



KORROOSIOSUOJAUS



Clean air solutions

KORROOSION HALLINTA HERKKÄ ELEKTRONIikka

Automaatiota käytetään valmistavassa teollisuudessa maailmanlaajuisesti. Useat teollisuuden alat ovat täysin riippuvaisia sähköisten ohjauslaitteiden toiminnasta, jotta monimutkainen ja arvokas tuotantoprosessi on turvallinen ja tehokas. Raskaan teollisuuden kohteissa laitoksia ympäröivä ulkoilma sisältää todennäköisesti happamia kaasuja.

Kaasut ovat usein peräisin prosesseissa käytettävistä raaka-aineista tai niissä lisätyistä kemikaaleista. Teollisuuden alat joissa näitä happamia kaasuja yleisimmin esiintyy ovat öljy-, kaasu-, sellu-, paperi- ja kaivosteollisuus sekä metallinjalostus ja jätevedenpuhdistamot.

Öljy- ja kaasuteollisuudessa happamat kaasut syntyvät raakaöljyssä esiintyvistä epäpuhtaasta rikistä. Sellu- ja paperiteollisuuden laitoksissa epäpuhtaudet syntyvät kemikaaleista joita käytetään puun hajoittamiseen ja valkaisuun sekä muista materiaaleista sellunvalmistusprosesseissa.

Happamia kaasuja ovat esimerkiksi rikkivety (H_2S), rikkidioksidi ja -trioksidi (SO_2 ,

SO_3), kloori (Cl_2), typpidioksidi (NO_2) ja fluorivety (HF). Kaikki nämä kaasut aiheuttavat korroosiota elektroniikassa ja sähkölaitteissa.

Laitteiden suojaamatta jättämisen todennäköinen seuraus on laitteiden rikkoutumisesta johtuva suunnittelematon seisokki, jotka ovat kalliita, pienentävät voittoja ja kasvattavat huoltobudjettia.

Elektronisten laitteiden rikkoutuminen happamista kaasuista johtuen on hyvin tiedossa oleva seuraus. Lähes kaikki herkien sähkö- ja elektroniikkakomponenttien valmistajat lisäävät ympäristön olosuhteet osaksi takuuehtoja. Usein ehdoissa asetetaan raja-arvot lämpötilalle, suhteelliselle kosteudelle ja kemiallisille epäpuhtauksille, koska kaikki nämä vaikuttavat korroosion muodostumisen nopeuteen.

Jotkin yksittäiset elektroniset komponentit saavat jonkin verran suojaa syövyttäviltä aineilta, koska ne ovat asennettu ilmatiiviiseen muovi- tai hartsikoteloon. Vahingoille alttiimpia komponentteja ovat piirilevyt (PCB), sekä suojaamattomat liittimet ja johtimet.

Piirilevyjen valmistamiseen on useita vaihtoehtoisia menetelmiä. Ne eroavat toisistaan kustannusten, pinnan tasaisuuden, säilyvyyden ja korroosionkestävyyden osalta. Juotoksen lyijyn käyttöä rajoittaneen RoHS-direktiivin (haitallisten aineiden käytön rajoitus) myötä valmistusmenetelmistä immersiohopea (iAG tai IM Ag) on noussut ylitse muiden. Menetelmässä kuparijohteet pinnoitetaan ohuella hopeakerroksella (alle 0,25 mikronia) ennen komponenttien kiinnittämistä. Pinnoittamattomat alajohteet ja itse hopeapinnoite ovat kuitenkin alttiita korroosiolle.

Molekyylisen suodattaminen absorboimalla on alalla yleisesti hyväksytty menetelmä syövyttävien aineiden poistamiseen ilmasta.

Reaktiivisten ympäristöjen ISA-luokitus (ANSI/ISA 71.04-2013)

KUPARIN REAKTIIVISUUSLUOKKA (Å/kk)	G1 (LIEVÄ)	G2 (KOHTUULLINEN)	G3 (VOIMAKAS)	G4 (MERKITTÄVÄ)	
	< 300	< 1 000	< 2 000	> 2 000	
RYHMÄ	KAASU	KAASUPITOISUUS (ppb)			
A	Rikkivety (H_2S)	< 3	< 10	< 50	50
	Rikkidioksidi (SO_2)	< 10	< 100	< 300	300
	Rikkitrioksidi (SO_3)				
	Kloori (Cl_2)	< 1	< 2	< 10	10
	Typen oksidit (NO_x)	< 50	< 125	< 1 250	1 250
B	Fluorivety (HF)	< 1	< 2	< 10	10
	Ammoniakki (NH_3)	< 500	< 10 000	< 25 000	25 000
	Otsoni (O_3)	< 2	< 25	< 100	100

ANSI/ISA-71.04-2013:n uusintapainos luvalla, copyright © ISA 2013

KORROOSIOSUOJAUKSESSA SOVELLETTAVAT STANDARDIT

Yleisesti elektronisten laitteiden käyttöön otossa ja luotettavuudessa käytetään kahden standardia, joilla ympäristöolosuhteet kategorisoidaan:

1. ANSI/ISA -71.04-2013.
2. IEC 60721-3-3

ANSI/ISA-71.04-2013 on suosituin standardi, joka keskittyy ilmateitse leviäviin epäpuhtauksiin sekä havaittuihin kuparin ja hopean korroosionopeuksiin. IEC 60721-3-3 luokittelee ympäristöolosuhteet useiden parametrien mukaan, kuten ilmasto-olosuhteet, biologiset ja kemialliset epäpuhtaudet ja mekaaniset vaikutukset.

ANSI/ISA-71.04-2013:ssa määritetään neljä ilmanlaatu luokkaa, jotka liittyvät kuparin ja hopean reaktiivisuus- tai korroosioasteeseen. Nämä ovat G1 (lievä), G2 (kohtalainen), G3 (voimakas) ja GX (merkittävä). Useimmat laitevalmistajat edellyttävät takuuehdoissaan G1:n mu-

kaisia olosuhteita, koska luokan G1 kuvauksessa mainitaan, "ettei korrosio ole ensisijainen tekijä laitteen luotettavuutta määrittäessä". Joidenkin raskaiden prosessiteollisuuksien ympäristön ulkoilma luokitellaan rutiinomaisesti luokkaan GX (merkittävä).

Vertailun helpottamiseksi standardiin on liitetty taulukko, jossa eri kaasujen reaktiivisuus kuparin kanssa eri pitoisuuksina on jaettu neljään kategoriaan. Huomioitavaa tässä on kuinka alhaiset pitoisuudet joillakin aineilla vaaditaan, jotta saavutetaan G1 olosuhteet. Esimerkiksi alle 50 prosentin suhteellisessa kosteudessa rikkivetypitoisuuden on oltava alle 3 ppb:tä luokan G1 saavuttamiseksi ja yli 50 ppb pitoisuuksilla olosuhteluokitus on jo GX. Eräissä teollisten kiinteistöjen ympäristön ilman rikkivetypitoisuus voi jopa ylittää 1 ppm:n.

Vaikka standardissa ilmoitetaan pitoisuuksia eri kaasuille, jotka vastaavat löyhästi

korrosiivisuuden neljää eri luokkaa, niihin on syytä suhtautua varauksella. Jos ilmassa on useita eri kaasuja, niillä voi olla toisiaan vahvistavia korroosiota edistäviä vaikutuksia joita on vaikea arvioida. Yhden tai useamman kaasun valvonta kohteessa ei välttämättä ennusta tai selitä hopean ja kuparin syöpymistä.

Edellä mainitut asiat kertovat tehokkaan molekyylisuodatuksen tarpeesta. On siis selvää, että kaasupitoisuuksien laskeminen ppm-tasolta alhaiseen ppb-tasoon edellyttää erittäin tehokkaita molekyylisuodattimia ja laitteita, joissa ei ole sisäisiä vuotoja tai ohivirtauksia.

MOLEKYYLISUODATUS YLEISKATSAUS

Tiloissa, joissa sähköisiä ja elektronisia laitteita käytetään, tulee ilmanvaihdon lämpötilan ja kosteuden olla kontrolloitavissa, jotta olosuhteet saadaan laitevalmistajan takuuehtojen mukaisiksi.

Tuloilma otetaan tilan ulkopuolelta ja tietyissä prosessiteollisuuden kohteissa se voi sisältää runsaasti haitallisia korrosiovia aineita, kuten happamia kaasuja. Jos kaasuja ei poisteta ennen kuin ilma johdetaan tilaan, ohjauksilaitteet voivat vaurioitua ja lopulta hajota korroosion vaikutuksesta.

Kaasut voidaan poistaa molekyyli-suodatuksella. Ulkoilman kaasupitoisuus voi olla erittäin korkea – jopa kymmeniä ppm:iä. Valmistajan takuuehdot edellyttävät kuitenkin, että tilan kaasupitoisuudet pysyvät ppb-luokassa. Siksi on selvää, että suodattimen on oltava erittäin tehokas yhdellä käsittelykerralla.

Camfilin VDBs-suodatin (Vertical Deep

Bed) on suunniteltu erityisesti tähän tarkoitukseen. Tilan ilmanvaihdossa ulkoilman osuus voi olla jopa 40 prosenttia jotta tila saadaan ylipaineiseksi ja samalla tulee estää kaasujen pääsy tiloihin.

Tilan paineistus voi vaarantua ovien ja ikkunoiden avaamisista ja rakennusvirheistä sekä läpiviennistä johtuvista vuotoista. Asentamalla molekyyli-suodatus myös poisto- tai kiertoilmajärjestelmään saadaan lisäsuojaa ei toivottuja kaasuja vastaan.

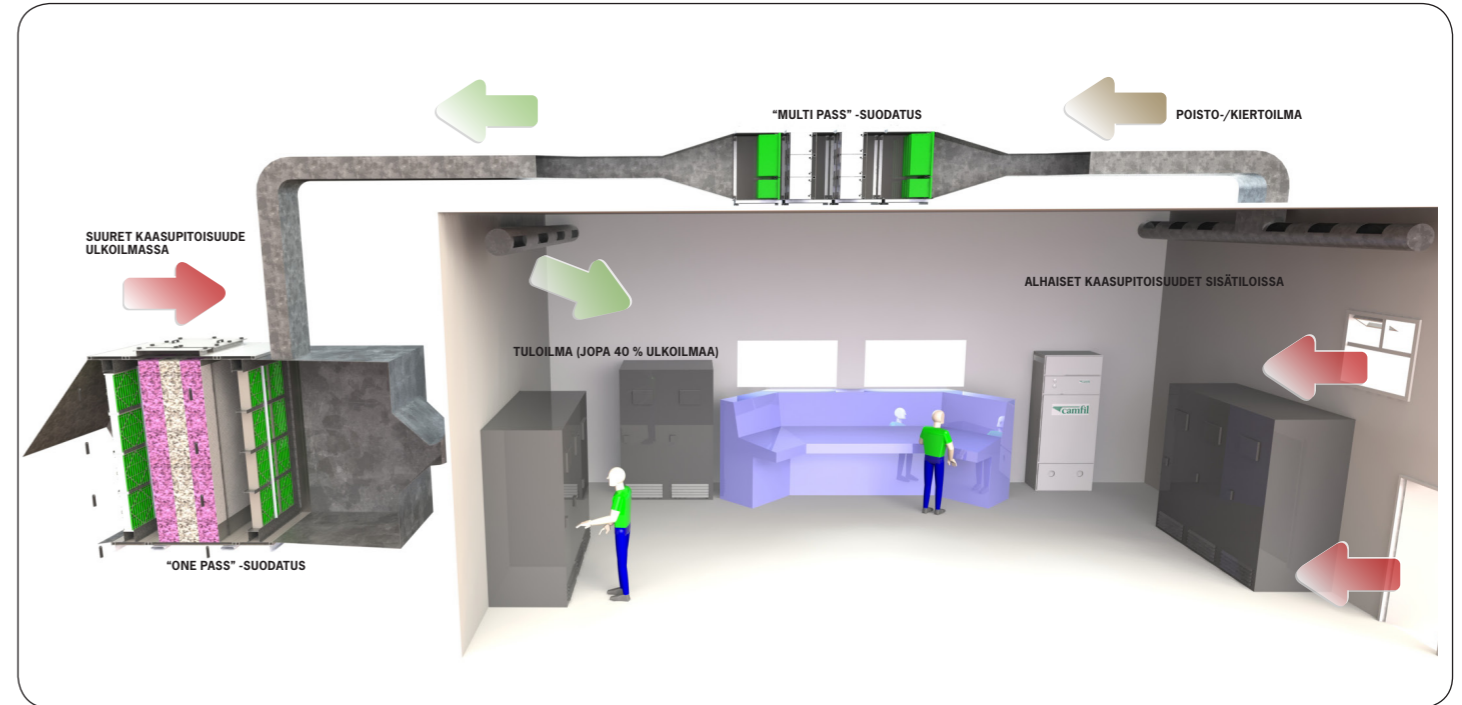
Poisto- ja kiertoilman kaasupitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä ja näissä voidaan käyttää kevyempiä suodatusratkaisuja kuin ulkoilmalle. Camfilin PSSA-koteloihin asennettavat CamCarb VG -massamoduulit on kehitetty juuri tätä varten.

Vaihtoehtoinen ratkaisu molekyyli-suodatukseseen on käyttää PSSA-kotelointia ja CamCarb VG -suodattimia sekä tulo- että

poisto-/kiertoilmajärjestelmissä. Tehokkaammat VG300-massamoduulit sopivat ulkoilmalle ja kevyemmät VG440-massamoduulit poisto-/kiertoilmaa varten.

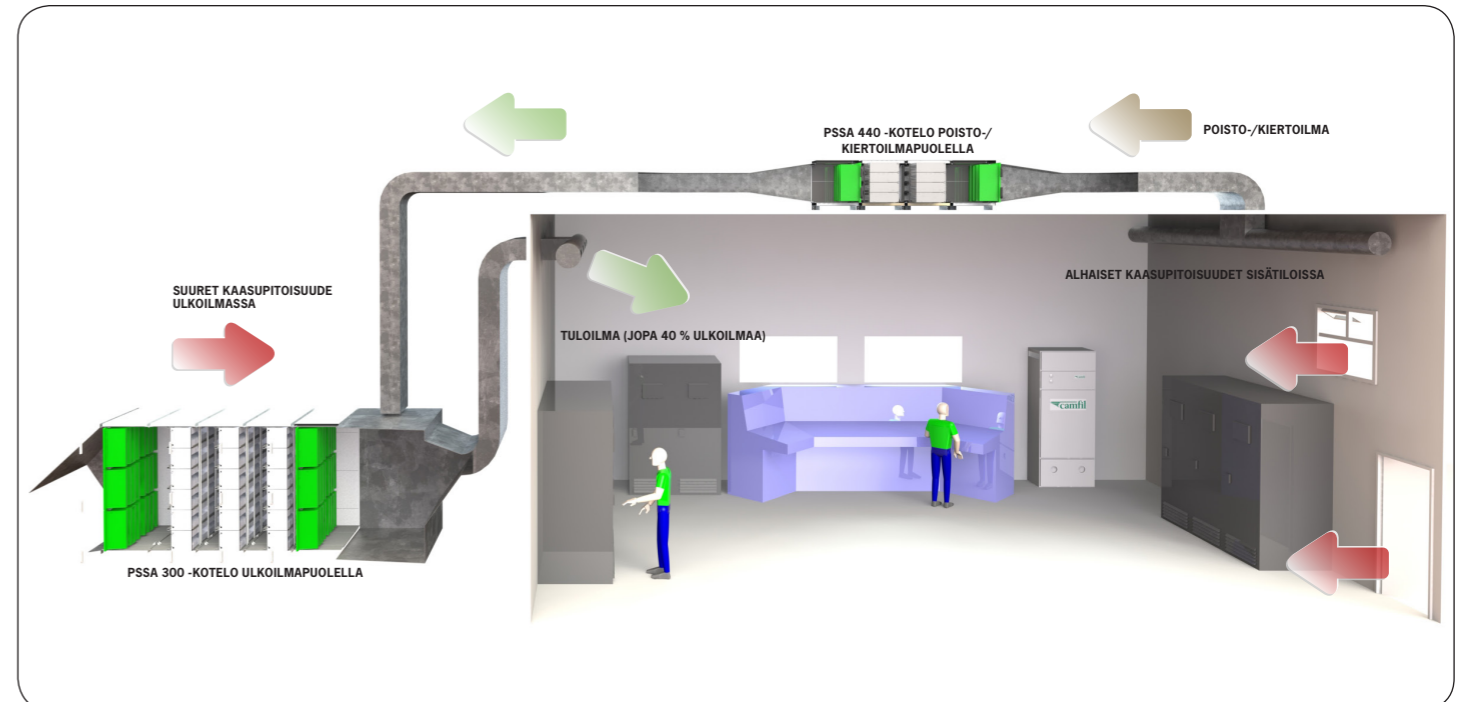
Tätä menetelmää voidaan käyttää silloin, kun ulkoiset kaasupitoisuudet ovat vähäiset, kohtalaiset tai ajoittaiset. Useampien kaasujen suodattaminen tai käyttöiän kohtuullistaminen voi edellyttää, että ulkoilmaan asennetaan VG300-massamoduuleita useampaan portaaseen.

TYYPILLINEN VALVOMON ILMANVAIHTO- JA SUODATUSJÄRJESTELMÄ



VDBs-suodatin ulkoilmalle ja PSSA-suodatin CamCarb VG -massamoduuleilla poisto-/kiertoilmassa

VAIHTOEHTOINEN VALVOMON ILMANVAIHTO- JA SUODATUSJÄRJESTELMÄ



Moniportainen PSSA-suodatin VG300-massamoduuleilla ulkoilmalle ja PSSA-suodatin VG440-massamoduuleilla poisto-/kiertoilmalle

PROCARB MOLEKYYLISUODATUSRATKAISUT

Camfil ProCarb -molekyylisuodattimet ovat suunniteltu käytettäväksi teollisuusympäristössä ja ne tarjoavat parasta suoritustehoa kohteissa, joissa tehdään luotettavuus ja syövyttävien ja myrkyllisten kaasujen sekä hajujen poisto on elintärkeää toimintavarmuuden ja vaatimus-

tenmukaisuuden varmistamiseksi.

Ohivuodon rakenne, oikeanlaiset suodattimet ja pitkä viipymäaika takaavat, että kaasujen suodatus on mahdollisimman tehokasta ja käyttöikä mahdollisimman pitkä – myös yksiportaisissa ratkaisuissa.

PROCARB VDBs (VERTICAL DEEP BED, supply air)

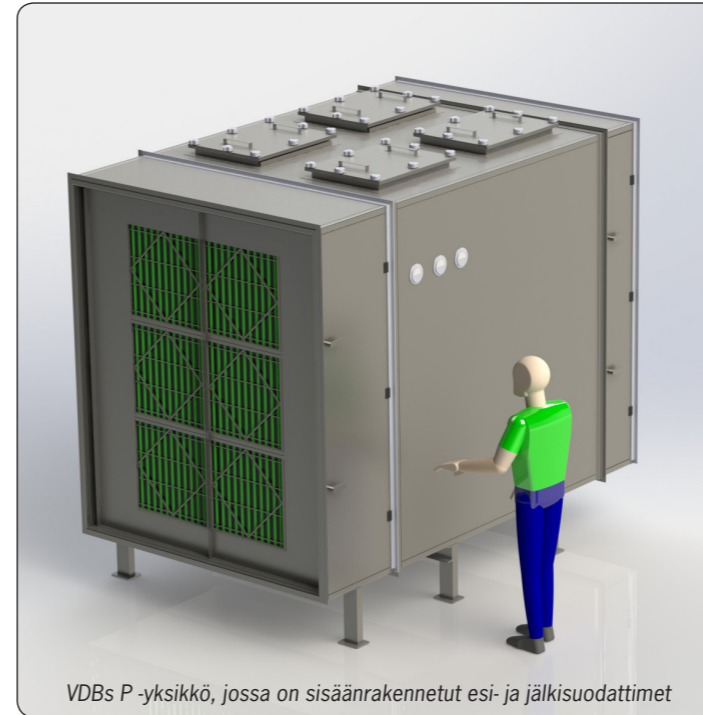
VDBs-kotelojärjestelmä on tehokas ratkaisu korroosiota aiheuttavien kaasujen poistamiseen ulkoilmasta - jopa yksiportaisissa suodatusratkaisuissa. Suodatinlaitteiston sisällä on rei'itetyt pysty kennot joiden sisällä suodatusmassa sijaitsee. Ilma kulkee suodatusmassan läpi vaakasuunnassa.

Standardikokoisia suodatinkoteloita on 1 000...25 000 m³/h:n ilmamäärille. Ilmamäärästä riippuen suodatinlaitteistoon voidaan asentaa suodatusmassat kolmeen erilliseen portaaseen. Näin voidaan yhdistellä eri suodatinmassoja useampaan kerrokseen (eivät sekoitu), jolloin erilaisten kaasujen suodatus onnistuu kustannustehokkaalla tavalla. Laitteistoon voidaan helposti lisätä esi- ja jälkisuodatus joilloin kaikki suodatusportaat saadaan yhteen laitteistoon. VDBs-laitteiston asentaminen on turvallista ja helppoa. Ne ovat täysin passiivisia ja vaativat vain hieman ylläpitoa hiukkassuodattinten ja suodatusmassojen vaihtamisen lisäksi.

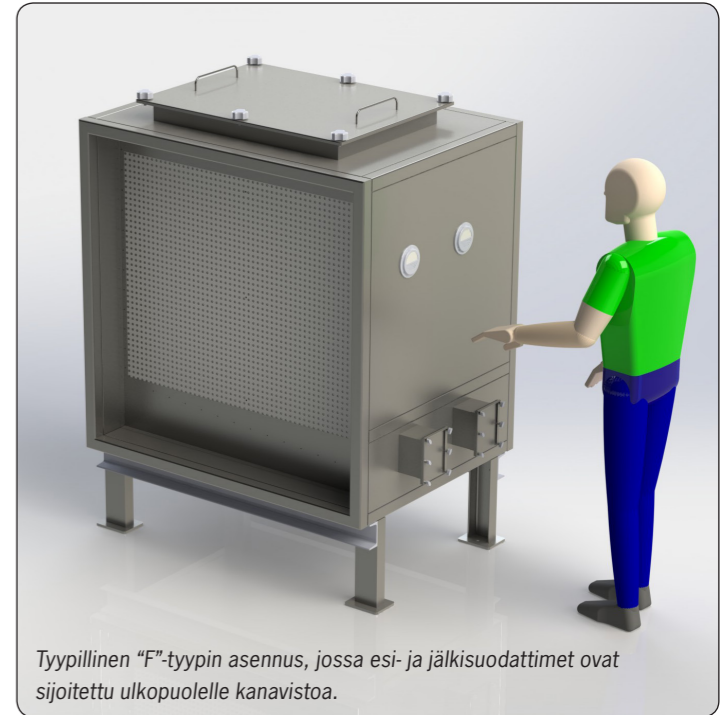
Lisävarusteina on saatavana myös puhaltimia ja taajuusmuuttajia.



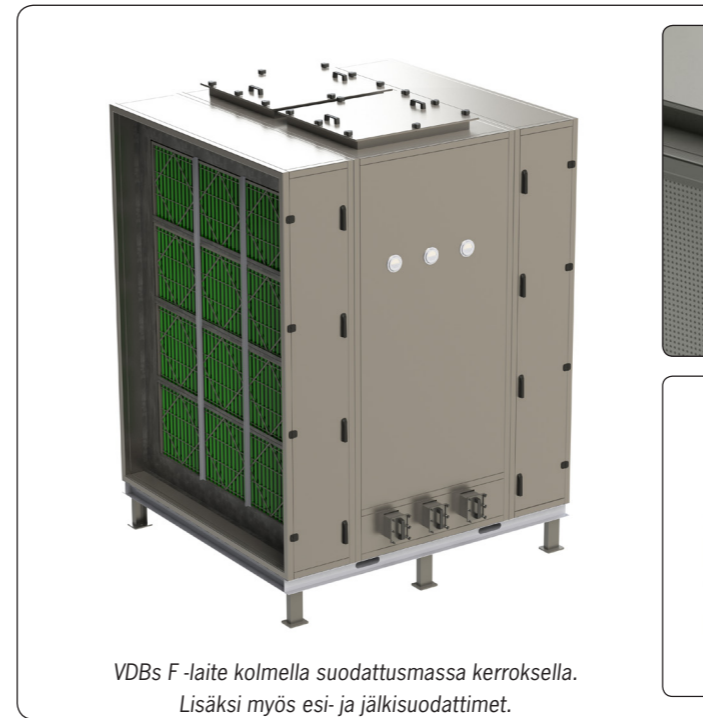
Procarb VDBs



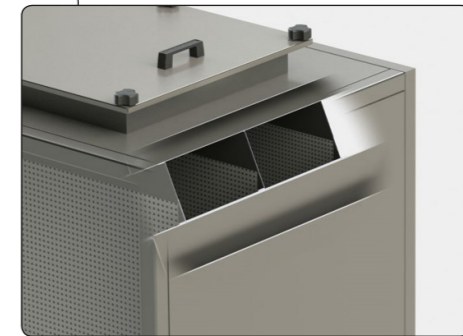
VDBs P-yksikkö, jossa on sisäänrakennetut esi- ja jälkisuodattimet



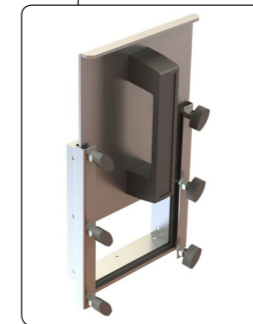
Tyypillinen "F"-tyypin asennus, jossa esi- ja jälkisuodattimet ovat sijoitettu ulkopuolelle kanavistoa.



VDBs F-laitte kolmella suodatusmassa kerroksella. Lisäksi myös esi- ja jälkisuodattimet.



VDBs F-laitteen poikkileikkaus, jossa näkyy kaksi kerrosta suodatusmassaa



VDBs-F:n tyhjennusluukku, jonka kautta käytetty suodatusmassa tyhjenetään.

OMINAISUUDET	HYÖDYT KÄYTTÄJÄLLE
Pitkä viipymäaika takaa optimaalisen suodatusmassan käytön ja käyttöiän.	Alhaiset elinkaarikustannukset ja paras suoja tuotannolle.
Kaasutiivis rakenne.	Hyvä suodatusteho, ei ohivuotoja (pidempi elinikä/vaihtoväli)
Sisäänrakennetut esi- ja jälkisuodattimet.	Kompakti koko ja helppo asentaa – koko järjestelmä yhdessä laitteessa.
Eristetty vaipparakenne.	Pienempi kondenssiriski.
Useita suodatusmassakerroksia samassa kotelossa	Mahdollista poistaa useita kaasuja käyttämällä erityyppisiä suodatusmassoja.
Massaan kosketuksessa olevat osat ruostumattomasta teräksestä, AISI 316.	Korroosionkestävä rakenne.
Paine-erohäviömittarit kaikille suodatusportaille.	Esi- ja jälkisuodatinten kunnon ja käyttöiän tarkastaminen on vaivatonta

PROCARB HDB (HORIZONTAL DEEP BED)

HDB-suodatusjärjestelmä on tehokas ratkaisu korroosiota aiheuttavien kaasujen poistamiseen ilmasta - jopa yksiportaisissa suodatusratkaisuissa. Suodatusmassa sijaitsee laitteiston sisällä vaakasuoraan asennetuissa paksussa "massapatjassa" ("Deep Bed").

Ilma kulkee suodattimien läpi pystysuunnassa. Ilmavirta kulkee normaalisti alhaalta ylöspäin, mutta se voidaan joissakin käyttötarkoituksissa toteuttaa myös al-

haalta ylöspäin.

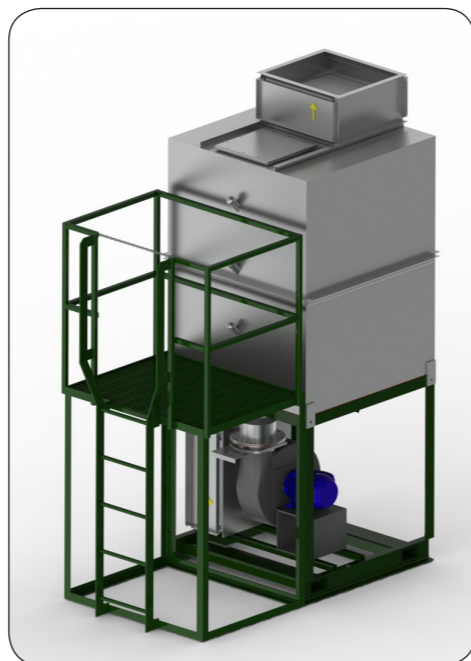
Suodattimissa on erittäin paksu suodatusmassakerros ja ne soveltuvat erityisen hyvin sovelluksiin, joissa on alhainen tai kohdalainen ilmavirtaus ja suhteellisen suuret kaasupitoisuudet.

Standardikokoisia suodatinkoteloita on 500...5 000 m³/h:n ilmamäärille. Laitteistoon voidaan kiinnittää lisäkotelot esi- ja jälkisuodattimille, jolloin saadaan koko-

naisvaltainen suodatusratkaisu yhdessä paketissa .

HDB-laitteiston asentaminen on turvallista ja helppoa. Ne ovat täysin passiivisia ja vaativat vain hieman ylläpitoa suodatinten ja suodatusmassojen vaihtamisen lisäksi.

Lisävarusteina laitteistoon on saatavana puhaltimia ja taajuusmuuttajia.

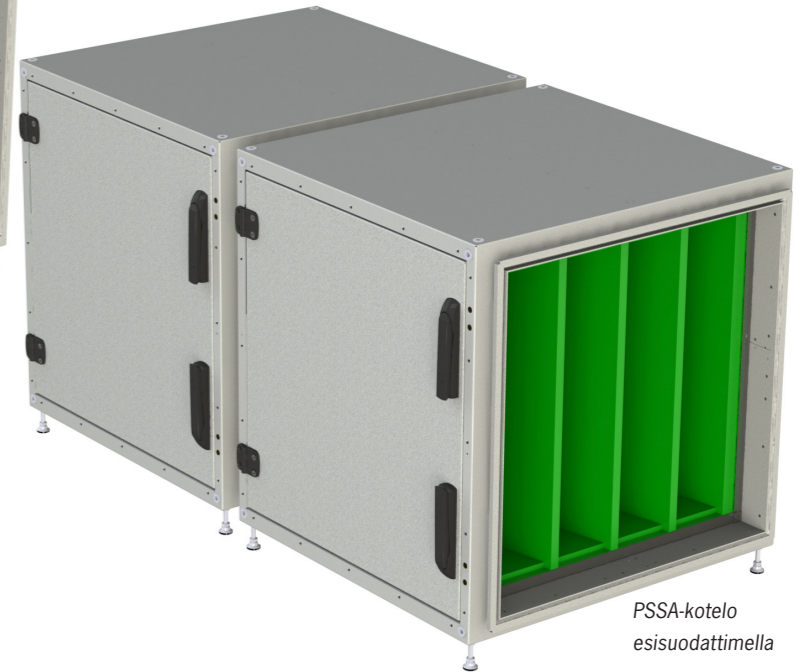


Kuvia eri HDB-kokoonpanoista, joissa näkyvät: puhallin, huoltotaso ja -tikkaat, paine-eromittarit, esi- ja jälkisuodattimet, kulloinkin tarpeellinen määrä suodatusmassojen näytteenottoportteja ja tarkastusikkuna, jota käytetään CamPure 4, 8, 9 ja 10 suodatusmassojen kanssa.

OMINAISUUDET	HYÖDYT KÄYTTÄJÄLLE
Pitkä viipymäaika takaa optimaalisen suodatusmassan käytön ja käyttöiän.	Erinomainen erotusaste, alhaiset LCC-kustannukset.
Käytetyn suodatinmassan poisto kätevästi painovoiman avulla.	Suodatinten vaihtaminen ei edellytä alipainelaitteita tai imuria.
Voidaan käyttää kaikkien suodatusmassojen kanssa (yksi- tai useampi kerros).	Voidaan käyttää tarkennettuja kaasutyyppiä vastaan.
Maalattu teräksinen tukirunko.	Vankka tukirakenne.
Kaasutiivis rakenne.	Luotettava suorituskyky.
Massaan kosketuksessa olevat osat ruostumattomasta teräksestä, AISI 316.	Korroosionkesto, turvallinen käyttää ja ylläpitää.
Nostokiinnikkeet trukille.	Ei vaadi erityisen vankkaa betoni- tai teräspäruustusta.
Kompakti suorakulmainen laite.	Säästää tilaa, helppo kanavoida.



PSSA-kotelo, jossa on CamCarb 440 VG -suodattimet



PSSA-kotelo esisuodattimella

PSSA -KOTELOT (POSITIVE SEAL SIDE ACCESS)

PSSA-kotelosarja tarjoaa turvallisen ja ohivuodottoman asennuksen CamCarb VG -suodattimille kohteisiin, joissa herkkien laitteiden suojaaminen happamilta kaasuilta on ensiarvoisen tärkeää kriittisten prosessien sujuvuuden kannalta.

Parhaan mahdollisen suodatustehon ja käyttöiän saavuttamiseksi on tärkeää, että Cam-Carb VG -massamoduulit asennetaan kestäviin ja vuotovapaiksi suunniteltuihin koteloihin, jotta suodatusteho ei heikentyisi.

PSSA-kotelo on alan ensimmäinen tuote, jossa on ainutlaatuinen suodattimien kiinnitysmekanismi joka eliminoi massamoduulien ja tiivistyspinnan välisen vuodon. Kotelo on suunniteltu helposti asennettavaksi ja huollettavaksi.

Suodattettavista epäpuhtauksista riippuen VG-moduulit voidaan täyttää lähes millä tahansa suodatusmassalla. PSSA-koteloita voidaan asentaa tarvittaessa peräkkäin, jolloin voidaan suodattaa eri

kaasuseoksia tai pidentää käyttöikä. VG-suodattimet ja PSSA-kotelot ovat passiivisia ja vaativat vain vähän huoltoa.

PSSA-kotelo voidaan asentaa tulo- ja kiertoilmajärjestelmiin. Standardikokoisia koteloihin on 800–10 500 m³/h:n ilmamäärille.

OMINAISUUDET	HYÖDYT KÄYTTÄJÄLLE
Ainutlaatuinen suodattimen kiinnitysmekanismi Erikoistyökaluja ei tarvita	Vuodot minimoitu. Nopea ja helppo vaihtotyö. Pitkä vaihtoväli
Alusinkitty teräsrakenne	Tarjoaa suojaa ympäristöolosuhteilta ja on kestävä pinnoite
Eristetty kaksikerrosrakenne	Pienempi kondenssiriski
Voidaan käyttää useita suodatusportaita	Voidaan suodattaa useita eri kaasuja käyttämällä erityyppisiä suodatusmassoja
Vähäinen ylläpito- ja huoltotarve	Vähentää LCC-kustannuksia ja laitteiden seisokkeja
Suodatusmassaa ei tarvitse käsitellä	Kevennetyt suojavälinevaatimukset asennuksen ja ylläpidon aikana
Ohivuodoton rakenne	Varmistaa tehokkaan suodatuksen ja pidemmän huoltovälin

CAMCARB VG-MASSAMODUULIT

Nämä muoviset suodatinmoduulit ovat alan standardeja. Tuotetta on saatavilla kahta tyyppiä: VG300 ja VG440.

VG300 soveltuu parhaiten keskiraskaisiin sovelluksiin (yleensä ulkoilma) ja VG440 keveisiin sovelluksiin (kiertoilma).

Monien muiden valmistajien kotelossa tämän tyyppisissä suodattimissa on tunnetusti usein mekaanisia vuotoja, joiden takia sen suodatusteho ei välttämättä vastaa valmistajan lupauksia.

CamCarb VG -suodattimia tulisi käyttää Camfil PSSA-kotelossa, joissa ainutlaatuinen kiinnitysmekanismi pitää huolen siitä, ettei vuotoja esiinny. Moduuleissa voidaan käyttää erityyppisiä suodatusmassoja eri kaasujen poistamista varten.

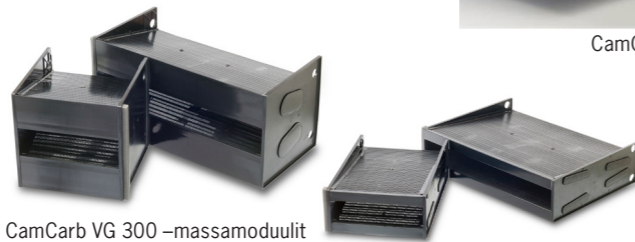
Camfil suosittelee, että erityyppisiä suodatusmassoja käytettäessä ne asennet-

taisiin kerroksittain sen sijaan, että massat sekoitetaan.

Kerroksittain asennettuna varmistetaan alhaisimmat mahdolliset käyttökustannukset (elinkaarikustannukset), koska eri suodatusmassat voidaan vaihtaa yksittäin massan käyttöön lopussa. Jos suodatusmassat sekoitetaan keskenään, kaikki massat on vaihdettava yhden osan ollessa tiensä päässä.



CamCarb VG 300 -massamoduuleita ja PSSA-kotelo



CamCarb VG 300 -massamoduulit

CamCarb VG 440 -massamoduulit

CAMCARB CG -MASSASYLINTERIT

CamCarb CG-massasyliinterit ovat Camfilin molekyylisuodatinten lippulaiva joka on tarkoitettu keskiraskaaseen käyttöön prosessi- ja teollisuusympäristöissä. Omaan asennuskehikseensä asennettuna sylinterissä ei ole ohivuotoja, jolloin saavutetaan erinomainen suodatusteho. CamCarb CG sopii kierto- ja paluuilmajärjestelmiin korroosionhallint-sovelluksissa. Sitä voidaan käyttää myös tuloilmajärjestelmissä, joissa kaasupitoisuudet ovat alhaiset tai kohtalaiset.

CamCarb CG on valmistettu muovista ja se on täysin korroosionkestävä. Päätökappaleen pyörästetty profiili vähentää painehäviötä ja lämpöelastiset TEP-tiivisteet estävät ohivirtauksen. Sylinterit täytetään käyttäen tärinätekniikkaa, joka varmistaa että suodatusmassa asettuu ja tiivistyy sylinteriin täydellisesti. Sylinterit kiinnitetään ja irrotetaan pohjalevystä tavallisella 24 mm:n mutteriavaimella.

Kuvassa CamCarb CG -sylinterin kolme pikakiinnitysnastaa ja kaksinkertainen kumitiiviste



Kuvassa CamCarb CG -sylinterin pohjalevy, jonka integroitu kuusimutteri lukitsee sylinterin pohjalevyyn.

CAMCLEANER MOLECULAR

Camfilin pystymallinen CamCleaner on vapaasti seisova ja liikuteltava ilmanpuhdistin korroosiivien kaasujen poistoon esimerkiksi valvomoissa.

Laitte on käyttövalmis ja sisältää esisuodattimen, CamCarb CG -massasyliinterit molekyylisen suodattamiseksi varten, jälkisuodattimen, puhaltimen ja ohjainlaitteen. Likainen ilma imetään laitteeseen alaosasta ja puhdas ilma työntyy ulos yläosasta. Säätöpelien avulla laitetta voidaan käyttää joko täysin raitisilmalla (kanavaliitännä ulos), kiertoilmalaitteena tai näiden yhdistelmänä.

CamCleaner on erityisen hyödyllinen kun ulkoista kiertoilmajärjestelmää ei ole, mutta lisäsuodatukselle on tarvetta kaasujen poistamiseksi tilasta.

CamCleaner on hiljainen ja tyylikäs. Siksi se sopii hyvin prosessivalvomoihin, joissa työskentelee paljon ihmisiä. Nimellisilmamäärä on 1 700 m³/h.



CamCleaner Molecular valvomoissa

CAMPURE SUODATUSMASSAT

Molekyyli-suodatusratkaisun kustannus-
tehokkuus riippuu suurilta osin oikeanlai-
sen suodatusmateriaalin valinnasta. On
tarpeen ottaa huomioon poistettava(t)
kaasu(t), lämpötila ja suhteellinen kos-
teus. On myös tärkeä varmistaa, että suodattimessa on tarpeeksi suodatinmassaa, jotta sen teho säilyy pitkään ja elinkaari-kustannukset tai käyttökustannukset pysyvät maltillisina.

Suodatinvalmistajille, urakoitsijoille, huolto-
yrityksille ja loppukäyttäjille on tarjolla
useita absorboivia massoja. Jopa koke-
neilla henkilöillä voi olla vaikeuksia erottaa
niitä toisistaan. Todellisuudessa kaikki
riippuu valmistustavasta, laadunvalvonta-
menetelmistä ja ennen kaikkea suorituste-
hon testauksesta – järjestelmän todelli-
nen teho voi vaihdella suuresti.

Camfil valmistaa korroosionhallinnan
CamPure-suodatinmassat itse tiukkoja
laadunvarmistusmenetelmiä käyttäen ny-
kyaikaisessa sitä varten suunnitellussa
tilassa, jossa käytetään uusinta prosessi-
tekniikkaa. Suoritustehon testauksemme itse
Camfilin ainutlaatuisessa molekyyli-suodattimien testilaboratoriossa.

Laboratoriossa suodatinmassan koe-erät
ja kokonaiset suodattimet voidaan kiinnit-
tää testikanavaan, jonka ilma asetetaan
asiakkaan käyttökohdetta vastaavaksi
(lämpötila ja suhteellinen kosteus).

Kun olosuhteet ovat vakaat ja suoda-
tinmassa on tasapainossa ilmamäärän
kanssa, kaasut tai höyryt syötetään il-
mavirtaan pitoisuuksilla, jotka vastaavat

asiakkaan käyttökohdetta (yleensä alhai-
sissa ppm-lukemissa).

Erittäin herkällä kaasuantureilla, jotka ovat
sijoitettu ennen suodatinta ja sen jälkeen,
suodattimien teho selviää välittömästi.
Menetelmän tulokset ovat ISO 10121-1 /
10121-2 ja ASHRAE 145.1 / 145.2 mukai-
set.

SUODATUSTEHON SEURANTA

Sähkölaitteiden korroosiota estävät mo-
lekyyli-suodattimet ovat kriittinen osa pro-
sessia. Loppukäyttäjän laitteiden ja pro-
sessien turvallinen ja luotettava toiminta
riippuu molekyyli-suodattimista. Camfil
tarjoaa asiakkailleen suodattimien suori-
tustehonseurantaa oheispalveluina.

Seuranta sisältää joko ilmanlaadun seu-
rannan tilassa ja/tai suodatusmassan kun-
non seurannan.

Ilmanlaadun vaikutuksia arvioidaan reaktiivisuusvalvonnalla tai mittaamalla kupari- ja hopea-antureiden korroosionopeutta. Se voidaan tehdä joko (i) passiivisella tai (ii) jatkuvalla reaaliaikaisella menetelmällä. Passiivisessa menetelmässä kupari- ja hopeakalvot altistetaan tilan ilmalle 30 päivän ajaksi (CamPure-mittausliuska). Tämän jälkeen mittausliuska palautetaan Camfilin laboratorioon korroosion analysoimiseksi. Tulokset raportoidaan ISA 71.04:n neljän luokan mukaan (G1...GX). Menetelmä on yksinkertainen toteuttaa,

mutta tulokset osoittavat vain 30 päivän keskiarvon (lyhyt-aikaiset ylimmät tai alimmat arvot eivät näy).

Reaaliaikainen seuranta on hyvin saman-
kaltainen menetelmä. Siinä erittäin herkat
kupari- ja hopea-anturit altistetaan tilan
ilmalle. Ne on liitetty itsenäiseen analy-
sointi- ja kirjauslaitteeseen (ISA-Check II),
joka arvioi korroosion muodostumista an-
tureiden kalvoille jatkuvasti ja näyttää rea-
aliaikaisen luokituksen ISA71.04-2013:n
mukaisesti. Ilmanlaadun muutokset tun-
nistetaan ja tiedot ladataan Windows-poh-
jaiseen ohjelmistoon jatkoanalyysia ja ha-
vainnollistamista varten.

Molekyyli-suodattimen massan elinajan
seuranta voi olla tehokas työkalu suoda-
ttimen tehon ja jäljelläolevan käyttöajan
varmistamiseksi ja arvioimiseksi. Menetel-
mässä suodatinmassasta otetaan näyte,
joka toimitetaan Camfilin laboratorioon
analyysia varten. Näyte testataan mene-
telmillä, joissa sitä verrataan näytettä uu-

teen suodatinmassaan ja massaan joka on
tehokkaan käyttöikänsä päässä.



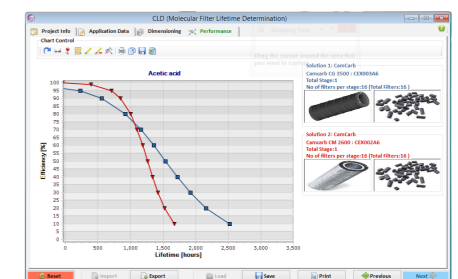
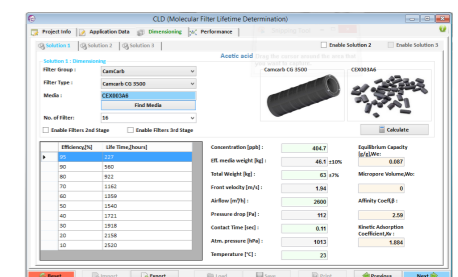
CamPure-mittausliuska

MITOITUSOHJELMA

ProCarb-suodattimen käyttöikä voidaan
simuloida ainutlaatuisella Camfil Carbon
Lifetime Determination (CLD) -ohjelmis-
tolla. Ohjelmiston tarkoitus on tarjota
"tarkka arvio" molekyyli-suodatus tuotteiden
tehosta olosuhteissa, jotka vastaavat
mahdollisimman tarkasti todellisia käyttö-
kohteita. Molekyyli-suodattimien käytän-
nön suoritustehon arviointi on vaikeaa.
Ohjelmisto ottaa huomioon molekyyli-
suodattimien suoritustehoon vaikuttavat
avaintekijät: suodatettavat kaasut tai höy-
ryt, pitoisuudet, absorptiomassan tyyppi
ja määrän (viipymäaika) sekä lämpötilan.

Ohjelmalla voidaan myös vertailla saman-
aikaisesti useampia suodatusmassoja ja/
tai asennusvaihtoehtoja (tehokkuus vs. eli-
nikä/vaihtoväli).

Ohjelmisto on kehitetty käyttäen absorp-
titeoriaa, useiden vuosien kokemusta eri
sovelluksista, kenttämittauksia ja tuloksia
jotka on saatu kattavista tuotetestauksis-
ta Camfilin molekyylilaboratoriossa.



Molekyylisuodatuksen CLD-ohjelmisto



ISA-Check II kupari- ja hopea-antureilla

CAMFILIN REAALIAIKAINEN KORROOSIOMITTARI ISA-CHECK II

Camfilin viimeisimpään tekniikkaan perustuva korroosiomittari: **ISA-Check II**.

Tämä täysin uusi tuote on kehitetty erityisesti käytettäväksi raskaissa prosessiteollisuuden kohteissa ja se tarjoaa joitakin ainutlaatuisia hyötyjä asiakkaille.

Reaaliaikainen tieto ilman korrosiivisuudesta on elintärkeää, jotta voidaan varmistaa arvokkaiden ohjauksilaitteiden tehokas korroosion suojaus. ISA-Check II mittaa ja kirjaa eristävän aineen päällä olevan ohuen metallijohteen sähkövastuksen muutokset. Jos metalli syöpyy, johteen poikkipinta-ala pienenee ja sähkövastus kasvaa. Sähkövastuksen muutokset ker-

tovat suoraan korroosion syvyydestä ja korroosionopeudesta.

ISA-Check II -seurantajärjestelmä koostuu neljästä osasta:

- Elektroninen tallennin, joka mittaa ja tallentaa sähkövastuksen
- Herkät metallin korroosiota mittaavat ohutkalvoanturit
- Kosketukseton yhteys mittarin ja tietokoneen välillä tiedonsiirtokynän avulla
- Käyttäjystävällinen ohjelmisto WIN-ISACHECK



ISA-Check II -laite sisältää kupari- ja hopea-anturit ja tiedonsiirtokynä.

OMINAISUUDET	HYÖDYT KÄYTTÄJÄLLE
Paristokäyttöinen (käyttöikä yli 3 vuotta)	Ei tarvitse kaapelointia tai ammattilaisasennusta
3-värinen LED osoittaa kuparin reaktiivisuusluokan ISA 71.04-2013:n mukaisesti (G1, G2, G3/GX)	Välitön tieto ilman luokituksesta yleisimmin käytetyn standardin mukaan
Yksi painike, jolla selataan näyttöä ja annetaan käskyt	Helppokäyttöinen
Paikka kahdelle eri metallianturille, yleensä kupari- ja hopea-anturit	Tulokset ovat ISA 71.04.-2013 –yhteensopivia
Mittaa lämpötilaa ja suhteellista kosteutta	Mahdollistaa tärkeiden korroosionopeuteen vaikuttavien parametrien seurannan
Mittaa ilmanpaineen	Kertoo valvomon paineistuksesta
Kosketukseton tietojen lukeminen – laitetta ei tarvitse siirtää tietojen lataamisen ajaksi.	Tietojen lähettäminen kannettavalle tietokoneelle on vaivatonta
Käyttäjystävällinen WINISA-Check II -ohjelmisto tulkitsee tulokset nopeasti, jolloin saat tiedot korroosionopeudesta ja -syvyydestä, ja se luokittelee ilmanlaadun ja korrosiivisuuden kolmen standardin mukaisesti.	Tietojen käsittely, muokkaaminen ja näyttäminen on helppoa



ISA-Check II -laite, tiedonsiirtokynä ja kannettavan tietokoneen ohjelmisto.

CAMFIL ON MAAILMAN JOHTAVA ILMANSUODATTIMIEN JA PUHDASILMARATKAISUJEN VALMISTAJA.

Camfil on maailman johtava puhdasilmaratkaisujen valmistaja yli 50 vuoden kokemuksella. Tuotteemme suojaavat ihmisiä, prosesseja ja ympäristöä. Ne edistävät terveyttä, parantavat tuottavuutta ja vähentävät energiankulutusta. 26 tuotantolaitosta, 6 tutkimus- ja kehityskeskusta sekä yli 65 paikallista myyntipistettä ympäri maailmaa kykenevät tarjoamaan asiakkaillemme kaikki tarvittavat palvelut ja tuen. Camfil -yhtymän pääkonttori sijaitsee Ruotsissa, mutta yli 95% liikevaihdosta muodostuu kansainvälisiltä markkinoilta. Yhtymällä on noin 3700 työntekijää ja liikevaihto noin 600 miljoonaa EUR (2014).