

# ahlsellkøl

## Brugervejledning & instruktion

 **lae**<sup>®</sup>  
*ELECTRONIC*



## MCDU 31

Varenr. 572349

## INDHOLD

- 1 Beskrivelse
- 2 Installation
- 3 Funktion
- 4 Afrimnings funktion
- 5 Fordamper styring
- 6 Indfrysning
- 7 Alarm & følerfejl
- 8 Kalibrering
- 9 Programmering
- 10 Data kommunikation
- 11 Tekniske data
- 12 Princip diagram
- 13 Opsætnings skema

1. MCDU 31 er en avanceret microprocessor baseret regulator, som indeholder alle funktioner for styring af små, middelstore og store køle- og fryserum, skabe og kølemøbler, frostlagre, cold-stores m.v. Den indeholder følgende funktioner:

Termostat  
Afrimningsstyring og optimering  
Styring af fordamperblæser  
Indfrysningfunktion  
Alarmfunktion  
Datakommunikation til PC

## 2. Installation

- 2.1 For korrekt funktion skal omgivelsestemperaturen være indenfor området  $-10^{\circ}$  -  $+50^{\circ}\text{C}$  samt 15% - 80% rel.fugt. Desuden skal apparatet monteres i passende afstand fra kontakter eller kabler som bærer effektstrømme.
- 2.2 Apparatet panelmonteres i en udkæring på 90 x 41 mm og fastgøres ved hjælp af monteringsbeslagene.
- 2.3 A og B følerne, strømforsyningen samt tilledningerne til relæerne skal monteres i henhold til diagrammet på apparatets kasse, hvor også relæernes maksimale brydestrøm er angivet.
- 2.4 A føleren anvendes til måling af rumtemperaturen, og skal placeres på et passende og repræsentativt sted i rummet, f.eks. hvor føleren bedst følger varenes temperatur. B føleren måler fordamperens temperatur og skal på sikker måde fastgøres til denne i en position hvor den største tilisning vil ske. For at opnå den bedst mulige beskyttelse af følerledningerne mod elektromagnetisk støj, hvilket kan forstyrre reguleringen, skal følerledningerne placeres i sikker afstand fra kraftkabler ligesom skærmen skal jordforbindes.

### **Advarsel:**

Hvor følsomme og værdifulde produkter skal opbevares under kritiske konditioner, bør det vurderes at etablere separat alarm.





- Når der i det efterfølgende angives [tast]+[tast] betyder det tastetryk i rækkefølge og samtidigt.

### 3. Termostat funktion

Når apparatet tilsluttes spænding viser de to display „—“ i 5 sekunder, medens der udføres en selv-kontrol. Derefter, for at anskueliggøre et evt. strømudfald, udviser det nederste display „Strt“ og det øverste display den maksimale opnåede temperatur. For at frigøre de to display til udlæsning af henholdsvis rumtemperatur og setpunktsindstilling tages en vilkårlig tast.

Ved spændingstilslutning tidsforsinkes anlæggets igangsætning med summen af indstillingerne **c.oFF** og **c.rst**. Denne sidstnævnte funktion anvendes i installationer hvor det er ønskeligt at undgå samtidig opstart af kompressorer for at beskytte strøm forsyningen mod overbelastning. F.eks. : **c.oFF** = 3.00, **c.rst** = 0.05 ; ved tilslutning af spændingsforsyning, tidsforsinkes mindst 3 min. og 05 sek. før kølesystemet igangsættes. **c.oFF** og **c.run** er respectivt kølesystemets minimum stop- og køretid.

Dette betyder at når relæet der styrer kølesystemet afbrydes eller slutes, vil det forblive i positionen i mindst den programmerede tid.

Temperaturen hvor kølesystemet stoppes, er set-punktsindstillingen. For at ændre denne værdi indtrykkes tasten  og „Set.p“ vises i displayet som indikation for adgang til ændring af set-punktet. Medens tasten holdes indtrykket, trykkes yderligere på  eller  for at ændre værdien indenfor grænserne **c.SP.L** og **c.SP.h**. Efter indstillingen er udført, slippes  tasten for at gemme den nye værdi.





Kølesystemets indkoblingstemperatur findes ved at tillægge **c.hys** til set-punktet. Hvis der opstår en fejl på A føleren kan kølesystemet ikke længere styres efter set-punktet, men reguleres efter **c.d.cy** som udgør systemets drifttid i en 10 minutters periode.

F.eks. 40% = 4 min. drifttid og 6 min. standtid.

**c.d.cy** værdien kan vælges i relation til den forventede normale driftscyklus. Funktionen sikrer mod vareskader, hvis rumtemperaturen ikke kan måles som følge af fejl på føler eller følerledning.

### 4. Afrimningsfunktion

For at opretholde en fordampers effektivitet skal den afrimmes når den dækkes af tilisning.

MCDU31 tilbyder flere forskellige metoder til kontrol af afrimningsprocessen, i relation til tidspunkt og styring. Derudover gives mulighed for kontrol af afrimningsforløbet. Visning af fordampersens temperatur ved tryk på . Udlæsning af tid siden start af sidste afrimning ved tryk på . Udlæsning af dens varighed, start manuel afrimning ved tryk på  +  i 4 sekunder, eller annullering på samme måde.

Tidspunktet hvor en afrimning startes kan bestemmes ud fra :

- Ens intervaller
- Tid for isakkumulering
- Fordampereffektivitet
- Køleeffektprioritet.

## AFRIMNING FORTSAT

Ens intervaller: Denne tidsstyring, valgt med **d.opt=con**, giver start af afrimningsinterval bestemt med parameter **d.rEP**. F.eks. **d.rEP=04**, betyder afrimningsstart hver 4 time.

Isakkumulering: Her indstilles **d.rEP = Acc**, hvilket giver afrimnings optimering ved styring af isakkumuleringstiden. Den indbyggede timer aktiveres kun når fordampers drifts-konditioner giver mulighed for isopbygning. Dette sker når fordampers temperatur er under 0°, samt lavere end luftens dugpunkt, målt med følerne A og B. Delperioderne opsummeres indtil **d.rEP** nås. Denne optimeringsmetode kan anbefales når rumtemperaturen ønskes styret omkring 0°C. Med denne nemme metode er afrimnings-frekvensen en funktion af den termiske belastning samt luftens fysiske konditioner (lufttemperatur og fugtindhold). Når temperaturen er lavere end 0°C, er optimeringen hovedsaglig afhængig af temperaturforskellen mellem rumtemperaturen og fordampers temperatur, d.v.s. af fordampers drifttid.

F.eks. hvis anlæggets driftssekvens er 5 min. drift og 5 min. standtid, og **d.rEP** indstillet til 04 timer, resultere det i afrimnings ca. hver 8 time.

Fordampereffektivitet: Med denne optimeringsfunktion **d.oPT = Auto**, programmeres den maksimale tilladte temperaturforskelle mellem fordampers og rumtemperatur, som signal til start af en afrimning. Princippet er baseret på stigning i temperaturforskellen som en funktion af isopbygningen på fordampers. For korrekt styring, monteres A føleren tæt ved fordampers ventilator, og B føleren monteres i fordampers tæt ved sugerøret. **d.AUT** værdien fastsættes ud fra erfaring eller ved overvågning af temperaturforløbet under isopbygningstiden. Under alle omstændigheder vil minimumtiden mellem 2 afrimninger blive bestemt af værdien **d.rEP**.

Køleeffektprioritet: De 2 forrige optimeringsmetoder styres ud fra målte konditioner i fordampers. Med **d.oPt = SMrt** (smart optimering) styrer MCDU31 rumtemperaturen, og sikre at kølesystemet fungerer når rummet behøver køleeffekt. I denne situation kan afrimningsintervallerne **d.rEP**, forøges med op til 50%, indtil kølebehovet er dækket. F.eks. hvis **d.rEP = 4** timer, udføres afrimning efter 4 timer, maksimalt 6 timer hvis der er behov for køling.

Uafhængig af den valgte startmetode for afrimningen, afvikles afrimningsproceduren altid på samme måde. Parameteret **d.Li.t** styrer fordampers temperatur hvor afrimningen afsluttes. **d.tM.o** angiver, af sikkerhedshensyn, en maksimumtid for opvarmningsperioden. Efter opvarmningsperioden tillader **driP** indstillingen en temperaturudligning over hele fordampers, idet opvarmningen afbrydes og genindkobling af kølesystemet forsinkes. Denne funktion kan være vigtig specielt for store fordampere, men også spare energi.

Under afrimningen udlæses den forløbne tid siden start, på det nederste display, og det øverste display fungerer efter parameteret **d.diS**. Stilles **d.diS = 0** udlæses den aktuelle rumtemperatur konstant. Hvis **d.diS = -1** vil det øverste display udlæse „dEFr“ indtil set-punktet er nået. Hvis **d.diS = 1..30** minutter vil „dEFr“ blive udlæst i den valgte tid efter afrimningsperioden, med mindre set-punktet nås forinden.

Der kan vælges imellem forskellige afrimningsmetoder:

- Naturlig luftafrimning
- Elektrisk afrimning
- Varmepumpe

Naturlig luftafrimning: **d.tyP = FAn**, kan anvendes når lufttemperaturen er over 0°C, og der ikke er behov for el-varme. Ventilatoren forbliver i drift, medens udgangsrelæer til kølesystem og afrimning er afbrudt.

Elektrisk afrimning: **d.tyP = ELE**. Når afrimningen startes bliver relæerne til kølesystem og ventilator afbrudt, og relæ for afrimningsstyring sluttet.



Varmepumpe: **d.tyP = GAS**. Ved denne metode anvendes varmgassen fra kompressoren til opvarmning af fordamperen. Ventilatorrelæet afbrydes og relæerne til kølesystem og afrimning aktiveres.

Efter en strømafbrydelse vil afrimningstimeren genoptage tidstællingen fra det punkt hvor afbrydelse skete, indenfor ca. ±30 minutter. Under alle omstændigheder bliver starten forsinket med tiden bestemt ved værdien i parameter **c.rSt** gange med 60. Funktionen anvendes i anlæg hvor samtidig start af afrimning i mange fordampere ønskes undgået. F.eks. **c.rSt = 0.20**. Hvis strømafbrydelsen sker efter 4 timer 59 minutters tidstælling og genetableres efter 5 minutter, vil timeren genstarte med 4 timer 10 minutters tælling. Under hele afrimningsforløbet blinker lysdioden, eller lyser konstant hvis afrimningsrelæet er aktiveret. Afrimningen annulleres i tilfælde af høj temperaturalarm eller hvis der opstår fejl på føler B.

### 5. Styring af fordamperventilator.

For at opnå den bedste regulering af temperatur og fugt i rummet, er det vigtigt at vælge en egnet styring af fordamperventilatoren under køleprocessen. Med **F.ctL** parameteret kan ventilatoren styres på 3 forskellige måder. Med **F.ctL = -1** arbejder ventilatoren konstant. Hvis **F.ctL = 0** kører ventilatoren samtidig med kølesystemet, og hvis **F.ctL = 1..10** minutter vil ventilatoren fortsætte med at køre det indstillede antal minutter, efter stop af kølesystemet. Ventilatoren startes samtidig med systemet. Når afrimningens temperaturudligningstid er tilendebragt genstartes ventilatoren efter **F.rSt** indstillingen. Det er den ønskede temperaturdifference mellem føler B og setpunktet som giver ventilator genstarten. F.eks. hvis set-punktet er -20° C og **F.rSt = +2.0°K**, vil blæseren starte når fordamperen når -18°C.





### 6. Indfrysningfunktion

Denne funktion giver mulighed for at udnytte et „alternativt“ set-punkt **c.Fr.S** i et givet tidsrum, og kan programmeres og startes når som helst. Når indfrysningfunktion ønskes, indtrykkes tasterne  +  i 8 sekunder.

Afrimningen igangsættes for at sikre maksimal fordamperkapacitet under indfrysningprocessen. Efter afrimningen startes indfrysningen og det nederste display viser indfrysningstiden. Hvis **c.Fr.S** nås under indfrysningen vil fordamper og ventilator blive styret termostatisk.

For at udlæse indfrysningstiden trykkes  +  i 4 sekunder. Værdien vises i nederste display medens „coLd“ vises i det øverste. For at ændre tiden trykkes  eller .

## INDFRYSNING FORTSAT / ALARM

medens  holdes indtrykket. Forlad programmeringen ved at slippe  tasten. For at annullere indfrysningfunktionen trykkes  +  i 8 sekunder. Undre indfrysningprocessen blinker den tilhørende lysdiode, og lav-temperaturalarm og afrimning er annulleret. Når indfrysningprocessen er tilendebragt genoptages de normale styringsfunktioner.

### 7. Alarmfunktioner og følerfejl.

**A.Lo.t** og **A.hi.t** bestemmer henholdsvis den lave og den høje temperatur alarmgrænse. **c.SP.L** er den maksimalt programmerbare værdi for den lave grænse, og **c.SP.h** er den minimal programmerbare værdi for høj temperaturalarmen.

**A.dLY** angiver den tidsperiode hvor grænseværdien skal være overskredet for at den aktuelle udgang aktiveres (relæ/summer).

Hvis parameteret er 0.00 vil alarmfunktionen aktiveres omgående når en alarmkondition nås. Hvis indstillingen er 0.01..2.00 timer/minuter, vil alarmer blive forsinket den indstillede tid.

Når en alarmsituation opstår vil det øverste display udlæse den min. eller max. opnåede temperatur. Det nederste display viser tidsperioden for alarmtilstanden, alarmerelæet bliver aktiveret og lysdioden blinker.

Ved tryk på en vilkårlig tast „kvitteres“ alarmeren, og er temperaturen indenfor grænserne vil alle alarmindikationer annulleres. Modsat, hvis alarmkonditionen stadig eksisterer bliver displayet „frigjort“ men alarmdiode vedbliver med at blinke. Yderligere vil alarmudgangen (relæ/summer) blive aktiveret i 30 sek. hver 30 min. så længe alarmtilstanden eksisterer. Når en højtemperaturalarm aktiveres bliver afrimningsfunktionen annulleret.

Hvis der opstår en følerfejl, bliver alarmudgangen aktiveret omgående, uanset en indstillet forsinkelse. „**PA.or**“ for føler A, eller „**Pb.or**“ for føler B vises i øverste display. Nederste display udlæser tidsforløbet for følerfejlen. Også i denne situation skal der „kvitteres“ ved tryk på en vilkårlig tast.

Parameteret **A.dor** anvendes hvis apparatet er forsynet med indgang for dørkontakt og kontrollerer alarm, ventilatorer og system når døren åbnes. Hvis **A.dor = -1** er funktionen slået fra. Hvis 0..20 min. er valgt vil ventilatoren stoppe omgående når døren åbnes. Efter den programmerede tid vil også kølesystemet blive stoppet, alarmudgangen bliver aktiveret og det nederste display viser „door“. Med hensyn til døralarmen vil denne ikke blive gentaget efter „kvittering“.










Alarmrelæets kontakter er sluttet når apparatet bliver strømløst.

### 8. Føler afvigelse og kalibrering.

I situationer hvor føleren ikke kan måle den korrekte temperatur f.eks. som følge af rummets- eller kabinettets udformning eller lagdeling af luften i rummet, kan udlæsningen ændres med en forskydning via parametrene **oFS.A** og **oFS.b** for henholdsvis A og B føleren.

Skulle det blive nødvendigt at rekalibrere apparatet, f.eks. som følge af en følerudskiftning, kan dette gøres som følger: Der skal være adgang til et præcist reference




termometer eller et kalibreringsapparat. Det skal sikres at forskydningsparameteret **oFS.x** for den føler der skal kalibreres er 0.







Indtryk tasterne  +  +  i 4 sekunder indtil recalibreringsfunktionen bliver aktiveret. Ved at indtrykke tasterne  +  eller  +  vælges det ønskede kalibrerings område: **r.Lo.A** og **r.Lo.b** giver mulighed for 0°C kalibrering af enten føler A eller B, når afvigelsen er konstant over hele området. **r.hi.A** og **r.hi.b** tillader temperaturkalibrering for at rette en fejl over området. Anvend  eller  for at tilpasse udlæsningen til referenceinstrumentet.

Hvis der ikke foretages tastetryk i 10 sekunder forlades re-kalibreringsfunktionen.

For at undgå dette kan  tasten holdes indtrykket.

## 9. Programmering

Konfigurationen af MCDU31 opnås ved indprogrammering af de styrende parameter, idet der udføres en programmering uden mulighed for fejltagelser. Tryk  +  +  i 4 sekunder. Det øverste display viser det mnemotekniske symbol som identificerer det parameter, hvis værdi som udlæses i det nederste display.

Der kan rulles gennem parametrene ved tryk på  +  (fremad) eller  +  (baglæns). Når det ønskede parameter er valgt, kan værdien ændres med tasterne  eller . Man forlader programmeringsfunktionen hvis der ikke udføres tastetryk i 10 sekunder.

## 10. Data kommunikation med PC

MCDU31 kan udstyres med en RS485 seriel udgang for at indgå som enhed i et datakommunikations netværk styret fra en PC. Dette indebærer følgende muligheder: Temperatur og hjælpefunktioner - MCDU31 status - indstilling af programmerings parametre og styrefunktioner som afrimning og indfrysning start/stop samt forhindring af lokal justering.

LAE tilbyder en software som kører i Windows miljø, til fjernovervågning og kontrol af mange apparater (ikke alene MCDU31, CDC11 eller andre LAE produkter, men også andrefabrikater) idet dette giver mulighed for optimeret styring af større køle- fryse- og luftkonditioneringsanlæg. Via PC'eren muliggøres fjernudlæsning og ændring af parametre, opsamling af data samt grafisk præsentation. Informationerne kan indsamles lokalt, over netværk eller ved hjælp af modems.

**dE.n** parameteret angiver adresse nummeringen som indentifikation for PC programmet.

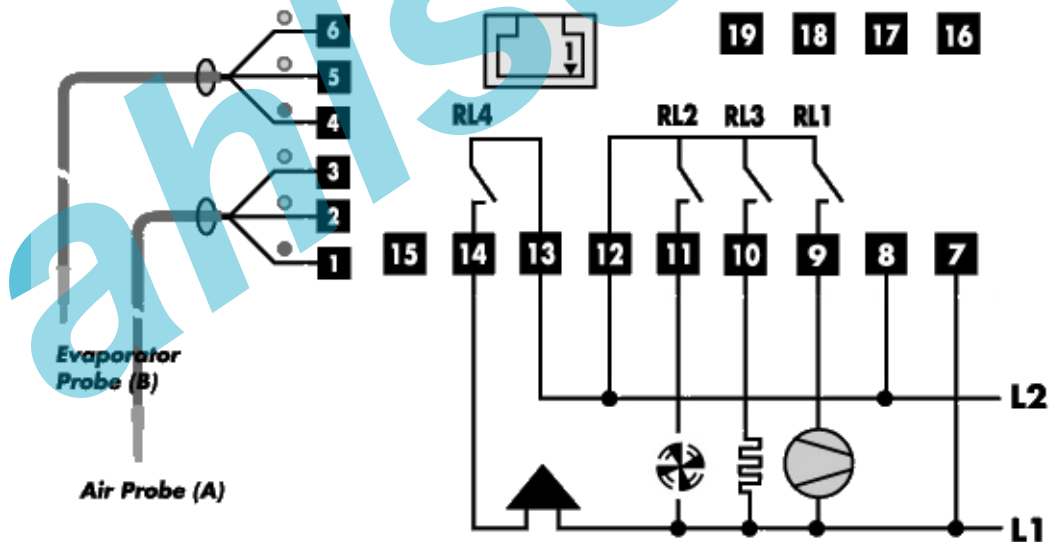


## TEKNISKE DATA / PRINCIP DIAGRAM

### 11. TEKNISKE DATA

Dimensioner B*H*D	96*48*138
Omgivelses temperatur	-10°C...+50°C
Temperatur område	-199.9°..+199.9°C
Opløsning	0.1°
Følertyper	PTC1000
EMI	IEC 801-4
Relæ max.strøm	ref. data på apparat
Føler tilslutning	spadestik 2.8 mm
Relæer og strømforsyning	spadestik 6.3 mm
Strømforsyning	230Vac ±10%, 50/60 Hz
Effektforbrug	4 VA
Beskyttelsesgrad, front	IP 40

### 12. PRINCIP DIAGRAM



## OPSÆTNINGS SKEMA

13.

Para. nr.	Mnemoteknisk udlæsning og beskrivelse	Min. og maks. grænser	Fabriks indstilling	Indstillet værdi
1	<b>c.SP.L</b> min. set-punktsgrænse	-199.0.....+199.9°	-50.0°	
2	<b>c.SP.h</b> max. set-punktsgrænse	c.SP.L.....+199.9°	+20.0°	
3	<b>c.hyS</b> hysterese	+0.1.....+20.0°	+01.0°	
4	<b>c.ooF</b> system min. stilstandstid	0.03.....10.00 mm.ss.	1.00 min.	
5	<b>c.run</b> system min. køretid	0.03.....10.00 mm ss	1.00 min.	
6	<b>c.d.cy</b> system driftsekvens	00.....100%	50%	
7	<b>c.rst</b> system genstart	0.00.....2.00 mm ss	0.00 min.	
8	<b>c.Fr:S</b> Indfrysning punkt	-199.9.....+199.9°	-25.0°	
9	<b>d.reP</b> afrimnings gentagelse	01.....99 timer	04 timer	
10	<b>d.Aut</b> automatisk afrimnings start	-2.0.....-15.0°	-7.0°	
11	<b>d.Lit</b> afrimningsbegrænsning	+1.0.....+30.0°	+10.0°	
12	<b>d.tM.o</b> max. afrimningstid	00.1.....2.00 tt mm	0.30 min	
13	<b>driP</b> afdrypningstid	000.....010 min	02 min.	
14	<b>d.diS</b> display under afrimning	-01 ... 0 .....30 min.	0 (rum temp.)	
15	<b>d.tyP</b> afrimningsmetode	FAn;ELE;GAS	ELE(ktrisk)	
16	<b>d.oPt</b> afrimningsoptimering	con; Acc;Auto; Smrt	con(tinuerlig)	
17	<b>F.ctL</b> fordamper ventilator styring	-1 ... 0 ..... 10 min.	1 min.	
18	<b>F.rSt</b> ventilatorstart efter afrimning	-10.0 ..... +10.0°	+02.0°	
19	<b>A.Lo.t</b> lav temperatur alarmgrænse	-199.9 .....c.SP.L	-52°	
20	<b>A.hi.t</b> høj temperatur alarmgrænse	c.SP.L ...+199.9°	+22.0°	
21	<b>A.dLy</b> temperatur alarm forsinkelse	0.00... 2.00 min.	0.10 min.	
22	<b>A.dor</b> døralarmforsinkelse	-1...0...20 min.	-1 (annulleret)	
23	<b>oFS.A</b> A føler kalibrering	-20.0 ..... +20.0°	00.0°	
24	<b>oFS.b</b> A føler kalibrering	-20.0 ..... +20.0°	00.0°	
25	<b>dE.n</b> apparat nummer	000 ..... 255	000	