Havalandırmaya **Yenilik** Getiriyoruz!

AERA air innovation

EVO-MODÜLER

KLİMA SANTRALİ

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE
AHU N° : 18.05.009
Range : EVO-M
www.eurovent-certification.com

ECO DESIGN

aera.com.tr

İÇİNDEKİLER

HAKKIMIZDA.....Sayfa 4-7

ANEMO Test Lab.....Sayfa 8-9

SERTİFİKASYON.....Sayfa 10-11

EVO M.....Sayfa 12-49

AERA, taze nefes aldığınız her yerde!

- Ofisler
- Oteller
- Alışveriş Merkezleri
- Endüstriyel binalar
- Laboratuarlar
- Hastaneler
- Bakımevleri
- Konferans Salonları
- Konser salonları
- Bankalar
- Restoranlar
- Kafeler
- Fuar salonları
- Müzeler
- Marketler
- Mağazalar
- Okullar ve Üniversiteler
- Statlar ve Spor salonları
- Istasyonlar ve Havaalanları

Dünyanın her yerindeki insanların teknolojimize güvenmesinden gurur duyuyoruz.

AERA ürünleri Türkiye pazarının yanı sıra, Almanya, İngiltere, Avusturya, Fransa, İsviçre, Finlandiya, İspanya, Danimarka, Romanya, Kosova, Polonya, Sırbistan, Bosna Hersek, Bulgaristan, Azerbaycan, Rusya, Gürcistan, İsrail'de satılmaktadır.

AERA'ya Hoşgeldiniz...

Havalandırmaya Yenilik Getiriyoruz.

BİLİMPARK Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nin yenilikçi ortamında doğan AERA, her yerde hava kalitesini artırmayı amaçlayan özverili bir Ürün Geliştirme ekibiyle başladı.

2016 yılında ise Pancar Organize Sanayi bölgesinde bulunan ilk tesisimizi açtık. 3.000 m²'yi aşan bu alan, ürünlerimizin en yüksek standartlara uygun ve verimli bir şekilde üretilip size ulaşması için modern makine parkuru ve üretim yönetim sistemleri ile donatıldı.

Aynı yıl, Türkiye Satış Ofisimizi İstanbul'da kurduk ve hem yerel hem de uluslararası müşterilere hizmet verme taahhüdümüzü belirledik. 2017, Modüler Klima santrallerimizi ve ısı geri kazanımlı havalandırma cihazlarımızı pazara sunduğumuz dönüm noktası bir yıl oldu.

2017 'nin ikinci yarısında, çözümlerimizin küresel standartlara uygun olduğunu garanti etmek için uluslararası sertifikasyon yolculuğumuza başladık.

2017'nin sonunda, AERA ürün gamını, Kompakt klima santrali ailesinin tanıtımıyla genişletti. Kompakt klima santrali ürün ailemiz, tavana monte edilen yatay tip üniteler ve mekanik oda hacimlerinde ya da dış ortamlarda kurulan dikey tip üniteleri kapsamaktadır. Proje kriterlerine göre rotorlu tip ya da plakalı tip ısı geri kazanım eşanjörü seçenekleri olan bu ürün ailesi ile, "Tak ve Çalıştır" prensibine uygun yapısı ile benzersiz enerji verimliliği ve uygulama kolaylığı sunmaktadır.

Kompakt klima santral ailesi ile HVAC sektörüne öncü Kontrol çözümleri sunan bir üretim firması ile işbirliği yaparak özgün klima santrali kontrolleri geliştirdik. Bu son teknoloji kontroller, uluslararası uzmanlıkla tasarlanıp üretildi ve aynı yıl piyasaya sürüldü.

2018 yılında artan sektör talebi ve sürekli büyüyen hedeflerimiz doğrultusunda yeni bir atılım yaparak, planladığımız gelişmeleri gerçekleştirebileceğimiz 10.000 m²'lik ikinci bir fabrika arazisini satın aldık.

AERA'nın yolculuğu her zaman yenilik ve işbirliği ile karakterize edilmiştir. Bu işbirliğimizin bir örneği, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurulu) ile yaptığımız öncü ortaklıktır. Bu işbirliği, ilk hükümet destekli geliştirme projemizi hayata geçirme şeklinde meyvesini verdi. Bünyemizde oluşturduğumuz "Mükemmeliyetçi AR-GE Merkezimiz" de doğan özgün ürün tasarımlarımız, bizi Türkiye'nin kendi sektörümüzdeki 3. AR-GE Merkezi olmaya hak kazandırdı ve Devlet Fonlarına erişimimizi sağladı.

2018'de mükemmeliyete olan taahhüdümüz, Modüler klima santrallerimizin EUROVENT tarafından sertifikalandırılmasıyla global pazarlarda da bilinir hale geldi. Bu bilinirlik, özellikle olağanüstü kasa performansı (T2/TB2, EN 1886) ile bizi rakiplerimizden ayırırken, sektörün performans ve enerji verimliliği beklentisinin de artmasını sağladı.

O yıl, yenilik yolculuğumuz, tavana monte edilen ve adsorption özelliğindeki rotorlu ısı geri kazanım eşanjörlerine sahip klima santrallerinin pazara sunulması ile yeni bir dönüm noktası yaşadı.

AERA markası hem Türkiye sınırları içinde hem de ötesinde güçlü bir şekilde yankılanmaktadır.

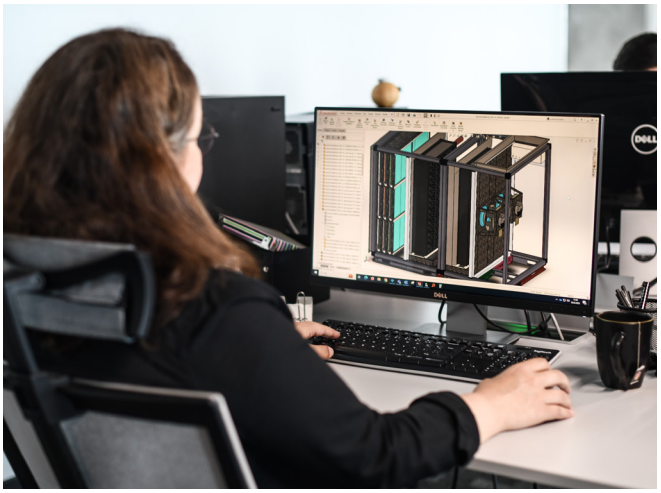
Özelliğimiz sadece ürünlerimizde değil, aynı zamanda eşsiz çözüm sunma ve hizmet anlayışımızda da yatmaktadır. Bu, bizi sık sık tanınmış rakiplerimizin önünde, en son teknoloji tasarım projeleri için tercih edilen marka haline getirdi.

2021 yılının sonunda, Pandemi sürecinin zorluklarına rağmen, sonuç odaklı çalışarak tamamladığımız yeni üretim tesisimizin tamamlanmasına tanık olduk.

Bu son teknoloji tesis şimdi üretim faaliyetlerimizin ve operasyonel ofislerimizin büyük bir kısmını barındırıyor, sürekli büyüme ve mükemmeliyet arayışımızı yansıtıyor.

2023 Daha sağlıklı iç mekanlar için yaptığımız yolculukta önemli bir adım attık!
Kalite ve sağlığa olan bağlılığımızda önemli bir başarıyı duyurmaktan gurur duyuyoruz: Klima Santrallerimiz TÜV SÜD'den Hijyen Sertifikası aldı.

AERA olarak amacımız iklimlendirme sistemlerinde enerji ekonomisi sağlayacak çözümler üreterek, temiz ve taze havayı iç ortama sağlamak. Hizmet etmek, yenilik yapmak ve topluluğumuzla birlikte büyümek için buradayız.



Referans Standartlar

- EN 308
- EN 1886
- EN 13053
- EN 13779
- EU No 1253/2014 ECO-DESIGN
- EN 305
- ISO 5167-4:2003

ANEMO

Firmamız bünyesinde üretilen klima santralleri bağımsız kuruluşlarca test edilerek sertifikalandırılmakta, ayrıca Avrupa Norm ve Direktiflerine uygun olarak ANEMO laboratuvarında testlere tabi tutularak kalitede sürdürülebilirlik garanti altına alınmaktadır.

Üretimi tamamlanan ürünler, ilgili ulusal ve uluslararası standartlara göre final kalite kontrol testlerine tabi tutularak, müşteriye ulaşan ürünün beklentiyi kesin olarak karşılaması sağlanmaktadır. Avrupa birliği direktiflerine uygunluğu test edilen cihazların mekanik ve elektriksel güvenlik testleri de yapılarak uzun süreler sorunsuz çalışması sağlanmaktadır.

Yoğun Kalite Kontrolü...

Üretileni test etmek, mevcut ürünün kalitesinin anlaşılmasına olanak verdiği gibi gelecekte üretilecek ürünlerin de mükemmelleşmesini sağlamaktadır.

AERA'da kaliteye olan bağlılığımız tüm proseslerimizin merkezinde yer almaktadır. En iyi'den daha azını müşterilemize sunmayı kabul etmiyoruz. Bunu başarmak için, tüm bitmiş ürünlerimizde %100 kalite kontrol denetimi uyguluyoruz, böylece her ürünün en yüksek standartları karşıladığından emin oluyoruz. Montaj sürecinin her aşamasının kritik olduğunu fark ederek, montaj öncesi işlemler için kapsamlı bir kontrol listesi oluşturduk. Her monte edilmiş parça, sonraki istasyona geçmeden önce titizlikle kontrol edilir, her aşamada doğruluğu ve mükemmeliyeti garanti altına alınır. Kalite verilerini sürekli olarak izleyerek ve kaydederek, güçlü olduğumuz alanları ve geliştirilmesi gereken alanları anlıyoruz. Bu yaklaşım ile, sadece HVAC sektöründeki en iyi sistemleri sunmakla kalmayıp, aynı zamanda sektör için bir referans belirliyor ve müşteriye teslim edilen her ürünün mümkün olan en yüksek kalitede olmasını sürekli olarak sağlıyoruz.

ECO-DESIGN direktifleri, Avrupa Birliğinin enerji tüketen ürünlerdeki enerji kullanım kriterlerini belirlediği ve üreticilerin yasal olarak uyma zorunluğu bulunan kanunların bütünüdür. Direktifler her ürün grubuna ait başlıklarda incelenmiştir ve havalandırma cihazları ve klima santrallerini kapsayan LOT6, 2013 yılında EU 1254/2014 direktif numarası ile Avrupa Parlamentosunda kabul edilerek yürürlüğe girmiştir.

Avrupa konseyi tarafından, piyasadaki düşük enerji verimli ürünlerin, yüksek verimli olanları ile yer değiştirmesi amaçlanarak hazırlanan ECO-DESIGN direktifleri belirtilen tarihlerle birlikte CE sertfikası için ön şart olarak kabul edilmiş ve uygun olmayan cihazların AB ülkelerine girişini kısıtlamıştır.

1 Ocak 2016 tarihinden itibaren yürürlükte olan ECO-DESIGN direktifi kapsamında, klima santralleri için fan, ısı geri kazanım eşanjörü, ve filtre verimliliği gibi değerler için uyulması gereken bir takım limit değerleri belirlenmiştir. Ayrıca direktifte klima santralinin işletilmesi ile ilgili termal by-pass ve görsel filtre kirliliği izleme gibi kurallar zorunlu hale getirilmiştir.

AERA ailesinde üretilen tüm Klima santralleri ECODESIGN kriterlerine göre tasarlanarak üretilmektedir.

EUROVENT SERTİFİKASI

İklimlendirme sektöründe faaliyet gösteren firmalar, ürettikleri cihazların performanslarının ülkelerin yerel standartlarından bağımsız ortak kriterler ile değerlendirilebilmesi için öncelikle EUROVENT derneğini ve sonrasında da derneğin sertifikalandırma kuruluşu olan Eurovent Certita Certification'u kurmuşlardır.
Bugün 1000'den fazla üyesi ve dünyanın birçok yerinde ofisi bulunan EUROVENT, 48 adet sertifika programı ile birlikte, Klima Santralleri, Fan Coil Üniteleri, Roof Top Üniteleri, Chiller Üniteleri, Klima cihazları gibi birçok HVAC bileşeninin sertifikalandırılması ve listelenmesinden sorumludur.

Klima santralleri, farklı konfigürasyonlar ile bir araya getirilen fan, sulu batarya, ısı geri kazanım eşanjörü, filtre, nemlendirici gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Bu bileşenler ısı ve ses izolasyonuna sahip bir gövde içerisine yerleştirilmektedir. Klima santralleri için EUROVENT Sertifikasyon programı, klima santral gövdesini EN 1886 standardına göre test ederek sınıflandırırken, klima santral konfigürasyon ve seçim yazılımının oluşturduğu cihaz raporundaki termal, akustik ve elektrik değerlerinin doğruluğunu EN 13053 standardına test ederek onaylar.

EN 1886'ya göre MODEL BOX olarak isimlendirilen gövdenin akustik yutumu, ısıl köprüleme değeri, ısı transferi katsayısı, negatif ve pozitif basınç altındaki kaçak değerleri ve gövde dayanımı ölçülür. EN 13053 testlerinde ise cihazın performans değerleri ölçülür ve seçim çıktısı raporu ile karşılaştırılır. Ayrıca, seçim yazılımında verilen cihazın enerji etiket değerinin de doğruluğu onaylanır.

AERA Kompakt klima santrallerinin seçilebildiği www.aeraselect.com ve AERA Modüler Klima Santrallerinin seçilebildiği AERA HVAC Calculator yazılımları EUROVENT tarafından yapılan test sonucu doğrulanmıştır.
Ayrıca, AERA'nın ürün portföyünde bulunan Model Box'ların tamamı da EN 1886'ya göre test edilerek performansları belgelenmiştir.

“Günümüzde sürdürülebilirlik artık daha az zarar vermek değil daha çok fayda sağlamaktır.”

Jochen Zeitz

MODÜLER KLİMA SANTRALİ

EVO Modüler Klima Santralleri, sektörde artan enerji verimliliği talepleri doğrultusunda, ısıl ve hava kaçaklarını minimuma indirgeyerek, yüksek ısıl ve aerodinamik verim elde edecek şekilde 3 boyutlu tasarım ve analiz yazılımları kullanılarak oluşturulmuştur.

Soğutma yükünün yüksek olduğu iklimlerde, Klima Santral gövdesinden ısı köprüleri nedeniyle oluşan kaçak ve cihaz dışında oluşan yoğuşmaya bağlı korozyon, önemli enerji kayıpları oluşturduğu gibi cihaz ömrünü de olumsuz olarak etkilemektedir. EVO Modüler Klima Santrallerinde cihazın içi ile dışı özel bir konstrüksiyon kullanılarak ısı köprüsü ortadan kaldırılmıştır. Özel olarak tasarlanıp üretilen kilit, menteşe vb. klima santrali komponentleri ile de oluşabilecek ek ısı köprülerinden kaçınılmıştır.

- Isı Köprüsüz Tasarım
- Çelik Profilli Karkas Yapı
- Korozyon Direnci Yüksek Gövde
- İhtiyaca Uygun Konfigürasyon
- Geniş Komponent Seçeneği
- Hızlı Teslim Opsiyonu
- Entegre Otomatik Kontrol Opsiyonu
- Online Seçim Yazılımı
- Uluslararası Standartlara Uyum (VDI 6022, EN1886 vb.)

Geniş komponent seçenekleriyle internet bazlı çalışan seçim programından projeye uygun fan, batarya, ısı geri kazanım, filtre, nemlendirici, susturucu, ekonomizer ve karışım hücresi modülleri kolaylıkla seçilerek klima santrali konfigüre edilebilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan EC fan, sorption rotor, elektrot nemlendirici gibi yeni nesil komponentler de seçim yazılımından standart olarak seçilip uygulanabilmektedir.

EVO Modüler Klima Santralleri montaj ve servis kolaylığına önem veren gövde yapısına sahiptir. Tasarlanan montaj ayakları, hareketli kilit ve menteşeli servis kapakları, hijyenik tip sızdırmaz contaları, korozyon direnci yüksek Aluzinc AZ 185 iç saçları, çift eğimli yoğuşma tavası ile uygulamacıya büyük kolaylık sağlarlar.

- Kayış kasnaklı ya da AC/EC motorlu plug fanlar arasında ihtiyaca göre seçim şansı
- Plakalı ve Rotorlu Isı Geri Kazanım seçeneği
- Elektrikli/Sulu/Kondenser tip Isıtma bataryaları
- Sulu ve DX soğutma bataryaları
- Karışım hücresi seçeneği
- Kaba/İyi/Hassas filtreleme
- Buharlı ya da Adyabatik nemlendirici seçeneği
- Susturucu hücresi
- Kayayünü izolasyonlu, ısı köprüsüz çift cidarlı paneller, AZ150 kaplı iç sac, elektrostatik boyalı dış sac
- Özel conta tasarımı ile yüksek hava sızdırmazlığı
- 50 mm taş yünü kullanımıyla arttırılmış ses yutum seviyesi
- Çelik karkas yapısı ile yüksek dayanıklılık Ayarlanabilir ayaklar sayesinde esnek montaj imkanı
- Düşük iç basınç kaybı
Kullanıcı dostu ara yüzüyle seçim yazılım programı
- Hızlı teslim seçeneği

EVO Modüler klima santralleri, yüksek enerji verimi ve standartlara uygun tasarımı ile konforlu bir iç ortam havası sunmaktadır. Tasarım süresince ulusal ve uluslararası standartlar ve yasal düzenlemelerde bulunan gereklilikler ve sınıflandırmalar göz önüne alınmıştır.

- EN 1886 Binalar İçin Havalandırma – Klima Santralleri – Mekanik Performans
- EN 13053 Klima Santralleri – Sınıflandırma ve Ünitelerin, Ekipmanların ve Bölümlerin Performansı
- EN 13779 Konut Dışı Binalarda Havalandırma - Havalandırma ve Mahal İklimlendirme Sistemleri İçin Performans Kriterleri
- EN 308 Isı eşanjörleri-Havadan havaya ve atık gazlardan ısı kazanımı cihazlarının performansının tayini için deney metotları
- Avrupa Birliği Enerji Komisyonu (EU) No 1253/2014 "Havalandırma cihazlarında ECO-DESIGN gereksinimleri"
- EUROVENT

EN 1886

Klima Santrallerinin mekanik özelliklerinin tanımlanması ve sınıflandırılması, EN 1886 standardına uygun olarak yapılmalıdır. Sınıflandırma için gereken testler, bu standart tarafından belirlenen koşullarda gerçekleştirilir.

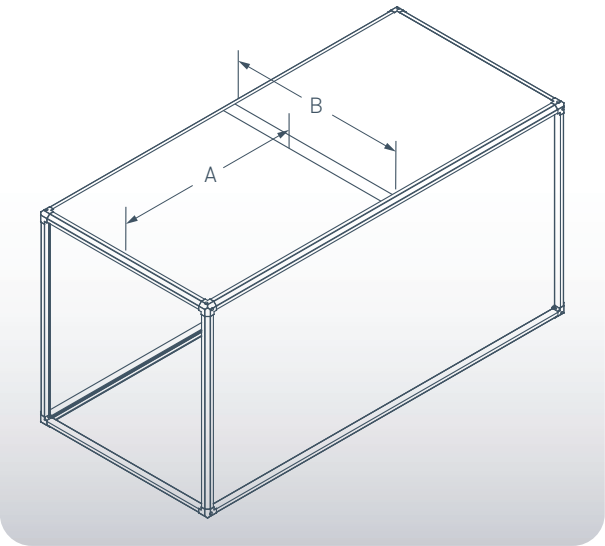
EN 1886'YA GÖRE GÖVDE SINIFLANDIRMASI							
EVO		**KRİTERLER**					
Gövde mekanik dayanımı	**D1**	**Mekanik dayanım sınıfı**	D1		D2		D3
		Maksimum bağıl şekil değişim mm x m^{-1}	4		10		10'un üzerinde
Gövde hava kaçağı negatif basınç -400 Pa	**L1**	**Hava kaçağı sınıfı**	L1		L2		L3
		Maksimum kaçak (f_{400}) l x s^{-1} x m^{-2}	0.15		0.44		1.32
Gövde hava kaçağı pozitif basınç +700 Pa	**L1**	**Hava kaçağı sınıfı**	L1		L2		L3
		Maksimum kaçak (f_{700}) l x s^{-1} x m^{-2}	0.22		0.63		1.90
Filtre bypass kaçağı	**F9**	**Filtre kaçak sınıfı**	F9	F8	F7	F6	G1~F5
		Filtre bypass kaçağı oranı	0.50	1	2	4	6
Termal İletkenlik	**T2**	**Termal iletkenlik sınıfı**	T1	T2	T3	T4	T5
		Termal iletkenlik (U) W x m^{-2} x K^{-1}	U≤0.5	0.5<U≤1	1<U≤1.4	1.4<U≤2	Standart Dışı
Termal köprüleme	**TB2**	**Termal köprüleme sınıfı**	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
		Termal köprüleme faktörü (kb)	0.75<Kb≤1	0.6<Kb≤0.75	0.45<Kb≤0.6	0.3<Kb≤0.45	Standart Dışı

Mekanik Dayanım

Santral gövdelerinde çalışma sırasında, negatif ya da pozitif basınç nedeniyle gövde tasarımına bağlı olarak sehim oluştuğu gözlemlenmektedir. Bu sehim, EN 1886 standardında cihaz gövdesine ± 1000 Pa basınç uygulanarak ölçülür ve sehimin gözlemlendiği geometrideki ölçüye oranlanır.

Gövdede oluşan sehime göre cihazların mekanik dayanım sınıfı D1, D2 ya da D3 olarak belirlenir. D1 en iyi sınıftır ve 4 mm/m 'den daha az sehim oluşan gövdelere verilir.

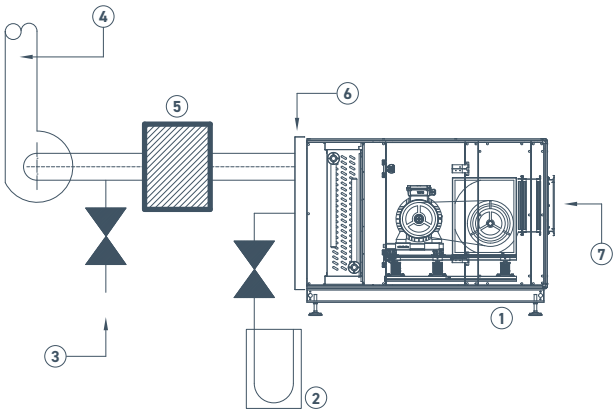
Mekanik Dayanım Sınıfı	Maksimum Sehim Oranı [$mmxm^{-1}$]
D 1	<4
D 2	<10
D 3	> 10



Gövde Sızdırmazlığı

Hava kaçakları klima santrali verimini önemli derecede etkilemektedir. Gövdeden dış ortama veya dış ortamdan gövdenin içine olan kaçaklar +700 ve -400 Pa basınçta ölçülerek sızdırmazlık sınıflandırması yapılmaktadır. Sınıflara göre izin verilen kaçak miktarları yüzey alanı cinsinden hesaplanmakta ve gövde L1, L2, L3 olarak sınıflandırılmaktadır. L1 en düşük kaçak sınıfını göstermektedir ve kaçağın 0,15l/s.m^2 'den az olduğu gövdelere verilir.

GÖVDE SIZDIRMAZLIK TEST DÜZENEĞİ

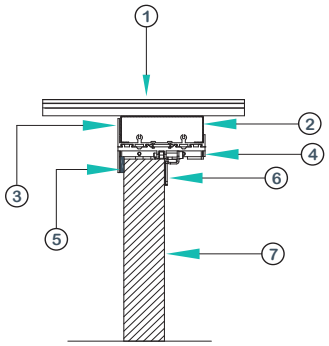


1. Test altındaki klima santrali
2. Klima santrali test basınç göstergesi
3. Değişken hızlı fana alternatif olarak boşaltma vanası
4. Değişken hızlı fan
5. Akış ölçüm aleti
6. Giriş plakası
7. Çıkış plakası

Filtre by-pass hava kaçağı

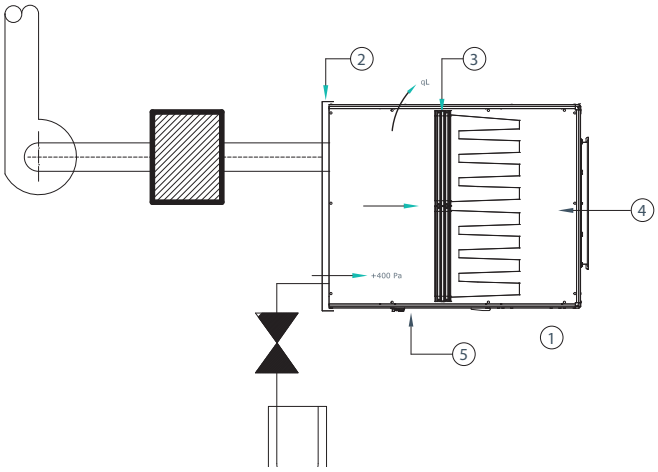
Filtre etrafındaki hava by-passları Standart dışı, klima santrallarının filtrasyon verimini azaltmaktadır. Klima santralleri ölçülen kaçak miktarına göre F5, F6, F7, F8 ve F9 olarak sınıflandırılmaktadır. F9 sınıfı en düşük kaçak değerine sahiptir. Prensip olarak, klima santrallarının, en düşük kaçak sınıfına ve en yüksek filtre sınıfına eşit standartta olması istenir.

SIZDIRMAZ FİLTRE KIZAK SİSTEMİ



1. Üst panel
2. Filtre üst omega sacı
3. Erkek Alüminyum kızak
4. Dişi Alüminyum kızak
5. Conta
6. Sıkıştırma mekanizması
7. Filtre

FİLTRE KAÇAĞI TEST DÜZENEĞİ



1. Test cihazı
2. Giriş plakası
3. Filtre hücreleri ve sızdırmazlığı sağlanmış filtre çerçevesi
4. Filtre kesiti
5. Gövde

Termal Geçirgenlik

Klima santrallerinde şartlandırılan havanın ısı transferi hesaplaması yapılırken, gövde ile dış ortam arasında ısı geçişi olmadığı varsayımı yapılmaktadır. Özellikle dış ortama yerleştirilen ünitelerde, gövdenin izolasyonun yeterli olmaması durumunda, hem şartlandırılan havanın sıcaklığı dış ortam sıcaklığına bağlı olarak değişkenlik göstermekte hem de santralin içinde veya dışında yoğuşma meydana gelme riski olmaktadır. Gövde içerisinde yoğuşma meydana gelmesi durumunda, yoğuşan su komponentlere zarar vermekte ve zamanla tozla birleşerek hijyenik olmayan bir ortam oluşturmaktadır.

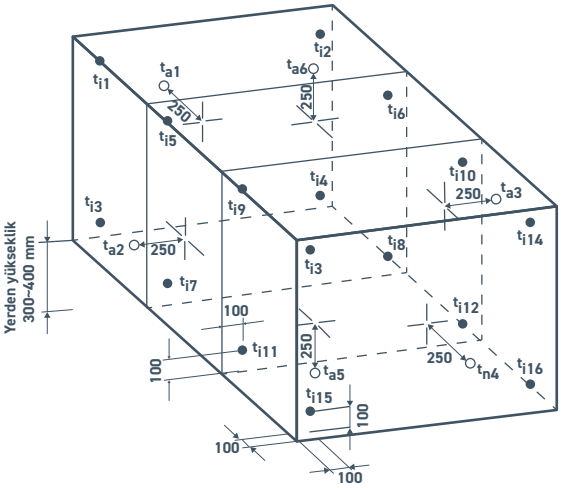
Termal geçirgenliğin azaltılması amacıyla klima santrali gövdeleri çift cidarlı olarak üretilmektedir. EVO ürünlerinin kasa yapısı iki sac arasında 50mm kaya yünü kullanılarak çift cidarlı olarak tasarlanmış ve düşük termal geçirgenlik elde edilmiştir.

Termal geçirgenlik faktörü, model kutusunun içi ve dışı arasında 20 °K sıcaklık farkı oluşturularak ölçülür. Birimi W/m²K dir.

Termal Köprüleme

Termal geçirgenliği azaltmak için tasarlanan panel yapısı, panel çevrelerinde ve gövde karkas yapısında kesintiye uğramakta, bu nedenle termal geçirgenlik katsayısı tüm gövdede homojen olmamaktadır. Termal izolasyonun bu şekilde kesintiye uğradığı noktalara ısı köprüsü adı verilmektedir. Isı köprülerin önlenememesi durumunda bu noktalarda yoğuşma olma ihtimali yüksektir.

Isıl köprüleme faktörü, santral gövdesi içerisine bir ısı kaynağı yerleştirilerek test edilmektedir. Gövdenin dış yüzeylerinde referans noktalar belirlenerek yüzey sıcaklıkları ölçülmekte ve iç ortam sıcaklığı ile referans noktalardaki en yüksek sıcaklık arasındaki farkın iç ve dış hava sıcaklıkları arasındaki farka oranı ısıl köprüleme faktörü olarak hesaplanmaktadır.

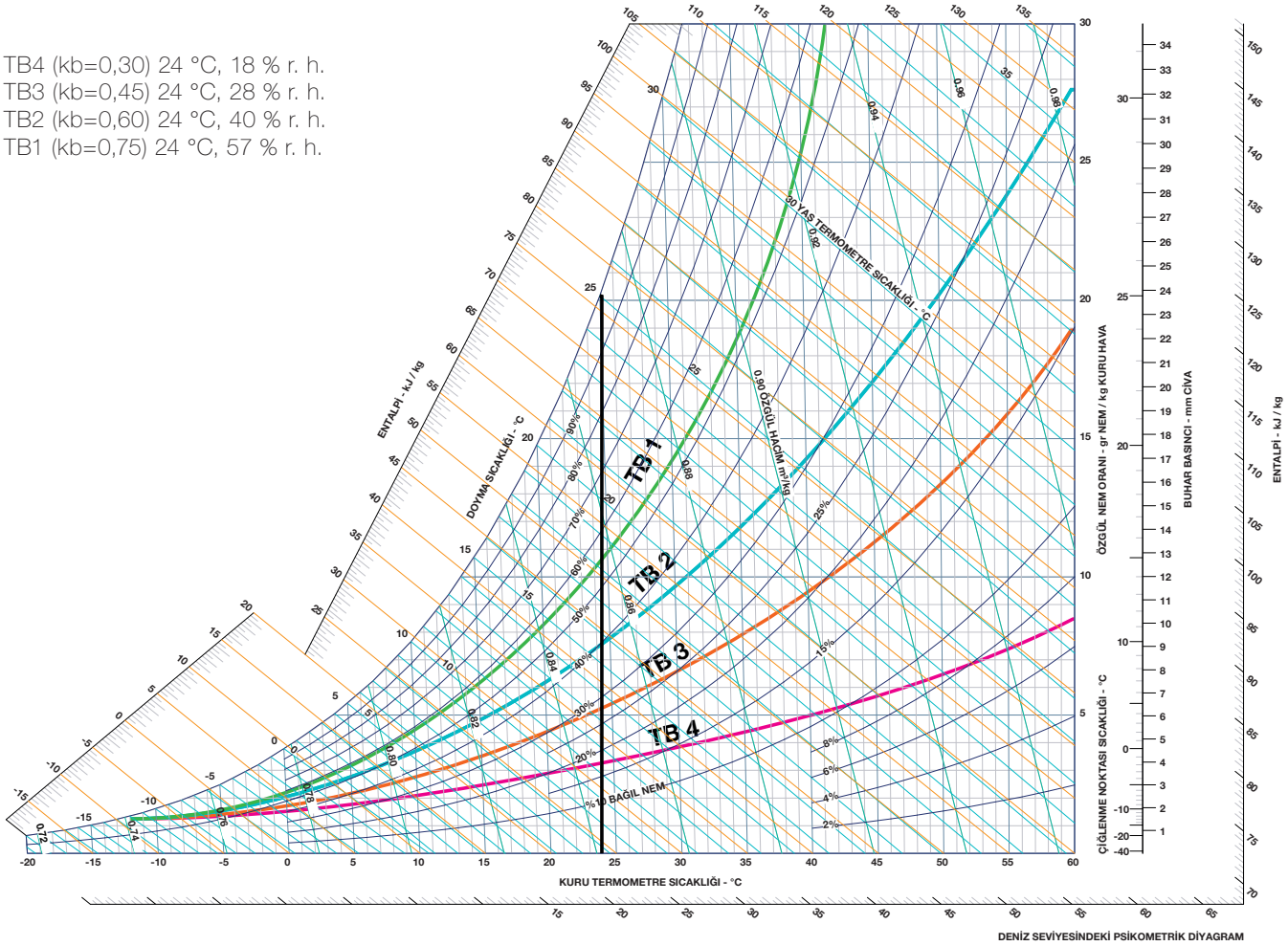


$$k_b = \frac{T_o - t_i}{t_d - t_i}$$

k_b = Termal köprüleme faktörü
T_o = Panel dış yüzey sıcaklığı [°C]
t_i = Ortalama iç hava sıcaklığı [°C]
t_d = Ortalama dış hava sıcaklığı [°C]

Aşağıdaki psikrometrik diyagramda klima santralinin yerleştirildiği alana göre yoğuşmanın başladığı ısıl köprüleme faktörleri belirtilmiştir. Dış hava sıcaklığı -12 °C, klima santralinin yerleştirildiği mekanik ekipman odası da 24 °C sıcaklığında olduğu varsayılmış ve her bir ısıl köprüleme faktörü sınıfı için yoğuşmanın başladığı nem değerleri hesaplanmıştır. Buna göre TB4 ısıl köprüleme sınıfındaki bir klima santrali için yoğuşma, bağıl nem değeri daha % 18 iken başlamakta, TB1 sınıfına ait ısıl köprüleme için ise %57 bağıl neme kadar santral gövdesinde yoğuşma oluşmamıştır.

TB4 (kb=0,30) 24 °C, 18 % r. h.
TB3 (kb=0,45) 24 °C, 28 % r. h.
TB2 (kb=0,60) 24 °C, 40 % r. h.
TB1 (kb=0,75) 24 °C, 57 % r. h.



Gövde Akustik İzolasyonu/Ses Sönümleme Özelliği

Klima santrallerinin gövdesi, hava akımını termal hava kaçaklarından koruduğu gibi, santral içerisinde oluşan gürültünün havaya ya da dış ortama transferini engelleyerek akustik izolasyon da sağlamaktadır. EN 1886 standardına göre santral gövdesinin oluşturduğu ses izolasyonu "geçiş kaybı" olarak adlandırılmaktadır ve 1/3 oktav bandında analiz edilerek 125 Hz ile 8000 Hz arasındaki frekanslar için listelenmektedir.

ECO-DESIGN

ECO-DESIGN direktifleri, Avrupa Birliğinin enerji tüketen ürünlerdeki enerji kullanım kriterlerini belirlediği ve üreticilerin yasal olarak uyma zorunluğu bulunan kanunların bütünüdür. Direktifler her ürün grubuna ait başlıklarda incelenmiştir ve havalandırma cihazları ve klima santrallerini kapsayan LOT6, 2013 yılında EU 1254/2014 direktif numarası ile Avrupa Parlamentosunda kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Avrupa konseyi tarafından, piyasadaki düşük enerji verimli ürünlerin, yüksek verimli olanları ile yer değiştirmesi amaçlanarak hazırlanan ECO-DESIGN direktifleri belirtilen tarihlerle birlikte CE sertfikası için ön şart olarak kabul edilmiş ve uygun olmayan cihazların AB ülkelerine girişini kısıtlamıştır.

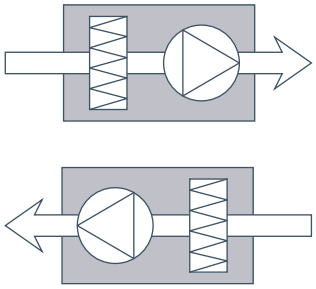
1 Ocak 2016 tarihinden itibaren yürürlükte olan ECO-DESIGN direktifi kapsamında, klima santralleri için fan, ısı geri kazanım eşanjörü, ve filtre verimliliği gibi değerler için uyulması gereken bir takım limit değerleri belirlenmiştir. Ayrıca direktifte klima santralinin işletilmesi ile ilgili kurallar bulunmaktadır.

ECO-DESIGN Uygulama Kriterleri

ECO-DESIGN direktifi hangi uygulamalar için geçerlidir?	Direktif, iç ortamdaki insan aktivitesi ya da bina emisiyonu nedeni ile kirlenen havanın bir kısmının veya tamamının, dışarıdan alınan taze hava ile yer değiştirdiği havalandırma cihazları ve klima santralleri için oluşturulmuştur.
Cihaz Sınıflandırması	Evsel Havalandırma Cihazları (RVU) Qmax ≤ 250 m^3/h Evsel olmayan Havalandırma Cihazları (NRVU) Qmax > 250 m^3/h Evsel Havalandırma Cihazları (RVU)* 1000 m^3/h > Qmax > 250 m^3/h
Uygulama Takvimi	Aşama 1: 1 Ocak 2016 Aşama 2: 1 Ocak 2018
Cihaz İstisnaları	■ Tarımsal havalandırma uygulamaları ■ Taşımacılık uygulamaları ■ Endüstriyel mutfaklardaki egzoz davlumbazları ■ 30 W ya da daha düşük güç tüketimi olan ve tek yöne hava akışı bulunan taze hava ya da egzoz cihazları ■ Her bir fanı için 30 W ya da daha düşük güç tüketimi olan çift yönlü akışlı cihazlar ■ EU 327/2011'e göre bir gövde içerisine alınan aksiyel ya da radyal fanlar ■ Patlayıcı ortamda çalışan fanlar ■ Acil durum fanları ■ Çok yüksek ya da çok düşük sıcaklıkta çalışan fanlar

* Üreticinin evsel kullanım için olduğunu belirttiği durumlarda.

Tek yönlü havalandırma üniteleri (UVU)



Model Cihaz, direktifte aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

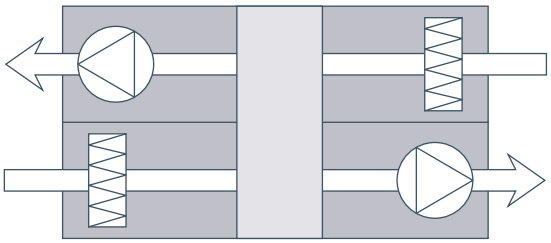
- Hava akışı tek yönlüdür (yalnızca taze hava veya egzoz).
- Giriş tarafında F sınıfı ve üzeri bir filtre bulunmalıdır.
- Cihaz içerisinde aynı hava hattında olmak üzere bir veya birden fazla fan kullanılabilir.

Direktifte, minimum fan verimi ve $SFP_{iç}$ için limit değeri aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

		ErP 2016	ErP 2018
Minimum Fan Verimi n_s (%)	P≤30 kW	6,2xln(P*)+35	6,2xln(P)+42
	P<30 kW	56,1	63,1
Model Cihaz için izin verilen Maksimum $SFP_{iç}$ [W/(m³/s)] değeri		250	230
Değişken devirli sürücü zorunluluğu		Evet	Evet
Filtreler için basınç düşümü izleme zorunluluğu		Hayır	Evet

* Nominal Elektriksel güç beslemesi (kW), fan motorları ve motorların sürücüleri dahil, nominal dış basınç ve hava debisi noktasındaki efektif güç beslemesi.

Çift yönlü havalandırma üniteleri (BVU)



Model Cihaz, direktifte aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

- Hava akışı çift yönlüdür (taze hava ve egzoz birlikte)
- Taze hava tarafında F sınıfı, egzoz tarafında M sınıfı bir filtre bulunmalıdır.
- Cihazda bir ısı geri kazanım sistemi bulunmalıdır (HRS/IGK) ve verimi EN 308 koşullarında ölçülmelidir.

Direktifte, minimum fan verimi ve $SFP_{iç}$ için limit değeri aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

			ErP 2016	ErP 2018
Isıl By-pass özellikli ısı geri kazanım sistem zorunluluğu			Evet	Evet
Isıl verim (EN308)*1 n_t [%]	Plakalı / Rotorlu IGK		67	73
Model Cihaz için izin verilen Maksimum $SFP_{iç}$ [W/(m³/s)] değeri	Plakalı / Rotorlu IGK	q*2 < 2m³/s	1.200 + E - 300 x q / 2 - F	1.100 + E - 300 x q / 2 - F
		q ≥ 2m³/s	900 + E - F	800 + E - F
IGK verimlilik eklentisi, E [W/(m³/s)]	Plakalı / Rotorlu IGK		(η_t-67) x 30	(η_t-73) x 30
Filtre düzeltme katsayısı, F [W/m³/s)]	Model cihaz		0	0
	M5 Filtre yoksa		160	150
	F7 Filtre yoksa		200	190
	M5 + F7 filtre yoksa		360	340
Değişken devirli sürücü zorunluluğu			Evet	Evet
Filtreler için basınç düşümü izleme zorunluluğu			Hayır	Evet

*1 EN 308 koşulları yoğuşmanın gerçekleşmediği iç ve dış hava koşulları olup aşağıdaki şekilde alınmalıdır.
DIŞ HAVA KOŞULLARI: 5 °C **ODA KOŞULLARI:** 25 °C, % 28 RH
*2 Çalışma noktasındaki cihazın hava debisi (m³/s)

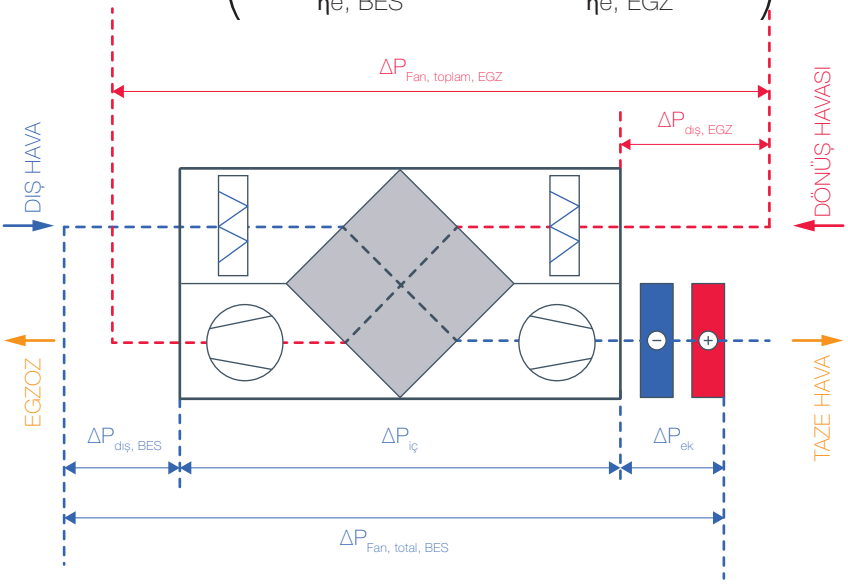
$SFP_{iç}$ Değeri Nasıl Hesaplanmalıdır?

EN 13779'a göre SFP değeri ünitenin sağladığı hava debisinin fanların harcadığı güce oranı olarak hesaplanmaktadır.

ECO-DESIGN direktiflerinde SFP değeri, $SFP_{iç}$ olarak yeniden tanımlanmıştır. $SFP_{iç}$ değeri, cihazın tasarımda kullanılan bileşenlerin performansları ile ilgilidir ve kanal sistemindeki olası verimsizlikleri hesaba katmaz ve böylece cihazlar arasında daha doğru bir karşılaştırma olanağı sağlar.

Verilen hesaplamada iç kayıplar olarak tanımlanan ısı geri kazanım eşanjörü, filtre ve gövde içerisinde oluşan basınç kayıpları tabloda belirtilmiştir. Bu değerler ve fanın çalışma noktasındaki verimliliği ile cihazın $SFP_{iç}$ değeri hesaplanır. Kriterde belirtilen formülle SFPlimit değeri hesaplanarak, iki değer karşılaştırılır. ECO-DESIGN'a uygunluk şartı $SFP_{iç}$ değerinin SFPlimit'den küçük olmasıdır.

$$SFP_{iç} = 100 * \left(\frac{\Delta P\ iç,\ nom,\ BES}{\eta e,\ BES} + \frac{\Delta P\ iç,\ nom,\ EGZ}{\eta e,\ EGZ} \right)$$



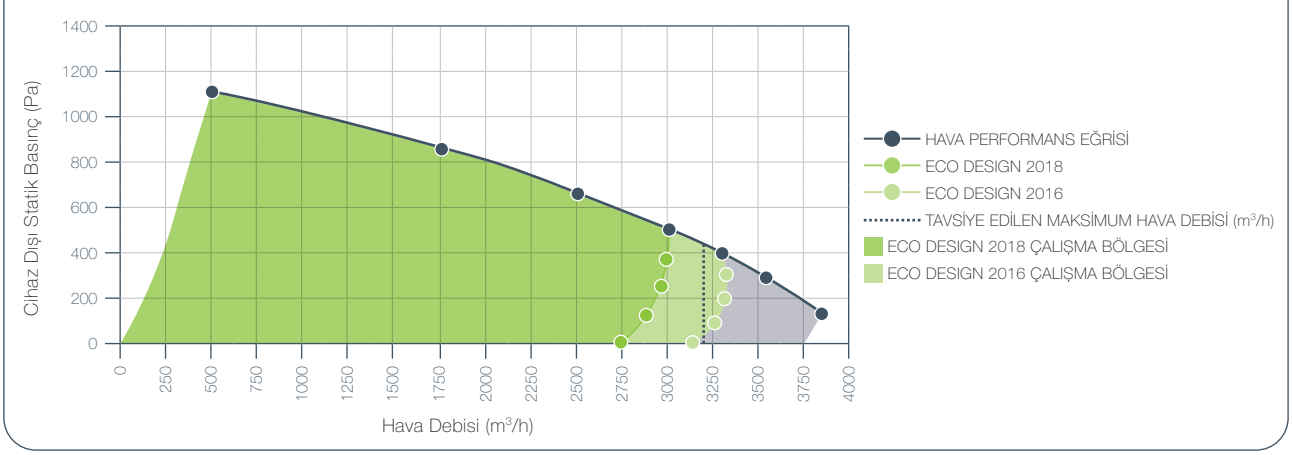
	Cihaz içi basınç kaybı [Pa]				Cihaz dışı statik basınç (Pa)	Çalışma noktasındaki fan verimliliği (Cihaz dışı basınç dahil)	$SFP_{iç}$
	IGK Eşanjörü	Besleme Havası Filtresi (F7) Egzoz Havası Filtresi (M5)	Sistem Kaybı	Toplam			
Besleme Havası	179	109.97	44.75	333.72	100	0.596	559.9
Egzoz Havası	180	90.86	44.75	315.61	100	0.596	529.5
						$SFP_{iç}$, toplam	**1089.5**

Filtre Düzeltme Katsayısı, F	M5 ve F7 Filtre	0
Filtre Düzeltme Katsayısı, F	$(\eta_t$-0.67)*3000	30
$SFP_{iç}$, limit (2016)	**1200 + E - 300 * q_{nom} / 2 - F**	**1146.66**

Örnekte hesaplanan $SFP_{iç,\ toplam}$ değeri, ECO-DESIGN kriterlerine göre hesaplanan $SFP_{iç,\ limit}$ değerinden küçük olduğundan örnekte verilen cihaz ECO-DESIGN'a uygundur.

Havalandırma ünitesinin tek bir çalışma noktasına göre tasarlanmadığı durumlarda, ECO-DESIGN direktifine uygunluk alanları ünite çalışma eğrileri üzerinde belirtilmelidir. Aşağıdaki çalışma eğrisi, değişken debilerde çalışan bir klima santraline ait ECO-DESIGN Çalışma Eğrisidir.

ÇALIŞMA EĞRİSİ



EUROVENT

Eurovent, pazardaki ürünlerin aynı şartlar altında karşılaştırılması ve adil bir rekabet ortamı sağlanması için Avrupalı önde gelen Klima Santral üreticilerinin kurduğu bir organizasyondur. Örnekleme prensibi ile çalışan sertifikasyon programı gereğince, klima santralleri ve komponentleri bağımsız test laboratuvarlarında yapılan testlerde elde edilen performans bilgileri kullanılarak doğru bir şekilde sınıflandırılır. Sertifikasyon programının başlangıcında, sertifikasyon komitesinin talebi olan cihaz tedarikçi tarafından üretilir, cihaz teste yollanır ve kasa ve performans değerleri raporda belirtilir. Üreticinin Kalite sertifikalarına göre testler her yıl ya da her 3 yılda bir tekrarlanır. Böylece ürünlerin katalog verilerinin ve seçim yazılımı sonuçlarının doğruluğu toleranslar dahilinde kontrol edilir ve piyasada güven ortamı yaratılmaya çalışılır.

Klima santralarının mekanik özellikleri EN 1886 (Binalarda Havalandırma, Klima Santralleri-Mekanik Performans) ve EN 13053 (Binalarda Havalandırma, Klima Santralleri- Komponent, hücre ve cihazların performans kriterleri ve sınıflandırılması) standartlarına göre ölçülür ve sınıflandırılır. Performans değerlendirmeleri kapsamında güç tüketimi, ünite içerisindeki hava hızı ve kullanılıyorsa ısı geri kazanım (IGK) eşanjörünün verimliliği ve basınç düşümleri göz önüne alınmaktadır. Sınıflandırılacak cihazlar taze hava oranları ve dış hava tasarım sıcaklığına bağlı olarak alt gruplara ayrılmıştır. Sınıflandırma parametreleri ve simgesel gösterimler alt gruplara göre değişmektedir.

ENERJİ SINIFLANDIRMA TABLOSU				
SINIF	BÜTÜN ÜNİTELER	KIŞ TASARIM SICAKLIĞI 9 °C'DEN KÜÇÜK VEYA EŞİT OLAN KISMI VEYA % 100 TAZE HAVALI ÜNİTELER		
	HIZ Sınıfı [m/s]	ISI GERİ KAZANIM SİSTEMİ (HRS)		FAN VERİMLİLİK DERECESİ NGref-sınıfı [-]
		ηsınıf [%]	Δpsınıf [Pa]	
A + / A + ↻ / A + ↑	1.4	83	250	64
A / A ↻ / A ↑	1.6	78	230	62
B / B ↻ / B ↑	1.8	73	210	60
C / C ↻ / C ↑	2.0	68	190	57
D / D ↻ / D ↑	2.2	63	170	52
E / E ↻ / E ↑	Hesaplama gerekli değildir			Gereksinim yok

GRUP	SINIFLANDIRMA SİMGESİ	SINIFLANDIRMA PARAMETRELERİ
Kış tasarım sıcaklığı 9 °C'den küçük veya eşit olan kısmi veya % 100 taze havalı üniteler	A + · · · · · E	Kesit hızı
		IGK eşanjörü verimliliği
		IGK eşanjörü basınç kaybı
		Fan verimliliği
% 100 Resirkülasyon üniteleri veya kış tasarım sıcaklığı 9 °C'den büyük olan üniteler	A + ↻ · · · · · E ↻	Kesit hızı
		Fan verimliliği
Sadece egzoz yapan üniteler	A + ↑ · · · · · E ↑	Kesit hızı
		Fan verimliliği

Klima santralinin hangi sınıfa ait olduğu hesabı yapılırken aşağıdaki adımlar izlenmelidir;

- Klima santralinin bir sınıfa ait olduğu kabulü yapılır ve tabloda bu sınıfa ait değerler not edilir.
- Tasarım çalışma noktası için fan statik basınç artışı, dış statik basınç kaybı, kesit hızı, fan gücü ve eğer ünite alt grup 1 'e aitse ek olarak IGK eşanjörü verimliliği ve basınç düşümü hesaplanır.
- Hıza bağlı olarak basınç düzeltme faktörleri ΔPx ve eğer altgrup 1'e aitse ek olarak ΔPy ve ΔPz hesaplanır.
- İlgili hava hattı (taze hava veya egzoz) için referans güç tüketimi (Pbes-ref) hesaplanır.
- Son olarak referans güç tüketim faktörü (fs-Pref) hesaplanır. Bu değer 1'e eşit veya küçükse, ünite en başta kabul edilen sınıfın gerekliliklerini karşılıyor demektir. 1'den büyükse aynı prosedür bir alt sınıf kabulü yapılarak tekrarlanmalıdır.

Hıza bağlı basınç düzeltmesi; ΔPx

$$\Delta P_x = (\Delta P_{s\text{-}dahili} - \Delta P_{s\text{-}HRS}) * \left\{ 1 - \left(\frac{V_{sınıf}}{V_s} \right)^{1.4} \right\}$$

$\Delta P_{s\text{-}dahili}$ = ΔPs-statik - ΔPs-harici bileşenlerden dolayı oluşan basınç düşümü (sistem etkileri dahil değildir) [Pa]
$\Delta P_{s\text{-}statik}$ = fan girişi ve çıkışı arasında ölçülen faydalı statik basınç artışı [Pa]
$\Delta P_{s\text{-}harici}$ = harici (kanal sistemi) basınç düşümü [Pa]
$\Delta P_{s\text{-}HRS}$ = Isı geri kazanım sistemi basınç düşümü* [Pa]
$V_{sınıf}$ = İstenen enerji sınıfındaki hız (bakınız; Enerji sınıflandırma Tablosu) [m/s]
V_s = Filtre kesitindeki hız (filtre yoksa fan kesiti) [m/s]

Isı geri kazanım basınç düşümüne bağlı basınç düzeltmesi; ΔPy

$$\Delta P_y = \Delta P_{s\text{-}HRS} - \Delta P_{sınıf}$$

$\Delta P_{s\text{-}HRS}$ = Isı geri kazanım sistemi basınç düşümü* [Pa]
$\Delta P_{sınıf}$ = İstenen enerji sınıfındaki basınç düşümü (bakınız; Enerji sınıflandırma Tablosu) [Pa]

Isı geri kazanım verimine bağlı basınç düzeltmesi; ΔPz

$$\Delta P_z = (\eta_{sınıf} - \eta_s + 5 * cf_{ısıtıcı}) * \left(1 - \frac{mr}{100} \right) * f_{pe}$$

η_s = Isı geri kazanım sistemi verimi (yoğuşma olmayan sıcaklık koşullarında) [%]
$\eta_{sınıf}$ = İstenen enerji sınıfındaki verim (bakınız; Enerji sınıflandırma Tablosu)* [%]
mr = Maksimum karışım oranı, kış (resirkülasyon / besleme havası, 0 ile % 85 arası izin verilir) [%]
f_{pe} = Basınç - verimlilik faktörü
= $(- 0.0035 * t_{ODA} - 0.79) \times t_{ODA} + 8.1$ [Pa / %]
t_{ODA} = kış dış hava tasarım sıcaklığı [°C]
$cf_{ısıtıcı}$ = elektrikli ısıtıcı düzeltme faktörü (son ısıtıcı, IGK sonrası ısıtıcı)
= elektrikli ısıtıcı yoksa 0
= elektrikli ısıtıcı varsa 1
* (Eğer HRS bilgisi yoksa veya altgrup 2 veya 3 ise 0 alınacaktır)

Referans güç değeri hesabı;

$$P_{bes/emş\text{-}ref} = \frac{[\Delta P_{s\text{-}statik} - (\Delta P_x + \Delta P_y + \Delta P_z)] * q_{v\text{-}s}}{a * \ln (P_{bes/emş\text{-}ref}) - b + NG_{ref}}$$

$P_{bes/emş\text{-}ref}$ = fan referans güç değeri [kW] (besleme havası için $P_{bes\text{-}ref}$ emiş hava tarafı için ise $P_{emş\text{-}ref}$ kullanılır)
$q_{v\text{-}s}$ = Hava debisi [m^3/s]
NG_{ref} = İstenen enerji sınıfındaki fan verimlilik derecesi (bakınız; Enerji sınıflandırma Tablosu)
a,b = Fan referans güç değerine göre aşağıdaki tablodan bulunur.

$P_{bes/emş\text{-}ref}$	a	b
≤ 10 kW	4.56	10.5
> 10 kW	1.1	2.6

Güç faktörü kontrolü; $f_{s\text{-}Pref}$

Önceki adımlarda yapılan hesaplamalar sonucu bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konur. Çıkan sonucun 1'den küçük ya da eşit olması halinde istenen enerji sınıfı sağlanmış olur, aksi halde bir düşük enerji sınıfı ile hesaplamalar değer sağlanana kadar tekrar yapılır.

$$f_{s\text{-}Pref} = \frac{P_{s\text{-}bes} + P_{s\text{-}emş}}{P_{bes\text{-}ref} + P_{emş\text{-}ref}} \leq 1$$

$f_{s\text{-}Pref}$ = Kullanılan Güç Faktörü
$P_{s\text{-}bes}$ = Besleme Fanı için motor kontrol ekipmanları da dahil olmak üzere şebekeden çekilen aktif güç [kW]
$P_{s\text{-}emş}$ = Emiş Fanı için motor kontrol ekipmanları da dahil olmak üzere şebekeden çekilen aktif güç [kW]
$P_{bes\text{-}ref}$ = Besleme fanı referans gücü [kW]
$P_{emş\text{-}ref}$ = Emiş fanı referans gücü [kW]

VDI 6022

- Hava akımının geçtiği bölgelerde kullanılan malzemeler; kapalı gözenekli olmalı, nemin içine nüfuz etmesine izin vermemeli, koku ve partikül salınımı yapmamalı, mikroorganizmaların yaşamasına ve üremesine izin vermemelidir.

- Mikrobiyolojik üremenin önüne geçebilmek için filtre ve susturucuların olduğu alanlarda bağıl nemin % 80 in üzerine çıkmadığından emin olunmalıdır. Nemlendiriciler, susturucuların veya filtrelerin hemen öncesine yerleştirilmemelidir.

- Yüzey dizaynı ve sistem bileşenlerinin geometrik biçimleri kirlerin yapışıp tortu bırakmasına neden olmamalıdır.

- Gerekli temizlik ve kontrol için, tüm bileşenler rahatça ulaşılabilir olmalı, iç yüzeyler pürüzsüz olmalıdır.

- 48 saatten daha uzun süren duruşlarda nemlendirici ve soğutucu çıkışlarında nemli bir bölge kalmadığından emin olunmalıdır. Bu amaçla nemlendirici ve soğutucular önceden kapatılmalıdır ve sistemde kuru hava dolaşmalıdır (kademeli kapanma).

- Kasa iç yüksekliği 1,3 m'den yüksek olan ünitelerde tüm nemlendiriciler, fanlar ve hava filtreleri için gözetleme camı bulundurulması gerekmektedir. Buna ek olarak aydınlatma kullanılması tavsiye edilmektedir.

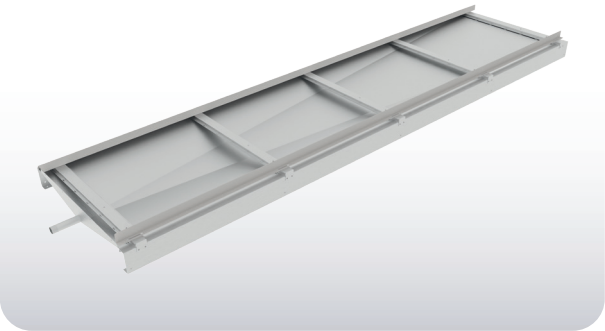
- Yalnızca EN779 veya EN1822 ile uygun şekilde test edilip ayrı ayrı etiketlenmiş hava filtreleri kullanılmalıdır. Merkezi klima santrallerinde taze hava tarafında en az F7 filtre kullanılmalıdır. Resirkülasyon havası en az M5 filtre kullanılarak temizlenmelidir.

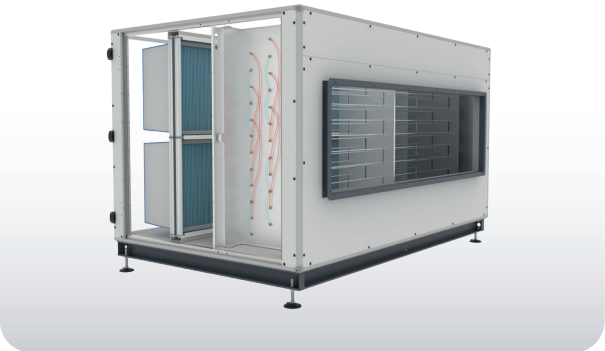
- Yoğuşma tavası her yönden eğimli olarak korozyona dayanıklı malzemeden yapılmış olmalıdır. Drenaj hattı direkt olarak atık su hattına bağlanmamalıdır.

- Hava filtrelerinin değişimi tozla yüklü taraftan yapılmalıdır. Filtreler odanın zemininde düz durmamalıdır. Torba filtrelerin cepleri daima zemine dik konumda yerleştirilmelidir.

- Diğer göstergelerden bağımsız olarak; hacimsel hava debisinin 1000 m³/h in üstünde olduğu klima santrallerinin her filtre kademesi, hava filtrelerinin basınç kayıplarını anlık olarak göstermek için doğru çalışma aralığındaki bir diferansiyel basınç göstergesi ile donatılmalıdır.

- Eğer kayışla çalışan bir fan kullanılıyorsa (düz kayışlılar hariç) fandan sonra bir filtre kademesi eklenmelidir.





EN 13053

Klima santrallerinin ve bileşenlerinin performans testleri ile ünite içerisindeki kesit hızı, toplam güç tüketimi, sistem enerji verimliliği gibi sınıflandırmaları EN 13053 standardına göre yapılmaktadır.

KASA İÇİ ORTALAMA HAVA HIZLARI SINIFLARI		
SINIF	**CİHAZ İÇİ HAVA HIZI (m/s)**	Not: Cihaz içi hava hızının enerji tüketimine büyük etkisi vardır. Klima santrali kesitindeki hava hızları hesaplanır. Hesaplanan hız bir ünitenin filtresinin kesit alanına göredir, veya eğer filtre yoksa fan kesitinin alanına göredir.
V1	≤ 1.6	
V2	> 1.6 'den 1.8 'e	
V3	> 1.8 'den 2.0 'e	
V4	> 2.0 'den 2.2 'e	
V5	> 2.2 'den 2.5 'e	
V6	> 2.5 'den 2.8 'e	
V7	> 2.8 'den 3.2 'e	
V8	> 3.2 'den 3.6 'e	
V9	> 3.6	
MOTORLARIN GÜÇ TÜKETİM SINIFLARI		
SINIF	**Pm maksimum (kW)**	Elektriksel güç tüketimi ilgili fanın hava akımına ve statik basınç artışına bağlıdır. Fan muhafazasındaki ve difüzör plakasındaki basınç kayıpları statik basınç artışı olarak değerlendirilmez, ayrıca fan kaybı olarak değerlendirilir.
P1	≤ Pm ref x 0.85	
P2	≤ Pm ref x 0.90	
P3	≤ Pm ref x 0.95	$P_{m\,ref} = \left(\frac{\Delta P_{stat}}{450}\right)^{0.925} * (q_v + 0.8)^{0.95}$ $P_{m\,ref}$ [kW] elektriksel güç tüketimi ΔP_{stat} [Pa] fanın statik basınç artışı q_v [m³/s] hava debisi
P4	≤ Pm ref x 1.00	
P5	≤ Pm ref x 1.06	
P6	≤ Pm ref x 1.12	
P7	> Pm ref x 1.12	
ISI GERİ KAZANIM SINIFLARI		
CLASS	**Energy efficiency $\eta_{e1:1}$**	$\eta_e = \eta_t \times \left(1 - \frac{1}{\varepsilon}\right)$ η_e [%] Enerji verimliliği η_t [%] Kuru koşullarda sıcaklık verimliliği ε [-] Performans katsayısı
H1	≤ 71	
H2	≤ 64	
H3	≤ 55	Eğer taze hava ve egzoz debileri birbirine eşit değil ve bu şarttaki verime ait bir bilgi yok ise verim, aşağıdaki ampirik formül kullanılarak hesaplanır. $\eta_t = \eta_{t\,1:1} \times \left(\frac{\text{Egzoz debisi}}{\text{Taze hava debisi}}\right)^{0.4}$
H4	≤ 45	
H5	≤ 36	
H6	Hayır	

■ Tasarım sırasında filtre basınç kayıpları başlangıç ile final basınç kayıplarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmalıdır. Filtre sınıflarına göre final basınç düşümleri standartta aşağıdaki değerlerle belirtilmiştir.

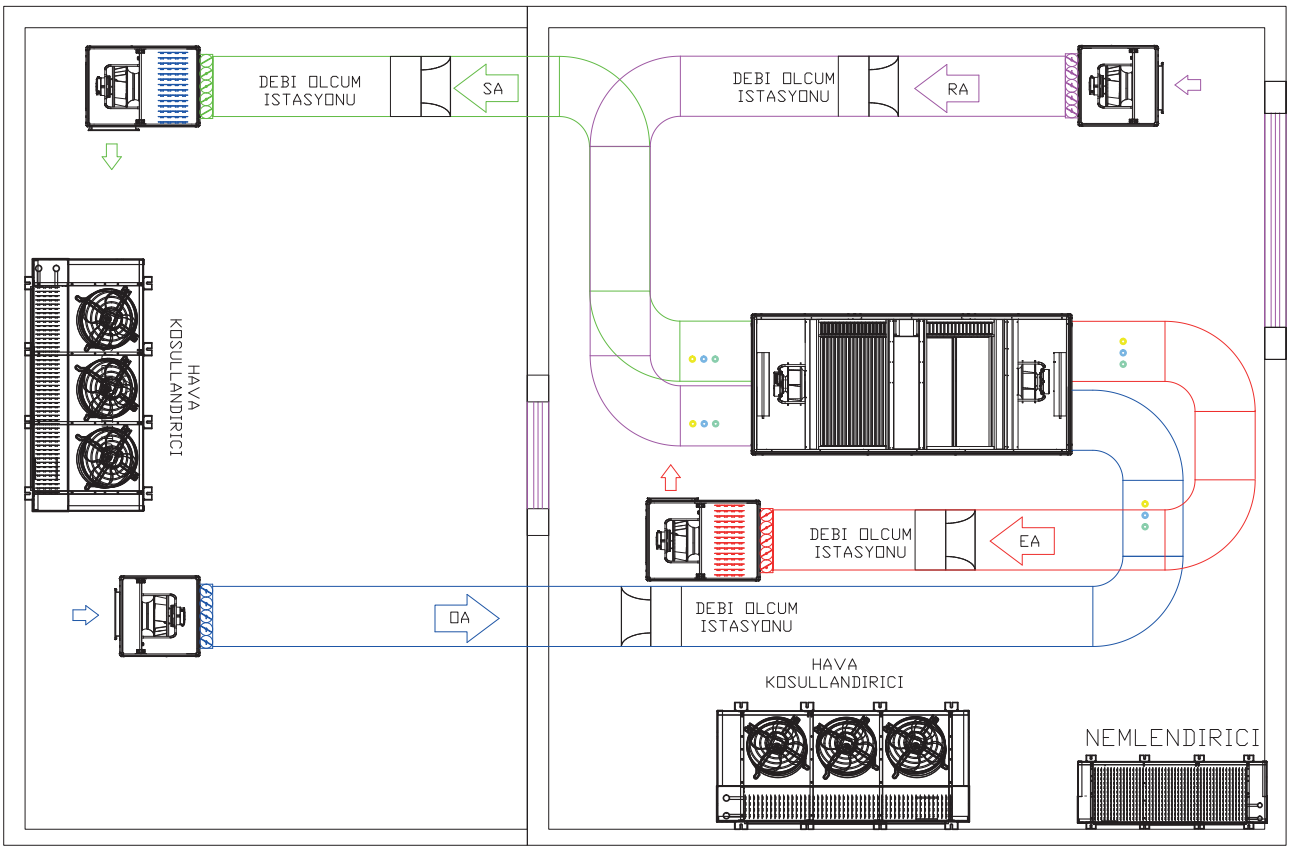
G1 - G4: 150 Pa
M5 - F7: 200 Pa
F8 - F9: 300 Pa

Firmamız bünyesinde üretilen klima santralleri bağımsız kuruluşlarca test edilerek sertifikalandırılmaktadır, ayrıca tasarım doğrulama işlemlerinin yapılabilmesi için AERA-ANEMO laboratuvarında testlere tabi tutulmaktadır. Klima santral testlerinde kullanılan Avrupa Norm ve Direktiflerine uygun olarak tasarlanan ANEMO laboratuvarında aşağıdaki kriterlere göre testler yapılmaktadır;

- EN 308 Isı eşanjörleri-Havadan havaya ve atık gazlardan ısı kazanımı cihazlarının performansının tayini için deney metotları
- EN 1886 Binalar İçin Havalandırma – Klima Santralleri – Mekanik Performans
- EN 13053 “Klima santralleri – Cihazlar, bileşenler ve hücreler için sınıflandırma ve performans"
- EN 13779 "Havalandırma ve oda iklimlendirme sistemlerinde performans gereksinimleri"
- Avrupa Birliği Enerji Komüsyonu (EU) No 1253/2014 “Havalandırma cihazlarında ECO-DESIGN gereksinimleri"
- EN 305 “Isı eşanjörlerinde performans tanımları ve performans ölçümü için test prosedürleri"
- ISO 5167-4:2003 “Dairesel kesitli boruların içine yerleştirilmiş fark basınç ölçümü cihazları ile debi tayini - Bölüm 4: Venturi Boruları"

Hava performans testleri için iç ve dış ortam şartlarında koşullandırılmış, izolasyonlu iki hacim kullanılmıştır. Klima santrallerinin ısıl verim ve kapasite testleri ile hava performans testleri 5200 m^3/h hava debisi ve -20°C dış hava, +37°C iç hava koşullarında yapılabilmektedir.

Gövde performans testleri için gelişmiş hava kaçağı ölçüm istasyonları ve ısıl köprüleme ile ısıl geçirgenlik gibi ısıl performans ölçümleri için de hassas ölçüm ekipmanları ve veri toplama yazılımları kullanılmaktadır.



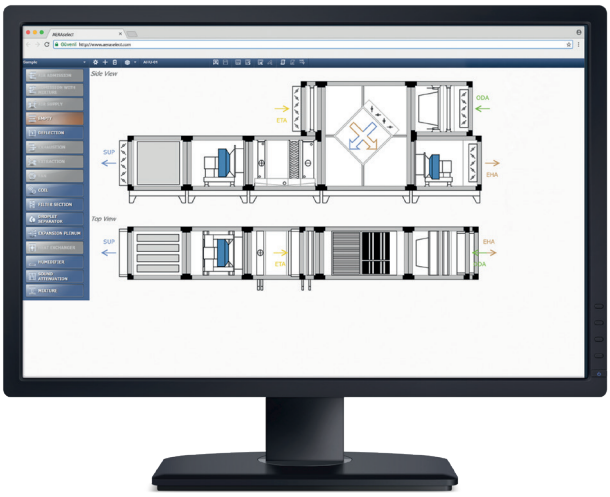
Test sırasında kullanılan ekipmanların tamamı periyodik olarak akredite kurumlarca kontrol edilmekte ve kalibrasyonları yapılmaktadır. ANEMO laboratuvarında bulunan belli başlı test ve yardımcı ekipmanlar;

- Sensörler (Sıcaklık, bağıl nem, fark basınç)
- Venturi borusu
- Enerji analiz cihazı
- Veri toplama cihazı ve yazılımı
- Kaçak test sistemi
- Ses ölçüm istasyonu
- İklimlendirme sistemi

SEÇİM YAZILIMI

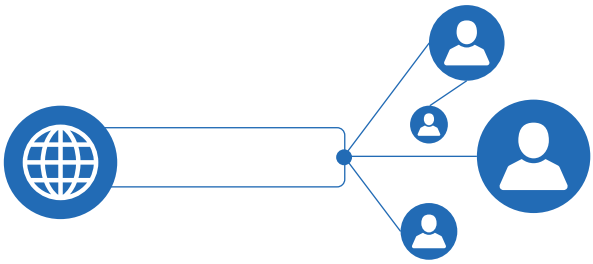
İklimlendirme projelerinde belirlenen üfleme havası şartlarını ve komponent gereksinimlerini sağlayabilmek için firmamız tarafından geliştirilen Klima Santral Seçim Yazılımı kullanılmaktadır. Klima santrallerinde olabilecek tüm bileşenlerin bulunduğu hücreler, seçim yazılımında tanımlanmıştır ve projede istenen konfigürasyona göre biraraya getirilerek ihtiyaca göre cihaz tasarlanmış olur.

Cihaz seçim programı web tabanlıdır, yazılıma interneti olan herhangi bir yerden kullanıcı adı ve şifre ile ulaşmak mümkündür. Geçmişte yapılan seçimler kullanıcıya özel veri tabanında saklanır, eski projeler incelenebilir ve çoğaltılarak yeni projeler için kullanılabilir, istenirse başka bir kullanıcıya gönderilebilir.



SEÇİM PROGRAMI AVANTAJLARI

- Isıtma, soğutma, nemlendirme/nem alma, ses sönümleme, ısı geri kazanım, emiş ya da üfleme, filtreleme ve hava karışımı özelliklerinin tamamına ait hesaplamalar kullanıcı girdileri ile otomatik olarak yapılır, gerekli komponentler seçilir ve oluşan EVO Modüler Klima Santralinin performans değerleri tüm teknik tanımlamaları ve detayları ile birlikte bir rapor halinde kullanıcıya verilir.



- Kullanıcı, ihtiyacı olan konfigürasyonu AERA Seçim yazılımından oluşturduktan sonra, cihazın diğer bir çalışma noktasında nasıl çalışacağını bildiren simülasyon özelliği ile, dış basıncın ya da hava debilerinin arttığı/azaldığı durumlar simüle edilerek santralin yeni çalışma noktalarındaki performans değerleri elde edilebilmektedir.

- Montaj yerindeki fiziksel kısıtlar konfigürasyon öncesi programa tanımlanarak, montaj yerine uygun cihaz seçilmesi sağlanabilir.

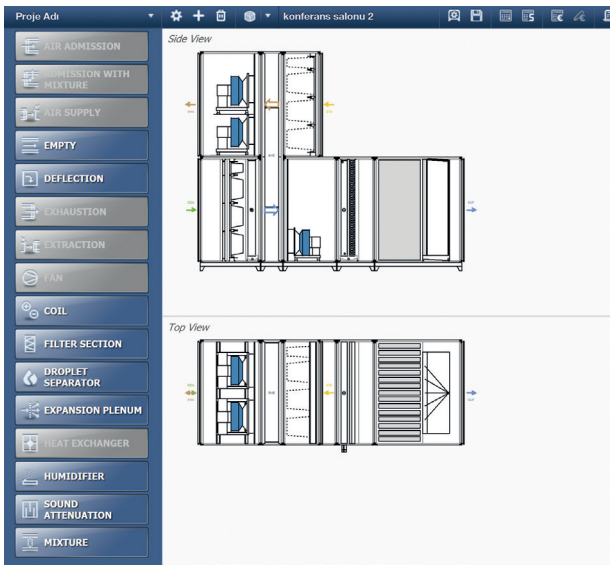
- AERA Seçim Yazılımı, kullanıcı kaynaklı seçim ya da konfigürasyon hatalarına karşı önlemler içermektedir.

- Klasik kayış kasnaklı fanların yanı sıra dıştan motorlu plug fanlar ve kendinden motorlu EC plug fan seçimi yapılabilmektedir. EC Plug fanlarda santral ölçüsünü önemli ölçüde küçülten, ses seviyelerini azaltan ve servisi kolaylaştıran Fan Duvarı uygulaması da kolaylıkla yapılabilmektedir.

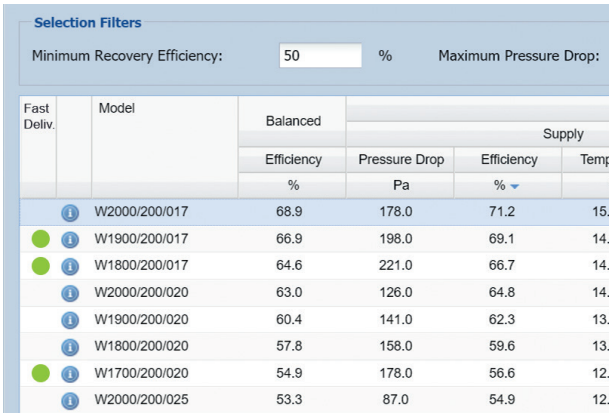
- Kullanımının kolaylıkla öğrenebileceği basit ve yalın bir ara yüze sahiptir, projedeki farklı özellikteki santraller hızlı bir şekilde seçilerek, teknik ve bütçesel değerleri rapor haline getirilir.

- EVO Modüler Klima santrallerine ait performans değerlerinin yanı sıra, bütçe değerleri de seçim yazılımından proforma fatura olarak çıkarılmaktadır.

- Projedeki ihtiyaca göre seçilen EVO Modüler Klima Santraline ait detaylı ölçülerin de bulunduğu ölçekli teknik çizim DXF formatında sağlanır.



Klima santrallerinin teslim sürelerinin uzamasına sebep olan batarya, eşanjör vb. ekipmanları, AERA'nın hızlı teslim politikasının bir parçası olarak, sıklıkla kullanılan kapasite değerlerinde stokta tutulmaktadır. Seçim yazılımında, komponent seçimleri sırasında standart olarak stokta bulunan komponentler kullanıcıya belirtilmektedir. Santral konfigürasyonunun bu komponentler ile oluşturulması halinde seçilen EVO Modüler Klima Santrali hızlı teslim seçeneği ile üretilmektedir.



Selection Filters

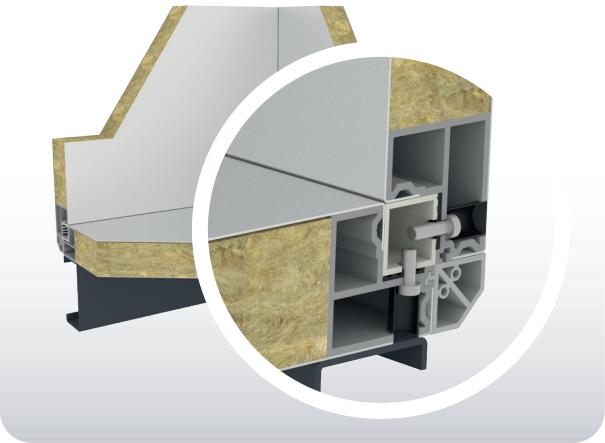
Minimum Recovery Efficiency: 50 % Maximum Pressure Drop:

Fast Deliv.		Model	Balanced	Supply		
			Efficiency	Pressure Drop	Efficiency	Temp
			%	Pa	%	
		W2000/200/017	68.9	178.0	71.2	15.
●		W1900/200/017	66.9	198.0	69.1	14.
●		W1800/200/017	64.6	221.0	66.7	14.
		W2000/200/020	63.0	126.0	64.8	14.
		W1900/200/020	60.4	141.0	62.3	13.
		W1800/200/020	57.8	158.0	59.6	13.
●		W1700/200/020	54.9	178.0	56.6	12.
		W2000/200/025	53.3	87.0	54.9	12.

GÖVDE YAPISI

EVO Modüler Klima santrallerinin gövdesi, gelecek ihtiyaçların da gözlendiği günümüz standartları doğrultusunda yapılan mühendislik çalışmaları ile tasarlanmıştır. Geleneksel gövde yapılarının eksiklikleri giderilerek, yüksek termal ve akustik performanslı, mekanik dayanımı ve korozyon direnci arttırılmış, kolay işletme ve servis olanağı sağlayan, kompakt yapıda bir gövde oluşturulmuştur.

Tasarım sırasında 3 boyutlu bilgisayarlı tasarım ve analiz kabiliyetinin getirdiği modern mühendislik yöntemleri de kullanılarak, gerçek ürün testinden önce performans değerleri hesaplanmıştır. Sonrasında ise, bu değerler, modern test laboratuvarımızda ilgili standartlara göre yapılan testler ile doğrulanmıştır.

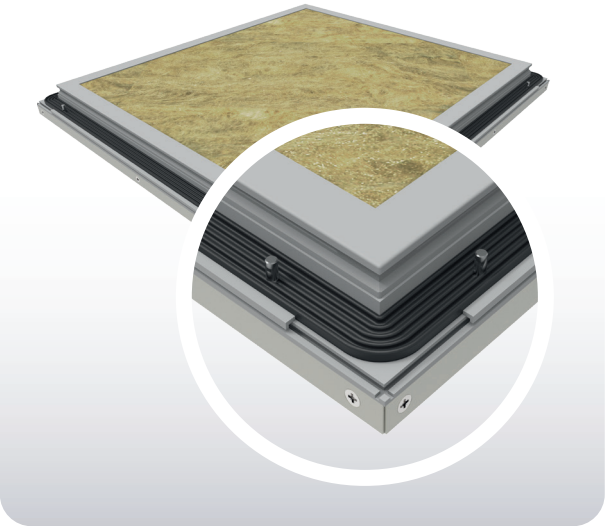


ISI KÖPRÜSÜZ TASARIM

PVC Çerçeve

EVO Modüler Klima Santrallerinde iç ve dış ortam arasında ısı köprüsü oluşumunu engellemek için paneller, özel olarak tasarlanan bir PVC çerçevenin üzerine sabitlenen saclar ve sızdırmazlık contasından oluşmaktadır. İç ve dış panel sacları birbirlerine temas etmediğinden metal yüzeylerden olabilecek ısı kaçakları engellenmiştir.

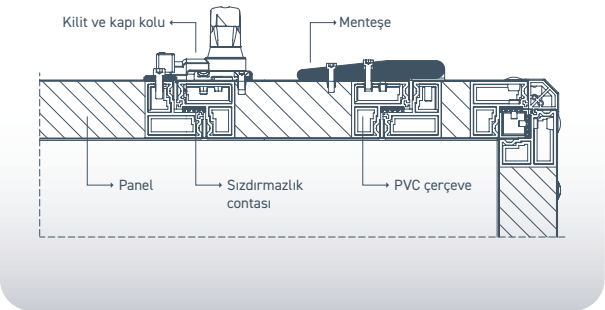
Kullanılan PVC çerçeve yardımı ile panellerde kesintisiz ve homojen izolasyon elde edilmiştir. Panel kenarlarındaki bu yapı ile her noktadaki kaya yünü kalınlığı 50 mm olarak sağlanmıştır. PVC profilin içerisinde hava boşlukları ile profilin ısıl direnci arttırılarak toplam ısı transfer katsayısı düşürülmüştür.



EVO Modüler Klima Santrallerinde sabit paneller ve servis panellerinde ısı ve hava kaçak direnci yüksek özel contalar kullanılmıştır. Özel köşe birleştirme metodu ile contalarda süreklilik sağlanmıştır.

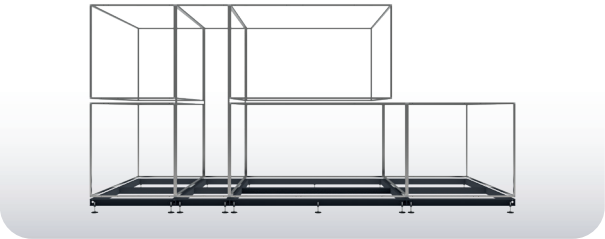
Santral Komponentleri

Santral gövdesinde iç ve dış hava akışı arasında bağlantı dolayısıyla da ısı köprüsü oluşumuna sebep olabilecek, kilit, menteşe vb. santral komponentleri tümüyle dıştan bağlantı olarak kullanılarak oluşabilecek bu bağlantı ortadan kaldırılmış ve gövdede kesintisiz bir izolasyon sağlanmıştır.



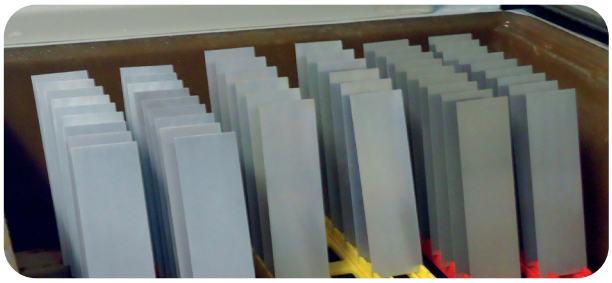
ÇELİK PROFİL

EVO Modüler Klima Santralleri korozyon direnci arttırılmış, galvaniz kaplı çelik profillerden oluşan bir karkasa sahiptir. Çelik profiller panelin PVC profili ve sızdırmazlık contası ile çevrilerek ısı ve hava kaçakları önlenmiştir. Çelik profil ile dayanıklı ve sağlam bir yapı sağlanıp gövde dayanımı da arttırılmıştır.



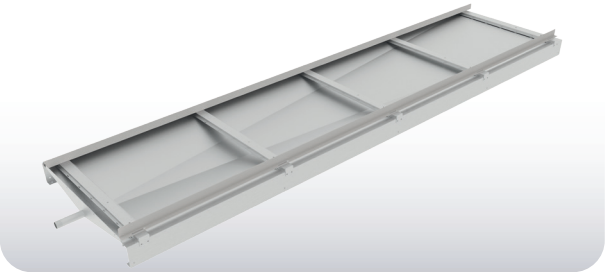
PANEL

Klima santral panelleri korozyon direnci yüksek yüzey kaplamasına sahip sacdan oluşmaktadır. Dış yüzeyi standart olarak polyester boyalı sacdan, iç yüzey ve santral içerisindeki bileşenlerin sabitlenmesi için uygulanan saclar ise Alüminyum ve Çinko kaplı AZ 150 kalite Aluzinc sacdan imal edilmektedir. Her iki sac tipi de korozyon direncinin ölçülmesi amacı ile yapılan tuz buharı testlerinde çok iyi performans sergileyerek zorlu ortamlarda da uygulanabilir derecesi almıştır.

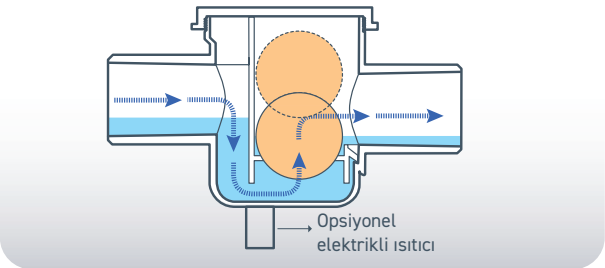


YOĞUŞMA TAVASI

EVO Modüler klima santrallerinde standart olarak soğutma bataryası hücrelerinde, plakalı ısı geri kazanım eşanjörü hücrelerinde ve nemlendirici hücrelerinde çift yöne eğimli, paslanmaz sacdan sızdırmaz olarak imal edilmiş yoğuşma tavası bulunmaktadır. Yoğuşma tavası ve kızak bileşenleri VDI 6022 standardına uygun olarak tasarlanmış olup hızlı drenaj ve kolay temizlenebilir yapıya sahiptir.



Yoğuşma tavasının bulunduğu cihazlarda her yoğuşma tavası için bir adet toplu sifon cihazla birlikte standart olarak verilmektedir. Sifon, hücrenin negatif ya da pozitif basınçta olacağı her iki durum için de uygun olarak tasarlanmıştır. Hücredeki basınca göre drenajın kolaylaştırılması için, drenaj çıkışı ile gider bağlantısı arasında belli bir yüksekliğin olması istenmektedir, bu yükseklik ilgili hücre etiketinde belirtilmektedir. İstenen yükseklik ayarlı kaide ayakları yardımı ile sağlanabilir.



MONTAJ KOLAYLIKLARI

Ayarlanabilir Kaide Ayakları

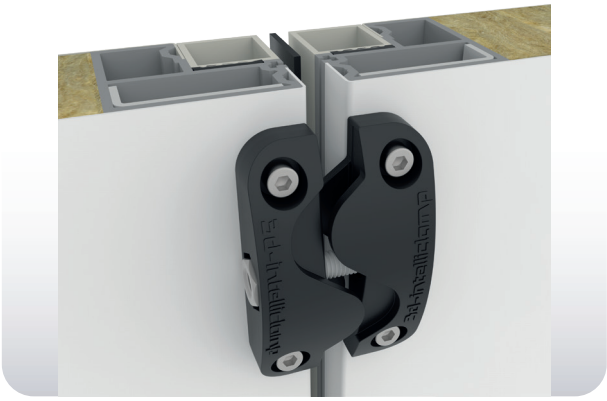
Montaj yerinde düzlemsel bozukluklar, santral kapaklarının tam açılıp kapanamamasını, panellerin etrafında boşluk oluşarak kaçak oluşmasını, iç komponentlerin hasar görmesi ve servis zorlukları gibi sonuçlar doğurur. Bunu önlemek için EVO Modüler Klima santralleri, santral kaidesinin yer düzlemine paralel kalmasını sağlayacak ayarlanabilir kaide ayakları ile tasarlanmıştır. Kaide ayakları yerdeki bozuklukların santrale yansımasını engellediği gibi yapılan yükseklik ayarı ile yoğuşma tavasından olan minimum drenaj yüksekliğinin de sağlanmasına yardımcı olurlar.

Filtre Çerçevesi

Cihazlardaki filtreler standart olarak hücre önündeki servis kapaklarından sökülerek servis edilmektedir, yerleşim yerinin kısıtlı olduğu EVOXX20 modeline kadar olan cihaz uygulamalarında, filtreler sürülebilir tipte imal edilerek, alından servis yapılabilmektedir. Böylece cihaz uzunluğunda 600 mm'ye kadar kısalma mümkün olmaktadır.

Modül Bağlantı Elemanı

EVO Modüler Klima santrallerinde hücreler toplam uzunluk 2500 mm'yi geçmeyecek şekilde gruplanır. Toplam uzunluğun 2500 mm'yi geçmesi halinde cihaz, her bir modülün uzunluğu 2500 mm'yi geçmeyeceği şekilde modüllere bölünür ve modüller sahada birleştirilir. Modüllerin sahada birleştirilmesi sırasında yapılabilecek hatalı montaj nedeniyle hava kaçakları oluşmakta, bu da performansı etkilemektedir. EVO Modüler Klima Santrallerinde modül birleşimini kolayca ve hatasız olarak yapabilecek şekilde kaidede özel tasarımlı birleştirme sacları, gövdede ise 3 boyutlu düzleme sahip birleştirme elemanları kullanılmıştır.



Dış Ortam Koruması

EVO Modüler Klima Santralleri atmosfere açık koşullarda çalışmak üzere tasarlanmıştır. AERA Santral Seçim yazılımında cihazın dış ortamda çalışacağı bilgisinin girilmesi ile cihazdaki elektriksel komponentler revize edilmekte ve cihazın üstüne yağmur ve kar birikimine karşı bir çatı sacı uygulanmaktadır. Çatı sacının, kar yağışının yoğun olduğu bölgelerde, kar birikimini engellemek için eğimli yapılması tavsiye edilmektedir. Çatı sacı korozyon direnci yüksek polyester boyalı sacdan imal edilmektedir.

Ayarlanabilir Menteşe Ve Kilitler

Cihazlarda kullanılan kilit ve menteşe mekanizmaları her üç eksende ±3 mm ayarlanabilmektedir. Montaj yerinden kaynaklanan eksen bozuklukları vb. problemlerin hızlıca giderilmesini sağlayan bu özellik tüm cihazlarda standart olarak bulunmaktadır.

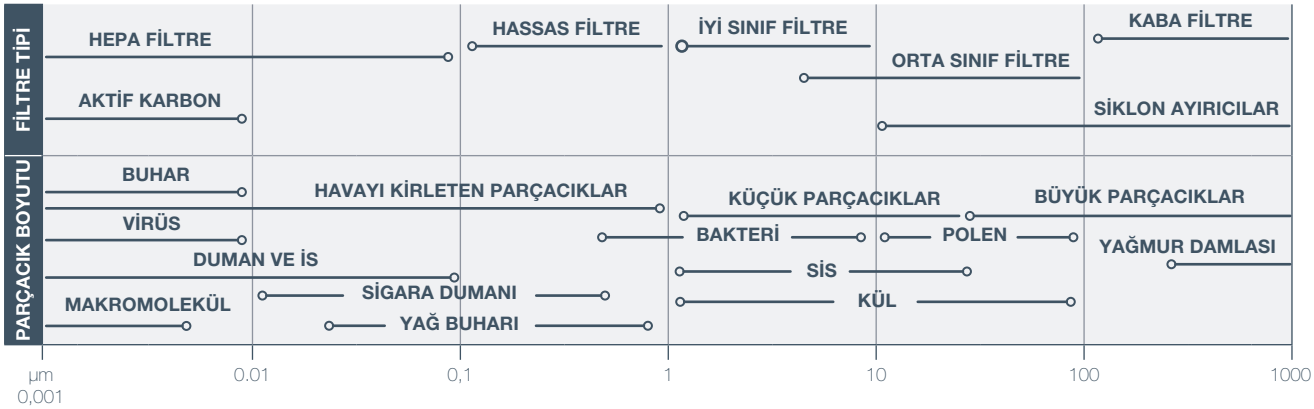
FİLTRE

EVO Modüler Klima santrallerinde partikül tutma özelliklerine göre ön filtre, orta sınıf filtre ve iyi sınıf filtreler kullanılmaktadır. Yapılarına göre kasetli, kompakt ve torba filtre olarak üretilen filtreler projedeki teknik özellik talebine göre seçim yazılımından cihaza eklenebilmektedir. İsteğe bağlı olarak, koku vb. kimyasal partiküllerin tutulması için Aktif Karbon filtreler de uygulanabilmektedir.

Filteler klima santrallerindeki basınç düşümünü önemli ölçüde belirleyen komponentlerdir. AERA seçim yazılımında Eurovent kriterleri doğrultusunda fan seçimi sırasında filtrelerin başlangıç ve final basınç düşümlerinin ortalaması alınarak fan hesaplamalarına dahil edilmektedir.

Havadaki Bazı Parçacıkların Boyutu Ve Filtre Sınıfları

Tutulması istenen partikülün boyutuna ve tipine göre filtre sınıfı seçilmesi gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda iklimlendirme sistemlerinde sıkça karşılaşılan partiküller boyutları ile birlikte verilmiş ve kullanılması tavsiye edilen filtre tipi belirtilmiştir.



Filtre hücrelerindeki filtre kirliliğinin tespiti için AERA Seçim yazılımından opsiyonel olarak seçilebilen, fabrikada montajı yapılan basınç göstergeleri seçilerek uygulanabilmektedir. U manometre veya fark basınç göstergeleri, görsel olarak anlık fark basınçlarını gösterirken, istenirse merkezi otomasyon sistemine filtre kirlilik uyarısını da iletebilmektedirler.

U MANOMETRE

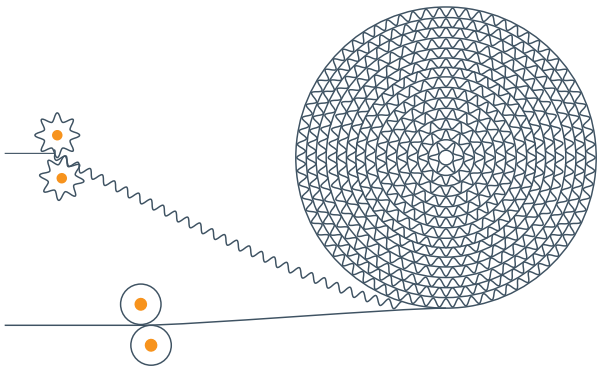
FARK BASINÇ ANAHTARI

FARK BASINÇ GÖSTERGESİ

ROTOR

EVO Modular Klima santralleri yeni malzeme ve imalat teknolojileri kullanılarak üretilmektedir. Yüksek teknolojileri sayesinde ısıtma ve soğutma sezonlarında ısı transfer verimleri % 85'e ulaşmaktadır. Rotor sürücüsü olarak kullanılan step motor otomasyona uygun olup, ısıtma ve soğutma ihtiyacına göre devir sayısını değiştirerek optimum enerji kazanımını sağlamaktadır. Kullanılan step motor, geleneksel AC motorlara göre % 55'e kadar enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Rotorun dönerek ısı transferi gerçekleştirilen bölümü matris olarak adlandırılmaktadır ve yüksek dayanımlı Alüminyum sacların ondüle formu verilerek birbirinin üzerine sarılması ile oluşturulmaktadır.

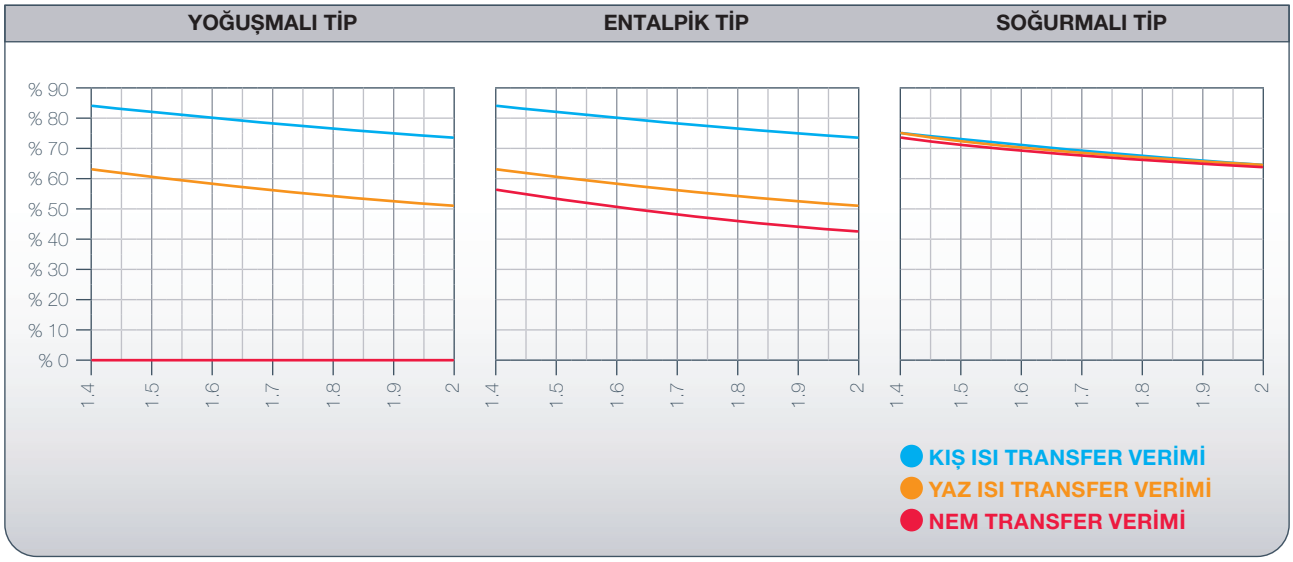


Sarımlar arasındaki aralık (kanat aralığı) arttıkça transfer edilen ısı transferi miktarı, basınç düşümü ile birlikte azalırken, kanat aralığının azalması ile transfer edilen ısı ve rotor basınç düşümü artmaktadır. EVO Modular cihazlarında standart olarak 1,6 mm kanat aralığındaki rotorlar kullanılmaktadır. Daha yüksek ısı transfer gereksinimleri için 1,4 mm kanat aralıklı ya da daha düşük basınç düşümü ihtiyacı için 1,8, 2,0 ya da 2,5 mm kanat aralıklı rotorlar da seçim yazılımından seçilebilmektedir.

Rotorlar farklı nem transferi ihtiyaçları karşılamak üzere kullanılan matris malzemesi değiştirilerek

- **YOĞUŞMALI** Alüminyum malzeme
- **ENTALPİK** Alüminyum üzeri Silicajel kaplı malzeme
- **SOĞURMALI** Alüminyum üzeri Soğurucu malzeme (Zeolite) kaplı malzeme

Olmak üzere 3 tipte üretilmektedirler. Bu üç malzemenin farklı kanat aralıklarında ısı ve nem transfer verimlerinin olduğu tablo aşağıda verilmiştir.



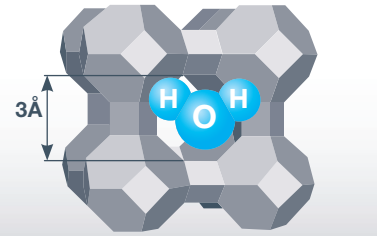
Yoğuşmalı rotorlar nem transferine genellikle kış aylarında ihtiyacın olduğu, yazın ise nem transferi gerekmeyen uygulamalarda kullanılmaktadır. Kışın, egzoz edilen havadaki yoğuşma nedeni ile taze havaya nem transferi gerçekleşirken, yazın yoğuşma ihtimali çok düşük olduğundan nem transferi gerçekleşmez. Yoğuşan havadaki koku vb. kimyasal partiküller taze havaya nem ile birlikte transfer edilir. Bu sebepten egzoz edilen havada koku vb. kimyasal partiküllerin bulunduğu uygulamalarda kullanılması önerilmez.

Entalpik rotorlar, Alüminyum yüzeyin nem transferine olanak sağlayan Silicajel ile kaplanması sonucu elde edilir, Silicajel nemin yüksek olduğu havadaki nemi bünyesine katar ve nemi düşük olan diğer hava akışına transfer eder. Kullanılan Silicajel ortalama bir nem transferine imkan verirken suda çözünebilen moleküllerin de transferine olanak sağlar. Bu sebepten egzoz edilen havada koku vb. kimyasal partiküllerin bulunduğu uygulamalarda kullanılması önerilmez.

Soğurmalı rotorlar, Alüminyum yüzeye çok yüksek nem transferine olanak sağlayan Zeolite ve türevi malzemelerin kaplanması sonucu elde edilir. Su molekülleri kaplama malzemesinin içine nüfus edebildiğinden yüksek nem transferi gerçekleşir. Kaplama malzemesinin molekülleri arası boşluk sadece su molekülünün geçişine izin verdiğinden, diğer rotor tiplerindeki yoğuşma nedeniyle koku vb. kimyasal maddelerin geçişi önlenmiş olur.

Yaz ve kış şartlarında diğer malzemelerle benzer ısı transfer verimi elde edilirken, Soğurmalı rotorlarda nem transfer verimleri % 82'e ulaşmaktadır, bu da özellikle soğutma yükünün fazla olduğu uygulamalarda, nemi yüksek taze havadan kaynaklanan gizli ısı yükünün azaltılmasında önemli rol oynamaktadır.

KAPLAMA MADDESİ MOLEKÜL YAPISI

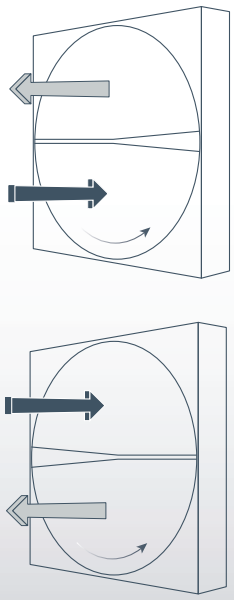


SU MOLEKÜLÜ 2.8Å

HAVA AKIŞI VE SIZDIRMAZLIK

EVO Modüler Klima santral seçimlerinde, rotorlar her zaman karşıt akışı sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Rotorda karşıt akış oluşturulmadığı durumlarda ısı ve nem transferi verimlerinde % 35'i bulan azalmalar söz konusudur.

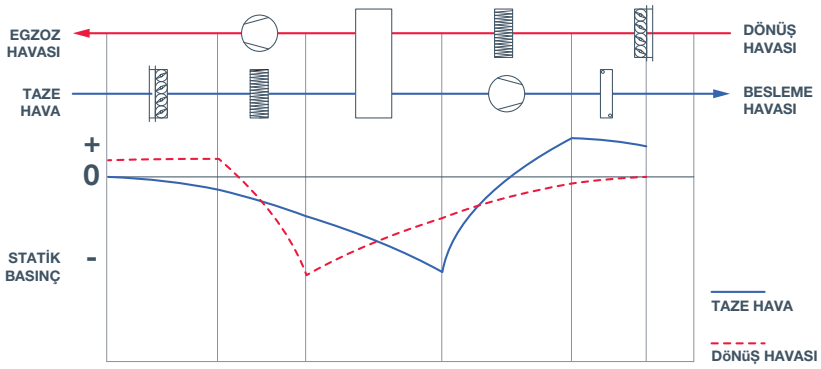
KARŞIT AKIŞ ÇALIŞMA PRENSİBİ



Sızdırmazlık Contaları

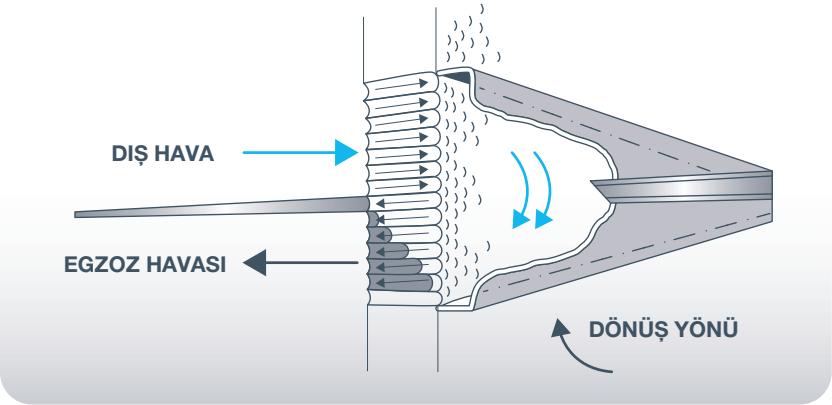
Rotorun yapısı nedeniyle dış yüzeylerden içeriye ve iki akış arasında hava kaçağı oluşmaktadır. Bunu azaltmak için günümüze kadar kullanılan contalarla kaçak oranı % 3'ün altına düşürülebilmiştir. EVO Modüler Klima santrallerinde kullanılan rotorlardaki özel sızdırmazlık contaları ile kaçak % 1'in altına düşürülebilmiştir.

EVO Modüler Klima Santrallerinde konfigürasyonunun şekilde gösterildiği gibi seçilmesi ile rotor üzerinde iki hava akışı arası statik basınç değerleri birbirine çok yakın olacağından akışlar arasındaki kaçak da en aza indirilmiş olacaktır. Kompakt klima santrallerinde standart olarak bu şekilde tasarlanan konfigürasyonun, modüler cihazda da benzer şekilde tasarlanması kaçağı azaltmak adına tavsiye edilmektedir.



PURGE BÖLÜMÜ

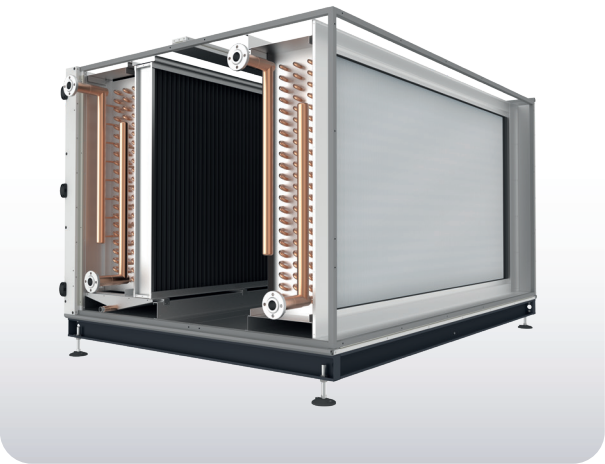
EVO Modüler Klima Santrallerinde rotorlar, egzoz edilen havanın taze havaya karışmasını engellemek için kullanılan özel contaların yanında ayrıca Süpürme (Purge) bölümü ile donatılmışlardır. Süpürme bölümü iki hava akışı arasına yerleştirilmiştir ve dışarıdan alınan havanın rotorun içerisinden süpürme bölümüne aktarılması ile egzoz havasının taze havaya karışması önlenmiş olur.



BATARYALAR

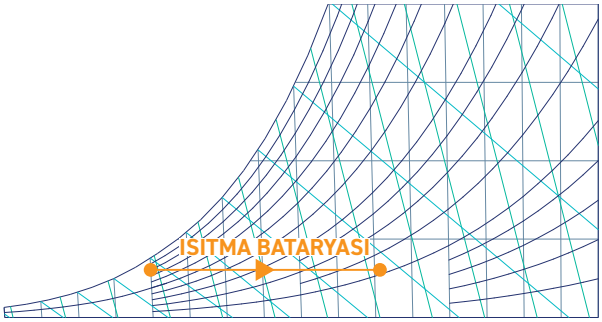
EVO Modüler Klima Santrallerinde sıcak ya da soğuk akışkanla hava arasında ısı transferini hızlı ve verimli bir şekilde sağlamak amacı ile Bakır boru/Aluminyum kanat konfigürasyonunda bataryalar kullanılmaktadır. Seçim yazılımından kapasite ihtiyacına göre 2 farklı geometride batarya seçimi yapılabilmektedir. Kanatlar, ısı transfer yüzeyini arttırmak, donma riskini azaltmak ve yoğuşan suyun havaya karışmasını engellemek gibi nedenlerle özel forma sahiptirler.

Batarya kolektörleri standart olarak çelikten imal edilmektedir, isteğe bağlı olarak bakır kolektörler kullanılmaktadır. Bataryalarda hava alma purjörü ve su boşaltma ağızları standart olarak bulunmaktadır. Kullanılan bataryaların kapasitesi Eurovent laboratuvarlarında test edilerek onaylanmıştır.



Isıtma Bataryaları

Isıtma bataryaları, dışarıdan alınan taze havanın klima santral girişinde ön ısıtıcı olarak ve iç ortama üflenen havanın tasarım sıcaklığına getirilmesi için son ısıtıcı olarak ya da nemi alınan havanın üfleme sıcaklığına getirilmesi için kullanılmaktadır. Akışkan olarak su, su/donma koruyucu karışımı ya da soğutucu akışkan kullanılabilmektedir.



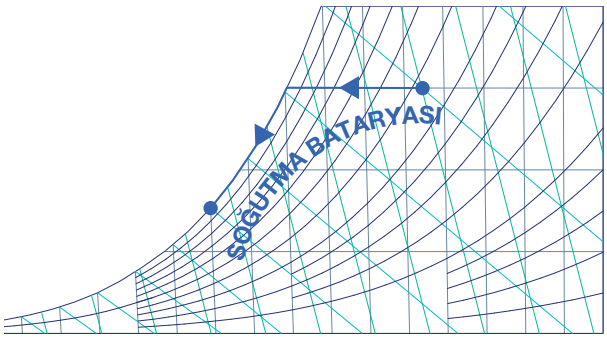
▶ Donma Koruması

Isıtma bataryalarında kontrol sisteminden bağımsız donma koruması isteğe bağlı olarak sağlanmaktadır. 0-15ºC set sıcaklığına sahip sistemde, dönüş suyu set sıcaklığının altına düştüğünde alarm sinyali çalışır ve 24V ve 230V röleler devreye girer, donma koruması üzerindeki oransal çıkış cihazdaki 2/3 yollu vanaya tam açılması için komut verir.

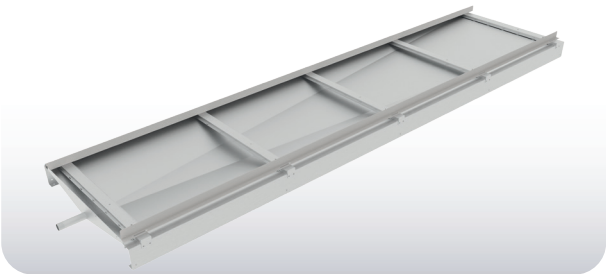
Soğutma Bataryaları

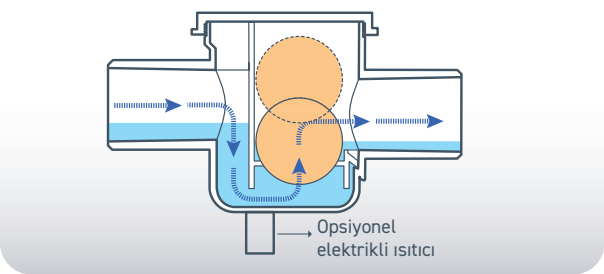
Soğutma Bataryaları, iç ortama üflenen havanın tasarım sıcaklığına getirilmesinde ya da neminin alınarak, tasarım mutlak nem değerine getirilmesinde kullanılır. Akışkan olarak su ya da soğutucu akışkan kullanılabilmektedir.

Soğutucu akışkan kullanılan bataryalar birden çok dış ünite ile çalışacak şekilde çoklu giriş-çıkışlı olarak tasarlanabilmektedirler. Çoklu giriş-çıkışlı tasarlanan bataryalar, her devrede dolaşan soğutucu akışkanın bataryanın tüm yüzeyinden geçişine olanak sağlayacak şekilde şaşırtmalı devreleme ile tasarlanır.



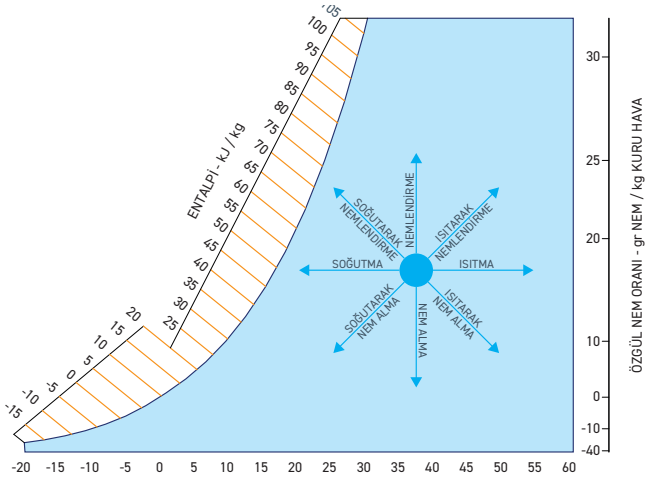
Soğutma bataryalarında oluşacak yoğuşmanın sistemden uzaklaştırılmasında ise paslanmaz sacdan imal edilen yoğuşma tavaları standart olarak kullanılmaktadır. Yoğuşma tavaları oluşan yoğuşma suyunun tahliyesini hızlandırmak için çift eğimli olarak kaynaklı imalat ile üretilmektedir. Yoğuşma çıkışından klima santraline koku vb. kimyasal partiküllerin transferine karşı her cihazla birlikte toplu sifon standart olarak verilmektedir.





NEMLENDİRİCİ

Özellikle soğuk dış hava koşullarına sahip ve taze havanın ısıtılarak iç ortama verildiği uygulamalarda, iç ortama verilen havanın neminin arttırılması için EVO Modüler Klima santrallerinde nemlendiricinin kapasitesi ve modeli, istenen hava şartlarına göre Seçim yazılımında belirlenmekte ve nemlendiricinin tüm seçim kriterleri ile birlikte Santral Seçim Raporuna yansıtılmaktadır.

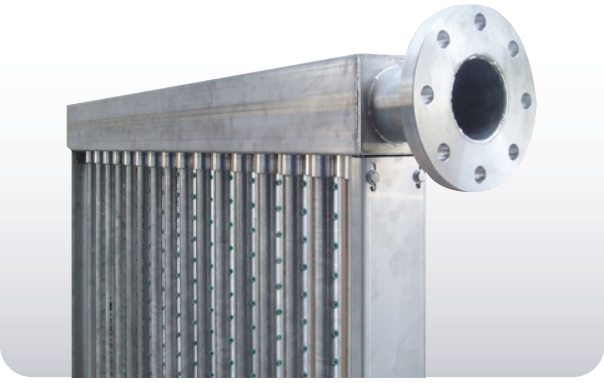


İzotermal Nemlendiriciler

EVO Modüler klima santrallerinde, hazır buhar kullanan **Harici Buharlı tip**, bünyesindeki elektrotlar yardımı ile su arıtma sistemlerinden sağlanan yumuşatılmış suyu buharlaştırarak buhar elde eden **Elektrotlu tip** ve direk şebeke suyunu kullanarak buhar elde eden **Rezistanslı tip** buharlı nemlendiriciler projelendirilip uygulanabilmektedir.

▶ Harici Buharlı Tip Nemlendiriciler (FSH)

Buharın işletmedeki bir buhar kaynağından sağlandığı durumlarda kullanılmaktadır. Bileşenlerin paslanmaz malzemeden üretildiği buhar distribütörleri cidarlarında yoğuşma nedeni ile oluşabilecek su damlasının hızlıca su buharına dönüşebilmesi için özel bir tasarıma sahiptirler. Giriş nemi ve ulaşılmak istenen nem değerlerine bağlı olarak buhar nüfuz mesafeleri 300 mm'den başlamaktadır.



Elektrotlu Tip Nemlendiriciler (ELD)

Kullanım şartlarına getirilmiş suyun, içerisinde paslanmaz malzemeden imal edilen elektrotların bulunduğu bir silindirde, sıcaklığının arttırılması sonucu buhar elde edilmesi prensibi ile çalışmaktadır. Elektrot yüzeyleri kullanım ömürlerini arttırmak ve düzgün ısı dağılımını sağlamak için özel bir tasarıma sahiptir. Hijyenik uygulamalarda kullanımı uygun olan nemlendirici VDE,GS ve CE sertifikalarına sahiptir. Özel temizleme sistemi ile silindir içerisinde oluşan tortu ve diğer partiküllerin uzaklaştırılması sağlanır ve kullanım ömrü arttırılır. Modüler yapıları ile 464 kg/h'a kadar olan nemlendirme ihtiyacını karşılayabilirler.

Rezistanslı Tip Nemlendiriciler (RZT)

Şebekeden alınan içilebilir özelliklerdeki suyun, içerisinde paslanmaz malzemeden imal edilen daldırma tip rezistans bulunan sökülebilir tipteki bir silindirde, sıcaklığının arttırılması sonucu buhar elde edilmesi prensibi ile çalışmaktadır. Plastikten imal edilen silindir, rezistansların eksik suyla çalışmasını engellemek için yüksek sıcaklık koruması ve seviye kontrol elemanı ile donatılmıştır. Silindir kolaylıkla sökülüp temizlenebilir özelliktedir. Üzerindeki etkin mikro-işlemci kontrolü ile istenilen nem değeri yüksek hassasiyet ile (± % 1) sağlanabilmektedir. Hijyenik uygulamalarda kullanımı uygun olan nemlendirici VDE,GS ve CE sertifikalarına sahiptir. Özel temizleme sistemi ile silindir içerisinde oluşan tortu ve diğer partiküllerin uzaklaştırılması sağlanır ve kullanım ömrü arttırılır.

Adyabatik Nemlendiriciler

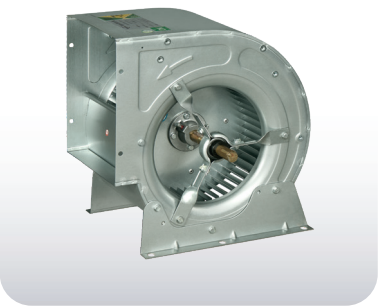
EVO Modüler Klima santrallerinde adyabatik soğutma ya da nemlendirme için HEF2E serisi Adyabatik nemlendiriciler kullanılmaktadır. Düşük enerji tüketimi ile nemlendirme ihtiyacını karşılayan nemlendiriciler VDI 6022 hijyen sertifikası ile üretilmektedir. Sistem yüksek verim ve düşük basınç düşümü ile tasarlanan alev geciktirici özellikli cam lifinden mamul nemlendirici pad, sirkülasyon pompası, akış dengeleme vanaları, damla tutucu ve seviye sensörleri ile birlikte uygulanmaktadır. İsteğe bağlı olarak kademe kontrol, basit ya da gelişmiş otomasyon ve ultraviyole lambalı sterilizasyon sistemi de nemlendirici ile birlikte sağlanabilmektedir.

FANLAR

EVO Modüler Klima Santrallerinde projedeki debi ve statik basınç ihtiyacı ve bu ihtiyaçların değişkenliği nedeni ile istenen kontrol kriterlerine göre farklı yapıdaki fanlar seçilebilmektedir. Kullanıcılar ihtiyaçlarına göre seçim yazılımından kayış ve kasnak bağlantı öne eğik sık kanatlı ya da geriye eğik seyrek kanatlı fanlar, direk akuple motorlu plug fanlar ya da EC motorlu plug fanlar seçebilmektedir. Projelerde ses seviyesini azaltan ve santral boyutlarını küçülten fan duvarı uygulaması EC fanlar da seçim programında yer almaktadır.

Öne Eğik Sık Kanatlı Fanlar

Maliyet odaklı düşük/orta statik basınç ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılmaktadır ve orta verim sınıfına aittirler. Temizlenme özelliği aranmayan aspiratörler, taze hava klima santralleri sıklıkla kullanıldıkları uygulamalardır. Sistem statik basıncının, çalışma koşullarında, tasarım basıncından yüksek miktarda farklılık gösterebileceği uygulamalarda kullanılması önerilmez, daha statik sistemlerde çalıştırılması tavsiye edilir.

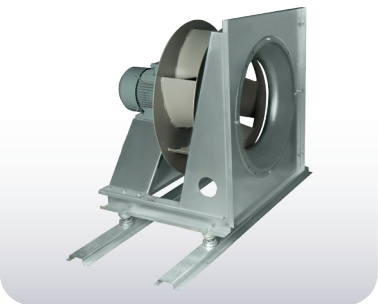


Geriye Eğik Seyrek Kanatlı Fanlar

Orta/yüksek statik basınç ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılmaktadır ve yüksek verim sınıfına aittirler. Aspiratörler, taze hava klima santralleri, resirkülasyonlu klima santralleri ve ısı geri kazanımlı klima santralleri sıklıkla kullanıldıkları uygulamalardır. Çalışma ve performans eğrilerinin yapısı nedeniyle değişken debi ve basınç ihtiyaçlarında çalışmaya ve hız kontrolüne uygundurlar.

Plug Fanlar

Orta/yüksek statik basınç ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılmaktadır ve yüksek verim sınıfına aittirler. Fan ile Motor birbirine direk akuple olduğundan kayış/kasnak sistemindeki kayıplar ortadan kalkmaktadır. Plug fanların tasarım noktalarında çalışmasını sağlamak ve devir ayarı yapabilmek için frekans konvertörü ile sürülmesi gerekmektedir. Kanat yapısı aerodinamik verimliliği arttırmak için aerofoil yapıdadır. Motorun havaya temas etmesi istenmeyen uygulamalar dahil tüm aspiratörler, taze hava klima santralleri, resirkülasyonlu klima santralleri, ısı geri kazanımlı klima santralleri ve hijyenik klima santrallerinde sıklıkla kullanılmaktadır.



EC Motorlu Plug Fanlar

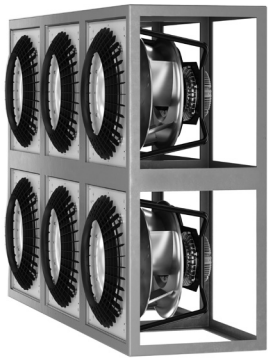
Orta/yüksek statik basınç ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılmaktadır ve IE4 enerji verimlilik sınıfına sahip Elektronik kontrollü motorları ile çok yüksek verim sınıfına aittirler. Kanat yapısı aerodinamik verimliliği arttırmak için aerofoil yapıdadır.EC Motorlu Plug Fanlar Klima Santral seçim yazılımına entegre edilmiş olup, çalışma şartlarına ait teknik bilgi santral seçim raporunda belirtilmektedir.

EVO Modüler Klima santrallerinde kullanılan tüm EC Motorlu Plug Fanlar çok yüksek verimleri ile Avrupa Birliği Enerji Normuna (ERP) uygundur ve birçok kontrol sistemine göre (Sabit Hava Debisi CAV, Sabit Statik Basınç/Değişken Hava Debisi, VAV) kolaylıkla çalışmaları için elektronik devre elemanları ile donatılmışlardır.

EVO Modüler Klima Santrallerinde kullanılan tüm EC Motorlu Plug Fanlar MODBUS haberleşme protokolüne uygun olup, kontrol sinyal ve bilgisi, alarm bilgisi gibi değerler ikili bir kablo ile ana kontrol paneline taşınabilmektedir.

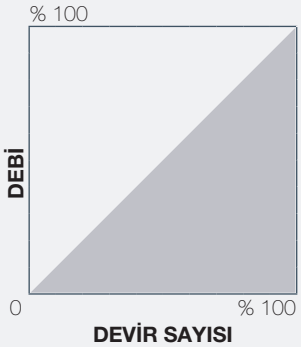
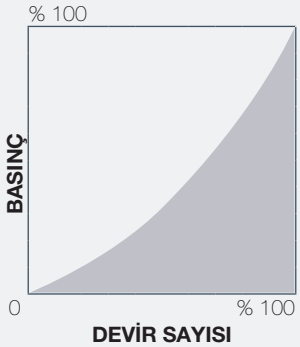
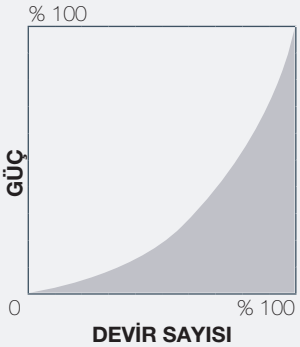
Yüksek enerji verimliliklerinin yanında kompakt yapıları ile az yer kaplayan EC Motorlu Plug fanlar, daha yüksek hava debilerinde fan dizisi şeklinde kullanılarak çok küçük bir alanda ihtiyacı karşılayabilmektedir. Klima santral seçim yazılımda uygun olan debiler için fan dizisi 6 adet fana kadar otomatik olarak seçilebilmekte ve çalışma şartlarına ait teknik bilgi santral seçim raporunda belirtilmektedir. Kompakt yapı oluşturan bu uygulama ayrıca arıza, bakım vb. durumlarda klima santralinin çalışmasında devamlılık sağlamaktadır.

ECO DESIGN



Fan Yasaları

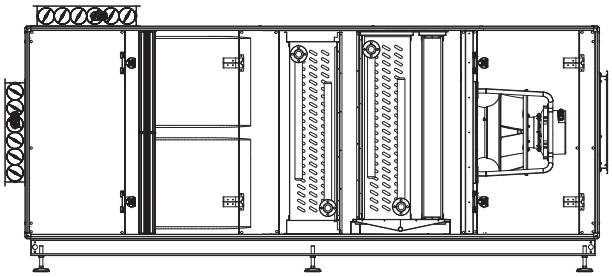
EVO Modüler Klima Santrallerinde kullanılan fanlardaki devir, güç ve basınç etkileşimi öngörülebilir yapıdadır ve fan yasaları ile açıklanmaktadır. Bu yasalar ile fan devrindeki değişim ile, eski devirdeki basınç ve güç değerlerinin, yeni devir noktasında ne olacağına dair bir öngörü elde etmek mümkün olmaktadır.

DEBİ ~ DEVİR SAYISI	BASINÇ ~ (DEVİR SAYISI)^2	GÜÇ ~ (DEVİR SAYISI)^3
		
$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{N_1}{N_2}$	$\frac{SP_1}{SP_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$	$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^3$
Devir sayısındaki % 10 değişim sonucu olarak debide % 10 artar ya da azalır.	Devir sayısındaki % 10 değişim sonucu statik basınç % 19 azalır ya da % 21 artar.	Devir sayısındaki % 10 değişim sonucu güç tüketimi % 27 azalır ya da % 33 artar.

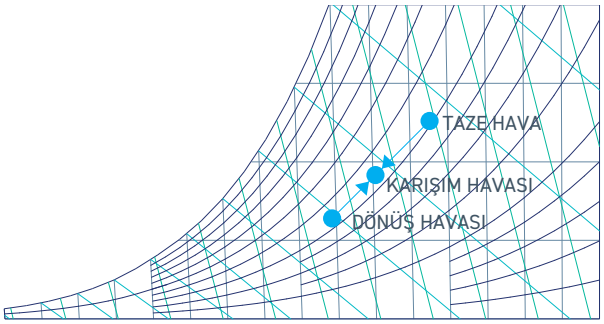
Q - Debi, SP - Statik basınç, P - Güç (kW) ve N - Devir sayısı (RPM)

KARIŞIM HÜCRESİ

EVO Modüler Klima Santrallerinde iç ortamdan gelen dönüş havası ile taze havanın karıştırılarak iç ortama üflenmesi amacı ile karışım hücreleri tasarlanmıştır. Karışım hücreleri klima santralinin hizmet ettiği hacmin pozitif basınçlandırılması istendiğinde ya da tekrar kullanılmadan direk atış yapılan mutfak/tuvalet havalandırma sistemlerinin bulunduğu uygulamalarda taze hava ihtiyacının karşılanması amacı ile sıklıkla kullanılmaktadır.

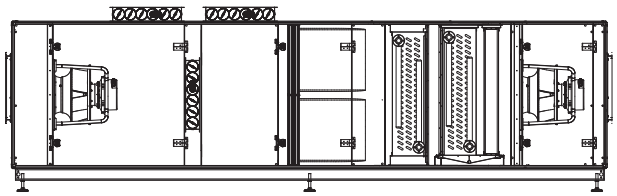


AERA Seçim yazılımı, karışım hücresi seçilmesi durumunda, kullanıcının belirttiği karışım hava debileri ve hava koşullarına göre, oluşacak karışım hava koşullarını otomatik olarak hesaplayarak, kendinden sonraki filtre, batarya, fan vb. komponentlere bu bilgiyi otomatik olarak aktararak kullanıcının el ile hesap yapma gereksinimini ortadan kaldırmaktadır.



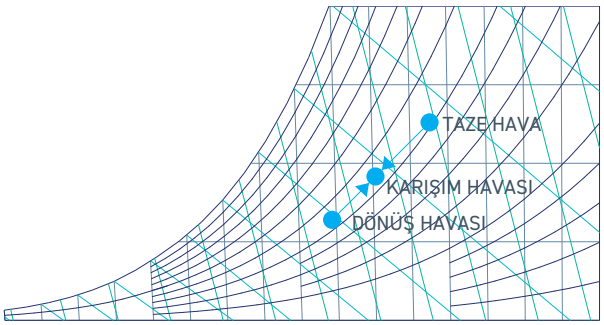
EKONOMİZER HÜCRESİ

EVO Modüler Klima Santrallerinde iç ortamdaki düşük kaliteli havanın dışarıya atılarak, belirlenen miktardaki taze havayı iç ortama sağlamak amacı ile bir dönüş fanı ile kullanılmak üzere ekonomizer hücresi tasarlanmıştır. Uygulanacak ekonomizer kontrol sistemi ile optimum karışım havasını sağlayacak şekilde taze hava oranının arttırılması mümkündür. Ekonomizer hücresi ile istendiğinde iç ortam negatif, nötr ya da pozitif basınçta tutulabilmektedir.



Hava debisi ayarı için ekonomizer damperlerinde direnç oluşturulur ve yaratılan basınç düşümüne göre, karışım havasındaki, dönüş havası/taze hava oranı ayarlanır.

AERA Seçim yazılımı, ekonomizer hücresi seçilmesi durumunda, kullanıcının belirttiği karışım hava debileri ve hava koşullarına göre, oluşacak karışım hava koşullarını otomatik olarak hesaplayarak, kendinden sonraki filtre, batarya, fan vb. komponentlere bu bilgiyi otomatik olarak aktararak kullanıcının el ile hesap yapma gereksinimini ortadan kaldırmaktadır.



SUSTURUCU

EVO Modüler Klima santralleri gövde tasarımındaki türbülansı engelleyen yapı ve komponent seçimlerindeki düşük hız kriterleri nedeni ile sessiz bir yapıya sahiptirler. Santrallerin konfor koşulları aranan hacimlere komşu olarak yerleştirildiği durumlarda santral gövdesinden oluşan ya da santral içerisindeki besleme ve dönüş fanlarının oluşturduğu hava sesinin kanallar yardımı ile iç ortama yansıma sesinin çok düşük olması istenen hallerde; susturucu modülleri ile cihazın daha da sessiz hale getirilmesi mümkündür.

Susturucular klima santral gövdelerine yerleştirilebileceği gibi, santralin yerleştirileceği yerin kısıtlı olması halinde hava kanallarına da uygulanabilir. Santral gövdesinde yer alan susturucular, alın hızlarının daha düşük olması nedeni (Vs≤2,0 m/s) ile hava kanalında yer alan susturuculara göre (Vs≤6,0 m/s) daha yüksek miktarda ses sönümleme özelliğine sahiptirler ve daha düşük ses basınç seviyeleri sağlarlar.

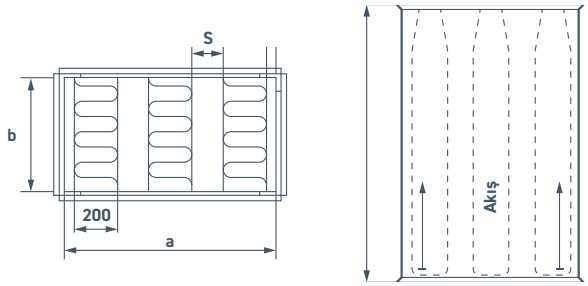
Susturucu hücreleri 600, 1000 ve 1500 mm boylarında üretilmektedir. Optimum basınç düşümü ve ses sönüm seviyesi için 200 mm genişliğindeki susturucu podları birbirinde 100 mm mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. Standart uzunluklar için ses yutum seviyesi ve basınç düşümü kriterleri tabloda belirtilmektedir.

Pod genişliği (B) = 200 / Pod mesafesi (S) = 100 mm

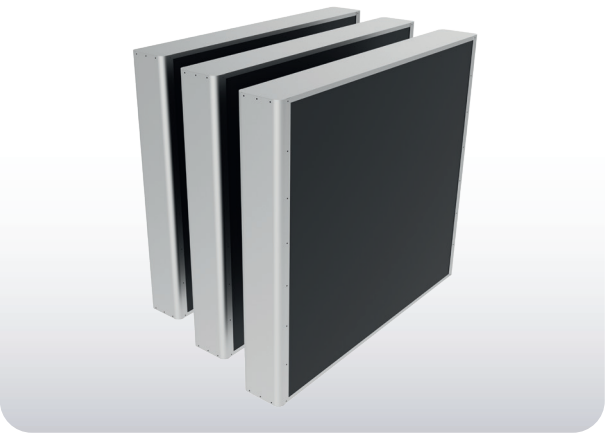
Uzunluk mm	Orta frekans [Hz] için Sönümleme [dB]								Basınç Değeri
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	ξ
500	3	5	10	19	24	20	15	11	5.7
1000	5	8	15	33	44	36	23	15	6.6
1500	7	12	21	46	50	50	32	19	7.5
2000	9	16	27	50	50	50	40	23	8.5
2500	11	20	33	50	50	50	49	27	9.4

Dp basınç kaybı, basınç değerinden hesaplanır.
$\Delta p = 0{,}6 \times v^2 \times \xi$
v, susturucunun kesitindeki hızdır.

Susturucuların, ISO 7235'e göre test edilen ses sönümleme değerleri, seçim kriterlerine göre seçim yazılımı ve rapor çıktısında verilmektedir. Susturucular VDI 6022 ve DIN 1946 (Kısım 1 ve 2) hijyen kriterlerine uygun olarak tasarlanmıştır. Susturucu podlarının periyodik olarak temizlenebilmesi için santral gövdesinde uygun servis panelleri tasarlanmış ve podlar kolaylıkla sökülüp/takılabilecek şekilde tasarlanmıştır.



EVO Modüler Klima santrallerinde kullanılan susturucular; EN 13501'e göre yangın sınıfı A1 olan kaya yünü blokların sacdan imal edilen bir çerçeve içerisine, kaya yünü parçalarının hava akışına kaçmasını engelleyecek bir kılıfla birlikte montajlanması sonucu oluşan podlardan oluşur. Basınç düşümlerinin azaltılması için aerodinamik yapıda tasarlanan sac çerçeve köşeleri hava giriş ve çıkışlarında basınç düşümlerinin ve türbülansın azaltılması için yuvarlatılmıştır.



ELEKTRİKLİ ISITICI

EVO Modüler klima santrallerinde ısı kaynağı olarak elektrik direncinin kullanılması istendiği çok soğuk iklimlerde ön ısıtıcı olarak ya da bir başka ısı kaynağının bulunmadığı uygulamalarda son ısıtıcı/tekrar ısıtıcı olarak Elektrikli Isıtıcı Hücresi tasarlanmıştır. Konfor uygulamalarının yanı sıra sıcaklığın hassas olarak kontrol edilmek istendiği ve tepki sürelerinin kısa olması gereken uygulamalarda da elektrikli ısıtıcılar kullanılmaktadır.

Elektrikli ısıtıcılar standart olarak 2 tipte aşırı ısınma termostatı ile donatılmışlardır, termostatlardan birisini çalışma emniyet termostatı olarak adlandırılmaktadır ve fabrikada ayarlanan sıcaklığa geldiğinde enerji beslemesini keser, ortam sıcaklığı düştüğünde ise enerjinin yeniden beslenmesine olanak sağlayacak şekilde otomatik olarak yeniden başlatır. Diğer termostat ise daha yüksek bir sıcaklığa (110°C) ayarlıdır ve sıcaklığın fabrikada ayarlanan değeri geçmesi halinde enerjiyi keser ve enerjinin tekrar geri gelebilmesi, teknik personelin aşırı ısınma sebebini kontrol ederek elle müdahalesi sonucu gerçekleşir.

EVO Modüler Klima santrallerinde projelendirilen elektrikli ısıtıcılarda optimum yüzey sıcaklığı/basınç düşümü değerlerinin sağlanabilmesi için ısıtıcı alın hızı 3~3,5 m/s arasında seçilmelidir. AERA santral seçim yazılımında uygulamada istenen kapasite ve hava debisine göre elektrikli ısıtıcı kesitleri otomatik olarak tasarlanmaktadır.

Elektrikli ısıtıcılar kademe kontrolüne uygun olarak üretilmiştir. Üç fazlı olan modellerde, düşük kapasitelerde çalışma halinde bile her faza eşit yük gelecek şekilde tasarlanan elektrikli ısıtıcılar, kapasite kontrolüne uygun elektrik panoları ile birlikte sahaya sevk edilmektedir.

Projedeki uygulamaya göre kademeli çalışma kiti veya oransal çalışma kiti opsiyonel olarak sağlanmaktadır. Bu kitler dışarıdan gelen aç/kapa ya da oransal sinyal ile elektrikli ısıtıcı kapasitesini otomatik olarak değiştirirler. Elektrikli ısıtıcının çok soğuk iklimlerde donma koruması olarak kullanılması durumunda opsiyonel olarak sunulan Donma Koruma Kontrol kiti ile elektrikli ısıtıcının kontrolü sağlanabilmektedir.

İklimlendirme ihtiyacına göre konfigürasyonu yapılan EVO Modüler Klima santralleri ile birlikte projelendirilen SENSO PLUS kontrol ile cihazlarda istenen üfleme havası koşullarını karşılamak için, aşağıdaki bileşenler kontrol edilebilmektedir.

ISITMA BATARYALARI

Elektrikli Isıtıcılar

Cihazlarda üfleme sıcaklığının arttırılması, dış ortamdan alınan taze havanın ön ısıtılması, nem alma işlemi sonrası üflenen havanın istenen sıcaklığa getirilmesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. SENSO PLUS kontrol ile elektrikli ısıtıcılar projede belirlenen bir set sıcaklığına göre kademeli ya da oransal olarak sürülerek enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Elektrikli ısıtıcının gerektirdiği emniyet ve çalışma ekipmanlarının tamamı SENSO PLUS kontrol ile birlikte sunulmaktadır.

Sıcak sulu batarya

Cihazlarda üfleme sıcaklığının arttırılması ve nem alma işlemi sonrası üflenen havanın istenen sıcaklığa getirilmesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Sıcak sulu bataryalar oransal kontrol ile 2 ya da 3 yollu vanalar vasıtası ile sürülebilmektedir. SENSO PLUS kontrol ile aşırı soğuk iklimlerde, besleme suyu sıcaklığının donma şartlarına gelmesini engelleyecek donma koruma mekanizması mevcuttur. Dönüş suyu sıcaklığının, kontrol üzerinde set edilen belli bir değerin altına düşmesi halinde, ısıtma vanası % 100 açık konuma getirilir ve ısıtma suyu sirkülasyon pompasına çalış sinyali gönderilir. Eğer sıcaklık hala istenen değere yükselmiyor ise cihaz durdurulur ve kullanıcıya donma alarmı iletilir.

DX (Kondenser) batarya

Cihazlarda üfleme sıcaklığının arttırılması ve nem alma işlemi sonrası üflenen havanın istenen sıcaklığa getirilmesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Aç/Kapa yöntemi ile kademeli olarak sürülebilmektedir, maksimum 16 kademe ayarı bulunmaktadır.

SOĞUTMA BATARYALARI

Soğuk Sulu Batarya

Cihazlarda üfleme sıcaklığının azaltılması ve nem alma işlemi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Soğuk sulu bataryalar 2 yada 3 yollu vanalar vasıtası ile sürülebilmektedir. Gerekli olduğunda soğuk su sirkülasyon pompasına çalış sinyali gönderilir.

DX (Evaporatör) Batarya

Cihazlarda üfleme sıcaklığının azaltılması ve nem alma işlemi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Aç/Kapa yöntemi ile kademeli olarak sürülebilmektedir, maksimum 16 kademe ayarı bulunmaktadır. Soğutucu akışkan çevrimli soğutma üniteleri ile birlikte kullanabildiği gibi, desteklenen sistem kliması dış üniteleri (VRF/VRV) ile birlikte çalışabilir.

Hibrit Batarya

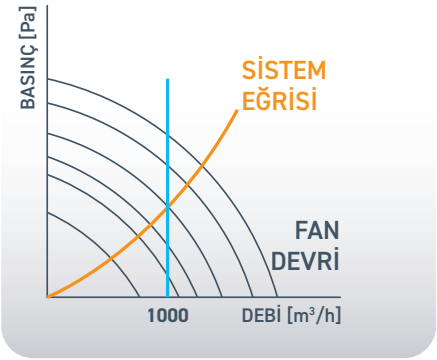
Yaz sezonunda soğutma, kış sezonunda ise ısıtma yapabilen bataryalardır. İklim koşullarına göre kapasiteleri genellikle soğutma sezonuna göre seçilen bataryanın ısıtma ve soğutma kapasitesi kontrolünü yapar, ısıtma sezonunda donma koruması aktiftir.

FANLAR

Sabit Debi Kontrolü

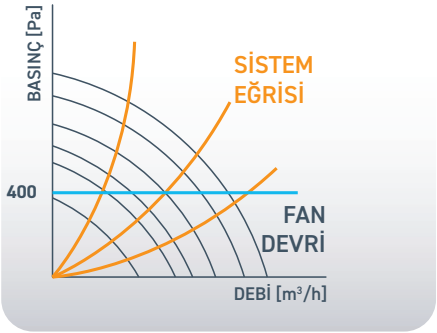
EVO Modüler Klima santrallerinde projenin gereksinimi olan sabit hava debisi ihtiyacının karşılanması için kullanılır. Nominal hava debisi ve azaltılmış hava debisi olarak iki değer kontrole tanımlanır. SENSO PLUS kontrol, fanların emiş ağızlarında oluşan basınç düşümünü ölçerek hava debisini hesaplar ve ayarlanan değer ile karşılaştırarak frekans sürücüsüne ya da EC fana fan devrini değiştirecek çalışma sinyali üretir.

Cihazın filtrelerinin kirlenmesi, projelendirilen değerden daha yüksek veya daha alçak olarak sonuçlanan cihaz dışı statik basınç ihtiyaçlarına, fanın çalışma eğrisi içerisinde, sabit debi kontrolü ile cevap verilebilir.



Sabit Basınç Kontrolü

EVO Modüler Klima santrallerinde projenin ve hava kanalı sisteminin değişken hava debisi ihtiyacının karşılanması için kullanılır. SENSO PLUS kontrol, üfleme hava kanalında yaratılan statik basınç değerini sürekli olarak ölçerek, sisteme tanımlanan değer ile karşılaştırarak frekans sürücüsüne ya da EC fana fan devrini değiştirecek çalışma sinyali üretir. Kanal sistemindeki farklı hacimlerde bulunan VAV damperlerinin açılması ya da kısılması, projelendirilen değerden daha yüksek veya daha alçak olarak sonuçlanan cihaz dışı statik basınç ihtiyaçlarına, fanın çalışma eğrisi içerisinde, sabit basınç kontrolü ile cevap verilebilir, kanallarda oluşacak aşırı ses, farklı hacimlerdeki dengesiz hava debisi dağılımı engellenmiş olur.

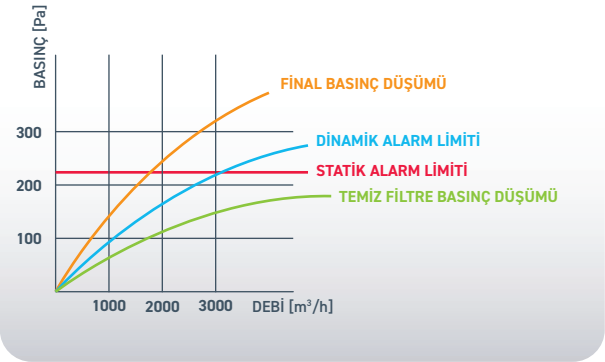


İç Hava Kalitesi Kontrolü

İç ortamdaki kritik hacme ya da dönüş kanalına yerleştirilen, hava kalite sensörü ya da CO_2 sensörü, sürekli olarak hava kalitesi ölçümü gerçekleştirir. Bu değer kontrol üzerinde ayarlanan set değeri ile karşılaştırılarak frekans sürücüsüne ya da EC fana fan devrini değiştirecek çalışma sinyali üretir. İç hava kalitesi istenen değerden düşükse fan devri ve dolayısıyla taze hava miktarı arttırılır, istenen iç hava kalitesinden daha yüksek ise fan hızı ve taze hava hızı azaltılarak; taze havadan kaynaklanan ısıtma ya da soğutma yüklerinde önemli miktarlarda enerji tasarrufu sağlanır.

FİLTRELER

Havanın temizlenilmesi için kullanılan filtrelerin basınç düşümleri SENSO PLUS kontrol ile kontrol edilerek, filtrelerin temizlenme ya da değişim süreleri kullanıcıya bildirilir. Basınç düşümü kontrolü sabit bir basınç düşümüne(Statik) ya da değişken hava debisine göre yapılabilmektedir (Dinamik). Özellikle değişken devirli fanlar ile tasarlanan cihazlarda Dinamik Filtre Kontrolü ile doğru zamanda filtre servisine imkân sağlanmaktadır.



ISI GERİ KAZANIM EŞANJÖRLERİ

Plakalı Isı Geri Kazanım Eşanjörü Kontrolü

EVO Modüler Klima santrallerinde plakalı IGK eşanjörü kullanılması halinde uygun hava koşullarında dış havanın eşanjöre girmeden direk olarak içeriye verilebilmesi için by-pass damperi bulunmaktadır. SENSO PLUS kontrol ile by-pass'ın ne zaman açılıp ne zaman kapalı kalacağının belirlenmesi için sıcaklık ya da entalpi sensörleri kullanılabilmektedir. Free Cooling olarak da tanımlanan bu fonksiyon dış havanın uygun olduğu koşullarda by-pass damperini açarak enerji tasarrufu sağlar.

Aşırı soğuk iklimlerde Plakalı IGK eşanjörü üzerinde yoğuşan havanın donarak hava akışını aksatması ya da eşanjöre zarar vermesini önlemek için taze hava ön ısıtıcı kullanılabildiği gibi, bunun da yeterli olmadığı durumlarda by-pass damperi açılarak soğuk havanın eşanjör üzerinden geçmesi önlenir. Eşanjör donma koruması olarak adlandırılan bu gibi uygulamalarda cihazda bir son ısıtıcı kurgulanmış olmalı ve bu ısıtıcı toplam dış hava ısıtma yükünü karşılayacak şekilde seçilmelidir.

Rotorlu Isı Geri Kazanım Eşanjörü Kontrolü

EVO Modüler Klima santrallerinde, SENSO PLUS kontrol ile birlikte rotorlu IGK kullanıldığı durumlarda cihaz değişken devirli bir rotor sürücüsü ile birlikte üretilmektedir. Üfleme sıcaklığı kontrol edilerek, ihtiyaç olan ısı geri kazanımına göre rotor devri otomatik olarak ayarlanır, dış hava koşullarının uygun olması halinde rotor durdurularak Free Cooling yapılır.

DAMPERLER

EVO Modüler Klima santrallerinde, SENSO PLUS kontrol kullanılması halinde Ekonomizer ve Karışım damperlerinin açıklığı istenen karışım havası koşulları ve taze hava miktarına göre otomatik olarak ayarlanır. Değişken iç hava/taze hava kullanımına olanak veren Resirkülasyon damperleri de yine üfleme sıcaklığına göre otomatik olarak ayarlanmaktadır.

NEM KONTROL EKİPMANLARI

Üflenen havanın neminin arttırılaması ya da azaltılması için kullanılan ekipman ya da ekipman takımlarıdır. SENSO PLUS kontrol ile besleme havasının istenen nem değerine getirilmesi için kullanılan ekipmanlar kontrol edilebilir.

SENSO PLUS kontrol, ekipman kontrolü dışında sistem kontrolü de sağlamaktadır, buna göre cihazlar Günlük, Haftalık, Aylık ya da Yıllık olarak belirlenen çalışma periyotları, çalışma takvimi ve çalışma koşullarına göre Zamanlama Fonksiyonu ile çalışabilirler. Zamanlama Fonksiyonunda haftalık çalışma günleri, tatil süreleri, yaz/kış saatleri gibi değerler tanımlanabilir ve geriye dönük olarak raporlanabilir.

Bunun yanında cihazın çalışmadığı zamanlarda iç ortamda istenmeyen hava koşullarının oluşmasını engellemek için tanımlanan Destek Fonksiyonu ile iç ortam sıcaklığının çalışma olmayan saatlerde dahi belli bir değerin altına düşmesi ya da üstüne çıkması engellenir.

İLETİŞİM SEÇENEKLERİ

SENSO PLUS kontrol, evrensel iletişim protokollerinin tümünü desteklemekte ve gerek diğer iklimlendirme cihazları gerekse de diğer bina otomasyon sistemleriyle etkileşim içerisinde çalışmaktadır. Standart olarak ModBUS, EXOline ve BACnet protokolleri açık olarak gelmekte, opsiyonel olarak LONWORKS protokolü ile bağlantı imkanı da bulunmaktadır.

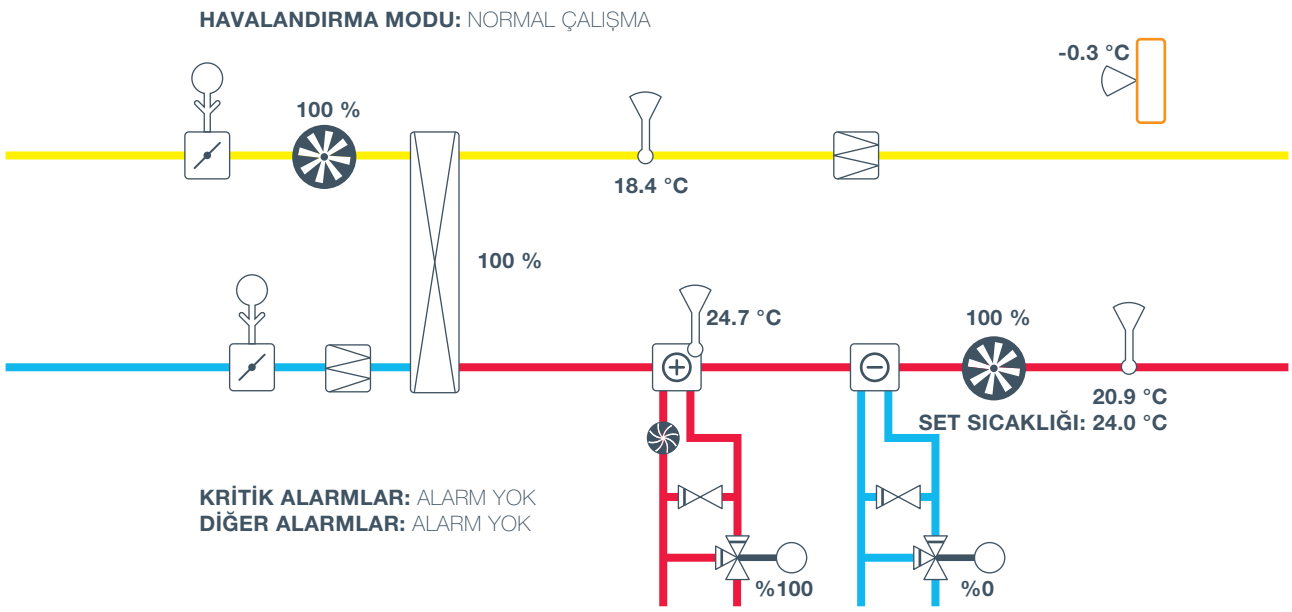
KULLANICI ARAYÜZÜ

SENSO PLUS kontrol, cihazlarda kullanıcı arayüzü olarak tuşlu kontrol paneli standart olarak sunulmaktadır, istendiği takdirde dokunmatik ekranlı kullanıcı ara yüzleri de sağlanabilmektedir. Ayrıca cihazı bilgisayar üzerinden gözlemleme ve kontrol için, karta gömülü bir web sunucusu bulunmaktadır. Sunucu üzerinden kontrol ayarları yapılabildiği gibi, gerek cihazın anlık çalışma değerleri gerekse de geçmişe dönük çalışma değerleri takip edilebilmektedir.

WEB ARAYÜZÜ (BULUT KONTROLÜ)

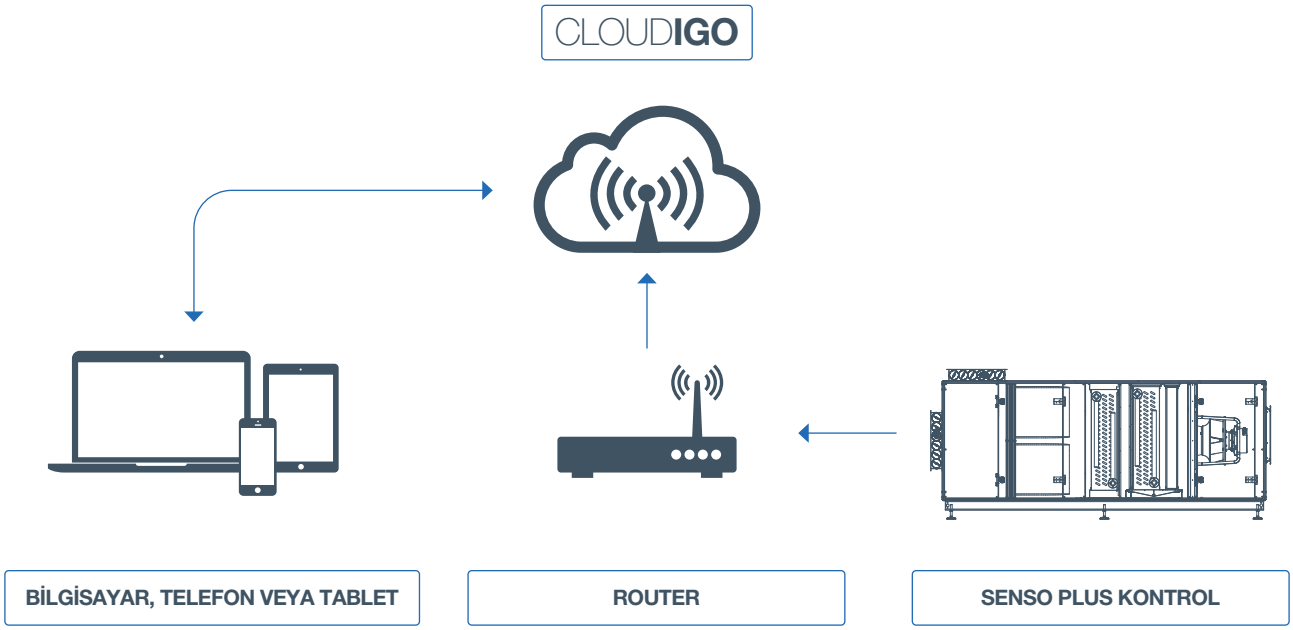
SENSO PLUS kontrol, üzerindeki web sunucusu internete bağlanarak, dünyanın herhangi bir yerindeki herhangi bir bilgisayar/ tablet ya da cep telefonu üzerinden çalışma durumunu gösterme ve ayarlarda değişiklik yapma imkânı sağlamaktadır. Karmaşık ağ ayarlarına gerek duymadan, sadece internete bağlı bir ağ kablosu yardımı ile bu özellik aktifleştirilebilmektedir.

İstenirse farklı projelerdeki cihazlar tek bir ekran üzerinde toplanarak aynı anda tümünün çalışma değerleri, aktif alarmları vb. değerleri gözlemlenerek müdahale imkânı sağlanabilir. Özellikle çoklu cihazların kullanıldığı projelerde ya da farklı yerlerdeki birçok cihaza servis verilmek istendiğinde büyük kolaylık sağlayan bu sistem opsiyonel olarak SENSO PLUS kontrol ile birlikte sağlanmaktadır.



SENSO PLUS KONTROL SİSTEMİNİN ÖNEMLİ AVANTAJLARI

- TCP/IP bağlantı: Entegre web kontrol konsolu, kullanılan platformdan bağımsız uzaktan gözlem ve müdahale imkânı sunar. Tablet, PC, akıllı telefon üzerinden size 7/24 erişim kolaylığı sunar.
- EXOline, Modbus, BACNet, LON ve CLOUDigo iletişim portları sayesinde bütün otomasyon sistemlerine kolay entegrasyon sağlar.
- Modüler yapısı ile santraldaki bileşenler kurulumdan sonraki zamanlarda eklenebilir veya devre dışı bırakılabilir.
- Bilgisayardan hızlı ve kolay konfigürasyon programı ve tak ve çalıştır mantığı ile işletmeye alma kolaylığı sağlar.
- Enerji tasarrufu sağlar;
  - Hacme ihtiyaç kadar taze hava sağlayarak, taze havadan kaynaklanan iklimlendirme yükünü optimize eder.
  - İstenen üfleme sıcaklığına ulaşmak için tüm bileşenleri optimum noktalarında çalıştırır.
  - İç ve dış hava koşullarına göre ısı geri kazanım çalışmasını optimize eder, uygun sıcaklıklarda free cooling yapar.
  - Filtre basınç düşümlerini sürekli gözlemleyerek doğru anda kullanıcıyı bilgilendirerek filtre servisi sağlar.
- Gelişmiş alarm sinyalleri ile sorunlu bileşenler hakkında anında bilgi verir.
- Kontrole ait tüm komponentler tek noktadan sağlandığı için birbirine mükemmel uyum sağlar ve sorunsuzca çalışır.
- Opsiyonel CLOUDigo platformu; Genişlemeye izin veren ve maksimum kolaylık prensibi ile tasarlanmış sistem, kontrolöre bir Ethernet kablosu taktığınız anda kullanıma hazırdır. SENSO PLUS kontrol sistemi kullanan tüm cihazlar tek bir ekrandan görüntülenip, kontrol edilebilir.
- Cihazlar sürekli olarak sisteme veri göndermekte ve veriler kayıt altına alınmaktadır. Kurulumdan istediğiniz tarihe kadar detaylı verileri analiz ederek, enerji verimliliği hakkında raporlar oluşturulabilir.



AERA Air Conditioning Ventilation Technologies Corporation
Factory I: 14. Cadde, No:13, Pancar OSB
Factory II: 3. Cadde, No:13, Pancar OSB
Torbalı/İzmir-Türkiye, +90 232 799 01 11
E-mail: sales@aera.com.tr
Sales Headoffice: Özdemir Sok. Kurtuluş Apt. No: 5
Kadıköy/İstanbul-Türkiye, +90 216 504 76 86

aera.com.tr