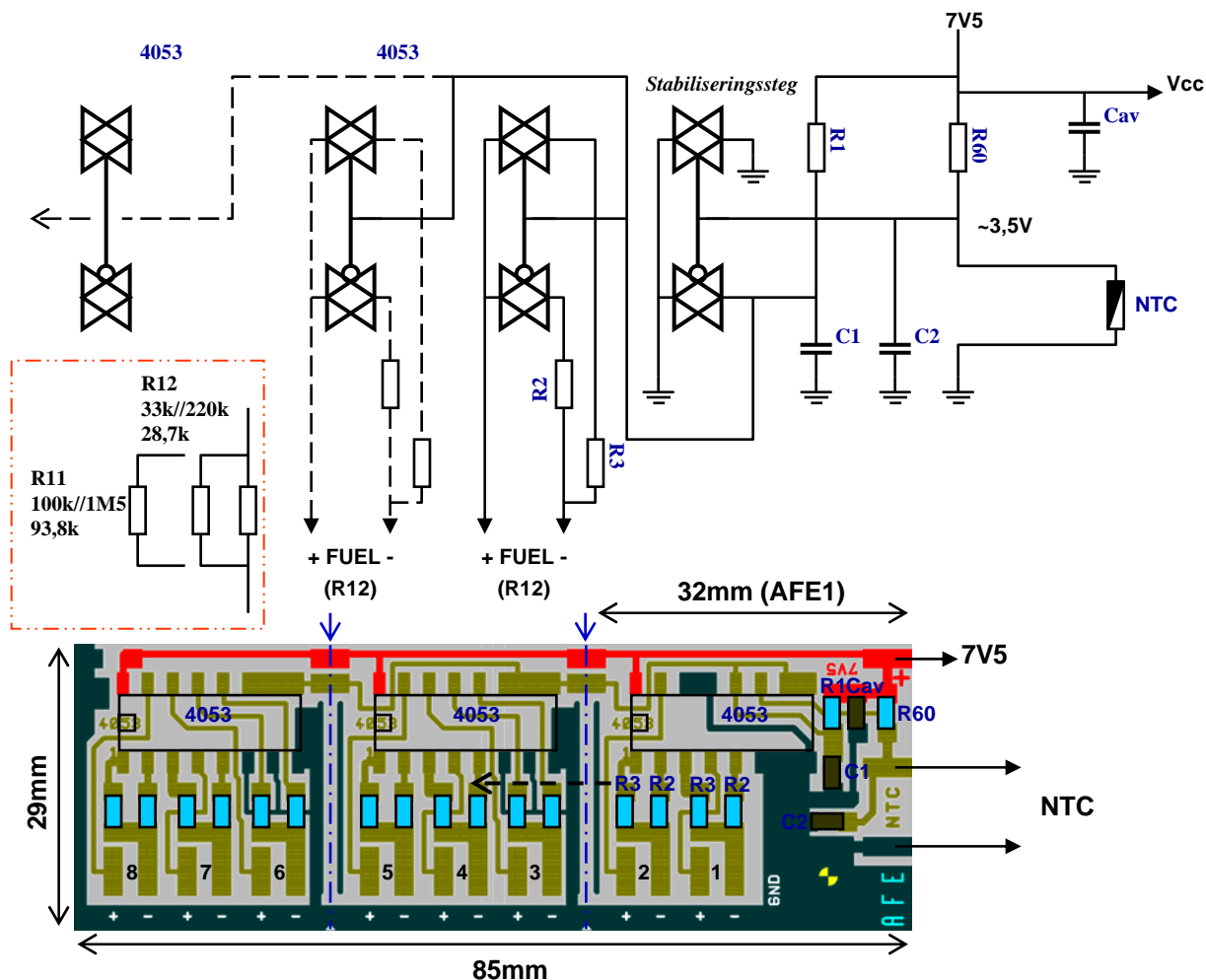
Om man önskar stänga av IPE-funktionen så behöver du bara avlägsna modulen från USB-kabeln

Den här modulen behöver ett dubbelsidigt kort och ett antal hål måste borraras eftersom det ingår både hål- och ytmonterade komponenter.

|              |                                |                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |
| MODUL        | Remote control by wire         |                 |
| MODELL       | RCW1                           |                 |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |
| ÖVRIGT       | Fungerar ihop med baskortet    |                 |
| B. Lindqvist |                                | 2010-01         |

## KOMPONENTPLACERING OCH KRETSSCHEMA MODUL

**Automatisk bränsleanrikning**, under tiden som motorn fortfarande inte uppnått korrekt drifttemperatur är egentligen ett krav som bränslet E85 ställer på en konverterad bilsbil och detta för att undvika att den inte går snålt innan motorn blivit varm. Ett NTC-motstånd fastsatt på motorblocket styr som mest tre logikkretsar (4053) för maximalt sju stycken SQ-moduler (sekventiellt bränslesystem).



SMR1206:

C1 = 100n

C2 = 100n

Cav = 10n

SMR1206:

R1 = 1M

R2 = 22k

R3 = 30k (33//330)

Ökning ~15%

Övriga komponenter:

R60 ~ 15k (NTC47k) eller 18k (NTC100k) , SMR1206

NTC = 47k-100k vid 25°C (fastsatt på motorblocket)

4053 = 2-kanal analog multiplexer , hålmonterad

När motorn uppnått 60 grader är det lagom att växla över till normal öppningstid och det är värdet på R60 som bestämmer när omslaget ska ske. Det enklaste är att med en ohmmeter mäta upp resistansen på NTC-motståndet och sedan välja detta omslagsvärde på R60.

Modulen kräver endast ett enkelsidigt kort. Inget hål för någon komponent behöver borrar.

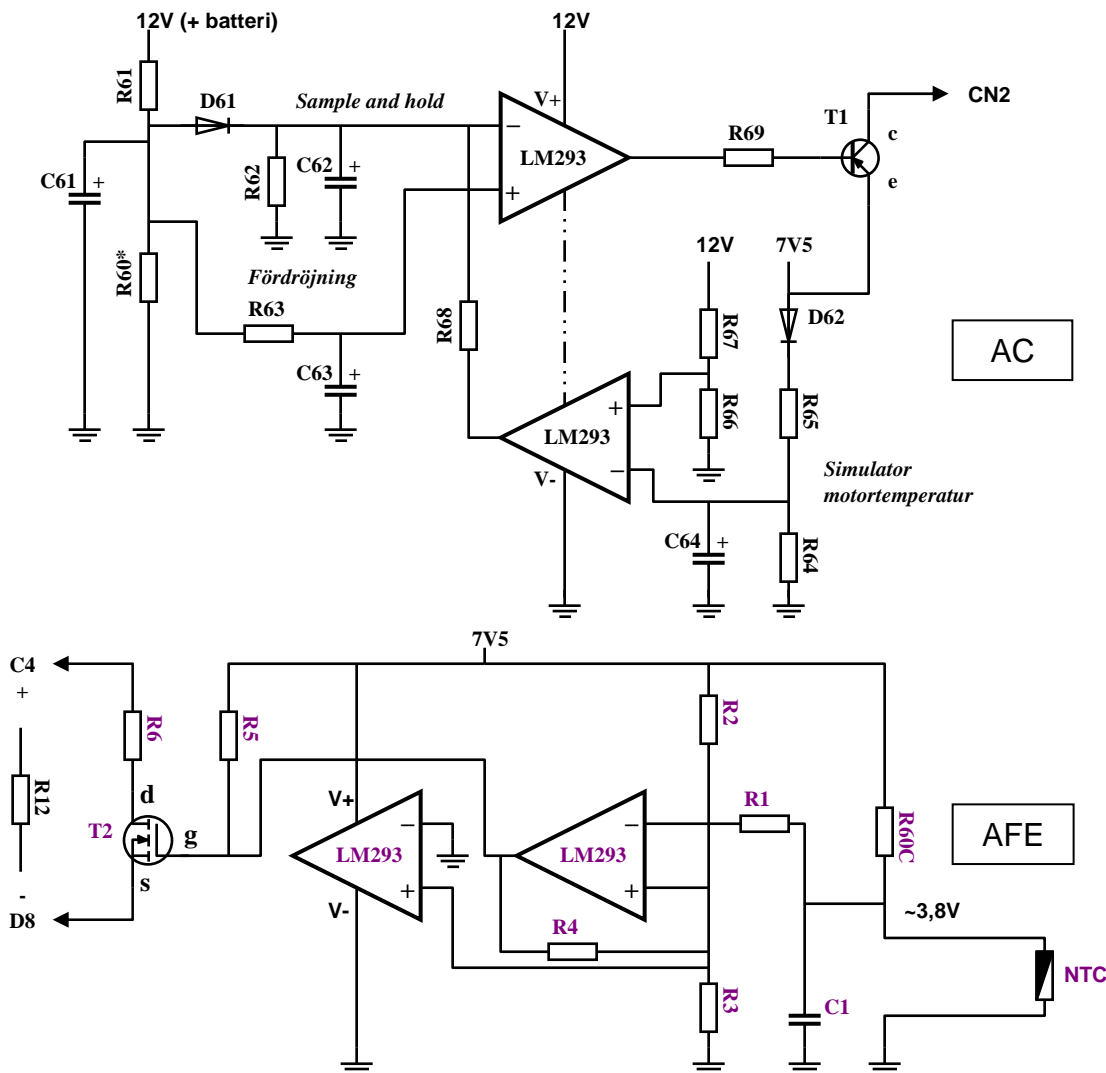
|              |                                |                 |  |
|--------------|--------------------------------|-----------------|--|
| PROJEKT      | Injection-period expander - GS |                 |  |
| MODUL        | Automatisk bränsleanrikning    |                 |  |
| MODELL       | AFE                            |                 |  |
| REVISION     | A-4                            | RITNING: 1 av 1 |  |
| ÖVRIGT       | Testad!                        |                 |  |
| B. Lindqvist |                                | 2011-06         |  |



## KRETSSCHEMA MODUL

**En automatisk choke plus temperaturstyrd anrikning** av bränslemängden innan motorn hunnit att bli varm medför att bilen fungerar näst intill klanderfritt vid drift med E85. I princip behövs då inga extra åtgärder vidtas fast bränslet har helt andra egenskaper. Förutsättningen för att kunna nyttja denna modul är då: Att man inte har ett sekventiellt system eller mer specifikt; AFE i ACF är för dem som innehar enkelpunktsprincipen.

Kretsen är näst intill identisk med modulen AC (autogm) och en bipolär variant av AFE - här sammanbyggda till en modul. En mosfet (T2) öppnar och stänger och styr på det sättet bränsleanrikningen - istället för en analog switch typ c-mos, enligt föregående sida.



*Modulen är även designad för att kunna operera i IPE-GP. Omvänt gäller detsamma för den ACFM som tillhör IPE-GP (som går på tid istället för temperatur). Då \*resistor R60 redan existerar som ett vanligt motstånd i chokekretsen så kallas den R60C här.*

|                     |                                       |                        |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>PROJEKT</b>      | <i>Injection-period expander - GS</i> |                        |
| <b>MODUL</b>        | <i>Automatisk choke &amp; bränsle</i> |                        |
| <b>MODELL</b>       | <b>ACF</b>                            |                        |
| <b>REVISION</b>     | A-4                                   | <b>RITNING: 1 av 1</b> |
| <b>MATNING</b>      | 12 & 7,5V                             |                        |
| <b>STRÖM</b>        | i vila ~0,6mA                         |                        |
| <b>ÖVRIGT</b>       | <i>ACM och AFE implementerat</i>      |                        |
| <i>B. Lindqvist</i> |                                       | <i>2012-06</i>         |

**För att hålla modulen kompatibel med IPE-GP så är den 2 mm bredare (31) än standardbredden för moduler till IPE-GS.**

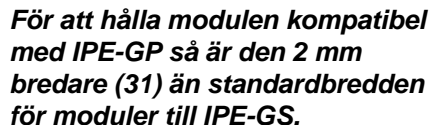
**Den här ACF-modulen är även anpassad för att kunna styras av motorns ordinarie tempgivare. Gäller det en givare som är fäst och jordad på motorblocket med ena anslutningen till en ECU (via ett pull up motstånd mot 5 volt), så kan R60C och C1 utgå - därtill krävs ingen minusledning (jord). För att anpassa sensorn/givaren till AFE måste motstånden på komparatorns plusingång viktas: R2 kan förbli 100k medan R3 kan väljas till 15k, R4 bör då minskas - 560k istället för 1M. Ett 1M ohms motstånd kan även lödas parallellt över C1 eller ersätta C1, så att ingången dras mot jord om anslutningen av tempsensorn skulle fränkopplas.**

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>SMR1206:</b><br>R60 = 330k<br>R61 = 100k<br>R62 = 10M<br>R63 = 220k<br>R64 = 10M<br>R65 = 100k<br>R66 = 100k<br>R67 = 470k<br>R68 = 2k2<br>R69 = 4k7<br><br>R12 = 30k (ej 22k)<br><br>R1 = 4k7<br>R2 = 100k<br>R3 = 100k<br>R4 = 1M<br>R5 = 100k<br>R6 = 82k<br>Ökning ~15% | <b>SMC1206:</b><br>C1 = 100n |
|--|------------------------------|

**Övriga komponenter:**  
 C61-C63 = 22µ , 16V , E-lyt , SMD/hålmonterad  
 C64 = 470µ , 16V , E-lyt , hålmonterad  
 D61 & D62 = BAS32 , SMD  
 T1 = BC857B , SMD  
 T2 = BS170 eller 2N7000 , N-MOS , hålmonterad  
 LM293 x 2 = Low power dual voltage comparators , SMD  
 R60C ~ 15k (NTC47k) eller 18k (NTC100k) , SMR1206  
 NTC = 47k-100k vid 25°C (fastsatt på motorblocket)

*T2 är extremt ESD-känslig! Går därför ofta sönder om inte benen kortsluts vid montage.*

| <b>Modulen kräver endast ett enkelsidigt kort. Inget hål för någon komponent behöver borraras.</b> |                                |
|--|--------------------------------|
| PROJEKT  | Injection-period expander - GS |
| MODUL  | Automatisk choke & bränsle     |
| MODELL   | ACF                            |
| REVISION   | A-4                            |
| RITNING:   | 1 av 1                         |
| ÖVRIGT   | Endast för enkelpunktssystem   |
| B. Lindqvist   | 2012-07                        |



**Den här ACF-modulen är även anpassad för att kunna styras av motorns ordinarie tempgivare. Gäller det en givare som är fäst och jordad på motorblocket med ena anslutningen till en ECU (via ett pull up motstånd mot 5 volt), så kan R60C och C1 utgå – därtill krävs ingen minusledning (jord). För att anpassa sensorn/givaren till AFE måste motstånden på komparatorns plusingång viktas: R2 kan förbli 100k medan R3 kan väljas till 15k, R4 bör då minskas - 560k istället för 1M. Ett 1M ohms motstånd kan även lödas parallellt över C1 eller ersätta C1, så att ingången dras mot jord om anslutningen av tempsensorn skulle fränkopplas.**

**SMC1206:**

**C1 = 100n**

**Övriga komponenter:**

C61-C63 = 22 $\mu$  , 16V , E-lyt , SMD/håmonterad  
C64 = 470 $\mu$  , 16V , E-lyt , håmonterad  
D61 & D62 = BAS32 , SMD  
T1 = BC857B , SMD  
**T2 = BS170 eller 2N7000** , N-MOS , håmonterad  
LM293 x 2 = Low power dual voltage comparators , SMD  
**R60C** ~ 15k (NTC47k) eller 18k (NTC100k) , SMR1206  
**NTC** = 47k-100k vid 25°C (fastsatt på motorblocket)

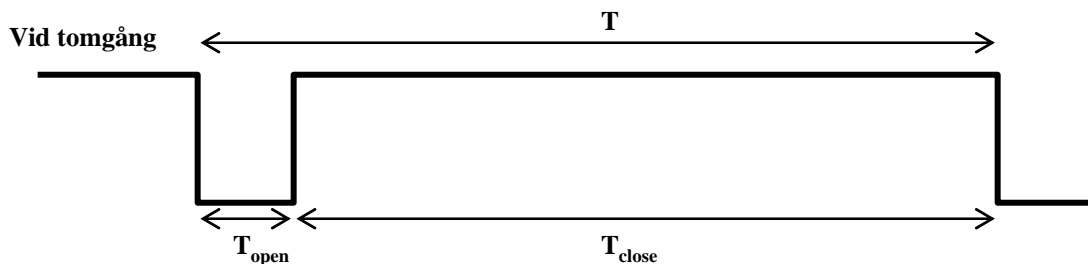
***T2 är extremt ESD-känslig! Går därför ofta sönder om inte benen kortsluts vid montage.***

**Modulen kräver endast ett enkelsidigt kort. Inget hål för någon komponent behöver borraras.**

|                     |                                       |                        |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------|
| <b>PROJEKT</b>      | <i>Injection-period expander - GS</i> |                        |
| <b>MODUL</b>        | <i>Automatisk choke &amp; bränsle</i> |                        |
| <b>MODELL</b>       | <b>ACF</b>                            |                        |
| <b>REVISION</b>     | A-4                                   | <b>RITNING: 1 av 1</b> |
| <b>ÖVRIGT</b>       | <i>Endast för enkelpunktssystem</i>   |                        |
| <i>B. Lindqvist</i> |                                       | <i>2012-07</i>         |

## Förundersökning:

*För din bil och då den är tankad med enbart bensin.*



$$T_{open} = \text{_____} \quad ( \sim 2\text{ms} )$$

$$T_{close} = \text{_____} \quad ( T_{open} \bullet 30 \pm 5 )$$

$$T = T_{open} + T_{close} = \text{_____}$$

$$\text{Duty Cycle} = T_{open} / T = \text{_____}$$

Det är möjligt att använda FFGM som ett mätinstrument för att mäta upp spridarnas öppningstid, i det fall du saknar ett oscilloskop.

Först: Vrid bränslepottentiometern på RCW-modulen max åt vänster (0%).

Sedan: Justera in P20 (SET/REF VALUE) tills båda lysdioderna är släckta.

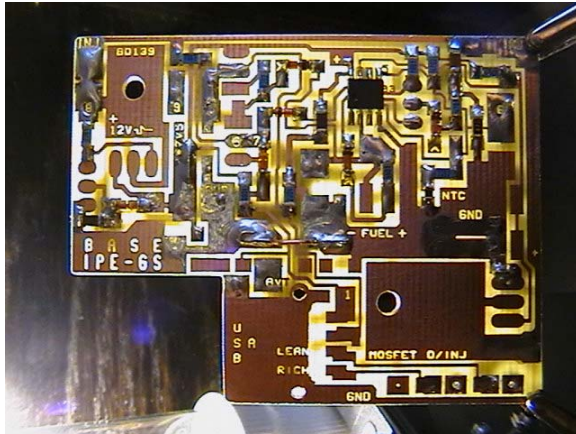
Till sist: Mät upp resistansen för P20, addera den med R20 och multiplicera summan med C20. Resultatet är öppningstiden i sekunder.

$$T1 = T_{open} = \text{_____}$$

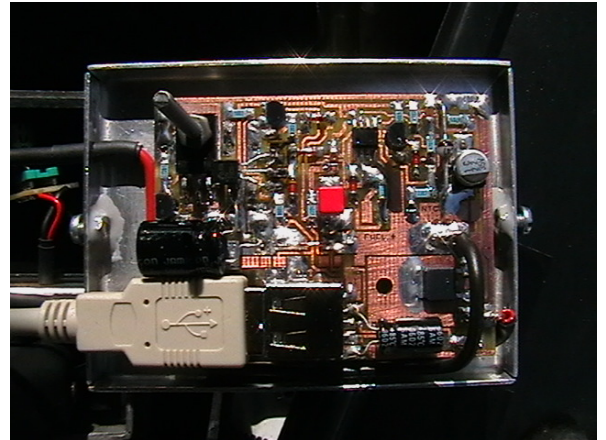
$$T2 = T_{close} \cdot 0,6 = \text{_____}$$

$$Tc = T_{open} / 30 = \text{_____}$$

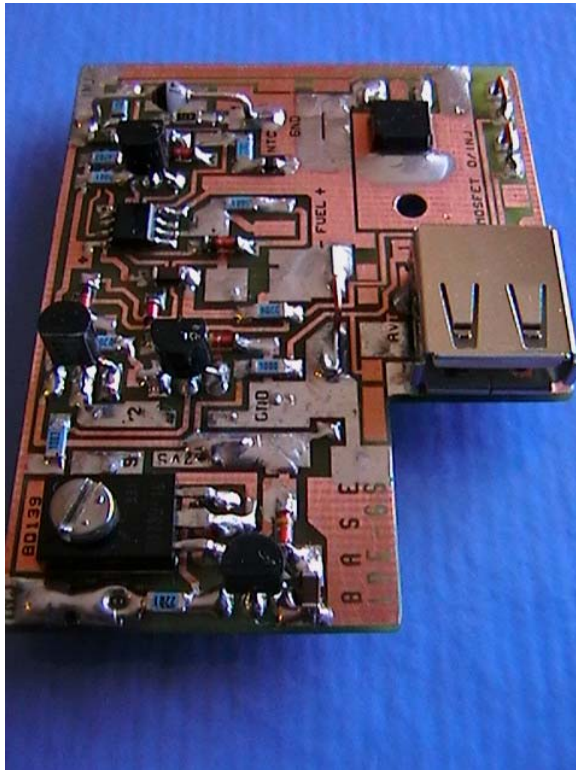
# FOTOGRAFIER



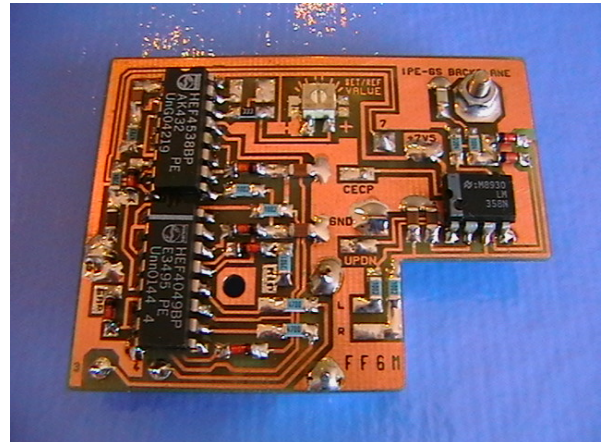
*IPE-GS Baskort*



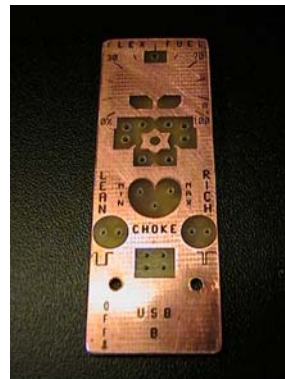
*i en aluminiumförslutning*



*IPE-GS (kondensatorerna saknas)*



*FFGM (undersidan av IPE-GS)*



*RCW1*