



Systembeskrivning

Version 2.0
2009-03-23
Dok.id 1.10

Förord

Denna systembeskrivning är avsedd att beskriva funktion och användning av Autopro's brännarstyrning, BOX.

Samtliga exempel i manualen avser programversion 2.0.

Manualen är uppdelad i två delar, dels en handhavandeinstruktion, dels en funktionsbeskrivning. Handhavande-delen som ligger först i manualen är i huvudsak avsedd för operatörer och servicepersonal. All personal som handhar, underhåller och konfigurerar utrustningen skall ha erforderlig utbildning och kunskap rörande de uppgifter som skall utföras.

Varningssymbol

Denna manual innehåller en varningssymbol med olika innehåll som skall uppmärksammas. Information som presenteras med varningssymbol enligt nedanstående kan vara säkerhetskritisk och skall läsas och klargöras.



Innehållsförteckning

Handhavande.....	4
Introduktion.....	4
Navigering.....	5
Huvudbild MANÖVER.....	5
Huvudbild BRÄNNARE.....	6
Huvudbild REGLERING.....	7
Huvudbild SERVICE.....	8
Larmlista.....	9
Brännarbild.....	10
Trimmning kvotkurvor.....	11
Detaljbild för regulator.....	12
Regulatorparametrar.....	13
Funktionsbeskrivning.....	14
Inledning.....	14
Pannsekvens.....	15
Motorstyrning.....	16
Säkerhetskrets (Pannskydd).....	17
Vädning.....	19
Tätthetskontroll.....	20
Tändning.....	21
Brännare.....	22
Ställdonsstyrning.....	23
Ställdonsövervakning.....	24
Reglering.....	25
Driftsättning.....	27

Handhavande

Introduktion

BOX är en PLC-baserad styrutrustning som är avsedd att hantera brännare av olika typer och för olika bränslen. BOX ersätter programverk, eldningsautomater, relälogik, larmpaneler och regulatorer i traditionella styrutrustningar.

Allt handhavande av BOX sker från en operatörspanel med touch-skärm. Vid manövrering räcker det med en lätt beröring på skärmen för att aktivera önskad funktion. För hårt tryck mot displayen kan orsaka skador.

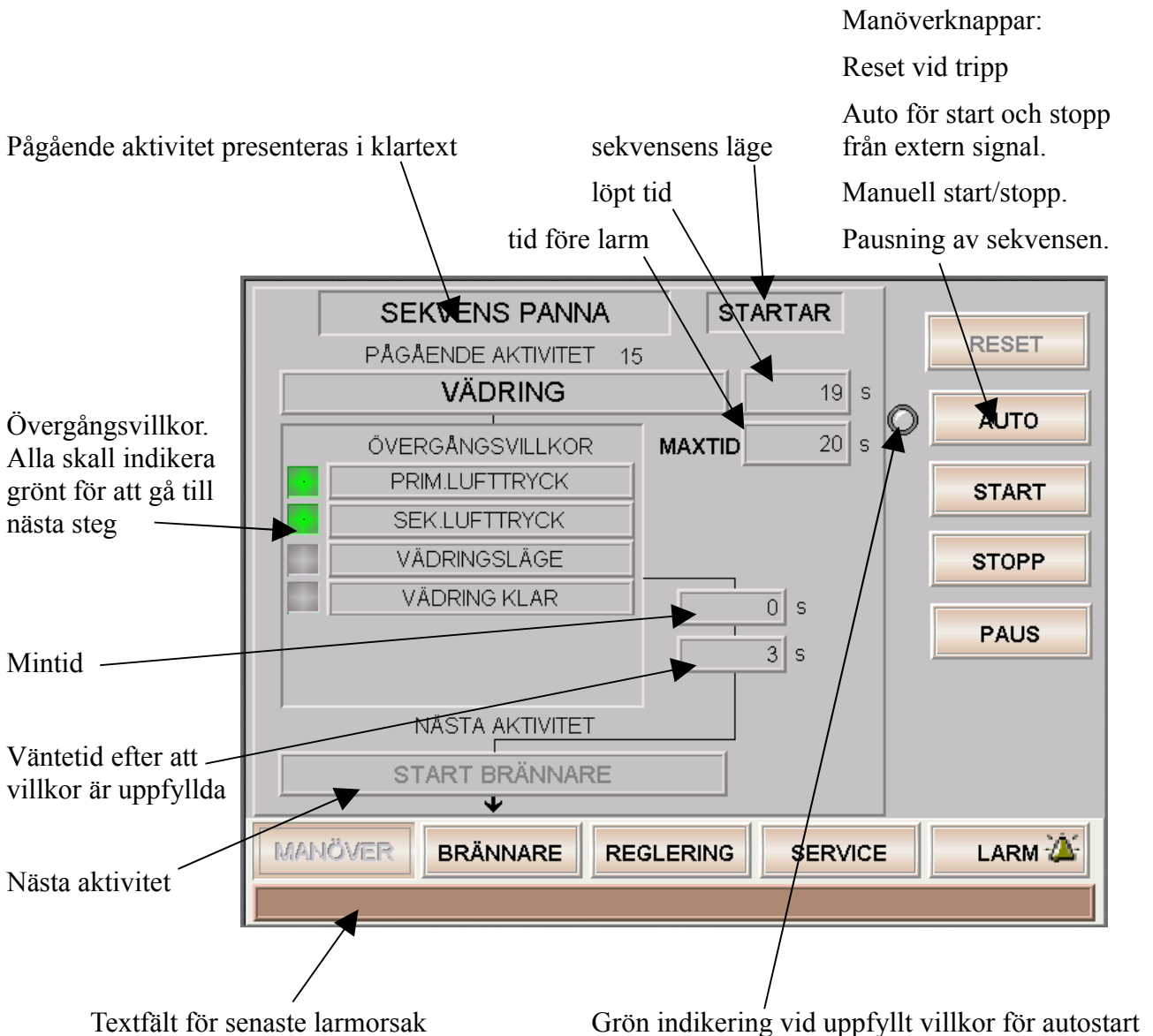
I de fall BOX har anslutits till ett överordnat SCADA-system skall särskild information om handhavandet inhämtas från leverantören av SCADA-systemet.

BOX kan konfigureras för ett stort antal olika brännartyper och alternativa montage. Grafiska bilder som visas i manualen kan därför avvika mot den levererade utrustningen.

Navigering

Huvudbild MANÖVER

Manöverbilden för pannan presenteras som en sekvens enligt nedan.



Huvudbild BRÄNNARE

Indikering av pågående aktivitet för brännaren

Invalda bränslen

Statuspresentatör

Driftgränser

Gå till brännarbild

Brännare invald

The screenshot displays a control interface for two burners. At the top, there are two panels for 'BRÄNNARE 1' and 'BRÄNNARE 2'. Each panel includes a status indicator (a green checkmark in a box labeled 'INVALD'), a status display (showing 'DRIFT' for burner 1 and 'STANDBY' for burner 2), and control buttons for 'START' and 'STOPP' with numerical values (11.0 and 15.0 for burner 1; 10.0 and 14.0 for burner 2). To the right of these buttons are checkboxes for 'Olja' and 'Gas', with 'Olja' checked for burner 1. A 'Next' button with a green arrow is also present for each burner. At the bottom of the interface is a navigation bar with five buttons: 'MANÖVER', 'BRÄNNARE', 'REGLERING', 'SERVICE', and 'LARM' with a bell icon.

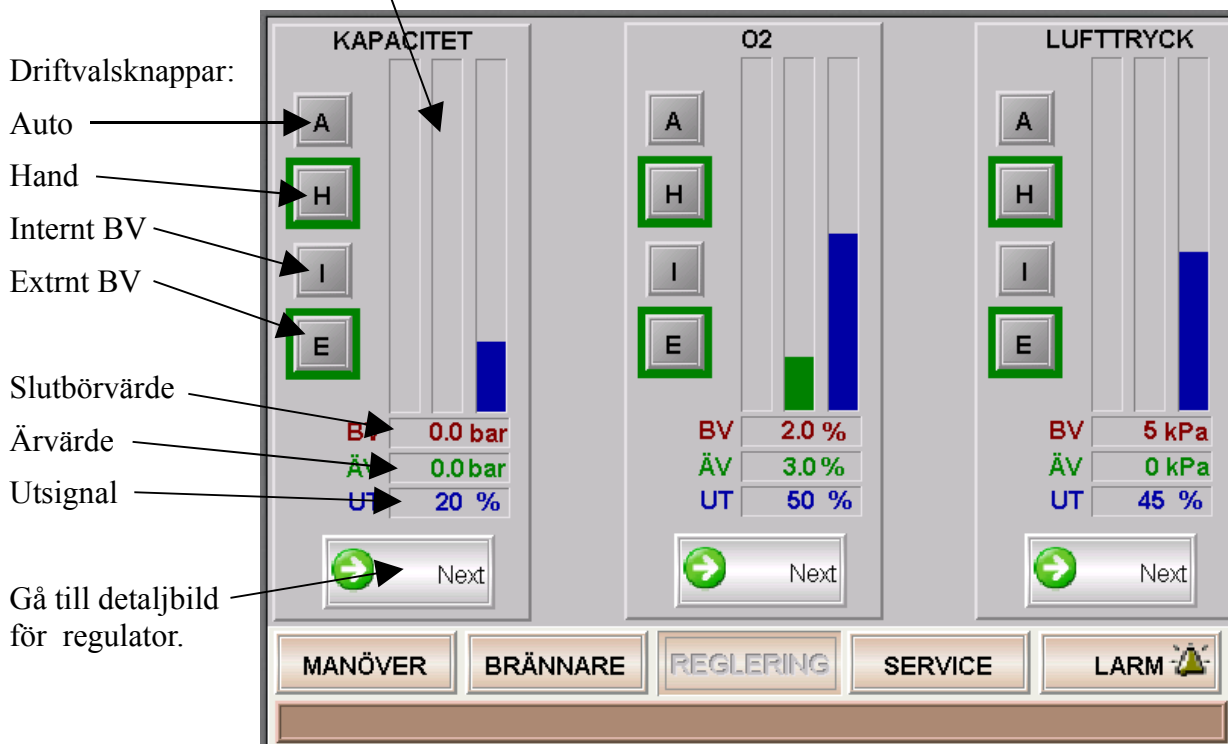
Pågående aktivitet presenteras löpande för respektive brännare.

Vid flerbrännarinstallationer har varje brännare sin egen statuspresentatör.

Huvudbild REGLERING

Här presenteras de regulatorer som finns inprogrammerade i systemet.

Staplar för aktivt börvärde (röd), ärvärde (grön) och utsignal (blå).



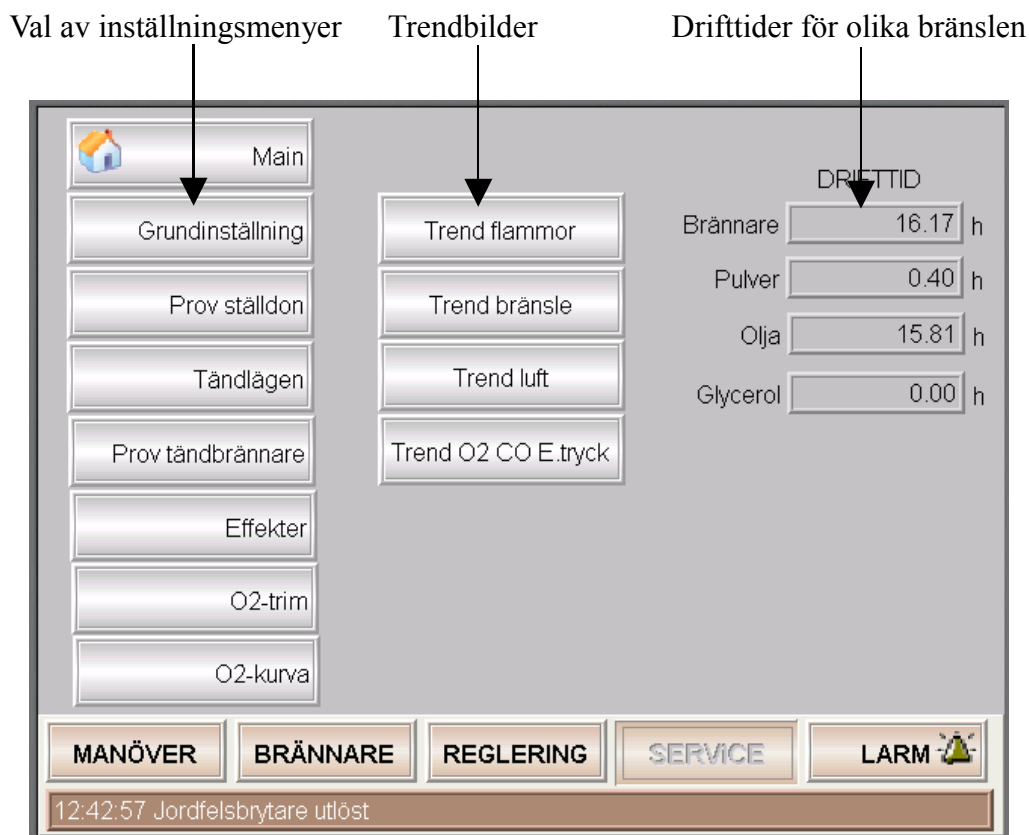
Vid driftval AUTO kommer regulatorn att försöka hålla ärvärdet, (processvärdet), lika med börvärdet, genom att förändra utsignalen. När processen är stoppad kommer utsignalen att förreglas till opåverkat läge och det aktiva börvärdet kommer att följa ärvärdet.

Vid driftval HAND kommer utsignalen att låsas till aktuellt värde och kan sedan förändras genom inmatning av nytt värde i utsignalsrutan. I detta driftval kommer det aktiva börvärdet att följa ärvärdet.

Vid driftval Intert BV matar operatören in önskat börvärde i rutan för slutbörvärde.

Vid driftval Externt BV hämtas slutbörvärdet från en annan funktion, t.ex. från en kurvbildare eller från överordnat system.

Huvudbild SERVICE



De olika inställningsmenyerna omfattar följande parametrar:

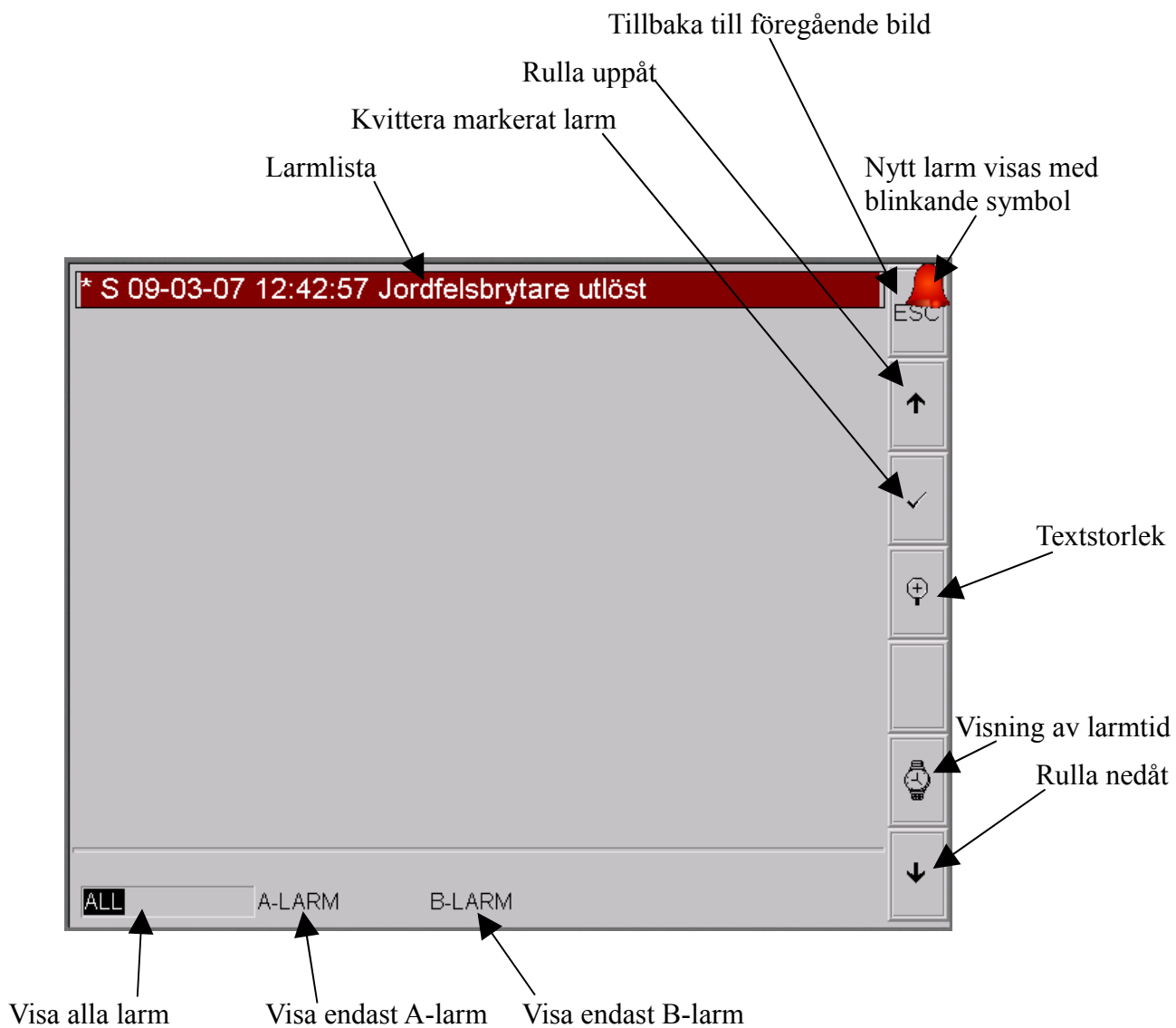
Main	Information om mjukvaruversion hårdvarukonfigurering och licensnyckel.
Grundinställning	Inställning av antal brännare, bränslen och luftställdon.
Prov ställdon	Inställning av vädringslägen och provkörning av ställdon.
Tändlägen	Inställning av tändlägen.
Prov tändbrännare	Provkörning av tändbrännare. Kan utföras efter godkänd vädring.
Effekter	Inställning av vädringsmängd min och max effekt samt max flöde för varje bränsle.
O2-trim	Inställning av adaptiv O2 balansering mellan brännare.
O2-kurva	Inställning av O2-kurva.



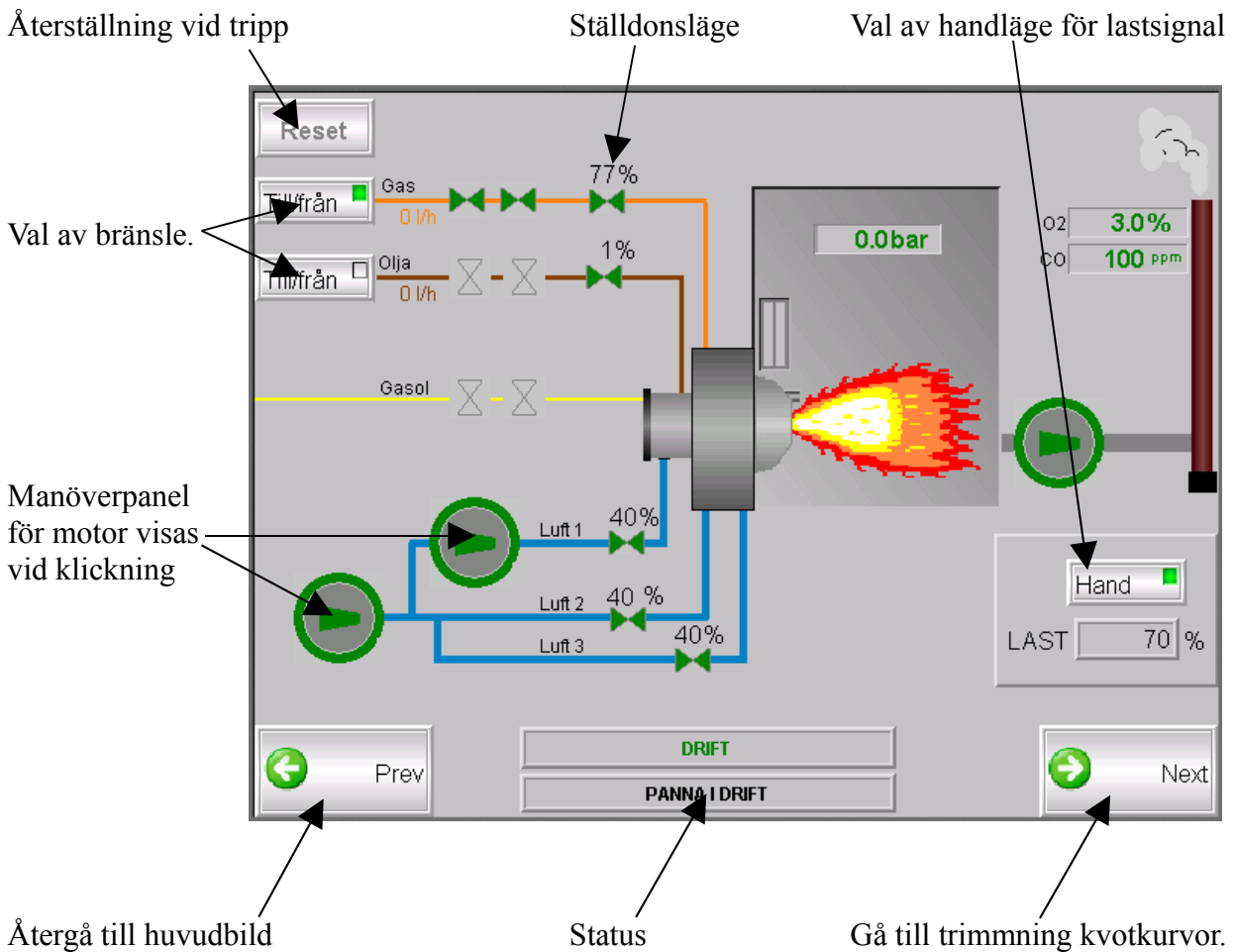
Inställningar skall utföras av kvalificerad personal
Felaktigt handhavande kan medföra allvarliga risker.

Larmlista

Åtkomlig via menyknappen "LARM"



Brännarbild



I läge HAND kommer den enskilda brännaren att frikopplas från lastregleringen och pådraget kan ställas individuellt. Bränslebyte under drift kan endast utföras om lastläget är under inställd maxgräns för bränslebyte., Detta gäller inte på brännare som är avsedda för sameldning av olika bränslen.

Trimmning kvotkurvor

För att trimning skall kunna ske måste brännaren vara i drift på aktuellt bränsle. När trimläget aktiveras kommer brännaren att frikopplas från lastregleringen och gå till närmaste trimpunkt.

Det är viktigt att vara uppmärksam på pannans tryck/temp så att eldningen inte avbryts på grund av för högt värde under trimning. Om så sker kommer inställningen av det aktuella lastläget att återgå till de värden som gällde före trimningen påbörjades. När en lastpunkt har trimmats färdigt sparas inställningen genom tryck på pil nedåt för lastsignal. Brännaren går då till nästa lastpunkt.

De gröna värdena anger beräknade riktvärden för bränsleflöde och O2 utifrån inställt max/minflöde och maxeffekt samt O2-kurvan för aktuellt bränsle.

Bränsleflöde Riktvärde CO O2 Riktvärde

Pantryck 0.0 bar

Faktor bränsle 1.0 kge

Faktor luft 1.0 klu

Aktuell last 70 LAST

O2-påverkan 0.10 O2 gain 0.00 0.00 0.00

Grön bock= Trimmad punkt

Aktuell trimpunkt

Aktivera trimmning

TRIM

Prev Open Cancel Save Next

Gå tillbaka Hämta sparad kurva Brännarbild Spara kurva Nästa bränsle


LAST	GAS	LUFT 1	LUFT 2	LUFT 3
0	0.0	5.0	5.0	5.0
10	10.0	10.0	10.0	10.0
20	20.0	21.4	15.0	17.0
30	30.0	20.0	20.0	20.0
40	40.0	25.0	25.0	25.0
50	45.0	30.0	30.0	30.0
60	60.0	35.0	35.0	35.0
70	70.0	40.0	40.0	40.0
80	80.0	45.0	45.0	45.0
100	100.0	50.0	55.0	50.0

TRIM

Öka punkt

Minska punkt

Minska last Öka last

 Intrimningen skall utföras av kvalificerad personal och medföra CO-fri förbränning över hela lastområdet. Resultatet av intrimningen skall dokumenteras och signeras.

Detaljbild för regulator

Trendkurva för regulator

Slutbörvärde

Ärvärde

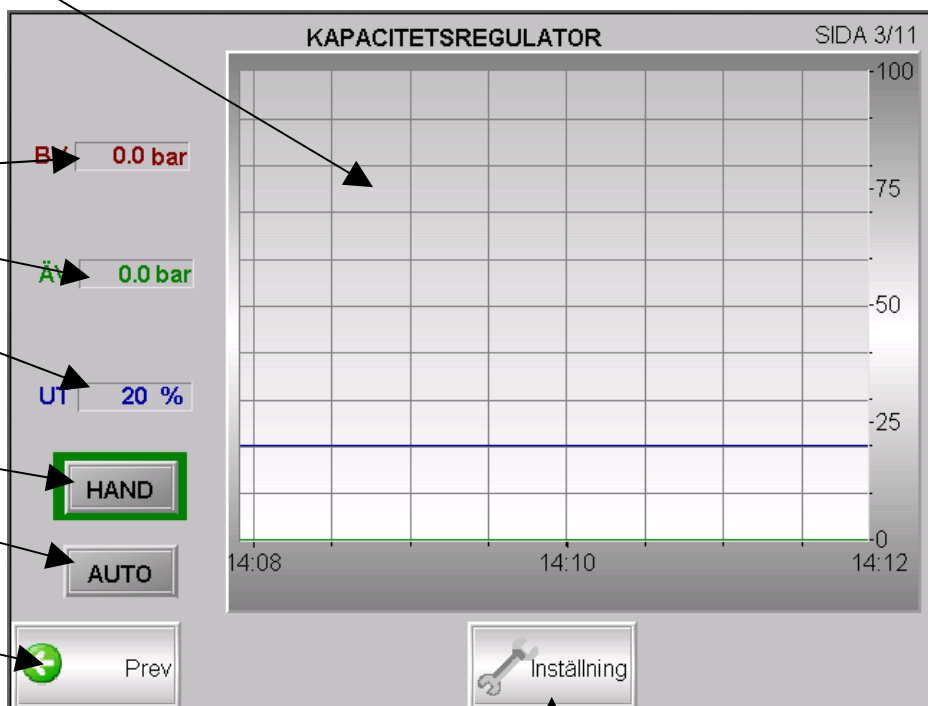
Utsignal

Driftvalsknappar:

Hand

Auto

Gå till regulatorbild.



Gå till parameterinställningar för regulator

Regulatorparametrar

Inställning av mätområde för processvärde

Val av parameterstyrning till

Parameter-
uppsättningar
vid parameterstyrning

Max regleravvikelse
vid rampning

Gräns för rampning
klar

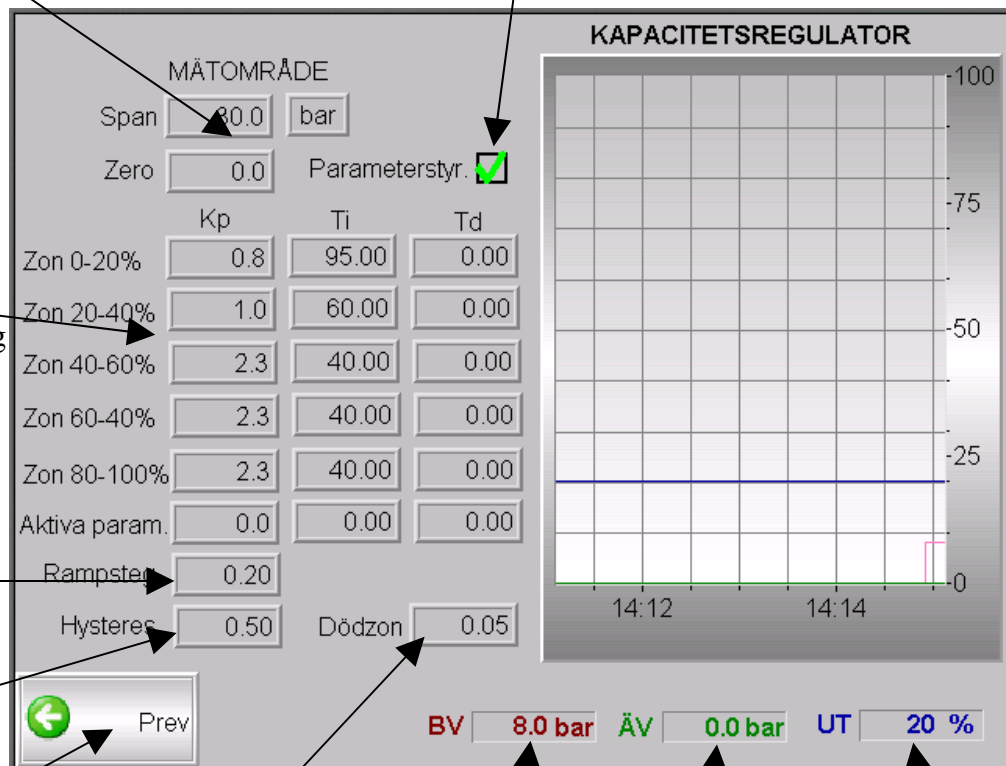
Åter till föregående bild

Dödzon utsignal

Slutbörvärde

Ärvärde

Utsignal



Förstärkning (Kp) Anges som en faktor till avvikelseförändringen, i procent av mätområdet. Resultatet läggs till utsignalen.

Integreringstid (Ti) Anges i sekunder och avser hur ofta den kvarstående regleravvikelsens utsignalspåverkan skall upprepas.

Deriveringstid (Td) Anges i sekunder och avser hur länge en eventuell D-del skal vara aktiv. D-delen är som default avstängd.

Rampsteg Anger den maximala regleravvikelsen vid rampning. Rampning aktiveras när regulatorn går över i automatik. Anges i processvärdets ingenjörsheter.

Hysteres Anger vid vilken avvikelse mot slutbörvärdet som rampningen skall avbrytas och normal reglering skall påbörjas. Anges i processvärdets ingenjörsheter.

Dödzon Anger hur stor regleravvikelse som skall tillåtas innan påverkan på utsignalen sker. Anges i processvärdets ingenjörsheter.

Funktionsbeskrivning

Inledning

BOX är ett helt mjukvarustyrtd BMS, (Burner Management System) som baseras på Siemens, Distributed Safety och någon av följande felsäkra CPU:er.

6ES7 151-7FA20-0AB0	128 Kbyte programminne
6ES7 315-6FF01-0AB0	192 Kbyte programminne
6ES7 315-2FH13-0AB0	256 Kbyte programminne
6ES7 317-6FF03-0AB0	1024 Kbyte programminne
6ES7 317-2FK13-0AB0	1024 Kbyte programminne
6ES7 318-3FL00-0AB0	1400 Kbyte programminne
6ES7 416-2FN05-0AB0	2,8 Mbyte programminne
6ES7 416-3FR05-0AB0	5,6 Mbyte programminne

Version 2.0 baseras på de TÜV-godkända funktionsbiblioteken Distributed Safety '(V1) och Burner_DS_V1_2. För detaljerad information om dessa bibliotek, hänvisas till Siemens manualer.

BOX omfattar också funktioner som inte erhålls med ovanstående bibliotek. Dessa delar är framtagna av Autopro och utgörs av låsta funktioner och funktionsblock för både standard- och failsafe-programmet. Funktionerna är tillgängliga genom biblioteken BOX_V2_0 och BOX_F_V2_0.



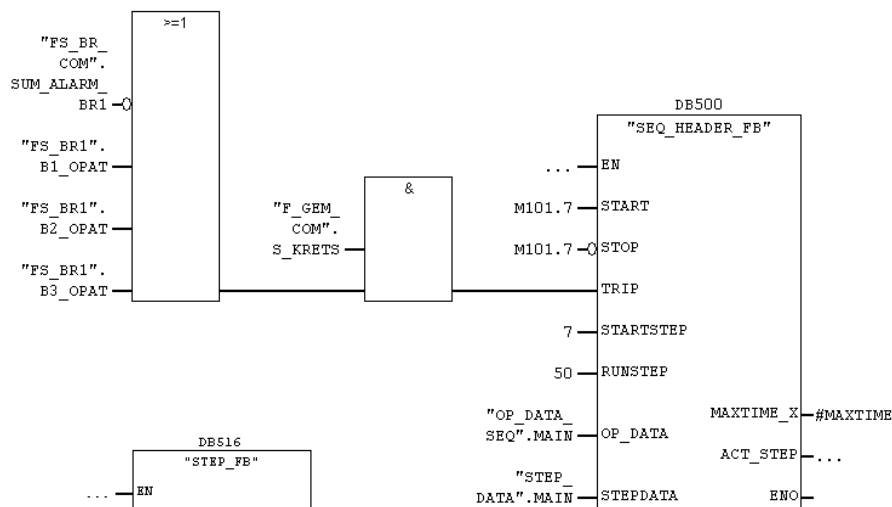
Programmering skall utföras av kvalificerad personal och verifieras enligt IEC 61 511.
Felaktig programmering kan medföra allvarliga risker

Pannsekvens

Pannsekvensen är programmerad i standardprogramet och består huvudsakligen av ett manöverblock, (SEQ_HEADER_FB), som innefattar start/stopp, tripp stegtidsövervakning och operatörsdialog, samt stegblock, (STEP_FB) för att hantera övergångsvillkor och aktiviteter i respektive steg. Utgångar för att styra objekt är: P1=Ingång till steget, N=Steget aktivt och P0=Utgång från steget.

Stegblocken är instanser där man anger identitet, kopplar in transitionsvillkor och matar in vilket steg som skall exekveras härnäst.

Detta gör det mycket enkelt att utöka och anpassa sekvensen till varje enskild anläggning.



Normalt sekvensförlopp:

- Start panncirkulation
- Start rökgasfläkt
- Start luftfläktar
- Vädring
- Start brännare
- Uppeldning
- Drift
- Nedlastning
- Stopp brännare
- Eftervädring
- Stopp luftfläktar
- Stopp rökgasfläkt
- Avsvalning
- Stopp panncirkulation

Motorstyrning

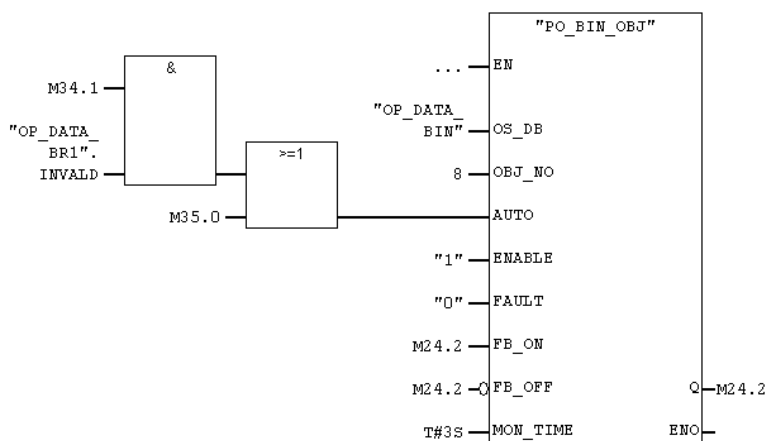
Motorobjekten är programmerade i standardprogrammet och använder funktionen PO_BIN_OBJ som styr och övervakar ett binärobject. Objektet har följande driftsätt:

MANUAL. Operatören styr objektet via kommandoord. Fel- och frigivningssignaler är aktiva.

AUTO. Värdet på ingång AUTO styr objektet. Databiten "A" i UDT:n är reserverad för denna ingång. Lämplig att använda då objektet styrs från sekvens. Fel- och frigivningssignaler är aktiva.

TESTMODE. Undertrycker förreglings- och felsignaler. Gäller i både MANUAL- och AUTO-mode. Kan kombineras med SIMULATIONMODE.

SIMULATIONMODE. Driftsvar simuleras internt i byggstenen avhängigt utsignal. Gäller i både MANUAL- och AUTO-mode. Kan kombineras med TESTMODE.

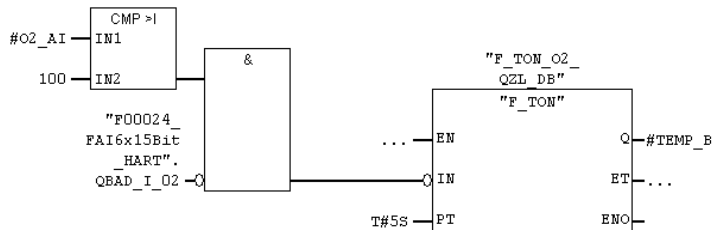


Säkerhetskrets (Pannskydd)

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionen F_GEM_n. Säkerhetsvakterna läses in som digital eller analog signal, startar en timer som är individuellt satt för varje funktion och när tiden löpt ut sätts en databit som trippar pannan och avger larm i operatörspanelen. Trippen återställs av operatören med det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP. Återställningen exekveras innan inläsningen av säkerhetsvakterna.

Network 41 : Title:

Inläsning av säkerhetsvakt, låg O2 <1%



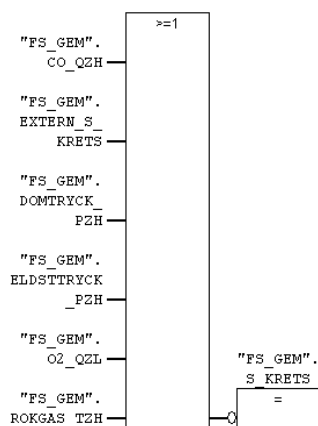
Network 42 : Title:

Sätt larm vid låg O2



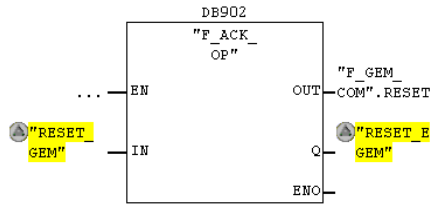
Network 26 : Title:

Säkerhetskrets panna. Anslutning av samtliga pannvakter



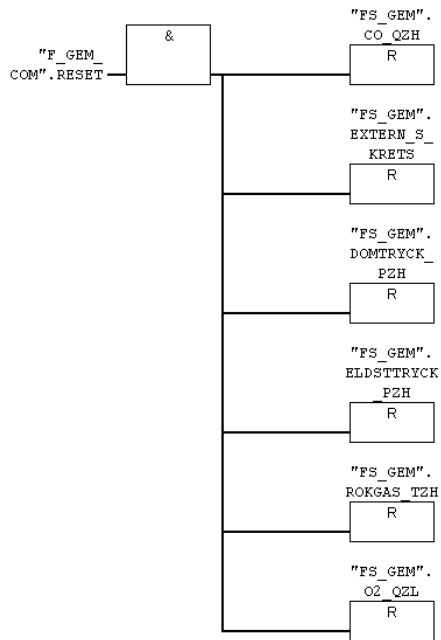
Network 1 : Title:

Återställningssekvens från operatörspanel



Network 32 : Title:

Återställning av gemensamma säkerhetsvakter



Vädring

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionen F_GEM_n som skall exekveras i OB35 med 100 ms, cyklisk interrupt. Erfodrad vädrings volym anges från operatörspanelen och kopieras till ett felsäkert datablock via det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP. Vid inmatning av max effekt för respektive bränsle beräknas luftflödet för respektive bränsle vid 70% last. Detta värde läses in felsäkert i vädringsprogrammet och adderas till en ackumulerad vädringsvolym var tionde programcykel om villkoren för vädring är uppfyllda. Villkor för att vädring pågår är:

Luftspjäll för brännaren är i vädringsläge (>70% av maxlast)

Inget summalarm från brännaren

Lufttrycksvakter indikerar uppnått tryck

Vädring ej genomförd

När den ackumulerade vädringsvolymen når upp till erforderlig vädringsvolym, sätts en felsäker databit som indikerar vädring klar.

Denna databit möjliggör tändning av tändbrännare och frigör bränsleventilerna.

Databiten för vädring klar, nollställs om någon bränsleventil får öppnaorder eller om ingen brännare kommit i drift inom 10 minuter.



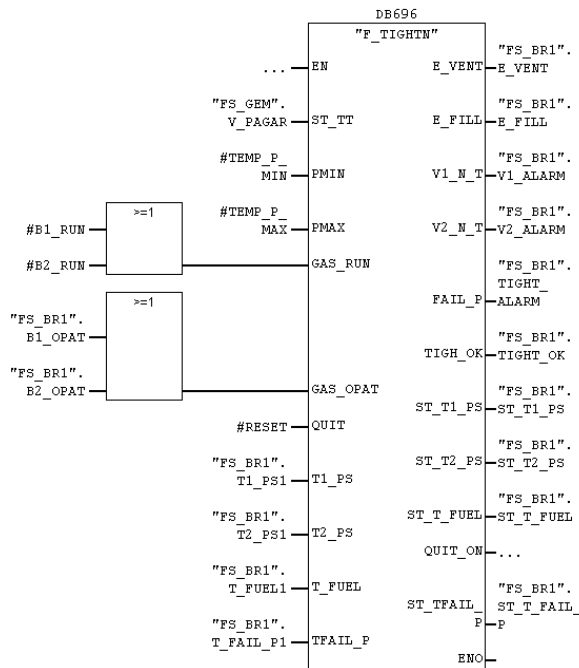
Vädringslägena skall ställas in motsvarande ställdonens läge vid 75 % last.

Tätthetskontroll

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionen F_BR_n_n, , med det TÜV-godkända funktionsblocket F_TIGHTN. Tätthetskontroll utförs under vädring, på samtliga brännare som har gasformigt bränsle. När blocket har genomfört godkänd tätthetskontroll sätts utgång TIGH_OK, som används för att möjliggöra tändning av tändbrännare och frigöra bränsleventilerna.

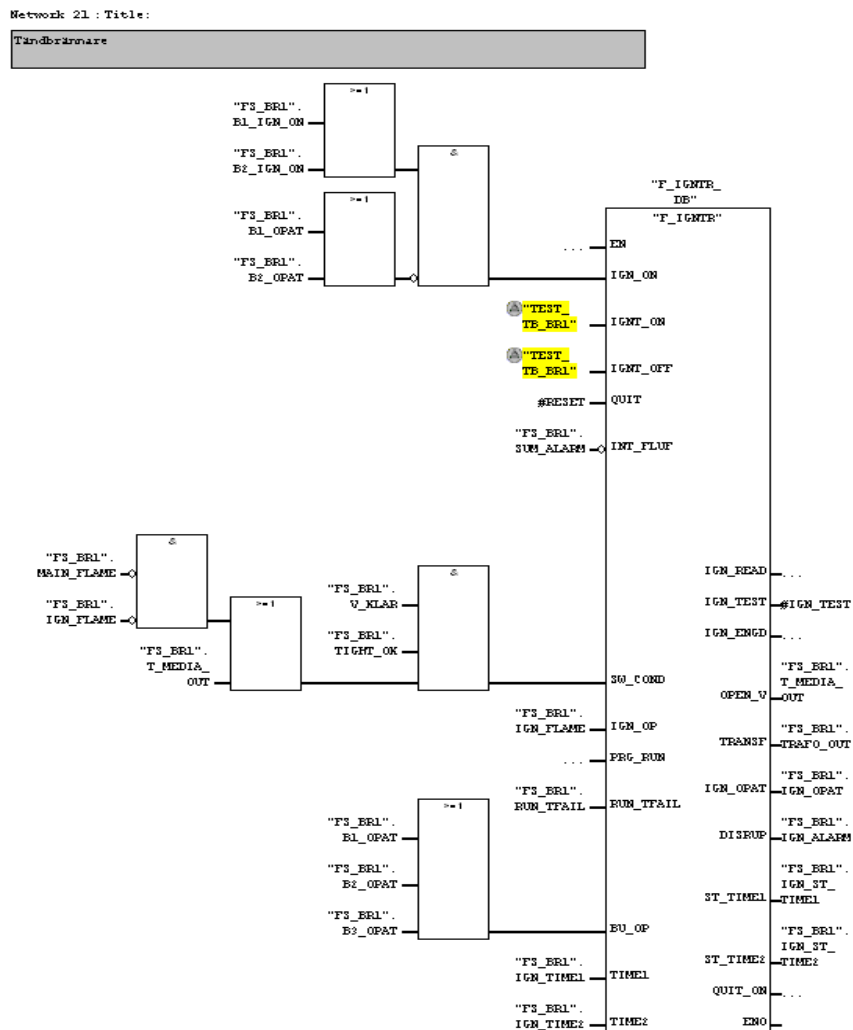
Network 32: Tätthetskontroll

Evakueringsventilen har omvänd logik d.v.s. den stänger vid spänning



Tändning

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionen F_BR_n_n, med det TÜV-godkända funktionsblocket F_IGNTR. Maxtid för tändförloppet är 3 minuter. Därefter blockeras tändning.



Villkor före tändning är:

Ingen flamma från huvudflamvakt

Ingen flamma från tändflamvakt

Inget summalarm från brännaren

Vädring genomförd

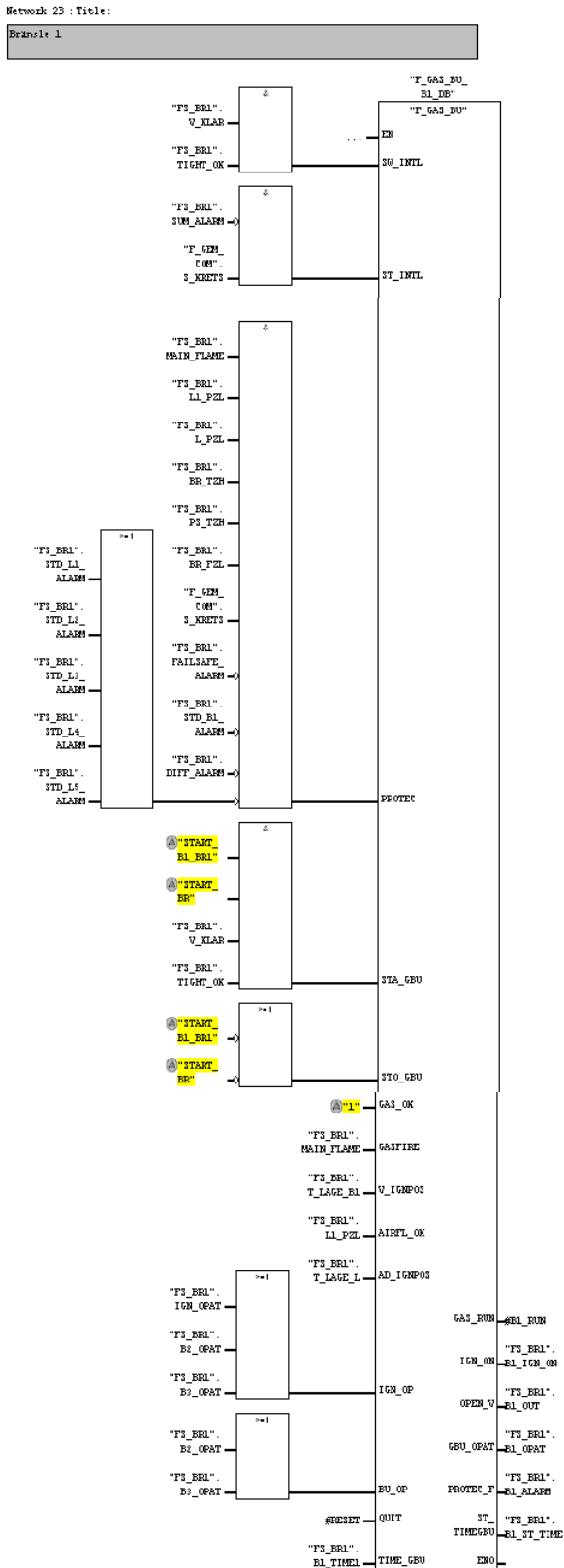
Täthetskontroll OK

Brännare ej i drift

Efter tändmediaventiler öppnat skall flamma indikeras inom 2 sekunder. Detta gäller även vid provkörning av tändbrännaren.

Brännare

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionen F_BR_n_n, med det TÜV-godkända funktionsblocket F_GAS_BU. Detta block används för alla bränslen utom vid oljelans med krav på renblåsning då blocket F_OIL_BU används i stället.



Ställdonsstyrning

Är programmerad i standardprogrammet i funktionen PROG_BRn_n_n, med funktionsblocket KVOT_..._FB. Detta funktionsblock finns i olika utföranden beroende på antal bränsle- och luftställdon.

Funktionen omfattar en uppsättning kurvor för varje ställdon och bränsletyp. Kurvorna ställs in så att önskade ställdonspositioner erhålls för varje lastläge. Ställdonen är korsvis förreglade, så att de alltid följer aktuell lastpunkt för sin kurva oberoende av derivata. Blocket ombesörjer också att luftställdonen alltid ökar före bränsleställdonen respektive minskar efter bränsleställdonen. Detta minskar risken för luftunderskott vid laständring. Vid trimning kopieras kurvparametrarna över till det felsäkra programmet via det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP.

Blocket kan också korrigera ställdonens kurvor för O₂-kompensering. Maximal påverkan på respektive kurva ställs in av servicepersonal vid intrimning. Signalen för påverkan kommer från O₂-regulatorn.



Intrimningen skall utföras av kvalificerad personal och medföra CO-fri förbränning över hela lastområdet. Resultatet av intrimningen skall dokumenteras och signeras.



Maximal O₂-påverkan skall ej ställas högre än 20 %.

Ställdonsövervakning

Är programmerad i failsafe-programmet i funktionerna F_KVOT_n_n och F_STD_POS_n_n.

Övervakningen kontrollerar vädringsläge, tändläge och läge under drift, för samtliga ställdon.

Parametrar som används för att beräkna ställdonens förväntade positioner kopieras från standardprogrammet under trimning. Därefter kan värdena inte ändras.

För att vädringsvillkoret skall vara uppfyllt, skall lägesåterföringen från samtliga ställdon på brännaren vara större än, eller inom 2 % från inställt vädringsläge. Vädringsläget ställs in av servicepersonal vid intrimningen av brännaren och kopieras över till det felsäkra programmet via det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP.

För att tändvillkoret för respektive bränsle skall vara uppfyllt skall lägesåterföringen från samtliga luftställdon och aktuellt bränsleställdon på brännaren vara mindre än, eller inom 2 % från inställt tändläge. Tändläget ställs in av servicepersonal vid intrimningen av brännaren och kopieras över till det felsäkra programmet via det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP.

Tändvillkoret för luftställdonen är inkopplat till ingång "AD_IGN_POS", och för bränsleställdonen till ingång "V_IGN_POS", på det TÜV-godkända funktionsblocket F_GAS_BU.

För att säkerhetsvillkoret under drift skall vara uppfyllt får lägesåterföringen från samtliga luftställdon och aktuellt bränsleställdon på brännaren ej avvika från beräknad kurva med mer än avvikelsetoleransen under mer än 5 sekunder.

Avvikelseoleransen beräknas på inställd maximal O₂-påverkan på varje individuell kurva + 5 %-enheter av aktuellt kurvläge och med en offset på 4 %-enheter. Detta innebär att vid en maximal O₂-påverkan på t.ex. 5 % och ett ställdonsläge på 40 % får ställdonsläget avvika från beräknad kurva med maximalt 8 % enheter.

Maximal O₂-påverkan ställs in av servicepersonal vid intrimningen av brännaren och kopieras över till det felsäkra programmet via det TÜV-godkända funktionsblocket F_ACK_OP. Maximal O₂-påverkan skall ej ställas högre än 20 %.



Intrimningen skall utföras av kvalificerad personal och medföra CO-fri förbränning över hela lastområdet. Resultatet av intrimningen skall dokumenteras och signeras.



Maximal O₂-påverkan skall ej ställas högre än 20 %.



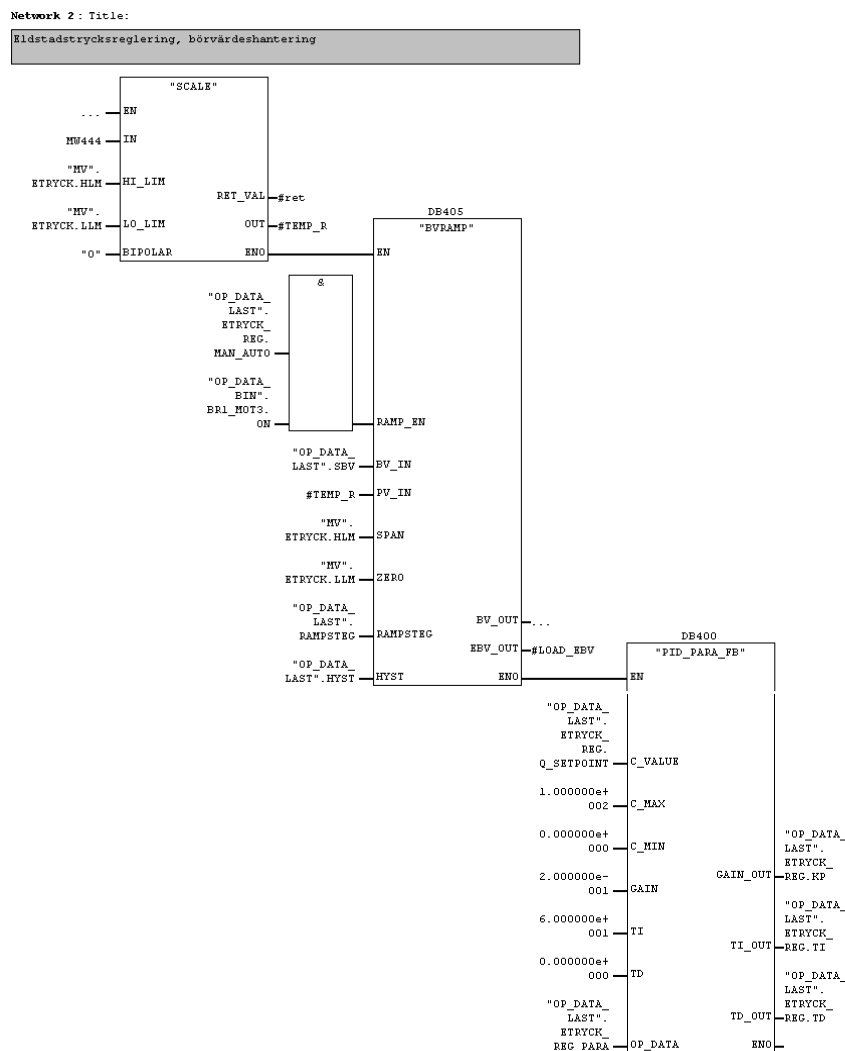
Vädringslägena skall ställas in motsvarande ställdonens läge vid 75 % last.

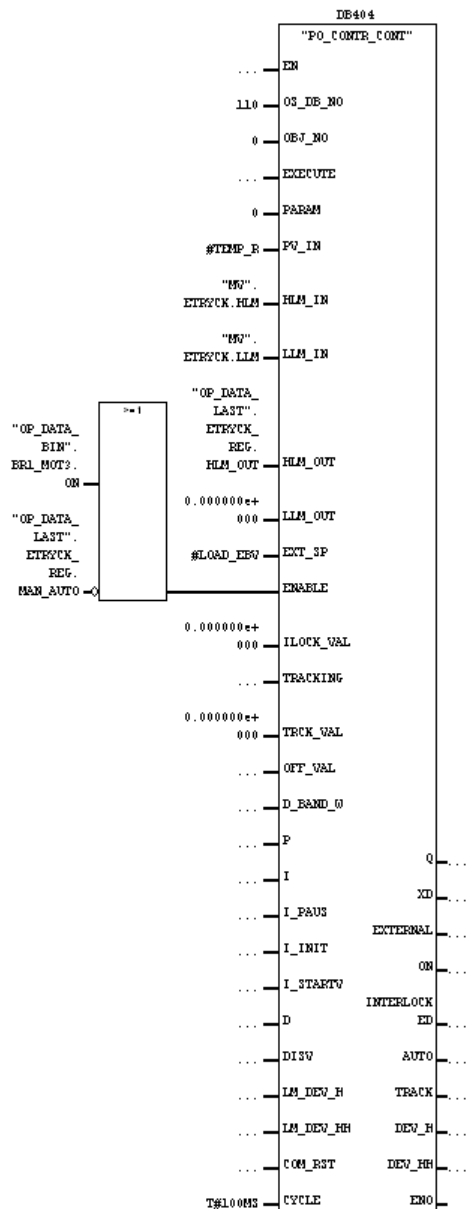
Reglering

Är programmerad i standardprogrammet och använder funktionsblocken PO_CONTR_CONT, PID_PARA_FB och BVRAMP. Funktionen där regulatorerna är programmerade skall anropas av OB35 med 100ms cyklisk interrupt, för att tidsinställningarna skall bli korrekta.

Blocket för regulatorn är kompletterat med funktioner för parameterstyrning och rampning.

Parameterstyrningen kan kopplas till valfri signal men normalt används regulatorns utsignal. Parametrarna interpoleras mellan brytpunkterna för att undvika plötsliga stegsvar. Rampfunktionen påverkar regleravvikelsen så att man uppnår en äkta utsignalsramp utan att utsignalsbegränsa.





Funktion för PO_CONTR_CONT:

Regulator med kontinuerlig utsignal. Detta block bildar en PID-regulator genom sammansättning av systemfunktionsblocket SFB41 (CONT_C) och FC19 (PO_CONTR_INTERF). Det sistnämnda blocket hanterar olika driftmode samt rangerar ihop nödvändig data till ett snittställe för ett operatörssystem (se UDT). Block är av typen multiinstans-FB.

Driftsätt:

1. HAND - Utsignal sätts av operatör.
2. AUTO - Utsignal bildas av PID-funktion
3. INTERN - Börvärde sätts av operatör, endast verksamt i AUTO
4. EXTERN - Börvärde sätts av yttre funktion, endast verksamt i AUTO

Driftsättning

Vid driftsättning aktiveras ett drifttagningsprogram som ger möjlighet att ställa in alla parametrar och utföra nödvändiga steg i rätt ordning. Programmet följer nedanstående sekvens:

Inställning av grundparametrar

Inställning av vädringslägen och provkörning av ställdon

Inställning av tändlägen

Provkörning av tändbrännare (Möjlig endast efter utförd vädring)

Inställning av max effekter ,flödesbergänsning och vädringsvolym

Inställning av kapacitetsregulator

Inställning av O2-regulator

Inställning av O2-kurva

Inställning av O2-trim

Inställning av CO-regulator



Inställningar skall utföras av kvalificerad personal
Felaktigt handhavande kan medföra allvarliga risker.



I samband med drifttagning skall samtliga säkerhetsfunktioner provas under realistiska former. Resultatet av provet skall dokumenteras och signeras.