



## GENEL BİLGİLER / GENERAL INFORMATION

Termofan "TKS" modeli standart tip klima santralleri 26 değişik büyüklükteki modellerden meydana gelmektedir ve 1.500 m<sup>3</sup>/h ile 120.000 m<sup>3</sup>/h arasında hava debilerini kapsamaktadır. En küçük standart model TKS 7-7 olup dıştan dışı 710x710 mm dış kesit ölçülerine sahiptir. En büyük standart model TKS 22-22 dış kaset ölçüleri 2235mm x 2235mm'dir. Büyük debilerde özel ölçü imalat yapılabilmektedir.

"TKS" modeli ısıtma-havalandırma ve klima santrallerinde hava emiş ve/veya karışım hücresi, filtre, ısıtma ve soğutma serpantinleri, nemlendirici ve vantilatörleri değişik kombinasyonlarda yerleştirilerek değişik maksatlarda hizmet eden, sipariş üzerine yapılmış santraller elde etmek mümkündür. TKS modeli santralleri ısı geri kazanımlı ve ısı geri kazanımsız iki katlı üniteler olarak da tasarlamak ve imal etmek olanakları bulunmaktadır.

The Termofan "TKS" model standard execution air handling units are composed of 26 different sizes ranging from 1.500 to 120.000 m<sup>3</sup>/h in air flow rates. The smallest model is TKS 7-7 outer cross-section dimensions of 710 mm x 710 mm whereas the largest model is TKS 22-22 with outer dimensions of 2235 mm x 2235 mm excluding aluminum frame. High airflow units can be designed with special dimensions.

By joining the air intake and/or air mixing sections, filter sections, air heater and air cooler sections, humidifiers and ventilators it is possible to create tailor-made units serving different design purposes. It is also possible to make double deck executions with or without heat recovery units.



## KABİN KONSTRÜKSİYONU / CABIN CONSTRUCTION

Termofan "TKS" modeli klima santrallerinin karkasının yapımında özel çekilmiş alüminyum profiller kullanılır. Alüminyum profiller birbirlerine, sert plastikten imal edilmiş köşe takozları ile birleştirilir, Bölüm ve kapak aralarına da alüminyum atkı profiller konulur. Alüminyum profillerin arasındaki boşlukların doldurulması için çift cidarlı ve kayayünü dolgulu özel paneller kullanılır. kayayünü dolgu standart konstrüksiyon olup müşteri talebi üzerine aynı kalınlıkta poliüretan dolgu da kullanılabilir.



Specially drawn aluminium profiles are used in the construction of the carcass of the Termofan "TKS" model air handling units. These perimeter profiles are joined to each other at the corners with the use three-legged corner pieces produced from hard plastics. In between the panels of each section aluminium inner profiles are used. Double skin panels with filled with rockwool filling are assembled to the openings of the profiles. Rockwool is the standard execution but upon customer's demand polyurethane may be used as insulation material within panels.

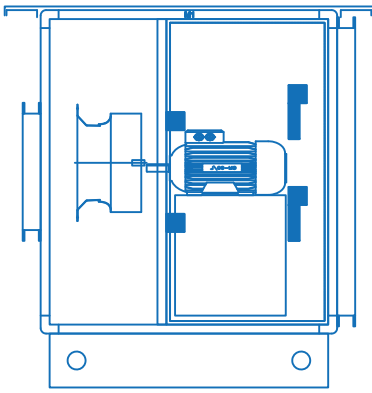
**Enerji Sınıfı Tablosu / Energy Classification Table**

Sınıf Class	Tüm Cihazlar All Units	Dış Hava Şartı 9°C'den büyük olan koşullardaki %100 taze havalı ya da karışım havalı cihazlar Units for full or partial outdoor air at design winter temperature <9°C		Fan verimlilik sınıfları Fan efficiency level NGref-class [-]
		Isı geri kazanım sistemi Heat recovery system		
		ηclass [%]	Δpclass [Pa]	
A+ / A+↻ / A+↑	1.4	83	250	64
A / A↻ / A↑	1.6	78	230	62
B / B↻ / B↑	1.8	73	210	60
C / C↻ / C↑	2.0	68	190	57
D / D↻ / D↑	2.2	63	170	52
E / E↻ / E↑		No calculation required		No required

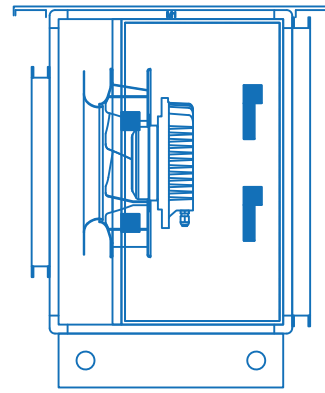
## VANTİLATÖR VE ASPİRATÖRLER / SUPPLY & EXHAUST FANS

"TKS" modeli klima ve havalandırma santrallerinde kayış kasnak tahrikli radyal fanlar ya da direkt akuple plug fanlar kullanılmaktadır. Plug fanlarda AC ve EC motor alternatifleri sunulmaktadır. Radyal fan motor bağlantılarında titreşim önleyici yaylar kullanılmaktadır. Cihazlarımızda kullanılan tüm fanlar AMCA sertifikalıdır.

Öne eğik kanatlı fanlar alçak-orta basınç grubundaki uygulamalar için tercih edilmekte, yüksek basınç sınıfında ise (SP>1500 Pa) geriye eğik kanatlı fanlar kullanılmaktadır. Aerofoil kanatlı fanlar ise yüksek verim ve düşük ses seviyeleri için uygundur.



PLUG FAN / PLUG FAN (AC MOTOR)

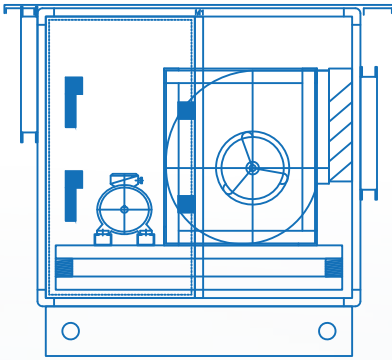


EC FAN / EC FAN

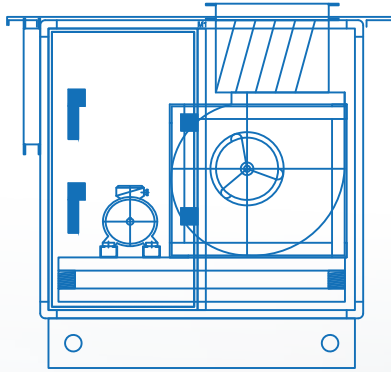
Belt driven radial fans or plug type fans are being used in the "TKS" model standart execution air handling units. With plug type fans both AC motor and EC motor are used. In order to eliminate vibration spring isolator are used for belt driven radial fan motor applications. All fans used in the units are AMCA certified.

In low to medium pressure applications forward curved fans are preferred whereas backward curved fans are utilized for high pressure applications (SP>1500 Pa). Fans with aerofoil blades are suitable for applications where higher fan efficiencies and lower noise levels are required.

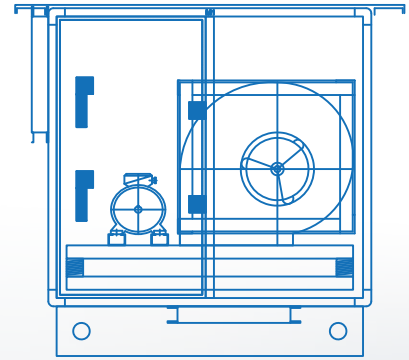
### Radyal fanlarda farklı montaj uygulamaları / Different assembly applications with radial fans



ATIŞ ALINDAN / SUPPLY ON FOREHEAD



ATIŞ ÜSTTEN / SUPPLY ON TOP



ATIŞ ALTAN / SUPPLY ON BOTTOM



Radyal fan tiplerine bağlı olarak birim ünite uzunlukları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloda TKS standart modellerimizi bulabilirsiniz.

Radial fan type unit lengths for each air handling unit is given below. Standard TKS model units are listed as well.

Model Type	Genişlik (mm) Width	Yükseklik (mm) Height	L1 (mm)	Fan Tipi Fan Type
TKS 7-7	710	710	825	7-7
TKS 9-7	900	710	975	9-7
TKS 9-9	900	900	975	10-10
TKS 10-9	1015	900	975	10-10
TKS 10-10	1015	1015	1.025	12-12
TKS 13-9	1320	900	1.125	15-15
TKS 13-10	1320	1015	1.125	18-13
TKS 13-13	1320	1320	1.275	18-18
TKS 14-10	1450	1015	1.275	350
TKS 14-13	1450	1320	1.275	400
TKS 14-14	1450	1450	1.425	450
TKS 16-13	1625	1320	1.425	560
TKS 16-14	1625	1450	1.600	630
TKS 16-16	1625	1625	1.600	630
TKS 17-13	1750	1320	1.600	630
TKS 17-14	1750	1450	1.750	710
TKS 17-16	1750	1625	1.750	710
TKS 17-17	1750	1750	1.750	710
TKS 19-14	1930	1450	1.750	710
TKS 19-16	1930	1625	1.800	800
TKS 19-17	1930	1750	1.800	800
TKS 19-19	1930	1930	1.800	800
TKS 22-16	2235	1625	1.800	800
TKS 22-17	2235	1750	2.200	900
TKS 22-19	2235	1930	2.200	900
TKS 22-22	2235	2235	2.350	1000

## MOTORLAR / MOTORS

Vantilatörü tahrik için trifaze, IP-55 koruma sınıfı ile "F" sınıfı izolasyonlu, sincap kafesli elektrik motorları kullanılmaktadır. Kullanılan motorlar CE sertifikalıdır. Vantilatör ile elektrik motoru müşterek bir kızak üzerine monte edilmekte ve fan motor grubu titreşim önleyici yay izolatörler vasıtasıyla gövdeye bağlanmaktadır. Elektrik motorunun kayış gerginliğini ve hızını ayarlayabilmek için ayrıca iki yöne kayabilir kızaklı kaidesi bulunmaktadır. Talep üzerine kayış ve kaynaklar üzerine muhafaza ve/veya vantilatör servis kapısı içine fanı durduracak mikroşalterli sürgülü perfore kapak takılabilmektedir.

The fans are activated by three-phase, IP-55 class squirell cage electric motors with "F" class insulation. All of the electric motors utilized have the CE compliance. The fan and the electric motor are placed on a common chassis which is connected to the main body via spring vibration dampeners. The electric motor is mounted on a two-way-sliding base for ease in V-belt tensioning and alignment. Upon request a casing over the V-belt sheaves may be assembled and/or a sliding inner door equipped with a microswitch for switching off the fan whenever the door opens may also be mounted as accessories.



## AYAR VE KAPAMA DAMPERLERİ / REGULATING & SHUT-OFF DAMPERS

Aerofoil kesitli, alüminyum profilden imal edilmiş damperler kullanılmaktadır. Damperler zıt kanat hareketli olup özel plastik dişliler ile tahrik edilmektedir. Damper hareket mekanizmaları isteğe bağlı olarak servomotor uygulamasına uygun veya elle kumandalı olarak üretilmektedir. Aksi belirtilmediği takdirde standart imalat elle kumandalı modeldir. Damperlerin hava kaçağı sınıfı DIN 1946'ya göre "Sınıf-3"tür.

Dampers with aerofoil profiles and produced from aluminium profiles are being utilized. Their action is opposed blade type and they are activated with the use of special plastic gears. Dampers are produced either suitable for actuator assembling or for manual adjustment with the use of hand locking quadrant. Unless otherwise stated hand locking quadrant is the standart execution. Dampers are "Class-3" in accordance with DIN 1946.

<b>Basınç farkı</b> Pressure diff. (Pa)	50	100	200	400	600	800	1000
<b>Hava kaçağı</b> Air leakage (lt/s.m <sup>2</sup> )	5.5	8.5	13.0	18.0	22.0	28.0	31.0

## TAZE HAVA, KARIŞIM VE EGZOST ÜNİTESİ AIR INTAKE, EXHAUST & AIR MIXING SECTION

Taze hava emişi ve/veya dönüş havası ile taze havanın karışımını sağlayan bu üniteler yalnız vantilatörü bulunan klima ve havalandırma santrallerinin hava akış yönü itibarıyla birinci elemanlardır. Hava karışım oranları bu ünite ile sağlandığı, eğer arzu edilirse cihazın durması anında sistemin dış hava ile olan ilişkisini keserler.

Vantilatör ve aspiratör içeren kombi tip klima santrallerinde aspiratör egzost tarafında havanın egzostunu, gerekli miktarda taze havanın emilmesini ve istenen miktarda dönüş havasının by-pass edilerek öngörülen karışım oranının sağlanmasını gerçekleştiren, üç damperle techiz edilmiş üç görevli kombi tip karışım-egzost-by pass hücreleri de mevcuttur.

These units which realise the fresh air intake and/or the mixing of the fresh air with the return air are located as number-one units in accordance with air flow directions in the air handling units equipped with single supply fans. These units accomplish the mixing of fresh air with the return air at desired percentages. They can also do the shut-off action whenever the air handling unit ceases functioning thus isolating the system from the outside air.

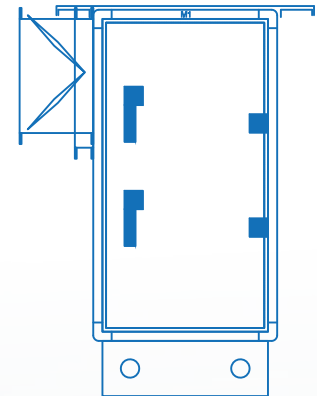
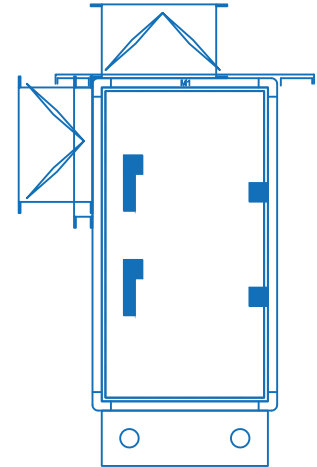
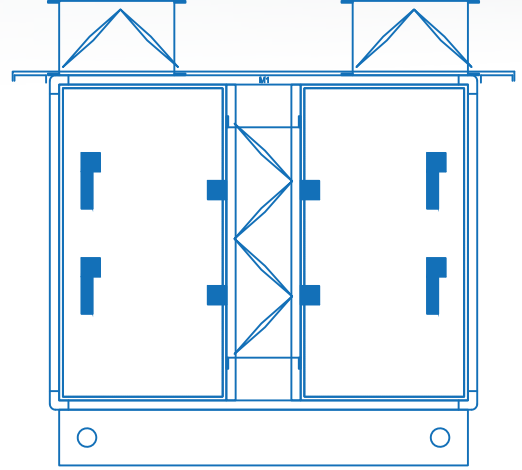
In the combined model air handling units which are equipped with exhaust and supply fans these units are located at the discharge side of the exhaust fan. With the use of three volume control dampers they realise the exhaust, by-pass and fresh air intake functions at predetermined rations.



**TermoFan**  
Air Conditioning Systems

## STANDART HAVALANDIRMA VE KLİMA SANTRALLERİ STANDARD TYPE AIR HANDLING UNITS

Model Type	Genişlik (mm) Width	Yükseklik (mm) Height
TKS 7-7	710	710
TKS 9-7	900	710
TKS 9-9	900	900
TKS 10-9	1015	900
TKS 10-10	1015	1015
TKS 13-9	1320	900
TKS 13-10	1320	1015
TKS 13-13	1320	1320
TKS 14-10	1450	1015
TKS 14-13	1450	1320
TKS 14-14	1450	1450
TKS 16-13	1625	1320
TKS 16-14	1625	1450
TKS 16-16	1625	1625
TKS 17-13	1750	1320
TKS 17-14	1750	1450
TKS 17-16	1750	1625
TKS 17-17	1750	1750
TKS 19-14	1930	1450
TKS 19-16	1930	1625
TKS 19-17	1930	1750
TKS 19-19	1930	1930
TKS 22-16	2235	1625
TKS 22-17	2235	1750
TKS 22-19	2235	1930
TKS 22-22	2235	2235



## HAVA FİLTRELERİ / AIR FILTERS

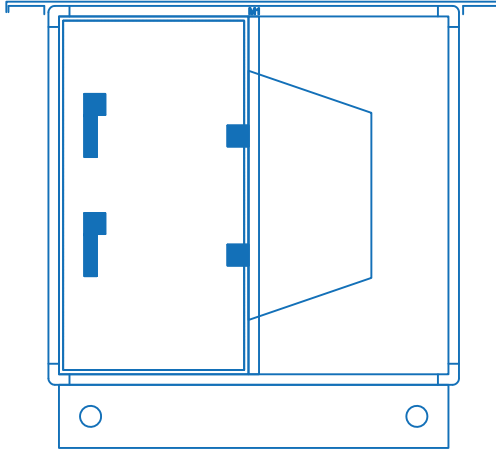
Taze hava ve dönüş havasının, gerekli klimatolojik proseslerden geçirilmeden önce temizlenmesi için kullanılan hava filtreleri dört ana tipten oluşurlar. Bu filtrelerin tipleri ve EN 779, EN 1822'ye göre sınıfları aşağıdaki gibidir.

1. Düz filtreler; G2, G3, G4, G5
2. V-tipi filtreler; G2, G3, G4, G5
3. Zig-zag filtreler; G2, G3, G4
4. Torba filtreler; G4, F5, F6, F7, F8, F9

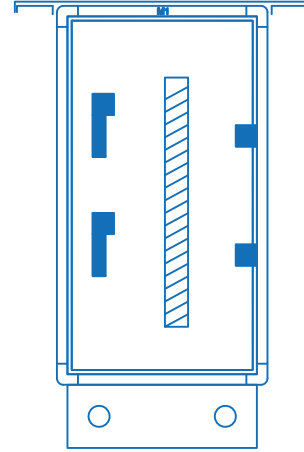
Düz, V-tipi ve zig-zag filtreler kabin içine kızaklar vasıtasıyla monte edilmekte, değiştirilme işlemi ise yan kapağın açılması suretiyle kaydırılarak çıkarmak suretiyle olmaktadır. Torba filtrelerin standart montaj tarzı ise klipsli özel çerçeveler içindedir. Bu uygulama için filtre hava giriş tarafına açılabilir kapaklı bir plenum (boş) hücre servis maksadıyla yerleştirilir. Ancak yer durumunun sınırlı olması durumunda torba filtreler de müşteri talebi üzerine diğer filtreler gibi kızaklı olarak monte edilebilir.

Torba filtreler genelde kaba filtreden (G3 ile G5) hemen sonra ve vantilatörün emiş tarafına yerleştirilirler. Ancak DIN 1946-4'e uygun olarak üretilen hijyenik klima santrallerinde F5 ile F8 sınıfı torba filtrelerin montaj mahalli vantilatör üfleme ağzından sonra ve pozitif basınç tarafındadır.

Diğer filtre tipi olan H12, H13, H14 sınıfı HEPA filtreler genelde temiz oda uygulamalarında klima santrali dışına ve temiz odanın içine yerleştirilirler. Ancak özel uygulamalarda bu filtrelerin de klima santrali kabini içine alınması mümkündür. Bu konuda Termofan'a danışmanız rica olunur.



V-KOMPAKT FİLTRE  
V-COMPACT FILTER



KASET TİP (ZİG-ZAG)  
CASSETTE FILTER (Z-LINE)

Before the execution of the necessary psychometric processes the outdoor air and the return air are filtered with the use of four different types of filters whose types and classes are given below.

1. Flat filters; G2, G3, G4, G5
2. V-type filters; G2, G3, G4, G5
3. Zig-zag filters; G2, G3, G4
4. Bag type filters; G4, F5, F6, F7, F8, F9

The flat and zig-zag filters are mounted into the cabin via slide rails. Filter changing is accomplished by opening the side access doors and sliding out the filters. The standart assembly procedure the bag type filters is with the use of frame holders with clips. This execution requires an additional plenum box at the entry side of the filter for filter changing. In case of lack of space and in accordance with the customer's demand it is possible to mount the bag filters on slide rails like the other filter brands.

The bag filters are generally located at the suction side and immediately after the rough filters of class G3 to G5. But in hygienic units produced in compliance with DIN 1946-4 the bag filters are located at the discharge side of the supply fan in other words at the positive pressure side.

A further filter type, the HEPA filters of class H12, H13 & H14 are located outside the air handling units and within the clean room they are serving. But in special applications it is possible to mount them with the cabin. Please consult Termofan for such an application.



Panel filtrelerin başlangıç ve azami basınç kayıpları  
Maximum & initial pressure losses for panel filters

FİLTRE SINIFI FILTER CLASS	Basınç kaybı Initial loss	Azami kayıp Maximum loss
G-2	25 Pa	150 Pa
G-3	40 Pa	150 Pa
G-4	50 Pa	150 Pa

Torba filtrelerin başlangıç ve azami basınç kayıpları  
Maximum & initial pressure losses for bag filters

FİLTRE SINIFI FILTER CLASS	Basınç kaybı Initial loss	Azami kayıp Maximum loss
G-4	65 Pa	150 Pa
F-5	55 Pa	250 Pa
F-6	60 Pa	250 Pa
F-7	115 Pa	250 Pa
F-8	165 Pa	350 Pa
F-9	165 Pa	350 Pa

1. Başlangıç basınç kayıpları ortalama değerler olup 2.5 m/s alın hızına tekamül etmektedir.
2. Azami basınç kayıpları tavsiye edilen azami değerdedir.

1. Initial pressure losses are for 2.5 m/s face velocity & they are approximate values.
2. Maksimum pressure losses are the maximum advised values.

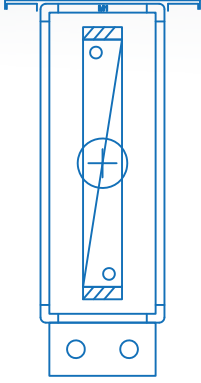
## HAVA ISITICILAR VE SOĞUTUCULAR / AIR HEATERS & COOLERS

TKS modeli klima santrallerinde standart ısıtıcı ve soğutucu batarya olarak elektrolitik bakırdan imal edilen bakır borulara alüminyum kanatların dizilmesi ve boruların mekanik olarak şişirilmesiyle üretilmiş bakır boru alüminyum kanatlı serpantinler kullanılmaktadır. Isıtıcı ve soğutucu serpantinler Pn16 kalitesindedir. Özel olarak epoksi kaplı alüminyum kanatlı ve bakır boru-bakır kanatlı ısı iletim elemanları da kullanılabilir. Serpantinlerde çelik borudan imal edilen kolektörler ve çelik borudan giriş-çıkış ağızları bulunmaktadır. Sıcak ve soğuk sulu serpantinlerde giriş ve çıkışlar dişli, buhar serpantinlerinde ise Pn16 flanşlı yapılmaktadır. Ana ısıtma ve soğutma elemanları aşağıda gösterilmiştir.

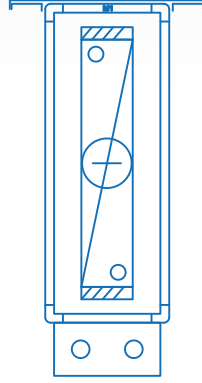
1. Sıcak sulu ısıtma serpantinleri
2. Buharlı ısıtma serpantinleri
3. Soğuk sulu soğutma serpantinleri

Soğutma serpantinlerinin tamamında yüzey yoğunlaşması nedeniyle terleme tavası bulunmaktadır. Eğer alın hızı 2.5 m/s'nin üzerindeyse terleme tavasına ilaveten damla tutucu ilave edilmektedir.

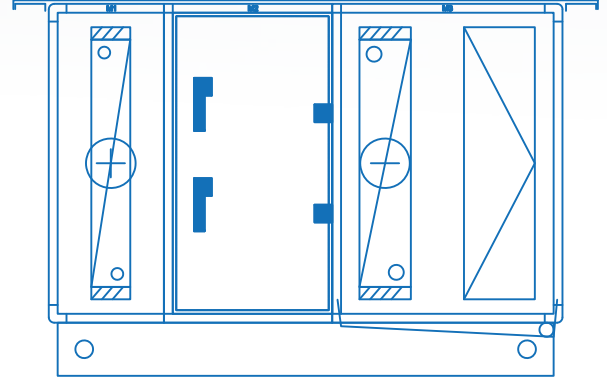




Sulu ısıtma bataryası  
Water heating coil



Sulu soğutma bataryası  
Water cooling coil



Sulu ısıtma bataryası + müdahale hücresi  
+ soğutma bataryası + damla tutucu  
Water heating coil + Access door  
+ water cooling coil + droplet eliminator

In the "TKS" series air handling units aluminium fin-copper tube heat exchangers are utilized as standart air heater and air cooler coils. The heat exchangers are produced by mechanically expanding the tubes made of electrolytic copper into corrugated aluminium fins. Upon demand epoxy coated aluminium fin exchangers or cooper tube-copper fin exchangers may be utilized.

Steel collectors and steel pipe inlet and outlet connections are used as standart. In HW and CW units the connections are threaded whereas flanged connections to Pn16 are used in steam heaters. The main types of heat exchangers are listed below.

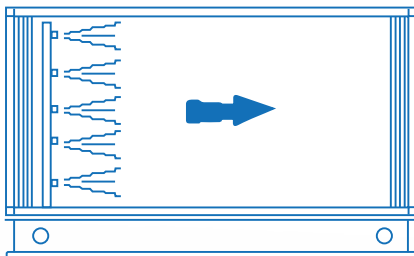
1. Hot water air heaters
2. Steam air heaters
3. Chilled water air coolers

Condensate drain pans are utilized in all of the air cooler batteries. In case the face velocity is in excess of 2.5 m/sec droplet eliminators are utilized as additional elements.

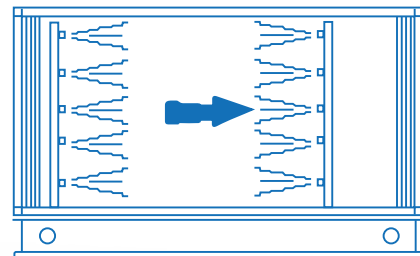
## NEMLENDİRİCİLER / HUMIDIFIERS

TKS modeli havalandırma ve klima santrallerinde üç değişik nemlendirici kullanılmaktadır.

1. Sulu tip hava yıkayıcı ve nemlendiriciler
2. Dolgu panelli sulu nemlendiriciler
3. Buharlı nemlendiriciler



Tek sıra püskürtücülü  
With a single row of nozzles



Çift sıra püskürtücülü  
With two rows of nozzles

Hava yıkayıcı nemlendiriciler nozullar vasıtasıyla yüksek basınçlı suyun havaya pulverize olarak püskürtülmesi ile nemlendirmeyi gerçekleştiren elemanlardır. Bu sistemde püskürtücü memelere ilaveten bir sirkülasyon havuzu, hava giriş tarafında yön verici "deflektörler" ve hava çıkış tarafında da damla tutucu "seperatörler" bulunur.



**TermoFan**  
Air Conditioning Systems

## STANDART HAVALANDIRMA VE KLİMA SANTRALLERİ STANDARD TYPE AIR HANDLING UNITS

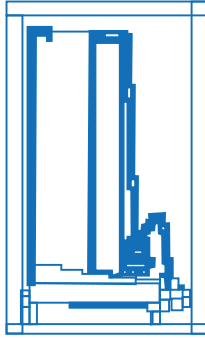
%65 ile %85 arası verime sahip bu nemlendiricilerde nozılları istenen verim ve hava çıkış şartlarına bağlı olarak hava akışına paralel püskürtmeli-tek sıralı, hava akışına ters püskürtmeli-tek sıralı ve karşılıklı iki sıralı olarak üretilmektedir.

Havuz boşaltma, taşma, su ikmal, pompa emme ve basma hatları standart elemanlardır. Pompa karakteristikleri Termofan tarafından belirlenip müşteriye bildirilir. Pompanın temini müşteri sorumluluğundadır. Ancak istendiği taktirde pompa beraber verilebilir.

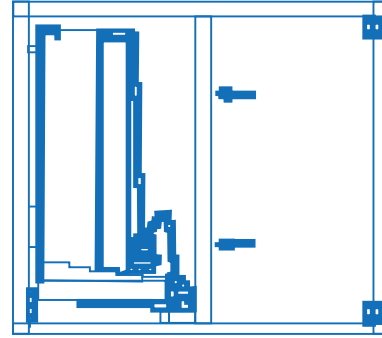
Air washer humidifiers accomplish the humidification process by injecting water through nozzles at high discharge pressures thus attaining pulverization of water. In addition the nozzles, there is also the circulation water pond, deflectors at the air entry side, droplet eliminators at the air exit side. The efficiencies range from 65% to 85% and in order to attain these efficiencies single row of nozzles spraying parallel to air flow, single row of nozzles spraying counter to air flow or the opposed rows of nozzles may be utilized.

Drain, water supply, pump suction and pump supply connections are standard on the pond. The pump is not a standard supply item but the characteristics are given to the customer. Nevertheless pumps may be supplied upon customer's demand.

Dolgu tipi panelli nemlendiriciler selüloz esaslı dolgu maddesi içeren paneller üzerinden havanın geçmesi neticesinde nemlendirmeyi gerçekleştiren sistemlerdir. Bu sistemlerde oldukça küçük bir sirkülasyon pompası klima santrali içinde bulunur ve devamlı olarak panellerin nemlendirilmesini sağlar. %70-75, %80-85 ve %90-95 verimle çalışan üç değişik panel tipi mevcuttur. Dolgu panelli nemlendiricilerde panellerin ömrünü uzatmak için havanın mutlaka G3 kalitesinde bir filtreden geçirilmiş olması gereklidir. 2.5 m/s'nin üzerindeki hava hızlarında su zerreciklerinin vantilatör tarafına sürüklenmemesi için damla tutucular (seperatörler) kullanılır.



Plenumsuz  
Without plenum



Plenumlu  
With plenum

Matt type humidifiers perform the humidification process with use of panels filled with cellulose base material. The air is humidified while passing through the wetted panel media. This system includes a small size circulation pump located within the air handling unit which is used to keep the panels wet continuously.

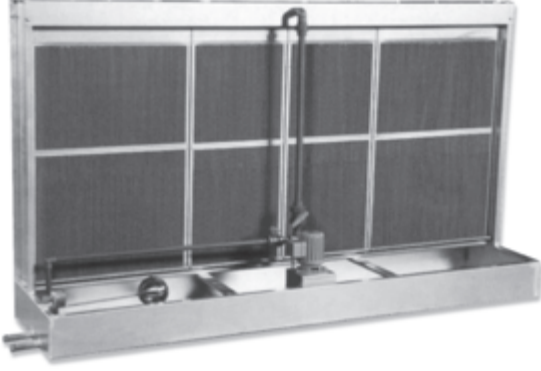
There are three different types of panels for attaining 70-75%, 80-85% or 90-95% efficiencies. Air must be filtered through a minimum G3 filter prior to humidification. In case of face velocities in excess of 2.5 m/sec droplet eliminators will be installed to prevent the transfer of water droplets to supply side.



## STANDART HAVALANDIRMA VE KLİMA SANTRALLERİ STANDARD TYPE AIR HANDLING UNITS



**TermoFan**  
Air Conditioning Systems

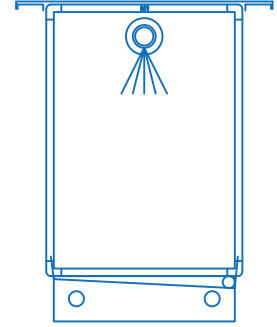


Diğer bir tip nemlendirici ise buharlı nemlendiricilerdir. Eğer santralin bulunduğu ortamda yeterli buhar üretimi varsa bu buhardan faydalanmak suretiyle nemlendirme işlemi yapılabilir. Bu işlem için kondensi buhardan ayırıp klima santrali içine kuru buhar püskürtülmesini sağlayan özel dağıtım borusu kullanılır. Bu sistemin üzerine 2-yollu oransal motorlu vana konması suretiyle bağıl nemin oransal olarak kullanılması mümkündür.

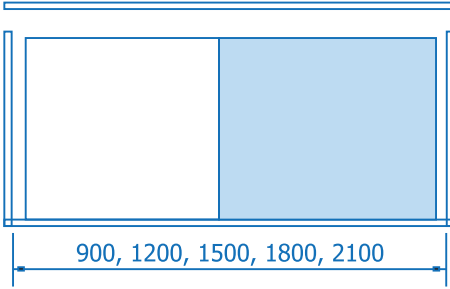
Eğer sistemde buhar üretimi yoksa, elektrodlar vasıtasıyla buhar üreten buharlı nemlendiriciler klima santraline monte edilebilir. Ancak bu işlem için, buharın hava ile homojen bir şekilde karışmasını sağlamak için yaklaşık 600 ile 900 mm boyunda bir plenum hücrenin ilavesi gerekir. Buharı kendi üreten buharlı nemlendiriciler kendi otomatik kontrol donanımlarına sahiptir.

The third humidification method is by injecting dry steam into the conditioned air. If sufficient steam is present in the system a special probe that separates condensate from the steam is used to inject steam. It is also possible to utilize a 2-way modulating valve to control the relative humidity proportionally in this method.

If there is no steam available steam humidifiers that generate steam with the use of electrodes may be used. In both of the applications a plenum box with a length of 600 mm or 900 mm is required to enable homogenous mixing of steam with the air.



## SUSTURUCULAR / SOUND ATTENUATORS



TKS serisi havalandırma ve klima santrallerinde standart ekipman olarak aspiratör emiş tarafına ve/veya vantilatör üfleme tarafına susturucu koymak mümkündür. Modüler bir ünite olarak yapılan susturucularda bölme kalınlıkları 200 mm, bölmeler arası mesafe ise 100 ile 120 mm'dir. Susturucular 5 değişik boyda üretilmektedir.

It is possible to include sound attenuators either at the suction side of the discharge for or at the supply side of the supply fan or at both sides in the "TKS" series air handling units. The attenuators produced as modular units have baffles of 200 mm thick with a spacing of 100 to 120 mm. They are produced in five lengths.

Boy (mm) Length (mm)	SES YUTMA KAPASİTELERİ / INSERTION LOSS							
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
900	6	12	21	22	23	16	11	11
1200	7	15	27	28	29	20	12	12
1500	9	19	33	34	36	25	17	17
1800	10	22	39	40	42	29	20	20
2100	11	25	45	46	48	33	23	23





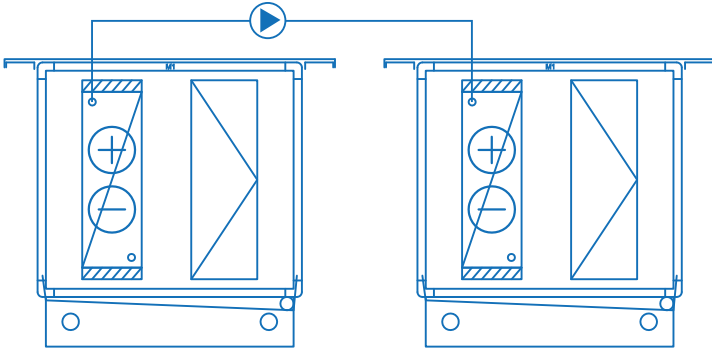
## ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ / HEAT RECOVERY UNITS

"TKS" serisi havalandırma ve klima santrallerinde üç değişik model ısı geri kazanım üniteleri kullanılmaktadır.

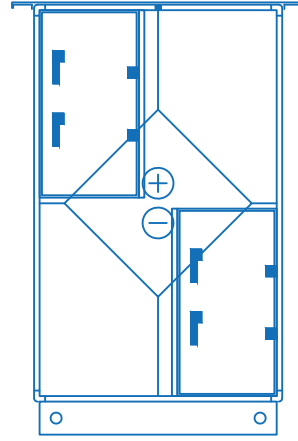
1. Çift serpantinli ısı geri kazanım üniteleri
2. Plakalı eşanjörlü ısı geri kazanım üniteleri
3. Döner tekerlekli ısı geri kazanım üniteleri

Three different heat recovery systems are being used in the "TKS" series air handling & air conditioning units.

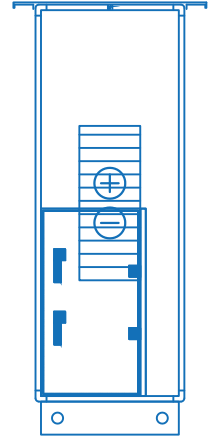
1. Run-around coils
2. Plate type heat exchangers
3. Rotary wheel type heat recovery units



ÇİFT SERPANTİNLİ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ  
RUN-AROUND COILS



PLAKALI EŞANJÖRLÜ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ  
PLATE TYPE HEAT EXCHANGER UNITS



DÖNER TEKERLİ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ  
ROTARY WHEEL TYPE HEAT RECOVERY UNITS

### 1. ÇİFT SERPANTİNLİ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ

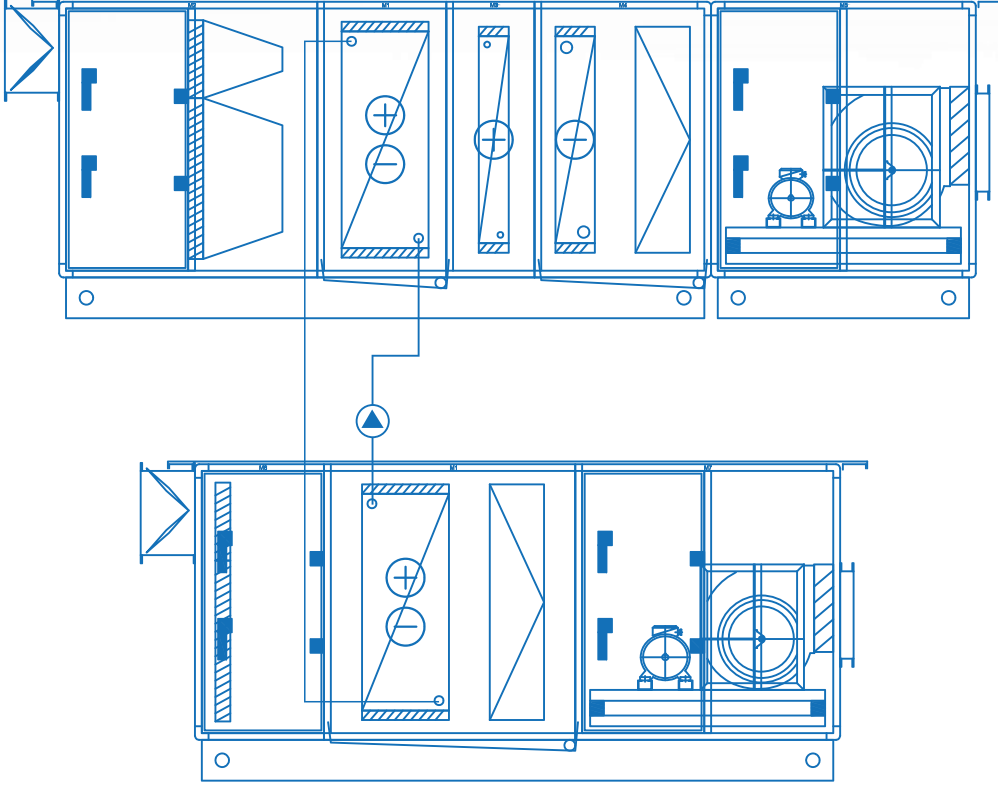
#### 1. RUN-AROUND COILS

Çift serpantinli ısı geri kazanım üniteleri iki serpantin, hidronik ortam ve bunların arasında sirkülasyonu sağlayan bir sirkülasyon pompasından meydana gelmektedir. Verimleri %40 civarında olan bu sistemin en büyük avantajı iki ayrı ünite olarak yapılmış, klima santrali ve müstakil egzost fanından meydana gelmiş, birbirinden uzakta olan ünitelere uygulanabilmesidir.

0°C'nin altındaki ortamlarda donma riskini yok etmek için akışkana %40'a varan etilen glikol ilavesi gerekir. Ayrıca egzost havası tarafındaki serpantinın karlanmadan ötürü tıkanmasına mani olmak için otomatik defrost tertibatı öngörülmelidir.

Run-around coil heat recovery systems are composed of the fin-tube heat exchangers, a hydronic medium and a circulation pump. Their efficiency is around 40% but the main advantage of this system is the applicability to existing systems. They can be applied to air handling units and exhaust fans which are placed at a distance from each other.

In applications using outside air below 0°C ethylene glycole up to 40% is added to the heat carrying medium. Additionally in order to avoid the risk of clogging due to frost formation on the heat exchanger in the exhaust unit automatic defrost system must be foreseen.

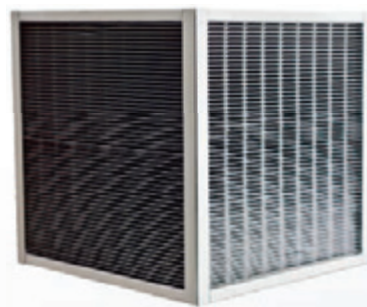


Çift serpantinli ısı geri kazanım sistemi  
Heat recovery with run-around coil system

## 2. PLAKALI EŞANJÖRLÜ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ

İkinci ısı geri kazanım metodu ise plakalı eşanjörlerdir. Ancak bu sistemin uygulanabilmesi için katlı klima santralleri gerekir. Buradaki prensip egzost havası ile dış hava arasındaki ısı transferinin eşanjörün plakaları vasıtasıyla sağlanmasıdır. Bu sistemde ısı geri kazanım verimi tek elemanlı uygulamalarda %50 ile %60, çift elemanlı uygulamalarda ise %70 ile %80 civarındadır.

0°C'nin altındaki uygulamalarda egzost tarafında karlanmaya engel olmak için alın ve by-pass damperleri içeren otomatik defrost uygulaması yapılmalıdır.



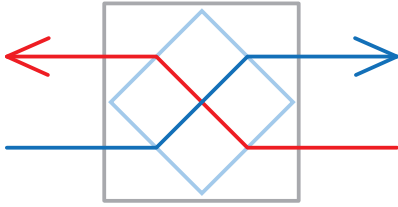
Plakalı ısı eşanjörleri  
Plate type heat exchangers



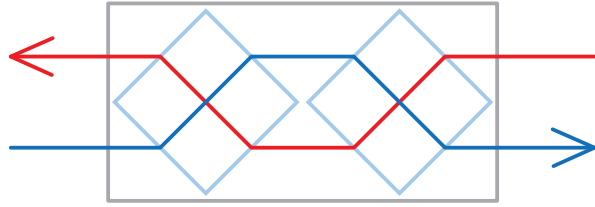
## 2. PLATE TYPE HEAT EXCHANGERS

The second heat regain method being used is the plate type heat exchangers. Double deck air handling units are required for this application. The principle of operation is to enable heat transfer between the incoming fresh air and the exhausted air with the use of plates. The efficiencies are around 50% to 60% in single unit applications which go up to 70% to 80% in double circuit units.

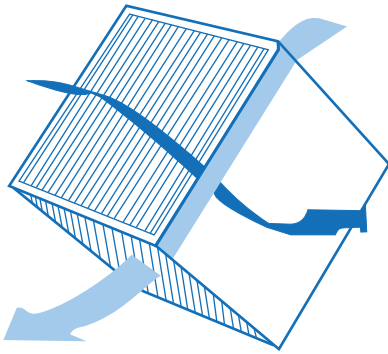
In applications below 0°C automatic defrost systems utilizing face and by-pass dampers must be used.



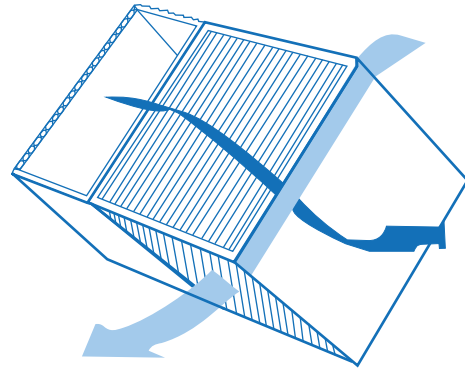
Standart tek ünite  
Standart single unit



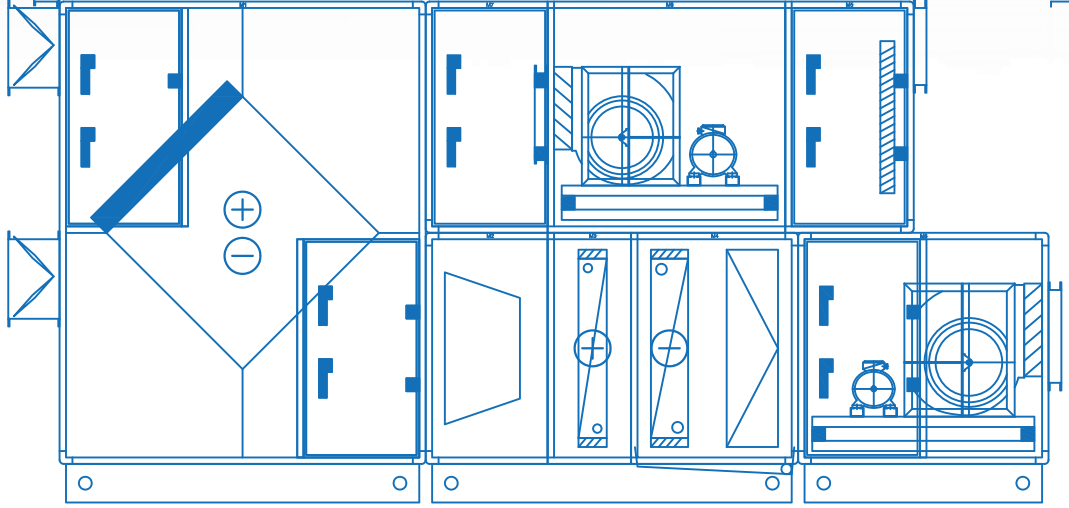
Çift geçişli ünite  
Double pass unit



Standart tip  
Standart execution



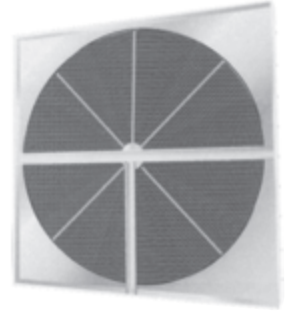
By-pass damperli  
With by-pass damper



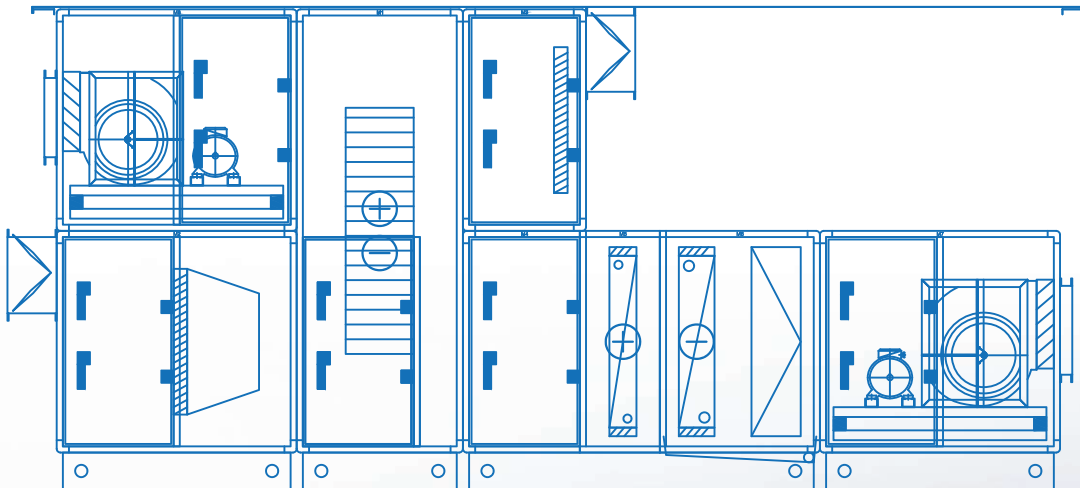
### 3. DÖNER TEKERLEKLİ ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ

#### 3. ROTARY WHEEL TYPE HEAT RECOVERY UNITS

"TKS" serisi havalandırma ve klima santrallerinde uygulanan diğer bir ısı geri kazanım metodu da döner tekerlekli ısı geri kazanım sistemleridir. Döner tekerlekler non-higroskopik olmak üzere iki tiptir. Non-higroskopik modellerde, diğer ısı geri kazanım sistemlerinde olduğu gibi yalnız ısı transferi sağlanır. Higroskopik modellerde ise ısı transferine ilaveten nem transferi de gerçekleştirilir. Verimleri %80 civarında olan bu sistemlerde defrost problemi minimumdandır. Nadiren gereken defrost uygulamalarında tekerlek hızının taymıra bağlı olarak minimuma düşürülmesi (örneğin 100 d/dak'tan 5 d/dak'a) yeterlidir.

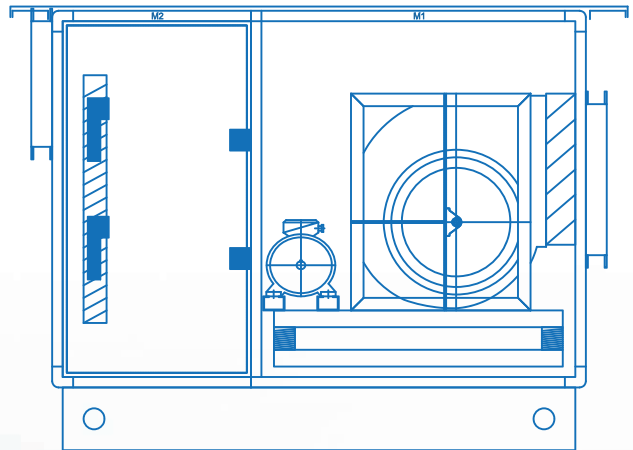
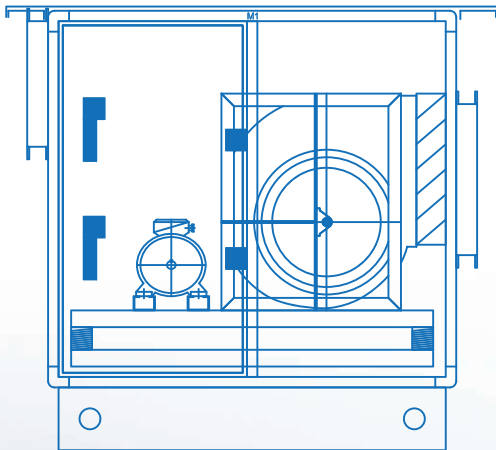


The other heat recovery method applied to the air handling units is the rotary wheel heat exchangers. The rotary wheels are either non-hygroscopic or hygroscopic. In the non-hygroscopic models only the heat transfer is accomplished whereas humidity in addition to heat is transferred in the hygroscopic models. The efficiencies are around 80% and the defrosting problem is very rare. In case of defrost which is very seldomly encountered temporary speed reduction, i.e from 100 rpm to 5 rpm is sufficient.





Model ve Ölçüler / Model & Dimensions			Hava Debisi / Air Flow Rate (m <sup>3</sup> /h)					
Model Type	Genişlik Width (mm)	Yükseklik Height (mm)	Alın Hızı / Face Velocity (m/s)					
			2	2,5	3	3,5	4	4,5
TKS 7-7	710	710	2.679	3.349	4.019	4.688	5.358	2.679
TKS 9-7	900	710	3.514	4.392	5.270	6.149	7.027	3.514
TKS 9-9	900	900	4.608	5.760	6.912	8.064	9.216	4.608
TKS 10-9	1015	900	5.270	6.588	7.906	9.223	10.541	5.270
TKS 10-10	1015	1015	6.028	7.535	9.042	10.549	12.056	6.028
TKS 13-9	1320	900	7.027	8.784	10.541	12.298	14.054	7.027
TKS 13-10	1320	1015	8.037	10.047	12.056	14.065	16.075	8.037
TKS 13-13	1320	1320	10.716	13.396	16.075	18.754	21.433	10.716
TKS 14-10	1450	1015	8.894	11.117	13.341	15.564	17.788	8.894
TKS 14-13	1450	1320	11.858	14.823	17.788	20.752	23.717	11.858
TKS 14-14	1450	1450	13.122	16.403	19.683	22.964	26.244	13.122
TKS 16-13	1625	1320	13.396	16.745	20.093	23.442	26.791	13.396
TKS 16-14	1625	1450	14.823	18.529	22.235	25.940	29.646	14.823
TKS 16-16	1625	1625	16.745	20.931	25.117	29.303	33.489	16.745
TKS 17-13	1750	1320	14.494	18.117	21.740	25.364	28.987	14.494
TKS 17-14	1750	1450	16.038	20.048	24.057	28.067	32.076	16.038
TKS 17-16	1750	1625	18.117	22.646	27.176	31.705	36.234	18.117
TKS 17-17	1750	1750	19.602	24.503	29.403	34.304	39.204	19.602
TKS 19-14	1930	1450	17.788	22.235	26.681	31.128	35.575	17.788
TKS 19-16	1930	1625	20.093	25.117	30.140	35.163	40.187	20.093
TKS 19-17	1930	1750	21.740	27.176	32.611	38.046	43.481	21.740
TKS 19-19	1930	1930	24.112	30.140	36.168	42.196	48.224	24.112
TKS 22-16	2235	1625	23.442	29.303	35.163	41.024	46.885	23.442
TKS 22-17	2235	1750	25.364	31.705	38.046	44.387	50.728	25.364
TKS 22-19	2235	1930	28.131	35.163	42.196	49.229	56.262	28.131
TKS 22-22	2235	2235	32.819	41.024	49.229	57.434	65.638	32.819

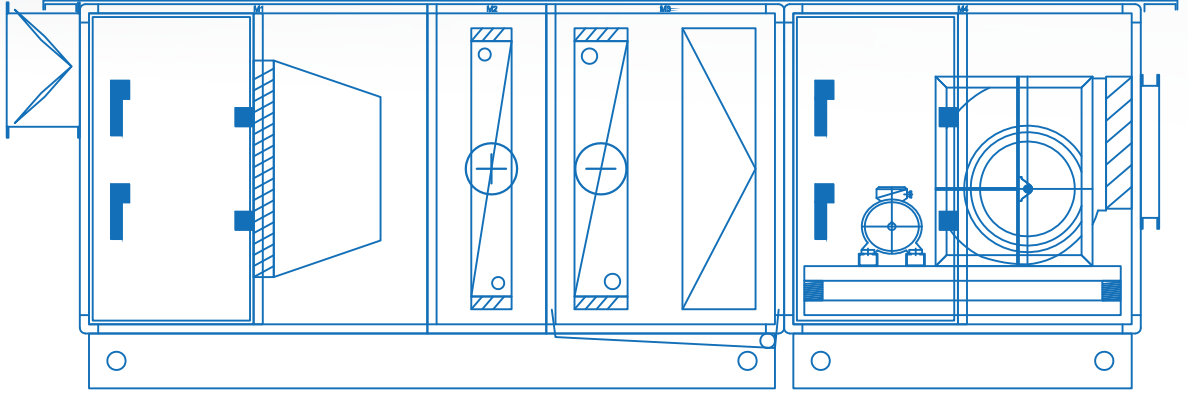




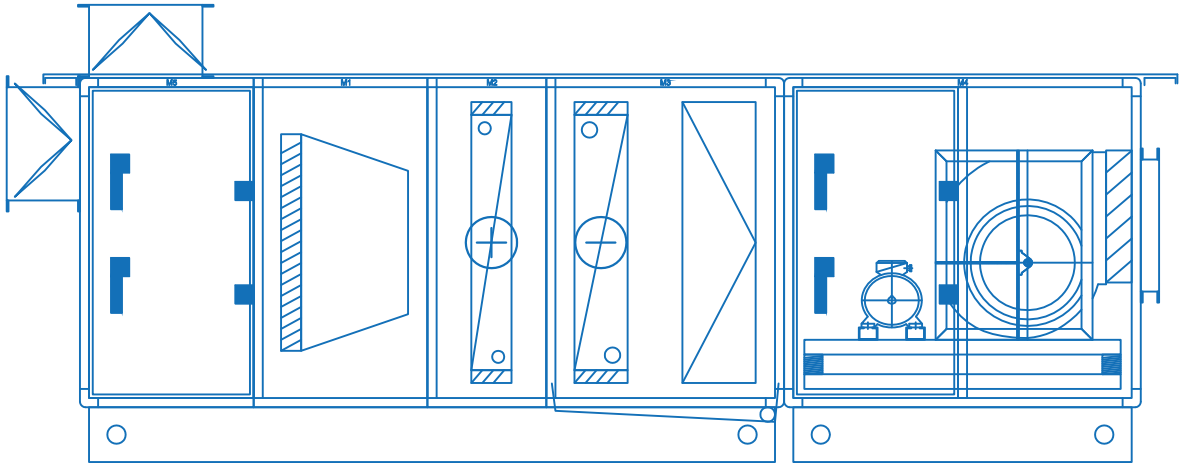
**STANDART HAVALANDIRMA VE KLİMA SANTRALLERİ**  
**STANDARD TYPE AIR HANDLING UNITS**



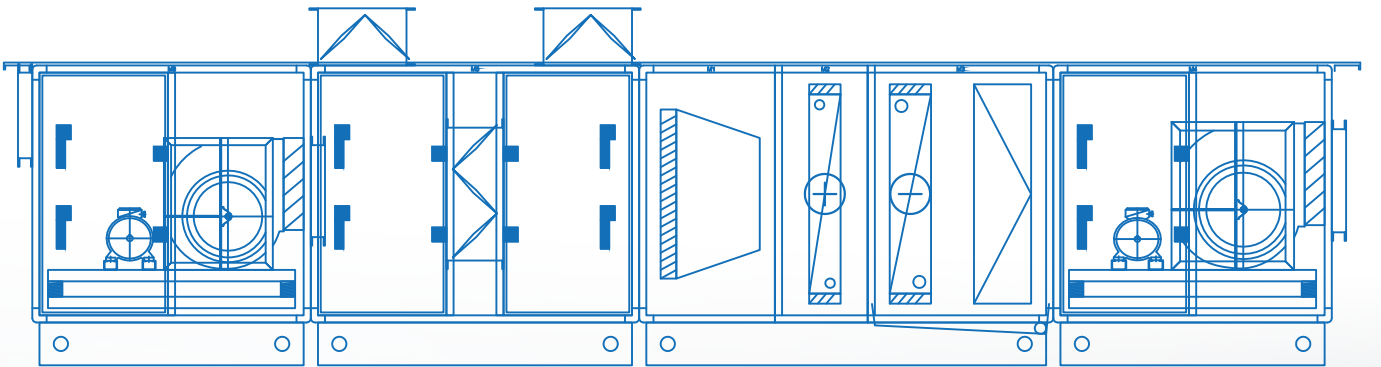
**TermoFan**  
Air Conditioning Systems



%100 Taze Havalı Klima Santrali (G4+F7 filtre+sulu ısıtıcı batarya+sulu soğutucu batarya+vantilatör)  
Full fresh air handling unit (G4+F7 filter+water heating coil+water cooling coil+supply fan)



Çift Damperli Karışım havallı klima santrali (çift damperli karışım modülü+G4+F7 filtre+sulu ısıtıcı batarya+sulu soğutucu batarya+vantilatör)  
Double damper mixing box air handling unit (double damper mixing box+G4+F7 filter+water heating coil+water cooling coil+supply fan)



Üç damperli karışım havallı klima santrali  
(aspiratör fanı üç damperli karışım modülü + G4 + F7 filtre + sulu ısıtıcı batarya + sulu soğutucu batarya + vantilatör)  
Triple damper mixing box air handling unit  
(exhaust fan triple damper mixing box + G4 + F7 filter + water heating coil + water cooling coil + supply fan)





Müşteri/Customer		Tarih/Date			
Teklif No/Enquiry Nr.		Proje adı/Project name			
Miktar/Quantity		Santral büyüklüğü/Unit size			
Santral tipi/AHU type TKS.../25 <input type="checkbox"/> TKS.../55 <input type="checkbox"/> TKS-T40 <input type="checkbox"/> TKS-T60 <input type="checkbox"/> TKS-H <input type="checkbox"/>					
Üniteler/Units		Teknik doneler/Technical data		Aksesuarlar/Accessories	
<input type="checkbox"/> <b>VE</b> Ventilatör Supply Fan 	<input type="checkbox"/> <b>VE</b> Aspiratör Exhaust Fan 	<input type="checkbox"/> <b>LF</b> Filtre-1/Filter-1 	<input type="checkbox"/> <b>LF</b> Filtre-2/Filter-2 	<input type="checkbox"/> <b>LF</b> Filtre-3/Filter-3 	<input type="checkbox"/> <b>LH</b> Ön ısıtıcı/Preheater 
<input type="checkbox"/> <b>LH</b> Son ısıtıcı/Reheater 	<input type="checkbox"/> <b>LK</b> Soğutucu/Cooler 	<input type="checkbox"/> <b>LB</b> Nemlendirici/Humidifier 	<input type="checkbox"/> <b>HR</b> Isı geri kazanım Heat recovery 	<input type="checkbox"/> <b>SD</b> Susturucu/Attenuator 	<input type="checkbox"/> <b>SD</b> Susturucu/Attenuator 
<input type="checkbox"/> <b>M</b> Karışık hücre Mixing chamber 	<input type="checkbox"/> <b>PL</b> Plenum/Plenum 	<input type="checkbox"/> <b>LLE</b> Deflektör/Deflector 			