

DAIKIN



BRUKSANVISNING FÖR MANÖVERPANEL

VATTENKYLT KYLAGGREGAT MED SKRUVKOMPRESSOR
MICROTECH III STYRSYSTEM
D-EOMWC00304-14SV



Innehållsförteckning

INLEDNING	2	EXV-STYRNING.....	30
STYRSYSTEMETS		ENHETENS FÖRBIKOPPLINGAR	
DRIFTBEGRÄNSNINGAR	3	AV KAPACITET	31
STYRSYSTEMETS EGENSKAPER	3	KOMPRESSORFUNKTIONER	33
ALLMÄN BESKRIVNING	5	BERÄKNINGAR	33
MANÖVERPANELENS LAYOUT.....	5	KOMPRESSORNS STYRLOGIK.....	33
BESKRIVNING AV STYRSYSTEM.....	7	KOMPRESSORSTATUS	34
HÅRDVARUSTRUKTUR.....	7	KOMPRESSORSTYRNING	35
SYSTEMUPPBYGGNAD	8	VÄTSKEINSPRUTNING	36
STYRSYSTEMETS DRIFT	15	LARM OCH HÄNDELSER	37
MICROTECH III		SIGNALERING AV LARM.....	37
INGÅNGAR/UTGÅNGAR	15	RADERING AV LARM.....	37
I/O EXPANSIONSKOMPRESSOR #1		BESKRIVNING AV LARM	37
TILL #2	16	ENHETSHÄNDELSER	41
I/O EXV #1 TILL #2	16	LARM FÖR KOMPRESSORSTOPP	42
I/O EXPANSIONSMODUL FÖR		KOMPRESSORNS HÄNDELSER	44
ENHETENS VÄRMEPUMP	17	LARMLOGGNING.....	44
BÖRVÄRDEN	17	ANVÄNDNING AV	
FÖREBYGGANDE		STYRSYSTEMET	45
ARBETSMOMENT.....	19	NAVIGERING46	
ENHETSFUNKTIONER	20	FJÄRRANSLUTET	
BERÄKNINGAR.....	20	ANVÄNDARGRÄNSSNITT	
START AV ENHET.....	20	(TILLVAL)	49
VAL AV ENHETSLÄGE	21	START OCH STOPP	51
ENHETENS STYRLÄGEN	22	TILLFÄLLIG AVSTÄNGNING.....	51
ENHETENS STATUS	22	LÄNGRE (SÄSONGSVIS)	
STARTFÖRDRÖJNING LÄGE IS.....	23	AVSTÄNGNING.....	52
STYRNING AV		FÄLTKOPPLINGSSHEMA	54
EVAPORATORPUMP	23	GRUNDLÄGGANDE	
STYRNING AV KONDENSORPUMP.....	24	STYRSYSTEMDIAGNOS	55
KONDENSATIONSSTYRNING	25	UNDERHÅLL AV STYRSYSTEMET	57
ÅTERSTÄLLNING AV		BILAGA	58
UTLOPPSVATTENTEMPERATUR		DEFINITIONER	58
(LWT)	26		
ENHETENS			
KAPACITETSSTYRNING	27		



Inledning

Denna bruksanvisning innehåller information om inställning, drift, felsökning och underhåll för DAIKIN Vattenkylda kylaggregat med vattenkylda värmeväxlare och 1 eller 2 skruvkompressorer som använder Microtech III styrsystem.

INFORMATION OM VARNINGSTEXT

⚠ FARA

Fara anger en riskfylld situation som leder till dödsfall eller allvarlig skada om den inte undviks.

⚠ VARNING!

Varningar anger potentiellt farliga situationer som kan leda till skada, allvarlig personskada eller dödsfall om de inte undviks.

⚠ OBSERVERA

Observera anger potentiellt farliga situationer som kan leda till personskada eller skada på utrustningen om de inte undviks.

Mjukvaruversion: Denna bruksanvisning omfattar enheterna med mjukvaruversion 1.10. Numret på enhetens mjukvaruversion anges i menyn ”Om kylaggregat” som går att komma åt utan lösenord. Tryck därefter på Menyknappen för att komma tillbaka till skärmbilden Meny.

Lägsta BSP Version: 9.20

⚠ VARNING!

Risk för elstöt: Kan orsaka personskada eller skada på utrustningen. Utrustningen ska jordas. Anslutningar till och service av MicroTech III manöverpanel ska endast utföras av personal som är insatt i utrustningens drift.

⚠ OBSERVERA

Delar som är känsliga för statisk elektricitet. En statisk urladdning i samband med hantering av elektroniska kretskort kan orsaka skada på delarna. Ladda ur ev. statisk elektricitet genom att röra vid den bara metallen inuti manöverpanelen innan servicearbetet påbörjas. Koppla aldrig från kablar, kopplingsplintar för kretskort eller stickkontakter när manöverpanelen är spänningssatt.

OBS!

Utrustningen alstrar, använder och kan utstråla radiofrekvensenergi. Det kan orsaka radiokommunikationsstörningar om utrustningen inte installeras och används i enlighet med bruksanvisningen. Drift av utrustningen i ett bostadsområde kan orsaka skadlig störning. I detta fall åligger det användaren att åtgärda störningen och stå för kostnaden. Daikin fransäger sig allt ansvar för ev. störning eller åtgärd av denna.

Styrsystemets driftbegränsningar

Drift (IEC 721-3-3):

- Temperatur -40...+70 °C
- LCD-restriktion -20... +60 °C
- Process-Buss-restriktion -25... +70 °C
- Fuktighet < 90 % r.h (ingen kondensation)
- Lufttryck min. 700 hPa, motsvarande max. 3 000 m över havet

Transport (IEC 721-3-2):

- Temperatur -40...+70 °C
- Fuktighet < 95 % r.h (ingen kondensation)
- Lufttryck min. 260 hPa, motsvarande max. 10 000 m över havet

Styrsystemets Egenskaper

Indikering av följande temperatur- och tryckavläsningar:

- Kylvattentemperatur vid inlopp och utlopp
- Kondensorns vattentemperatur vid inlopp och utlopp
- Vätsketemperatur
- Evaporatorns mättade kylmedietemperatur och -tryck
- Kondensorns mättade kylmedietemperatur och -tryck
- Inlopps- och utloppsledningens temperaturer – beräknad överhettning för utlopps- och inloppsledningar
- Oljetryck

Automatisk styrning av primära och sekundära kylvattenpumpar och kondensorns primära vattenpump. Styrsystemet startar en av kylvattenpumparna (den med lägst antal drifttimmar) när enheten aktiveras för drift (inte nödvändigtvis för att kyla) och när vattentemperaturen (ingående eller utgående) når en punkt med frysrisk (gäller även för kondensorns vattentemperaturer).

Två skydds nivåer mot oauktorerad ändring av börvärden och andra styrparametrar.

Varning och felsökning som i klartext informerar operatörerna om varnings- och feltillstånd. Samtliga händelser och larm tid- och datumstämplas för att kunna identifiera när feltillståndet inträffade.

Femtio tidigare larm finns tillgängliga.

Fjärranslutna insignaler för återställning av kylvatten, belastningsgräns, aktuell gräns och aktivering av enhet.

Testläget gör att serviceteknikern manuellt kan styra styrsystemets utgångar vilket är användbart vid systemtest.

Building Automation System (BAS) kommunikationsförmåga via LonTalk®, Modbus®, eller BACnet® standardprotokoll för alla BAS-tillverkare.

Tryckomvandlare för direkt avläsning av systemtryck. Förhandskontroll av förhållanden med lågt evaporatortryck och högt utloppstryck för att vidta korrigerande åtgärd före utlösning p.g.a. fel.

Allmän Beskrivning

Manöverpanelen är placerad på framsidan av enheten vid kompressorn. Det finns tre dörrar. Manöverpanelen sitter bakom vänster dörr. Eltavlan sitter bakom dörrarna i mitten och till höger.

Allmän Beskrivning

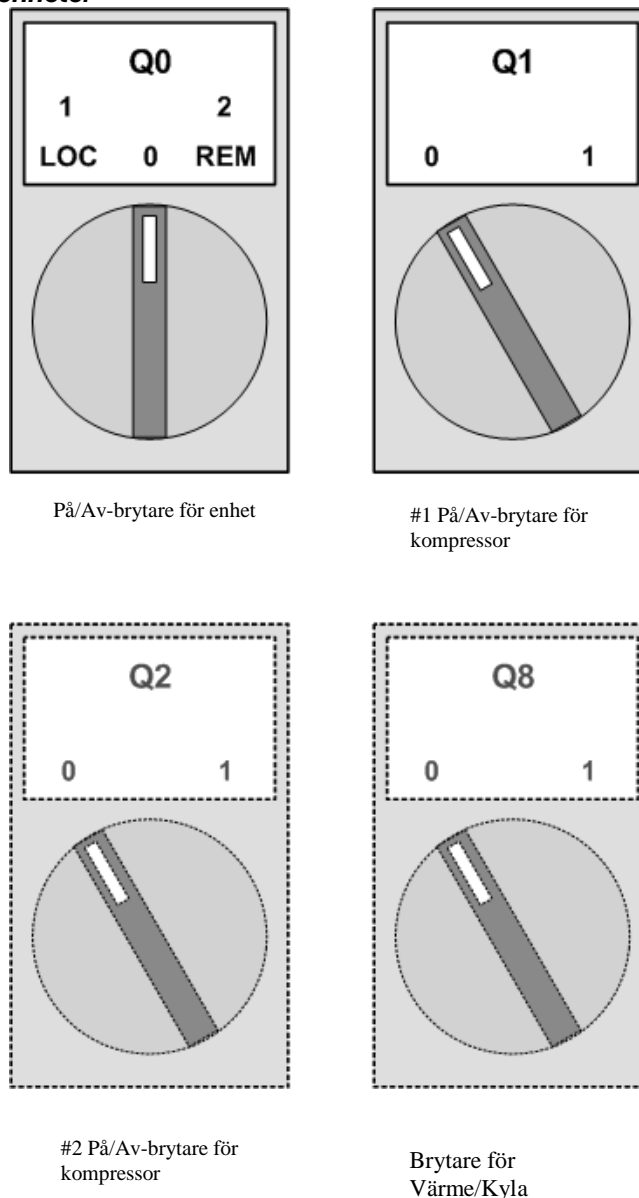
MicroTech III styrsystemet består av en mikroprocessorbaserad styrenhet och ett antal expansionsmoduler som varierar i antal beroende på enhetens storlek och konfiguration. Styrsystemet övervakar och styr funktioner som erfordras för kylaggregatets kontrollerade och effektiva drift.

Operatören kan övervaka samtliga kritiska driftförhållanden med hjälp av skärmen framför den vänstra dörren. Utöver att erbjuda komplett styrning av driften, utför MicroTech III styrsystemet korrigerande åtgärder om kylaggregatet arbetar utanför sina normala konstruktionsvillkor. Uppstår ett feltillstånd, stänger styrsystemet av en kompressor eller hela enheten och aktiverar en larmutgång.

Styrsystemet skyddas av ett lösenord och tillåter endast åtkomst av auktoriserad personal. En del grundläggande information kan visas och larm kan raderas utan krav på lösenord. Inga inställningar kan ändras. Inga inställningar kan ändras.

Manöverpanelens layout

Fig. 1, Driftstyrningsenheter



På/Av-brytare för enhet

#1 På/Av-brytare för kompressor



#2 På/Av-brytare för kompressor

På/Av-brytare för enhet

#1 På/Av-brytare för kompressor



Brytare för Värmepump

Beskrivning av styrsystem

Hårdvarustruktur

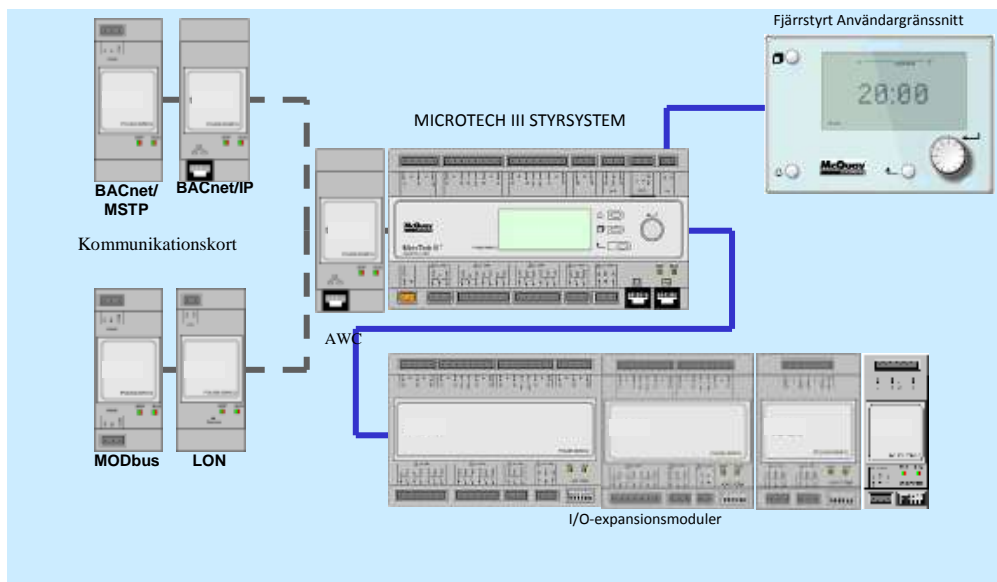
MicroTech III styrsystemet för vattenkylda kylaggregat med skruvkompressor med vattenkylda värmeväxlare består av en huvudstyrenhet med ett antal I/O-expansionsmoduler beroende på kylaggregatets storlek och konfiguration.

Det kan läggas till upp till två BAS-kommunikationsmoduler (tillval) på förfrågan.

Det kan läggas till ett fjärranslutet användargränssnitt (tillval) som kan anslutas till upp till nio enheter.

De avancerade MicroTech III styrsystemen som används på vattenkylda kylaggregat med skruvkompressor är inte utbytbara mot tidigare MicroTech II styrsystem.

Fig. 6 - hårdvarustruktur

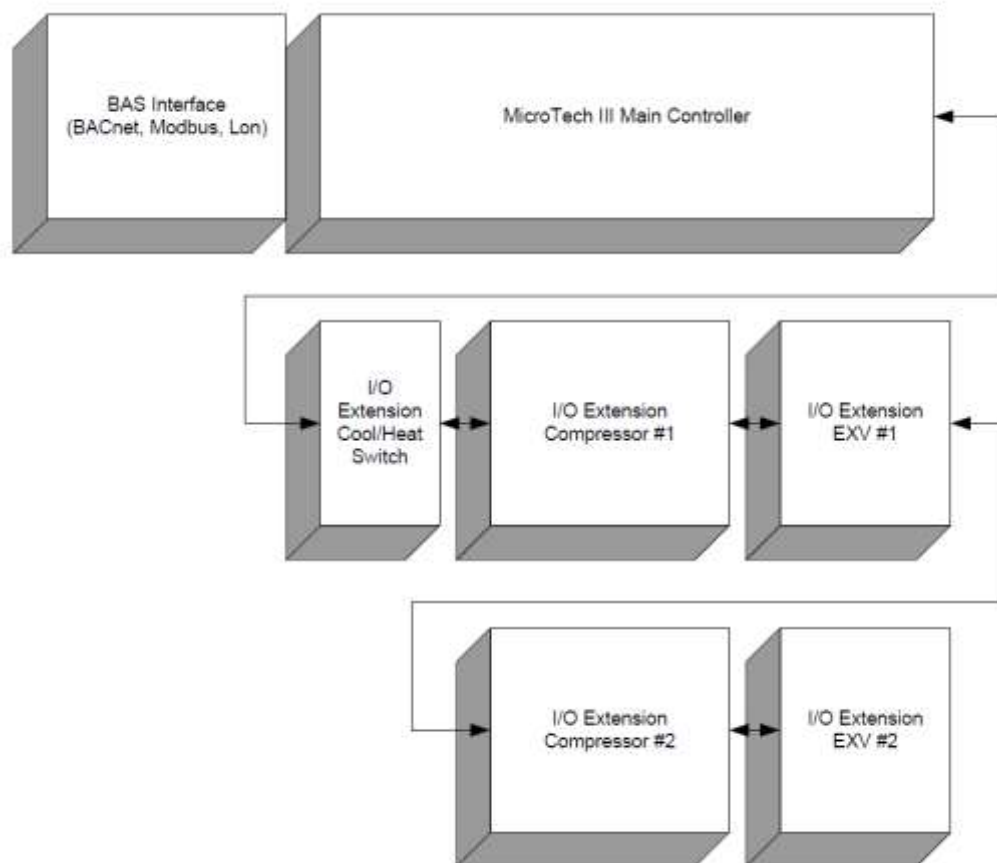


Systemuppbyggnad

Systemet är uppbyggt enligt följande:

- En Microtech III huvudstyrenhet
- Erforderligt antal I/O-expansionsmodulers beroende på enhetens konfiguration.
- Valt BAS-gränssnitt (tillval)

Fig. 2, Systemuppbyggnad



Information om styrsystemets nätverk

Periferibuss används för att ansluta I/O-expansionsmoduler till huvudstyrenheten.

Styrenhet/ Expansionsmodul	Siemens Artikelnummer	Adress	Användning
Enhet	POL687.70/MCQ	n/a	Används på alla konfigurationer
Kompressor #1	POL965.00/MCQ	2	
EEXV #1	POL94U.00/MCQ	3	
Komp. 2	POL965.00/MCQ	4	Används vid konfiguration för 2
EEXV #2	POL94U.00/MCQ	5	
HP	POL925.00/MCQ	25	Tillval för Värmepump

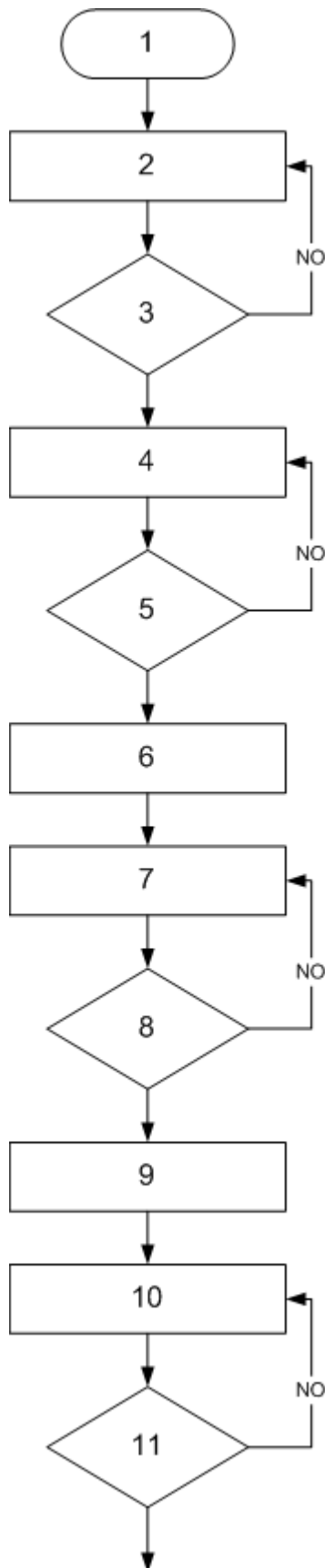
Kommunikationsmoduler

Valfri av följande moduler kan anslutas direkt till vänster sida på huvudstyrenheten för att ett BAS-gränssnitt ska fungera.

Modul	Siemens Artikelnummer	Användning
BACnet/IP	POL908.00/MCQ	Tillval
Lon	POL906.00/MCQ	Tillval
MODbus	POL902.00/MCQ	Tillval
BACnet/MSTP	POL904.00/MCQ	Tillval

Driftsekvens

Fig. 3, Enhetens driftsekvens (se Fig. 4 för kretsens driftsekvens)



1 till 3: Kylaggregatet måste inaktiveras av enhetens brytare, den fjärrstyrda brytaren, eller knappsatsen för att aktivera inställning av BAS-nätverket. Dessutom inaktiveras kylaggregatet om alla kompressorer stängs av eller vid larm på enheten. Om kylaggregatet inaktiveras återspeglar enhetens status detta och visar även varför det inaktiverats.

4: Om kylaggregatet inaktiveras ställs enheten i automatiskt läge och utmatningen från evaporatorns vattenpump aktiveras.

5: Kylaggregatet får sedan vänta tills flödesbrytaren stängs. Enhetens status blir Auto: Vänta på flöde

6: När flödet fastställts, får kylaggregatet vänta en stund för att slingan med kylvatten ska återcirkulera för noggrann avläsning av det utgående vattnets temperatur.

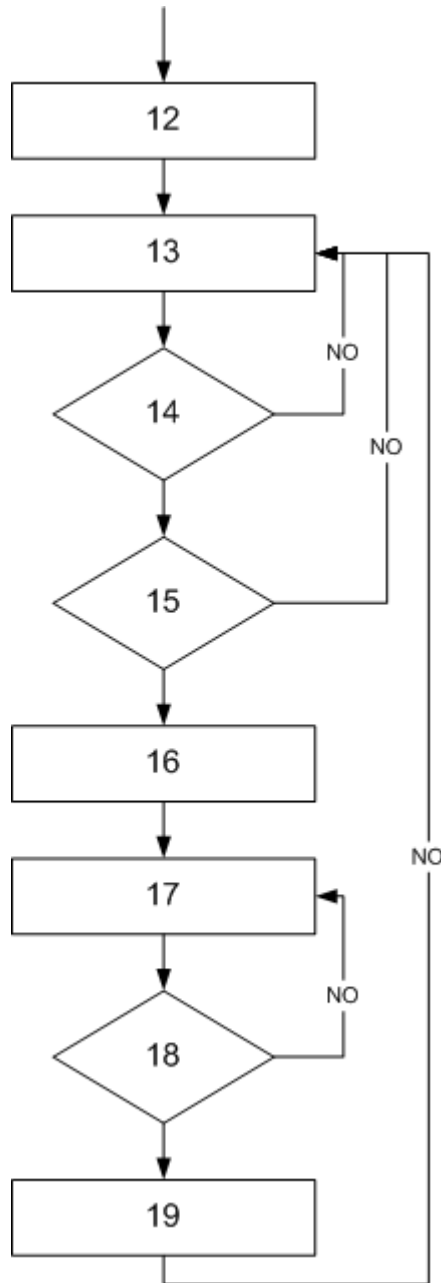
7: När flödet fastställts och kylvattnet återcirkulerat, aktiveras kondensorpumpens utmatning.

8: Kylaggregatet får sedan vänta tills flödesbrytaren stängs.

9: När flödet fastställts, får kylaggregatet vänta en stund för att låta Kondensorns vattenslinga återcirkulera.

10 till 11: Kylaggregatet är nu klart för start, om tillräcklig belastning finns. Om LWT inte är högre än det Aktiva Börvärdet plus Start Delta T, är enhetens status Auto: Vänta på laddning.

Om LWT är högre än det Aktiva Börvärdet plus Start Delta T, är enhetens status Auto. Nu kan en kompressor starta.



12: Den första kompressorn som ska starta är vanligtvis den tillgängliga kompressorn med den minsta antalet starter. Den här kompressorn går nu genom sin startsekvens.

13: den första kompressorn laddas och urladdas enligt behov i ett försök att uppfylla belastningen genom att styra LWT till det Aktiva Börvärdet.

14: om en enskild kompressor inte är tillräckligt för att uppfylla belastningen, behöver en till kompressor startas. En kompressor till startas när kompressorn i drift lastas till en specifik kapacitet och LWT är högre än det Aktiva Börvärde plus Uppstegning Delta T.

15: Det måste gå en viss tid mellan kompressorernas starter. Den kvarstående tiden kan avläsas på användargränssnittet, om den minimala lösenordsnivån är aktiv.

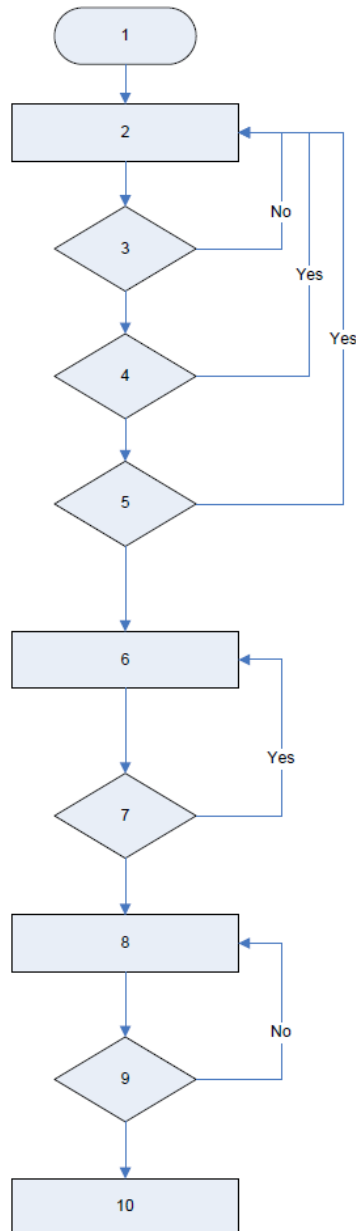
16: Den här kompressorn genomför nu sin startsekvens.

17: samtliga kompressorer i drifts belastas och avlastas nu, så att korrekt belastning erhålls. Det sker om möjligt en belastningsbalansering så att kompressorerna som är i drift ger ungefär samma kapacitet.

18: Efterhand som belastningen avtar, sker följaktligen en avlastning av kompressorerna. Om LWT sjunker under Aktivt börvärde minus Nedstegning Delta T, stängs en kompressor av. Om kompressorerna i drift är avlastade under ett minimivärde, kan detta också resultera i att en kompressor stängs av.

19: Nästa kretsavstängning är i allmänhet den med flest antal drifttimmar.

Fig. 4, Kretsars Driftsekvens



Kompressorns Driftsekvens

1: Enheten är spänningsförd och aktiverad för drift

2: Kompressorn kan stängas av när enheten startar.

3: Kompressorn måste aktiveras innan den kan köras. När kompressorn är avstängd blir dess status Av: Kompressorbrytare. Om kompressorn har ett aktivt stopplarm så blir status Av: Komp larm.

4: Det måste gå en viss tid mellan en kompressors föregående start och nästa start. Om denna tid inte passerat, startar en cykeltimer och kompressorns status är Av: Cykeltimer.

5: Om kompressorn inte är klar på grund av kylmedel i oljesumpen, så startar den inte. Kompressorns status är då Av: Oljevärmning.

6 och 7: Om kompressorn inte är startklar när den behövs, blir dess status Av: Klar. Startkommando inväntas för att köra kompressorn.

8 och 9: När kompressorn börjar köra blir dess status Drift: Normal. Den fortsätter att gå tills ett stoppkommando erhålls.

10: När kompressorn får stoppkommandot laddar den ner helt och stoppar sedan.

Styrsystemets drift

MicroTech III Ingångar/utgångar

Kylaggregatet kan vara utrustat med en eller tre kompressorer.

Analoga ingångar

#	Beskrivning	Signalkälla	Förväntat intervall
AI1	Evaporatorns ingående vattentemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
AI2	Evaporatorns utgående vattentemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
AI3	Kondensorns ingående vattentemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
X1	Kondensorns utgående vattentemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
X4	LWT Reset	4-20 mA ström	1 till 23 mA
X7	Kravbegränsning	4-20 mA ström	1 till 23 mA
X8	Enhet ström	4-20 mA ström	1 till 23 mA

Analoga utgångar

#	Beskrivning	Utsignal	Intervall
X5	Kondensorpump VFD	0-10VDC	0 till 100% (1 000 stegupplösning)
X6	Kondensorns bypassventil	0-10VDC	0 till 100% (1 000 stegupplösning)

Digitala ingångar

#	Beskrivning	Signal Av	Signal På
DI1	Enhet PVM	Fel	Inget Fel
DI2	Evaporatorns Flödesvakt	Inget Flöde	Flöde
DI3	Brytare för dubbelt börvärde/driffläge	Läge Kyla	Läge Is
DI4	Yttre larm	Fjärrstyrning Av	Fjärrstyrning På
DI5	Enhetsbrytare	Enhet Av	Enhet På
DI6	Nödstopp	Enhet Av/snabbstopp	Enhet På
X2	Strömgränsbrytare	Inaktiverad	Aktiverad
X3	Kondensorns Flödesvakt	Inget Flöde	Flöde

Digitala utgångar

#	Beskrivning	Utgång AV	Utgång PÅ
DO1	Evaporatorns Vattenpump #1	Pump Av	Pump På
DO2	Enhet larm	Larm ej aktivt	Larm aktivt (Blinkar=krets-larm)
DO3	Kyltorn Ut 1	Fläkt Av	Fläkt På
DO4	Kyltorn Ut 2	Fläkt Av	Fläkt På
DO5	Kyltorn Ut 3	Fläkt Av	Fläkt På
DO6	Kyltorn Ut 4	Fläkt Av	Fläkt På
DO7	Solenoidventil för Oljeutjämning	Solenoid stängd	Solenoid öppen
DO9	Kondensorns Vattenpump	Pump Av	Pump På
DO10	Evaporatorns Vattenpump #2	Pump Av	Pump På

I/O expansionskompressor #1 till #2

Analoga Ingångar

#	Beskrivning	Signalkälla	Förväntat intervall
X1	Utloppstemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
X2	Slidpositionsgivare	LVDT -omvandlare	4 till 20 mA
X3	Oljetryck	Ratiometrisk (0,5-4,5 Vdc)	0 till 5 Vdc
X4	Kondensortryck (*)	Ratiometrisk (0,5-4,5 Vdc)	0 till 5 Vdc
X7	Motorskydd	PTC Termistor	n/a
X8	Vätsketemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C

(*) Endast på Kompressorernas styrmodul #1

Analoga utgångar

#	Beskrivning	Utsignal	Intervall
Behövs ej			

Digitala ingångar

#	Beskrivning	Signal Av	Signal På
X5	Krets brytare	Krets Av	Krets På
X6	Startfel	Fel	Inget Fel
DI1	Högtrycksvakt	Fel	Inget Fel

Digitala utgångar

#	Beskrivning	Utgång AV	Utgång PÅ
DO1	Kompressorstart	Kompressor Av	Kompressor På
DO2	Kompressorlarm	Inget larm	Larm
DO3	Oljevärme motstånd	Oljevärmare Av	Oljevärmare På
DO4	Vätskeinsprutning	Vätskeinsprutning Av	Vätskeinsprutning På
DO5	Belastning kompressor	Belastning Av	Belastning På
DO6	Avlastning kompressor	Avlastning Av	Avlastning På

I/O EXV #1 till #2

Analoga ingångar

#	Beskrivning	Signalkälla	Förväntat intervall
X1	Evaporatortryck (*)	Ratiometrisk (0,5-4,5 Vdc)	0 till 5 Vdc
X2	Sugtemperatur	NTC Termistor (10K@25 °C)	-50 °C – 120 °C
X3			

(*) Endast på driver #1

Analoga utgångar

#	Beskrivning	Utsignal	Intervall
Behövs ej			

Digitala ingångar

#	Beskrivning	Signal Av	Signal På
DI1	Lågtrycksvakt	Inget Fel	Fel

Digitala utgångar

#	Beskrivning	Utgång AV	Utgång PÅ

Stegmotorns uteffekt

#	Beskrivning
M1+	EXV stegmotorns spole 1
M1-	
M2+	EXV stegmotorns spole 2
M2-	

I/O expansionsmodul för Enhetens Värmepump

Digitala ingångar

#	Beskrivning	Signal Av	Signal På
DI1	Brytare för Kyla/Värme	Läge Kyla	Läge Värme

Börvärden

Följande parametrar förblir sparade under strömavbrott, är fabriksinställda på Standardvärde och kan ställas in på valfritt värde i kolumnen Intervall.

Huruvida dessa värden är läs- och skrivskyddade avgörs av användargränssnittets (HMI = Human Machine Interface) standardspecifikation.

Tabell 1, Börvärde och Intervall

Beskrivning	Standard		Intervall
	Ft/Lb	SI	
<i>Enhet</i>			
Tillverkningsplats	Inget val		Inte vald, Europa, USA
Start av Enhet	Inaktiverad		Inaktiverad, Aktiverad
Styrkälla	Lokal		Lokal, Nätverk
Tillgängliga lägen	Kyla		KYLA KYLA med GLYKOL KYLA/IS med GLYKOL IS med GLYKOL VÄRME/KYLA VÄRME/KYLA med GLYKOL VÄRME/IS med GLYKOL TEST
Kyla LWT 1	7 °C		Se avsnitt 0
Kyla LWT 2	7 °C		Se avsnitt 0
Värme LWT 1	45 °C		40 till 60 °C
Värme LWT 2	45 °C		40 till 60 °C
Is LWT	-4 °C		-8 till 4 °C
Start Delta T	2,7 °C		0 till 5 °C
Stopp Delta T	1,5 °C		0 till 1,7 °C
Uppstegning Delta T (mellan kompressorer)	1 °C		0 till 1,7 °C
Nedstegning Delta T (mellan kompressorer)	0,5 °C		0 till 1,7 °C
Max Sänkning	1,7 °C/min		0,3 till 2,7 °C/min
Max Höjning	1,7 °C/min		0,3 till 2,7 °C/min
Evaporator Återcirkulationstimer	30		0 till 300 sekunder
Evaporatorstyrning	#1 endast		#1 endast, #2 endast, Auto, #1 Primär, #2 Primär
LWT Återställningstyp	Ingen		Ingen, 4-20mA, Retur, OAT
Max Återställning	5 °C		0 till 10 °C
Start Återställning Delta T	5 °C		0 till 10 °C
Mjuk belastning	Av		Av, På
Start Kapacitetsgräns	40 %		20-100 %
Mjuk Belastning Ramp	20 min		1-60 minuter
Kravbegränsning	Av		Av, På
Flex strömgräns	Av		Av, På
Ström @ 20mA	800 Amp		0 till 2000 Amp = 4 till 20 mA
Strömgräns Börvärde	800 Amp		0 till 2000 Amp

Beskrivning	Standard		Intervall
	Ft/Lb	SI	
# av Kompressorer	2		1/-2
Is Tidsfördröjning	12		1-23 timmar
Kondensor Vattentemperatur börvärde	35 °C		69,8 till 140 °F / 21 till 60 °C
Kondensation kontrollvärde	Kond In		Kond In, Kond Ut
Kondensation Analog Utgångstyp	Ingen		Ingen, Vfd, Bypassventil
Kyltorn 1 Börvärde	35 °C		21 till 60 °C
Kyltorn 2 Börvärde	37 °C		21 till 60 °C
Kyltorn 3 Börvärde	39 °C		21 till 60 °C
Kyltorn 4 Börvärde	41 °C		21 till 60 °C
Kyltorn 1 Differential	1,5 °C		0,1 till 10 dK
Kyltorn 2 Differential	1,5 °C		0,1 till 10 dK
Kyltorn 3 Differential	1,5 °C		0,1 till 10 dK
Kyltorn 4 Differential	1,5 °C		0,1 till 10 dK
Vfd Min hastighet	10%		0 till 100 %
Vfd Max hastighet	100%		0 till 100 %
Bypassventil min öppning	0%		0 till 100 %
Bypassventil Max öppning	95%		0 till 100 %
Vfd/ Bypassventil PID prop ökning (kp)	10.0		0 till 50
Vfd/ Bypassventil PID deriv tid (Td)	1.0 s		0 till 180s
Vfd/ Bypassventil PID integ tid (Ti)	600.0 s		0 till 600s
Nollställ isfördröjning	Nej		Nej, Ja
Evaporator LWT sensoroffset	0°F	0°C	-5,0 till 5,0°C / -9,0 till 9,0°F
Evap EWT sensor offset	0°F	0°C	-5,0 till 5,0°C / -9,0 till 9,0°F
Start-start timer	10 min		6-60 minuter
Kompressor – Global			
	Ft/Lb	SI	
Stop-start timer	5 min		3-20 minuter
Pumpdown Tryck	200 kPa		70 till 280 kPa
Pumpdown Tidsgräns	120 sek		0 till 180 sek
Lätt belastning nedstegningspunkt	50%		20 till 50%
Belastning Uppstegningspunkt	50%		50 till 100 %
Uppstegning fördröjning	5 min		0 till 60 min
Nedstegning fördröjning	3 min		3 till 30 min
Stegfördröjning nollställning	Nej		Nej, Ja
Max # antal kompr i drift	2		1/-3
Sekvensantal # Krets 1	1		1/-4
Sekvensantal # Krets 2	1		1/-4
Sekvensantal # Krets 3	1		1/-4
Vätskeinsprutning aktivering	85°C		75 till 90°C
Lågt Evap Tryck-Avlastning	160 kPa		Se avsnitt 0
Lågt Evap Tryck-Hold	180 kPa		Se avsnitt 0
Högt Oljetryck Fördröjning	30 sek		10-180 sek
Högt Oljetryck Differential	250 kPa		0 till 415 kPa
LÅg Oljenivå Fördröjning	120 sek		10 till 180 sek
Hög utloppstemperatur	110 °C		65 till 110 °C
Lågt tryckförhållande fördröjning	90 sek		30-300 sek
Start Tidsgräns	60 sek		20 till 180 sek
Evaporator Vattenfrys skydd	2,2 °C		Se avsnitt 0
Evaporator Flödessäker	15 sek		5 till 15 sek
Evap Återcirkulera Timeout	3 min		1 till 10 min

Följande börvärden finns enskilt för varje krets:

Beskrivning	Standard		Intervall
	Ft/Lb	SI	
Kretsläge	Aktivera		Inaktivera, Aktivera, Test
Kapacitetsstyrning	Auto		Auto, Manuell
Kapacitet	0%		0 till 100 %
Nollställ Cykeltimer	Av		Av,På
Expansionsventilstyrning	Auto		Auto, manuell
Expansionsventilläge	Se anm. 2 under tabell		0 % till 100 %
Service Pumpdown	Av		Av,På
Evap tryck offset	0kPa		-100 till 100 kPa
Kond tryck offset	0kPa		-100 till 100 kPa
Oljetryck offset	0kPa		-100 till 100 kPa
Insugningstemp offset	0°C		-5.0 till 5.0 deg
Utloppstemp offset	0°C		-5.0 till 5.0 deg

Självjusterande intervaller

En del inställningar har olika justeringsintervaller beroende på andra inställningar.

Kyla LWT 1 och Kyla LWT 2

Val av tillgängligt driftläge	Intervall SI
Utan glykol	4 till 15 °C
Med glykol	-4 till 15 °C

Evaporator Vattenfrys skydd

Val av tillgängligt driftläge	Intervall SI
Utan glykol	2 till 6 °C
Med glykol	-18 till 6 °C

Lågt evaporatortryck - hold

Val av tillgängligt driftläge	Intervall SI
Utan glykol	170 till 310 kPa
Med glykol	0 till 310 kPa

Lågt evaporatortryck - avlastning

Val av tillgängligt driftläge	Intervall SI
Utan glykol	170 till 250 kPa
Med glykol	0 till 410 kPa

Förebyggande arbetsmoment

På grund av de reglerande algoritmernas komplexitet krävs det att man noggrant kalibrerar sensorerna. Kalibreringen görs på fabriken och innan någon ändring utförs på styrsystemet (utbyte av styrenhet, uppgradering av programvaror) krävs det att man uppmärksammar dessa korrigeringar och återställer dem i styrenheten, innan maskinen startas.

Kalibreringen kan även utföras av utbildade servicetekniker som har lämplig utrustning.

Särskild hänsyn måste tas när Evaporatorens tryckomvandlare liksom sugtemperaturgivare och slidpositionsindikatorer indikeras.

Om en av dessa sensorer/omvandlare ska bytas ut måste kalibreringen utföras igen innan maskinen åter startas.

Enhetsfunktioner

Beräkningar

LWT Slope

LWT-slope beräknas så att slope motsvarar ändringen i utloppsvattentemperatur (LWT) under 1 minut med minst fem prov per minut för både evaporator och kondensor.

Sänkningshastighet

Det beräknade slopevärdet ovan blir ett negativt värde när vattentemperaturen sjunker. För att kunna användas i vissa styrfunktioner omvandlas negativ slope till ett positivt värde genom multiplicering med -1.

Mättad kylmedietemperatur

Den mättade kylmedietemperaturen beräknas med hjälp av sensoravläsningarna för varje krets. En funktion ger det konverterade temperaturvärdet som matchar data för R134a.

- Inom 0,1 °C för indata för tryck från 0 till 2 070 kPa,

- Inom 0,2 °C för indata för tryck från -80 till 0 kPa.

Evaporatorns temperaturskillnad

Evaporatorns temperaturskillnad beräknas för varje kylmediekrets. Ekvationen är följande:

$$\text{Evaporatorns temperaturskillnad} = \text{LWT} - \text{Mättad evaporatorntemperatur}$$

Kondensorns temperaturskillnad

Kondensorns temperaturskillnad beräknas för varje kylmediekrets. Ekvationen är följande:

$$\text{Kondensorns temperaturskillnad} = \text{LWT} - \text{Mättad kondensortemperatur}$$

Max. mättad kondensortemperatur

Beräkningen av max. mättad kondensortemperatur utgår från kompressorns driftområde.

Dess värde beror på typen av slid som används i kompressorn och är lika med följande:

HSA (slid 3.0): 69,0 °C

HSW (slid 2.2): 58,0 °C

Högt mättat kondensor- holdvärde

Högt kondensor-holdvärde beror på slidtypen som används i kompressorn och är lika med följande:

HSA (slid 3.0): 68,0 °C

HSW (slid 2.2): 55,0 °C

Högt mättat kondensor-avlastningsvärde

Högt kondensor-avlastningsvärde beror på slidtypen som används i kompressorn och är lika med följande:

HSA (slid 3.0): 68,5 °C

HSW (slid 2.2): 56,0 °C

Tryckförhållande

Tryckförhållandet beräknas på följande sätt:

$$\text{PR} = (\text{Kondensortryck} + 100\text{kPa}) / (\text{Evaporatortryck} + 100\text{kPa})$$

Underkylning

Underkylningen beräknas på följande sätt:

$$\text{Underkylning} = \text{Mättad kondensortemperatur} - \text{Vätsketemperatur}$$

Start av Enhet

Aktiveringen och deaktiveringen av kylaggregatet erhålls med hjälp av börvärden och indata till kylaggregatet. Enhetsbrytaren/Fjärrbrytarens ingång och börvärdet för Start av enhet måste alla vara På för att enheten ska aktiveras när styrkällan ställs in på Lokal. Samma sak gäller om styrkällan ställs in på nätverk med det ytterligare kravet att Efterfråga BAS måste vara På.

Enheten aktiveras i enlighet med följande tabell.

OBS! Ett x anger att värdet ignoreras.

Enhets/Fjärrbrytare	Styrkälla börvärde	Start av Enhet börvärde	Efterfråga BAS	Start av Enhet
Av	x	x	x	Av
x	x	Av	x	Av
x	x	x	x	Av
På	Lokal	På	x	PÅ
x	Nätverk	x	Av	Av
På	Nätverk	På	På	PÅ

Samtliga metoder för att deaktivera kylaggregatet som tas upp i detta avsnitt medför en normal avstängning (pumpdown) av de kretsar som är i drift.

När systemet startas, initialiseras börvärdet för Start av enhet till ”Av” om Enhetens status efter strömavbrott är inställd på ”Av”.

Val av enhetsläge

Enhetens driftläge bestäms av börvärden och indata till kylaggregatet. Börvärdet för Tillgängliga driftlägen bestämmer vilka driftlägen som kan användas. Detta börvärde bestämmer också om enheten är konfigurerad för glykolanvändning. Börvärdet för Styrkälla bestämmer varifrån ett kommando för att byta driftlägen kommer. En digital ingång växlar mellan läge Kyla och läge Is om de är tillgängliga och styrkällan är inställd på lokal. Läget Efterfråga BAS växlar mellan läge Kyla och läge Is om båda är tillgängliga och styrkällan är inställd på nätverk.

Börvärdet för Tillgängliga driftlägen får endast ändras när enhetsbrytaren är frånslagen. Detta förhindrar att driftlägen ändras av misstag när kylaggregatet är i drift.

Enhetsläget ställs in i enlighet med följande tabell.

OBS! Ett x anger att värdet ignoreras.

Styrkälla Börvärde	Driftläge ingång	HP Brytare	Efterfråga BAS	Tillgängliga driftlägen Börvärde	Enhetsläge
x	x	x	x	Kyla	Kyla
x	x	x	x	Kyla med glykol	Kyla
Lokal	Av	x	x	Kyla/Is med glykol	Kyla
Lokal	På	x	x	Kyla/Is med glykol	Is
Nätverk	x	x	Kyla	Kyla/Is med glykol	Kyla
Nätverk	x	x	Is	Kyla/Is med glykol	Is
x	x	x	x	Is med glykol	Is
Lokal	x	Av	x	Kyla/Värme	Kyla
Lokal	x	På	x	Kyla/Värme	Värme
Nätverk	x	x	Kyla	Kyla/Värme	Kyla
Nätverk	x	x	Värme	Kyla/Värme	Värme
Lokal	Av	Av	x	Kyla/Is med glykol/Värme	Kyla
Lokal	På	Av	x	Kyla/Is med glykol/Värme	Is
Lokal	x	På	x	Kyla med glykol/Värme	Kyla
Lokal	x	På	x	Kyla med glykol/Värme	Värme
Nätverk	x	x	Kyla	Kyla/Is med glykol/Värme	Kyla
Nätverk	x	x	Is	Kyla/Is med glykol/Värme	Is
Nätverk	x	x	Värme	Kyla/Is med glykol/Värme	Värme
x	x		x	Test	Test

Konfiguration med glykol

Om börvärdet för Tillgängliga driftlägen ställs in på ett alternativ med glykol kan enheten användas med glykol. Drift med glykol får endast deaktiveras när börvärdet för Tillgängliga driftlägen är inställt på Kyla.

Enhetens styrlägen

Enheten är alltid i ett av tre driftlägen:

- Av - Enheten är avstängd.
- Auto – Enheten är i drift.
- Pumpdown – Enheten utför en normal avstängning.

Enheten står i läget Av om något av följande villkor är uppfyllt:

- En manuell återställning av enhetens larm är aktiv
- Alla kompressorer är otillgängliga för start (kan inte starta ens efter att någon cykeltimer slutat)
- Enhetens läge är Is, alla kretsar är AV och islägets fördröjning är aktiv

Enheten står i läget Auto om något av följande villkor är uppfyllt:

- Enheten aktiveras beroende på inställningar och brytare
- Om enhetens läge är Is, har istimern räknat ned
- Ingen manuell återställning av enhetslarm är aktiv
- Minst en kompressor är aktiverad och kan starta

Enheten är i läget Pumpdown tills alla kompressorer i drift har stegat ner, om något av följande villkor är uppfyllt:

- Enheten är deaktiverad via inställningar och/eller ingångar i avsnittet 0

Enhetens status

Enhetens visade status bestäms av villkoren i följande tabell:

Enum	Status	Villkor
0	Auto	Enhetens status = Auto
1	Av Enhet/Fjärrbr	Enhetens status = Av och Enhetsbrytare = Av
2	Enhet larm	Enhetens status = Av och Enhetslarm aktiva
3	Av Läge Is timer	Enhetens status = Av, Enhetsläge = Is, och Is fördröjning = Aktiv
4	Av Alla kompr otillgängliga	Enhetens status = Av och alla kompressorer otillgängliga
5	Av Knappsats deakt	Enhetens status = Av och Aktivering av enhetens börvärde = Deaktivera
6	Av BAS deakt	Enhetens status = Av, Styrkälla = Nätverk, och BAS aktivera = falsk
7	Testläge	Enhetens status = Av och Enhetsläge = Test
8	Auto Max Sänkning	
9	Enhet kap gräns	Enhetens status = Auto, enhetens kapacitetsgräns nådd eller överskriden
10	Auto Strömgräns	Enhetens status = Auto, enhetens strömgräns nådd eller överskriden
11	Ändrad konfigurering, Starta om	Tillverkningsplats har ändrats omstart krävs
12	Vänta på belastning	Enhetens status = Auto, inga kretsar i drift, och LWT mindre än det aktiva börvärdet + start delta
13	Vatten återcirk	Enhetens status = Auto och Evaporatorns status = Start
14	Vänta på flöde	Enhetens status = Auto, Evaporatorns status = Start, och Flödesvakt öppen
15	Avstängning	Enhetens status = Avstängning
16	Av Mfg Enh ej inst	Tillverkningsplats
17	Auto LP Hold	Enhetens status = Auto, Hög tryck-hold-gräns överskriden

18	Auto LP Avlastning	Enhetens status = Auto, Hög tryck-avlastningsgräns överskriden
19	Auto HP hold	Enhetens status = Auto, Hög tryck-hold-gräns överskriden
	Auto HP avlastning	Enhetens status = Auto, Hög tryck-avlastningsgräns överskriden

Startfördröjning Läge Is

En ställbar timer för start-till-start fördröjning av läge Is begränsar hur ofta kylaggregatet får starta i läge Is. Timern startar när den första kompressorn startar när enheten är i läge Is. Kylaggregatet kan inte göra en omstart i läge Is när denna timer är aktiv. Tidsfördröjningen kan ställas in av användaren.

Timern för fördröjning av läge Is kan nollställas manuellt för att forcera en omstart i läge Is. Det finns ett specifikt börvärde för att nollställa fördröjningen av läge Is. Dessutom nollställs timern för fördröjning av läge Is när strömmen till styrsystemet slås från och till.

Styrning av evaporatorpump

Det finns tre styrlägen för styrning av evaporatorpumparna:

- Av - Ingen pump är på.
- Start – Pumpen är på, vattnet återcirkuleras.
- Drift – Pumpen är på, vattnet har återcirkulerats.

Styrläget är Av om samtliga av följande villkor är uppfyllda:

- Enhetsläget är Av.
- LWT är högre än börvärdet för Evap frys eller LWT sensorfel är aktivt
- EWT är högre än börvärdet för Evap frys eller EWT sensorfel är aktivt

Styrläget är Start om något av följande villkor är uppfyllt:

- Enhetsläget är Auto
- LWT är lägre än börvärdet för Evap frys minus 0,6 °C eller LWT sensorfel är inte aktivt
- EWT är lägre än börvärdet för Evap frys minus 0,6 °C eller EWT sensorfel är inte aktivt

Styrläget är Drift när flödesbrytarens ingång har varit stängd längre än börvärdet för Evaporator återcirkulera.

Pumpval

Den använda pumputgången bestäms av börvärdet för Evap pumpstyrning. Denna inställning tillåter följande konfigurationer. Denna inställning tillåter följande konfigurationer:

- #1 endast – Pump 1 används alltid
- #2 endast – Pump 2 används alltid
- Auto – Den primära pumpen är den med minst antal drifttimmar, den andra används som reserv
- #1 Primär – Pump 1 används normalt med pump 2 som reserv
- #2 Primär – Pump 2 används normalt med pump 1 som reserv

Stegning av Primär/Sekundär pump

Den primära pumpen startar först. Den primära pumpen stängs av och den sekundära pumpen startar om evaporatorn är i startläget längre tid än börvärdet för Återcirkulera timeout och det saknas flöde. Den primära pumpen stängs av och den sekundära pumpen startar när evaporatorn är i driftläget och flödet upphör mer än hälften av börvärdet för Flödessäker. När den sekundära pumpen har startat tillämpas larmlogiken för flödesförlust om flödet inte kan erhållas i evaporatorns startläge eller om flödet upphör i evaporatorns driftläge.

Automatisk styrning

Ovanstående logik för primär/sekundär används även när automatisk pumpstyrning väljs. Pumpens drifttimmar jämförs när evaporatorn inte är i driftläget. Pumpen med minst antal drifttimmar utses till primär pump i detta läge.

Styrning av kondensorpump

Det finns tre kondensorpumpstyrningslägen för styrning av kondensorpumpen:

- Av
- Start – Pumpen är på, vattnet återcirkuleras
- Drift – Pumpen är på, vattnet har återcirkulerats

Styrläget är Av om något av följande villkor är uppfyllt:

- Enhetsläget är Av.
- LWT är högre än börvärdet för Evap frys eller LWT sensorfel är aktivt
- EWT är högre än börvärdet för Evap frys eller EWT sensorfel är aktivt

Styrläget är Start om något av följande villkor är uppfyllt:

- Enhetsläget är Auto
- LWT är lägre än (börvärdet för Evap frys minus 0,6 °C) och LWT sensorfel inte är aktivt eller EWT är lägre än (börvärdet för Evap frys minus 0,6 °C) och EWT sensorfel inte är aktivt.

Styrläget är Drift när flödesbrytarens ingång har varit stängd längre än börvärdet för Återcirkulera.

Kondensationsstyrning

Tre kondensationstyrningslägen finns tillgängliga:

- Kond In – kondensationstyrningsmättet är kondensorns inloppsvattentemperatur
- Kond Ut – kondensationstyrningsmättet är kondensorns utloppsvattentemperatur

Kondensorstyrningsläget bestäms av börvärdet för Kondensationstyrvärdet.

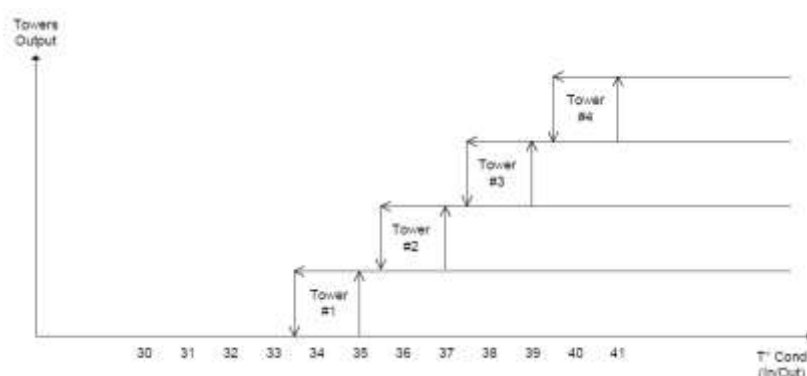
Inom dessa styrlägen styr programmet utgångarna för kontroll av kondensationsapparaterna:

- 4 signaler på/av, alltid tillgängliga
- 1 modulerande 0-10V signal, vars tillgänglighet bestäms av börvärdet för den Analoga Utgångskondensationstypen.

Kondensationsstyrning Kond In/Kond Ut

Om börvärdet för Kondensationsstyrvärdet är inställt på Kond In eller Kond Ut så är Tornfläktstyrning 1..4 aktiverad för enheten.

Enligt börvärdet för Tornfläkt 1..4 och de differentialstandardvärden som anges i tabellen över Enhetsbörvärden, så sammanfattar följande diagram aktiverings- och deaktiveringsvillkoren för Kyltornsfläktar.



Styrlägen för Kyltornsfläkt # (# = 1..4) är:

- Av
- På

Styrläget för Kyltornfläkt # är Av när något av följande villkor uppfylls:

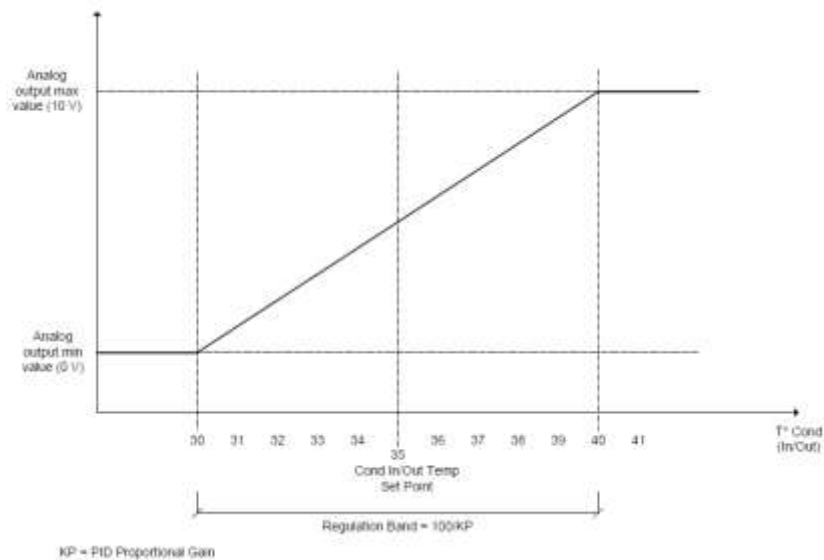
- Enhetsläget är Av.
- Kyltornfläktsläget # är Av och EWT (Kond In) eller LWT (Kond Ut) är mindre än börvärdet för Kyltornfläkt #
- Kyltornfläktsläget # är På och EWT (Kond In) eller LWT (Kond Ut) är mindre än börvärdet för Kyltornfläkt # – Diff för Kyltornfläkt #.

Styrläget för Kyltornfläkt # är På när alla följande villkor uppfyllts:

- Enhetsläget är Auto
- EWT (Kond In) eller LWT (Kond Ut) är likvärdigt eller högre än börvärdet för Kyltornfläkt #

Om börvärdet för Kondensationsstyrvärdet är inställt på Kond In eller Kond Ut och börvärdet för Kond AUt är inställt på VFD eller Byp Ventil, så aktiveras även en 0-10V signal för enheten för att reglera en kondensationsmoduleringsmekanism med hjälp av en styrenhet PID.

Enligt de standardvärden för VFD/By-pass Ventil som anges i tabellen över enhetsbörvärden är följande diagram ett exempel på moduleringsignalens reaktion vid en kontroll som förmodas vara rent proportionell.



I detta fall varierar den analoga utgången över regleringsbandet uträknat som Börvärde för Kondensorvattentemperatur $\pm 100/kp$, där kp är styrningens proportionella ökning och centrerad på Börvärdet för Kondensorvattentemperaturen. Vfd-reglering är alltid avsedd för styrning av en kyltornsfläkt. Denna styrning fungerar annorlunda i läget Värme. I detta fall är de två analoga utgångarna alltid vid max.

Återställning av utloppsvattentemperatur (LWT)

LWT-riktvärde

LWT-riktvärdet baserar sig på inställningar och ingångar och väljs på följande sätt:

Styrkälla Börvärde	Driftläge ingång	HP Brytare	Efterfråga BAS	Tillgängliga driftlägen Börvärde	LWT-basriktvärde
Lokal	AV	AV	X	KYLA	Kyla Börvärde 1
Lokal	PÅ	AV	X	KYLA	Kyla Börvärde 2
Nätverk	X	AV	KYLA	KYLA	BAS Kyla Börvärde
Lokal	AV	AV	X	KYLA med glykol	Kyla Börvärde 1
Lokal	PÅ	AV	X	KYLA med glykol	Kyla Börvärde 2
Nätverk	X	AV	X	KYLA med glykol	BAS Kyla Börvärde
Lokal	AV	AV	x	KYLA med glykol	Kyla Börvärde 1
Lokal	PÅ	AV	x	KYLA med glykol	Is Börvärde
Nätverk	x	AV	KYLA	KYLA med glykol	BAS Kyla Börvärde
Nätverk	x	AV	IS	KYLA med glykol	BAS Is Börvärde
Lokal	x	AV	x	IS med glykol	Is Börvärde
Nätverk	x	AV	x	IS med glykol	BAS Is Börvärde
Lokal	AV	PÅ	X	VÄRME	Värme Börvärde 1
Lokal	PÅ	PÅ	X	VÄRME	Värme Börvärde 2
Nätverk	X	x	VÄRME	VÄRME	BAS Värme Börvärde

Återställning av utloppsvattentemperatur (LWT)

LWT-basriktvärdet kan återställas om enheten är i läge Kyla eller Värme och är konfigurerat för en återställning. Den typ av återställning som ska användas bestäms av börvärdet för LWT-återställningstyp.

När den aktiva återställningen ökar ändras LWT aktivt riktvärde med en hastighet av **0,05 °C (0.1°F)** var 10:e sekund. När den aktiva återställningen minskar, ändras LWT aktivt riktvärde helt på samma gång.

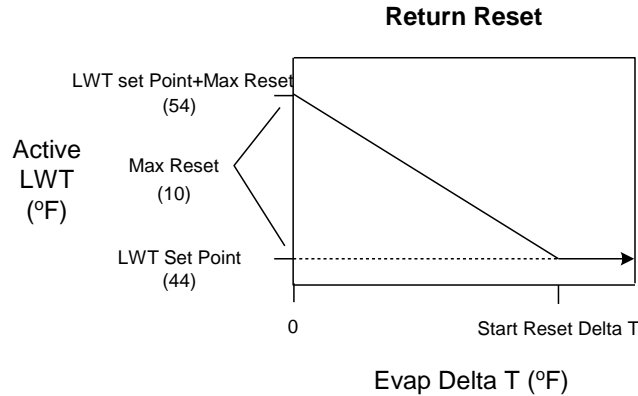
Efter att återställningarna tillämpats, kan LWT riktvärde aldrig överskrida **15 °C** (60 °F).

Återställningstyp – Ingen

Aktiv utloppsvattenvariabel är inställd på aktuellt börvärde för LWT.

Återställningstyp – Retur

Aktiv utloppsvattenvariabel ställs in av returvattentemperaturen.



Aktivt börvärde återställs med hjälp av följande parametrar:

1. Kyla LWT börvärde
2. Max återställningsbörvärde
3. Start återställning Delta T börvärde
4. Evap Delta T

Återställningen varierar från 0 till Max. återställningsbörvärde medan Evaporator EWT - LWT (Evap Delta T) varierar från börvärdet för Start återställning Delta T till 0.

4-20 mA Extern återställningssignal

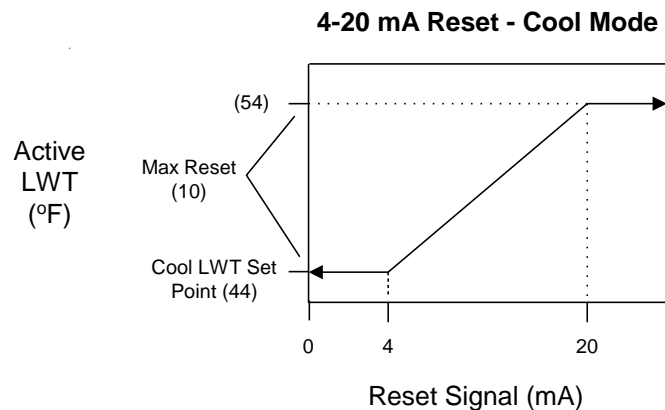
Aktiv utloppsvattenvariabel ställs in av den analoga återställningssignalen på 4 - 20 mA.

Använda Parametrar:

1. Kyla LWT börvärde
2. Max återställningsbörvärde
3. LWT återställningssignal

Återställningen är 0 om återställningssignalen är lägre än eller lika med 4 mA.

Återställningen är lika med börvärdet för Max. återställning Delta T om återställningssignalen är lika med eller högre än 20 mA. Återställningens omfattning varierar linjärt mellan dessa ytterligheter om återställningssignalen är mellan 4 och 20 mA. Nedan följer ett exempel på 4 - 20 återställning i läge Kyla.



Enhetens kapacitetsstyrning

Enhetens kapacitetsstyrning utförs enligt beskrivningen i detta avsnitt.

Kompressorstegning i läge Kyla

Enhetens första kompressor startar när evaporatorn LWT är högre än riktvärdet plus börvärdet för Start Delta T.

Ytterligare en kompressor startar när evaporatorns LWT är högre än riktvärdet minus börvärdet för Uppstegning Delta T.

När flera kompressorer är i drift, stängs en evaporator av om evaporatorns LWT är lägre än riktvärdet minus börvärdet för Nedstegning Delta T.

Den sista kompressorn som är i drift stängs av när evaporatorns LWT är lägre än riktvärdet minus börvärdet för Stopp Delta T.

Kompressorstegning i läge Värme

Enhetens första kompressor startas när kondensorns LWT är lägre än riktvärdet minus börvärdet för Start Delta T.

Ytterligare en kompressor startar när kondensorns LWT är lägre än riktvärdet minus börvärdet för Uppstegning Delta T.

När flera kompressorer är i drift, stängs en kondensor av om kondensorns LWT är högre än riktvärdet plus börvärdet för Nedstegning Delta T.

Den sista kompressorn som är i drift stängs av när kondensorns LWT är högre än riktvärdet plus börvärdet för Avstängning Delta T.

Uppstegning fördröjning

En min. tid passerar mellan kompressorstarterna vilken bestäms av börvärdet för Uppstegning fördröjning. Denna fördröjning tillämpas endast när minst en kompressor är i drift. Om den första kompressorn startar och kort därefter stannar p.g.a. ett larm, startar en annan kompressor utan att denna min. tid har gått.

Erforderlig belastning för uppstegning

Ingen ytterligare kompressor startas förrän samtliga kompressorer är i drift vid en kapacitet som är högre än börvärdet för Belastning uppstegning eller kör med begränsad drift.

Nedstegning vid lätt belastning i läge Kyla

När flera kompressorer är i drift stängs en kompressor av om samtliga kompressorer som är i drift är vid en kapacitet som är lägre än börvärdet för Belastning nedstegning och evaporatorns LWT är lägre än riktvärdet plus börvärdet för Uppstegning Delta T. En min. tid passerar mellan kompressorstoppen vilken bestäms av börvärdet för Nedstegning fördröjning.

Nedstegning vid lätt belastning i läge Värme

När flera kompressorer är i drift stängs en kompressor av om samtliga kompressorer som är i drift är vid en kapacitet som är lägre än börvärdet för Belastning nedstegning och kondensorns LWT är högre än riktvärdet minus börvärdet för Uppstegning Delta T. En min. tid passerar mellan kompressorstoppen vilken bestäms av börvärdet för Nedstegning fördröjning.

Max. kretsar i drift

Om antalet kompressorer som är i drift motsvarar börvärdet för Max. kretsar i drift startas inga ytterligare kompressorer.

När flera kompressorer är i drift stängs en kompressor av om antalet kompressorer som är i drift är högre än börvärdet för Max. kretsar i drift.

Kompressorstegning i läge Is

Den första kompressorn startar när evaporatorns LWT är högre än riktvärdet plus börvärdet för Start Delta T.

När minst en kompressor är i drift startar de andra kompressorerna först när evaporatorns LWT är högre än riktvärdet plus börvärdet för Uppstegning Delta T.

Samtliga kompressorer stegas ned när evaporatorns LWT är lägre än riktvärdet.

Uppstegning fördröjning

En fast fördröjning på 1 minut av uppstegningen mellan kompressorstarterna används i detta driftläge. När minst en kompressor är i drift startar de andra kompressorerna så snabbt som möjligt i förhållande till fördröjningen av uppstegningen.

Stegningssekvens

I detta avsnitt specificeras det vilken kompressor som kommer att starta eller stanna nästa gång. I allmänhet startar kompressorer med färre starter först och kompressorer med fler drifttimmar stannar först. Kompressorernas stegningssekvens kan också bestämmas av en operatör med hjälp av börvärden.

Nästa som startar

Den kompressor som kommer att starta nästa gång måste uppfylla följande krav:

Lägst sekvensnummer av de kompressorer som är tillgängliga för start

- • Om sekvensnumren är samma måste den ha minst antal starter.
- • Om antalet starter är samma måste den ha minst antal drifttimmar.
- • Om drifttimmarna är samma måste den vara den kompressor som har det lägsta numret.

Nästa som stannar

Den kompressor som kommer att stängas av nästa gång måste uppfylla följande krav:

Lägst sekvensnummer av de kompressorer som är i drift

- Om sekvensnumren är samma måste den ha flest drifttimmar
- Om drifttimmarna är samma måste den vara den kompressor som har det lägsta numret

Kompressorers kapacitetsstyrning i läge Kyla

I läge Kyla ligger evaporatorns LWT inom 0,2 °C (0,4° F) av riktvärdet under förhållanden med konstant flöde genom kapacitetsstyrning av de enskilda kompressorerna.

Kompressorerna belastas med ett fast stegschema. Hastigheten på kapacitetsinställningen bestäms av tiden mellan kapacitetsbytena. Ju längre bort från målet, desto snabbare belastas/avlastas kompressorerna.

Logiken har i syfte att undvika överskridning så att överskridningen inte orsakar att enheten stängs av p.g.a. att evaporatorns LWT sjunker under riktvärdet minus börvärdet för Stopp Delta T samtidigt som slingan fortfarande är belastad med motsvarande enhetens min. kapacitet.

Kompressorernas kapacitet styrs så att deras kapaciteter om möjligt är balanserade.

Kretsar som är i drift med manuell kapacitetsstyrning eller med aktiva kapacitetsbegränsningshändelser tas inte med i kapacitetsstyrlogiken.

Kompressorers kapaciteter ställs in en i taget samtidigt som en kapacitetsobalans på max. 12,5 % upprätthålls.

Belastnings-/avlastningssekvens

I detta avsnitt specificeras det vilken kompressor som kommer att belastas/avlastas nästa gång.

Nästa som belastas

Den kompressor som kommer att belastas nästa gång uppfyller följande krav:

Lägst kapacitet av de kompressorer som är i drift och kan belastas.

- Om kapaciteterna är samma måste den ha högst sekvensnummer av de kompressorer som är i drift.
- Om sekvensnumren är samma måste den ha minst antal drifttimmar.
- Om drittimmarna är samma måste den ha flest antal starter.
- Om antalet starter är samma måste den vara den kompressor som har det högsta numret.

Nästa som avlastas

Den kompressor som kommer att avlastas nästa gång måste uppfylla följande krav:

Högst kapacitet av de kompressorer som är igång

- Om kapaciteterna är samma måste den ha lägst sekvensnummer av de kompressorer som är i drift
- Om sekvensnumren är samma måste den ha flest drifttimmar
- Om driftimmarna är samma måste den ha minst antal starter
- Om antalet starter är samma måste den vara den kompressor som har det lägsta numret

Tryckvärdesbegränsning

Beroende på Tryckvärdet, kan minimi- och maximikapaciteter för kompressorerna ändras. Dessa ändringar kan påverka kapacitetsstyrningen och ändra enhetens minimikapacitet. De två kapacitetsgränserna beror på slidtypen (HSA eller HSW) och kalkyleras med olika koefficienter.

Kompressorns kapacitetsstyrning i läge Is

I läge Is belastas de kompressorer som är i drift samtidigt vid den max. hastighet som tillåter stabil drift hos de enskilda kretsarna.

EXV-styrning

EXV-positioneringen bestäms som beskrivs i följande avsnitt, med inställningar som görs i ökning på 0,1 % av det totala värdet.

Antalet Expansionsventiler är förbunden med antalet kompressorer, en ventil för varje kompressor ges.

Föröppningsmoment

EXV-styrningen omfattar ett moment med föröppnande. Procentdelen som föröppnas ställs in som standardvärde på 0 % och bevaras för framtida användning.

Startmoment

När den första kompressorn startar, beräknas ett riktvärde för tryck som (Börvärde för lågtryck-hold + 20kPa). Sedan ökas riktverket kontinuerligt med en viss hastighet av kPa/timmen tills riktvärdet för normal drift nåtts. Sedan ändras styrningen till Normal arbetsdrift (Tryckstyrning).

Normal Drift (Tryckstyrning)

Normal drift med EXV används för att styra kylmedienivån i evaporatorn och kondensorn för att maximera systemets effektivitet. Basriktvärdet beräknas som en funktion av evaporatorns temperaturskillnad. Detta riktvärde korrigeras sedan för att garantera rätt oljeseperation och fyllning av värmeväxlarna.

Minimal utloppstemperatur för övervärme mellan de två kompressorerna är genomsnittlig och resultatet används för att beräkna en korrigering. När den genomsnittliga övervärmens för utloppet faller under ett börvärde tillämpas en korrigering för att minska det slutliga tryckriktvärdet. Ingen korrigering tillämpas om utloppets övervärme förblir högre än det nominella värdet för utloppets övervärme.

Ytterligare en korrigering tillämpas som en funktion av insugningens övervärme. Det maximala värdet för insugningens övervärme jämförs med börvärdet för denna övervärme. En algoritm används då för att bestämma korrigeringsvärdet. Detta

beräknade värde ökar eller minskar det slutliga tryckriktvärdet för att bevara börvärdet inom 0.2dK från riktvärdet. Korrigeringar kan ändras beroende på driftförhållandena.

Manuell styrning

EXV position kan ställas in manuellt. Manuell styrning kan endast väljas när expansionsventilens status är Tryck. När som helst forceras inställningen av EXV-styrningen på auto.

När EXV-styrningen ställs på manuell, är Tryckets riktvärde lika med det manuella Tryckriktvärdet. Om det ställs på manuell när kretsens statusomvandlingar från drift till annat status, ställs styrningens inställning automatiskt tillbaka på auto. Om EXV-styrningen ändras från manuell tillbaka till auto, medan kretsens status är drift, går EXV-statuset tillbaka till normal drift.

Enhetens förbikopplingar av kapacitet

Enhetens kapacitetsgränser kan användas för att begränsa total enhetskapacitet endast i läge Kyla. Flera gränser kan vara aktiva när som helst, och den lägsta gränsen används alltid i enhetens kapacitetsstyrning.

Mjuk belastning, kravgräns och nätverksgräns begränsar användningen av dödband kring det aktuella gränsvärdet, på så sätt att enhetens kapacitetsökning inte tillåts inom detta dödband. Om enhetens kapacitet ligger över dödbandet, minskar kapaciteten tills den är tillbaka inom dödbandet.

- För 1 och 2 kompressorenheter, är dödbandet 7 %.

Mjuk belastning

Mjuk belastning är en konfigurerbar funktion som används för att öka enhetens kapacitet över en given tid. Börvärdena som styr denna funktion är:

- Mjuk belastning – (PÅ/AV)
- Börja kapacitetsgräns – (Enhet %)
- Mjuk belastning ramp – (sekunder)

Mjuk belastning enhetsgräns ökar linjärt från börvärdet för Börja kapacitetsgräns till 100 % över den tid som specificeras för börvärdet för Mjuk belastning ramp. Om detta alternativ stängs av, ställs gränsen för den mjuka belastningen på 100 %.

Kravbegränsning

Den maximala enhetskapaciteten kan begränsas med en 4 till 20 mA signal på Kravgränsens analoga ingång vid enhetens styrenhet. Denna funktion aktiveras endast om Kravgränsens börvärde ställs på PÅ.

Då signalen varierar från 4 mA up till 20 mA, ändras den maximala enhetskapaciteten i steg om 1 % från 100 % till 0 %. Enhetens kapacitet justeras efter behov för att möta denna gräns med undantag för att den sista kompressorn i drift inte kan stängas av för att möta en lägre gräns än den minimala enhetskapaciteten.

Nätverksgräns

Den maximala enhetskapaciteten kan begränsas av en nätverkssignal. Denna funktion aktiveras endast om enhetens styrkälla ställs på nätverk. Signalen mottas genom BAS gränssnitt på enhetens styrenhet.

Då signalen varierar från 0 % till 100 %, ändras den maximala kapaciteten från 0 % till 100 %. Enhetens kapacitet justeras efter behov för att möta denna gräns med undantag för att den sista kompressorn i drift inte kan stängas av för att möta en lägre gräns än den minimala enhetskapaciteten.

Strömgräns

Styrningen av Strömgräns är endast aktiverad när ingången för aktivering av strömgräns är stängd.

Enhetens ström beräknas utifrån ingången på 4 - 20 mA som tar emot en signal från en extern anordning. Strömmen vid 4 mA antas vara 0 och strömmen vid 20 mA definieras av ett börvärde. Efterhand som signalen varierar från 4 till 20 mA varierar enhetens beräknade ström linjärt från 0 A till det amperevärde som definieras av börvärdet.

Strömgränsen använder ett dödband som är centrerat runt aktuellt gränsvärde så att ökning av enhetens kapacitet inte tillåts när strömmen ligger inom detta dödband. Om enhetens ström är över dödbandet, minskas kapaciteten tills den åter är inom dödbandet. Strömgränsens dödband är 10 % av strömgränsen.

Max. LWT sänkingshastighet

Max. hastigheten med vilken utloppsvattentemperaturen kan sjunka begränsas av börvärdet för Max. hastighet endast när LWT är lägre än **150 °C** (60 °C).

Om sänkingshastigheten är för snabb minskas enhetens kapacitet tills hastigheten är lägre än börvärdet för Max. sänkingshastighet.

Hög kapacitetsgräns för vattentemperatur

Om evaporatorns LWT är högre än **18 °C** (65°F), begränsas kompressorernas belastning till max 75 %. Kompressorerna avlastas till 75 % eller mindre om de är i drift med över 75 % belastning när LWT överskrider gränsen.

Ett dödband placerat under gränsvärdet används för att öka driftstabiliteten. Om aktuell kapacitet är inom dödbandet förhindras belastning av enheten.

Kompressorfunktioner

Beräkningar

Överhettning av insug

Överhettningen av insuget beräknas för varje krets med hjälp av följande ekvation:

$$\text{Överhettning av insug} = \text{Insugstemperatur} - \text{Mättad evaporatortemperatur}$$

Överhettning av utlopp

Överhettningen av utloppet beräknas för varje krets med hjälp av följande ekvation:

$$\text{Överhettning av utlopp} = \text{Utloppstemperatur} - \text{Mättad kondensortemperatur}$$

Oljedifferentialtryck

Oljedifferentialtrycket beräknas för varje krets med hjälp av följande ekvation:

$$\text{Oljedifferentialtryck} = \text{Kondensortryck} - \text{Oljetryck}$$

Kompressorns styrlogik

Kompressorns tillgänglighet

En kompressor är tillgänglig för att starta om följande villkor är uppfyllda:

- Kretsens brytare är stängd
- Inga kompressorlarm är aktiva
- Börvärdet för Kompressorläge är inställt på Aktivera.
- Börvärdet för BAS kompressorläge är inställt på Auto
- Inga cykeltimer är aktiva
- Utloppstemperaturen är minst 5 °C högre än Mättad oljetemperatur

Start

Kretsen startar om samtliga av följande villkor är uppfyllda:

- Korrekt tryck i evaporator och kondensor (se Larm för avsaknad av tryck vid start)
- Kompressorns brytare är stängd
- Börvärdet för Kompressorläge är inställt på Aktivera.
- Börvärdet för BAS kompressorläge är inställt på Auto
- Inga cykeltimer är aktiva
- Inga larm är aktiva
- Stegningslogiken kräver att denna kompressor startas
- Enhetsläget är Auto
- Evaporatorpumpläget är Drift
- Kondensorpumpläget är Drift

Kompressorns startlogik

Kompressorstarten är den tidsperiod som följer efter kompressorstarten i en krets.

Under start värderas överhettningen för utlopp och används för att hålla kompressorn på minimikapacitet tills ett minivärde nås.

Stopp

Normal avstängning

En normal avstängning sker på två olika sätt beroende på antalet kompressorer i drift. Om två kretsar är i drift sänks den kompressor som begärts till minimikapacitet och stängs sedan av. EXV utför ingen aktivitet men följer kapacitetsändringen och ställer därmed in öppningen.

Kompressorn utför en normal avstängning (pumpdown) om något av följande villkor är uppfyllt:

- Stegningslogiken kräver att denna kompressor stoppas, men en annan är i drift
- Enhetsläget är Pumpdown

- Kompressorns brytare är frånslagen men en annan kompressor är i drift
- Börvärdet för kompressorläget är inställt på Deaktivera, men en annan kompressor är i drift
- Börvärdet för BAS kompressorläge är inställt på Av, men en annan kompressor är i drift

Stopp med Pumpdown

En snabb avstängning kräver att kompressorn stannar och att kretsen omedelbart går till driftläge Av. Detta sker genom att EXV stängs.

Kompressorn utför en normal avstängning (pumpdown) om något av följande villkor är uppfyllt:

- Stegningslogiken kräver att denna Krets stannar
- Enhetsläget är Pumpdown
- Kompressorbrytaren är frånslagen och inga andra kompressorer är i drift
- Börvärdet för Kretsläge är inställt på Deaktivera och inga andra kompressorer är i drift
- Börvärdet för BAS Kretsläge är inställt på Av och inga andra kompressorer är i drift

Den normala avstängningen här slutförd när ett av följande villkor är uppfyllt:

- Evaporatortrycket är mindre än börvärdet för Pumpdown tryck
- Kretsen har utfört pumpdown längre än börvärdet för Pumpdown tidsgräns

Snabb avstängning

En snabb avstängning kräver att kompressorn stannar och omedelbart går till läge Av.

Kretsen utför en snabb avstängning om något av följande villkor uppstår vid något tillfälle:

- Enhetsläget är Av
- Ett larm för snabbstopp uppstår på kompressorn

Kompressorstatus

Kompressorns visade status bestäms av villkoren i följande tabell:

Enum	Status	Villkor
0	Av klar	Kompressorn är klar för start vid behov.
1	Av Uppstegning fördröjning	Kompressorn är frånslagen och kan inte starta p.g.a. fördröjning av uppstegningen.
2	Av cykeltimer	Kompressorn är frånslagen och kan inte starta p.g.a. att cykeltimern är aktiv.
3	Av Bas deakt	Kompressorn är frånslagen och kan inte starta p.g.a. att BAS är deaktiverad.
4	Av kompressorbrytare	Kompressorn och krets brytaren är Av.
5	Av oljevärmning	Kompressorn är frånslagen och Utloppstemperatur – Mättad oljetemperatur vid gastryck $\leq 5^{\circ}\text{C}$
6	Av larm	Kompressorn är frånslagen och kan inte starta p.g.a. att kretslarmet är aktivt. .
7	Testläge	Kompressorn är i Testläge
8	Drift Normal	Kompressorn är i drift och arbetar normalt.
9	Drift Låg ÖH utl	Kompressorn är i drift och kan inte ladda p.g.a. låg överhettning av utlopp.
10	Drift Hög godk kap	Kompressorn är i drift och har inte uppnått max godkänd kapacitet.
11	Drift Min godk kap	Kompressorn är i drift och min godkänd kapacitet uppnådd.
12	Avstängning	Kompressorn lastar av innan den stannar
13	Drift uppvärmn	Kompressorn är i drift och överhettning utlopp ska ske
14	Drift Hög gräns LWT	Kretsen är i drift och kan inte belastas p.g.a. för högt kondensortryck.

Kompressorstyrning

Kompressorn går endast när kretsen är i drift eller avstängningsläge.

Cykeltimer

En min. tid mellan kompressorstarterna och en min. tid mellan avstängning och start av kompressorn används. Tiderna ställs in med börvärden för global krets.

Dessa cykeltimer används även via effektöverföring till kylaggregatet.

Dessa timer kan nollställas via en inställning på styrsystemet.

Kompressorns kapacitetsstyrning

Efter starten avlastas kompressorn till min. fysisk kapacitet. Det görs inget försök att öka kompressorkapaciteten förrän differentialen mellan evaporatortrycket och oljetrycket når ett min. värde.

Efter att min. differentialtryck har uppnåtts, styrs kompressorkapaciteten till 25 %.

Kapaciteten ökar inte över 2 5% förrän överhettningen av utloppet har varit vid minst 5 °C i minst 30 sekunder.

Manuell kapacitetsstyrning

Kompressorns kapacitet kan styras manuellt. Manuell kapacitetsstyrning aktiveras med ett börvärde för automatisk eller manuell kapacitet. Ett annat börvärde tillåter inställning av kompressorns kapacitet från 25 till 100 %.

Kompressorns kapacitet styrs enligt börvärdet för manuell kapacitet. Ändringar görs med den max. hastighet som tillåter stabil kretsdrift..

Kapacitetsstyrningen återgår till automatisk styrning i följande fall:

- Kompressorn stängs av någon anledning av
- Kapacitetsstyrningen har ställts in på manuell i fyra timmar

Magnetventiler för slidstyrning (symmetriska kompressorer)

Detta avsnitt berör följande kompressormodeller:

Modell	Märkplåt
F4221	HSA205 – HSW205
F4222	HSA220 – HSW220
F4223	HSA235 – HSW235
F4224	HSA243 – HSW243

Erforderlig kapacitet erhålls via styrning av en modulerande slid. Den modulerande sliden kan styra 25 till 100 % av kompressorns totala kapacitet helt steglöst.

Den modulerande sliden flyttas med hjälp av pulsering av magnetventilerna för belastning och avlastning för att uppnå erforderlig kapacitet.

Förbikoppling av kapacitet – Driftgränser

Följande villkor förbikopplar den automatiska kapacitetsstyrningen när kylaggregatet är i läge KYLA. Dessa förbikopplingar förhindrar att kretsen går in i ett driftvillkor som den inte är konstruerad för.

Lågt evaporatortryck

Om händelsen Lågt evaporatortryck hold utlöses, tillåts inte kompressorn att öka kapaciteten.

Om händelsen Lågt evaporatortryck avlastning utlöses, börjar kompressorn att minska kapaciteten.

Kompressorn tillåts inte öka kapaciteten förrän händelsen Lågt evaporatortryck hold har raderats.

Se avsnittet om Kretshändelser för information om utlösning, återställning och avlastning.

Högt kondensortryck

Om händelsen Högt kondensortryck hold utlöses, tillåts inte kompressorn att öka kapaciteten.

Om händelsen Högt kondensortryck avlastning utlöses, börjar kompressorn att minska kapaciteten.

Kompressorn tillåts inte öka kapaciteten förrän händelsen Högt kondensortryck hold har raderats.

Se avsnittet om Kretshändelser för information om utlösning, återställning och avlastning.

Kapacitetsgräns för tryckvärde

Beroende på beräknade godkända minimi- och maximikapaciteter kan kompressorn modifiera sin kapacitet i enlighet med begränsningarna.

Vätskeinsprutning

Vätskeinsprutning aktiveras när kretsen är i ett driftläge och utloppstemperaturen överskrider börvärdet för Vätskeinsprutning aktivera.


Vätskeinsprutningen stängs av när utloppstemperaturen sjunker under aktiveringsbörvärdet med en differential på 10 °C.

Larm och händelser

Situationer kan uppstå som kräver åtgärd av kylaggregatet eller som ska loggas för framtida referens. Ett villkor som kräver en avstängning och/eller urkoppling är ett larm. Larm kan orsaka ett normalt stopp (med pumpdown) eller ett snabbt stopp. De flesta larm erfordrar manuell återställning men en del återställs automatiskt när larmtillståndet har åtgärdats. Andra villkor kan trigga vad som kallas för en händelse vilken kan eller inte kan leda till att kylaggregatet svarar med en specifik åtgärd. Samtliga larm och händelser loggas.

Signalering av larm

Följande signalerar att ett larm har inträffat:

1. Enheten eller en krets utför en snabb avstängning eller avstängning med pumpdown.
2. En symbol i form av en larmklocka  visas uppe i höger hörn på styrsystemets samtliga skärmar inklusive det fjärranslutna gränssnittets skärmar (tillval).
3. Ett extra fält och en larmanordning med kabelansluten fjärrstyrning aktiveras.

Radering av larm

Aktiva larm kan raderas med hjälp av knappsatsen/displayen eller ett BAS-nätverk. Larm raderas automatiskt när strömmen till styrsystemet slås från och till. Larm raderas endast om de larmtillstånd som utlöste larmet har åtgärdats. Samtliga larm och grupper av larm kan raderas med hjälp av knappsatsen eller nätverket via LON med hjälp av nviClearAlarms och via BACnet med hjälp av objektet ClearAlarms

Använd knappsatsen genom att följa Larmlänkarna till Larmskärmen som visar Aktiva larm och Larmlogg. Välj Aktiva larm och tryck på menyrratten för att visa Larmlista (lista över de larm som är aktiva för tillfället). De står i den ordning som de har utlösts med det senaste högst upp. Den andra raden på skärmen visar Larmant (antal larm som är aktiva för tillfället) och statusen för larmraderingsfunktionen. Av indikerar att funktionen Radera är frånslagen och larmet raderas inte. Tryck på menyrratten för att gå till redigeringsläget. Parametern RadLarm (radering av larm) markeras med AV. Radera samtliga larm genom att vrida på menyrratten för att välja PÅ och tryck på menyrratten för att bekräfta.

Det krävs inget aktivt lösenord för att radera larm.

Om problemet(en) som orsakar larmet har åtgärdats, raderas larmet, försvinner från listan Aktiva larm och placeras i Larmlogg. Om larmet inte åtgärdas växlar PÅ omedelbart tillbaka till AV och enheten förblir i larmtillståndet.

Fjärransluten larmsignal

Enheten har konfigurerats för att tillåta fältkabeldragning av en larmanordning. Se dokumentering på enheten för fältkabelinformation.

Beskrivning av larm

Förlust av fasspänningar/GFP fel

Larmbeskrivning (som på skärmen): Enhet Av Fasspänning

Utlösare: Börvärdet för PVM är inställt på Enkel punkt och PVM/GFP-insignalen är låg

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Automatisk återställning när PVM-insignalen är hög eller börvärdet för PVM inte motsvarar Enkel punkt i minst 5 sekunder.

Evaporator flödesförlust

Larmbeskrivning (som på skärmen): Enhet Av Evap. vattenflöde

Utlösare:

- 1: Evaporatorpumpläge = Drift OCH Evaporatorflöde digital ingång = Inget flöde under en tid > börvärdet för Flödessäker OCH minst en kompressor i drift
- 2: Evaporatorpumpläge = Start under längre tid än börvärdet för Återcir Timeout och samtliga pumpar har testats

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning:

Detta larm kan raderas manuellt när som helst med hjälp av knappatsen eller BAS-signalen för larmradering.

Om aktiv p.g.a. utlösningvillkor 1:

När larmet uppstår p.g.a. denna utlösning kan det återställas automatiskt de två första gångerna varje dag. Tredje gången sker återställningen manuellt.

Vid larm med automatisk återställning, återställs larmet automatiskt när evaporatorläget åter är Drift. Det innebär att larmet förblir aktivt medan enheten väntar på flöde för att sedan genomföra återcirkulationen efter att flödet har avkännts. När återcirkulationen är avslutad går evaporatorn till driftläge vilket raderar larmet. Efter tre larmtillfällen återställs larmräkningen och cykeln startar om ifall larmet för flödesförlust med manuell återställning raderas.

Om aktiv p.g.a. utlösningvillkor 2:

Om larmet för flödesförlust har utlösts p.g.a. denna utlösare är det alltid ett larm med manuell återställning.

Evaporator vattenfrys-skydd

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvEvapVattenTempLo

Utlösare: Evaporatorns LWT eller EWT sjunker under börvärdet för Evaporator vattenfrys-skydd. Om sensorfelet är aktivt för antingen utlopps- eller inloppsvattentemperaturen kan det sensorvärdet inte utlösa larmet.

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Larmet kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen eller BAS-signalen för larmradering. Dock endast om orsaken till larmets utlösning inte längre existerar.

Evaporatorns vattentemperaturer är inverterade i Kylläge

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvEvpVattenTempInv

Utlösare: Evap EWT < Evap LWT - 1 °C OCH minst en krets är i drift OCH EWT sensorfelet är inte aktivt OCH LWT sensorfelet är inte aktivt i 30 sekunder

Åtgärd: Stopp med Pumpdown på alla kompressorer

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen.

Sensorfel för evaporatorns utloppsvattentemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvEvpLWTTemp

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för evaporatorns inloppsvattentemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvEvpEWTTemp

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Kondensorns vattenfrys-skydd

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondVattenTempLo

Utlösare: Kondensorns LWT eller EWT sjunker under börvärdet för evaporatorns vattenfrys skydd. Om sensorfelet är aktivt för antingen utlopps- eller inloppsvattentemperaturen kan det sensorvärdet inte utlösa larmet.

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Larmet kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen eller BAS-signalen för larmradering. Dock endast om orsaken till larmets utlösning inte längre existerar.

Kondensorns vattentemperaturer inverterade i Kylläge

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondInvA1

Utlösare: Kond EWT > Kond LWT - 1 °C AND och minst en krets i drift OCH EWT sensorfel inte aktivt OCH LWT sensorfel inte aktivt] i 30 sekunder

Åtgärd: Stopp med Pumpdown på alla kompressorer

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen.

Sensorfel för Kondensorns utloppsvattentemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondLWTemp

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för Kondensorns inloppsvattentemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondEWTemp

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för Evaporatortryck

Larmbeskrivning (som på skärmen): EvapTrSensFel N

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorer snabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för Kondensortryck

Larmbeskrivning (som på skärmen): KondTrSensFel N

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa alla kompressorer snabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Kondensorns Flödesförlust

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondVattenFl

Utlösare:

1: Kondensorpumpläge = Drift OCH Kondensorflödets digitala ingång = Inget flöde under tiden > Börvärde Flödssäker OCH minst en kompressor i drift

2: Kondensorpumpläge = Start under längre tid än Börvärde för Återcirk timeout

Åtgärd: Stoppa alla kompressorersnabbt

Återställning:

Detta larm kan raderas manuellt när som helst med hjälp av knappatsen eller BAS-signalen för larmradering.

Lågt evaporatortryck

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvEvapTrLå

Utlösare: [Aktivera frysläge OCH Kretsläge = Drift] ELLER Evaporatortryck < -69kPa

Frysläget logik medger att kretsen är i drift olika lång tid vid låga tryck. Ju lägre tryck, desto kortare tid kan kompressorn vara i drift. Tiden beräknas på följande sätt:

Frysfel = Lågt evaporatortryck avlastning – Evaporatortryck

Frystid = 70 – 6.25 x frysfel, begränsat till ett intervall på 20-70 sekunder

En timer startar när evaporatortrycket sjunker under börvärdet för Lågt evaporatortryck avlastning. Frysläget aktiveras om denna timer överskrider frystiden. Timern återställs om evaporatortrycket stiger till börvärdet för avlastning eller högre och frystiden inte har överskridits.

Larmet kan inte utlösas om sensorfelet är aktivt för evaporatortryck.

Åtgärd: Stoppa alla kompressorer snabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt om evaporatortrycket är över –69kPa

Högt kondensortryck

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvKondTrHögt

Utlösare: Mättad kondensortemperatur > Max mättad kondensorvärde under en tid > Börvärde Hög Kond fördröjning.

Åtgärd: Snabbt kretsstopp

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats

Ingen Tryckändring Efter Start

Larmbeskrivning (som på skärmen): AvIngetTryckVidStart N

Utlösare: Efter kompressorns start, sjunker minst 1 psi i evaporatortrycket ELLER 5 psi ökning i kondensortrycket har inte skett efter 15 sekunder

Åtgärd: Stoppa alla kompressorer snabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats.

Yttre larm

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvExtlarm

Utlösare: Ingången för externt larm/händelse är öppen i minst 5 sekunder och ingången för externt fel konfigureras som ett larm.

Åtgärd: Stoppa snabbt alla kompressorer.

Återställning: Radera automatiskt när den digitala ingången stängts.

Nödstoppslarm

Larmbeskrivning (som på skärmen): EnhetAvNödstopp

Utlösare: Ingången för Nödstopp är öppen.

Åtgärd: Stoppa snabbt alla kompressorer.

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen, om brytaren är fränslagen.

HP komm fel

Larmbeskrivning (som på skärmen): VärmePStyrKommFel

Utlösare: Kommunikation med I/O-expansionsmodulen fungerar inte.

Åtgärd: Stopp med Pumpdown på alla kompressorer

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt via knappsatsen när kommunikation mellan huvudstyrenhet och expansionsmodulen fungerar i 5 sekunder.

Enhetshändelser

Följande enhetshändelser loggas in i händelseloggen med tidsstämpel.

Lågt evaporatortryck - hold

Händelsebeskrivning (som på skärmen): EvapTr Lågt Hold N

Utlösare: Denna händelse aktiveras inte förrän kretsstarten slutförts och enhetsläget är Kyla. Händelsen utlöses i drift, om evaporatortrycket \leq Börvärde Lågt Evaporatortryck Hold.

Åtgärd: Deaktivera lastning på alla kompressorer i drift.

Återställning: Händelsen återställs då kretsen fortfarande är i drift, om evaporatortrycket $>$ (Lågt Evaporatortryck Hold SP + 14kPa). Händelsen återställs även om enhetsläget växlar till Is, eller kretsen inte längre är i driftläge.

Lågt evaporatortryck - avlastning

Händelsebeskrivning (som på skärmen): AvlastEvapTryck N

Utlösare: Denna händelse aktiveras inte förrän kretsstarten slutförts och enhetsläget är Kyla. Händelsen utlöses sedan vid drift om evaporatortrycket \leq börvärdet för Lågt evaporatortryck avlastning

Åtgärd: **Åtgärd:** Avlasta kompressorerna genom att minska kapaciteten med ett steg var 5:e sekund tills evaporatortrycket stiger över börvärdet för Lågt evaporatortryck avlastning.

Återställning: Händelsen återställs vid drift om evaporatortrycket $>$ (Avlastning Lågt Evaporatortryck SP + 14kPa). Händelsen återställs även om enhetsläget växlar till Is, eller kretsen inte längre är i driftläge.

Högt kondensortryck - hold

Händelsebeskrivning (som på skärmen): KondtryckHögt Hold N

Utlösare: Händelsen utlöses när kompressorn är i drift och enhetens driftläge är Kyla, om den mättade kondensortemperaturen \geq Högt mättat kondensor hold-värde.

Åtgärd: Deaktivera lastning på alla kompressorer i drift.

Återställning: Händelsen återställs vid drift om den mättade kondensortemperaturen $<$ (Högt mättat kondensor hold-värde - 10°F). Händelsen återställs även om enhetsläget växlar till Is, eller kretsen inte längre är i driftläge.

Högt kondensortryck - avlastning

Händelsebeskrivning (som på skärmen): AvlastKondTryck N

Utlösare: Händelsen utlöses när kompressorn är i drift och enhetens driftläge är Kyla om den mättade kondensortemperaturen \geq Högt mättat kondensor avlastningsvärde.

Åtgärd: Avlasta kompressorn genom att minska kapaciteten med ett steg var 5:e sekund tills evaporatortrycket stiger över börvärdet för Högt kondensortryck avlastning.

Återställning: : Händelsen återställs vid drift om den mättade kondensortemperaturen $<$ (Högt mättat kondensor avlastningsvärde - 10°F). Händelsen återställs även om enhetsläget växlar till Is, eller kretsen inte längre är i driftläge.

Enhetens strömåterställning

Händelsebeskrivning (som på skärmen): EnhetStrömÅterst

Utlösare: Enhetens styrenhet strömställs.

Action Taken: ingen

Reset: ingen

Extern händelse

Larmbeskrivning (som på skärmen): Extern händelse

Utlösare: Ingången till externt larm/händelse är öppen i minst 5 sekunder och ett externt fel konfigureras som en händelse.

Åtgärd: Ingen

Återställning: Radera automatiskt när den digitala ingången stängts.

Larm för kompressorstopp

Samtliga kretsstopplarm kräver avstängning av kretsen där de uppstår. Snabba stopplarm ger ingen pumpdown före avstängning. Samtliga andra larm utför pumpdown.

När ett eller flera kretslarm är aktiva och inga larm på enheten är aktiva, slås larmets utgång på och av i intervaller om 5 sekunder.

Larmbeskrivningar rör alla kretsar, kretsnumret anges med N i beskrivningen.

Mekanisk Lågtrycksvakt

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1N AvMekTryckLågt

Utlösare: Den mekaniska lågtrycksvaktens insignal är låg

Åtgärd: Snabbt kompressorstopp.

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappats om den mekaniska lågtrycksvaktens insignal är hög.

Låg överhettning av utlopp

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1KmpN AvUtlÖHLågt

Utlösare: Överhettning av utlopp < börvärdesgräns under en tid > Börvärde för fördröjning Låg överhettning av utlopp när kretsen är i Drift.

Åtgärd: Stoppa kompressor snabbt

Återställning: larm kan raderas manuellt via styrsystemets knappats

Lågt Tryckförhållande

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1KmpN AvTrförhLågt

Utlösare: Tryckförhållande < beräknad gräns under en tid > börvärdet för Lågt tryckförhållande fördröjning efter att kretsstarten har avslutats. Den beräknade gränsen varierar mellan 1,4 och 1,8 medan kompressorns kapacitet varierar mellan 25 och 100 %.

Åtgärd: Normal avstängning av kompressor

Återställning: larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappats

Mekanisk högtrycksvakt

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1 Av TryckFörhLågt N

Utlösare: Den mekaniska lågtrycksvaktens insignal är låg OCH Nödstopplarmet är inte aktivt.

(Frånslag av nödstoppknappen bryter strömmen till de mekaniska högtrycksvakterna)

Åtgärd: Snabbstopp av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappats om den mekaniska högtrycksvaktens insignal är hög.

Startanordningsfel på kompressor

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1KmpN AvStartanFel

Utlösare: Om kompressorn har varit i drift i minst 14 sekunder och insignalen för startanordningsfel är öppen.

Åtgärd: Snabbt kretsstopp

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats.

Hög utloppstemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): UtloppstempHög N

Utlösare: : Utloppstemperaturen > börvärdet för Hög utloppstemperatur OCH kompressorn är i drift. Larmet kan inte utlösas om sensorfelet är aktivt för utloppstemperatur.

Åtgärd: Snabbstopp av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats.

Hög oljetrycksdifferential

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1 AvOljetrycksdiffHög N

Utlösare: Oljetrycksdifferential > börvärdet för Hög oljetrycksdifferential under längre tid än Oljetrycksdifferential fördröjning.

Åtgärd: Snabbstopp av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats.

Hög motortemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1 AvMotortempHög N

Utlösare:

Ingångsvärdet för motortemperaturen är 4 500 Ohm eller högre.

Åtgärd: Snabbstopp av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av styrsystemets knappsats efter att ingångsvärdet för motortemperaturen har varit 200 Ohm eller mindre i min. 5 minuter.

CC kommunikationsfel N

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1AvKompKontrKomm.fel N

Utlösare: Kommunikation med I/O-expansionsmodulen fungerar inte. Avsnitt 3.1 anger den förväntade typen av modul och adressen för varje modul.

Åtgärd: Snabbt stopp av påverkad kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt via knappsatsen när kommunikation mellan huvudstyrenhet och expansionsmodulen fungerar i 5 sekunder.

EEXV kommunikationsfel N

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1AvEXVKontrKommFel N

Utlösare: Kommunikation med I/O-expansionsmodulen fungerar inte. Avsnitt "Kontroll nätverksdetaljer" anger den förväntade typen av modul och adressen för varje modul.

Åtgärd: Snabbt stopp av påverkad kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt via knappsatsen när kommunikation mellan huvudstyrenhet och expansionsmodulen fungerar i 5 sekunder.

Sensorfel för oljetryck

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1 AvOljefyllTryck

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Normal avstängning av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för insugningstemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): Komp1 InsugTemp N

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Normal avstängning av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för utloppstemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): Komp1 UtlTempSensFel N

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Normal avstängning av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel motortemperatur

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1Komp1 AvMotortempSen N

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Snabbstopp av kompressor

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Sensorfel för slidposition

Larmbeskrivning (som på skärmen): C1KmpN AvSlidPosSen

Utlösare: Sensor är kortsluten eller öppen

Åtgärd: Stoppa kompressor snabbt

Återställning: Detta larm kan raderas manuellt med hjälp av knappsatsen men endast om sensorn åter är inom intervallet.

Kompressorns händelser

Följande händelser begränsar driften hos kretsen på något sätt, som beskrivs i kolumnen Åtgärd. Då en händelse uppstår i en krets påverkas denna krets. Kretsens händelser loggas in i händelseloggen på enhetens styrsystem.

Effektförlost under drift

Händelsebeskrivning (som på skärmen): Drift effektförlost Kmp N

Utlösare: Kretsens styrsystem strömförs effeter att strömmen avbrutits medan kompressorn var i drift

Åtgärd: N/A

Återställning: N/A

Larmloggning

När ett larm uppstår, lagras larmtyp, datum och tid i den aktiva larmbufferten som motsvarar det larmet (som ses på skärmarna för Aktivt Larm) även i larmhistoriken (ses på skärmarna för Larmloggning). Buffertarna för aktiva larm har ett register över samtliga aktuella larm.

En separat larmlogg sparar de senaste 25 larmen som har utlösts. När ett larm utlöses läggs det först i larmloggen och övriga larm flyttas nedåt ett steg så att det nedersta larmet dumpas. Datumet och tiden för larmet sparas i larmloggen.

Larmloggen sparar också datum och tid för återställning av de larm som uppstått.

Användning av styrsystemet

Styrsystemets drift

Enhetens styrsystem



Enheterna har en extern display med sex knappar för att navigera. Anslutningen sker med en standardenlig Ethernetkopplingskabel.

Knapparnas funktioner är följande:

1	Bläddra UPP/Öka värde
2	Bläddra NER/Minska värde
3	Gå in på Undermeny/Godta nytt värde
4	Huvudmeny
5	Larmsida
6	Tillbaka till föregående sida

Genom att knappen 6 trycks in i 5 sekunder visas en konfigurationsmeny. Med denna meny kan man modifiera utseendet på displayen genom att ändra från blå bakgrund till vit bakgrund. Man kan även ändra kontrasten.

Upp till 7 linjer visas på varje sida.

Fig. 5, Typisk skärm

◆6	Visa/Inst enhet	3
Status/Inställningar		>
Set Up		>
Temperatur		>
Datum/Tid/Schema		>

Normalt innehåller varje rad en menytitel, en parameter (värde eller börvärde) eller en länk (med en pil till höger på raden) till ytterligare en meny.

Den första raden som visas på varje skärmbild omfattar menytiteln och radnumret som markören pekar på för tillfället vilket i ovanstående fall är 3. Den valda raden markeras.

Varje rad på en sida kan innehålla statusinformation eller änderingsbara datafält (börvärden). När en rad innehåller statusinformation och markören är på den raden markeras allt på den raden förutom värdefältet vilket innebär att texten är vit med en svart ruta runtom. När raden innehåller ett änderingsbart värde och markören är på den raden, är hela raden markerad.

En menyrad kan vara en länk till ytterligare menyer. Detta brukar kallas hopprad vilket innebär att menyraden medför ett "hopp" till en ny meny. En pil (>) visas längst till höger på raden för att indikera att det är en "hopprad" och hela raden markeras när markören är på den raden.

OBS! - Endast menyer och alternativ som berör den specifika enhetens konfiguration visas.

Denna bruksanvisning innehåller information om parametrarna på operatörsnivå, data och börvärden som behövs för kylaggregatets dagliga drift. Det finns mer omfattande menyer för servicetekniker.

Navigation

När strömmen slås till styrkretsen, aktiveras styrsystemets skärm och visar Startsidan. Startsidan går även att komma åt genom att du trycker på Menyknappen. Menyraden är det enda som behövs för att navigera. Meny-, Larm- och Backknapparna ger genvägar enligt beskrivningen längre fram.

Lösenord

Startsidan har elva rader:

- • Inmatningen av lösenordet länkar till inmatningssidan som är en redigerbar skärmbild. Tryck på menyraden för att komma till redigeringsläget där lösenordet (5321) kan matas in. Den första (*) markeras. Vrid menyraden medurs till den första siffran och bekräfta genom att trycka på menyraden. Upprepa för övriga tre siffror.

Lösenordet upphör att gälla efter 10 minuter och raderas om ett nytt lösenord matas in eller styrsystemet stängs av.

- Annan grundläggande information och länkar visas i Huvudmenyn för att vara lättanvända och omfattar Aktivt börvärde, Evaporatorns utloppsvattentemperatur o.s.v. Länken Om kylaggregat ansluter till sidan där det går att se mjukvaruversionen.

Fig. 6, Lösenordsmeny

	Huvudmeny	1/11
Mata in Lösenord		>
Enhetens status=		
Auto		
Aktivt börvärde=	xx.x°C	
Evap LWT=	xx.x°C	
Enhetens kap.=	xxx.x%	
Enhetsläge=	Kyla	
Tid till Omstart		>
Larm		>
Schemalagt Underhåll		>
Om kylaggregat		>

Fig. 7, Inmatningssida för lösenord

	Mata in Lösenord	1/1
Enter	****	

Inmatning av ett ogiltigt lösenord har samma effekt som att fortsätta utan ett lösenord.

När ett giltigt lösenord har matats in tillåter styrsystemet ändringar och åtkomst utan att användaren behöver mata in ett lösenord antingen tills lösenordstimern har nått sluttiden eller ett annat lösenord matas in. Standardvärdet för denna lösenordstimer är 10 minuter. Tiden går att ändra från 3 till 30 minuter via menyn Timerinställning i Utökade menyer.

Navigeringsläge

När menyrratten vrids medurs flyttas markören till nästa rad (nedåt) på sidan. När menyrratten vrids moturs flyttas markören till föregående rad (uppåt) på sidan. Ju snabbare menyrratten vrids runt, desto snabbare flyttas markören. Menyrratten fungerar som en Enterknapp när den trycks in.

Det finns tre typer av rader:

- Menytitel, som visas på första raden som i Fig. 7.
- Länk (även kallad Hopprad) med en pil (>) till höger på raden. Används för att länka till nästa meny.
- Parametrar med ett värde eller justerbart börvärde.

Tid till omstart hoppar t.ex. från nivå 1 till nivå 2 och stannar där.

När Backknappen trycks in backar displayen till föregående sida. Om Backknappen trycks in upprepade gånger fortsätter displayen att backa en sida längs aktuell navigeringsväg tills du når huvudmenyn.

När Menyknappen (Home) trycks in växlar displayen till Huvudmenyn.

När Larmknappen trycks in visas menyn Larmlista.

Redigeringsläge

Du kommer till redigeringsläget genom att trycka på menyrratten medan markören pekar på en rad som innehåller ett redigerbart fält. Väl i redigeringsläget medför ytterligare en intryckning av menyrratten att det redigerbara fältet markeras. Vrid menyrratten medurs när det redigerbara fältet är markerat för att öka värdet. Vrid menyrratten moturs när det redigerbara fältet är markerat för att minska värdet. Ju snabbare menyrratten vrids runt, desto snabbare ökar eller minskar värdet. Tryck på menyrratten igen för att spara det nya

värdet och gå ur knappsatsens/displayens redigeringsläge och återgå till navigeringsläget.

En parameter med ett R är skrivskyddad. Den anger ett värde eller beskriver ett tillstånd. Ett R/W indikerar att ett värde kan läsas och/eller ändras förutsatt att korrekt lösenord har matats in.

Exempel 1: Kontrollera status, , t.ex. - Styr enheten lokalt eller av ett externt nätverk? Vi söker efter Enhet Styrkälla eftersom detta är en parameter över enhetens status. Starta i Huvudmeny, välj Visa/Inst. enhet och tryck på menyratten för att hoppa till nästa grupp med menyer. Det finns en pil till höger om rutan som indikerar att ett hopp till nästa nivå erfordras. Tryck på menyratten för att utföra hoppet.

Du kommer till länken Status/Inställningar. Det finns en pil som indikerar att denna länk är en länk till ytterligare en meny. Tryck på menyratten igen för att hoppa till nästa meny Enhetens status/Inställningar.

Vrid på menyratten för att bläddra nedåt till Styrkälla och läs resultatet.

Exempel 2; Ändra ett börvärde, t.ex. kylvattnets börvärde. Denna parameter återfinns som Kyla LWT börvärde 1 och är en enhetsparameter. Starta i Huvudmeny och välj Visa/Inst. enhet. Pilen indikerar att detta är en länk till ytterligare en meny.

Tryck på menyratten och hoppa till nästa meny Visa/Inst. enhet. Använd menyratten för att bläddra nedåt till Temperaturer. Här finns återigen en pil och en länk till ytterligare en meny. Tryck på menyratten och hoppa till menyn Temperaturer som innehåller sex rader med temperaturbörvärden. Bläddra nedåt till Kyla LWT 1 och tryck på menyratten för att hoppa till sidan för ändring av posterna. Vrid på menyratten för att ändra börvärdet till önskat värde. Tryck därefter åter på menyratten för att bekräfta det nya värdet. Använd Backknappen för att hoppa tillbaka till menyn Temperaturer där det nya värdet visas.

Exempel 3; Radera ett larm. Förekomsten av ett nytt larm indikeras av en klocka som ringer uppe till höger på displayen. Om klockan är stilla har ett eller flera larm kvitterats men är fortfarande aktiva. Starta från Huvudmenyn och bläddra ned till Larmraden eller tryck på Larmknappen på displayen för att visa Larmmenyn. Notera pilen som indikerar att raden är en länk. Tryck på menyratten för att hoppa till nästa meny Larm. Det finns två rader här: Aktiva larm och Larmlogg. Larmen raderas från länken Aktiva larm. Tryck på menyratten för att hoppa till nästa skärmbild. Gå till listan Aktiva larm och bläddra till posten RadLarm som normalt är inställd på Av. Ändra denna post till På för att kvittera larmen. Om larmen går att radera visar larmräknaren 0. I annat fall visar den antalet larm som fortfarande är aktiva. När larmen kvitteras slutar klockan uppe till höger på displayen antingen att ringa om några larm fortfarande är aktiva eller försvinner helt om samtliga larm har raderats.

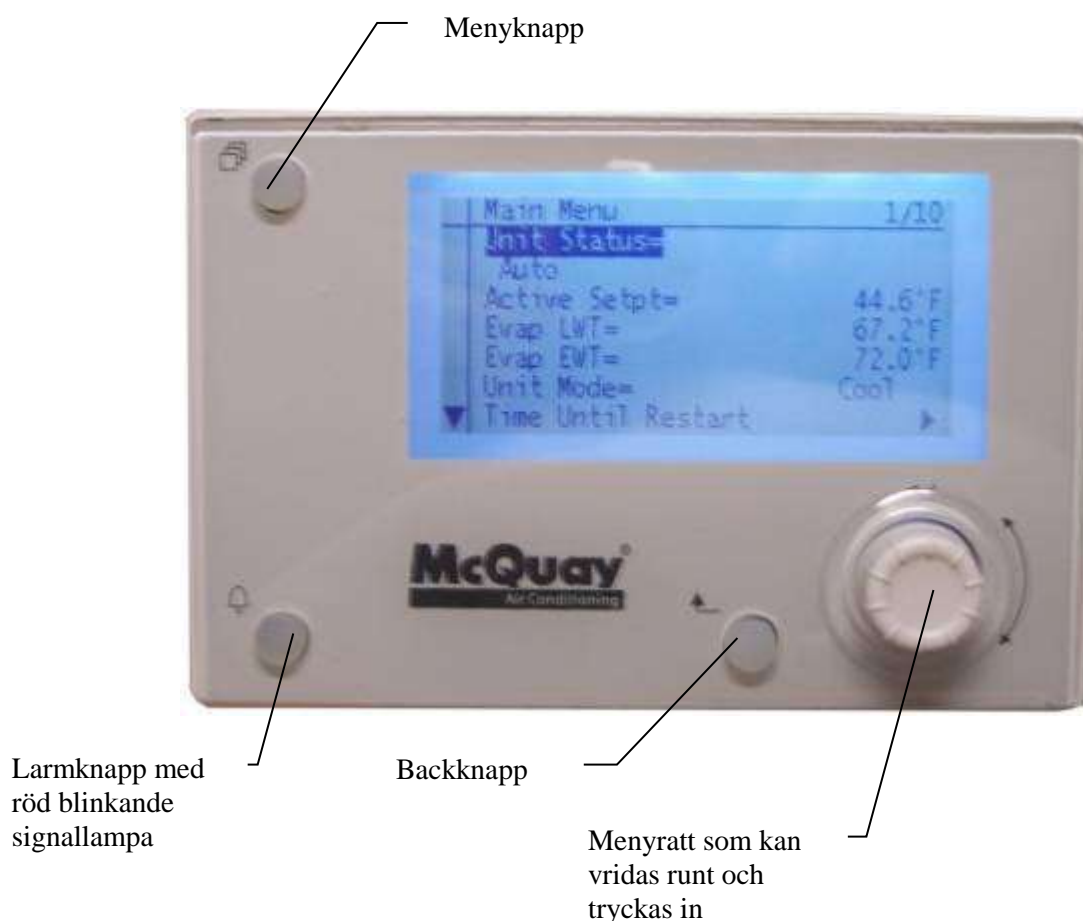
Fjärranslutet användargränssnitt (tillval)

Det fjärranslutna användargränssnittet är en fjärransluten manöverpanel som härmar styrsystemets funktion på enheten. Upp till åtta AWS enheter kan anslutas och väljas på skärmen. Det ger ett användargränssnitt (HMI) inom en byggnad utan att man behöver gå utomhus till enheten.

Det kan beställas tillsammans med enheten och levereras separat som ett tillval. Det kan också beställas när som helst efter leveransen av kylaggregatet och monteras och ansluts enligt beskrivningen på följande sida. Fjärrpanelen förses med ström från enheten och det krävs ingen ytterligare strömkälla.

All visad information och samtliga börvärdesinställningar som finns på enhetens styrsystem finns på fjärrpanelen. Navigeringen är identisk med den för enhetens styrsystem enligt beskrivningen i denna bruksanvisning.

När fjärrpanelen slås på visar startsidan vilka enheter som är anslutna till den. Markera önskad enhet och tryck på menyrratten för att komma åt den. Fjärrpanelen visar automatiskt de anslutna enheterna utan någon form av inmatning.



Technical Specifications

Interface

Process Bus	Up to eight interfaces per remote
Bus connection	CE+, CE-, not interchangeable
Terminal	2-screw connector
Max. length	700 m
Cable type	Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm ²

Display

LCD type	FSTN
Dimensions	5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 38 mm)
Resolution	Dot-matrix 96 X 208 pixels
Backlight	Blue or white, user-configurable

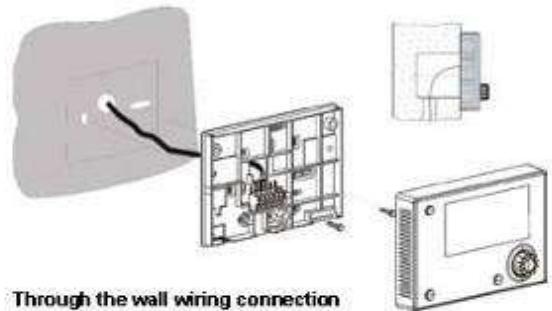
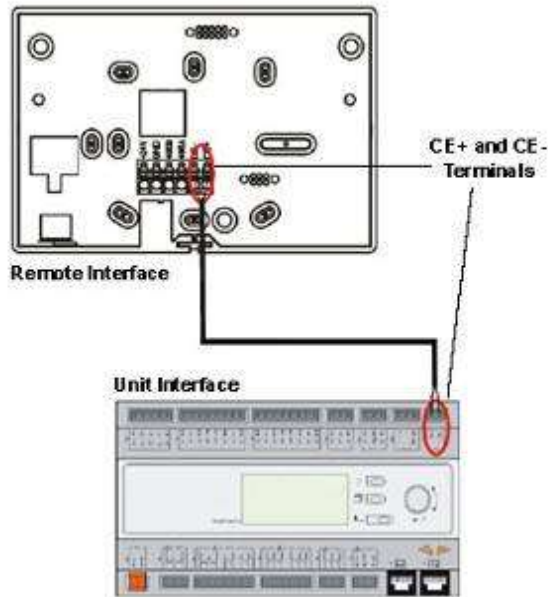
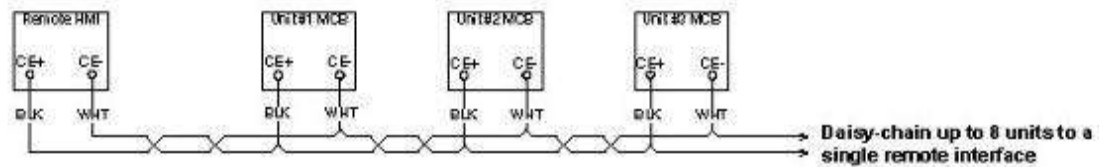
Environmental Conditions

Operation	IEC 721-3-3
Temperature	-40 to 70 °C
Restriction LCD	-20 to 60 °C
Humidity	<90% r.h. (no condensation)
Air pressure	Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level

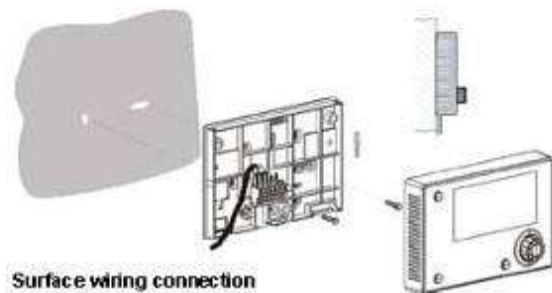


Cover Removal

Process Bus Wiring Connections



Through the wall wiring connection



Surface wiring connection

Start och stopp

OBS!
Daikin servicepersonal eller en av tillverkarens auktoriserade serviceverkstad ska utföra idrifttagandet för att aktivera garantin.

⚠ OBSERVERA

De flesta reläer och klämmor i styrsystemet blir spänningssatta när S1 slås till och fränkopplingen av styrkretsen är på. Slå därför inte till S1 förrän det är dags att starta, annars kan enheten startas av misstag och orsaka skada på utrustningen.

Säsongsstart

1. Säkerställ att utloppets avstängningsventil och kompressorernas sugventiler (spjällventiler, tillval) är öppna.
2. Kontrollera att de manuella avstängningsventilerna på vätskeledningen vid utloppet på underkylarens spolar och avstängningsventilerna på oljeseparatorernas oljereturledning är öppna.
3. Kontrollera att börvärdet för kylvattentemperaturen vid utloppet på MicroTech III styrsystemet är inställt på önskad kylvattentemperatur.
4. Starta installationens kringutrustning genom att starta timern och/eller den fjärranslutna på/av-brytaren och kylvattenpumpen.
5. Kontrollera att brytarna Q1 och Q2 för På/Av är i läge stopp (frånsagna). Ställ brytaren S1 i läge "auto".
6. Använd menyn Styräge på knappsatsen och sätt enheten i läge "auto".
7. Starta systemet genom att flytta brytaren Q1 för pumpdown till läge Auto.
8. Upprepa steg 7 för Q2 (och Q3).

Tillfällig avstängning

Flytta brytarna Q1 och Q2 för pumpdown till läge stopp. Stäng av kylvattenpumpen när pumpdown av kompressorerna är klar.

⚠ OBSERVERA

Stäng inte av enheten med brytaren Förbikoppla stopp utan att först flytta Q1 och Q2 till läge Stopp, om det inte rör sig om en nödsituation. Det hindrar annars enheten från att genomgå en korrekt avstängnings-/pumpdownsekvens.

⚠ OBSERVERA

Enheten utför en enda pumpdown. När Q1 och Q2 är i läge stopp utför pumpen en enda pumpdown och kör inte igen förrän brytarna Q1 och Q2 flyttas till läge Auto. Om Q1 och Q2 är i läge Auto och belastningen har uppfyllts, går enheten till läget för en enda pumpdown och förblir frånslagen tills MicroTech III styrsystemet känner av ett behov av kylning och startar enheten.

⚠ OBSERVERA

Vattenflödet till enheten får inte avbrytas före kompressorernas pumpdown för att undvika frysning i evaporatorn. Ettavbrott orsakar skada på utrustningen.

⚠ OBSERVERA

Om all strömtillförsel till enheten slås från fungerar inte kompressorns värmeelement. När strömtillförseln till enheten återställs måste kompressorns och oljeseparators värmeelement vara tillslagna i min. 12 timmar innan enheten startas.

Försummelse av detta kan orsaka skada på kompressorerna p.g.a. kraftig vätskeansamling i kompressorn.

Start efter tillfällig avstängning

1. Säkerställ att kompressorns och oljeseparators värmeelement har varit tillslagna i min. 12 timmar innan enheten startas (S1-brytaren kan inaktivera värmare, om de trycks in).
2. Starta kylvattenpumpen.
3. Låt systembrytaren Q0 vara i läge På och flytta brytarna Q1 och Q2 till läge Auto.
4. Övervaka enhetens drift tills systemet har stabiliserats.

Längre (säsongvis) avstängning

1. Flytta brytarna Q1 och Q2 (och Q3) till läget för manuellt läge Av.
2. Stäng av kylvattenpumpen när kompressorerna stängts av.
3. Slå från all strömtillförsel till enheten och till kylvattenpumpen.
4. Säkerställ att värmeelementen är tillslagna om det finns kvar vätska i evaporatorn.
5. Flytta nödstoppknappen S1 till läge Av.
6. Stäng kompressorns utloppsventil och kompressorns sugventil (tillval) (i förekommande fall) samt vätskeledningens avstängningsventiler.
7. Fäst varningsetiketter på kompressorns samtliga fränkopplingsbrytare som varnar för att starta enheten innan kompressorns sugventil och vätskeledningens avstängningsventiler har öppnats.
8. Töm enhetens evaporator och kylvattenledningar på allt vatten om det inte används glykol i systemet, om enheten ska stängas av under vintern och om temperaturer under -20°F kan förväntas. Evaporatorn är utrustad med värmeelement som hjälper till att skydda den ned till -20°F. Skydd måste installeras för kylvattenledningarna. Lämna inte tankar eller ledningar öppna mot atmosfären under avstängningsperioden.
9. Slå inte till strömmen till evaporators värmeelement om systemet är tömt på vätska då det kan medföra att värmeelementen överhettas.

Start efter långvarig (säsongvis) avstängning

1. Låt samtliga fränkopplingsbrytare vara frånslogna och försedda med varningsetiketter. Kontrollera att samtliga elektriska skruvkopplingar och kabelskor har bra elektriskt kontakt.

⚠ FARA

SLÅ FRÅN OCH FÄST VARNINGSETIKETTER PÅ SAMTLIGA STRÖMKÄLLOR NÄR ANSLUTNINGARNA KONTROLLERAS. ELSTÖT ORSAKAR ALLVARLIG PERSONSKADA ELLER DÖDSFALL.

2. Kontrollera spänningen hos enhetens strömkälla och att den ligger inom den $\pm 10\%$ toleranst som är tillåten. Spänningsobalans mellan faser måste vara inom $\pm 3\%$.
3. Kontrollera att all extra styrutrustning är i drift och att tillräcklig kylbelastning finns för starten.
4. Kontrollera att samtliga flänsanslutningar på kompressorerna är korrekt åtdragna för att undvika kylmedieläckage. Byt alltid ut ventilernas förseglingslock.

5. Kontrollera att systembrytaren Q0 är i läge Stopp och att brytarna Q1 och Q2 för På/Av är inställda på Stopp. Sätt huvudström och fränkopplingsbrytarna i läge På." Detta slår till vevhusets värmeelement. Vänta i min. 12 timmar innan enheten startas. Vrid kompressorkretsens brytare till läge Av tills enheten är klar att starta.
6. Öppna kompressorns sugventil (spjällventil, tillval) samt vätskeledningens avstängningsventiler och kompressorns utloppsventiler.
7. Avlufta evaporatorns vattensida samt systemledningarna. Öppna samtliga vattenflödesventiler och starta kylvattenpumpen. Kontrollera att det inte förekommer ledningsläckage eller luft i systemet. Kontrollera att strömningshastigheten är korrekt via tryckfallet över evaporatorn och jämför detta med tryckfallskurvorna i installationsmanualen IMM AGSC-2.
8. Följande tabell anger glykolkoncentrationerna som krävs för frysskydd.

Tabell 2, Frysskydd

Temperatur °F (°C)	Erforderlig volymprocent glykolkoncentration			
	För frysskydd		För läckageskydd	
	Etylenglykol	Propylenglykol	Etylenglykol	Propylenglykol
20 (6.7)	16	18	11	12
10 (-12.2)	25	29	17	20
0 (-17.8)	33	36	22	24
-10 (-23.3)	39	42	26	28
-20 (-28.9)	44	46	30	30
-30 (-34.4)	48	50	30	33
-40 (-40.0)	52	54	30	35
-50 (-45.6)	56	57	30	35
-60 (-51.1)	60	60	30	35

Anmärkningar:

1. Dessa data är endast vägledande och gäller inte alla situationer. Större säkerhetsmarginal erhålls genom att välja en temperatur som är minst 10°F lägre än den förväntade lägsta omgivningstemperaturen. Inhibitornivåer ska ställas in för lösningar med mindre än 25 % glykol.
2. Glykol med mindre än 25 % koncentration rekommenderas inte p.g.a. risken för bakterietillväxt och förlorad värmeöverföringsförmåga.

Fältkopplingschema

Kopplingschema har färdigställts för varje enhet och utgör en del av den dokumentation som återfinns på enheten. .Se detta dokument för en fullständig förklaring av kylaggregatens kabeldragningar.

Grundläggande styrsystemdiagnos

MicroTech III styrsystemet, expansionsmodulerna och kommunikationsmodulerna är utrustade med två statuslysdioder (BSP och BUS) som indikerar enheternas driftstatus. Betydelsen av de två statuslysdioderna anges nedan.

Styrsystemets lysdioder

Lysdiod BSP	Lysdiod BUS	Läge
Fast grön	AV	Applikation i drift
Fast gul	AV	Applikationen lastad men inte i drift (*)
Fast röd	AV	Hårdvarufel (*)
Blinkar gul	AV	Applikationen inte lastad (*)
Blinkar röd	AV	BSP-fel (*)
Blinkar röd/grön	AV	Applikation/BSP-uppdatering

(*) Kontakta Service.

Expansionsmodul LED

Lysdiod BSP	Lysdiod BUS	Läge
Fast grön		BSP i drift
Fast röd		Hårdvarufel (*)
Blinkar röd		BSP-fel (*)
	Fast grön	Kommunikation i drift, I/O pågår
	Fast gul	Kommunikation i drift, parameter saknas (*)
	Fast röd	Kommunikation nere (*)

(*) Kontakta Service.

Kommunikationsmodul LED

Lysdiod BSP	Läge
Fast grön	BPS i drift, kommunikation med styrsystemet
Fast gul	BSP i drift, ingen kommunikation med styrsystemet (*)
Fast röd	Hårdvarufel (*)
Blinkar röd	BSP-fel (*)
Blinkar röd/grön	Applikation/BSP-uppdatering

(*) Kontakta Service.

Lysdiod BUS status varierar beroende på modulen.

LON-modul:

Lysdiod BuS	Läge
Fast grön	Klar för Kommunikation. (Alla Parametrar lastade, Neuron konfigurerad). Anger inte kommunikation med andra anordningar.
Fast gul	Start
Fast röd	Ingen kommunikation med Neuron (internt fel, kan lösas genom nerladdning av ny LON-applikation)
Blinkar gul	Kommunikation ej möjlig med Neuron. Neuron måste konfigureras och ställas in online med LON-verktyg.

Bacnet MSTP:

Lysdiod BuS	Läge
Fast grön	Klar för Kommunikation. BACnet Server har startats. Anger inte någon aktiv kommunikation
Fast gul	Start

Fast röd	BACnet Server nere. Omstart automatiskt efter 3 sekunder.
----------	---

Bacnet IP:

Lysdiod BuS	Läge
Fast grön	Klar för Kommunikation. BACnet Server har startats. Anger inte någon aktiv kommunikation
Fast gul	Start. Lysdioden förblir gul tills modulen tar emot en IP-adress, därför måste en länk fastställas.
Fast röd	BACnet Server nere. En omstart påbörjas automatiskt efter 3 sekunder.

MODbus

Lysdiod BuS	Läge
Fast grön	All kommunikation igång
Fast gul	Start, eller en konfigurerad kanal som inte kommunicerar med Master.
Fast röd	Alla konfigurerade kommunikationer nere. Det betyder ingen kommunikation till Master. Timeout kan konfigureras. Om timeout är noll deaktiveras timeout.

Underhåll av styrsystemet

Styrsystemet erfordrar underhåll av det installerade batteriet. Batteriet ska bytas ut vartannat år. Batterimodellen är följande: BR2032. Denna modell finns i många olika fabrikat.

Byt ut batteriet genom att ta bort plasthöljet på styrsystemets display med hjälp av en skruvmejsel som på följande foto:



Var försiktigt så att du inte skadar plasthöljet. Det nya batteriet ska placeras i batterifacket som markeras i följande foto. Respektera polariteten i batterifacket.



Bilaga

Definitioner

Aktivt börvärde

Det aktiva börvärdet är den inställning som gäller vid aktuell tidpunkt. Variationen uppstår för de börvärden som kan ändras under normal drift. Återställning av börvärdet för kylvattnets utloppstemperatur med en av flera metoder, såsom returvattentemperaturen, är ett exempel.

Aktiv kapacitetsgräns

Det aktiva börvärdet är den inställning som gäller vid aktuell tidpunkt. Någon av flera externa ingångar kan begränsa kompressorns kapacitet under dess max. värde.

BSP

BSP representerar operativsystemet på MicroTech III styrsystemet.

Dödband

Dödbandet är ett intervall av värden runt ett börvärde som innebär att en ändring i variabeln som inträffar inom dödbandets intervall inte medför någon åtgärd av styrsystemet. Om ett temperaturbörvärde t.ex. är **6.5 °C** (44°F) och har ett dödband på $\pm 1^\circ\text{C}$ ($\pm 2^\circ\text{F}$), händer ingenting förrän den uppmätta temperaturen är lägre än **5.5°C** (42°F) eller högre än **7.5°C** (46°F).

DIN

Digital ingång. Normalt följer ett nummer som anger numret på ingången.

Fel

I denna bruksanvisning är Fel skillnaden mellan en variabels aktuella värde och riktvärdet eller börvärdet.

Evaporatorns temperaturskillnad

Evaporatorns temperaturskillnad beräknas för varje krets. Ekvationen är följande:

$$\text{Evaporatorns temperaturskillnad} = \text{LWT} - \text{Mättad evaporatorntemperatur}$$

Evaporator Återcirkulationstimer

Detta är en timerfunktion med ett standardvärde på 30 sekunder som skjuter upp all avläsning av kylvattnet under timerns inställda tid. Denna fördröjning gör att kylvattensensorerna (i synnerhet för vattentemperaturer) kan göra en mer noggrann avläsning av kylvattensystemets tillstånd.

EXV

Elektronisk expansionsventil som används för att styra kylmedieflödet till evaporatorn och som styrs av kretsens mikroprocessor.

Högt mättat kondensor- holdvärde

Högt kond hold-värde = Max. mättat kondensorvärde – **2.7 °C** (5 °F)

Denna funktion förhindrar att kompressorn belastas så fort trycket är inom **2.7 °C** (5 °F) från max. utloppstryck. Syftet är att upprätthålla kompressorn i drift under perioder med risk för tillfälligt förhöjda tryck.

Högt mättat kondensor-avlastningsvärde

Högt kond avlastningsvärde = Max. mättat kondensorvärde – **1.6 °C** (3°F)

Denna funktion avlastar kompressorn så fort trycket är inom **1.6 °C** (3°F) från max. utloppstryck. Syftet är att upprätthålla kompressorn i drift under perioder med risk för tillfälligt förhöjda tryck.

Lätt belastning nedstegningspunkt

Den belastningspunkt i procent då en av två kompressorer som är i drift stängs av och överför enhetens belastning till den kvarstående kompressorn.

Belastningsgräns

En extern signal från knappsatsen eller BAS eller en 4 - 20 mA signal som begränsar kompressorns belastning till en viss procent av full belastning. Används ofta för att begränsa enhetens ineffekt.

Belastningsbalans

Belastningsbalans är en teknik som fördelar enhetens totala belastning jämnt över de kompressorer som är i drift på en enhet eller en grupp av enheter.

Låg omgivningstemp utestängd

Förhindrar enheten från drift (eller start) i omgivningstemperaturer under börvärdet.

Lågt tryck avlastning börvärde

Inställningen av evaporatortrycket (PSI) vid vilket styrsystemet avlastar kompressorn tills ett fastställt trycks uppnås.

Lågt tryck hold börvärde

Inställningen av evaporatortrycket (PSI) vid vilket styrsystemet inte tillåter ytterligare kompressorbelastning.

Felaktig låg/hög överhettning

Skillnaden mellan aktuell överhettning av evaporatorn och riktvärdet för överhettning.

LWT

Utloppsvattentemperatur. "Vatten" är en vätska som används i kylaggregatets krets.

LWT-fel

Fel i samband med styrsystemet är skillnaden mellan ett variabelvärde och börvärdet.

Om börvärdet för utloppsvattentemperaturen t.ex. är **6.5 °C** (44°F) och vattnets aktuella temperatur vid en viss tidpunkt är **7.5°C** (46°F), innebär det att LWT-felet är **+1°C** (+2°F).

LWT-slope

LWT-slope är en indikation på vattentemperaturens trend. Det beräknas genom att temperaturen avläses var 5:e sekund och dras ifrån föregående värde med 1 minuts intervall.

ms

Millisekund

Max. mättad kondensortemperatur

Beräkningen av max. mättad kondensortemperatur utgår från kompressorns driftområde.

Offset

Offset är skillnaden mellan aktuellt variabelvärde (såsom temperatur eller tryck) och avläsningen som visas på mikroprocessorn som ett resultat av sensorsignalen.

Mättad kylmedietemperatur

Den mättade kylmedietemperaturen beräknas med hjälp av sensoravläsningarna för varje krets. Trycket jämförs med en R134a temperatur-/tryckkurva för att fastställa den mättade temperaturen.

Mjuk belastning

Mjuk belastning är en konfigurerbar funktion som används för att öka enhetens kapacitet under en viss tidsperiod. Används normalt för att påverka byggnadens strömbehov genom att gradvis belasta enheten.

SP

Börvärde

SSS

Halvledarstartanordning som används på skruvkompressorer.

Överhettning av insug

Överhettningen av insuget beräknas för varje krets med hjälp av följande ekvation:

$$\text{Överhettning av insug} = \text{Insugningstemperatur} - \text{Mättad evaporatorntemperatur}$$

Upp-/nedstegning Ackumulator

Ackumulatorn kan ses som en bank som lagrar händelser som indikerar att det behövs ytterligare en fläkt.

Upp-/nedstegning Delta-T

Stegning är att starta eller stoppa en kompressor eller fläkt när en annan fortfarande är i drift. Start och stopp är att starta den första kompressorn eller fläkten och stoppa den sista kompressorn eller fläkten. Delta T är dödbandet på ömse sidor om börvärdet där ingen åtgärd sker.

Uppstegning fördröjning

Tidsfördröjningen från starten av den första kompressorn till starten av den andra kompressorn.

Start Delta-T

Antalet grader över börvärdet för LWT som erfordras för att starta den första kompressorn.

Stopp Delta-T

Antalet grader under utloppsvattentemperaturen som erfordras för att den sista kompressorn ska stanna.

VDC

Spänning, likström, ibland förkortat Vdc.

The present publication is drawn up by of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. has compiled the content of this publication to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content, and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Refer to the data communicated at the time of the order. Daikin Applied Europe S.p.A. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this publication. All content is copyrighted by Daikin Applied Europe S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>