

DAMATROL MC100

Digital Regulator

ANVÄNDARMANUAL

1. ALLMÄN BESKRIVNING

2. INSTÄLLNING

- 2.1 INSTÄLLNINGSFÖRFARANDE
- 2.2 REGULATORS HUVUDELAR
- 2.3 MEKANISK INSTALLATION
- 2.4 SPÄNNINGSMÄTNING
- 2.5 I/O ANSLUTNINGAR
- 2.6 ANSLUTNINGSEXEMPEL
- 2.7 KALIBRERING
- 2.8 FELSÖKNING

3. FUNKTION OCH ANVÄNDNING

- 3.1 FUNKTION REGLERKRETS
- 3.2 PID REGULATOR
- 3.3 REGLERFUNKTIONER
- 3.4 ÖVRIGA PARAMETRAR
- 3.5 DISPLAY
- 3.6 DRIFTSÄTTNING OCH VAL AV DRIFTSÄTT

4. INSTÄLLNING AV PARAMETRAR

- 4.1 INSTÄLLNING
- 4.2 PARAMETRAR



1. ALLMÄN BESKRIVNING

Damatrol MC 100 är en digital en-loops regulator för användning som PID-regulator, kvotregulator eller manuell reglerstation.

Regulatorns och processens drift regleras och reglerparametrar inställes via MC100-regulatorns gränssnitt.

Regulatorns I/O-anslutningar sker via en löstagbar I/O-kontakt. Buss-interface ingår som standard och medger anslutning till lokalt kontrollrum eller till överordnat system typ DAMATIC.

2. INSTÄLLNING

2.1 INSTÄLLNINGSFÖRFARANDE

2.2 REGULATORS HUVUDELAR

2.2.1 CU-kort

2.2.2 PU-kort

2.2.3 Displayenhetens bakstycke

2.3 MEKANISK INSTALLATION

2.4 SPÄNNINGSMÄTNING OCH JORDNING

2.5 I/O ANSLUTNINGAR

2.6 ANSLUTNINGSEXEMPEL

2.7 KALIBRERING

2.7.1 mA kalibrering

2.7.2 Direktkalibrering

2.8 FELSÖKNING ANVÄNDNING

2.1 INSTÄLLNINGSFÖRFARANDE

1. Packa upp regulatoren och kontrollera att följande finns med:
 - Damatrol MC100 regulator
 - Instruktion
 - 6" x 3" montagekrage(US std)
2. Kontrollera att märkskyltens angivna matningsspänning överensstämmer med vad som beställts:
 - antingen 230 eller 115 VAC matningsspänning är specificerad i ordern.
 - Förändring är ej senare möjlig.
3. Om så är nödvändigt, förändra ingångar och utgångar från ström till spänning.
 - regulatoren är alltid levererad med in- och utgångar för ström.
 - instruktioner för förändring av in- och utgångar ges under avsnitt 2.2.1 och 2.5.
4. Om DBUS-protokoll skall användas på RS 485-bussen, väljes 2-trådsbuss
 - regulatoren är alltid levererad med 4-ledaranslutning för RS-485-buss
 - val 4-ledar- och 2-ledarbuss beskrivs under avsnitt 2.2.1
5. Anslut In-/Ut-gångar
 - I/O-kontakt don beskrivs i avsnitt 2.5
 - In-/Utgångarnas funktion i reglerkretsen beskrivs i kapitel 3.
 - Om så erfordras lossa kontaktdonet för In-/Utgångarna för anslutning av yttre kablar. Sätt åter tillbaka kontaktdonet efter utförda anslutningar.
6. Utför kalibrering om andra än 4-20 mA-signaler eller spänningssignaler skall anslutas till in- och utgångar.
 - regulatoren är fabrikskalibrerad för 4-20 mA på in- och utgångar.
 - kalibrering beskrivs i avsnitt 2.7.
 - angiv nya kalibreringsområden på märkskylten på regulatorns sida.
7. Anslut bussen om sådan skall användas.
 - anslutning av buss beskrivs i kapitel 5 : buss
 - kontaktdonet för in-/utgångar, vilket även inkluderar RS 485 bussinterface, beskrivs i avsnitt 2.5.
8. Markera regulatorns positionsbeteckning.
 - regulatorns display har utrymme för reglerkretsen positionsnummer och måtenhet. (se fig. 3.5.)
 - regulatorns bakstycke har utrymme för reglerkretsens positionsnummer.
9. Anslut regulatorns spänningsmatning.
10. Ställ in regulatorns parametrar
 - regulatorns funktion beskrivs i kapitel 3
 - kapitel 4 beskriver parameterinställning och innehåller en lista över parametrar och dess parameterdefinitioner.
11. Ändra värdet hos parameter MODE[p-1] till 0 för att kontrollera att regulatoren direkt återgår till reglermode efter spänningsavbrott.
12. Ställ regulatoren i AUTO-mode.

2.2 REGULATORS HUVUDELAR

Damatrol MC100-regulatorn består av displayenhet, kretskort och chassi med kontaktdon och montageplattor.

Displayenheten tjänar som interface för användaren. Regulatorn styrs via tangenter i displayenheten medan dess digitaldisplayer och lysdioder visar aktuella status i processen och regulatorn.

Displayenheten är fästad med gångjärn till chassit och kan öppnas för att komma åt RS-232 och HART®-kontakter.

Displayenheten är ansluten till regulatorns övriga kretskort via displaykabel.

Displayenhetens kabel kan lossas från kretskortet då regulatorns spänningsmatning är ansluten. Detta kan emellertid orsaka en momentan återställning efter vilken regulatorn omedelbart återstartar som beskrivs i avsnitt 3.6.1.

Kapitel 3 ger en detaljerad beskrivning av displayens funktion.

De flesta av regulatorns funktioner äger rum på kretskortet. CU-kortet omfattar bl.a. regulatorns CPU, mjukvara, A/D och D/A-omvandlare och några väljare som inverkar på regulatorns drift.

PU-kortet omfattar regulatorns spänningsmatning (230 eller 115VAC) och säkringar.

Kretskortet utgör en integrerad enhet som ej bör tagas isär.

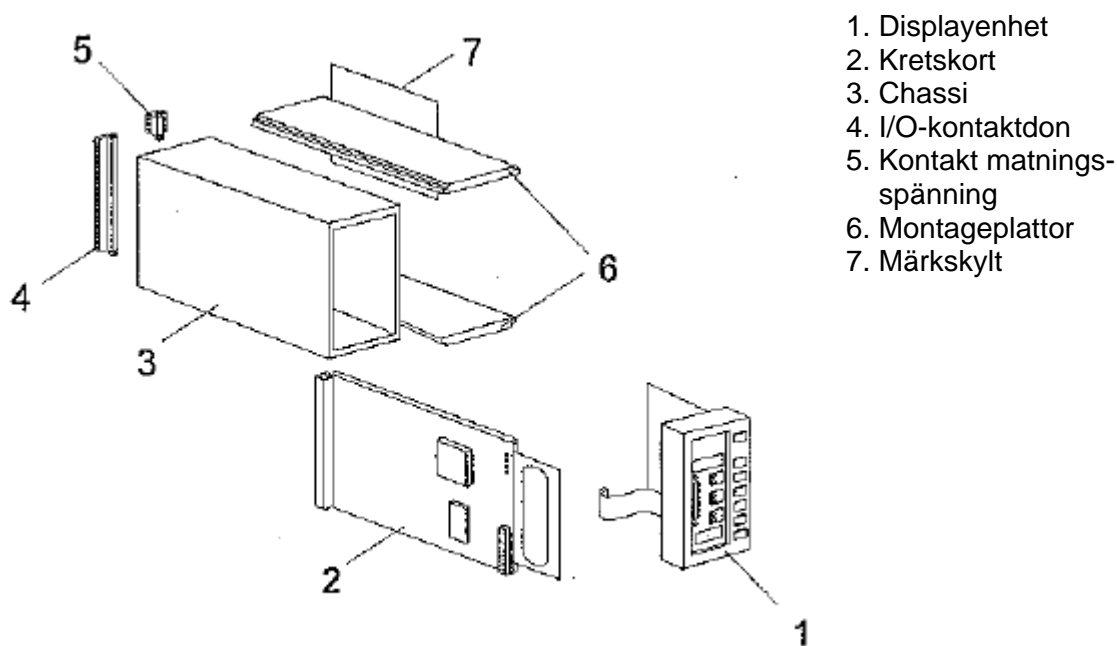
Regulatorn servas från fronten varvid de olika korten kan tas loss från chassit utan att matningsspänningen kopplas ur.

Regulatorn installeras i panel med hjälp av montageplattorna för chassit.

Den anslutes till process och matningsspänning via kontaktdon på bakstycket.

Märkskylten på sidan av chassit visar regulatorns serienummer, matningsspänning och kalibrering.

FIG. 2.2 - Huvuddelar MC100



2.2.1 CU-kort

Med väljare (X7/X8) för ström/spänning kan analoga ingångar AI1 och AI2 internt bestämmas till antingen ström- eller spänningsingång.

Vid strömingång skall bygel placeras över stiftparet för respektive ingång.

Vid spänningsingång avlägsnas bygeln så att stiftparet är öppet för respektive ingång.

Förinställd funktion: strömingång

Med väljare(X6) för 4/2-ledarbus kan val av anslutning för RS-485 bussen ske (se kap 5 för bussanslutning).

Förinställd anslutning: 4-ledarbus

Regulatorn kan återställas genom att bygla återställningsstift - en(1).

Till HART-plint(X4) kan anslutas en HART manuell terminal då transmitter eller ställdon som använder HART-protokoll är ansluten till analog ingång hos MC100.

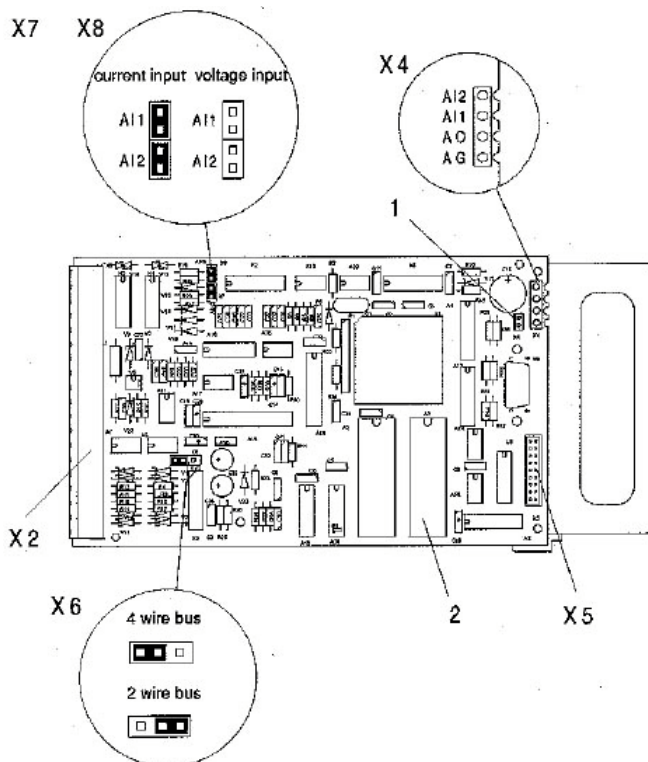
Kontaktdonet(X2) för in-/utgångar sitter monterat i regulatorns bakdel. Kontaktdonets löstagbara del är ansluten till X2.

Displaykabeln som går till displayenheten är ansluten till displaykontakten(X5).

EPROM-kretsen innefattar regulatorns mjukvara. Mjukvarans versionsnummer är angiven på kretsen.

FIG. 2.2.1 - CU-kort

X2	Kontaktdon för I/O
X4	ART-kontakt
X5	Display-kontakt
X6	4/2-ledarbygel

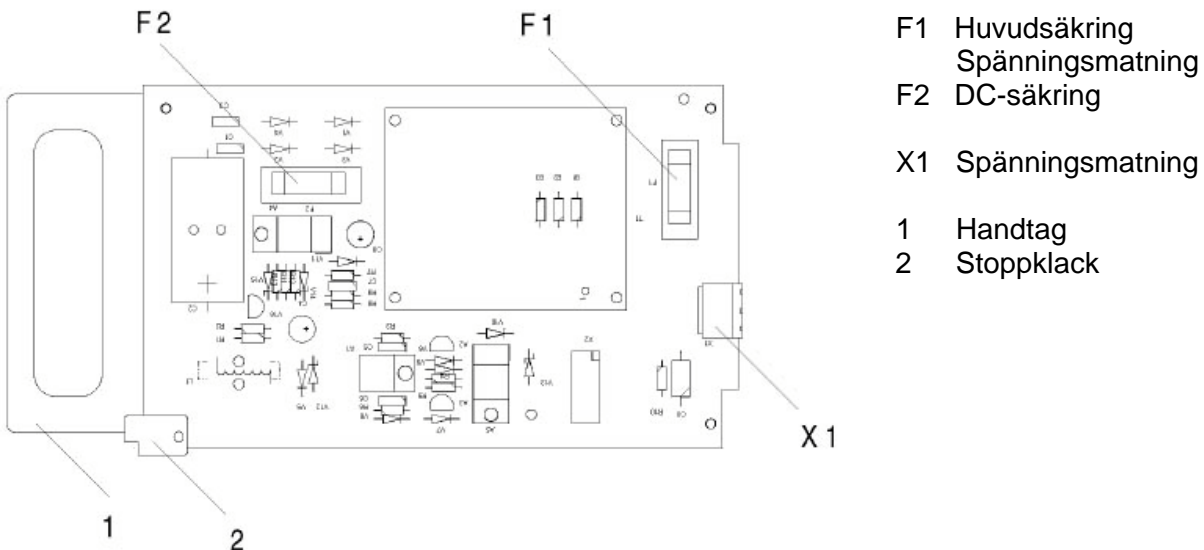


1	Återställningsstift
2	EPROM-krets
3	RAM-krets

2.2.2 PU-kort

Använd handtaget för att dra ut kretskortet från chassit.
Lossa stopplacken innan kortet drages ut.
Sätt tillbaka stopplacken då kortet satts in.
Märkdata för regulatorns säkring F1 för matningsspänning är 0,2A (230VAC) eller 0,4A (115VAC).
Efter byte av säkring glöm ej att åter montera säkringens plastskydd.
Märkdata för DC-säkring(F2) är 630 mA.

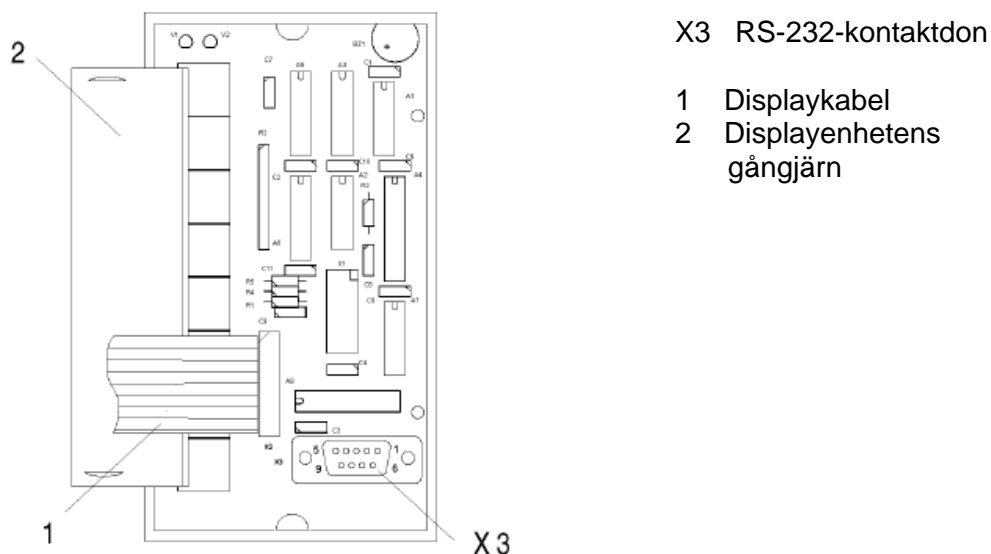
FIG. 2.2.2 - PU-kort



2.2.3 Displayenhetens bakstycke

Displayenhetens bakstycke innefattar regulatorns RS 232-kontakt don(X3).
Anslutning av RS 232-bussen beskrivs i kapitel 5.
Displaykabelns ände ansluts likaså till displayenhetens bakstycke.
Displayfunktioner beskrivs i avsnitt 3.3.

FIG. 2.2.3 - Displayenhetens bakstycke



2.3 Mekanisk installation

FIG. 2.3a - Mått

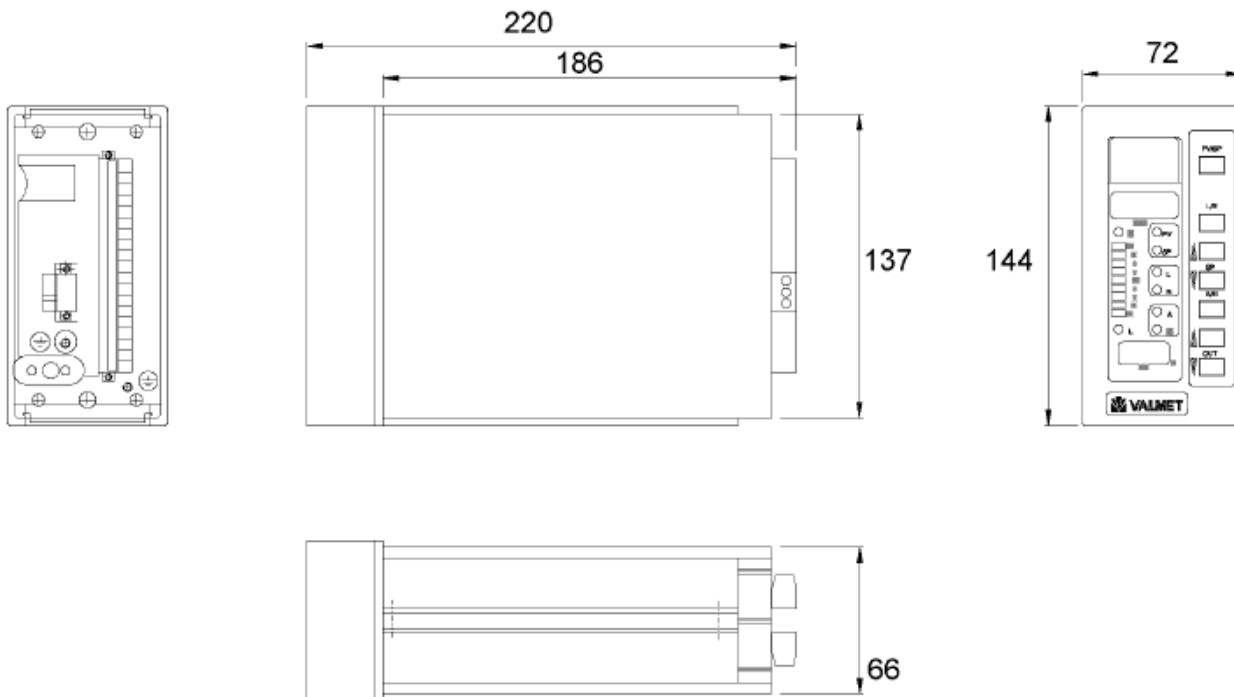
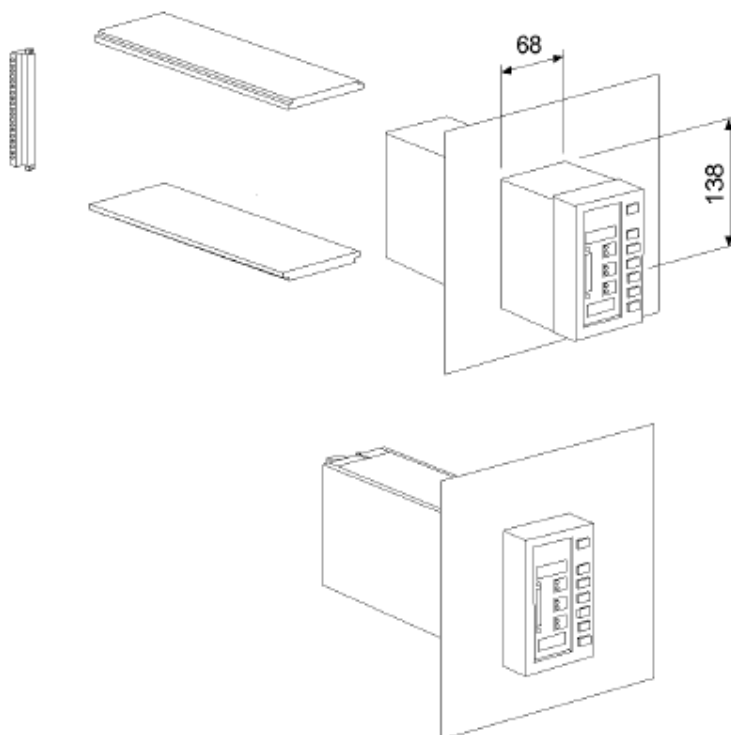


FIG. 2.3b - Panelmontage

Figur 2.3b visar normalt panelmontage. För installation av regulatoren i 3" x 6" panel-uttag, (amerikansk standard), används 3"x 6" monteringsram som kan beställas separat.



2.4 SPÄNNINGSMATNING OCH JORDNING

Damatrol MC100 kan spänningsmatas med antingen 230 VAC eller 115 VAC. Matningsspänning specificeras vid beställning och kan sedan ej ändras. Kontrollera på märkskylten angiven spänningsmatning innan regulatorn tas i drift. Matningsspänningen anslutes till plintarna L och N i kontaktdonet X1 på regulatorns baksida. (Fig. 2.5a)

Ingen inkoppling till kontaktdonets tredje plint får ske.

Regulatorns kapsling jordas genom att matningskabelns skyddsjordledare ansluts till kapslingens jordskruv X11 (fig. 2.5a).

Skyddsjordledaren ansluten till jordskruven bör vara längre än ledarna anslutna till plintarna L och N.

Jordskruven X12 kan också användas för jordning.

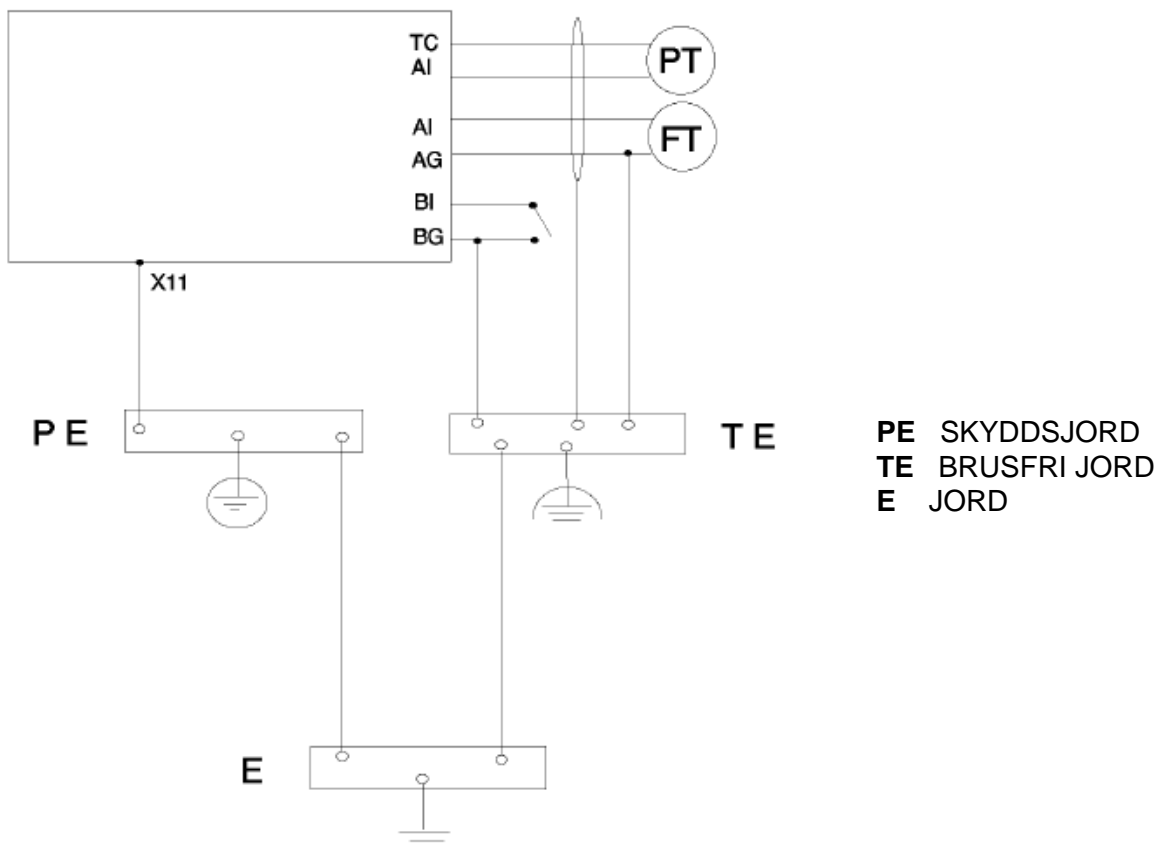
Kabelns skärm skall anslutas till brusfri jord TE.

Signaljord anslutes i ena änden till brusfri jord TE.

Spänningsmatningen är elektriskt isolerad från analog och binär jordning.

Analoga in- och utgångar samt binära ingångar har gemensam jordpotential som är separat placerad på kontaktdonet ur skyddssynpunkt.

FIG. 2.4 - Jordning



2.5 I/O ANSLUTNINGAR

Regulatorns löstagbara I/O kontaktdon inkluderar binära I/O in/utgångar (stift 1-8), analoga I/O in-/utgångar (stift 9-15) och RS 485 bussar I/O (stift 16-19).

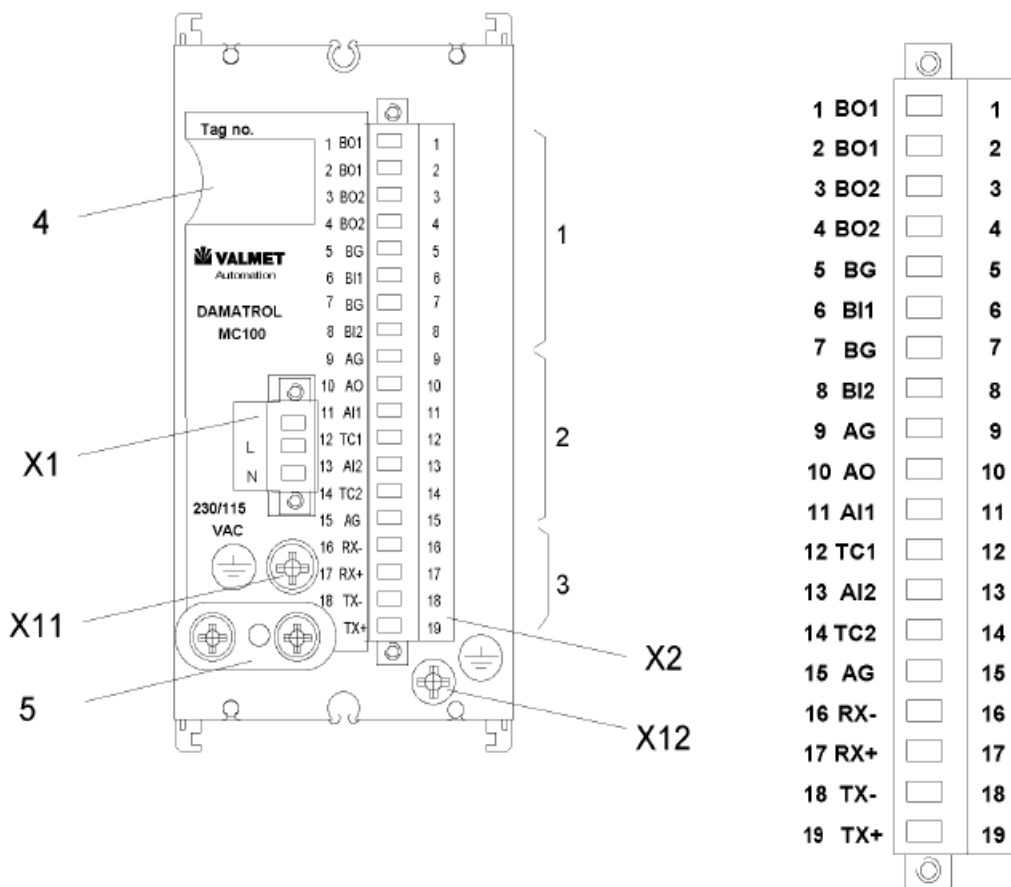
De analoga och binära In-/Utgångarnas specifikationer framgår i Appendix 1 under Tekniska data och dess funktioner beskrivs i avsnitt 2.6.

En kabel avsedd för instrumentering rekommenderas för anslutning av I/O In-/Utgångar.

Instruktion för anslutning av RS 485-buss framgår av kapitel 5.

Spänningsmatningskabeln är ansluten till chassit med hjälp av en kabelklämma. I kretsnummerfickan kan en pappersetikett placeras som innehåller identifiering av reglerkretsens funktion.

FIG. 2.5a - Regulatorns bakpanel och I/O anslutning



X1 Spänningsmatningskontakt

X2 I/O-kontaktdon

X11 Jordskruv chassi

X12 Jordskruv

1 Binära In-/Utgångar

2 Analoga In-/Utgångar

3 RS 485-interface

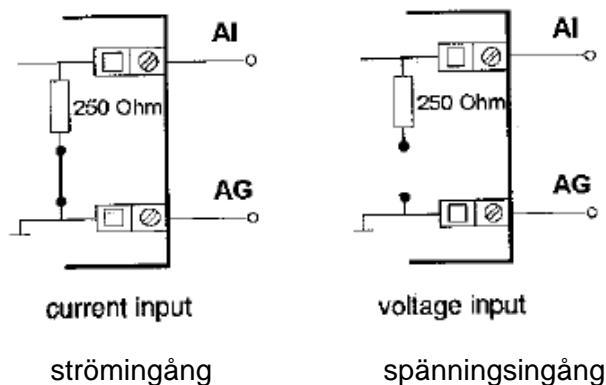
4 Kretsnummerficka

5 Kabelklämma

Analog jord AG (anslutningsstift 9 och 15) är förbunden med transmittermatningsanslutningar (12 och 14), analoga ingångar (11 och 13) och analog utgång (10).

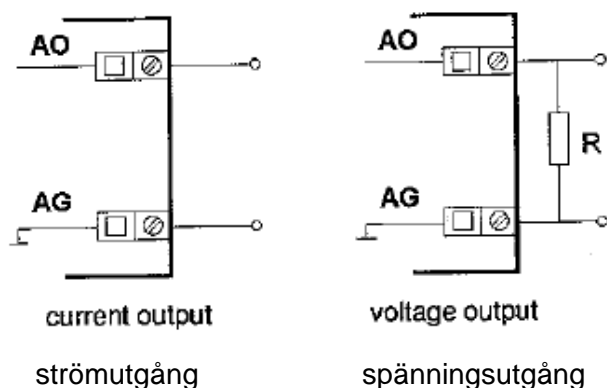
Analoga ingångar AI1 och AI2 (stift 11 och 13) kan invändigt ändras till antingen ström- eller spänningsingångar. (se avsnitt 2.2.1)
Se avsnitt 2.7 för kalibrering av analoga ingångar.

FIG. 2.5b - Analog ingång



Analog utgång AO (stift 10) är normalt en ström utgång. Den kan externt ändras till spänningsutgång som visas i figur 2.5c nedan.
Se avsnitt 2.7 för kalibrering av analog utgång.

FIG. 2.5c - Analog utgång

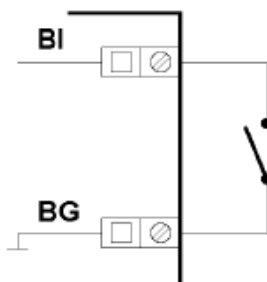


Transmittermatningsanslutningar TC1 och TC2 (anslutningsstift 12 och 14) har 24 V spänning och 25 mA max ström. Transmitteranslutningar är kortslutningsskyddade.

Binär jord BG (stift 5 och 7) är elektriskt förbunden till analog jord AG.

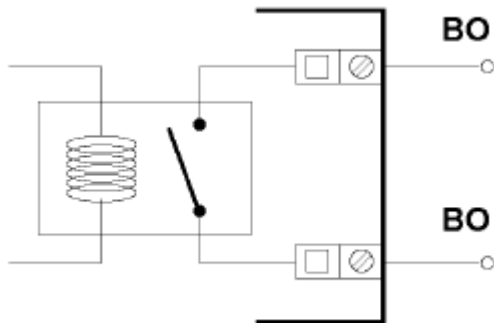
Binära ingångar BI1 och BI2 (stift 6 och 8) avleder till jord.
Vid sluten kontakt är den binära ingången i logiskt tillstånd "1", vilket betyder manuell tvångsstyrning eller att förregling är aktiverad.

FIG. 2.5d - Binär ingång



Binära utgångar BO1 och BO2 (stift 1,2,3 och 4) är reläutgångar och isolerade från analoga signaler. Kontakt är ansluten då utgången befinner sig i logiskt tillstånd "1", dvs när larm är aktiverat.

FIG. 2.5e - Binär utgång



$U \leq 30 \text{ VDC}$
Max. 200 mA

2.6 ANSLUTNINGSEXEMPEL

FIG. 2.6a – Transmittermatning från regulatorn

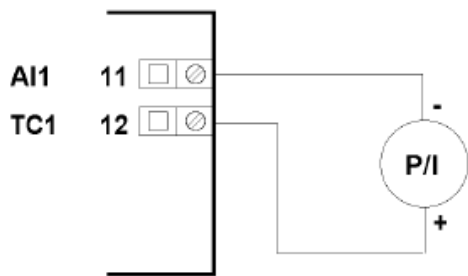
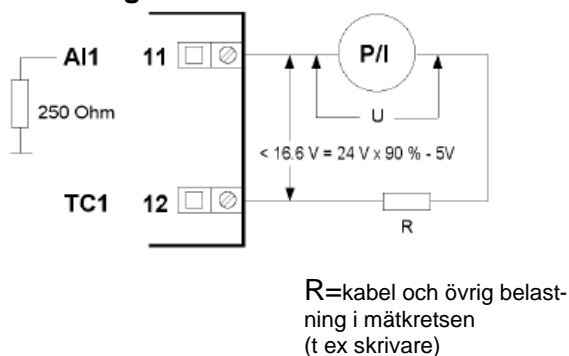


FIG. 2.6c - Beräkning av transmitterbelastning.



Följande ekvation måste uppfyllas:

$$\{ 20 \text{ mA} \times R + U < 16.6 \text{ V} \}$$

Ex. 1

- transmitter $U = 10 \text{ V}$
- skrivare $R = 250 \text{ Ohm}$ ($U = 20 \text{ mA} \times 250 \text{ Ohm} = 5 \text{ V}$)
- $\Rightarrow 5 \text{ V} + 10 \text{ V} = 15 \text{ V}$, d.v.s. anslutningen fungerar.

Ex. 2

- transmitter $U = 10 \text{ V}$
- skrivare $R = 500 \text{ Ohm} \Rightarrow 10 \text{ V} + 10 \text{ V} = 20 \text{ V}$, dvs

anslutningen fungerar ej då spänningen ej är tillräcklig för transmittern vid 20 mA signal.

FIG.2.6e - Analog utgång (t ex omvandlare)

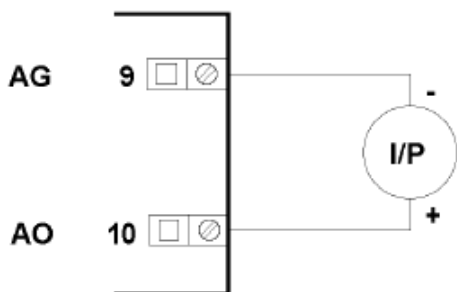


FIG. 2.6b - Transmitter med extern matning

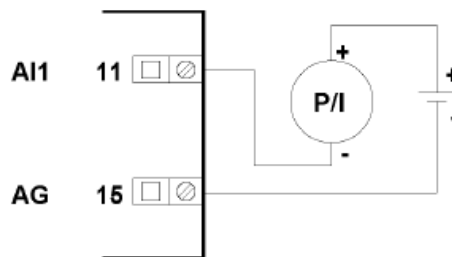


FIG. 2.6d - Transmittermatningsanslutning, med galvanisk isolering (t.ex. trycktransmitter)

Inkopplingen bestäms av den isolerade enhet som används. En yttre nätenhet, vars nollpunktpotential är ansluten till regulatorns analoga jord kan också behövas.

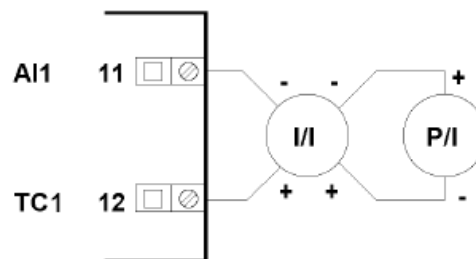


FIG. 2.6f - Analog utgång med elektrisk isolering (t ex I/P omvandlare)

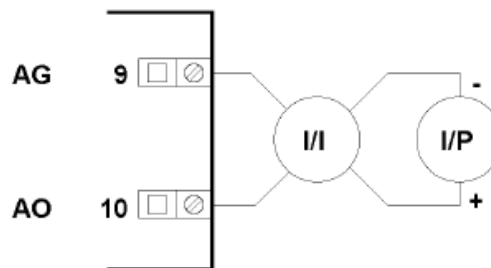


FIG. 2.6g - Binär ingång med omkopplare

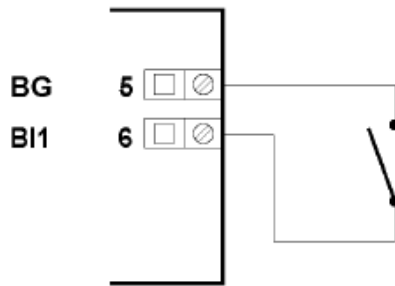


FIG 2.6h - Binär ingång via binär utgång



FIG. 2.6i - Binär ingång med reläkontakt

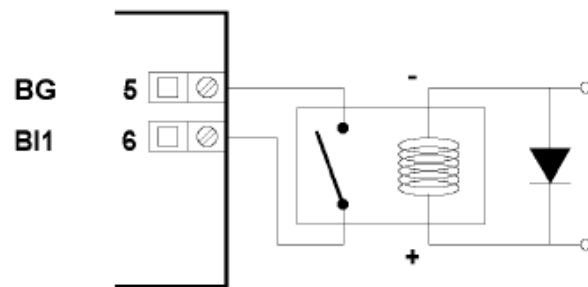


FIG. 2.6j - Binär ingång med transistor

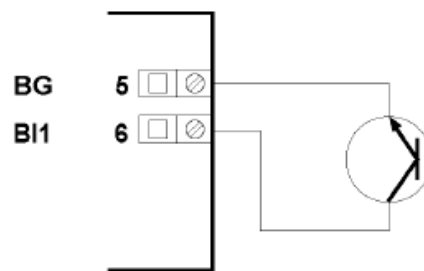


FIG. 2.6k - Binär utgång med yttre matning.

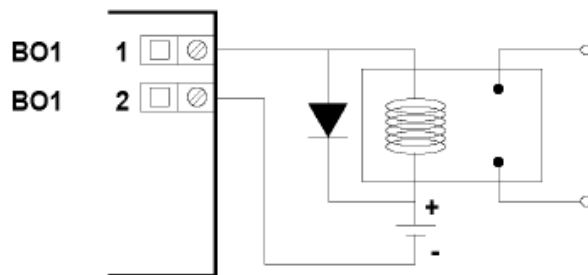


FIG. 2.6l - Binär utgång med intern matning

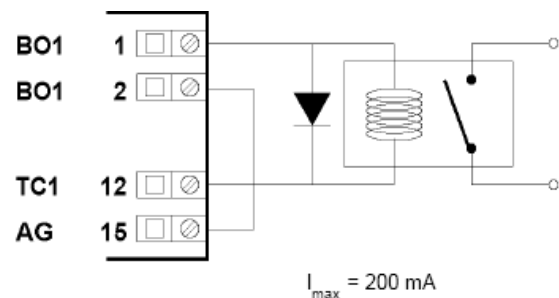


FIG. 2.6m - Binär utgång till spänningsutgång med intern matning

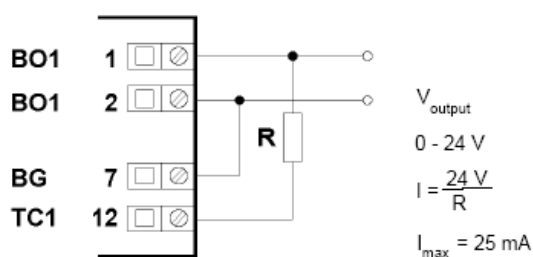
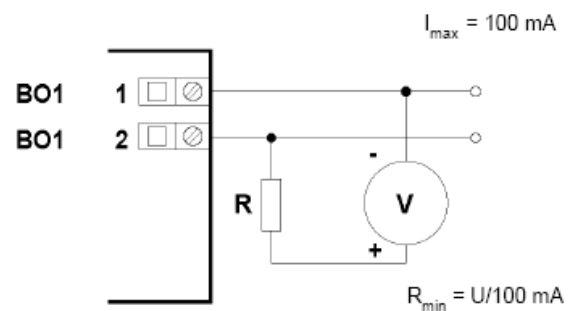


FIG. 2.6n - Binär utgång till spänningsutgång med yttre matning



2.7 KALIBRERING

Damatrol MC100 är utförd med förinställd kalibrering 4-20 mA på såväl ingångar som utgång. Om i dess applikation detta område skall användas behöver regulatort ej omkalibreras. Om annat strömmråde önskas eller om spänningsingång eller utgång skall användas måste omkalibrering ske.

För omkalibrering, välj CA från val av driftssätt(mode).(se fig 3.6.2). Lagra driftsmode efter återställning om värdet av parameter MODE[p-1] är 1 (se avsnitt 3.6).

Endast in- och utgångar som skall ha, från förinställt avvikande signalområde, behöver kalibreras. Vid kalibreringen definieras strömvärde som motsvarar 0% och 100% värde för den analoga in- och/eller utgång som sedan skall anslutas.

Varje kalibreringspunkt har en kod bestående av tre symboler som visas i den understa displayen under kalibreringen.

KOD	KALIBRERINGSPUNKT	FÖRINSTÄLLD KALIBRERING
1c0	analog ingång AI1, 0%	4 mA
1c1	analog ingång AI1, 100%	20 mA
2c0	analog ingång AI2, 0%	4 mA
2c1	analog ingång AI2, 100%	20 mA
3c0	analog utgång AO, 0%	4 mA
3c1	analog utgång AO, 100%	20 mA

Varje kalibreringspunkt kan kalibreras på två olika sätt: mA kalibrering eller direkt kalibrering. Kalibreringen lagras i regulatorns EEPROM vid övergång från parameterinställning till reglermode. Härvid måste alltid reglermode väljas efter genomförd kalibrering.

2.7.1 mA kalibrering

mA kalibrering sker normalt för att genomföra kalibrering som skiljer sig från förinställd kalibrering.

Vid mA-kalibrering definieras kalibreringspunkternas värde i milliampere mellan 0 och 20.5 mA.

Använd tangenterna OUT-up och OUT-down för att välja den kalibreringspunkt som skall ändras, varefter tangenterna SP-up och SP-down användes för att ställa in önskat värde. Det ändrade värdet blinkar tills det bekräftats genom tryck på tangent A/M.

2.7.2 Direktkalibrering

Direktkalibrering sker via regulatorns I/O anslutningar.

Vid kalibreringen av en analog ingång måste en strömsignal anslutas, t ex en transmitter, till ingången. Vid kalibreringen av en analog utgång måste ett ställdon eller en Amperemeter anslutas till utgången.

Tryck tangent L/R i kalibreringsmode för att starta direktkalibrering.

Vid kalibrering av en ingång börjar A/D-omvandlingens indikering att blinka i den övre displayen när tangent SP-up eller SP-down påverkas en gång.

Indikeringen motsvarar till ingången ansluten signal (ca 0 mA...ca 20.5 mA = 0...4095).

Indikeringen slutar blinka när värdet bekräftats med tangent A/M.

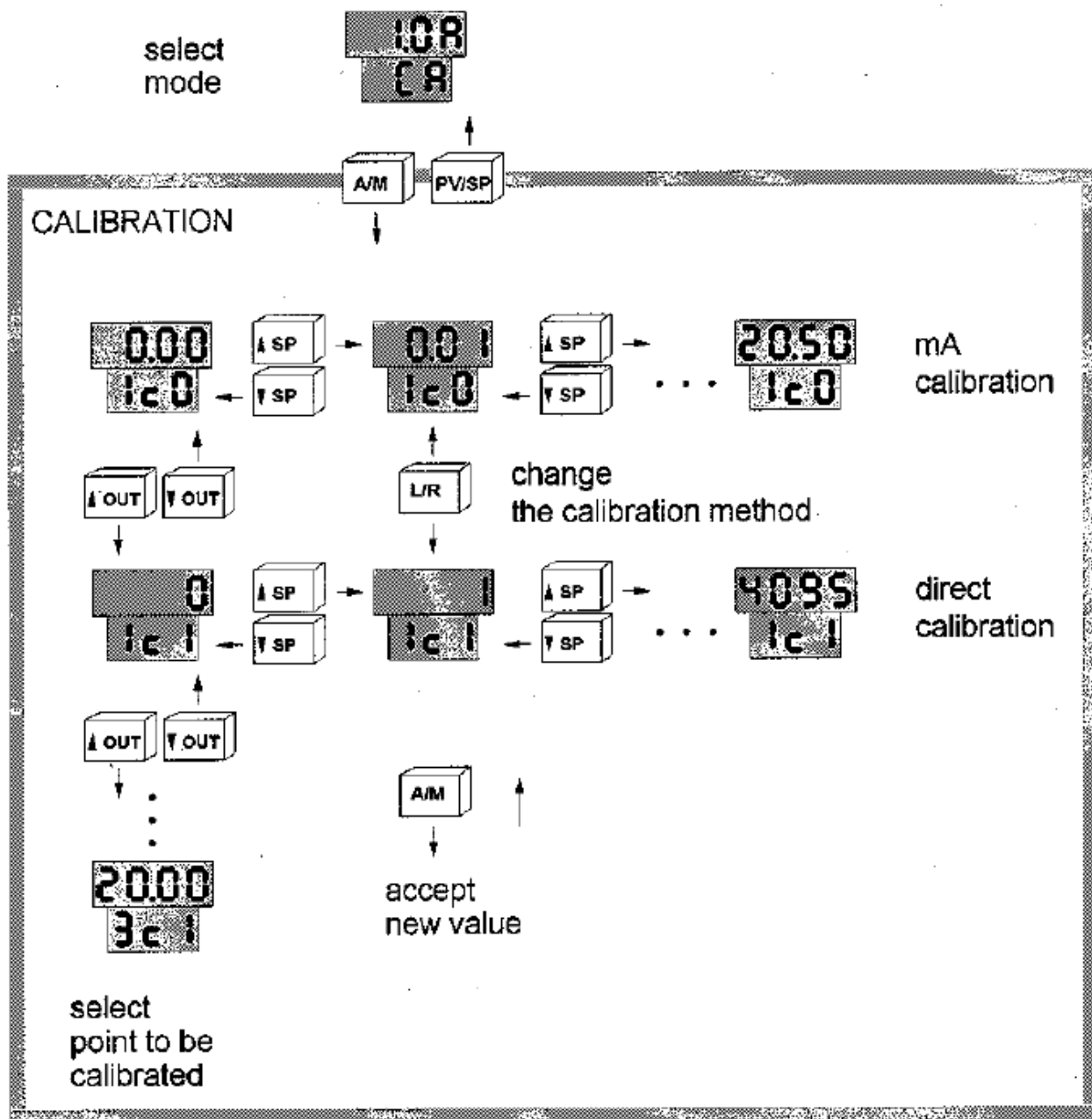
Under kalibrering av en utgång regleras D/A-omvandlingen med tangenterna SP-up och SP-down. Den analoga utgången kommer då att ha en strömsignal motsvarande indikeringen (0...4095 = ca: 0 mA...ca 20.5 mA). Det ändrade värdet blinkar tills det bekräftats med tangent A/M.

Genom att trycka på tangent L/R kan återgång till mA-kalibrering ske för att se indikering

motsvarande det direkt-kalibrerade värdet.

Direkt kalibrering kan användas, t ex för att kalibrera spännings-ingångar och utgångar.

FIG. 2.7 - Kalibrering



2.8 FELSÖKNING

Följande kontroller kan göras vid fel:

FEL

Regulatorns display är svart

ÅTGÄRD

Kontrollera att spänningsmatning är ansluten och att elektronikkort sitter ordentligt på plats.
Kontrollera att displayenhetens kabel är riktigt ansluten till kretskortet.
Kontrollera regulatorns säkringar (avsnitt 2.2.2).
Kontrollera inställningsparameter för displayens ljusstyrka (avsnitt 3.4).

Regulatorns display är låst

Regulatorns display kan bli låst då displaykabeln lossas från och åter anslutes till kretskortet då regulatorn är spänningsansluten. Om detta sker skall återställning ske via två återställningsstift (avsnitt 2.2.1)

I/O-interface fungerar ej

Kontrollera att till In-/Utgången ansluten transmitter eller ställdon fungerar och är rätt ansluten och jordad (avsnitt 2.4, 2.5 och 2.6).

Kontrollera att till In-/Utgången ansluten transmitter eller ställdon överensstämmer med Damatrol MC100 specifikationer. Kontrollera att det löstagbara I/O-kontakt-donet är ordentligt fastsatt på regulatorn. Kontrollera regulatorns kalibrering (avsnitt 2.7). Kontrollera följande parametrar:

- Om AI1 ej fungerar, kontrollera mätvärdets parametrar
- Om AI2 ej fungerar, kontrollera börvärdets parametrar och skalning (avsnitt 3.3.2 och 3.4)
- Om AO ej fungerar, kontrollera utsignalens parametrar (avsnitt 3.3.1 och 3.4)
- Om BO1 eller BO2 ej fungerar kontrollera mätvärdets parametrar, speciellt larmgränser och skalning (avsnitt

Bussen fungerar ej

Kontrollera att val av ström-/spännings-ingång är riktig (avsnitt 3.3.1 och 3.4)
Kontrollera bussanslutning (kapitel 5)
Kontrollera bussparametrar (kapitel 5)
Om RS 485-buss användes, kontrollera val av 4/2-ledar systemet.

3.FUNKTION OCH ANVÄNDNING

3.1 FUNKTION REGLERKRETS

3.2 PID REGULATOR

3.3 REGLERFUNKTIONER

3.3.1 PID regulator

3.3.2 Behandling av processvärde

3.3.3 Behandling av börvärde

3.3.4 Behandling av utsignal

3.4 ÖVRIGA PARAMETRAR

3.5 DISPLAY

3.5.1 Funktionstangenter

3.5.2 Indikering regleravvikelse

3.5.3 Digital indikering

3.5.4 Larmdioder

3.5.5 Parvisa lysdioder

3.5.6 Positions beteckning

3.6 DRIFTSÄTTNING OCH VAL AV DRIFTSÄTT

3.6.1 Driftsättning

3.6.2 Val av driftsätt

3.6.3 Återställning av felvärden

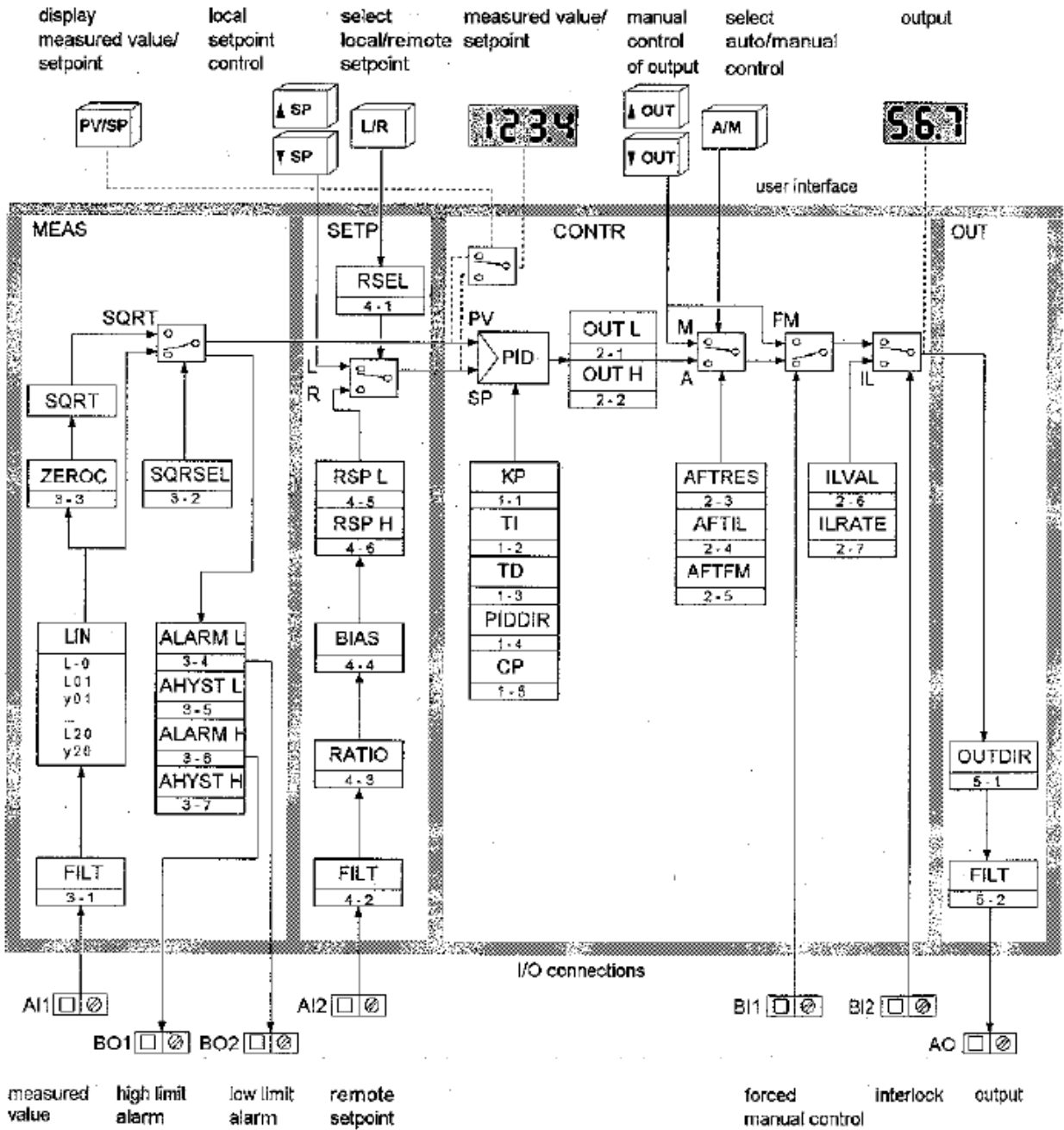
3.1 FUNKTION REGLERKRETS

Damatrol MC100-regulatorns reglerkrets består av fyra funktions-block.

- PID regulator och PID regulatorstyrning (CONTR)
- Hantering av processmätvärde (MEAS)
- " " " börvärde (SETP)
- " " " utsignal (OUT)

Reglerloopens funktion styrs via I/O-anslutningar, med funktionstangenter och parametrar.

FIG. 3.1 - Funktionsdiagram regulator MC100



3.2 PID REGULATOR

PID-regulatorn arbetar enligt följande formel:

$$UT = KP (PV-SP) \left(1 + \frac{1}{TI} \int Vdt\right) + KP TD \frac{dPV}{dt}$$

PV = Processvärde (ärvärde)

SP = Börvärde

OUT = Regulatorns utsignal

KP[1-1] = Förstärkningsfaktor

TI[1-2] = Integrationstid

TD[1-3] = Deriveringstid

Regulatorn fungerar:

- som P-regulator om TD[1-3] är 0 och TI[1-2] är oändlig.(∞)
- som PI-regulator om TD[1-3] är 0
- som PD-regulator om TI[1-2] är oändlig.(∞)

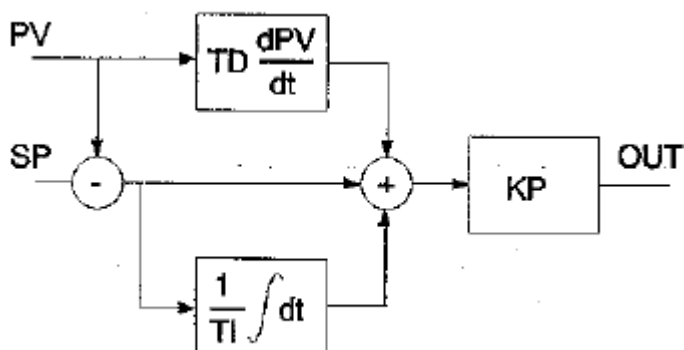
I övriga fall fungerar regulatorn som PID-regulator.

Om regulatorns funktionsriktning PDIR[1-4] är 1, dvs inverterad, kommer utsignalen att öka då ärvärdet är mindre än börvärdet.

Om funktionsriktning PDIR[1-4] är 0, dvs direkt kommer utsignalen att öka då ärvärdet är större än börvärdet.

Angivna värden i tabell 4.2a kan väljas för regulatorns tidsparametrar TI[1-2] OCH TD[1-3]. Då längre tider önskas, kan 10 definieras som koefficient för tidsparametrar istället för normalt 100ms medan de aktuella integrations- och deriveringstiderna blir som framgår av tabell 4.2b.

FIGUR 3.2 - PID-regulatorns funktion



3.3 REGLERFUNKTIONER

3.3.1 PID regulator

Med tangent A/M kan regulatorns driftsätt ändras mellan automatisk (A) och manuell (M) drift.

Vid manuell drift kan regulatorns utsignal styras med tangenterna "OUT-down" och "OUT-up".

Vid automatisk drift kan PID-regulatorns utsignal begränsas till ett specifikt område genom att definiera ett lågt gränsvärde OUT L[2-1] och ett högt gränsvärde OUT H[2-2] för utsignalen.

Vid manuell drift kan utsignalen alltid styras mellan 0-100%.

Med parametrar AFTRES[2-3], AFTIL[2-4] och AFTFM[2-5] definieras PID regulatorns driftsätt automatiskt eller manuellt vid olika speciella driftsituationer.

Sådana situationer är återställning (t ex efter spänningsavbrott), förregling och manuell tvångsstyrning, och motsvarande parametrar är AFTRES[2-3], AFTIL[2-4] och AFTFM[2-5], respektive.

Om valt parametervärde är 0, dvs fritt, kommer regulatorn att återupptaga driften i det läget som förelåg då den speciella driftsituationen inträffade. Om parametervärdet är 1, dvs manuell, kommer PID regulatorn att återupptaga driften i manuellt läge.

Genom att definiera 1 som värde för binär ingång BI1 inställes regulatorn för manuell tvångsstyrning.

I läge manuell tvångsstyrning kan regulatorns utsignal endast styras med tangenterna "OUT-down" och "OUT-up".

När manuell tvångsstyrning är aktiverad förändras ej utsignalen. När manuell tvångsstyrning ej är aktiverad kommer regulatorn att återupptaga driften med den rådande utsignalen.

Genom att definiera 1 som värde för binär ingång BI2 konfigureras regulatorn för förregling. I detta läge låses regulatorns utsignal till det värde som specificeras under parameter ILVAL[2-6].

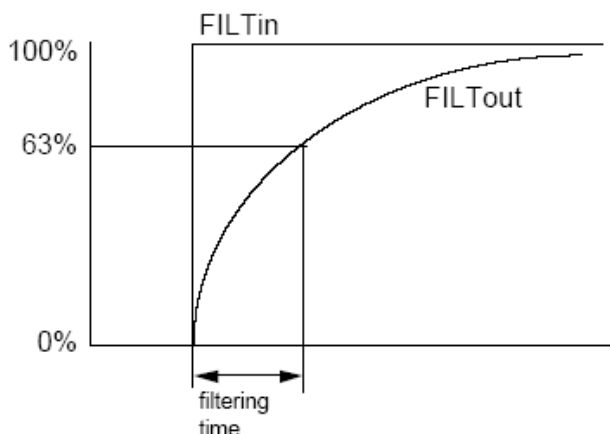
När förregling aktiveras ändras regulatorns utsignal från rådande utsignal till förreglingsvärde ILVAL[2-6] med underparameter ILRATE[2-7] definierad förändringshastighet .

När förreglingen ej är aktiverad kommer regulatorn att återuppta driften från det låsta värdet.

3.3.2 Behandling av processvärde (ärvärde)

Filtrering av mätvärdet FILT[3-1] sker för att jämna ut variationer i det uppmätta processvärdet. Filtreringstid är tid under vilken det filtrerade värdet når 63% av det stationära värdet (fig 3.3.2a)

FIG. 3.3.2a - Filtrering



Linjärisering av insignalen sker via inställning av parameterpar L01, y01,.....L20,y20.

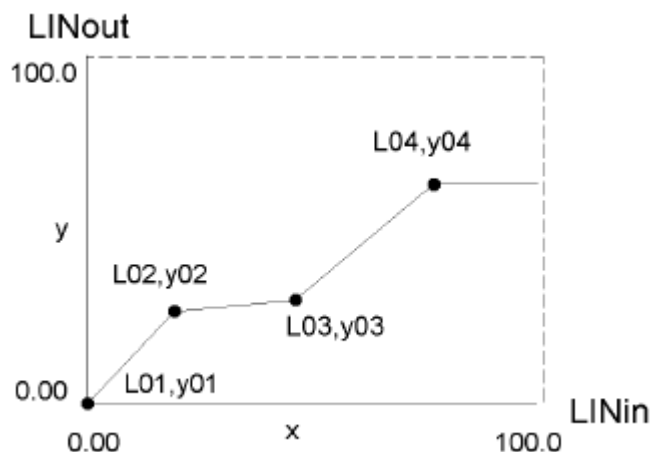
Antalet linjäriseringspunkter är valbart, mellan 2 och 20, med parameter LINNUM[L-0].

Om linjärisering ej ska ske definieras 0 under LINNUM[L-0].

X-värden (L01...L20) och y-värden (y01...y20) för linjäriseringspunkterna kan väljas mellan 0.00 och 100.0%.

Punkterna skall anges så att varje punkts x-värde är större eller lika med föregående punkts x-värde.

FIG. 3.3.2b - Linjärisering



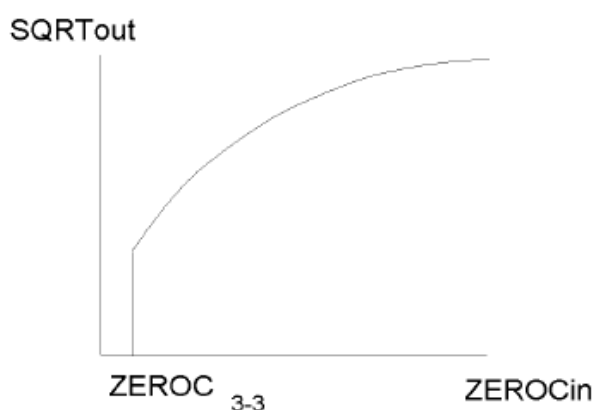
Roturdragningsfunktion SQRT väljes med parameter

SQRS (3-2). Det lägsta värdet hos mätvärdet på vilket kvadratrotfunktionen tillämpas

kan reduceras till noll genom inställning av klippgräns under parameter ZEROC

(3-3) (fig 3.3.2c)

FIG. 3.3.2c - Linjärisering med klippgräns



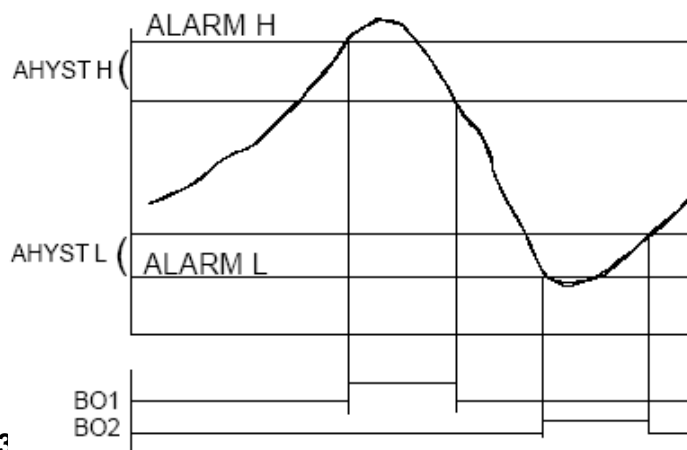
Mätvärdeslarm kan erhållas via regulatorns binära utgångar.

När värdet är lägre än den undre larmgränsen ALARM L[3-4] är tillståndet hos den binära utgången BO2 "1".

När värdet är högre än den övre larmgränsen ALARM H[3-6] är tillståndet hos den binära utgången BO1 "1".

Larmen har individuell Hysteres, AHYST L[3-5] för undre gräns och AHYST H[3-7] för övre gräns (fig. 3.3.2)

FIG. 3.3.2d - Larm



3.3.3

Internt börvärde inställes med tangenterna "SP-down" och "SP-up".
Om externt börvärde R önskas, definiera 1 som värde vid parameter RSEL[4-1].
Via tangenterna L/R väljes sedan aktivt börvärde.
Om värdet vid RSEL[4-1] är 0, kan externt börvärde ej väljas.
När externt börvärde är aktiverat har det interna börvärdet L samma värde som det externa börvärdet R.
Externt börvärde från processen skall anslutas till analog ingång AI2.
Variationer i det externa börvärdet kan utjämnas genom användning av filtrerfunktion FILT[4-2] (Se avsnitt 3.3.2 - filtrerfunktionen).
Externt börvärde kan manövreras med parametrarna RATIO[4-3] och BIAS[4-4].
Det externa börvärdet multipliceras med RATIO[4-3] värdet och adderas därefter med BIAS[4-4] värdet.
RATIO och BIAS funktionerna används t ex vid kvotreglering där RATIO definierar den önskade kvoten.

$$\text{BIAS OUT} = \text{RATIO IN} \times \text{RATIO}[4-3] + \text{BIAS}[4-4]$$

Lågt gränsvärde RSETP L[4-5] och högt gränsvärde RSET H[4-6] kan inställas för begränsning av det externa börvärdet.

3.3.4 Behandling av utsignal(OUT)

Inverterad funktion för regulatorns utsignal definieras med parametern OUTDIR[5-1].
Denna parameters värde påverkar ej PID-regulatorns utsignal som indikeras på regulatorns display.
Filtrerfunktion FILT[5-2] kan utnyttjas för att utjämnas variationer hos regulatorns utsignal. (Se avsnitt 3.3.2 - filtrerfunktionen.)

3.4. ÖVRIGA PARAMETRAR

Regulatorns arbetssätt efter strömavbrott d.v.s. återställning, definieras med parameter MODE[P-1].

Värde "1" ställer regulatorn i läge val av mode, medan värde "0" återställer den till automatisk reglering.

Då regulatorn reglerar processen måste värdet för denna parameter alltid vara "0"

Lösenord kan väljas genom att vid parameter PASSW[P-2] ställa in annat värde än "0".

Om lösenord används frågar regulatorn efter detta vid parameter MODE[P-1].

Om värdet av denna parameter är "0", är lösenord inte relevant och efterfrågas ej.

Om lösenord är aktiverat och har glömts bort är enda sättet att få fram det genom att

använda DMAP programvaran. Kan hämtas gratis på <http://www.satron.com/tools.htm> (DCC 5.02)

DMAP är en programvara för Damatrol-regulatorer.

Den kan användas med PC-kompatibla mikrodatorer och kommunicerar med Damatrol via RS-buss.

Genom inställning av parameter PVIEW[P-3] kan parameterarna överblickas.(se avsnitt 4.1)

Skalan i displayen som visar mätvärde(ändvärde) och börvärde har parametrar för nedre skalgräns. SCALE L[P-4] och övre skalgräns SCALE H[P-5] medan antal decimaler definieras med parameter DECNUM[P-6].

EXEMPEL 1.

Önskad skala:		0 ... 100.0
Definition:	SCALE L [P-4]	0000
	SCALE H [P-5]	1000
	DECNUM [P-6]	1

EXEMPEL 2.

Önskad skala:		-2.50 ... 5.80
Definition:	SCALE L [P-4]	-250
	SCALE H [P-5]	580
	DECNUM [P-6]	2

Funktionsriktningen hos avvikelssedisplayen definieras vid parameter DEVDIR[P-7].

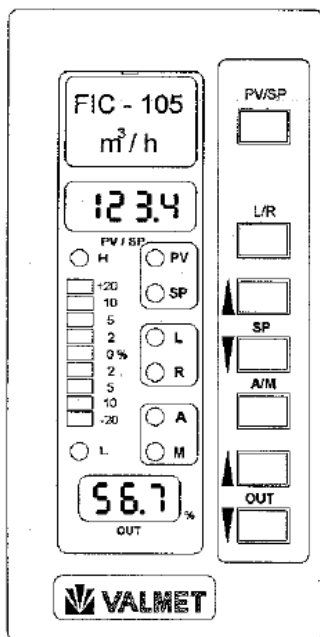
Parametervärde "2" innebär att avvikelssedisplayen ej är i funktion.

Displayens ljusstyrka ställes in med parameter DISP[P-8].

Se kapitel 5 beträffande buss-parametrar.

3.5 DISPLAY

FIG. 3.5 - Display



3.5.1 Funktionstangenter

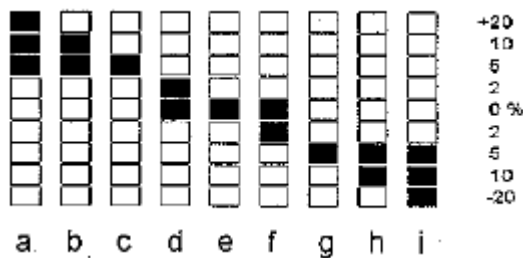
Tangent	Funktion i reglermode
PV/SP	Visar uppmätt ärvärde/börvärde
L/R	Val internt/externt börvärde (Om externt börvärde inställts vid parameter RSEL[4-1])
SP-up	Manuell ökning av internt börvärde
SP-down	Manuell minskning av internt börvärde.
A/M	Val automatisk/manuell reglering.
OUT-up	Manuell ökning av utsignal
OUT-down	Manuell minskning av utsignal
PV/SP	Denna tangent påverkas (3 sek) under 3 sekunder för övergång till parameterinställning.
SP-up +A/M +OUT-down	Dessa tre tangenter påverkas samtidigt för att återställa regulatorm

Tangentfunktionerna i val av mode, parameterinställning och kalibrering beskrivs i respektive avsnitt.

3.5.2 Indikering regleravvikelse

LED-stapeln för regleravvikelseindikering visar differensen mellan processvärde(ärvärde) och börvärde i % enligt följande (se figur 3.5.2.)

FIG. 3.5.2.



Vid parameter DEVDIR[P-7] kan inverterad funktion (SP-PV) definieras för regleravvikelsesdisplayen eller ta displayen ur funktion (T.ex.vid användning av regulatorm som handinställningsstation.)

3.5.3 Digital indikering

Display	Funktion i reglermode
ÖVRE DISPLAY	Indikerar mätvärdets(ärvärde) och börvärdets numeriska värde efter behandling. (Fig 3.1) i enlighet skalning definierad vid parametrar SCALE L[P-4], SCALE H[P-5] och DECNUM. Indikering av mätvärde(ärvärde) eller börvärde väljs med tangent PV/SP. Börvärdet indikeras automatiskt när någon av börvärdestangenterna, SP-up eller SP-down, påverkas. Återgång till indikering av mätvärde sker 20 sek från senaste tangenttryckning.
UNDRE DISPLAY skala	Indikerar utsignalens numeriska värde före behandling(fig 3.1.) med skala 0.0 ... 100%. Då regulatoren är i förreglingsmode blinkar utsignalens värde på displayen.

Digitaldisplayernas funktion i läge val av mode, parameterinställning och kalibrering beskrivs i respektive avsnitt.

3.5.4 Larmdioder

Display	Funktion i reglermode
H	Den röda larmdioden "H" blinkar när mätvärdet överskridit gränsvärdet för höglarm. Larm högt gränsvärde definieras vid parameter ALARM H[3-6] och Hysteres vid parameter AHYST H[3-7].
L	Den röda larmdioden "L" blinkar när mätvärdet underskridit gränsvärdet för låglarm. Larm lågt gränsvärde definieras vid parameter ALARM L[3-4] och Hysteres vid parameter AHYST L[3-5].

3.5.5 Parvisa lysdioder

Display	Funktion i reglermode
PV..SP	LED-paret PV..SP indikerar om processmätvärde PV eller börvärde SP indikeras på den övre displayen. I läge parameterinställning är lysdioderna släckta.
L..R	LED-paret L..R indikerar aktuellt börvärde internt L eller externt R. Om externt börvärde R kan väljas, dvs RSEL[4-1] är "1", och internt börvärde L är aktiverat kan via tangent PV/SP det ej aktiva börvärdet indikeras på den övre displayen. Lysdiod L lyser då medan lysdiod R blinkar.
A..M	Led-paret A..M indikerar om regulatoren befinner sig i automatiskt A eller manuellt M läge. Lysdiod M blinkar då regulatoren är i läge manuell tvångsstyrning. Lysdiod A lyser också om regulatoren var i autoläge då manuell tvångsstyrningläge aktiverades.

3.5.6 Positions beteckning

Regulatorns frontpanel har en tom yta för reglerkretsens positionsnummer. Positionsnumret skrivs på en papperslapp som sedan placeras i för ändamålet avsedd plastficka. Förutom positionsnumret kan också identifiering t ex mätenhet och mätområde anges.

3.6 DRIFTSÄTTNING OCH VAL AV DRIFTSSÄTT

3.6.1 Driftsättning

Normalt startar regulatorn i läge val av mode (MODE [P-1] = 1)

Efter strömavbrott återgår regulatorn i reglermode om följande villkor råder:

- regulatorn var i reglermode vid strömavbrottet.
- värdet vid parameter MODE[P-1] är "0".
- strömavbrottet varade kortare tid än 24h.

I annat fall startar regulatorn till läge val av mode (MODE [P-1] = 1).

PID-funktionens verkan efter ett strömavbrott definieras med parameter AFTRES[2-3].
Regulatorns program kan också omstartas via ett par RESET stift (se avsnitt 2.2.1) eller via tangenterna i fronten (se avsnitt 3.5).

Vid uppstart testas alla lysdioder och digitala indikeringar i frontpanelen genom att de samtidigt inkopplas.

3.6.2 Val av driftsätt(mode)

Under val av driftsläge indikerar regulatorns övre display regulatorprogramvarans version t.ex 1.0A.

Den undre displayen indikerar valbara funktioner (fig 3.6.2).

- CO = Reglermode
- PR = Parameterinställning
- CA = Kalibrering
- FS = Lagra normalvärden

Funktionsval sker med tangenterna OUT-up och OUT-down och valet bekräftas därefter med tangent A/M.

Tangent PV/SP påverkas för återgång till val av driftläge från parameterinställnings- och kalibreringsmode.

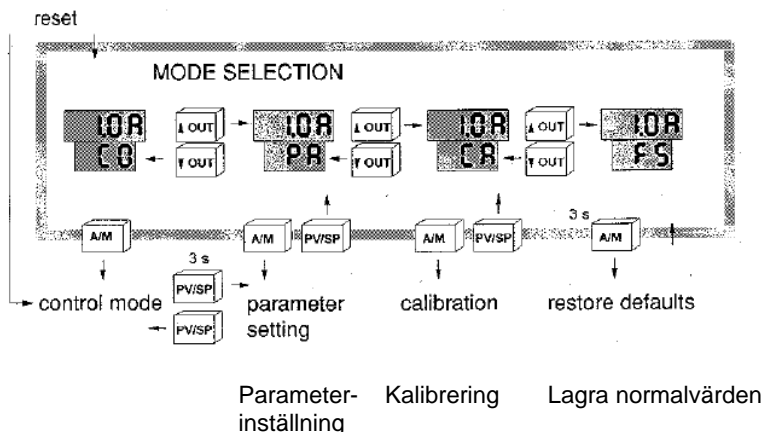
3.6.3 Återladdning av normalvärden

FS funktionen används för att återladda regulatorns fabriksinställda normalvärden för parametrar.

Normalvärden framgår av tabell 4.2.c.

För återladdning av normalvärden, välj FS och tryck på tangent A/M i 3 sekunder. FS börjar blinka och återgång till läge val av normalvärden påverkar ej regulatorns kalibrering.

FIG. 3.6.2 - VAL AV DRIFTSSÄTT.



Programvara: Version
Driftsätt (mode)

4.INSTÄLLNING AV PARAMETRAR

4.1 INSTÄLLNING

4.2 PARAMETRAR

4.1 INSTÄLLNING

Parametrar används för att styra Damatrol MC100 regulatorns drift. (se avsnitt 3)

Parameterinställningsläge nås antingen genom att välja **PA vid val av driftsätt/mode** eller

genom att trycka in tangent **PV/SP under 3 sekunder i reglermode**.

Vid övergång från reglermode till parameterinställningsläge kommer reglerfunktionen att fortgå även under inställningsproceduren. Om parameteravläsning är invald (PVIEW[P-3]=1), kan värden för reglerparametrar och alarmgränser kontrolleras utan att övergång till parameterinställningsmode krävs. Med de nedre piltangenterna OUT-down och OUT-up kan följande indikeras:

P(KP[1-1]), I(TI[1-2]), D(TD[1-3]), L(ALARM L[3-4]) och H(ALARM H [3-6]).

Då övergång till parameterinställning önskas, välj PA och tryck A/M för att bekräfta valet.

Återgång till reglermode kan direkt ske med tangenten PV/SP.

Om lösenord är inställt (PASS[p-2]>0), frågar regulatorn efter lösenordet, som är ett nummer mellan 0 och 9999.

På den nedre displayen indikeras texten PAS medan den övre displayen indikerar ett nummer som kan ändras med hjälp av de övre piltangenterna SP-down och SP-up.

Lösenordet bekräftas genom tryck på tangent A/M.

Om lösenordet är rätt, sker övergång till parameterinställningsmodet. I annat fall sker återgång till reglermode.

Under parameterinställning indikerar den undre displayen en 3-teckenkod (t ex 1-1) för varje parameter.

Parametrarna med koder finns listade i avsnitt 4.2.

Parametrarnas funktion beskrivs i avsnitt 3.

I denna användarmanual anges koden inom hakparentes efter parameternamn t ex KP[1-1].

De nedre piltangenterna OUT-down och OUT-up utnyttjas för att välja den parameter som önskas ändras. Den valda parametern kan sedan förändras med de övre piltangenterna SP-down och SP-up.

Av de uppmätta linjäriseringspunkterna L01..y20 för mätvärdet visas bara det antal punktpar som angivits vid parameter LINNUM[L-0].

Vid förändring av en parameter börjar dess värde att blinka.

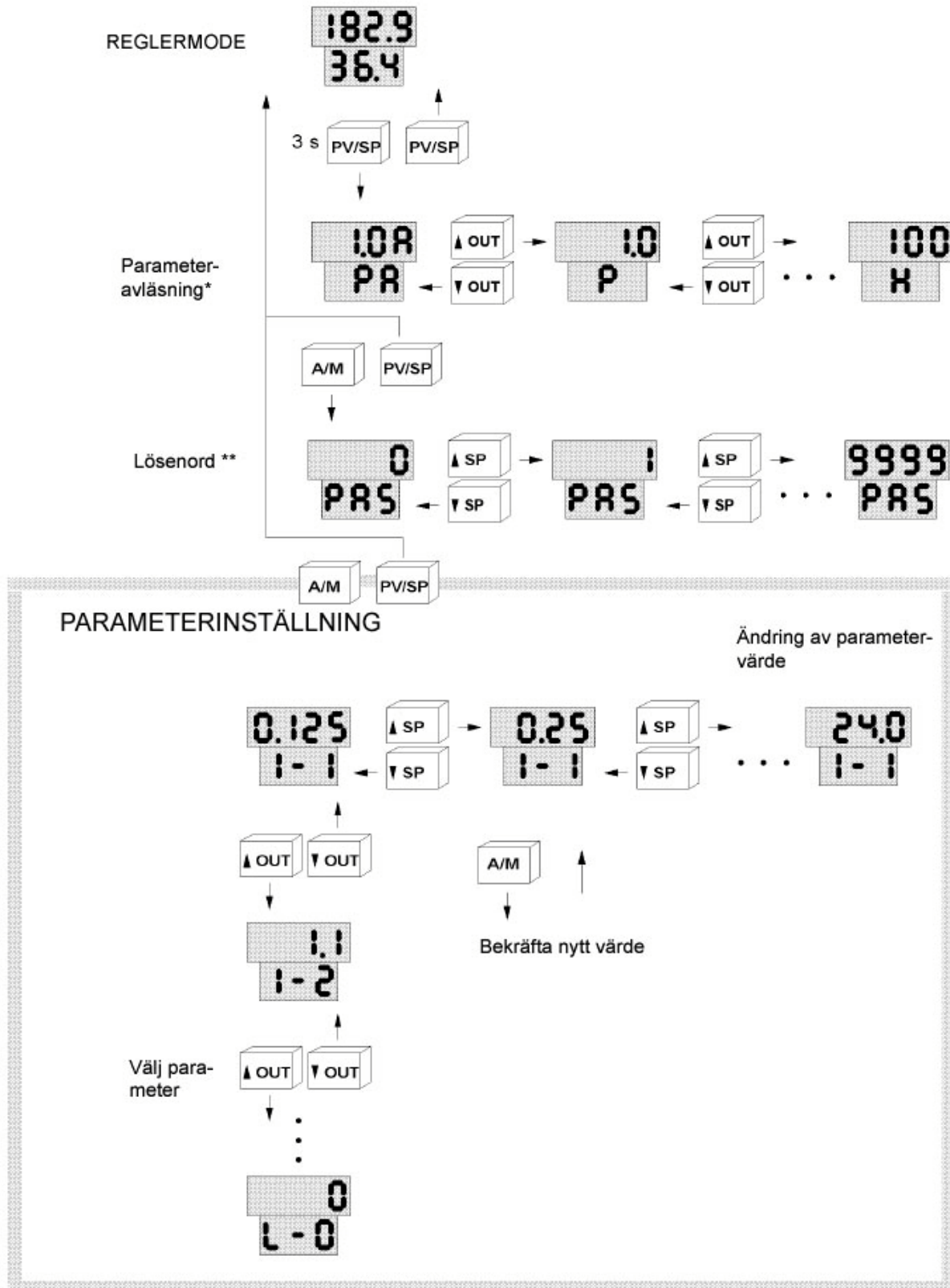
Med tangent A/M bekräftas det nya parametervärdet. Ändringen återgår till ursprungligt parametervärde om övergång till annan parameter sker innan det nya parametervärdet bekräftats. Med tangent PV/SP sker återgång till reglermode. **Om övergång till**

parameterinställningsmode skett från reglermode återgår regulatorn automatiskt till reglermode efter 60 sekunder från senaste tangenttryckning. Vid nästa övergång till parameterinställningsmode uppträder den parameter i parameterlistan som senast hanterades.

Nya parametervärden lagras omedelbart efter bekräftelse, med undantag av parametrarna KP (1-1), TI (1-2), TD (1-3), CP (1-5), OUT L(2-1), OUT H(2-2), AFTIL (2-4), AFTFM (2-5) och busskommunikationsparametrar som endast aktiveras vid utgång ur parameterinställningsmode.

4.2 PARAMETRAR

FIG. 4.1 - Inställning av parametrar



* Om parameterindikering är vald, d.v.s. PVIEW[P-3]=1

** Om lösenord är inställt, d.v.s. PASSW[P-2]>0

FIG. 4.2a - PID parametrar

PID parametrar (om CP = 1 d.v.s. cykeltiden = 1x100ms)

Förstärkningsfaktor (KP)		Integrationstid (TI x CP)			Deriveringstid (TD x CP)
KP	PB/%	sec.	min.	repeats/min	sec.
0.125	800	1.1	0.018	56.3	0
0.25	400	1.6	0.027	37.5	1.2
0.5	200	2.1	0.035	28.1	1.6
0.75	133	3.2	0.053	18.8	2.4
1.0	100	4.3	0.072	14.1	3.2
1.25	80	6.4	0.107	9.38	4.8
1.5	67	8.5	0.14	7.03	6.4
1.75	57	13	0.22	4.69	9.6
2.0	50	17	0.28	3.52	12.8
3.0	33	26	0.43	2.34	19.2
4.0	25	34	0.57	1.76	25.6
6.0	16	51	0.85	1.17	38.4
8.0	12	68	1.13	0.88	51.2
12.0	8	102	1.70	0.59	76.8
16.0	6	137	2.28	0.44	102.4
24.0	4	InF	InF	0	153.6

InF=oändlig

FIG. 4.2b - PID parametrar vid långa tidsintervall, t ex CP=10 (Cykeltid 10x100ms)

PID parametrar (om CP = 10)

Förstärkningsfaktor (KP)		Integrationstid (TI x CP)			Deriveringstid (TD x CP)
KP	PB/%	sec.	min.	repeats/min	sec.
0.125	800	1.1	0.18	5.63	0
0.25	400	1.6	0.27	3.75	12
0.5	200	2.1	0.35	2.81	16
0.75	133	3.2	0.53	1.88	24
1.0	100	4.3	0.72	1.41	32
1.25	80	6.4	1.07	0.938	48
1.5	67	8.5	1.4	0.703	64
1.75	57	13	2.2	0.469	96
2.0	50	17	2.8	0.352	128
3.0	33	26	4.3	0.234	192
4.0	25	34	5.7	0.176	256
6.0	16	51	8.5	0.117	384
8.0	12	68	11.3	0.088	512
12.0	8	102	17.0	0.059	768
16.0	6	137	22.8	0.044	1024
24.0	4	InF	InF	0	1536

InF=oändlig

FIG. 4.2c - Tabell parametervärde

Parameter	Beskrivning	Område	Normalvärde	
PID				
KP	1-1	Förstärkningsfaktor	0.125...24.0	1.0
TI	1-2	Integrationstid	1.1...137,Inf	68
TD	1-3	Deriveringstid	0...153,6	0
PIDDIR	1-4	Regulatorns funktionsriktning	0(direkt), 1(omvänd)	1
CP	1-5	Tidsparameterkoefficient	1,10	1
PID REGULATORDRIFT				
OUT L	2-1	Lågt gränsvärde utsignal	0...100(%)	0
OUT H	2-2	Högt " "	0...100(%)	100
AFTRES	2-3	Tillstånd efter återställning	0(fritt), 1(manuellt)	0
AFTIL	2-4	" " förregling	0 ("), 1(")	0
AFTFM	2-5	" " manuell tvångsstyrning	0 ("), 1(")	0
ILVAL	2-6	Förreglingsvärde utsignal	0.00...100.0(%)	0.00
ILRATE	2-7	Förändringshastighet utsignal vid förregling	1, 5, 10, 20, 50, 75, 100 (%/s)	100
MÄTVÄRDESBEHANDLING				
FILT	3-1	Filtrering	0,1,2,5,10,20,50,100 (s)	0
SQRSEL	3-2	Val roturdragningsfunktion	0(ej i bruk), 1(aktiverad)	0
ZEROC	3-3	Klippgräns roturdragnings	0.00...100.0(%)	0.00
ALARM L	3-4	Lågt larmgränsvärde	0...100(%)	0
AHYST L	3-5	Låglarm hysteres	"..." "	1
ALARM H	3-6	Högt larmgränsvärde	"..." "	100
AHYST H	3-7	Höglarm hysteres	"..." "	1
BÖRVÄRDESBEHANDLING				
RSEL	4-1	Val externt börvärde	0(ej i bruk), 1(aktiverad)	0
FILT	4-2	Filtrering	0,1,2,5,10,20,50,100 (s)	0
RATIO	4-3	Kvotreglering	0.000...2.000	1000
BIAS	4-4	Nollpunktsförskjutning	-200...200.0(%)	0.0
RSP L	4-5	Låg gräns externt börvärde	0.0...100.0(%)	0.00
RSP H	4-6	Hög " " "	"..." "	100.0
BEHANDLING UTSIGNAL				
OUTDIR	5-1	Funktionsriktning	0(direkt), 1(omvänd)	0
FILT	5-2	Filtrering	0,1,2,5,10,20,50,100 (s)	0
BUSS				
CHAN	C-1	Bussanslutning	232(RS-232), 485(RS-485)	232
PROT	C-2	Kommunikationsprotokoll	0(Modbus), 1(DBUS)	0
BAUD	C-3	Kommunikationshastighet (på Modbus)	600, 1200, 2400, 4800 9600(band), 19.2, 38.4(kbaud)	9600
NODE	C-4	Nodantal	1...32	1
MAXNOD	C-5	Max. antal Noder	2...15	15
ÖVRIGA PARAMETRAR				
MODE	P-1	Driftmode efter återställning	0(reglermode), 1(modval)	1
PASSW	P-2	Lösenord	0...9999	0
PVIEW	P-3	Parameteravläsning	0 (ej i bruk), 1(aktiverad)	1
SCALE L	P-4	Mätvärdesskala, låg gräns	-999...9999	0
SCALE H	P-5	" " " " , hög "	-999...9999	1000
DECNUM	P-6	Antal decimaler i display	0...3	1
DEVDIR	P-7	Avvikelseorientering display	0(PV-SP), 1(SP-PV, 2(ej i bruk)	0
DISP	P-8	Ljusstyrka display	1...15	13
LINJÄRISERING MÄTVÄRDE				
LINNUM	L-0	Antal linjerade punkter	0(ej utnyttjad), 2...20	0
L 01	L01	Linj. punkt 1, x-värde	0,00...100.0(%)	0.00
y 01	y01	Linj. punkt 1, y-värde	0.00...100.0(%)	0.00
....	
L 20	L20	Linj. punkt 20, x-värde	0.00...100.0(%)	100.00
y 20	y20	Linj. punkt 20, y-värde	0.00...100.0(%)	100.00