Bruksanvisning i original

Användarhandbok

MDU

Avfuktningssystem

TSV-MDU-C1303

© Munters Europe AB 2013

Munters

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning iii
1 Inledning 1
1.1 Definition 1
1.2 Om handboken 1
1.3 Varningar 1
1.4 Garanti 2
1.5 Inspektion av leverans 2
1.6 Tekniska data 2
2 Säkerhet 3
2.1 Avsedd användning 3
2.2 Säker installation, drift och underhåll 3
2.2.1 Risk för elektriska stötar 4
2.2.2 Fysisk fara 5
2.2.3 Fara för egendom 6
2.3 Kvarstående risker 7
2.4 Varningssymboler 8
2.5 Nödstopp 8
3 Systemkonstruktion och funktion 9
3.1 Systemuppbyggnad 9
3.2 För- och efterbehandling 11
3.3 Direkt expansionskylning 11
4 Beskrivning av huvudkomponenterna .. 12
4.1 Sorptionsrotor 12
4.1.1 Funktion 12
4.1.2 Rotorunderhåll 13
4.1.3 Rotortätningar, drivrem och drivmotor 13
4.2 Regenereringsvärmare 14
4.2.1 Allmänt 14
4.2.2 Värmeutrustning 14
4.2.3 Elektrisk regenerering 14
4.2.4 Ångregenerering 14
4.2.5 Gasregenerering 14
4.3 Purge 15
4.3.1 Låg daggpunkt purge och SoftPurge 15
4.3.2 PowerPurge™ 16
4.4 Vattenbatterier 17
4.4.1 Kylbatterier 17
4.4.2 Värmebatterier 17
4.4.3 Frysskydd 17
4.4.4 Droppavskiljare 17
4.4.5 Rengöring 18
4.4.6 Stoppa vattenflödet till batterierna 18
4.5 Evaporativ kylare/-befuktare 19
4.6 Fläktar 21
4.6.1 Fläkttyper 21
4.6.2 Underhåll 21
4.7 Filter 21
4.7.1 Filtertyper 21
4.7.2 Filterunderhåll 22
4.7.3 Panelfilter 22
4.7.4 Påsfilter 22
4.8 Spjäll 23
4.9 Flexibla anslutningar 24
5 Driftsättning 25
5.1 Kontrollera före uppstart 25
5.2 Inspektion av evaporativa kylare 25
5.3 Före start 26
6 Drift 27
6.1 Operatörspanel 27
6.2 Funktion 28
6.2.1 Lägesväljare 28
6.2.2 Fjärrstart/stopp 28
6.2.3 Extern styrning 28
7 Service och underhåll 29
7.1 Säkerhet 29
7.2 Allmänt 31
7.3 Servicealternativ 31
7.4 Förlängd garanti 31
7.5 Service- och underhållsschema 32
8 Tillägg 34
9 Kontakta Munters 36

1 Inledning

1.1 Definition

Avfuktaren som beskrivs i handboken kallas från och med nu för "aggregatet".

1.2 Om handboken

Användarhandboken innehåller viktig säkerhetsinformation, en produktbeskrivning och underhållsanvisningar för det levererade luftbehandlingsaggregatet. Var vänlig läs alla relevanta delar av handboken innan aggregatet manövreras eller något arbete utförs på det. Hänsyn till denna information hjälper till att undvika fara, att minimera reparationskostnader och stillestånd, och ökar luftbehandlingsaggregatets tillförlitlighet och livslängd.

Handboken ska förvaras på en bestämd plats i anslutning till aggregatet.

Handboken beskriver inte allt underhållsarbete som behöver utföras för att garantera lång livslängd och tillförlitlighet för denna typ av utrustning. Kontakta alltid Munters för service och reparationer för att aggregatet ska fungera säkert under lång tid.

OBS! *Innehållet i detta dokument kan ändras utan föregående meddelande. Detta dokument innehåller information som skyddas av lagar om upphovsrätt. Ingen del av detta dokument får kopieras, lagras i ett system för informationslagring eller överföras i någon form eller på något sätt utan Munters skriftliga medgivande. Eventuella kommentarer angående innehållet i detta dokument skickas till:*

Munters Europe AB
Technical Documentation
P.O. Box 1150
SE- 164 26 KISTA Sweden
e-mail: t-doc@munters.se

1.3 Varningar

I detta dokument markeras kvarstående risker, farliga aktiviteter eller nödvändiga försiktighetsåtgärder med den vanliga risksymbolen.

⚠ *VARNING!*

Används i denna publikation för att ange en möjlig fara som skulle kunna leda till personskada eller dödsfall. En instruktion lämnas normalt, följt av en kort beskrivning plus eventuell effekt om instruktionen inte följs.

⚠ *FÖRSIKTIGT!*

Används i denna publikation för att ange en möjlig fara som skulle kunna leda till skador på enheten eller annan utrustning och/eller orsaka miljöskador.

OBS! *används för att betona kompletterande information som krävs för felfri drift eller optimal användning av aggregatet.*

1.4 Garanti

Garantin framgår av Munters försäljnings- och leveransvillkor. Garantin gäller inte om reparationer eller ändringar utförs utan skriftligt medgivande av Munters, eller om aggregatet inte drivs under de förhållanden som överenskommits med Munters. Garantin gäller inte för skador som beror på försumlighet, otillräckligt underhåll eller att våra rekommendationer inte har följts.

För att garantin ska gälla måste aggregatet under hela garantiperioden servas och underhållas av en kvalificerad tekniker från Munters eller tekniker godkänd av Munters. Speciell och kalibrerad testutrustning är nödvändig. Service och underhåll måste dokumenteras för att garantin ska gälla.

Driftsättnings-/uppstart-inspektion "S" av Munters är nödvändig för att garantin ska gälla fullt ut.

Kontakta alltid Munters vid behov av service eller reparation. Driftfel kan inträffa om aggregatet får otillräckligt eller felaktigt underhåll.

1.5 Inspektion av leverans

Vid leverans, kontrollera utrustningen först innan du skriver på följesedeln. Anteckna alla eventuella skador på följesedeln och skicka ett rekommenderat reklamationsbrev till den sista speditören i transportkedjan inom tre dagar. Informera Munters om reklamationen.

Aggregatet måste inspekteras i sin helhet inom en vecka från ankomstdagen. Om ett dolt fel upptäcks, sänd ett rekommenderat reklamationsbrev till transportföretaget inom en vecka från leveransdagen och informera Munters om detta.

1.6 Tekniska data

Tekniska data för ett visst aggregat framgår av det separata databladet som utges för varje aggregat.

2 Säkerhet

2.1 Avsedd användning

Aggregatet som levererats av Munters får endast användas för luftbehandling. I detta ingår filtrering, uppvärmning, kylning, befuktning, avfuktning och transport av luft. Munters utesluter uttryckligen all annan användning.

Aggregatet är konstruerat för att möta de säkerhetskrav, direktiv and standarder som CE försäkran anger.

Inga ändringar får utföras på aggregatet utan förhandsgodkännande från Munters. Påmontering eller installation av extrautrustning är endast tillåtet efter skriftligt medgivande från Munters.

Driftsvillkoren enligt det separata tekniska databladet måste följas i alla detaljer. Annan användning av utrustningen kan orsaka personskador och/eller maskinskador.

2.2 Säker installation, drift och underhåll

Handboken innehåller rekommendationer för bästa arbetsmetoder och ska inte ersätta personligt ansvar eller lokala föreskrifter. Vi har lagt ned ett stort arbete på konstruktionen och tillverkningen av aggregatet för att uppfylla tillämpliga säkerhetskrav för denna typ av utrustning. Under drift och annat arbete med en maskin är det alltid den enskilda individens ansvar att tänka på:

- Säkerheten för all inblandad personal.
- Säkerheten för aggregatet och annan egendom.
- Skydd för miljön.

Gör alltid en riskbedömning innan arbete utförs på aggregatet.

2.2.1 Risk för elektriska stötar

Figur 2.1 Risk för elektriska stötar

Figur 2.2 Säkra mot återinkoppling

VARNING!

Installation, inställningar, underhåll och reparationer får endast utföras av behörig personal som är medveten om riskerna med underhåll av utrustning som har hög elspänning och höga temperaturer.

VARNING!

Öppna inte fördelardosor och andra elektriska anslutningsdosor. Aggregatet är anslutet till högspänning, som kan orsaka allvarlig skada eller dödsfall.

VARNING!

Se till att koppla bort all elektrisk utrustning från nätanslutningen och säkra den mot tillkoppling, innan underhåll eller reparationer utförs.

VARNING!

Aggregatet får aldrig anslutas till någon annan spänning eller frekvens än det är konstruerat för. Se typskylten.

VARNING!

All extern elektrisk utrustning, t ex en sladdlampa, måste vara ansluten till en jordfelsbrytare.

VARNING!

Driftsättning och första start av aggregatet får endast utföras av behörig personal.

2.2.2 Fysisk fara

VARNING!

Risk för skador från roterande delar. Aggregatet innehåller roterande fläktar och andra rörliga delar.

För att undvika personskador måste alla paneldörrar vara stängda och alla avtagbara paneler och skyddsgaller ordentligt fastsatta under drift. Öppna inga dörrar eller paneler innan alla fläktar eller andra rörliga delar har stannat helt och strömförsörjningen är bruten.

Fläktar och andra rörliga delar kan starta automatiskt utan varning.

VARNING!

Aggregatets olika sektioner är tunga. Använd endast godkänd lyftutrustning med lämplig lyftförmåga för sektionerna för att undvika olycksfall.

VARNING!

Se till att alla röranslutningar är ordentligt åtdragna innan mediematningen till kyl- eller värmebatterierna startas.

VARNING!

Rengöringsmedel, kylmedia, olja och fett är ämnen som är farliga för den personliga hälsan och för miljön. De får inte släppas ut via marken eller det allmänna avloppssystemet, utan måste omhändertas enligt lokala och nationella lagar och föreskrifter.

2.2.3 Fara för egendom

FÖRSIKTIGT!

Aggregatet är inte avsett för användning i EX-klassade områden, inte heller för behandling av luft som är förorenad av lösningsmedel, damm eller andra frätande, korroderande eller slipande partiklar.

FÖRSIKTIGT!

Felaktig inställning av luftflöden kan orsaka skador på aggregatet.

Risk för att garantin för aggregatet upphör att gälla om skador uppstår som beror på felaktig inställning av luftflödena.

Aggregatet får bara vara i drift några minuter innan korrekta luftflöden ställs in.

FÖRSIKTIGT!

Service och underhållsarbete får endast utföras av kvalificerad och erfaren personal. Driftfel kan inträffa om aggregatet får otillräckligt eller felaktigt underhåll.

FÖRSIKTIGT!

Klättra inte på och använd inte aggregatet som byggnadsställning.

2.3 Kvarstående risker

För att undvika möjliga faror vid drift och underhåll av aggregatet, har nödvändiga skyddsåtgärder vidtagits. Det finns dock vissa kvarstående risker som all personal som arbetar med aggregatet måste känna till:

Hanteringen av vätskor i frys-, värme- eller kylkretsar kan vara farliga. Läs informationen för den aktuella typen av vätska för att undvika riskerna.

Heta eller kalla ytor kan orsaka skador. Före åtgärd, vänta tills temperaturen är normal eller använd skyddsklädsel.

Vid arbeten inuti aggregatet, observera att det kan finnas ergonomiska risker genom dålig arbetsställning eller tunga lyft.

Aggregatets sektioner kan vara höga. Använd säkra byggnadsställningar för arbete i den övre delen.

Aggregatets paneler kan vara tunga. Hantera dem inte ensam.

Vassa plåtkanter på sektioner eller batterier kan orsaka skärsår. Använd skyddshandskar, särskilt vid demontering och montering.

Vid arbete med eller nära fläktar, tänk på att kvarstående luftflöde genom aggregatet kan orsaka spontan rotation av fläktarna och därigenom orsaka personskada.

Dörrar till utrymmen med övertryck kan vara försedda med extra säkerhetsspärr mot oavsiktlig öppning. Se till att spärrarna är stängda innan aggregatet startas.

Brand och/eller rökvarningen är inte en säkerhetsfunktion enligt EN ISO 13849-1.

Vid arbete med filter eller i ett dammigt område: För att skydda användaren från damm, använd en passande CE–märkt ansiktsmask utvald och anpassad enligt gällande säkerhetsstandarder.

Använd hörselskydd enligt tillämpliga säkerhetsstandarder vid arbeten i bullriga utrymmen för att undvika hörselskador.

Spjäll öppnar och stänger automatiskt. Håll händerna borta från spjällen när de är i rörelse.

2.4 Varningssymboler

Följande varningssymboler kan finnas på aggregatet för att varna användarna för kvarstående risker, som kan orsaka allvarliga personskador eller dödsfall. Kontrollera att all personal som arbetar med eller i närheten av aggregatet vet vad varje symbol betyder.

Figur 2.3 Risk för elektrisk stöt.

Figur 2.4 Heta ytor.

Figur 2.5 Risk för skada av rörliga delar.

Figur 2.6 Aggregatet startar automatiskt.

Figur 2.7 Fallrisk

Figur 2.8 System under högt tryck

2.5 Nödstopp

Aggregatet kan vid nödfall stoppas med huvudströmbrytaren.

FÖRSIKTIGT!

Använd endast vid nödfall huvudströmbrytaren för att stoppa aggregatet. Den normala avstängningssekvensen kommer inte att följas. Fläktarna stannar och värmaren kan vara mycket het, vilket kan resultera i skador på värmaren och andra komponenter i närheten.

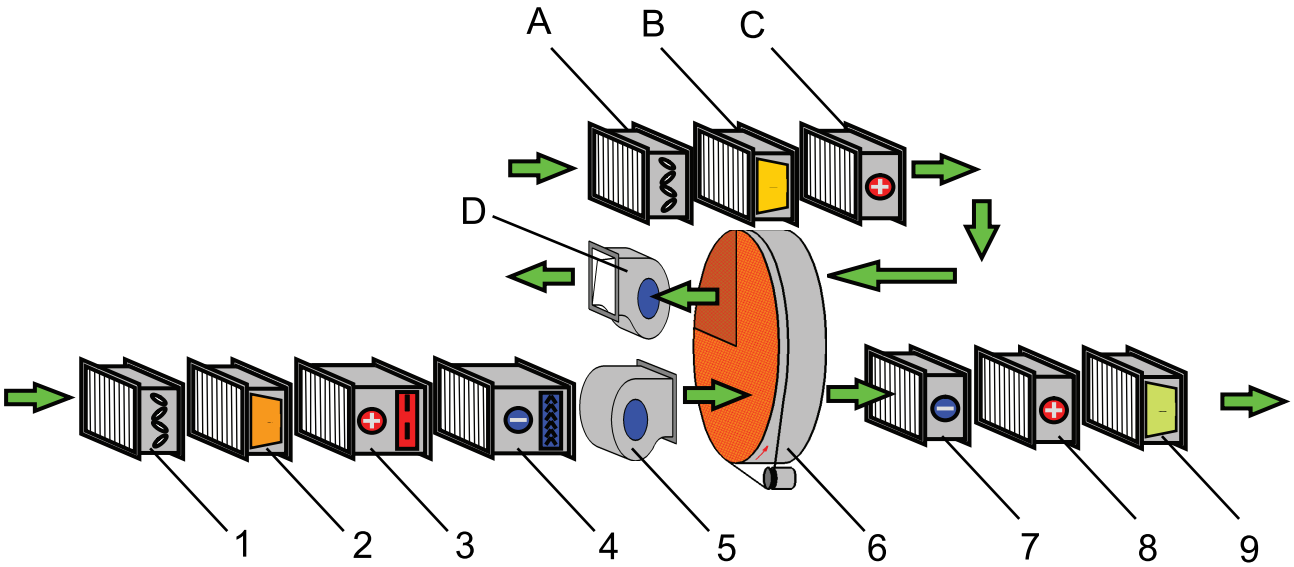
3 Systemkonstruktion och funktion

3.1 Systemuppbyggnad

OBS! *Vissa komponenter är tillval, och individuella systemspecifikationer är olika.*

Nedbrytning av funktioner för aggregatet:

- Förbehandling
- Avfuktning
- Efterbehandling
- Regenerering



Figur 3.1 Funktionsprincip för luftbehandling

1. Spjäll	6. Avfuktningsrotor	A. Spjäll
2. Förfilter	7. Efterkylare	B. Regenereringsluftfilter
3. Förvärmare	8. Eftervärmare	C. Regenereringsvärmare
4. Förkylare	9. Efterfilter	D. Regenereringsfläkt
5. Processfläkt		

Inkommande processluft förbehandlas för att skapa önskade förhållanden för den följande avfuktningsprocessen.

Efterbehandling av den torra luften kan behövas för att uppnå tilluftspecifikationen. Exempel på för- och efterbehandlingskomponenter är filter för både grova och fina partiklar, samt värmare och/eller kylare för temperaturstyrning, se avsnitt *3.2, För- och efterbehandling*.

En processfläkt är normalt installerad i efterbehandlingssektionen eller mellan förbehandlingen och rotorn.

Avfuktning följer efter förbehandlingen och består av en rotorbox med sorptionsrotorn och rotordrivningen. För mer information, se avsnitt *4.1, Sorptionsrotor*.

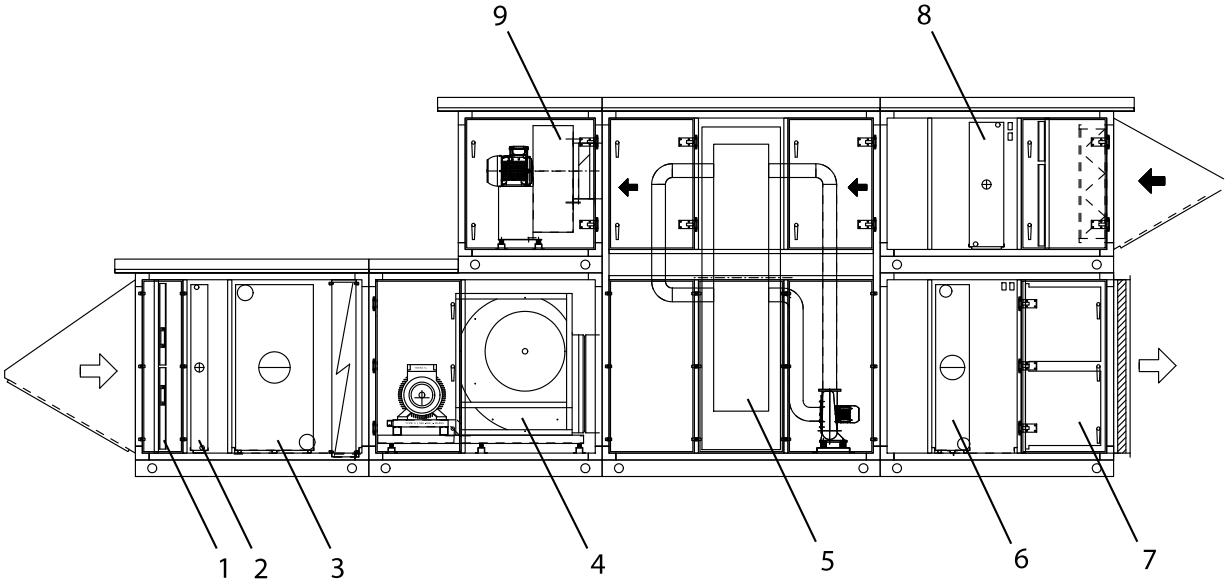
Extra utrustning för avfuktning under särskilda förhållanden kan monteras. Exempel är face and by-pass spjäll för att styra en del av processluften förbi rotorn, eller en purgesektor efter regenereringssektorn för att optimera aggregatets avfuktningsprestanda.

Processfläkten drivs av en elektrisk motor som kan styras av en frekvensomriktare för kapacitetsstyrning. Fläkten kan placeras antingen i för- eller efterbehandlingssektionen.

Regenerering av rotorn görs i en separat sektion som innehåller en värmare och en fläkt för att suga den uppvärmda luften genom rotorn i motsatt riktning mot processluften.

Styrutrustningen som huvudströmbrytare, funktionsväljare, indikatorlampor och en operatörspanel för styrning och larmhantering är installerade i ett separat elskåp.

Figur 3.2 visar ett aggregat med alla valbara sektioner. Beroende på leveransens omfattning kan ett aggregat innehålla färre moduler eller komponenter än som visas. Alla aggregat har en separat elpanel för styrutrustningen och en operatörspanel för styrning och övervakning av luftbehandlingsprocessen.



Figur 3.2 Exempel på konfiguration av aggregat

1. Filters	4. Processfläkt	7. Filter
2. Förvärmare	5. Rotor	8. Regenereringsvärmare
3. Förkylare	6. Efterbehandling kylare/värmare	9. Regenereringsfläkt

3.2 För- och efterbehandling

För- och efterbehandling av processluften hanteras med följande komponenter:

- Inloppsspjäll för att stänga av aggregatet från luftflödet. Spjällen monteras på aggregatets utsida.
- En blandningsbox som möjliggör blandning av friskluft med återcirkulationsluft. I detta fall används två spjäll som arbetar i motsatta riktningar. Detta val är inte möjligt om regenereringen görs med returluft.
- Värmebatteri: Batteriet kan vara elektriskt eller använda varmvatten eller ånga som värmekälla. Batteriet måste då vara anslutet till en extern värmekälla. Det finns möjlighet att aktivera en pump från styrsystemet.
- Kylbatteri: Batteriet använder kallvatten, möjligen blandat med glykol. Batteriet måste vara anslutet till en extern vattenmatning. Styrsystemet styr en regulator för att uppnå daggpunkt och/eller temperaturbörvärde. Det finns möjlighet att aktivera en pump och/eller en kylare från styrsystemet.
- Kylning med DX-kyla. I detta fall, se avsnitt *3.3, Direkt expansionskylning*.
- Befuktning genom avdunstning eller ånga för att uppnå den specificerade tilluftskvaliteten vid torra omgivningsförhållanden. Se det separata befuktningstillägget, och i fallet FA6 befuktare avsnitt *4.5, Evaporativ kylare/-befuktare*.
- Filter för olika luftkvalitetskrav. Filter kan utrustas med tryckfallsgivare för att möjliggöra "igensatt filter"-larm (tillval).

FÖRSIKTIGT!

Batterier måste vara frysskyddade när det finns risk för minusgrader. Se avsnitt 4.4.3, Frysskydd.

3.3 Direkt expansionskylning

Gäller aggregat med DX-kylning.

En detaljerad beskrivning av DX-kylningsfunktionen och tillhörande komponenter finns i DX-tillägget.

Viktig information för operatören av DX-kylningssystemet finns i DX-tillägget.

Den obligatoriska *Driftsättnings- och serviceloggboken* finns även i DX-tillägget.

VARNING!

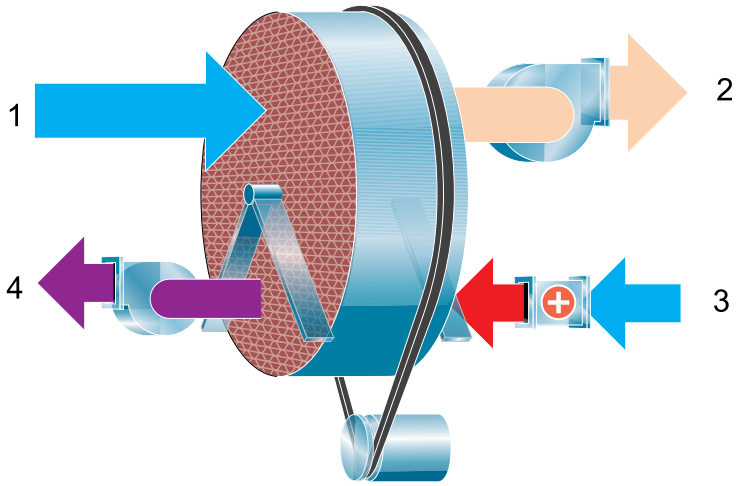
Stränga krav gäller för drift av DX-kylningssystem som innehåller fluorerade växthusgaser. Läs mer i DX-tillägget.

4 Beskrivning av huvudkomponenterna

OBS! *Vissa komponenter är tillval, och individuella systemspecifikationer kan skilja sig åt.*
Alla bilder på komponenter är exempel, och överensstämmer inte alltid med individuella aggregat.

4.1 Sorptionsrotor

4.1.1 Funktion



1. Processluft
2. Torrluft
3. Regenereringsluft
4. Våtluft

Figur 4.1 Rotorprincipen

Sorptionsrotorn är aggregatets avfuktande komponent. Rotorstrukturen utgörs av många små luftkanaler.

Munters sorptionsrotorer tillverkas i ett kompositmaterial med högeffektiv förmåga att uppta och hålla kvar vattenånga. Rotorn är indelad i två zoner. Luftflödet som ska avfuktas, **processluften,** passerar igenom rotorns största zon och lämnar därefter rotorn som **torrluft.** Eftersom rotorn roterar långsamt, möter den inkommande luften alltid en torr zon på rotorn och avfuktningsprocessen kan på så sätt pågå kontinuerligt.

Luftflödet, som används för att torka rotorn, **regenereringsluft**, är uppvärmt. Regenereringsluften passerar genom rotorn i motsatt riktning mot processluften och lämnar rotorn som **våtluft** (varm, fuktig luft). Med denna princip arbetar avfuktaren effektivt, även vid minusgrader.

Rotorn övervakas av en rotationsvakt för att ge ett larm om rotorn stannar oavsiktligt.

4.1.2 Rotorunderhåll

Rotorytan måste inspekteras regelbundet. Utför tryckfallsmätningar för att följa upp rotorns åldring.

Sorptionsrotorn behöver inte bytas i förebyggande syfte, kapacitetsövervakningen indikerar när det är dags för byte av rotorn.

4.1.3 Rotortätningar, drivrem och drivmotor

Rotorns drivmotor, drivrem och tätningar måste bytas vid behov, eller vid max-intervall enligt underhållsschemat.

Remmen kan spännas genom avkortning av remmen.

Rotortätningarna måste kontrolleras och justeras en gång om året.

4.2 Regenereringsvärmare

4.2.1 Allmänt

Regenereringsluften värms till den temperatur som krävs för att regenerera rotorn. Den uppvärmda luften sugs genom rotorns regenereringssektor av regenereringsfläkten för att avlägsna fukten. Regenereringstemperaturen styrs som en funktion av den erforderliga avfuktningskapaciteten.

Det rekommenderas att ha ett filter (minimum typ G3) monterat på luftinloppet för att skydda värmare och rotor från damm.

4.2.2 Värmeutrustning

Värmeutrustningen för regenerering kan vara en elvärmare, ett ångbatteri eller en gasbrännarenhet beroende på tillgängligheten vid installationsplatsen. Regenereringsluften värms till den temperatur som krävs för att regenerera rotorn.

4.2.3 Elektrisk regenerering

För aggregat med elektrisk regenerering regleras värmareffekten för att styra avfuktningen.

4.2.4 Ångregenerering

För aggregat med ångregenerering: information om ångregenerering återfinns i det separata ångvärmesupplementet.

4.2.5 Gasregenerering

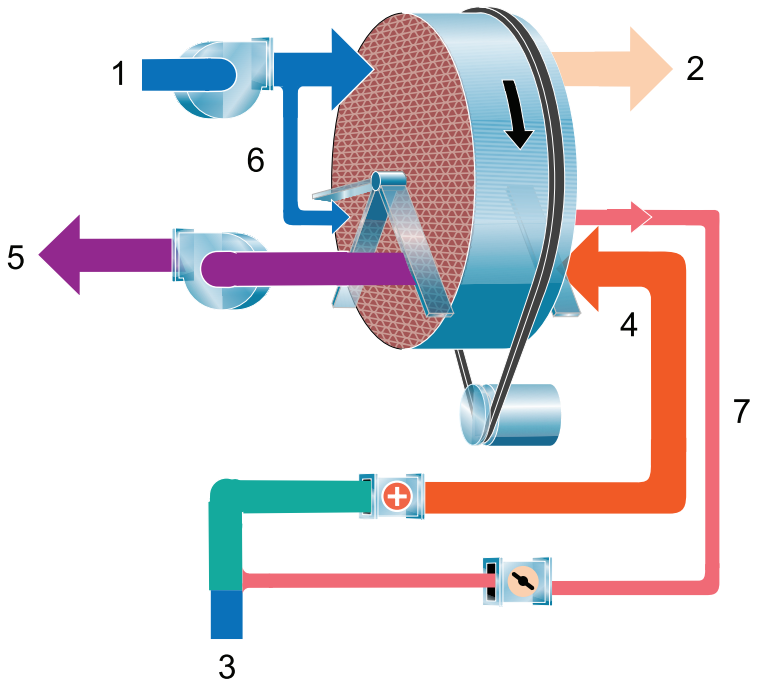
För aggregat med gasregenerering: gasbrännarsystemet är direktverkande och eldas med naturgas eller propan/LPG (tillval). Brännaren använder regenereringsluftens syre för förbränningen.

All information om gasregenerering finns i det separata gassupplementet.

4.3 Purge

Purge är en tillvalsfunktion som används för att öka systemets avfuktningsprestanda.

4.3.1 Låg daggpunkt purge och SoftPurge



1. Processluft in
2. Torrluft ut
3. Regenereringsluft in
4. Regenereringsluft het
5. Våtluft ut
6. Purge-luft in, kall
7. Purge-luft ut, het

Figur 4.2 Låg daggpunkt purge och SoftPurge

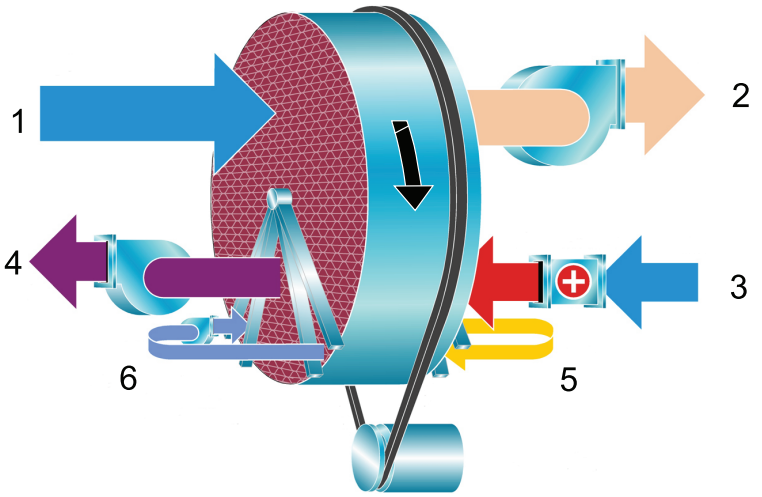
Låg daggpunkt purge och SoftPurge använder samma luftflöde. Båda har endast en purge-sektor efter regenereringssektorn.

Skillnaden är rotormaterialet, rotorvarvtalet och sektorernas storlekar.

En liten del av processinloppsluften passerar purgesektorn för att kyla ner rotorn innan den kommer in i processektorn. Denna procedur ökar rotorns adsorptionskapacitet och återvinner en del energi. Den uppvärmda purgeluften blandas med inloppsluften för regenerering vilket minskar behovet av regenereringseffekt.

Purgeluftflödet drivs av den tryckande processfläkten och av den sugande regenereringsfläkten. Det kan justeras med ett spjäll i purgeluftröret.

4.3.2 PowerPurge™



1. Processluft in
2. Torrluft ut
3. Regenereringsluft in
4. Våtluft ut
5. Purgeluft, het
6. Purgeluft, kall

Figur 4.3 PowerPurge

PowerPurge sparar energi på två sätt. Den unika patenterade PowerPurge fungerar som ett energiåtervinningssystem som samlar överskottsvärme från den varmaste delen av rotorn och använder den för att förvärma sorptionsmedlet före regenerering.

Ett purgesystem med sluten krets ger en kylning som begränsar efterkylningsbehovet och förbättrar fuktupptagningen. Det återför sedan värmen i en uppvärmningspurge för att reducera behovet av regenereringseffekt.

4.4 Vattenbatterier

4.4.1 Kylbatterier

Kylning kan levereras av kallvattenbatterier installerade i för- eller efterbehandlingssektionerna.

Batteriet använder kallvatten, möjligen blandat med glykol, som kylmedium. Batteriet måste anslutas till en extern matning.

FÖRSIKTIGT!

Varm- och kallvattenrör får endast utformas och installeras av behöriga rörmontörer, med hänsyn tagen till lokala bestämmelser.

Om frysrisk föreligger måste vattenbatterierna frysskyddas. Se avsnitt 4.4.3, Frysskydd.

4.4.2 Värmebatterier

Uppvärmning kan levereras av varmvattenbatterier installerade i för- eller efterbehandlingssektionerna.

Batteriet använder varmvatten eller ånga som värmemedium. Batteriet måste anslutas till en extern matning.

FÖRSIKTIGT!

Varm- och kallvattenrör får endast utformas och installeras av behöriga rörmontörer, med hänsyn tagen till lokala bestämmelser.

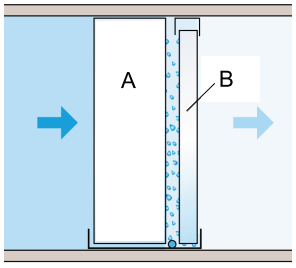
Om frysrisk föreligger måste vattenbatterierna frysskyddas. Se avsnitt 4.4.3, Frysskydd.

4.4.3 Frysskydd

Om vattnet i ett batteri fryser, kan det orsaka allvarliga skador. Ett fruset batteri måste nästan alltid bytas. Garantin gäller inte i detta fall, även om sprickorna inte är synliga.

Om frysrisk föreligger måste kylvattnet innehålla glykol, alternativt måste en frysskyddsvärmare komplett med frysskyddstermostat monteras.

4.4.4 Droppavskiljare



*Figur 4.4 Kylbatteri **A** och droppavskiljare **B***

Ett kylbatteri kan vara utrustat med droppavskiljare för att förhindra att vattendroppar följer med luftströmmen.

Droppavskiljaren är uppbyggd av en patenterad räfflad dyna inställd i vinkel mot luftflödet. Avskiljaren fångar vattendropparna och transporterar dem ner i dräneringstråget.

4.4.5 Rengöring

VARNING!

Batterilamellerna har vassa kanter. Använd alltid skyddshandskar vid arbete med batterier.

1. Batterierna måste kontrolleras minst en gång per år och rengöras vid behov.
2. En del av dammet som passerar igenom filtren, lägger sig på batterilamellerna. Detta dammlager påverkar luftflödet och minskar överföringshastigheten, vilket leder till minskad effektivitet i aggregatet.
3. Batterierna ska därför hållas rena. För rengöring kan man använda en dammsugare, tryckluft med lågt tryck eller vatten med lågt tryck och en mjuk borste. Glöm inte att rengöra aggregatet invändigt efter batterirengöringen. Använd aldrig högtrycksrengöring, det skadar lamellerna.
4. Dessutom, om det finns kylbatterier, rengör dropptråget och vattenlåset för kondensvattnet en gång per år. Observera att vattenlås behöver fyllas på med vatten efter vintersäsongen.

4.4.6 Stoppa vattenflödet till batterierna

Förebyggande åtgärder i händelse av frysrisk:

- där det är förutsett att man ska stoppa eller kraftigt minska flödet av varmvatten, måste allt intag av uteluft stängas och ventilationen stoppas.
- referenspunkten för frysskyddstermostaten får inte ställas in för lågt.
- om en byggnad av någon anledning inte värms upp under vintern, måste både batterierna och rören tömmas.

Varmvattenbatterier

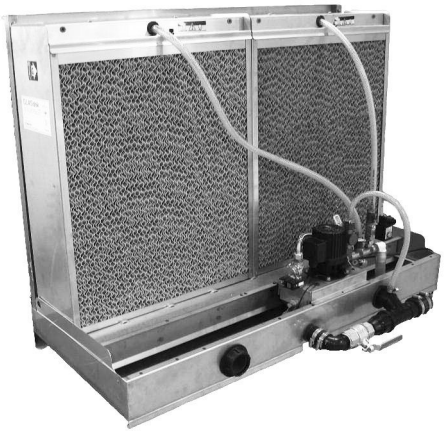
Kontrollera att temperaturen på varmvattnet inte är för låg och att vattencirkulationen upprätthålls. Se till att:

- ventilerna är öppna.
- rören är tömda på kvarvarande gaser.
- circulationspumpen för varmvatten är igång även på natten.

Kylbatterier

Kylbatterier måste tömmas om den passerande luftens temperatur understiger kylvätskans fryspunkt. Om batterierna matas med vatten utan glykol, och ingen förvärmare är installerad, är det därför nödvändigt att tömma batterierna när lufttemperaturen når 0 °C.

4.5 Evaporativ kylare/-befuktare



Evaporativa kylare/befuktare används efter behov för att uppnå tilluftsspecifikationen.

De kan ha antingen direktvattenmatning, eller ett recirkulerande system.

Hjärtat i kylare/befuktare FA6 är en kassett av oorganiskt evaporativt material – GLASdek®. Vatten tillförs kassettens överdel genom ett fördelningshuvud. Vattnet rinner nedför materialets korrugerade yta. När den varma och torra luften passerar genom materialet avdunstar en del av vattnet och och skapar kyld och fuktad luft. Resten av vattnet hjälper till att skölja materialet, och rinner tillbaka till tanken. I fallet med ett återcirkulerande system, måste det finnas ett avblödningsflöde och en automatisk tömning för att förhindra förorening av vattnet.

Energin som behövs för förångningen tas direkt från luften. Luften som lämnar befuktaren är därför befuktad och kyld samtidigt utan någon extern energiförsörjning för förångningen. Det är i allt väsentligt den adiabatiska kylningsprocessen. Den är mycket effektiv och energiförbrukningen är mycket låg.

Periodiskt underhåll av kylarna rekommenderas en gång per år, efter driftsäsongen.

Figur 4.5 Öppna säkerhetsspärren på fördelningshuvudet genom att vrida ett kvarts varv

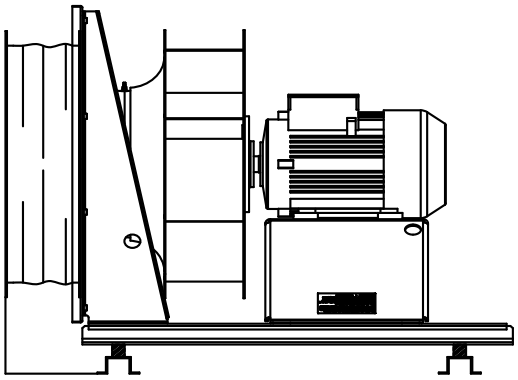
1. Rengör fördelningshuvudet.
2. Rengör pumpfiltret.
3. Rengör behållaren.
4. Kontrollera funktionen i nivåvakten.
5. Kontrollera funktionen i avledningsventilen.

6. Kontrollera att befuktarkassetten är jämnt fuktig och att det inte finns några ränder av kalcium på inloppssidan.
7. Kontrollera att slangar och kopplingar inte läcker.
8. Kontrollera tömningsröret och vattenlåset. Rengör vid behov.

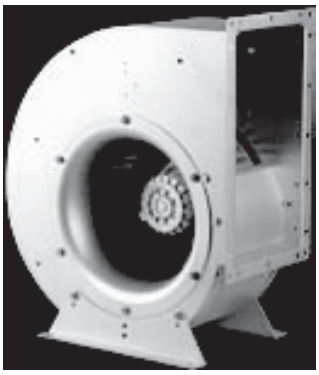
OBS! *För mer information om service av evaporativa kylare/befuktare, se den separata Munters FA6 manualen.*

4.6 Fläktar

4.6.1 Fläkttyper



Figur 4.6 Kammarfläkt



Figur 4.7 Radialfläkt

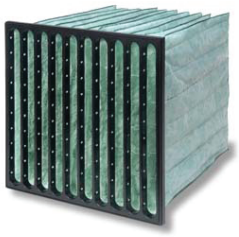
Aggregatet kan vara utrustat med kammarfläktar eller radialfläktar. Fläktarna drivs av elmotorer som kan styras via frekvensomformare, vilket ger möjlighet till inställning av lufttrycket och luftflödet från operatörspanelen.

4.6.2 Underhåll

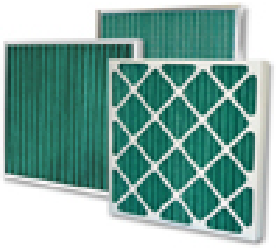
1. Kontrollera innan aggregatet startas, att det inte finns några lösa föremål inuti aggregatet.
2. Rengör insidan av aggregatet med en dammsugare.
3. Om fläkthjulen kommer i kontakt med förorenad luft eller damm, är det viktigt att de rengörs regelbundet för att undvika vibrationer på grund av obalans.
4. Använd inga frätande rengöringsmedel, rengör fläkthuset med varmt vatten vid behov.
5. Använd aldrig högtryckstvätt eller vattenslang för rengöring.

4.7 Filter

4.7.1 Filtertyper



Figur 4.8 Påsfilter



Figur 4.9 Panelfilter

4.7.2 Filterunderhåll

VARNING!

Risk för brand eller komponenthaveri om filtren får otillräckligt eller felaktigt underhåll.

VARNING!

Vid byte av filter eller arbete i dammiga utrymmen: Som skydd för användaren mot damm, använd en lämplig CE-märkt ansiktsmask som väljs och anpassas enligt gällande säkerhetsstandarder.

Filtren behöver bytas regelbundet. Hur ofta beror på mängden damm i luften och driftförhållandena. En filtervakt indikerar när det är dags för byte (tillval).

Igensatta filter kan minska luftflödet i aggregatet. Att byta filter är därför en av de viktigaste åtgärderna för korrekt drift av installationen. Felaktigt luftflöde ger minskad kapacitet och energieffektivitet för aggregatet. Byt filter när:

- Slutligt tryckfall är uppnått.
- Filtervakten larmar.
- Ett filter blivit skadat och luft passerar igenom utan filtrering.
- Filter med pappersram har blivit våta.

4.7.3 Panelfilter

- Kontrollera mängden ackumulerat damm genom att mäta differentialtrycket eller genom att inspektera filtren visuellt.
- Byt vid behov.
- Innan filter byts, kontrollera att ramarna är täta, byt packningar vid behov.
- Rengör filteravsnittet, kontrollera att det inte finns någon smuts efter filtret.

4.7.4 Påsfilter

- Kontrollera mängden ackumulerat damm genom att mäta differentialtrycket eller genom att inspektera filtren visuellt. Påsfilter kan inte rengöras eller återanvändas.
- Montera ett nytt påsfilter och kontrollera att det är tätt. Påsar måste monteras vertikalt.

4.8 Spjäll

Figur 4.10 Inloppsspjäll

Spjäll används för att öppna och stänga aggregatets inlopp och utlopp, liksom som tillval för att styra by-pass och återcirkulation.

VARNING!

Håll händerna borta från spjällen när de är i rörelse. Risk för personskador.

Öppningar med spjäll ska alltid täckas av kanaler.

Spjäll som inte sitter i en luftkanal måste förses med ett skyddsgaller (inte inkluderat i Munters leverans) för att förhindra skador från spjällets rörelser.

Damper maintenance

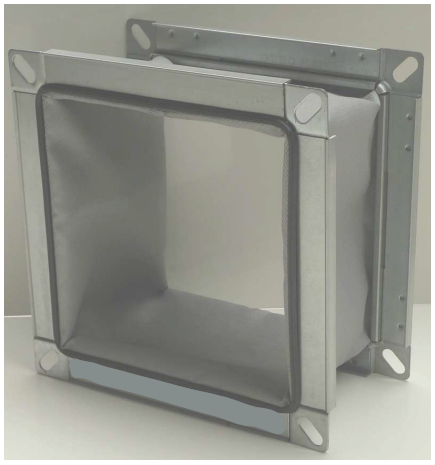
Rengör och kontrollera driften av spjäll, växel och lager.

Bladen kan rengöras med vatten eller tryckluft.

Kontrollera lägena i förhållande till märkningarna “OPEN” och “CLOSED”.

Om spjällen inte rör sig fritt, smörj växeln och lagren med silikonolja.

4.9 Flexibla anslutningar



Figur 4.11 Flexibel kanalanslutning

Flexibla kanalanslutningar används för att undvika överföring av stomljud och vibrationer.

Längden under drift är normalt 120 mm (fullt utdragna 200 mm).

De flexibla anslutningarna är relativt ömtåliga, var försiktig så de inte blir skadade.

De flexibla anslutningarna är fixerade under transporten.

VARNING!

Eftersom trycket inuti kan vara högt, bör de flexibla anslutningarna inte demonteras under pågående drift.

FÖRSIKTIGT!

De flexibla anslutningarna kan aldrig användas som kanalstöd.

5 Driftsättning

FÖRSIKTIGT!

Driftsättning och första start av aggregatet bör endast utföras av Munters-personal.

5.1 Kontrollera före uppstart

- Kontrollera att fläktmotorns transportsäkringar är borttagna.
- Det kan alltid inträffa att vissa delar lossnar under transporten på grund av vibrationer. Vi rekommenderar en noggrann genomgång av alla skruvar och muttrar, särskilt på roterande delar som turbiner, remskivor, lager etc, så att de sitter ordentligt.
- Rotera fläkten för hand för att se att den roterar fritt. Kontrollera att inga främmande föremål har hamnat i fläkten.
- Kontrollera att lagren i motorn och fläkten är ordentligt smorda.
- Kontrollera att det inte finns några främmande föremål i aggregatet (eller kanalerna) och att luftinloppen och -utloppen inte är igensatta.
- Kontrollera manuellt att spjällen är korrekt inställda och fungerar som de ska.
- Kontrollera remmarnas spänning och riktning, justera vid behov.
- Kontrollera alla elanslutningar.
- Kontrollera rotationsriktningen för fläktar och kompressorer. Rätt riktning kontrolleras på ett fläkthjul med en pil, eller genom att kontrollera förändringen i högt och lågt tryck när en kompressor startar.

FÖRSIKTIGT!

Rotationsriktningen kontrolleras i fabriken vilket innebär att om en motor roterar åt fel håll så gör alla motorer det. Faserna måste då skiftas vid strömanslutningen. Det är ändå viktigt att kontrollera alla motorer.

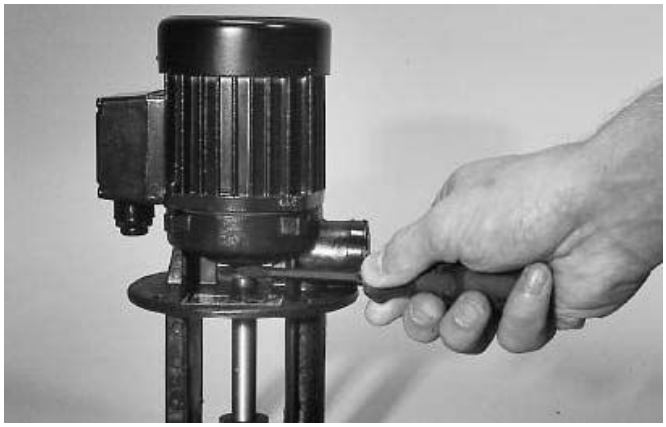
- Kylbatterisektionerna är försedda med avlopp. Kontrollera att de är korrekt anslutna för att dräneringen ska bli effektiv.
- Montera luftfiltrena. Se till att filtren sitter fast i ramen.

OBS! *Innan aggregatet sätts i drift, måste påsfiltren skyddas för att undvika för stor ansamling av smuts, som orsakas av användningen för första gången (damm och tillverkningsrester i aggregatet).*

- Justera differentialtryckbrytarna.

5.2 Inspektion av evaporativa kylare

1. Avlägsna allt löst material på botten av vattentråget.
2. Stäng bottenventilen och fyll tråget med vatten.
3. Kontrollera att anslutningarna är täta.
4. Kontrollera funktionen i alla magnetventilerna.



Figur 5.1 Kontroll av rotationsriktningen

Punkterna nedan handlar om återvinningssystem:

5. Starta pumpen och kontrollera rotationsriktningen genom att röra vid gummiringen med en skruvmejsel. Sett uppifrån, ska motorn rotera medurs. Byt två faser om den roterar åt fel håll.
6. Justera avledningsventilen så att den motsvarar kalciumhalten i vattnet.

OBS! *Vattennivån är mycket viktig för kylare med cirkulerande vatten. Om nivån är för låg minskar kyleffekten kraftigt.*

5.3 Före start

När alla kontroller enligt ovan är utförda, kan aggregatet sättas i drift och följande punkter kontrolleras:

a) Mät nätspänningen och strömstyrkan för varje motor och jämför med respektive motors märkskylt.

OBS! *Motorernas effekt i våra aggregat är beräknade med en förutbestämd säkerhetskoefficient. Jämför den teoretiska strömstyrkan med strömstyrkan för motorn i aggregatet när den arbetar.*

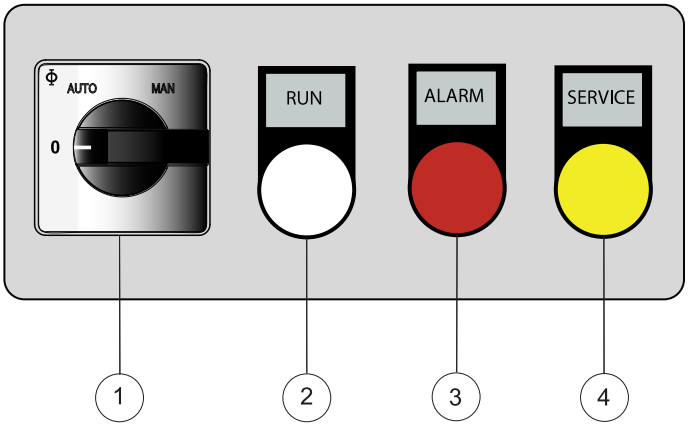
b) Systemets externa statiska tryck måste överensstämma med orderspecifikationerna. Om det inte överensstämmer, leder det till variationer i luftflödet.

Flödeshastigheten varierar enligt fläktens rotationshastighet, trycket enligt kvadraten av rotationshastigheten och den upptagna effekten enligt kubiken av denna hastighet. Om systemtrycket är lägre än beräknade värden, ökar flödeshastigheten tillsammans med den upptagna effekten, vilket utgör en risk för överbelastning av motorn. Detta är speciellt viktigt för framåtböjda fläktar. För bakåtböjda fläktar följer kurvan för upptagen effekt nästan exakt kurvan för rotationshastighet.

OBS! *Alla dessa punkter måste vara uppfyllda för att garantin ska gälla.*

6 Drift

6.1 Operatörspanel



Figur 6.1 Operatörspanel

Figur 6.2 Huvudströmbrytare

Ar-tikel	Brytare/Indikator	Funktion
	Huvudströmbrytare.	När huvudströmbrytaren är i läge **0**, är aggregatet inte strömsatt bortom brytaren. När huvudströmbrytaren är i läge **1**, kan aggregatet startas.
	Styr- och reglersystem (HMI)	Se supplementet för information om HMI-drift.
1	Lägesväljare	När driftlägesväljaren är i läge**MAN**, går aggregatet kontinuerligt (full kapacitet). Det blir en kort fördröjning innan aggregatet startar. När driftlägesväljaren är i läge **AUTO**, regleras aggregatet mot ett internt justerbart fuktbörvärde, eller via en extern insignal. När driftlägesväljaren är i läge **0**, är aggregatet avstängt men fortsätter att gå tills det har svalnat.
2	Vit lampa (RUN)	Lyser när någon av fläktarna går.
3	Röd lampa (ALARM)	Lyser med fast sken när ett larm har löst ut. Kontrollera vilket larm som har löst ut.
4	Gul lampa (SERVICE)	Tänds när ett filterbyte krävs, eller när aggregatet har nått det antal driftstimmar eller det datum när underhållsarbete ska utföras.

Tabell 6.1 Operatörspanelens funktioner

6.2 Funktion

6.2.1 Lägesväljare

Lägesväljaren på operatörspanelen har två driftlägen:

- **AUTO** (Automatiskt läge): Fläktar, rotor och regenereringsvärmare är aktiverade bara när luftfuktigheten*överskrider* börvärdet. Om kontinuerlig processluftsdrift är vald i styrsystemet kommer processfläkten fortsätta att vara igång även när aggregatet har slutat avfukta.
- **MAN** (Max effektläge): Fläktar, rotor och regenereringsvärmare är igång kontinuerligt med full kapacitet.

6.2.2 Fjärrstart/stopp

Om fjärrstart/stopp är inkopplad måste driftlägesväljaren ställas i läge AUTO för att kunna starta aggregatet.

6.2.3 Extern styrning

Om aggregatet regleras med en extern signal startar fläktar och drivmotorn när fjärrstartbrytaren sluts, oavsett aktuell luftfuktighet. Regenereringsvärmaren styrs av insignalen.

7 Service och underhåll

7.1 Säkerhet

Figur 7.1 Risk för elektriska stötar

Figur 7.2 Säkra mot återinkoppling

Elektrisk fara

VARNING!

Installation, inställningar, underhåll och reparationer får endast utföras av behörig personal som är medveten om riskerna med underhåll av utrustning som har hög elspänning och höga temperaturer.

VARNING!

Öppna inte fördelardosor och andra elektriska anslutningsdosor. Aggregatet är anslutet till högspänning, som kan orsaka allvarlig skada eller dödsfall.

VARNING!

Se till att koppla bort all elektrisk utrustning från nätanslutningen och säkra den mot tillkoppling, innan underhåll eller reparationer utförs.

VARNING!

All extern elektrisk utrustning, t ex en sladdlampa, måste vara ansluten till en jordfelsbrytare.

Fysisk fara

VARNING!

Ta av rattarna från vatten- och ångmatningsventilerna eller blockera återöppning av en komponent som är isolerad för att förhindra att den öppnas oavsiktligt. Alternativt, placera ett meddelande på ventilen, som anger varför den är stängd.

VARNING!

Risk för skador från roterande delar. Aggregatet innehåller roterande fläktar och andra rörliga delar.

För att undvika personskador måste alla paneldörrar vara stängda och alla avtagbara paneler och skyddsgaller ordentligt fastsatta under drift. Öppna inga dörrar eller paneler innan alla fläktar eller andra rörliga delar har stannat helt och strömförsörjningen är bruten.

Fläktar och andra rörliga delar kan starta automatiskt utan varning.

VARNING!

Rengöringsmedel, kylmedia, olja och fett är ämnen som är farliga för den personliga hälsan och för miljön. De får inte släppas ut via marken eller det allmänna avloppssystemet, utan måste omhändertas enligt lokala och nationella lagar och föreskrifter.

OBS! *En bärbar lampa behövs vid arbeten inne i aggregatet.*

Fara för egendom

FÖRSIKTIGT!

Service och underhållsarbete får endast utföras av kvalificerad och erfaren personal. Driftfel kan inträffa om aggregatet får otillräckligt eller felaktigt underhåll.

FÖRSIKTIGT!

Skydda bottenpanelerna om arbete måste utföras inuti aggregatet.

7.2 Allmänt

De flesta luftbehandlingsaggregat kräver samma typ av underhåll. Följande avsnitt förklarar de nödvändiga grundreglerna.

Service- och underhållsintervallernas längd beror främst på driftförhållandet och miljön där aggregatet är installerat. Till exempel, om luften innehåller mycket damm, måste förebyggande underhåll utföras oftare. Samma sak gäller om aggregatet arbetar intensivt.

Servicenivåerna för ett standard service- och underhållsprogram beskrivs i avsnitt *7.3, Servicealternativ*.

Styrsystemet är utrustat med en serviceindikator. Den är programmerad vid driftsättning att ge ett servicelarm inför nästa service efter ett beräknat antal driftstimmar eller på förinställt datum.

7.3 Servicealternativ

I tillägg till driftsättning av enheten, finns det fyra olika servicetillval (A - D) som standard.

S. Driftsättning.

A. Inspektion och vid behov byte av filter. Allmän funktionskontroll.

B. I tillägg till A, säkerhetskontroll och mätningar av kapacitet, temperatur och fuktighetsreglering.

C. I tillägg till B, förebyggande byte av några komponenter efter 3 års drift.

D. I tillägg till C, förebyggande byte av några komponenter efter 6 års drift.

OBS! *Kontakta alltid Munters vid behov av service eller reparation. Driftfel kan inträffa om aggregatet får otillräckligt eller felaktigt underhåll.*

OBS! *Driftsättnings-/uppstart-inspektion "S" av Munters är nödvändig för att garantin ska gälla fullt ut.*

Munters servicetekniker har speciell utrustning och tillgång till snabb leverans av reservdelar för att utföra service på alla Munters produkter. All testutrustning som vår personal använder för systembalansering har certifierad noggrannhet.

Munters Service kan erbjuda ett serviceschema anpassat till förhållandena i en specifik installation. Se kontaktadresser på baksidan av den här handboken.

7.4 Förlängd garanti

Munters erbjuder en förlängd garanti med standardvillkor när kunden tecknar ett servicekontrakt med Munters. Fråga gärna efter mer information.

7.5 Service- och underhållsschema

Typ av service	Servicenivå	Start	A	B	A	B	A	C
	Driftstid i timmar	0	4000	8000	12000	16000	20000	24000
	Kalendertid i månader	0	6	12	18	24	30	36
Inspektion av filter, filterbyte vid behov, funktionskontroll		X	X	X	X	X	X	X
Förebyggande inspektion inklusive säkerhetskontroll		X		X		X		X
Kapacitetskontroll, inspektion av rotor		X		X		X		X
Byte av HTCO-termostater								X
Inspektion och läckagetest av systemets boxar och dörrar, justera gångjärn om nödvändigt		X						X
Inspektion av värme-/kylbatterier								X
Byte av drivrem och bandfäste								X
Byte av drivmotor för rotorn								
Inspektion av fläktar (fläkthjul, motorer, lager)								
Kontroll av el- och styrsystem, funktionskontroll		X		X		X		X
Kalibrering av fuktstyrningsutrustning, givare och ventiler		X		X		X		X
Kalibrering av utrustning och givare för temp-styrning		X		X		X		X
Byte av rotortätningar om nödvändigt								
Särskilt underhåll för gasbrännare		X		X		X		X

Tabell 7.1 Service- och underhållsschema (0 - 24000 timmar)

OBS! *Servicearbetet ska utföras efter angiven driftstid eller kalendertid, beroende på vilket som uppnås först.*

OBS! *Torkrotorn byts inte förebyggande, kapacitetsmätning indikerar rotorbyte.*

Typ av service	Servicenivå	A	B	A	B	A	D
	Driftstid i timmar	28000	32000	36000	40000	44000	48000
	Kalendertid i månader	42	48	54	60	66	72
Inspektion av filter, filterbyte vid behov, funktionskontroll		X	X	X	X	X	X
Förebyggande inspektion inklusive säkerhetskontroll			X		X		X
Kapacitetskontroll, inspektion av rotor			X		X		X
Byte av HTCO-termostater							X
Inspektion och läckagetest av systemets boxar och dörrar, justera gångjärn om nödvändigt							X
Inspektion av värme-/kylbatterier							X
Byte av drivrem och bandfäste							X
Byte av drivmotor för rotorn							X
Inspektion av fläktar (fläkthjul, motorer, lager)							X
Kontroll av el- och styrsystem, funktionskontroll			X		X		X
Kalibrering av fuktstyrningsutrustning, givare och ventiler			X		X		X
Kalibrering av utrustning och givare för temp-styrning			X		X		X
Byte av rotortätningar om nödvändigt							X
Särskilt underhåll för gasbrännare			X		X		X

Tabell 7.2 Service- och underhållsschema (28000 - 48000 timmar)

OBS! *Underhållsschemat startar om igen efter underhåll typ D.*

8 Tillägg

Ytterligare information finns tillgänglig i tillägg om tillämpligt:

- Produktdatablad
- Styrsystem
- DX kyla
- Installation
- Gasregenerering
- Ångvärme
- Befuktning

9 Kontakta Munters

AUSTRIA	Munters GmbH Air Treatment Zweigniederlassung Wien	Eduard-Kittenberger-Gasse 56, Obj. 6 A-1235 Wien	Tel: +43 1 616 4298–92 51 luftentfeuchtung@munters.at www.munters.at
BELGIUM	Munters Belgium nv Air Treatment	Blarenberglaan 21c B-2800 Mechelen	Tel: +3215285611 service@muntersbelgium.be www.muntersbelgium.be
CZECH REPUBLIC	Munters CZ, organizacni slozka Air Treatment	Slevacská 2368/68 CZ-615 00 BRNO	Tel: +420 775 569 657 info@munters-odvlhcovani.cz www.munters-odvlhcovani.cz
DENMARK	Munters A/S Air Treatment	Ryttermarken 4 DK-3520 Farum	Tel: +4544953355 info@munters.dk www.munters.dk
FINLAND	Munters Finland Oy Kuivaajamyynti	Hakamäenkuja 3 FI-01510 VANTAA	Tel: +358 207 768 230 laitemyynti@munters.fi www.munters.fi
FRANCE	Munters France SAS Air Treatment	106, Boulevard Héloise F-95815 Argenteuil Cedex	Tel: +33 1 34 11 57 57 dh@munters.fr www.munters.fr
GERMANY	Munters GmbH Air Treatment-Zentrale	Hans-Duncker-Str. 8 D-21035 Hamburg	Tel: +49 (0) 40 879 690 - 0 mgd@munters.de www.munters.de
ITALY	Munters Italy S.p.A Air Treatment	Strada Piani 2 I-18027Chiusavecchia IM	Tel: +39 0183 521377 marketing@munters.it www.munters.it
NETHERLANDS	Munters Vochtbeheersing	Energieweg 69 NL-2404 HE Alphen a/d Rijn	Tel: +31 172 43 32 31 vochtbeheersing@munters.nl www.munters.nl
POLAND	Munters Sp. z o.o. Oddzial w Polsce Air Treatment	ul. Swietojanska 55/11 81-391 Gdynia	Tel.: + 48 58 305 35 17 dh@munters.pl www.munters.com.pl
SPAIN	Munters Spain SA Air Treatment	Europa Epresarial. Edificio Londres. C/Playa de Liencres 2. 28230 Las Matas. Madrid	Tel: +34 91 640 09 02 marketing@munters.es www.munters.es
SWEDEN	Munters Europe AB Air Treatment	P O Box 1150 S-164 26 Kista	Tel: +46 8 626 63 00 avfuktning@munters.se www.munters.se
SWITZERLAND	Munters GmbH Air Treatment Zweigniederlassung Rümlang	Glattalstr. 501 CH-8153 Rümlang	Tel: +41 52 343 88 86 info.dh@munters.ch www.munters.ch
UNITED KINGDOM	Munters Ltd Air Treatment	Pathfinder Place 10 Ramsay Court Hinchingbrooke Business Park Huntingdon PE29 6FY Cambs	Tel: +44 1480 432 243 info@munters.co.uk www.munters.co.uk

AUSTRALIA	Tel:+61 288431588 dh.info@munters.com.au	**MEXICO**	Tel:+52 722 270 40 29 munters@munters.com.mx
BRAZIL	Tel: +55 11 5054 0150 www.munters.com.br	**SINGAPORE**	Tel:+65 6744 6828 singapore@muntersasia.com
CANADA	Tel: +1-800-843-5360 dhinfo@munters.com	**SOUTH AFRICA**	Tel:+27 11 997 2000 info@munters.co.za
CHINA	Tel: +86 10 804 18000 marketing@munters.cn	**TURKEY**	Tel:+90 216 548 14 44 info@muntersform.com
INDIA	Tel:+91 20 668 18 900 info@munters.in	**UAE (Dubai)**	Tel:+971 4 881 3026 middle.east@munters.com
JAPAN	Tel:+81 3 5970 0021 mkk@munters.jp	**USA**	Tel: +1-800-843-5360 dhinfo@munters.com
KOREA	Tel:+82 2 761 8701 munters@munters.kr		

www.munters.com

Munters