

Membraanikuivaimet KMM-sarja

Tulopuolen tilavuusvirta 4,40 m³:iin/min saakka

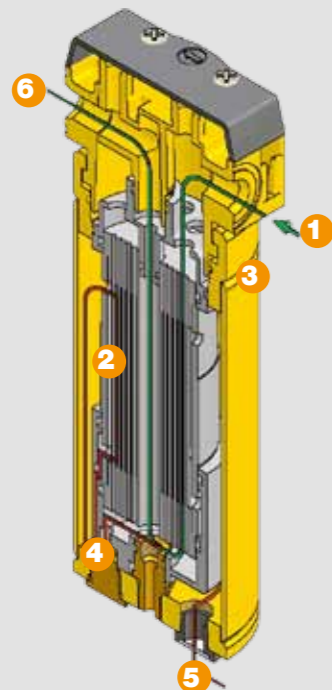


Miksi paineilma pitää kuivata?

Kompressorin imemä ilma on kaasuseos, joka sisältää aina myös vesihöyryä. Ilman kyky imeä itseensä kosteutta kuitenkin vaihtelee ja on ennen kaikkea riippuvainen lämpötilasta. Kun ilman lämpötila kohoaa – kuten kompressorin puristusvaiheessa – myös ilman kyky imeä itseensä vesihöyryä kohoaa. Kosteus tiivistyy lauhteeksi välttämättömän jäähdytysvaiheen aikana, ja lauhte erottuu paineilmaasta kompressorilaitteen jälkeisessä syklonierottimessa tai painesäiliössä. Paineilma on kuitenkin yhä edelleen 100-prosenttisesti vesihöyrykyllästeistä. Ilman paineilman kuivausta jake-luverkostoon ja käyttökohteisiin kertyisi edelleen huomattavat määrät lauhtetta paineilman jäähtymisen myötä. Lauhteen aiheuttamat käyttöhäiriöt, tuotannon keskeytykset sekä kalliit huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan välttää paineilman tehokkaalla lisäkuivauksella.

Membranikuivaimen toiminta

Kosteaa paineilmaa virtaa suodatinkotelon sisään ja edelleen membraanimoduuliin, jossa se joutuu kosketuksiin kuitujen kanssa. Pieni osa kuivausta paineilmaasta johdetaan huuhteluilmana kuitujen ulkopuolella ylöspäin, jolloin sen paine putoaa ilmakehän painetta vastaavaksi. Huuhteluilman paineen alentuessa sen tilavuus suurenee ja samalla sen kyky sitoa itseensä vesihöyryä kasvaa. Vastakkaisiin suuntiin virtaavan huuhteluilman ja kuivattavan paineilman erilainen kosteuspitoisuus sekä kuiturakenne, joka läpäisee hyvin ainoastaan vesihöyryä, saavat aikaan sen, että kuitujen seinämän läpäisevän vesihöyryn mukana ei juurikaan poistu paineilmaa. Kuiva paineilma ja huuhteluilma poistuvat eri aukkojen kautta.



- 1 Paineilman sisäänvirtaus
- 2 Membraanimoduuli
- 3 Kotelo
- 4 Huuhteluilmasuutin
- 5 Huuhteluilman ulosvirtaus
- 6 Paineilman ulosvirtaus

Paineilman hajautettu kuivaus

KMM – tehokas, luotettava, huoltovapaa

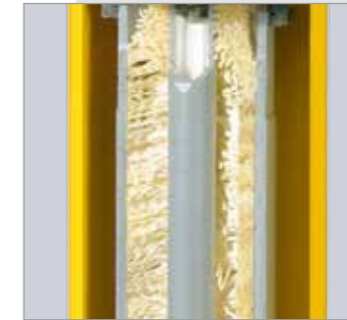
Pitkän käyttöiän omaavissa KMM-membraanikuivaimissa on käytetty erityisesti paineilman käsittelyyn suunniteltua virtausmenetelmää, joka takaa jatkuvan ja tehokkaan paineilman kuivauksen. Tunnusomaista KMM-membraanikuivaimille on kuivauselementin onttojen kuitujen kierteisyys. KMM-kuivaimilla saavutetaan pienessä tilassa ja ilman erillistä virransyöttöä +3...-40 °C:n painekastepiste.

KAESER on järjestelmätarjoaja sanan varsinaisessa merkityksessä: kaikki tuotteet kompressoreista jälkikäsittelylaitteisiin muodostavat saumattoman kokonaisuuden, sillä ne on optimaalisesti sovitettu yhteen.



Luotettava toiminta

Kuivaimen uudenlainen rakenne tarjoaa monia etuja: Kuivauselementin ontot kuidut takaavat kosteuden esteettömän poistumisen, vakaana pysyvän paineen ja pienen paine-eron. Käyttäjä voi olla varma, että kuivaimen läpäissyt paineilma on erinomaisesti kuivattu. Kuivaimen rakenne yhdistettynä KAESER-paineilmasuodattimiin ehkäisee myös tehokkaasti epäpuhtauksien pääsyn kosketuksiin herkkien kuitujen kanssa.



Tehokas virtauskonsepti

Kuivauselementin ontot kuidut, jotka paineilma läpäisee sisältä ulos, saavat aikaan erinomaisen kuivaustuloksen.



Kierteisyys tuo tehokkuutta

Kuitujen kierteisyys suurentaa niiden erotuspintaa ja jakaa ilman tasaisemmin. Tuloksena on pienestä koostaan huolimatta tehokas kuivain.



Taloudellinen huuhteluilmasuutin

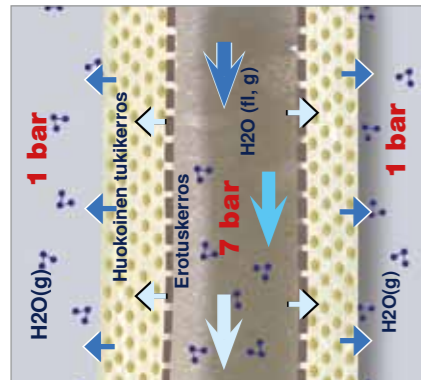
Huuhteluilman annostelu tarpeen mukaan alentaa myös käyttökustannuksia. Paineilmavirrasta erotetaan huuhteluilmaksi vain sen verran paineilmaa, kuin todella tarvitaan.



Energiaa säästävä huuhteluilman pysäytysventtiili (valinnainen varuste)

Huuhteluilman pysäytysventtiili estää huuhteluilmahäviöt paineilmatuotannon ollessa keskeytyksissä ja parantaa siten kuivaimen taloudellisuutta. Toimintavarmuuden takaa virrattomana auki oleva magneettiventtiili.

KMM – kahdeksan ratkaisevaa etua



1 Virtauskonsepti

Ontot kuidut muodostuvat huokoisesta tukikerroksesta ja sisäpuolisesta kosteuden läpäisevästä erotuskerroksesta. Kun kostea ilma virtaa kuidun sisään, haihtuu ilmaan sitoutunut vesi huuhteluilman ja kostean paineilman välisen suuren osapaineen eron seurauksena erotuskerroksen läpi. Näin tukikerroksen huokokset eivät tukkeudu edes siinäkin tapauksessa, että ilman sisältämä kosteus kondensoituisi kuivausmoduulin tai kuitujen pinnalla.



2 Tehokas kuivaus

Ontot kuidut kulkevat kierteisesti kuivauslementin sisäkanavan ympärillä. Sama kuivausteho saavutetaan pienemmällä elementillä, sillä membraanipintaa on samassa tilassa enemmän. Kuitujen kierteisyyden ansiosta ilma myös jakautuu tasaisemmin kuitujen ympärille edistään siten kosteuden poistumista.



3 Erinomainen käyttövarmuus

Kaikki toiminnan kannalta oleelliset osat on suojattu tukevalla kotelolla. Kuivainta edeltävät KAESER-mikrosuodattimet suojaavat kuivainmoduulia luotettavasti epäpuhtauksilta, aerosoleilta ja öljyjäämiltä. Tämä toimintaperiaate varmistaa sen, että kosteus poistuu paineilmapista keskeytyksettä. Kuivauksella ei ole vaikutusta ilman varsinaiseen koostumukseen (esim. hapen ja typen suhteeseen).



4 Ei lisää energiankulutusta

KMM-membraanikuivain ei vaadi lisäenergiaa. KMM-membraanikuivain on virransyötöstä riippumaton. Sen asentaminen käy käden käänteessä. Kuivain ei myöskään ole altis kulumiselle, sillä se ei sisällä mitään liikkuvia osia. KMM-kuivaimet ovat myös ympäristöystävällisiä. Ne eivät vaadi käyttöaineita, eikä niiden käytön yhteydessä synny ympäristöä kuormittavia jäämiä. Paineilmasta erottunut kosteus haihtuu vesihöyrynä ympäröivään ilmaan.

5 Energiaa säästävää huuhteluilman pysäytysventtiili (valinnainen varuste)

Huuhteluilman pysäytysventtiili estää huuhteluilmahäviöt paineilmatuotannon ollessa keskeytyksissä ja parantaa siten tuntuvasti kuivaimen taloudellisuutta. Tässä käytetty magneettiventtiili on vakuuttavasti osoittanut toimintavarmuutensa yli miljoonan kytkentäkerran kestoasteissa.



6 Hienot kuidut

Perinteisistä membraanikuivaimista poiketen KAESER-membraanimuodulissa käytetyt kuidut ovat hienompia, ja niiden lukumäärä on huomattavasti suurempi. Kuitupintaa on näin huomattavasti enemmän, mikä myös parantaa kuivaimen tehoa. Kuidut ovat myös mekaanisesti erittäin stabiileja.



7 Yksinkertainen asennus

KMM-kuivaimet on helppo asentaa esimerkiksi lisävarusteena toimitettavien seinäkiinnikkeiden avulla. Erillinen asennus- ja liitäntäsarja mahdollistaa KMM-kuivainten yhdistämisen erilaisiin suodattimiin (esim. FG-aktiivihilisuodattimeen).



8 Lauhteenpoisto ilman painehäviöitä (valinnainen varuste)

Lauhteenpoiston luotettavuutta voidaan entisestään tehostaa, kun kuivainta edeltävä mikrosuodatin varustetaan elektronisella ECO DRAIN -lauhteenpoistimella, joka toimii täysin ilman painehäviöitä. Suodatin voidaan myös varustaa elektronisella valvontayksiköllä.



Mallit ja lisävarusteet

Perusversio: KMM, varustettu FE/FF-suodatinyhdistelmällä



- KMM-membraanimoduuli: kierteiset kuidut, tehokas virtauskonsepti
- esisuodattimessa uimuriohjattu lauhteenpoistin ja paine-eron ilmaisin
- suodatin asennettava paikan päällä (liitäntäosat sisältyvät toimitukseen)
- sisältää poistupuolen äänenvaimentimen

KMM ilman esisuodatinta



- asiakaskohtaisiin membraanikuivain-suodatinyhdistelmiin
- edeltävien suodattimien asennus asiakkaan vastuulla
- sisältää poistupuolen äänenvaimentimen

KMM, varustettu energiaa säästävällä huuhteluilman pysäytysventtiilillä



- KMM-membraanimoduuli: kierteiset kuidut, tehokas virtauskonsepti
- magneettiventtiili: 230 V, 50 Hz, 240 V, 60 Hz, virrattomana auki
- käyttövalmiiksi asetettu ja esiasennettu
- sisältää poistupuolen äänenvaimentimen



KMM, varustettu FE/FF-suodatinyhdistelmällä, suodattimen valvontayksiköllä ja ECO DRAIN-lauhteenpoistimella

- mikro-suodattimen elektroninen valvonta
- mikroprosessoriohjattu nestekidenäyttö
- valvoo käyntiaikaa, paine-eroa ja taloudellisinta käyntitapaa
- huoltomuistutus: suodatinpanos vaihdettava
- häiriöilmoitusten siirto ylempään tason ohjausjärjestelmille suodattimen valvontakeskuksen avulla (valinnainen varuste)

Asennus- ja liitäntäsarja (KMM 1–4)



Moduulikonsepti, joka mahdollistaa vaivattoman lisäsuodattimien liittämisen (esim. laajennuksen FFG-yksiköksi).

Metalliset seinäkiinnikkeet



Mahdollistavat KMM-kuivaimen vaivattoman seinäkiinnityksen.

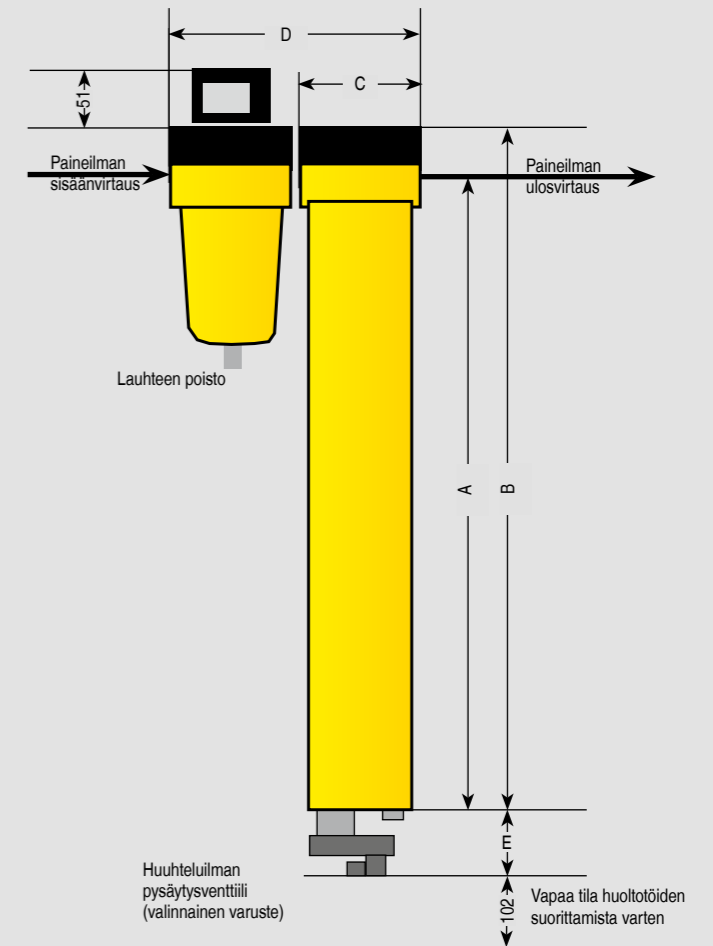
ECO DRAIN-lauhteenpoistin



- korkealaatuinen pinnankorkeusanturi
- älykäs elektroninen ohjaus
- itsevalvonta
- lauhteenpoisto ilman painehäviötä

Mitat

KMM-membraanikuivain



Asiantuntevaa suunnittelua



KAESERin suunnittelemissa paineilma-asemilla on tunnusomaista asiakkaan tarpeita vastaavan paineilmaalaadun tuottaminen alhaisimmilla mahdollisilla

kustannuksilla, suuri käyttövarmuus sekä tehokas energian hyödyntäminen. Oikealla mitoituksella voidaan saavuttaa jopa yli 95 %:n kuormitusaste.

Myös Te voitte hyödyntää asiantuntevamustamme ja osaamistamme antamalla paineilma-asemanne suunnittelun KAESERin tehtäväksi.

KMM-membraanikuivaimen tekniset tiedot

Tyyppi	Tulopuolen tilavuusvirta* (m³/min) painekastepisteen alentuessa			Huuhteluilman määrä m³/min	Paineilman liitäntä (sisäkierte)	Mitat mm					Sopiva esisuodatin FF/FE	Paino** kg	
	+35 °C → +3 °C	+35 °C → -20 °C	+5 °C → -20 °C			A	B	C	D	E		vain kuivain	kuivain + suodatin
KMM 1	0,04	0,02	0,04	0,01	R 3/8	260	298	105	210	120	6	2,5	6,1
KMM 2	0,13	0,08	0,13	0,02	R 3/8	362	400	105	210	120	6	2,8	6,4
KMM 3	0,28	0,16	0,26	0,04	R 3/8	464	502	105	210	120	6	3,0	6,6
KMM 4	0,38	0,24	0,38	0,06	R 3/8	664	702	105	210	120	6	3,6	7,2
KMM 5	0,68	0,40	0,67	0,10	R 3/4	473	514	133	266	120	28	4,9	9,3
KMM 6	1,17	0,74	1,12	0,16	R 3/4	670	711	133	266	120	28	6,2	10,6
KMM 7	1,97	0,98	1,83	0,30	R 1	718	762	164	320	120	48	7,6	12,4
KMM 8	3,12	1,69	2,93	0,46	R 1	819	876	194	350	132	48	15,9	20,7
KMM 9	3,97	2,27	3,81	0,59	R 1	978	1035	194	350	132	48	18,1	22,9

* ISO 7153 -standardin (optio A) mukaan: vertailupiste 1 bar(abs), 20 °C, käyttöaste: tulopaine 7 bar(g), ympäristön lämpötila +20 °C. – Annamme mielellämme lisätietoja poikkeaviin käyttöolosuhteisiin ja -kohteisiin soveltuvista laitteista. – **) Huuhteluilman pysäytysventtiilin paino noin 1 kg.

Korjaukset poikkeavaa käyttöpainetta varten

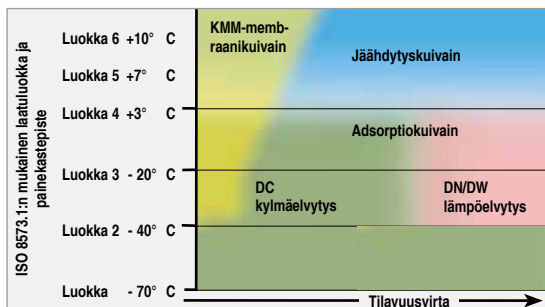
Käyttöpaine bar (g)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Valittu PDP ¹⁾ → kerroin fPDP +3 °C	0,58	0,78	1,00	1,22	1,46	1,71	1,98	2,26	2,55
Valittu PDP ¹⁾ → kerroin fPDP -20 °C	0,57	0,78	1,00	1,20	1,41	1,64	1,86	2,10	2,34
Huuhteluilma → kerroin fPurge	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75

1) PDP = pressure dew point (painekestepiste)

Huuhteluilman pysäytysventtiili

Sähköjännite (venttiili virrattomana auki)		
Vakio	230V/1ph/50Hz*	240V/1ph/60Hz*
Optio	460V/1ph/60Hz**	120V/1ph/60Hz* 110V/1ph/50Hz*

*) Monialue – **) EI CE-hyväksyntää



Membraanikuivaimien käyttökohteita

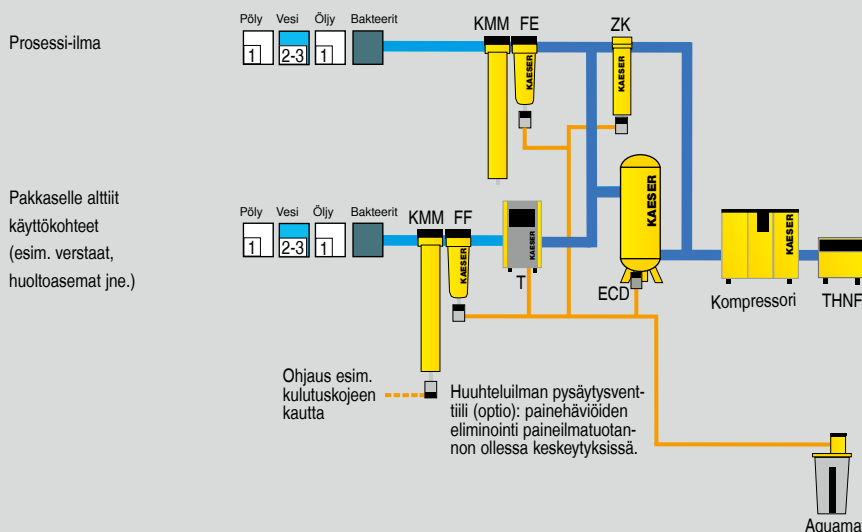
- pienet tilat ja/tai mobiilikäyttö (kontit, ajoneuvot)
- kausiluontoinen käyttö jäähdytyskuivaimien jälkeen jäähdyttämiseksi alttiissa kohteissa, joissa painekastepisteen on oltava alle +3 °C (verstaat, huoltoasemat)
- pienten paineilmamäärien kuivaus esim. välittömästi ennen paineilman käyttökohtetta (esim. CNC-koneet)

Oikein käsiteltyä paineilmaa jokaiseen käyttökohteeseen

Alasta ja käyttökohteesta riippuen voitte valita haluamanne jälkikäsitteilyasteen:

Paineilman jälkikäsitteily membraanikuivaimella

Käytösesimerkkejä: ISO 8573-1 -standardin mukainen jälkikäsitteilyaste ¹⁾



Lyhenteet	
THNF	Pussisuodatin
ZK	Syklonierotin
ECD	ECO DRAIN -lauhteenpoistin
FE/FF	Mikrosuodatin
FG	Aktiivihillsuodatin
KMM	Membraanikuivain
T	Jäähdytyskuivain
Aquamats	Aquamats
DHS	Paineilmaverkoston täyttöjärjestelmä

ISO 8573-1:2010 -standardin mukainen paineilman laatuoluokitus

Kiintoaineet/pöly			
Luokka	Eri kokoisten hiukkasten määrä per m ³ [d = µm]* enintään		
	0,1 ≤ d ≤ 0,5	0,5 ≤ d ≤ 1,0	1,0 ≤ d ≤ 5,0
0	Esim. puhdasilma- ja puhdistilatekniikka; lisätietoja KAESERiltä		
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100
3	ei määritelty	≤ 90.000	≤ 1.000
4	ei määritelty	ei määritelty	≤ 10.000
5	ei määritelty	ei määritelty	≤ 100.000
Luokka	Hiukkaspitoisuus Cp [mg/m ³]*		
6	0 < Cp ≤ 5		
7	5 < Cp ≤ 10		
X	Cp > 10		

Vesi	
Luokka	Painekastepiste [°C]
0	Esim. puhdasilma- ja puhdistilatekniikka; lisätietoja KAESERiltä
1	≤ -70 °C
2	≤ -40 °C
3	≤ -20 °C
4	≤ +3 °C
5	≤ +7 °C
6	≤ +10 °C
Luokka	Nestemäisen veden osuus CW [g/m ³]*
7	CW ≤ 0,5
8	0,5 < CW ≤ 5
9	5 < CW ≤ 10
X	CW ≤ 10

Öljy	
Luokka	Kokonaisöljypitoisuus (nesteen, aerosolin ja kaasun muodossa) [mg/m ³]*
0	Esim. puhdasilma- ja puhdistilatekniikka; lisätietoja KAESERiltä
1	≤ 0,01
2	≤ 0,1
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0
X	> 5,0

¹⁾ Standardiolosuhteissa (20 °C, 1 bar(a), ilmankosteus 0 %)