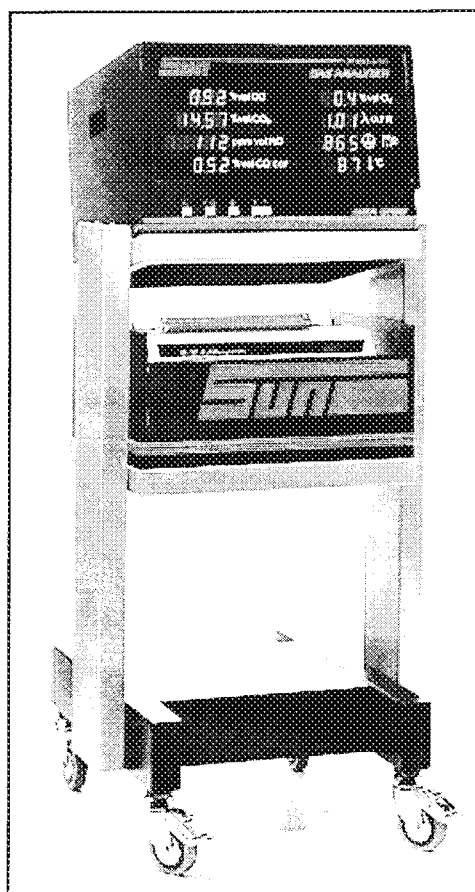




HIGH TECH SÄKRAR DIN FRAMTID

# MGA 1200 4-GAS ANALYSATOR



BRUKSANVISNING

# Innehåll

Beskrivning av gasanalysator MGA 1200	Sid. 4
Frontpanelens funktioner	5
Funktionsdiagram	7
Förberedelse	8
Uppstart	9
Gasmätning och utbyggnadsmoduler	10
Utskrift	13
Underhåll och service	14
Filterschema	17
Skrivare	18
Tillbehör och reservdelar	22
Gaskontroll	23
Fel/service meddelanden	24
Att förstå 4-gasanalys	25
CE-Certifikat	37

## Beskrivning av SUN avgasanalytator MGA 1200

SUN's Moduluppbyggda Gas Analytator är ett kompakt testinstrument för kontroll av upp till fyra gaser, koloxid (CO), koldioxid (CO<sub>2</sub>), kolväte (HC) och syre (O<sub>2</sub>).

Med hjälp av de fyra gasernas inbördes förhållande beräknas aktuellt LUFT/BRÄNSLE förhållande = LAMBDA. Med hjälp av LAMBDA, som normalt skall vara när 1.00, bekräftas att motorn släpper ut renast möjliga avgaser.

Korrigerad koloxid (CO cor) är en kontroll på att avläst CO inte är felaktigt p.g.a. läckage i motor/avgassystemet. Felavläsning av CO på bilar med läckande system är alltför vanligt, därför beräknar programmet CO från CO + CO<sub>2</sub> och visar resultatet som CO cor. Ger CO och CO cor samma resultat bekräftas att systemet ej läcker.

Motorns varvtal och temperatur påverkar bilens avgaser. RPM/OLJETEMP anger under justering motorns varv samt att motorn uppnått normal driftstemperatur. Motorns testvarvtal finns alltid angivet på motorrummets skylt.

Utskrift av mätresultatet sker via A4 höghastighetsskrivare. I skrivarprogrammet finns möjlighet till individuell programmering av rubriktext, denna möjlighet upplevs av bilägaren som mycket professionellt.

För säker drift och tydlig avläsning placeras lämpligen avgasanalytatorn på hjulförsett stativ. Stativet som är mycket stabilt ger även plats för skrivaren.

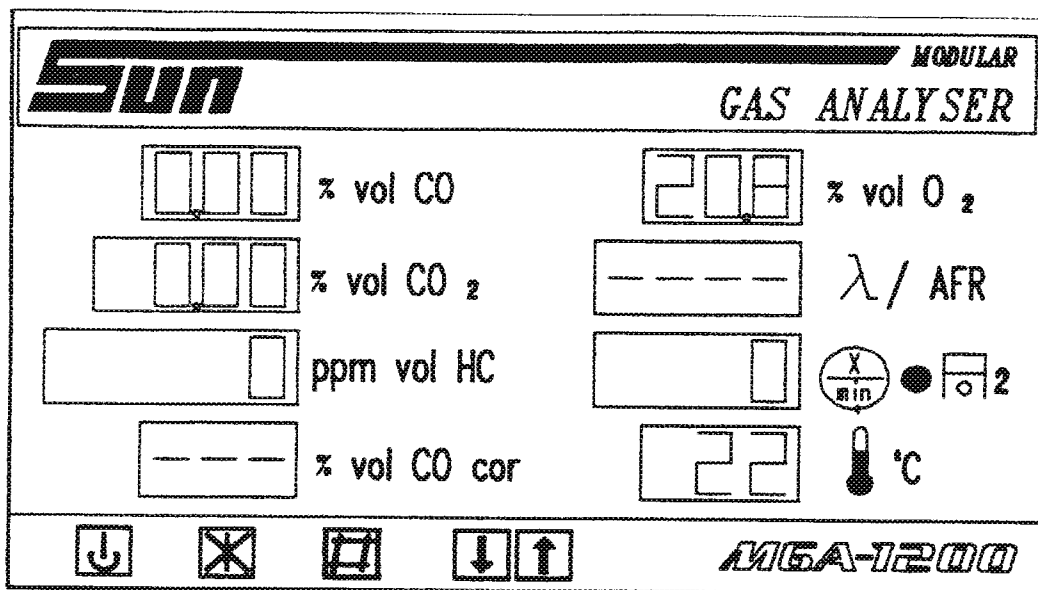
SUN MGA 1200 är uppbyggd med infraröd mätteknik för kontroll av CO, CO<sub>2</sub> och HC, medan O<sub>2</sub> mätning sker med galvanisk sensor. Motorvarvtal RPM erhålls genom att placera en induktiv tång runt tändkabel och motortemperatur erhålls genom att föra ner en sond i oljestickans hål. Avgasanalytatorns moduler sammanbinds med modern CAN teknik (Controller Area Network), ett mycket flexibelt datasystem.

MGA 1200 är i basutförande utrustad med tre mätgaser, CO, CO<sub>2</sub> och HC, av samtliga gaser sker automatisk kalibrering. I avgasanalytatorn finns program för kompensering av lufttryck samt självtestprogram med felmeddelande.

Basinstrumentets datorprogram inkluderar även styrning av utbyggnadsmoduler. Moduler kan vara installerade redan vid nyleverans eller erbjudas för utbyggnad

i framtiden.

## MGA 1200 frontpanel



### Huvudbrytare

Är placerad på bakre panelen



### Program

Bekräftar val av funktion, t.ex. uppvärmt viloläge



### Frysning / Utskrift

Fryser mätfönstren i 4 sek., startar skrivaren



### Funktion

Val av programmets funktioner.

Används när utbyggnadsmoduler installerats.



### Ned / Upp

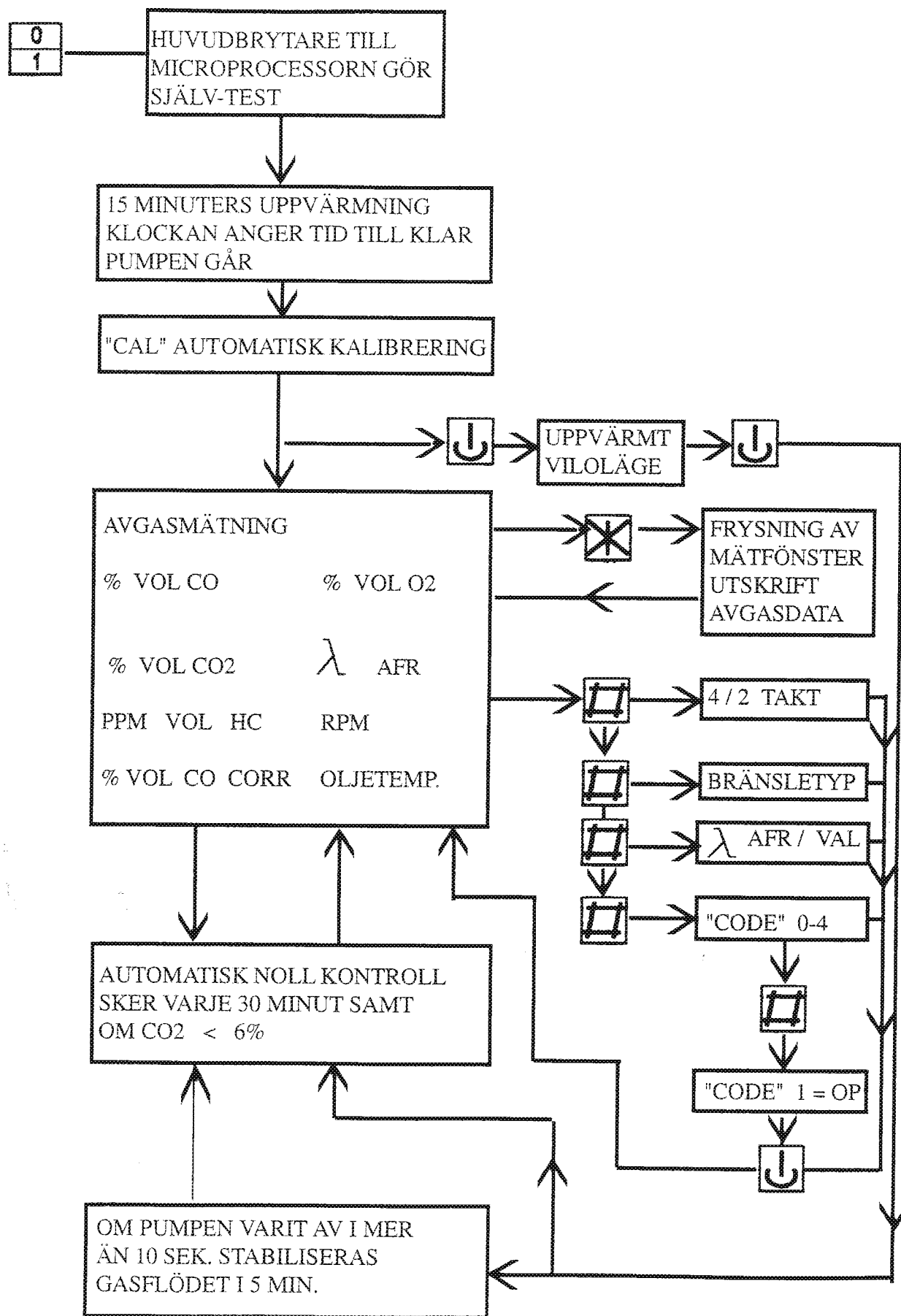
Inställning av programmets funktioner.

Välj från lista, tryck pil upp eller pil ned.

## Digitalfönster / Mätfunktioner

MÄTFUNKTION	SKALA	UPPLÖSNING
CO	0 - 9.99 %	0.01 %
CO cor	0 - 9.99 %	0.01 %
CO2	0 - 19.99 %	0.01 %
HC	0 - 2000 PPM 2000-19999 PPM	1.0 PPM 10.0 PPM
O2	0 - 20.9 %	0.1 %
LAMBDA	0.80 - 2.00	0.01
AFR	5.0 - 30.0	0.1
RPM	0 - 9000 RPM	1 RPM
TEMP.	-20 - +150 °C	1 °C

# Funktionsdiagram över MGA 1200 och moduler



## Förberedelse

OBS! Innan Er nya SUN avgasanalytator MGA 1200 ansluts till 220 V matningsspänning, kontrollera att instrumentet är märkt med denna spänning. Detta finns angivet på märkplåten som är placerad på den bakre panelen.

Kontrollera att en sondslang med sond, extra grov- och finfilter finns bipackat det nya instrumentet. Om RPM / OLJETEMP. modul är installerad ingår kabel, tång och oljetemp.sond i leveransen. Till skrivare ingår även en förpackning papper.

## Anslutning

1. Anslut avgasanalytatorn till 220V matningsspänning.
2. Anslut sondslang med sond till vattenavskiljarens övre nippel vilket är instrumentets sug sida. I de fall sondslangen är dubbel, för att leda returgas åter till avgasutsuget, ansluts den andra slangen till nippel på vattenavskiljarens glas-kopp. Instrumentets returgas samt kondenserat vatten återleds här.

OBS! Placera inte sonden i bilens avgasrör ännu.

3. Slå till instrumentets huvudströmbrytare vilken är placerad på bakre panelens övre kant.

SUN MGA 1200 är ett precisionsinstrument.

Behandla instrumentet med aktsamhet, vilket kommer att ge lång störningsfri drift.

## Uppstart

När huvudströmbrytaren slagits till sker följande.

1. Självtest av microprocessors system samt frontpanelens sifferfönster. Denna test tar 3 sek.
2. Automatiskt startar nu programmet, 15 min. uppvärmning.
3. Endast CO, CO2 och HC fönstren kommer att lysa, övriga fönster förblir mörka.

## Uppvärmning

Under uppvärmningsperiodens 15 minuter sker följande:

CO fönstret visar "SUN".

CO2 fönstret anger återstående tid för värmning.

HC anger instrumentets programversion, t.ex. "r - 1.0".

De övriga fönstren skall vara mörka om inte alarm har utlösts. Alarm visar felindikering i dessa fönster. Om t.ex. sugvägen är tät larmar lågt flöde "LOF".

Instrumentets gaspump går kontinuerligt under uppvärmningen.



Uppvärmningsperioden måste följas för att SUN ELECTRIC skall garantera avgasanalyserns höga mätnoggrannhet, och kan inte passeras av användaren.


## Automatisk kalibrering

När uppvärmningstiden passerat startar automatisk kalibrering av instrumentet, gasfönstren visar då "CAL". Kalibreringsprocessen tar ca 20 sek. Därefter övergår programmet till mätning och mätfönstren CO och CO2 skall visa noll, HC visar mycket nära noll. Om analysatorn är utrustad med syremätning O2 kalibreras även denna skala nu men kommer att efter avslutad kalibrering visa syre i luften, ca 21%.



## Uppvärt viloläge (Stand By)

SUN Rekommenderar att avgasanalysatorn ständigt är tillslagen och när instrumentet inte skall användas för mätning används viloläge. Genom att trycka  går programmet till viloläge. För att återgå till mätning, tryck  igen.

Programmet låter nu pumpens gasflöde stabilisera sig varefter automatisk kalibrering sker. Gasflödets stabilisering tar 5 min. följt av kalibrering 20 sek. Om man omgående efter att ha valt viloläge vill återgå till mätning kan detta ske inom 10 sek. utan att ny flödesstabilisering sker. Tryck då  igen.


## Tätthets- och läckagekontroll

Utföres dagligen samt efter filterbyte. (Se kap. "Underhåll och Service").

## Avgasmätning




Avgassonden placeras väl instucken i avgasröret där sonden kontinuerligt suger gas. Analysatorn registrerar den exakta koncentrationen av CO, CO<sub>2</sub> och HC samt O<sub>2</sub> om denna modul finns installerad. Mätresultatet avläses tydligt i de digitala fönstren. Utöver standardmässig avgaskontroll enligt svenska normer bör avgasinstrumentet även utnyttjas för funktionskontroll av hela bränslesystemet under varierande motorvarvtal.

## Val av 4/2 takt vid RPM

1. Tryck  och fönstret visar "STR". En 4 eller 2 visar vad som är programmerat nu, normalt 4 vid start av analysatorn.


Tryck  eller  för val av 4/2 takt.



## Val av bränsletyp

2. Tryck  och fönstret visar "FUEL". Tryck  eller  för val av bränslefaktor.

1 = SUPER	0,86 (KOL)	14,7	(Stoichiometric factor)
2 = REGULAR	0,86 (KOL)	14,8	"
3 = GAS	0,82 (KOL)	15,5	"



## Val LAMBDA / AFR

- Tryck  och fönstret visar "AFR" (Luft/Bränsleförhållande).

Tryck  eller  för val av hur beräkningen skall presenteras.

0 = LUFT/BRÄNSLE

1 = LAMBDA

- Tryck  en gång till för att lagra programmeringen.
- Tryck  för att återgå till gasmätning.
- Placera sonden ca 30 cm in i avgasröret. OBS! Genom att lossa sondslangen från avgasröret när mätning inte sker förlängs filtrens livstid.

## Motorvarvtal (RPM)

- Placera den röda tången runt en av motorns tändstiftskablar.

## Oljetemperatur

- Justera mätsondens stoppkon genom att jämföra mot oljestickans längd, placera mätsonden i oljestickans hål. OBS! Låt motorn bli driftsvarm 75-80 grader C.
- Avgasanalyserns mätfönster anger noggrant CO, CO<sub>2</sub>, HC samt om moduler anslutits, även korrigerad CO och O<sub>2</sub>. Dessutom resultat från övriga anslutna utbyggnadsmoduler.

LAMBDA	luft/bränsleförhållande
RPM	motor varv/min
°C	oljetemperatur









På grund av rest i filter och slang kan avvikelser från exakt noll uppstå under perioden strax efter mätning.




# Manuell programmering av analysatorns placering i m.ö.h

Gäller ej mätare klara enl. OIML klass 1.


Efterson avgasmätning påverkas av lufttryck ökas avgasmätningens exakthet om analysatorn kompenseras för placeringsortens höjd över havet. Kontakta närmaste flygfält för höjduppgifter.

Höjdprogrammering genomförs enligt följande, värdet ligger kvar i minnet och behöver endast utföras i samband med uppstart första gången.

1. Tryck  tills fönstret visar "CODE 0".
2. Tryck  tills fönstret visar "CODE 1".
3. Tryck  tills fönstret visar "OP 0".
4. Tryck  tills fönstret visar "OP 1".
5. Tryck  programmerad höjd visas nu, med  och  programmeras ny höjd i m.ö.h. i steg om 100 m inom området 0 - 5000.
6. Efter att önskad höjd är programmerad. Tryck  för att lagra den nya programmeringen i analysatorns minne. Fönstret återgår nu till "OP 1". Ytterligare justering av analysatorn är inte nödvändig.

Tryck  för att återgå till "CODE 1", tryck sedan  för "CODE 0" och avsluta genom att trycka  för att återgå till avgasmätning.

# Utskrift

Utskrift av mätning kan ske vid valfritt tillfälle genom att trycka  , mätvärdet fryses i 4 sek. vid utskrift. Analysatorn återgår automatiskt till mätning efter 4 sek.

## Exempel på hur pappersutskriften kan se ut

MGA - 1200		
*****		
SUN MASKIN & SERVICE LOVARTSGATAN 8 652 21 KARLSTAD		
TEL. 054/85 00 75		
REG.NR:	DATUM:	SIGN:
RESULTAT AV AVGASMÄTNINGEN		
*****		
% VOL CO		1.07
% VOL CO COR		*.*
% VOL CO2		14.53
PPM VOL HC		150
% VOL O2		1.31
$\lambda$		1.03
$\frac{\lambda}{\text{min}}$ / MIN		1150
°C		85
*****		

## Underhåll och service

SUN avgasanalysator MGA 1200 är ett precisionsinstrument uppbyggt med helt ny teknik. SUN Electric har med tekniken skapat ett avgasinstrument för hög mätsäkerhet och som uppfyller OIML standard, klass 1 (högsta) i mätnoggrannhet. Konstruktionen är skapad för att vara mycket mätstabil och kräva ett minimum av omsorg. Underhåll och serviceåtgärder beskrivna nedan är arbeten som enkelt utförs av användaren. För övrig service, kontakta SUN Maskin & Service, tel. 054/85 00 75.

OBS!

Utebliven eller onormalt långt rengörings-/bytesintervall för gasflödesfiltren förverkar SUN Maskin & Service's garantiåtagande för avgasinstrumentet.

## Sondslang och sond

Kontrollera med jämna intervall att sondslangen med sond är fri från brott och skador som kan orsaka gasläckage.







Lossa slangen från vattenavskiljarens nipplar och lossa sonden. Blås ur slangen med kompressorluft tills all beläggning är borta. Blås ur sonden och kontrollera att samtliga gashål är öppna. Används analysatorn i daglig drift rekommenderas slangöversyn med intervall av en gång i veckan. Felaktiga eller trasiga detaljer skall bytas.

Återmontera slangen till vattenavskiljarens nipplar.

### A. Täthetskontroll, Indikering lågt flöde

1. Kontrollera att avgasanalysatorns sondslang och filtersystem inte läcker samt att varning för lågt gasflöde sker när filtren är för täta.
2. När gasflödet åter öppnas skall "LOF" omedelbart försvinna från fönstren, om det inte sker, gör ren gasvägarna. För detaljerad anvisning, se Underhåll och Service.

## B. Läckagekontroll

1. Tryck  tills fönstret visar "CODE 0", tryck därefter  tills fönstret visar "CODE 1".
2. Tryck  tills fönstret visar "OP 0", tryck därefter  tills fönstret visar "OP 4", tryck  tills fönstret visar "LC" (Läckagekontroll).
3. Blockera gasflödet med medföljande "plugg", efter 20 sek. kommer pumpen att stängas av. Om läckage i gassystemet uppstår inom ytterligare 20 sek. startar pumpen åter och fönstret visar "LEC" (Läckage).
4. Om gassystemet är tätt återgår programmet automatiskt och fönstret kommer att åter visa "OP 4".
5. Öppna åter gasflödet och tryck  för att återgå till normal avgasmätning.

Om läckagekontrollen ej är godkänd, felsök enligt följande:

- \* Lossa sondslangen vid inloppet till filtret och gör om läckagekontrollen.  
Om godkänd: byt sond/sondslang.

Om ej godkänd:

- \* Lossa slangen efter finfiltret in mot mätaren, täta och gör om läckagekontroll.  
Om godkänd: kontrollera O-ringar nr 0617-0199 (se bild på nästa sida) vid filterkopparna samt dräneringsventil nr 7054-0075.  
Om ej godkänd kontakta SUN Maskin & Service AB, tel. 054-85 00 75.

## Grov- och finfilter

Filterservice är mycket viktigt att utföra regelbundet, dock senast när gasflödet i systemet är så lågt att LÅGT FLÖDES INDIKATORN (LOF) lyser. Det rekommenderas att rengöring av sondslang med sond genomförs i samband med filterbyte.

Avgasanalysatorn är standardutrustad med grovfilter och ett finfilter. Grovfiltret kan rengöras men behöver bytas efter längre tids användning och om det är svårigheter att tvätta det rent. Finfiltret kan inte rengöras utan måste bytas till nytt.

### **Grovfiltret rengöres/bytes enligt följande:**

1. Lossa de båda slangarna från vattenavskiljarens bottenventil.  
OBS! Lagg märke till riktningen på pilen som är stansad i bottenventilen, pilen visar gasriktningen.
2. Lossa vattenavskiljarens glaskropp genom att vrida den ur gängen.
3. Lossa muttern som håller filtret samt lossa filtret.
4. Rengör filtret i tvällösning, skölj rent och låt filtret torka. Vid behov byt till ett nytt filter.
5. Återmontera i omvänd ordning. Kontrollera att O-ringen mellan glaskoppen och huvudet är felfri samt att den placerats riktigt i spåret.
6. Montera slangarna till glaskoppens bottenventil, pilen måste peka i gasflödets riktning.

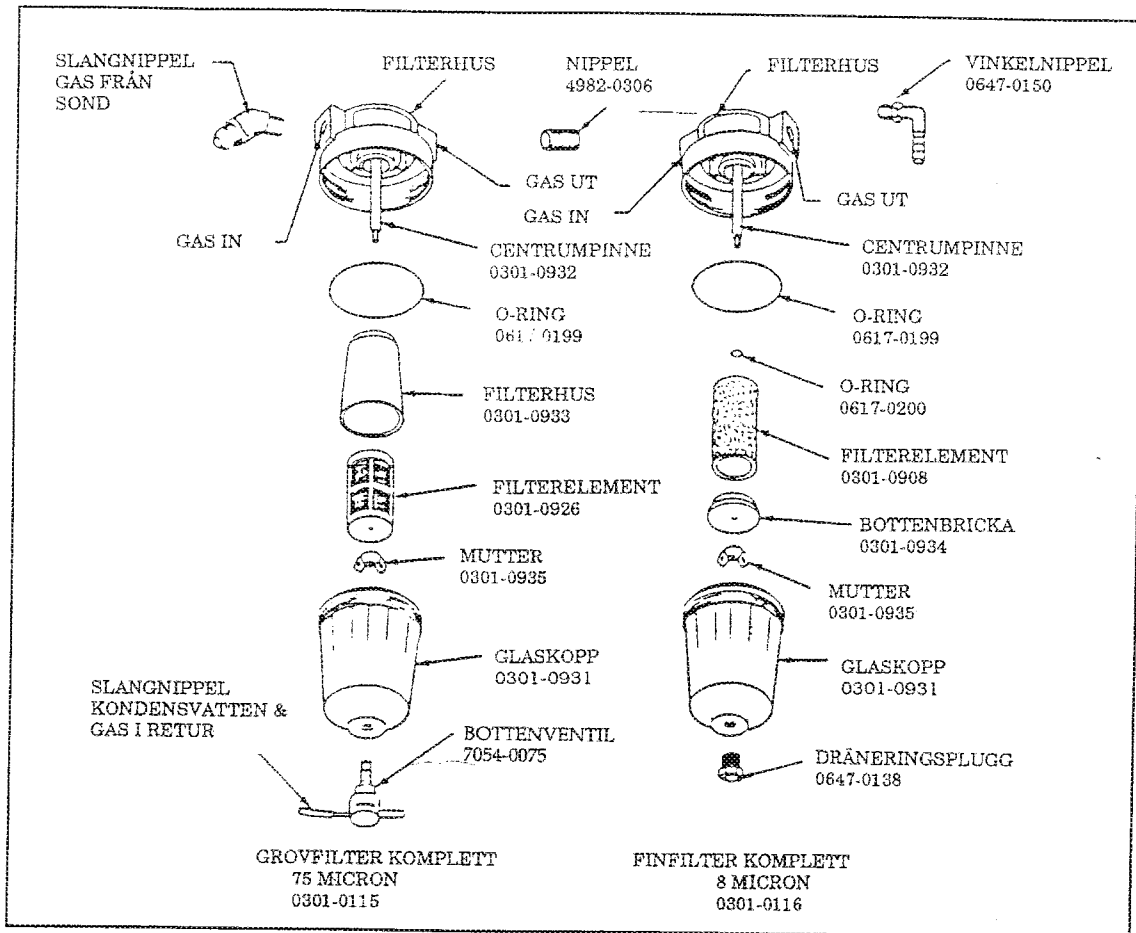
### **Finfiltret skall alltid bytas, byt enligt följande.**

1. Lossa vattenavskiljarens glaskopp genom att vrida den ur gängen.
2. Lossa muttern och bottenbrickan som håller filtret samt lossa filtret.  
OBS! Kontrollera läget på O-ringen i centrum samt att den är felfri.
3. Gör ren alla detaljer samt glaskoppen i tvällösning. Låt delarna torka.
4. Montera ett nytt finfilter och lås fast det med muttern.
5. Återmontera i omvänd ordning. Kontrollera att O-ringen mellan glaskoppen och huvudet är felfri samt att den placerats riktigt i spåret.

### **Luftfilter**

Framför instrumentets kylfläkt sitter luftfiltret monterat. Filtret är placerat på instrumenthusets bakre panel och hålls fast av en bygel. Lossa filtret och blås ur dammet.

# Filterschema



## Filter avgasmätare

Art.nr	Beskrivning
1-P1	Filterpaket (10 st finfilter samt 2 st grovfilter)
1-0301-0908	Finfilter (kartong om 10 st)
1-0301-0908-1	Finfilter (kartong om 10 st) längre användningstid
1-0301-0926	Grovfilter



# Skrivare

## Allmänt

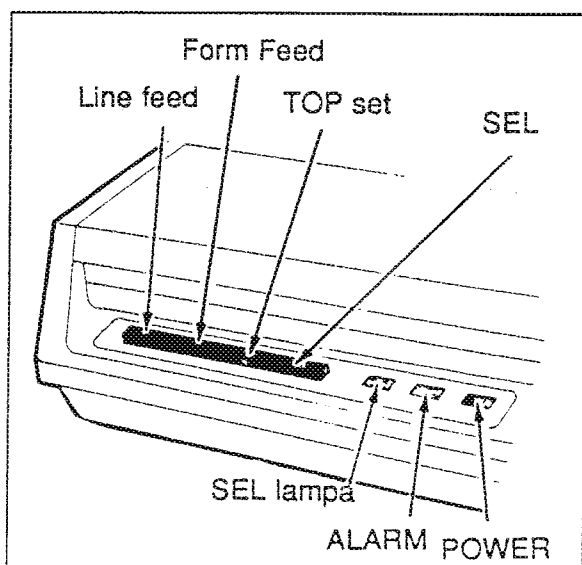
MGA är utrustad med skrivare OKI ML 280, en snabb matrisskrivare med åttio kolumner för utskrift av resultat och firmanamn. Skrivaren har interna fabriksinställda omkopplare som inte får ändras eller ställas om på något sätt.

Skrivarens bakstycke får INTE tas bort. ML 280 använder standard A4 perforerat datorpapper för traktormatning, som finns att köpa hos de flesta leverantörer. OBS! Skrivarhuvudets transportsäkring måste lossas före inkoppling av skrivaren.

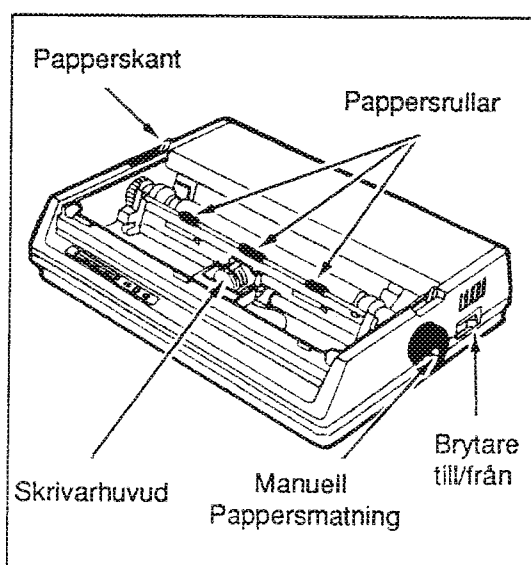
## Skrivarens reglage

Skrivaren startar upp samtidigt med avgasanalysatorn. De fyra knapparna på skrivarens front skall normalt inte användas. Pappersmatning styrs från programmet i avgasinstrumentet. Tre kontrolllampor på skrivarens frontpanel (Figur 18:1) ger operatören följande information:

- Ström:** Denna lampa visar att strömmen är påslagen.  
**Alarm:** Denna lampa lyser när papperet tar slut, fastnar eller deformeras i traktormatningen. Utskriften upphör till felet korrigerats.  
**SEL:** "SEL"-lampan visar att det går att kommunicera med MGA.  
**Denna lampa måste lysa för att skrivaren skall fungera.**



Figur 18:1  
Skrivarens frontpanel



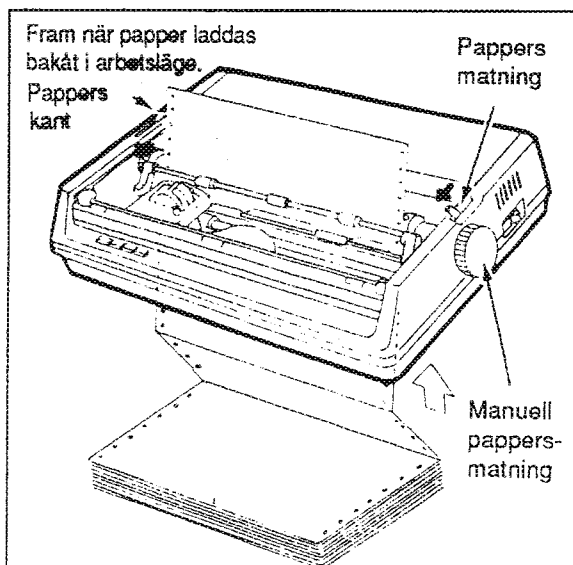
Figur 18:2  
Reglagens placering

## Pappersladdning

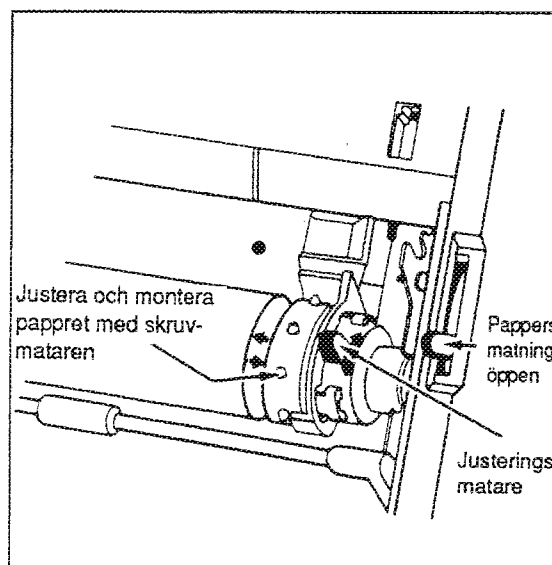
1. Stäng av skrivaren med strömbrytaren. (Figur 18:2).
2. Lyft av skyddskåpan.
3. Placera en papperstrave i facket under skrivaren.
4. Dra både pappersbom och pappersspak som sitter till vänster och höger om valsen framåt (Figur 19:1).
5. Dra det första arket genom skrivarens nederdel och in mot traktormatningen som visas i Figur 19:2.
6. Passa in hålen i papperet över motsvarande piggar i traktormatningen på vänster och höger sida. (Figur 19:2).

Märk: *Den justerbara traktormatningen skall alltid ställas så att den passar bredden på A4-papper. Skulle av någon anledning bredden ändras, återställer man den genom att traktormatningens justeringsarmar (som sitter precis utanför traktorhjulena - på båda sidor) skjuts framåt och båda mekanismerna flyttas sedan i rätt läge. Skjut justeringsarmarna tillbaka på plats och lås mekanismerna i sitt nya läge. (Figur 19:2).*

7. Fäll ner pappersbommen och sätt tillbaka höljet.
8. Slå på strömbrytaren och se till att "SEL"-lampan lyser.
9. Tryck på Skriv-ut-tangenten [=] och håll den nertryckt under tre sekunder så matas papperet fram automatiskt.
10. När papperet stannar, vrid fram papperet manuellt med valsratten tills en perforering är i linje med kanten på höljet.



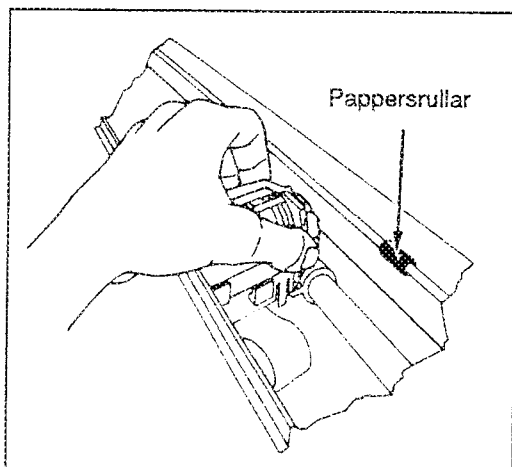
Figur 19:1  
Pappersladdning



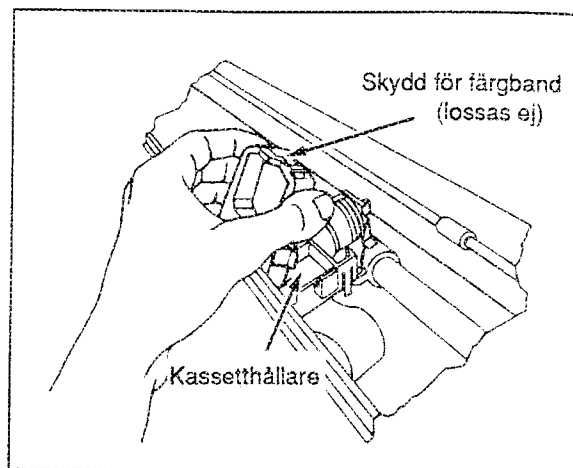
Figur 19:2  
Den justerbara traktormatningen

## Utbyte av färgbandkassett

1. Stäng av skrivaren med strömbrytaren. (Figur 18:2).
2. Lyft av skyddskåpan.
3. Dra skrivhuvudet till skrivarens mitt (Figur 20:1).

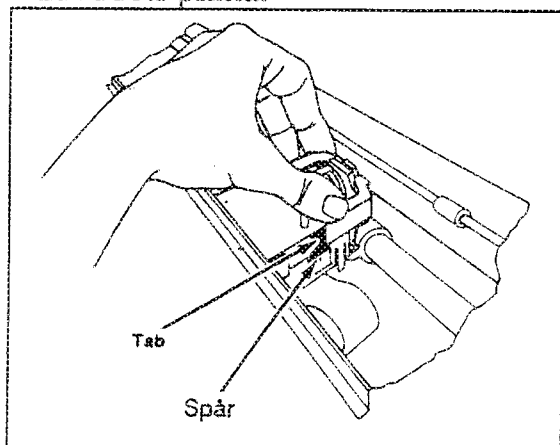


**Figur 20:1**  
Greppa kassetten och lyft

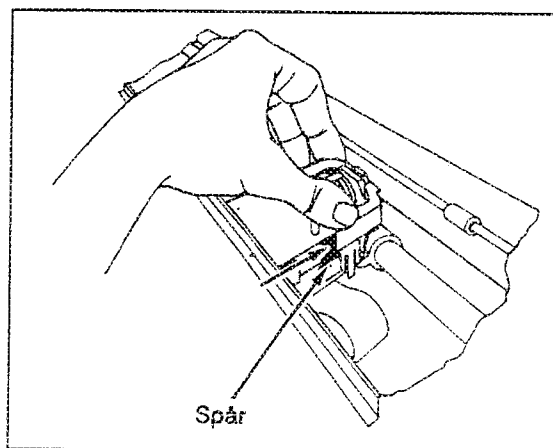


**Figur 20:2**  
Installation av färgbandet

4. Den gamla färgbandkassetten tas bort genom att man greppar om båda sidor av kassetten och lyfter. (Figur 20:2).
5. Installera ett nytt svart färgband genom att luta kassetten så att en del av kassetten glider ner över skrivhuvudplattans framsida. Skjut ner övre delen av kassetten (där färgbandsskyddet sitter) över skrivhuvudet. (Figur 20:3) **TA INTE BORT FÄRGBANDSSKYDDET!** En tunga på båda sidor av kassetten passar perfekt i infällningar på skrivhuvudets platta.



**Figur 20:3**  
Montering av kassetten



**Figur 20:4**  
Tryck ner försiktigt

6. Tryck försiktigt ner kassetten tills den låses på plats.
7. Se till att skrivhuvudets blå matningsspak som sitter till vänster om färgbandskassetten sätts i läge 1.

## Rutinunderhåll

För att skrivaren skall fungera problemfritt skall den rengöras åtminstone en gång i månaden eller efter 300 timmars drift.

### ANVÄND INGA SMÖRJMEDEL!

1. Stäng av strömmen till MGA 1200 och ta bort papperstraven.
2. Ta bort skyddskåpan.
3. Använd en ren torr och mjuk tygtrasa och damma av området runt vagnstrumman, valsen och papperssensorn. Avlägsna lösa papperspartiklar och annat skräp.
4. Med en dammsugare med pipmunstycke dammsugs vagnstrumman och pappersmatningsdelen mycket noga. **Använd inte tryckluft!**
5. Ladda med papper igen (Se pappersladdning) och sätt tillbaka skyddskåpan.

## Tillbehör avgasmätning

### Sondslang

Sondslangen av typ dubbelslang, bildar tillsammans med avgasuppsamlaren AU-75 ett slutet system inkl. retur av gas och kondensvatten.

Art.nr	Beskrivning
84-10-9	Sondslang dubbel, längd 10 m
1-3988-0202	Sondslang enkel, 5/8" nippel, längd 10 m

### Provtagningssond

Flexibel sond.

Art.nr	Beskrivning
84-TS-600	Provtagningssond, teflonkärna, längd 600 mm
1-7009-0511	Provtagningssond i metall med 5/8" anslutning, längd 800 mm

### Avgasuppsamlare

AU-75 används för att erhålla korrekta resultat vid avgasmätning. AU-75 reducerar undertrycket och minskar temperaturen i avgasslang. Uppsamlaren är tillverkad i oljebeständigt gummi för 65-80 mm slang och försedd med lucka som har en låsande funktion samt i stängt läge minskas utsuget av varmluft ur lokalen. Längd 330 mm, bredd 135 mm, höjd inkl. handtag 240 mm. Vikt 1 kg. Levereras med monterad sond TS-600 och returnippel.

Art.nr	Beskrivning
84-AU-75	Avgasuppsamlare







### Kontrollgas

Gasen levereras som 1 liters flaska i engångsförpackning, vilken innehåller 25 liter gas som räcker till prov under 12-15 minuter. Vid första leverans beställes flaskan tillsammans med regulator som har mätare för tryck och fast inställt flöde.

I leveransen medföljer utförlig instruktion i handhavande. Normal gasblandning 1,5% CO, 15% CO<sub>2</sub>, 600 PPM propan HC i bärgas N<sub>2</sub>.

Art.nr	Beskrivning
1-CG25	Kontrollgas
1-715	Regulator

## Gaskontroll av avgasmätaren SUN MGA 1200



1. Tryck på  tills mätaren visar "CODE 0".
2. Tryck på  tills mätaren visar "CODE 1".
3. Tryck på  tills mätaren visar "OP 0".
4. Tryck på  tills mätaren visar "OP 5".
5. Tryck på  mätaren visar nu mätvärden.
6. Anslut nu slangen från gasflaskan till nippel på baksidan märkt 

Öppna kranen på gasflaskan och använd ett flöde på 5 l/min.

Mätaren skall nu visa lika värde som flaskan är märkt för CO och CO<sub>2</sub>.

När kontrollgasen för HC består av propan skall multiplicerat med omräkningsfaktorn som finns angiven på mätarens basida användas.

PEF ( $\cong 0,5$ ). Har mätaren O<sub>2</sub> mätning skall denna visa noll med kalibreringsgas.

7. Tryck på  för att återgå till "OP5".  
Tryck på  för att återgå till mätning.
8. Avsluta med täthetskontroll enligt anvisningen.

## Fel/Service meddelanden

MEDDELANDE	BESKRIVNING	KOMMENTAR
SUN	SUN LOGOTYPE UNDER UPPVÄRMNINGSTID	TID NEDRÄKNING TILL KLAR
CAL	SJÄLVKALIBRERING	AUTOMATISK KONTROLL 0 - JUST & GASSKALOR
r - 1.0	PROGRAMMETS VERSION	X1.00
LOF	LÅGT GASFLÖDE	RENGÖR/BYT GASFILTER
AUTOCAL	AUTOMATISK KALIBRERING	AUTOMATISK O-KOMP
STBY	TILL UPPVÄRMT VILOLÄGE	SNABB START AV MÄTNING
STR	VAL AV MOTORTYP	4 / 2 TAKT
FUEL	VAL AV BRÄNSLE	1 - 3
AFR	LUFT / BRÄNSLE FÖRHÅLLANDE	0 = LUFT / BRÄNSLE 1 = LAMBDA
CODE X	VAL AV KODFUNKTIONER	X = 0 - 4
CODE 1	KONTROLLPROGRAM	
OP 1	HÖJD PROGRAMMERING	0 - 5000 M
OP 2	LÄCKAGE KONTROLL	LC = LÄCKAGEKONTROLL
SE X	SERVICEPROGRAM	X = PROGRAMNUMMER
GC X	KALIBRERINGSFUNKTION	X = PROGRAMNUMMER
CF X	CONFIGURATION	X = PROGRAMNUMMER
SR	SERVICEBEHOV	SUN SERVICE
LEC	GAS LÄCKAGE INKIKERAD	SUN SERVICE
HCR	GASKALIBRERING ÄR NÖDVÄNDIG	SUN SERVICE
CC	BYT O2-SENSOR	

# Att förstå 4-gasanalys med LAMBDA och luft/bränsleförhållande

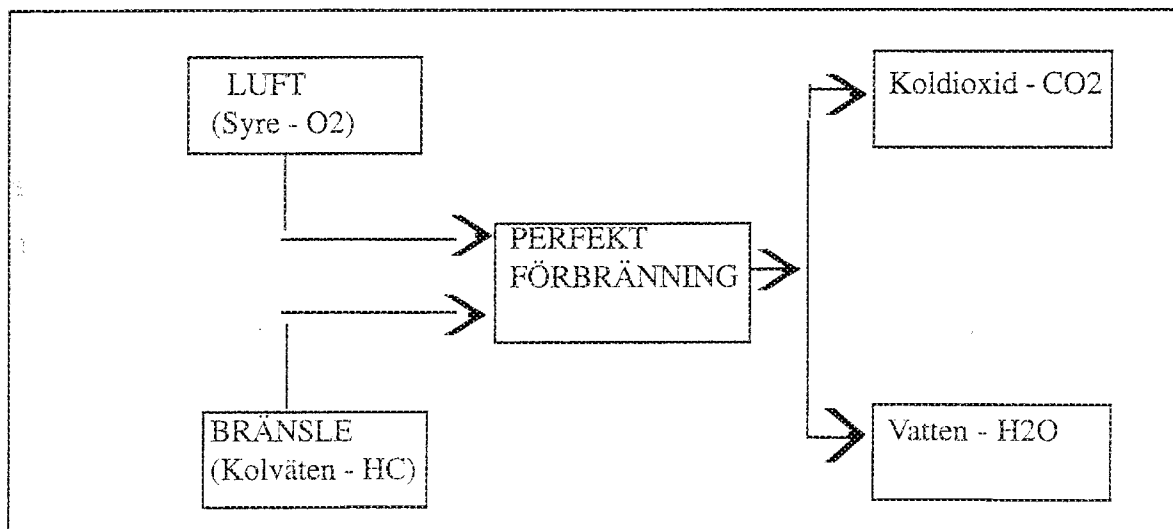
## Allmänt

Denna del är närmast avsedd som teknisk information och är inte någon bruksanvisning för MGA 1200. Analys och diagnos av fyra avgaser är något relativt nytt i samband med att katalytiska avgasrenare introducerats på den europeiska marknaden.

Det fulla värdet av att förstå 4-gasanalys kommer att stå klart när du börjar använda MGA 1200 för att skaffa data för att ställa diagnos på motorproblem och göra nödvändiga reparationer.

## Idealmotorn

Kunde man konstruera den "ideala" förbränningsmotorn, vore det en som förbränner sitt bränsle fullständigt. Biprodukterna vid förbränningen (avgaserna) i denna teoretiska idealmotor skulle bli koldioxid ( $\text{CO}_2$ ) och vattenånga ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

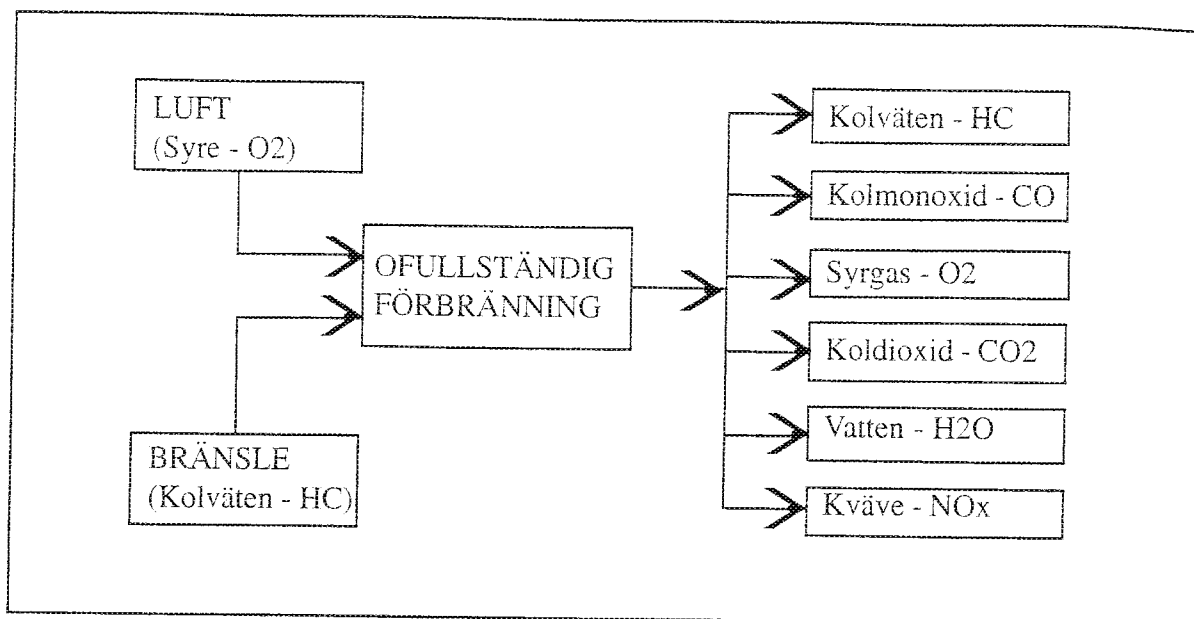


Figur 25:1  
Idealmotorn

Tyvärr är ingenting perfekt. I verkligheten när flamfronten skickas iväg av gnistan och träffar de relativt svala cylinderväggarna, kyls en del av bränslet av vilket resulterar i ofullständig förbränning. Om också förgasare eller insprutningssystem är dåligt inställda, blir luft/bränsleförhållandet felaktigt för att en fullständig förbränning skall kunna ske.



## Verklighetens motor



Det grundläggande förhållandet mellan de fyra förbränningskomponenterna är HC (Kolväte = bränsle), CO (kolmonoxid), O2 (syrgas) och CO2 (koldioxid).

Förhållandet kan variera mellan motorer, beroende på ålder, kondition och motor-temperatur.

Dålig inställning av förgasning, insprutning och tändläge påverkar också drastiskt detta förhållande.

# Avgaser

## Kolväten

Kolväten är oförbränt eller delvis förbränt bränsle. Höga kolvätenivåer (mätt i miljondelar, ppm) i avgaserna är ofta relaterade till problem i tändsystemet; defekta tändstift, dåliga tändkablar, felaktigt tändläge eller slutningsvinkel, vacuumläckor eller felaktigt luft/bränsleförhållande, som förorsakar oriktig förbränning och höga HC-värden.

## Kolmonoxid

CO bildas när syret inte räcker till under förbränningen. Höga kolmonoxidnivåer (mätt i procent av avgaserna) kan förorsakas av för fet blandning, lågt tomgångsvarv, felaktig flottörmivå, igensatt luftfilter, dåligt fungerande PCV-ventil eller felaktigt inställd förgasning eller insprutning. Låga syrgasnivåer tyder på att det finns mer bränsle än som kan förbrukas med det syre som är tillgängligt. Detta kan kallas syrebrist. Lösningen är att minska mängden bränsle.

## Koldioxid

CO<sub>2</sub> (mätt i procent av avgaserna) är en viktig ledtråd för att ställa diagnos på hur effektiv förbränningsprocessen är. Kolmonoxid (en del kol på en del syre) blir resultatet om det finns för litet syre vid förbränningsprocessen. Koldioxid (en del kol på två delar syre) blir resultatet vid en mer effektiv förbränning. Ju större andel CO<sub>2</sub> i avgaserna, desto effektivare arbetar motorn. Ett värde på 13-15% anses idealiskt, med CO och HC på eller nära noll och syrgas inom 1-3%.

## Syrgas

O<sub>2</sub> (mätt i procent) visar hur väl inställd förgasaren är. Om syrgasinnehållet mäts då luft/bränsleförhållandet ändras från fet till mager, eller från mager till fet, visar ett hopp i värdena på åtminstone 0,5% vid den punkt där övergången sker mellan fet och mager. O<sub>2</sub>-mätning kan också användas för att upptäcka vacuumläckor och tändningsproblem som ger upphov till misständning samt felaktiga provvärden på grund av att avgasgivaren inte är korrekt insatt och/eller att avgasystemet läcker. Syrgasvärden på 1,5% eller mindre anses idealiska med HC och CO på eller nära noll och CO<sub>2</sub> inom 13-15%.

## Kväveoxider

Ungefär 80% av luften vi andas består av kväve (N), övriga ca 20% är syre. En förbränningsmotor förbrukar syrgas (O<sub>2</sub>) när den går och släpper ut kvävet som avgaser. Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) bildas när förbränningstemperaturen överstiger 1370 grader C.

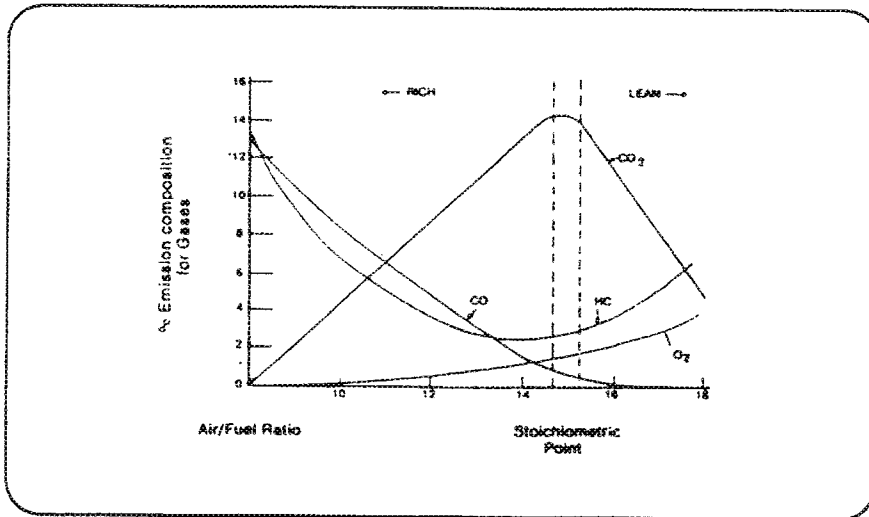
Även om NO<sub>x</sub>-föreningarna inte direkt påverkar motorns gång, förorsakar de under vissa atmosfäriska förhållanden smog tillsammans med oförbränt bränsle (HC). Det är av detta skäl som NO<sub>x</sub> (mätt i gram per kilometer) används när en bil skall typgodkännas.

En del av lösningen när det gäller att hålla NO<sub>x</sub> under kontroll har varit en anordning som kallas EGR-ventil (för avgasrecirkulation) för att sänka förbränningstemperaturen genom att recirkulera avgaserna tillbaka till förbränningskammaren. Mekanikern/teknikern kan inte göra mycket för att styra utsläppen annat än att se till att motorn och EGR-ventilen (om sådan finns) fungerar som de skall.

Man rekommenderar inte att mäta NO<sub>x</sub> på serviceverkstaden utan att använda sig av dynamometer och utrustningen som används för att mäta denna gas, vanligen chemiluminescent, är mycket dyr.

## Nyckeln: Luft/bränsleförhållandet

Det luft/bränsleförhållande med vilket motorn förbränner mest effektivt kallas den stoichiometriska punkten. Det är också den punkt vid vilken HC- och CO-utsläpp är lägst och CO<sub>2</sub> högst.



Figur 29:1

Den stoichiometriska punkten är ett luft/bränsleförhållande på 14,7 till 1 (där bränsleblandningen förbränns mest effektivt)

Som visas ovan är den punkt där den mest effektiva förbränningen sker (låg HC, hög CO<sub>2</sub>) ungefär vid ett luft/bränsleförhållande på 14,7 till 1.

### MÄRK!

*Denna punkt kan variera något på grund av olikheter i bränslets sammansättning.*

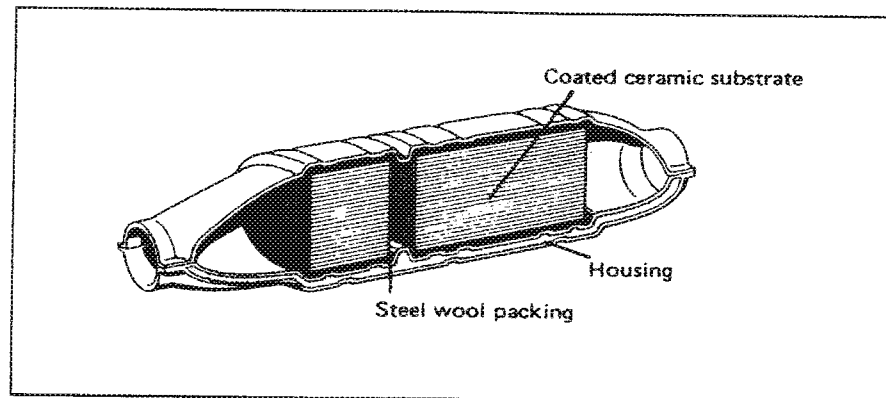
Fordon med katalytiska avgasrenare och datorstyrda luftsystem har gjort det svårare att ställa in bränslesystemet för dagens och morgondagens fordonstestare. Den nya datorstyrda motorn håller luft/bränsleförhållandet nästan perfekt, men bara om systemets givare fungerar på ett korrekt sätt.

Koldioxid (CO<sub>2</sub>) och syrgas (O<sub>2</sub>) är nycklarna till en riktig inställning av elektroniska förgasare och insprutningssystem.

Det går inte att kompromissa med inställningen av moderna motorer. Vi lever i en tid då alla inställningar av förgasare, insprutning och tändning är kritiska. Det är endast med hjälp av 4-gasmetoden som man kan ställa en riktig diagnos på problemen.

## Katalysatorn

En katalytisk renare är en anordning som liknar en ljuddämpare och sitter i avgas-systemet mellan grenröret och ljuddämparen. Den består av en kammare där en kemisk reaktion äger rum för att förvandla giftiga och skadliga gaser till mindre skadliga. Vanligast förekommande är en trevägskatalysator som förvandlar cirka 90% av CO, HC och NO<sub>x</sub> från motorn till C=2, N (kväve) och H<sub>2</sub>O (vatten).



**Figur 30:1**  
**Typisk katalytisk renare**

En typisk katalytisk renare består av ett ytterskikt av rostfritt stål med keramiska material inuti, formade som en vaxkaka. Från början är materialet täckt av ett tunnt skikt av aluminiumoxid, vilket gör att materialets area ökar till ungefär tre fotbollsplaners storlek. Sedan täcks ytan med en liten mängd (2/3 gram) av ädelmetallerna platina och rodium. Platina påskyndar oxideringen av CO och HC, medan rodium reducerar NO<sub>x</sub>.

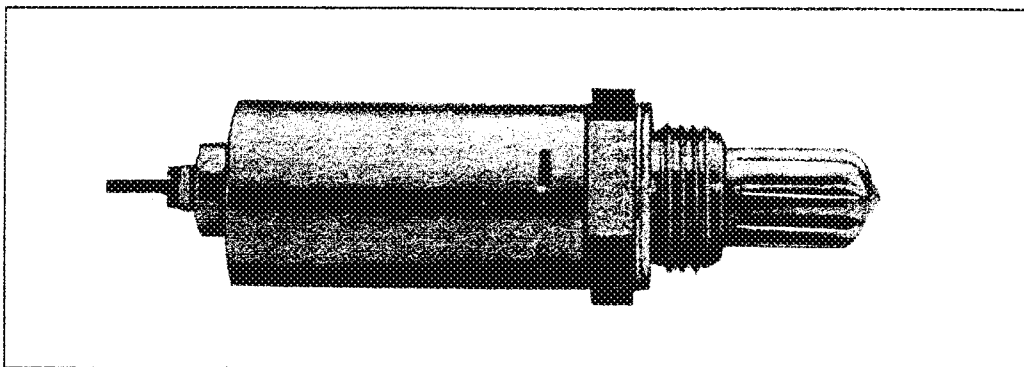
En katalysator arbetar bara på maxeffekt om bränsleblandningens luft/bränsleförhållande ligger på den stochiometriska punkten (14.7:1) och katalysatorns arbetstemperatur ligger mellan 400 och 800 grader. Vid temperaturer under 300 grader fungerar inte katalysatorn och vid temperaturer mellan 800 och 1000 grader bryts ädelmetallerna ner. Över 1000 grader förstörs katalysatorn snabbt. En svår motorstörning som en misständning kan få temperaturen att stiga upp till 1400 grader, vilket får substratmaterialet att smälta. Blyad bensin och för mycket restolja kan också skada katalysatorn.

För att hålla rätt styrka på blandningen (AFR) har de flesta bilar med katalytisk avgasrening elektronisk bränsleinsprutning eller elektronisk förgasarkontroll. Dessa system kan vara av typ "Open loop" där tonvikten ligger på en korrekt inställd och underhållen motor eller "Closed loop", som använder en Lambda-sensor för att förse den elektroniska styrenheten (ECU) med uppgifter för att hålla ett korrekt luft/bränsleförhållande. De flesta fordon använder elektronisk bränsleinsprutning med "Closed loop".

## LAMBDA

Lambda är en siffra som på ett enkelt sätt visar hur mycket luft som finns i den förbrända bränsleblandningen. När Lambda är lika med ett (1,00) betyder detta att luften precis räcker för att bränslet skall förbrännas helt och att det inte finns något syreöverskott.

Alla värden över 1,00 visar ett överskott av luft (mager blandning) och ett värde under 1,00 visar att luften inte räcker till (fet blandning). Lambda är direkt relaterat till luft/bränsleförhållandet med idealiskt AFR (14.7:1) vid Lambda 1,00.



**Figur 31:1**  
**Lambda-sensor**

En Lambda-sensor är en keramisk anordning som sitter i avgassystemet på motorsidan av den katalytiska renaren. Den består av en kropp av keramiskt material, vars yta har platinaelektroder fulla av porer. En elektrod påverkas av den omgivande luften och den andra av avgaserna. När mängden syrgas på elektrodernas båda sidor skiljer sig åt, bildas en spänning. Lambda-sensorns uppgift är alltså att ta reda på hur mycket syrgas som finns bland avgaserna och förse den elektroniska styrenheten med det resulterande spänningssvärdet.

Den elektroniska styrenheten utvärderar signalen från Lambda-sensorn och ökar eller minskar mängden bränsle för att bibehålla korrekt luft/bränsleförhållande eller Lambda 1,00.

En "Closed loop" arbetar med cirka tio cykler inom Lambda-fönstret 0,97 till 1,03. Arbetsspänningen är 0 till 0,8 Volt, där Lambda 1,00 är 0,5 Volt.

Lambda-sensorn fungerar inte under 250 grader C. Under den temperaturen arbetar systemet som en "Open loop" (ingen styrning). För att skydda på processen, är en del Lambda-sensorer förvärmade. Detta ser man på att det går tre kablar till Lambda-sensorn i stället för en.

## Att använda LAMBDA-mätning

Alla SUN:s 4-gasanalytmaskiner är försedda med båda Lambda- och AFR-mätning. Använd metod för Lambda-mätning bygger på Spindt-formeln, som tar hänsyn till CO, HC, CO<sub>2</sub> och O<sub>2</sub>. Denna formel har använts för att den är mest omfattande och tillåter Lambda- (AFR-) mätning både före och efter katalysatorn med samma resultat. Man räknar med att majoriteten av Open loop kommer att ha ett avgasuttag före katalysatorn så att bränsleblandningen kan ställas in precis på den stoichiometriska punkten. Vid Closed loop är det en del tillverkare som sätter ett uttag före katalysatorn.

För att testa ett fordon med katalysator och/eller Lambda-sensor bör motorn köras vid 3000 rpm i cirka tre minuter för att man skall vara säker på att den nått arbetstemperatur. Om man studerar avgasvärdena, ser man hur de förändras när katalysatorn börjar arbeta.

### Typiska värden med LAMBDA-styrning (Closed Loop)

	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	LAMBDA	AFR
Före katalysatorn	0,6	120	14,7	0,7	1,00	14,7
Efter katalysatorn	0,2	12	15,3	0,1	1,00	14,7

Märk att CO, HC och O<sub>2</sub> alltid minskar, medan CO<sub>2</sub> alltid ökar. Lambda/AFR är lika före och efter katalysatorn.

### Typiska värden för ett system med Open Loop

EXAKTINSTÄLLT	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	LAMBDA	AFR
Före katalysatorn	0,6	110	14,7	0,7	1,00	14,7
Efter katalysatorn	0,1	15	15,2	0,1	1,00	14,7

#### FET BLANDNING

Före katalysatorn	2,5	300	12,4	0,2	0,96	14,2
Efter katalysatorn	1,8	90	13,9	0,0	0,96	14,2

#### MAGER BLANDNING

Före katalysatorn	0,15	185	12,9	4,2	1,10	16,1
Efter katalysatorn	0,03	80	13,4	3,6	1,10	16,1

## Variationsområde för avgasvärden med och utan katalysator

	MED KATALYSATOR	UTAN KATALYSATOR
CO	0,05% till 0,5%	0,5% till 1,5%
HC	5 ppm till 30 ppm	50 ppm till 350 ppm
CO <sub>2</sub>	14,5% till 15,5%	13% till 15,5%
O <sub>2</sub>	0,1% till 2,0%	0% till 2,0%
LAMBDA	0,97 till 1,03	0,9 till 1,1
AFR	14,4/15,0 till 1	14,5/16,0 till 1

### LAMBDA som diagnosthjälpmiddel

LAMBDA = 1,00

CO = Låg  
HC = Hög  
CO<sub>2</sub> = Låg  
O<sub>2</sub> = Hög

= **Misständning**

LAMBDA = 1,00

CO = Låg  
HC = Låg  
CO<sub>2</sub> = Låg  
O<sub>2</sub> = Hög

= **Avgasläckage**

LAMBDA = 0,80 till 1,00

CO = Hög  
HC = Hög  
CO<sub>2</sub> = Låg  
O<sub>2</sub> = Låg

= **Fet blandning**

LAMBDA = 1,00 till 1,20

CO = Låg  
HC = Hög  
CO<sub>2</sub> = Låg  
O<sub>2</sub> = Hög

= **Mager blandning**



## De farliga föroreningarna

- CO Koloxid** Är en lukt- och färglös gas som bildas vid all förbränning. Den försämrar blodets förmåga att transportera syre till kroppens olika vävnader.
- HC Kolväten** Är en grupp ämnen som dels är rester från ofullständig förbränning av bensin, dels släpps ut då bensin avdunstar. Vissa är cancerframkallande.
- CO<sub>2</sub> Koldioxid** Är ofrånkomlig så länge vi förbränner fossila bränslen och är direkt beroende av hur mycket vi förbrukar. Därför bör vi sträva efter att minska bränsleförbrukningen så mycket som möjligt.
- Felsymtom:**
- HC = hög CO = hög = Fet blandning/hög bränsleförbrukning.
- HC = hög CO = låg = Mager blandning/ryckig gång.
- HC = hög CO = låg = Misständning/ryckig gång

## Avgaskontroll vid Sv. Bilprovning

Vid besiktning görs kontroller av avgasreningen både beträffande koloxidhalt och funktion hos de avgasrenande komponenterna och på bilar med katalysator från 1989 års modell och senare mäts även kolväten. Katalysator och motor måste vara **driftsvarm** vid kontrollen. Gränsvärden för personbilar med katalysator är mycket låga. Bara 0,5 volymprocent CO koloxid och 100 ppm volymprocent HC kolväten vid tomgång. Prov utföres även vid förhöjt varvtal 2000 - 3000 varv, resultatet för Lambda skall vara mellan 0,985 - 1,035 och max 0,3% CO.

Anm. På grund av att det finns tekniska olikheter bland fordonen på marknaden så finns idag ett stort antal anvisningar som avviker från de generella reglerna.

1997-02-01

Årsmodell	Underkänt 2 vid över
- 1975	5,5% CO
1976 - 1984	4,5%
1985 - 1988	3,5%

Vid underkänt (2) krävs ny besiktning eller åtgärd på ackrediterad verkstad inom 1 månad.

### **Tillverkarens åtagande för katalysatorbilar**

Vid anmärkning på avgasreningen på 1989 års modeller och senare skall tillverkare svara för reparation av fel utan kostnad för bilägaren. Åtagandet gäller upp till 5 år eller 8000 mil beroende på vilket som först uppstår.

**Utrustning för avgasrening kontrolleras** och på bilar från 1975 års modell och senare utföres en översiktlig kontroll av att utrustningen är rätt monterad samt en funktionskontroll av vissa komponenter. Även om bilen klarar utsläppsgränserna kan den bli underkänd.

Vid behov av service, tillbehör eller reservdelar, ring:

Generalagent för **SUN ELECTRIC CO**

### **SUN Maskin & Service AB**

Lovartsgatan 8  
652 21 Karlstad

Tel. 054-85 00 75  
Fax. 054-85 00 74

Leverantör av testutrustning till motorbranschen.