

## HİJYENİK KLİMA SANTRALLERİ HYGIENIC AIR HANDLING UNITS



**TermoFan**  
Air Conditioning Systems



"TKS" modeli hijyenik klima santralleri günümüzün ilerleyen klima teknolojisinin bir gereksinimi olarak, özellikle ameliyathaneler, doğum odaları, yoğun bakım odaları, elektronik ve optik sanayi gibi yüksek iç hava kalitesi (IAQ) ve partiküllerden arındırılmış ortam gereksiniminde olan, US Federal Standart 209E'ye göre Class-1 ila Class-100.000, EN ISO 14644-1'e göre M1.5 ila M6.5 ve Alman VDI 2803/1'e göre Class-0 ila Class-7 olarak sınıflandırılmış olan mahallerin ihtiyaçları göz önüne alınarak tasarlanmıştır ve imal edilmektedir.

"TKS" modeli klima santralleri DIN 1946-4 ve EN 13053'e uygundur. Santral içleri toz birikimine neden olabilecek hiçbir çıkıntıya sahip olmaksızın düz satırlardan meydana gelmektedir. Ek yerleri de silikon contayla doldurulmakta ve toz birikimine mani olunmaktadır. Yıkanebilir bir iç satıha sahip olan bu santraller son derece hijyenik bir yapıya sahiptir.

Toplam 9 modelde üretilen "TKS" tipi santrallerin hava debileri 1520 m<sup>3</sup>/h ile 39200 m<sup>3</sup>/h arasında değişmektedir. Ancak özel talep üzerine daha büyük debilerde özel tasarım ve üretim gerçekleştirilmektedir.

Hijyenik klima santrallerinde filtrelerin yerleştirilişi, klasik klima santrallerine nazaran farklılık arz etmektedir. Klasik santrallerde tek veya çift kademe olan filtreler genelde vantilatörün emiş tarafına bütün elemanlardan önce yerleştirilmektedir. Halbuki "TKS" modeli hijyenik klima santrallerinde DIN 1946-4'ün gereği olarak kaba filtre olarak tasnif edebileceğimiz G3 ve G4 sınıfı (eski EU-3 ve EU-4) filtreler vantilatörün emiş tarafına ve hemen hava girişinden sonra yerleştirilmektedir. F6 ila F9 sınıfı hassas torba filtreler ve kompakt filtreler ise (eski EU-6 ila EU-9) vantilatörün basma tarafına, deflektörlü bir hücreden sonra yerleştirilmektedir. Bu arada H13, H14 sınıfı HEPA filtrelerden de bahsetmek gerekir. Temiz oda teknolojisinde bu filtreler hizmet verdiği mahallin içine, üfleme terminal elemanından hemen önce yerleştirilmektedirler. Bu nedenle klima santrali içine yerleştirilmezler. Ancak özel talep durumunda, üretilen özel filtre kabinleri vasıtasıyla bu filtrelerin de santral içine, torba filtrelerden hemen sonra yerleştirilmeleri mümkündür.

"TKS" modeli hijyenik santrallerde kolay temizlenebilirliği ve satırlarda çok düşük oranlarda toz birikimi olması nedeniyle plug-fanlar öngörülmektedir. Ancak talep üzerine öne veya geriye eğik kanatlı, çift emişli radyal fanlar da kullanılabilir.

"TKS" hijyenik klima santralleri DIN EN-1886'nın aşağıdaki şartlarını karşılamaktadır.





|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Mekanik mukavemet     | D1  |
| Sızdırmazlık (-400Pa) | L2  |
| Sızdırmazlık (+700Pa) | L1  |
| Isı iletim katsayısı  | T2  |
| Isı köprüsü faktörü   | TB3 |

The "TKS" model air handling units are designed in parallel to today's rapidly advancing HVAC technology to meet the IAQ requirements and air-borne particule controlled environments such as surgical operation rooms, intensive care rooms, electronic and optical industries as classified and with VDI 2803/1 Class-0 to Class-7.

The "TKS" central station air handling units are designed and produced in conformity with DIN 1946-4 and with EN 13053. The inner surfaces of the units are completely flat and they don't have protruding pieces or particles that may cause dust accumulation. The inner parts are washable and they have a completely hygienic construction.

The "TKS" model units are produced in 9 basic sizes with air flow rates ranging from 1520 m<sup>3</sup>/h to 39200 m<sup>3</sup>/h. Larger units based on special designs are also possible upon request.

The location or the air filters in "TKS" model units vary from those in classical air handling units. In classical units the filters are located at the suction side of the supply fan before the basic elements of the system. As an obligatory item of DIN 1946-4 the coarse filters of Class G3 & G4 (previously known as EU-3 & EU-4) are located before the supply fan, immediately after the air entrance. The fine filters which are mostly bag-type and compact filters such as F6 to F9 (previously EU-6 to EU-9) are located at the supply side of the fan after a plenum equipped with an air deflector. The H13 & H14 class HEPA filters are generally located outside the air handling unit, within the clean room immediately before the terminal supply element. But in special circumstances it is possible to place them within the air handling units after the fine filters in a specially designed housings.

Plug-fans are generally preferred in "TKS" model hygienic air handling units since they have very low dust concentrations on the surfaces and that they are easily cleanable. Double inlet radial fans with backward or forward curved blades are also installed in accordance with the customers' requests.

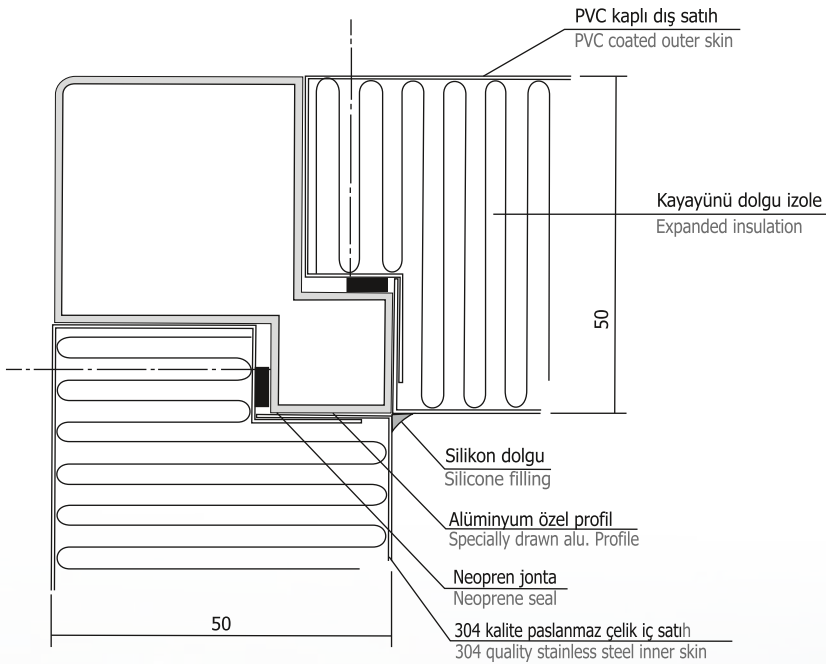
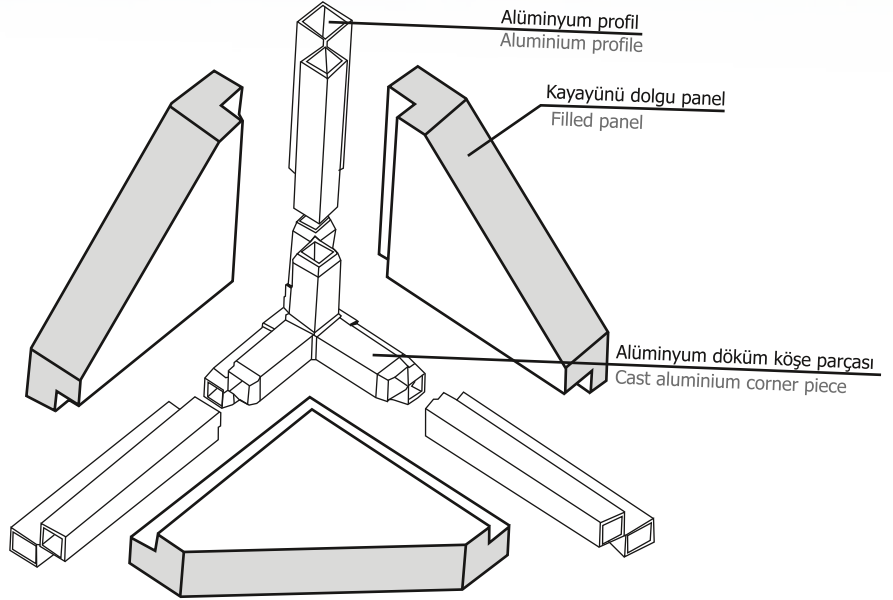
The "TKS" model air handling units meet the following codes as per DIN EN-1886.

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Mechanical strength       | D1  |
| Leakage (-400Pa)          | L2  |
| Leakage (+700Pa)          | L1  |
| Heat Transfer Coefficient | T2  |
| Thermal Bridge Factor     | TB3 |

## KABİN / CASING

"TKS" modeli klima santrallerinin kabin konstrüksiyonunda özel çekilmiş alüminyum profiller ve çift cidarlı poliüretan dolgulu, 50 mm kalınlıkta paneller kullanılmaktadır, ancak müşteri talebi üzerine aynı kalınlıkta taşıyıcı veya camyünü izolasyon da kullanılmaktadır. Panellerin dış yüzleri kendinden boyalı DKP sac, iç yüzeyler ise talebe bağlı olarak sıcak galvaniz sac veya paslanmaz çelik sacdan yapılmaktadır. Paneller profillere kendinden dış açan özel vidalarla bağlanmakta, panel ve profil arasına da özel sızdırmazlık contaları konmaktadır. Ek yerlerine de sıvı silikon tatbik edilerek pürüzsüz bir yüzey temin edilmektedir.

Kabin üzerinde kaba filtre, hassas filtre, vantilatör ve aspiratör gibi elemanların kontrol ve bakımlarını yapabilmek için menteşeli kapılar, ısıtıcı, soğutucu, nemlendirici, ısı geri kazanım cihazları ve fanların gözle kontrolünü temin maksadıyla gözetleme camları ve dahili aydınlatma armatürleri kullanılmaktadır. Müşteri talebine veya cihazın boyuna bağlı olarak santral çok parçalı olarak yapılabilmektedir.



In the construction of "TKS" model air handling units, specially drawn aluminium profiles and double skin panels, 50 mm thick and with polyurethane insulation filling are used as standart but in accordance with customer's demands rockwool and glasswool of the same thickness may be used. The outer surfaces of the panels are manufactured from baked enamel painted steel sheets. The inner surfaces are made from hot dipped galvanized steel sheets or from AISI 304 quality stainless steel sheets depending on customers demand. Panels are assembled to the profiles with the use of self-topping screws. Continuous liquid gaskets are applied to ensure leak-free operations. Upon demand tight-fit panels with perip heral gaskets may be applied. Hinged service doors are used for the control and maintenance of elements such as coarse filters, fine filters, supply and exhaust fans. Additionally heaters, coolers, heat recovery equipment and fans are equipped with port holes and inner illumination with hermetic armatures.

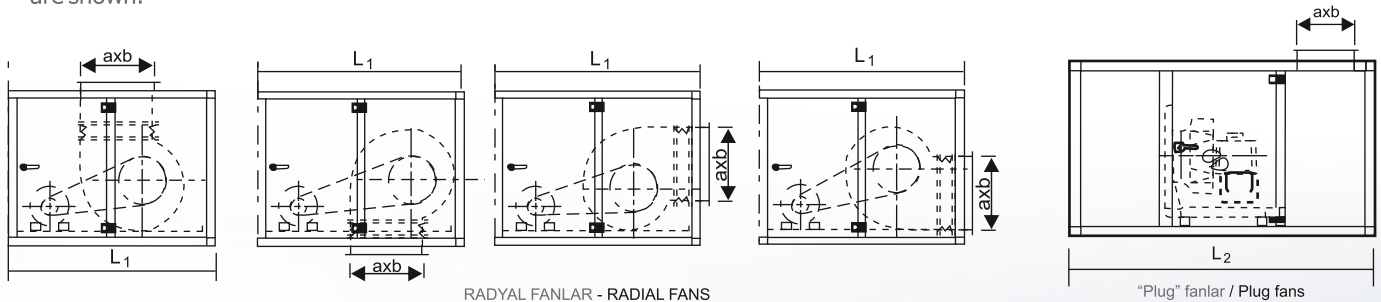
In accordance with the length of the unit or customer's demand the air handling unit may be produced composed of modular sections.

**FANLAR / FANS**

"TKS" modeli klima santrallerinde AMCA sertifikalı "plug" fanlar kullanılmaktadır. Satırlarında toz tutma özelliği çok düşük olduğu için direkt akupleli veya kayış-kasnak tahrikli "plug" fanlar tercih edilmektedir. Ancak müşterinin talebi paralelinde geri eğik kanatlı veya öne eğik sık kanatlı çift emişli, kayış-kasnak tahrikli fanlar da kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda hangi fanların hangi kabinlerde kullanılabileceği gösterilmektedir.

| Model Type | Genişlik (mm)<br>Width | Yükseklik (mm)<br>Height | Fan Tipi / Fan Type |      |
|------------|------------------------|--------------------------|---------------------|------|
|            |                        |                          | Radyal              | Plug |
| TKS 7-7    | 710                    | 710                      | 280                 | 315  |
| TKS 9-7    | 900                    | 710                      | 280                 | 315  |
| TKS 9-9    | 900                    | 900                      | 355                 | 400  |
| TKS 10-9   | 1015                   | 900                      | 355                 | 400  |
| TKS 10-10  | 1015                   | 1015                     | 400                 | 500  |
| TKS 13-9   | 1320                   | 900                      | 355                 | 400  |
| TKS 13-10  | 1320                   | 1015                     | 400                 | 500  |
| TKS 13-13  | 1320                   | 1320                     | 500                 | 630  |
| TKS 14-10  | 1450                   | 1015                     | 400                 | 500  |
| TKS 14-13  | 1450                   | 1320                     | 500                 | 630  |
| TKS 14-14  | 1450                   | 1450                     | 560                 | 630  |
| TKS 16-13  | 1625                   | 1320                     | 500                 | 630  |
| TKS 16-14  | 1625                   | 1450                     | 560                 | 630  |
| TKS 16-16  | 1625                   | 1625                     | 630                 | 710  |
| TKS 17-13  | 1750                   | 1320                     | 500                 | 630  |
| TKS 17-14  | 1750                   | 1450                     | 560                 | 630  |
| TKS 17-16  | 1750                   | 1625                     | 630                 | 710  |
| TKS 17-17  | 1750                   | 1750                     | 710                 | 800  |
| TKS 19-14  | 1930                   | 1450                     | 560                 | 630  |
| TKS 19-16  | 1930                   | 1625                     | 630                 | 710  |
| TKS 19-17  | 1930                   | 1750                     | 710                 | 800  |
| TKS 19-19  | 1930                   | 1930                     | 900                 | 900  |
| TKS 22-16  | 2235                   | 1625                     | 630                 | 710  |
| TKS 22-17  | 2235                   | 1750                     | 710                 | 800  |
| TKS 22-19  | 2235                   | 1930                     | 900                 | 900  |
| TKS 22-22  | 2235                   | 2235                     | 1000                | 1000 |

In "TKS" model air handling units AMCA certified plug fans are being used. Due to its low dust concentration on surfaces direct coupled or V-belt driven plug fans are preferred, but in accordance with the customer's demands double inlet radial fans with backward curved blades are also being utilized. In the table above the types of the fans that can be installed in different casings are shown.



## ELEKTRİK MOTORLARI / ELECTRIC MOTORS

"TKS" modeli hijyenik santrallerde IP55 koruma sınıfı trifaze, sincap kafesli, asenkron elektrik motorları kullanılmaktadır. Genelde kullanılan motorlar tek hızlı olup özel talep üzerine çift hızlı motorlar da kullanılmaktadır. Radyal fanlar kayış-kasnak sistemi ile tahrik edilmektedir. Elektrik motorları gerdirme tertibatlı özel motor kaidesi üzerine yerleştirilmektedir. Radyal fanlar talebe bağlı olarak kabin içine resimde görüldüğü gibi değişik üfleme konumlarında yerleştirilmektedirler. "Plug" tipi fanlar ise hava debisi-basınç karakteristiğine bağlı olarak direkt akuple veya kayış-kasnak tahrikli olarak uygulanmaktadır. Fan hücresi gövde dışına monte edilmiş bir pako şalter kumandalı hermetik bir armatür ile aydınlatılmaktadır. Fan ve motorlara uygun frekans konvertörleri istendiği takdirde ayrı olarak verilmektedir.

In "TKS" model hygienic air handling units IP55 protection class, three phase, squirrel cage, asynchronous electric motors are used. The motors installed are single speed unless otherwise stated by the customer. The radial fans are driven via v-belt sheaves. The radial fans are placed within the casing in accordance with demand as shown on the drawing. Plug fan are installed direct coupled or v-belt driven in accordance with its flow rate and pressure characteristics. The fan cabin is illuminated by a hermetic armature control led by a switch located on the outer surface of the cabin. Frequency converters that match the fan and the motor are supplied separately whenever demanded.

## FİLTRELER / FILTERS

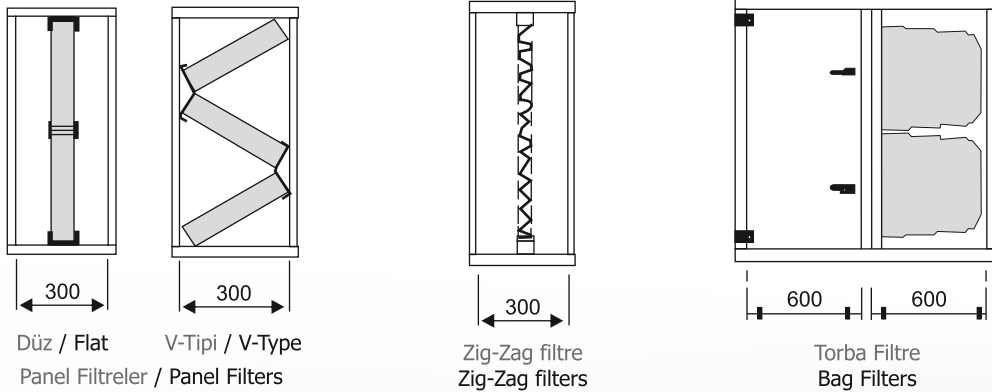
Filtre yerleşimleri ve filtre seçimleri DIN 1946-4'e uygun olarak yapılmaktadır. Bu standarda göre kaba filtreler cihazın hava giriş tarafına, hassas torba filtreler ise fanın basıma tarafına, başka deyişle yüksek basınç tarafına yerleştirilmektedir. Kullanılan filtreleri aşağıdaki şekilde tasnif edebilirsiniz:

\* **Panel filtreler:** G4, F5 ve F6 sınıfında olan panel filtreler düz veya "V" olarak yerleştirilmektedirler. Kızaklara sürgülü olarak yerleştirilen filtreler açılabilir yan kapak vasıtasıyla değiştirilebilmektedirler. Kaba filtre olarak emiş tarafına monte edilirler.

\* **Zig-zag filtreler:** Bu filtreler de G4 sınıfında olup kaba filtre olarak emiş tarafına yerleştirilirler. Bu filtreler de kızaklara monte edilirler ve santral içinde çok az yer işgal ederler.

\* **Torba filtreler:** Torba filtreler çok geniş bir uygulama alanına sahiptirler. Filtre sınıfı olarak G4, F5, F6, F7, F8 ve F9 kalitesi filtreleri torba filtre olarak bulmak mümkündür. G4, F5 sınıfı hariç torba filtreler hassas filtreler olarak vantilatörün üfleme tarafına yerleştirilebilirler. Torba filtreler özel paneller üzerine klipsler ile monte edildikleri için önlerinde servis için bir plenum hücre (boş hücre) gereksinimi duyarlar.

\* **HEPA filtreler:** HEPA filtreler DIN 1946-4'e göre vantilatörün üfleme tarafına ve tercihen hizmet ettiği mahallin içine yerleştirilmesi gerekmektedir. Ancak çok özel hallerde bu filtrelerin özel kabin konstrüksiyonu ile santral içine alınmaları mümkündür.



Mounting of filters within the unit and filter selection are made in accordance with DIN 1946-4. In accordance with this Standart the rough filters must be placed at the air entry side whereas the fine filters must be placed at the supply side of the supply fan. In other words the fine filter must be placed at the positive pressure side of the air handling unit. The filters that are being used are as follows:

\* **Panel filters:** The panel filters which are of class G4, F5 and F6 are considered as rough filters and they are placed at the suction side. These filters are placed on rails therefore they can be side mounted and removed with the removal of the side cover.

\* **Zig-zag filters:** These filters also belong to class G4 and they are also placed at the suction side of the unit. They are also mounted on rails and they are suitable for side loading and

\* **Bag filters:** The bag filters have a very wide range of application and it is possible to have bag filters installed in classes G4, F5, F6, F8 and F9. Filters other than G4 & F5 are accepted as fine filters and they are placed at the supply side of the fan. Since the bag filters are mounted on special panels with the use of clips they are only suitable for front removal and therefore a plenum of an equal depth must be placed before the bag filter.

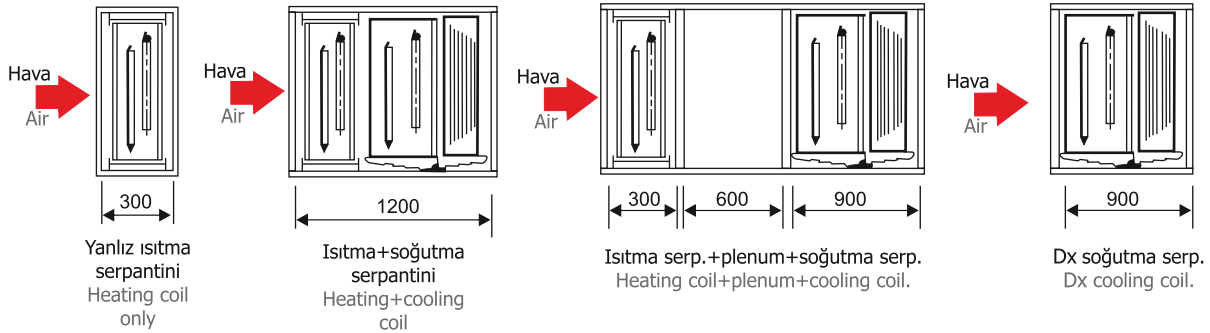
\* **HEPA filters:** In accordance with DIN 1946-4 the HEPA filters must be located at the supply side of the fan and after all the filters. Preferably they must be located within the premise they are serving. Upon special demand they may be located within the air handling unit with a special cabin construction.

## ISITMA ve SOĞUTMA SERPANTİNLERİ / HEATING & COOLING COILS

Isıtma ve soğutma serpantinleri elektrolitik bakır boruların alüminyum kanatçıklara genişletilmesiyle elde edilmiş ısı transfer elemanlarıdır. Üretim sonrası serpantinler 20 bar kaçak testine tabi tutulmaktadır. Serpantinlerin çerçevesi galvanizli sacdan yapılmıştır. Serpantinlerin etrafı hava sızıntılarını önlemek için galvanizli sacdan yapılmış çerçeve ile kapatılmıştır. Kızaklar üzerine monte edilmiş serpantinler, yan kapağın sökülmesi ile kolayca sökülebilirler.

Soğutma serpantinlerinde terleme tavası ve hava hızı ne olursa olsun damla tutucu kullanılmaktadır. Donma riski olmayan yerlerde kullanılacak santrallarda ısıtma ve soğutma serpantinleri tek kabin içine yerleştirilmektedir. Ancak donma riski olan ve donma termostatının kolay montajını sağlamak amacıyla 600mm genişliğinde bir plenum hücre yerleştirilmektedir.

DX batarya; bir kompresör yardımıyla soğutucu akışkan kullanarak evaporatörden geçen havadan alınan ısının soğutucu akışkana yüklenip havanın soğutulması demektir. Sistemi basitçe anlatmak gerekirse bir klima santraline direkt genişlemeli bir soğutucu batarya adapte edilmekte ve bu bataryaya ihtiyacı kadar VRF dış ünitesi bağlanmaktadır. Bu işlemi yaparken soğutucu akışkan direkt olarak ısının transfer edileceği kaynağa yani ahu içinde buharlaştırılır.



Heat exchangers that are used as heating or cooling coils are produced with the expansion of copper tubes into aluminium fins. The units are tested at 20 bars for leakage. The frame of the heat exchangers are manufactured from galvanized steel sheets. The surroundings are also closed to prevent by-pass. The heating and cooling coils are mounted on separate rails and they can be easily dismantled after the removal of the side panel.

In cooling coils a condensate pan and a droplet eliminator is used regardless of the face velocity. In places without any danger of freezing the heating and the cooling coils are placed one after the other in a single module. But in places where it is a must to install a frost protection thermostat the coils are separated by a plenum 600mm long.

DX Coil means cooling the air by loading the heat taken from the air passing through the evaporator to refrigerant with the help of compressor. To simply describe the system, a direct expansion cooling coil is adapted to an air handling unit and exterior VRF unit which is connected to this coil to the extent it requires. While performing this operation, the refrigerant is evaporated at the source (AHU) where the heat transfer is made.

### NEMLENDİRİCİLER / HUMIDIFIERS

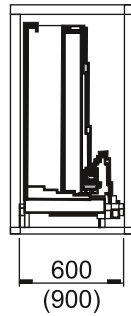
DIN 1946-4 sulu nemlendiricilerde su zerrecilerinin hava tarafından taşınmasına müsaade etmemektedir. Bu nedenle "TKS" modeli hijyenik klima santrallerinde klasik hava yıkayıcı tipi nemlendiriciler kullanılmamaktadır. Bunun yerine aşağıdaki iki tip nemlendirici kullanılmaktadır.

- 1- Dolgu tipi nemlendiriciler
- 2- Buharlı nemlendiriciler

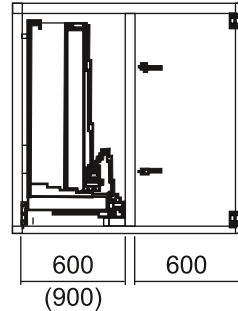
Mat tipi nemlendiricilerde hava nemli bir dolgu malzemesinin içinden geçerken nem oranı artmaktadır. Mat tipi nemlendiricilerde işlem buharlaşma vasıtasıyla yapılmakta, damlacık taşınmadığı için sağlığa karşı tehlikeli durumlar yaratılmamakta, DIN 1946-4'ün gerekleri de yerine getirilmektedir. Mat tipi nemlendiricilerin boyları 600 ila 900mm olmaktadır. Ancak bu nemlendiriciler çıkış taraflarına bakım ve servis kolaylığı için 600mm boyunda plenum konulabilir.

Buharlı nemlendiriciler ise buharı kendi üreten veya mevcut buharı kullananlar tarzında ikiye ayrılmaktadır. Eğer klimatize edilecek mahalde yeterli miktarda buhar mevcut ise bu buhar içindeki kondens su ayrılarak kuru buhar halinde klimatize havaya püskürtülmek suretiyle nemlendirme gerçekleştirilmektedir. Buhar püskürtme nozuluna monte edilen bir 2-yollu motorlu yana ile de istenen bağıl nem seviyesi oransal veya iki konumlu olarak kontrol edilmektedir. Buharlı nemlendiricilerin boyları, istenen verim ve hava şartlarına bağlı olarak 600mm ila 1200mm arasında değişmektedir. Bu konuda fabrikaya danışmanız tavsiye olunur.

Buhar bulunmayan yerlerde ise elektrodlar vasıtasıyla suyu buharlaştırarak kendi buharını üreten buharlı nemlendiriciler kullanılabilir.



Plenumsuz  
Without plenum



Plenumlu  
With plenum

Mat tipi nemlendirici  
Matt type humidifier

DIN 1946-4 does not allow the application of water spray type humidifiers from which droplets of sprayed water may be carried out within the unit. Therefore water spray and air washer type humidifiers are not being utilized in "TKS" type air handling units. The following humidifiers are used in TKS units.

- 1- Matt type humidifiers
- 2- Steam humidifiers

In matt type humidifiers the air is humidified as it passes through the wetted filling material. The filling material is constantly kept wet with the use of a circulation pump. In these humidifiers humidification is accomplished by the evaporation of water. Therefore there is no risk of having the water droplets being carried out and thus eliminating the health problems. The length of mat type humidifiers varies from 600mm to 900mm depending on efficiency and air quality. An empty plenum may be placed after the humidifier for simplicity in cleaning and servicing.

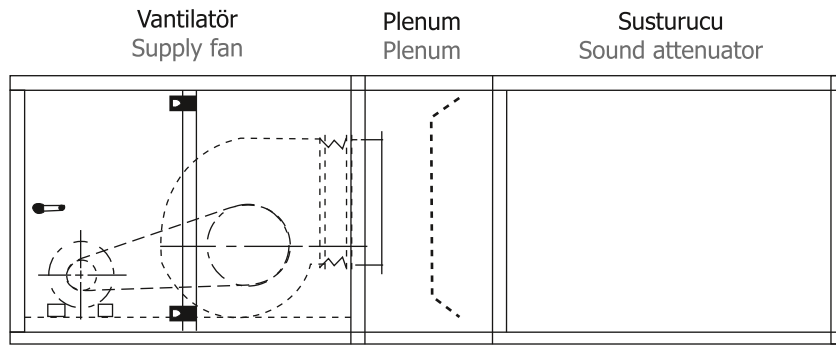
Steam humidifiers are classified as those using available steam or as those generating their own steam. If there is a sufficient quantity of steam available it may be used by spraying it into air after the separation of the condensate. A 2-way motorised valve may be used to control the relative humidity by modulating or on-off action. The length of the steam humidifiers vary from 600mm to 1200mm depending on the efficiency and air outlet conditions.

In places where there is no available steam, generator type steam humidifiers generating steam with the use of electrodes may be utilized.

### SUSTURUCULAR / SOUND ATTENUATOR

"TKS" tipi santrallarda susturucular vantilatörden sonra, torba filtreden önce konulmaktadır. Aspiratör susturucuları ise hemen aspiratörden önce konulmaktadır. Aspiratör susturucuları aspiratör kabineye doğrudan bağlanabilirler. Ancak radyal vantilatörlü uygulamalarda, havanın uygun olarak dağıtılması için vantilatör ile susturucu arasında 600mm boyunda deflektörlü bir plenum yerleştirilmektedir. "Plug" fanların kullanıldığı durumlarda ilave plenuma gerek yoktur, deflektör vantilatör kabini içine yerleştirilebilmektedir.

Susturucu iç satırları, kabinin diğer kısımlarıyla homojenite temin edecek tarzda paslanmaz çelik veya galvaniz sacdan imal edilmektedir. Susturucu boyları 900 mm, 1200 mm, 1500 mm ve 1800 mm olup kapasite ve seçim için lütfen susturucu kataloğumuza bakınız.



**RADYAL FAN + SUSTURUCU**  
**RADIAL FAN + SOUND ATTENUATOR**

Sound attenuators in the "TKS" model air handling units are placed after the supply fan but before the bag type (filter). The return/exhaust fan sound attenuators are placed before the fan. The attenuator casing may be directly connected to the return/exhaust fan but in case of supply fan a 600mm plenum box with a deflector must be placed in between the attenuator and the fan for the homogenous distribution of the supplied air over the attenuator face area. A plenum is not necessary when using plug fans. The deflector may be placed within the plug fan cabin.

The inner surfaces of the sound attenuators may be manufactured from stainless steel or galvanized steel sheets in harmony with the remainder of the casing. Standart sound attenuator lengths are 900 mm, 1200 mm, 1500 mm and 1800 mm. For sound attenuator selection please refer to Termofan sound attenuator catalogue.

### ISI GERİ KAZANIMI / HEAT RECOVERY

Son 30 yıldır geniş tatbikat alanı bulan ısı geri kazanım sistemlerini "TKS" modeli hijyenik klima santrallerinde de kullanmak mümkündür. Aşağıda belirtilen ısı geri kazanım sistemleri "TKS" modellerinde uygulanmaktadır.

\* Çift serpantinli sistemler

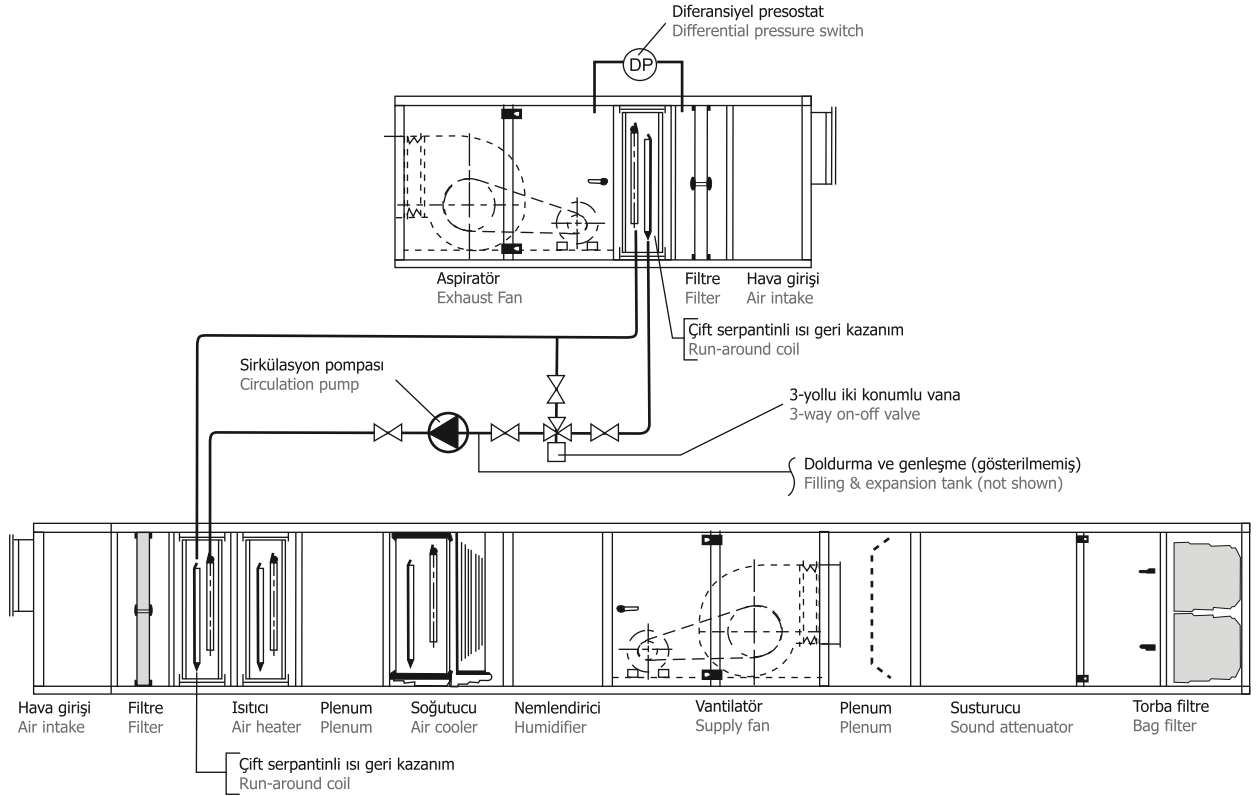
\* Plakalı ısı geri kazanım elemanları

Isı geri kazanım tekerlekleri belirli bir oranda egzost havası by-pass'ı içerdiği için hijyenik santrallarda kullanılmamaktadır.

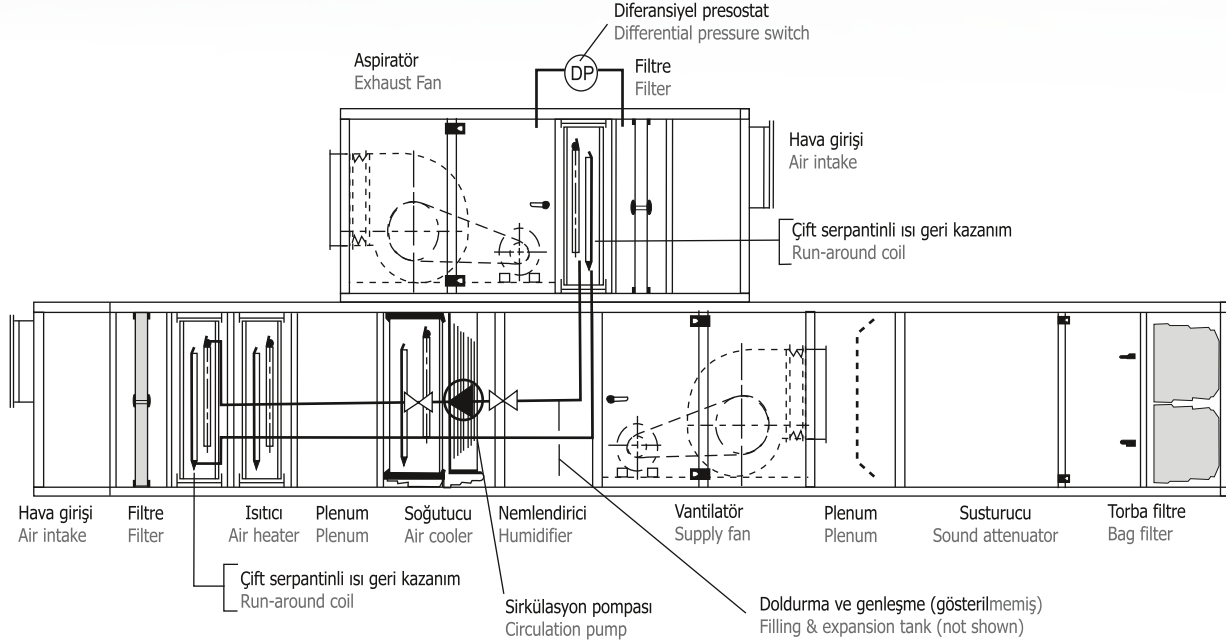
Çift serpantinli sistemler iki adet kanatlı borulu ısı eşanjörünün birinin egzost ünitesine, diğerinin de taze hava ünitesinin girişine konması ile yapılmaktadır. Bir pompa vasıtasıyla ısı taşıyıcı akışkan serpantinler içinden sirküle ettirilmekte, egzost ünitesinden geçen akışkanın ısınması ile kazanılan ısı benzeri eşanjör vasıtasıyla taze havanın ısıtılmasında kullanılmaktadır. Dış hava sıcaklığının 0°C'ın üzerinde olduğu yerlerde ısı taşıyıcı akışkan olarak su kullanılabilir. Ancak dış hava sıcaklığının 0°C'ın altında olduğu durumlarda, donma riskini yok etmek için belirli oranlarda; %40'a kadar etilen glikollü karışımlar kullanılabilir. Isı taşıyıcı akışkanın taze hava ısı geri kazanım serpantininden çıkış sıcaklığının 0°C'ın altında olması durumunda da egzost havası ısı geri kazanım serpantinine hava ile temaslı yüzeylerinde buzlanmaya mani olmak için otomatik defrost sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Ayrıca egzost tarafındaki ısı geri kazanım serpantininde sıvı yoğuşması riski varsa kondens kabı ve 2,5 m/s'den fazla alın hava hızlarında da damla tutucu kullanılmaktadır.



Plakalı ısı geri kazanım sistemleri %70'e varan verimleri ile çift serpantinli sistemlerden daha fazla ısı geri kazanımı sağlarlar. Ancak plakalı ısı geri kazanım sistemlerini klima santrallarında uygulayabilmek için tek katlı klasik santrallar yerine iki katlı klima santralları uygulamasına geçmek gerekmektedir. Plakalı ısı geri kazanım sistemlerinde dış havanın 0°C'ın altında olması durumunda eşanjörün egzost havası tarafından satırlarda buzlanma neticesi tıkanma riski vardır. Bu durumlarda alın ve by-pass damperi olan plakalı eşanjörlerin kullanılması tavsiye edilir. Bu durumda damperleri tahrik edecek bir adet iki konumlu servomotor diferansiyel basınç şalterlerinden tıkanma nedeniyle basınç kaybı artışı sinyali alınca alın damperini kapatıp by-pass'ı açacak buzun erimesini sağlayacaktır. Basınç kaybı normale dönüşünce damperler servomotor vasıtasıyla eski konumlarına dönecektir.



**Çift serpantinli ve otomatik defrostlu ısı geri kazanım sistemi. Santral ve aspiratör ayrı mahallerde. Heat recovery with run-around coil & automatic defrost. Exhaust fan and supply unit are located in different premises.**



**Çift serpantinli ve otomatik defrostsuz ısı geri kazanım sistemi. İki katlı santral tarzında.**  
**Heat recovery with run-around coil but without defrost. Unit designed as a**  
**double-decker AHU.**

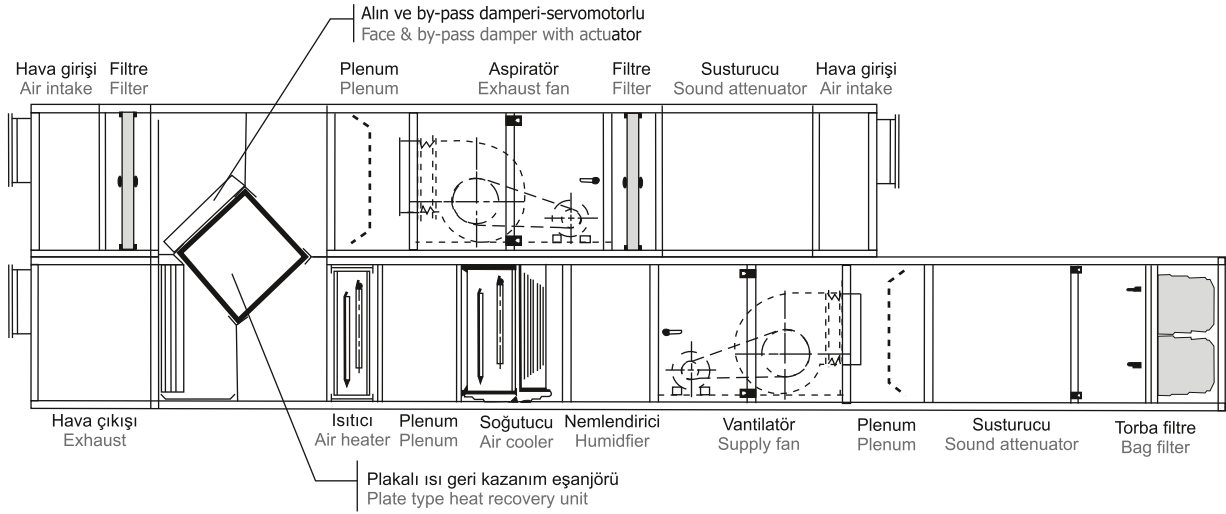
The heat recovery systems that has found a wide range of application in the last 30 years are also being utilized in the "TKS" model hygienic air handling units. The below systems are being used.

- \* Run-around coils
- \* Plate type heat recovery units

The wheel type rotary heat recovery units are not used in the hygienic units due to their certain amount of exhaust by-pass ratio. In run-around coil systems two heat exchangers with extended surfaces are used and one of them is installed at the exhaust unit and the other at the fresh air inlet of the supply unit. A pump circulates the hydronic mediunn through the coils. The heat recovered from the exhaust unit by the heat gain of the hydronic medium is transferred to the fresh air at the second heat exchanger to the supply unit. In applications where the ambient temperature is above 0°C it is possible to use water without any additives. But in cases where the ambient temperature is below 0°C certain amounts of ethylene glycol must be added to water depending on the freezing temperature up to 40%.

Also in cases where the exit temperature of the heat carrying hydronic medium is below 0°C certain precautions must be taken to prevent clogging due to frost formation on the surfaces of the exhaust air heat recovery unit. Automatic defrost systems such as the one shown in the picture above must be utilized. If there is the risk of condensation on the exhaust air heat recovery unit a condensate pan must be deployed. If the face air velocity is above 2.5 m/sec droplet eliminators must additionally be used.

The plate type heat recovery units are more efficient than the run-around coils with efficiencies in the vicinity of 70%. But for the application of plate type heat recovery systems it is necessary to select double deck air handling units instead of classical single deckers. In cases where the ambient temperature is below 0°C there is the risk of clogging due to frost formation on the surfaces of the exhaust air side. In that case it is advisable to use exchangers with face and by-pass dampers. The dampers will be equipped with an on-off damper actuator which will close the face area and open the by-pass whenever a pressure rise signal due to clogging is received from the differential pressure switch. The dampers will be returned to the previous position after the pressure drop returns to its normal value due to defrosting.



**Plakalı eşanjörlü iki katlı klima santrali uygulaması örneği**  
**An example of double deck air handling unit with plate type heat recovery**

**HIZLI SEÇİM TABLOSU / QUICK SELECTION CHART**

| 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 |

- 1- EN 13053'e uygun üretilmektedir.
- 2- DIN 1946 part 4'e uygun üretilmektedir.
- 3- EN 1886 standardına uygun üretilmektedir.

**SİPARİŞ NOTASYONU**

