



FKS

Klima Santrali





FORM ŞİRKETLER GRUBU

1965 yılında kurulan Form Şirketler Grubu, grup bünyesinde yer alan 4 bağımsız firmasıyla merkezi ve bireysel iklimlendirme ve endüstriyel uygulamalar alanında, yaşam ve üretim kalitesini artıracak cihazların üretim ve temini ile satış ve satış sonrası faaliyetlerini sürdürmekte, rezidanslardan otellere, okullardan hastanelere her tür bina, fabrika ve alışveriş merkezleri için iklimlendirme sistem çözümleri sunmaktadır.

Form Endüstri Tesisleri firması grubun İzmir Pancar Organize Sanayi bölgesinde yer alan tesislerinde üretim faaliyetlerini sürdürmektedir. Evaporatif soğutucular, doğal gün ışığı aydınlatma sistemleri, duman tahliye kapakları gibi endüstriye dönük ürünlerin hem üretim hem de satışını gerçekleştiren Form Endüstri Tesisleri, bir yandan da Form Endüstri Ürünleri tarafından satışı gerçekleştirilen Form markalı fancoiller, lisans anlaşması kapsamında Lennox markalı paket klimalar ve yine Form markasıyla su kaynaklı ısı pompalarının da üretimini sürdürmektedir.



Form Endüstri Ürünleri firması merkezi sistem iklimlendirme çözümleri üzerine uzmanlaşmıştır. Paket klima cihazlarında Lennox, ısı pompalarında Climate Master, soğutma gruplarında Dunham Bush ve Clivet markalarının yetkili satıcısı olan Form Endüstri Ürünleri, Türkiye'deki pek çok ilke de imza atmış bir firmadır. Türkiye paket klima pazarında %50 pay ile lider durumdaki Form Endüstri Ürünleri, 40 yıla yaklaşan başarılı işbirliğinin ardından, dünyanın en önemli klima üreticilerinden Lennox'un yurtdışında üretim lisansı verdiği ilk ve tek firmadır. Ekim 2018'de imzalanan anlaşmayla Lennox markalı paket klimalar lisans altında Form'un İzmir'deki üretim tesislerinde üretilmektedir. Isı pompaları ve yüksek enerji verimli sistem çözümlerinde birçok özel uygulaması olan firma, Türkiye'deki en büyük deniz suyu kaynaklı, toprak kaynaklı, yer altı suyu kaynaklı ısı pompası uygulamalarına imza atmıştır. Bunlardan en önemlileri, 18 bin metre yer altı sondajlı Meydan AVM (Türkiye'nin en büyük, Avrupa'nın 5 en büyük, Avrupa çapında 8 ödüllü) ve Avrupa'nın en büyük yeraltı suyu kaynaklı ısı pompası sistemi olan Antalya Terracity AVM'dir.



Form MHI Klima Sistemleri firması VRF, split ve multi split ürünlerinde Mitsubishi Heavy Industries klima sistemleriyle, en küçüğünden en büyüğüne kadar tüm binaların iklimlendirilmesi için geniş bir ürün yelpazesi sunmaktadır. 2011 yılında VRF sistemleri ile Form VRF Sistemleri A.Ş. olarak başlayan başarılı işbirliği, 2018 yılında bireysel sistemlerle ilgili temsilciliğin alınması ve hemen ardından 30 Ocak 2019 tarihinde imzalanan anlaşmayla Mitsubishi Heavy Industries ile Form VRF Sistemleri arasında ortaklığa (joint venture) dönüşmüştür. Bu ortaklık anlaşmasıyla yeni kurulan firma Form MHI (Mitsubishi Heavy Industries) Klima Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. ismini alarak daha kuvvetli bir şekilde ilerlemektedir.

Klima Santralleri, binalarda ısıtma, soğutma, nemlendirme, nem alma, filtrasyon ve havalandırma gibi ihtiyaçlara merkezi çözümler bulmak amacıyla kullanılmaktadır. İdeal konfor şartlarına ulaşmak için iklimlendirilecek mahale gönderilecek havanın nemi, sıcaklığı ve kalitesi düzgün bir şekilde kontrol edilmelidir.

Bu nedenle, iklimlendirme sistemlerindeki klima santralleri, iç mekân konforunu kontrol ederek bu gereksinimleri karşılayacak şekilde çok yönlü ve güvenilir olmalıdır. Bu hem mekan hem de ticari ve endüstriyel uygulamalar için geçerlidir. Ayrıca, gıda ve içecek gibi üretim süreçleri, hastaneler ve ilaç endüstrisi için ilave hijyen çözümleri sağlanmalıdır.



Eurovent sertifikalı FORM FKS Klima Santralleri, ErP 2018 Ecodesign Avrupa Direktiflerine tamamen uygundur.

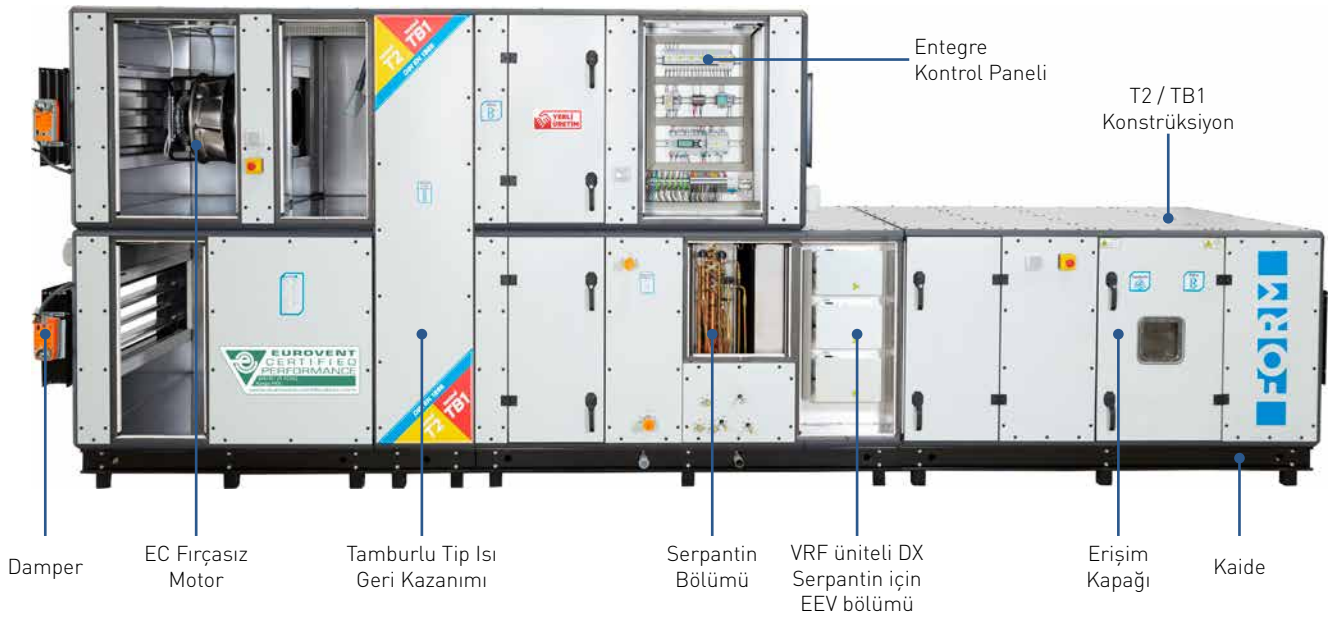
Standartlar

Modüler tasarıma sahip FORM FKS Klima Santralleri aşağıdaki standartlara uygun tasarlanmıştır:

EN 1886:2008	Klima santrallerinin mekanik performansı
EN 13053:2011	Üniteler ve bileşenler için derecelendirme ve performans
EN 13779:2008	Konut dışı binalar için havalandırma. Performans gereksinimleri
VDI 3803	İklimlendirme sistemleri- Yapısal ve teknik ilkeler
VDI 6022	İklimlendirme sistemlerinde hijyen
DIN 1946	Sağlık kurumlarının bina ve odalarında havalandırma
EN 305:1999	Isı eşanjörleri. Tanım ve test prosedürleri
EN 308:1998	Isı eşanjörleri. Test prosedürleri.
EN 779:2012	Genel havalandırma için partikül hava filtreleri
EN 1216:2008	Isı eşanjörleri
EN 1751:2014	Damper ve vanaların aerodinamik deneyleri
EN ISO 16890:2017	Genel havalandırma için hava filtreleri
EN 60204-1:2006	Makinalarda güvenlik-Makinaların elektrik donanımı
EN ISO 3741:2010	Çınlama odalarında ses gücü veya ses enerji seviyesinin belirlenmesi
EN ISO 5136:2009	Kanalda ses gücü seviyesinin belirlenmesi
EN ISO 12100:2010	Makine emniyeti
EN ISO 12944-2:2018	Ortamların korozyon koruma sınıflandırması



EN 1886; ünitenin mekanik performansı, VDI 3803; iklimlendirme sisteminin yapısal ve teknik prensipleriyle ilgilidir. VDI 6022; üründeki hijyen kriterlerini tanımlar. DIN 1946; sağlık kurumlarının bina ve odalarında havalandırma, DIN 1946/4; hijyenik klima santrali ve kanal sistemlerinin kriterleriyle ilgilidir. EN 13053; ünitelerin, bileşenlerin ve bölümlerin derecelendirilmesi ve performansı ile ilgilidir.



Klima Santrali Boyut Tabloları

1.000


Hava Debisi m³/h


133.000

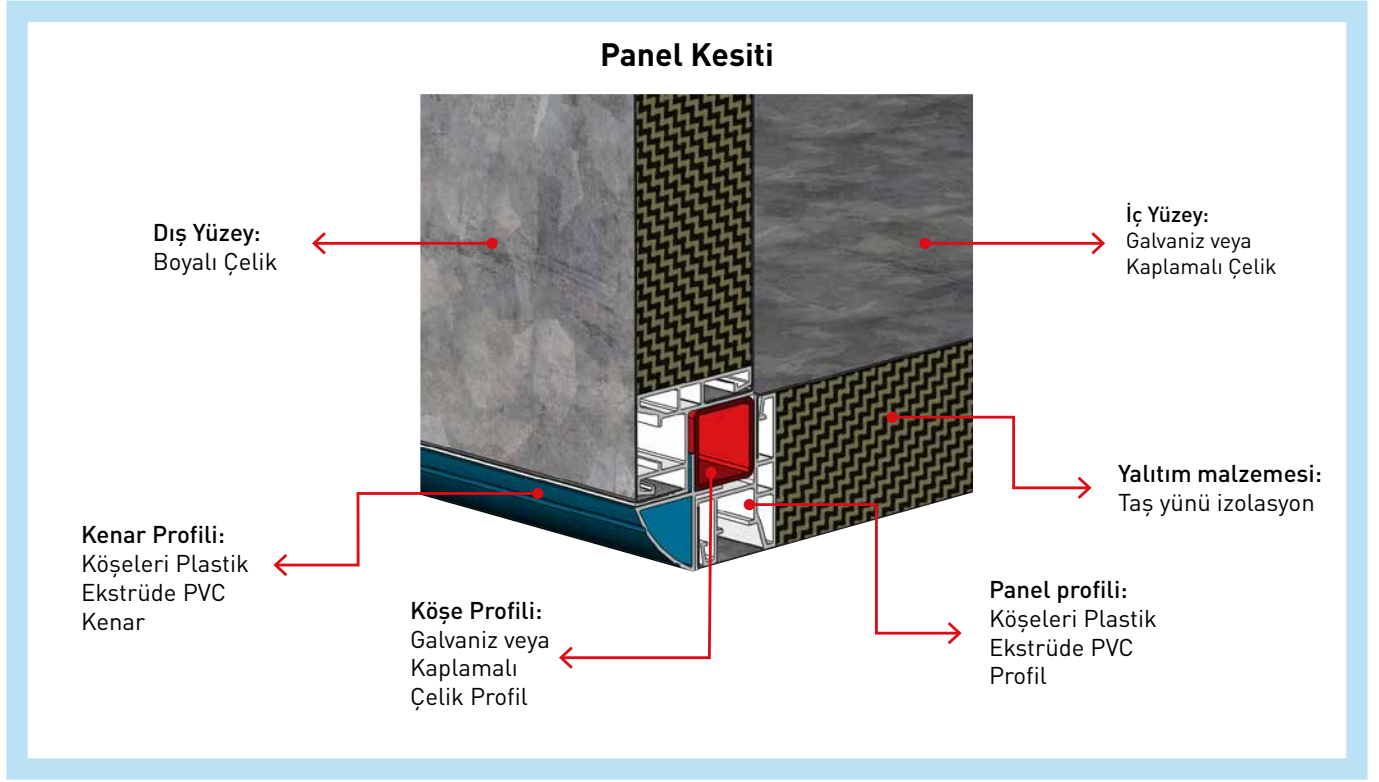
3180									FKS 40×40	FKS 40×44	FKS 40×48						
2874								FKS 36×36	FKS 36×40	FKS 36×44	FKS 36×48	FKS 36×52	FKS 36×56	FKS 36×60	FKS 36×64	FKS 36×68	FKS 36×72
2568							FKS 32×32	FKS 32×36	FKS 32×40	FKS 32×44	FKS 32×48	FKS 32×52	FKS 32×56	FKS 32×60	FKS 32×64		
2262						FKS 28×28	FKS 28×32	FKS 28×36	FKS 28×40	FKS 28×44	FKS 28×48	FKS 28×52	FKS 28×56				
1956					FKS 24×24	FKS 24×28	FKS 24×32	FKS 24×36	FKS 24×40	FKS 24×44	FKS 24×48						
1650				FKS 20×20	FKS 20×24	FKS 20×28	FKS 20×32	FKS 20×36	FKS 20×40								
1344			FKS 16×16	FKS 16×20	FKS 16×24	FKS 16×28	FKS 16×32										
1038		FKS 12×12	FKS 12×16	FKS 12×20	FKS 12×24												
732	FKS 8×8	FKS 8×12	FKS 8×16														
579	FKS 6×8																
	732	1038	1344	1650	1956	2262	2568	2874	3180	3486	3792	4098	4404	4710	5016	5322	5628



Hijyenle İlgili Hususlar

Hijyen odalarının havalandırmasında kullanılacak doğru yapılandırılmış ve üretilmiş klima santrallerini seçebilmek giderek daha da önemli hale gelmektedir. Hastanelerdeki, ilaç tesislerindeki veya gen laboratuvarlarındaki havalandırma sistemleri DIN 1946-4 standardında belirtilen tüm kriterleri en yüksek seviyede karşılamalıdır.

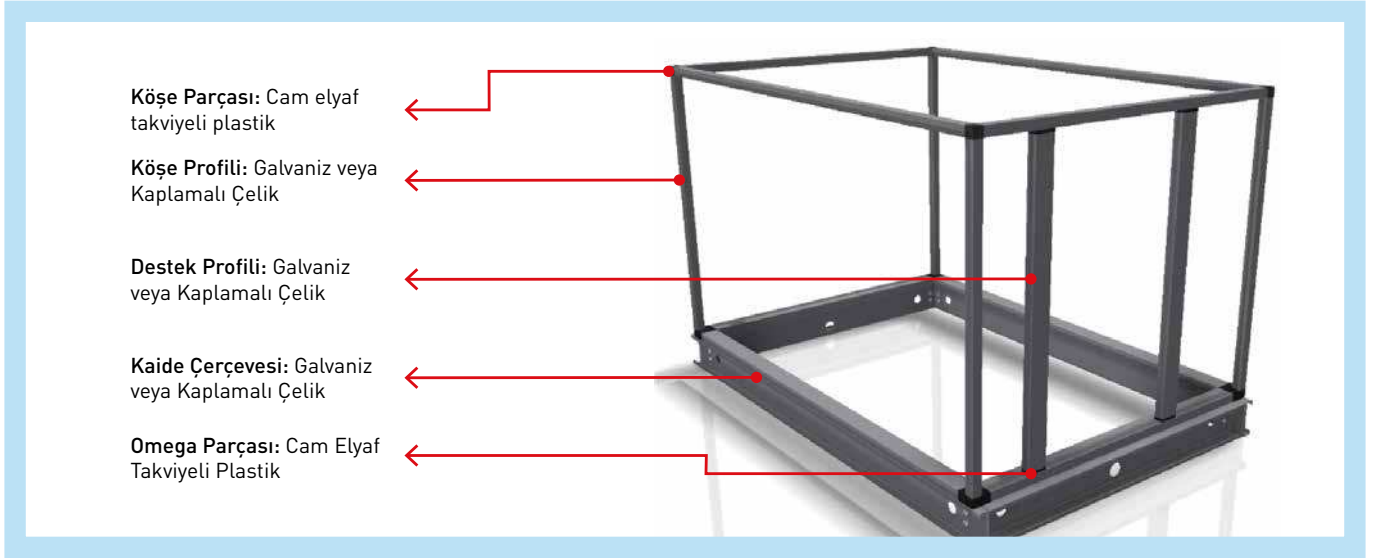
Panel Konstrüksiyon



Kalınlık	60 mm
Dış Yüzey	Aşağıdaki kaplama seçenekleriyle 0,80 mm sac kalınlığı kullanılabilir: PVC kaplamalı galvanizli ve ön boyalı Şeffaf film korumalı galvanizli ve ön boyalı Galvanizli ve Elektrostatik toz kaplamalı Müşteriye özgü alternatifler de mevcuttur (tüm seçenekler 500 saatlik Nötr Tuz Deneyinden geçmiştir)
İç Yüzey	Aşağıdaki kaplama seçenekleriyle 0,80 mm sac kalınlığı kullanılabilir: 275 gr/m ² galvanizli çelik Müşteriye özgü alternatifler de mevcuttur. (tüm seçenekler 500 saatlik Nötr Tuz Deneyinden geçmiştir)
Yalıtım	Taş yünü (Termal İletkenlik 0,033 – 0,040 [W/mK] DIN 4108, Yangın Sınıfı A1, EN 13501-1)
FORM Panel Profili®	En iyi termal performansı sağlamak için PVC kenar ve Plastik Köşe Elemanları® ile birlikte özel olarak tasarlanmış PVC Panel Profili® kullanılmaktadır. (EN 1886'ya göre test edilmiştir, TB1)

Gövde

Konstrüksiyon Ayrıntıları



Çerçeve imalatında çelik gövde profilleri kullanılmaktadır. Gövde profilleri, galvanizli veya farklı renklerde elektrostatik toz boyayla boyalı olabilir. Gövde, cam yünü takviyeli, UV dayanıklı plastik köşe ve omega parçaların çelik profillerle birleştirilmesinden oluşur.



Tüm ünite, kalınlığı 2 mm'den az olmayan galvanizli C profil saçtan yapılmış kaide çerçevesine monte edilir. Standart kaide yüksekliği 150 mm, olup talep edilmesi halinde farklı yükseklik seçenekleri sunulabilir. Resimde gösterildiği gibi taban kaide çerçeveleri forklift ile kolay kaldırma imkânı verir.

Klima santrallerimizde kullanılan contalar ve sızdırmazlık malzemeleri dahil olmak üzere tüm bileşenler ve malzemeler sağlığa zararsızdır ve koku, zararlı madde yayma gibi riskler taşımaz ve mikroorganizmalar için uygun ortam oluşturmaz.

Gövde Performansı

EN 1886: 2009 standardına göre klima santralleri belirli mekanik ve teknik performans gereksinimlerine uygun olmalıdır.

FORM FKS klima santralleri Eurovent® tarafından test edilmektedir ve aşağıdaki özellikleri karşılamaktadır:

Termal geçirgenlik ve termal köprüleme faktörü: **T2/TB1**, enerji kaybı çok düşük seviyededir.

Gövde dayanıklılık sonucu **D1**, sınıfının en iyisi: ünitenin yüzeyi dışarıdan ve içeriden baskılara karşı oldukça dayanıklıdır.

Gövde hava sızdırmazlık sınıfı: **L2**, ünite yüzeyinde çok az sızıntı olması anlamına gelir.

Filtre bypass oranı: **F9**. Bu en iyi değer olup filtre gövdesi yüzeyinde çok az sızıntı olması anlamına gelir.

Sınıf Açıklaması	Sınıf	Değer Aralığı	Birim
Gövde Dayanımı	D1 (M)	$0 < \text{Bükülme} \leq 4$	mm / m
Hava Sızdırmazlık Oranı (+700 Pa)	L2 (M)	Sızdırma $\leq 0,22$	lt/s×m ²
Gövdede Hava Sızdırmazlık Oranı (-400 Pa)	L2 (M)	Sızdırma $\leq 0,15$	lt/s×m ²
Filtre Bypass Oranı	F9	Bypass $\leq 0,5$	%
Termal Geçirgenlik	T2	$0,5 < U \leq 1,0$	W / m ² °C
Termal Köprüleme Faktörü	TB1	$0,75 < K_b < 1,0$	-

EN 1886 standartlarına göre teknik veriler.

Klima santrallerimizin tümü yüksek verimle ve çok düşük basınç seviyelerinde çalışacak şekilde tasarlanmaktadır.

Frekans	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
Ses Yutumu (dB)	21	24	33	32	32	37	46

Termal köprülemenin önemli yan etkilerinden biri sıcak ve nemli dış havanın nispeten daha soğuk Klima santrali yüzeyinde yoğunlaşmasıdır. Bu ıslak yüzeyler, mikroorganizmalar için uygun bir ortam oluşturmakta ve oluşan korozyon ekipmanın ömrünü kısaltmaktadır. Termal köprüleme faktörü TB1 olan FORM FKS KLİMA SANTRALİ bu riski ortadan kaldırır. Aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi ekstrem koşullar haricinde t_{s_max} değeri t_{a_dew} değerinden küçük olamaz.



Termal Sınıf	Termal Köprüleme Faktörü k_b
TB1	$0,75 \leq k_b < 1,00$
TB2	$0,60 \leq k_b < 0,75$
TB3	$0,45 \leq k_b < 0,60$
TB4	$0,30 \leq k_b < 0,45$

$$k_b = \frac{\Delta t_{min}}{\Delta t_{air}} = \frac{t_i - t_{s_max}}{t_i - t_a}$$

$$t_{s_max} = t_i - k_b \cdot (t_i - t_a)$$

$$t_{s_max} < t_{a_dew} \text{ ise yoğunlaşma başlar}$$

k_b termal köprüleme faktörü
 t_i ortalama iç hava sıcaklığı [°C]
 t_{s_max} maksimum dış yüzey sıcaklığı [°C]
 t_a ortalama dış hava sıcaklığı [°C]
 t_{a_dew} t_a çiğ noktası sıcaklığı [°C]



Kolay temizlenebilirlik klima santrallerinde olması gereken bir diğer özelliktir. Bunu sağlamak için kolay erişilebilir bileşenlere, hızlı tahliye sağlayan uygun taban yüksekliğine, pürüzsüz iç ve dış yüzeylere ve iç tarafta tam paslanmaz çelik antibakteriyel yüzeye sahibiz.

Üç boyutlu eğime sahip drenaj tavası sayesinde su tava içinde birikmez.



İç ekipmanlara kolay erişim de temizlik ve servis kolaylığı için bir gerekliliktir. Ünitenin iç kısmına ve kullanılan tüm ekipmanlara her taraftan kolayca erişilebilir.

Paneller arasındaki bağlantı yerleri resimlerde gördüğünüz gibi antibakteriyel hijyenik silikonla kaplanmıştır.

Seçim Programı

FORM FKS Klima Santralleri için en hızlı ve en doğru seçim sonuçları FORM HVAC Calculator ile elde edilebilir. Kolay ara yüzü sayesinde modeller veya boyutlar arasında hızlıca geçiş yapabilir ve kullanıcı dostudur.

FORM HVAC Calculator®, doğru teknik seçimler yapmak ve her bileşeni ekonomik olarak değerlendirmek için müşteriye hızlı ve eksiksiz hizmet sunan etkili bir seçim yazılımıdır. Müşterinin ihtiyacına ve tasarım gereksinimlerine tamamen yanıt verebilen eksiksiz bir araçtır. Tüm teknik detayları ve çizimleri içeren doğru ve optimum teklif hazırlanmasını sağlar.

FORM HVAC Calculator® hızlı sonuç verecek şekilde geliştirilip tasarlanmış gelişmiş bir yazılımdır. Müşteriye göndermek ve onaylatmak üzere teknik çizimler ve başka teknik ayrıntılar oluşturabilmektedir. Ayrıca kullanılan her bileşen için BIM üretim çizimleri, malzeme listeleri ve ERP kodu oluşturma seçeneği de sunmaktadır.

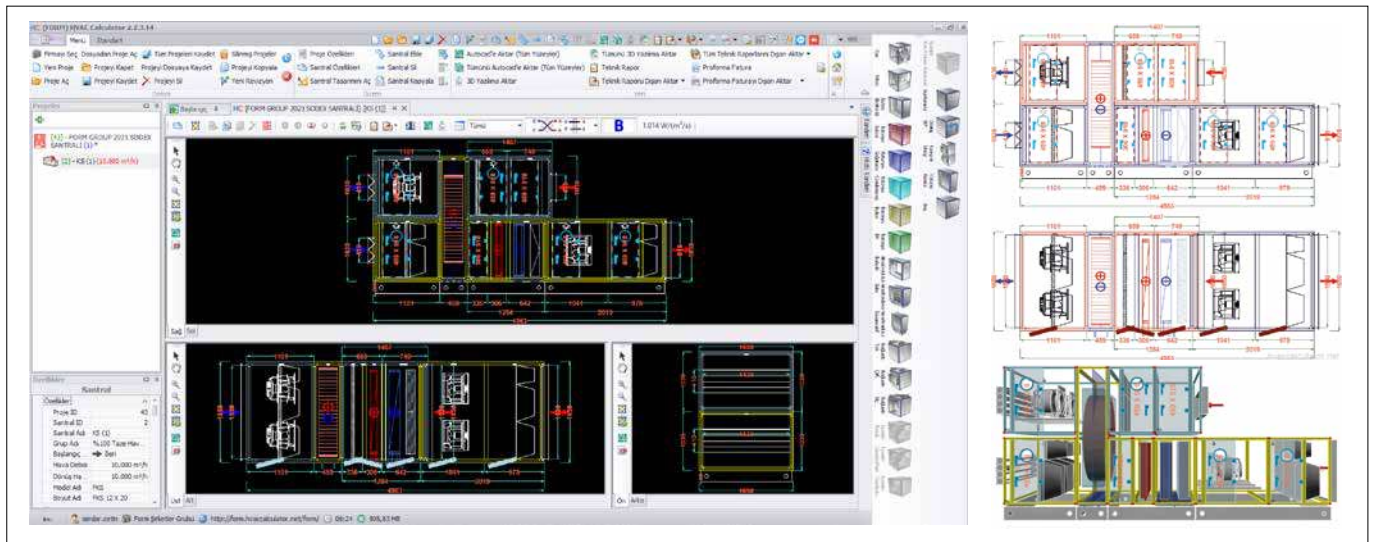
FORM HVAC Calculator® teklif ve teslimat arasındaki süreyi kısaltmak için sürecin tamamen otomatik şekilde yönetilmesini mümkün kılmaktadır.

FORM HVAC Calculator®'un temel özelliklerinden bazıları şunlardır:

- EUROVENT onaylı yazılım
- ERP 2018'e uygun
- *dwg ve *dxf formatlarında ayrıntılı teknik çizimler
- 3D Görüntüleme
- Psikometrik Diyagram Eğrileri
- Fan Eğrileri

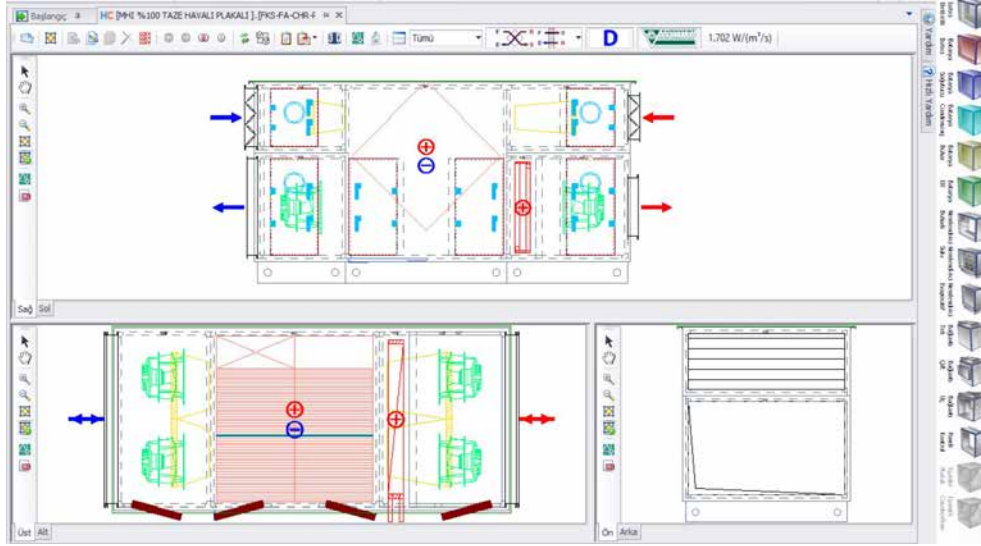
FORM HVAC Calculator®'un Avantajları

İşletmenizin sürdürülebilirliği tüm kaynaklarımızı yönlendiren ana unsurdur. Kurum içi kalite kriterlerimiz sayesinde ürünlerimizin enerji bilinciyle kullanıldığına ve bunun da hem etkin işletme maliyeti hem de çevrenin korunmasıyla sonuçlandığına inanıyoruz.



Özel Ünite Boyutlandırma

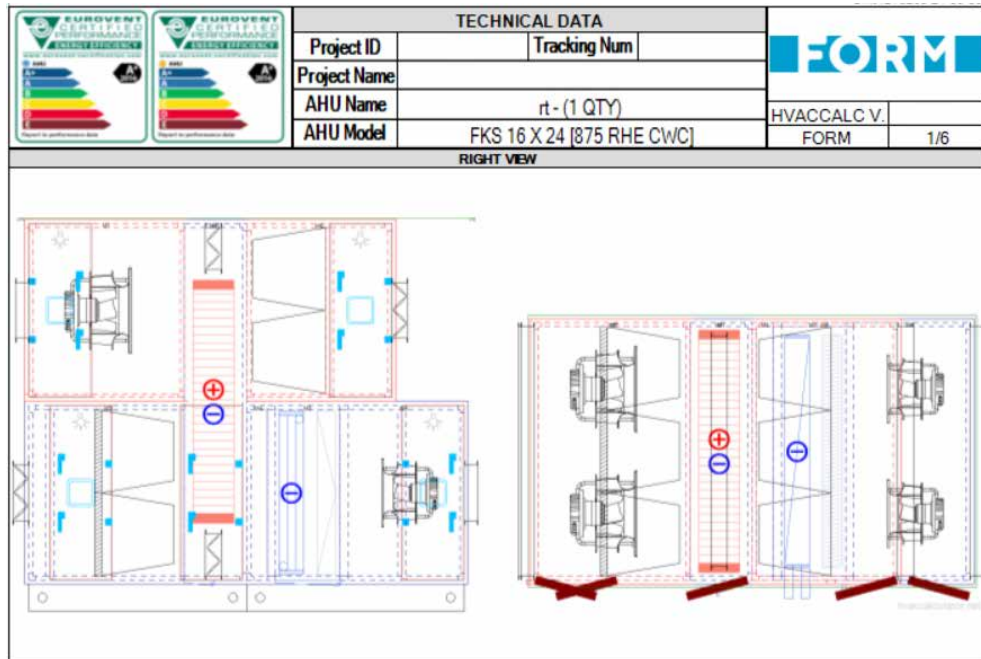
Özellikle egzoz havası debisinin küçük olduğu projelerinizde klima santrallerinin boyutunu optimize edebilirsiniz. Bu imkân projelerinize katma değer kazandırır.



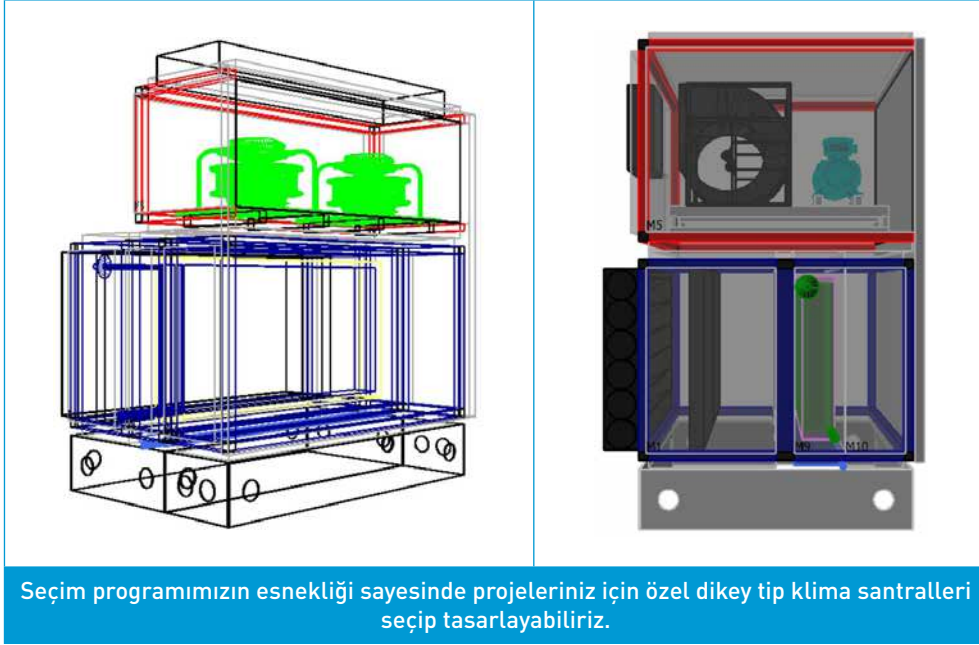
Serpantinler ve Isı Geri Kazanımı için Bypass Damper Seçeneği

Tamburlu tip ısı geri kazanım ünitelerinde bypass damperleri kullanmak işletme maliyetleriniz için büyük bir avantaj sağlar.

FORM FKS her türden ihtiyaçlarınızı karşılayabilecek çözümler ve alternatifler içerir.

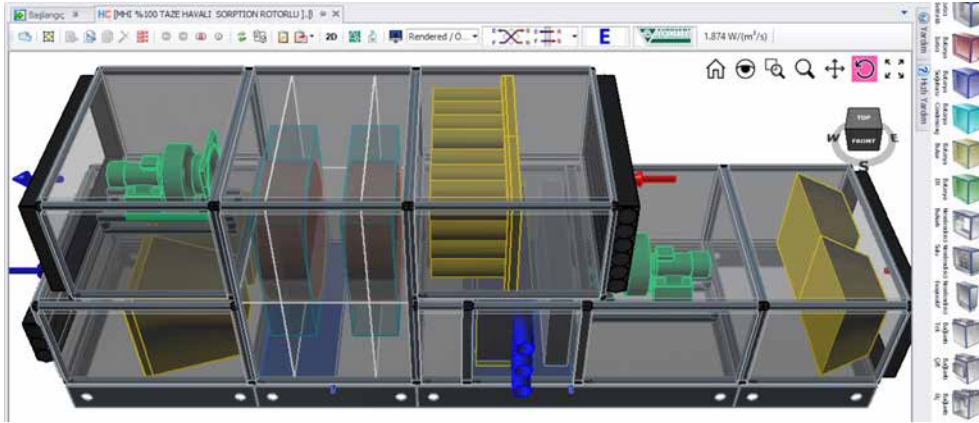


Dikey / Yan Yana Yapılandırma

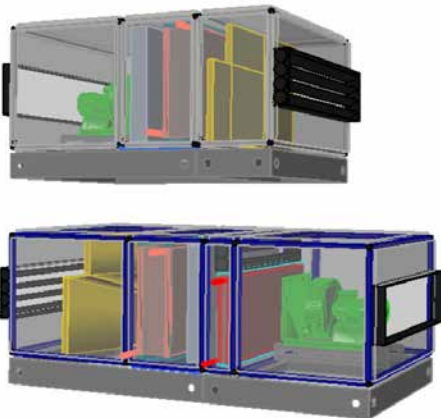


Çift Tamburlu Isı Geri Kazanım Sistemleri

Nem ve sıcaklığın yüksek olduğu bölgeler için çift ısı tekerine sahip özel klima santralleri seçimi yapılabilir.



(Run Around) Tip Isı Geri Kazanım Sistemleri



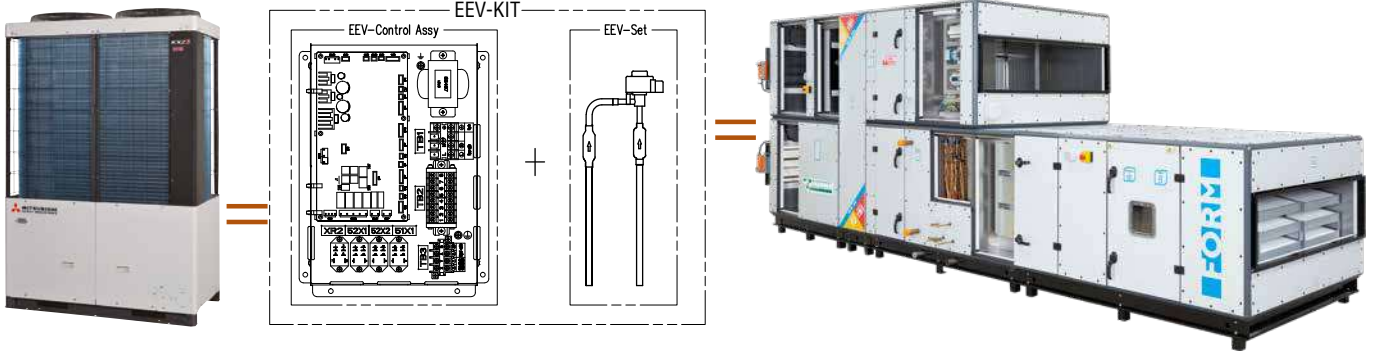
Sudan havaya ısı geri kazanımı hijyenik klima santralleri için özellikle önemlidir. Bu, size mükemmel bir çözüm sunar ve egzoz tarafından temiz hava tarafına hava sızıntısı riskini tamamen ortadan kaldırır.

Projelerinizde egzoz ünitesi temiz hava ünitesinden ayrı olabilir. Seçim programımızda (run around) serpantinli klima santralleri tek bir seçimde ayrı ayrı sunulabilir. Bu şekilde hesaplamalarınızı güvenle yapabilirsiniz.

Ayrıca serpantinlerde bypass damperler kullanılmasını talep edebilirsiniz.

DX Klima Santralleri

VRF Dış Üniteler ile Entegrasyon



- Tam inverter teknoloji sayesinde daha yüksek EER ve COP değerleri sağlar.
- Daha az yer kaplar ve tasarım esnekliği sağlar.
- Tek bir dış üniteyle hem ısıtma hem soğutma yapılabilir.
- Daha hızlı ısıtma ve soğutma ile ani yük değişimlerine daha hızlı tepki verir.
- Başlangıç akımlarının daha düşük olması sayesinde enerji kurulum maliyetleri daha azdır.
- Kontrol ekipman aralığının daha geniş olması ve BMS kontrolünün daha basit olması sayesinde kontrol seçenekleri daha fazladır.

Ex-Proof Klima Santralleri



Ex-Proof (Patlamaya) dayanıklı klima santrali tipi aşağıdaki kategorilere karşılık gelir:

Ekipman grubu II, ekipman kategorisi 2, gazlar, buharlar ve sislerden kaynaklanan patlayıcı atmosfer, sıcaklık sınıfı T3 ve/veya T4. ATEX kategorisi II 2G IIB T3 veya II 3G IIB T4 olan fanlar, hava, gaz, buhar veya sis karışımı olarak patlayıcı atmosferin bulunduğu alanlar için tasarlanmıştır.

Bileşenler

Motorlar

Kendinden soğutmalı TEFC ve IP 55 koruma sınıfıyla etkinlik sınıfı IEC-IE4'e uygun, yalıtım sınıfı F, sıcaklık artış sınıfı B olan fan motorları kullanılmaktadır. FORM FKS Klima Santrallerinde kullanılan motorlar TS EN 60034-1, CE, ISO 9001: 2015 kalite sistemi sertifikasına sahiptir ve tümü DIN ve IEC standartlarına göre onaylanmıştır.

Motorların montajı, yapılandırması ve kablo bağlantıları fabrikada yapılmaktadır. 380-415 V /3 pH /50 Hz şebeke gerilimli motorlar aşırı ısınmaya karşı içten korumalıdır.

Titreşimi en aza indirmek için motorlar, kauçuk veya yaylı titreşim izolatörleri ve ayarlanabilir raylar üzerine monte edilmektedir. Kolay bakım ve erişim için gerekli alan otomatik olarak dahil edilmektedir. Yedek motor seçeneği (manuel anahtarlama modu) mevcuttur.

AC (Alternatif Akım) Motorlar



Şaft dönüş hızı sabit değildir, (asenkron) motorlar statör ve rotor olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır.

Statör, motorun sabit parçasını oluşturur ve statör çekirdeği ve alan sargılarından oluşur. 3 fazlı asenkron motorların statörlerinde her 3 faz için ayrı bir sargı bulunur. Rotor, motorun dönen parçasıdır.

$$N = 120 \times F/P$$

N: dönme hızı (rpm)

F: besleme frekansı (Hz)

P: Statör sargının kutup sayısı (adet)

Bu hesaplama göre 2 kutuplu motor 3,000 rpm, 4 kutuplu motor 1,500 rpm, 6 kutuplu motor 1,000 rpm dönme hızına sahiptir.

Hız kontrolü, gerilimi düzenleyerek kaymayı artırma mantığıyla gerçekleştirilir. Hız kontrolü için gerilim ne kadar düşükse kayıplar o kadar fazla olur.

EC (Elektronik Değişkenli DC) Motorlar

EC motorlar, harici bir elektronik devre kartıyla kontrol edilen DC fırçasız motorlardır. Entegre elektronik motor, şebeke gerilimi olan alternatif akımı, doğru akıma çevirmek ve hız kontrolü için gerekli akım değişimini sağlamak ile görevlidir. Daha fazla kontrol ve daha yüksek verimlilik sağlar.



EC motorlar sabit mıknatıslı olup, akıma göre dönüş yönünü elektronik olarak ayarlar. Bu nedenle, AC (alternatif akım) motorlarda olduğu gibi akım değişimlerinde güç kaybına neden olmaz. Alternatif akım, sürekli olarak negatiften pozitive ve sonra tekrar negatife dönen bir eğridir. Motorun içindeki bu dönme veya değişiklik motoru hareket ettiren manyetik itme alanlarını oluşturur. Alternatif akımlı motorlarda bu kayıp verimsizliğe ve motorda ısınmaya neden olur. EC motorlarda bakır, demir ve sürtünme kayıpları daha az olduğu için bu motorlar daha verimlidir.

EC Motorun Avantajları

- Daha yüksek verim
- Düşük işletme ve bakım maliyeti
- Düşük gürültü seviyesi
- Düşük ısı kayıpları, daha az aşırı ısınma riski
- Küçük boyutlar
- Kolay kontrol
- İstenen çalışma noktasına uygunluk
- Kontrol ünitesinin motorun üzerinde olması
- Uzaktan kontrol imkanı
- Değişken hızlarda verim kaybı ve ses seviyesinde artış olmaması
- 0-10V DC ile kontrol edilebilmesi

EC motorların, AC motorlara göre daha verimli olmasının sebepleri,

- AC motorlarda, statör sargılarındaki manyetik alan ve rotorda yaratılan indüklemeye akım gücü, sarım sayısına bağlıdır. EC motorda, rotor tarafında böyle bir indüklemeye gerekmediği için daha az sargıyla tasarım yapılır böylece verimlilik daha yüksek olur.
- Asenkron motorda kayıplar daha fazladır ve bu yüzden daha verimsiz çalışır. Bu kayıplar nedeniyle hem enerji verimsiz kullanılır hem de kullanılamayan enerji ortama ısı olarak yansır. DC motorlar ise senkron oldukları için kayıplar azdır ve bu nedenle daha yüksek ömürlüdür.
- Mikroişlemci kontrollü DC motorlar ile akım hızı izleme, alarm çıkışları, basit hız kontrolü ve soft start başlatma sağlanabilecek ek özelliklerden bazılarıdır.
- Hız kontrolünün PLC ya da sensörden gelen 0-10 VDC analog sinyal ile yapıldığı düşünülürse farklı hız kontrol yöntemleriyle çalışan motorlarda ortaya çıkan harmoniklerden kaynaklanan gürültüler EC teknolojisinde ortaya çıkmamaktadır.
- Fanın istenen kapasiteyi elde etmek için hızının düşürülerek çalıştırılması, hız değişiminin küpüyle orantılı şekilde enerji tüketiminin azalmasını sağlayacaktır. Geleneksel asenkron motorlu ve hız kontrolünün bulunmadığı uygulamalarda, değişken kapasite ihtiyaçları fanların kaskad çalıştırılmasıyla karşılanmaktadır. Böylece, hava debisi ihtiyacı %50 azalırsa, fanların %50'si kapatılır ve enerji tüketimi öngörülen kurulu gücün yarısına düşer. Diğer yandan, EC fanlı uygulamalarda ise istenilen hava debisi, tüm fanları devrede tutarak ancak hızlarını nominal hızın yarısına düşürerek elde edilir.

Fan

Fanlar, tüm koşullarda sabit veya değişken hava debisi sağlamak amacıyla hız kontrolü için frekans inverterleriyle birlikte kullanılabilir.

Plug fan, radyal fan ve EC fan seçenekleri mevcuttur.

Fanlar gövdeden titreşim sönümleyici kauçuk izolatör ile ayrılmıştır. Fan motorları aynı gövde üzerine monte edilmiştir.

V kasnaklar, V kayışlar ile birlikte kullanılır.

Fan Tipleri

Vantilatör ve aspiratör hücreleri içerisinde statik ve dinamik olarak dengelenmiş olarak fanlar kullanılır. Fanlar, kanattaki havanın akış yönüne bağlı olarak santrifüj (radyal) veya eksenel (aksiyal) olarak sınıflandırılır.

Eksenel fanlarla yüksek debi ve düşük basınç elde edilir. Radyal fanlarla yüksek basınç ve düşük debi elde edilir. Öne eğik kanatlı, geriye eğik kanatlı, düz kanatlı ve airfoil kanatlı tipleri vardır.

Öne eğik fanlar düşük ve orta basınç havalandırmasında kullanılır. Yatırım maliyetleri diğer radyal fanlardan daha düşüktür. Kanat uçlarının dönme yönüne doğru eğimli olduğu öne eğik fanlar küçük gövdeye ve düşük devre sahiptir.

Geriye eğik fanlar orta ve yüksek basınçlı havalandırmada tercih edilir. Kanat açıları, dönüş yönüne terstir.

Airfoil kesitli fanlara airfoil kanatlar da denilmektedir. Bunların maliyeti ve verimliliği diğer fanlardan daha yüksektir. Orta ve yüksek basınçlı havalandırmada tercih edilirler. Kanat açıları, dönüş yönüne terstir ve geriye doğrudur.

Havalandırma ünitelerinde yaygın kullanılan fanlar;



Öne Eğik Fan	Geriye Eğik Fan
● Verimlilik %45-65 arasındadır. ● Minimum basınç debinin herhangi bir hızda minimum olduğu noktada elde edilir. ● Güç tüketimi yüksek basınçlarda çok yüksektir. ● Fan hızları geriye eğik fanlardan daha düşüktür.	● Verimlilik %65-80 arasındadır. ● Maksimum basınç debinin herhangi bir hızda minimum olduğu noktada elde edilir. ● Hacim daha yüksektir. ● Fan hızı öne eğik kanatlara göre yaklaşık iki kat daha yüksektir. ● Temizlenmesi daha kolaydır.

Plug fanlar (doğrudan tahrikli) karakteristik olarak geriye eğik radyal fanlar gibi davranır. Ayrıca;

- Motor ve fan doğrudan bağlı olduğundan güç kaybı yoktur ve daha verimlidir. %80'e kadar verimlilik sağlanır.
- Doğrudan akuple fanlar bulunduğu hacmi basınçlandırarak hava akışı sağlar. Bu nedenle fandan sonra gelen kesitte daha homojen akış elde edilir.
- Santrifüj fanlara göre daha az titreşim oluşur.
- Frekans inverteri ile kullanıldığında hava debisini ve basıncı kontrol etme imkanı sunar.
- Temizliği ve bakımı kolay olduğu için hijyenik sistemlerde sıklıkla kullanılır.

Damperler

FKS Klima Santrallerinde kullanılan standart damperler kendi imalatımız olup sınıf 2 sızıntı derecesine sahiptir. Kanat ve çerçeve profilleri, çekme alüminyumdan yapılır ve debinin ayarlanması için motor veya kolla çalıştırılır. Bu profiller, müşteri gereksinimlerine göre boyanabilir veya kaplanabilir. Kanatlarda sızıntıyı önlemek için özel imalat EPDM conta kullanılır. Damperler istenilen boyutta veya bypass ihtiyaçlarına göre üretilebilir ve daha sağlam hale getirmek için özel üretim destek profili kullanılır. Destek profilinin içine naylon dişli sistem kurulur. Hava damperlerinde kullanılan kanat profilleri, açıkken minimum basınç kaybı ile, kapalıyken minimum sızdırmazlıkla çalışır. Karışım havası bulunan ünitelerde egzoz ve karışım damperleri ortak bir mekanizmayla birleştirilir.



Konstrüksiyon Özellikleri ve Seçenekleri

- Çerçeve Profili: Çekme alüminyum (Boyalı veya eloksallı seçenekler)
- Kanat Profili: Çekme alüminyum (Boyalı veya eloksallı seçenekler)
- Dişli Sistemi: Takviye Plastik
- Şaft: Galvanizli çelik şaft (Pirinç seçenek)
- Karşıt kanatlı yapı
- Kanatlarda conta
- Yatay/dikey kullanım
- Yatay/dikey bypass seçeneği

Filtreler



Seçim programımızda tüm filtre türleri mevcuttur. Filtreler, EN 13053'de belirtilen tavsiye edilen basınç düşüşleri dikkate alınarak yüksek filtreleme sınıfı sağlayacak şekilde seçilir ve minimum filtre bypass oranına sahiptir.



Değiştirme işlemi kelepçe kullanılarak ön (kirli) taraftan yapılır.

Filtre yerleşimleri ISO 16890 standardına göre yapılır. Filtre gövdelerimizin en yüksek seviyede filtre bypass kontrolü sağlayan tasarımı sayesinde filtre değişimi sırasında temiz hava tarafına toz girmez ve filtreleri tutan mekanizma hava akışından etkilenmeden sızdırmazlık sağlar.



Panel filtresi



Torba filtre



Sert torba filtre



Hepa hassas filtre

EN 779 standardının aksine ISO 16890 standardında etkinlik değerlendirmesinde 0,3 μm ila 10 μm arasındaki parçacık boyutu (Partikül Madde = PM) dikkate alınmaktadır. PM aynı zamanda gözle görülmeyen çok küçük parçacıklardan oluşan partikül kirliliği olarak da adlandırılabilir.

ISO 16890 2018 'de önceki Avrupa standardı olan EN 779'un yerine kalıcı olarak gelen standarttır. Doğrudan partikül sınıflarına bağlı bir sınıflandırma sunmaktadır.

Hava filtrelerinin testlerinde Dünya Sağlık Örgütü ve diğer yetkililer tarafından kullanılan PM1, PM2.5 ve PM10 partikül sınıfları değerlendirme parametresi olarak belirlenmiştir.

ISO 16890 standardında filtre performansları en yüksek hassasiyet seviyesinde değerlendirilmektedir. Sınıflandırma 1 μm , 2,5 μm ve 10 μm olmak üzere 3 farklı partikül boyutuna göre yapılır. 0,3- 1 μm partikül boyut aralığına kadar (kurum partikülleri, virüsler) ePM1; 2,5 μm partikül boyutuna kadar (organik bileşenler) EPM2.5, μm partikül boyutuna kadar (toz, polen) ePM1010 verimleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan verimlilik değerleri, ISO 16890 sınıflandırma gruplarındaki verimlilik değerlerine göre en yakın alt değere yuvarlanır. Kademeler arası %5 olarak alınmıştır.

EN 779:2012	EN ISO 16890 – Gerçek Ölçülen Ortalama Verimlilik Aralığı		
Filtre Sınıfı	ePM ₁	ePM _{2.5}	ePM ₁₀
M5	5% - 35%	10% - 45%	40% - 70%
M6	10% - 40%	20% - 50%	60% - 80%
F7	40% - 65%	65% - 75%	80% - 90%
F8	65% - 90%	75% - 95%	90% - 100%
F9	80% - 90%	85% - 95%	90% - 100%

HEPA ve ULPA filtreler bu sınıflandırma kapsamına girmez.

EN 1822							
H10	H11	H12	H13	H14	U15	U16	U17
≥ 85	≥ 95	≥ 99,5	≥ 99,95	≥ 99,995	≥ 99,9995	≥ 99,99995	≥ 99,999995

Nemlendirici

İklimlendirmede özgül nemi sabit tutarak bağıl nemi arttırabiliriz veya azaltabiliriz. Duyulur soğutma sırasında özgül nem sabittir, fakat bağıl nem artar. Isıtma sırasında ise özgül nem sabitken, bağıl nem düşer. HVAC uygulamalarında nemlendirme veya nem alma işlemlerinde değişmesi hedeflenen değer özgül nemdir.

Nemlendirme havanın içerdiği özgül nem miktarını artırmak amacıyla su ilave etme işlemidir. İki farklı şekilde yapılabilir; sıvı halde veya buhar olarak havanın üzerine su püskürtülür. Havanın sıcaklığı ile nemlendirme işlemini yapan su/buharın sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkına göre hava ısınır veya soğur.

Adyabatik Nemlendirme

Nemlendirme işleminde kullanılan su sıvı haldedir. Havanın üzerine püskürtüldüğünde buharlaşarak havaya karışır. Buharlaşamayan su tekrar hazneye geri döner ve tekrar kullanılır. Pompa yardımıyla tekrar havaya püskürtülür. Döngü bu şekilde devam ederken suyun sıcaklığı, havanın yaş termometre sıcaklığına eşitlenir. Dolayısıyla, harici bir kaynakla suyun ısıtılmadığı veya soğutulmadığı bu işlemde nemlendirme doğrusu havanın yaş termometre eğrisi boyunca ilerler.

Yaş termometre doğrusu boyunca entalpi değişmediğinden bu olaya adyabatik nemlendirme denir.

Nemlendirme işlemi havanın doyma noktasına doğru devam eder. Ancak, hiçbir zaman %100 eğrisine ulaşamaz. Bu nedenle, (harici bir kaynak yoksa) suyun sıcaklığı havanın kuru termometre sıcaklığından düşük kalır. Böylece havanın sıcaklığı düşer. Bu nedenle bu işleme evaporatif soğutma veya nemlendirme de denir.

Atomizasyon (Atomize – Sis Nozullu) Nemlendirme



Bu sistemlerde su basınçlı hava yardımıyla çok küçük damlacıklara ayrılır. Nozul içinde su - hava karışımı bulunmadığından bakteri üreme potansiyeli yoktur. Doğrudan mahale veya havalandırma ünitesine bağlanabilir.

Buharlı Nemlendirme

Suyun iletkenliğinden yararlanarak, elektroliz yoluyla buhar üreten paket cihazlardır. Mikroişlemci kontrolüyle sistem ihtiyaçlarına en uygun nem ayarını sağlar. Otomasyon sisteminden gelen sinyale göre oransal olarak buhar miktarını belirler. Üretilen buhar saf ve tamamen hijyeniktir. İlk yatırım maliyetleri elektrik rezistansı tipi nemlendiricilerden daha düşük olup işletme maliyetleri ise daha yüksektir. Bunlar bina otomasyon sistemlerine uyarlanabilir.

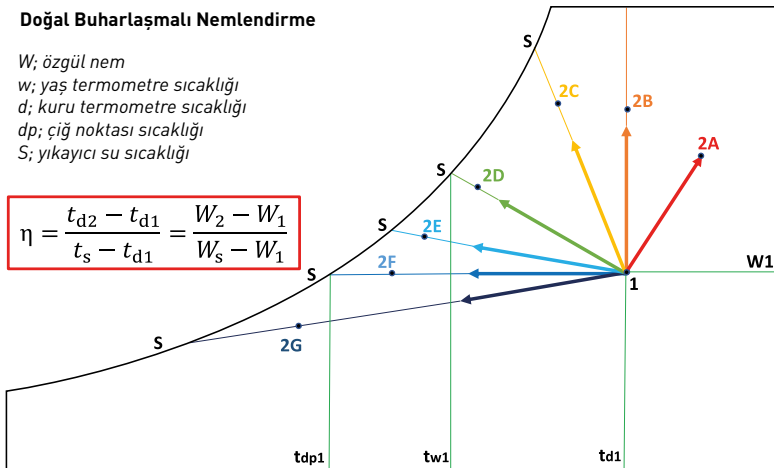
Nemlendirici modülleri üniteyle aynı yapıda üretilebilir. Drenaj tavası, damla tutucular ve buhar dağıtım nozülleriyle donatılmıştır.

Bu nemlendirme işleminde su buhar fazındaki havaya püskürtülür. Buharlı nemlendirmenin ana amacı hijyenik bir ortam elde etmektir. Ayrıca, nem miktarını kontrol etmek daha kolaydır. Sulu nemlendirmeden farklı olarak kullanılan buhar su ve havadan daha sıcak olduğu için buharlı nemlendirme adiyabatik değildir.

Doğal Buharlaşmalı Nemlendirme

W ; özgül nem
 w ; yaş termometre sıcaklığı
 d ; kuru termometre sıcaklığı
 dp ; çığ noktası sıcaklığı
 S ; yıkayıcı su sıcaklığı

$$\eta = \frac{t_{d2} - t_{d1}}{t_s - t_{d1}} = \frac{W_2 - W_1}{W_s - W_1}$$



1-2A: ısıtma ve nemlendirme, $t_s > t_d$ entalpi artıyor bu nedenle su harici kaynaktan ısıtılır.

1-2B: nemlendirme $t_s = t_d$ entalpi artıyor bu nedenle su harici kaynaktan ısıtılır.

1-2C: soğutma ve nemlendirme, $t_w < t_s < t_d$ entalpi artar bu nedenle su harici olarak ısıtılır.

1-2D: adiyabatik, $t_s = t_w$ pompa ile sirküle edilen su harici kaynaktan ne ısıtılır ne de soğutulur.

1-2E: soğutma ve nemlendirme, $t_{dp} < t_s < t_w$ entalpi düşüyor su harici bir kaynaktan soğutulur.

1-2F: soğutma, $t_s = t_{dp}$ entalpi düşüyor su harici bir kaynaktan soğutulur.

1-2G: soğutma ve nem alma, $t_s < t_{dp}$ entalpi düşüyor su harici bir kaynaktan soğutulur.

Serpantinler



Serpantinler, hava akımındaki ısıyı artırmak veya azaltmak için kullanılan ana bileşenlerdir. FORM FKS Klima Santrallerinde alüminyum, epoksi kaplama alüminyum veya bakır kanatçıklar kullanılır.

Standart serpantin çerçevesi galvanizli çelik saclardan yapılır. Opsiyonel olarak paslanmaz çelik, alüminyum veya bakır saçtan üretilir.

Standart kolektörler çelik borudan üretilir, hijyenik uygulamalara yönelik kolektörler bakırdan üretilir ve bağlantılar standart olarak dıştan dişli veya istek üzerine flanşlı olabilir. Her kolektörde kör tapanın yanında tahliye hatları ve hava deliği vardır. Kolektörler çelik olduğunda korozyonu önlemek için kolektörler boyanır.

Tüm su serpantinleri aksi belirtilmedikçe 20 bar basınçla su havuzunda testten geçirilir. Serpantinler, 97/23/EC Basınçlı Ekipman Direktifine göre test edilir.

At Nalı Isı Borusu Sistemleri

Isı borusu serpantinleri uygulama şekillerine göre farklı isimler almaktadırlar. Isı geri kazanım ve ayrıca nem alma amacıyla kullanılabilir. Teorik olarak sistem tekniği hepsinde aynıdır.

Sistemde bir soğutucu akışkan ısı alışverişi aracılığıyla kapalı çevrimde dolaşır. Havadaki ısıyı çeken evaporatör tarafı gazı buharlaştırır ve kondenser tarafına yönlendirir. Kondenser tarafında ise gazda birikmiş olan ısı havaya aktarılır.



Hem soğutucu akışkanın özellikleri hem de ürünü üretim tekniğinden dolayı, bu ürünlerde ısı transferi her zaman aynı yöndedir. Diğer bir ifadeyle, yaz kış geçişlerinde ürünün evaporatör ve kondenser tarafları değişmez. Bu nedenle, yazın soğutan tarafı kışın ısıtıcı olarak kullanılamaz. Run-Around ısı geri kazanım bataryaları, plaka tipi veya döner ısı geri kazanım eşanjörlerinden bu sistemi ayıran en önemli fark budur.

Sistemin evaporatör tarafının ön soğutma, kondenser tarafının da son ısıtıcı olarak kullanıldığı başka bir uygulama alanı daha bulunmaktadır. Bu tür uygulamalara "at nalı ısı borusu" denir.

Isı Geri Kazanımı

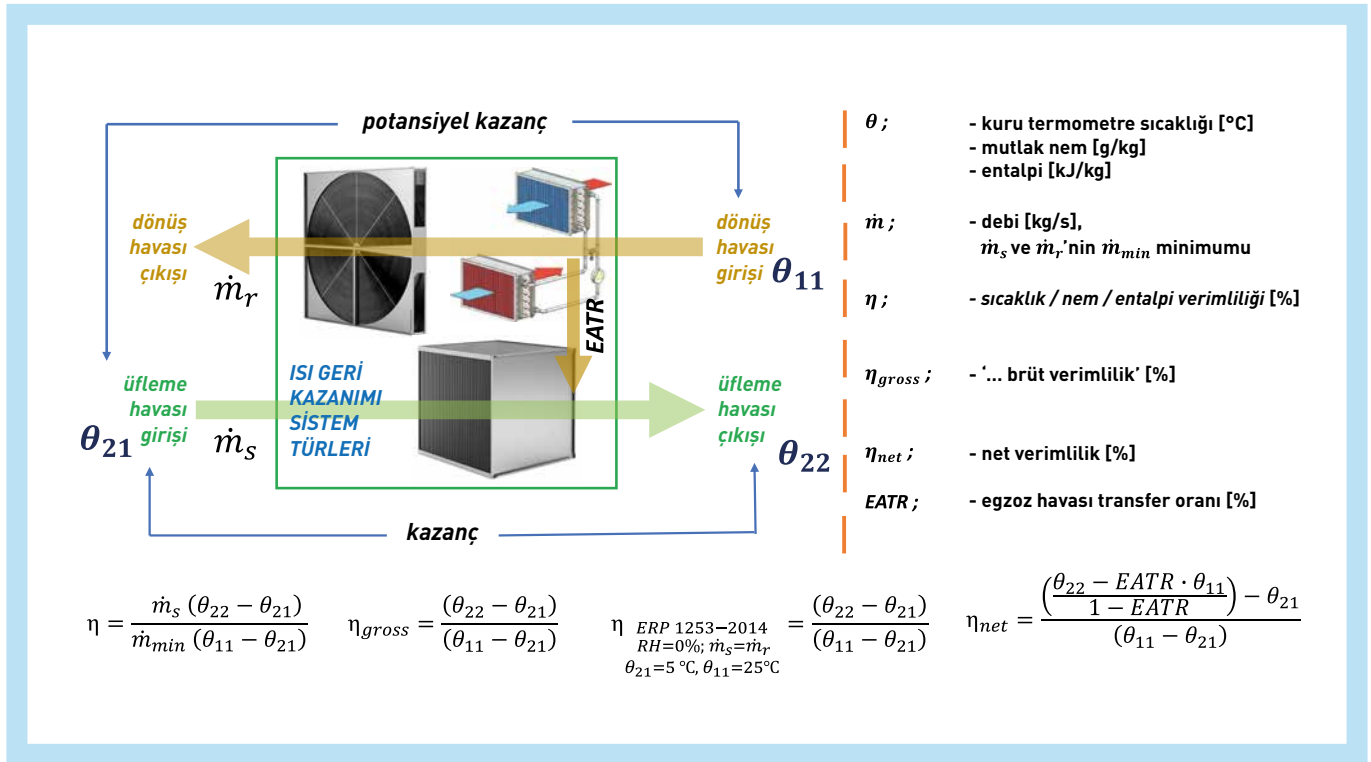
Isı Geri Kazanım Verimliliği

FORM FKS klima santrallerinde 4 tip ısı geri kazanım ünitesi kullanılmaktadır. İç hava kalitesini arttırmak için gerekli taze hava ihtiyacını enerji tasarrufu yaparak karşılayabilmek için ısı geri kazanımlı havalandırma cihazları her zaman tercih edilmektedir.

Isı geri kazanımında yoğuşma gerçekleşmişse ıslak verimlilikten bahsedilir. Kuru termometre koşullarında yoğuşma olmasaydı verimlilik ne olurdu sorusunun cevabını kuru verimlilik değerinden görebiliriz. Diğer bir ifadeyle bağıl nemin besleme ve geri dönüş havası taraflarında sıfır olduğu varsayılırsa elde edilen verimlilik kuru verimliliktir.

Yoğuşma olmadığı müddetçe kuru verimlilik değeri sıcaklık değişimlerinden etkilenmez. Bir başka ifadeyle kuru şartlarda bu ısı eşanjöründen alınabilecek maksimum verimlilikleri ifade eder.

Kuru verimlilik değerleri sadece hava debisi değişiminden ve geometrisindeki değişikliklerden etkilenir.



Havadan Havaya Isı Geri Kazanımı

Havadan havaya ısı geri kazanımı, klima sistemleri için önemli bir husustur. Isı geri kazanım üniteleri, enerji maliyetlerini düşürmeye ek olarak ön soğutma ve son ısıtma da sağlamalıdır.

Plaka Tip Isı Geri Kazanım



Plaka tipi ısı geri kazanımı ünitesinde egzoz havası ve temiz hava için ayrı yollar oluşturacak şekilde şekil verilen alüminyum plakalar kullanılır.

Temiz hava ve egzoz havası birbiriyle asla karışmayacak şekilde üniteye karşılaşır ve plakalar aracılığıyla ısı değişimi gerçekleşir.

Isı eşanjörüne hava girmeden önce filtre kullanılmasına rağmen egzoz havası bazı tozları tutabildiği için plaka ısı eşanjörünün temizlenmesi oldukça önemlidir.

Rotorlu (Tamburlu) Tip Isı Geri Kazanım



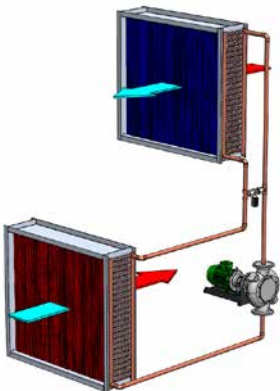
Hijyenik kriterler dikkate alınmadığında tambur tip ısı geri kazanımı için iyi bir seçenektir.

Pek çok tambur tip ısı geri kazanım türü vardır. Bunlardan bazıları yalnızca duyulur ısıyı transfer edebilir, bazıları ise gizli ısıyı da transfer edebilir.

Plaka tipi ile karşılaştırıldığında tambur tipin bazı avantajları ve dezavantajları vardır;

Avantajlar	Dezavantajlar
● Yüksek ısı verimliliği ● Nem transferi yapabilme ● Daha küçük hacim ● Daha az donma riski	● Daha fazla hava sızıntısı ● Bakım gerekliliği ● Daha az hijyeniklik

Sudan Havaya Isı Geri Kazanımı - Run Around Isı Kazanımı



Temiz hava ve egzoz havasının karışma riski bulunmadığından bu uygulama özellikle hijyenik uygulamalarda daha yaygındır.

Run around ısı geri kazanım ünitelerinin seçiminde göz önünde bulundurulan hususlar, havanın optimum serpantin yüzeyi hızı, hava tarafındaki basınç düşüşleri ve su sıcaklıklarına göre bertaraf edilecek donma riskidir.

Drenaj tavası her tür yoğuşma riskine karşı standart olarak verilmektedir.

Dolaşan su rejimi, oda hacmi ile dış hava arasındaki sıcaklık farkına göre belirlenir.

Aydınlatma ve Kontrol Camı



İhtiyaca göre kontrol camlarına sahip tüm erişim kapaklarında aydınlatma lambaları ilave edilebilir.

Ünitenin aydınlatma camları ve aydınlatma sistemine ait tüm enerji kabloları fabrika montajlıdır.

Tüm elektrik bağlantıları fabrikada yapılır.

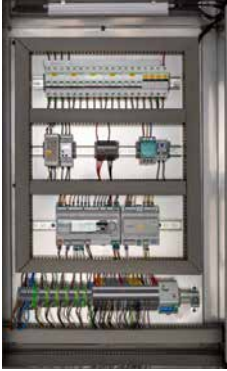
Fan müdahale kapak anahtarları standart olarak sunulmaktadır.

Kontrol Sistemi

MCC-DDC panelli Klima Santralleri saha kurulum maliyetlerinden tasarruf sağlar, teslim süresini iyileştirir ve kontrol elemanlarının sonradan sahada takılmasıyla ilgili riskleri ortadan kaldırır.

Üniteler, ön kurulumlu ve tam entegre kontrol sistemiyle birlikte gelir. Bu, tüm ayarların yapılabildiği harici uzaktan kontrol paneline sahip gelişmiş, kullanımı kolay bir sistemdir. Çok sayıda alarm işlevi, zaman ayarı, çalışma parametresi ve çalışma durumu içeren modern kontrol sistemidir. Sistem, damper aktüatörleri, inverterler, kablo aktüatörlü boru vanaları, standart veya özel kontrol ve BMS sistemiyle iletişim için tasarlanmıştır. Panel bina içinde istenen yere konulabilir.

Entegre Kontrol Paneli



Standart kurulumumuz sayesinde kablo bağlantılarının ve kontrol elemanlarının yapılandırmasında yüksek ve tutarlı bir kalite elde edersiniz.

FORM FKS Klima Santrallerinin tümünde ana kesici, anahtar kontaktörleri, aşırı yük koruması, değişken frekans inverteri, programlanabilir mantık kontrolörü ve ayrıca sıcaklık ve nem sensörü, basınç anahtarı, damper, aktüatör, vana gibi kontrol ekipmanları içeren bir kontrol paneli bulunur.

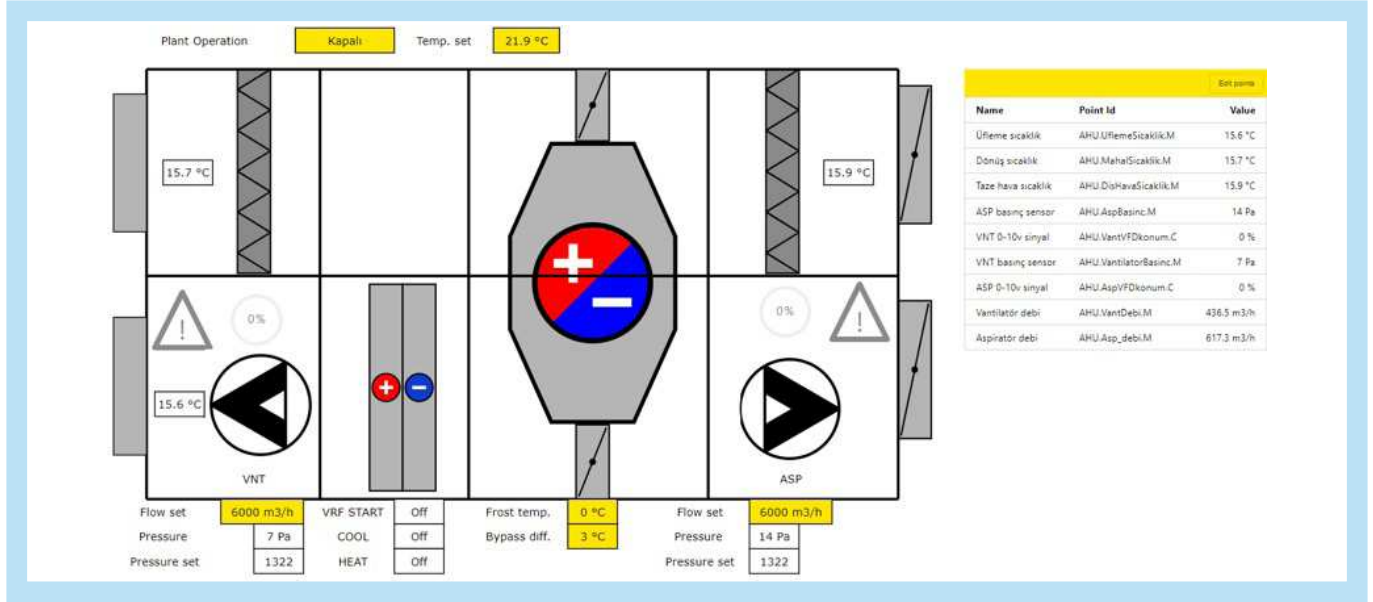
Üniteler fabrikada test edilir ve ön işletmeye alınır. Böylece sahada devreye alma sırasında yüksek güvenilirlik, zaman tasarrufu sağlanır ve sorunların önüne geçilir.

Fabrikada monte edilen kontrol elemanları;

- Kilitlenebilir elektrikli panel kapağı
- Acil durumlar için ana kesici
- Elektrikli ısıtıcı
- İnverter
- Fan kapağında emniyet anahtarı
- Sentetik filtre basınç anahtarı
- Fan basınç dönüştürücü
- ON-OFF damper aktüatörü
- CO₂ sensörü
- Antifriz termostatu
- Sıcaklık Sensörü
- İhtiyaca yönelik özel kontrol sistem tasarımı

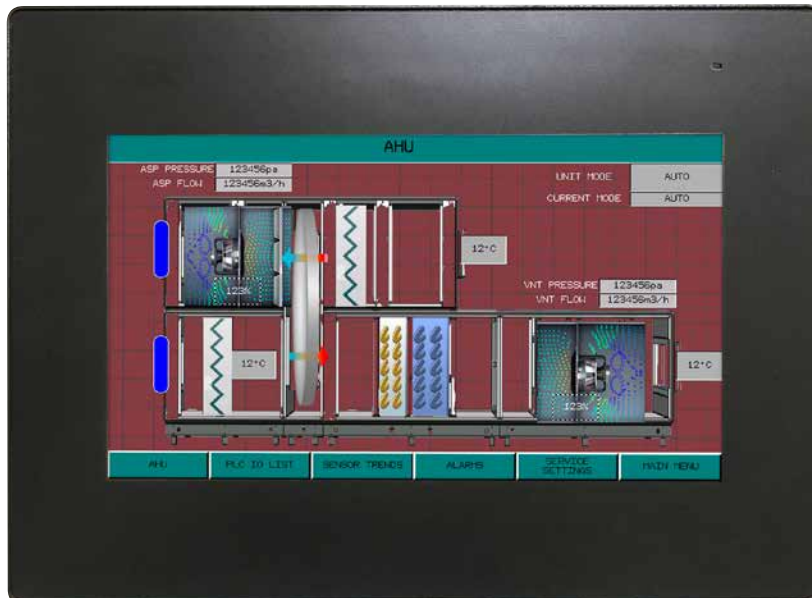
Entegre Kontrol Yazılımı

FORM FKS Klima Santrallerinde kendi imalatımız olan kontrol yazılımı kullanılır. Tüm sensörlerin ve alarmların kullanımı kolay HMI'da (İnsan Makine Arayüzü) okunabildiği ve kontrol edilebildiği basit bir arayüze sahiptir



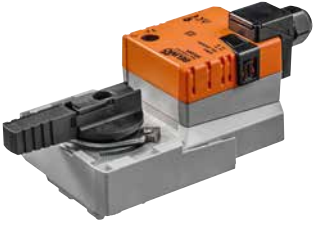
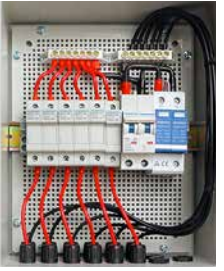
Kontrol Yazılımının Özellikleri

- PLC'de yerleşik ekran
- Tüm sensör ve alarm bilgilerini HMI'dan okuyabilme
- Isıtma/soğutma, damper, fan akış kontrolü
- VRF, nemlendirici, elektrikli ısıtıcı ve damper kontrolü
- Kolayca yapılandırılabilir ve parametrik
- Dahili MODBUS IP ve MODBUS RTU iletişimi
- İlave modül ile LONWORKS, BACNET, KNX iletişimi
- Web erişimi ve uzaktan izleme
- Web üzerinden online test etme ve yazılım revizyonu
- Online test aracılığıyla tüm yazılımı izleyebilme ve parametreleri değiştirebilme



Aksesuarlar ve Seçenekler

- PLC mikro işlemcisi
- İki veya üç yollu vanalar
- Vana servo motorları
- Damper servo motorları
- UV lambası
- Acil Stop Butonu
- Bakım Anahtarı
- Manometreler
- Frekans inverteri (VFD)
- Duman detektörü
- Hava kalitesi sensörü
- Sıcaklık, nem, basınç, donma koruma vb. sensörleri

			
Acil Stop Butonu	Sıcaklık Sensörü	Fark Basınç Sensörü	Nem ve Sıcaklık Sensörü
			
Donma Termistatı	Kapı Anahtarı	Bakım Anahtarı	Fark Basınç Anahtarı
			
Lamba	Damper Motoru	Vana	Vana
			
Vana Motoru	Vana Motoru	Panel Termistatı	Güç Kaynağı Bağlantı Kutusu

Referanslarımızdan Bazıları



Yıldız Kule - Ankara



Kempinski Hotel The Dome - Antalya



Double Tree By Hilton - Şanlıurfa



OnTemmuz Kentsel Dönüşüm - Zonguldak



Gökçeada Adliyesi - Çanakkale



Academic Hospital - İstanbul



Gina Restaurant - İstanbul



Sultan Camii ve Külliyesi - Kars



Data Center - Senegal



WBM Romitex İplik Fabrikası - Taşkent, Özbekistan



Selüz Kimya Fabrikası - Kocaeli



Anagold Madencilik - Erzincan

Form MHI Klima Sistemleri A.Ş.

Form Grup ile MHI'nin yolları ilk olarak 2011 yılında kesişmiştir. Form Grup, daha önce farklı ürün gruplarında farklı firmalarla temsilcilik bazında çalışmakta olan MHI'nin VRF ürün gamı ile ilgili olarak Form VRF Sistemler San. Tic. A.Ş. isimli bir firma kurmuş ve bu firma ile VRF ürün grubunun Türkiye ve bazı çevre ülkelerdeki tek yetkili satıcılığını üstlenmiştir.

2014 yılından itibaren VRF alanında "Yılın En Fazla Satış Yapan Firması" ödülünü düzenli olarak üst üste alan Form VRF Sistemleri'nin bu başarısı üzerine MHI ile Form ortak bir firma kurma yolunda görüşmelere başlamışlardır. MHI'nin teknolojik gücü ve inovatif yaklaşımı ile Form Grup'un yalnız satış alanında değil, mühendislik alanında yaptığı çalışmaların ve tecrübenin de bilincinde olarak iki firma, 30 Ocak 2019 tarihinde ortaklık anlaşmasını imzalayarak Form MHI Klima Sistemleri A.Ş.'yi kurmuşlardır.

FORM GRUP ŞİRKETLERİ

1965 yılında kurulan FORM Şirketler Grubu, insanların ve ürünlerin ömrünü ve üretim kalitesini iyileştirmek için Klima ve Endüstriyel sistem ekipmanları üretmekte, ithal etmekte, satmakta ve hizmet vermektedir. Yüksek enerji verimliliği ve çevreye duyarlı sistem çözümleri sunan FORM Şirketler Grubu, çevreye ve etik değerlere saygılı, alanında lider firmalardan biridir.



Merkezi Klima Sistemleri Satış ve Servis

Eski Büyükdere Caddesi, Sümer Sokak,
No: 1B, Ayazağa Ticaret Merkezi, Kat: 16,
Maslak 34398, İstanbul, Turkey
T: +90 (212) 286 18 38
E: merkeziklima@formgroup.com



VRF-Bireysel Klima Satış ve Servis

Eski Büyükdere Caddesi, Sümer Sokak,
No: 1B, Ayazağa Ticaret Merkezi, Kat: 12,
34398 Maslak - İstanbul, Turkey
T: +90 (212) 286 08 73
E: mitsubishi-form@formgroup.com



Endüstriyel Sistemler İmalat ve Satış

Kazım Karabekir Mahallesi
Pancar Organize Sanayi Bölgesi, 7. Cadde,
No: 13, Ayrancılar Torbalı, İzmir, Turkey
T: +90 (232) 864 21 00
E: formfabrika@formgroup.com

Bölge Müdürlükleri

Adana

Ankara

Antalya

Bursa

İzmir