

Munters FA6™

Haihdutuskostutin ja -jäähdytin
optimaaliseen suorituskyykyyn



Energiatehokas kostutus ja jäähdytys

Munters FA6-yksiköt on suunniteltu tarjoamaan paras ratkaisu haihdutuskosteutukseen ja jäähdytykseen laajassa teollisuussovellusten valikoimassa.

Ratkaisun ytimessä on ainutlaatuinen, johtava GLASdek™-materiaali, joka on keraamisesti päällystetty, erittäin tehokas ja palamaton. Materiaali on sijoitettu vahvistettuun teräskehykseen, mikä tekee ratkaisusta vakaan sekä helpon asentaa ja huoltaa.

FA6 on suorituskykyinen, alhaisin käyttökustannuksin toimiva ratkaisu, joka on saatavana eri kokoisina integroitavaksi ilman käsittelyjärjestelmiin niin asuin- kuin teollisuuskiinteistöissä.

Suorituskyky

- Erittäin pieni painehäviö ja energian kulutus
- Erinomainen säädettävyyden, tyypillisesti $\pm 2-5\%$
- Ei ylikostumisriskiä
- Korkea hyötysuhde: 65 %, 85 % ja 95 %
- Valmistettu palamattomasta GLASdek™ -materiaalista

Huolto ja luotettavuus

- Pienet huoltotarpeet ja käyttökustannukset
- Voidaan puhdistaa paikan päällä käyttöiän pidentämiseksi
- Ei vaadi vedenkäsittelyä; kestää pH-tasot 3–11
- Vahvistettu teräsrunko helpottaa asennusta ja takaa optimaalisen luotettavuuden

Säädösten noudattaminen

- Paloluokiteltu UL® 900, ULC S111 Luokka 1 mukaan
- Paloluokiteltu EN 13501 1, Luokka A1 mukaan
- Sertifioitu VDI 6022
- GREENGUARD Gold -sertifiointi



Green Guardian Gold
Muntersin tehokas GX40 -materiaali on GREEN-GUARD Gold -sertifioitu ja testattu yli 360 kemikaalin osalta varmistaakseen, etteivät ne ole vaarallisia.



Munters FA6





Munters FA6 – Enemmän kuin osiensa summa

Munters FA6 on modulaarinen jäähdytysratkaisu, joka hyödyntää erinomaista haihdutusmateriaaliamme yksikössä, joka on suunniteltu tehokkuutta ja yksinkertaisuutta silmällä pitäen.

Jäähdytyksen ja kostutuksen tulevaisuus

Useat teollisuudenalat ympäri maailmaa tarvitsevat tehokasta jäähdytystä ja ilmankostutusta – Munters FA6 on ihanteellinen ratkaisu. Ilmastoinnissa joudutaan usein tekemään kompromisseja kustannusten, energiatehokkuuden tai suorituskyvyn välillä, mutta FA6 tarjoaa optimaalisen suorituskyvyn kaikilla osa-alueilla.

GLASdek™-materiaali on FA6-ratkaisun ydin, se tarjoaa erinomaista suorituskykyä yhdistettynä ainutlaatuisen turvallisuuteen ja hygieniaan. Materiaali on tarpeeksi kestävä paikalliseen puhdistukseen ja toimii tehokkaasti myös käsittelemättömällä vedellä, mikä vähentää käyttökustannuksia. Kaikki tämä on

sijoitettu erityisesti suunniteltuun runkoon, joka maksimoi suorituskyvyn ja yksinkertaistaa huoltoa. FA6 on paras ratkaisu jäähdytykseen ja kostutukseen – se yhdistää korkean suorituskyvyn, kestävyys ja matalat käyttökustannukset.

Valinnaiset lisävarusteet

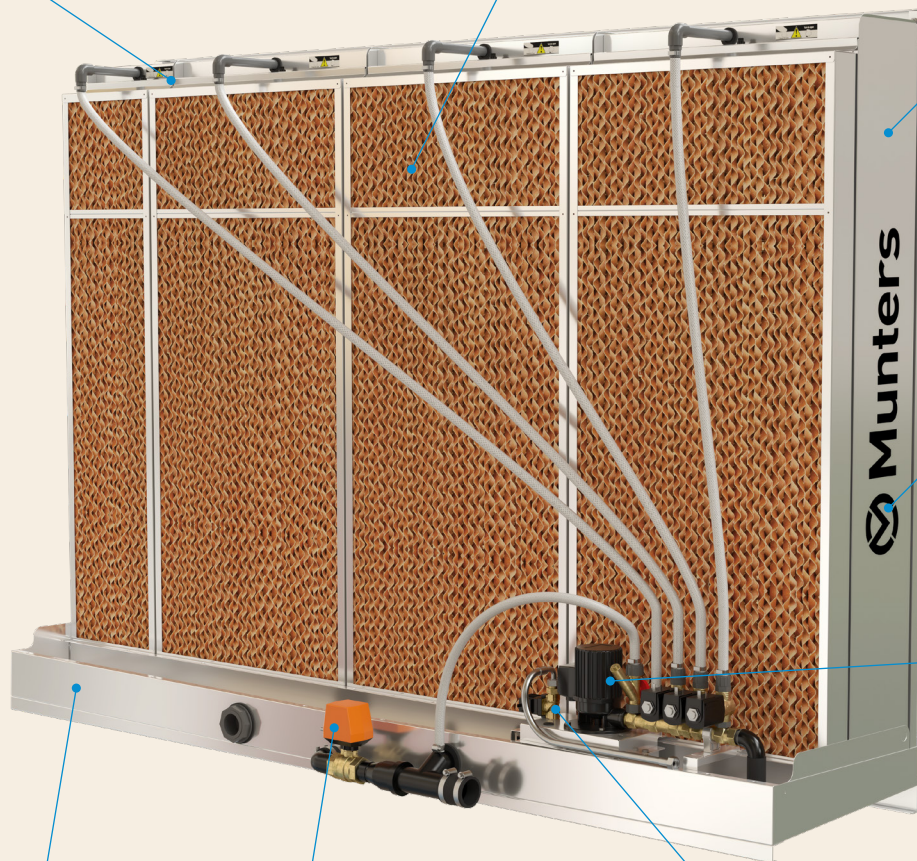
On tärkeää, että jäähdytys- ja kostutusratkaisusi täyttää juuri sinun tarpeesi. Munters tarjoaa useita vaihtoehtoja FA6:n mukauttamiseksi, mukaan lukien:

- Kierrättävät ja upotettavat UV-desinfiointijärjestelmät FA6-yksikön koon mukaan
- Konduktiivinen säätö
- Vedenpinnan valvonta (korkea/matala/käyttötila)
- Muntersin PLC-ohjausyksikkö, sisältäen toimintasekvenssin (SOO) ja ModBus-väyläyhteyden VAK-järjestelmään (vakiona)

Suunniteltu vedenjakoyksikkö tiivistyy ja kiinnittyy yhdellä klip-sillä, mikä takaa helpon huollon ja kasetin irrotuksen.

Muntersin GLASdek™-korkea suorituskykyinen kenno on rakennettu modulaariseen, ruostumattomasta teräksestä valmistettuun kehikseen. GLASdek™:lle on myönnetty GREENGUARD Gold-sertifikaatti, joka takaa, että se on täysin vapaa haitallisista kemiallisista päästöistä.

Helposti asennettava modulaarinen kasettirakenne mahdollistaa nopean ja tehokkaan huollon ja vaihdon.



Muntersin ainutlaatuinen pisaranerotin DropSTOP™ on erityisesti suunniteltu estämään veden kulkeutuminen ilman virtausnopeuden ollessa jopa 5,0 m/s.

Neljässä koossa saatavat korkealaatuiset pumput tarjoavat luotettavan toiminnan pitkällä aikavälillä.

Eriyisesti suunniteltu vesiallas takaa täydellisen tyhjennyksen veden jäämien tai seisovan veden välttämiseksi.

Moottoroitu tyhjennysventtiili takaa optimaalisen vedenpoiston hallinnan.

Pehmeästi sulkeutuvat solenoidiventtiilit estävät paineiskut syöttövesiputkessa.

Kuusi syytä, miksi FA6™ on enemmän kuin osiensa summa

- **Optimaalinen jäähdytys**
FA6 on erittäin vähäenerginen ratkaisu, joka tarvitsee vain vettä ja ilmaa. Järjestelmä ei käytä kemikaaleja eikä tuota hiilidioksidipäästöjä.
- **Kompakti ja joustava**
FA6 on kehitetty erityisesti joustavaan integrointiin mihin tahansa ilmastointijärjestelmään. Kompakti rakenne säästää tilaa ja kustannuksia.
- **Quickshift-kasetit**
Helposti asennettava modulaarinen kasettirakenne mahdollistaa GLASdek-materiaalin nopean ja tehokkaan huollon ja vaihdon.
- **Laaja kokovalikoima**
FA6 on saatavilla vakiokokoisina, kattaen ilmamäärät 0,5–40 m³/s.
- **Alhainen vedenkulutus**
FA6 voidaan käyttää veden kierrätyksellä vedenkulutuksen minimoimiseksi.
- **Monipuoliset vakiovaihtoehdot**
Saatavilla on useita vakiovaihtoehtoja optimaalisen ratkaisun varmistamiseksi, mukaan lukien UV-desinfiointi, erilaiset ohjausjärjestelmät, suora vesi tai veden kierrätys sekä paljon muuta.

FA6-tuotetiedot

Teknologian perusteet

FA6:n ytimessä on kasetti, joka on valmistettu epäorgaanisesta, palamattomasta haihdutusmateriaalista – GLASdek™. Vesi johdetaan GLASdek-haihdutusmateriaalin yläosaan jakoputken kautta. Vesi virtaa alas aaltoilevaa pintaa pitkin. Kun lämmin, kuiva ilma kulkee materiaalin läpi, osa vedestä haihtuu ja muodostaa viileää, kostutettua ilmaa. Loput vedestä huuhtelee materiaalia ja palautuu säiliöön.

Haihdutukseen tarvittava energia otetaan suoraan ilmasta. Ilma, joka poistuu kostuttimesta, on siten sekä kostutettua että viilennettyä ilman ulkoista energiankulutusta. Tätä kutsutaan adiabaattiseksi jäähdytysprosessiksi – se on erittäin tehokas ja vähäenerginen menetelmä.

Useimmissa tapauksissa voidaan käyttää suoraan hanavettä ilman vedenkäsittelyä (esim. demineralisointilaitteita). Jos veden laatu on riittämätön, voidaan tarvita vedenkäsittelyä. Mineraalit ja epäpuhtaudet jäävät GLASdek-materiaaliin ja huuhoutuvat poistoveden mukana, mikä pitää prosessin puhtaana.

Vakiokoot

A, Leveys mm	B, Korkeus mm								
	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
600	1,0	2,0	2,8						
900	1,6	2,9	4,2						
1200	2,1	3,9	5,6						
1500		4,9	7,0	9,0	11,0	13,0	16,0	18,0	20,3
1800		5,8	8,0	11,0	14,0	16,0	19,0	22,0	24,3
2100			10,0	13,0	16,0	19,0	22,0	25,0	28,4
2400			11,0	15,0	18,0	22,0	25,0	29,0	32,0
2700			12,0	17,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,5
3000			14,0	19,0	23,0	27,0	32,0	36,0	40,6

C=630 mm 65–85 % hyötysuhteelle, C=730 mm 95 % hyötysuhteelle.

Rakenne

FA6 koostuu yhdestä tai useammasta mediakasetista, jotka ovat kiinnitetty jäykkään runkoon ja ruostumattomasta teräksestä (EN 1.4301 / AISI 304) valmistettuun vesialtaaseen. Kasetit ovat GLASdek-haihdutusmateriaalia ja suojattu ruostumattomalla teräsrakenteella. Jokaisen kasetin päällä on jakoputki, joka tuo vettä ja kiinnittää kasetin runkoon.

Vesisyöttö jakoputkille voi tulla kiertopumpusta tai suoraan vesijohtoverkosta.

Vesijärjestelmät

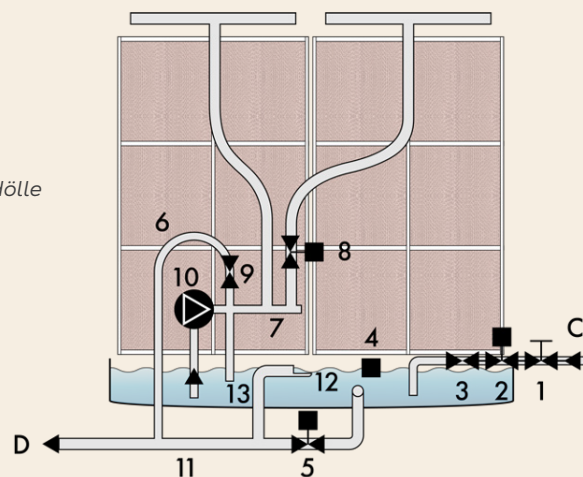
Kiertovesijärjestelmät ovat yleisimpiä matalan vedenkulutuksen ansiosta. Suoravesijärjestelmiä käytetään, kun veden laatu ei sovellu kiertojärjestelmälle tai kun laitetta käytetään vain lyhyitä aikoja vuosittain. Heikolla vedenlaadulla tarvitaan mahdollisesti vedenkäsittelyä.

1. Kiertovesijärjestelmä

Säiliö täytetään kylmällä vesijohtovedellä, ja uimuriventtiili ylläpitää vedenpintaa. Kun ilmankosteutta tarvitaan, pumppu käynnistyy ja kierrättää vettä kasettien yli jakoputkien kautta. Vesijohtovesi sisältää tietyn määrän mineraaleja ja suoloja, joiden pitoisuudet vaihtelevat alueittain. Haihtumisen aikana vain puhdas vesihöyry siirtyy ilmavirtaan. Mineraalit ja suolat jäävät veteen ja palaavat säiliöön.

Osa vedestä johdetaan jatkuvasti pois ja korvataan raikkaalla vedellä mineraalipitoisuuden hallitsemiseksi.

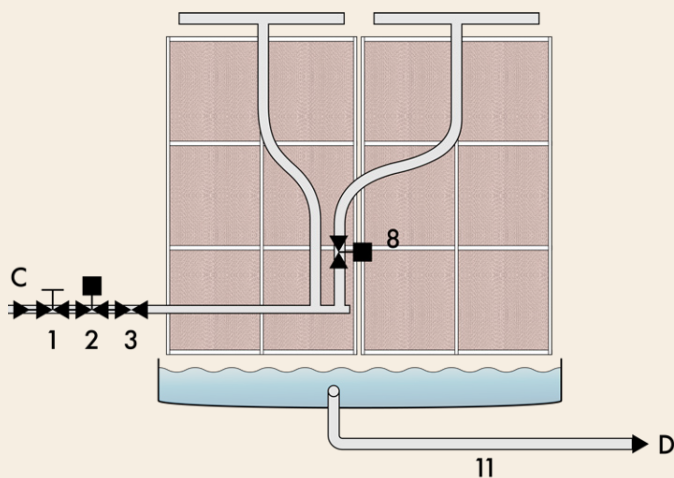
- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| C Vesiliitäntä | 7. Jakelu pumpulta |
| D Viemärointi | 8. Solenoidiventtiili porrassädölle |
| 1. Sulkuventtiili | 9. Tyhjennysventtiili |
| 2. Solenoidiventtiili | 10. Jakelupumppu |
| 3. Vakiovirtaventtiili | 11. Viemäriputki |
| 4. Vedenpintakytkin | 12. Ylivuoto |
| 5. Moottoroitu poistoveni | 13. Puhdistusputki |
| 6. Tyhjennys | |



2. Suoravesijärjestelmä

Kun tarvitaan kostutusta tai jäähdytystä, vesijohtovesi johdetaan suoraan jakoputkiin vakiovirtaventtiilien kautta. Haihtumaton vesi huuhtelee kasetit ennen poistumista.

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| C Vesiliitäntä | 3. Vakiovirtaventtiili |
| D Viemärointi | 8. Solenoidiventtiili porrassädölle |
| 1. Sulkuventtiili | 11. Viemäriputki |
| 2. Solenoidiventtiili | |





Suorituskyky

Jäähdytysteho määritetty m^2/s pinta-alalle nopeudella 5,0 m/s ja 95 % kostutustehokkuudella.

FA6 voidaan tilata kolmella eri kostutustehokkuudella: 65 %, 85 % ja 95 %. Valinta riippuu säätötavasta ja sovelluksen jäähdytys- ja/tai kostutustarpeesta.

DropSTOP (pisaranerotin) suositellaan, jos ilman nopeus ylittää 4,0 m/s. Suurin sallittu ilman nopeus on 5,0 m/s.

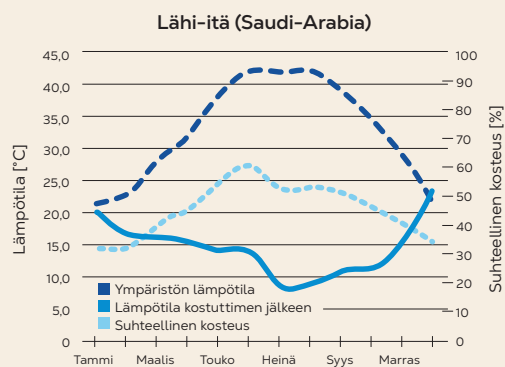
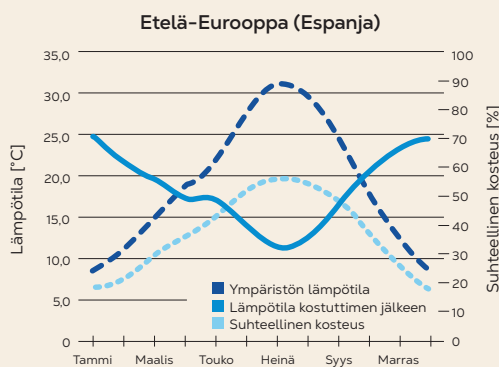
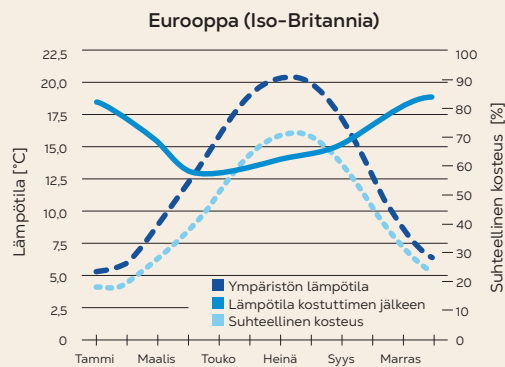
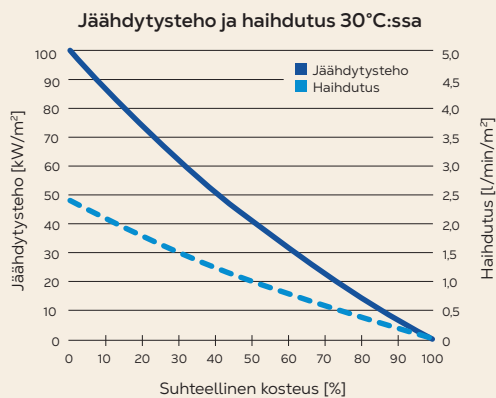
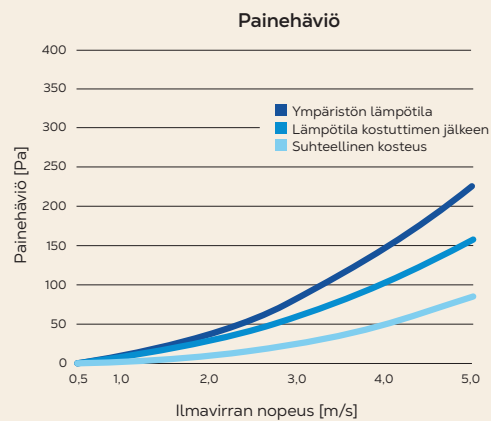
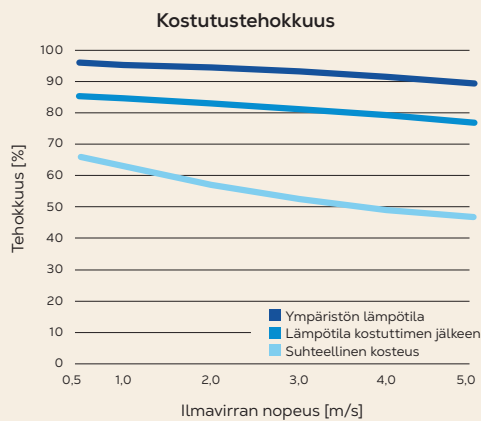
Jäähdytysteho

Adiabattista jäähdytysprosessia käytetään usein vähentämään tai poistamaan jäähdytyslaitteiden kuormitusta kesäkaudella. FA6 voidaan käyttää suorana jäähdyttimenä – jolloin tuloilmaa jäähdytetään

ja kostutetaan – tai epäsuorana jäähdyttimenä lämmöntalteenoton kanssa – jolloin tuloilmaa jäähdytetään lisäämättä kosteutta.

GLASdek-haihdutusmateriaali

- Säädösten mukainen
- Paloluokka ULR900, ULC-S111 luokka 1
- Paloluokka EN13501-1, luokka A1
- VDI 6022 -sertifioitu
- Ei ylikostumisen riskiä



Haihdutusjäähdytys ympäristöolosuhteista. Perustuu keskimääräisiin päivän aikaisiin ilmasto-olosuhteisiin.

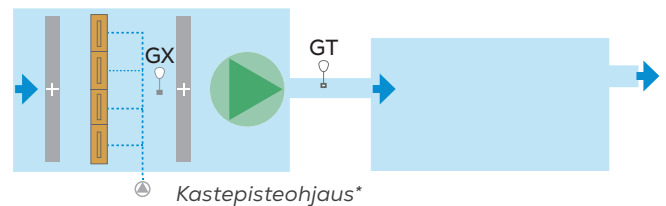
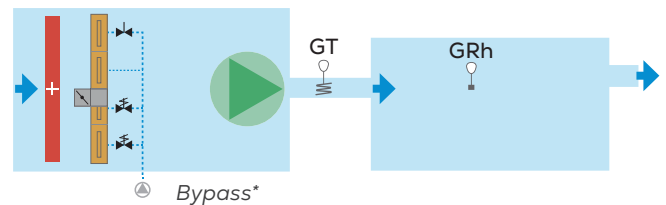
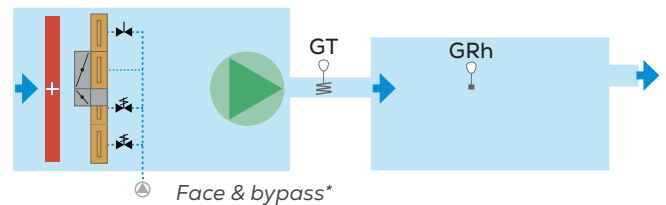
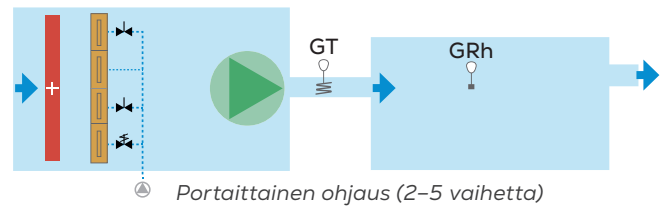
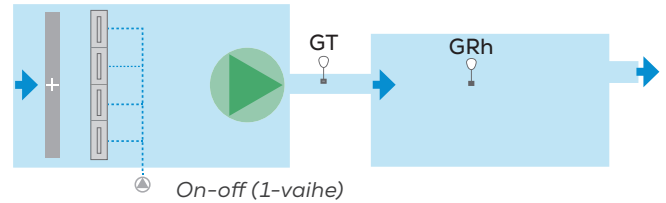
Munters on pyrkinyt varmistamaan annetun tiedon paikkansapitävyyden ja luotettavuuden. Tiedot toimitetaan kuitenkin "sellaisena kuin ovat" ilman mitään takuuta. Munters ei vastaa tietojen tarkkuudesta, sisällöstä, täydellisyydestä, laillisuudesta tai luotettavuudesta.

Ohjausvaihtoehdot

FA6 on helppo ohjata ja se täyttää vaativimmatkin käyttöolosuhteet. Ohjaustavan valinta riippuu pääasiassa käyttökohteesta ja halutusta tarkkuudesta. Ohjaukset vaihtelevat yksinkertaisesta on-off-ohjauksesta ($\pm 10\%$ RH) portaattomaan face- ja bypass-säätöön ($\pm 2\%$ RH).

Helppo asentaa

FA6 on helppo asentaa ja liittää sekä uusiin että olemassa oleviin ilmanvaihtojärjestelmiin. Tarvitaan vain sähkö (230/400 V, 50 Hz) (115/1/60 Hz), vesiliitäntä (1–10 bar (750–7500 mmHG)) (22–145 psi) ja viemäröinti. Korkean suorituskykynsä ja kompaktin rakenteensa ansiosta se on ihanteellinen korvaaja vanhoille, tehottomille kostuttimille/jäähdyttimille.



Esimerkki FA6-asennuksesta ilmapuhdistusyksikön osassa

*) Vain räätälöityihin ratkaisuihin.
Ei sisälly tilauskoodiin.



Valinnaiset lisävarusteet

FA6-järjestelmän mukauttamiseksi eri sovellusten tarpeisiin Munters tarjoaa laajan valikoiman lisävarusteita.

1. Pisaranerottimia käytetään estämään veden siirtyminen korkeiden ilmannopeuksien tai turbulenttien virtausten yhteydessä. Ne ovat erittäin helppoja asentaa eikä ne vaikuta FA6-kostuttimen tilantarpeeseen. Erottimia suositellaan kaikissa asennuksissa, joissa ilman nopeus ylittää 4,0 m/s.
2. Porrastettu säätö koostuu solenoidiventtiileistä, jotka säätelevät veden syöttöä yksittäisiin kasetteihin. Venttiilit mahdollistavat kostuttimen/jäähdyttimen käytön 2–5 vaiheessa tarpeen mukaan (saatavuus koosta riippuen).
3. FA6cc, Clean Concept on FA6-kostuttimen/jäähdyttimen laajennus, joka mahdollistaa kiertovesimallien toiminnan optimaalisella hygienialla. Siinä on myös VAK-liitännät ja hälytykset toimintaturvallisuuden parantamiseksi. FA6cc on suunniteltu ylittämään monien maiden nykyiset säädökset vesijärjestelmien bakteerien hallinnasta – esimerkiksi ACOP L8 Isossa-Britanniassa.
 - 3.1 FA6cs, Johtavuusjärjestelmä mahdollistaa johtavuuteen perustuvan puhdistusveden poiston. Tämä vähentää vedenkulutusta.
 - 3.2 FA6uv, UV-sterilointijärjestelmä, jossa on intensiteetin tunnistus.
4. Räätelöityjä yksiköitä on saatavilla pyynnöstä.



Testattu ja sertifioitu

FA6-kostutin/jäähdytin valmistetaan seuraavien yhdenmukaistettujen eurooppalaisten standardien ja teknisten vaatimusten mukaisesti:

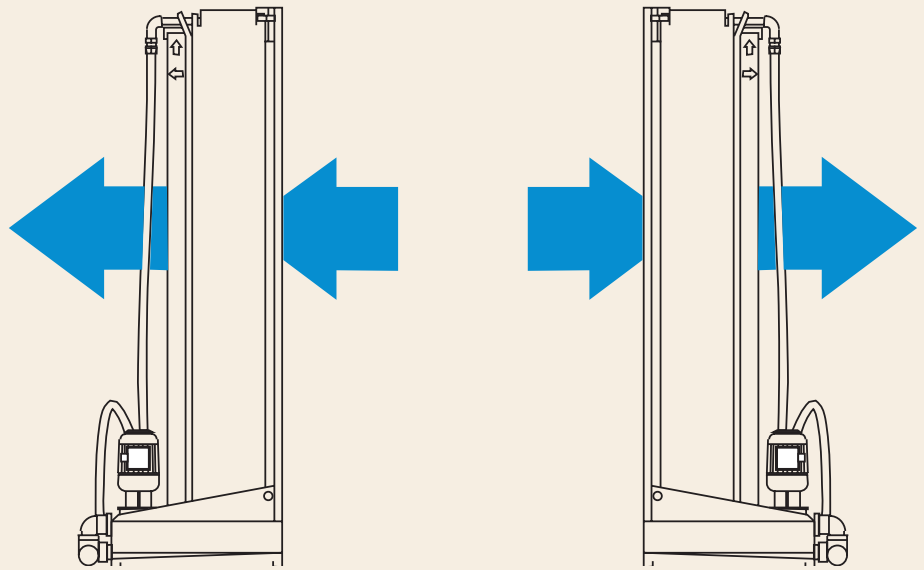
- EN 60204-1 painos 3: Koneiden turvallisuus, koneiden sähköiset laitteet.
- EN 61000-6-3 painos 1: EMC-päästöstandardi asuin-, liike- ja kevyen teollisuuden ympäristöihin.
- EN 61000-6-3/A11: EMC-päästöstandardi asuin-, liike- ja kevyen teollisuuden ympäristöihin.
- EN 61000-6-1: EMC-päästöstandardi asuin-, liike- ja kevyen teollisuuden ympäristöihin.
- Kaikki komponentit täyttävät UL1995-standardin.

Se täyttää koneille asetetut rajoitukset huomioiden koneita koskevan direktiivin 2006/42/EY tärkeimmät terveys- ja turvallisuusvaatimukset sekä lisäksi direktiivin 2004/108/EY sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat ohjeet. Se on sertifioitu VDI 6022 -standardin mukaisesti (Saksa, LVI-hygienias-tandardi). Lisäksi FA6-haihdutuskostutin/jäähdytin on testattu perusteellisesti RWTH Aachenin yliopis-ton lääketieteellisen tiedekunnan sairaalahygienia-osastolla. Tulosten mukaan legionellaa sisältäviä aerosoleja ei havaittu, eikä legionella pneumophilaa siirtynyt ilmaan edes silloin, kun kiertovedessä oli erittäin korkeita pitoisuuksia ja ilmavirrat olivat suuria. Testit tehtiin sekä in vitro että in vivo.

FA6-mallin valinta

Sopivan FA6-mallin valinta on helppoa FA6-teknisen oppaan tai FA6-mitoitusohjelman avulla. Tarvitset vain seuraavat tiedot:

- Ilmamäärä
- Kanavan mitat tai ilmanvaihtolaitteen poikkileikkaus
- Suunnitteluolosuhteet
- Tarvittava säätötarkkuus
- Sovellustyyppi
- Tarvittavat ilman ominaisuudet



Huolto- ja putkiliitäntäpuoli

Ota aina tarvittaessa yhteyttä lähimpään Muntersin myyntitoimistoon.

Kostutin/Jäähdytin FA6-XX - XXX - XXX - XX - X - X

- **Koodi kostutustehokkuudelle** _____
65 = 65 %, 85 = 85 %, 95 = 95 %
- **Leveys, mm** (katso taulukko sivulla 6) _____
- **Korkeus, mm** (katso taulukko sivulla 6) _____
- **Koodi vesijärjestelmälle** _____
CC = Kiertovesi, D = Suoravesi, CS = Face ja ohitus
1-5 = Vaiheiden määrä (katso sivu 10)*
- **Koodi pisananerottimelle** _____
0 = Ilman, 1 = Mukana
- **Koodi huolto- ja putkiliitäntäpuolelle** _____
L = Vasen, R = Oikea

Esim. FA6-85-120-090-C1-0-L

Huomautukset

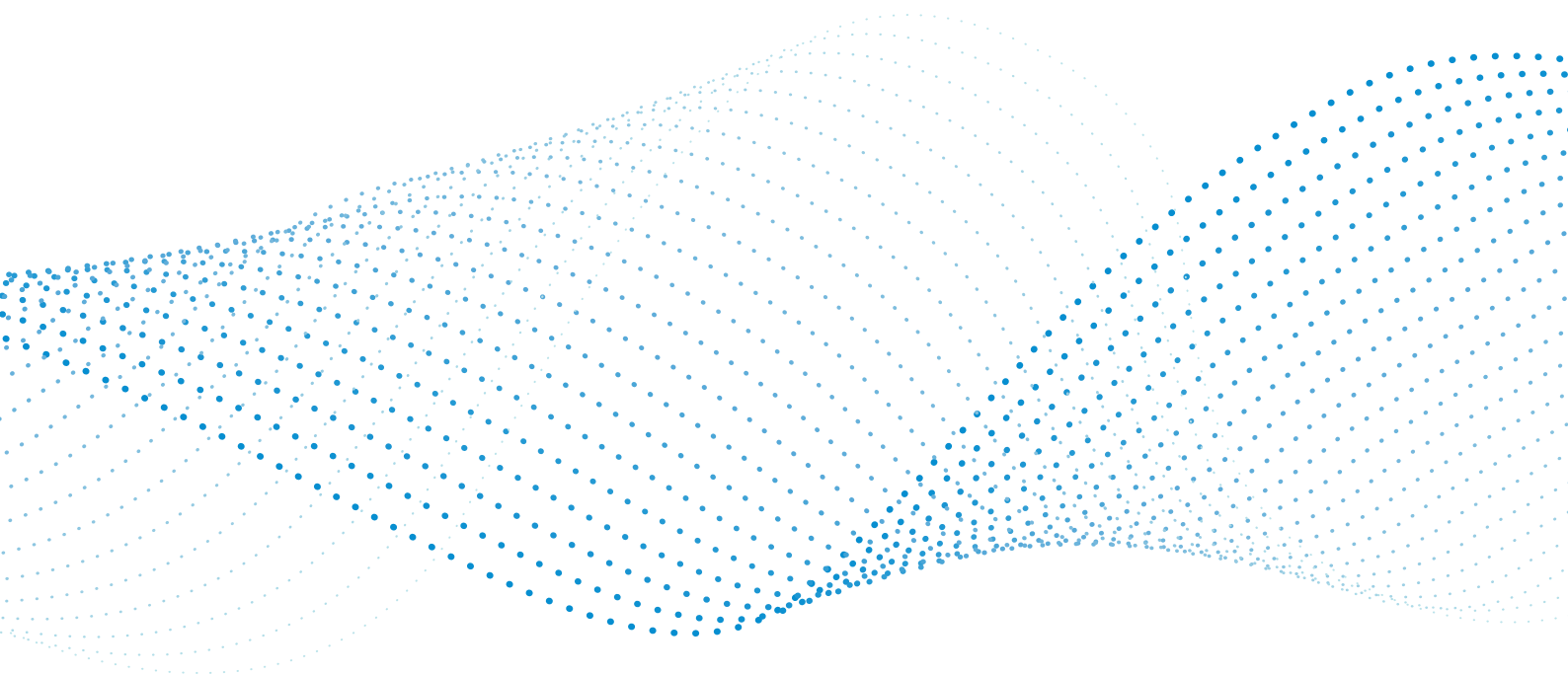
FA6-yksiköt, joiden leveys tai korkeus alkaa 2100:sta, toimitetaan osina. Toimitus ei sisällä vedensuodatinta tai hajulukkoa.

**Kun ohjausvaiheita on yksi, magneettiventtiili ei sisälly toimitukseen. Jos vaiheita on useampi, magneettiventtiilien määrä riippuu kostuttimen kasettien lukumäärästä. Munters toimittaa tarkemmat tiedot.*

Muistiinpanot

[illegible]

[illegible]



Tietoa Muntersista

Munters on maailmanlaajuinen johtaja kriittisten prosessien olosuhdehallintaratkaisuihin. Tarjoamalla huippuluokan ilmastointijärjestelmiä autamme asiakkaitamme useilla teollisuudenaloilla, kuten akkutuotannossa, lääketeollisuudessa, datakeskusten jäähdytyksessä ja elintarviketuotannossa.

Vuonna 1955 Ruotsissa perustettu Munters on kasvanut maailman johtavaksi kosteuden- ja lämpötilansäätöratkaisujen tarjoajaksi. Yhtiön liikevaihto on yli 15 miljardia kruunua, työntekijöitä noin 4 000, 20 tuotantolaitosta eri puolilla maailmaa ja toimistoja yli 30 maassa.

Lisätietoja osoitteessa www.munters.com