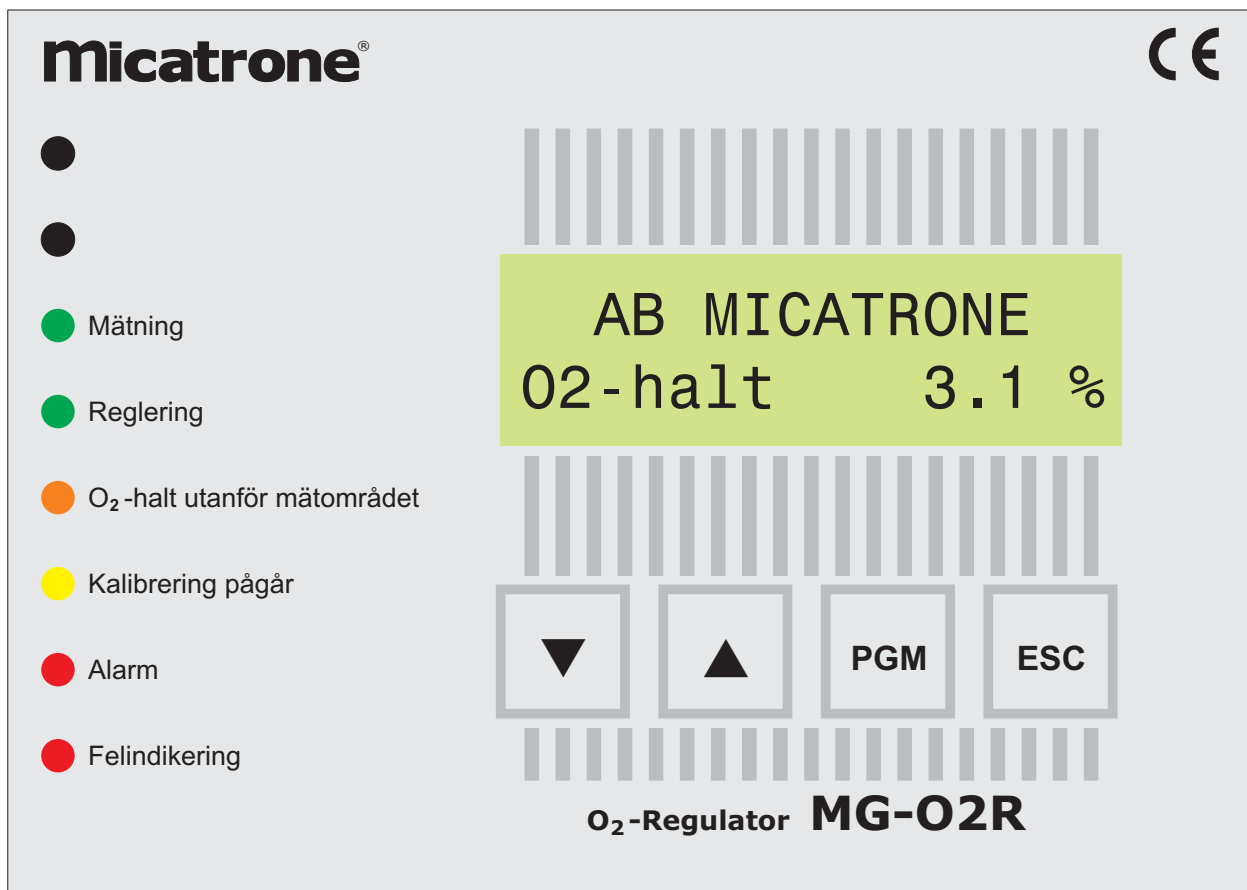


O<sub>2</sub>-regulator med övervakning**MG-O2R**

Version 3

Mi-233se / 2019-04-03



## ANVÄNDNING

MG-O2R är avsedd för mätning av O<sub>2</sub>-halten i rökgaser från oljebrännare och biobränsle. Mätaren har en inbyggd O<sub>2</sub>-regulator för att optimera luft/bränslekvoten. Resultatet blir att högsta möjliga eldningstekniska verkningsgrad kan uppnås och även behållas över tiden oberoende av förändringar i bränsle och förbränningsluft.

Lambda-sonden monteras i rökröret direkt efter pannan och mätspetsen är enkel att justera så att den hamnar mitt i rökgasstråket. Vid kalibrering behövs ingen specialgas utan detta görs direkt i omgivningsluften. Montage och användning är lika enkel som för en vanlig temperaturgivare.

Utrustningen består av tre delar - lambda-sond, signalomvandlare och centralenhet. Lambda-sonden innehåller en lambdasensor med uppvärmning. Signalomvandlaren innehåller en signalförstärkare. Centralenheten innehåller analoga in- och utgångar, reläkontakt för alarmutgång samt en manöverpanel. Alla funktioner i centralenheten sköts och övervakas med hjälp av en mikroprocessor.

På den inbyggda textskärmen kan aktuella mätvärden, reglersignal samt inställda parametrar avläsas.

6 lysdioder finns för snabb indikering av driftstatus.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ANVÄNDNING . . . . .	1	PROGRAMMERING . . . . .	18
FUNKTIONER . . . . .	3	Textskärm . . . . .	18
Mätvärden . . . . .	3	Tangenter . . . . .	18
O <sub>2</sub> -halt . . . . .	3	Startmeny . . . . .	18
CO <sub>2</sub> -halt . . . . .	3	Indikering av parametrar . . . . .	18
Rökgasttemperatur . . . . .	3	Programmering av parameter . . . . .	18
Förbränningsluft . . . . .	3	Program-meny . . . . .	18
Eldningsteknisk verkningsgrad . . . . .	3	Programmering av värde . . . . .	19
Kapacitet . . . . .	3	Avbryta programmering . . . . .	19
Reglering . . . . .	4	Funktionsmeny . . . . .	19
Allmänt . . . . .	4	Grundprogram . . . . .	20
Stegbrännare . . . . .	4	Fabriksinst. . . . .	20
Modulerande brännare . . . . .	5	INDIKERINGAR . . . . .	21
Utsignaler . . . . .	6	Skärmbilder . . . . .	21
Alarm . . . . .	6	Lysdioder . . . . .	21
Allmänt . . . . .	6	Mätning . . . . .	21
O <sub>2</sub> -halt . . . . .	6	Reglering . . . . .	21
Rökgasttemperatur . . . . .	7	O <sub>2</sub> -halt utanför mätområdet . . . . .	21
Kommunikation . . . . .	7	Kalibrering pågår . . . . .	21
MONTAGE . . . . .	8	Alarm . . . . .	21
Centralenhet . . . . .	8	Felindikering . . . . .	21
Kablage . . . . .	8	Mätvärden . . . . .	21
Signalomvandlare . . . . .	8	IGÅNGKÖRNING . . . . .	22
Lambda-sond . . . . .	9	KALIBRERING LAMBDA-SOND . . . . .	23
Temperaturgivare . . . . .	10	Samband mellan O <sub>2</sub> -halt på torra och fuktiga	
MG-3000-RÖ-200/420 . . . . .	10	rökgaser . . . . .	24
MG-O2R/RT . . . . .	10	Bränsle - Olja . . . . .	24
Tabell för motståndsvärden hos Pt-100		Bränsle - Biobränsle . . . . .	24
temperaturelement (enl. DIN 43760) . . . . .	11	HANDKÖRNING . . . . .	25
Tabell för motståndsvärden hos Pt-1000		In- och urkoppling . . . . .	25
temperaturelement (enl. DIN 43760) . . . . .	12	Lämna MG-O2R i handkörningsläge . . . . .	25
ELEKTRISK INKOPPLING . . . . .	13	FELSÖKNING . . . . .	26
Beskrivning . . . . .	13	TEKNISKA DATA . . . . .	27
Inkopplingsschema Centralenhet . . . . .	14	Centralenhet . . . . .	27
Inkopplingsschema Signalomvandlare . . . . .	15	Lambda-sond . . . . .	27
Sammanbindningsschema 1 . . . . .	16	Signalomvandlare . . . . .	27
Sammanbindningsschema 2 . . . . .	17	Temperaturgivare för rökgaser . . . . .	27
		Temperaturgivare för förbränningsluft . . . . .	27
		PARAMETERLISTA . . . . .	28

Denna instruktion gäller för MG-O2R med 30 plintar.

Har Ni en äldre modell av MG-O2R med 26 plintar, kontakta Micatrone för att erhålla en instruktion till den modellen.

Se adressuppgifter på sista sidan.

## FUNKTIONER

### Mätvärden

#### O<sub>2</sub>-halt

MG-O2R mäter O<sub>2</sub>-halten i rökgaserna med en lambda-sond. Mätområdet kan väljas mellan **0...5%**, **0...10%** eller **0...20%** O<sub>2</sub>. Detta mätområde gäller också som reglerområde för O<sub>2</sub>-regulatorn och som mätområde för ärvärdes utsignalen. Lägsta mätbara O<sub>2</sub>-halt är 0,4% O<sub>2</sub>.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-halt			
9	Mätområde	0..5% 0..10% 0..20%	0..10%
72	Lambdasond	NEJ JA	JA

När brännaren stoppas så stängs lambda-sonden av för att spara på sondens drifttid. Efter en brännarstart kan det dröja upp till en minut innan rätt O<sub>2</sub>-halt indikeras. En grön lysdiod indikerar att mätningen av O<sub>2</sub>-halt är aktiverad.

För att erhålla en noggrann mätning måste sonden kalibreras före användning. Kalibrering sker i friskluft, se sidan 23.

Alternativt kan extern O<sub>2</sub>-mätare användas istället för Lambdasond. O<sub>2</sub>-mätaren måste ha en analog utsignal på 4...20 mA.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-halt			
9	Mätområde	0..5% 0..10% 0..20%	0..10%
72	Lambdasond	NEJ JA	NEJ

#### CO<sub>2</sub>-halt

Med utgångspunkt från O<sub>2</sub>-halten kan CO<sub>2</sub>-halten i rökgaserna beräknas. För detta måste max. CO<sub>2</sub>-halt för aktuellt bränsle programmeras i parameter 70.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
System inst.			
70	Max CO2	0,0...20,0	15,5

#### Rökgastemperatur

Temperaturen i rökgaserna mäts med en Pt-100 givare. Mätområdet är 0...400 °C.

Mätningen fungerar även under brännarstopp och ingen programmering är nödvändig.

#### Förbränningsluft

Temperaturen i förbränningsluften mäts med en Pt-1000 givare. Mätområdet är -30...+80 °C.

Mätning av temperaturen i förbränningsluften är inte obligatorisk. Om mätning saknas, parameter 11 = **AV**, så kan ett värde för temperaturen på förbränningsluften programmeras i parameter 12.

Programmera parameter 11 till **Pt-1000** för att aktivera mätning av temperaturen i förbränningsluften.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Lufttemperatur			
11	Mätning	AV Pt-1000	AV
12	Antag temp.	-30...80	25

#### Eldningsteknisk verkningsgrad

Med hjälp av O<sub>2</sub>-halt, rökgastemperatur och temperaturen på förbränningsluften kan eldningsteknisk verkningsgrad beräknas. Bränslekonstant enligt Siegerts formel och max. CO<sub>2</sub> för aktuellt bränsle måste programmeras i parameter 69 respektive 70.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
System inst.			
69	Bränsle K	0,00...2,00	0,59
70	Max CO2	0,0...20,0	15,5

#### Kapacitet

För stegbrännare visas, i klartext, vilket steg brännaren går på. Steg 1, Steg 2, Steg 3 eller Stoppad. Parameter 13, Insignal, ska vara programmerad till **AV**. Kvittering från brännare sker med 230 VAC signal från brännarens magnetventil för respektive steg.

För modulerande brännare visas brännarmotorns läge som ett värde mellan 0 och 100% där 0% är min.last och 100% är max.last. MG-O2R har en 10 volts matningsspänning för att kunna koppla brännarmotorns potentiometer direkt till analoga ingången på MG-O2R. Parameter 13, Insignal ska vara programmerad till **0..10V** om potentiometer används. För annan analog insignal (Volt/mA), programmera parameter 13 till rätt signaltyp och område och ställ in omkopplare på kretskortet, se sidan 14.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Kapacitet			
13	Insignal	AV 0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	AV

## Reglering

### Allmänt

MG-O2R har en inbyggd kontinuerlig O<sub>2</sub>-regulator för reglering av O<sub>2</sub>-halt. Reglerområdet kan väljas mellan **0...5%**, **0...10%** eller **0...20%**.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-halt			
9	Mätområde	0..5% 0..10% 0..20%	0..10%

O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras genom att programmera **JA** i parameter 24. **NEJ** innebär att MG-O2R enbart fungerar som O<sub>2</sub>-mätare. När O<sub>2</sub>-regulatorn är aktiverad så kommer den att startas och stoppas med brännaren, dvs. att när brännaren stoppar så stoppas även O<sub>2</sub>-regulatorn och när brännaren startar så startas O<sub>2</sub>-regulatorn efter en programmerad tid. En grön lysdiod indikerar att O<sub>2</sub>-regulatorn är startad.

I samband med kalibrering av lambda-sond kommer O<sub>2</sub>-regulatorn, automatiskt, att stängas av, dvs. parameter 24 programmeras till **NEJ**. Efter kalibrering måste parameter 24, manuellt, programmeras till **JA** för att O<sub>2</sub>-regleringen ska aktiveras.

Neutralzonen (parameter 29) är uttryckt i %-enheter av valt reglerområde. Om t.ex. reglerområdet är 0...5% och neutralzonen är 4%-enheter så innebär det att neutralzonen är  $5 * 0,04 = 0,2\%$  O<sub>2</sub>-halt, dvs. 0,1% O<sub>2</sub>-halt på vardera sida om börvärdet.

Parameter 34 anger riktningen på reglersignalen. **DIREKT** innebär att reglersignalen ökar när O<sub>2</sub>-halten ökar. **OMVÄND** innebär att reglersignalen minskar när O<sub>2</sub>-halten ökar.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
24	Aktiv	NEJ JA	NEJ
27	P-band	0...9999	50
28	I-tid [s]	0...999	300
29	NZ [%]	1...50	1
34	Riktning	DIREKT OMVÄND	OMVÄND

Möjlighet finns att handköra reglersignalen från O<sub>2</sub>-regulatorn, se sidan 25.

## Stegbrännare

För stegbrännare har regulatorn 3 börvärden, ett för varje effektsteg. Börvärdena programmeras i parameter 35, 36 och 37. Kvittering från brännare, vilket effektsteg som är i drift, sker med 230 VAC signal från brännarens magnetventil för respektive effektsteg. O<sub>2</sub>-regulatorn växlar automatiskt till rätt börvärde vid en stegändring.

När brännaren är stoppad så är även O<sub>2</sub>-regulatorn stoppad. Reglersignalen är då satt till sitt startvärde. Startvärdet programmeras i parameter 45 och skall sättas så att förbränningen ger luftöverskott under uppstart av brännare. Efter kvittering från brännare att den är i drift väntar O<sub>2</sub>-regulatorn i ett antal sekunder innan regleringen startar och börjar att påverka O<sub>2</sub>-halten i rökgaserna. Väntetiden programmeras i parameter 46 och är till för att eventuell tryck- eller luftmängdsreglering ska komma i balans innan O<sub>2</sub>-regleringen startar. Saknas sådan reglering bör väntetiden programmeras till noll.

Vid ett byte av effektsteg så stoppas O<sub>2</sub>-regulatorn och väntar under den tid som är programmerad i parameter 46. Under väntetiden är reglersignalen satt till det startvärde som är programmerat i parameter 45.

Då O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras (efter brännarstart eller efter ett stegbyte) så kan ärvärdet för O<sub>2</sub>-halten skilja sig från det programmerade börvärdet. Denna skillnad ger upphov till en stor "P-puls" från O<sub>2</sub>-regulatorn. Denna stora "P-puls" sätter lätt hela regleringen i självsvängning och det är inte bra. MG-O2R har en metod för att undvika detta. Metoden kallas "Bumpless" och innebär att börvärdet sätts automatiskt lika med ärvärdet när O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras. Sedan "glider" börvärdet sakta till sitt rätta värde (det som är programmerat för aktuellt effektsteg) och den stora "P-pulsen" är eliminerad. Den tid, i sekunder, det ska ta för börvärdet att nå sitt rätta värde programmeras i parameter 47.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
35	Börvärde 1	0,0...20,0	6,0
36	Börvärde 2	0,0...20,0	5,5
37	Börvärde 3	0,0...20,0	5,0
45	Startvärde	0...100	100
46	Väntetid [s]	0...999	120
47	Bumpless [s]	0...999	60

## Modulerande brännare

För modulerande brännare och bibränsleeldade pannor har O<sub>2</sub>-regulatorn en tabell med plats för 10 olika börvärden. I tabellen anges också vid vilken kapacitet på brännaren som börvärdet ska gälla. Kapaciteten anges som ett värde mellan 1% och 99% där 1% är min.last och 99% är max.last för brännaren. Om kapaciteten befinner sig mellan två punkter så kommer O<sub>2</sub>-regulatorn att interpolera (leta mellan två punkter) fram ett börvärde.

Alla 10 punkterna behöver inte användas. För att "stänga av" en punkt så programmeras dess värde för kapacitet till noll. Punkterna behöver inte vara programmerade i storleksordning utan O<sub>2</sub>-regulatorn sorterar dem internt efter deras värde för kapacitet.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Kapacitet			
14	Punkt 1	0...99	1
15	Punkt 2	0...99	10
16	Punkt 3	0...99	20
17	Punkt 4	0...99	30
18	Punkt 5	0...99	40
19	Punkt 6	0...99	50
20	Punkt 7	0...99	60
21	Punkt 8	0...99	70
22	Punkt 9	0...99	80
23	Punkt 10	0...99	90

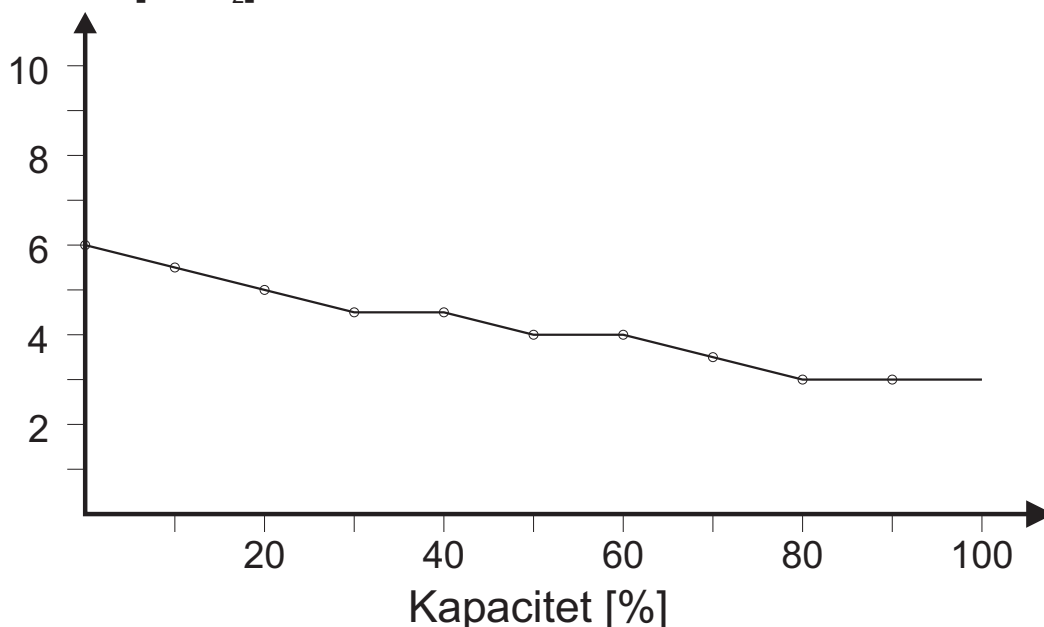
När brännaren är stoppad så är även O<sub>2</sub>-regulatorn stoppad. Reglersignalen är då satt till sitt startvärde. Startvärdet programmeras i parameter 45 och skall sättas så att förbränningen ger luftöverskott under uppstart av brännare. Efter kvittering från brännare att den är i drift väntar O<sub>2</sub>-regulatorn i ett antal sekunder innan regleringen startar

och börjar att påverka O<sub>2</sub>-halten i rökgaserna. Väntetiden programmeras i parameter 46 och är till för att eventuell tryck- eller luftmängdsreglering ska komma i balans innan O<sub>2</sub>-regleringen startar. Saknas sådan reglering bör väntetiden programmeras till noll.

Då O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras (efter brännarstart) så kan ärvärdet för O<sub>2</sub>-halten skilja sig från det programmerade börvärdet. Denna skillnad ger upphov till en stor "P-puls" från O<sub>2</sub>-regulatorn. Denna stora "P-puls" sätter lätt hela regleringen i självsvängning och det är inte bra. MG-O2R har en metod för att undvika detta. Metoden kallas "Bumpless" och innebär att börvärdet sätts automatiskt lika med ärvärdet när O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras. Sedan "glider" börvärdet sakta till sitt rätta värde och den stora "P-pulsen" är eliminerad. Den tid, i sekunder, det ska ta för börvärdet att nå sitt rätta värde programmeras i parameter 47.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
35	Börvärde 1	0,0...20,0	6,0
36	Börvärde 2	0,0...20,0	5,5
37	Börvärde 3	0,0...20,0	5,0
38	Börvärde 4	0,0...20,0	4,5
39	Börvärde 5	0,0...20,0	4,5
40	Börvärde 6	0,0...20,0	4,0
41	Börvärde 7	0,0...20,0	4,0
42	Börvärde 8	0,0...20,0	3,5
43	Börvärde 9	0,0...20,0	3,0
44	Börvärde 10	0,0...20,0	3,0
45	Startvärde	0...100	100
46	Väntetid [s]	0...999	120
47	Bumpless [s]	0...999	60

## Börvärde [% O<sub>2</sub>]



## Utsignaler

MG-O2R har 2 utsignaler som valfritt kan kopplas till ett mätvärde eller till reglerutsignalen. Området för utsignalen är enligt följande:

Mätsignal	Mätområde
O2-halt	Aktuell O <sub>2</sub> -halt
CO <sub>2</sub> -halt	Aktuell CO <sub>2</sub> -halt
RökTmp	Rökgasttemperatur
LuftTmp	Temperatur på förbränningsluft
n	Eldningsteknisk verkningsgrad
Kapac.	Kapacitet på brännare
O <sub>2</sub> -reg	Reglersignal från O <sub>2</sub> -regulator

\*) Mätområdet väljs med parameter 9, Mätområde för O<sub>2</sub>-halt.

\*\*) Mätområdets max värde kan ändras med parameter 70, Max CO<sub>2</sub>.

Utsignalerna kan väljas mellan 0/2...10 Volt eller 0/4...20 mA. Valet sker både med omkopplare på kretskortet till höger om inkopplingsplinten, se sidan 14, och programmering i parameter 49 respektive 51.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Utsignaler			
48	Källa 1	O <sub>2</sub> -halt CO <sub>2</sub> -halt RökTmp LuftTmp n Kapac. O <sub>2</sub> -reg	O <sub>2</sub> -halt
49	Signal 1	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	4..20mA
50	Källa 2	O <sub>2</sub> -halt CO <sub>2</sub> -halt RökTmp LuftTmp n Kapac. O <sub>2</sub> -reg	O <sub>2</sub> -reg
51	Signal 2	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	4..20mA

## Alarm

### Allmänt

Alarm indikeras med en röd lysdiod och visas även i klartext på textskärmen. Alarmet har självhållning och måste återställas på MG-O2R genom att trycka på ESC-knappen. Återställning kan ske när felorsaken har åtgärdats eller när brännaren har stoppat. Efter återställning visar textskärmen, i klartext, det senast utlösta alarmet. För att återgå till startmeny, tryck en gång på ESC-knappen.

MG-O2R har en potentialfri växlande kontakt för alarmutgång. Kontakten är dragen under normal drift (kontakt mellan plint 8 och 10) och faller när något alarm löser ut (kontakt mellan plint 9 och 10).

### O<sub>2</sub>-halt

MG-O2R övervakar O<sub>2</sub>-halten och larmar om O<sub>2</sub>-halten blir för låg, parameter 52, eller för hög, parameter 53. Värdet som programmeras är en avvikelse i %-enheter från aktuellt börvärde för O<sub>2</sub>-regleringen.

Eldningsteknisk verkningsgrad övervakas med parameter 54 och ger ett alarm om beräknad eldningsteknisk verkningsgrad understiger programmerad gräns.

Tidsfördröjning, i sekunder, för ovanstående alarm programmeras i parameter 55. För att ett alarm ska lösa ut måste avvikelsen respektive den eldningstekniska verkningsgraden över- eller understiga respektive gräns under hela tidsfördröjningen.

Övervakning av O<sub>2</sub>-halt och eldningsteknisk verkningsgrad är endast aktiverade när O<sub>2</sub>-regleringen är startad, se sidan 4. För att "stänga av" övervakningen permanent programmeras respektive parameter till noll.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Alarm O <sub>2</sub> -halt			
52	Låg O <sub>2</sub>	0,0...20,0	2,0
53	Hög O <sub>2</sub>	0,0...20,0	3,5
54	Låg n	0,0...99,9	0,0
55	Fördröj [s]	0...999	120

## Rökgastemperatur

MG-O2R övervakar temperaturen i rökgaserna och larmar om temperaturen blir för hög, parameter 56 till 65, eller för låg, parameter 66.

Stegbrännare använder parameter 56, 57 och 58 för respektive effektsteg. Modulerande brännare har en kurva på 10 punkter där alarmgränsen för hög rökgastemperatur kan varieras med lasten på brännaren. Jämför med O<sub>2</sub>-regleringen på sidan 5.

Tidsfördröjning, i sekunder, för ovanstående alarm programmeras i parameter 67. För att ett alarm ska lösa ut måste rökgastemperaturen över- eller understiga respektive gräns under hela tidsfördröjningen.

Övervakning av rökgastemperatur är endast aktiverad när brännaren är startad. För att "stänga av" övervakningen permanent programmeras respektive parameter till noll.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Alarm rökgastemp			
56	Hög temp 1	0...400	0
57	Hög temp 2	0...400	0
58	Hög temp 3	0...400	0
59	Hög temp 4	0...400	0
60	Hög temp 5	0...400	0
61	Hög temp 6	0...400	0
62	Hög temp 7	0...400	0
63	Hög temp 8	0...400	0
64	Hög temp 9	0...400	0
65	Hög temp 10	0...400	0
66	Låg temp	0...400	0
67	Fördröj [s]	0...999	120

## Kommunikation

En kommunikationsmodul (tillbehör) kan monteras i MG-O2R för att erhålla datakommunikation med RS-485 (2-tråds strömslinga) som gränssnitt.

Det finns även, som tillbehör, en adapter för RS-232 (serieport). Adaptern är tänkt att användas tillfälligt vid t.ex. installation och intrimning och kräver EJ att någon kommunikationsmodul är installerad. Endast ett gränssnitt (RS-485 eller RS-232) kan användas samtidigt.

Protokollet som används är Comli. Parametrar och mätvärden avläses med meddelandetyp 2 och nya värden för parametrar överförs med meddelandetyp 0. Comlinumret är det samma som parametrarnas nummer. Datakommunikationen kan begränsas så att endast avläsning är möjlig (parameter 8).

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Kommunikation			
4	Adress	1...247	21
5	Platskod	0...32767	0
6	Språk	COMLI	COMLI
7	Baud	600 b 1200 b 2400 b 4800 b 9600 b	4800 b
8	Skyddad	NEJ JA	NEJ

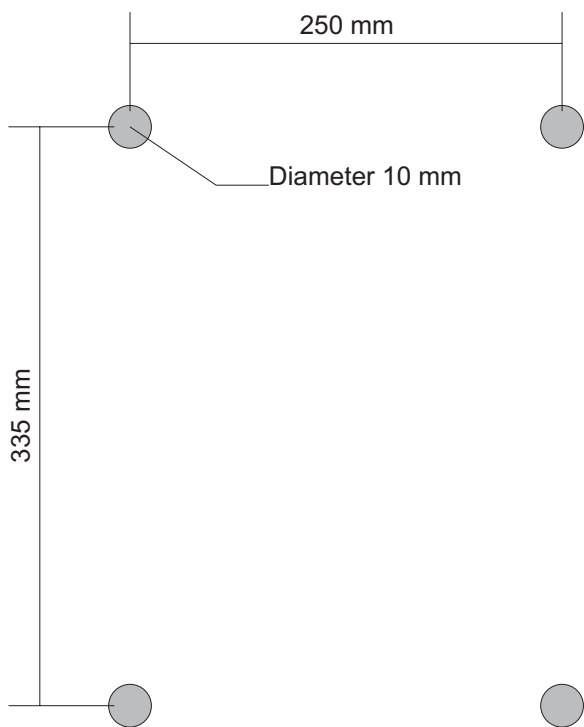
## MONTAGE

### Centralenhet

MG-O2R placeras väl synlig och lätt åtkomlig. Vid placering är det viktigt att hänsyn tas till omgivande temperatur, max. 45 grader. MG-O2R är försedd med gångjärn på vänster sida av locket för enkel öppning. Se till att locket går att öppna helt.

Yttermått: H x B x D = 360 x 300 x 140 mm.

Hålbild för montage på vägg.



### Kablage

Kabeln mellan Lambda-sond och signalomvandlare får INTE förlängas. Lämna en "ögl" på kabeln vid lambda-sonden så att sonden lätt kan tas ut ur rökgaskanalen vid kalibrering och sotning.

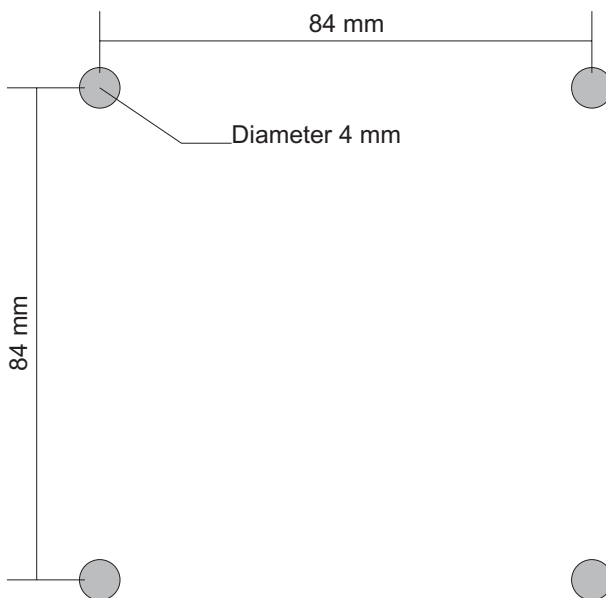
Kabeln mellan signalomvandlare och centralenhet samt kablar till temperaturgivare och utsignaler ska vara skärmade för bästa mätresultat. Skärmen ska anslutas till jordskenan i centralenheten.

### Signalomvandlare

Signalomvandlarens uppgift är att förstärka mät-signalen från lambda-sonden till centralenheten. Lambda-sonden ansluts till signalomvandlaren med bifogad kabel. Kabeln får INTE förlängas.

Placering av signalomvandlare sker i närheten av lambda-sonden där den ej utsätts för direkt strålningsvärme från pannan eller rökgaskanalen.

Hålbild för montage på vägg.





## Lambda-sond

Sonden monteras vinklad mot flödesriktningen enligt figur 1.

1. Svetsa fast en stålörsmuff 3/4 tum rörgänga, längd 5...7 cm på rökröret. Muffen placeras på rökrörets ovansida med sondröret lutande mot lodplanet, så att eventuell kondens rinner ut.
2. Skjut in lambda-sonden och skruva fast klämringskopplingen med isolerhysan i muffen. Instickslängden kan varieras mellan 10...25 cm.
3. Kontrollera att mätspetsen hamnat rätt i rökröret innan överfallsmuttern till klämringskopplingen dras åt.
4. Vrid lambda-sonden så att markeringen för flödesriktningen pekar rakt mot flödet, se figur 1.

Skydda lambda-sonden mot läckage av falskluft och kondens. Lambda-sonden måste vara ventilerad utifrån för att undvika överhettning och den får inte målas över eller på annat sätt täckas.

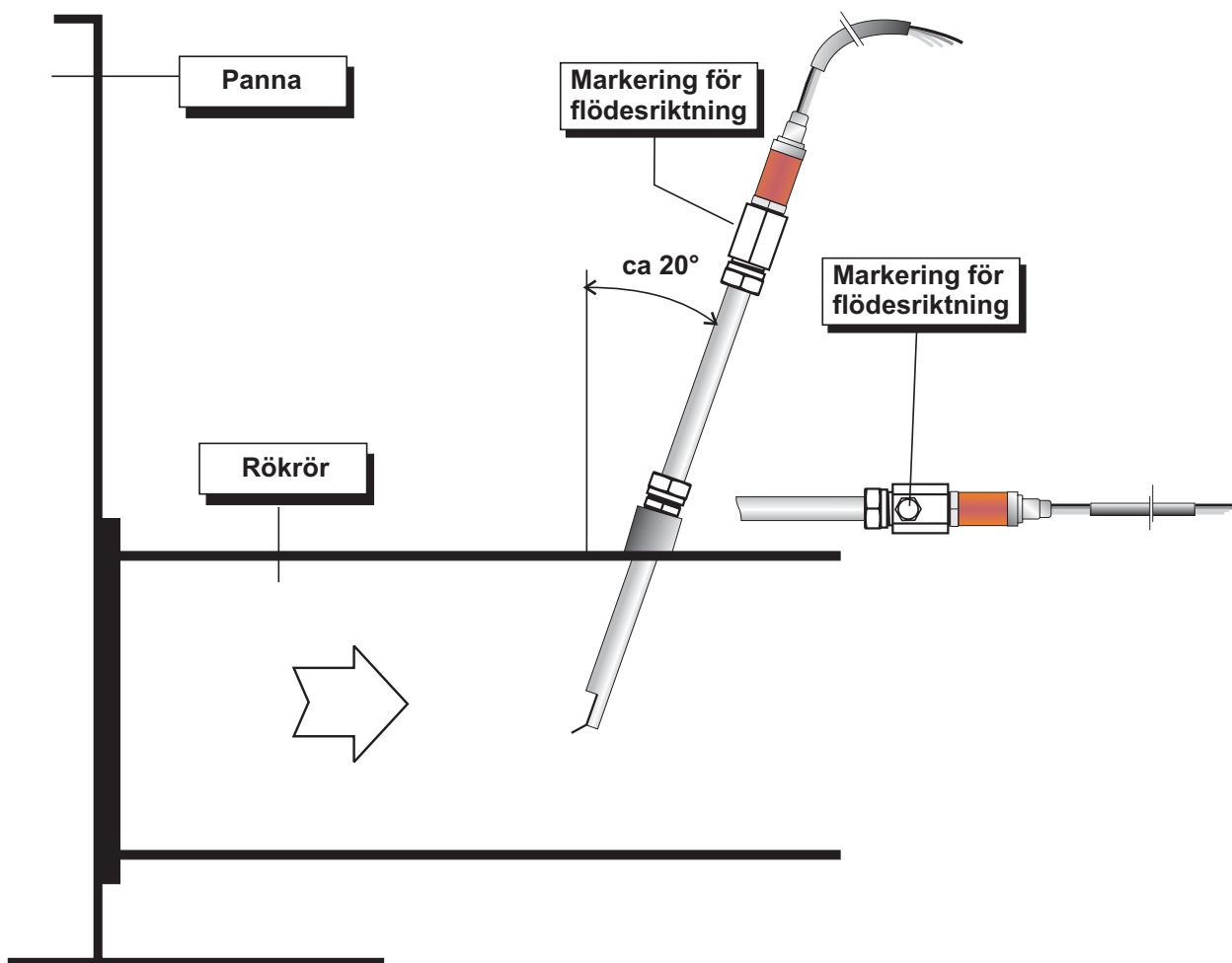
Lambda-sonden får sin referensluft via anslutningskablarna. Detta betyder att anslutningen måste hållas ren och torr. **Kontaktspray och dylikt får ej användas.**

**OBS! Sonden måste tas ut från rökröret vid sotning så att sotverktygen ej skadar sonden.** Sätt bifogad varningskylt på pannan eller annat väl synligt ställe så att den som utför sotningen ser den.

### Galvanisk isolering

Lambda-sonden skall alltid monteras med bifogad klämringskoppling som är försedd med en isolerhysa i PTFE (TEFLON®) som skall skilja sondröret galvaniskt från skyddsjord i panna/rökgaskanal som annars kan påverka mätningen.

Kontrollera att det inte är kontakt mellan sondrör och panna/rökgaskanal genom att mäta resistansen mellan dessa.



figur 1

Montage av lambda-sond i rökgaskanalen.

## Temperaturgivare

### MG-3000-RÖ-200/420

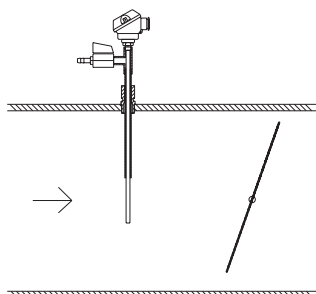
#### Användning

Temperaturgivaren MG-3000-RÖ-200/420 är avsedda för mätning av rökgastemperaturen i pannanläggningar. Temperaturgivarens avkännande element (Pt-100) är monterat i ett tunt syrafast rör, vilket gör att givaren får en kort tidskonstant. För skydd och gasuttag är givaren monterad i ett öppet skydds rör av syrafast stål. På skydds røret finns en rörlig klämringsskoppling med utvändig 1/2" rörgånga. Under anslutningshuvudet finns ett analysuttag försett med kulventil. Givaren skall skjutas in i rökrøret till varmaste punkten, därefter drages klämringsskopplingen fast. Givaren kan lätt tas ut för inspektion, men kommer alltid efter återmonteringen att sitta på samma plats. Detta är en förutsättning för att framtida analysresultat skall kunna jämföras med tidigare gjorda.

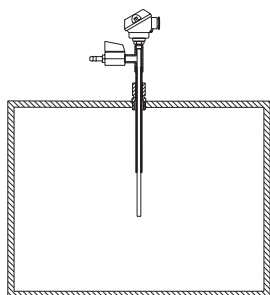
**OBS! Givaren måste tas ut från røkstosen vid sotning så att sotverktygen ej skadar givaren.** Sätt bifogad varningskylt på pannan eller annat väl synligt ställe så att den som utför sotningen ser den.

#### Mekaniskt montage

Av vidstående figurer framgår hur givaren kan placeras. Det bästa sättet är figur 4 och figur 2, där givaren monteras uppifrån på røkstosens mitt mellan panna och røkgasspjäll.

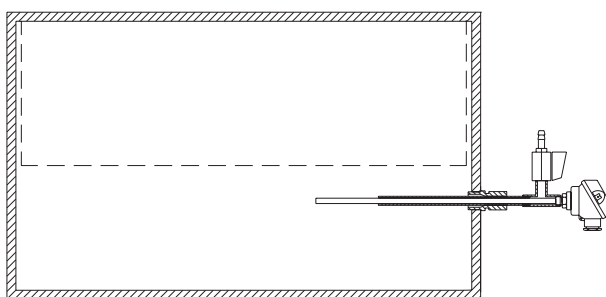


figur 4  
Røkstosen från sidan.



figur 2  
Røkstosen framifrån.

Om detta inte är möjligt måste givaren placeras på sidan, så högt upp som möjligt för att undvika strålningsvärme från stosen, dock lägre än normalläget på røkgasspjället vid lägsta last på brännaren, se figur 3.



figur 3  
Sidomontage Røkstosen framifrån.

#### Elektriskt montage

Elkabeln till givaren skall vara så lång att givaren lätt kan tas ut vid ex sotning.

#### Demontering av givare

Demontering av givaren ur skydds røret skall ske med fast nyckel (NV14), genom att vrida muttern mellan anslutningshuvudet och skydds røret moturs. Givaren får aldrig vridas genom handgrepp på anslutningshuvudet.

### MG-O2R/RT

#### Användning

Temperaturgivaren MG-O2R/RT är avsedd för mätning av temperaturen i förbränningsluften. Temperaturgivaren använder ett Pt-1000 element som är monterat i en metallhylsa. Till metallhylsan är en 3 meter lång kabel ansluten.

#### Mekaniskt montage

Givaren bör monteras så att den mäter temperaturen på luften som går till förbränningen.

#### Elektriskt montage

Kabeln kan kortas av eller förlängas till max. 10 meter totalt.

## Tabell för motståndsvärden hos Pt-100 temperaturelement (enl. DIN 43760)

Pt-100 = 100 Ω vid 0 °C. Alla motståndsvärden i Ω.

°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
0	100,00	100,39	100,78	101,17	101,56	101,95	102,34	102,73	103,12	103,51
10	103,90	104,29	104,68	105,07	105,46	105,85	106,24	106,63	107,02	107,40
20	107,79	108,18	108,57	108,96	109,35	109,73	110,12	110,51	110,90	111,28
30	111,67	112,06	112,45	112,83	113,22	113,61	113,99	114,38	114,77	115,15
40	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,85	118,24	118,62	119,01
50	119,40	119,78	120,16	120,55	120,93	121,32	121,70	122,09	122,47	122,86
60	123,24	123,62	124,01	123,39	124,77	125,16	125,54	125,92	126,31	126,69
70	127,07	127,45	127,84	128,22	128,60	128,98	129,37	129,75	130,13	130,51
80	130,89	131,27	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,56	133,94	134,32
90	134,70	135,08	135,46	135,84	136,22	136,60	136,98	137,36	137,74	138,12
°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
100	138,50	138,88	139,26	139,64	140,02	140,39	140,77	141,15	141,53	141,91
110	142,29	142,66	143,04	143,42	143,80	144,17	144,55	144,93	145,31	145,68
120	146,06	146,44	146,81	147,19	147,57	147,94	148,32	148,70	149,07	149,45
130	149,82	150,20	150,57	150,95	151,33	151,70	152,08	152,45	152,83	153,20
140	153,58	153,95	154,32	154,70	155,07	155,45	155,82	156,20	156,57	156,94
150	157,31	157,69	158,06	158,43	158,81	159,18	159,55	159,93	160,30	160,67
160	161,04	161,42	161,79	162,16	162,53	162,90	163,27	163,65	164,02	164,39
170	164,76	165,13	165,50	165,87	166,24	166,61	166,98	167,35	167,72	168,09
180	168,46	168,83	169,20	169,57	169,94	170,31	170,68	171,05	171,42	171,79
190	172,16	172,53	172,90	173,26	173,63	174,00	174,37	174,74	175,10	175,47
°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
200	175,84	176,21	176,57	176,94	177,31	177,68	178,04	178,41	178,78	179,14
210	179,51	179,88	180,24	180,61	180,97	181,34	181,71	182,07	182,44	182,80
220	183,17	183,53	183,90	184,26	184,63	184,99	185,36	185,72	186,09	186,45
230	186,82	187,18	187,54	187,91	188,27	188,63	189,00	189,36	189,72	190,09
240	190,45	190,81	191,18	191,54	191,90	192,26	192,63	192,99	193,35	193,71
250	194,07	194,44	194,80	195,16	195,52	195,88	196,24	196,60	196,96	197,33
260	197,69	198,05	198,41	198,77	199,13	199,49	199,85	200,21	200,57	200,93
270	201,29	201,65	202,01	202,36	202,72	203,08	203,44	203,80	204,16	204,52
280	204,88	205,23	205,59	205,95	206,31	206,67	207,02	207,38	207,74	208,10
290	208,45	208,81	209,17	209,52	209,88	210,24	210,59	210,95	211,31	211,66
°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
300	212,02	212,37	212,73	213,09	213,44	213,80	214,15	214,51	214,86	215,22
310	215,57	215,93	216,28	216,64	216,99	217,35	217,70	218,05	218,41	218,76
320	219,12	219,47	219,82	220,18	220,53	220,88	221,24	221,59	221,94	222,29
330	222,65	223,00	223,35	223,70	224,07	224,41	224,76	225,11	225,46	225,81
340	226,17	226,52	226,87	227,22	227,57	227,92	228,27	228,62	228,97	229,32
350	229,67	230,02	230,37	230,72	231,07	231,42	231,77	232,12	232,47	232,82

## Tabell för motståndsvärden hos Pt-1000 temperaturelement (enl. DIN 43760)

Pt-1000 = 1000  $\Omega$  vid 0 °C. Alla motståndsvärden i  $\Omega$ .

°C	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
<b>-40</b>	811,8	815,6	819,5	823,4	827,2	831,1	835,0	838,8	842,7	846,6
<b>-30</b>	850,4	854,3	858,2	862,0	865,9	869,7	873,6	877,4	881,3	885,1
<b>-20</b>	889,0	892,8	896,7	900,5	904,4	908,2	912,0	915,9	919,7	923,5
<b>-10</b>	927,4	931,2	935,0	938,9	942,7	946,5	950,4	954,2	958,0	961,8
<b>0</b>	965,7	969,5	973,3	977,1	980,9	984,7	988,6	992,4	996,2	1000,0
°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
<b>0</b>	1000,0	1003,8	1007,6	1011,4	1015,2	1019,0	1022,8	1026,6	1030,4	1034,2
<b>10</b>	1038,0	1041,8	1045,6	1049,4	1053,2	1057,0	1060,8	1064,6	1068,4	1072,2
<b>20</b>	1076,0	1079,7	1083,5	1087,3	1091,1	1094,9	1098,7	1102,4	1106,2	1110,0
<b>30</b>	1113,8	1117,5	1121,3	1125,1	1128,9	1132,6	1136,4	1140,2	1143,9	1147,7
<b>40</b>	1151,4	1155,2	1159,0	1162,7	1166,5	1170,2	1174,0	1177,7	1181,5	1185,3
<b>50</b>	1189,0	1192,8	1196,5	1200,2	1204,0	1207,7	1211,5	1215,2	1219,0	1222,7
<b>60</b>	1226,4	1230,2	1233,9	1237,7	1241,4	1245,1	1248,9	1252,6	1256,3	1260,0
<b>70</b>	1263,8	1267,5	1271,2	1274,9	1278,7	1282,4	1286,1	1289,8	1293,5	1297,2
<b>80</b>	1301,0	1304,7	1308,4	1312,1	1315,8	1319,5	1323,2	1326,9	1330,6	1334,3
<b>90</b>	1338,0	1341,7	1345,4	1349,1	1352,8	1356,5	1360,2	1363,9	1367,6	1371,3

# ELEKTRISK INKOPPLING

## Beskrivning

### Spänningsmatning

MG-O2R skall matas med 230 VAC, 50 Hz på plint 5 (fas) och 6 (noll). Matningen bör förses med en manöverbrytare för att förenkla vid service.

### Brännare

Plint 1 (noll) och 2 (fas) kopplas till brännaren och ska ge en kvittering till MG-O2R att brännaren är i drift. För stegbrännare ansluts även steg 2 till plint 3 (fas) och, eventuellt, steg 3 till plint 4 (fas).

### Alarmfunktion

På plint 8-10, finns en potentialfri växlande reläkontakt som ger ett summaalarm från MG-O2R. Reläkontakten är avsedd för lågspänning, 230 VAC.

Vid normal drift är plint 8 och 10 förbundna med varandra. Vid ett alarm så växlar kontakten så att plint 9 och 10 är förbundna med varandra.

### O<sub>2</sub>-signal

Plint 11, 13 och 16-18 kopplas till medföljande signalomvandlare plint 1-5. Plint 11 och 13 är matningsspänning för värmaren av lambda-sonden och ska vara 12 VAC när brännaren är i drift. Plint 16 är själva O<sub>2</sub>-signalen, plint 17 (-) och 18 (+) är matningsspänning, 15 VDC, till signalomvandlaren. O<sub>2</sub>-signalen ska vara 4...20 mA när brännaren är i drift.

Om extern O<sub>2</sub>-mätare används kopplas 4...20 mA till plint 16 (+) och 17 (-).

### Temperaturgivare för förbränningsluft

Temperaturen i förbränningsluften mäts med en Pt-1000 givare. Givaren använder 2-ledarkoppling och ansluts till plint 19 och 20.

Denna givare är inte nödvändig. Saknas givare kan ett uppskattat värde för temperaturen programmeras i MG-O2R.

### Temperaturgivare för rökgastemperatur

Temperaturen i rökgaserna mäts med en Pt-100 givare. Givaren använder 2-ledarkoppling och ansluts till plint 21 och 22.

### Kapacitet (modulering)

För modulerande brännare ska en analog signal, mA eller Volt, kopplas till plint 23 (-) och 24 (+). På plint 25 finns en matningsspänning på 10 Volt så att en potentiometer i brännarmotorn kan anslutas direkt.

I samband med inkoppling av kapacitetssignal så måste två omkopplare på kretskortet ställas i rätt position, se inkopplingsschemat på sidan 14. Vid leverans är omkopplarna inställda för Volt. Även en programmering måste utföras i parameter 13.

## Utsignaler

MG-O2R har 2 analoga utsignaler. De kan väljas till 0/2...10 Volt eller 0/4...20 mA. Valfritt mätvärde eller reglersignalen kan dirigeras till utsignalen.

Utsignal 1 använder plint 26 (+) och 28 (-). Utsignal 2 använder plint 27 (+) och 28 (-). **OBS!** Gemensam nolla. Utsignalerna är inte galvaniskt skilda från varandra eller från insignalerna.

I samband med inkoppling av utsignal så måste omkopplare på kretskortet ställas i rätt position, se inkopplingsschemat på sidan 14. Vid leverans är omkopplarna inställda för mA och MG-O2R är programmerad för 4...20 mA. Önskas annan signal måste en programmering utföras i parameter 49 (utsignal 1) respektive 51 (utsignal 2).

## Kommunikation

MG-O2R har 2 gränssnitt, RS-232 och RS-485. Endast ett gränssnitt kan användas samtidigt.

RS-232 ansluts till ett modularjack (RJ45) och är anpassat för Micatrones Programmeringsadapter, art.nr. 60-0972-2.

RS-485 ansluts till plint 29 (A) och 30 (B) och kräver att Micatrones Kommunikationsmodul, art.nr. 60-0973 är monterad i MG-O2R.

Om både RS-232 och RS-485 ansluts så ges RS-232 företräde till kommunikationen. Se även funktionsbeskrivning för kommunikation på sidan 7.

## Signalomvandlare

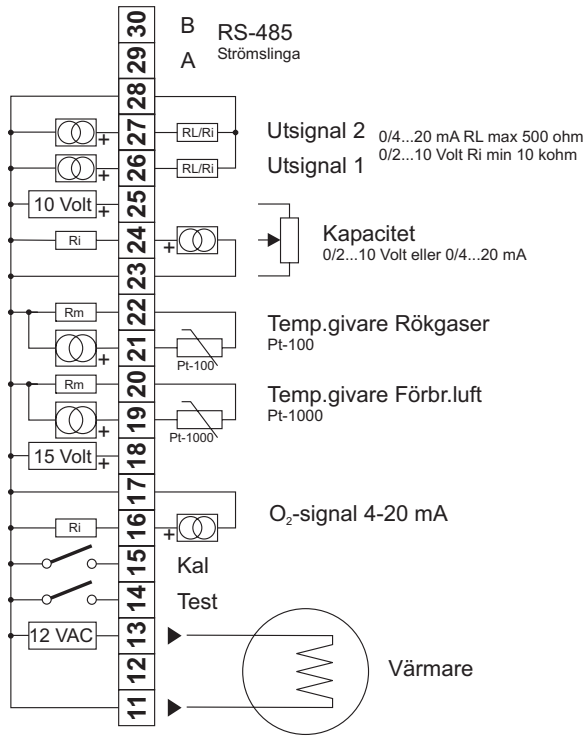
Signalomvandlaren används för att förstärka den elektriska signalen från lambda-sonden. Plint 1-5 på signalomvandlaren kopplas till plint 11, 13 och 16-18 på centralenheten.

Lambda-sondens vita parter (2 st.) kopplas till plint 6 och 7. De används till matningsspänning för värmaren. Matningsspänningen är 12 VAC.

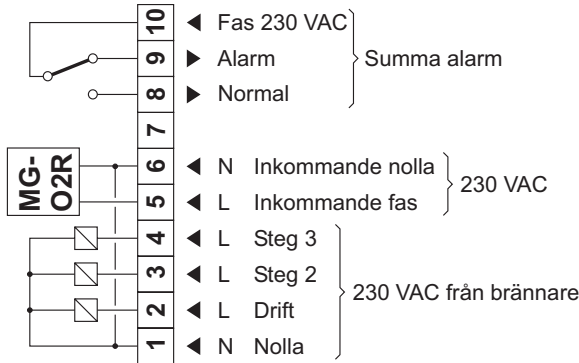
Lambda-sondens gråa part kopplas till plint 8 och den svarta parten till plint 9 på signalomvandlaren.

# Inkopplingschema Centralenhet

## Klenspänning



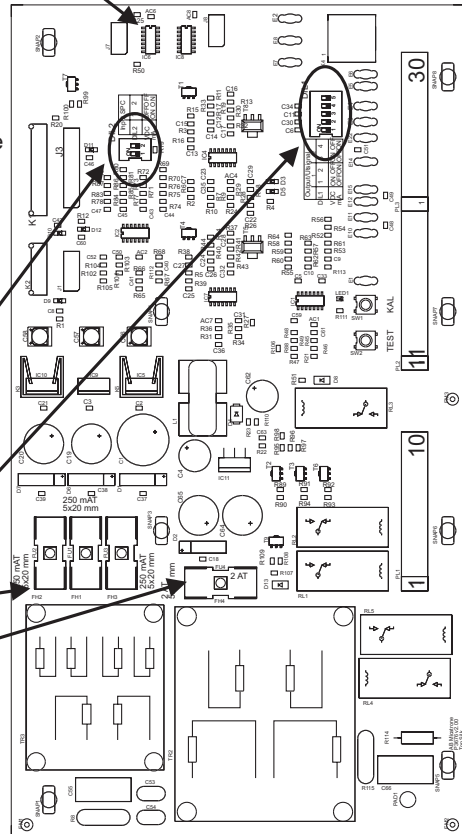
## Lågsänning 230 VAC



Omkopplare	
Utsignaler DIL1	Insignal DIL2
Utsignal 1: mA	Kapacitet
Utsignal 1: Volt	Volt eller Potentiometer
Utsignal 2: mA	Kapacitet
Utsignal 2: Volt	

Plats för RS-485 kommunikationsmodul

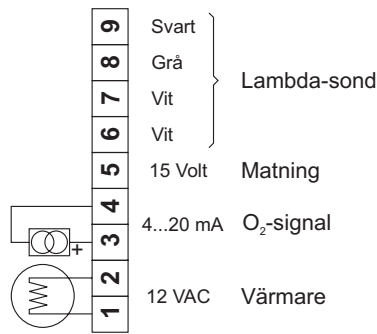
Säkringar till elektronik  
3 st. 250 mA 5x20 mm  
Säkring till lambdasond  
2 AT 5x20 mm



Det. nr	Antal	Benämning	Ritad	Material	Mod. nr Ämne Dimension	Anmärkning
			LJ		2014-01-29	
<b>Micatrone</b> AB MICATRONE			Sökväg	I:\MG-O2R\CDR\		
			Filnamn	MG-O2R Inkoppling ver3.cdr		
			Ritingsnummer	S-3740		

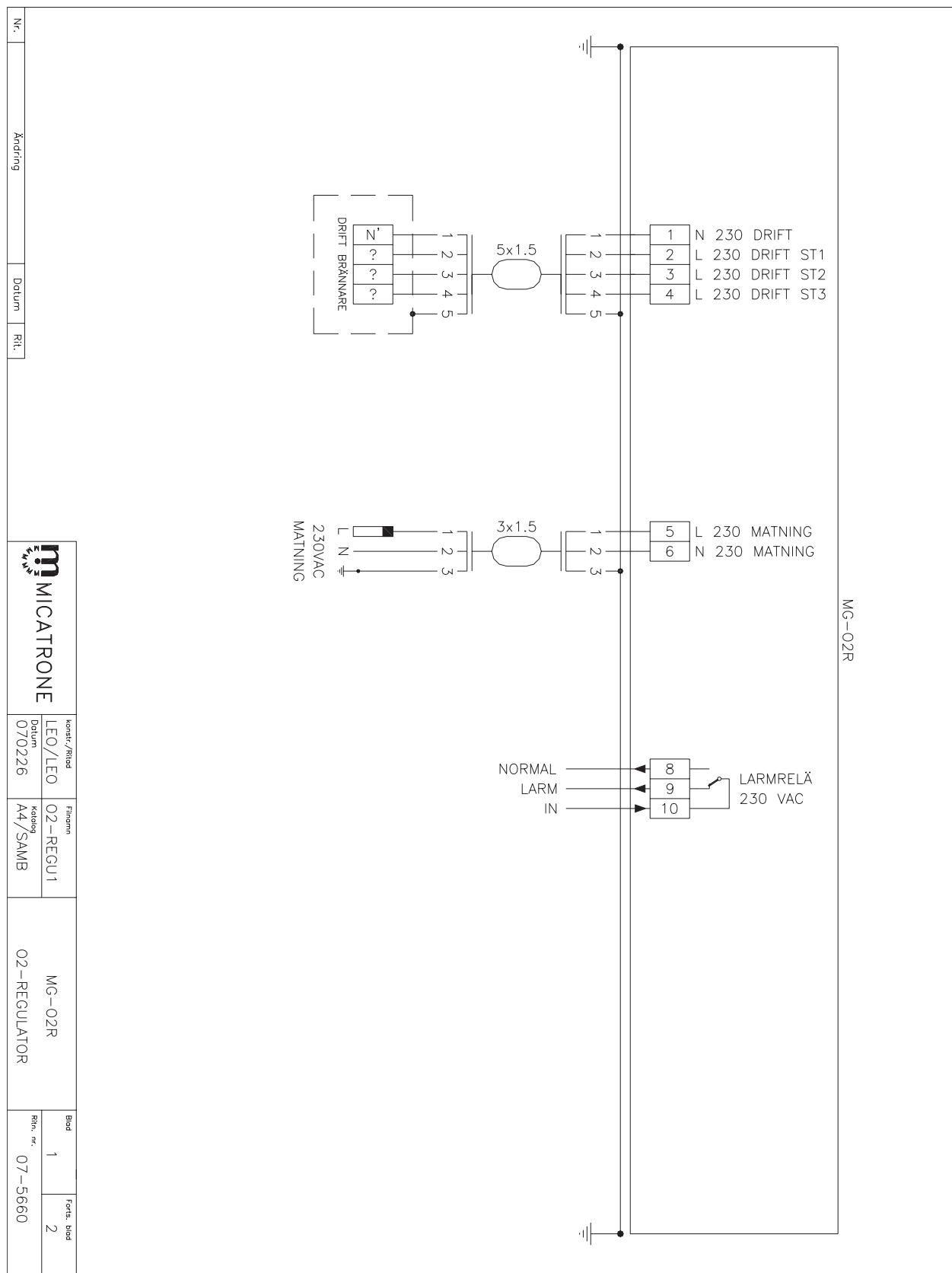
## Inkopplingschema Signalomvandlare

### Klenspänning



Det. nr	Antal	Benämning	Material	Mod. nr Ämne Dimension	Anmärkning
		Ritad LJ		Datum 2014-01-29	Sökväg I:\MG-O2R\CDR\
<b>micatrone</b>		Filnamn MG-O2R Inkoppling ver3.cdr			
AB MICATRONE		Ritningsnummer S-3740			
		Inkoppling av MG-O2R Ver 3.00 Sidan 2 (2)			

# Sammanbindningschema 1



Nr. Xrdring Datum RIL



konstr./ritad  
LEO/LEO  
Datum  
070226

Förnamn  
02-REGU1  
Kategori  
A4/SAMB

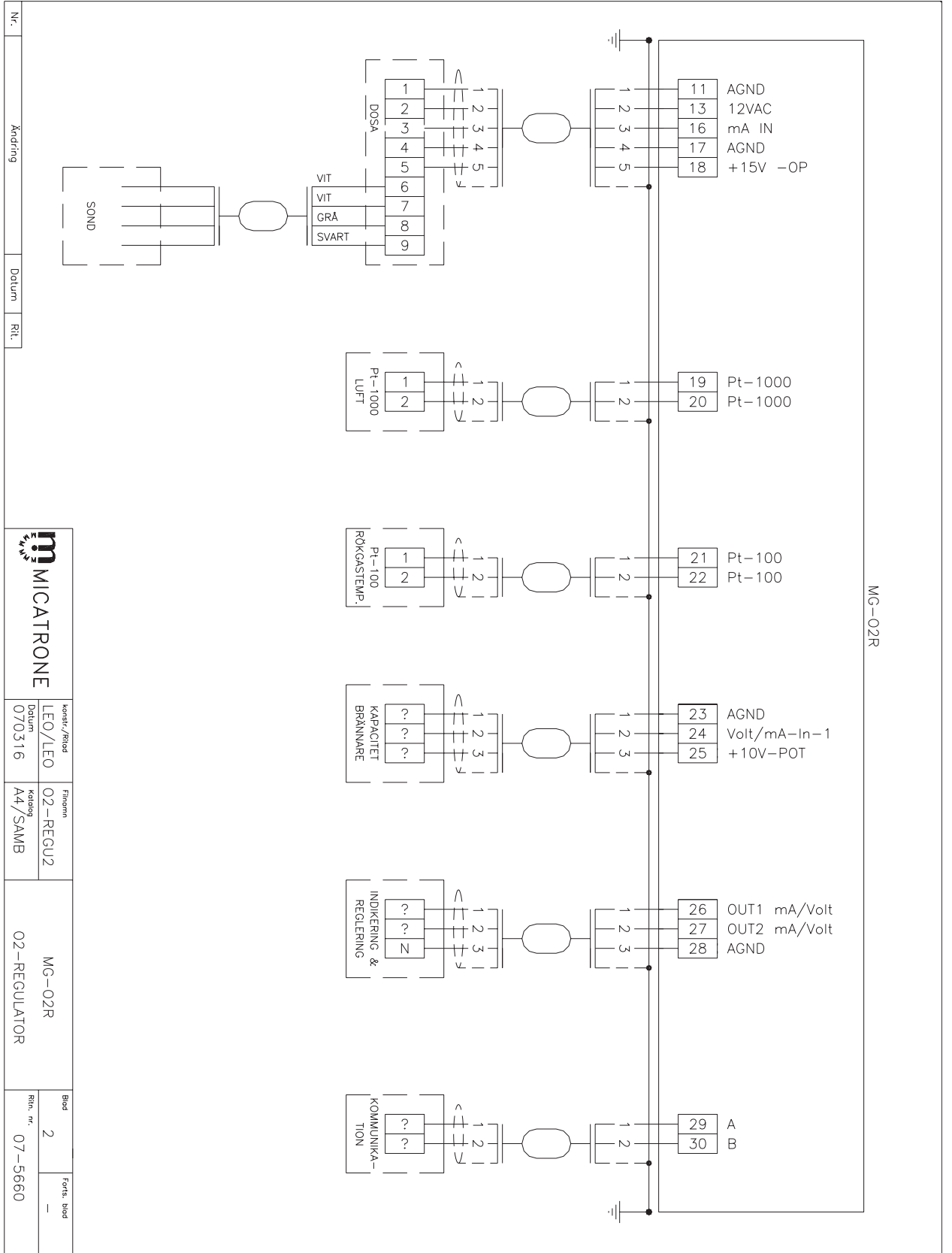
MG-02R  
02-REGULATOR

Bild  
Ritn. nr.  
1  
07-5660

Forts. bild  
2



# Sammanbindningschema 2



MG-02R

© AB MICATRONE 2019-04-03 [H:\Trycksaker \ Ventura \ Typset \ Mima \ mi-233se\_190403.vp]

Nr.	Ändring	Datum	Rit.
konst./Ritad	LEO/LEO	Finns	02-REGU2
Datum	070316	Kategori	A4/SAMB
02-REGULATOR		MG-02R	
Bild	2	Fortst. bild	-
Rit. nr.	07-5660		

# PROGRAMMERING

## Textskärm

MG-O2R har en 2-radig textskärm med 16 tecken på varje rad. Normalt visas driftsvärden på textskärmen. Den kan också användas för att indikera mätvärden och visa värden på programmerade parametrar.

AB MICATRONE O <sub>2</sub> -halt 3.1 %
--

## Tangenter

De 4 tangenterna är märka ▼, ▲, PGM och ESC.

- ▼ och ▲ används för att bläddra mellan olika grupper, parametrar och funktioner samt minska resp. öka värde på parametrar.
- PGM används för programmering och visning av programmerade parametrar.
- ESC avbryter pågående programmering och lämnar programmeringsläge.

## Startmeny

Startmenyn är utgångspunkten för indikering och programmering av parametrar samt specialfunktioner t.ex. grundprogrammering och kalibrering.

MG-O2R START-MENY
----------------------

Om startmenyn inte visas på textskärmen, tryck upprepade gånger på ESC. På MG-O2R är startmenyn ersatt med indikering av driftsvärden. Ett tryck på ESC visar då startmenyn under en kort tid för att sedan automatiskt återgå till visning av förprogrammerad skärmbild. Använd ▼ och ▲ för att bläddra mellan de olika skärmbilderna med driftsvärden.

Övre raden	Undre raden
AB MICATRONE	O <sub>2</sub> -halt
O <sub>2</sub> -halt	CO <sub>2</sub> -halt
O <sub>2</sub> -halt	Rökgastemperatur
O <sub>2</sub> -halt	Eldningsteknisk verkningsgrad
O <sub>2</sub> -halt	Kapacitet från brännare
Rökgastemperatur	Temperatur på förbränningsluft
Status för lambda-sond och steg 2 och 3 för stegbrännare	
O <sub>2</sub> -halt	Växelvís visning av: Aktuellt börvärde och Reglerutsignal
Alarmindikering	
Handkörning av reglersignal från O <sub>2</sub> -regulator	

I parameter 68 kan en av skärmbilderna väljas som förprogrammerad. Den skärmbilden visas efter uppstart av MG-O2R, t.ex. efter ett strömbrott, eller genom att trycka på ESC när någon annan skärmbild visas.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
System inst.			
68	Display	O <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +RÖK O <sub>2</sub> +n O <sub>2</sub> +KAP RÖK+LFT DIG IN O <sub>2</sub> +REG	

## Indikering av parametrar

Ett tryck på PGM från startmenyn startar en automatisk indikering av alla parametrar. Varje parameter visas på textskärmen under ca. 2 sekunder. På övre raden visas parametergruppen och på undre raden parametern med dess värde. Indikeringen fortsätter sedan automatiskt med nästa parameter tills listan med parametrar är slut eller tills tangenten ESC trycks in.

Apparatdata Prog.ver. 3.00
-------------------------------

## Programmering av parameter

### Program-meny

Program-meny innehåller alla parametrar och mätvärden som är tillgängliga. Parametrarna är indelade i grupper, där varje funktion har sin egen grupp.

För att aktivera program-meny, tryck in PGM och håll tangenten intryckt tills nedanstående bild visas på textskärmen. Släpp sedan tangenten.

MG-O2R PROGRAM-MENY
------------------------

Nu visas andra parametergruppen på textskärmens översta rad.

O <sub>2</sub> -halt
----------------------

## Val av parameter

Med ▼ och ▲ kan nu olika grupper av parametrar väljas. Om sista gruppen visas och ▼ trycks in "snurrar" menyn runt till första gruppen och vice versa.

Parametergrupper			
1	Apparatdata	7	Alarm O2-halt
2	O2-halt	8	Alarm rökgastemp
3	Lufttemperatur	9	Kommunikation
4	Kapacitet	10	System inst.
5	O2-regulator	11	Mätvärden
6	Utsignaler		

När önskad grupp visas på textskärmen väljs den med ett tryck på PGM. Då visas första parametern i vald grupp på textskärmens undre rad.

O2-halt  
Mätområde 0..10%

Med ▼ och ▲ kan nu alla parametrar i vald grupp väljas. Om sista parametern visas och ▼ trycks in "snurrar" menyn runt till första parametern och vice versa.

För att välja en annan parametergrupp när parametrar visas på undre raden, tryck på ESC. Programmeringsläget avslutas med upprepade tryck på ESC tills startmenyn visas på textskärmen.

## Programmering av värde

För parametrar med siffervärde  
(Heltal och Decimaltal):

När vald parameter visas på textskärmen väljs den med ett tryck på PGM. Första siffran blinkar för att påvisa att det är den siffran man kan ändra med ▼ och ▲.

O2-regulator  
Börvärde 1 06.0

Om siffran blinkar 9 och ▲ trycks in så "snurrar" siffran runt till 0 (-9 för parametrar som accepterar negativa tal) utan att ändra några andra siffror. Motsvarande gäller om siffran blinkar 0 (-9 för parametrar som accepterar negativa tal) och ▼ trycks in. Fortsätt till nästa siffra genom att trycka PGM.

Ett tryck på PGM när sista siffran blinkar utför själva programmeringen och förändrar parametrarnas värde. Hela undre raden blinkar en kort stund för att påvisa att nytt värde är programmerat.

För parameter med färdiga texter:

När vald parameter visas på textskärmen väljs den med ett tryck på PGM. Hela texten blinkar för att påvisa att den kan ändras med ▼ och ▲.

O2-regulator  
Aktiv



Om sista textvalet visas och ▼ trycks in så "snurrar" listan med textval runt och första textvalet visas. Motsvarande gäller för första textvalet och ett tryck på ▲. Ett tryck på PGM utför själva programmeringen och förändrar parametrarnas värde. Hela undre raden blinkar en kort stund för att påvisa att nytt värde är programmerat.

## Avbryta programmering

Pågående programmering kan avbrytas med ett tryck på ESC. Parametrarnas värde slutar att blinka och dess värde förblir oförändrat.

## Funktionsmeny

För att aktivera funktionsmenyn, tryck in PGM och ESC samtidigt och håll tangenterna intryckta tills nedanstående bild visas på textskärmen. Släpp sedan tangenterna.

MG-02R  
FUNKTIONS-MENY

Nu visas första funktionen på textskärmen.

Kalibrering  
Lambdasond

Val av funktion:

Med ▼ och ▲ kan nu olika funktioner väljas, t.ex. grundprogrammeringar och kalibrering. Om sista funktionen visas och ▼ trycks in "snurrar" menyn runt till första funktionen och vice versa.

Funktioner	
1	Kalibrering Lambdasond
2	Kalibrering Analog insign.
3	Kalibrering Analog utsign.
4	Nollställ senaste alarm
5	Visa omstarter
6	Grundprogram Fabriksinst.

När vald funktion visas på textskärmen väljs den med ett tryck på PGM.

Funktionsmenyn avslutas med ett tryck på ESC.

# Grundprogram

## Fabriksinst.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Apparatdata			
0	Prog.ver.	0,00...9,99	3,00
O2-halt			
9	Mätområde	0..5% 0..10% 0..20%	0..10%
72	Lambdasond	NEJ JA	JA
Lufttemperatur			
11	Mätning	AV Pt-1000	AV
12	Antag temp.	-30...80	25
Kapacitet			
13	Insignal	AV 0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	AV
14	Punkt 1	0...99	1
15	Punkt 2	0...99	10
16	Punkt 3	0...99	20
17	Punkt 4	0...99	30
18	Punkt 5	0...99	40
19	Punkt 6	0...99	50
20	Punkt 7	0...99	60
21	Punkt 8	0...99	70
22	Punkt 9	0...99	80
23	Punkt 10	0...99	90
O2-regulator			
24	Aktiv	NEJ JA	NEJ
27	P-band	0...9999	50
28	I-tid [s]	0...999	300
29	NZ [%]	1...50	1
34	Riktning	DIREKT OMVÄND	OMVÄND
35	Börvärde 1	0,0...20,0	6,0
36	Börvärde 2	0,0...20,0	5,5
37	Börvärde 3	0,0...20,0	5,0
38	Börvärde 4	0,0...20,0	4,5
39	Börvärde 5	0,0...20,0	4,5
40	Börvärde 6	0,0...20,0	4,0
41	Börvärde 7	0,0...20,0	4,0
42	Börvärde 8	0,0...20,0	3,5
43	Börvärde 9	0,0...20,0	3,0
44	Börvärde 10	0,0...20,0	3,0
45	Startvärde	0...100	100
46	Väntetid [s]	0...999	120
47	Bumpless [s]	0...999	60
Utsignaler			
48	Källa 1	O2-halt CO2-halt RökTmp LuftTmp n Kapac. O2-reg	O2-halt

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
49	Signal 1	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	4..20mA
50	Källa 2	O2-halt CO2-halt RökTmp LuftTmp n Kapac. O2-reg	O2-reg
51	Signal 2	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	4..20mA
Alarm O2-halt			
52	Låg O2	0,0...20,0	2,0
53	Hög O2	0,0...20,0	3,5
54	Låg n	0,0...99,9	0,0
55	Fördröj [s]	0...999	120
Alarm rökgastemp			
56	Hög temp 1	0...400	0
57	Hög temp 2	0...400	0
58	Hög temp 3	0...400	0
59	Hög temp 4	0...400	0
60	Hög temp 5	0...400	0
61	Hög temp 6	0...400	0
62	Hög temp 7	0...400	0
63	Hög temp 8	0...400	0
64	Hög temp 9	0...400	0
65	Hög temp 10	0...400	0
66	Låg temp	0...400	0
67	Fördröj [s]	0...999	120
Kommunikation			
4	Adress	1...247	21
5	Platskod	0...32767	0
6	Språk	COMLI	COMLI
7	Baud	600 b 1200 b 2400 b 4800 b 9600 b	4800 b
8	Skyddad	NEJ JA	NEJ
System inst.			
68	Display	O2 O2+CO2 O2+RÖK O2+n O2+KAP RÖK+LFT DIG IN O2+REG	O2
69	Bränsle K	0,00...2,00	0,59
70	Max CO2	0,0...20,0	15,5

## INDIKERINGAR

### Skärmbilder

I startmenyn, se sidan 18, visas skärmbilder med olika driftsvärden. Använd ▼ och ▲ för att bläddra mellan de olika skärmbilderna med driftsvärden.

Övre raden	Undre raden
AB MICATRONE	O <sub>2</sub> -halt
O <sub>2</sub> -halt	CO <sub>2</sub> -halt
O <sub>2</sub> -halt	Rökgasttemperatur
O <sub>2</sub> -halt	Eldningsteknisk verkningsgrad
O <sub>2</sub> -halt	Kapacitet från brännare
Rökgasttemperatur	Temperatur på förbränningsluft
Status för lambda-sond och steg 2 och 3 för stegbrännare	
O <sub>2</sub> -halt	Växelsvis visning av: Aktuellt börvärde och Reglerutsignal
Alarmindikering	

### Lysdioder

Lysdioder på displaykortet indikerar följande.

#### Mätning

Lyser grönt när brännaren är i drift och lambda-sonden har aktiverats. När lysdioden är släckt så sker ingen mätning av O<sub>2</sub>-halt.

#### Reglering

Lyser grönt när O<sub>2</sub>-regulatorn har aktiverats efter en brännarstart eller stegväxling. När lysdioden är släckt sker ingen reglering av O<sub>2</sub>-halten.

Blinkande sken innebär att O<sub>2</sub>-regulatorn är i handkörningsläge.

#### O<sub>2</sub>-halt utanför mätområdet

Lyser orange om uppmätt O<sub>2</sub>-halt är utanför det, i parameter 9 valda mätområdet, så tänds denna lysdiod.

#### Kalibrering pågår

Lyser gult under den tid när kalibrering av lambda-sonden sker.

#### Alarm

Lyser rött när ett alarm har löst ut. Alarm måste återställas manuellt. Lysdioden slocknar i samband med återställningen av alarmet.

#### Felindikering

Denna funktion används inte.

### Mätvärden

Följande mätvärden kan avläsas i displayen från program-menyn, se sidan 18.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Mätvärden			
100	O <sub>2</sub> -halt	0,00...20,90	
101	CO <sub>2</sub> -halt	0,00...20,00	
102	Rökgaser	0...400	
103	Lufttemp.	-30...80	
104	n	0,0...100,0	
105	Kapacitet	0,0...100,0	
114	Reg anv.	NEJ JA	
106	Reg Uts.	0,00...100,00	
107	Akt. Börv	-327,68...327,67	
109	Alarm rökgas	-32768...32767	
110	O <sub>2</sub> -sond	AV PÅ	
111	Steg 2	AV PÅ	
112	Steg 3	AV PÅ	

## IGÅNGKÖRNING

1. Spänningssätt MG-O2R med lambda-sonden i friskluft.
2. Utför en kalibrering av lambda-sonden, se sidan 23.
3. Montera lambda-sonden i rökaskanalen.
4. Mät tiden från start av brännare tills brännaren är i drift och ett stabilt eldstadstryck har uppnåtts. Tiden, i sekunder, ska programmeras i parameter 46, se sidan 18 och 19.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
46	Väntetid [s]	0...999	120

5. Kontrollera signalområdet för reglersignalen i parameter 51 att det stämmer överens med insignalen i frekvensomvandlaren.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
Utsignaler			
50	Källa 2	O2-halt CO2-halt RökTmp LuftTmp n Kapac. O2-reg	O2-reg
51	Signal 2	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	4..20mA

6. Programmera in rätt börvärde beroende på brännartyp. T.ex. för en 2-stegs brännare:  
Börvärde steg 1 4,0 % i parameter 35  
Börvärde steg 2 3,0 % i parameter 36

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
35	Börvärde 1	0,0...20,0	6,0
36	Börvärde 2	0,0...20,0	5,5
37	Börvärde 3	0,0...20,0	5,0

7. Aktivera O<sub>2</sub>-regulatorn genom att programmera JA i parameter 24.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
24	Aktiv	NEJ JA	NEJ

8. Kör brännaren på steg 1. Läs av och notera reglerutsignalen, parameter 106, när O<sub>2</sub>-regulatorn är i balans. I Startmenyn finns en skärmbild som visar O<sub>2</sub>-halt, Aktuellt börvärde och Reglerutsignal, se sidan 18.

9. Kör brännaren på steg 2. Läs av och notera reglerutsignalen, parameter 106, när O<sub>2</sub>-regulatorn är i balans.

10. Det högsta värdet för reglerutsignalen ska programmeras i parameter 45.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
45	Startvärde	0...100	100

11. Justera eventuellt Bumpless-tiden i parameter 47, P-bandet i parameter 27 och I-tiden i parameter 28.

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
O2-regulator			
27	P-band	0...9999	50
28	I-tid [s]	0...999	300
47	Bumpless [s]	0...999	60

12. Dokumentera alla inställningar.

## KALIBRERING LAMBDA-SOND

### Inledning

För att MG-O2R ska mäta korrekt måste centralenhet, signalomvandlare och lambda-sond kalibreras tillsammans. Om någon enhet byts ut måste en ny kalibrering av lambda-sond utföras. Kalibreringen tar cirka 30 minuter att genomföra.

För att kalibreringen ska bli riktig måste lambda-sonden vara i drift, dvs. matningsspänning, 230 VAC, måste finnas på plint 1 och 2 i centralenheten. Detta ordnas lämpligast genom att låta brännaren vara i drift. Ställ brännarens temperaturreglering så att brännaren är i drift minst 30 minuter utan att stoppa. Om detta inte är möjligt måste brännarens anslutning till plint 1 och 2 lossas och 230 VAC anslutas till plint 1 och 2 från annat håll, t.ex. byglingar från plint 6 till plint 1 och från plint 5 till plint 2.

### Steg 1

Kalibreringen utföres från funktionsmenyn, se sidan 19. När textskärmen visar följande:

Kalibrering  
Lambdasond

tryck på PGM för att starta kalibrering.

Lysdioden för Kalibrering tänds och textskärmen visar följande text:

[PGM] Fortsätt  
[ESC] Avbryt

Kalibreringen kan, när som helst, avbrytas med ett tryck på ESC. Lysdioden för Kalibrering slocknar

Avbryter...

då och textskärmen återvänder till funktionsmenyn. Ingen kalibrering har utförts och det tidigare kalibreringsvärdet gäller fortfarande.

Under kalibrering får inte O<sub>2</sub>-regulatorn vara aktiv (reglera) eftersom regulatorn inte får något ärvärde att reglera efter. Om O<sub>2</sub>-regulatorn är aktiverad (parameter 24 = JA) så kommer följande text att visas:

Reglering stängs  
av [PGM/ESC]

Tryck PGM för att acceptera att O<sub>2</sub>-regulatorn stängs av eller ESC för att avbryta kalibreringen. Efter slutförd kalibrering måste O<sub>2</sub>-regulatorn aktiveras manuellt.

### Steg 2

Nu visas följande text

Placera sonden i  
luft [PGM/ESC]

Lambda-sonden ska kalibreras i vanlig friskluft. Lossa sonden från rökgaskanalen och placera/häng sonden på ett sådant sätt att spetsen inte kommer i kontakt med något annat än luft. Tänk på att spetsen kommer att bli jättevarm ( $\leq 500$  °C). Tryck PGM för att gå vidare.

### Steg 3

Om följande text visas så saknas matningsspän-

O<sub>2</sub>-sond AV  
[ESC] Avbryt

ning, 230 VAC, till lambda-sonden på plint 1 och 2. Kontrollera matningsspänningen. När matningsspänning finns och lambda-sonden är i drift visas följande text:

O<sub>2</sub>-sond PÅ  
[PGM] Fortsätt

### Steg 4

Nu måste lambda-sonden stabilisera sin mätsignal för friskluft och det tar 20 minuter. MG-O2R räknar själv tiden och visar återstående tid på textskärmen.

Acklimatiserar..  
20 min. [ESC]

Ett tryck på ESC kommer att avbryta kalibreringen.

Om matningsspänningen till lambda-sonden försvinner (brännaren stoppar) visas följande text och kalibreringen hoppar tillbaka till steg 3.

O<sub>2</sub>-sond AV  
[ESC] Avbryt

### Steg 5

Efter stabilisering av mätsignal visas följande text:

O<sub>2</sub>-signal 2.300  
[PGM] Kalibrera

Värdet som visas är mätsignalen från signalomvandlaren. Mätsignalen bör vara mellan 1,100...4,600 mA för att vara acceptabel.

Tryck PGM för att acceptera det nya mätvärdet för friskluft eller tryck ESC för att avbryta kalibrering. Vid ett tryck på PGM kommer MG-O2R automatiskt att spara det nya mätvärdet som en referensmätning för friskluft.

Sparar...

### Steg 6

Återmontera lambda-sonden i rökgaskanalen.

Placera sonden i  
rökgas [PGM/ESC]

Tryck på PGM för att slutföra kalibreringen.

Avslutar...

Tryck på ESC för att stänga funktionsmenyn.

### Steg 7

Gör en efterkontroll av kalibreringen, dvs. låt lambda-sonden mäta O<sub>2</sub>-halten i rökgaserna och läs av mätvärdet på MG-O2R. Uppskatta att mätvärdet är rimligt eller gör en referensmätning med en annan O<sub>2</sub>-mätare. Förändra luft- eller bränsletillförsel och kontrollera att O<sub>2</sub>-halten förändras.

Om O<sub>2</sub>-regulatorn stängdes av under steg 1 så är det nu dags att aktivera den igen. Programmera parameter 24 till **JA** (se sidan 18 för instruktion om programmering).

### Samband mellan O<sub>2</sub>-halt på torra och fuktiga rökgas

MG-O2R, som har mätsonden monterad i rökgaskanalen, mäter O<sub>2</sub>-halten på fuktiga rökgas. Portabla O<sub>2</sub>-mätare, som tar ut prover från rökgaskanalen, mäter O<sub>2</sub>-halten på torra rökgas.

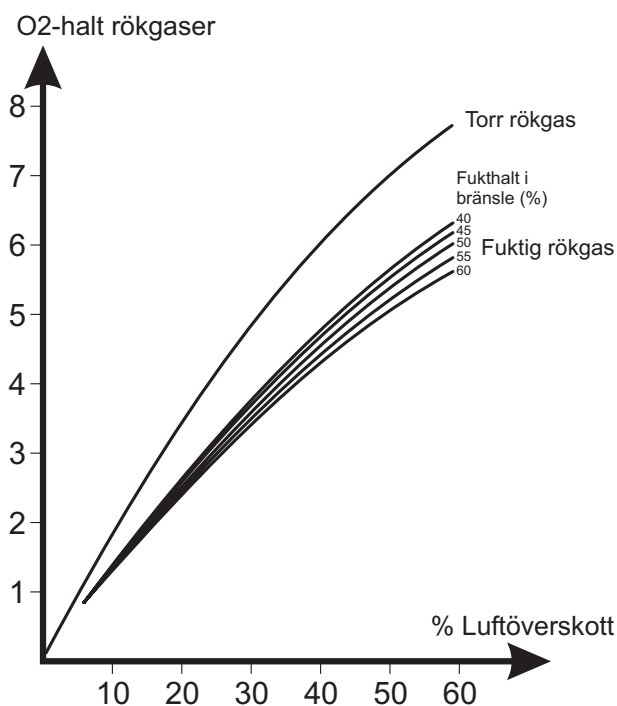
### Bränsle -olja

Följande ungefärliga samband mellan fuktig och torr rökgas gäller för luftöverskott på upp till ca 50%.

$$O_2\text{-halt (fuktig rökgas)} = 0,9 \times O_2\text{-halt (torr rökgas)}$$

### Bränsle - Biobränsle

Se diagram nedan.



figur 5  
Samband mellan O<sub>2</sub>-halt på torra och fuktiga rökgas.

**OBS!** Om mätsonden utsätts för reducerande atmosfärer, t.ex. höga halter av CO (kolmonoxid), förkortas mätsondens livstid. Det är viktigt att O<sub>2</sub>-regleringen fungerar på ett korrekt sätt.



## HANDKÖRNING

### In- och urkoppling

För att enklare kunna prova sig fram till vid vilken O<sub>2</sub>-halt sotgränsen ligger så finns möjligheten att kunna handköra reglersignalen från O<sub>2</sub>-regulatorn. Handkörningsläget är åtkomligt från startmenyn och ser ut på följande vis, om O<sub>2</sub>-regulatorn är aktiverad (parameter 24 = **JA**):

O <sub>2</sub> -halt	3.1 %
AUTO	100.00 %

Är O<sub>2</sub>-regulatorn avstängd (parameter 24 = **NEJ**) ser handkörningsläget ut på följande vis:

O <sub>2</sub> -REG. EJ AKTIV	
AUTO	100.00 %

Använd ▼ och ▲ för att bläddra fram någon av de ovanstående skärmbilderna.

Handkörning av reglersignal är möjlig oavsett om O<sub>2</sub>-regulatorn är aktiverad eller inte. Fördelen med en aktiverad O<sub>2</sub>-regulator är att den uppmätta O<sub>2</sub>-halten syns på textskärmen.

#### Steg 1

Koppla in handkörningsläget med ett tryck på PGM. Texten AUTO byts mot HAND på textskärmen och lysdioden för Reglering börjar att blinka.

O <sub>2</sub> -halt	3.1 %
HAND	100.00 %

#### Steg 2

Reglersignalen kan nu förändras, i steg om 0,2 %-enheter, genom att trycka på ▼ (minska) eller ▲ (öka). Om ▼ (minska) eller ▲ (öka) hålls intryckta så förändras reglersignalen i steg om 2 %-enheter, så länge som tangenten är intryckt. Håll tangenten intryckt en längre tid för stora förändringar av reglersignalen och tryck sedan enstaka gånger på tangenten för att finjustera reglersignalen.

#### Steg 3

Tryck på PGM för att koppla ur handkörningsläget. Använd ▼ och ▲ för att bläddra fram någon annan skärmbild eller tryck på ESC för att återgå till den förprogrammerade skärmbilden.

### Lämna MG-O2R i handkörningsläge

Under handkörning (Steg 2 under In- och urkoppling) så används ▼ och ▲ för att förändra reglersignalen. För att lämna denna skärmbild och återgå till förvald skärmbild så kan man trycka på ESC. MG-O<sub>2</sub>R förblir då i handkörningsläge (lysdiod för Reglering blinkar) och övriga skärmbilder, program-menyn och funktionsmenyn är åtkomliga.

Handkörningsläget måste kopplas ur manuellt. Det finns ingen tid som kopplar ur handkörningsläget. Om matningsspänningen bryts så kommer MG-O<sub>2</sub>R ihåg att den ska befinna sig i handkörningsläge när spänningen återkommer.

## FELSÖKNING

### Ingen text på textskärmen

Kontrollera att MG-O2R har matningsspänning 230 VAC på plint 5 och 6.

Kontrollera de 3 säkringarna som sitter till höger om översta transformatorn på kretskortets vänstra sida. De ska vara på 250 mA, 5x20 mm glasrörs-säkring.

### Lysdiod för Mätning tänds inte

Kontrollera att MG-O2R har matningsspänning 230 VAC på plint 1 och 2.

Kontrollera säkringen som sitter till höger om ned-  
sta transformatorn på kretskortets vänstra sida.  
Den ska vara på 2 AT, 5x20 mm glasrörssäkring.

### Lysdiod för Reglering tänds inte

Kontrollera att lysdioden Mätning lyser grönt.

Kontrollera att parameter 24 är programmerad till JA.

Kontrollera vilken väntetid som är programmerad i parameter 46. O<sub>2</sub>-regulatorn väntar denna tid efter brännarstart och stegväxling.

### Lysdiod för Reglering blinkar

O<sub>2</sub>-regulatorn är ställd i handkörningsläge.

Använd ▼ och ▲ för att bläddra fram skärmbil-  
den för handkörning av O<sub>2</sub>-regulator. Tryck PGM  
för att koppla ur handkörningsläget och sedan  
ESC för att återgår till förvald skärmbild.

### MG-O2R visar en felaktig O<sub>2</sub>-halt

Utför en ny kalibrering, se sidan 23.

### MG-O2R går inte att kalibrera

Mätningen visar mer än 2.900 mA.

Kontrollera inkopplingen i signalomvandlaren.

Lambda-sondens gråa part kopplas till plint 8 och  
den svarta parten till plint 9 på signalomvandlaren.

## TEKNISKA DATA

### Centralenhet

#### Allmänt

Matningsspänning:	230 VAC, 50/60 Hz
Effektförbrukning:	9 VA exkl. Lambda-sond
Omgivningstemperatur:	0...55 °C
Elanslutningar:	Max. 2 st. 1.5 mm <sup>2</sup> /plint
Kabelingångar:	12 st hål för M20.
Kapslingsgrad:	IP 65
Dimensioner: h x b x d	360 x 300 x 140 mm
Vikt:	6 kg

#### Kvittering drift brännare

Spänning:	230 VAC, 50/60 Hz
Effektförbrukning:	1 VA

#### Kvittering steg 2 och 3

Spänning:	230 VAC, 50/60 Hz
Effektförbrukning:	1 VA

#### Reläkontakt alarmutgång

Max. belastning:	230 VAC, 2A
------------------	-------------

#### Temperaturingångar

Förbränningsluft (Pt-1000)	
Koppling:	2-ledare
Mätområde:	-30...+80 °C
Upplösning:	0,2 °C
Mätfel:	< ±1 °C

Rökgaser (Pt-100)	
Koppling:	2-ledare
Mätområde:	0...+400 °C
Upplösning:	0,5 °C
Mätfel:	< ±2 °C

#### Kapacitetsingång

mA	
Signalområde:	0/4...20 mA
Inre resistans:	100 Ω
Volt	
Signalområde:	0/2...10 Volt DC
Inre resistans:	50 kΩ

#### 10 Volt DC ref. (plint 25)

Max. belastning:	10 mA
------------------	-------

#### Potentiometer i brännare

Min. resistans:	1 kΩ
-----------------	------

#### Utsignal

mA	
Signalområde:	0/4...20 mA
Max. belastning:	500 Ω
Volt	
Signalområde:	0/2...10 Volt DC
Min. belastning:	20 kΩ

#### Dataskommunikation (tillbehör)

Gränssnitt:	RS-485 alt. RS-232
Protokoll:	Comli

### Lambda-sond

Temperaturområde på rökgaser med sond i drift:	+150...+600 °C
Temperatur på mätspetsen:	≤ +500 °C
Hastighet på rökgaser:	Max. 15 m/s.
Uppvärmningselement:	12 VAC, 16 W
Livslängd vid rökgas-temperatur < +300 °C:	> 10.000 drifttimmar
Kabellängd:	220 cm
Infästning:	G 3/4"

### Signalomvandlare

Omgivningstemperatur:	0...55 °C
Elanslutningar:	1.5 mm <sup>2</sup> /plint
Kabelingångar:	2 st. hål för M20
Kapslingsgrad:	IP 65
Dimensioner: h x b x d	100 x 100 x 60 mm
Vikt:	0,25 kg

### Temperaturgivare för rökgaser

Mätelement:	Pt-100
Temperaturområde:	0...+350 °C
Dyklängd:	0...200 mm
Infästning:	R ½" förskruvning
Anslutning:	Anslutningsshuvud

### Temperaturgivare för förbränningsluft

Mätelement:	Pt-1000
Temperaturområde:	-50...+100 °C
Kabellängd:	300 cm

# PARAMETERLISTA

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
<b>Apparatdata</b>			
0	Prog.ver.	0,00...9,99	
<b>O2-halt</b>			
9	Mätområde	0..5% 0..10% 0..20%	
72	Lambdasond	NEJ JA	
<b>Lufttemperatur</b>			
11	Mätning	AV Pt-1000	
12	Antag temp.	-30...80	
<b>Kapacitet</b>			
13	Insignal	AV 0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	
14	Punkt 1	0...99	
15	Punkt 2	0...99	
16	Punkt 3	0...99	
17	Punkt 4	0...99	
18	Punkt 5	0...99	
19	Punkt 6	0...99	
20	Punkt 7	0...99	
21	Punkt 8	0...99	
22	Punkt 9	0...99	
23	Punkt 10	0...99	
<b>O2-regulator</b>			
24	Aktiv	NEJ JA	
27	P-band	0...9999	
28	I-tid [s]	0...999	
29	NZ [%]	1...50	
34	Riktning	DIREKT OMVÄND	
35	Börvärde 1	0,0...20,0	
36	Börvärde 2	0,0...20,0	
37	Börvärde 3	0,0...20,0	
38	Börvärde 4	0,0...20,0	
39	Börvärde 5	0,0...20,0	
40	Börvärde 6	0,0...20,0	
41	Börvärde 7	0,0...20,0	
42	Börvärde 8	0,0...20,0	
43	Börvärde 9	0,0...20,0	
44	Börvärde 10	0,0...20,0	
45	Startvärde	0...100	
46	Väntetid [s]	0...999	
47	Bumpless [s]	0...999	
<b>Utsignaler</b>			
48	Källa 1	O2-halt CO2-halt RökTmp LuftTm n Kapac. O2-reg	

Par.nr:	Ledtext	Område	Värde
49	Signal 1	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	
50	Källa 2	O2-halt CO2-halt RökTmp LuftTm n Kapac. O2-reg	
51	Signal 2	0..10V 2..10V 0..20mA 4..20mA	
<b>Alarm O2-halt</b>			
52	Låg O2	0,0...20,0	
53	Hög O2	0,0...20,0	
54	Låg n	0,0...99,9	
55	Fördröj [s]	0...999	
<b>Alarm rökgastemp</b>			
56	Hög temp 1	0...400	
57	Hög temp 2	0...400	
58	Hög temp 3	0...400	
59	Hög temp 4	0...400	
60	Hög temp 5	0...400	
61	Hög temp 6	0...400	
62	Hög temp 7	0...400	
63	Hög temp 8	0...400	
64	Hög temp 9	0...400	
65	Hög temp 10	0...400	
66	Låg temp	0...400	
67	Fördröj [s]	0...999	
<b>Kommunikation</b>			
4	Adress	1...247	
5	Platskod	0...32767	
6	Språk	COMLI	
7	Baud	600 b 1200 b 2400 b 4800 b 9600 b	
8	Skyddad	NEJ JA	
<b>System inst.</b>			
68	Display	O2 O2+CO2 O2+RÖK O2+n O2+KAP RÖK+LFT DIG IN O2+REG	
69	Bränsle K	0,00...2,00	
70	Max CO2	0,0...20,0	

© AB MICATRONE 2019-04-03 [H:] Trycksaker \ Ventura \ Typset \ Mima \ mi-233se\_190403.vp]

**AB MICATRONE**  
Åldermansvägen 3  
171 48 SOLNA  
SVERIGE

**Telefon: 08-470 25 00**

**Internet: [www.micatrone.se](http://www.micatrone.se)**  
**E-mail: [info@micatrone.se](mailto:info@micatrone.se)**