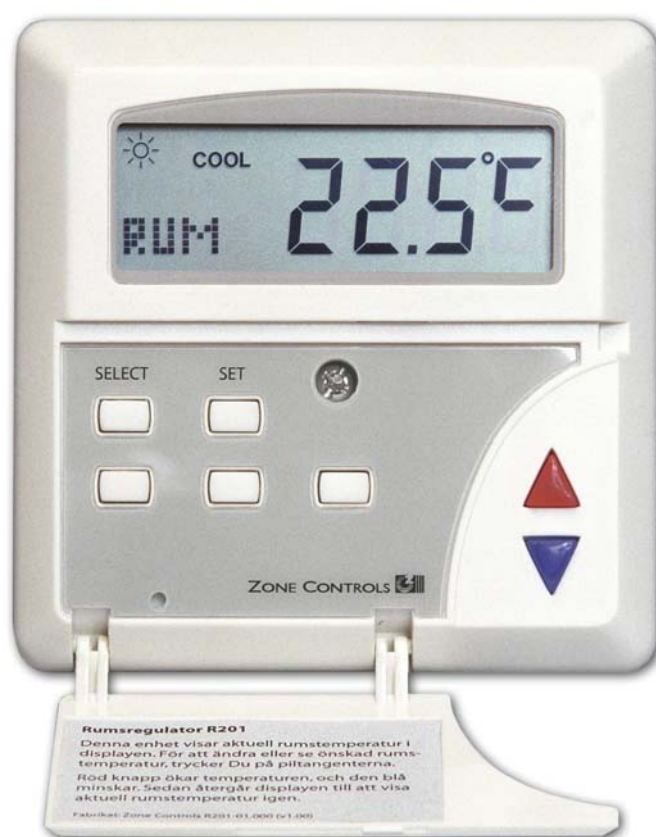


# Manual för R221-01.000

(versioner v1.00 - v1.09)



Manualutgåva v1.1

**ZONE CONTROLS**

Tel: 08-448 56 20 Fax: 08-777 36 55 [www.zc.se](http://www.zc.se)



## 1. Knappar

Bilden till höger visar de olika funktionsknapparnas placering på regulatorn. Med hjälp av endast fyra knappar nås samtliga funktioner och inställningar i regulatorn.

Följande funktion har knapparna:

- SELECT** = menyval i huvudmenyn
- SET** = val av värde som skall förändras
- ▲ ÖKA** = öka ett värde alternativt flytta till nästa meny eller funktion
- ▼ MINSKA** = minska ett värde alternativt flytta till nästa meny eller funktion
- B och C** = inkoppling av timer med förvald tid som initieras till 1 timme

## 2. Displayens symboler

Displayen är uppbyggd av ett textfält, ett numeriskt fält och av olika symboler.

I textfältet finner man kortare beskrivningar av vilken meny man är i eller vilken funktion som värdet i det numeriska fältet visar på.

Följande funktioner har de olika symbolerna:

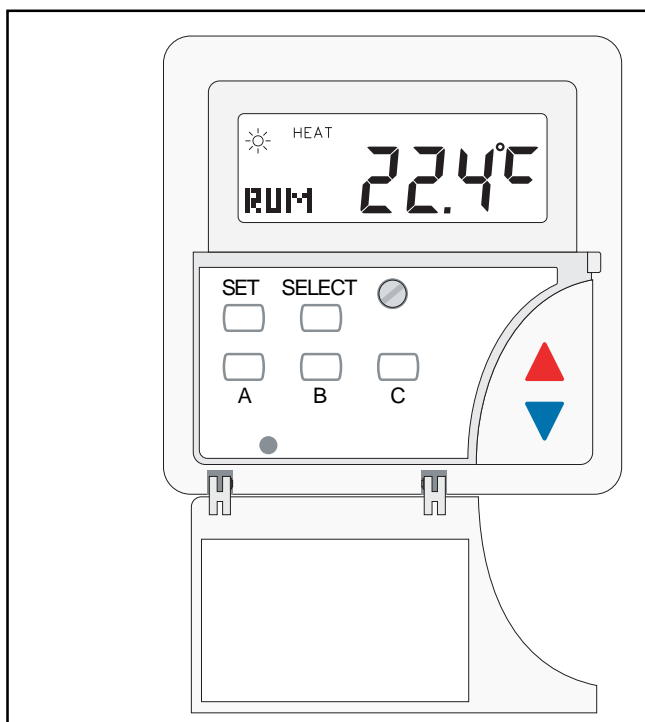
1. Sol = dagläge
2. Måne = nattläge
3. Sol + måne = sparläge
4. HEAT = utsignal aktiv till värmeutgång
5. COOL = utsignal aktiv till kylutgång
6. AUTO = Blinkar då automatisk reglering är urkopplad.
7. Skiftnyckel = indikerar att Du befinner dig i inställningsmenyerna
8. MENU = indikerar att Du befinner dig i huvudmenyn, eller i inställningsmenyns översta val

## 3. Navigation i menyerna

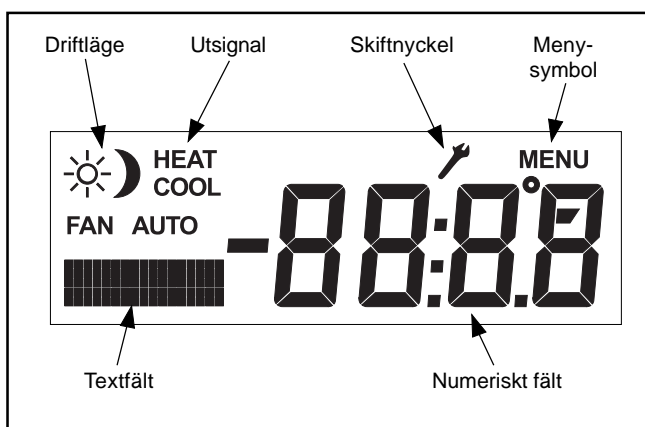
För att stega framåt i huvudmenyn, trycker Du på SELECT-knappen. Varje menyval har olika funktioner, och beskrivs på följande sidor i manualen. Vissa menyval är uppbyggda som undermenyer, där man går in i sidled i menyn genom att trycka på pilknapparna.

## 4. Ändring av värden

För att ändra ett värde i displayen, trycker Du på pilknapparna upp eller ned. Då det finns fler änderingsbara värden i displayen, väljer man vilket värde man skall ändra på, genom att trycka på SET-knappen. Då börjar ett av värdena blinka. För att ändra det värde som blinkar, trycker Du på pilknapparna. Vill Du hoppa vidare till nästa änderingsbara värde, trycker Du åter på SET-knappen.



Regulatorns knappar.



Regulatorns display.

Då manöverspänningen slås till, visas en uppstartstext en kort stund. En nolla indikerar att inga kundrelaterade initieringsvärden finns. En etta visar att något kundrelaterat initieringsvärde finns. En punkt före siffran indikerar att något funktionsvärde är ändrat relativt grundvärdet.

## 5. Grundvyn

Denna vy visar normalt aktuell rumstemperatur, samt utsignal och driftläge. Till denna vy återvänder regulatormenyn automatiskt efter senaste knapptryckning, efter en viss tidsfördröjning.

Det finns en funktion som kallas "Autoselect", vilken gör att då Du trycker på en av pilknapparna i grundvyn, så övergår displayen till att visa börvärdesinställning (eller annan förvald visning i huvudmenyn).

Som standard kommer börvärdet fram om regulatormenyn står i dagläget. För att ändra börvärdet, trycker Du åter på pilknapparna, så ändras börvärdet i steg om halva grader upp eller ned. När Du tryckt färdigt, återgår displayen till att visa aktuell rumstemperatur igen (efter fem sekunder).

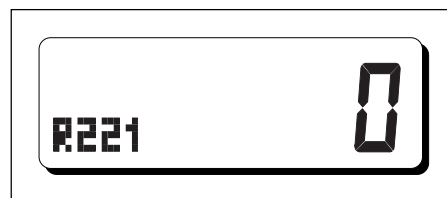
Man kan välja att timern startar automatiskt, med en förvald tid, för direkt inoppling av ett förvalt driftläge då någon av pilknapparna trycks in för att ändra börvärdet.

För att gå in i huvudmenyn, trycker Du på SELECT-knappen.

## 6. Huvudmenyn

Huvudmenyn består av följande menyval:

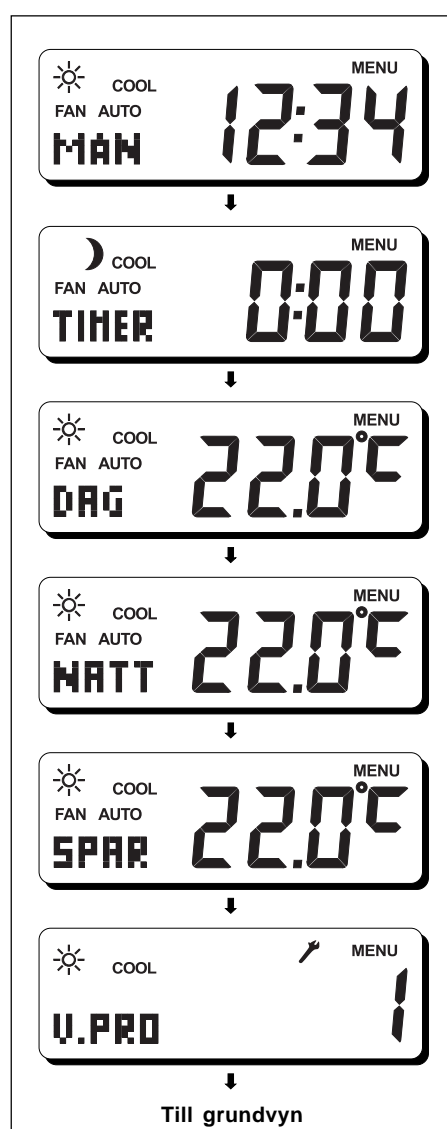
- Tider och mätvärden (undermeny)
- Timerfunktion
- Dagbörvärde
- Nattbörvärde
- Sparbörvärde
- Inställningsmeny (undermeny)



Uppstartstext



Grundvyn



Huvudmenyn

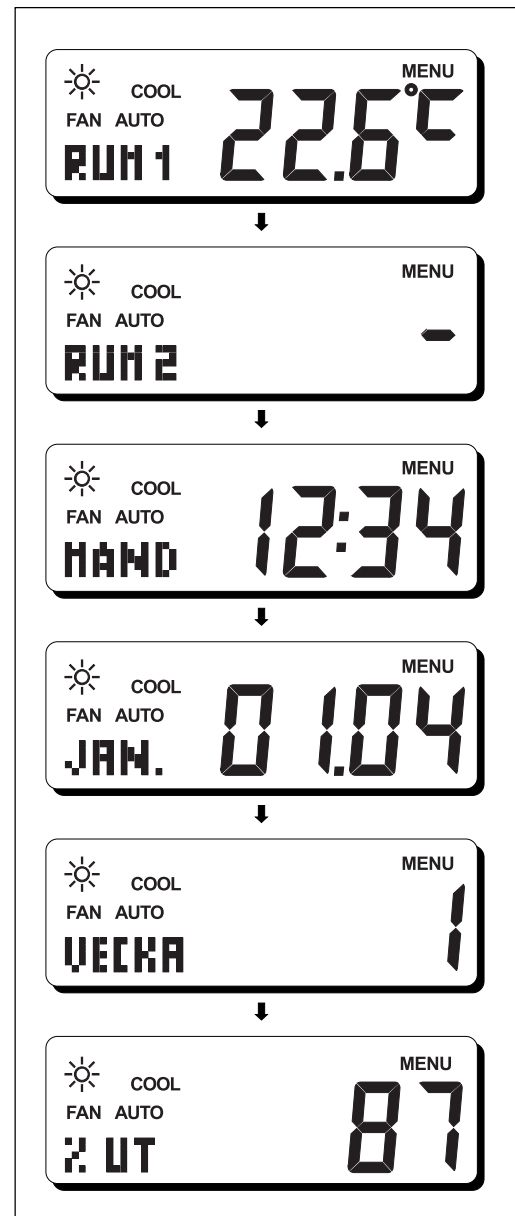
## 7. Meny för Tider och mätvärden

Denna undermeny består av följande visningar:

- |  |   |
|--|---|
| a) Reglerande rumstemperatur (mätvärdet) | Se även meny 5 "R1+R2"  |
| b) Extern rumstemperatur (mätvärdet)     |   |
| c) Veckodag och klockslag                | Dessa värden visas endast om rumsregulatorn är utrustad med komponenter för klocka eller om klockvisning är vald under meny 7 "KAL" |
| d) Månad, datum och årtal                |   |
| e) Veckonummer                           |   |
| f) Utsignal i procent till utgångar.     |   |
- Ett tecken före %-värdet visar vilken funktion som styr driftläget:

U = Veckoprogram  
 E = Forcering från ModBus  
 E = Extern signal  
 n = Närvaro  
 t = Timer

För att hoppa mellan olika visningar, trycker Du på pilknapparna. Alla värden i punkterna c och d kan ändras. Tryck då på SET-knappen, så börjar ett av värdena blinka. För att ändra detta värde, trycker Du på pilknapparna. För att hoppa vidare till nästa värde, trycker Du åter på SET-knappen.



Undermenyn "Tider och mätvärden"

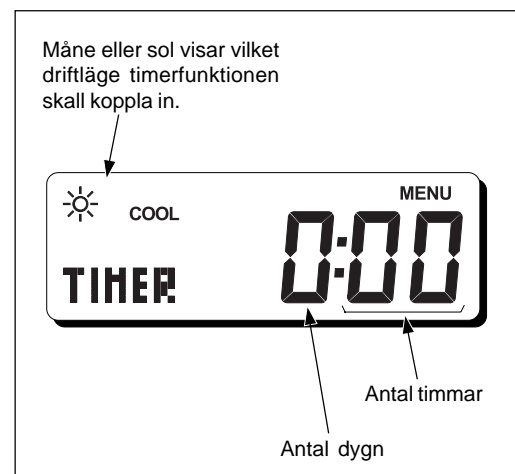
## 8. Timerfunktion

Med hjälp av timerfunktionen, kan regulatorn ställa sig i ett visst driftläge under en vald tidsperiod. Displayen visar antal dygn till vänster om kolonet, och antal timmar till höger. Sol- och månesymbolerna talar om vilket läge som timerfunktionen aktiverar under den valda tiden. För att ställa in tiden, trycker Du på pilknapparna. Om tiden 0:00 ställs in, stängs timerfunktionen av.

För att ändra till ett annat driftläge för timern, trycker du på SET-knappen. De tre driftlägen Du kan växla mellan, är dag (sol), natt (måne) och sparläge (sol och måne). Då timerfunktionen träder i kraft, börjar driftlägessymbolerna solen och/eller månen att blinka (i alla visningar utom timervisningen).

### Alternativ timerfunktion

Då "Forceringsfunktion" är vald för någon av utgångarna (se meny "utgångar" på sid 11) används timern istället till att tvångsaktivera valda utgångar under vald tid.



Visning för timerfunktionen

## 9. Börvärden

Det finns tre börvärden i regulatort, som regulatort reglerar temperaturen efter i de tre olika driftlägena dag, natt och sparläge.

Dagbörvärde, nattbörvärde och sparbörvärde kan ändras genom att gå till respektive displayvisning och trycka på pilknapparna.

Dagbörvärdet kan även ändras från grundvyn, om regulatort står i dagläget.

## 10. Inställningsmenyn

Denna undermeny består av tio olika undermenyer för inställning av regulatorts funktioner.

1. Veckoprogram
2. Loggning av rumstemperatur
3. Reglerparametrar
4. Utgångar
5. Ingångar
6. Närvarodetektering, *Tillvalsfunktion*
7. Kalibrering
8. Knappfunktioner
9. Testfunktioner
10. Typbeteckning (program, version och serienr)
11. Inställningar för ModBus-kommunikation

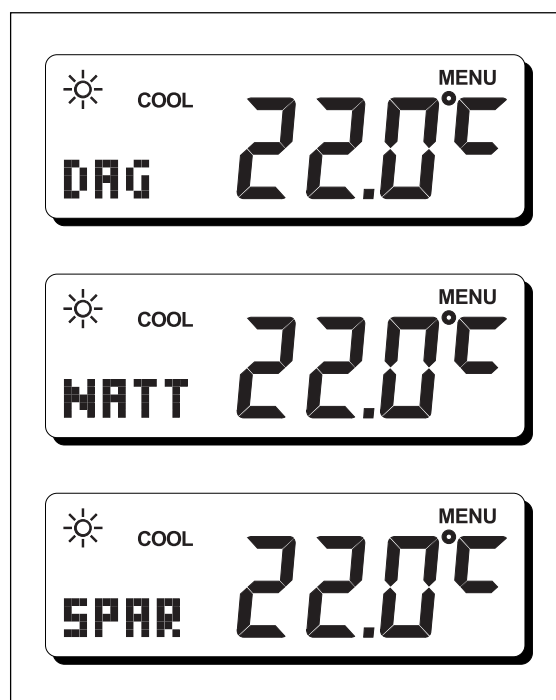
(se översikt på nästa sida)

För att gå till en annan undermeny i inställningsmenyn, kontrollerar du först att både skiftnyckeln och meny-symbolen är tända, och trycker sedan på SET-knappen, så att siffran till höger börjar blinka. Välj sedan önskad undermeny med pilknapparna. Bekräfta valet genom att åter trycka på SET-knappen.

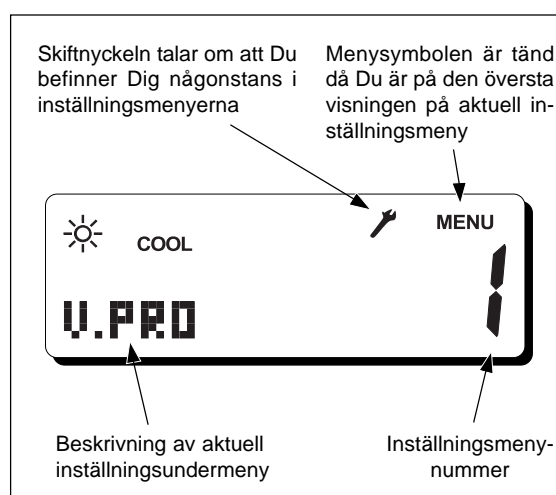
För att nu gå "ned" i vald undermeny, trycker Du på pilknapp nedåt. Varje undermeny har olika antal visningar. De underliggande visningarna har aldrig meny-symbolen tänd, utan endast skiftnyckeln.

För att ändra värden i de underliggande visningarna trycker Du på SET-knappen.

För att komma upp till översta visningen igen, stegar Du upp med pilknapparna tills meny-symbolen tänds. Man kan också hålla in upp-knappen, så att visningarna automatiskt stegar upp. När displayen når den översta visningen, stannar den automatiskt där.

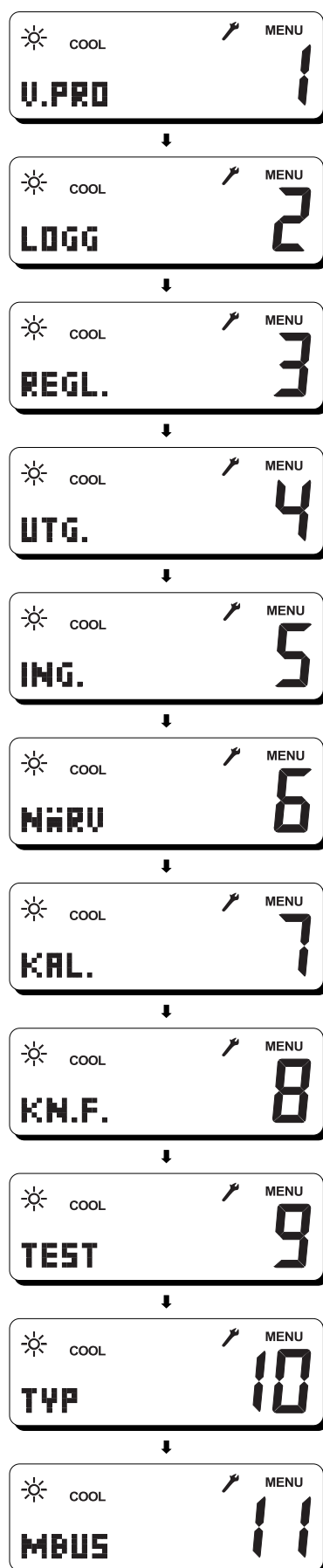


De olika börvärdesvisningarna i huvudmenyn



Inställningsmenyn, den översta visningen

## 11. Översikt över inställningsmenyn



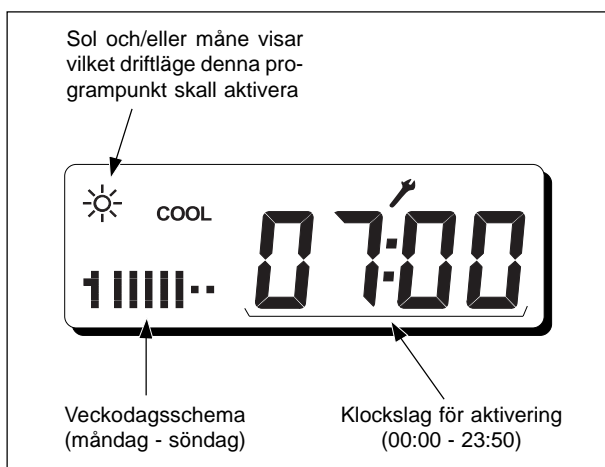
## 12. Meny "Veckoprogram"

Denna inställningsmeny används till att aktivera och ställa in önskat veckoprogram. Regulatorn har två veckoprogram, varav ett av dessa kan aktiveras. Veckoprogramsfunktionen finns bara i regulatorer av typen R221K. För att aktivera ett veckoprogram, går Du till visningen "VPnr" och ställer in önskat programnummer (0-2) genom att trycka på SET-knappen, och sedan på pilknapparna. Program noll betyder att inget program är aktivt.

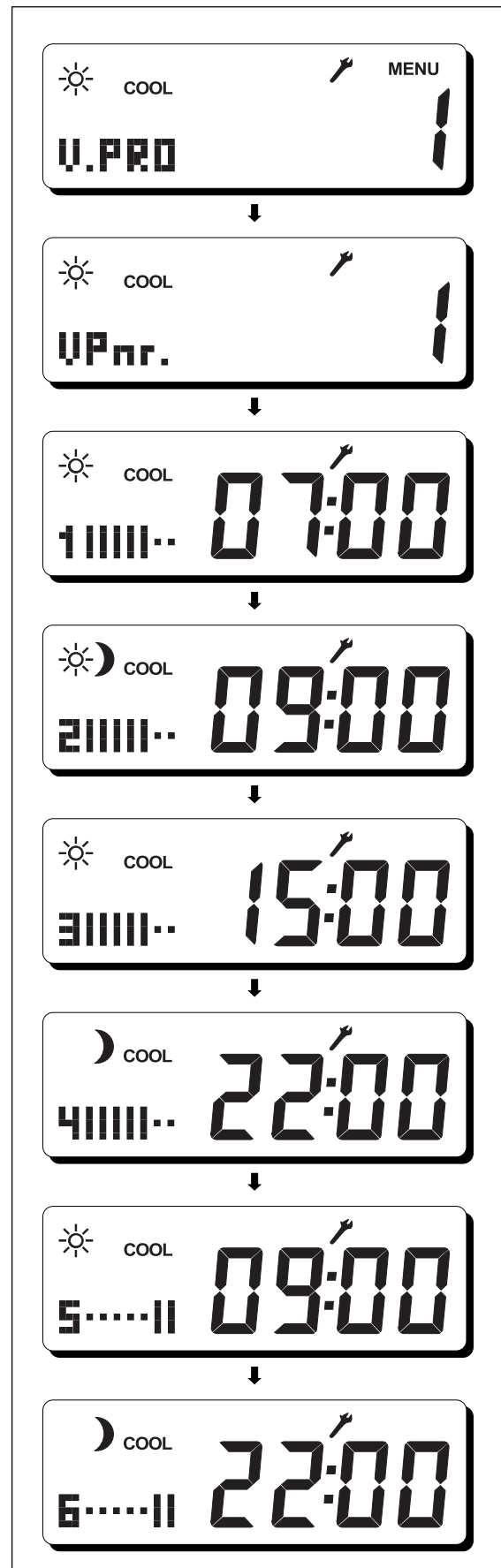
Veckoprogrammet låter regulatorn automatiskt växla mellan dag, natt eller sparläge vid olika tidpunkter på önskade veckodagar. Varje program består av sex olika programpunkter, där man för varje punkt kan ställa in klockslag, aktiva veckodagar och önskat driftläge.

Då Du går till någon av visningarna för program 1-6, visas först en anvisning om måndag till söndag i textfältet i en sekund. Sedan visas numret på programpunkten, samt sju punkter eller streck som gäller för varje veckodag. Då ett streck visas för en veckodag, innebär det att programpunkten aktiveras på denna veckodag. En punkt innebär att den inte aktiveras på denna veckodag.

För att ändra värdena på programpunkterna, trycker Du på SET-knappen, och gör sedan justeringar med pilknapparna.



Visning för veckoprogrampunkt



Veckoprogramsmeny



### 13. Menyn "Loggning"

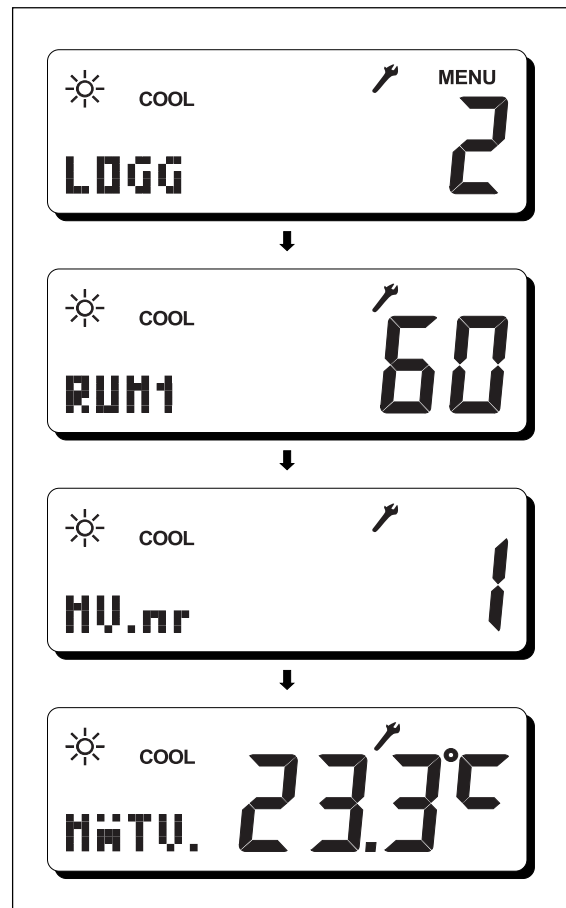
Regulatorn har en inbyggd loggfunktion, där den lagrar aktuell rumstemperatur med förbestämt intervall. Som standard är loggintervallet ställt till 1 gång/timme.

#### Val av loggintervall och mätvärde

Tryck på SET-knappen för att ändra till önskat intervall i steg om minuter mellan loggningarna med pilknapparna. För att välja vilket mätvärde som skall loggas, trycker Du åter på SET-knappen och väljer sedan med pilknapparna önskat värde.

#### Loggade värden

Ställ önskad loggpunkt 1-12 in på visningen "MV.nr", där punkt 1 är den senast gjorda loggningen. Själva loggvärdet läses av på visningen "MÄTV.".



Loggningsmenyn

## 14. Menyn "Reglerparametrar"

På denna meny finns regulatorns reglerparametrar. Följande parametrar finns:

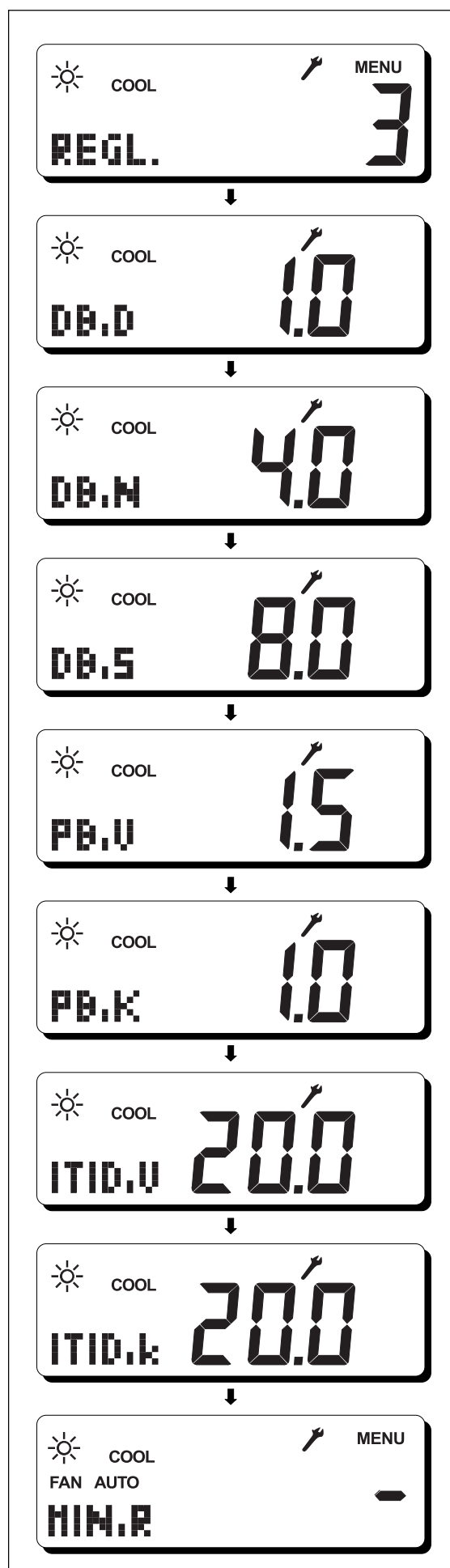
- |                       |          |                |
|-----------------------|----------|----------------|
| a) Dödband, dagläge   | "DB.D"   | 0.5 - 20.0 K   |
| b) Dödband, nattläge  | "DB.N"   | 0.5 - 20.0 K   |
| c) Dödband, sparläge  | "DB.S"   | 0.5 - 20.0 K   |
| d) P-band, värmesteg  | "PB.V"   | 0.5 - 99.5 K   |
| e) P-band, kylsteg    | "PB.K"   | 0.5 - 99.5 K   |
| f) I-tid, värmesteg   | "ITID.V" | 0.5 - 99.5 min |
| g) I-tid, kylsteg     | "ITID.K" | 0.5 - 99.5 min |
| h) Minbegr. rumstemp. | "MIN,R"  | 2.5 - 30.0 °C  |

Funktionen väljs genom att här välja en temperaturgräns mellan 2,5° - 30,0°. En extern referensgivare skall anslutas till plint 9 och 4 (G0) om närvarofunktionen och funktionen för extern påverkan av driftläge inte är aktiverade, se sid. 14. Annars ansluts givaren till plint 7 och 4 (G0) om extern, reglerande rumsgivare inte används, dvs. då funktion "R1+R2" under meny "ING. 5" är omställd till 1, se sid. 13. Om **både** närvarofunktionen eller funktionen för extern påverkan av driftläge och extern, reglerande rumsgivare är aktiverade, kan denna minbegränsningsfunktion **inte** användas. Referensgivarens värde visas vid funktion "RUM2" under mätvärdesmenyn.

Under driftläge "dag", då referenstemperaturen underskrider "MIN,R" inkopplas utgång "d3" om denna är inställd som värmeutgång, alternativt urkopplas utgång "d3" om denna är inställd som kylutgång, tills temperaturen är en halv grad högre än "MIN,R".

Om utgång "d3" är inställd för att styra värme, kan denna funktion användas t.ex för att tvångsinkoppla värmen för att undvika kallras vid yttervägg.

Om respektive utgång är inställd för att styra kyla, kan denna funktion användas t.ex för att urkoppla kylan vid kondensrisk.



Inställningsmenyn "Reglerparametrar"

## 15. Menyn "Utgångar"

På denna meny kan Du välja funktion på regulatorns alla utgångar. Det finns tre 24V-utgångar och en 0-10V-utgång, dessa benämns "d1", "d2", "A1" och "d3", där "d" står för digital, dvs tvåläges, och "A" betyder analog.

För att välja vilken utgång Du vill se eller ändra på i menyn, väljer Du detta på visningen "UT.nr". Tryck på SET-knappen, så att "d1" börjar blinka, och välj sedan med pilknapparna. Tryck åter på SET-knappen för att bekräfta valet. Visningarna som ligger under denna visning, dvs "TYP" till "MOT.", visar nu aktuella inställningar för vald utgång.

### a) Typ av utgång ("TYP")

Här kan man välja mellan följande typer:

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| - On/off                         | "OnOF"       |
| - Tidsproportionell on/off (PWM) | "PULS"       |
| - 3P                             | "öka/minska" |
| - 0-10V                          | "0-10"       |
| - Ingen signal                   | "-"          |

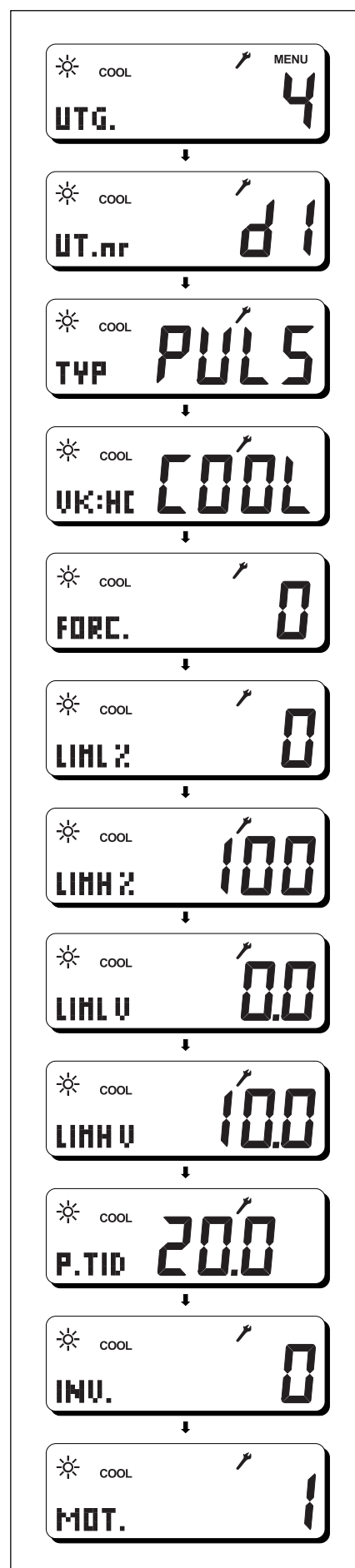
Beroende på vilken utgång som är vald, så visas endast de tillämpliga signaltyper för respektive utgång. Vid öka/minska-utmatning används både utgång d1 och d2. Funktionen "UT.nr" enligt ovan visar då "d1-2" och följande parametrar är gemensamma för de båda utgångarna.

### b) Val av värme- och/eller kylutsignal ("VK:HC")

Här anges om man vill att utgången skall arbeta som en kylutgång eller värmeutgång. Man får även möjlighet att låta utgången styra både värme och kyla, för t ex blandspjäll eller liknande.

Dessutom kan man låta utgången regleras direkt av rumstemperaturen. Man ställer då in önskade gränsvärden på "LIML" och "LIMH" (se punkt c nedan).

- |                     |        |
|---------------------|--------|
| - Kylutsignal       | "COOL" |
| - Värmeutsignal     | "HEAT" |
| - Värme/Kylsignal   | "HC"   |
| - Absoluttemperatur | "DIFF" |



Inställningsmenyn "Utgångar"

Regulatorn känner automatiskt av på alla utgångar om det endast finns kylutgångar eller värmeutgångar, eller om det finns både och. Detta bestämmer hur regulatorns börvärden fungerar. Om det t ex inte finns utgångar inställda som kylsteg, så reglerar regulatorn utan dödband, dvs direkt på inställt börvärde. Så fort regulatorn känner att både värme- och kylutgångar finns, så används dödbanden.

c) Val forcering av utgång

Forcering medför att utgången aktiveras av timern under huvudmenyn.

0= Forcering urkopplad

1= Forcering inkopplad

d) Inställning av reglerområde ("LIML%" / "LIMH%")

Regulatorn har en PI-funktion som räknar fram en aktuell PI-utsignal. Denna signal kopplas sedan ihop med olika utgångar. Normalt är t ex utgångarna "d1", "d3" och "A1" inställda på att reglera mellan 0 till 100% av PI-kylutsignalen, dvs hela kylutsignalen.

Vill man ställa om utgångarna för att för att få t ex två stegs kyla i sekvens, kan man ange att t ex utgång "d1" skall arbeta mellan 0-50% av PI-kylutsignalen, och utgång "d3" mellan 50-100%. Då arbetar dessa utgångar sekvensiellt.

I ovanstående exempel ställs utgångarna "d1" och "d3" in på följande värden:

|      |       |   |      |
|------|-------|---|------|
| "d1" | VK:HC | = | COOL |
| "d1" | LIML% | = | 0%   |
| "d1" | LIMH% | = | 50%  |
| "d3" | VK:HC | = | COOL |
| "d3" | LIML% | = | 50%  |
| "d3" | LIMH% | = | 100% |

Om utgångens typ är vald till "dIFF", så ändras dessa visningar till "LIM.-1" resp "LIM.-0". På visningen "LIM.-1" ställs den rumstemperatur in som skall ge full utsignal på utgången, och på "LIM.-0" ställs temperaturen in som skall ge nollsignal på utgången.

e) Inställning av spänningsgränser för analog utgång AN1

Exempel: "LIML V" ställs på 2,0 Volt och "LIMH V" ställs på 7,4 Volt. Utmatningsvärdet till reglerutgången "skalas om" så att den moduleras mellan 2,0-7,4 Volt för hela det valda reglerområdet.

Vid forcering eller motionering sätts spänningen till värdet i "LIMH V" och vid signal "Utgång från" sätts spänningen till värdet i "LIML V".

"LIML V" och "LIMH V" kan också användas för att kalibrera spänningen.

f) Inställning av tidsproportionell periodtid ("P.TID")

Här ställs periodtiden in om utgången har typen "PULS", dvs tidsproportionell on/off. Periodtiden är inställd på 20.0 minuter som standard.

Den tidsproportionella funktionen benämns ibland som "PWM", dvs pulsbreddsmodulerande. Detta innebär att regulatorn omvandlar en utsignal mellan 0-100% till pulser med varierande tider. Är utsignalen t ex 50%, så ger utgången ut 24V i 50% av periodtiden (dvs 10 minuter), och stängs sedan av i resten av perioden (dvs 10 minuter). Om utgångarna d1 (och d2) är inställda som öka/minska-utgångar, ställs här in ställdonets totala gångtid mellan ändlägena i antal sekunder, initieringsvärdet är 120.

g) Invertering av utsignal ("INV.")

Här kan man välja att utsignalen skall inverteras på utgången. Detta fungerar för alla utgångstyper. Vanligt är t ex att termoställdon används med strömlöst öppen funktion, vilket kräver att utsignalen måste inverteras.

h) Automatisk ventilmotionering ("MOT.")

En funktion som normalt är aktiverad (utom för utgång "d3") är den automatiska ventilmotioneringen. Den gör så att ställdonet går till fullt öppet läge 1 gång/dygn, och står öppet i 3 minuter, oavsett normal utsignal. Detta för att förhindra att ventiler "sätter igen" eller fastnar då de ibland får stå stängda långa perioder, t ex under sommarhalvåret.

Här anges i vilket intervall ställdonet skall motionera ventilen, från 0 till 30 dygn. Om värdet 0 anges, så stängs funktionen av.

Motioneringen aktiveras med önskat intervall på nätterna mellan kl 01.00-01.03 för utgång d1 och a1 samt kl 01.30-01.33 för utgång d2 och d3.

## 16. Menyn "Ingångar"

I denna meny kan Du välja vilken temperaturgivare som skall användas i regleringen, aktivera kondensfunktion samt även aktivera en extern ingång för driftlägesval.

### a) Val av temperaturgivare ("R1+R2")

Här kan Du välja vilken temperaturgivare som skall vara aktiv för reglering.

Värde 1 = den inbyggda temperaturgivaren.

Värde 2 = en extern temperaturgivare  
Under mätvärdesmenyn visas värdet vid "RUM1".

Värde 3 = medelvärde mellan inbyggd och extern givare. Under mätvärdesmenyn visas värdet vid "RUM1".

Värde 4 = Medelvärdet mellan inbyggd och extern givare. Under mätvärdesmenyn visas temperaturen vid den inbyggda givaren vid "RUM1", och vid den externa givaren vid "RUM2".

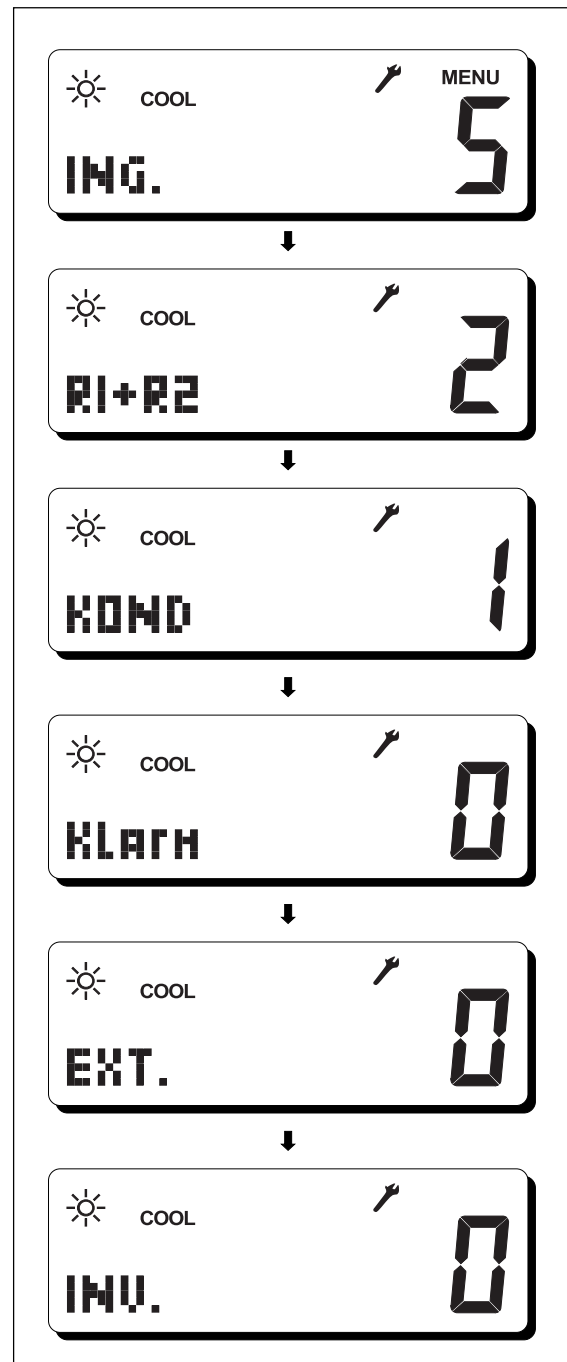
Extern reglerande rumstemperaturgivare ansluts till plint 7 och 4 på regulatorn.  
Om värdet 2 - 4 är valt, så känner regulatorn av om det finns någon givare ansluten på skruvplinten på kretskortet. Om den inte känner av att en fungerande givare sitter inkopplad, så används bara den inbyggda givaren.

### b) Kondensfunktion ("KOND")

För att aktivera funktionen ställs detta värde på 1. Vid kondens stängs alla kylutgångar och COOL-symbolen i teckenfönstret blinkar. Funktionen har inbyggd frånslagsfördröjning på 5 sekunder.

### c) Kondenslarm ("Klarm")

För att aktivera funktionen ställs detta värde på 1. Utgång "d3" omvandlas då från reglerutgång till larmutgång och går till vid kondens. COOL-symbolen i teckenfönstret blinkar. Funktionen har inbyggd frånslagsfördröjning på 5 sekunder. Kondensgivare ansluts till plint 8 och 4.



Inställningsmenyn "Ingångar"

### d) Extern signal för nattsänkning ("EXT.")

Om närvarofunktionen (se sid.14) inte är aktiverad kan man här aktivera en kontaktingång för att kunna ställa om driftläget. Värdet 1 ger dagläge, 2 ger nattläge och 3 ger sparläge. Denna signal har högre prioritet än veckoprogrammet, men lägre prioritet än timer. En potentialfri kontakt ansluts till plint 9 och 4 på regulatorn.

### e) Invertering av digitalingång för driftläget (INV.)

## 17. Anslutning av ingångar

Regulatorn har tre ingångar för givare med olika funktioner, plint 7, 8 och 9. Alla givare ansluts också mot plint 4(G0).

**Extern rumstemperaturgivare** ansluts till plint 7.  
Funktionsval: se "R1+R2" under meny 5.

**Kondensgivare** ansluts till plint 8.  
Funktionsval: se "KOND" och "Klarm" under meny 5.

**Närvarogivare** eller **kontakt för extern påverkan** av driftläge ansluts till plint 9. Inställningar för närvaro: se meny 6.

Inställningar för "kontakt för extern påverkan av driftläget": se "EXT." och "INV." under meny 5.

**Temperaturgivare för min.begränsning** ansluts till plint 9 om närvarofunktionen och extern påverkan av driftläget inte är aktiverade. Annars ansluts givaren till plint 7 om endast inbyggd reglergivare är vald under meny 5: "R1+R2"=1. Om värdet inte är lika med 1 används givaren till plint 7 för den normala regleringen och min.begränsningsfunktionen kan inte erhållas.  
Inställningar: se "MIN.R" under meny 3.

## 18. Närvaromenyn, Tillvalsfunktion

Regulatorn har inbyggda funktioner för att reglera driftläget med hjälp av en extern närvarodetektor. En enkel passiv IR-detektor kan användas, förutsatt att den har ett potentialfritt relä eller motsvarande.

### a) Aktivering av närvaro ("AktIV")

För att aktivera funktionen, ställs detta värde in på 1. Det normala driftläget ändras då från DAG till NATT. Vid närvaro inkopplas driftläge DAG.

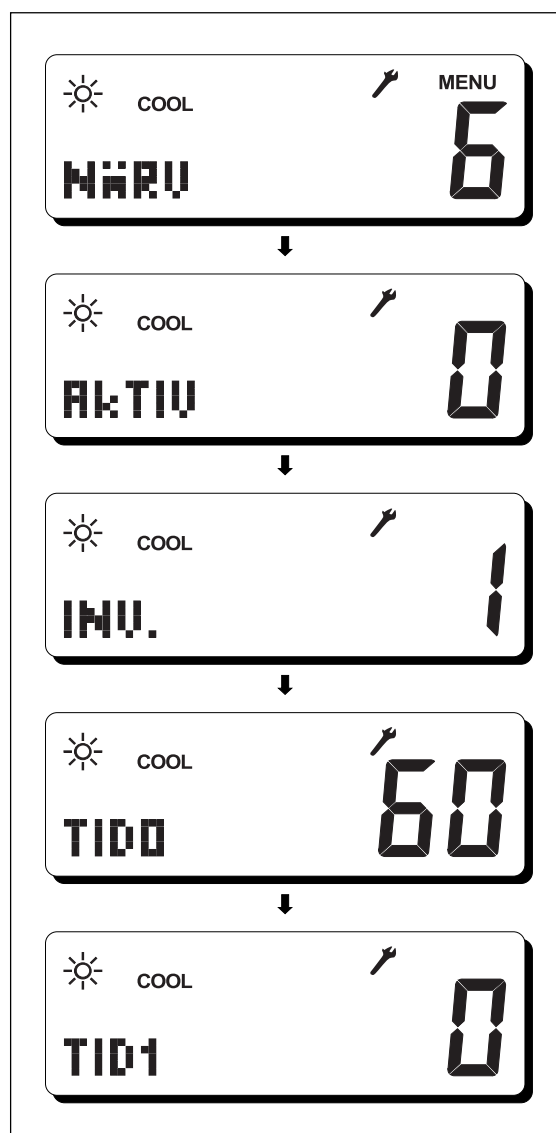
### b) Normalt öppen eller slutet kontakt ("INV.")

För att passa de flesta närvarodetektorer, kan man välja kontaktfunktion på detektorns reläkontakt.

INV. = 1 detektorn bryter kontakt vid närvaro  
INV. = 0 detektorn sluter kontakt vid närvaro

### c) Frånslagsfördröjning ("TID0")

Här kan en tid ställas in för fördröjning efter senaste närvaroindikering, från 0 till 990 minuter. Så fort närvarodetektorns kontakt slutar indikera närvaro, så börjar frånslagstimern att räkna ned. Efter fördröjningen återgår regulatorn till nattläge.



Närvaromenyn

### d) Tillslagsfördröjning ("TID1")

Här kan en tid ställas in för fördröjning före aktivering av dagläge vid närvaro. En tid kan ställas in mellan 0 till 99 minuter.

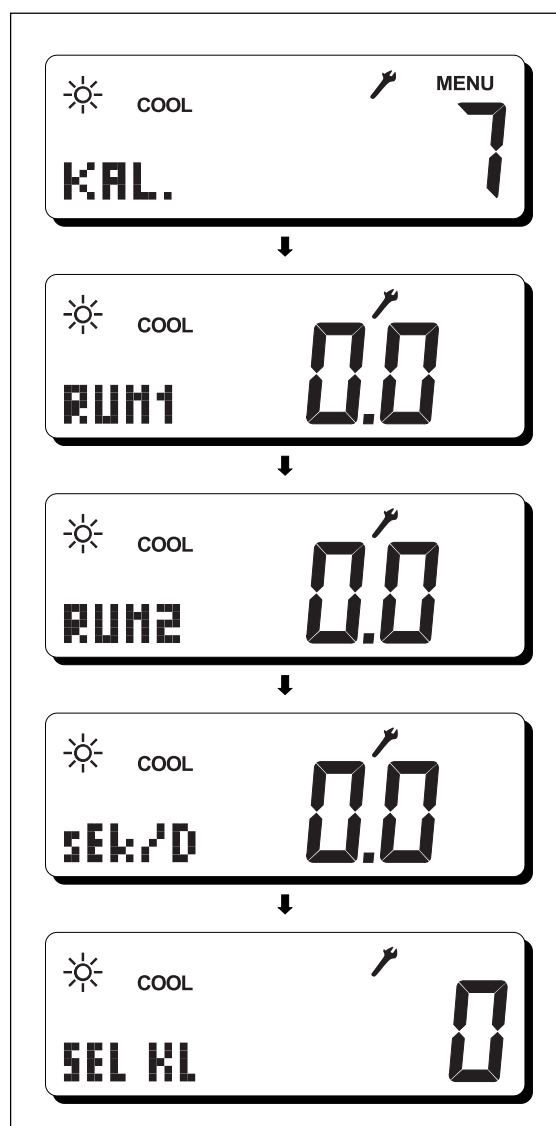
Detta fungerar så att så fort regulatorn får en impuls om närvaro, så börjar tillslagstimern att räkna upp. Efter halva tillslagsfördröjningstiden "lyssnar" regulatorn igen efter en ny rörelseimpuls. Får den ingen ny impuls då, så aktiveras inte dagläget. Skulle däremot en eller flera impulser upptäckas efter halva fördröjningstiden, så aktiveras dagläget när timern fullbordat hela fördröjningsförloppet.

Detta kan med fördel användas då man vill förhindra att regulatorn sätter igång regleringen om man bara kommer in i rummet för att hämta någonting, eller passerar förbi rummet snabbt.

## 19. Kalibreringsmenyn

Här kan Du kalibrera om den inbyggda temperaturgivaren (RUM1), den externa givaren (RUM2) och klockan (sek/d). Automatisk omkoppling mellan sommar- och vintertid kan inkopplas genom att ställa "SEL KL" på 2.

Om regulatorn inte är utrustad med komponenter för klocka, kan ändå klocka och kalender visas genom att ställa "SEL KL" på 1 eller 2. Denna klocka har dock sämre noggrannhet och nollställs vid strömavbrott.



Kalibreringsmenyn

## 20. Menyn "Knappfunktioner"

På denna meny kan Du ställa in hur grundvyn skall fungera, lägga in åtkomstskydd och ange begränsningar för dagbörvärde mm.

### a) Kod för åtkomstskydd ("KOD1:")

Här kan Du ange en systemkod som förhindrar "obehöriga" att komma in på inställningsmenyn från huvudmenyn. Vid leverans är alltid systemkoden inställd på "0000", vilket gör att skyddet ej är aktiverat.

### b) Val av visning i grundvyn ("GRND")

Här väljer Du vilket värde som skall visas i grundvyn. Som standard visas rumstemperaturen.

Värde 0 = Inget värde visas. Om "Autoselect"-funktionen är aktiverad, så visas detta istället, annars så tas grundvyn helt bort, och då befinner Du dig alltid i huvudmenyn eller i någon undermeny.

Värde 1 = Rumstemperatur

Värde 2 = Rumstemperatur 2

Värde 3 = Veckodag och klockslag

Värde 4 = Månad och datum

Värde 5 = År och veckonummer

Värde 6 = Utsignal i procent till utgångar

### c) Val av initialvisning på menyn "Tider och mätvärden" ("MÄTV")

Här kan Du välja åtkomstskydd för selectfunktioner, eller välja vilken visning som skall komma upp först då Du är i huvudmenyn och sedan går in på menyn "Tider och mätvärden".

Värde 1 = Rumstemperatur

Värde 2 = Rumstemperatur 2

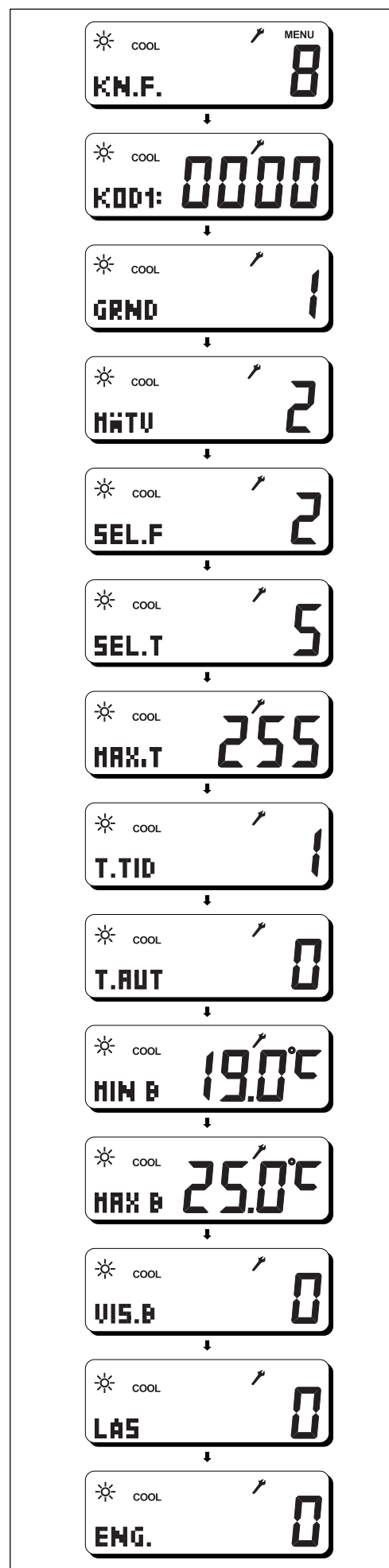
Värde 3 = Veckodag och klockslag

Värde 4 = Månad och datum

Värde 5 = År och veckonummer

Värde 6 = Utsignal i procent till utgångar

Värde 0 = Om samtidigt en kod för åtkomstskydd (enl. punkt a ovan) är vald, inkopplas åtkomstskydd även för selectfunktioner, se nästa sida.





**Om "GRND" = 0 och "SEL.F" = 0**

Endast mätvärde visas, men kan väljas med pilknapparna

**Om "GRND" = 0 och "SEL.F" EJ = 0**

Funktion enligt "SEL.F" visas fortlöpande. Värdet kan ändras med pilknapparna.

**Om "GRND" EJ = 0 och "SEL.F" = 0**

Mätvärde enligt "GRUND" visas fortlöpande. Pilknapparna utan funktion.

**Om "GRND" och "SEL.F" EJ = 0**

Selectknapp visar mätvärde enligt "GRUND". Detta mätvärde visas även automatiskt efter 5 sek. Funktion enligt "SEL.F" visas/ändras med pilknapparna.

För att tillfälligt upphäva åtkomstskyddet måste rätt kod anges då selectknappen tryckts in en gång.

## d) Val av Autoselect-funktion ("SEL.F")

Autoselect-funktionen gör så att Du kommer till en viss visning då Du trycker på pilknapparna från grundvyn.

Värde 0 = Ingen Autoselect aktiverad

Värde 1 = Timerfunktion

Värde 2 = För gällande driftläge

## e) Återgångstid från Autoselect ("SEL.T")

När Du tryckt på pilknapparna i grundvyn, går regulatorn automatiskt till förvald visning. När Du är klar och inte trycker något mer, så återgår regulatorn till grundvyn igen, efter denna återgångstid, som normalt är 5 sekunder. Ett värde mellan 3 till 99 sekunder kan väljas.

Då Du befinner dig i huvudmenyn, finns en annan återgångstid som är fast inställd på 30 sekunder.

Om Du befinner dig någonstans i inställningsmenyerna, återgår regulatorn först efter fyra minuter.

## f) Maximal timertid ("MAX.T")

Här kan Du begränsa hur många timmar Du vill tillåta att man får ställa in på timerfunktionen. Ett värde mellan 0 till 255 kan anges. Om värdet noll anges, så kan man inte aktivera timerfunktionen alls från huvudmenyn. Standardvärdet är 255.

## g) Förvalstid för timer ("T.TID")

Förvalstid för timer i timmar. Då någon tid (1-255 timmar) är vald, kopplas timern in under denna tid med knapp B eller C under luckan. Tiden kan ändras med pilknapparna. Då funktionen "T.AUT" är vald enligt nedan, kommer timern att kopplas in under denna tid då rumsbörvärdet ändras.

Under timertiden kopplas dess valda driftläge in, vilket indikeras i displayen genom att sol- eller månesymbolen blinkar.

## h) Automatisk inkoppling av timer ("T.AUT")

Värde 0 = Funktion urkopplad

Värde 1-3 = Automatisk inkoppling av timern under förvald tid, då pilknapp trycks in för att ändra rumstemperaturen. Det driftläge som är valt för timern kopplas då in. Rumstemperatur ändras vid upprepade tryckningar på pilknapparna. Timertiden förväljs med funktion "T.TID" enligt ovan, som initieras till 1 timme.

Värde 1 = Grunddriftläget DAG

Värde 2 = Grunddriftläget NATT

Värde 3 = Grunddriftläget SPAR

## i) Minbegränsning av dagbörvärde ("MIN B")

Här anges vilket lägsta börvärde som skall tillåtas i regulatorns dagläge. Om detta värde är samma eller högre än maxbegränsningen ("MAX B"), så låses börvärdesinställningen.

## j) Maxbegränsning av dagbörvärde ("MAX B")

Här anges vilket högsta börvärde som skall tillåtas i regulatorns dagläge. Om detta värde är samma eller lägre än minbegränsningen ("MIN B"), så låses börvärdesinställningen.

## k) Visning av önskad temperatur ("VIS.B")

Värde 0 = Funktionen urkopplad

Värde 1 = Den inställda temperaturen visas till vänster i displayen samtidigt med mätvärdet "RUM1"

## l) Låsfunktion ("LÅS")

Här kan Du aktivera en låsfunktion för alla värden utom dagbörvärdet och timerfunktionen. Om värdet 1 anges, så kan Du fortfarande nå alla visningar och läsa av värdena, men kan inte ändra på dem.

## l) Engelsk displaytext ("ENG. 0")

Värde 0 = Svensk displaytext

Värde 1 = Engelsk displaytext

## 21. Testmenyn

Under denna meny kan Du bli övervaka in- och utgångar, göra temperatursimuleringar, återställa mjukvaran (reset) etc.

### a) Status för ingångar ("IN 1-3")

Den vänstra siffran visar 1 om någon termisk givare eller en sluten kontakt är ansluten till ingång 1. Den 2:a siffran visar 1 om någon påverkad kondensgivare eller sluten kontakt är ansluten till ingång 2. Den sista siffran visar 1 om ingången för extern påverkan av driftläge är aktiverad.

### b) Status för utgångar ("UT:")

Här kan Du se statusen på de tre 24V-utgångarna som finns i regulatorn. Siffran längst till höger visar om utgången är på eller av på utgång "d3". Nästa siffra visar status för utgång "d2". Nästa siffra visar status för utgång "d1".

Tecknet längst till vänster kan man ställa om till en n, om man vill forcera någon av utgångarna, genom att trycka på SET-knappen, och sedan pilknapp uppåt. Tryck sedan på SET-knappen igen, för att hoppa till nästa siffra, och sedan kan värdet justeras till 1 eller 0, för att forcera respektive utgång. A indikerar att automatisk reglering är inkopplad. n indikerar att automatisk reglering är fränkopplad.

När forceringen är aktiv, blinkar symbolen AUTO i displayen. Forceringen kopplas ur automatiskt efter 2 timmar.

### c) Spänning på analog utgång AN1.

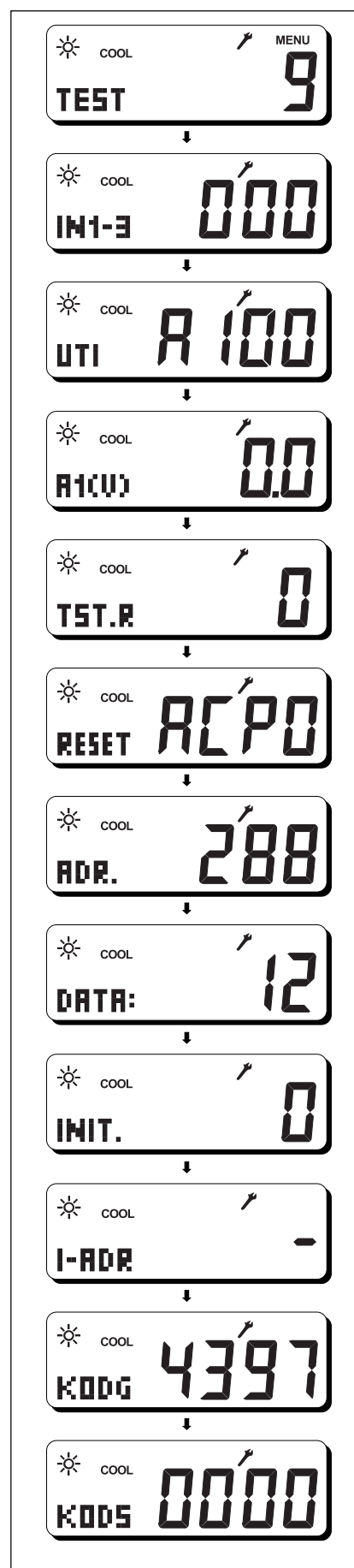
Då "forcering" är vald med ovanstående funktion, kan spänningen ställas med SET- och pilknapparna.

### d) Överstyrning av rumstemperatur ("TST.R")

För att möjliggöra simulering och test av reglerfunktionerna i regulatorn, kan Du stänga av läsningen av temperaturen, och istället ställa in önskad (simulerad) rumstemperatur i grundvyn, genom att först aktivera överstyrningen "TST.R" med värdet 1, och sedan gå till grundvyn och trycka på SET-knappen, och sedan kan Du ställa in önskad rumstemperatur. När simuleringen är aktiv, blinkar symbolen "AUTO" i displayen. Denna funktion kopplas ur automatiskt efter 2 timmar.

### e) Återställning av mjukvara ("RESET")

Om Du vill starta om mjukvaran i regulatorn eller återställa alla värden till leveransläget, så kan resetfunktionen användas. Följande återställningar kan göras: (se nästa sida)



Testmenyn

- A = Återställ allt (dvs alla värden återställs till de fasta leveransvärdena från ROM-minnet)  
OBS! Detta kan endast göras av Zone Controls, med särskild kod.
- C = Återställ allt utom klocktid. De funktioner som fått ett särskilt kundinitieringsvärde återställs till detta. Övriga funktioner återställs till de fasta leveransvärdena från ROM-minnet.
- P = "Vanlig" omstart
- 0 = Används ej. Måste vara noll!

Tryck på SET-knappen för att hoppa mellan de olika resetfunktionerna, och bekräfta Ditt val genom att trycka på pil upp.

f) Läsning av värden i RAM-minne ("ADR.") och ("DATA")

För att kunna göra viss felsökning eller annan analys, kan läsning av regulatorns RAM-minne behövas. I visningen "ADR." anges adressen, och värdet kan läsas av på visningen "DATA".

g) Tillvalsfunktion "INIT". Detta värde kan bara ändras av personal på Zone Controls AB, eller då en tillfällig kod erhållits. Då värdet ställs till 1, registreras alla funktionsvärden, som därefter ändras, i ett kundrelaterat minne.

Vid en kund-reset (se punkt e), återställs de ändrade parametrarna till dessa värden i stället för till de fabriksinställda värdena. Funktionen nollställs med SET- och pilknapp, vid strömavbrott, eller automatiskt efter två timmar.

h) Med funktion "I-ADR" kan man läsa av vilka funktionsvärden som:

1. Har ändrats på vanligt sätt med SET- och pilknapparna och därmed avviker från grundvärdena.
2. Har erhållit en särskild kundinitiering enl. punkt g.

Då SET- och pil upp trycks in, visas nästa funktionsadress vars värde avviker enligt ovan. Då pil upp trycks igen, visas nästa adress. Då alla adresser genomgått visas ett streck. Då pil ner trycks in, visas det inställda värdet, om det avviker från grundvärdet. Annars visas ett streck.

Då pil ner trycks in igen, visas det kundrelaterade grundvärdet om det avviker från fabriksinställningsvärdet. Annars visas ett streck. Då pil ner trycks in igen, visas åter adressen.

De visade adress- och datavärdena skall tolkas av personal från Zone Controls AB.

i) Specialkod för skyddade systemfunktioner ("KODG") och ("KODS").

Vissa funktioner i regulatorn är skyddade, för att förhindra att hårdvarumässiga inställningar görs på fel sätt. I vissa fall kan vissa inställningar att behöva göras ändå, och kan då med hjälp av specialkoden tillgås.

Gå till visningen "KODG" och avläs numret som står där. Kontakta Zone Controls för att få en tillfällig specialkod, som Du sedan ska ange på visningen "KODS".

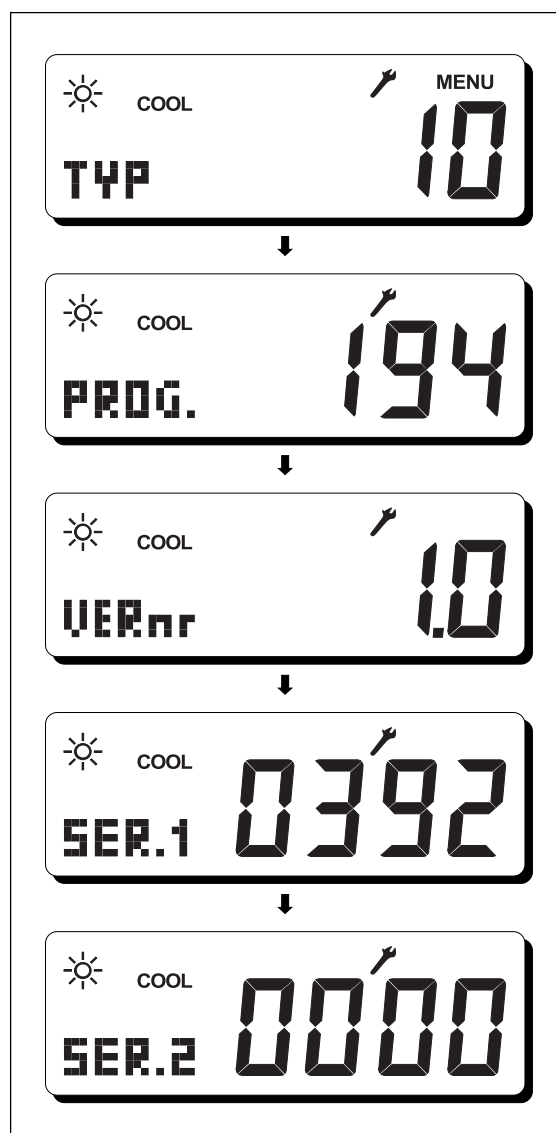
## 22. Typmenyn

Denna meny hjälper Dig att identifiera vilken mjukvara och dess version som finns i produkten. Dessutom kan Du läsa ut produktens serienummer.

- Mjukvarans nummer ("PROG.")
- Versionsnummer ("VERnr")
- Serienummer ("SER.1") och ("SER.2")

För att läsa ut rätt serienummer, skall siffrorna på "SER.1" tolkas från höger till vänster som ental, tiotal, hundratal och tusental.

Siffrorna på "SER.2" tolkas från höger till vänster som tiotusental, hundratusental, miljontal och tiomiljonstal.

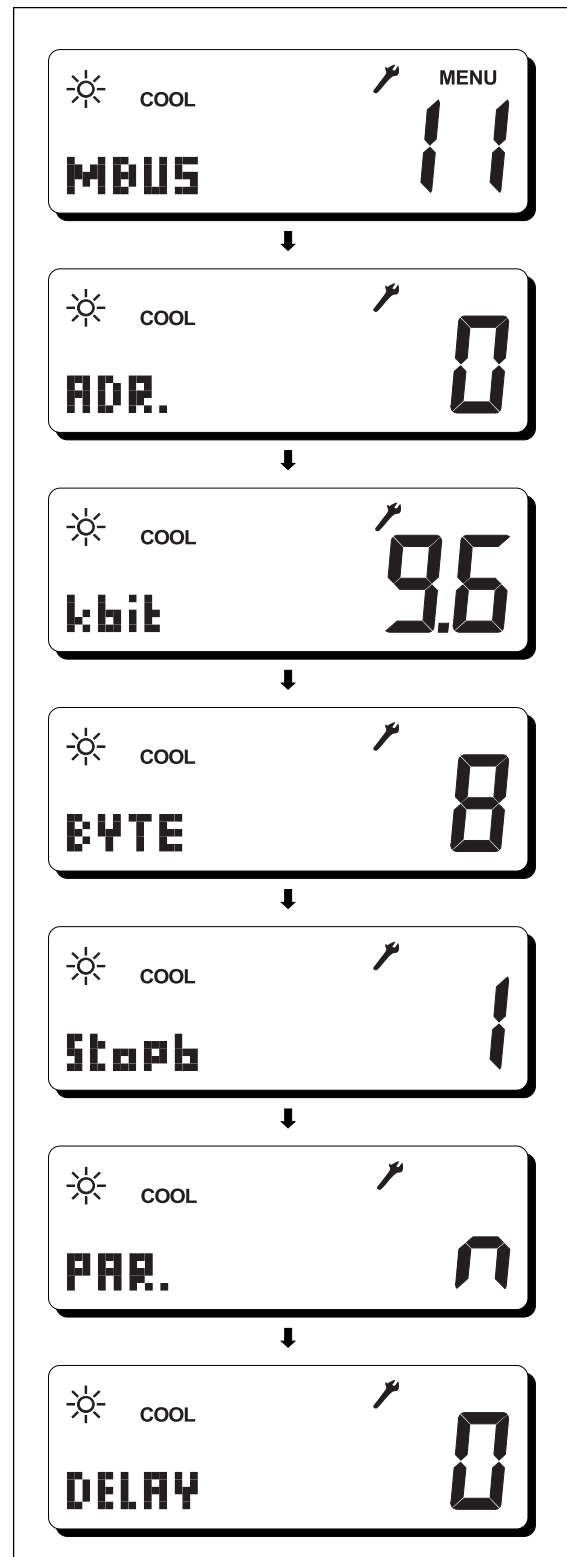


Typmenyn

**23. Kommunikationsmenyn.****Tillvalsfunktion.**

Under denna meny kan du göra de inställningar som kan behövas för ModBus-kommunikation.

- a) Adress. Varje enhet skall ha en egen adress inom området 1-247.
- b) Överföringshastighet kbit/s
- c) Antal data-bitar per byte
- d) Antal stoppbitar
- e) Paritet,  $\square$  = ingen,  $\square$  = udda, E = jämn.
- f) Extra tidsfördröjning före utskick av svar i ms.



kommunikationsmenyn

## 24. Datakommunikation

Regulatorn har en inbyggd kommunikationsport som möjliggör anslutning till ett RS485-nätverk med modbus för övervakning och överstyrning via ett överordnat system, t ex en dator.

### Modbus-protokollet

Modbus är ett kommunikationsprotokoll (språk) som används för att överföra information mellan en server och ett flertal klientnoder.

All "trafik" på nätverket initieras alltid bara av servernoden. Alla andra noder på nätverket tillåts bara att sitta tysta och vänta på att servern tillfrågar just dem. Klientnoderna kan därmed inte skicka egna paket till någon annan klientnod. En klientnod kan inte heller sända ut spontana meddelanden till servern, såsom t ex larmer eller liknande. Istället upprättar man en regelbunden avläsning från servern, så att denna kan upptäcka larmer ute i klientnoderna.

### Protokollet Modbus RTU

Modbus RTU, som är en av de olika varianter av modbus-protokollet, används för att kommunicera med regulatorn. Andra "dialekter" som finns (men ej stöds av regulatorn) är Modbus ASCII och Modbus TCP.

### Databitar och bytes

Informationen på modbus-nätverket är uppbyggd av en lång rad ettor och nollor. Dessa kallas för bitar och grupperas upp i bytes (= tecken). Varje byte ser ut enligt följande:

- a) startbit (1 bit)
- b) databitar 0-7 (8 bitar)
- c) stoppbit (1 bit)

Andra byte-uppbyggnader kan väljas från regulatorns displaymenyer. 7 eller 8 databitar kan väljas, och 1 eller 2 stoppbitar. En extra paritetsbit precis före stoppbiten kan också väljas för att ge extra felavkänning.

### Datahastighet

Regulatorn är förinställd på hastigheten 9 600 bitar/sek. Andra hastigheter kan väljas i menyerna. Om datahastigheten ändras till en högre nivå, ställs högre krav på nätverkskabeln. Man kan då behöva begränsa kabellängden och ibland även välja en skärmad kabel. Terminering av kabelns ändar kan också behövas vid högre hastigheter för att ta bort s k reflektionsstörningar.

### Modbus RTU-paket

Varje "paket" (meddelande) som skickas på nätverket innehåller följande information:

- a) nodadress (1 byte)
- b) kommando (1 byte)
- c) datavärden (1-252 bytes)
- d) checksumma (2 bytes / CRC-16)

När ett helt paket med bytes har skickats från servern, får den nod som tillfrågats möjligheten att sända ut sitt svar tillbaka till servern.

### Modbus-adress

Varje modbusapparat behöver en egen unik adress för att kunna kommunicera på nätverket. Denna kallas för nodadress, och skall vara ett nummer mellan 1 och 247. Nodadressen ställs in i regulatorns meny.

Det är mycket viktigt att se till att ingen modbusapparat får samma nummer som någon annan på ett och samma segment. Det är därför bra att upprätta en lista med nodnummer som talar om vilket rum som respektive apparat är installerad.

### Modbus-register

Alla modbus-produkter har ett antal olika register som kan nås för att läsa av eller ändra värden. I regulatorn är registerna organiserade i följande fyra registerareor:

- a) area 0x: 1-bitsregister, 11 st (läs/skriv)
- b) area 1x: 1-bits statusregister, 9 st (läs)
- c) area 3x: 16-bits statusregister, 18 st (läs)
- d) area 4x: 16-bitsregister, 78 st (läs/skriv)

Varje register har ett nummer som anger dels vilken area det tillhör, och dels vilket ordningsnummer det har i arean. Det första 4x-registret heter t ex 40001 och det sista 40078. När modbus-paketerna sänds ut på nätverket, skickas bara registrens ordningsnummer med, eftersom varje paket är avsett för att läsa eller skriva register tillhörande en särskild area, beroende på vilket kommando som skickas med i paketet (se punkt 7.1.7 nedan). Det första registret i area 4x, dvs register 40001 skickas ut som nummer noll, och register 40002 heter 1 osv.

Exempel:

01 04 00 05 00 01 CL CH

Första byten anger destinationsadressen för paketet. Andra byten är kommando 4, dvs "läs 16-bits statusregister". De följande två bytarna, dvs "00 05", anger att man vill läsa av register 30006. De kommande två bytarna anger hur många register man vill läsa av i följd, och i detta exempel frågas bara efter ett enda register, dvs "00 01". Sista två bytarna är en checksumma ("CL CH"), vilket är ett framräknat värde som sändaren skickar med paketet för att mottagaren skall kunna kontrollera att paketet kom fram korrekt och är intakt.

En fullständig lista på alla register finner du sist i detta kapitel. Där framgår även hur varje datavärde presenteras, t ex att värdet 0 till 318 betyder 0 till 31.8°C. För att presentera alla datavärden korrekt på en övervakningsdator eller hemsida, behöver man lägga in en omvandlingsformel så att värdet visas rätt.

## Modbus-kommandon

För att läsa och skriva till regulatorns register, används följande kommandon:

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| 01. Läs 1-bitsregister               | (area 0x) |
| 02. Läs 1-bits statusregister        | (area 1x) |
| 03. Läs 16-bitsregister              | (area 4x) |
| 04. Läs 16-bits statusregister       | (area 3x) |
| 05. Skriv till 1-bitsregister        | (area 0x) |
| 06. Skriv till 16-bitsregister       | (area 4x) |
| 15. Skriv till flera 1-bitsregister  | (area 0x) |
| 16. Skriv till flera 16-bitsregister | (area 4x) |

## Modbus RTU över Ethernet

Det finns två olika sätt att koppla upp ett modbus-nätverk till internet eller ett LAN-nätverk. Antingen väljer man en converter som kan omvandla Modbus TCP-paket, som kommer från ett övervakningsprogram, till Modbus RTU-paket, och vice versa. All trafik mellan dator och converter går då vanligen via TCP-port 502.

Det andra sättet är att använda ett övervakningsprogram som skickar vanliga Modbus RTU-paket till en converter, som helt transparent skickar vidare paketet ut på Modbus-nätverket. Inställningen i övervakningsprogrammen brukar då heta "Modbus RTU over Ethernet" eller något liknande. Trafiken mellan dator och converter brukar då gå via en annan TCP-port, t ex 4001.

## Felmeddelanden

Om en felaktig fråga skickas ut från servern, svarar klientnoderna med ett felmeddelande tillbaka till servern. De felmeddelanden som regulatorn kan skicka ut är följande:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| a) otillåtet kommando      | (felkod 1) |
| b) otillåten dataadress    | (felkod 2) |
| c) otillåtet datavärde     | (felkod 3) |
| d) felaktig CRC-checksumma | (felkod 9) |

Ett felmeddelande kan se ut enligt följande:

```
01 81 02 CL CH
```

Första byten anger den egna nodadressen. Den andra byten visar vilket kommando som servern skickade ut när frågan ställdes. Denna kommandosiffra adderas med 128 innan den skickas ut, för att tala om att det är ett felmeddelande (ovan exempel är hexadecimalt, där 81 motsvarar det decimala numret 129). Den tredje byten är själva felkoden. Byte 4 och 5 är en CRC-kod (checksumma) för detta felmeddelande (CL och CH).

Om servern skickat paketet till samtliga noder (dvs en "broadcast" till adress noll), så skickas aldrig något felmeddelande ut tillbaka till servern.

## Fördröjningar och kommunikationsfel

Om man kommunicerar med modbus-noder via ett LAN-nätverk eller internet, så kan det ibland uppstå problem med timeouts och uteblivna svar. Detta kan bero på överföringen via TCP/IP-kommunikationen, och man behöver då testa att ställa om tidsfördröjningar och antal återförsök (repetitioner).

Man kan även ställa in regulatorn via displayen så att svaret till servern inte skickas omedelbart, utan först efter en liten fördröjning (anges i antal millisekunder på displayen). Detta kan ibland avhjälpa vissa fel, då t ex convertern inte hinner uppfatta svaret, beroende på att den hela tiden byter riktning på kommunikationsflödet (dvs när den skickar serverns frågor respektive när den lyssnar).

Om man använder en converter mellan RS485 och RS232, bör man välja en sådan som har automatisk flödeskontroll, dvs att den själv ställer sig i lyssningsläge, och automatiskt växlar riktning när servern skall prata, och sedan direkt återgår till lyssning efteråt.

Att använda t ex RTS-signalen på RS232-porten för att växla mellan lyssning och sändning, brukar ofta bli otillräckligt snabbt vilket resulterar i uteblivna svar till servern, trots att noderna skickar svaret.

## Övervakningsprogram

För att övervaka och styra noderna på modbus-nätverket, behövs någon typ av program på serverdatorn. Det finns både stora och små program som är gjorda för att passa olika ändamål.

Ett vanligt program som används i många fall är Citect Scada. Detta program klarar även av att kommunicera med andra nätverk och hanterar larm osv. Många andra kända program klarar också av modbus, och brukar ibland finnas som tillvalmoduler till programmen.

För att testa noder på ett nätverk finns gratisprogram att hämta på internet som endast kommunicerar med enstaka noder. Se [www.modbus.org](http://www.modbus.org), och klicka på "technical resources". Under rubriken "offsite links" finns några tips.

Man kan även ganska enkelt skapa egna program i t ex Visual Basic eller C++ om man har tillgång till programmeringsverktyg och har grundkunskaper inom programmering.

## 25. RS485-nätverk

På ett RS485-nätverk skickas information mellan två eller fler apparater. Datahastigheten kan vara upp till 10 Mbit/sek, och ibland även högre. Regulatorns maxhastighet är dock 38 400 bitar/sek. RS485 är gjort för att kunna sända information över ledningar med riktigt långa avstånd, upp till ca 1 km och ibland längre. Allt beroende på hur väl nätverket byggs upp.

**Vänligen ägna särskild uppmärksamhet och noggrannhet gällande spänningsmatning av regulatorerna. Läs noga igenom stycke "Transformatorer för spänningsmatning" på nästa sida, och följ rekommendationerna.**

### Noder, server och klienter

Varje apparat som ansluts till ett datanätverk kallas för "nod". Använder man modbus som protokoll, tillåts att man kan ha många klientnoder men endast en server. Definitionen av server och klient kan ibland benämnas lite olika. I denna manual benämner vi den centrala datorn/enheten som server, och alla andra noder för klienter. Servern kallas även ibland för master, och klienterna för slavar.

På ett RS485-nätverk kan alla noder kommunicera dubbelriktat, dvs både läsa och skriva. Det är dock bara en som får prata i taget. Detta regleras på lite olika sätt beroende på vilket protokoll man väljer att använda. Med modbus som protokoll har man bestämt att bara servernoden får initiera all trafik på nätverket.

### Transceiver

Inuti regulatorn finns en elektronisk krets som kallas transceiver, vilket betyder "kombinerad sändare och mottagare". Den tar emot signalerna från nätverket och omvandlar dessa till rätt nivåer för att den interna processorn skall kunna förstå dem. Transceivern tar även emot processorns sändsignaler och ser till att dessa skickas ut med rätt nivå på nätverket.

### Bitar och signalnivåer

Varje etta och nolla som skickas på nätverket, omvandlas till elektriska signaler. Dessa kan mätas upp med ett oscilloskop eller liknande. Om man mäter signalerna mellan kanal A och B motsvarar en etta ca +5 volt och en nolla -5 volt.

Ju fler noder man ansluter på nätverket, så minskar signalnivåerna per nod. Både de positiva och negativa signalerna närmar sig då nollstreck. För att en nod skall tolka en etta, behövs en signalnivå högre än 0,2 volt, och en nolla tolkas om signalnivån är under 0 volt.

### Converter

För att koppla upp RS485-nätverket till en dator eller mot internet, behövs någon typ av converter. Det finns många olika varianter och fabrikat på marknaden, och dessa omvandlar signalerna på följande sätt:

- RS485 till RS232 (transparent protokoll)
- RS485 till TCP/IP (transparent protokoll)
- Modbus RTU till Modbus TCP

Typ c ovan innebär att serverdatorn skall skicka Modbus TCP-paket till convertern, så omvandlar convertern till och från Modbus RTU. De andra (a och b) är gjorda för att prata Modbus RTU direkt.

Här följer några exempel på converterar som vi tycker fungerar bra:

- ICP CON 7520AR      1 segment (*typ a ovan*)
- Moxa NPort 5430      4 segment (*typ b ovan*)
- Moxa NPort 5430i      4 segment, samt 2kV isolation (*typ b ovan*)
- NetBiter RTU/TCP      1 segment (*typ c ovan*)
- Procon TCP/485      1 segment (*typ c ovan*)

### Repeater

För att dela upp ett segment i flera delar, behövs en repeater. Detta är användbart när man t ex vill isolera två delar av ett segment från varandra, eller när ett segment redan har max antal noder och man behöver ansluta fler noder.

Ett annat alternativ är att redan från början dela upp nätverket i flera segment och lämna plats för extra noder på varje segment.

En nackdel med en repeater, är att det uppstår en viss fördröjning av trafiken. Men i de flesta fall saknar detta betydelse.

### Nätverkskabel

Nätverkskabeln skall anslutas till regulatorns skruvplint på pol 11 och 12. Det är även mycket viktigt att en tredje jordledare kopplas till plint 4 (G0) på alla regulatorer.

Alla noder skall anslutas med samma polaritet överallt, dvs alla A-ledare till A, och alla B-ledare till B. På regulatorn skall A-ledaren kopplas in på pol 11 och B-ledaren skall in på pol 12 på skruvplinten. Detta gäller även den centrala servern. På vissa andra noder är plintmärkningen annorlunda, t ex D+ och D- eller liknande. Regulatorns plintpol 11 är plus, och 12 är minus. Plint 6 och 4 är jord (G0), och märks ibland även C på vissa noder.



## Transformatorer för spänningsmatning

Varje regulator **skall** förse med egna separata 24V-transformatorer. Zone Controls ansvarar inte för eventuella fel som kan uppstå om en gemensam transformator ändå används för att spänningsmata flera noder. Produktgarantin omfattar inte produkter eller kringvarande produkter eller föremål som skadats på grund av felkoppling av fas och nolla.

Den ledning som går in på plint 4 i regulatören används även som jordledning för modbusnätverket, och skall kopplas samman mellan alla regulatorer (och övriga modbusnoder). Jordledningen skall även kopplas till skyddsjord på ett ställe i nätverket.

## Tvinnad partråd

Produkter som kommunicerar med RS485 kan användas med de flesta kabeltyper, men man bör alltid använda tvinnad partråd för att motverka störningar och kan då ha längre kablar och större nätverk.

En tvinnad partråd reducerar både utstrålade störningar och påstrålade störningar från omgivningen. Eftersom båda ledarna i ett tvinnat kabelpar kommer precis lika nära alla störkällor i alla riktningar, så släcks varje störsignal ut i transceivern, beroende på att ledarnas signaler mäts differentiellt.

Alla datasignaler sänds nämligen ut positivt i A-ledningen, och i B-ledningen spegelvänds signalerna. När de båda signalerna läses av i en nod, blir signaler som skiljer sig åt mellan ledningarna förstärkta, och alla likartade signaler (såsom alla yttre störningar) blir dämpade.

Trots att RS485 är känt för att vara en 2-tråds-kommunikation, behövs alltid en tredje ledare som skall kopplas in mellan alla noder. Det är nämligen så att alla noder behöver en referens till jord, för att förhindra att överspänningar skall uppstå i de fall där matningsspänningen på de olika noderna kommer från olika säkringsgrupper etc.

Kabeln skall ha en karaktäristisk impedans på 120 ohm, och behöver i de flesta fall inte vara skärmad. Vid högre hastigheter och i svårare miljöer, såsom i industrilokaler kan skärmad kabel vara nödvändig. För att få med den tredje ledaren till alla noder, kan en 4-ledare väljas med två separat tvinnade par. Alternativt en 2-ledare med en extra jordledare som inte är intvinnad i paret.

## Polarisering

När alla noder på nätverket är "tysta" blir signalnivån odefinierad eftersom då en nod ställer sig i lyssningsläge, belastar den inte nätverket alls, och tillför då ingen spänning. Detta gör att hela nätverket i princip blir helt spänningslöst, och därmed känsligt för störningar utifrån. Signalnivån ligger då omkring 0 volt och riskerar att "fladdra" över 0,2 volt och under 0 volt, vilket skulle tolkas som ett och nollor i noderna.

Med en polariseringsenhet inkopplad, dras signalnivån upp till en stabil nivå och förhindrar att signalen ligger och "fladdrar" omkring noll.

## Terminering

För att ta bort reflektionsstörningar på nätverket, kan ändtermineringar kopplas in. Detta behövs normalt bara vid högre datahastigheter än 9 600 bitar/sek.

## Elektromagnetiska störningar

Vid datahastigheten 9 600 bitar/sek pulseras ett och nollor ut på nätverkskabeln med frekvensen 4,8 kHz. Eftersom datasignaler inte består av rena sinusvågor, uppstår även en del högre frekvenser på signalen. Detta beror på att en god kommunikation kräver så ren "fyrkantsvåg" som möjligt, dvs med snabba upp- och nedgångar av signalen.

För att begränsa elektromagnetiska störningar (EMI), finns en inbyggd "slewrate"-begränsning i transceivern, som gör att alltför snabba upp- och nedgångar i signalerna rundas av något.

## Skärmad kabel

Skärmad kabel används i sådana miljöer där starka elektromagnetiska störningar förekommer, såsom t ex i industrilokaler. Skärmen tar även bort utstrålade störningar från modbusnätverket.

## 26. Uppbyggnad av nätverk

För att bygga upp ett stabilt och fungerande nätverk med ett flertal noder krävs att man tar hänsyn till några viktiga aspekter. Det finns annars en risk att det uppstår problem med kommunikationen. En felaktig uppkoppling kan till och med skada noderna eller den centrala konvertern.

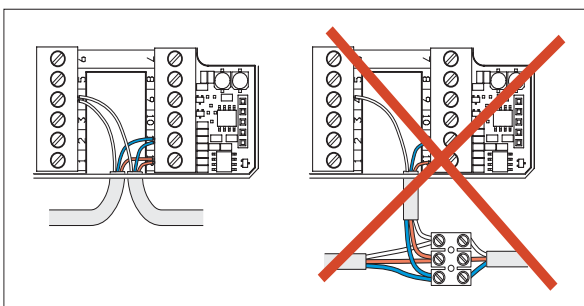
Vi rekommenderar därför att ni läser igenom följande kapitel noggrant, och även tar del av tillämpliga standarder, t ex Modbus-standarderna, EIA-485-standarderna, ESD-skydd m fl.

### Segment

Ett nätverk kan byggas upp av ett eller flera segment beroende på hur platsen för installation ser ut fysiskt. Ett segment kallas ibland även för "slinga", och är den fysiska ledningen som går mellan noderna på nätverket.

Varje segment skall byggas upp som en buss, vilket innebär att ledningen bildar en lång rak linje med noderna anslutna direkt på segmentet. Detta innebär att man inte får koppla in långa avstick på segmentet för att dra ut till noderna. Man ska därför dra fram både inkommande och utgående nätverksledningar ända in till nodens skruvplint.

Om man ändå skulle koppla in noderna via långa avstick, kan det uppstå reflektionsstörningar eftersom varje avstick blir som nya små segment.



### Antal noder

Varje segment har en maxgräns på hur många noder man får ansluta. Överskrider man maxgränsen riskerar man överbelasta segmentet, vilket kan leda till fel i kommunikationen eller att noder förstörs.

RS485-standarderna talar om att varje segment skall klara av 32 UL (unit loads). Beroende på hur stor unit load varje nod har, kan man räkna fram hur många noder segmentet klarar.

I många fall behöver man installera olika typer av noder,

även av olika fabrikat, på ett och samma segment. Om noderna har olika unit loads, behöver man räkna ut den totala unit loaden enligt följande exempel:

|                                      |                 |          |         |
|--------------------------------------|-----------------|----------|---------|
| 25 st                                | R221            | å 1 UL   | = 25 UL |
| 30 st                                | C221            | å 0,1 UL | = 3 UL  |
| 1 st                                 | RS485-converter | å 1 UL   | = 1 UL  |
| Total UL på segmentet:               |                 |          | 29 UL   |
| <i>(kvarvarande kapacitet: 3 UL)</i> |                 |          |         |

En annan viktig sak att tänka på, är att inte överdriva antalet noder per segment, eftersom det i många fall är bra att dela upp nätverket i olika segment. Eftersom alla noder på segmentet delar samma elektriska lednings-par, kan de alla utsättas för störningar om en enda nod skulle gå sönder. En enda felkoppling med t ex 24V in på segmentet skulle då i värsta fall förstöra alla noder på segmentet.

### Nätverkskabel

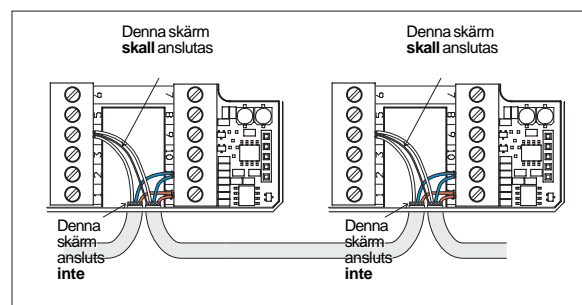
Kabeln skall vara av typen tvinnad partråd. Kabeln skall även ha en tredje ledare för jord. Om man har en skärmad kabel, får inte skärmen användas som jordledning, utan normalt används en 4-polig partvinnad kabel, där det ena paret används för dataöverföring, och en av ledarna i det andra paret som jordledning.

Notera att om kabeln har en skärm, skall denna alltid anslutas (läs nedan om skärmad kabel).

### Skärmad kabel

Skärmad kabel behövs bara i vissa fall där omgivande miljö har mycket radiostörningar, såsom t ex i industrilokaler. Datasignalerna som skickas på nätverket kan också i viss mån sända ut radiostörningar som behöver skämmas av, men det gäller oftast mycket högre datahastigheter.

Om man väljer en kabel som har skärmning, skall denna alltid anslutas. I annat fall riskerar man att skärmen tar upp radiostörningar, och omskärmar därmed kablarna med dessa störningar.



Skärmen skall alltid bara anslutas i ena änden mellan två noder. I annat fall riskerar man att jordströmmar uppstår i skärmen, vilket kan ge störningar. Om man använder skärm, skall alltså både jordledningen och skärmen gå in på skruvplint 4 (dvs "C") på ena noden, och på den andra noden skall bara jordledningen gå in på plint 4 (G0).

### Jordledning

Alla noder skall anslutas till samma nollpunkt, för att förhindra att det uppstår nivåskillnader mellan olika noders potentialer (spänningar). Skruvplint 4 skall därför anslutas mellan alla regulatorernas nollor (skruvplint 4 alt plint "C" på andra noder), och skall på en punkt i nätverket anslutas till skyddsjord.

Notera att skärmen i en skärmad kabel inte kan användas som jordledning, utan en separat ledare måste användas, varvid en 4-polig partvinnad kabel bör väljas, där en av ledarna i det oanvända paret kan användas som jordledning. Använd aldrig ledare som saknar plastisolering för skyddsjorden, då denna kan komma i kontakt med en felaktig punkt på reglerenhetens kretskort och kan medföra att den går sönder.

En separat transformator skall anslutas till varje nod, och dess nolla på transformatorns sekundärsida skall då sammankopplas enligt ovan beskrivning.

### Polarisering

För att få en stabil nivå på nätverket när alla noder är "tysta", behövs en tydlig signalnivå som ligger över 0,2 volt. Detta görs genom att ansluta en särskild polariseringsenhet på varje segment i nätverket. Har man flera segment i nätverket som är skilda åt med en converter eller repeater, skall det finnas en polarisering på varje segment.

Spänningsnivån på segmentet ligger med en aktiv polarisering på ca +5 volt om segmentet är obelastat. Beroende på hur många noder som sitter på segmentet, så sjunker spänningen. Signalen måste åtminstone ligga över 0,2 volt för att ge en säker nivå.

Placeringen av polariseringen inte så viktig, men görs vanligen i ett apparatskåp eller liknande där convertern placeras. Vissa noder, t ex C221/C222 har en inbyggd funktion för polarisering. Finns en sådan nod på segmentet med polarisering aktiverad, behövs ingen separat polariseringsenhet.

### Terminering

Om det uppstår problem med kommunikationen, kan man prova att koppla in ändtermineringar på segmentet. Ändterminering kopplas alltid in allra först och allra sist fysiskt på segmentet. Man får aldrig ansluta mer än två termineringar per segment, då detta kan störa ut all kommunikation eller i värsta fall överbelasta, och till och med förstöra noderna på segmentet. Terminering behövs dock normalt inte vid så pass låga datahastigheter som 9 600 bitar/sek.

Finns det två reglerenheter av typ C221/C222 på segmentet, så kan dess inbyggda termineringar användas och aktiveras, under förutsättning att de är placerade på segmentets fysiska ändar.

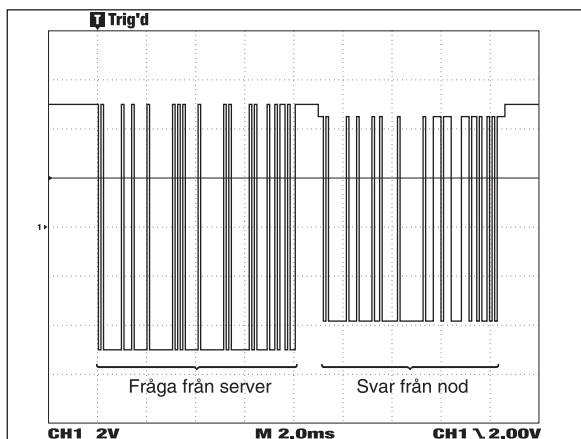
## 27. Felsökning av nätverk

För att kontrollera att nätverket är korrekt, bör man mäta upp detta med ett oscilloskop. Även om all kommunikation verkar fungera normalt, så bör man kontrollera att inga överlagrade störningar finns på nätverket. Dessa kan nämligen variera i styrka, och bör felsökas.

Man behöver ett isolerat oscilloskop för att kunna göra korrekta mätningar, t ex ett handhållet batteridrivet oscilloskop. Man kan även använda ett oscilloskop som matas med 230V, men då måste man ha en isolator för 230V inkopplad, dvs en transformator för 230V in och 230V ut. Detta kan däremot bli tungt och klumpigt att bära med sig.

Probens pluspol skall kopplas in på nätverkets positiva kanal, dvs ledare A. Probens jordledning skall kopplas in på den negativa kanalen, ledare B.

Ställ in amplituden på ca 2 volt/ruta, och en tidsinställning på 2 ms/ruta. Ställ in triggnivån på ca 2 volt, och ställ in timerpunkten i sidled vid 1 ruta från den vänstra kanten av skärmen. Då bör ett helt modbuspaket från servern synas, och även nodens svar tillbaka till servern.



Kontrollera att signalerna är fyrkantsformade, genom att tillfälligt zooma in i tid. Skulle pulserna vara alltför avrundade vid upp- och nedgång, tyder det på att det finns en alltför stor kapacitans på nätverket.

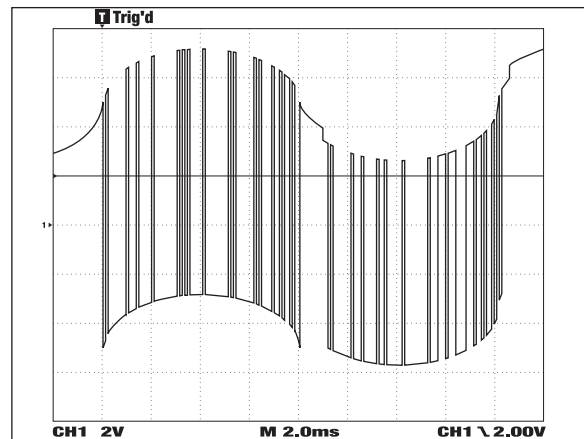
Det kan innebära att nätverkskabeln är av fel typ, eller att någon nod på nätverket är felaktig och ger en kapacitiv belastning på nätverket. Kika också att både serverns och nodernas signalnivåer är tillräckligt starka. Nivåerna skall idealt gå upp till +5 volt respektive ned till -5 volt, men brukar vara okej även om nivåerna är från +1 volt till -1 volt.

Viktigt är att positiva nivån går över 0,2 volt (med marginal) och under 0 volt vid den negativa pulsen.

Beroende på vart på nätverket du mäter, blir serverns och nodernas nivåer olika starka beroende på spänningsfall i ledningarna. Mäter du vid servern, brukar

nodernas signaler se lite svagare ut. Mäter du istället ute vid en nod, så kan serverns signal se svagare ut än nodens. Utgå från varje nods förutsättning på dess fysiska plats att höra trafiken på nätverket.

En viktig sak är att kontrollera att det inte finns alltför starka överlagrade störningar. Skulle det t ex synas en stark 50 Hz-signal som gör att signalerna fladdrar upp och ner (se bild nedan), tyder det på att någon felkoppling är gjord någonstans på nätverket.



Har man problem med störningar på nätverket, är det en god idé att gå igenom noderna en i taget, och ringa in var felet uppstår på nätverket. Se till att servern skickar ut kontinuerliga paket till en nod i taget, och se om den svarar eller inte.

Finns möjligheten, så kan det vara bra att ha med sig en bärbar dator och ansluta till segmentet. Genom att använda en RS232-converter (eller USB) så slipper man eventuella tcp/ip-problem och kan prata modbus direkt med noderna. Då kan man enkelt välja vilken nod man vill testa. Glöm inte att koppla ur den ordinarie converttern till servern först.

Man kan också koppla loss delar av segmentet för att lokalisera var felet finns. Då börjar man med att ha den första fysiska noden ansluten ensamt på segmentet, och kör tester på denna. Sedan kan man fortsätta med att koppla på nästa nod på segmentet och läsa av att båda fortfarande fungerar.

Kika även på oscilloskopets signaler successivt när nod efter nod ansluts, eftersom en enda felaktig nod kan störa ut resten.

Något som kan vara värt att nämna, är att vissa övervakningsprogram ibland rapporterar fel, beroende på att timeouttider är felsatta i programmen. Vissa program avbryter läsningen av ett helt segment om de saknar svar från endast en nod. För att säkerställa att man ser aktuell status på nätverket, kan det ibland hjälpa att starta om programmen.

## 28. Avvikelser från Modbus-standarderna

Regulatorn är konstruerad baserat på de krav och normer som står angivna i dokumentet "Modbus over serial line, specification and implementation guide v1.01" (nedan kallat "standarderna"), utgiven av organisationen Modbus-IDA (hemsida [www.modbus.org](http://www.modbus.org)). För att uppfylla marknadsbehoven har vi valt att utföra vissa egenskaper annorlunda gentemot denna specifikation, och avvikelserna är enligt följande:

### RTU kommunikationsformat

Regulatorn är i leveransutförande inställd på att kommunicera med 8/N/1 (dvs 8 databitar, ingen paritet och 1 stoppbit).

Standarderna föreskriver att udda paritet skall användas (enligt standardens punkt 2.5.1). Regulatorn kan ställas om till udda paritet eller två stoppbitar om så önskas via menyerna i displayen.

Anledning: Våra kunder har uttryckt önskemål om att använda 8/N/1 då detta är standardinställningen i de flesta convertertrar och dylikt.

### Datahastighet

Regulatorn är i leveransutförande inställd på att kommunicera med 9 600 bitar/sek.

Standarderna föreskriver att hastigheten skall vara 19 200 bitar/sek. Regulatorn kan ställas om till 19 200 bitar/sek om så önskas via menyerna i displayen.

Anledning: Den vanligaste datahastigheten för modbus är enligt våra kunder 9 600 bitar/sek, och medför i de flesta fall att man slipper använda ändtermineringar och skärmning på kabeln.

### Plintmärkning

Regulatorn är märkt med 11 (+) för icke-negativ datakanal, och 12 (-) för negativ datakanal. Jordanslutningen är märkt med 4 (G0).

Standarderna föreskriver att plintar skall märkas med D0 för icke-negativ datakanal och D1 för negativ datakanal, samt "Common" för jordanslutningen.

Anledning: Regulatorn har standardiserade skruvplintar märkta 1-6 och 7-12, och används i andra sammanhang än där Modbus finns.

### Terminering

Regulatorn kräver normalt inte någon ändterminering för att fungera. Används högre hastigheter över 9 600 bitar/sek rekommenderas dock att terminering används.

Standarderna föreskriver att alltid koppla in termineringar oavsett hastighet.

Anledning: Vid 9 600 bitar/sek, som är leveransinställningen på regulatorn, uppstår inte lika starka reflektioner vid nätverkskabelns ändar som vid högre hastigheter. Om man ansluter ändtermineringar på nätverket, sänks den totala spänningsnivån på alla signaler, och har ibland visat sig försämra prestandan.

### Skärmad kabel

Regulatorn kräver normalt inte någon skärmad kabel för att fungera. Om nätverket är installerat i miljöer som t ex tung industri, där starka radiostörningar eller liknande ofta förekommer, är ibland skärmning nödvändig.

Standarderna föreskriver att alltid använda skärmad kabel, oavsett hastighet och omgivande miljö.

Anledning: Eftersom regulatorn oftast används med hastigheten 9 600 bitar/sek, behövs normalt ingen skärmning i kabeln.

## 29. ModBus-register

Här följer alla register som finns tillgängliga i regulatorn.

### Area 00000. 1-bits data. Kommando 1 för läsning. Kommando 5 eller 15 för skrivning.

| Namn  | nr. i paket | Funktion                               | Beskrivning   | min | max | enhet            |
|-------|-------------|--|---|-----|-----|------------------|
| 00001 | 0           | <b>Invertering av utgång D1</b>        | Invertering innebär att utgång D1 går till istället för från och omvänt. 0 = ej invertering, 1 = invertering. | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |
| 00002 | 1           | <b>Invertering av utgång D2</b>        | Invertering innebär att utgång D2 går till istället för från och omvänt. 0 = ej invertering, 1 = invertering. | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |
| 00003 | 2           | <b>Invertering av utgång A1</b>        | Invertering innebär att utgång A1 ger 10 - 0V istället för 0 - 10V. 0 = ej invertering, 1 = invertering.      | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |
| 00004 | 3           | <b>Invertering av utgång D3</b>        | Invertering innebär att utgång D3 går till istället för från och omvänt. 0 = ej invertering, 1 = invertering. | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |
| 00005 | 4           | <b>Invertering av närvaroingång</b>    | Invertering innebär att närvaro indikeras då kontakten till ingången är öppen istället för slutet.            | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |
| 00006 | 5           | <b>Invertering av driftlägesingång</b> | Invertering innebär att valt driftläge inkopplas då kontakten till ingången är öppen istället för slutet.     | 0   | 1   | 0=från<br>1=till |

### Area 10000. 1-bits data. Kommando 2 för läsning.

| Namn  | nr. i paket | Funktion   | Beskrivning   | enhet            |
|-------|-------------|--|---|------------------|
| 10001 | 0           | <b>Läge på utgång D1</b>                                 | 0 = D1 från, plint 1 leder inte mot nollan<br>1 = D1 till, plint 1 leder mot nollan   | 0=från<br>1=till |
| 10002 | 1           | <b>Läge på utgång D2</b>                                 | 0 = D2 från, plint 2 leder inte mot nollan<br>1 = D2 till, plint 2 leder mot nollan   | 0=från<br>1=till |
| 10003 | 2           | <b>Läge på utgång D3</b>                                 | 0 = D3 från, plint 3 leder inte mot nollan<br>1 = D3 till, plint 3 leder mot nollan   | 0=från<br>1=till |
| 10004 | 3           | <b>Indikerar kontakt för extern driftlägesinkoppling</b> | 0 = kontakt i läge för urkoppling av funktionen<br>1 = kontakt i läge för inkoppling av funktionen  |                  |
| 10005 | 4           | <b>Indikering av närvarogivare påverkad</b>              | 0 = ej närvaro, 1 = närvaro. Värdet indikerar endast givaren, inte om närvaro är inkopplat.<br>Närvaroinkoppling styrs också av tidfördröjningar. | 0=från<br>1=till |
| 10006 | 5           | <b>Indikering av Närvaro inkopplad</b>                   | 0 = närvaro urkopplad, 1 = närvaro inkopplad  | 0=från<br>1=till |
| 10007 | 6           | <b>Indikering av minbegränsning</b>                      | 1 = D3 påverkad (0 alt. 1) av minbegränsningsfunktionen   | 0=från           |
| 10008 | 7           | <b>Indikerar påverkan från kondensgivare</b>             | 1 = utgång (-ar) påverkade av kondensindikering   | 0=från<br>1=till |

## Area 40000. 16-bitars data. Kommando 3 för läsning. Kommando 6 eller 16 för skrivning.

| Namn  | nr. i paket | Funktion                                      | Beskrivning  | min | max | enhet |
|-------|-------------|---|--|-----|-----|-------|
| 40001 | 0           | <b>Forcering av rådande rumstemperatur</b>    | Gäller den reglerande rumstemperaturen. Värdet från ModBus, ersätter värdet från ansluten/anslutna givare. Värdet 0-318 = 0-31,8°C. Forcering från: skriv FFFFH. Läsning visar FFFFH vid forcering från.   | 0   | 318 | °C    |
| 40002 | 1           | <b>Forcering av driftläge</b>                 | Värdet 1-3 från ModBus, kopplar in driftläge DAG (1), NATT (2), eller SPAR (3) med högre prioritet än veckoprogrammet, men med lägre prioritet än driftlägesinkoppling av timer, närvaro och extern kontakt. Forcering från: skriv FFFFH, läsning visar FFFFH. | 0   | 3   |       |
| 40003 | 2           | <b>Forcering av effekten till utgång D1</b>   | Värdet från ModBus ersätter regulatorns beräknade effektvärde till utgång D1. Forcering från: skriv FFFFH. Läsning visar FFFFH vid forcering från.   | 0   | 100 | %     |
| 40004 | 3           | <b>Forcering av effekten till utgång D2</b>   | Värdet från ModBus ersätter regulatorns beräknade effektvärde till utgång D2. Forcering från: skriv FFFFH. Läsning visar FFFFH vid forcering från.   | 0   | 100 | %     |
| 40005 | 4           | <b>Forcering av effekten till utgång A1</b>   | Värdet från ModBus ersätter regulatorns beräknade effektvärde till utgång A1. Forcering från: skriv FFFFH. Läsning visar FFFFH vid forcering från.   | 0   | 100 | %     |
| 40006 | 5           | <b>Forcering av effekten till utgång D3</b>   | Värdet från ModBus ersätter regulatorns beräknade effektvärde till utgång D3. Forcering från: skriv FFFFH. Läsning visar FFFFH vid forcering från.   | 0   | 100 | %     |
| 40007 | 6           | <b>Val rumstemperatur för driftläge DAG</b>   | Värdet från ModBus ändrar den valda rumstemperaturen för driftläge DAG i reglerenheten. Värdet 20-300 = 2,0 - 30,0°C i 1/2°-steg.  | 20  | 300 | °C    |
| 40008 | 7           | <b>Val rumstemperatur för driftläge NATT</b>  | Värdet från ModBus ändrar den valda rumstemperaturen för driftläge NATT i reglerenheten. Värdet 20-300 = 2,0 - 30,0°C i 1/2°-steg.   | 20  | 300 | °C    |
| 40009 | 8           | <b>Val rumstemperatur för driftläge SPAR</b>  | Värdet från ModBus ändrar den valda rumstemperaturen för driftläge SPAR i reglerenheten. Värdet 20-300 = 2,0 - 30,0°C i 1/2°-steg.   | 20  | 300 | °C    |
| 40010 | 9           | <b>Min. val rumstemp. för driftläge DAG</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda minvärdet för inställning av rumstemperaturen för driftläge DAG. Värdet 20-300 = 2,0 - 30,0°C i 1/2°-steg.   | 20  | 300 | °C    |
| 40011 | 10          | <b>Max. val rumstemp. för driftläge DAG</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda maxvärdet för inställning av rumstemperaturen för driftläge DAG. Värdet 20-300 = 2,0 - 30,0°C i 1/2°-steg.   | 20  | 300 | °C    |
| 40012 | 11          | <b>Kalibrering av rumsgivare i regulatorn</b> | Värdet från ModBus ändrar det valda kalibreringsvärdet för den rumstemp.givare som är inbyggd i rumsenheten. Värdet -99 - +99 = -9,9° - +9,9°K.  | -99 | 99  | °K    |
| 40013 | 12          | <b>Kalibrering av extern rumstemp.givare</b>  | Värdet från ModBus ändrar det valda kalibreringsvärdet för extern rumstemperaturgivare, ansluten till plint 7. Värdet -99 - +99 = -9,9° - +9,9°K.  | -99 | 99  | °K    |

**Area 40000. 16-bitars data. Kommando 3 för läsning. Kommando 6 eller 16 för skrivning.**

| Namn  | nr. i paket | Funktion                                  | Beskrivning  | min | max | enhet |
|-------|-------------|---|--|-----|-----|-------|
| 40014 | 13          | <b>Val dödband för driftläge DAG</b>      | Värdet från ModBus ersätter det valda dödbandet för driftläge DAG. Värdet 5-300 = 0,5 - 30°K i 1/2°-steg.  | 5   | 300 | °K    |
| 40015 | 14          | <b>Val dödband för driftläge NATT</b>     | Värdet från ModBus ersätter det valda dödbandet för driftläge NATT. Värdet 5-300 = 0,5 - 30°K i 1/2°-steg. | 5   | 300 | °K    |
| 40016 | 15          | <b>Val dödband för driftläge SPAR</b>     | Värdet från ModBus ersätter det valda dödbandet för driftläge SPAR. Värdet 5-300 = 0,5 - 30°K i 1/2°-steg. | 5   | 300 | °K    |
| 40017 | 16          | <b>Val P-band för värme</b>               | Värdet från ModBus ersätter det valda P-bandet för värme. Värdet 5-995 = 0,5 - 99,5°K i 1/2°-steg.         | 5   | 995 | °K    |
| 40018 | 17          | <b>Val P-band för kyla</b>                | Värdet från ModBus ersätter det valda P-bandet för kyla. Värdet 5-995 = 0,5 - 99,5°K i 1/2°-steg.          | 5   | 995 | °K    |
| 40019 | 18          | <b>Val I-tid för värme</b>                | Värdet från ModBus ersätter den valda I-tiden för värme. Värdet 0-995 = 0-99,5 minuter i 1/2-min.steg.     | 0   | 995 | min.  |
| 40020 | 19          | <b>Val I-tid för kyla</b>                 | Värdet från ModBus ersätter den valda I-tiden för kyla. Värdet 0-995 = 0-99,5 minuter i 1/2-min.steg.      | 0   | 995 | min.  |
| 40021 | 20          | <b>Reglerområdets låga gräns för D1</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda nedre gränsvärdet för effektområdet för utgång D1, "LIML %".           | 0   | 100 | %     |
| 40022 | 21          | <b>Reglerområdets låga gräns för D2</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda nedre gränsvärdet för effektområdet för utgång D2, "LIML %".           | 0   | 100 | %     |
| 40023 | 22          | <b>Reglerområdets låga gräns för A1</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda nedre gränsvärdet för effektområdet för utgång A1, "LIML %".           | 0   | 100 | %     |
| 40024 | 23          | <b>Reglerområdets låga gräns för D3</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda nedre gränsvärdet för effektområdet för utgång D3, "LIML %".           | 0   | 100 | %     |
| 40025 | 24          | <b>Reglerområdets höga gräns för D1</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda övre gränsvärdet för effektområdet för utgång D1, "LIMH %".            | 0   | 100 | %     |
| 40026 | 25          | <b>Reglerområdets höga gräns för D2</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda övre gränsvärdet för effektområdet för utgång D2, "LIMH %".            | 0   | 100 | %     |
| 40027 | 26          | <b>Reglerområdets höga gräns för A1</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda övre gränsvärdet för effektområdet för utgång A1, "LIMH %".            | 0   | 100 | %     |
| 40028 | 27          | <b>Reglerområdets höga gräns för D3</b>   | Värdet från ModBus ändrar det valda övre gränsvärdet för effektområdet för utgång D3, "LIMH %".            | 0   | 100 | %     |
| 40029 | 28          | <b>Min-spänning för utgång A1</b>         | Värdet från ModBus ändrar den valda nedre spänningsgränsen för utgång A1. 0-110 = 0,0-11,0 Volt            | 0   | 110 | Volt  |
| 40030 | 29          | <b>Max-spänning för utgång A1</b>         | Värdet från ModBus ändrar den valda övre spänningsgränsen för utgång A1. 0-110 = 0,0-11,0 Volt             | 0   | 110 | Volt  |
| 40031 | 30          | <b>Periodtid för D1 vid pulsutmatning</b> | Värdet från ModBus ändrar den valda periodtiden vid pulsutmatning för utgång D1. 5-995 = 0,5-99,5 minuter. | 5   | 995 | min.  |
| 40032 | 31          | <b>Periodtid för D2 vid pulsutmatning</b> | Värdet från ModBus ändrar den valda periodtiden vid pulsutmatning för utgång D2. 5-995 = 0,5-99,5 minuter. | 5   | 995 | min.  |
| 40033 | 32          | <b>Periodtid för D3 vid pulsutmatning</b> | Värdet från ModBus ändrar den valda periodtiden vid pulsutmatning för utgång A1. 5-995 = 0,5-99,5 minuter. | 5   | 995 | min.  |
| 40034 | 33          | <b>Gångtid för öka/minska-ställdon</b>    | Värdet från ModBus ändrar den valda totala gångtiden för öka/minska-ställdon i jämna 2-sekundersintervall. | 20  | 510 | sek.  |
| 40035 | 34          | <b>Motionering av utgång D1</b>           | Värdet från ModBus ändrar det valda dygnsintervallet för motionering utgång D1. 0=motionering fränkopplad. | 0   | 30  | dygn  |
| 40036 | 35          | <b>Motionering av utgång D2</b>           | Värdet från ModBus ändrar det valda dygnsintervallet för motionering utgång D2. 0=motionering fränkopplad. | 0   | 30  | dygn  |
| 40037 | 36          | <b>Motionering av utgång A1</b>           | Värdet från ModBus ändrar det valda dygnsintervallet för motionering utgång A1. 0=motionering fränkopplad. | 0   | 30  | dygn  |
| 40038 | 37          | <b>Motionering av utgång D3</b>           | Värdet från ModBus ändrar det valda dygnsintervallet för motionering utgång D3. 0=motionering fränkopplad. | 0   | 30  | dygn  |



**Area 40000. 16-bitars data. Kommando 3 för läsning. Kommando 6 eller 16 för skrivning.**

| Namn  | nr. i paket | Funktion  | Beskrivning   | min | max | enhet  |
|-------|-------------|---|---|-----|-----|--------|
| 40039 | 38          | <b>Temp.gräns för aktivering av D3, med minbegränsningsfunktion</b> | Värdet från ModBus ändrar gränsen för extern temp.-givare för aktivering D3. 2,0° (20) urkopplar funktionen.  | 20  | 300 | °C     |
| 40040 | 39          | <b>Tillslagsfördröjning av närvarofunktion</b>                      | Värdet från ModBus ändrar tillslagsfördröjningen av driftläge DAG vid närvaroindikering.  | 0   | 255 | min.   |
| 40041 | 40          | <b>Frånslagsfördröjn. av närvarofunktion</b>                        | Värdet från ModBus ändrar frånslagsfördröjningen av driftläge DAG vid närvaroindikering. 0-100 = 0-100 min. i 1-minutssteg. 101-189 = 110- 990 min i 10-minuterssteg. | 0   | 189 | (min.) |
| 40042 | 41          | <b>Klocka, minut</b>  | Värdet från ModBus ändrar minutvärdet i klockan.  | 0   | 59  | minut  |
| 40043 | 42          | <b>Klocka, timme</b>  | Värdet från ModBus ändrar timvärdet i klockan.  | 0   | 23  | timme  |
| 40044 | 43          | <b>Klocka, veckodag</b>   | Värdet från ModBus ändrar veckodagen i klockan. 1 - 7 = måndag - söndag.  | 1   | 7   | dag    |
| 40045 | 44          | <b>Kalender, datum</b>  | Värdet från ModBus ändrar datum i kalendern.  | 1   | 31  | datum  |
| 40046 | 45          | <b>Kalender, månad</b>  | Värdet från ModBus ändrar månad i kalendern. 1 - 12 = jan. - dec.   | 1   | 12  | mån.   |
| 40047 | 46          | <b>Kalender, år</b>   | Värdet från ModBus ändrar årtalet i kalendern 0-99 = 2000 - 2099  | 0   | 99  | år     |
| 40048 | 47          | <b>Veckoprogramnummer</b>   | Värdet från ModBus ändrar veckoprogramnummer. Gäller enhet med klocka. 0 = veckoprogram ej valt.  | 0   | 2   | nr.    |

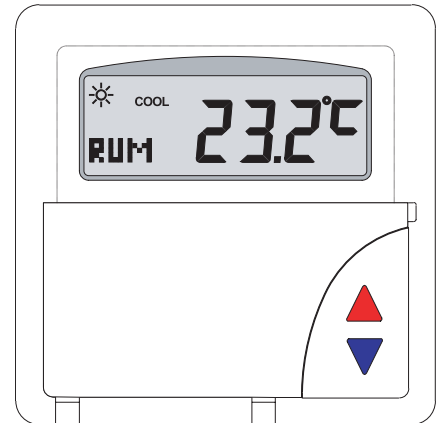
**Area 30000. 16-bitars data. Kommando 4 för läsning.**

| Namn  | nr. i paket | Funktion                                       | Beskrivning                                  | enhet |
|-------|-------------|--|--|-------|
| 30001 | 0           | <b>Reglerande, rådande rumstemperatur</b>      | 0 - 319 = 0 - 31,9°C i 0,1-graderssteg.      | °C    |
| 30002 | 1           | <b>Temperatur vid givare till ingång 1</b>     | 0 - 319 = 0 - 31,9°C i 0,1-graderssteg.      | °C    |
| 30003 | 2           | <b>Temperatur vid givare till ingång 3</b>     | 0 - 319 = 0 - 31,9°C i 0,1-graderssteg.      | °C    |
| 30004 | 3           | <b>Gällande driftläge</b>                      | 1 = DAG, 2 = NATT, 3 = SPAR.                 |       |
| 30005 | 4           | <b>Värmeeffektutmatning</b>                    | Värmeeffektutmatning i % från rumsregulatorn | %     |
| 30006 | 5           | <b>Kyleffektutmatning</b>                      | Kyleffektutmatning i % från rumsregulatorn   | %     |
| 30007 | 6           | <b>Effektutmatning till utgång D1</b>          | Effektutmatning till utgång D1 i %.          | %     |
| 30008 | 7           | <b>Effektutmatning till utgång D2</b>          | Effektutmatning till utgång D2 i %.          | %     |
| 30009 | 8           | <b>Effektutmatning till utgång A1</b>          | Effektutmatning till utgång A1 i %.          | %     |
| 30010 | 9           | <b>Effektutmatning till utgång D3</b>          | Effektutmatning till utgång D3 i %.          | %     |
| 30011 | 10          | <b>Utmatad spänning till utgång A1</b>         | 0 - 110 = 0 - 11,0 Volt.                     | V     |
| 30012 | 11          | <b>Serienummer 1, de två sista siffrorna.</b>  | 0-99   | nr.   |
| 30013 | 12          | <b>Serienummer 1, de två första siffrorna.</b> | 0-99   | nr.   |
| 30014 | 13          | <b>Serienummer 2, de två sista siffrorna.</b>  | 0-99   | nr.   |
| 30015 | 14          | <b>Serienummer 2, de två första siffrorna.</b> | 0-99   | nr.   |

## DIGITAL RUMSREGULATOR R221 MED DISPLAY OCH UTGÅNGAR FÖR STYRNING AV STÄLLDON

### Beskrivning, rumsregulator R221 (v1.00\*)

- Med display och knappar för ett enkelt handhavande
- Inbyggd temperaturgivare
- Styr kyltak, radiatorer etc
- PI-reglering, effektivt och energibesparande
- Kyla och värme i sekvens. Kan ställas om för reglering med upp till 4 steg i sekvens
- 3st 24V och 1st 0-10V utgångar.
- Möjlighet att ansluta extern reglerande givare för optimal placering.
- Möjlighet att ansluta extern givare för minbegränsning av värme eller kyla
- Möjlighet att ansluta extern kontakt, t ex närvarodetektor för överstyrning av driftläget
- Möjlighet att ansluta kondensgivare
- ModBus-kommunikation för övervakning eller överstyrning
- Automatisk motionering av styrventiler
- Timerfunktion för överstyrning av driftläget eller för forcering av utgångar
- CE-godkänd



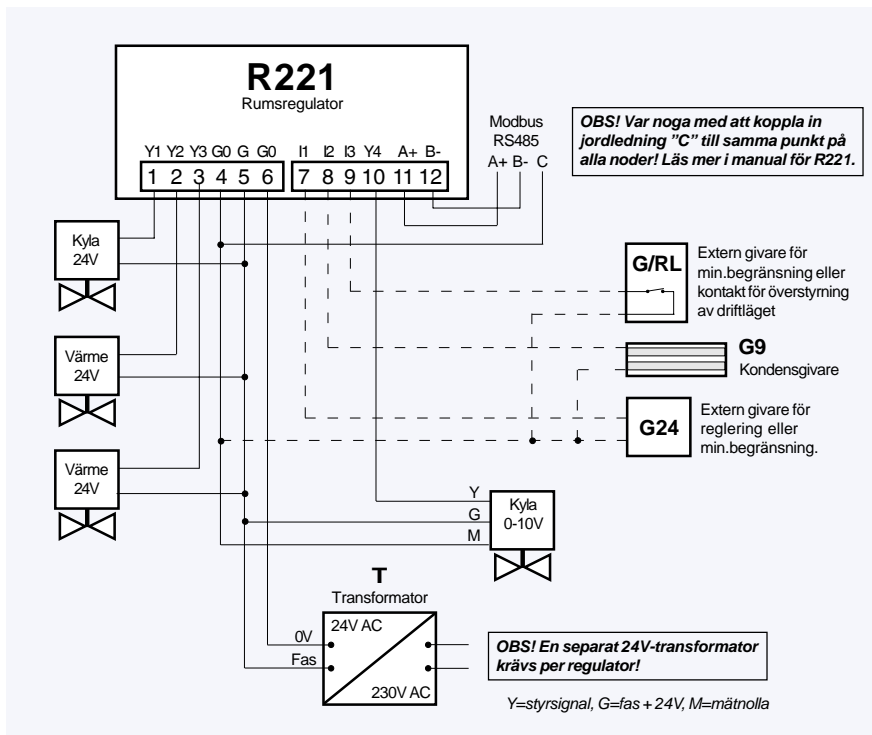
### Standardfunktioner/-värden \*\*

|                                |   |                              |  |
|--------------------------------|---|------------------------------|--|
| Artikelnummer .....            | R221-01.000   | Temperaturloggning .....     | 1 gång / timme (med 12 värden i RAM-minne)   |
| Reglerfunktion .....           | PI-reglering  | Ventilmotionering .....      | 3 minuters full öppning (1 gång / dygn)  |
| Ärvärdesområde .....           | 0-31.9°C  | Utgångar, 24V .....          | 3st tidsproportionella, on/off, öka/minska 24V AC max 1A (24VA vid 24V, resistiv last) |
| Börvärdesområde, dagläge ..... | 19-25°C   | Utgång, 0-10V .....          | 1st 0-10V DC (max 10mA)  |
| P-band, värmesteg .....        | 1,5 K   | Matningsspänning .....       | 24V AC/DC (±10%)   |
| P-band, kylsteg .....          | 1 K   | Effektförbrukning .....      | 1 VA   |
| Dödzoner .....                 | 1 K vid dagläge<br>4 K vid nattläge<br>8 K vid sparläge | Kapslingsgrad .....          | IP30   |
| I-tid .....                    | 20 min  | Omgivningstemperatur .....   | Förvaring: 0 till +70°C. Drift +5 till +40°C   |
| Menyspråk .....                | Svenska   | Anslutningar .....           | Skruvplint   |
|                                |   | Rekommenderad kabeltyp ..... | 0,5mm <sup>2</sup> , flertrådig kabel  |
|                                |   | Dimensioner .....            | 89 x 89 x 26 mm  |

\* Informationen i detta datablad är endast tillämpligt för grundmodeller och specialfunktioner som visas till höger, med produktversion v1.00 till v1.09. Databladet gäller ej för andra varianter eller kundanpassningar.

\*\* Gäller standardutförande av R221-01.000. De flesta värden kan dock ändras från displayens menyer

### YTRE FÖRBINDNINGSSCHEMA



Schemat beskriver ett normalt system med rumsregulator R221. Streckade linjer anger alternativa kopplingar.

**Ut- och ingångarnas funktioner, gränsvärden etc. kan programmeras med hjälp av regulatorns display och knappar.**

För att styra R221 med en extern signal, skall ett externt relä alltid användas. Om en central signal skall styra fler R221, behövs ett relä för varje R221. Om reläer inte ansluts till varje R221, finns en risk att samtliga R221 på en signalslinga går sönder, vid eventuella störningar, överspänningar eller tillfälliga felkopplingar.

### Tilläggs-koder för specialfunktioner

**K** med veckoprogram, realtidsklocka och backupkondensator

(Vid beställning, ange tilläggs-kod efter beteckning R221, t ex R221K-01.000).