



LUFT KLİMA SANTRALİ

Konfor ve Endüstriyel Tip





INDEX

LUFT Hakkında.....	4
Yalın Üretim Metodolojisi.....	6
Kalite Politikası.....	8
ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi.....	8
ISO 18001 OHSAS	8
ISO 10002 OHSAS	8
EUROVENT Sertifikası	8
EN 1886'ya Göre Klima	
Santrali Mekanik Özellikleri.....	10
LUFT-Q Kalite Markası	11
Giriş Kalite Kontrol	11
Proses Kalite Kontrol	12
Final Kalite Kontrol.....	12
Saha Kalite Kontrol	12
İşletme Süreci Kalite Kontrolü	13
Fabrika Kabul Testi (FAT).....	13
Yazılım Altyapısı	14
LUFT AHU Selection Software	14
PTC Creo.....	14
FloEFD Menter Graphics.....	14
Solid Works and Simulation	14
ERP Sistemi – Dolibarr - NETSİS.....	14

KULLANIM ALANLARI	16
Endüstriyel Uygulamalar.....	16
Konfor Uygulamaları.....	17

TASARIM DETAYLARI	18
Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı.....	19
ErP 2018'e Uyumlu Ürün Tasarımı	19
SFP Değeri Nasıl Hesaplanır?	19
Yüksek Korozyon Dayanımı.....	20
Blygold Kaplama	20
Yüksek Mukavemetli Gövde Tasarımı	21
Isı Köprüsüz Panel Tasarımı.....	21
Yoğuşmasız Drenaj Tavası Tasarımı.....	21
DIN 1946-2018 Hijyen Standartına	
Uygun Gövde Yapısı.....	21

5 Yıl Paslanmazlık Garantili Gövde Yapısı.....	22
Luft Otomasyon Kontrol Sistemleri.....	22
IOT ve Otomasyon Kontrol Sistemleri.....	22
Fonksiyonel Menteşe Kilit Sistemi.....	23
Elektrostatik Toz Boyama	23
Hava Kontrol Damperleri	23
Modüler Hücre Tasarımı.....	23

HÜCRE DETAYLARI.....	25
Fan Hücresi	26
EC Fan Hücresi	26
Plug Fan Hücresi.....	26
Endüstriyel Fan Hücresi	27
DX / Soğutma Batarya Hücresi	27
Sulu Batarya Hücresi.....	28
Ultraviyole Lambalı Batarya Hücresi	28
Blygold Batarya Hücresi	28
Drenaj Sistemi.....	28
Nemlendirme Hücresi	29
Yüksek Basıncılı Nemlendirme Hücresi	29
Evaporatif Petli Nemlendirme Hücresi.....	29
Buharlı Nemlendirme Hücresi.....	29
Filtre Hücresi.....	30
Elektro Statik Filtre Hücresi.....	30
Aktif Karbon Hücresi.....	30
Torba Filtre Hücresi.....	30
Panel Filtre Hücresi	30
Isı Geri Kazanım Hücresi.....	31
Plakalı Isı Geri Kazanım Hücresi	31
Rotorlu Isı Geri Kazanım Hücresi	31
Runround Isı Geri Kazanım Hücresi.....	32
Heat Pipe Isı Geri Kazanım Hücresi	32
Karışım Hücresi.....	33
Tek Fanlı Karışım Hücresi.....	33
Çift Fanlı Karışım Hücresi.....	33
Susturucu Hücresi.....	33
LUFT-Control Sistemleri.....	34
Aksesuarlar	35





LUFT Hakkında

Luftsis AŞ adına tescilli “LUFT” markası ile Türkiye/ Balıkesir de 25000 m² kapalı imalat alanı ve AR-GE merkezi ile yüksek teknoloji ve standartlarda Klima cihaz ve sistemleri üretimi yapmaktadır. Tüm ürün tasarımlarının faydalı model ve patentleri Luftsis AŞ adına tescillidir.

LUFT klima santralleri EN 1886 Binalar için Havalandırma- Klima santralleri standartları baz alınarak, çevreci ve yüksek verimli olarak yenilikçi teknolojiler ve üretim standartları ile dizayn edilmiştir.

Tasarımlarda EN 13053, EN 13779 standartları, Avrupa birliği enerji komisyonu “Havalandırma cihazlarında ECO-DESIGN” gereksinimleri ve EUROVENT kriterleri esas alınmıştır.

Luftsis AŞ Hollanda menşeli BLYGOLD korozyon önleme sistemleri Türkiye ana uygulayıcı distribütörü olup tüm ürün ve hizmetlerinde uzun ömürlü, yüksek korozyon direncine sahip cihazların imalatını vizyon olarak benimsemiştir.

LUFT otomasyon ve IOT nesnelerin İnterneti sistemleri gerekli yazılım, donanım ve platformların üretimleri firma bünyesinde yapılmaktadır. 2020 Stratejik işbirliği anlaşması kapsamında IOT ve Otomasyon sistemleri kontrol ve kalibrasyonları TESTO Ltd tarafından gerçekleştirilmektedir.

- **Konfor, Hijyen ve Endüstriyel Modüler Klima Santralleri**
- Kompakt Klima Santralleri
- **Endüstriyel Boyahane Klima Santralleri**
- Isı Geri Kazanım Cihazları
- **Mutfak Ekolojik Üniteleri**
- Havuz Nem Alma Paket Cihazları





Yalın Üretim Metodolojisi

LUFT Klima santralleri Bandırma'da 25000 m² kapalı alana sahip fabrikamızda Yalın Üretim Teknikleri esas alınarak üretilmektedir.

Yalın Üretim; üretim süreçlerinde zaman ve kaynak harcamasına rağmen katma değeri olmayan faaliyetlerin sistematik olarak ortadan kaldırılmasını hedefleyen bir üretim felsefesidir. Yalın üretim felsefesinde katma değeri olma-

yan tüm faaliyetler israf olarak tanımlanır. Bu israfların ortadan kaldırılması veya en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bu israflar genel olarak; hatalı üretim, fazla üretim, stok, gereksiz işler, taşıma, hareket ve bekleme olarak isimlendirilebilir.

Yalın felsefeye göre, müşteri için değer yaratmayan tüm işler ortadan kaldırılmalı veya en aza indirilmelidir.

LUFT Klima santrali üretim yöntemlerinde **Yalın Üretim Teknikleri** referans alınarak üretim süreçleri planlanmaktadır. Minimum israf hedefiyle **müşterinin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayan**, zamanında teslim edilen ve **maksimum fiyat/performans** değerine sahip ürünlerin üretimi mümkün olmaktadır.



Sorunsuz Üretim

Ürünlerin sorunsuz olarak üretilmesi hedeflenmektedir. Hatalı üretim ve/veya ürünün tamiri israftır. Ürünün Teknik özelliklere uygun olarak üretilmemesi sonucunda hurdaya ayrılması gerekir. Hatalı üretim söz konusu olduğunda ise ürünün tamir edilmesi gerekir. Her iki durum da firmalar için zaman ve maliyet kaybına neden olmaktadır.



Sipariş Bazlı Üretim

Gereğinden fazla veya erken üretim israftır. Müşterinin talep ettiğiinden daha fazlasını üretmek stokların artmasına yol açar. Ayrıca, müşteri için değer yaratmayan gereğinden fazla bilgi ve doküman da fazla üretim israfıdır.



Minimum Stok

Üretim için gereğinden fazla elde tutulan her şey israftır. Fazla hammadde, yarı mamul ve ürün stoku depolama faaliyetleri nedeniyle maliyetlerin artmasına sebep olduğu gibi hataların zamanında tespit edilememesine de yol açar. İş istasyonlarında yarı mamul biriktirilmesi, bu ürünlerin sonraki istasyonlarda kusurlu olduğunun fark edilmesi durumu hem zaman hem maliyet kaybına neden olmaktadır.



Verimli Operasyonlar

Her iş adımının verimlerinin yüksek tutmak hedeflenmektedir. Katma değer yaratmayan iş adımları ve/veya müşteriye değer katmayan işlemler israftır. Ürünün üretilmesi ve müşteriye ulaştırılması sürecindeki tüm işler gereksiz faaliyetlerden arındırılmalıdır. Süreçlerdeki karmaşıklık, gereğinden fazla kontrol ve onay işlemleri ortadan kaldırılmalıdır.



Minimum Taşıma

Gereksiz ekipman, hammadde, yarı mamul ve mamul taşımaları israftır. Bir yerden bir yere gereksiz malzeme ve bilgi aktarımı, üretim yerinin yanlış tasarımı nedeniyle ortaya çıkan fazla taşıma mesafeleri ve belgelerin sık sık ve uzun mesafelerde dolaşımı önemli israflardandır.



Planlı Hareket

İyi organize edilmemiş iş ortamı nedeniyle oluşan gereksiz insan hareketleri israftır. Sık kullanılan malzemelerin çalışma ortamına uzak mesafede olması, iş tanımında olmayan hareketler ve ofis ortamında ihtiyaç duyulan dosya veya araç gereçlerin yerlerinin belli olmaması sonucu arama faaliyetleri hareket israflarıdır.



Sıfır Bekleme Süresi

Makinanın işlemini bitirmesini beklemek ve/veya tamir için beklemek israftır. Aynı zamanda, bir bilgiyi veya insanı beklemek de israftır. Üretim sürecine başlamadan önceki hazırlık süreleri de bekleme israfına örnektir.

LUFT Klima santrali üretim yöntemlerinde Yalın Üretim Teknikleri referans alınarak üretim süreçleri planlanmaktadır. Minimum israf hedefiyle müşterinin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayan, zamanında teslim edilen ve maksimum fiyat/performans değerine sahip ürünlerin üretimi mümkün olmaktadır.

Kalite Politikası

LUFT klima santrali fabrikası ve tüm üretim süreçleri güncel ISO 9001 – 2015 sertifikası gerekliliklerini karşılayarak belgeyi almaya hak kazanmıştır.

ISO 9001 Standardı; Kalite Yönetim Sisteminin kurulması safhasında uygulanması gereken şartların belirlendiği ve belirlenen şartlara göre uygulamasını yapan

işletmenin belgelendirme denetimine tabi olduğu standardın ismidir. ISO 9001 sistemi her 5 yılda bir ISO (International Organization for Standardization/Uluslararası Standartlar Örgütü) tarafından gözden geçirilir. Taraflar arasında düşünce, fikir ve ihtiyaçlar doğrultusunda bir karara varıldıktan sonra gerekli revizyonlar yapılarak tekrar yayımlanmaktadır.



ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi

LUFT klima santrali fabrikasında üretilen tüm ürünler, üretim faaliyetlerde uygunluk yükümlülükleri çerçevesinde çevreye verdiği zararı minimize ettiğini, doğal kaynak tüketimini azalttığını ve çevre performansını sürekli iyileştirdiğini onaylanarak ISO 14001 sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

ISO 14001 Çevre Yönetim Sisteminin Faydaları;

- Ulusal ve/veya uluslararası mevzuatlara uyumun artırılması
- Çevresel performansın artırılması
- Uluslararası rekabette avantaj sağlaması
- İşletme itibarı ve Pazar payının artırılması
- Maliyet kontrolünün geliştirilmesiyle masrafların azaltılması ve verimliliğin artırılması
- Acil durumlara ve kazalara karşı hazırlıklı bulunarak mesuliyetle sonuçlanan olayların azaltılması

- Kirliliği kaynaktan başlayarak kontrol altına alınması
- İzin ve yetki belgelerinin alınmasının kolaylaştırılması
- ISO 14001 tüm dünyaca bilinen ve kullanılan ortak bir dil olduğundan global pazarda kabul edilirliliğin sağlanması
- Şirket faaliyetlerinin çevreye olan etkisi ve çevre riskleri belirlenerek kontrol edilebilir ve bu sayede çevreyi olumsuz etkileyen unsurlar azaltılır.
- Çevre etkilerinden kaynaklanan maliyetler düşer.
- Çevre ile ilgili yasalara ve mevzuata uyum sağlanır.
- Acil durumlarda meydana gelebilecek çevre etkileri azaltılır veya tamamıyla ortadan kaldırılır.
- Yasal kurumlara karşı, mevzuat ve yönetmeliklere uyulduğu dökümanite edilmiş çevre yönetim sistemi ve ISO 14001 Belgesi ile gösterilebilir.
- Eğitimler sayesinde çalışanlarda çevre bilinci artar.
- Kaynaklar etkin kullanılır.



ISO 18001 OHSAS

LUFT Klima santrali fabrikasında üretilen ürünlerin üretim süreçlerinde iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin kuruluşumuzun genel stratejileri ile uyumlu olarak sistematik bir şekilde ele alınıp sürekli iyileştirme yaklaşımı çerçevesinde çözümlenmesi için ISO 18001 OHSAS bir araç olarak kullanılmaktadır. İSG Yönetim Sistemi ile çalışanlarımız, yöneticilerimiz ve denetleyenlerin rol ve sorumlulukları açık hale getirilerek çalışanların katılımını sağlanmıştır. LUFT bu gereklilikleri yerine getirerek ISO 18001 OHSAS sertifikası almaya hak kazanmıştır.

OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin Yararları

- İş Sağlığı ve İş Güvenliği sorumluluklarının yönetimi için bir iskelet yapı sağlaması

- Çalışanların iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda eğitimden geçmesi, bilinçlenmesi
- Kurum içinde yetki ve sorumlulukların belirlenmesi
- İlgili iş yasaları ve kanunlara uyumun sağlanması
- İşletmenizde sağlığı ve güvenliği etkileyen risk yerlerinin tespit edilmesi
- İş kazalarını azaltması, güvenli iş ortamı sağlaması
- Acil durumlar için planlar ve prosedürlerin oluşması
- Sürekli gelişmeyi sağlaması
- Uluslararası bir yönetim sistemine sahip olması
- Daha iyi çalışma ortamı sağlaması
- Verimliliği artırması
- Resmi makamlar önünde, kuruluşun iş güvenliğine olan duyarlılığının kanıtlanabilmesi



ISO 10002 OHSAS

LUFT klima santrali üretim fabrikasında müşteri şikâyeti alındığında sistemin nasıl yönetilmesi gerektiğini, şikâyetten kaynaklanan müşteri memnuniyetsizliğini memnuniyete dönüştürmenin yollarını, müşterilerine beklentilerinin de ötesinde hizmet vermeyi arzulayan yönetim sistemi kurulmuş ve bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.

ISO 10002'nin Faydaları

- Şikâyetlerin ele alınmasıyla elde edilen bilgi, ürünler ve proseslerde iyileştirmeyi sağlayabilir ve şikâyetler uygun bir şekilde ele alındığında, kuruluşun büyüklüğüne, mahalline ve sektörüne bakılmaksızın bunların itibarını arttırabilir. Dünya piyasasında şikâyetlerin tutarlı bir şekilde ele alındığı güvenini verdiği için dolayı bu standardın değeri daha fazla açığa çıkar.
- Etkili ve verimli bir şikâyetleri ele alma prosesi ürünleri sağlayan kuruluşların ve bu ürünlerin alıcılarının ihtiyaçlarını yansıtır.
- Bir proses aracılığıyla şikâyetlerin ele alınması müşteri memnuniyetini arttırabilir.
- Müşteriler memnun olmadığında bunların şikâyetleri de dahil olmak üzere müşteri geri bildiriminin, teşvik edilmesi, müşteri sadakatini ve onayını sürdürmek veya arttırmak için fırsatlar sunabilir ve yerel ve uluslararası rekabet gücünü arttırabilir.
- Şikâyetçiye açık ve sorumlu bir şikâyetleri ele alma prosesine erişme imkanını sağlayabilir,
- Kuruluşun, şikâyetleri tutarlı, sistematik bir şekilde şikâyetçiye ve kuruluşu tatmin edecek tarzda çözme kabiliyetini arttırabilir,
- Kuruluşun eğilimleri, şikâyetleri tanımlama ve şikâyetlerin sebeplerini ortadan kaldırma kabiliyetini arttırabilir ve kuruluşun çalışmalarını iyileştirebilir,
- Kuruluş şikâyetlerin çözülmesi ve personeli müşteri ile çalışmadaki yeteneklerini iyileştirme konusunda teşvik edilmesi için müşteri odaklı bir yaklaşım geliştirmede yardım edebilir,
- Şikâyetleri ele alma proseslerini, şikâyetlerin çözümünü ve yapılan proses iyileştirmelerini sürekli gözden geçirme ve analiz etme için temel sağlar.



EUROVENT Sertifikası

Eurovent Sertifikasyonu, HVAC sektöründe üretilen ürünlerin, Avrupa standartlara göre performans derecelendirmelerini belirler. Bu sayede son kullanıcılar için satın aldıkları ürünün belirtilen şartlara uygun çalışacağının güvenliğini vermekte, imalatçılar için ise adil şartlarda rekabet edebilme ve ürünlerini sürekli geliştirme ihtiyacı duymalarını sağlamaktadır.

Klima Santrallerinin performans ölçümleri için EN 1886 ve EN 13053 standartları referans alınmaktadır. EN 1886 standardına göre Klima Santrali Model Box üzerinde yapılan 'Gövde Mekanik Dayanım Testi, Gövde Hava Kaçağı Testi, Filtre Bypass Kaçak Testi, Isı İletim Testi, Isı Köprüleme Testi, Akustik Yalıtım Testi ile Klima Santralinin mekanik performans sınıfları tespit etmektedir. EN 13053 standardına göre Klima Santrali Real Unit üzerinde yapılan 'Isıtma-Soğutma Kapasite-Basınç Kaybı Testi, Hava Debisi Testi, Motor Gücü Testi, Basınç Kaybı Testi, Ses Gücü Testi yapılır, imalatçı firmanın seçim

programı ile karşılaştırıp doğrulaması yapılmaktadır. Bu sayede müşteriye sunulan ürünün teknik performansı doğrulanmış olur.

Eurovent Sertifikasına sahip olmalarına rağmen, firmaların ürünleri aynı teknik özelliklere sahip olmayabilir. Firmaların ürünlerini teknik açıdan birbirinden ayıran belirgin özelliği; Model Box üzerinde EN 1886 standardına göre yapılan 'Gövde Mekanik Dayanım Testi, Gövde Hava Kaçağı Testi, Filtre Bypass Kaçak Testi, Isıl Geçirgenlik Testi, Isı Köprüleme Testi, Akustik Yalıtım Testlerinde ölçülen değerlere göre belirlenen sınıflardır. Son kullanıcıların firmaların ürünlerini karşılaştırmak için bu değerleri referans almaları önemlidir. Bu değerlere www.eurovent-certification.com adresinden ulaşılabilir.



EN 1886'ya Göre Klima Santrali Mekanik Özellikleri

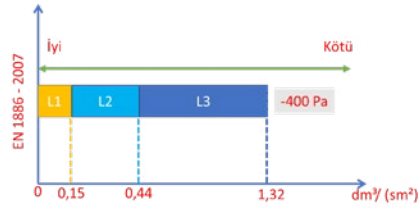
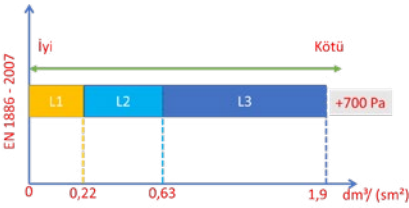


Gövde Mekanik Dayanımı

Klima santrali karkas yapısının dizayn koşullarında sehim (mm/m) miktarı altında mekanik mukavemet kontrolü yapılmaktadır. Bu kontrolde kalıcı deformasyon kontrol edilmektedir. Ölçüm sonuçlarına göre; $D1 < 4 < D2 < 10 < D3$ (mm/m) olarak sınıflandırılmaktadır. D1 en iyi sınıftır.



Gövde Hava Kaçağı

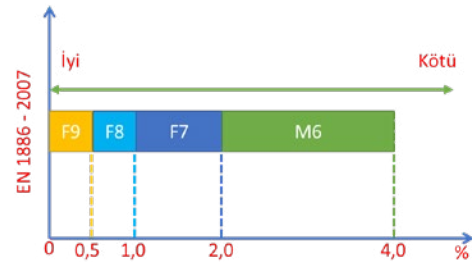


400 Pa negatif ve 700 Pa pozitif basınç altında klima santrali gövdesinden oluşabilecek hava kaçağı miktarının belirlendiği ve sınıflandırıldığı testlerdir. 400 Pa negatif basınç altında $L1 < 0,15 < L2 < 0,44 < L3 < 1,32$ (l/sm²), +700 Pa basınçta $L1 < 0,22 < L2 < 0,63 < L3 < 1,90$ (l/sm²) olarak sınıflandırılmaktadır. L1 sınıfı en iyi sınıftır.



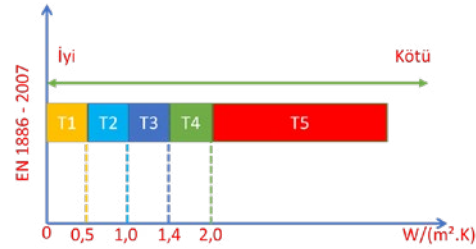
Filtre Bypass Kaçağı

400 Pa pozitif basınç altında klima santrali filtre çerçevesinden filtrelenmeden geçen hava debisi miktarının toplam hava debisine oranlayarak sınıflandırma yapılmaktadır. $F9 < 0,5 < F8 < 1 < F7 < 2 < F6 < 4 < F5 < 6$ (%) olarak sınıflandırılmaktadır. F9 en iyi sınıftır.



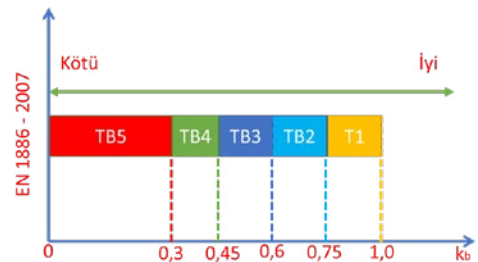
Isıl Geçirgenlik Testi

Klima santrali gövde ve panel yapısının ısıl geçirgenlik değerinin belirlenmesi için yapılan test ve sınıflandırmadır. Klima santrali iç ortamı ile dış ortam arasında 20 K sıcaklık farkı, dış yüzey üzerindeki hava hızının 0,1 m/s şartları sağlanarak testler gerçekleştirilmektedir. $T1 < 0,5 < T2 < 1 < T3 < 1,4 < T4 < 2 < T5$ olarak sınıflandırılmaktadır. T1 en iyi sınıftır.



Isı Köprüleme Testi

Klima santralinin gövde yapısında iç ortam ile dış ortam arasında oluşabilecek ısı köprüleri belirleyen ve sınıflandıran bir testtir. İç ortam ile dış ortam arasındaki sıcaklık farkının 20 K olduğu durumda dış yüzeydeki en yüksek sıcaklık değerine sahip noktalar baz alınarak hesaplanmaktadır. Sınıfın iyi çıkması klima santrali gövdesinde yoğunlaşma oluşma riskinin düşük olduğu anlamına gelmektedir. $TB5 < 0,3 < TB4 < 0,45 < TB3 < 0,6 < TB2 < 0,75 < TB1 < 1$ olarak sınıflandırılmaktadır. TB1 en iyi sınıftır.



LUFT-Q Kalite Markası

LUFT Klima Santralleri üretim süreçlerinin hepsi izlenebilir kalite prosesleri güvencesi altında üretilmektedir. Hammadde kontrolü ile başlayan süreç, ürünlerin sahada montajları tamamlandıktan sonra yapılan Saha Kalite Kontrol süreci ile tamamlanmaktadır. Bu süreçleri sorunsuz tamamlayan projelerdeki ürünler LUFT-Q Kalite Markasını gerekliliklerini sağlayarak 5 Yıl tam kapsamlı garanti verilmektedir.

LUFT-Q
Quality System



Giriş Kalite Kontrol

LUFT klima santrali üretiminde kullanılan tüm malzemelerin LUFT-Q Kalite Markasının gerekliliklerini sağlayacak şekilde Teknik Şartnamesi vardır. Bu şartnameler kullanılacak ürünlerin 5 Yıl Garanti kapsamındaki tüm Teknik özelliklerini tanımlamaktadır. Bu şartları yerine getiremeyen ürünler LUFT Klima Santralinde kullanılmamaktadır. Tüm ürünler fabrika depoya giriş yapılmadan önce tek tek Giriş Kalite Kontrol uygulanmaktadır. Kriterleri sağlayan ürünler fabrikaya giriş yapamamaktadır.

Giriş Kalite Kontrol Kontrol Noktaları:

- Sipariş edilen ürünün geldiğinin kontrolü
- Ürünün tüm teknik özelliklerinin sağlandığının kontrolü
- Miktersal kontrol
- Fiziki hasar kontrolü
- Mekanik hasar kontrolü
- İrsaliye ve faturalama kontrolü

Proses Kalite Kontrol

LUFT Klima Santrali üretim aşamaları Hammadde İşleme Süreci, Yarı Mamül Hazırlama Süreci, Son Montaj Üretim Süreci olmak üzere 3 ana aşamadan oluşmaktadır. Tüm bu ana ve bunların altında olan ara süreçlerde Proses Kalite Kontrol Süreçleri tanımlanmış olup her aşamada kontrol edilmekte, eğer uygunsuz bir durum var ise bir sonraki aşamaya geçişi engellenmektedir. Bu sayede nihai ürene ulaşıldığında Kalite – Zaman – Maliyet üçgeninde optimum nokta yakalanarak üretim tamamlanmış olmaktadır.

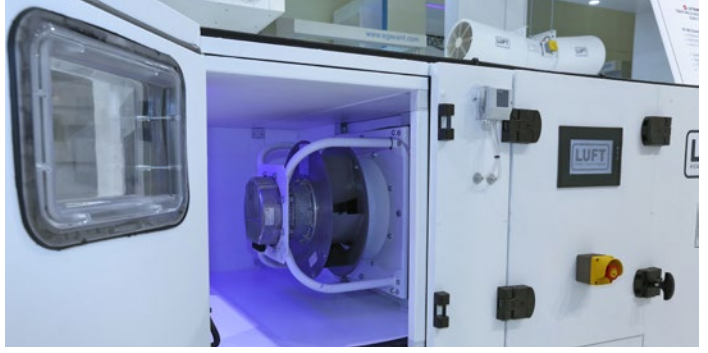
Proses Kalite Kontrol Noktaları:

- Sac parçaların toleranslar içerisinde imalatının yapıldığının kontrolü
- Yarı mamüllerin toleranslar içerisinde imalatının yapıldığının kontrolü
- Fan Motor aksamının toleranslar içerisinde imalatının yapıldığının kontrolü
- Klima Santrali Hücrelerinin toleranslar içerisinde imal edildiğinin kontrolü
- Hücrelerin siparişte verilen yön ve teknik özelliklere uygun üretildiğinin kontrolü

Final Kalite Kontrol

Giriş Kalite Kontrol ve Proses Kalite Kontrol noktalarından sorunsuz geçen ürünler Final Kalite Kontrol noktasında çalıştırılacak kontrolleri yapılmaktadır. Bu çalıştırma testleri ile aşağıdaki noktalar kontrol edilmektedir.

- Fan Motor bloğunun mekanik kontrolleri yapılmaktadır.
- Çalışma basınç değerleri oluşturularak klima santralinin çektiği akım kontrolleri yapılmaktadır.
- Titreşim balans kontrolleri yapılmaktadır.
- Filtre mekanizmalarının mekanik kontrolleri yapılmaktadır.
- Klima santrali hücreleri pozitif ve negative basınçlandırma yapıp hava kaçakları kontrolü duman testi ile yapılmaktadır.
- Ürünün markalama ve etiketlendirmeleri kontrol edilmektedir.



Proses Kalite Kontrol

LUFT-Q Kalite Markası 5 yıl garanti kapsamı standartları gereği tüm LUFT Klima Santralleri şantiyede yapılan montajları LUFT-AS ekipleri tarafından yada LUFT-AS tarafından yetkilendirilmiş ekipler tarafından montajları yapılmaktadır. Montaj sonrasında hem klima santrali hemde klima santrali destek sistemleri ile yapılan montajlar kontrol edilmektedir. Tüm bu süreçlerden sorunsuz geçen ürünler LUFT-Q Kalite Markası olarak 5 yıl tam kapsamlı garanti güvencesini almaktadır. Sahada Kalite Kontrol noktaları aşağıdaki gibidir:

- Cihaza servis verilebilecek çevresel boşlukların bırakıldığı kontrolü
- Hava giriş ve çıkış noktalarına bağlanan hava kanallarının gerekli montaj boşluklarının kontrolü
- Isıtma ve soğutma sistemlerine sağlanan şartlandırılmış su tesisatının uygun bağlantılarının yapıldığının kontrolü
- Montaj zeminin terazide olup olmadığının kontrolü
- Klima santraline güç sağlayan sistemin uygunluğunun kontrolü
- Klima santrali otomasyon sisteminin kontrol ünitesinin uygunluğunun kontrolü
- Elektrikli ısıtıcı var ise besleme sisteminde uygun güvenlik önlemlerinin alındığının kontrolü

İşletme Süreci Kalite Kontrolü

LUFT-Q 5 yıl tam garantisinin devam edebilmesi için işletme süreçlerinde yapılacak kalite kontrol süreçlerinin sorunsuz ilerlemesi gereklidir. Bu süreçte en önemli nokta LUFT-Q Kalite Markasında belirtilen periyodik ürün bakımlarının zamanında ve belirtilen teknik değerleri sağlayan yedek parçalar kullanılması çok önemlidir.

LUFT Otomasyon ve IOT sistemi üzerinden cihaz verileri 6 sn lik dilimlerde LUFT IOT platformlarına sürekli aktarılmakta ve raporlamaları takip edilmektedir.

Ayrıca cihazlar üzerindeki çipli servis kartlarına periyodik bakım servis data-ları işlenmekte yaklaşan servis süreleri ve değişim ihtiyacı duyulan ekipmanlar için otomatik raporlama yapılmaktadır.



Fabrika Kabul Testi (FAT)

LUFT klima santralleri müşteri istekleri ve projelendirilmesindeki tüm detayları karşılayacak şekilde üretilceğini garanti etmektedir. Bu konuda müşteri memnuniyetini sağlamak için istenildiği durumlarda ürünler için FAT testi yapılmaktadır. FAT testi kapsamında aşağıdaki konu başlıklarında detaylı test yapılmaktadır ve raporlanmaktadır.

- Hava Debisi – Harici Basınç Kontrolü
- Titreşim Kontrolü
- Tasarım ve Seçim Çıktılarına Göre Malzeme Kontrolleri
- Onay Dosyasına Göre Ürünün Boyutsal Kontrolleri
- Run Testi
- Uyarı, Bilgilendirme ve Yönlendirme Etiketleri Kontrolü
- Paketleme ve Sevkiyat Kontrolleri
- Aksesuar ve Müşteri Özel İsteklerinin Kontrolleri
- Otomasyon Sistemi Kontrolleri



Yazılım Altyapısı

LUFT klima santralinin tasarımı, üretimi ve sevkiyatına kadar ki tüm süreçler entegre yazılım sistemleri üzerinden yürütülmektedir.

LUFT AHU Selection Software

LUFT Klima santralleri dizaynları LUFT AHU Selection Software yardımı ile kolay, hızlı ve sorunsuz şekilde yapılabilmektedir. LUFT AHU Selection programının genel özellikleri aşağıdaki gibidir;

- İnternet ortamında çalışması sayesinde dünyanın her yerinden ulaşım sağlanabilmesi
- Dizayn edilen klima santralinin çizimi seçime eş zamanlı olarak oluşturulur ve sonrasında dxf veya 3D formatında çıktı alınabilir.
- Seçilen klima santralinin tüm teknik özelliklerinin tanımlandığı teknik rapor oluşturulur.
- Seçim program ile fan, motor, sulu batarya, gazlı batarya, plakalı ısı geri kazanım, rotorlu ısı geri kazanım, runaround ısı geri kazanım, filtre, elektrikli ısıtıcı, buharlı nemlendirici, sulu nemlendirici, susturucu hücrelerinin seçim ve dizaynları yapılabilmektedir.
- Standart imalat ölçülerinin dışında ölçüde klima santrali seçimi yapılabilmektedir.
- Çoklu dil seçeneği; Türkçe, Almanca, İngilizce, Rusça
- ErP 2018 direktiflerine uygun LUFT Klima Santrali seçimlerinin yapılabilmesi.
- Otomasyon seçimleri yapılabilmektedir.



PTC CREO

LUFT Klima Santrali tüm tasarımları 3D ortamda parametrik olarak hazırlanmaktadır. Tasarım sonrasında tüm parçaların birbiri ile uyumları analiz edilmektedir. Analiz sonrasında parçaların imalat resimleri oluşturulmakta ve programla entegre edilmiş olan kesim ve büküm merkezine sanal ortamda iletilmektedir.



FloEFD Mentor Graphics

LUFT klima santrali içerisindeki kesit değişiminin olduğu noktalarda akış analizleri yapılarak kullanılacak olan parça tasarımları minimum basınç kaybı oluşturacak şekilde Mentor Graphics yazılımı kullanılarak modellenmiştir. Bu sayede minimum iç basınç kayıplarına sahip klima santrali tasarımı sağlanmıştır.



Solid Works and Simulation

LUFT klima santrali gövde özellikleri tasarımı Solid Works and Simulation program kullanılarak EN 1886 standartı gerekliliklerine göre modellenmiş ve sanal ortamda test edilmiştir. Bu test ve geliştirme çalışmaları sonucunda en uygun model kesitleri oluşturulup gövde tasarımı yapılmıştır.



ERP Sistemi – Dolibarr - NETSİS

LUFT Klima Santrali üretim tesislerinde kurumsal kaynak planlaması (ERP – Enterprise Resource Planning) kullanılmaktadır. ERP kullanımıyla üretim için gerekli olan iş gücü, makine, malzeme kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması sağlanarak bütünleşik yönetim sistemi ile yönetilmektedir. LUFT ERP Sistemi Kullanarak aşağıdaki faydaları paydaşlarına sağlamayı hedeflemiştir.

- Entegre Finansal Bilgiler
- Entegre Müşteri Sipariş Bilgisi
- Standardizasyon ve İmalat İşlem Hızlarının Artırılması
- Stokların Optimize Edilmesi
- İK Bilgilerinin Standardizasyonu



LUFT KLİMA SANTRALI KULLANIM ALANLARI



KULLANIM ALANLARI



Endüstriyel Uygulamalar

LUFT Klima Santrali özellikle endüstriyel boya tesislerinin yüksek teknolojik ihtiyaçlarını karşılayacak teknik özellikler gözetilerek tasarlanmıştır. Endüstriyel uygulamalarda kesintisizlik, kalite ve teknik yeterlilik, izlenebilirlik ve verimlilik yüksek önem verilen konulardır. Çoğu endüstriyel tesis genel bakım ihtiyaçları dışındaki zamanlarda kesintisiz çalışma üzerine planlanmaktadır. Plansız duraksamaların maliyetleri işletmeler için büyük maddi kayıplara neden olacaktır. LUFT Klima Santrali bu ihtiyaçları referans alınarak tasarlanmıştır.



Kesintisizlik

LUFT klima santrallerinin işletiminde patentli LUFT-IOT sistemi ile sürekli izlenmekte ve klima santralinin çalışma verileri kayıt altına alınmaktadır. Alınan kayıtlar üzerinde geliştirilen algoritmalar ile ilerde oluşabilecek kayıtlı arızalar tahmin edilebilmekte ve arıza oluşmadan önlem alınabilmektedir. Bu sayede klima santralinin duraksamasının önüne geçilerek sistemde kesintisizlik sağlanmaktadır. Çipli servis kayıt ve takip sistemi sayesinde cihaz performansı ve servis ihtiyaçları düzenli olarak takip edilebilmektedir.



İzlenebilirlik

LUFT Klima Santralinin tüm üretim süreçleri ISO 9001 2015 yönetim sistemi güvencesi altında izlenebilir, ölçülebilir ve raporlanabilir sisteme sahiptir. Ek olarak LUFT-Q kalite yönetim sistemi ile malzeme girişinden devreye alınmaya kadar geçen Giriş Kalite Kontrol, Proses Kalite Kontrol, Final Kalite Kontrol, Saha Kalite Kontrol, İşletme Süreci Kalite Kontrol süreçlerinde gerçekleşen her kontrol noktası kayıt altına alınmaktadır. Bu bütünlük sistemi sayesinde ürünün üretimindeki tüm prosesler tek tek kaydı tutulmakta, istenildiği durumlarda müşterilerimiz ile tüm kayıtlar paylaşılmaktadır.



Kalite ve Teknik Yeterlilik

LUFT Klima Santralleri zorlu endüstriyel uygulama gereksinimlerini sağlayabilecek teknik özelliklere sahip ve LUFT-Q Kalite Sistemi güvencesi altında tüm üretim süreçleri izlenerek 5 yıl garanti güvencesi sağlamaktadır. Dizayn aşamasında güncel ErP normlarına uygun komponentlerin seçimleri LUFT AHU Selection klima santrali dizayn programından yapılabilmektedir. Bu sayede üretilen her üründe benzer teknik yeterlilik değerleri sağlanıp raporlanabilmektedir.

LUFT Klima Santralleri Eurovent Belgesine sahip olup EN 1886 standartına göre ; T3 Isıl Geçirgenlik Sınıfına, TB2 Isı Köprüleme Sınıfına, L1 Hava Kaçağı Sınıfına, D1 Gövde Dayanım Sınıfına, F9 filtre kaçak sınıfına sahip üst düzey teknik özellik olan bir klima santralidir.



Verimlilik

LUFT AHU Selection klima santrali seçim programında güncel ErP normalerine uygun olarak tasarımları yapılmaktadır. Ürün verimliliğini esas alan güncel ErP normlarına uygun ürün tasarımı ile istenen ihtiyaçlar doğrultusunda yüksek verimli klima santrali tasarımı garanti altına alınmaktadır. Güncel ErP normlarına uygun seçimler klima santrali teknik çıktıları ile raporlanmaktadır ve müşterilerimiz ile bu bilgiler paylaşılmaktadır.

Sahip olduğumuz ISO 9001 2015 yönetim sistemi ve Yalın Üretim Metodoloji ile izlenebilir ve fiyat/performans değeri yüksek ürün üretimi garanti altına alınmış olmaktadır.

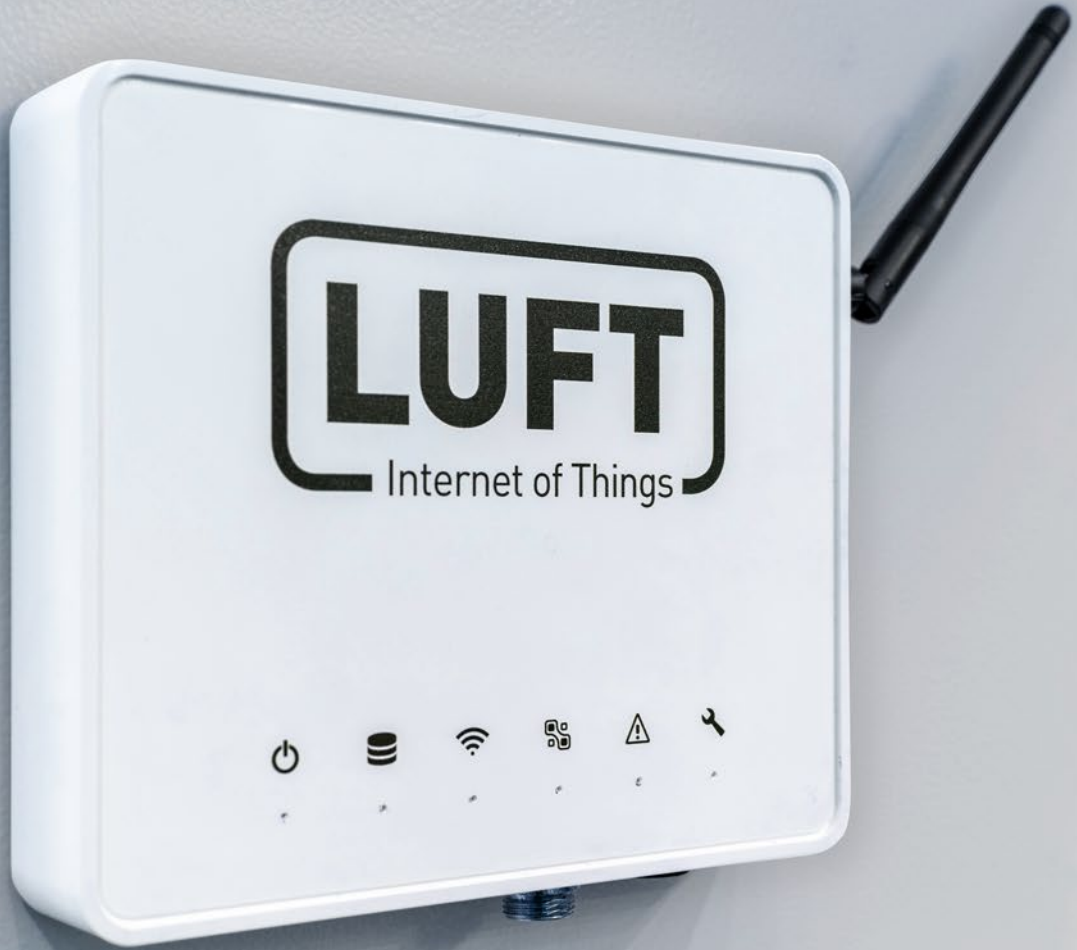
Konfor Uygulamaları



Luft Klima santrali EN 1886 standartına göre sahip olduğu T3, TB2, L1, F9 ve D1 test sonuçları ve çelik karkası sayesinde zorlu iklim şartlarında konfor uygulamalarının ihtiyaç duyabileceği tüm iklimlendirme proseslerini sorunsuz şekilde yerine getirebilecek teknik özelliklere sahiptir. Bu prosesler;

- Isıtma – Soğutma
- Nem Alma – Nemlendirme
- Toz Filtreleme
- Koku ve Yağ Filtreleme
- Genel Havalandırma
- Isı Geri Kazanım
- 1000 – 150000 m³/h debi aralığında çalışabilme
- Gerekli olduğu durumlarda demonte sevk edilebilir ve olarak isimlendirilebilir.

LUFT KLİMA SANTRALI
TASARIM DETAYLARI



TASARIM DETAYLARI

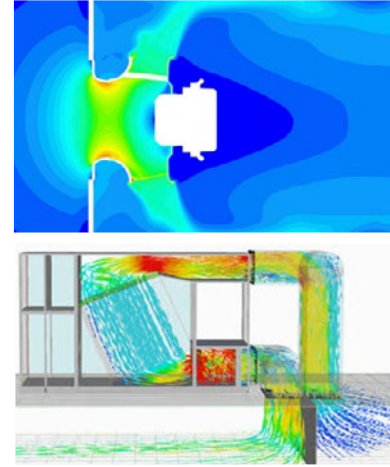


Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı

LUFT Klima Santrali tasarımı bilgisayar destekli olarak yapılarak her parçasında optimum tasarım yapılmıştır. Bu adımlar aşağıdaki tanımlanmıştır: Tüm parçaları SolidWork Parametrik çizim programında 3D olarak tasarlanmıştır. SolidWork Simulationda yük analizleri ve akış analizleri ile en uygun model tasarımları yakalanmıştır.

Klima santrali iç akışları ve parça konumlandırılmalarının detaylı akış analizleri FloEFD Menter Graphics program ile modellendirilip, bypass sacı, susturucu yönlendiricileri, fan davlumbaz sacı, filtre konumlandırması gibi santral iç basınç kayıplarını artırıcı parçaların tasarımları incelenip minimum kayıp yaratacak şekilde dizayn edilmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda hava akışına göre açılı yerleşimli bypass sacı, optimum filtre emiş mesafesi, susturucu hava giriş ve çıkış noktasındaki yönlendiriciler, fan davlumbaz sacı öncesinde kullanılan perfore sac uygulaması gibi parça tasarımları gerçekleştirilmiştir.



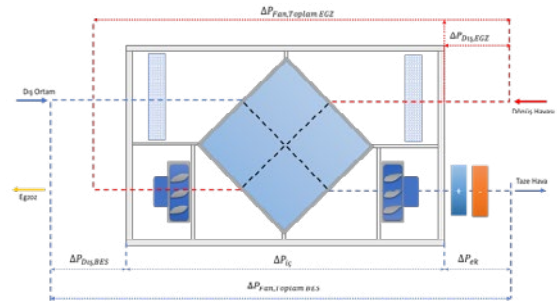
ErP 2018'e Uyumlu Ürün Tasarımı

ECO Dizayn Direktifleri; enerji sarfiyatı olan ürünlerin sarfiyat kriterlerinin belirlendiği ve sınırlandırıldığı, bu ürünleri üreten firmaların yasal olarak uyması gerektiği kanunların tamamını kapsamaktadır.

Bu direktifler her ürün grubunu kapsamaktadır. LOT6 havalandırma cihazlarını ve klima santrallerini kapsayan kriterler EU1254/2014 direktif numarası ile 2013 yılında kabul edilmiş ve yürürlüğe girmiştir. Enerji verimliliğini esas alınarak hazırlanan ECO Design direktifleri ürünlerin CE sertifikası alabilmesi için ön şart olarak kabul edilmiştir. Buna uygun olmayan ürünlerin AB ülkelerinde dolaşımı kısıtlanmıştır.



ErP	ErP-2018
Isıl Bypass Uygulanabilir Sistem Gerekliliği	Gerekli
HRS BVU Isı Geri Kazanımın minimum termal verimliliği	Run Around Tip 68 Plakalı Tip Tamburlu Tip 73
Filtre Fark Basınç Kontrolü	Gerekli
Minimum fan Verimi UUV ηsys(%)	Psys ≤ 30 kW 6,2 x ln(Psys)+42 Psys > 30 kW 63,1
Değişken Devir Kontrollü Fan	Gerekli
SFPint Değeri [W/(m³/s)]	BVU
	Run Around Sistem
	Plakalı Tip, Tamburlu Tip
	UVU
HRS Verim Eklenti Değeri E [W/(m³/s)]	Run Around Sistem (η-0,68) x 3000 Plakalı Tip, Tamburlu Tip (η-0,73) x 3000
Filtre Düzeltme Faktörü F [W/(m³/s)]	Referans Tip 0
	M5 Filtre İçin 150
	F7 Filtre İçin 190 F7 + M3 İçin 360



SFP Değeri Nasıl Hesaplanır?

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

Yüksek Korozyon Dayanımı

LUFT klima santralleri uygulanan Kataforez kaplama ve Blygold Kaplama yöntemleri sayesinde 5 yıl korozyon paslanmazlık garantisi sunulmaktadır.

Kataforez Kaplama; Kataforez, tamamen otomatik olan ve parçayı sürekli bir negatif elektrik voltajına ve banyoyu pozitif bir elektrik voltajına şarj etmeye dayanan bir daldırma kaplama prosesisidir. Boya parçacıklarının çekilmesi ve düzgün bir boya filmi elde edilmesi ile yüksek korozyon koruması sağlanmaktadır.

Kataforez kaplama, daldırma ile uygulanan katolik bir işlem olup, klima santrali sac aksamalarının korozyona karşı çok yüksek dayanıklılık kazandırır. Bu öncü teknoloji tüm dünyada otomobil ve beyaz

eşya üreticilerinin korozyona karşı uyguladıkları vazgeçilmez yöntemidir. Üretim tesislerin bu imkana sahip olan firmamızda LUFT Klima Santrallerinin tüm sac aksamaları kataforez yöntemi ile üretilip 5 yıl paslanmazlık garantisi sağlanmaktadır. Bu yöntem ile;

- Köşe noktalar, kapalı hacimler ve kaynak bölgelerinde mükemmel kaplanması
- Minimum fire oranı
- Çevre dostu uygulama (Su bazlı ve düşük solvent içerikli)
- Düşük yangın riski
- Yapışma ve son kat kaplama işlemlerine mükemmel uyum sağlanması
- Paslanmaya karşı yüksek dayanım özellikleri sağlanmaktadır.



Blygold
T U R K E Y



Blygold Kaplama

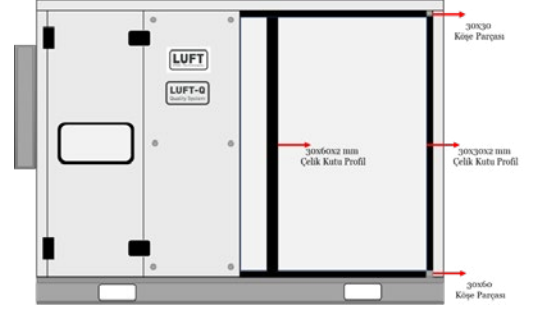
Isı eşanjörleri çalışma ömürleri esnasında yüksek korozyon etkilerine maruz kalmaktadır. Eşanjörlerde oluşacak korozyon ve buna bağlı oluşan kirlilik performanslarını doğrudan etkilemektedir. Bu korozyon riskleri önlenmediği takdirde orta vadede eşanjörü çalışmaz duruma gelme riski vardır.

BlyGold kaplama; ISO 12944 standartında C5-M class eşanjörleri ısı transferini ve hava tarafı basınç düşüşlerini etkilemeden eşanjörleri uzun süreli korozyon koruması sağlamaktadır. Blygold Kaplama; BlyGOLD PoluAl XT adı verilen Alüminyum pigmentli Poliüretan koro-

zyon kaplama sistemi kendi adına tüm dünyada patentlidir. Devrim niteliğindeki bu ürün korozyon önleme ve korozyona bağlı ısı değişiciler ve metal yüzeylerde zaman içerisinde oluşan %20 varan kapasite kayıplarını önlemektedir. İçeriğindeki alüminyum pigmentler sayesinde batarya kapasite kayıpları minimum da gerçekleşmektedir. (kanat geometrisine bağlı olarak test değerleri % 0-3 aralığındadır.) Hava tarafı basınç kayıpları kanat geometrisine bağlı olarak % 0-5 aralığındadır. ASTM B117 Nötr-Tuz testi dayanımı 11.000+ saat, ASTM B287 Asit-Tuz testi dayanımı 4.000+ saattir. Uygulama kalınlığı 25-30 micron olup UV dayanımı mükemmeldir.

Yüksek Mukavemetli Gövde Tasarımı

LUFT Klima santralinin karkas yapısını 30x30x2 mm ve 30x60x2 mm çelik kutu profillerden oluşmaktadır. Bu çelik kutu profiller 30x30 ve 30x60 ısı köprüsüz köşe birleştirme parçaları ile birbirine bağlanarak klima santralinin karkas yapısı oluşmaktadır. EN 1886 standartına göre en yüksek gövde dayanım sınıfı olan D1 sınıfına sahip bir karkas yapısıdır. 30x30x2 çelik kutu profilleri genel karkas yapısını oluşturmakta, 30x60x2 mm çelik kutu profiller ise D1 sınıfını sağlayacak minimum sehim miktarını sağlayacak şekilde destek profili olarak kullanılmaktadır.



Isı Köprüsüz Panel Tasarımı

Luft panel kapak yapısı 60 mm kalınlığında, iç ve dış sac arası 70 kg /m3 dansiteli A1 yangın sınıfında kaya yünü izolasyonlu standart olarak dış 1 mm, iç sac 1 mm kalınlığında LUFTSİS AŞ patentli tasarımıdır. Panellerin imalatında standart olarak EN 10142-Fe PO2G ye uygun galvanizli sac kullanılmaktadır. Panel köşe birleşim noktaları sac işlemeye müteakip argon kaynağı ile birleştirilerek tam olarak kapatılır ve kapalı form tam sızdırmazlık oluşturulur. İç ve dış kapak sacları ısı köprüsüz dizayn, birbirleri ile temassız olup arasında 8 mm kalınlığında düşük ısı iletim katsayısına sahip ısı izolasyonu vardır.

Paneller karkasa özel Geomet 321 kaplı, 720 saat tuz testi dayanımlı gizli tip çelik vidalar ile sabitlenir. Vidalar panel içi gömülü ısı köprüleme yapmayacak konstrüktif detayda olup dış hava şartlarına tam kapalı, izoleli özel koruyucu kapaklar içerisindedir. Panel Karkas birleşimlerinde ısı ve su geçirme direnci çok yüksek EPDM/EVA contalar kullanılmıştır.



Yoğuşmasız Drenaj Tavası Tasarımı

LUFT klima santrali tasarım tescilli ısı köpsürüz tava tasarımı alışıla gelmiş sac tava tasarımlarına göre aşağıdaki özellikleriyle ayrılmakta ve avantaj sağlamaktadır.

- PP malzemeden imal edildiğinden klasik sactan imal edilen tavalara göre çok düşük ısı transfer katsayısına sahip olması nedeniyle düşük ısı kaçak değerlerine sahiptir.
- Isı kaçak değeri düşük olduğundan tavanın altına ek izolasyona gerek yoktur, tava dış yüzeyinde yoğuşma meydana gelmez.
- 10 mm et kalınlığı sayesinde tava içerisine gelecek yükler altında dahi rijit bir yapıya sahiptir ve plastik deformanslar meydana gelmez.
- PP malzemeden imal edildiğinden paslanma sorunu yoktur.



DIN 1946-2018 Hijyen Standartına Uygun Gövde Yapısı

Güncellenen DIN 1946 – 2018 standartının tüm gerekliliklerini yerine getirebilen gövde tasarımına sahiptir. Bu özellikler;

- D1 gövde dayanım sınıfına sahip kataforez kaplı çelik karkas yapısı,
- EN 1886 standartına göre T3, TB2, L1, D1 , F9 sınıflarına sahip gövde tasarımı,
- PP malzemeden imal edilen paslanmaz tava tasarımı.
- Akretite laboratuvarlardan antibakterial test sertifikasına sahip plastik parça kullanımı,
- Isı değiştiricilerin BlyGold kaplama ile paslanmaya karşı direncinin yükseltilmesi



5 Yıl Paslanmazlık Garantili Gövde Yapısı

LUFT Klima Santralleri sektörde bir ilk olarak 5 yıl paslanmazlık garantisi sağlamaktadır. Bu paslanmazlık garantisini aşağıdaki belirtilen sahip olduğu üstün özellikleri sayesinde sağlamaktadır.

- Kataforez kaplı çelik karkas yapısı,
- Klima santrali içerisindeki tüm ıslak yüzeylerin BlyGold kaplama ile paslanma direncinin yükseltilmesi
- Tüm metal aksamların saç işleme prosesleri tamamlandıktan sonra boyanması
- PP malzemeden imal edilen drenaj tavası



Luft Otomasyon Kontrol Sistemleri

Klima santralinin ortamda istenen konfor şartların verimli bir şekilde yapılabilmesi ve izlenebilmesi için otomasyon sistemi ile kontrol edilmesi gerekmektedir. Otomasyon sistemi kullanılan klima santrallerinde aşağıdaki belirtilen kontroller gerçekleştirilebilmektedir.

- Ortam şartlarının ayarlanabilmesi,
- Hava debisi, sıcak-soğuk su debisi, soğutucu akışkan debisi kontrolü,
- Basınç kontrolü,
- Sıcaklık ve nem kontrolü,
- Değişken kapasite kontrolü
- Defrost kontrolü
- Filtre kirlilik kontrolü
- Arıza ve alarm kontrolü
- Gürültü kontrolü
- Drenaj kontrolü
- Anlık ve zamana bağlı veri kontrolü
- Zamana bağlı programlama
- Yangın senaryosu kontrolü
- Fan vibrasyon kontrolü
- Free Cooling kontrolü



LUFT-IOT Nesnelerin Interneti Sistemi

LUFT-IOT; Klima santralinin çalışma performansını, oluşturduğu alarmları, oluşturduğu arıza kodlarının verilerinin kayıt altına alınıp, oluşturulan algoritmalar ile klima santralinin daha verimli çalışması için sistemin akıllı hale getirdiği çalışmaların bütünüdür. Klima santrali üzerine konumlandırılan sensörler ve ilgili kontakları ile 6 saniye aralıklarla klima santralinden veri toplanmaktadır.

- 3 adet sıcaklık sensörü; dış ortam sıcaklığı, dönüş havası sıcaklığı, üfleme sıcaklığı
- 3 adet fark basınç sensörü
- 3 adet nem sensörü; dış ortam nem değeri, dönüş havası nem değeri, üfleme havası nem değeri
- 2 adet akım sensörü
- 3 adet boş kontak sensörü
- Gsm IOT Modülü, Luft IOT Platformu



Bu sensörlere ek olarak Hava Kalite Sensörü, Titreşim Sensörü, İvme Sensörü, Basınç Sensörü, Ağırlık Sensörü, Yangın Sensörü, Hareket Sensörü gibi ek sensörlerin bağlantısı ve bu sensörlerden veri toplanması mümkündür.

Fonksiyonel Menteşe Kilit Sistemi

Kilit mekanizması ve menteşeler dış ortam şartlarına maruz kaldığında tasarım kriterlerini koruyabilir yapıda, 3 eksenle montaj ayar yapma özelliği olan ısı köprüsüz hem menteşe hem kilit dizaynındadır. Bu özellik dolayısıyla kapılar hem SAĞ hemde SOL el açılımlı çalışır. İstenirse komple yerinden çıkartılabilir. Fonksiyonel menteşe – kilitler mekanik destekli paneller üzerine korozyon dirençli geomet kaplı vidalar ile bağlanır. Üzerlerinde ısı köprüsü oluşmaması için koruyucu plastik tapaları mevcuttur. Servis kapaklarını tam kapatacak ve contalara yeteri kadar baskı uygulayabilecek yapıdadır.



Elektrostatik Toz Boyama

Luft klima santrallerinde iç ve dış yüzeyler, bypass saçları, kaideler, batarya kolektörleri de dahil olmak üzere STANDART olarak 100 mikron kalınlığında elektrostatik toz boyalıdır. Boyama metal yüzeylerin ve deliklerin işlenmesine müteakip, yüzey yıkama ve yağ alma prosesi ardından Luftsis tesislerinde iklimatik kontrollü boyama kabinlerinde yapılmakta olup galvaniz saç yüzeylerin işlem ve şekillendirme sonrası korozyona açık hale gelmesi önlenmektedir.



RAL 9007
Paneller iç ve dış yüzeyler,
Bypass saçları RAL 9007 (Gümüş Gri)

RAL 7016
Şasi ve Kaideler, flanşlar, damperler
RAL 7016 (Antrasit)

Hava Kontrol Damperleri

Hava kontrol damperleri çerçevesi ve kanatları dış koşulların korozyon etkisinden korunmak için eloksallı ekstrüde alüminyumdan, elektrostatik toz boyalı olarak imal edilmiş, UNI EN 1751: 2003 standardına göre sızdırmazlık sınıfındadır. Hijyen uygulamalarında damperler Class 4 sınıfındadır. Kanatlar çift cidarlı olacak ve minimum direnç için aerodinamik yapıdadır. Kanat kenarları ve çerçeveleri sızdırmazlık contalarıyla izole edilmiştir. Damper kanatları, tozlanmaya ve deformasyona karşı içten gizli dişli mekanizmayla hareket ettirilmektedir. Damperler manuel veya servomotor kontrolüne uygundur. Damper üzerinde ayar mekanizması, sabitleme mekanizması ve konum göstergesi mevcuttur.



Modüler Hücre Tasarımı

Luft Klima Santrali kesit ölçüleri modüler artan ve azalan mantığa göre oluşturulmuştur. Modül ölçüleri 153 mm katları olacak şekilde ayarlanmıştır.

Model No
LUFT 4 X 6

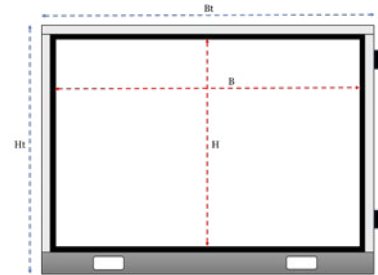
Genişlik Modülü
Yükseklik Modülü

Yükseklik Kesit Hesabı (H): 153 mm x 4 = 612 mm

Genişlik Kesit Hesabı (B): 153 mm x 6 = 918 mm

Toplam Genişlik Hesabı (Bt): B + 2*60 = 1038 mm

Toplam Yükseklik Hesabı (Ht): H + (90+150) = 852 mm



» HÜCRE DETAYLARI

Model No				Kesit Ölçüsü (Yükseklik x Genişlik)		EN 13053 Standartına Göre Hız Sınıflandırması Bağlı Hava Debileri (m3/h)					
						V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)
						1,6	1,8	2	2,2	2,5	3
LUFT	4	x	4	612	612	2157	2427	2697	2966	3371	4045
LUFT	4	x	6	612	918	3236	3641	4045	4450	5056	6068
LUFT	4	x	8	612	1224	4315	4854	5393	5933	6742	8090
LUFT	6	x	6	918	918	4854	5461	6068	6674	7585	9101
LUFT	6	x	8	918	1224	6472	7281	8090	8899	10113	12135
LUFT	6	x	10	918	1530	8090	9101	10113	11124	12641	15169
LUFT	6	x	12	918	1836	9708	10922	12135	13349	15169	18203
LUFT	8	x	8	1224	1224	8629	9708	10787	11866	13484	16180
LUFT	8	x	10	1224	1530	10787	12135	13484	14832	16854	20225
LUFT	8	x	12	1224	1836	12944	14562	16180	17798	20225	24270
LUFT	8	x	14	1224	2142	15102	16989	18877	20765	23596	28316
LUFT	8	x	16	1224	2448	17259	19416	21574	23731	26967	32361
LUFT	10	x	10	1530	1530	13484	15169	16854	18540	21068	25282
LUFT	10	x	12	1530	1836	16180	18203	20225	22248	25282	30338
LUFT	10	x	14	1530	2142	18877	21237	23596	25956	29495	35394
LUFT	10	x	16	1530	2448	21574	24270	26967	29664	33709	40451
LUFT	10	x	18	1530	2754	24270	27304	30338	33372	37923	45507
LUFT	10	x	20	1530	3060	26967	30338	33709	37080	42136	50563
LUFT	12	x	12	1836	1836	19416	21843	24270	26697	30338	36406
LUFT	12	x	14	1836	2142	22652	25484	28316	31147	35394	42473
LUFT	12	x	16	1836	2448	25888	29125	32361	35597	40451	48541
LUFT	12	x	18	1836	2754	29125	32765	36406	40046	45507	54609
LUFT	12	x	20	1836	3060	32361	36406	40451	44496	50563	60676
LUFT	12	x	22	1836	3366	35597	40046	44496	48945	55620	66744
LUFT	12	x	24	1836	3672	38833	43687	48541	53395	60676	72811
LUFT	14	x	14	2142	2142	26428	29731	33035	36338	41293	49552
LUFT	14	x	16	2142	2448	30203	33979	37754	41529	47193	56631
LUFT	14	x	18	2142	2754	33979	38226	42473	46721	53092	63710
LUFT	14	x	20	2142	3060	37754	42473	47193	51912	58991	70789
LUFT	14	x	22	2142	3366	41529	46721	51912	57103	64890	77868
LUFT	14	x	24	2142	3672	45305	50968	56631	62294	70789	84947
LUFT	14	x	26	2142	3978	49080	55215	61350	67485	76688	92025
LUFT	14	x	28	2142	4284	52856	59463	66070	72677	82587	99104
LUFT	16	x	16	2448	2448	34518	38833	43147	47462	53934	64721
LUFT	16	x	18	2448	2754	38833	43687	48541	53395	60676	72811
LUFT	16	x	20	2448	3060	43147	48541	53934	59328	67418	80902
LUFT	16	x	22	2448	3366	47462	53395	59328	65261	74160	88992
LUFT	16	x	24	2448	3672	51777	58249	64721	71193	80902	97082
LUFT	16	x	26	2448	3978	56092	63103	70115	77126	87643	105172
LUFT	16	x	28	2448	4284	60406	67957	75508	83059	94385	113262
LUFT	16	x	30	2448	4590	64721	72811	80902	88992	101127	121352
LUFT	16	x	32	2448	4896	69036	77665	86295	94924	107869	129442
LUFT	18	x	18	2754	2754	43687	49148	54609	60069	68261	81913
LUFT	18	x	20	2754	3060	48541	54609	60676	66744	75845	91014
LUFT	18	x	22	2754	3366	53395	60069	66744	73418	83430	100116
LUFT	18	x	24	2754	3672	58249	65530	72811	80092	91014	109217
LUFT	18	x	26	2754	3978	63103	70991	78879	86767	98599	118318
LUFT	18	x	28	2754	4284	67957	76452	84947	93441	106183	127420
LUFT	18	x	30	2754	4590	72811	81913	91014	100116	113768	136521
LUFT	18	x	32	2754	4896	77665	87374	97082	106790	121352	145623
LUFT	18	x	34	2754	5202	82520	92834	103149	113464	128937	154724
LUFT	18	x	36	2754	5508	87374	98295	109217	120139	136521	163826
LUFT	20	x	20	3060	3060	53934	60676	67418	74160	84272	101127
LUFT	20	x	22	3060	3366	59328	66744	74160	81576	92700	111240
LUFT	20	x	24	3060	3672	64721	72811	80902	88992	101127	121352
LUFT	20	x	26	3060	3978	70115	78879	87643	96408	109554	131465
LUFT	20	x	28	3060	4284	75508	84947	94385	103824	117981	141578
LUFT	20	x	30	3060	4590	80902	91014	101127	111240	126409	151690
LUFT	20	x	32	3060	4896	86295	97082	107869	118656	134836	161803
LUFT	20	x	34	3060	5202	91688	103149	114610	126072	143263	171916
LUFT	20	x	36	3060	5508	97082	109217	121352	133487	151690	182028
LUFT	20	x	38	3060	5814	102475	115285	128094	140903	160118	192141
LUFT	20	x	40	3060	6120	107869	121352	134836	148319	168545	202254

LUFT KLİMA SANTRALI HÜCRE DETAYLARI



LUFT KLİMA SANTRALI

HÜCRE DETAYLARI



Fan Hücresi

EC Fan Hücresi

EC fanlar tüm işlevsel gereksinimlerini tek ürün üzerinde bulunduran kompakt fan sistemleridir. Klasik plug fan uygulamalarına göre frekans konvertörü, sinüs filtresi, motor koruması, topraklama ve blandajlı kablo gibi ek ekipmanlara ihtiyaç duymayan boyutsal olarak daha az yer kaplayan ve daha kısa sürede montaj imkanı sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde ek işçilik ve maliyet gerektiren elektrik kontrol pano malzemeleri, topraklama ve görüntüleme için gerekli diğer aksesuarlara gerek kalmaz.

Kanat yapısı aerofil yapıdadır. Dıştan rotor yapısına sahip motor fab gövdesine direkt akupledir. EC Plug fanlar kanat, rotor ve motor sisteminin aynı anda statik ve dinamik balanslama yapılmasıyla balans sorunu olmadan sistem veriminin artmasını sağlamaktadır.

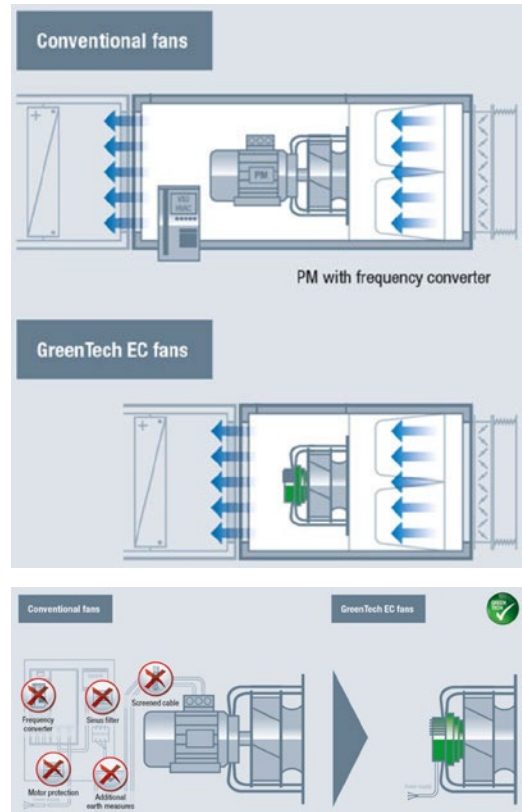
Klasik plug fan uygulamalarında verimler, motor verimi fan verimi ve invertör verimi olacak şekilde 3 ayrı şekilde ele alınır. EC fanlarda sistem verimi dikkate alınmakta ve tüm bileşenlerin tek gövdede olması nedeniyle daha yüksek verimlere sahip bir üründür. EC fanların hem kapasite aralıklarının artması hem de kolay ulaşılabilir hale gelmesiyle plug fanlardan EC plug fanların kullanımına geçiş hızlı bir şekilde devam etmektedir.

Plug Fan Hücresi

Motor, Plug fan ve Frekans Invertörünün bir araya getirilmesi ile oluşturulan fan hücresidir. Motordan fana olan güç aktarımında klasik kayış kasnaklı sistemlerdeki gibi bir sisteme ihtiyaç duymaz. Motor mili direkt olarak fan yatağına bağlıdır. Bu sayede klasik kayış kasnaklı sistemlerde % 15 - 20 civarında oluşan güç aktarım kayıpları % 1-3 oranlarına düşürülmektedir.

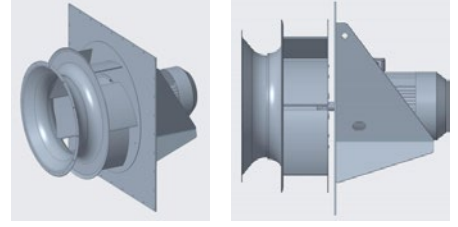
Kayış kasnaklı sistemlerde motor devri ile fan devri arasındaki oranlamayı kasnak ölçüleri ile ayarlanabiliyor ancak plug fan sistemlerin motor mili fan yatağına direkt bağlı olduğundan motorun devri fan devrine eşit olmaktadır. Devir kontrolünü frekans invertörü ile motor devrinin ayarlanması ile yapılmaktadır.

Genel havalandırma, konfor klima santralleri, hijyen klima santralleri, endüstriyel klima olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle hassas kontrolün ve kolay temizlenebilirliğin gerekli olduğu hijyen uygulamalarında kesinlikle tercih edilmektedir.



Endüstriyel Fan Hücresi

Endüstriyel uygulamalarda özel pişirme ve kurutma odalarında üretilen sıcak havanın fırın içerisinde sirkülasyon edilmesi gerekmektedir. Klima santrallerinde kullanılan standart fan çözümleri bu özel şartları sağlayamadığından yüksek sıcaklığa dayanıklı, elektrik motorunun hava akımının dışında bırakıldığı, kıvılcım çıkarmasını önleyecek mekanik aksamla sahip endüstriyel fan hücresi tasarımı yapılmıştır. Standart olarak plug fan kullanılmaktadır. İhtiyaca göre direkt bağlantılı yada kayış kasnak güç aktarım organıyla imal edilebilmektedir. Endüstriyel fanlar ATEX sertifikasına sahiptir.



DX / Soğutma Batarya Hücresi

Klima santrallerinde ısıtma, soğutma, nem alma işlemlerinin yapıldığı hücredir. Bataryalar kullanılan akışkan tipine göre genel olarak sulu sistem ve gazlı sistem olarak iki tipi ayrılmaktadır. Sulu sistemlerde ısıtma ve soğutma için gerekli olan şartlandırılmış su kazan ve Chiller'den sağlanmaktadır. Gazlı sistemlerde ise klima santrali VRF ünite bağlantısı yapılmaktadır. Uygulama tipine göre VRF ünitesi ayrı veya klima santrali ile aynı gövde içerisinde konumlandırılabilir. Bataryaların yapılarını oluşturan özellikleri gövde, lamel yüzeyi, kolektör, eşanjörü geometrisi, sıra sayısı ve devre sayısı, hatve olarak sınıflandırılabilir.

Gövde

Bataryanın gövde yapısını oluşturan sac aksam olarak tanımlanabilir. Uygulama tipine göre farklı sac özellikleri ve kalınlıklarında imal edilmektedir. Sac kalınlığı olarak 1,0 mm - 1,2 mm, sac malzeme özelliği olarak galvaniz, boyalı, magneliz, paslanmaz, blygold kaplamalı olarak sınıflandırılabilir. Özellikle yoğunlaşmanın gerçekleştiği soğutma bataryalarında mutlaka korozyon direnci artırılmış sac veya Blygold kaplı gövde kullanılması önerilmektedir.

Lamel Yüzeyi

Bataryanın ısı transfer alanını oluşturan alüminyum, çelik veya bakırdan imal edilen yüzeylerdir. Bu yüzeylerin batarya performansına direk etkisi olduğundan, yüzeylerin korozyona karşı korunması çok önemlidir. Bataryalarda yüzey kaplama tipleri Blygold kaplama, Hidrofilik kaplama, Epoxy kaplama gruplandırılabilir.

Blygold Kaplama;

BlyGOLD PoluAl XT adı verilen Alüminyum pigmentli Poliüretan korozyon kaplama sistemi kendi adına tüm dünyada patentlidir. Devrim niteliğindeki bu ürün korozyon önleme ve korozyona bağlı ısı değişiciler ve metal yüzeylerde zaman içerisinde oluşan %20 varan kapasite kayıplarını önlemektedir. İçeriğindeki alüminyum pigmentler sayesinde batarya kapasite kayıpları minimum da gerçekleşmektedir. (kanat geometrisine bağlı olarak test değerleri % 0-3 aralığındadır.) Hava tarafı basınç kayıpları kanat geometrisine bağlı olarak % 0-5 aralığındadır. ASTM B117 Nötr-Tuz testi dayanımı 11.000+ saat, ASTM B287 Asit-Tuz testi dayanımı 4000+ saattir. Uygulama kalınlığı 25-30-micron olup UV dayanımı mükemmeldir.



Kolektör

Bataryaya akışkan giriş ve çıkışlarının yapıldığı bağlantı borularıdır. Malzeme olarak, bakır veya çelik olarak imal edilebilmektedir.

Sıra Sayısı ve Devre Sayısı

Bataryanın hava geçiş yönünde kaç adet boru yerleştireceğini sıra sayısı tanımlamaktadır. Devre sayısı ise; akışkanın batarya içerisinde belirli akış hızı ve basınç kaybı bağlı olarak toplam giriş çıkış sayısını tanımlamaktadır.

Hatve

Batarya lamellerinin arasındaki mesafeyi tanımlamaktadır. Bu mesafenin azalması bataryanın daha fazla ısı transferi yüzey alanına sahip olmasını sağlarken hava tarafı basınç kaybının artmasına neden olacaktır.

Batarya Geometrisi;

Batarya içerisinde akışkanın akışını sağlayan boru çaplarını ve bu boruların batarya kesitine yerleşiminin ölçülendirmesini tanımlamaktadır.

Geometri	X ölçüsü	Y ölçüsü	Boru Çapı
32x28 1/2	27,5 mm	31,75	1/2
38x33 5/8	33	38,1	5/8
25x22 3/8	21,65	25	3/8

Sulu Batarya Hücresi

Isıtma ve soğutma ihtiyaçlarında akışkan olarak şartlandırılmış suyu kullanan batarya hücreleridir. Isıtma için sıcak suyu kazandan, soğutma için soğuk suyu Chiller'den sağlanmaktadır.

Hücrede damla tutucu, drenaj tavası ve toplu sifon standart olarak uygulanmaktadır. Damla tutucular ABS imal edilen özel forma sahip profillerden üretilmektedir. Alternatifli alüminyum özel profil damla tutucu opsiyonel olarak sunulmaktadır. Endüstriyel uygulamalarda alüminyum damla tutucu standarttır.



Ultraviyole Lambalı Batarya Hücresi

Batarya hücreleri içerisinde yoğuşmadan kaynaklı ıslak hacim oranı diğer hücelere göre daha yüksektir. Hücre yüzeylerinde oluşan nem yeterli sürelerde ve yöntemler ile ortamdan uzaklaştırılmaz ise bakterilerin oluşması için uygun yaşam şartları sağlamaktadır. Bu durumlarda bakterilerin oluşumunu engellemek için UV lamba uygulaması yapılarak bakterilerin oluşumunun önüne geçilmiş olur.

Isıtma-soğutma bataryalarının arasına yerleştirilen UV lambaları hem bataryalara hem de soğutma bataryası drenaj tavalarına hizmet vermektedir.



Blygold Batarya Hücresi

BlyGOLD Refamac 3509 / 3800 adı verilen alüminyum pigmentli poliüretan korozyon kaplama sistemi kendi adına tüm dünyada patentlidir. Devrim niteliğindeki bu ürün korozyon önleme ve korozyona bağlı ısı değişiciler ve metal yüzeylerde zaman içerisinde oluşan %20 varan kapasite kayıplarını önlemektedir. İçeriğindeki alüminyum pigmentler sayesinde batarya kapasite kayıpları minimum da gerçekleşmektedir.

Blygold metalik yüzey koruması sayesinde 7500 saat Tuz testi dayanımı temin edilir.



Drenaj Sistemi

Drenaj tavası, eğimli ve PP malzemesinden imal edilmektedir. Malzeme teknik özellikleri açısından doğal izolasyonludur. Bu sayede drenaj tava alt izolasyonuna gerek kalmaz ve tava altında yoğuşma meydana gelmemektedir.

PP Malzemeden üretilen tavanın klasik sac tavalara göre avantajları;

- PP malzemeden imal edildiğinden ek ısı izolasyonuna gerek yoktur.
- 10 mm et kalınlığı sayesinde üzerine gelen insan yükleri altında deforme olmaz.
- Tava altı ek izolasyonuna gerek yoktur.
- Eğimli yapısıyla hızlı drenaj sistemi
- Antibakteriel özelliği ile hijyene uyumludur.

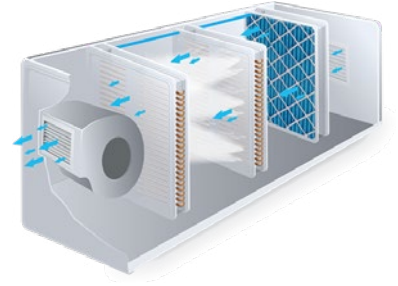


Nemlendirme Hücresi

İklimlendirme proseslerinde nemin kontrol altında tutulması insan sağlığı açısından önemlidir. Konfor uygulamalarında nem oranı %40 - %60 aralığında tutulması; astım hastalığı, alerjik nezle, deri hastalıkları vb. bir çok hastalığın oluşum şartlarını engelleyecektir.

Nemlendirme konfor uygulamalarının dışında endüstriyel proses uygulamalarında da önemlidir. Uygulama tipine göre yüksek veya düşük nem değerlerine ihtiyaç duyulabilir.

Klima santrallerinde nemlendirme sistemleri genel olarak Yüksek Basıncılı Nemlendirme, Buharlı Nemlendirme ve Evaporatif Nemlendirme olarak üç tipte yapılmaktadır. Bunların dışında endüstriyel tesislerin sahip olduğu hazır buharların klima santrali içerisinde kullanıldığı özel uygulamalarda yapılmaktadır.

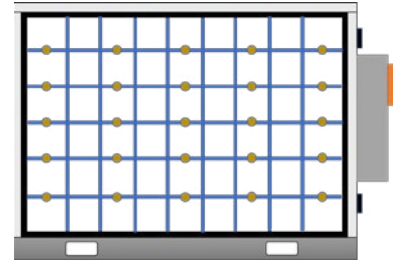


Yüksek Basıncılı Nemlendirme Hücresi

Yüksek basınçlandırılan suyun nozul sistemi ile küçük parçacıklara ayrılıp havanın gizli ısısından yararlanılarak küçük su parçacıklarının buharlaşması mantığına göre çalışan sistemdir.

Sistem elemanları;

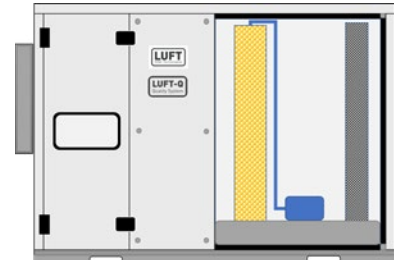
- Basınçlandırma Pompası
- Nozul Ağ Sistemi
- Drenaj Tava
- Kontrol Ünitesi, Kapaiste Kontrol Ünitesi



Evaporatif Petli Nemlendirme Hücresi

Havanın gizli ısısından faydalınarak uygulanan nemlendirme sistemidir. Sistem elemanları; pet sistemi, sirkülasyon pompası, su havuzu, su tesisatı, pislik tutucu, damla tutucu, dağıtıcı fişkiye sisteminden oluşmaktadır.

Su havuzu PP özel paslanmaz malzemeden imal edilir, su dağıtım nozulları ve fittingsleri 316 kalite paslanmaz malzemedendir.



Buharlı Nemlendirme Hücresi

Klima santrali içerine konumlandırılan paket tip cihazların kullanılmasıyla yapılmaktadır. Elektrotlu ve ısıtıcı tip sudan buhar üreten tipleri mevcuttur. Ünitelerde üretilen buhar difüzör yardımı ile havaya aktarımı sağlanmaktadır.

Elektrotlu Buharlı Nemlendirme: su silindiri ve içerisine yerleştirilmiş elektrotlardan oluşmaktadır. Silindir içerisinde bulunan su elektrotlar ile temas ettiğinde elektrik devresi kapanır ve oluşan direnç ile su ısınır. Sonrasında buhar oluşumu sağlanır.

Isıtıcı Tip Buharlı Nemlendirici: Buhar ünitesi içerisine yerleştirilen ısıtma elemanlarının suyu ısıtması mantığına göre çalışmaktadır.

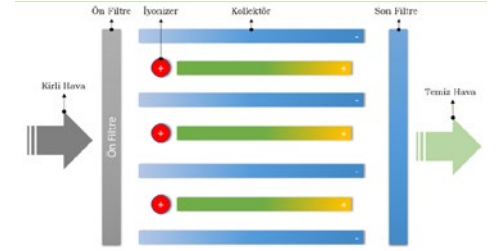


Filtre Hücresi

Elektro Statik Filtre Hücresi

Yoğun olarak yağ ve kokunun olduğu endüstriyel mutfak uygulamalarında bu yağ ve kokunun atmosfere atılmadan önce arındırılması gerekmektedir.

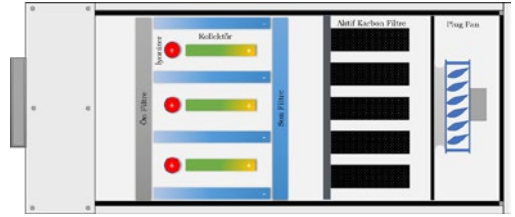
Elektrostatik filtrenin çalışma prensibi; ön filtreleme bölümünde gözle görünür parçacıkların filtreleme işlemi yapılmaktadır. Hava içerisinde bulunan 0,3 mikron olan parçacıklar yüksek elektrik yüküyle yüklenmiş olan iyonizer bölümünde pozitif yükü yüklenmektedir. Bir yüzeyi negatif diğer yüzeyi pozitif yükü yüklü kolektör yüzeyinden geçen pozitif yükü yüklenmiş parçacıklar negatif yüklü yüzeylere yönelenerek yapışmaktadır. Bu sayede hava yağ parçacıklarından temizlenmiş olmaktadır. Son filtre bölümü ise cihazın durması durumunda yada ilk çalışma esnasında biriken parçacıkların koparak fan hücresine gitmesini önlemektedir



Aktif Karbon Hücresi

Hava içerisinde bulunan koku moleküllerinin kimyasal arıtımı için kullanılmaktadır. Aktif karbon yüzeyleri binlerce küçük gözeneklerden oluşmaktadır. Bu gözeneklerden hava içerisindeki koku molekülleri kimyasal reaksiyona girerek havanın koku arıtımı yapılmaktadır.

Aktif karbon kartuşları yenilenebilir ve tekrar doldurulabilir özelliğine sahiptir.

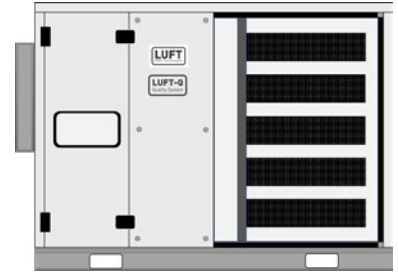


Torba Filtre Hücresi

Klima santralinde hassas filtreleme için kullanılmaktadır. EN 779 standartına göre M5, M6, F7, F8, F9 olarak isimlendirilmektedir. Standart filtre kesit ölçüleri olan 592x592 mm (Tam Filtre) ve 592x287 mm (Yarım Filtre) olarak uygulanmaktadır. 300 ve 600 mm cep boyunda iki alternatifi vardır. Filtre ömrünü artırmak için öncesinde Panel Filtre kullanılması önerilmektedir. Güncellenen filtre standartına bağlı olarak basınç kaybı hesabı aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Aşağıdaki hesaplama sonuçlarından hangisi daha düşük çıkıyorsa torba filtrenin final basınç kaybı değeri olarak kabul edilmektedir.

- DPinit + 100 Pa
- DPinit x 3

DPinit :Filtre başlangıç basınç kaybı (Pa)

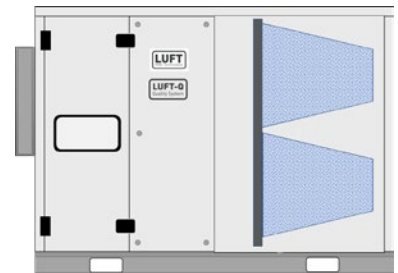


Panel Filtre Hücresi

Klima santralinde ön filtreleme için kullanılmaktadır. EN 779 standartına göre G3, G4 olarak isimlendirilmektedir. Standart filtre kesit ölçüleri olan 592x592 mm (Tam Filtre) ve 592x287 mm (Yarım Filtre) olarak uygulanmaktadır. 42 mm ve 48 mm kalınlığında iki alternatifi vardır. Klima santrali ilk devreye alınmadan önce mutlaka takılı olduğundan emin olunmalıdır ve ek devreye alma çalışması sonrasında değiştirilmelidir. Güncellenen filtre standartına bağlı olarak basınç kaybı hesabı aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Aşağıdaki hesaplama sonuçlarından hangisi daha düşük çıkıyorsa torba filtrenin final basınç kaybı değeri olarak kabul edilmektedir.

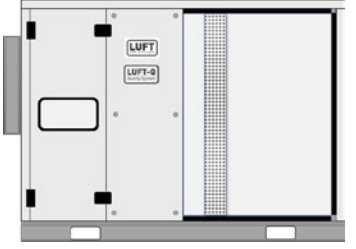
- DPinit + 50 Pa
- DPinit x 3

DPinit :Filtre başlangıç basınç kaybı (Pa)



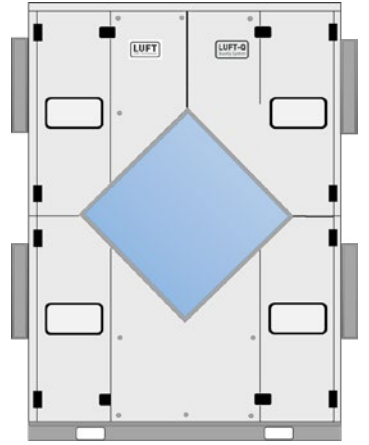
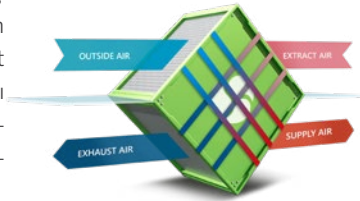
Isı Geri Kazanım Hücresi

Isı geri kazanım; iklimlendirme proseslerinden birinin yada bir çoğunun uygulandığı ortam havasının belirli süre sonrasında hava kalitesi bozulmakta ve ortamda taze hava ihtiyacı doğmaktadır. Isıtma veya soğutma enerjisi yüklenmiş ortam havasının sahip olduğu bu enerji dış ortama atılmadan önce taze hava ile karışmadan yada kısmi karışarak aralarında ısı transferi gerçekleştirilir. Bu sayede taze havanın ihtiyaç duyduğu ısıtma yada soğutma yükü aşağı düşürülmüş olur. Bu sisteme klima santralinde ısı geri kazanım işlemi olarak isimlendirilmektedir. Uygulama tiplerine göre klima santralin Plakalı Isı Geri Kazanım, Rotorlu Isı Geri Kazanım, RunAround Isı Geri Kazanım, Heat Pipe Isı Geri Kazanım olarak dört tipi bulunmaktadır.



Plakalı Isı Geri Kazanım Hücresi

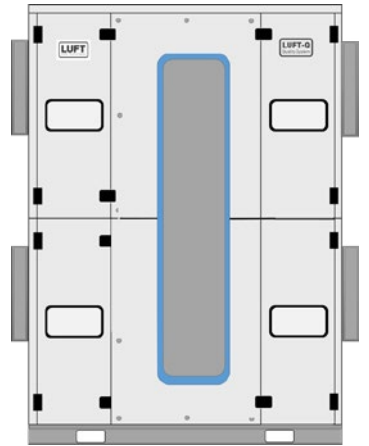
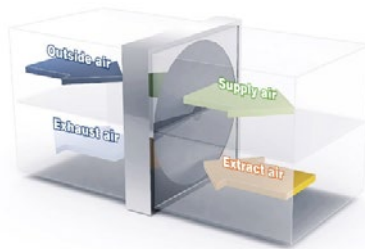
Egzoz ve taze havanın birbirine karışmadan farklı geçiş kesitlerinin bulunduğu alüminyum levhalardan oluşan ısı geri kazanım üniteleridir. Akış tipine göre çapraz ve zıt akışlı olarak kullanılabilir. Taze hava ve egzoz hattı arasındaki kaçak oranı çok düşük olduğundan özellikle hijyen uygulamalarında sıkça tercih edilen bir yöntemdir. Ortalama verim değerleri %55-75 aralığında değişmektedir. Çalışma şartlarına bağlı olarak üzerinde yoğunlaşma gerçekleşme riski vardır. Buna bağlı olarak hava çıkış taraflarında drenaj tavaları kullanılmaktadır. Standart olarak hava giriş kısımlarında minimum G4 sınıfı filtre kullanılması verimlilik açısından önerilmektedir.



Free Cooling; mevsimlerin geçiş dönemlerinde istenen ortam şartları dış ortam şartlarına yakın değerlerde oluşmaktadır. Bu dönemlerde dış ortam havasına minimum oranda ısıtma veya soğutma işlemi yapılarak iklimlendirme işlemi minimum enerji tüketimi ile sağlanabilmektedir. Free Cooling prosesinin ısı geri kazanım tipleri içerisinde hem uygulaması hem de kontrolünün en kolay olduğu ısı geri kazanım tipi plakalı ısı geri kazanımdır.

Rotorlu Isı Geri Kazanım Hücresi

Rotorlu tip ısı geri kazanım sistemleri, ondüleli alüminyum levhaların bir araya getirilmesi ile oluşan dairesel kesitli eşanjörün ayrılmış yüzeyler üzerinden geçen sıcak ve soğuk hava arasında ısı ve nem transferinin gerçekleştirildiği yüksek verimli sistemlerdir. Uygulama tipine gören %85 değerlerine varan verim değerleri yakalanabilmektedir. Önlem alınmadığı durumlarda egzoz havasından taze havaya %5 civarında hava kaçağı gerçekleşmektedir. Plakalı ısı geri kazanım sistemlerine göre hem kapladıkları alanların daha az olması hem de daha yüksek verim değerlerine sahip olması nedeniyle daha avantajlı sistemlerdir.



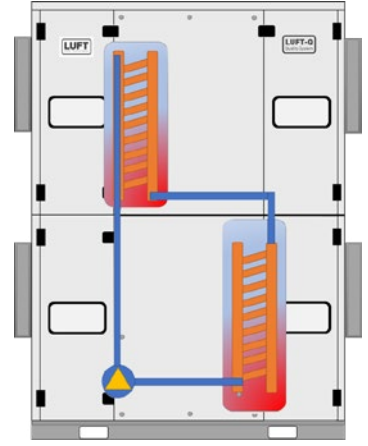
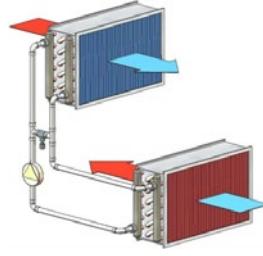
Rotor dönüşü 10-20 d/dak oranlarına gerçekleşmektedir. Rotor motorun sağladığı dönme kuvvetini kayış kasnak sistemi ile rotora aktarmasıyla gerçekleşmektedir. Egzoz havasının taze havaya karışmasının önlenmesi için Sürpürme Bölgesi kullanılarak engellenebilmektedir. Taze havanın egzoz havasını süpürebilmesi için taze hava tarafının egzoz havasına göre daha yüksek basınçta olması gereklidir. Bu basınç değerlerine bağlı olarak uygulanması gereken süpürme bölgesi özellikleri aşağıdaki gibidir.

- 0-200 Pa arasında ise süpürme alanına gerek yok
- 200 – 500 Pa arasında ise 2 x 5 derece olarak uygulanır
- 500 – 800 Pa arasında ise 2 x 2,5 derece olarak uygulanır

Runround Isı Geri Kazanım Hücresi

Taze hava ve egzoz havası hattına konumlandırılan sulu tip ısı değiştiricileri içerisinde sirkülasyon pompasıyla kapalı devre olarak dolaştırılan su, taze hava hattı ve egzoz hattı arasında ısı geri kazanım sağlayan sistemleridir. Sistem elemanları;

- Taze hava hattı sulu tip ısı değiştiricisi
- Egzoz hattı sulu tip ısı değiştiricisi
- Sirkülasyon pompası
- Servis vanaları
- Pislik tutucu
- Genleşme tankı
- Hava pirjörü



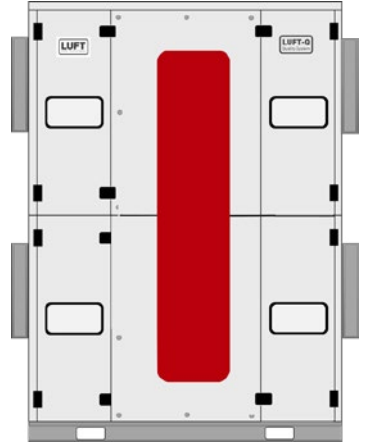
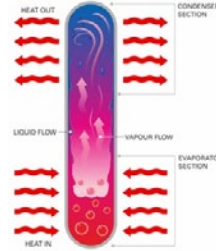
Ekipmanlarından oluşmaktadır. Uygulama bölgesine göre sistemdeki suya donmaya karşı önlem olması için %10 - %35 arasında glikol ilave edilmektedir. Bu sistemde taze hava hattı ile egzoz hattı aynı santral gövdesi olabileceği gibi, ikisinde farklı alanlarda konumlandırılabilir. Bu yönü rotorlu ve plakalı tip ısı geri kazanım tiplerine göre büyük avantaj sağlamaktadır. %30 - %55 verim aralığında çalışmaktadır. Bu sistemde de plakalı ısı geri kazanımında olduğu gibi kaçak oranı çok düşüktür. Bu nedenle özellikle hastane hijyen uygulamalarında tercih edilmektedir.

Heat Pipe Isı Geri Kazanım Hücresi

Heat pipe ısı geri kazanım sistemi kapalı devre ısı eşanjöründen ve içerisine basınçlandırılmış olarak konulmuş soğutucu akışkandan oluşmaktadır. Sistemde ek enerji sağlayıcı veya elektrik tüketen herhangi bir ekipman bulunmamaktadır.

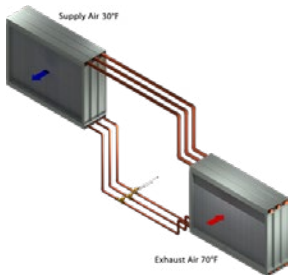
Çalışma prensibi; soğutucu akışkan üzerinden geçen yüksek sıcaklıktaki havadan ısı çekerek buharlaşması, buharlaşan soğutucu akışkanın düşük sıcaklıktaki havaya ısı vererek yoğunlaşması ile çevrimi tamamlaması mantığıyla çalışır. %55 civarında verim değerlerine ulaşılabilir.

Burada belirleyici olan yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklıktaki hava değerleri ve heat pipe eşanjörünün doğru boyutlandırılmasıdır. Rotorlu ısı geri kazanım sistemi gibi küçük alanlar kaplaması ve düşük servis ihtiyacı nedeniyle tercih edilen bir sistemdir.

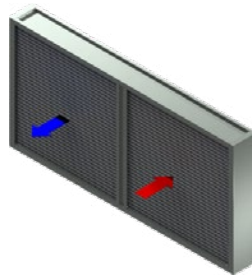


Heat Pipe Uygulama Tipleri

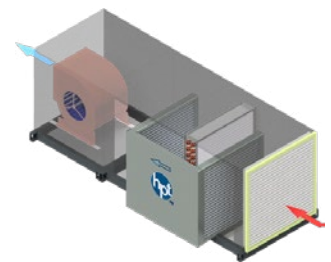
Ayrık Isı Geri Kazanım Uygulaması



Tek Gövde Isı Geri Kazanım Uygulaması



Nem Alma Isı Geri Kazanım Uygulaması (At Nalı)



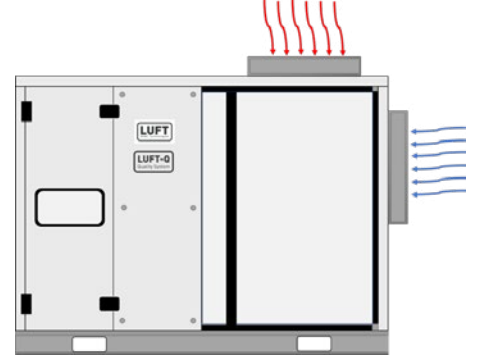
Karışım Hücresi

Karışım hücreleri hava kalitesinin düşük olmadığı egzoz havası ile taze havanın belirlenen oranlarda karıştırılması için uygulanan hücre tipleridir. Bu sayede şartlandırılmış olan egzoz havasının enerjisinden yararlanarak taze hava ısıtma veya soğutma yüklerinin azalması sağlanmaktadır. Eğer egzoz havası koku, yağ vb. Yaşam konfor şartlarını olumsuz etkileyecek durumlar barındırıyor ise karışım yapılmaması önerilmektedir.

Tek Fanlı Karışım Hücresi

Tek fanlı karışım hücreleri dönüş havası ve taze hava için tek fanın kullanıldığı sistemlerdir. Egzoz fanı bulunmamaktadır. Damperler manuel veya damper motoru ile oransal veya on/off olarak kontrol edilirler.

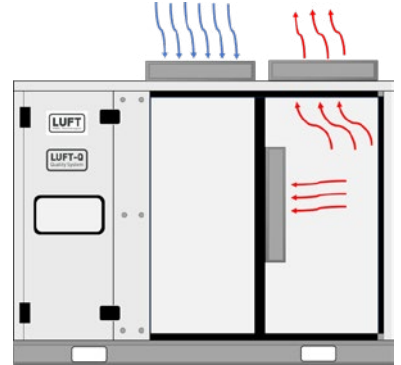
Damper seçimlerinde hava debisinin her bir damperde %100 oranında geçişi esas alınarak seçim yapılır. Maksimum damperler üzerindeki hava hızı 5 m/s dir.



Çift Fanlı Karışım Hücresi

Çift fanlı karışım hücreleri egzoz havası için ayrı taze hava için ayrı fanın kullanıldığı sistemlerdir. Taze havaya egzoz havasının belirli bir kısmı karıştırılarak karışım sağlanmaktadır. Sistemde 3 adet damper bulunmaktadır. Bu damperler manuel veya oransal yada on/off damper motorlarıyla senkonize çalışacak şekilde kontrol edilirler.

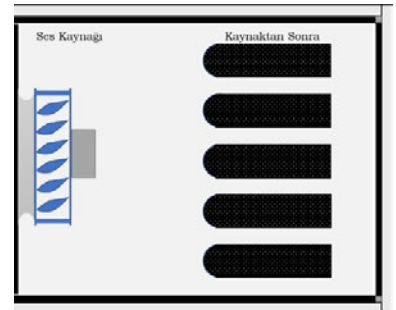
Çift fanlı karışım hücresinde dikkat edilmesi gereken önemli nokta, dönüş havası hücresinin taze hava hücresine göre sürekli pozitif basınçta kalacak şekilde konumlandırılmalıdır. Aksi uygulamada taze hava egzoz havasına kaçak olacaktır ve sistem istenilen değerlerde çalışmayacaktır.



Susturucu Hücresi

Klima santrallerindeki ana ses kaynağı fan ve motor grubudur. Kaynaktan çıkan bu sesin alıcı ortamlara ulaşmadan sönümlenmesi gerekmektedir. Klima santrallerinde susturucu hücreleri bu amaçla kullanılmaktadır. Bazı durumlarda susturucular klima santrali içerisinde değil alıcı ortama yakın kanal sistemleri içerisinde de konumlandırılabilirler. Susturucular kulis adını verdiğimiz sac kutucular içerisine doldurulan ve ses yutumu yüksek olan kaya yününden imal edilmektedir. İstenen ses yutumu değerine göre bu kulislerin adetleri, uzunlukları ve hücre içerisindeki konumlandırılmaları farklılık gösterebilmektedir.

Hijyen uygulamalarda kulisler üzerinde özel gümüş kaplama kullanılır.



LUFT-Control Sistemleri

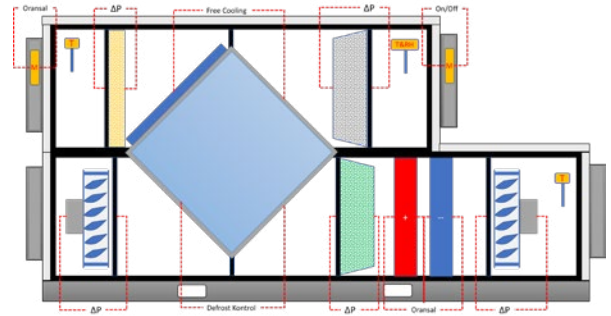
LUFT-Control sistemleri; istenen ortam şartlarının en verimli şekilde sağlanabilmesi için tam kontrollü otomasyon sistemleri içeren paket kontrol sistemleridir. Tüm LUFT klima santralleri kullanım tiplerine göre LUFT-Control sistemleri ile üretilmektedir. LUFT-Control sistemleriyle aşağıdaki kontrollerin yapılması mümkündür. LUFT Otomasyon ve IOT cihazlarına akıllı telefonlar üzerinden bluetooth ile bağlanılarak tüm çalışma verileri anlık olarak takip edilebilir.

- Nem Sıcaklık kontrolü
- Sabit, Değişken hava debisi kontrolü
- Yangın Senaryosu kontrolü
- Filtre kirlilik kontrolü
- Oransal veya On/Off batarya kapasite kontrolü
- Zamana bağlı çalışma kontrolü
- Damper kontrolü
- Hava kalite kontrolü
- Fan arıza alarmı, Motor arıza alarmı, Filtre kirlilik alarmı, Yangın alarmı, Donma alarmı, Elektrikli ısıtıcı arıza alarmı, Vibrasyon alarmı



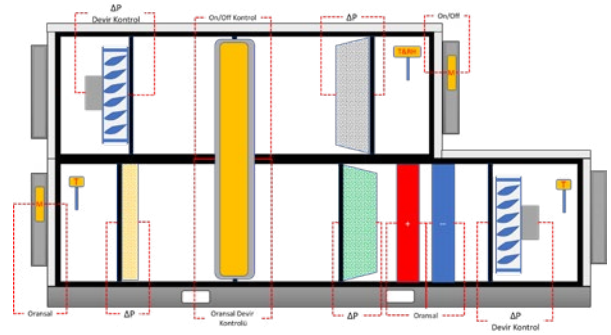
Plakalı Isı Geri Kazanımlı Santral Otomasyonu

- Nem ve sıcaklık kontrolü
- Fan devir kontrolü (sabit basınç – sabit debi)
- Filtre kirlilik kontrolü
- Oransal, On/Off damper kontrolü
- Free Cooling kontrolü
- Oransal, On/Off batarya kapasite kontrolü
- Donma Kontrolü



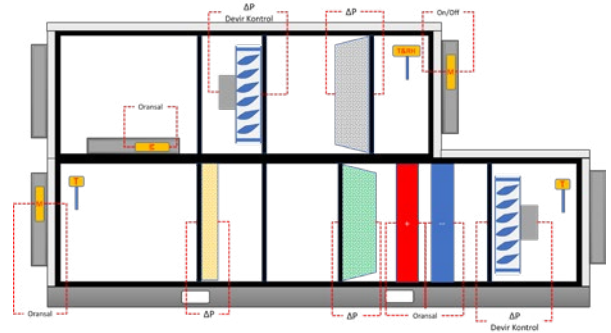
Rotorlu Tip Isı Geri Kazanımlı Santral Otomasyonu

- Nem ve sıcaklık kontrolü
- Fan devir kontrolü (sabit basınç – sabit debi)
- Filtre kirlilik kontrolü
- Oransal, On/Off damper kontrolü
- Oransal, On/Off batarya kapasite kontrolü
- Rotor On/Off ve Oransal devir kontrolü

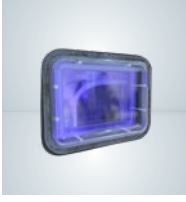


Karışım Hücreli Santral Otomasyonu

- Nem ve sıcaklık kontrolü
- Fan devir kontrolü (sabit basınç – sabit debi)
- Filtre kirlilik kontrolü
- Oransal, On/Off damper kontrolü
- Free Cooling kontrolü
- Oransal, On/Off batarya kapasite kontrolü
- Karışım oranı Oransal veya On/Off kontrolü



AKSESUARLAR



Gözetleme Camı

Klima santrali hücre içerisinde görüntülenmesi için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Fan Hücresi, Filtre Hücresi, Nemlendirme Hücresi



Bakım Şalteri

Bakım esnasında klima santraline veya ilgili hücreye gelen gücü kesmek için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Fan hücresinde kullanılmaktadır.



Led Aydınlatma

Klima santrali hücre içerisinde aydınlatması için kullanılmaktadır. 300 x 300 mm, 25 Watt.

Kullanıldığı Hücreler

Fan, filtre hücrelerinde kullanılabilir.



Fark Basınç Anahtarı

Klima santrali içerisinde istenilen noktada ki set edilen basınç değerine ulaşıldığı bilgisinin alınması için kullanılmaktadır. 0-500 Pa aralındaki değerlere set edilebilmektedir.

Kullanıldığı Hücreler

Fan hücresi, Filtre hücresinde kullanılmaktadır.



Kapı Koruma Anahtarı

Servis kapsının açık kapalı konum bilgisini aktarmak için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Tüm hücrelerde kullanılabilir.



Damper Motoru

Damperlerin açıklık ayarlarının yapılması için kullanılmaktadır. On/Off ve oransal kontrol tipleri bulunmaktadır. Çalışma tipi olarak Yay Geri Dönüşlü veya Yay Geri Dönüşsüz olarak iki tipi bulunmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Damper olan her hücrede kullanılmaktadır.



Kapı Durdurucu

Servis esnasında kapının kapanmasını mekanik olarak engellemek için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Tüm hücrelerde kullanılabilir.



Donma Termostatı

Sulu batarya hücrelerinde bataryanın donma koruması için kullanılır.

Kullanıldığı Hücreler

Batarya hücrelerinde kullanılır.



Batarya Vanası

Bataryalara gönderilecek olan su debisinin ayarlanması için kullanılmaktadır. On / Off veya Oransal kontrol yapılması mümkündür. 2 yollu ve 3 yollu alternatifleri mevcuttur.

Kullanıldığı Hücreler

Sulu batarya hücrelerinde kullanılmaktadır.



Nem ve Sıcaklık Sensörü

Bulunduğu ortamın bağıl nem ve kuru termometre sıcaklık değerini anlık olarak okumak için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Tüm hücrelerde kullanılabilirler.



PANİK BUTON

Acil durumlarda klima santrali gelen ana gücü kesmek için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Fan Hücrelerinde kullanılmaktadır.



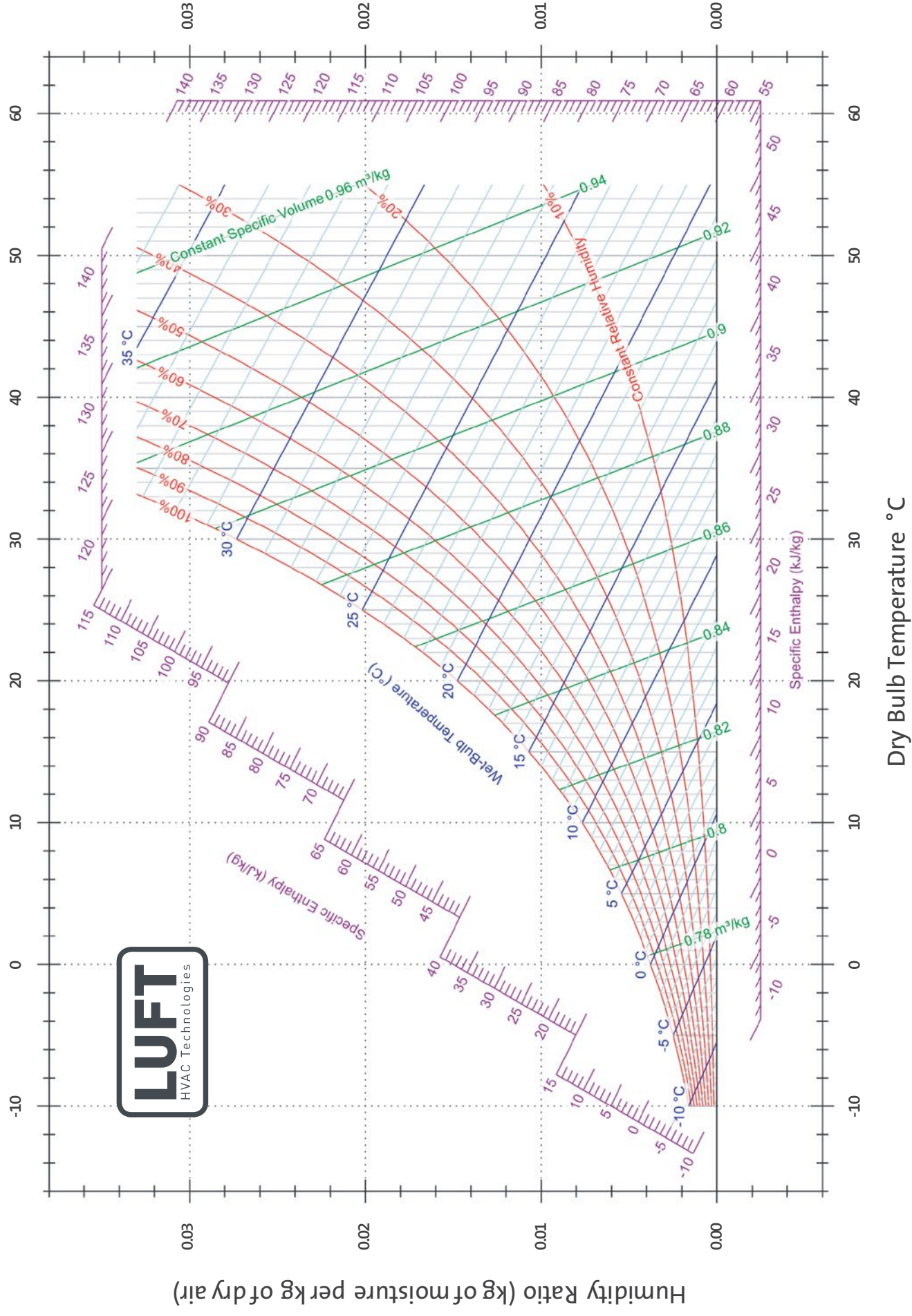
Frekans Konvertörü

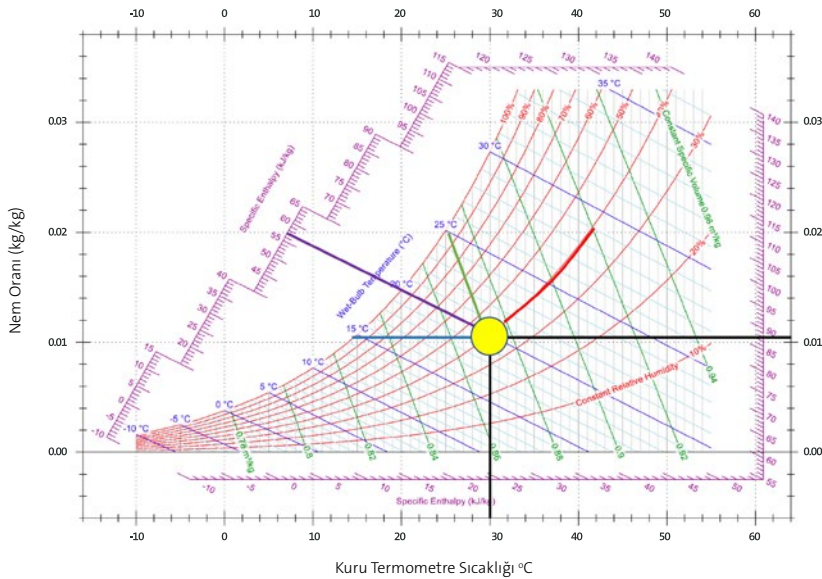
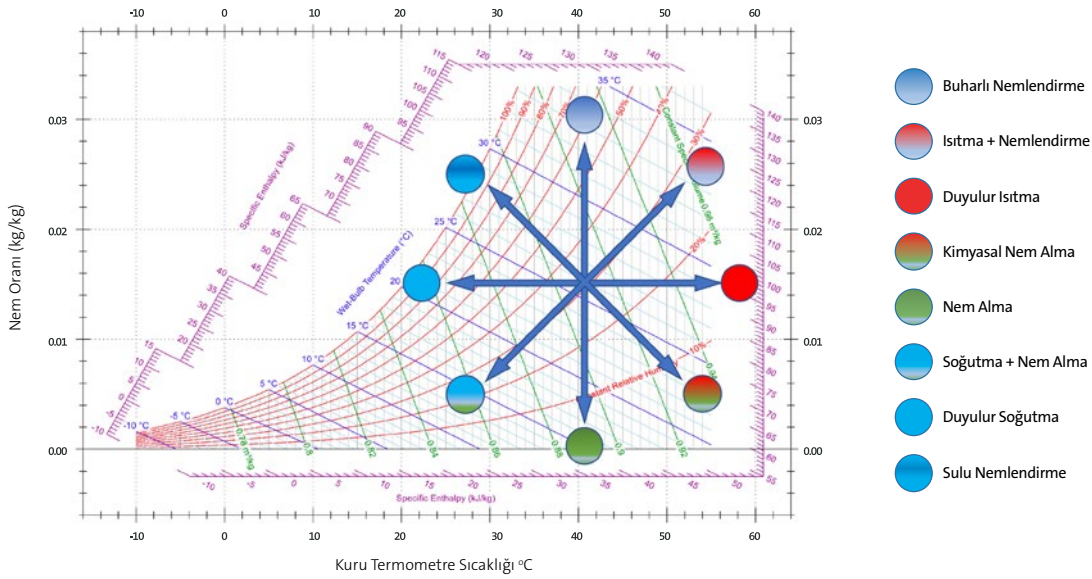
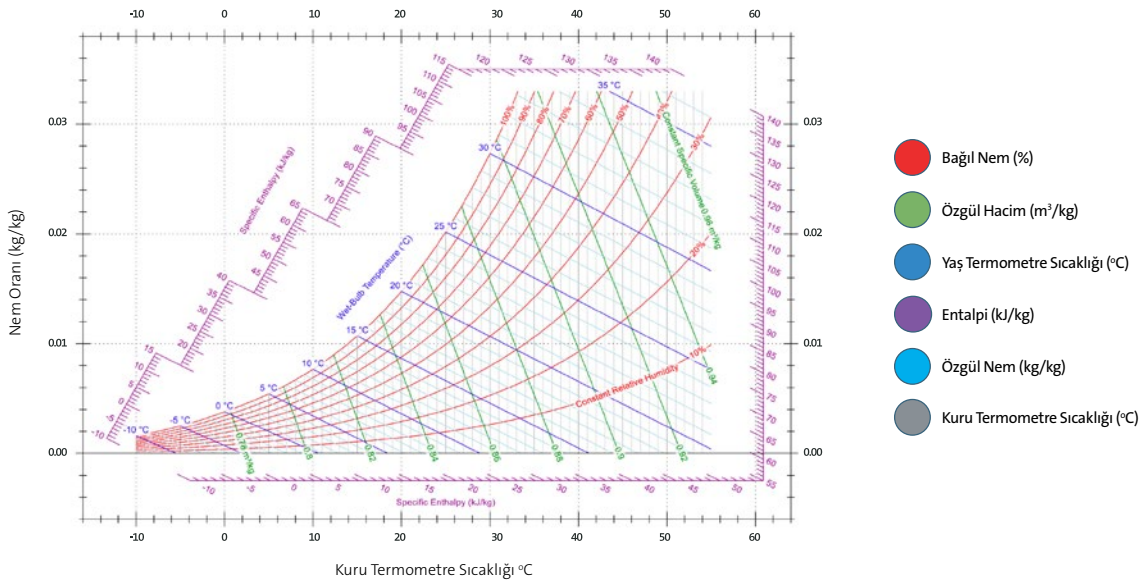
Motor devrinin oransal kontrolü için kullanılmaktadır.

Kullanıldığı Hücreler

Fan hücrelerinde kullanılmaktadır.

Psychrometric chart (SI Units, Sea Level, Barometric pressure: 101.325 kPa)





Nokta Analizi

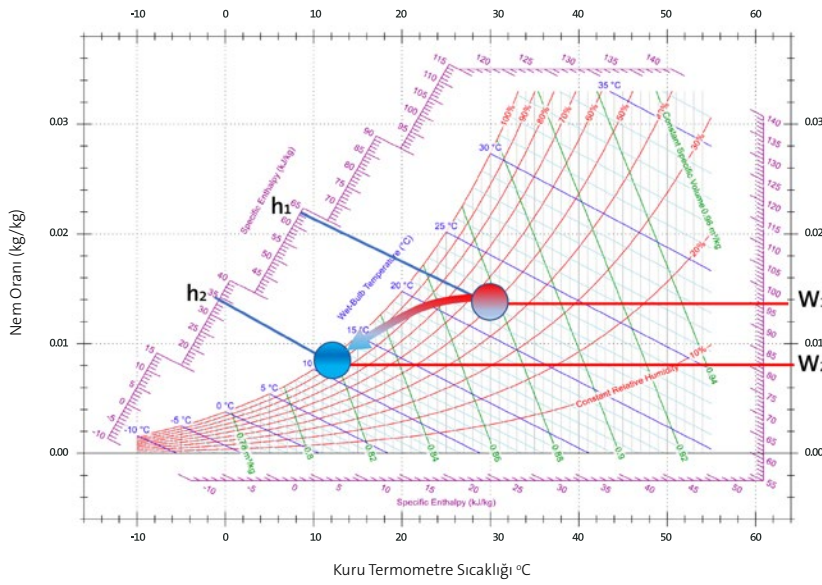
İki özelliği verilen havanın diğer özelliklerinin belirlenmesi :

Kuru Termometre Sıcaklığı = 30 °C

Yaş Termometre Sıcaklığı = 20 °C

Grafikten Okunan Değerler:

Bağıl Nemi = %39,2
 Entalpi = 56,81 kJ/kg
 Özgül Nemi = 0,01042 kg/kg
 Özgül Hacmi = 0,873 m³/kg
 Çiğ Noktası Sıcaklığı = 14,6 °C



Havanın Soğutulması

$$Q = V \times \rho \times \Delta h$$

$$W = V \times \rho \times \Delta W$$

Hacimsel Hava Debisi = 9000 m³/h
 Dış Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 30 °C, %50
 İstenen Çıkış Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 12,5 °C, %98

İstenenler:

- Gerçekleşen toplam soğutma gücü
- Gerçekleşen yoğunlaşma miktarı

Giriş Noktası:

Entalpi: 64,32 kJ/kg

Özgül Nem: 13,37 g/kg

Özgül Hacim: 0,877 m³/kg

Çıkış Noktası:

Entalpi: 34,97 kJ/kg

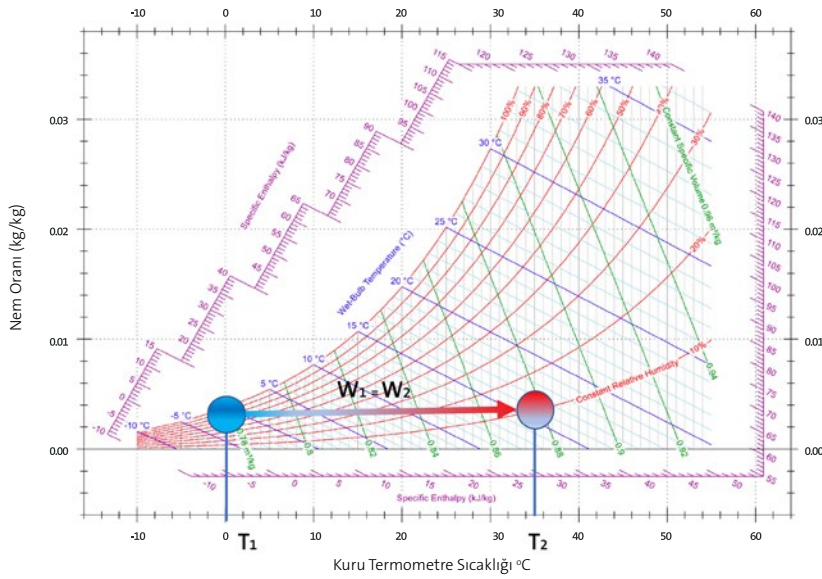
Özgül Nem: 8,88 g/kg

$$Q = [(9000/3600)/0,877] \times (64,32 - 34,97)$$

$$= 83,6 \text{ kW Soğutma Kapasitesi}$$

$$W = [(9000/0,877)/1000] \times (13,37 - 8,88)$$

$$= 46 \text{ kg/h Nem Çekimi (Drenaj)}$$



Duyulur Isıtma Kapasitesi

$$Q_d = V \times \rho \times C_p \times \Delta T$$

Hacimsel Hava Debisi = 8000 m³/h
 Dış Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 0 °C, %85
 İstenen Çıkış Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 35 °C

İstenenler:

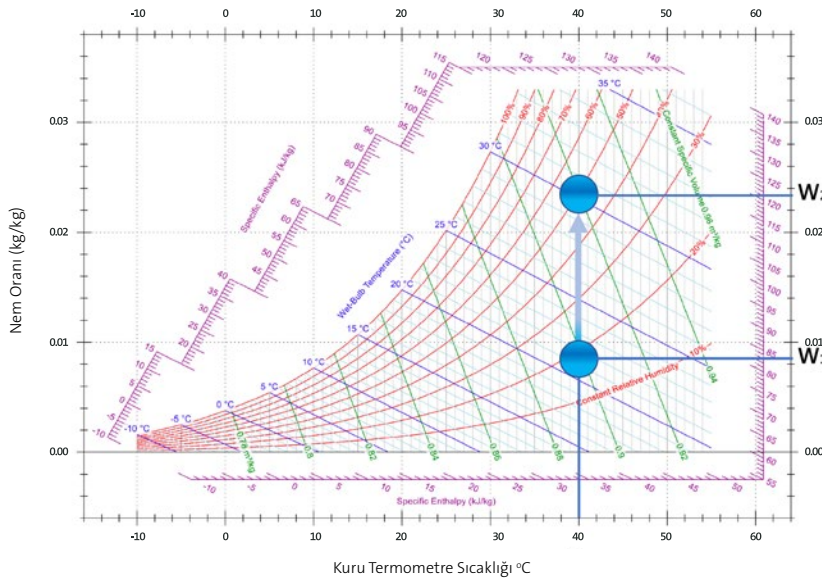
- Gerçekleşen Duyulur Isıtma Kapasitesi

Giriş Noktası:

Özgül Hacim: 0,778 m³/kg

$$Q_d = [(8000)/(3600 \times 0,778)] \times 1,005 \times (35 - 0)$$

$$= 100,5 \text{ kW Isıtma Kapasitesi}$$



Buharlı Nemlendirme

$$W = V \times \rho \times \Delta W$$

Hacimsel Hava Debisi = 8000 m³/h (2,468 kg/s)
 Dış Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 40 °C, %20
 İstenen Çıkış Sıcaklığı ve Bağıl Nemi = 40 °C, %50

İstenenler:

- Gerçekleşen toplam nemlendirme kapasitesi

Giriş Noktası:

Özgül Nem: 0,00924 kg/kg

Çıkış Noktası:

Özgül Nem: 0,02362 kg/kg

$$W = 2,468 \times 3600 \times (0,02362 - 0,00924)$$

$$W = 127,76 \text{ kg/h Buhar İhtiyacı}$$



LUFTSİS Klima Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Şerifali Mh. Hüsrev Sk. No: 2 Kat: 4

34775 Ümraniye, İSTANBUL

T. +90.216 526 52 42 (8 Line) (pbx)

F. +90.216 526 53 03

www.luftsisis.com