

INSTALLATIONSANVISNING MODULER

ENRAD Vätskekylsystem




IT'S GREEN TO BE COOL

Innehåll

1	Systembeskrivning.....	4
2	Inledning.....	4
3	Krav och rekommendationer.....	4
4	Förberedelser.....	5
4.1	Erforderliga verktyg.....	5
4.2	Förberedelser innan montage.....	5
5	Installation.....	5
5.1	Montage och rörinstallation.....	5
5.1.1	Förberedelser.....	5
5.1.2	Montage.....	5
5.2	Elinstallation.....	6
5.2.1	Elkraftsanslutning.....	6
5.2.2	Givare, styrventiler, externa pumpar, fläktar datbussar mm.....	6
5.3	Ventilation.....	7
5.4	Utblåsningsledning Säkerhetsventiler.....	7
5.5	Klassningsplan och Riskanalys.....	7
6	Igångkörning/Driftstagning.....	7
6.1	Injustering/Konfigurering.....	7
6.1.1	Ordning för uppstart.....	8
7	Ritningar och specifikationer.....	9
7.1	PID.....	9
7.1.1	Kylmaskin.....	9
7.1.2	Värmepump.....	10
7.2	Elektriskt principalschema.....	11
7.2.1	Anslutningsplintar.....	11
7.3	Ej tillgängliga Anslutningar.....	16
7.3.1	Kompressormoduler.....	16
7.3.2	Pumpmoduler.....	16
7.3.3	Fastafunktioner.....	17
7.4	Kablage.....	17
7.4.1	Modbus.....	17
7.4.2	RTD-Givare (PT100).....	17
7.4.3	Tryckgivare 4-20 mA.....	17
8	Tekniska Data.....	17
8.1	Fysiska data och Anslutningsuppgifter.....	17

8.2	Prestanda.....	17
8.3	Mått mm.....	18
9	Ritningsförslag.....	19
9.1	Exempel på inkoppling.....	19
9.2	Servicemått.....	19
9.2.1	Erforderliga mått vid rygg mot rygg montage mot vägg.....	19
9.2.2	Erforderliga mått vid placering sida vid sida.....	19
10	Intyg.....	20
11	Övriga dokument.....	21
12	Risicanalys Kylanläggning med HC-köldmedier.....	22
	Förklaring till Riskanalysen.....	22
13	Underhåll.....	23
13.1	Allmän information.....	23
13.2	Ansvar.....	23
13.2.1	Övriga rekommendationer.....	23
13.2.2	Lagkrav.....	23
13.2.3	Tillverkarens ansvar.....	23
13.2.4	Brukare av kylutrusning.....	23
13.3	Vem får utföra planerat underhåll.....	23
13.4	Vem tjänar på planerat underhåll.....	23
13.5	Vad omfattar planerat underhåll.....	24
13.6	Hur ofta ska underhåll utföras.....	24
13.7	Underhållsplan.....	24
13.7.1	Okulär kontroll samt kontroll av journal.....	24
13.7.2	Eventuella komponentbyten/reparation/efterdragning.....	24
13.7.3	Provtagning av arbetsmedier.....	24
13.7.4	Rengörning av värmväxlare och övrig utrustning.....	24
13.7.5	Driftprov med mätning av tryck samt motorströmmar.....	24
13.7.6	Driftprov av styr- och reglerfunktioner samt säkerhetsutrustning.....	25
13.7.7	Läcksökning.....	25
13.7.8	Dokumentation av utförda åtgärder.....	25
13.7.9	Utvärdering av driftprov och laboratorieprov.....	25
13.7.10	Uppföljning av reparationer och läckage.....	25
13.8	Underhållsjournal.....	27
14	Referenser.....	27

1 Systembeskrivning

ENRAD Vätskekylsystem består av en eller flera sammankopplade funktionsmoduler.

- **Värmebärarmodul (VB-Modul):**
Denna modul innehåller frekvensstyrda cirkulationspumpar för kylmedel. Pumpen kan vara antingen enkelpump, dubbla pumpar eller dubbelpump. Den inbyggda slavregulatorn reglerar pumpens varvtal, kylmedelfläktarnas varvtal samt i förekommande fall även en 3-vägsventil. Slavregulatorn får driftsdata från huvudregulatorn via databussen.
- **Köldbärarmodul (KB-Modul):**
Denna modul innehåller frekvensomriktarstyrda cirkulationspumpar för köldbärare. Pumpen kan vara antingen enkelpump eller dubbelpump. Köldbärarmodulen innehåller även huvudregulatorn, vilken styr hela systemet. Huvudregulatorn innehåller även funktioner för extern nätverksaccess.
- **Kombimodul:**
Denna modul är en kombination av Värmebärarmodulen och Köldbärarmodulen. Modulens tillgänglighet beror på storleken av de ingående cirkulationspumparna och stöder enbart enkelpumpar.

- **Frikylningsmodul:**
Denna modul innehåller erforderliga funktioner och utrustning för frikyla, kan kombineras, beroende på storlek med antingen KB eller VB-modul.
- **Kompressormodul:**
Denna modul innehåller en komplett köldmediakrets med kompressor, förångare, kondensor, elektronisk styrd expansionsventil samt all erforderlig skyddsutrustning såsom säkerhetsventiler hög och lågtrycksövervakning, frysskydd mm. Den inbyggda slavregulatorn hanterar all driftsövervakning samt start /stoppsekvenser av kompressor. Kondensor och förångare är försedda med automatiska avstängningsventiler, vilka stoppar flödet när modulen inte är i drift. Dessa moduler är undertrycksventilerade och anslutna till ett dedikerat ventilationssystem.

Modulerna är sammankopplade sida vid sida med rillade rörkopplingar. Eftersom alla moduler sammankopplas enligt "Tichelmannprincipen" erhålles en automatisk balansering av flödena genom samtliga moduler, varvid inga injusteringsventiler erfordras.

2 Inledning

Samtliga moduler har samma fysiska storlek. Samtliga moduler levereras på lastpall.

Samtliga moduler kan med lätthet transporteras utan pall med hjälp av pall-lyftare.

Kopplingar för rillade rör används för sammankoppling av de olika modulerna samt för inkoppling till de externa rörsystemen.

Kopplingarna är normalt av fabrikat Victaulic och/eller Krüge. Kopplingarna kan vara av typen "Snabbkoppling" eller standard "Flexibel koppling". Montageinstruktionerna

från respektive tillverkare av kopplingarna skall följas. Vid Rillning av rör skall kopplingstillverkarens instruktioner för Rillning följas, avseende bl.a. spårets djup och bredd samt avstånd från rörets ända. Modulerna anslutningsdimension är DN100 (114,4 mm, RF 1.4307/1.4301/304L).

Alla moduler är provkörda med 40% Propylenglykol/vatten. Efter provkörning är modulerna dränerade, men ej sköljda, av säkerhetsskäl, varvid mycket små rester av propylenglykol kan finnas kvar i modulerna. Propylenglykol är ej giftigt.

3 Krav och rekommendationer

Utlopp från samtliga säkerhetsventiler och avluftare för KB resp. VB-system skall vara anslutna till ett undertrycksventilerat kärl.

Automatiska avluftare får ej användas om de ej är anslutna till ventilation eller är placerade utomhus.

4 Förberedelser

- Tillse att installationsplatsen uppfyller kraven på minsta erforderligt utrymme.
- Tillse att golvkonstruktionen klarar modulernas vikt, gällande bärighet och punkttryck.
- Tillse att golvkonstruktionen är säker avseende eventuella stomljudd.
- Tillse att uppställningsplatsen är jämn och i våg.
- Tillse att uppställningsplatsen uppfyller eventuella krav om arbetsmiljö.

4.1 Erforderliga verktyg

För att installationen skall gå så smidigt som möjligt rekommenderas, förutom traditionella handverktyg även en lämplig palllyftare.

4.2 Förberedelser innan montage

- Tillse att uppställningsplatsen är välstädad samt att eventuell dammbindning av golvytan är utförd.
- Montera eventuell golvförstärkning.
- Bestäm i vilken ordning modulerna skall monteras (om detta ej är angivet på ritning).
 - o Supportmodulerna skall monteras som första eller sista modul.
 - o Supportmodulerna ansluts alltid till KB/resp. VB retur.

- o Huruvida supportmodulerna monteras till höger eller vänster beror på övrig rödragning och installation.
- o Supportmodulerna kan monteras efter varandra eller på var sin sida om installationen, det viktiga är att retur från systemet alltid ansluts till supportmodulen och flödesriktningen är från supportmodul till kompressormodul.

- Huruvida yt- eller dykrörs-monterade givare skall användas för Utgående KB-VB.
- Huruvida anslutningar för att mäta systemtryck ut från modulerna skall monteras.
- Huruvida Yttertemperatur skall mätas.

5 Installation

5.1 Montage och rörinstallation

5.1.1 Förberedelser

Efter det att montageordning fastställs proppas ej använda anslutningar, normalt 2 på varje sida på den första supportmodulen.

Förmontera vid behov eventuella anslutningar för det externa rörsystemet.

5.1.2 Montage

Placera den första modulen på korrekt plats, justera fötter- na så modulen står plant och i våg samt att den ej "rider" på någon fot.

Vid behov använd extra vibrationsdämpare. Använd

palllyftare för att få placeringen rätt.

Vid justering av fötterna skall modulen lyftas med hjälp av

palllyftare, för att avlasta fötterna.

När den första modulen är korrekt placerad och injusterad kan nästa modul placeras ut.

Montera erforderligt antal av de medskickade 300mm mellanrören på den första modulen.

Proppa ej använda anslutningar, för pumpmodul proppas 2 anslutningar per sida för kompressormodul proppas ej använda anslutningar mot supportmodulen (normalt 2 st).

Montera rörkopplingens gummipackning, antingen på mellanrören eller på modulens rörändar.

Placera och väg in modulen korrekt, montera kopplingarna. Montera alltid kopplingarna enligt tillverkarens instruktioner.

För de kompressormoduler som efterföljer den första skall

inga anslutningar proppas, samtliga 4 anslutningar används. Montera efterföljande moduler enligt ovan.

På sista modulen skall de två ej använda anslutningarna proppas, vid behov, montera eventuella anslutningar/övergångar mot det externa rörsystemet innan modulen ställs på plats permanent.

Vid behov, provtryck installationen i enlighet med kraven för egenkontroll och installationskontroll.

Isolera mellanrören för KB-sidan samt vid behov även VB-sidan. Tillse att isoleringen på KB-sidan är diffusions-tät.

5.2 Elinstallation

5.2.1 Elkraftanslutning

Samtliga moduler kraftmatas från individuella 3-fas säkringsgrupper. Modulerna anslutes med 3 fasledare, neutralledare samt skyddsjord och i enlighet med gällande föreskrifter.

Beakta att eventuella jordfelsbrytare oftast inte kan användas på dessa grupper, då jordströmmarna pga frekvensomriktardrift kan bli för höga för eventuella jordfelsbrytare.

Anslutningsplinten accepterar CU/AL upp till 35mm².

Modulerna får ej spänningssättas innan KB/VB-systemen är uppfyllda.

OBS Isolationsprovning får EJ utföras, då de höga spänningarna kan skada den ingående elektroniken

5.2.2 Givare, styrventiler, externa pumpar, fläktar datbussar mm

5.2.2.1 Externa givare

5.2.2.1.1 Temperaturgivare

Följande externa givare skall monteras i systemet (gäller ej för en ensam fristående maskin):

- Givare för utgående KB.
- Givare för Utgående VB.

Följande givare kan vid behov monteras (rekommenderas):

- Utomhustemperatur.

- Temperatur i maskinrum.

Temperaturgivare är normalt av typen RTD med 4-trådsanslutning. I vissa applikationer används givare med Spänning/Strömtransmitter. Temperaturgivarna kan monteras både i dyrkrör och som anläggningsgivare.

Om givaren används som anläggningsgivare skall:

- Ytan vara väl rengjord och "smärglad"
- Kontaktpasta och Al-tape skall användas.
- Givaren skall fixeras med slangklämma buntband eller dylikt. Tänk på att inte dra klämman för hårt då givaren kan skadas.
- Givaren isoleras med minst 20mm isolering, med en minsta längd om 6x givarens längd.
- Om kabeln skall skarvas, skall skarvdosan vara så nära givaren som möjligt.
 - o För RTD givare: Skärmd partvinnad/4-skruv 4-trådsledare skall användas.
 - o För givare med Spänning/strömsignal skall skärmd partvinnad kabel användas.
 - o Skärmen skall endast anslutas i en ända.

5.2.2.1.2 Tryckgivare

Tryckgivare är av typ 4-20 mA. Tryckgivarna har en inbyggd schraderöppnare, och kan vid korrekt montage monter- och demonteras utan läckage av vätska.

Givarna monteras med inoljad kopparpackning.

Externa tryckgivare ansluts med skärmd partvinnad kabel. Skärmen ansluts endast i en ända.

5.2.2.2 Styrventiler

Styrventiler kan antingen vara 0-10V eller 4-20 mA.

Styrventiler upp till ca 12 VA 24V kan spänningsmatas från modulerna.

Skärmd kabel skall användas.

5.2.2.3 Databussar

5.2.2.3.1 Modbus

Systemet kan styra externa modbusenheter såsom fläktar, pumpar etc.

Dessa enheter ansluts med skärmd CAT6 nätverkskabel (SFTP) samt RJ45 kontaktdon i enlighet med Modbus-standard. Systemet använder MODBUS/RTU över 2-tråds RS485.

Externa modbusenheter skall använda samma inställningar som övriga i resp. modul interna enheter, normalt 19200 bps 8N1. Modbusadresser skall ställas in så de motsvarar de adresser som är konfigurerat i reglersystemet, inställningarna göres i enlighet med resp. tillverkares instruktioner.

Systemet kan styra Modbusenheter från följande tillverkare:

- ABB ACS850, ACS 550)
- WILO (Stratos)
- EBM-Papst Fläktar)

5.2.2.3.2 ALPHA-BUS

ALPHA-BUS är den bussen vilket de olika regulatorerna kommunicerar med.

Kabelinstallation skall utföras med skärmad Nätverkskabel CAT6 SFTP samt RJ45 kontaktdon. Erforderlig mängd av 3m kablage bipackas för att sammankoppla de olika modulerna.

5.2.2.3.3 Ethernet

Systemet kommunicerar med övergripande styrsystem via Ethernet och MODBUS/TCP. Kabelinstallation skall utföras med skärmad Nätverkskabel CAT6 SFTP samt RJ45 kontaktdon.

5.3 Ventilation

Samtliga moduler och kärl där avluftare och säkerhetsventiler är anslutna, skall anslutas till den dedicerade undertrycksventilationen.

Ventilationssystemet skall dimensioneras för ett konstant flöde motsvarande 9l/s/kg köldmedia. Detta motsvarar normalt ca 40l/s per Modul.

6 Igångkörning/Driftstagning

- Innan igångkörning skall erforderliga egen- och installationskontroller vara utförda.
- Kontrollera att eventuell transportlåsning på kompressorer är demonterade.
- Systemen skall vara uppfyllda med avsedda vätskor på KB och VB-sida.
- Cirkulationspumpar avluftas och startas.
- När systemen är adekvat avluftade så kan kompressormoduler startas upp.

Om påfyllnadskärl med anslutning till säkerhetsventiler och avluftare används, räknas detta som en extra modul. System och fläktar skall dimensioneras så att ett minsta undertryck om 20Pa kan uppnås i modulerna.

Utloppet från ventilationssystem klassas i enlighet med ATEX som ZON1/2.

Ventilationssystemet skall utföras så tätt som möjligt, ATEX godkänd fläkt skall användas. Fläkten skall monteras så nära utloppet som möjligt.

Ventilationskanalerna uppmärks med en "Flamma".

Kanalerna skall vara utförda i stålplåt, exempelvis s.k. Spirokanal.

5.4 Utblåsningsledning Säkerhetsventiler

Utblåsningsledningen dimensioneras i enlighet med gällande normer.

Utförande och installation skall vara i enlighet med gällande normer och regler.

Utblåsningsledningens utlopp klassas i enlighet med ATEX som ZON1/2.

Utblåsningsledningens uppmärks med en "Flamma".

5.5 Klassningsplan och Riskanalys

En klassningsplan skall upprättas över anläggningen. En

riskanalys skall upprättas över anläggningen.

Driftspersonal skall vara instruerade anläggningens funktion, skötsel och handhavande.

6.1 Injustering/Konfigurering

Vid leverans är samtliga regulatorer konfigurerade i mesta möjliga grad. För detaljerade instruktioner hänvisas till resp moduls drift och skötselinstruktion.

Då det finns en mängd olika konfigurationer och systemlösningar kan endast följande generella anvisningar lämnas för uppstart av anläggningen.

Vid oklarheter och frågor, Kontakta tillverkarens support för vägledning.

Under normala förutsättningar skall följande operationer utföras:

6.1.1 Ordning för uppstart

- Kontrollera att Undertrycksventilationen är i drift, samt att flöden motsvarar lägstakraven.
- Tillse att samtliga vätskesystemen är uppfyllda.
- Samtliga motorventiler öppnas manuellt. (På motorns undersida finns en låsknapp för manuell öppning/stängning).
- Starta systemets masterenhet (Normalt KB-Modul).
- Starta eventuell VB-Modul.
- Sätt pumpar i manuell drift med 100% utmatning.
- Kontrollera att KB och VB-pumpar är i drift.
- Sätt shuntventil till manuell öppning 100%.
- Spänningssätt Kompressormodulerna.
- Kontrollera att det erhålls flöde i samtliga moduler, både KB och VB-Sida. (Flödesvakterna i Kompressormodulerna skall signalera flöde).
- Kontrollera att alla Moduladresser stämmer med projekterade adresser.
- Kontrollera att börvärden är rätt inställda.
- Kontrollera att Fryskyddstemperaturer är rätt inställda.

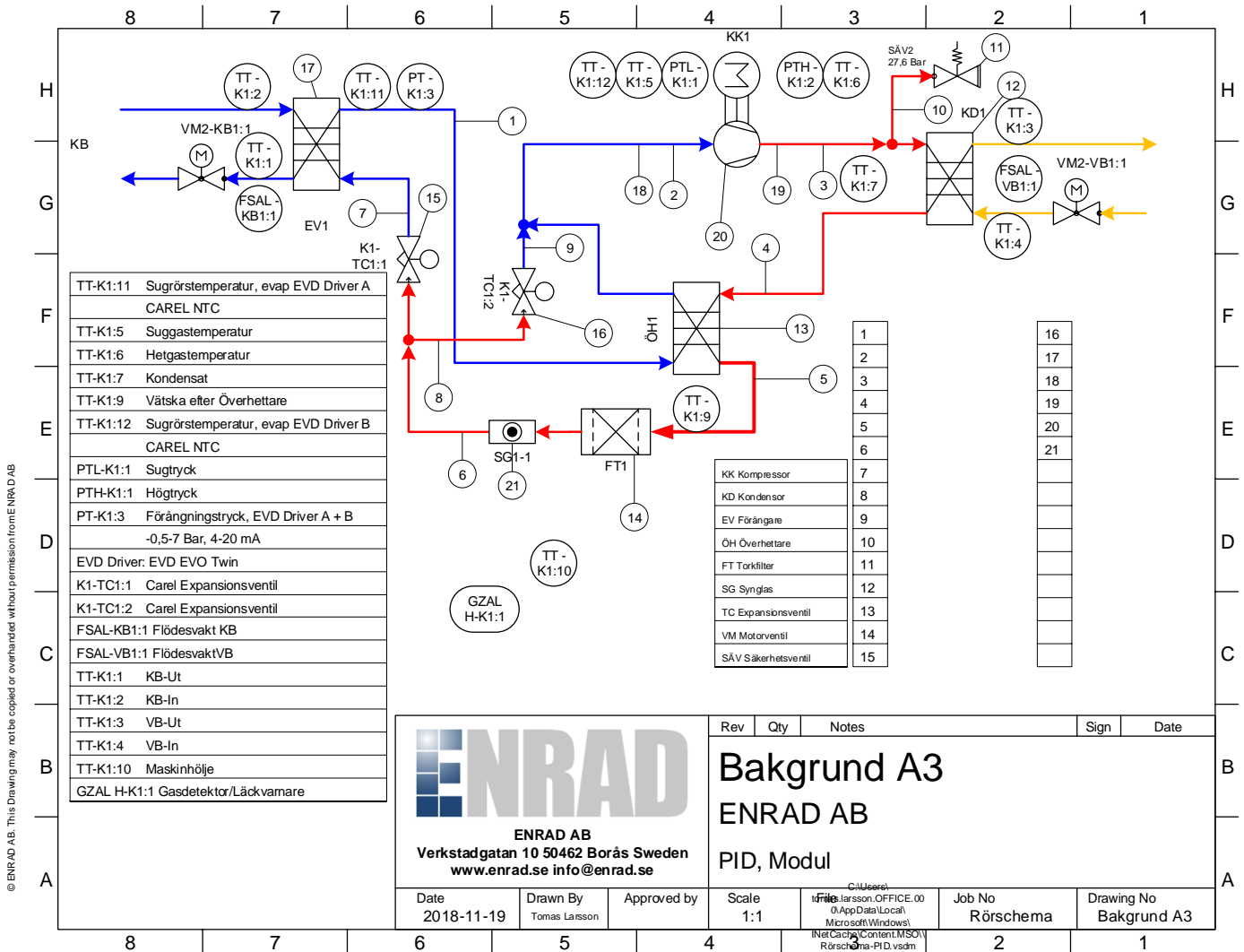
- Samtliga externa enheter såsom fläktar mm skall vara korrekt konfigurerade.
- Kontrollera funktion mm på externa enheter genom manuell drift.
- Kontrollera att kommunikation till externa enheter fungerar (till exempel att data från fläktar mm hämtas och kan visas).
- Efter en tids drift, företrädesvis 24h, så att luft mm kan evakueras, sätts ventilmotorerna i kompressormodulerna till "Auto". (Låsknappen på motorerna återställs).
- Sätt shuntventil i läge "Auto"
- Sätt samtliga pumpar i läge "Auto"
- Sätt fläktar i läge "Auto"
- Konfigurera mastern huruvida den skall acceptera externa börvärden/start-Stoppssignal.
- Sätt Kompressormoduler och övriga moduler i läge "Auto".
- Sätt mastern i läge Drift.

Beroende på inställda temperaturer mm kommer nu systemet att starta upp av sig självt.

Efter någon timmas drift kontrolleras smutsfilter i KB/ VB-systemen, samt även driftsdata för övriga system kontrolleras.

7 Ritningar och specifikationer

7.1 PID



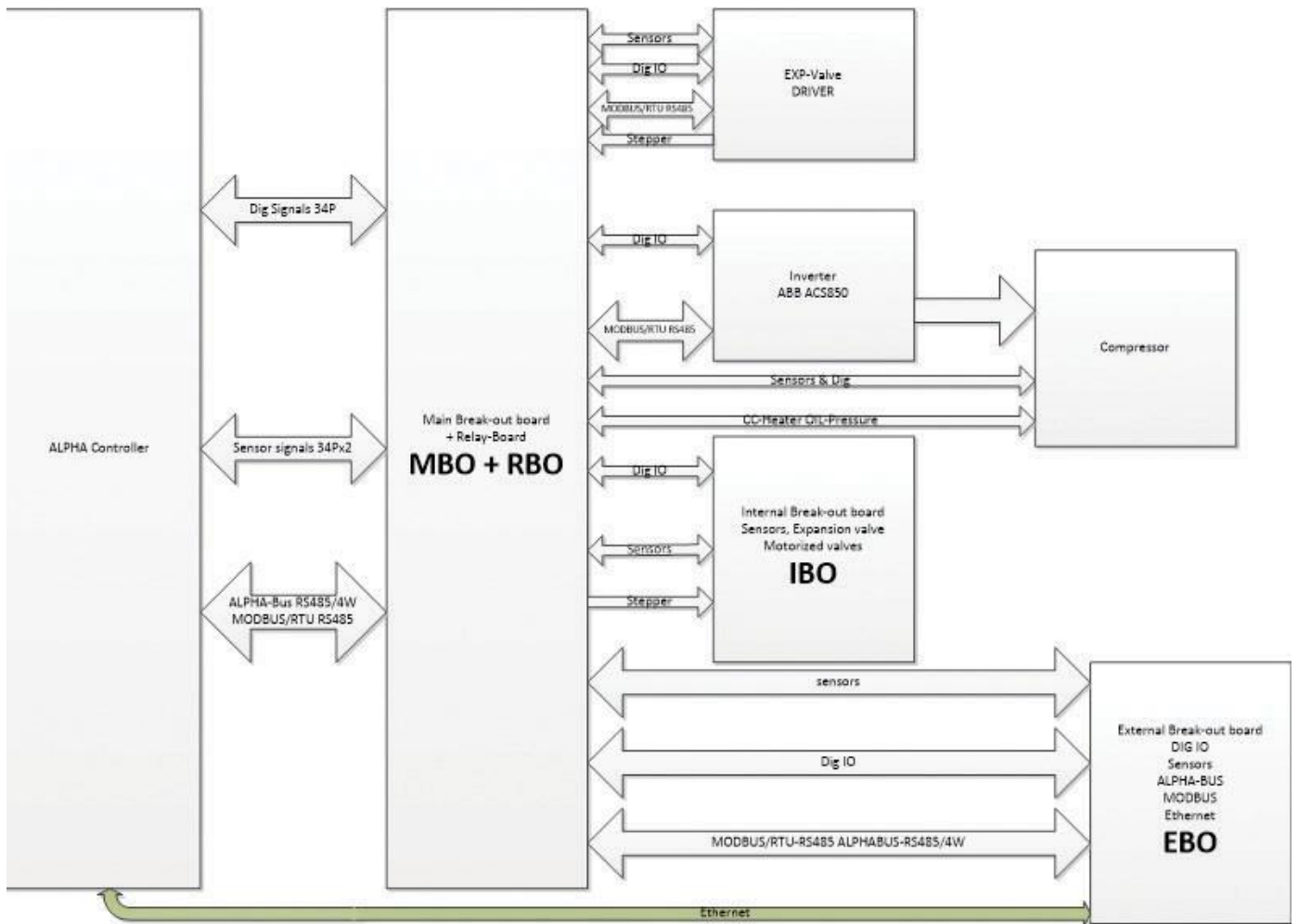
ENRAD AB
 Verkstadgatan 10 50462 Borås Sweden
 www.enrad.se info@enrad.se

Rev	Qty	Notes	Sign	Date
-----	-----	-------	------	------

Bakgrund A3
 ENRAD AB
 PID, Modul

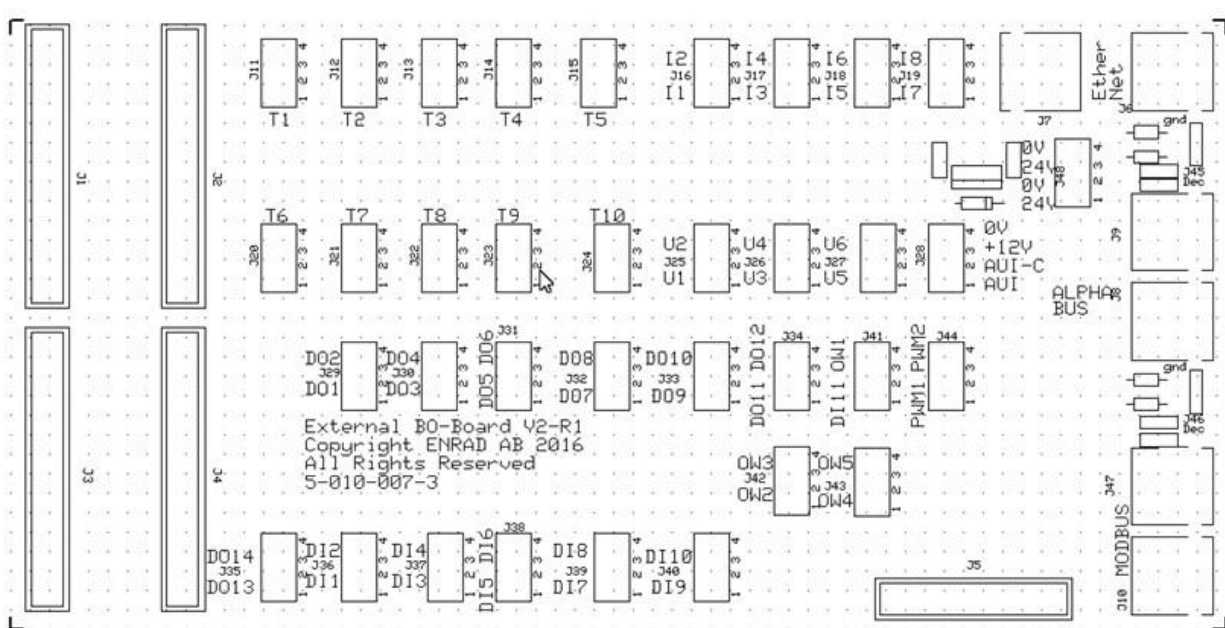
Date	2018-11-19	Drawn By	Tomas Larsson	Approved by		Scale	1:1	Job No	Rörschema	Drawing No	Bakgrund A3
------	------------	----------	---------------	-------------	--	-------	-----	--------	-----------	------------	-------------

7.2 Elektriskt principschema



7.2.1 Anslutningsplintar

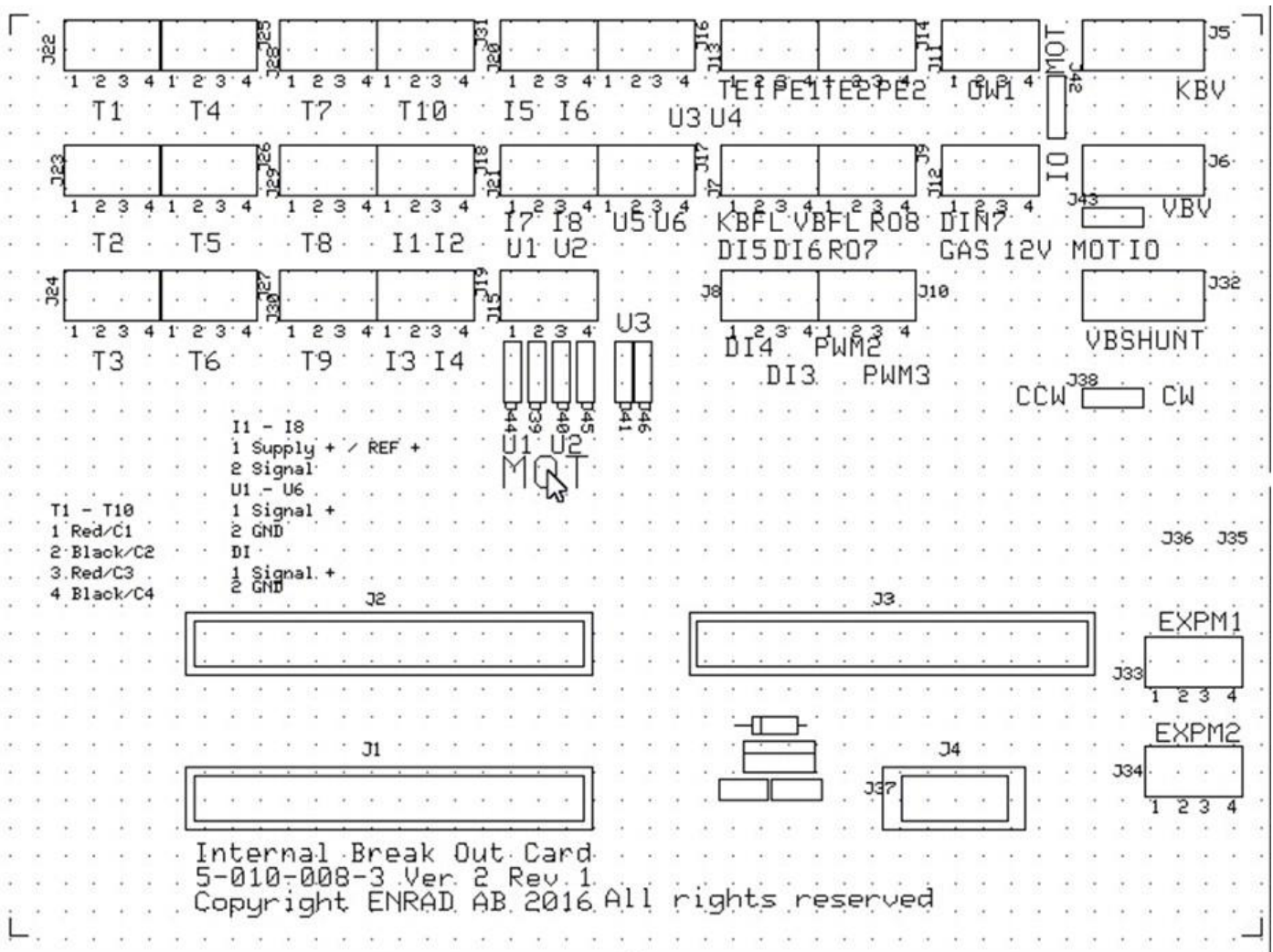
7.2.1.1 Externt kopplingskort #1



7.2.1.1.1 Beskrivning av plintar Externt anslutningskort (EBO)

Plint	Anslutning 1	Anslutning 2	Anslutning 3	Anslutning 4
J11	T1+	T1-	T1ref+	T1ref-
J12	T2+	T2-	T2ref+	T2ref-
J13	T3+	T3-	T3ref+	T3ref-
J14	T4+	T4-	T4ref+	T4ref-
J15	T5+	T5-	T5ref+	T5ref-
J20	T6+	T6-	T6ref+	T6ref-
J21	T7+	T7-	T7ref+	T7ref-
J22	T8+	T8-	T8ref+	T8ref-
J23	T9+	T9-	T9ref+	T9ref-
J24	T10+	T10-	T10ref+	T10ref-
J16	I1 Matn	I1 Signal	I2 Matn	I2 Signal
J17	I3 Matn	I3 Signal	I4 Matn	I4 Signal
J18	I5 Matn	I5 Signal	I6 Matn	I6 Signal
J19	I7 Matn	I7 Signal	I8 Matn	I8 Signal
J19	U1 Signal	U1 Com	U2 Signal	U2 Com
J25	U3 Signal	U3 Com	U4 Signal	U4 Com
J26	U5 Signal	U5 Com	U6 Signal	U6 Com
J27	DO1	DO2		
J29	DO3	DO4		
J30	DO5	DO6		
J31	DO7	DO8		
J32	DO8	DO9		
J33	DO11	DO12		
J34	DO13	DO14		
J35	DI1 Com	DI1	DI2 Com	DI2
J36	DI3 Com	DI3	DI4 Com	DI4
J37	DI5	DI5 Com	DI6	DI6 Com
J38	DI7	DI7 Com	DI8	DI8 Com
J39	DI9	DI9 Com	DI10	DI10 Com
J40	DI11	DI11 Com	OW1 Com	OW1
J41	OW2 Com	OW2	OW3 Com	OW4
J42	OW4 Com	OW4	OW5 Com	OW5
J43	PWM1 Com	PWM1	PWM2 Com	PWM2
J44	AO1	AO1 Com	+12V	Com
J28	+24V	Com	+24V	Com
J48		DSUB1		
J48		DSUB2		
J1 J2		DSUB3		
J3 J4		DSUB4		
J5 J6		DSUB5		
J7 J8		Ethernet från ALPHA		
J9		Extern Ethernet		
J10		ALPHA-BUS RS485-4W		
J47		ALPHA-BUS RS485-4W		
J45		MODBUS-RTU/RS485-2W		
J45		MODBUS-RTU/RS485-2W		
J46	Jordning av ALPHA-bus	GND-Jordad	Dec- Avkopplad	
J46	Jordning av MODBUS	GND-Jordad	Dec- Avkopplad	

7.2.12 Intern kopplingsbox

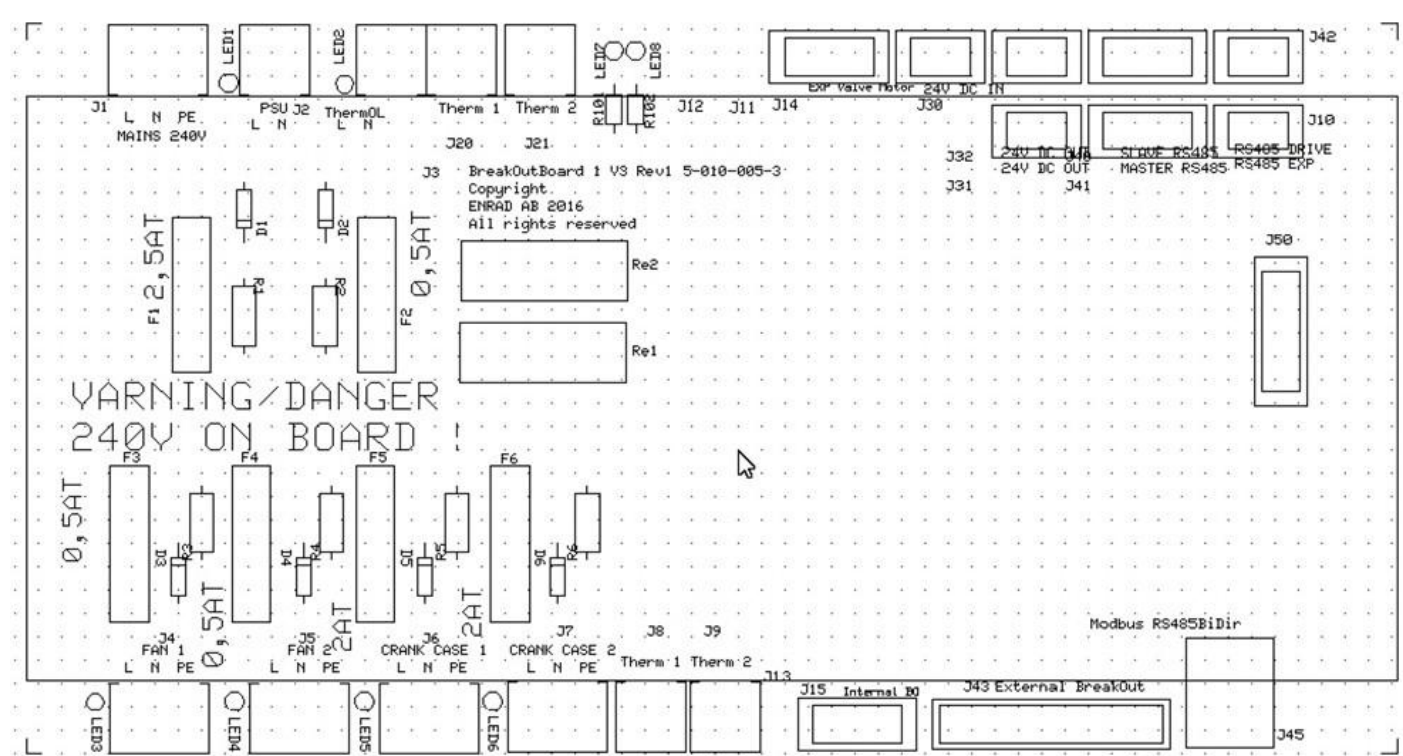


7.2.1.2.1 Plintar mm

Plint	Funktion	Anslutning 1	Anslutning 2	Anslutning 3	Anslutning 4	Anslutning 5
J22	T1 KB-Fram	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J23	T2 KB-Retur	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J24	T3 VB-Fram	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J25	T4 VB-Retur	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J26	T5 Suggas	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J27	T6 Tryckrör	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J28	T7 Kondensat	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J29	T8 Vätska	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J30	GT9 Underkyld vätska	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J31	GT10 Modul	Signal +	Signal -	Ref+	Ref-	N/A
J18	Sug-/Kond-tryck	Matning	Signal	Matning	Signal	
J19	(Oljetryck)/I4	Matning	Signal	Matning	Signal	
J20	I5/I6	Matning	Signal	Matning	Signal	N/A
J21	I7/I8	Matning	Signal	Matning	Signal	N/A
J15	U1/U2	Signal +	Com	Signal +	Com	N/A
J16	U3/U4	Signal +	Com	Signal +	Com	N/A
J17	U5/U6	Signal +	Com	Signal +	Com	N/A
J13	TE1/PE1	Signal +	Com	Signal	Matning	N/A
J7	Flödesv KB/VB (DI5/6)	Signal	Common	Signal	Common	
J8	DI4/DI3	Signal	Common	Signal	Common	
J14	TE2/PE2	Signal +	Com	Signal	Matning	
J9	DO7/DO8	Signal	Common	Signal	Common	
J10	PWM 2/3	Signal	Common	Signal	Common	
J11	OW1	Signal	Common	Signal	Common	
J12	DIN7(GAS)/12V	Signal	Common	+12V	Common	
J5	KB-Vent/(DO9)	Brun	Svart	Röd	Blå	Grå
J6	VB-Vent/(DO10)	Brun	Svart	Röd	Blå	Grå
J32	VB-Shunt	01 (Matn)	02 (NC)	03 (0-10V)	MM (COM)	05 (-10V ut)
J33	EXPM1	Grön	Gul	Brun	Vit	
J34	EXPM2	Grön	Gul	Brun	Vit	
J36	Jord/Skärm					
J35	Jord/Skärm					
J1	DSUB6					
J2	DSUB7					
J3	DSUB8					
J4	DSUB9					
J37	Jord					
J42	DO/Motor (KB)	Mot	C	DO		
J43	DO/Motor (VB)	Mot	C	DO		
J44	U1/Motor (KB)	In	C	Mot		
J39	U1/Motor (KB)	In	C	Mot		
J40	U2/Motor (VB)	In	C	Mot		
J45	U2/Motor (VB)	In	C	Mot		
J41	U3/Motor(Shunt)	In	C	Mot		
J46	U3/Motor(Shunt)	In	C	Mot		

Ej använda IO'n är konfigurerade till det Externa kortet (EBO)

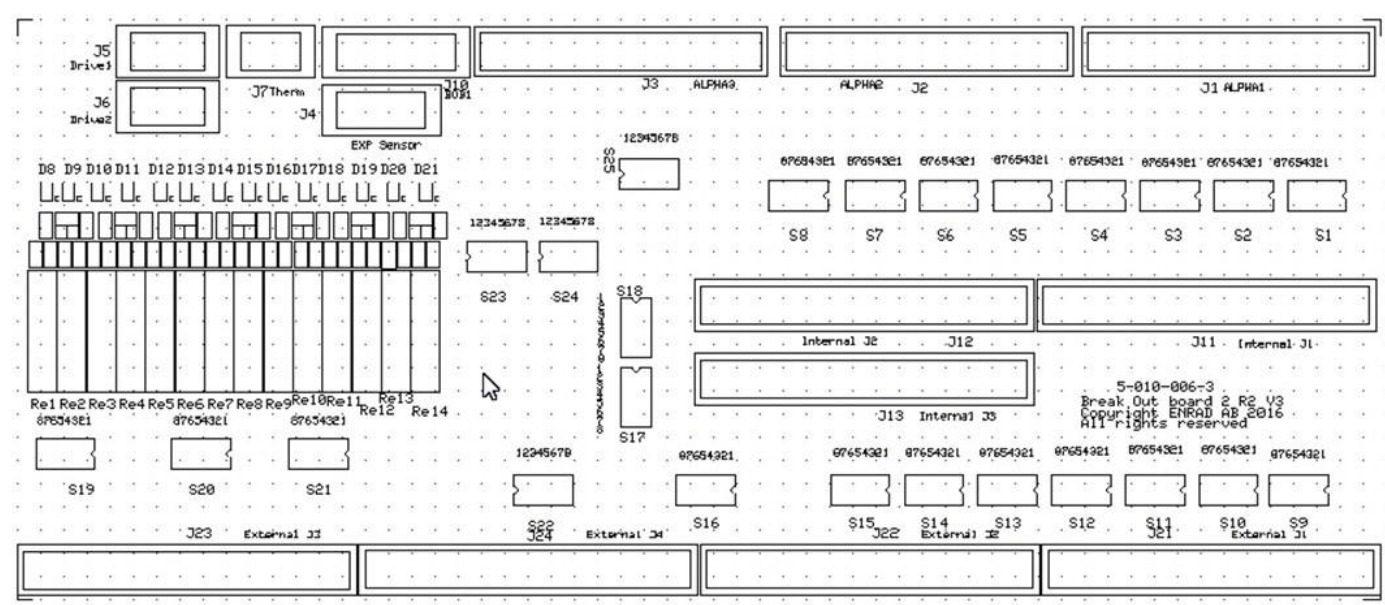
7.2.13 Förgreningskort



7.2.13.1 Plintar mm

J1	Inkommande 230V matning	J2	Matning Nätdel
J3	Matning Termistorrelä	J4	Fläkt1
J5	Fläkt2	J6	Vevhusvärme C1
J7	Vevhusvärme C2	J8	Motortermistor 1
J9	Motortermistor 2	J20	Termistor 1
J21	Termistor 2	J11	Jord
J12	Jord	J13	Jord
J14	EXP-Ventilmotor Från driver	J30	24V från PSU
J32	24V Matning ALPHA	J31	24V Matning EVD
J40	COM Slavanslutning	J41	COM Masteranslutning
J42	MODBUS VFD	J10	MODBUS EVD
J15	Till EXP-Motor DSUB9 IBO	J43	COM till EBO DSUB5
J45	Intern Modbus	J50	Till RBO
F1	2,5AT PSU	F2	0,5AT Termistorrelä
F3	0,5AT Fläkt 1	F4	0,5AT Fläkt 2
F5	2,0AT Vevhusvärme C1	F6	2,0AT Vevhusvärme C2
LED1	Signal Trasig säkring F1	LED2	Signal Trasig säkring F2
LED3	Signal Trasig säkring F3	LED4	Signal Trasig säkring F4
LED5	Signal Trasig säkring F5	LED6	Signal Trasig säkring F6
LED7	Drift Vevhusvärme C1	LED8	Drift Vevhusvärme C2

7.2.1.4 Reläkort



7.2.1.4.1 Plintar mm

J1	Från J1 ALPHA	J2	Från J2 ALPHA
J3	Från J3 ALPHA	J4	Givare EVD
J5	VFD 1	J6	VFD 2
J7	Termorelä	J10	MBO
J11	DSUB6 IBO	J12	DSUB7 IBO
J13	DSUB8 IBO	J21	DSUB1 EBO
J22	DSUB2 EBO	J23	DSUB3 EBO
J24	DSUB4 EBO		

Alla anslutningar är normalt inte tillgängliga utan varierar mellan modulernas typer.

7.3 Ej tillgängliga Anslutningar

Om Gas-sensor är installerad, DI7 (gäller samtliga moduler)

7.3.1 Kompressormoduler:

- T1-T10
- I1-I2, I3 om oljetrycksmätning är installerad
- DI1, DI5
- DO1-DO3, DO9, DO10

7.3.2 Pumpmoduler:

- Supportmoduler Alla:
 - o DI1
 - o DO1
 - o DO3
- Tillkommande för Supportmodul med DubbelPump samt Twinpump (förutom ovan):
 - o DI2

- o DO4
- o DO6
- Tillkommande för KB-modul:
 - o T2
 - o T10
 - o I1-I3
- Tillkommande för VB-Modul:
 - o T4
 - o T10
 - o I4-I6
- Tillkommande För Twinpump (KB+VB) o T2
 - o T4
 - o T10
 - o I1-I6

7.3.3 Fasta funktioner:

- DO14 A-Larm
- DO13 B-Larm
- DO12 C-Larm

Samtliga Digitala utgångar är potentialfria kontakter max 24V 50 mA.

Larmutgångar är NC, dvs. bryter vid larm. Samtliga digitala ingångar skall kopplas till potentialfria brytare.

4-20 mA ingångar spänningsmatas internt med 15-18 V, strömbegränsade till 50mA.

8.3 Kablage

8.3.1 Modbus

RJ45-kablage för Modbus följer gällande Modbus-standard enligt "MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02":

- B+(D1) Pin 4
- A-(D0) Pin 5
- Common Pin 8

8.3.2 RTD-Givare (PT100)

- Signal + Röd
- Signal – Vit
- Ref + Röd/Blå
- Ref – Vit/Blå

8.3.3 Tryckgivare 4-20 mA

- Signal Vit
- Matning Svart

8 Tekniska Data

8.1 Fysiska data och Anslutningsuppgifter

TYP	EL-EFFEKT kW	FLA A	FLÖDE KB l/s	FLÖDE VB l/s	TRYCKFALL KB kPa	TRYCKFALL VB kPa	LJUD dB	KÖLDMEDIA	MÄNGD kg	VIKT kg
CH20x	22	32	2,9	4	37	45	70	R290	3,8	530
CH30x	26	37	3,3	4,5	37	45	70	R290	3,8	590
CH40x	30	43	3,9	5,4	37	45	70	R290	3,8	600
CH50x	42	60	5,5	7,4	37	45	70	R290	4	620
CH60x	47	68	5,9	8	37	45	70	R290	4	675
CH70x	53	77	6,8	9,2	37	45	70	R290	5	685

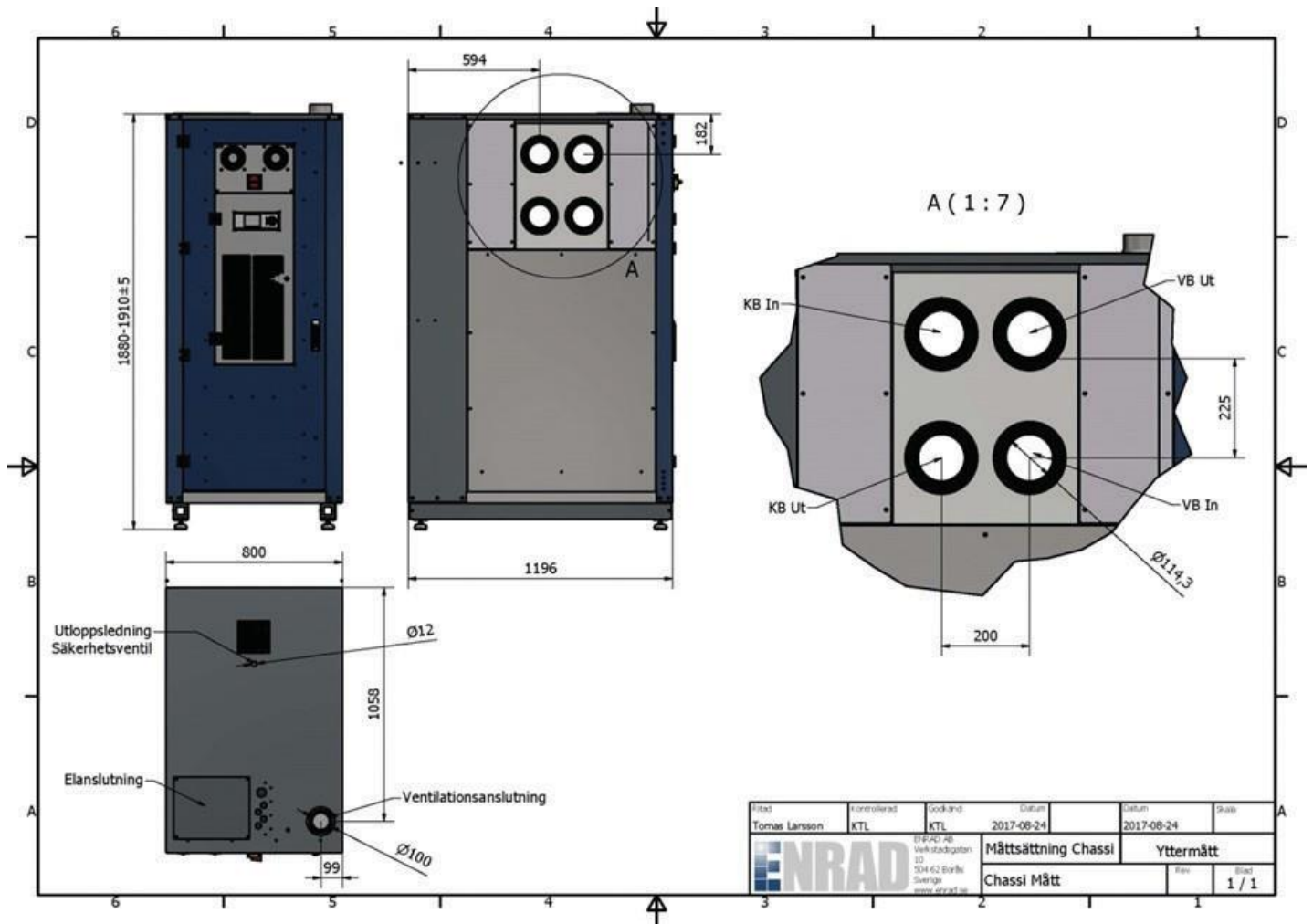
Flöden och tryckfall 4K TD och EG 40.

8.2 Prestanda

TYP	KYLEFFEKT kW	VÄRMEEFFEKT kW	COP _h	COP _c
CH20x	42	59	4,64	3,41
CH30x	48	66	4,63	3,35
CH40x	57	79	4,62	3,34
CH50x	79	109	4,64	3,35
CH60x	85	118	4,62	3,33
CH70x	98	136	4,60	3,32

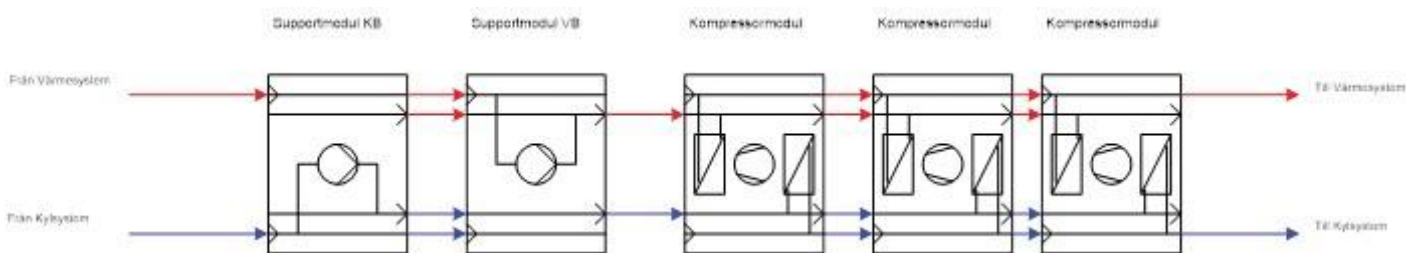
Kyleffekter och värmeeffekter samt COP angivna vid 0 °C inkommande köldbärare och 35 °C utgående värmebärare.

8.3 Mått mm



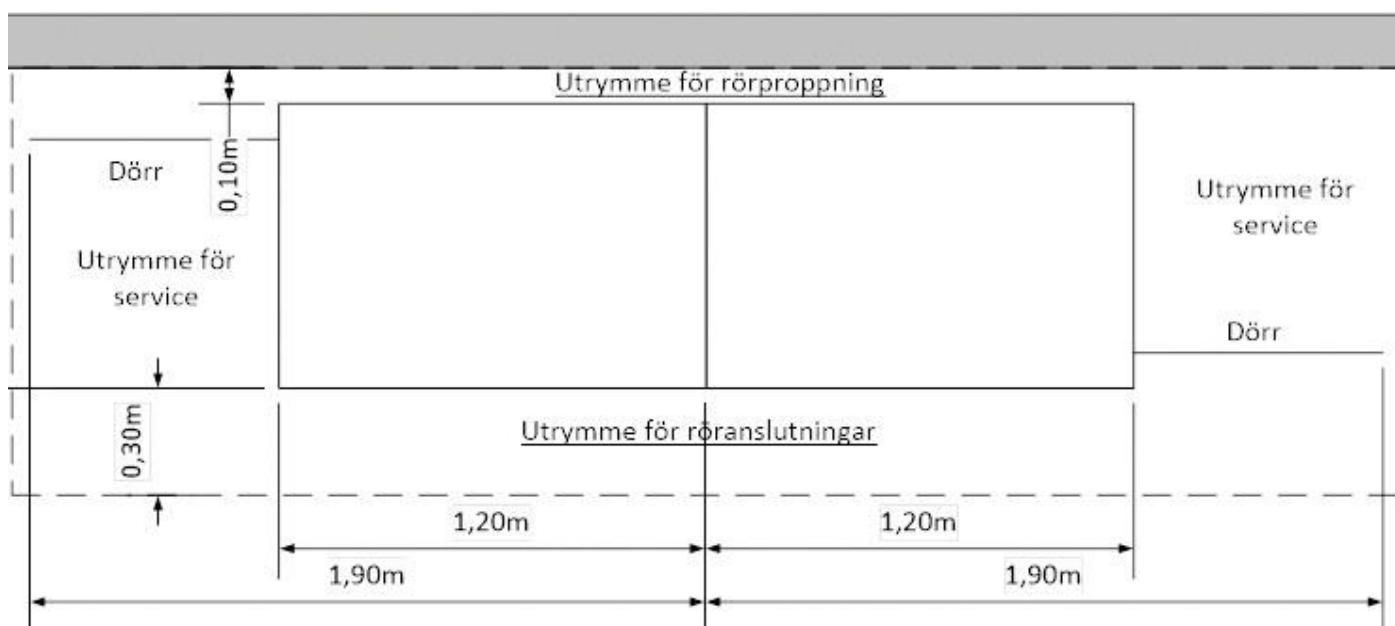
9 Ritningsförslag

9.1 Exempel på inkoppling

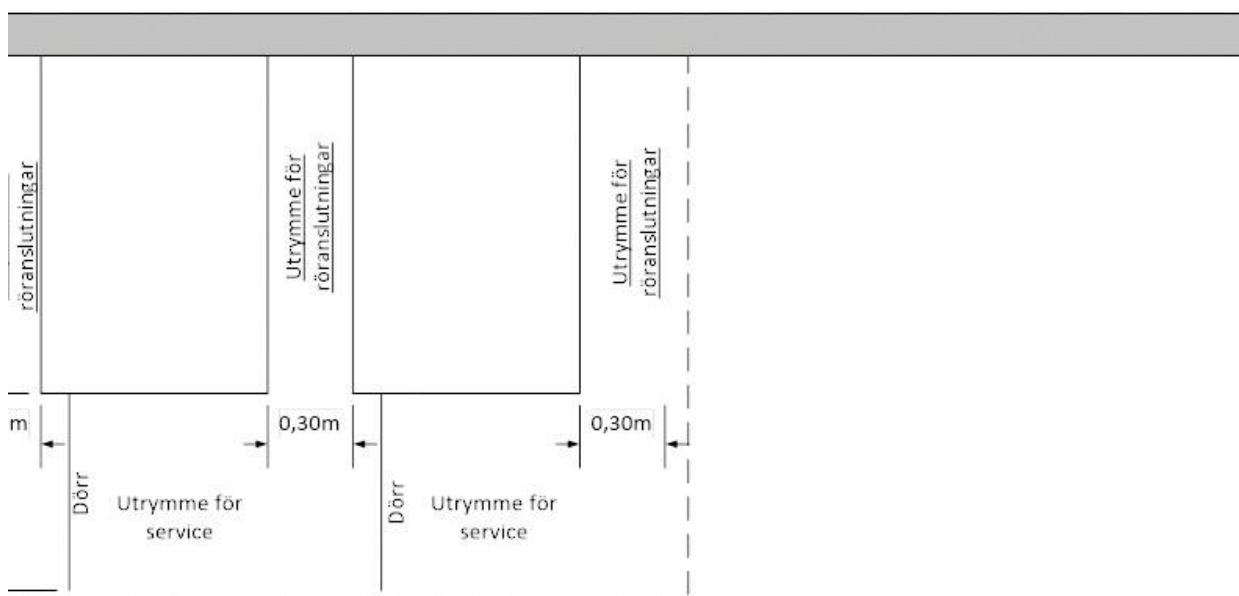


9.2 Servicemått

9.2.1 Erforderliga mått vid rygg mot rygg montage mot vägg



9.2.2 Erforderliga mått vid placering sida vid sida



10 Intyg

EG-Försäkran om Överensstämmelse/EC Declaration of Conformity

I enlighet med:/In accordance with :

Low Voltage Directive:	2014/35/EU	LVD.
EMC Directive:	2014/30/EU	EMC
Machinery Directive:	2006/42/EU	MD
ROHS Directive:	2011/65/EU	ROHS

Tillverkare/Manufacturer: ENRAD AB
Verkstadsgatan 10
SE-50462 Borås
Sweden
Tel +46 33 297 550

Försäkrar härmed att följande produktserier:

- CH20x-CH80x
- HP 20x-HP80x
- CH 50CC-CH100CC
- HP50CC-HP100CC

Uppfyller relevanta delar av ovanstående direktiv samt relevanta harmoniserade standarder.

Confirms with relevant requirements of the above mentioned European Directives and relevant harmonized standards. Borås

2017-01-01



Tomas Larsson, CTO ENRAD AB

11 Övriga dokument

Igångkörningsprotokoll

Kyl-/VP-anläggning.....

Datum

Funktion	Sign	Anmärkning
Frys skydd		
Högtrycksvakt		
Lågtrycksvakt		
Flödesvakter		
Extern Styrsignalg		
Pumpdrift		
Kylmedelkylare		
Börvärden och regulatorer		
Evakueringsfläkt		

Inställningsvärden:

Alla inställningsvärden utom börvärdet är fast inställt och kan/skall inte ändras. **Röda positioner får ej ändras.**

Högtrycksvarning	2100 kPa
Högtrycksutlösning	2400 kPa
Återställning högtryck	2000 kPa
Filtertid Högtryck	60s
Filterantal högtryck	5
Tidsfördröjning högtryck	0s
Lågtrycksutlösning	20 kPa
Lågtryck Återställning	100 kPa
Fördröjning Lågtryck	10s
Filtertid Lågtryck	60s
Filterantal Lågtryck	5
Frys skydd utlösning	-13,0 °C
Frys skydd Återställning	-3,0 °C
Frys skydd Tidsfördröjning	0s
Flödesgivare KB	Installerad/På
Flödesgivare VB	Installerad/På
Starttryck	70 kPa
Stopptryck Expansionsventil	150 kPa

Motionstid Start	120s
Gångtid Ventil	600s
Tryckutjämnings tid	120s
Stopptryck	50 kPa
Motionstid vid stopp	120 s
Efterkylningstid	120 s
Max Kompressor stopptid	600 s
Motionstid vid drift	180s
Motionsintervall	3600s
Minsta driftstid	600s
Minsta stilleståndstid	600s
Driftstyp	Automatisk/Bus/Dig/Kurva
Börvärde KB	
P-värde Kyla	600
I-värde Kyla	10
Börvärde VB	
P-Värde VB	600
I-Värde VB	10

Utfört av:.....

Installatör:.....

Signatur:.....

12 Riskanalys - Kylanläggning med HC-köldmedier

Beskrivning av risk	Sannolikhet	Konsekvens	Risk	Åtgärder för att minska/få bort risken	Åtgärder om risken vid risk	Ansvarig för åtgärder
Läckage Flänsförband	1	1	1	Ventilation	Åtgärda läckage	Driftsansvarig
Katastrofalt läckage/Rörbrott	1	5	5	Ventilation	Åtgärda läckage	Driftsansvarig
Maskindörr öppen	2	3	6	Larm	Stäng maskindörr	Driftsansvarig
Ventilation stoppad	1	3	3	Larm	Starta fläkt	Driftsansvarig
Fläkt trasig	1	3	3	Larm	Byt fläkt	Driftsansvarig

Sannolikhet och konsekvens anges i en skala 1 till 5, där siffran 1 anger mycket liten sannolikhet och eventuell skada är mycket liten. Risken är produkten av Sannolikhet och Konsekvens. Risken bedöms som liten, medel eller stor enligt följande.

Låg risk = 1-8

Medelrisk = 9-15

Hög risk = 16-25

ENRAD Kylmaskiner är konstruerade i enlighet med bl.a. följande standarder och branschrekommendationer och författningar.

SSEN 378-1-2:2008. Svensk kylnorm: Aggregat med brandfarliga köldmedier Interimsutgåva 1997. SEK Handbok 426 Utgåva 4. BRA Guide to Flamable Refrigerants, Issue 1 Oct 2012. MSB 2013:3.

Aggregaten är försedda med undertrycksventilation, lägstaflödena är beräknade enligt formeln:

$$V = 50 * M^{\frac{2}{3}} \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

Där V är volymflödet och M köldmediafyllning.

Med 4 kg fyllning blir då lägstaflödet 125 m³/h, vilket motsvarar en luftomsättning av 81 ggr/h per aggregat.

Förklaring till Riskanalysen

- Läckage flänsförband: Flänsförbanden förses alltid med nya packningar enligt tillverkarens rekommendationer, Bultförband åtdrages med av tillverkaren angivet moment. Risk för läckage är mycket liten. Då aggregaten är försedda med separat ventilation är risken för att bilda brännbara eller explosiva gasblandningar icke existerande, ej heller kan gas tränga ut i omgivande lokaler.
- Katastrofalt läckage eller rörbrott: Sannolikheten att detta inträffar är mycket liten, ventilationen är dimensionerad med avseende på detta. Om ett katastrofalt läckage inträffar kan, under en mycket kort tidsperiod, en potentiellt brandfarlig gasblandning uppstå i aggregaten. Ingen potentiellt brandfarlig eller explosiv gasblandning kan tränga ur aggregaten till omgivande lokaler.
- Maskindörr öppen: Sannolikheten att en maskindörr lämnas öppen bedöms som något under medel, med konsekvens att undertrycksventilation för det aggregatet sätt ur spel. Dock är sannolikheten att läckage samtidigt skall inträffa mycket liten. Aggregatet genererar då ett larm.
- Stoppad Ventilation: Sannolikheten att ventilationen är stoppad bedöms som liten. Sannolikheten att läckage samtidigt skall inträffa mycket liten. Aggregatet genererar då ett larm.
- Trasig Fläkt: Sannolikheten för felfunktion på fläkten bedöms som liten. Sannolikheten att läckage samtidigt skall inträffa mycket liten. Aggregatet genererar då ett larm.

Sammantaget är riskerna vid eventuella felfunktioner mycket små.

13 Underhåll

13.1 Allmän information

Detta dokument är en vägledning för såväl brukare som service-personal/entreprenör för underhåll och service av ENRAD vätskekylsystem.

Avsikten med dokumentet är att ge ett underlag för brukarens underhållsplaner. En kyl eller värmepumpsanläggning där man periodiskt kontrollerar och underhåller de olika komponenterna förväntas kunna arbeta med en COP/energieffektivitet under hela dess livslängd.

EN väl underhållen anläggning förväntas också erhålla en betydligt längre livslängd.

13.2 Ansvar

Ansvarig för genomförandet av underhållsplaner och underhåll är alltid Brukaren/Ägaren/Operatören av anläggningen. Dessa är även ansvariga så att underhållet dokumenteras på korrekt och lämpligt sätt.

13.2.1 Övriga rekommendationer

I SS-EN 378 finns ytterligare rekommendationer om underhåll och service.

Där framgår att underhållet skall utföras så att riskerna för:

1. Personskada minskas
2. Skada på egendom minimeras.
3. Att systemets komponenter fungerar på korrekt sätt.
4. Att systemets tillgänglighet och funktion bibehålls.
5. Att köldmedia-, olje- samt övriga läckage identifieras och åtgärdas.
6. Att energiförbrukningen minimeras.

Även Svensk Kylnorm med dess bilagor innehåller information och rekommendationer om underhåll.

13.2.2 Lagkrav

Eftersom ENRADS Vätskekylsystem inte faller under F-Gas förordningen så gäller inte dessa lagkrav.

Dock kan i vissa fall Arbetsmiljöverkets förordningar och föreskrifter gälla.

13.2.3 Tillverkarens ansvar

Leveransvillkoren innehåller leverantörens ansvar för

felaktigheter i levererad kylutrustning. Leverantören har utökat ansvar för konstruktions-, tillverknings- och materialfel på levererat gods. Där ställer leverantören samtidigt ett krav på underhåll av utrustning för att man ska kunna uppfylla det kraven. Utan underhåll faller möjligheten till att kunna åberopa t.ex. garanti.

I NL09 § 22 står det:

”Säljarens ansvar omfattar inte fel orsakade av omständigheter som tillkommit efter att risken för Produkten gått över på köparen. Ansvaret omfattar exempelvis inte fel som uppstår till följd av att driftsförhållandena avviker från vad som förutsatts i avtalet eller av oriktig användning av Produkten. Det omfattar inte heller fel förorsakade av bristfälligt underhåll eller oriktig montering från köparens sida, ändringar utan säljarens skriftliga medgivande eller av köparen oriktigt utförda reparationer. Slutligen omfattar ansvaret inte normal förslitning eller försämring”.

13.2.4 Brukare av kylutrusning

Som brukare av ett kylsystem har man önskemål och förväntningar på god driftsekonomi hög tillgänglighet och livslängd på sin kylutrustning. En väl genom genomarbetad underhållsplan ökar möjligheten till att förväntningarna uppfylls samt att man som brukare slipper oplanerade driftstopp och onödiga haverier.

13.3 Vem får utföra planerat underhåll

Om man gör ingrepp i kylsystem innehållande HC/Bränn- bara köldmedier bör man inneha certifikat, eller på annat sätt ha goda kunskaper om Kylmaskiner/köldmedier, speciellt HC-köldmedier och dess risker. I övrigt anses det att personal som arbetar med drift, övervakning och underhåll ska vara tillräckligt instruerade och kompetenta i förhållande till sina arbetsuppgifter.

13.4 Vem tjänar på planerat underhåll

Alla!

Ägaren får en kontrollerad anläggning som får hög tillgänglighet och god driftekonomi. Installatören får kontroll på den anläggning han har garanti för under en period samt en nöjd kund som kan ta över en väl fungerande anläggning efter garantitidens utgång. Leverantören av utrustningen får också en nöjd kund i form av en installatör som har kontroll på sin installation.

13.5 Vad omfattar planerat underhåll

Man kan säga att ett planerat u underhållsarbete på ett kylsystem omfattar följande moment:

- 1) Okulär kontroll samt kontroll av journal.
- 2) Eventuella komponentbyten/reparation/efterdragningar.
- 3) Driftprov med mätning av tryck och temperaturer samt motorströmmar.
- 4) Driftprov av styr- och reglerfunktioner samt säkerhetsutrustning.
- 5) Provtagning med analys av arbetsmedier (lab.prov).
- 6) Rengöring av värmexlaren och övrig utrustning.
- 7) Läcksökning.
- 8) Dokumentation av utförda åtgärder.
- 9) Utvärdering av driftprov och laboratorieprov.
- 10) Eventuell uppföljning av reparationer.

13.6 Hur ofta ska underhåll utföras

Underhållsintervallet beror naturligtvis på hur intensivt utrustningen används samt kraven på tillgänglighet. F-Gas-förordningen beskriver intervallet för perioden mellan läcksökningar gällande aggregat fyllda med F-Gas, men, man kan mycket väl använda samma intervall för kylsystem fyllda med HC-Köldmedier. Man bör i sin underhållsplan anpassa använda intervall till de olika underhållsmomenten.

Drifttid ger information om hur intensivt utrustningen används. Mäter man dessa storheter kan man på sikt anpassa underhållsintervallen till driften.

Det finns också en del produkter som ska underhållas efter viss tids drift.

Det kan vara inspektioner eller byten som föreskrivs av tillverkare. I ENRADS underhållsschema finns sådana intervall för vissa produkter. Där är drifttiden avgörande för bytet eller inspektionen.

13.7 Underhållsplan

13.7.1 Okulär kontroll samt kontroll av journal

- Kontrollera att aggregatets Journal finns tillgänglig och är ifylld.
- Kontrollera om reparationer gjorts vid föregående besök.

Dessa punkter kontrolleras extra noga.

- Kontroll av korrosionsangrepp.
- Kontroll av rörupphängning och klamring.
- Kontroll av onormala vibrationer.
- Kontroll av cirkulationspumpar (läckage, lagerljud).
- Kontroll av fläktar (renhet, lagerljud).
- Kontroll av oljenivå.
- Kontroll om vätskeläckage förekommer, olja och köldbärare/kylmedel.
- Kontroll av drifttid och dokumentation av drifttid.

13.7.2 Eventuella komponentbyten/reparation/efterdragning

- Byt komponenter och vätskor enligt underhållsschema.
- Byt ut felande komponenter och utför nödvändiga reparationer.
- Kontroll och efterdragning av skruvförband.
- Kontroll och efterdragning av elektriska anslutningar.
- Köldmedium och olja som byts ut, ska hanteras som farligt avfall.

13.7.3 Provtagning av arbetsmedier

- Om kompressorn är utrustad med möjlighet till oljeavtappning. Ta ett oljeprov ur varje kompressor. Prov lämnas till laboratorium.
- Ta prov på köldbärare. Prov lämnas till laboratorium.
- Ta prov på kylmedel. Prov lämnas till laboratorium.

13.7.4 Rengöring av värmexlaren och övrig utrustning

- Kontroll och rengöring av eventuella lamellbatterier (förångare, kondensor).
- Kontrollera resten av aggregat. Rengörs vid behov.

13.7.5 Driftprov med mätning av tryck samt motorströmmar

Följande värden kontrolleras och dokumenteras.

- Förångningstemperatur/tryck.
- Suggastemperatur/tryck.
- Kondenseringstemperatur.
- Hetgastemperatur.
- Underkylning före expansionsanordning.
- Överhettning över förångare.
- Omgivande temperatur.
- Köldbärartemperatur in/ut.
- Kylmedeltemperatur in/ut.
- Fasspänning och motorströmmar.

Tid för loggning och intervall mellan mätpunkterna. Kör minst 30 minuter om det är möjligt. Använd 10 sekunders intervall.

13.7.6 Driftprov av styr- och reglerfunktioner samt säkerhetsutrustning

- Kontroll av reglerfunktion.
- Kontroll av kapacitetsreglering.
- Kontroll av avfrostning.
- Kontroll av pressostatens till- och frånslagspunkter.
- Kontroll av temperturvaktens till- och frånslagspunkter.
- Kontroll av eventuellt termistorrelä samt termiska motorskydds utlösningstider.
- Kontroll av flödesvaktens funktion.

13.7.7 Läcksökning

- Kontroll av köldmediefyllning i synglas.
- Läcksökning med kontrollerad elektronisk läcksökare.

13.7.8 Dokumentation av utförda åtgärder

- Dokumentation av resultatet av kontroll och åtgärder i journal.
- Vem som utfört kontroller och reparationer samt läcksökning.
- Har reparation av läckage gjorts på bestämt tid för

återbesök inom 30 dagar.

- Underskrift av ansvarig för utförda åtgärder samt datum för kontrollen.
- All dokumentation förvaras och finns tillgänglig i aggregatets journal.

13.7.9 Utvärdering av driftprov och laboratorieprov

- Jämför prestanda från föregående driftprov.
- Minst vattenhalt (ppm), syretal samt de 10 vanligast förekommande metallerna redovisas för kompressoroljan.
- För köldbärare och kylmedel redovisas minst koncentrationen frysskydd samt PH värde.
- Resultatet infogas i aggregatets journal.

13.7.10 Uppföljning av reparationer och läckage.

- Har läckage upptäckts och reparerats ska återbesök ske inom 30 dagar för förnyad kontroll.
- Har annan större reparation utförts görs ett uppföljande besök inom 30 dagar.

ENRAD Underhållsschema

Komponent	Kontroll avser	Åtgärd	Intervall
Köldmedium	Mängd	Synglas	12 mån.
	Täthet	Elektronisk läcksökare	12 mån
	Omhändertagen mängd	Journal	Vid behov
	Påfylld mängd	Journal	Vid behov
Kompressor	Driftstid	Journal	Varje besök
	Driftspunkt	Journal	12 mån
	Oljekontroll	Föroreningar	24 mån
	Oljebyte	Journalför mängd och typ	10000h
	Ventilplattor	Kontroll	10000h
	Ventilplattor	Byte	30000h
Filter	Torkfilter	Tryckfall	12 mån
	Torkfilter	Byte	10000h
	Filter KB/VB	Kontroll tryckfall	150h efter driftstagning
	Filter KB/VB	Kontroll tryckfall	12 mån
Expansionsventil	Kontroll	Funktion, givare	12 mån
Omformare	Kontroll	Fellogg	12 mån
Givare	Kontroll	Visade värden	12 mån
	Flödesvakt	Kontroll	12 mån
Styrssystem	Kontroll	Parametrar	12 mån
Värmeväxlare	Kondensor	Rengöring	36 mån
	Förångare	Rengöring	36 mån
Kylmedelsystem	Pumpar	Täthet, Lager, Rotationsriktning	12 mån
	Kylmedel	Kontroll frysskydd, PH	12 mån
	Kylmedel	Kontroll Nivå/Tryck	Första veckan efter uppstart, dagligen. Därefter 1 gång per vecka i 1 månad och därefter var 12 månad.
	Rörssystem	Täthet, Vibrationer och fastsättning	12 mån
Köldbärarsystem	Pumpar	Täthet, Lager, Rotationsriktning	12 mån
	Kylmedel	Kontroll frysskydd, PH	12 mån
	Kylmedel	Kontroll Nivå/Tryck	Första veckan efter uppstart, dagligen. Därefter 1 gång per vecka i 1 månad och därefter var 12 månad.
	Rörssystem	Täthet, Vibrationer och fastsättning	12 mån

13.8 Underhållsjournal

En underhållsjournal ska alltid upprättas för anläggningen. Lämpligt är att upprätta en journal per aggregat om det finns flera aggregat vid anläggningen.

Journalen brukar också benämnas "Anläggningsregister". I den ska information samlas angående installation, service och underhåll av aggregatet. Vid behov ska detta material kunna åberopas t ex vid fel och haveri för att kunna ge vägledning om orsaken till det inträffade.

I aggregatets register ska finnas uppgifter om, se EG/842/2006:

- Operatörens namn, adress och telefonnummer

- Resultat från tidigare service och reparationer
- Resultat från kontroller för läckage
- Utförande företag och vem som gjort arbetet
- Datum för kontroller, service och reparationer
- Redovisning av orsaken till läckage
- Mängd och typ av installerat köldmedium
- Mängd och typ av köldmedium som fyllts på eller tappats av vid varje tillfälle
- Analys av återanvänt köldmedium
- Det återanvända köldmediets ursprung
- Byten och ersättningar av komponenter i systemet
- Uppgifter om tidsperiod

Registret ska finnas tillgängligt för personal som utför service eller kontroller.

14 Referenser

Drift och skötselinstruktioner för ENRADS Modulsystem. www.enrad.se Svens

Kylnorm. Brandfarliga köldmedier. www.skvp.se

SEK Hanbok 426 Utgåva 4, Svensk Elstandard ISBN 978-91-89667-41-9, 978-91-89667-46-4 www.elstandard.se.

ENRADS

5+

- Bästa miljöval, framtidssäkrat enligt EU-direktiv
- Upp till 40 % lägre driftskostnader
- "Intelligent" styrteknik som ger optimal driftkontroll
- Modulsystem innebär snabb & smidig installation
- Det kompakta modulsystemet är mycket platsbesparande

enrad.se

info@enrad.se

+46 (0) 33 29 75 50

ENRAD AB

Verkstadsgatan 10

SE-504 62 Borås

Sweden



IT'S GREEN TO BE COOL