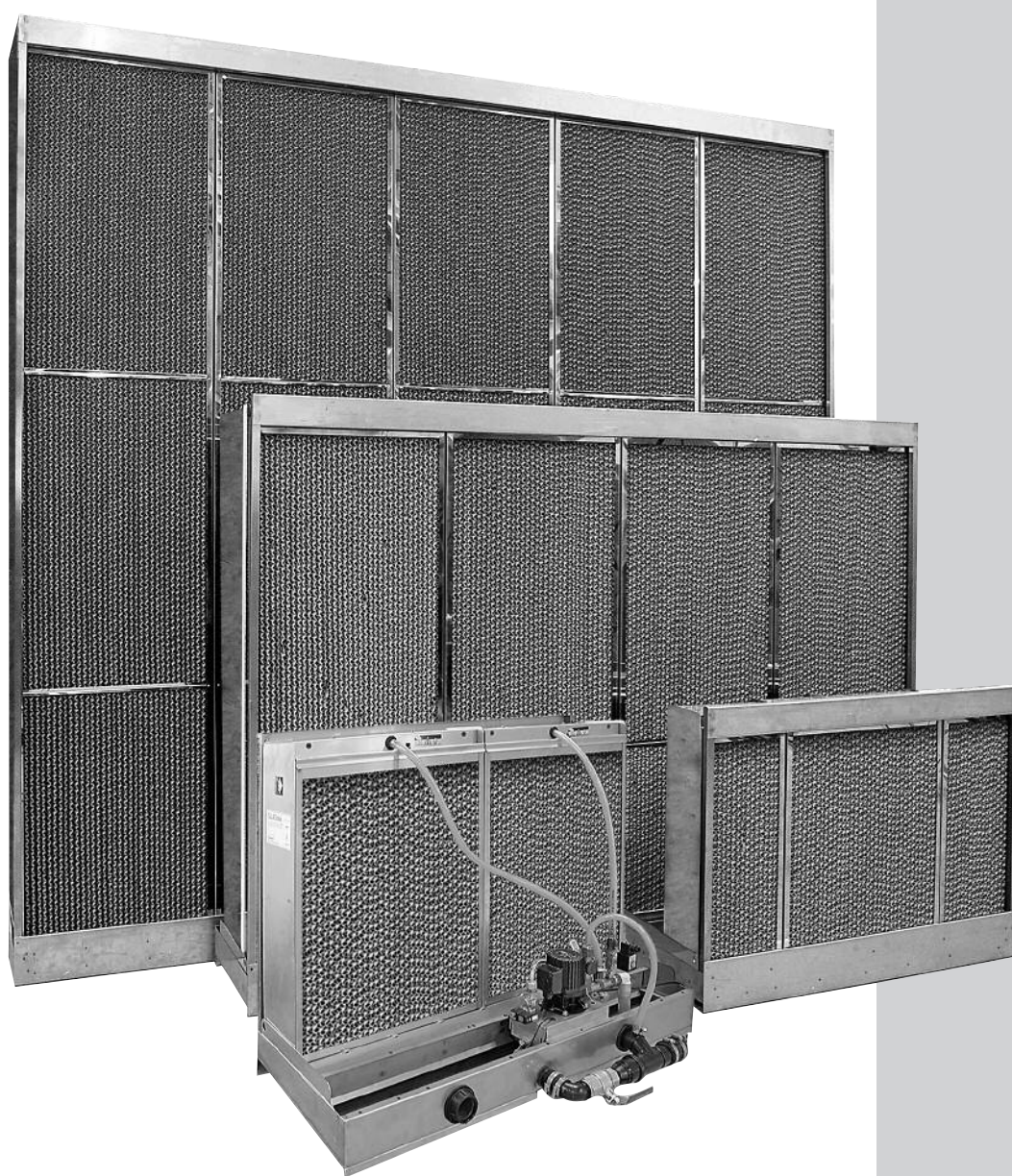


Evaporativ luftfuktare/ kylare FA6 för luftbe- handlingssystem

Teknisk manual

FA6



Friskrivning

Munters förbehåller sig rätten att ändra tekniska data, mängduppgifter, mått och liknande information av tillverkningsskäl eller av annan anledning efter publicering.

Informationen i detta dokument har sammanställts av kvalificerade experter inom Munters.

Vi anser att informationen är korrekt och fullständig, men lämnar inga garantier eller utfästelser för speciella ändamål.

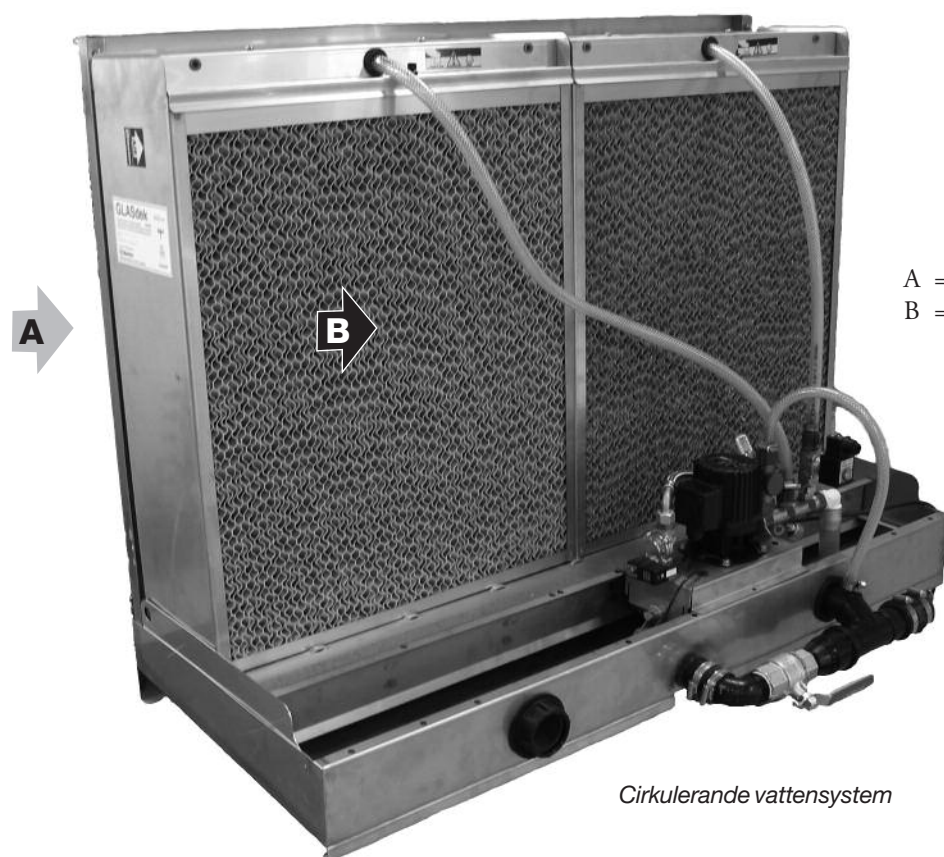
Denna information lämnas i god tro. All användning av enheterna eller tillbehören i strid mot anvisningarna och varningarna i detta dokument sker helt på egen risk.

Den ursprungliga versionen av denna manual har utarbetats på engelska.

Innehåll

FA6 evaporativ luftfuktare/kylare, inledning	4
Inledning	4
Teknisk beskrivning	5
Standardstorlekar	5
Enkel installation	5
Tekniska specifikationer	6
Konstruktion och funktion	7
Modeller med cirkulerande vattensystem	7
Avblödningsflöde	8
Reglersystem	9
Till-/från-reglering	10
Stegreglering	10
Face & by-pass-reglering	10
Daggpunktsreglering	11
Specialutföranden	11
BMS integrering och förbättrad hygien	12
FA6 Clean Concept	
FA6 doseringssystem	
FA6 ultraviolet steriliseringssystem	
FA6cs Conductivity System	
Dimensionering	12
Val av din FA6-modell	
Dimensioneringsprogram	
Dimensioneringsexempel	
Dimensioneringsdiagram	13–14
Mått, vikt och pumpstorlekar	15
Vattenkvalitet/data	16
Tabell och exempel	16
Vatten från andra källor	16
Total vattenförbrukning för modell med direktvattensystem – tabell	16
Tryckkrav vid anslutningspunkten	17
Vattenförbrukning	18
Direktvatten	
Cirkulerande vatten	
Avblödningsfaktor	
Exempel	
Vattenkvalitet	18
Vatten från andra källor	
Konverteringstabell för vattenhårdhet	
Beställningskoder	19
Standards, godkännanden och certifieringar	19

FA6 evaporativ luftfuktare/kylare



A = Varm och torr luft
B = Kall och fuktig luft

Cirkulerande vattensystem

Inledning

Munters evaporativa luftfuktare/kylare FA6 är specialkonstruerad för integration i luftbehandlingssystem i både bostadshus och industribyggnader. Konstruktionen är kompakt och storlekarna passar alla vanliga typer av luftbehandlingssystem. Standardserien omfattar en mängd olika storlekar med tillval som stegreglering, integrerade droppavskiljare och tre nominella fuktverkningsgrader – 65%, 85% och 95%.

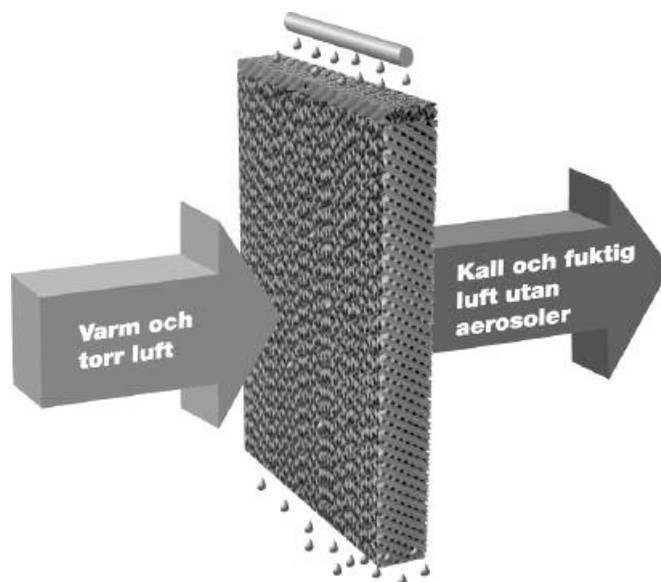
Det finns även två olika modeller för direktvatten eller cirkulerande vatten. Luftflödet ligger inom intervallet 0,5–34 m³/s.

De utvändiga måtten på den minsta luftfuktaren är 0,6 x 0,6 m och på den största 3 x 3 m. Den rekommenderade lufthastigheten är upp till 3,5 m/s utan droppavskiljare (DropSTOP) och upp till 4,5 m/s med DropstopTM.

- Luftflöde 0,5–34 m³/s
- Nominell fuktverkningsgrad: 65%, 85% och 95%
- Fuktarkassetter av obrännbart GLASdek[®]
- Kan användas för system med cirkulerande vatten eller direktvatten
- Med eller utan droppavskiljare, DropSTOPTM
- Anpassade för dagpunktsreglering, stegreglering, Face & by-pass-reglering eller Till/från-reglering
- Fullständig tömning av bottentråget
- Enkelt underhåll
- Omfångsrikt tillbehörsprogram, t.ex. för vattenbehandling

Teknisk beskrivning

Själva hjärtat i FA6 är en kassett tillverkad av oorganiskt, obrännbart evaporativt material – GLASdek®. Vatten distribueras till den övre delen av det evaporativa GLASdek-materialet via en spridartopp. Vattnet rinner ned längs materialets krysswellstruktur. När den varma och torra luften passerar genom materialet avdunstar en del av vattnet och på så sätt skapas kall, befuktad luft. Resterande vatten hjälper till att rensa materialet och rinner tillbaka till tråget. Den energi som krävs för avdunstningen tas från luften. Luften som lämnar luftfuktaren befuktas och kyls därför samtidigt utan någon extern energitillförsel för avdunstningen, vilket innebär att kylprocessen är rent adiabatisk. Den är mycket effektiv och energiförbrukningen är extremt låg. Det är även möjligt att använda vatten direkt från kranen utan behov av vattenbehandling (demineraliserings-system). Mineraler och föroreningar stannar kvar i det evaporativa GLASdek-materialet och spolas bort med avloppsvattnet, vilket håller den totala luftbefuktningens processen ren.



Principen för evaporativ luftbefuktning och kylning (adiabatisk kylprocess).

Standardstorlekar

Många olika storlekar

FA6 finns i en mängd olika standardstorlekar som passar måtten hos alla vanliga typer av luftbehandlingssystem. De separata enheterna täcker luftflöden från 0,5 till 34 m³/s.

För mycket stora luftflöden väljs en kombination av enheter för att uppnå önskad storlek. Storlekar kan modifieras på begäran. Det är lätt att välja optimal storlek med hjälp av FA6 Dimensioneringsprogram eller via Munters tekniska support.

Enkel installation

FA6 är enkel att konfigurera och lätt att installera i både befintliga och nya klimataggregat. För installationen behöver du tillgång till elektricitet (400 V/50 Hz och 230 V/50 Hz) som är standard för pump och magnetventiler. Pump för 230 V/50 Hz eller 120 V/60 Hz samt magnetventiler för 24 V AC kan levereras som tillval.

Vattentillförsel (1–10 bar) och avlopp (Ø 50 mm/2"). FA6 kan anslutas till det befintliga BMS-/reglersystemet. Som alternativ kan Munters även leverera ett nytt reglersystem för styrning av luftfuktaren/kylaren.

Tack vare sin höga prestanda och kompakta konstruktion är FA6 den idealiska ersättningen för äldre, mindre effektiva luftfuktare/kylare.

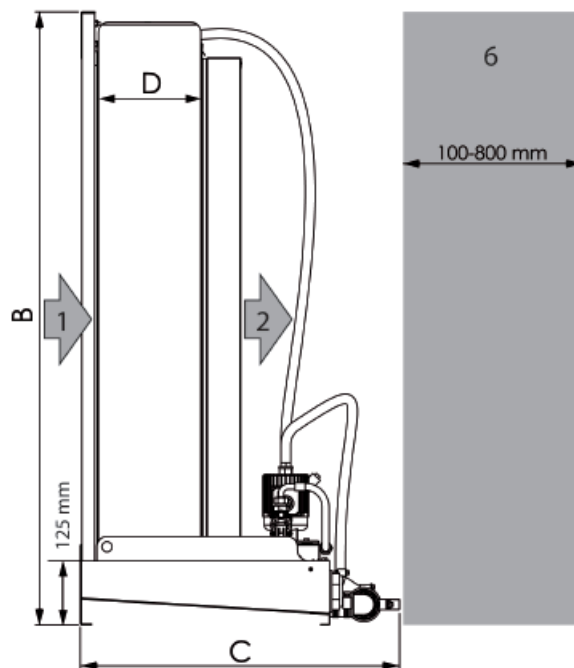
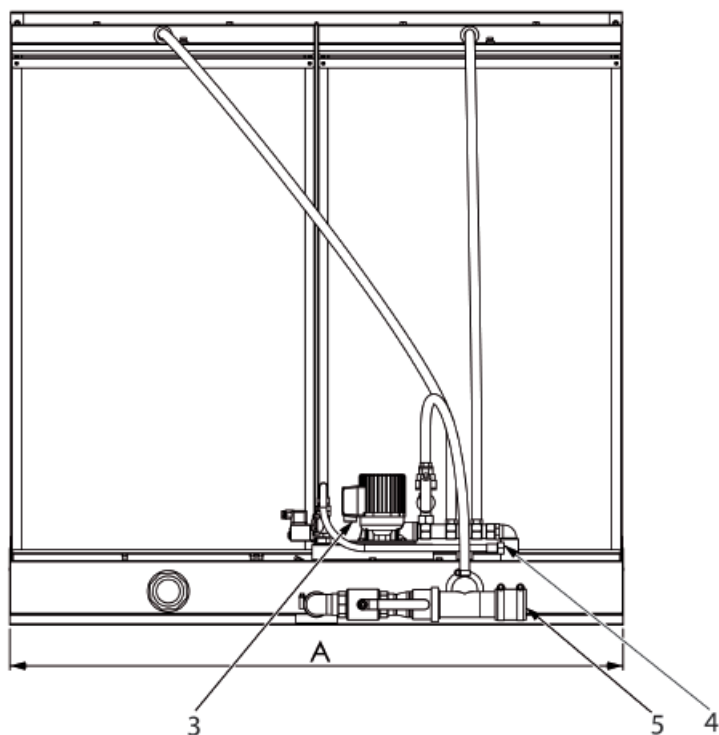
A, bredd [cm]	B, höjd [cm]								
	60	90	120	150	180	210	240	270	300
60	0,9	1,6	2,4						
90	1,2	2,3	3,4		Luftflöde [m ³ /s vid 4,5 m/s]				
120	1,7	3,2	4,7						
150		3,9	5,8	7,6	9,5	11,3	13,2		
180		4,8	7,1	9,3	11,6	13,8	16,0		
210			8,1	10,7	13,3	15,9	18,5		
240			9,4	12,4	15,4	18,4	21,4	24,4	
270			10,5	13,8	17,2	20,5	23,9	27,2	
300			11,8	15,5	19,3	23,0	26,7	30,5	34,2

Kundanpassade storlekar på begäran. Kontakta Munters tekniska support.

Tekniska specifikationer

Anslutningspunkter och utrymmeskrav för service

1. Tilluft
2. Befuktad luft
3. Elektrisk anslutningspunkt för pump
4. Kallvattenanslutning, invändig gänga, 18 mm (1/2")
5. Dräneringsrör med gummimuff för rördimensionen $d = 50 \text{ mm}$ (2").
6. Utrymme för inspektion och service



Elektriska data – cirkulationspump

Pumpstorlek (se. s. 9)	Spänning $V \pm 10\%$	Frekvens Hz	Effekt W	Märkström A
8 KTF16	3-fas $\Delta 230/Y400$	50	49	0,26/0,15
9 KTF51	3-fas $\Delta 230/Y400$	50	75	0,38/0,22
10 KTF81	3-fas $\Delta 230/Y400$	50	140	0,71/0,41
11 KTF82	3-fas $\Delta 230/Y400$	50–60	220	0,95/0,55

Elektriska data – magnetventil för stegreglering

Spänning $V \pm 10\%$	Frekvens Hz	Effekt W
1-fas 230 V(AC)	50–60	43/24
24 V(AC)	50–60	15

Dräneringskapacitet

Endast bottenventil	30 l/min
Endast överflyllnadsskydd	30 l/min
Bottenventil + överflyllnadsskydd	60 l/min

Angiven dräneringskapacitet gäller för 50 mm avloppsrör.

Ljuddämpning*

	Insättningsljuddämpning, dB							
	Oktavband Hz							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
FA6-65	3	2	2	2	4	5	8	10
FA6-85	3	2	2	3	5	6	12	15
FA6-95	3	2	3	3	5	7	13	16

*) Ljudnivån för FA6-enheten överstiger inte 70 dB.

Maximal kontinuerlig drifttemperatur

	Luft	Vatten
GLASdek®	200 °C	40 °C
Armerad plastslang	50 °C	50 °C
PVC-ledningar	50 °C	50 °C
Cirkulationspump TILL	40 °C	80 °C
Cirkulationspump FRÅN	75 °C	80 °C

IP-klasser

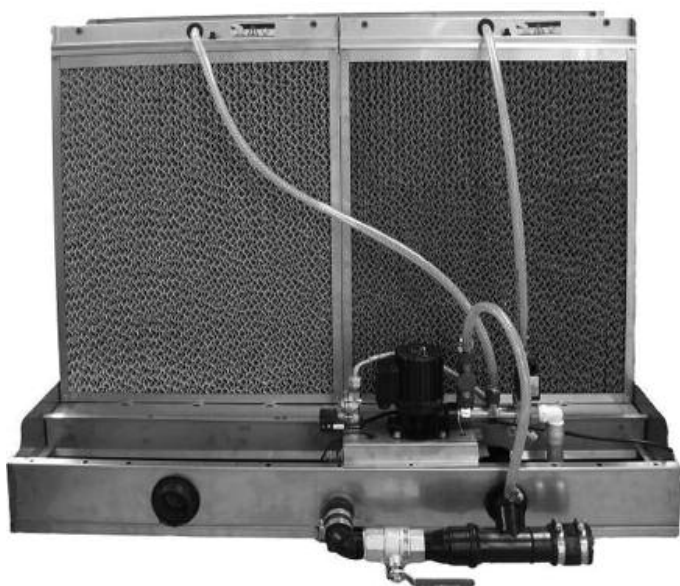
Pump	54
Magnetventil	65
Dräneringsventil	54

Konstruktion och funktion

FA6 finns med två olika system – *cirkulerande vattensystem* eller *direktvattensystem*.

FA6-enheter med cirkulerande vatten

Cirkulerande vattensystem rekommenderas för de flesta applikationer/storlekar där liten vattenförbrukning och låga livscykelkostnader är viktiga krav.



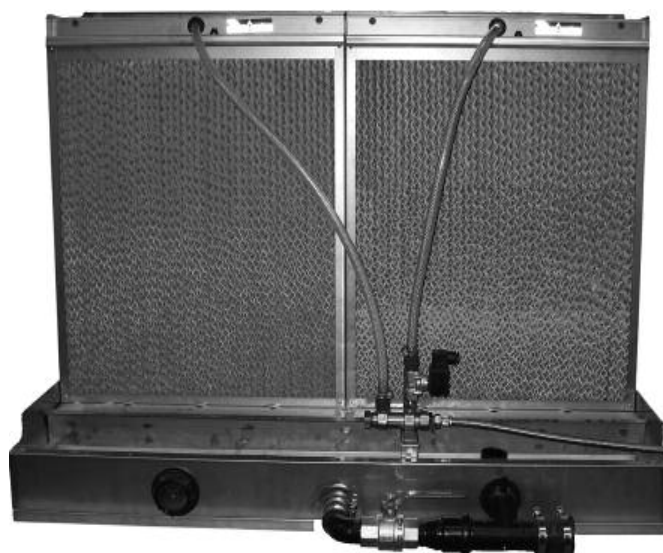
Modeller med cirkulerande vattensystem

Tråget fylls med kallvatten från vattenledningsnätet. En nivågivare och en magnetventil upprätthåller vattennivån.

Vid fuktbehov startar pumpen och cirkulerar vatten via fördelningsrören och fram till spridartoppen. Spridartoppen ser till att fuktarkassetten försörjs med tillräckliga vattenmängder. Vattnet rinner sedan längs fuktarkassetts krysswellstruktur. En del vatten absorberas av GLASdek[®]-mediet och resten återförs till bottenråget. Tilluften passerar genom mediet och en del av det vatten som absorberats av mediet förångas vid kontakten med tilluften och producerar därigenom befuktad luft.

FA6-enheter med direktvatten

Direktvattensystem används när vattenkvaliteten är för dålig för cirkulerande system eller när luftfuktarens drifttid per år är kort. Direktvattensystem finns inte för alla storlekar. Se tabellen på sidan 17.



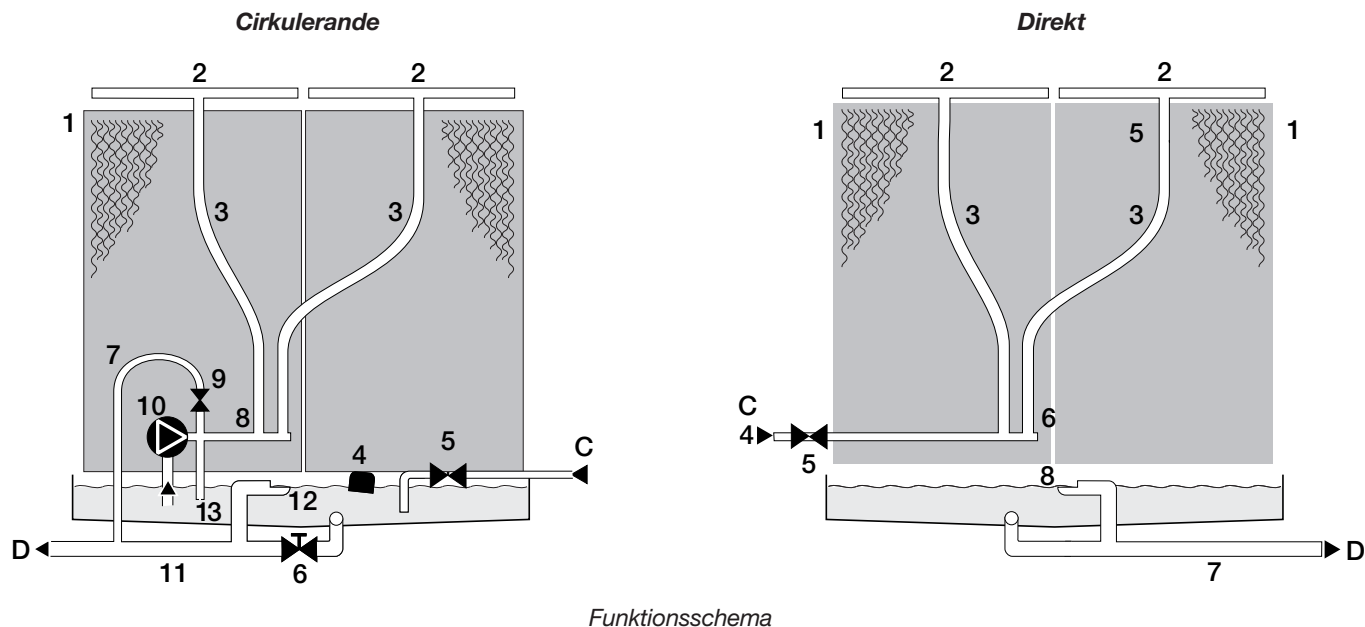
Modeller med direktvatten

Direktvattenmodellen har ingen vattenpump och därför är det viktigt att kallvattnet som ansluts till luftfuktaren har tillräckligt högt tryck och flöde för den berörda modellen. Kallvatten från vattenledningsnätet ansluts till luftfuktaren och matas fram till spridartoppen via en magnetventil och en konstantflödesventil.

Konstantflödesventilen ser till att vatten med rätt flöde matas fram till spridartoppen för varje kasset.

Vattnet rinner längs fuktarkassetts krysswellstruktur. En del vatten absorberas av GLASdek[®]-mediet och resten återförs till bottenråget. Tilluften passerar genom luftfuktaren och en del av det vatten som absorberats av mediet förångas vid kontakten med tilluften och producerar därigenom befuktad luft. Vattnet som når bottenråget leds direkt vidare till avlopssystemet via dräneringsröret.

Konstruktion och funktion



- | | |
|--|--------------------------------------|
| C Kallvatten från ledningsnät | 6 Dräneringsventil för tråg |
| D Avloppsvatten | 7 Avblödning |
| 1 Fuktarkassett | 8 Vattenspridare |
| 2 Spridartopp | 9 Reglerventil för avblödning |
| 3 Spridarslang | 10 Pump |
| 4 Nivågivare | 11 Dräneringsrör |
| 5 Magnetventil för vatteninlopp | 12 Överfyllnadsutlopp |
| | 13 Tryckminskning |

- | | |
|--------------------------------------|--|
| C Kallvatten från ledningsnät | 4 Anslutning till vattenledningsnät |
| D Avloppsvatten | 5 Magnetventil för vatteninlopp |
| 1 Fuktarkassett | 6 Vattenspridare |
| 2 Spridartopp | 7 Dräneringsrör |
| 3 Spridarslang | 8 Överfyllnadsutlopp |

Avblödningsflöde

Vatten från vattenledningsnätet innehåller en viss mängd mineraler och salter, vars koncentration varierar beroende på det geografiska läget. Under avdunstningen avges ren vattenång till luften. Mineraler och salter stannar kvar i vattnet och återförs till tråget. Det innebär att koncentrationen i tråget blir högre än i vattentillförseln. Om mineralkoncentrationen (framför allt av kalcium) blir för hög kan avlagringar avsättas på mediets yta och till slut helt täppa igen luftfuktaren. För att förebygga det här problemet måste en del av vattnet i tråget tömmas ut och ersättas med färskvatten.

Det vatten som töms ut via avblödningsventilen och avblödningsslangen till dräneringsröret kallas för avblödningsflöde. Avblödningsflödet regleras med avblödningsventilen för att hålla mineralkoncentrationen på en godtagbar nivå. Innan luftfuktaren kan startas måste avblödningsflödet beräknas och ställas in enligt anvisningarna på sidan 18, och på sidan 13 i installations-/servicemanualen för FA6.

Reglersystem

Det finns fyra olika reglersystem för reglering av fuktigheten.

FA6 kan enkelt regleras även för de mest krävande förhållanden.

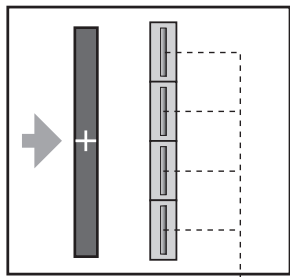
Valet av reglermetod beror huvudsakligen på applikationen och önskad systemnoggrannhet.

Till/från-reglering har en noggrannhet på normalt 5–10% RH.

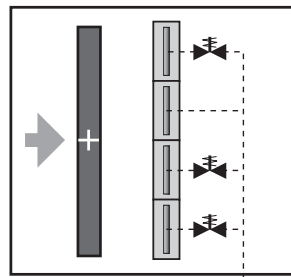
Stegreglering styr de individuella kassetterna med en noggrannhet på normalt 3–5% RH.

Face & by-pass-regleringen är steglös och uppnår en mycket hög noggrannhet på 1–2% RH.

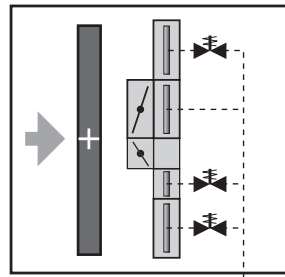
Daggpunktsregleringen mäter den absoluta fuktigheten i luften efter luftfuktaren och reglerar förvärmningsbatteriet och eftervärmningsbatteriet så att en inställningsnoggrannhet på 1–2% RH uppnås.



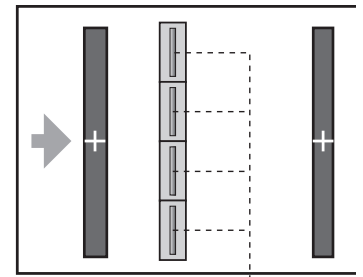
Till/från (1 steg)



Stegreglering (2–5 steg)



Face & by-pass*



Daggpunktsreglering*

Till/från-reglering

Funktion

Fuktgivaren GRh mäter den relativa fuktigheten i rummet (eller frånluftskanalen) och kopplar alla kassetter till eller från så att fuktighetsnivån hamnar inom de inställda undre och övre gränsvärdena.

Temperaturgivaren GT mäter temperaturen efter tilluftsfläkten och reglerar värmetillförseln till förvärmningsbatteriet så att inställt börvärde uppnås.

Vid fuktbehov startar fuktarpumpen och alla kassetter försörjs med vatten. RH-nivån i rummet stiger nu relativt snabbt till det inställda övre gränsvärdet, eftersom alla kassetter tas i drift. När gränsvärdet nåtts stannar pumpen och alla kassetter tas ur drift. RH-nivån i rummet minskar nu och när efter en tid det inställda undre gränsvärdet. Fuktarpumpen startar då igen och stoppar när det övre gränsvärdet nåtts igen.

Systemets drifttillstånd vid olika uteluftfuktigheter framgår av ps-diagrammet nedan.

Regleregenskaper

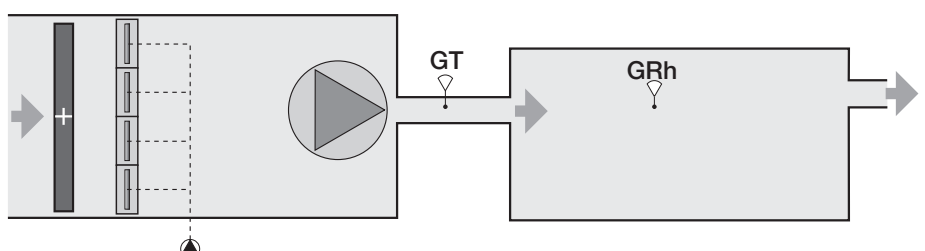
Ett Till/från-system ger under dagen en RH-nivå i rummet som varierar mellan inställda max- och minvärden oavsett uteluftfuktighet.

In- och urkopplingarna sker flera gånger om dagen oavsett aktuell uteluftfuktighet. I praktiken blir ofta resultatet en reglernoggrannhet på ± 5 –10%-enheter.

Drifttid

Eftersom fuktaren under en större del av året är mycket överdimensionerad kommer in- och urkopplingsfrekvensen att vara hög.

Ju snävare tolerans (in- och urkopplingsdifferens) som ställs in, desto frekventare blir in- och urkopplingarna. Vid hög uteluftfuktighet är fuktarens inkopplade tid mycket kortare än den fränkopplade tiden. Vid låg uteluftfuktighet är förhållandet det omvända.



Stegreglering

Funktion

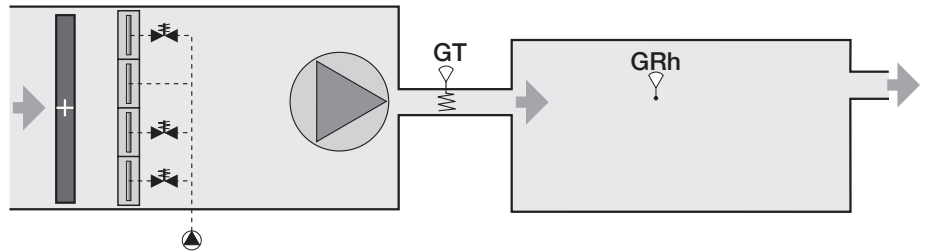
Fuktgivaren GRh mäter den relativa fuktigheten i rummet (eller frånluftskanalen) och öppnar erforderligt antal magnetventiler så att fuktighetsnivån hamnar inom de inställda undre och övre gränsvärdena. Temperaturgivaren GT (medelvärdestyp) mäter temperaturen efter tilluftsfläkten och reglerar värmetillförseln till förvärmningsbatteriet så att inställt börvärde uppnås.

Vid fuktbehov startar fuktarpumpen och kassetterna utan magnetventil får vattentillförsel.

Storleken på dessa kassetter är vald så att RH-nivån i rummet nu stiger till något under det övre inställda gränsvärdet.

Vid minskad uteluftfuktighet minskar RH-nivån i rummet. Den relativa fuktgivaren GRh öppnar den första magnetventilen när nivån nått det undre gränsvärdet. Storleken på kassetten för denna magnetventil är vald så att RH-nivån nu stiger till något under det övre gränsvärdet igen.

Denna sekvens upprepas tills samtliga magnetventiler har öppnat. Systemets drifttillstånd vid olika uteluftfuktigheter framgår av ps-diagrammet nedan.



Regleregenskaper

Ett system med stegreglering ger under dagen en RH-nivå i rummet som varierar mellan inställda max- och minvärden beroende på aktuell uteluftfuktighet. Fyra steg ger i praktiken en reglernoggrannhet på $\pm 3-5$ procentenheter. Ju snävare tolerans på inställt max- och minvärde, desto fler steg krävs.

Drifttid

Inom ett visst utefuktintervall är ett definierat steg konstant inkopplat. Under vårsäsongen är således endast en kassett i drift. Under vintersäsongen är fyra kassetter i drift. Se diagrammet. Detta driftsätt innebär att in- och urkopplingsfrekvensen minimeras, vilket i sin tur ökar livslängden på kassetterna. Dessutom är drifttiden för kassetterna i snitt bara hälften så lång som i ett daggpunktssystem.

Face & by-pass-reglering

Funktion

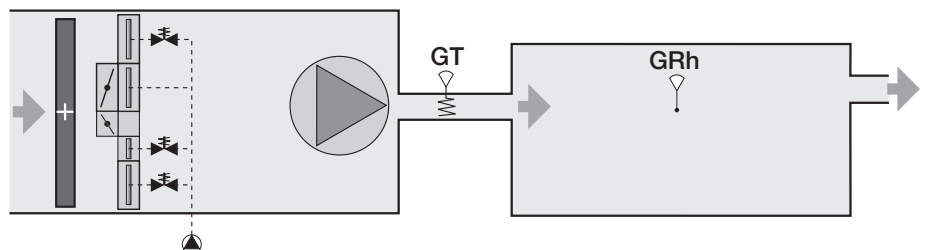
Fuktgivaren GRh mäter den relativa fuktigheten i rummet (eller frånluftskanalen), öppnar erforderligt antal magnetventiler samt öppnar fuktreglerspjället resp. stänger by-passpjället successivt, så att inställt börvärde erhålls.

Temperaturgivaren GT (medelvärdestyp) mäter temperaturen efter tilluftsfläkten och reglerar värmetillförseln till förvärmningsbatteriet så att inställt börvärde uppnås.

Vid fuktbehov startar fuktarpumpen och kassetten efter fuktreglerspjället får vattentillförsel.

När fuktreglerspjället har öppnat helt, samtidigt som det finns ett fortsatt fuktbehov, öppnar en av magnetventilerna varvid fuktreglerspjället och by-passpjället återgår till utgångsläget. Vid ytterligare fuktbehov öppnas återigen fuktreglerspjället successivt och by-passpjället stängs i motsvarande grad. När fuktreglerspjället har öppnat helt, öppnar nästa magnetventil samtidigt som fuktreglerspjället och by-passpjället återgår till utgångsläget igen.

Denna sekvens upprepas tills samtliga magnetventiler har öppnat. Systemets drifttillstånd vid olika uteluftfuktigheter framgår av ps-diagrammet nedan.



Regleregenskaper

Ett Face & by-pass-system ger under dagen en nära nog konstant RH-nivå i rummet oavsett aktuell uteluftfuktighet. I praktiken blir resultatet en reglernoggrannhet på $\pm 1-2\%$ enheter.

Observera dock att det inte är möjligt att nå dimensionerande fuktnivå i rummet utan att förkyla för utetillstånd som har högre våt temperatur än rumstillståndets våta temperatur.

Drifttid

Driftsättet innebär att in- och urkopplingsfrekvensen minimeras. Detta ökar livslängden på kassetterna. Dessutom är drifttiden för kassetterna i snitt bara hälften så lång som drifttiden för kassetterna i ett daggpunktssystem.

Systemet är synnerligen kostnadseffektivt jämfört med daggpunktreglering, eftersom eftervärmaren och dess shunt enhet utgår.

Daggpunktsreglering

Funktion

Daggpunktsgivaren GX mäter den absoluta fuktigheten efter luftfuktaren och reglerar värmetillförseln efter förvärmningsbatteriet så att inställt börvärde erhålls.

Temperaturgivaren GT mäter temperaturen efter tilluftsfläkten och reglerar värmetillförseln efter eftervärmningsbatteriet så att inställt börvärde erhålls.

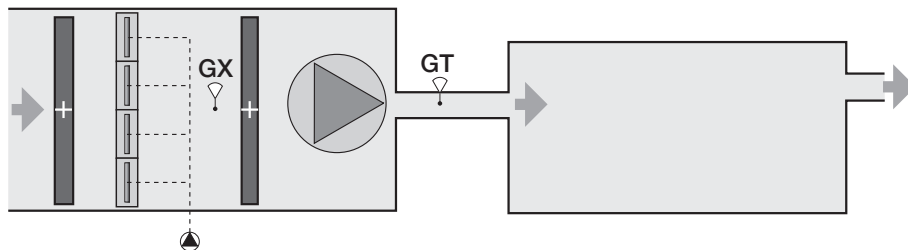
Vid fuktbehov startar fuktarpumpen och samtliga kassetter får vattentillförsel.

Systemets drifttillstånd vid olika uteluftfuktigheter framgår av ps-diagrammet nedan.

Regleregenskaper

Ett daggpunktsystem ger under dagen en nära nog konstant RH-nivå i rummet oavsett aktuell uteluftfuktighet.

I praktiken blir resultatet en reglernoggrannhet på $\pm 1-2\%$ -enheter.



Observera dock att det inte är möjligt att nå dimensionerande fuktivå i rummet utan att förkyla om utetillståndet ligger över en tänkt linje mellan rumstillståndets daggpunkt och tillståndet före luftfuktaren vid dimensionerande uteluftfuktighet.

Drifttid

Samtliga fuktarkassetter är i drift så snart fuktbehov föreligger.

Obs! För konstant rumstemperatur förutsätts konstant intern värmelast. Om så inte är fallet kompletteras med en rumstemperaturgivare.

Specialutföranden

Nedanstående kundorderutföranden och tillbehör beskrivs endast kortfattat.

Din kontaktperson på Munters kan lämna närmare information.

Fri höjd

FA6 kan levereras i specialhöjder om kunden vill utnyttja den maximala höjden i klimataggregatet.

Hög temperatur

Direktvattenmodellerna kan anpassas för applikationer med höga temperaturer (100°C). Används normalt vid cirkulation i lackeringsboxar där det uppstår höga temperaturer under torkningscykeln.

Speciell kassettoppsättning

Varje FA6 i standardstorlek har ett visst antal 300 eller 600 mm kassetter. För applikationer som kräver noggrann reglering kan två 300 mm kassetter ersätta en 600 mm kassett. Extra magnetventiler skall då installeras för varje kassett.

Pumpmotor med speciella elektriska data

Standardpumpen har en motor anpassad för 3-fas, 400 V/50 Hz eller 3-fas 230 V/50 Hz. Det går även att beställa motorer för 3-fasnät med andra huvudspänningar och/eller nätfrekvenser liksom motorer för 1-fas 230 V/50 Hz and 120 V/60 Hz.

Konstantflödesventiler

Speciella konstantflödesventiler för system med direktvatten kan levereras. Om en luftfuktare ska användas för indirekt evaporativ kyl drift med direktvatten kan konstantflödesventilerna dimensioneras för halva det flöde som standardutförandet ger.

Droppavskiljare

Används för att eliminera risken för vätskedroppar i luften på grund av höga luftfuktigheter eller turbulent luftflöde. De är mycket lätta att installera och påverkar inte FA6-enhetens utrymmesbehov. Avskiljare rekommenderas för alla installationer med en luftfuktighet över 3,5 m/s.

Fullständig tömning av vattendistributionen enligt den tyska standarden VDI 6022

Direktvattenmodeller kan beställas med ett specialkonstruerat spridarrrör. Detta spridarrrör är försett med en motordriven dräneringsventil för automatisk tömning.

Spridarrrören töms helt när luftfuktaren stängs av.

Extern pumpstation

Då extra stor servicetillgänglighet erfordras kan en extern pumpstation levereras.

Kontakta Munters tekniska support för närmare information.

Reglersystem för stegreglering

Ett reglersystem för upp till sex steg kan levereras.

Antalet steg beror på luftfuktarens storlek.

Reglersystem för Face & by-pass

Ett reglersystem för upp till sex steg och två utgångar för spjällställdon kan levereras.

Antalet steg beror på luftfuktarens storlek.

BMS integration och förbättrad hygien

I det flesta fall krävs ingen vattenbehandling, men om vattenkvaliteten är låg kan en vattenbehandlingsutrustning vara nödvändig.

FA6cc, Clean Concept

Detta tillval för eftermontering på FA6-luftfuktare gör att modeller med cirkulerande vatten fungerar med optimala hygieniska förutsättningar.

Systemet omfattar en manöverpanel med BMS-anslutningar, elektronisk nivåreglering och automatisk tömning av tråget. Det kan även förses med biociddosering och konduktivitetstyrd avblödning. FA6cc är konstruerat för att med god marginal uppfylla kraven i gällande lagstiftning i många länder vad gäller bakteriekontroll i vattensystem – t.ex. ACOP L8 i Storbritannien. Mer information finns i den tekniska manualen till FA6cc.

FA6 doseringssystem

Doseringssystemet FA6ds är en vidare utbyggnad av FA6cc som möjliggör tidsstyrd och/eller externt styrd dosering av biocider i luftfuktarens tråg. Systemet levereras med alla nödvändiga delar för anslutning till FA6 evaporativ luftfuktare/kylare, exklusive behållare med biocid.

FA6 ultraviolet steriliseringssystem

Denna UV-steriliseringseenhet eliminerar skadliga bakterier och virus i vattnet med UV-ljus.

FA6cs, Conductivity System

Möjliggör konduktivitetstyrd avblödning. Systemet minskar vattenförbrukningen och är speciellt effektivt med stegreglerade luftfuktare/kylare.

Dimensionering

Val av FA6-modell

Det är lätt att välja rätt FA6-modell med hjälp av FA6 Dimensioneringsprogram.

Programmet baseras på väderdata som insamlats under många år för nästan alla platser världen över. Allt man behöver känna till är följande parametrar:

- Luftflöde
- Kanaldimensionerna eller luftbehandlingssystemets tvärsnitt
- Dimensionerande tillstånd (plats)
- Önskad reglernoggrannhet
- Typ av applikation (luftbefuktning/kylning)
- Önskade luftförhållanden

FA6 dimensioneringsprogram

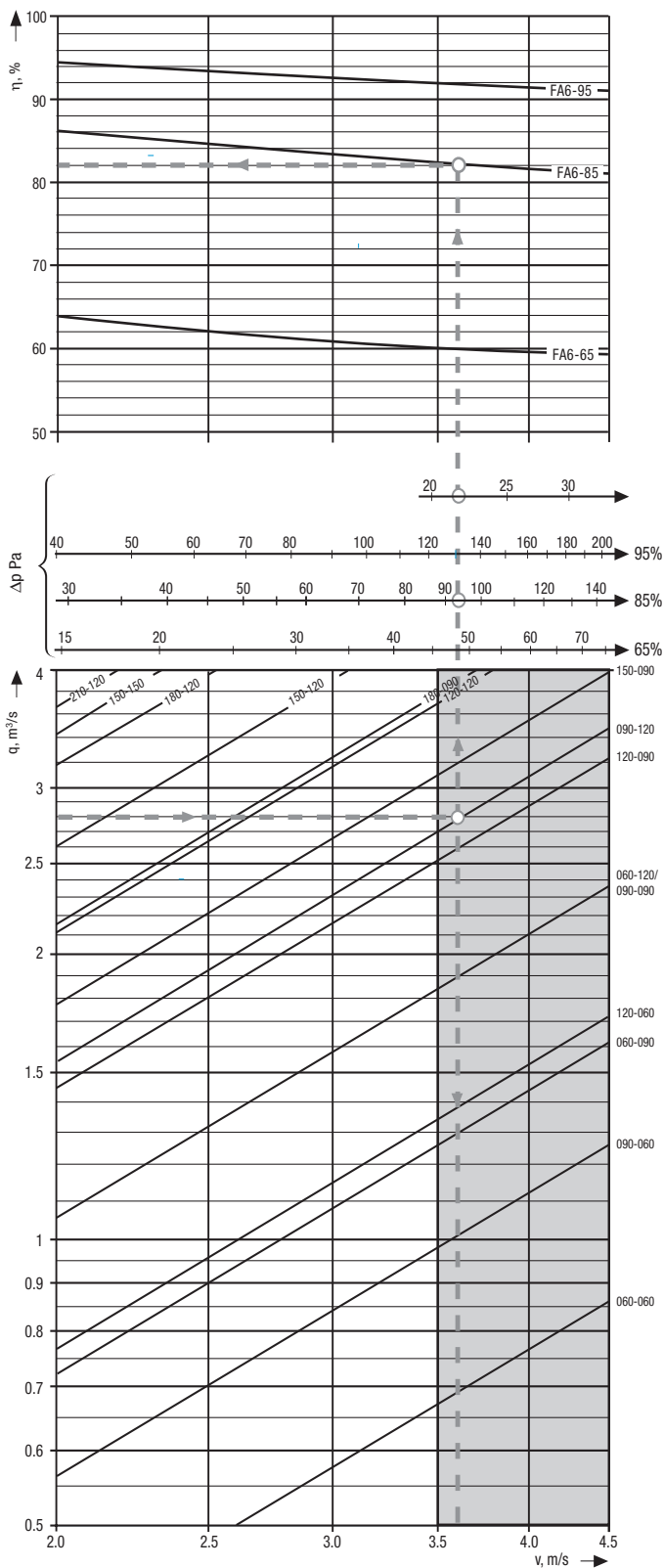
Ett Windows-baserat program gör det enklare att välja rätt storlek på FA6. Programmet tillhandahåller rätt fuktighetsdata och annan relevant information som behövs för installationen. Programmet kan vara ett värdefullt komplement till denna katalog. Kontakta närmaste säljkontor för mer information.

Result at design condition:	
Intake air	Supply air
Tdb °C: -12.1	22.0
RH %: 50.0	55.0
Preheat	
46.0	
1.1	

Application	Humidification
Control mode	Step control
Selected unit	FA6-85-180-180-C3-0-L
Unit weight wet/dry kg	210 / 92
Face velocity m/s	3.1
Pressure drop Pa	69
Efficiency %	83.3
Design utilization %	87.1
Design evaporation l/min	4.77
Max supply water l/min	
Bleed-off flow l/min	
Design preheater kW	545
Design postheater kW	
Design cooling °C	
Annual calculation	JA
Water quality test	W23

Val av fuktarstorlek

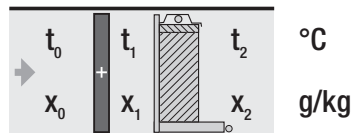
Fuktarstorlek, luftflöde 0,5–4 m³/s



Exempel: Diagrammet visar om den valda luftfuktaren är FA6-85-090-120 utrustad med droppavskiljare:
 Luftflöde, $q = 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Lufthastighet, $v = 3,6 \text{ m/s}$. Tryckfall luftfuktare, $\Delta p_{85\%} = 92 \text{ Pa}$. Tryckfall droppavskiljare, $\Delta p = 22 \text{ Pa}$. Fuktkverkningsgrad, $\eta = 82\%$

Beräkning av tillstånd efter luftfuktare: Exempel

Fuktkverkningsgrad $\eta = 82\%$.
 Uteluft (vinter): $t_0 = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ et $x_0 = 2,0 \text{ g/kg}$.

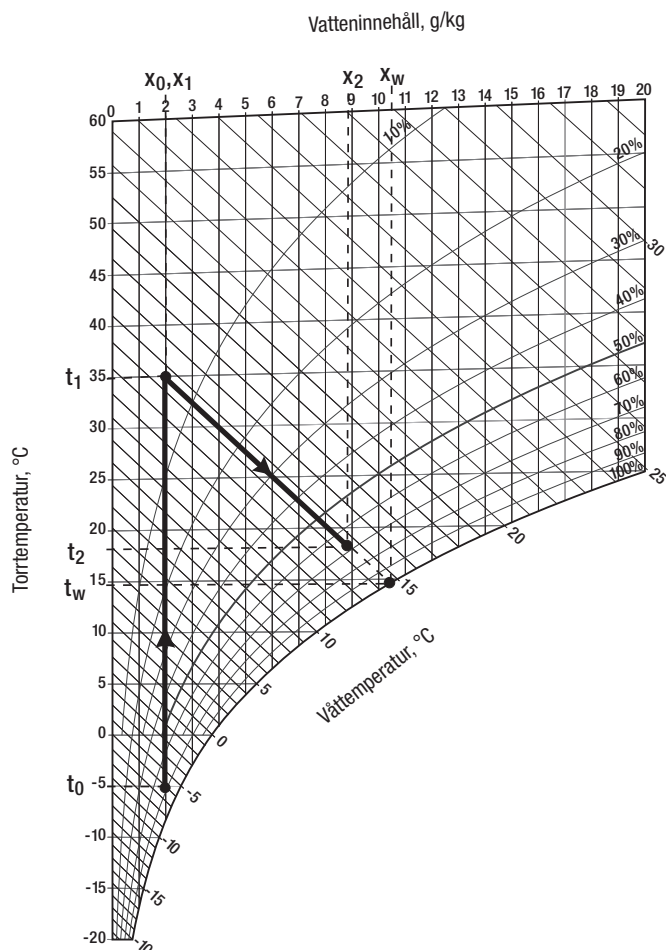


Uteluften är förvärmad till tillståndet:
 $t_1 = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ och $x_1 = 2,0 \text{ g/kg}$, vilket innebär en våt temperatur på $t_w = 14,6 \text{ }^\circ\text{C}$, samt en mätnadsfuktighet på $x_w = 10,4 \text{ g/kg}$ (se det psykometriska diagrammet nedan).

Tillståndet på den befuktade luften efter luftfuktaren kan beräknas enligt:

$$x_2 = x_1 + \eta / 100 \times (x_w - x_1) = 2,0 + 82 / 100 \times (10,4 - 2,0) = 8,9 \text{ g/kg}$$

$$t_2 = t_1 + \eta / 100 \times (t_w - t_1) = 35 + 82 / 100 \times (14,6 - 35) = 18,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

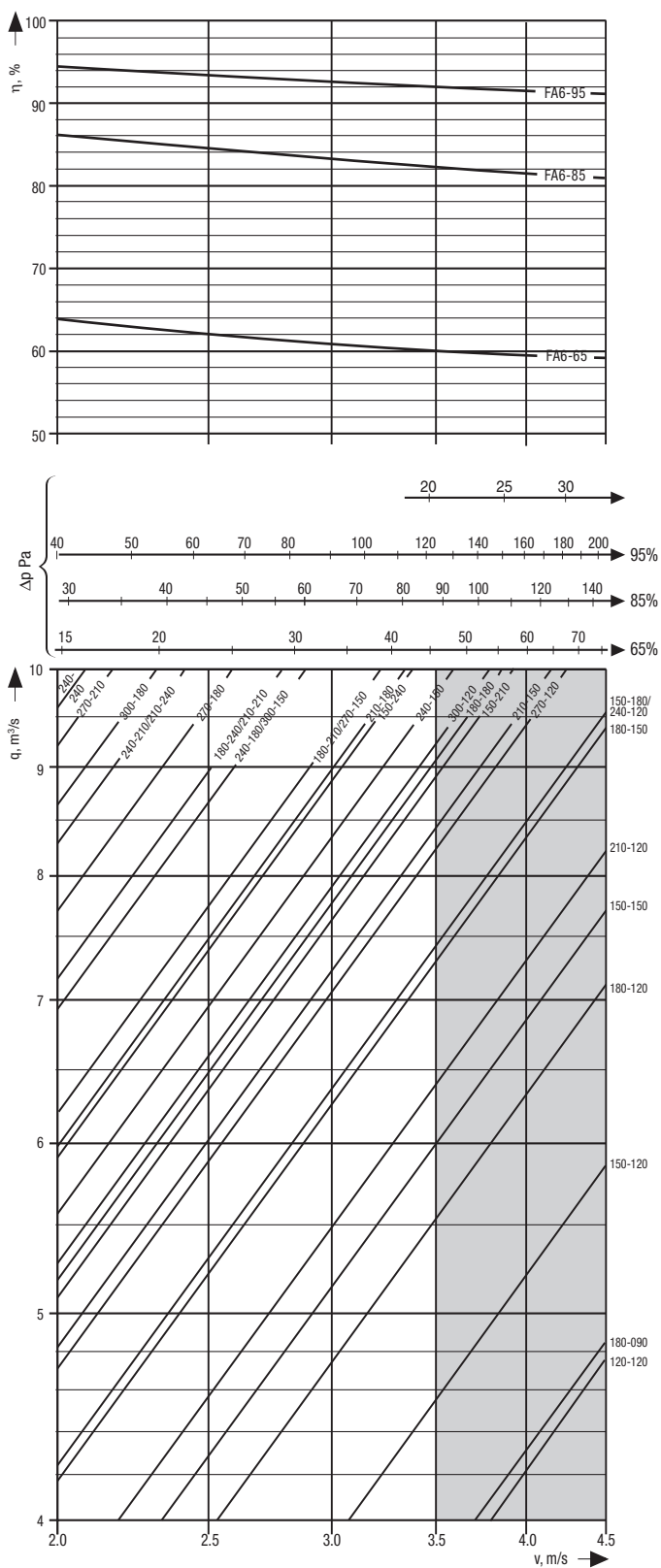


Definition av fuktkverkningsgrad, $\eta \%$

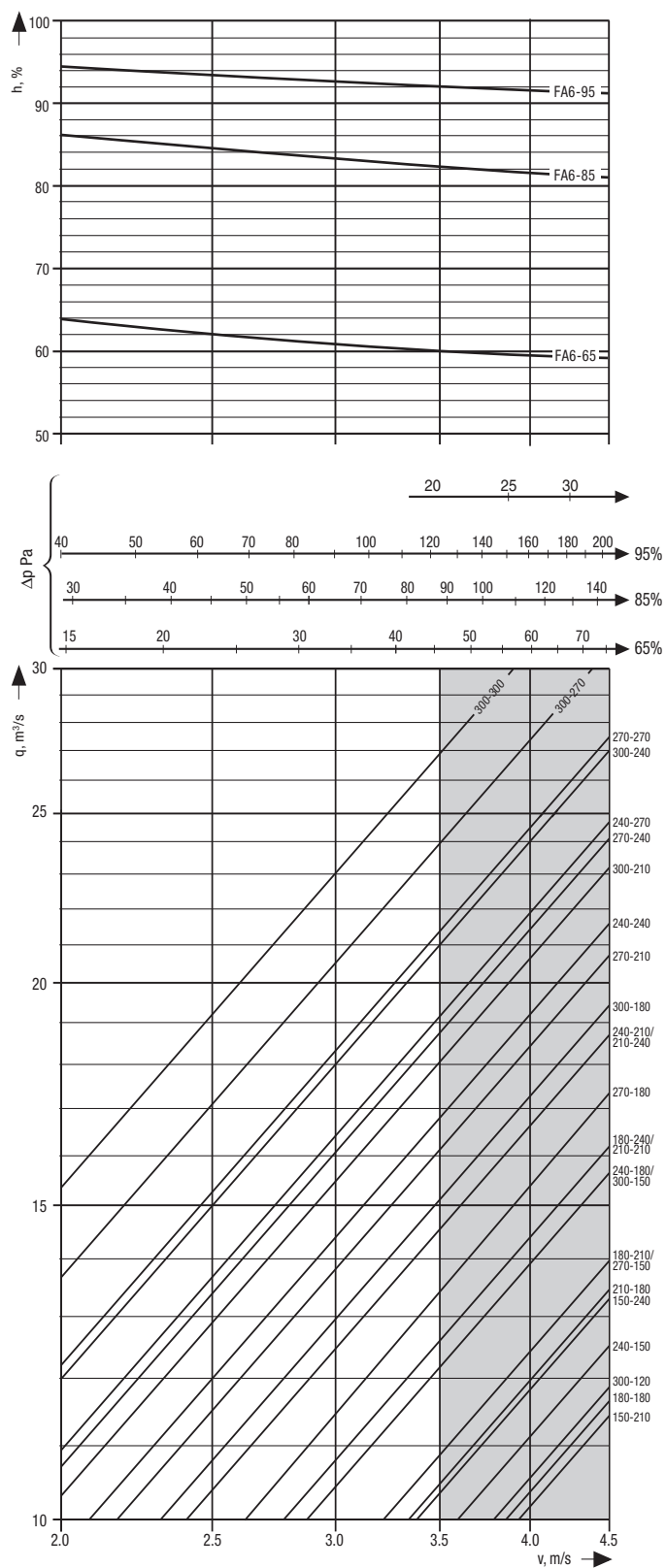
$$\eta = (x_2 - x_1) / (x_w - x_1) \times 100$$

Diagram för val av fuktarstorlek

Fuktarstorlek, luftflöde 4–10 m/s



Fuktarstorlek, luftflöde 10–30 m/s



Droppavskiljare rekommenderas vid lufthastigheter över 3,5 m/s

Mått, vikt och pumpstorlekar

Storlek					FA6-65			FA6-85			FA6-95		
					C=630 mm, D=100 mm			C=630 mm, D=200 mm			C=730 mm, D=300 mm		
	Mått mm		Antal kassetter		Pumpstorlek	Vikt kg		Pumpstorlek	Vikt kg		Pumpstorlek	Vikt kg	
	A	B	Bredd	Bredd		Våt	Torr		Våt	Torr		Våt	Torr
		300mm	600mm										
060-060	600	600	1		8	44	23	8	50	26	8	58	28
060-090		900			8	49	26	8	57	30	8	70	33
060-120		1200			8	52	28	8	64	33	9	80	38
090-060	900	600	1	1	8	60	29	8	69	33	8	84	39
090-090		900			8	66	32	8	78	38	8	100	46
090-120		1200			8	73	35	8	91	43	9	116	53
120-060	1200	600	2		8	76	35	8	88	41	9	106	48
120-090		900			8	84	39	8	100	46	9	129	56
120-120		1200			8	92	42	8	115	52	9	148	64
150-090	1500	900	1	2	8	103	48	8	124	56	9	159	67
150-120		1200			8	113	51	8	142	62	9	184	79
150-150		1500			8	123	55	9	159	71	9	208	90
150-180		1800			8	134	60	9	178	79	9	237	102
150-210		2100			8	141	64	9	197	88	9	262	113
150-240		2400			8	150	68	9	212	95	10	286	123
180-090	1800	900	3		8	118	50	8	142	61	9	185	76
180-120		1200			8	134	59	8	169	74	9	218	91
180-150		1500			8	146	64	9	187	82	9	247	104
180-180		1800			8	158	70	9	210	92	10	281	118
180-210		2100			8	165	74	9	233	102	10	309	130
180-240		2400			8	177	79	9	250	109	10	338	142
210-120	2100	1200	1	3	8	156	68	9	197	86	10	254	107
210-150		1500			8	169	74	9	219	96	10	288	121
210-180		1800			8	184	81	9	245	108	10	328	138
210-210		2100			8	193	85	9	271	118	10	362	153
210-240		2400			8	206	91	9	292	128	11	395	167
240-120	2400	1200	4		8	175	75	9	221	95	10	286	118
240-150		1500			8	191	82	9	246	106	10	325	134
240-180		1800			8	206	89	9	276	119	11	370	153
240-210		2100			8	216	94	9	306	131	11	407	169
240-240		2400			8	232	101	9	329	141	11	446	185
240-270		2700			9	247	107	9	359	153	11	483	195
270-120	2700	1200	1	4	8	197	84	9	250	107	10	323	133
270-150		1500			8	241	91	9	278	119	10	366	152
270-180		1800			8	232	100	9	310	134	11	417	173
270-210		2100			8	244	106	9	345	148	11	461	192
270-240		2400			9	261	113	10	372	160	11	503	210
270-270		2700			9	277	120	10	405	174	11	554	231
300-120	3000	1200	5		8	216	91	9	274	116	11	355	145
300-150		1500			8	235	99	9	304	129	11	403	164
300-180		1800			8	254	108	10	341	145	11	459	186
300-210		2100			8	267	114	10	380	161	11	505	207
300-240		2400			9	286	122	10	408	173	11	554	227
300-270		2700			9	305	130	10	445	188	11	610	250
300-300		3000			9	336	141	10	462	222	11	638	309

Luffuktare med höjd över 210 cm levereras demonterade.

På begäran kan även andra storlekar levereras demonterade.

Vattenkvalitet/data

Följande sida baseras på FA6 med Clean Concept-reglering

Total alkalitet som mg/l HCO₃⁻

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450	500
10	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	4,4	3,9	3,5	3,2	3,0	2,8
20	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	4,7	4,2	3,9	3,3	3,0	2,7	2,5	2,3	2,1
30	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
40	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,4	5,0	4,7	4,1	3,6	3,3	3,0	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
50	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	4,6	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,5
60	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	5,1	4,7	4,3	4,0	3,5	3,1	2,8	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
70	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	4,8	4,4	4,1	3,8	3,3	2,9	2,6	2,4	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3
80	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7	5,1	4,6	4,2	3,9	3,6	3,1	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,3
90	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,8	4,4	4,0	3,7	3,5	3,0	2,6	2,4	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
100	6,0	6,0	6,0	6,0	5,2	4,6	4,2	3,8	3,6	3,3	2,9	2,5	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2
125	6,0	6,0	6,0	5,6	4,8	4,3	3,9	3,5	3,3	3,0	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1
150	6,0	6,0	6,0	5,2	4,5	4,0	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
175	6,0	6,0	5,9	4,9	4,2	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
200	6,0	6,0	5,6	4,7	4,0	3,6	3,2	3,0	2,7	2,6	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
250	6,0	6,0	5,2	4,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
300	6,0	6,0	4,8	4,0	3,5	3,1	2,8	2,5	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8
350	6,0	5,9	4,6	3,8	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
400	6,0	5,7	4,3	3,6	3,1	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
450	6,0	5,4	4,1	3,4	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6	1,4	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
500	6,0	5,2	4,0	3,3	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6

Total hårdhet som mg/l Ca²⁺

Cykler <2: Konduktivitetsstyrd rekommenderas inte
 Cykler <1,5: Direktvatten rekommenderas
 Cykler <1: Oanvändbart vatten

I tabellen visas det maximala antalet rekommenderade koncentrationscyklar för olika vattenkvaliteter. Koncentrationscyklar = mineralkoncentrationen i luftfuktarens vatten/mineralkoncentrationen i vattentillförseln. Cykelvärdet används för att beräkna avblödningen. Om antalet cykler är två eller mindre rekommenderas att ett direktvattensystem används i stället för cirkulerande vatten. Alternativt måste vattentillförseln behandlas för att öka vattenkvaliteten. Omvandlingstabellen nedan kan användas för att omvandla lokala enheter så att de passar för tabellen.

Total hårdhet (kalciumhårdhet)	
°dH	°dH × 7,2 ⇒ mg/l Ca ²⁺
°f	°f × 4,0 ⇒ mg/l Ca ²⁺
°clark	°clark × 5,7 ⇒ mg/l Ca ²⁺
ppm CaCO ₃	ppm CaCO ₃ × 0,25 ⇒ mg/l Ca ²⁺
Total alkalitet (karbonathårdhet, bikarbonat)	
°dH	°dH × 21,8 ⇒ mg/l HCO ₃ ⁻
ppm CaCO ₃	ppm CaCO ₃ × 1,2 ⇒ mg/l HCO ₃ ⁻
ppm NaOH	ppm NaOH × 1,5 ⇒ mg/l HCO ₃ ⁻
Allmänt	
Koncentration	mg/l = g/m ³ = ppm
Konduktivitet	1mS/m = 10 µS/cm = 10 µMHO

Den totala vattenförbrukningen (T) är summan av den förångade vattenmängden (E) och avblödningsmängden (B). Vid beräkning av den förångade vattenmängden används de genomsnittliga driftförhållandena för installationen.

Exempel

Luftflöde $q = 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$
 Genomsnittlig fukthalt i tilluft $x_1 = 2,0 \text{ g/kg}$

Genomsnittlig fukthalt i befuktad luft $x_2 = 9,0 \text{ g/kg}$
 Total hårdhet 80 mg/l Ca^{2+}
 Total alkalitet 100 mg/l HCO_3^-

- *Koncentrationscyklar från tabellen:*
 $C = 3,6$
- *Beräkna den genomsnittliga förångningen enligt:*
 $E = q \times 60 \times 1,2 \times (x_2 - x_1) / 1.000 = 2,8 \times 60 \times 1,2 \times (9 - 2) / 1.000 = 1,41 \text{ l/min}$
- *Beräkna avblödningen enligt:*
 $B = E / (C - 1) = 1,41 / (3,6 - 1) = 0,54 \text{ l/min}$
- *Den totala vattenförbrukningen kan beräknas enligt:*
 $T = E + B = 1,41 + 0,54 = 1,95 \text{ l/min}$

Vatten från andra källor

Om det inkommande vattnet inte är klassat som dricksvatten från ledningsnätet rekommenderas följande kompletterande koncentrationgränser.

Klor (mg/l Cl ⁻)	Cl ⁻ × C < 200 mg/l
Sulfat (mg/l SO ₄ ²⁻)	SO ₄ ²⁻ × C < 300 mg/l
Bakteriehalt (CFU/ml, KBE/ml)	CFU/ml × C < 1000

Multiplitera koncentrationen med cykelvärdet (C) och jämför resultatet med det rekommenderade gränsvärdet. Om värdet ligger över gränsen ska antalet cykler minskas.

Om avhärdat vatten används kan den totala hårdheten inte användas för dimensionering av avblödningen. Använd i stället en konduktivitetsgräns på 1 000 µS/cm för att beräkna antalet cykler. Konduktivitet i vattentillförsel × C < 1000 µS/cm.

I områden med låg vattenkvalitet kan en blandning av behandlat och obehandlat vatten användas för att sänka mineralinnehållet. Vattnet ska blandas så att konduktiviteten > 100 µS/cm. Om det blandade vattnet är för rent kan mineralerna lakas ut ur GLASdek[®]-kassetterna och därigenom skada dem allvarligt.

Total vattenförbrukning (T) vid direktvatten

Modeller	FA6-65	FA6-85	FA6-95
	T l/min	T l/min	T l/min
060-060	1,8	3,5	3,5
060-090	1,8	3,5	3,5
060-120	1,8	3,5	3,5
090-060	2,8	6,3	6,3
090-090	2,8	6,3	6,3
090-120	2,8	6,3	6,3
120-060	3,5	8,0	8,0
120-090	3,5	8,0	8,0
120-120	3,5	8,0	8,0
150-090	4,5	10,0	10,0
150-120	4,5	10,0	10,0
150-150	4,5	10,0	10,0
150-180	6,3	10,0	12,0
150-210	8,0	12,0	15,0
150-240	8,0	15,0	18,0
180-090	6,3	12,0	12,0
180-120	6,3	12,0	12,0
180-150	6,3	12,0	12,0
180-180	8,0	12,0	15,0
180-210	8,0	15,0	18,0
180-240	10,0	15,0	
210-120	6,3	15,0	15,0
210-150	6,3	15,0	15,0
210-180	8,0	15,0	18,0
210-210	10,0	15,0	
210-240	12,0	18,0	
240-120	8,0	15,0	15,0
240-150	8,0	15,0	15,0
240-180	10,0	15,0	
240-210	12,0	18,0	
240-240	12,0		
240-270	15,0		
270-120	10,0	18,0	18,0
270-150	10,0	18,0	18,0
270-180	10,0	18,0	
270-210	12,0		
270-240	15,0		
270-270	15,0		
300-120	10,0	18,0	18,0
300-150	10,0	18,0	
300-180	12,0	18,0	
300-210	15,0		
300-240	18,0		
300-270	18,0		
300-300			

 Specialutförande med utökad dräneringskapacitet erfordras.

Tryckkrav vid anslutningspunkten

	Tryckkrav	
	Cirkulerande vatten	Direktvatten
Erforderligt minimitryck vid anslutningspunkten	500 kPa* (5,0 bar)	150 kPa (1,5 bar)
Tillåtet maxtryck vid anslutningspunkten	1.000 kPa (10,0 bar)	1.000 kPa (10,0 bar)

Cirkulerande vatten

Den totala vattenförbrukningen är summan av den förångade vattenmängden och avblödningsflödet. Avblödningsflödet är det konstanta avtappningsflöde som krävs för att hålla mineral-koncentrationen i träget på en sådan nivå att livslängden för fuktarkassetterna optimeras. Den rekommenderade avblödningen beror på det inkommande vattnets kvalitet. Om vattenkvaliteten inte är känd kan en vattenanalys genomföras. Men ofta är det enklare att be den lokala vattenleverantören om analysdata. På basis av genomförda tester och utvärderingar av olika system i drift har Munters sammanställt rekommendationerna på sidan 18.

Vattenförbrukning

Direktvatten

Den totala vattenförbrukningen är summan av det totala antalet drifttimmar. I tabellen på sidan 17 anges den maximala vattenförbrukningen (l/min) med inkopplad vattentillförsel.

Cirkulerande

Den totala vattenförbrukningen är summan av den förångade vattenmängden (E) och avblödningsmängden (B). Avblödningsflödet är det konstanta avtappningsflöde som krävs för att hålla mineralkoncentrationen i tråget på en sådan nivå att livslängden hos fuktarkassetterna i FA6 optimeras.

Avblödningsfaktor

Avblödningsfaktorn (B) erhålls från kvalitetsdiagrammet nedan när vattenkvaliteten är känd. En vattenanalys kan genomföras, men ofta är det enklare att be den lokala vattenleverantören om analysdata.

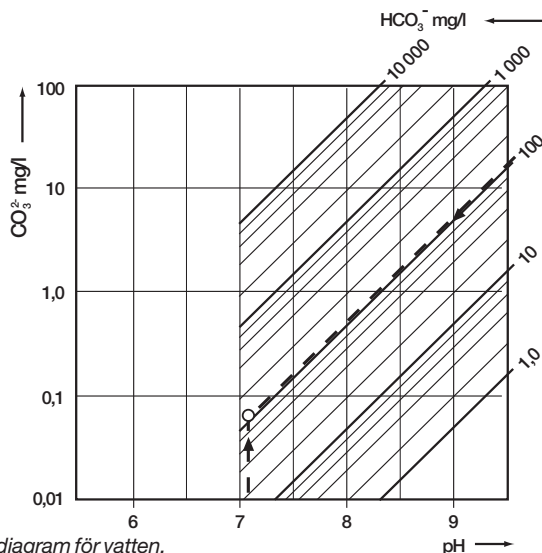
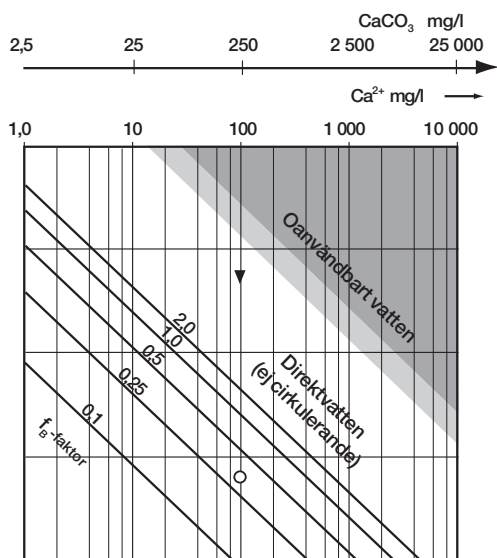
Om avblödningsfaktorn är större än 2 rekommenderas att

ett direktvattensystem används i stället för cirkulerande vatten. Alternativt måste vattentillförseln behandlas för att öka vattenkvaliteten.

Exempel

Luftflöde $q = 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$
 Genomsnittligt vatteninnehåll i obefuktad luft $x_1 = 2,0 \text{ g/kg}$
 Genomsnittligt vatteninnehåll i befuktad luft $x_2 = 9,0 \text{ g/kg}$
 Total hårdhet 100 mg/l Ca^{2+}
 Total alkalitet 100 mg/l HCO_3^-

- *Avblödningsfaktor från tabellen:* $f_B = 0,3$
- *Beräkna den genomsnittliga förångningen enligt:*
 $E = q \times 60 \times 1,2 \times (x_2 - x_1) / 1.000 = 2,8 \times 60 \times 1,2 \times (9 - 2) / 1.000 = 1,41 \text{ l/min}$
- *Beräkna avblödningen enligt:* $B = f_B \times E = 0,3 \times 1,41 = 0,42 \text{ l/min}$
- *Den totala vattenförbrukningen kan beräknas enligt:*
 $T = E + B = 1,41 + 0,42 = 1,83 \text{ l/min}$



Kvalitetsdiagram för vatten.

Vattenkvalitet

Vatten från andra källor

Om det inkommande vattnet inte är klassat som dricksvatten från ledningsnätet rekommenderas följande kompletterande koncentrationsgränser.

Klorider (mg/l Cl ⁻)	Cl ⁻ × C < 200 mg/l
Sulfater (mg/l SO ₄ ²⁻)	SO ₄ ²⁻ × C < 300 mg/l
Bakteriehalt (CFU/ml, KBE/ml)	CFU/ml × C < 1000

Multiplicera koncentrationen med cykelvärdet (C) och jämför resultatet med det rekommenderade gränsvärdet. Om värdet ligger över gränsen ska antalet cykler minskas.

Om avhärdat vatten används kan den totala hårdheten inte användas för dimensionering av avblödningen. Använd i stället en konduktivitetsgräns på 1 000 μS/cm för att beräkna antalet cykler. Konduktivitet i vattentillförsel × C < 1 000 μS/cm.

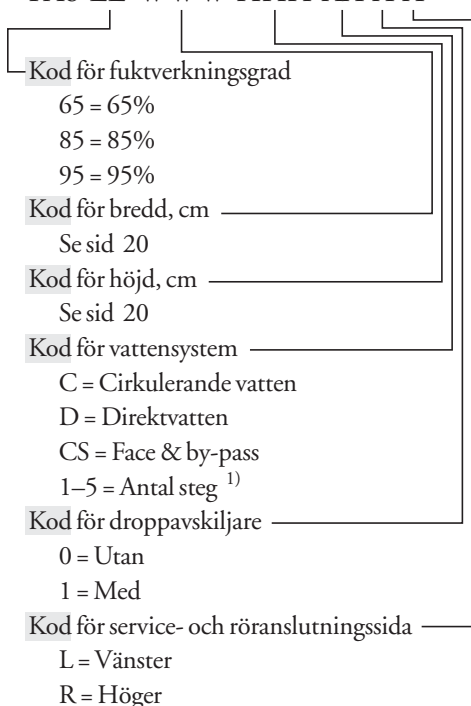
Konverteringstabell för vattenhårdhet CaCO₃

Vattenkvalitet	Hårdhet [dH]	CaCO ₃ [mg/l]
Mycket mjukt	0–2	0–36
Mjukt	2–5	36–90
Normalt	5–10	90–179
Hårt	10–21	179–376
Mycket hårt	>21	>376

I områden med låg vattenkvalitet kan en blandning av behandlat och obehandlat vatten användas för att sänka mineralinnehållet. Vattnet ska blandas så att konduktiviteten > 100 μS/cm. Om det blandade vattnet är för rent kan mineralerna lakas ut ur GLASdek[®]-kassetterna och därigenom skada dem allvarligt.

Beställningskoder

FA6-EE-WWW-HHH-XX-X-X



Exempel: FA6-85-120-090-C1-0-L

Anmärkningar

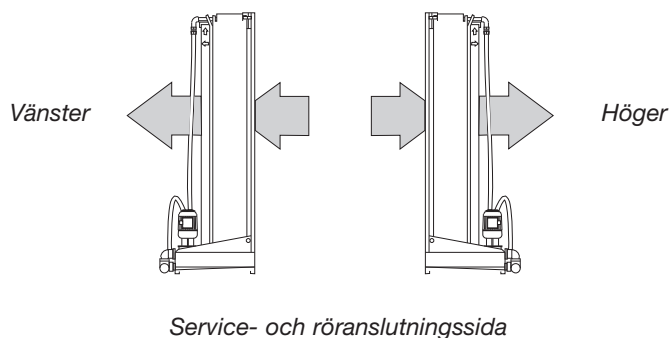
Luftfuktare med höjd över 210 cm levereras i delar.

På begäran kan även andra storlekar levereras demonterade.

I standardleveransen ingår inte vattenfilter eller vattenlås. Dessa delar kan beställas som tillbehör.

¹⁾ Då antalet steg är = 1 ingår ingen magnetventil för stegreglering.

Vid fler steg än ett beror antalet medföljande magnetventiler på antalet kassetter i fuktaren. Din kontaktperson på Munters kan ge dig kompletterande uppgifter.



Standards, godkännanden och certifieringar

FA6 luftfuktare/kylare tillverkas enligt följande harmoniserade europeiska standarder och tekniska specifikationer:

- EN 60204-1 utgåva 3, Maskinsäkerhet, elektrisk maskinutrustning.
- EN 61000-6-3 utgåva 1, Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC), emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande miljöer.
- EN 61000-6-3/A11 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC), emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande miljöer.
- EN 61000-6-1 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC), emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande miljöer.

Maskinen överensstämmer, med de begränsningar som har stipulerats för maskinen, med de väsentliga hälso- och säkerhetskraven i maskindirektivet 2006/42/EG samt med 2004/108/EG, direktivet för elektromagnetisk kompatibilitet.

Fuktarkassett

Glasfibermaterialiet GLASdek[®] som används för fuktarkassetten har brandtestats och klassificerats som icke brännbart material enligt testmetoden ISO 1182. Glasfibermaterialiet GLASdek[®] som används för droppavskiljaren har brandtestats och klassifice-

rats som svårbrännbart material klass 1, enligt brittiska BS 476: del 7, M1 enligt franska CSTB och klass T1 enligt japanska JISA 1322. Motsvarande testmetoder är NordTestFire 004 klass 1 samt tyska DIN 4102, del 1, klass B1, vilka överensstämmer med Svensk Standard SS28418.

Materialval

Munters luftfuktare FA6 har i standardutförandet huvudkomponenter av följande material:

- Ram, kassettprofiler, pumpbrygga, pumpfilter, vattenspridartopp och bottenrår av rostfritt stål, EN 1.4301.
- Fuktarkassetter och droppavskiljare av svårbrännbar glasfiber, GLASdek[®].
- PVC-rör i spridartopp.
- Fördelarslangar av armerad mjukplast med PVC-kopplingar.
- Cirkulationspump med pumphjul och pumphus i plast (PPS).
- Konstantflödesventil av mässing.
- Dräneringsrör av polyeten.



Munters, HumiCool Division, Isafjordsgatan 1, Box 1150, SE-164 26 Kista. Telefon +46 (0)8 626 63 00, Fax +46 (0)8 754 56 66.
www.munters.com

Australien Munters Pty Limited, Tel +61 2 6025 6422, **Brasilien** Munters Brasil Industria e Comercio Ltda, Tel +55 41 3317 5050, **Danmark** Munters A/S, Tel +45 9862 3311, **Finland** Munters Oy, Tel +358 20 748 4214, **Frankrike** Munters France S.A., Tel +33 1 34 11 57 50, **Indien** Munters India, Tel +91 20 3052 2520, **Indonesien** Munters, Tel +62 818 739 235, **Italien** Munters Italy S.p.A., **Chiusavecchia** Tel +39 0183-52 11, Munters Italy S.p.A., **Mondovi** Tel +39 0174 560 600, **Japan** Munters K.K., Tel +81 3 5970 0021, **Kanada** Munters Incorporated, Tel +1 905 858 5894, **Kina** Munters Air Treatment Equipment (Beijing) Co. Ltd., Tel +86 10 80 418 000, **Korea** Munters Korea Co., Ltd, Tel +82 2 761 8701, **Mexico** Munters Mexico, Tel +52 818 262 54 00, **Ryssland** Munters Europe AB, Tel +7 812 448 5740, **Saudi-Arabien och Mellanöstern** Hawa Munters, Tel +966 1 241 8808, **Singapore** Munters Pte Ltd, Tel +65 744 6828, **Spanien** Munters Spain S.A., Tel +34 91 640 09 02, **Sverige** Munters Europe AB, Tel +46 8 626 63 00, **Sydafrika och Sub-Sahara länder** Munters (Pty) Ltd, Tel +27 11 997 2000, **Storbritanien** Munters Ltd, Tel +44 845 644 3980, **Thailand** Munters Co. Ltd., Tel +66 2 645 2708 12, **Turkiet** Munters Form Endüstri Sistemleri A.Ş., Tel +90 322 231 13 38, **Tyskland** Munters Euroform GmbH, Tel +49 241 89 00 0, **USA** Munters Corporation **Fort Myers** Tel +1 239 936 1555, Munters Corporation **Mason** Tel +1 517 676 7070, **Vietnam** Munters Vietnam, Tel +84 8 825 6838, **Export och andra länder** Munters Europe AB, Tel +46 8 626 63 00