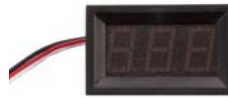


Avser man att inte konstruera en IPE-GP eller IPE-GS men ändå vill kunna mäta öppningstid för bränslespridarna - då kan denna krets komma till nytta? Med IPM10 får man exakt information om pulsbredd vare sig man befinner sig inne eller ute på fältet. Vanligtvis är öppningstiden vid tomgång det som är av intresse därför mäter inte denna krets längre än max 13 millisekunder. Mätintervallet är 0,5-10mS med hög noggrannhet. Vid tomgång är tider över 5 mS sällsynt, så för extra hög noggrannhet bör man kalibrera IPM10 för 0,5-7mS eftersom linjäriteten då är högre.

#### *Luxorparts - Digital Voltage Meter*



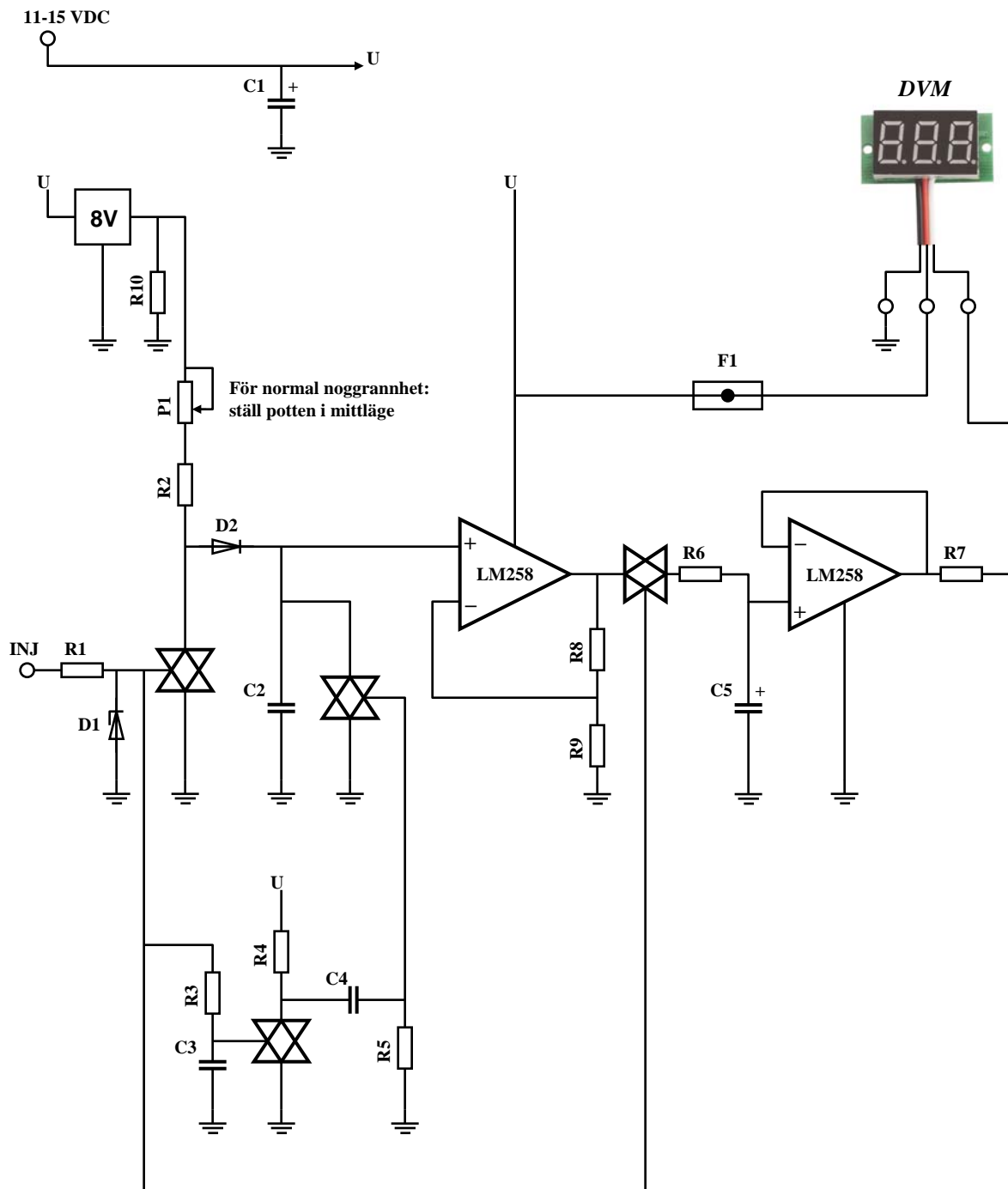
**Konstruktionen är lite speciell** då jag har valt att använda en strömsnål spänningsmätare från *Kjell&Company* (som drivs med 3-30V och mäter upp till 99V) för att digitalt leverera själva pulstiden som då presenteras med ett voltvärde (med en decimal) istället - på så sätt har konstruerandet av displaykretselektroniken hoppats över, vilket har förenklat bygget avsevärt. Eftersom spänningen i en bil under drift är minst 14 volt så går det teoretiskt att mäta upp till 12,5 mS (beror på vald Op).

*Innan den här skapelsen började ta form provade jag en automotiv multimeter från Biltema med möjlighet att mäta spridarpulstid, men den fungerade inget vidare. Displaymätaren från K&C som drivs av IPM10 kan placeras i kupén och matas med samma USB-kabel, som kanske egentligen var avsedd för en RCW-modul till IPE-GS? Två poler/ledningarna och en jord (skärmningen på USB-kabeln) är vad som krävs för att kommunicera med en IPM10. De två resterande polerna kan nyttjas av två lysdioder till en LFFGM eller någon annan modul? Eller så är IPM10 ett komplement till en pulsförlängare av godtyckligt fabrikat.*

**Kretsen är baserad på logikkretsen 4066** som är försedd med fyra analoga grindar. En sådan grind är nödvändig för "sample and hold" funktionen men det går även att koppla dem som inverterande grindelement, vilket gör att man slipper använda flera än en logikkrets här. En spänningsreferens (här 8 volt) är nödvändig så att inte mätvärdena antar olika värden beroende på hur stor matningsspänning är.

*IPM10 mäter alla pulser men ignorerar störningar och/eller spikar. Det är nödvändigt eftersom en IPE-Gx genererar en spik, vilken alltså inte kommer att påverka mätningen.*

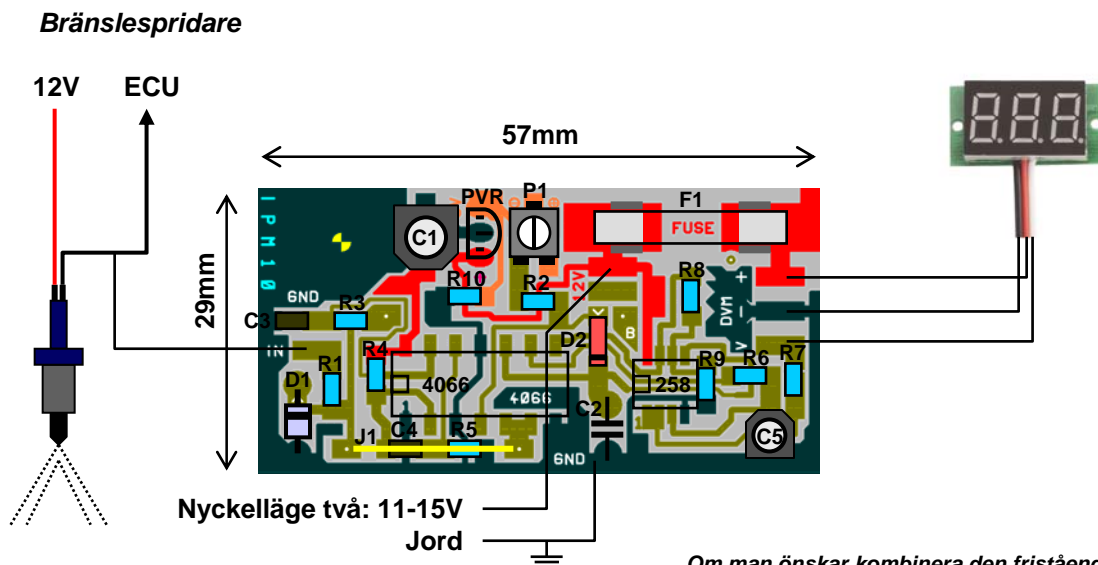
# KRETSSCHEMA



IPM10 motstår både kyla och värme utan att det resulterar i mätfel. Displayenheten börjar visa fel omkring -10 C. Den tål däremot värme bra.

PROJEKT	Injection-period Meter	
MODUL		
MODELL	IPM10	
REVISION	A-2	RITNING: 1 av 1
MATNING	11-15 VDC	
STRÖM	Max 22mA	
ÖVRIGT		
B. Lindqvist		

# KOMPONENTPLACERING



Om man önskar kombinera den fristående modulen LFFG med denna krets så kan den drivas med 8V från IPM10. Just nämnda kan samsas på ett dubbelsidigt kort eftersom de har samma dimensioner.

## SMR1206:

R1 = 2k2  
R2 = 510k  
R3 = 100k  
R4 = 6k8  
R5 = 68k  
R6 = 10k  
R7 = 220Ω  
R8 = 100k  
R9 = 6k8  
R10 = 1k5

## SMC1206:

C3 = 220p  
C4 = 1n

## Övriga komponenter:

C1 = 47uF , 16V , E-lyt , yt/hålmonterad  
C5 = 10uF , 16V , E-lyt , yt/hålmonterad  
C2 = 220n , plast , hålmonterad  
P1 = 100k , chiptrimpot , 23B , SMD  
F1 = 500mA , smältsäkring  
J1 = Brygga

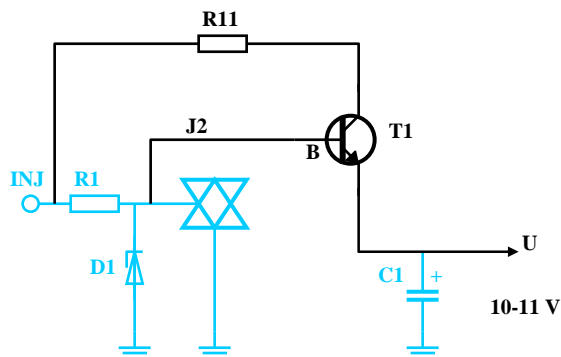
## Halvledare:

D1 = 12V , zenerdiod , ≥ 0,5W , hålmonterad  
D2 = BAS32 , SMD  
PVR = 8V , positiv spänningsregulator , hålmonterad  
4066 = Quad bilateral switches , hålmonterad  
LM258 = Low power dual operational amplifiers , SMD  
**LM2904 är ett bättre val än LM258!**

Kretsen kräver endast ett enkelsidigt kort. Alla komponenter ska hanteras som SMD och sålunda sker all lödning på en och samma sida. Hål kan borraras för M3-skruv och J1.

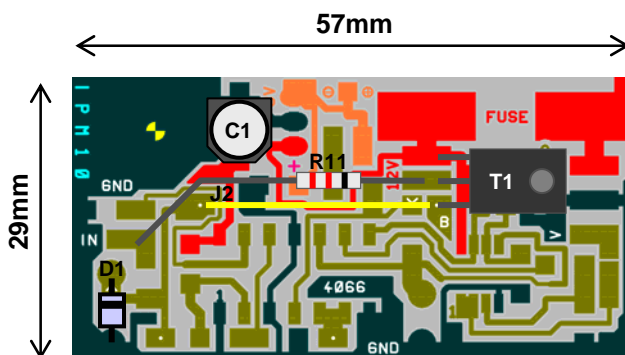
PROJEKT	Injection-period Meter	
MODUL		
MODELL	IPM10	
REVISION	A-2	RITNING: 1 av 1
ÖVRIGT		
B. Lindqvist		2017-06

## KRETSSCHEMA OCH KOMPONENTPLACERING



**Möjligheten finns** att IPM10 ska försörja sig själv via den bränslespridare som den för tillfället mäter på. Man behöver då inte tillföra matningsspänning utifrån.

**Väljer man denna metod** så får man räkna med en något lägre spänning och därmed ett mindre mätomfång (0-10 mS).



Endast de komponenter som krävs för egenförsörjning är utplacerade.

### Komponenter:

T1 = BD439 el. NPN , hålmonterad

R11 = 22Ω , hålmonterad

J2 = Brygga (till basen på T1)

### Komponenter som ska ändras:

C1 ≥ 220uF , 16V , E-lyt , yt/hålmonterad

D1 = 13V , zenerdiod , ≥ 0,5W , hålmonterad

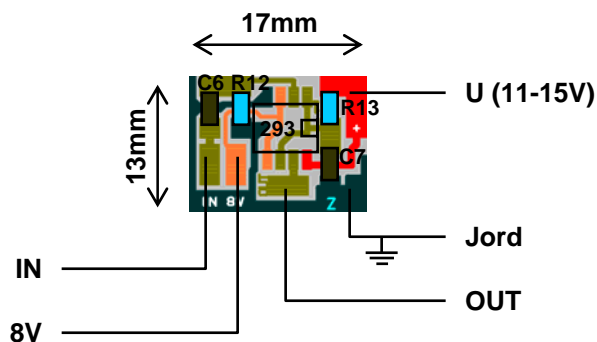
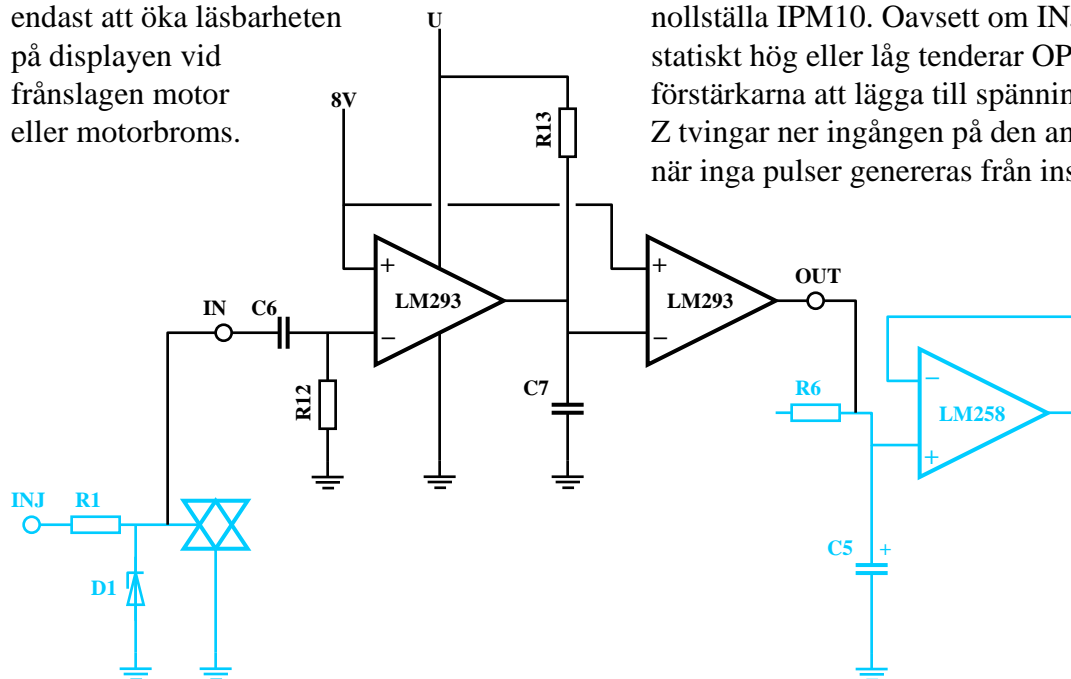
Kretsen kräver endast ett enkelsidigt kort. Alla komponenter ska hanteras som SMD och sålunda sker all lödning på en och samma sida. Hål kan borraras för M3-skruv, J1 och J2.

PROJEKT	Injection-period Meter	
MODUL		
MODELL	IPM10	
REVISION	A-2	RITNING: 1 av 1
ÖVRIGT	Ingen matningsspänning	
B. Lindqvist		2017-06

## KRETSSCHEMA OCH KOMPONENTPLACERING MODUL

Denna moduls uppgift är endast att öka läsbarheten på displayen vid frånslagen motor eller motorbroms.

Det krävs extra elektronik för att kunna nollställa IPM10. Oavsett om INJ är statiskt hög eller låg tenderar OP-förstärkarna att lägga till spänning. Z tvingar ner ingången på den andra OPn när inga pulser genereras från insprutaren.



**SMR1206:**  
R12 = 1M  
R13 = 4M7

**SMC1206:**  
C6 = 220p  
C7 = 100n

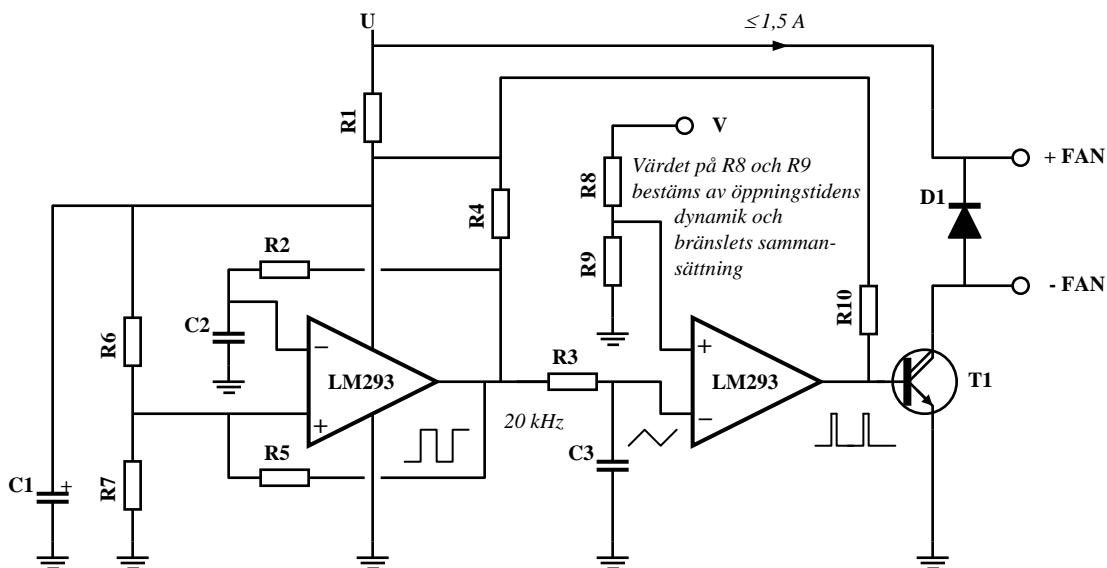
**IC:**  
LM293 = Low power dual voltage comp , SMD  
*LM2903 är ett bättre val än LM293!*

Kretsen kräver endast ett enkelsidigt kort. Alla komponenter är av typen SMD.

PROJEKT	Injection-period Meter	
MODUL	Zero	
MODELL	Z	
REVISION	A-2	RITNING: 1 av 1
ÖVRIGT	För nollställning av DVM	
B. Lindqvist		2017-06

## KRETSSCHEMA OCH KOMPONENTPLACERING MODUL

Steget är inte långt ifrån att låta IPM10 styra varvtalet på en 12V PC-fläkt. Denna fläkt bör placeras vid motorns insug för att åstadkomma effektivare lufttillförsel. Detta kan liknas vid en luftkompressor av enklare snitt (fast man slipper trögheten ett turboaggregat är behäftat med). Det som saknas är en PWM-krets som effektivt minimerar värmeförlusterna.

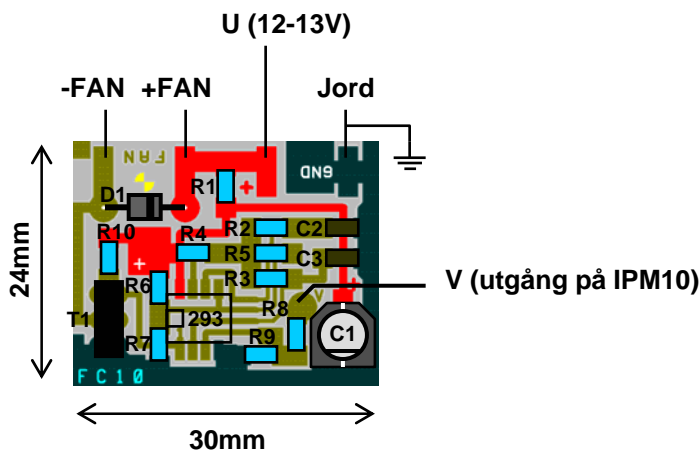


### SMR1206:

R1 = 47Ω  
R2 = 33k  
R3 = 100k  
R4 = 4k7  
R5 = 100k  
R6 = 100k  
R7 = 100k  
R8 = ?  
R9 ≥ 100k  
R10 = 4k7

### SMC1206:

C2 = 1n  
C3 = 150p



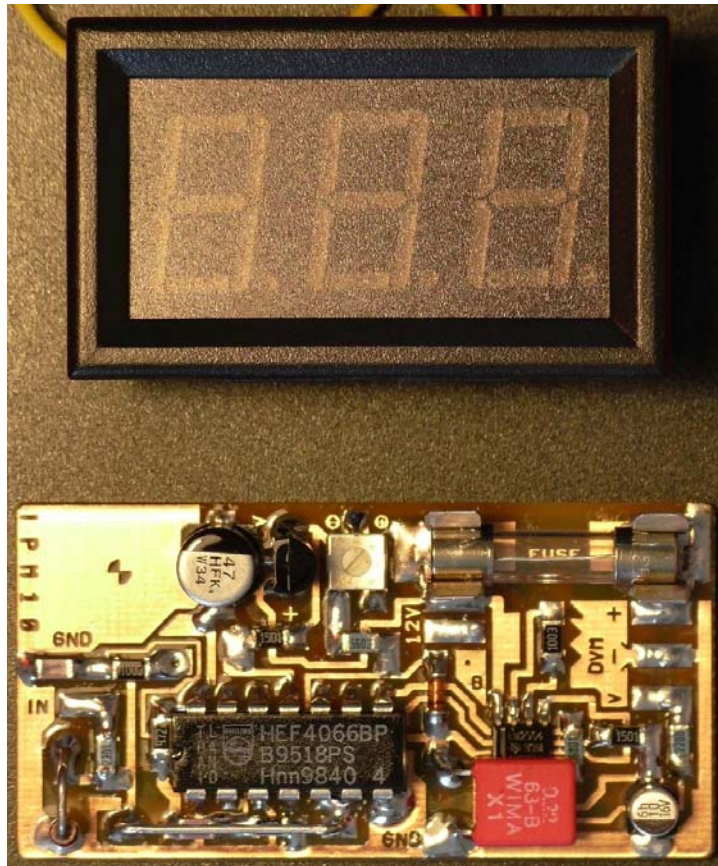
### Övriga komponenter:

C1 = 22μF , 16V , E-lyt , yt/hålmonterad  
D1 = 1N4937 , ultrasnabb diod , hålmonterad  
T1 = BD677 , Darlingtontransistor , hålmonterad  
LM293 = Low power dual voltage comp , SMD  
**LM2903 är ett bättre val än LM293!**

Kretsen kräver endast ett enkelsidigt kort. Alla komponenter ska hanteras som SMD och sålunda sker all lödning på en och samma sida.

PROJEKT	Injection-period Meter	
MODUL	Fläktkontroll	
MODELL	FC10	
REVISION	A-2	RITNING: 1 av 1
ÖVRIGT	Varvtalsstyrning av fläkt	
B. Lindqvist		2017-08





IPM10 under en DVM

