

# İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

## 1-Kullanım amacına göre

Konfor klima

Endüstriyel klima

Hijyenik klima

## 2- Büyüklüğüne göre

Bireysel klima

Merkezi Klima

## 3- Fan Basıncına Göre:

- Yüksek basınçlı sistemler
- Düşük basınçlı sistemler

## 4- Kanal Sayısına Göre:

- Kanalsız sistemler
- Tek kanallı sistemler
- İki kanallı sistemler

## 5) Bölge (zon) sayısına göre:

- Tek bölgeli sistemler
- Çok bölgeli sistemler

## 6) Isı taşıyan ara akışkana göre:

- Tamamen havalı sistemler
- Sulu-havalı sistemler
- Sulu sistemler

# GENEL SINIFLANDIRMA

## A. TEK KANALLI SİSTEMLER

### 1. Sabit hava hacimli sistemler:

- Tek bölgeci sistemler
- Çok bölgeci ve tekrar ısıtmalı sistemler
- Baypaslı sistemler

### 2. Değişken hava debili (VAV) sistemler

- Tekrar ısıtmalı
- İndüksiyon
- Çift kanal sistem kombinasyonlu
- Değişken üfleme

## B. ÇİFT KANALLI SİSTEMLER

- Çift kanallı, sabit debili
- Çift kanallı, değişken hava debili
- Çok bölgeci, sabit hava debili
- Çok bölgeci, değişken hava debili

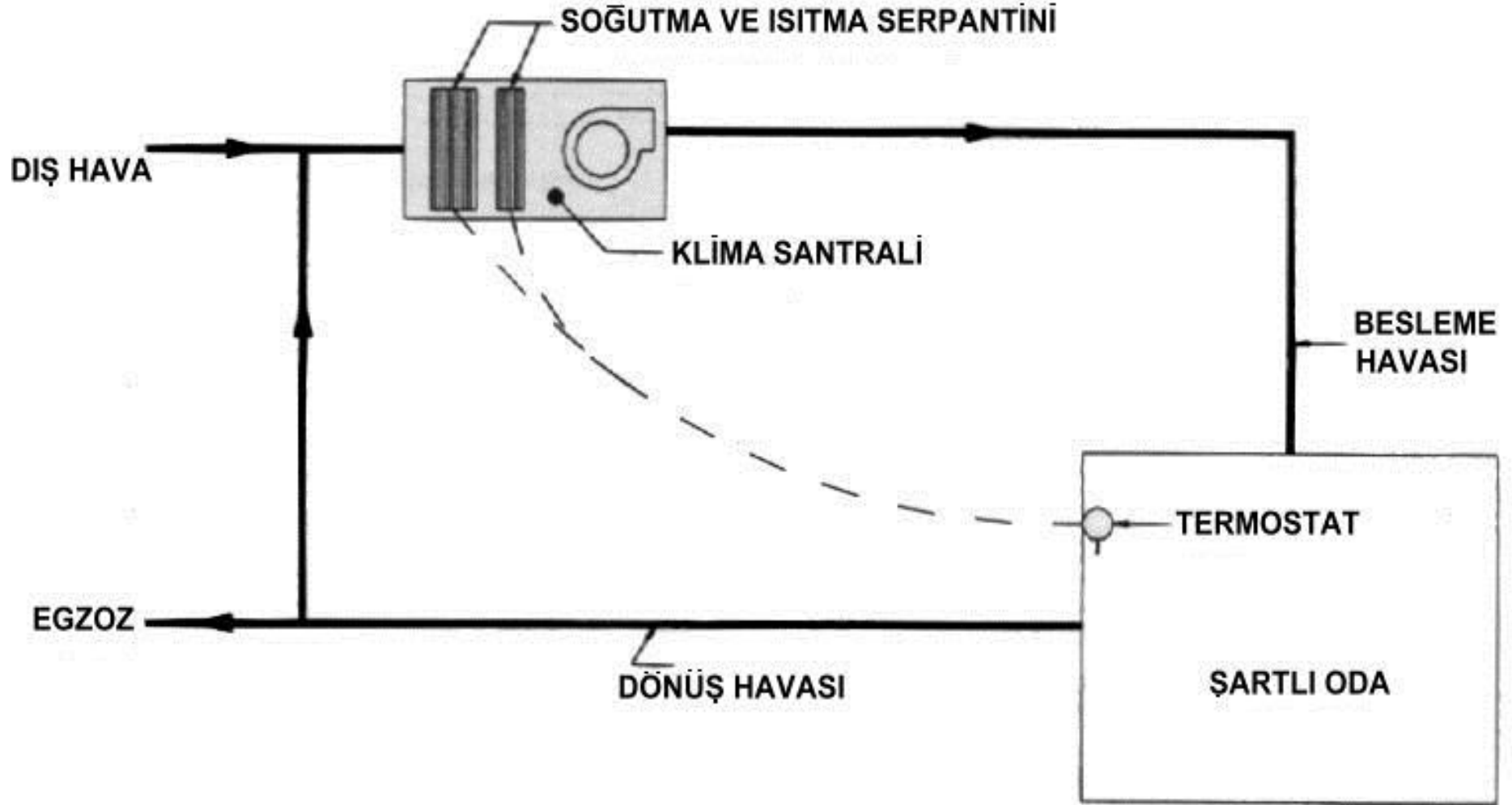
# TEK KANALLI, SABİT HAVA DEBİLİ SİSTEM

Bu tür sistemlerde; ortamdan emilen havanın bir bölümü atmosfere atılır, santrale giren bölümü karışım odasında taze hava ile karıştırılıp, çeşitli elemanlar tarafından istenilen sıcaklık, bağıl nem ve temizlik değerlerinde şartlandırılarak iklimlendirilecek bölgeye gönderilir.

Tek kanallı bir besleme devresi kullanılır, hava debisi sabittir.

Sıcaklık termostat ile kontrol edilir.

# Tek bölge sistem şeması

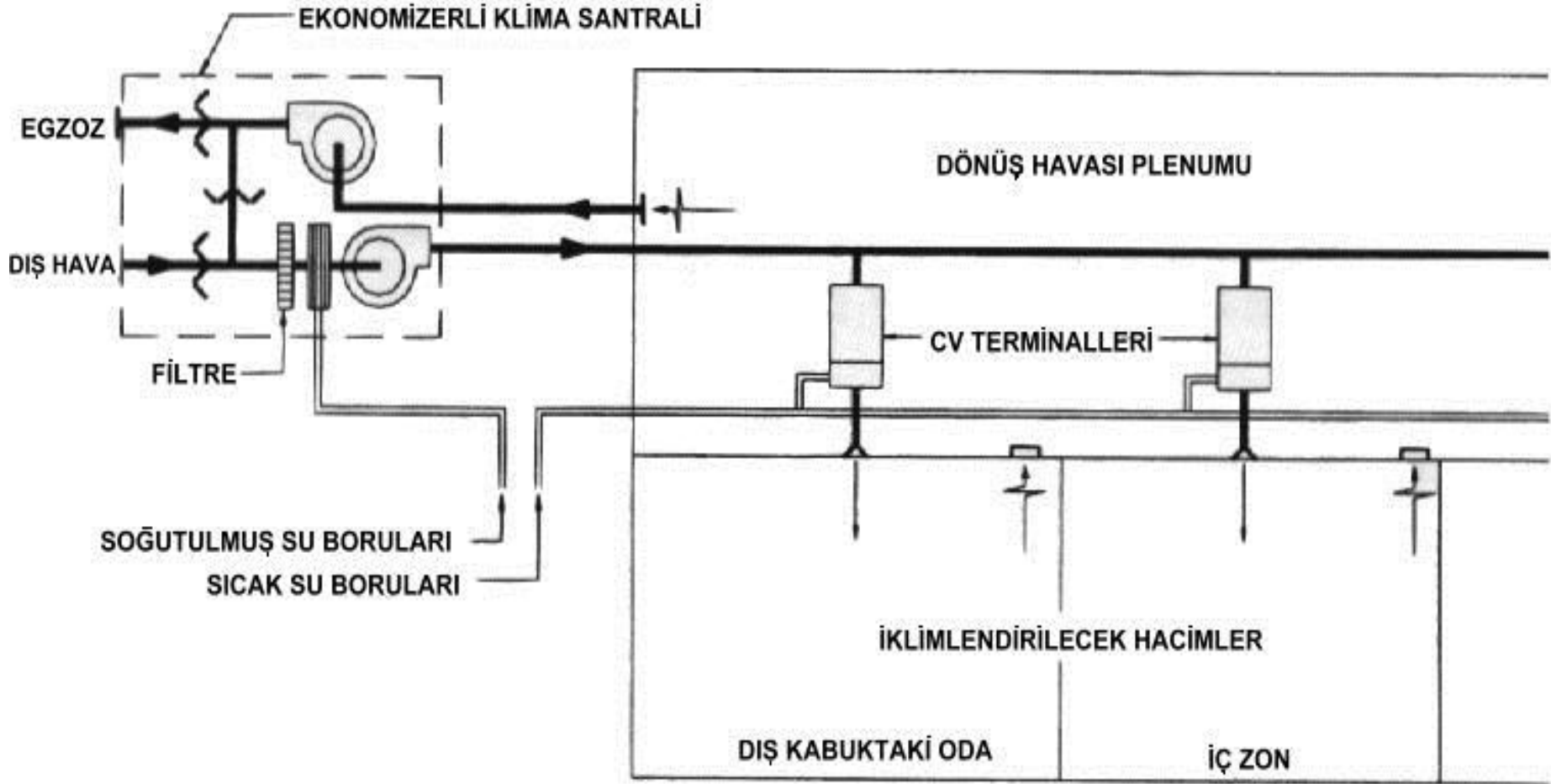


# ÇOK BÖLGELİ VE TEKRAR ISITMALI SİSTEM

- a) Yük bakımından dengesizliği olan hacimlerin kontrollü şartlandırılmasını,
- b) Dış kabuktaki ani iklimsel yük değişimlerini ısıtmak ve soğutmak suretiyle karşılanmasını,
- c) Proses veya konfor hallerinde, toleransları kısıtlı iklim şartlarını sağlar.

Burada *tekrar ısıtma* kelimesi ani ihtiyaç halinde havaya ısı ilavesi anlamındadır.

# Son noktada tekrar ısıtılmalı sistem şeması



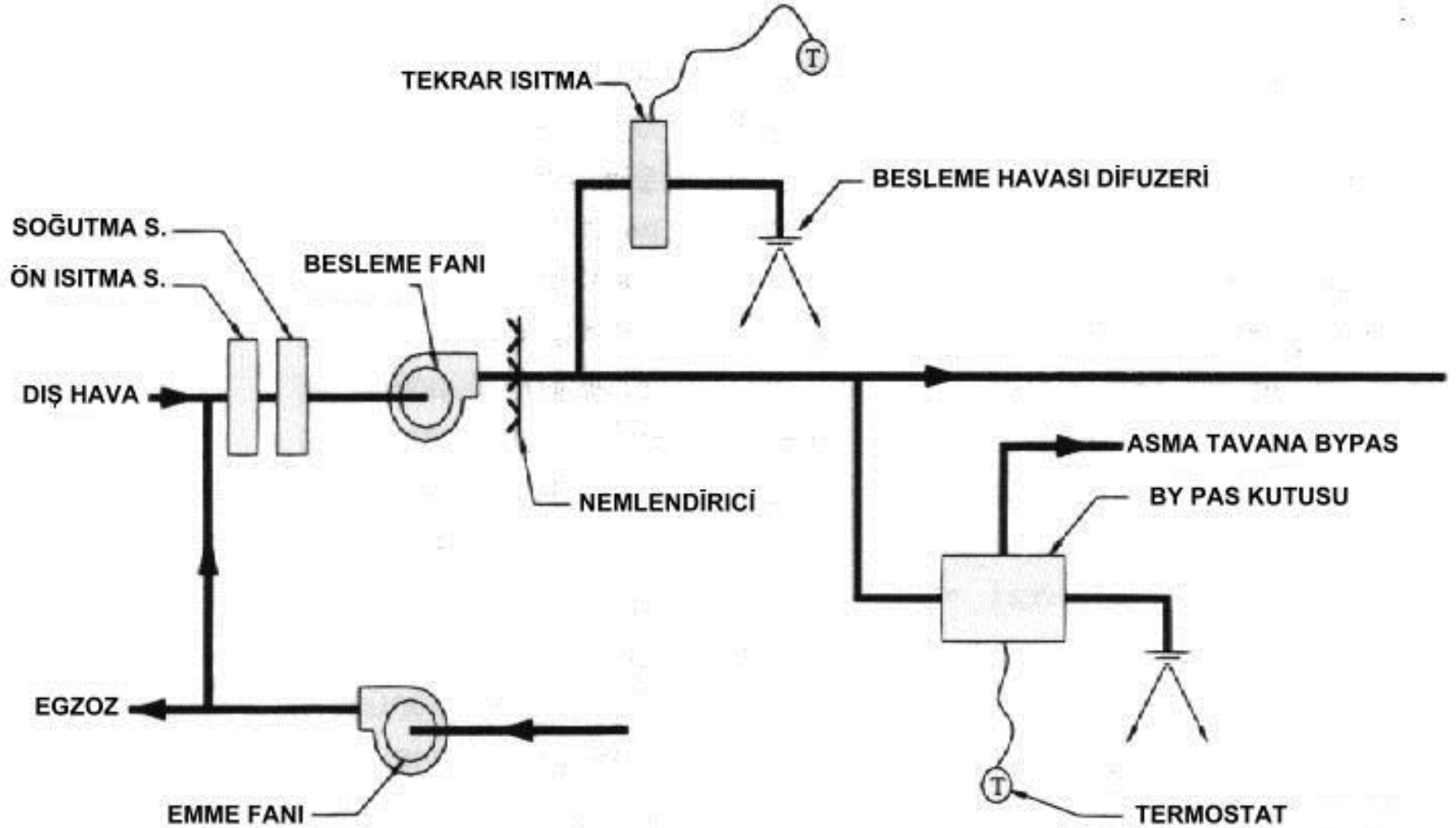
# BAYPASLI SİSTEMLER

Sabit hava debili sistemlerden farklı olarak tekrar ısıtma yapma yerine baypas kutusu kullanılır. Bu sistem esasta birincil havası sabit debili, ikincil havası ise değişken debili (VAV) sistem gibidir.

Yük değişimi dolayısıyla oda besleme havası, asma tavan boşluğuna veya dönüş kanalına havayı vermesi nedeniyle değişmektedir. Fakat bu değişimde sistemin hava besleme miktarı sabit kalmaktadır.

Bir baypas sistemi daha ziyade küçük ve basit tesislerde kullanılır.

# Tekrar ısıtmalı ve baypas kutulu sabit debili sistem





# DEĞIŞKEN DEBİLİ (VAV) SİSTEM

Bir deđiŐken hava debili (VAV) sistem, kontrol kutuları yardımıyla hava miktarlarını deđiŐtirerek hitap ettiği hacmin ısıtma, soğutma dűzenini sağlar ve tasarım Őartlarını korur. Besleme havası genelde sabit sıcaklıkta olup bu mevsimlere bağlı olarak bu sabitlik derecesi deđiŐebilir.

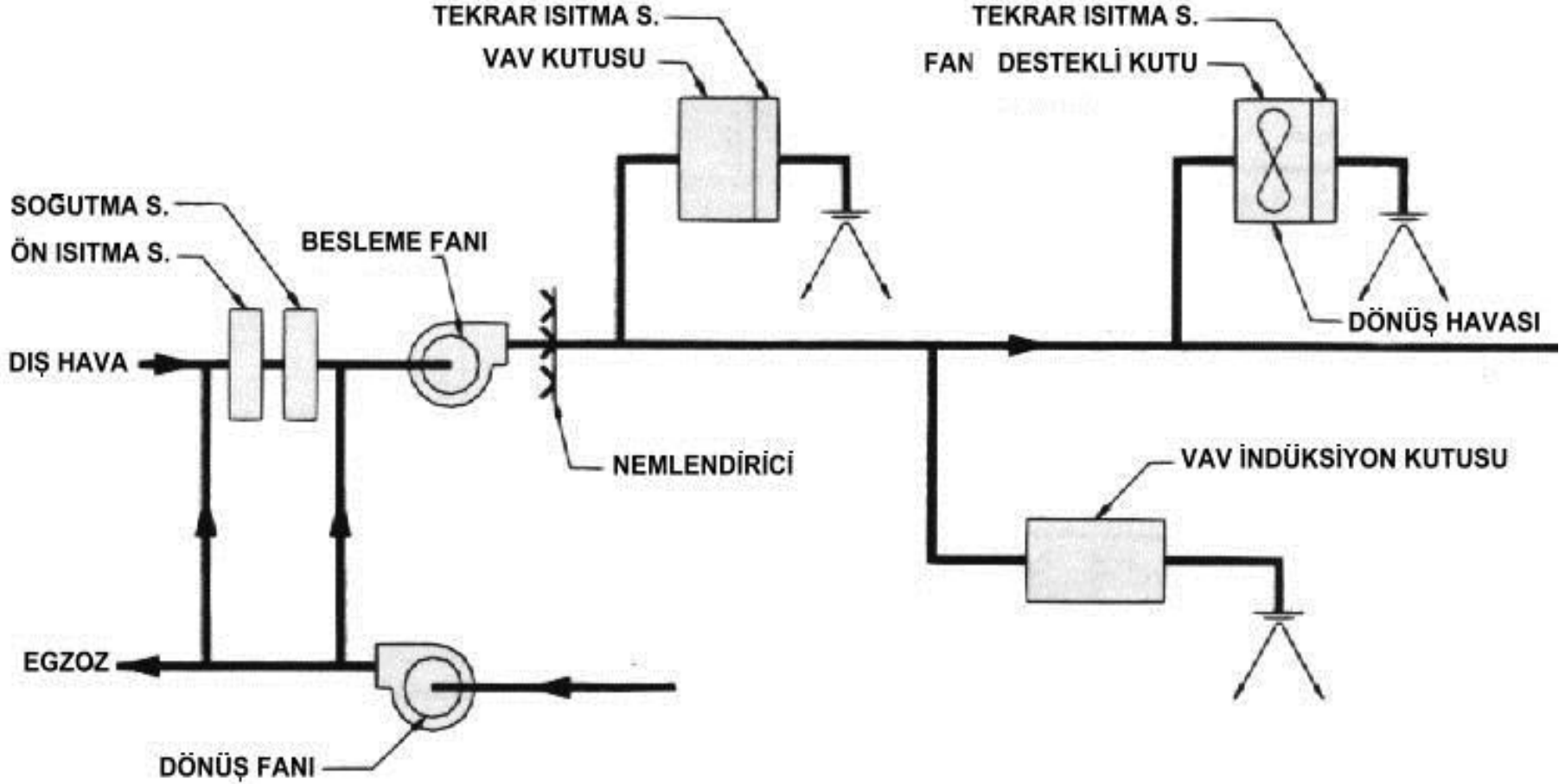
DeđiŐken hava debili sistemler, binanın ić bűlűmlerine de uygulanabilir. Bu uygulama ayrı ayrı fanlarla yapılabildiđi gibi műŐterek fanlar ile de olabilir. Bu durumda binanın kabuk bűlűműnde sűrekli ısıtıcı kullanılabilir.

Tekrar Isıtmalı Sistemler: Basit VAV sisteminde terminal kutularına ısıtıcı ilave edilmesiyle oluşturulur. Sistem iç ve dış bölgelerde gereğinde ısıtma ve soğutma elde etmeye müsait hale gelerek esnekliğini korur.

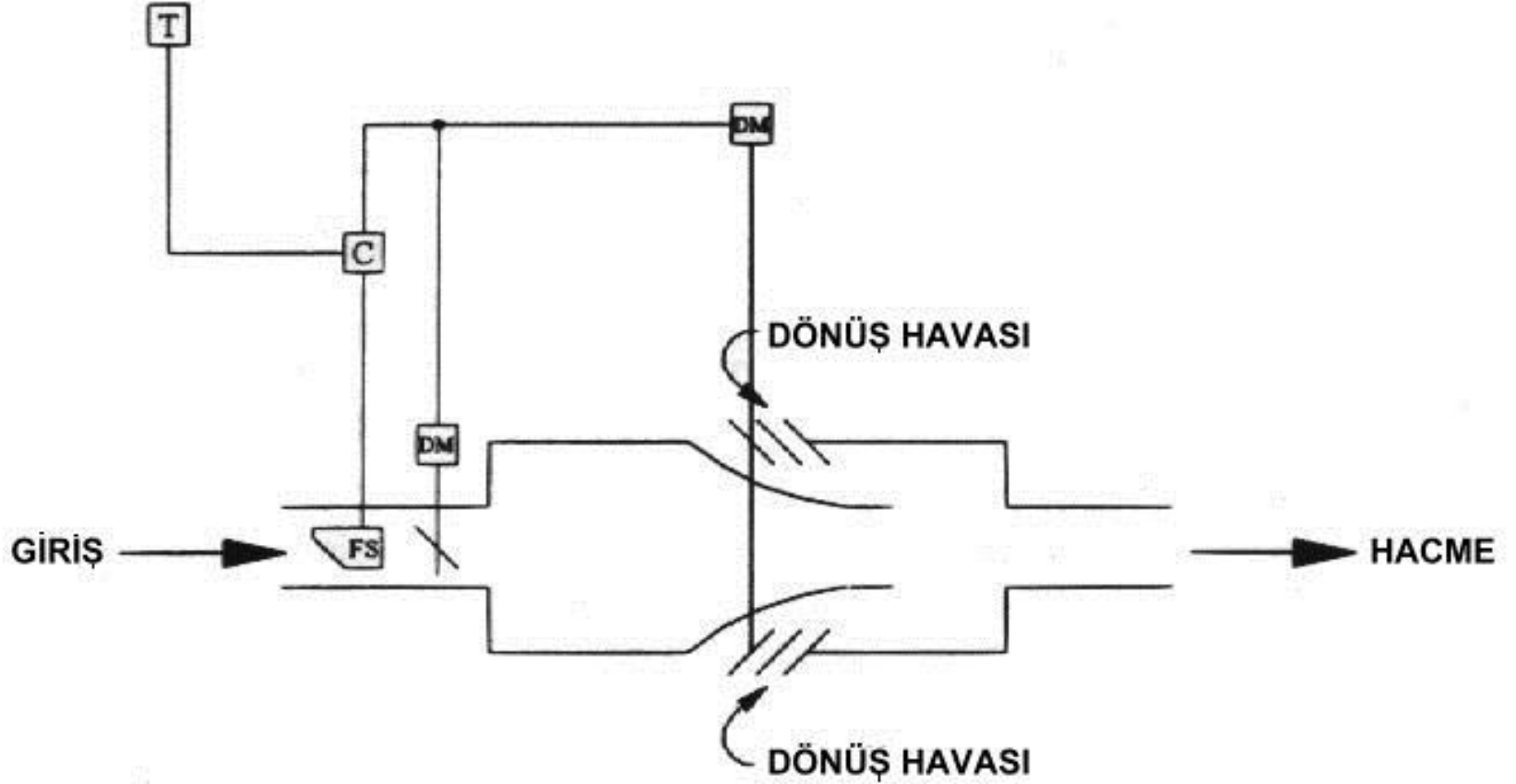
İndüksiyonlu Sistemler: VAV indüksiyon sistemler, hava debileri azalmaya başladığı anda soğutmayı azaltmaya ve sıcaklığı yükseltmeye başlar, yani tekrar ısıtma serpantinine ihtiyaç bırakmadan, fakat hacme sabit miktarda hava verir.

Fan Destekli Sistemler: Fan destekli sistem ile hava seri veya paralel olarak ortama sevk edilebilir. Fan seri düzenlemede devamlı, paralelde ise kesintili çalıştırılır.

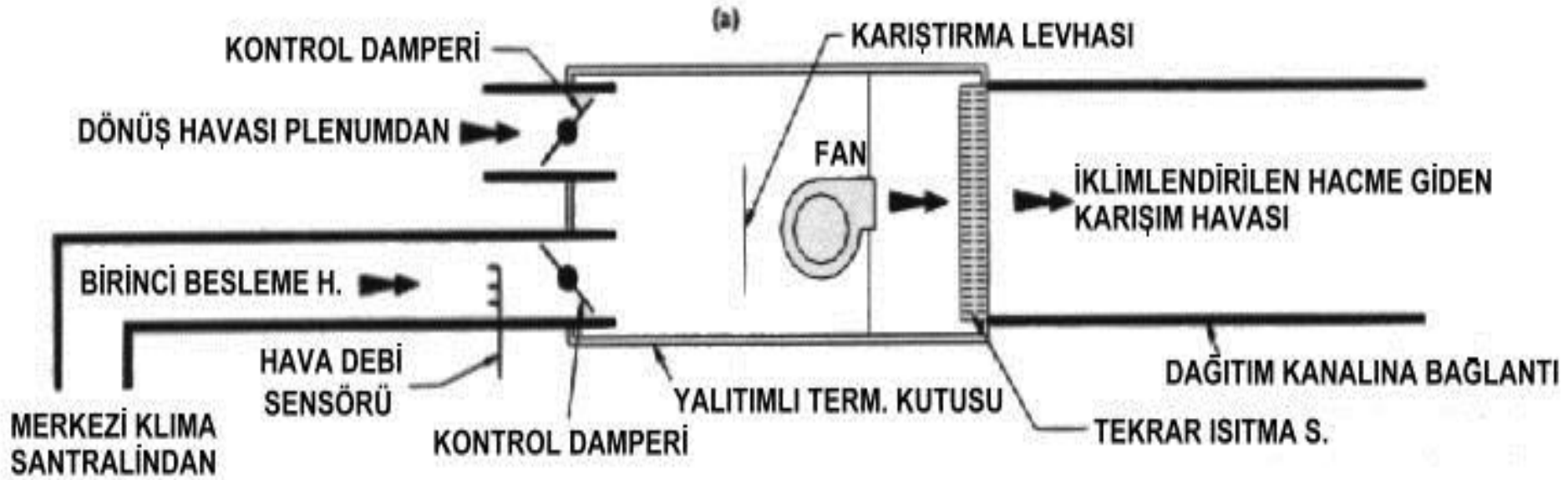
# Tekrar Isıtmalı, indüksiyonlu ve Fan Destekli Kutulu VAV Sistemi



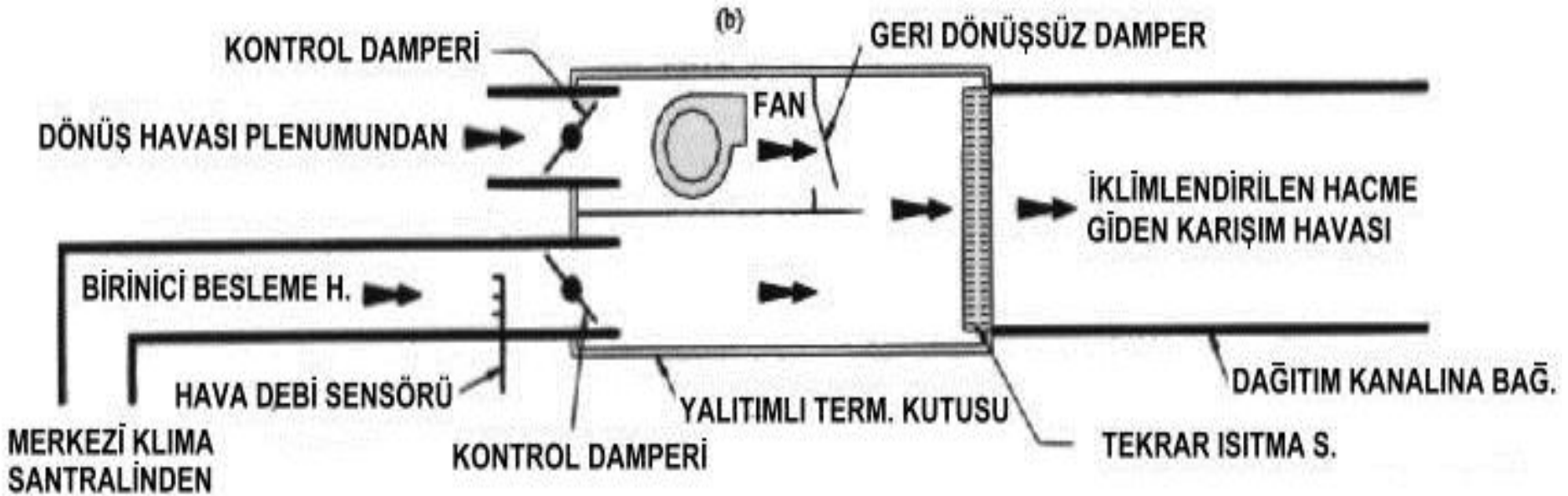
# İndüksiyon VAV Terminal Kutusu



# Seri Fan Destekli VAV Terminali



# Paralel Fan Destekli VAV Terminali

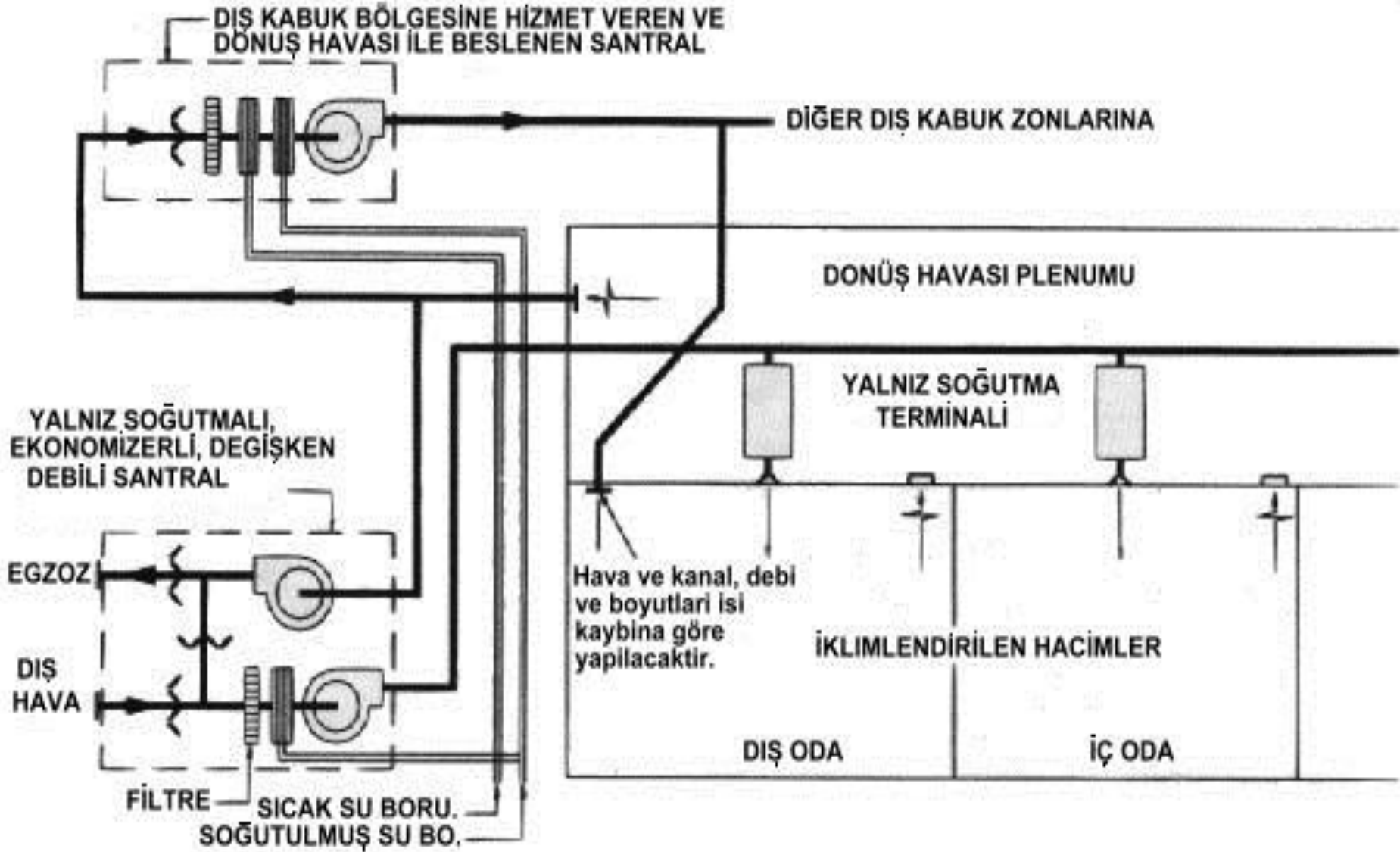


# İKİ BESLEME KANALLI SİSTEM

Bu sistemde iki adet besleme kanalı mevcuttur. Fonksiyonel olarak, dış kayıp ve kazanç yüklerini karşılamak ve ayrıca yıl boyunca soğutmayı sağlamak üzere tesis edilirler.

Önce sabit debili sistem devreye girer. İkinci VAV sistemi soğutma işlemini yıl boyunca icra eder. Bu işlemi hava debisini değiştirerek yapar. İkinci sistem, hem iç bölgede hem de dış kabuk bölgede hizmet verir.

# Değişken Debili İki Besleme Kanallı Sistem



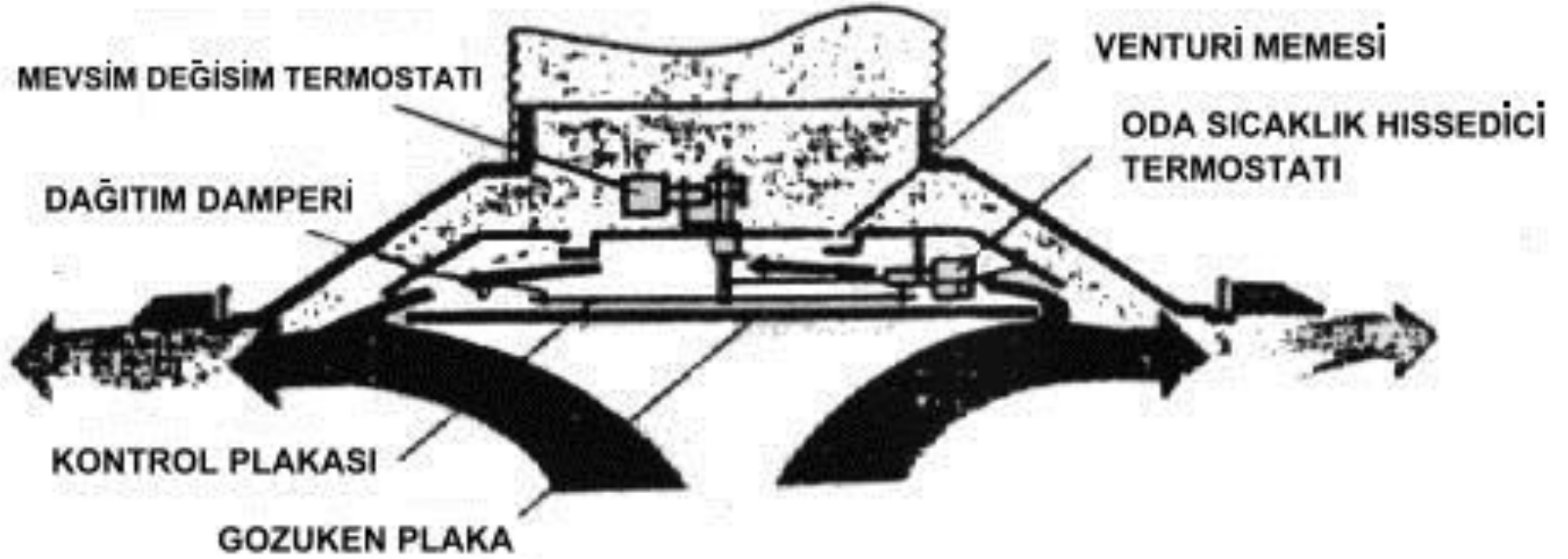


# Değişken Havalı Difüzörler

Bu sistemde difüzörler oda şartlarına göre ayarladıkları hava debileri değişmesine rağmen hava atış hızları sabit kalmaktadır. Bu nedenle her şartta, difüzörlerin indüksiyon tesirleri hep aynı kalmakta ve oda havasıyla iyi bir karışım teşkil etmektedir.

Bu düzen başlıca iki tipten oluşur: Bir tanesi bir kabarcığa sahip olup bu hacmi genişletmek veya düşürmek suretiyle hava atış deliğinin kesitini değiştirir. Diğeri ise difüzörde bulunan plakayı fiziksel olarak hareket ettirerek istenilen sonucu alır. Bu sistem hareket kabiliyetini ya sistem basıncından veya elektrik veya pnömatik takviyeden alır.

# Basınca Bağlı VAV Çıkışlı Sistem



## B. ÇİFT KANALLI SİSTEMLER

Bu sistemler, merkezi bir cihaz ve şartlandırılacak alanlara paralel giden iki adet kanaldan oluşmuştur. Kanalın bir tanesi sıcak diğeri ise soğuk hava taşımaktadır. Her bölgeye, içerideki yükün karşılanacağı oranlarda sıcak ve soğuk hava karıştırılarak verilir. Bir çift kanallı VAV sistemi, tek kanallı VAV sistemine kıyasla daha çok enerji sarf eder.

Bu sistemde de sabit ve değışken debili sistemler vardır.

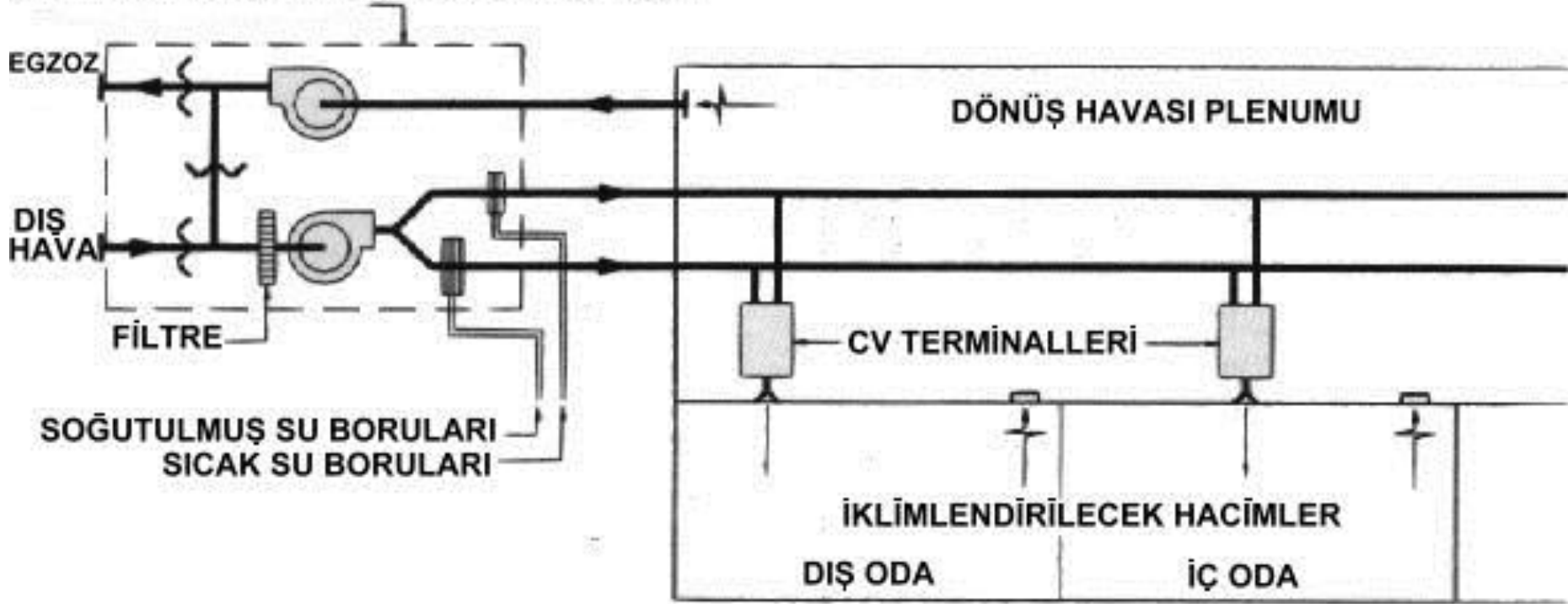
# Çift Kanallı Sabit Hava Debili Sistem

Çift kanallı sabit hava debili sistemler iki çeşittir:

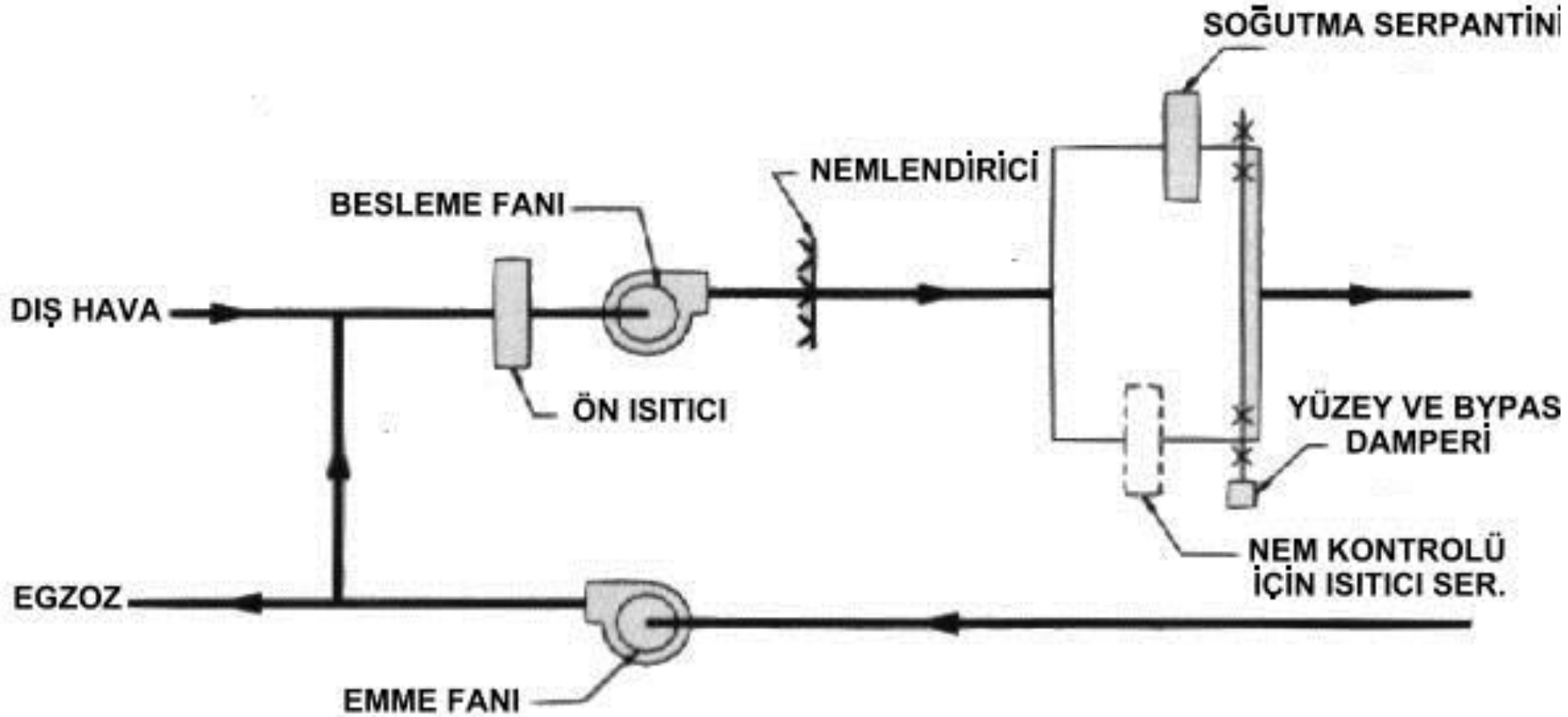
- Tek fanlı, tekrar ısıtmasız sistemler: Bu sistemler de tek kanallı sistemler gibidir. Yalnız bu sistemlerde soğutma serpantinlerinde yüzey ve baypas damperleri vardır.
- Tek fanlı, tekrar ısıtmalı sistemler: Tekrar ısıtma yöntemi, bilinen tekrar ısıtma etkisini vermektedir. Burada fark, tekrar ısıtma işlemi bölgede yapılacağına, merkezi cihazda yapılır.

# Çift Kanallı Sabit Hava Debili Sistem

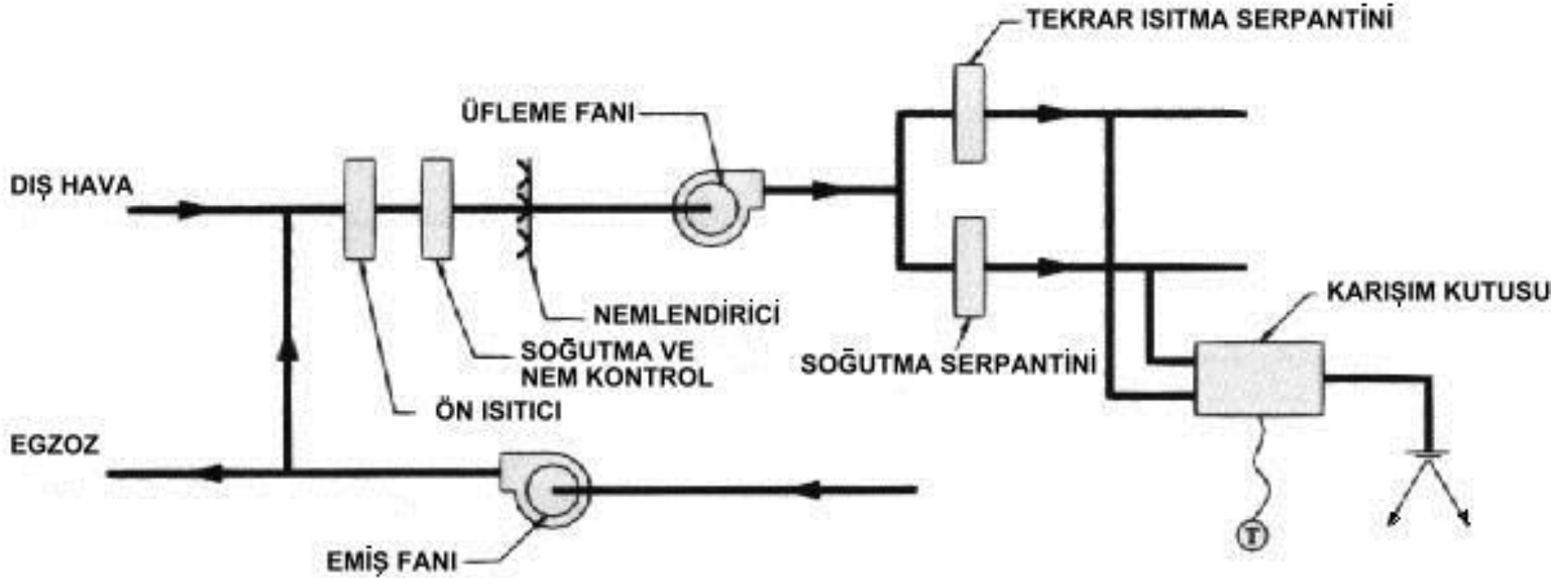
MERKEZİ, EKONOMİZERLİ KLİMA SANTRALİ



# Çift Kanal-Tek Fanlı Son Isıtıcısız Sistem



# Çift Kanal-Tek Fanlı Son Isıtıcılı Sistem



# Çift Kanallı VAV Sistemi

Bu sistemde soğuk ve sıcak hava, değişik hacim miktarları ile karıştırılarak kombine edilmektedir. Bu sistem, iç hacimler için yalnız soğutma yapan tek kanallı VAV kutularını da bünyesine bağlayabilir.

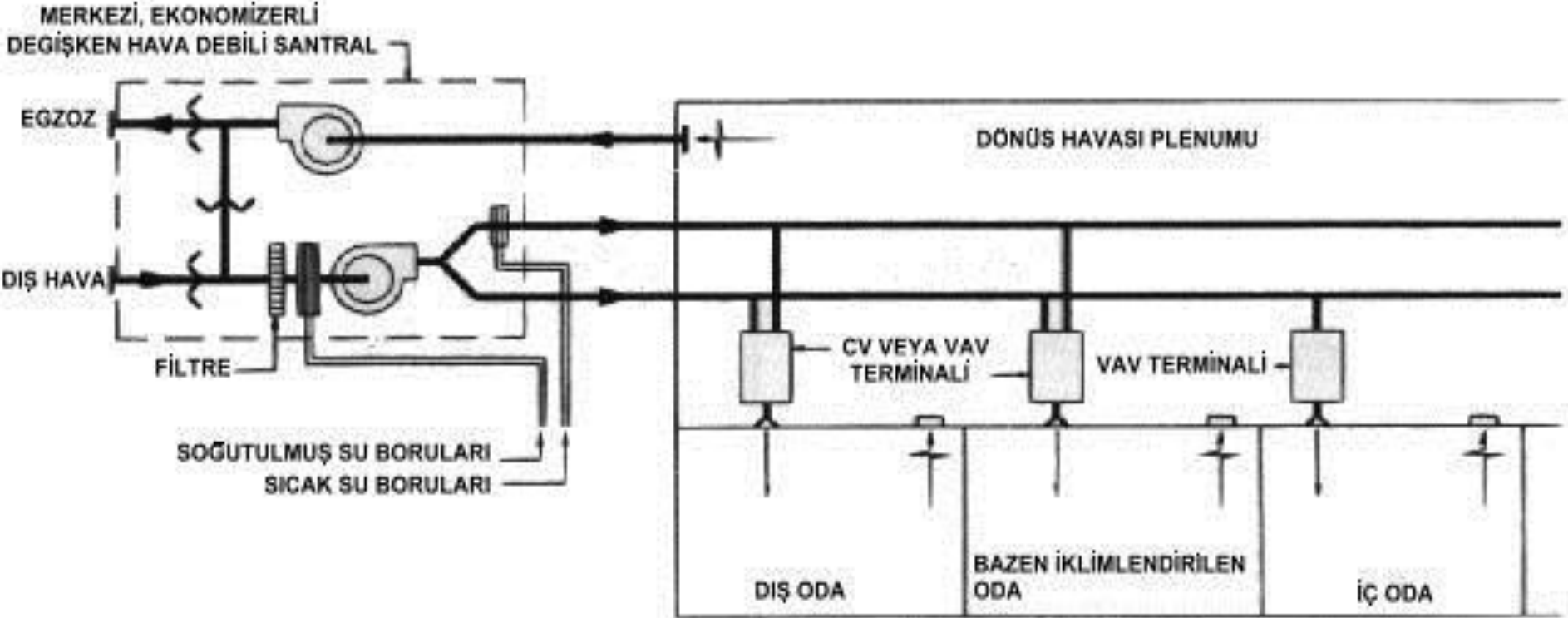


# Tek Fanlı-Çift Kanallı VAV Sistemleri

Bu sistemde tek bir besleme fanı vardır. Bu fan, uyum sağlayabilmek için sıcak ve soğuk hava taşıyan kanalların pik yüklerini karşılayabilmek için boyutlandırılmıştır. Fan kontrolü iki statik basınç kontrolü ile yapılmaktadır. Bu kontroller sıcak ve soğuk hava taşıyan kanalların içine bağlanmıştır.

Hacimde basıncın sabit kalabilmesi için dönüş ve besleme hava miktarları fark basınç presostatı ile kontrol edilir.

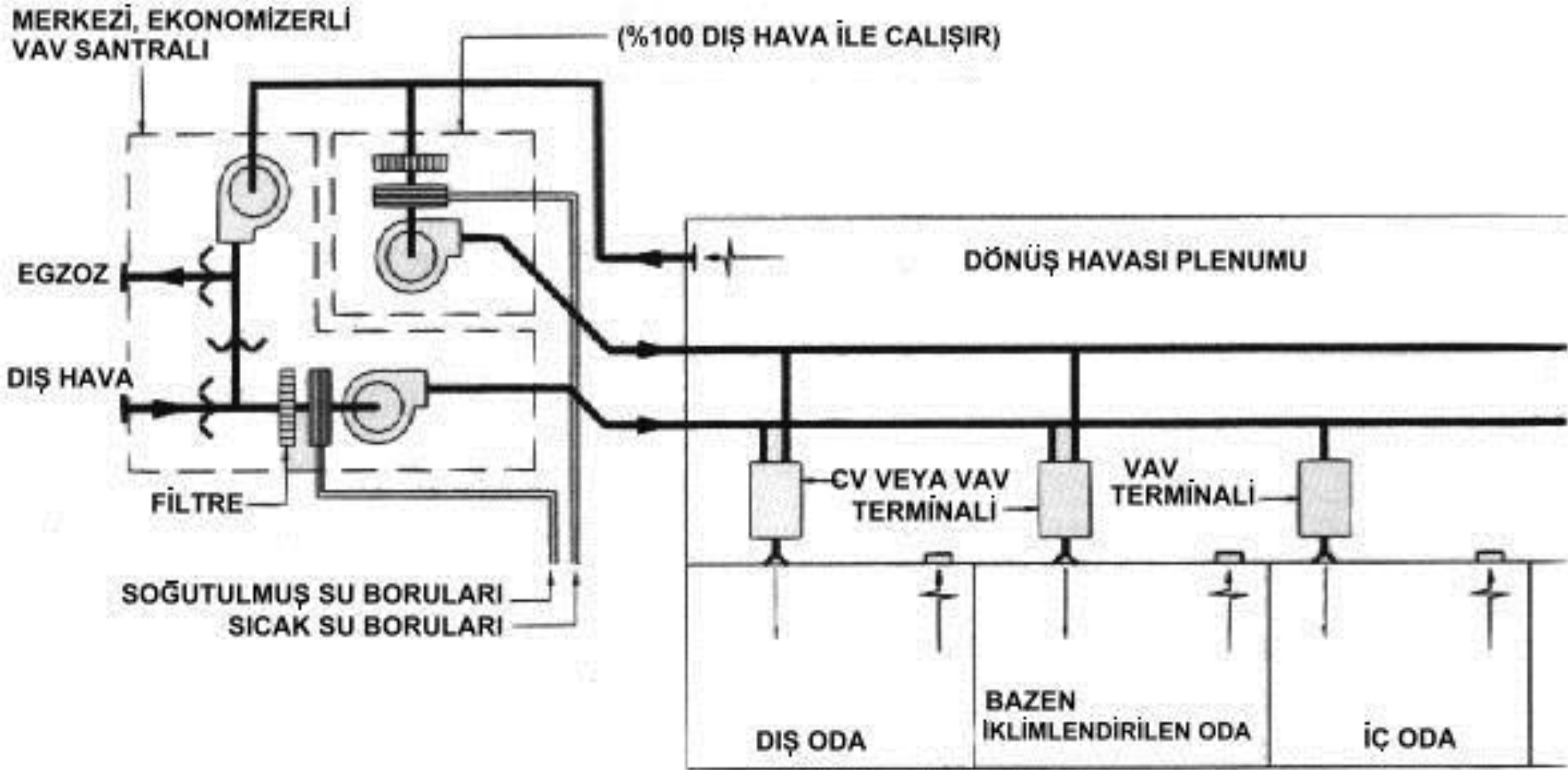
# Tek Fanlı, VAV, Çift Kanallı Soğutma Sistemi



# İki Fanlı, VAV, Çift Kanallı Sistemler

Bu sistemlerde hem sıcak ve hem soğuk akışkanın ayrı ayrı fanları mevcut olup, her iki fan bağlı oldukları kanalın statik basınçları ölçülerek kontrol edilirler. Dönüş fanı ise toplam hava hacmi üzerinden akımölçer ile kontrol edilir. Her bir fan daha önce maksimum sıcak ve soğuk havaya göre boyutlandırılmıştır. Yani anlık pik yüklerle göre boyutlama yapılamaz. Dışarıdan alınan hava azaltıldığında veya dış hava sıcaklığı ayar değerinin altında ise soğutma makinesi ekonomik olarak çalışır ve soğuk kanaldaki sıcaklık sabit kalır. Bu çalışma şartları sıcak koldaki havayı etkilemez. Ancak ısıtma serpantini dönüş havasından gerekli ısıyı alamadığı zaman harekete geçer.

# İki Fanlı, VAV, Çift Kanallı Soğutma Sistemi

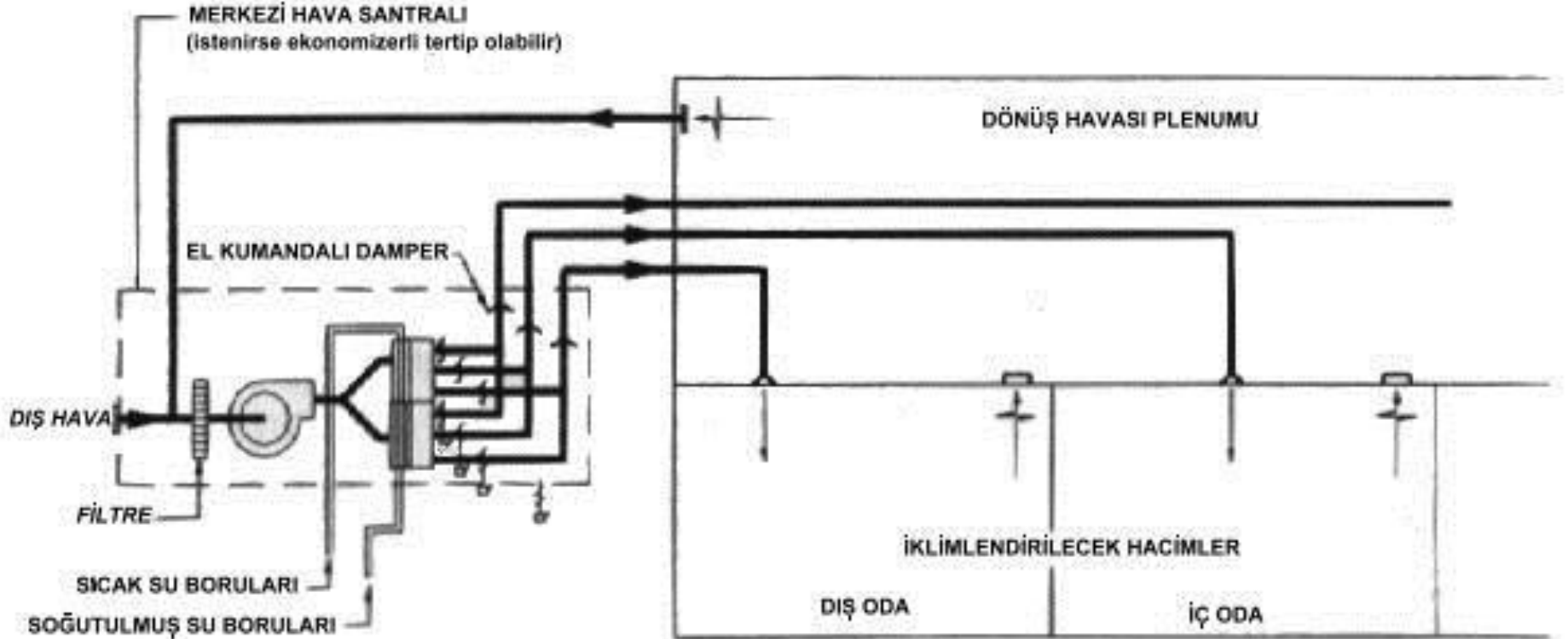


# Çok Bölgele (Zonlu) Sistemler

Çok bölgele (zonlu) sistem merkezde tesis edilen bir klima santralından çeşitli bölgelere hava göndermektedir. Çeşitli bölgelerin ayrı ayrı damperleri olup bu bölgelerdeki termostatlar damperleri kumanda ederek sıcak veya soğuk hava karışımını veya tek cins sıcaklıktaki havayı bu bölgelere gönderirler. Dönüşler birleşerek bilinen şekilde merkezi cihaza varmaktadır.

Bu sistem küçük binalarda çift kanallı sistemlerin avantajını sağlar ve onlardan daha ucuzdur. Çok bölgele (zonlu) sistemler 12 bölge ile kısıtlanmıştır.

# Çok Bölge (Zonlu) Sistem



# SULU SİSTEMLER

**Çok odalı binalar, ofis binaları, otel, motel, hastane ve apartmanlarda yaygın olarak kullanılır. Her bir odaya yerleştirilen fanlı serpantin cihazları (FCU) ile odaların ısıtılması / soğutulması yapılır.**

**Fanlı serpantinlerde dolaşan su, merkezi bir soğutma grubu (chiller) veya kazanda (boyler) üretilerek dolaşım pompaları yardımıyla tesisata gönderilir. Her bir odanın sıcaklığı bir termostat yardımıyla kontrol edilebilir. Özellikleri:**

- İlk kuruluş ve işletme masrafları havalı sistemlere göre düşüktür.**
- Nem kontrolü yapılamaz.**
- Ortamdaki ısı dağılımı iyi yapılamaz.**
- Taze hava ihtiyacı karşılanamaz.**

# SULU SİSTEM ÇEŞİTLERİ

**Sulu sistemler kullanılan boru sayısına göre şu şekilde sınıflandırılırlar:**

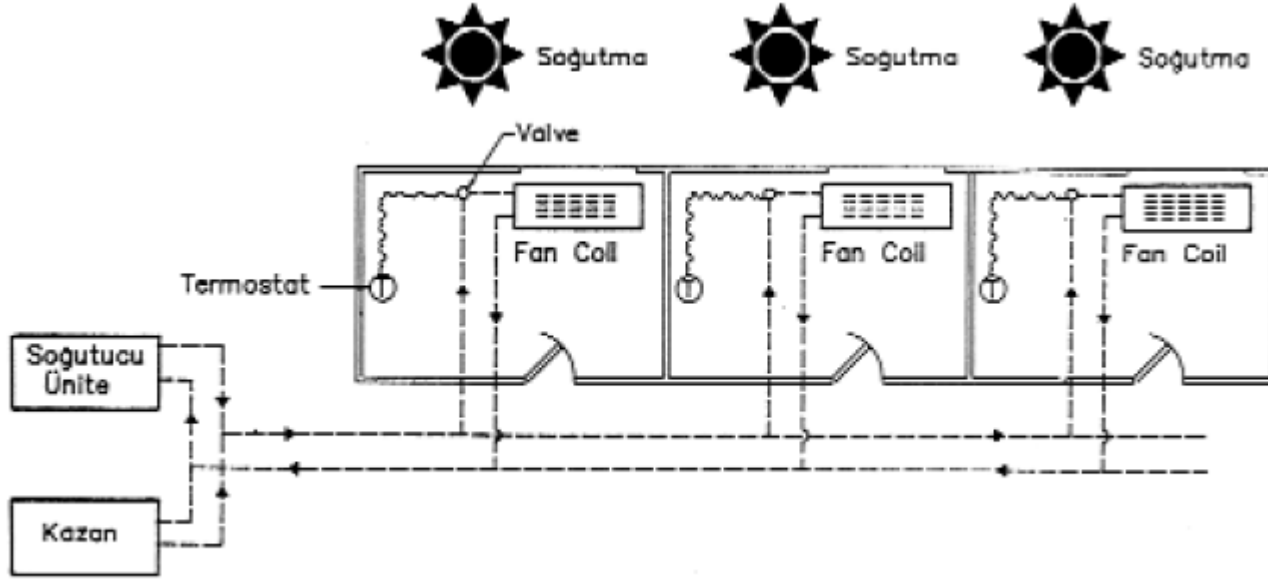
- İki borulu
- Üç borulu
- Dört borulu

**Kullanılan ısı değiştirici serpantin tipine göre:**

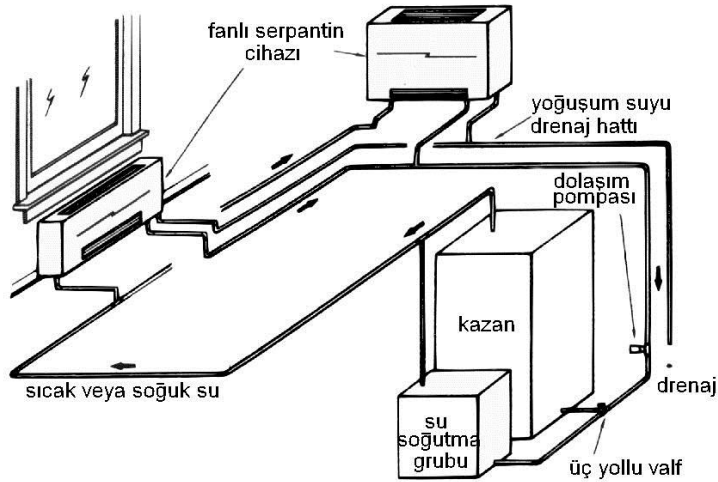
- Fanlı serpantin cihazları (FCU)
- Konvektörlü cihazlar (genelde ısıtma amaçlı kullanılır)
- Radyant panelli sistemler

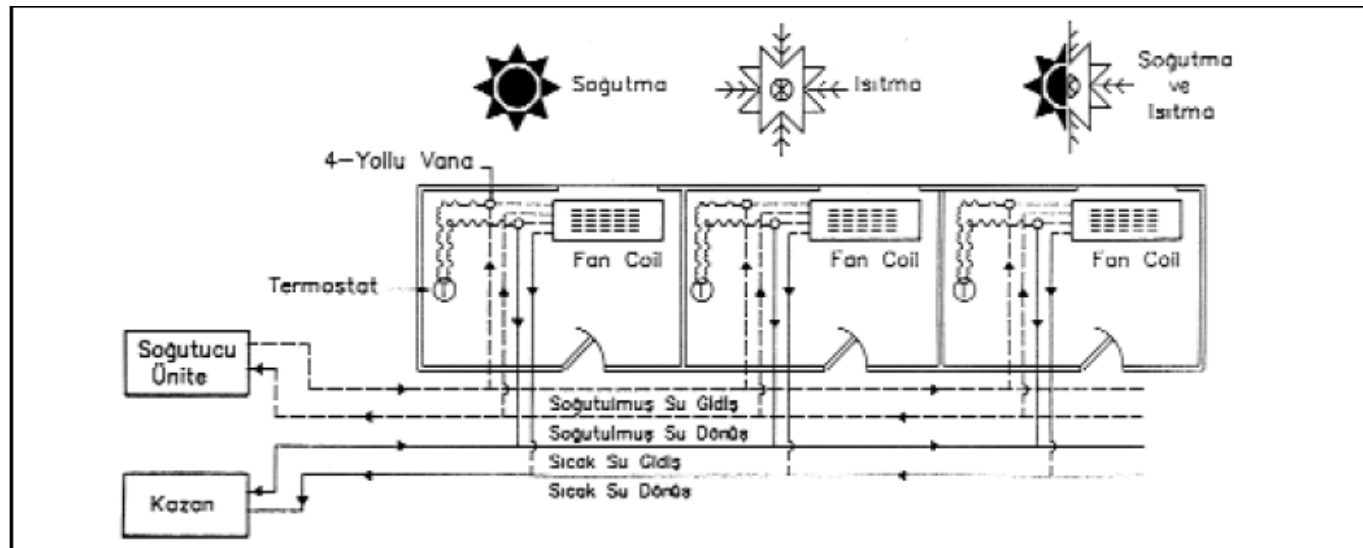
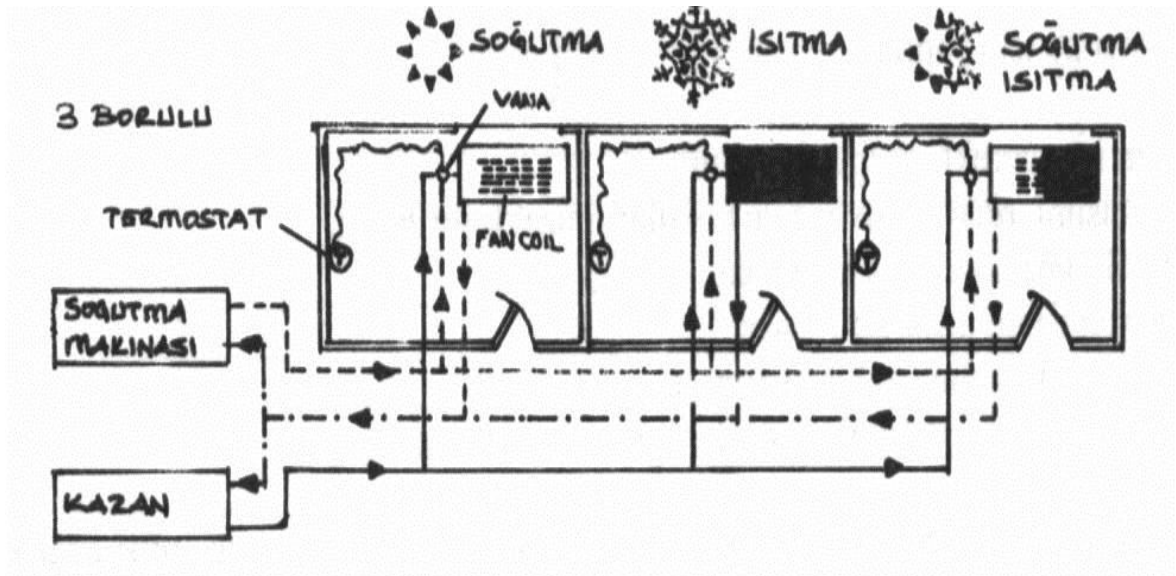


# İki borulu sistem şeması



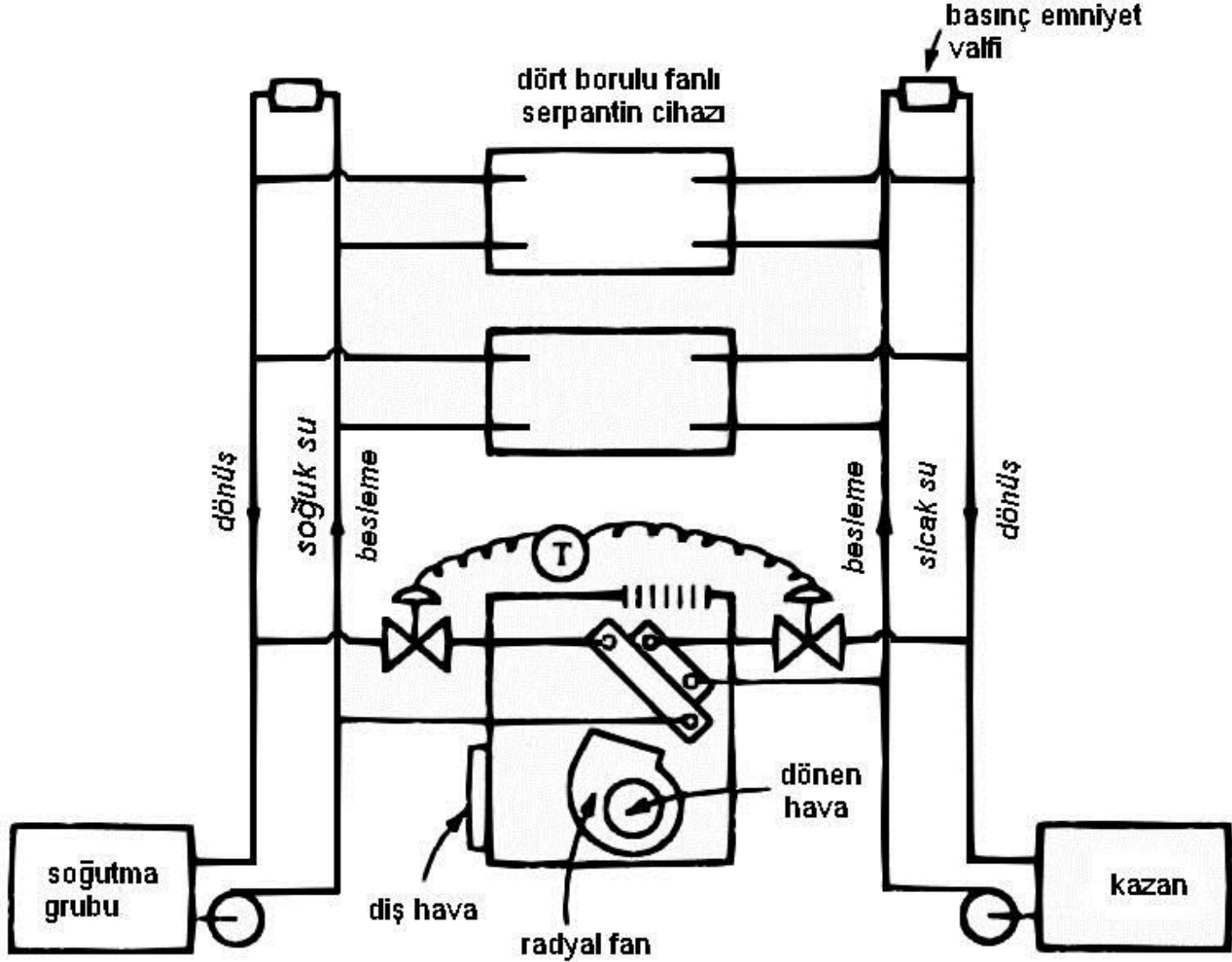
Şekil 11.10. 2 BORULU SİSTEM





Şekil 11.11. 4 BORULU SİSTEM

# Dört borulu sistem şeması



## **FANLI SERPANTİN (FANCOİL) CİHAZLARI**

**Bu cihazlar merkezi su dolaşım sistemiyle beslenirler. Yaz aylarında serpantin içinden soğutulmuş su, kış aylarında ise sıcak su dolaştırılır.**

**Su, havaya göre daha yüksek özgül ısıya ve yoğunluğa sahip olduğundan ısıtma ve soğutma ortamlarına taşınması daha küçük borularla, daha kolayca yapılır. Az yer işgal ederler. Dolaşım için harcanacak enerji havalı sistemlerden daha düşük olur.**

**Fanlı serpantin cihazları kullanım yerine göre şu şekilde sınıflandırılır:**

- Yer tipi**
- Duvar tipi**
- Tavan tipi**

**Bu cihazlarda düşük verimli filtreler kullanılır.**

# FANLI SERPANTİN (FANCOİL) CİHAZLARI

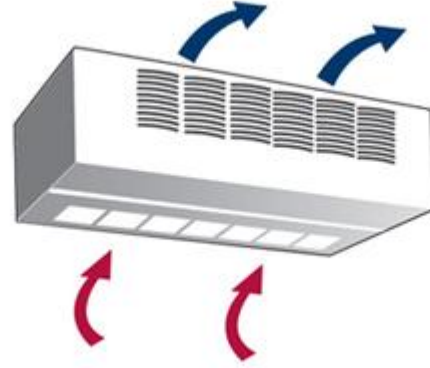
Fan-coil üniteler apartman, ofis, hastane ve otel odaları gibi tek zonlu alanların ısıtılması ve/veya soğutulması için kullanılır.

Tipik bir fan-coil ünite; fan, filtre , ısıtma-soğutma serpantini ve yoğuşma tavaından oluşur.

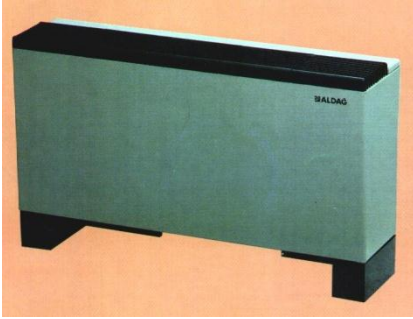
Fan-coil üniteler;

- \* Montaj tiplerine göre: tavan tip, döşeme tip
- \* Kaset yapılarına göre: kasetli tip, gizli (kasetless) tip ve kanallı tip
- \* Batarya yapılarına göre: 2 borulu, 4 borulu
- \* Fan devirlerine göre: çok devirli, değişken debili
- \* Akışkan tipine göre (ısıtma): sıcak su, kızgın su, buhar, elektrikli
- \* Akışkan tipine göre (soğutma): soğutulmuş su, direk genişlemeli olarak katagorize edilebilirler.

# FANLI SERPANTİN (FANCOİL) CİHAZLARI



# Fanlı serpantin cihazı çeşitleri



Kaset tip fancoil

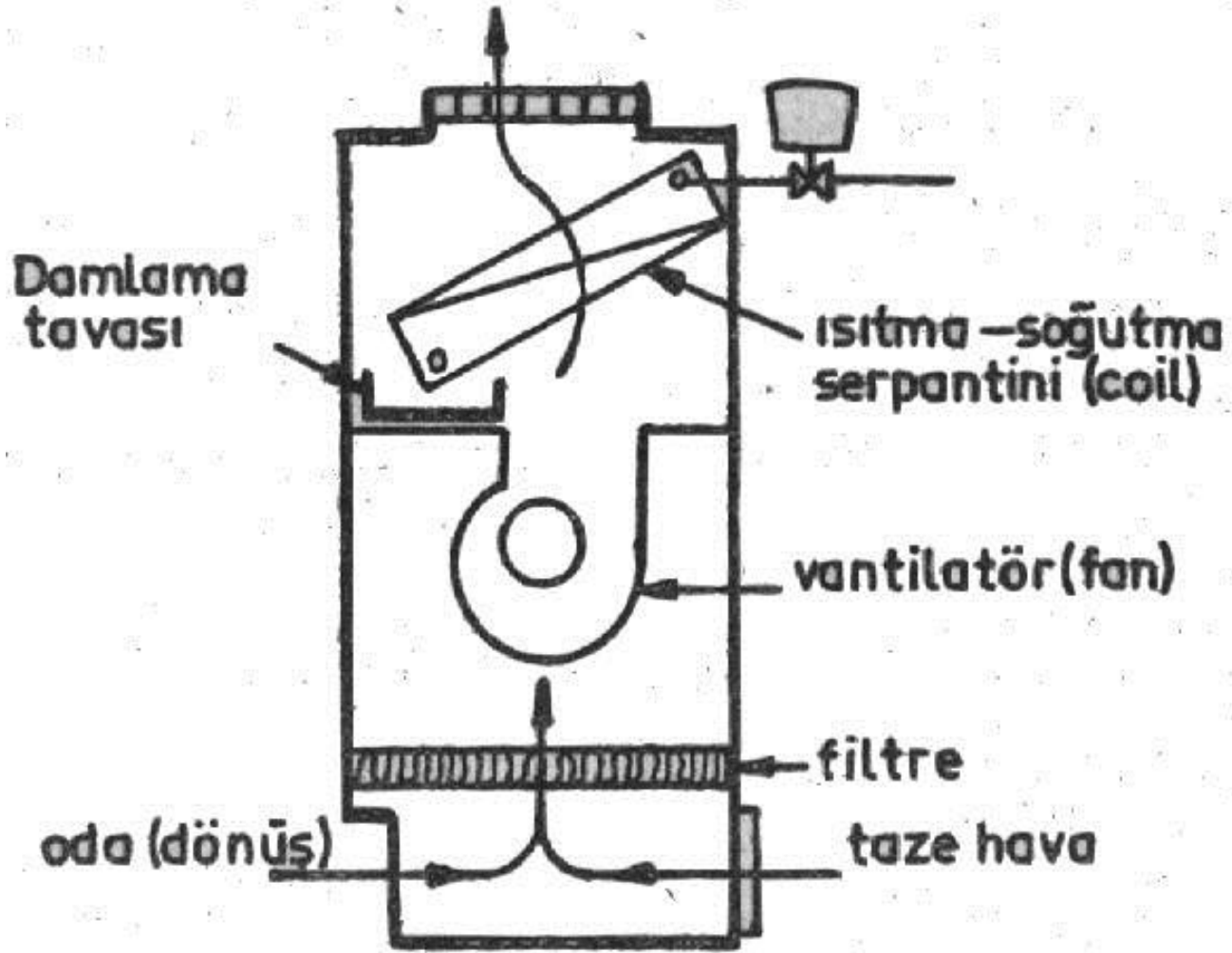
## Yer tipi/Döşeme tipi

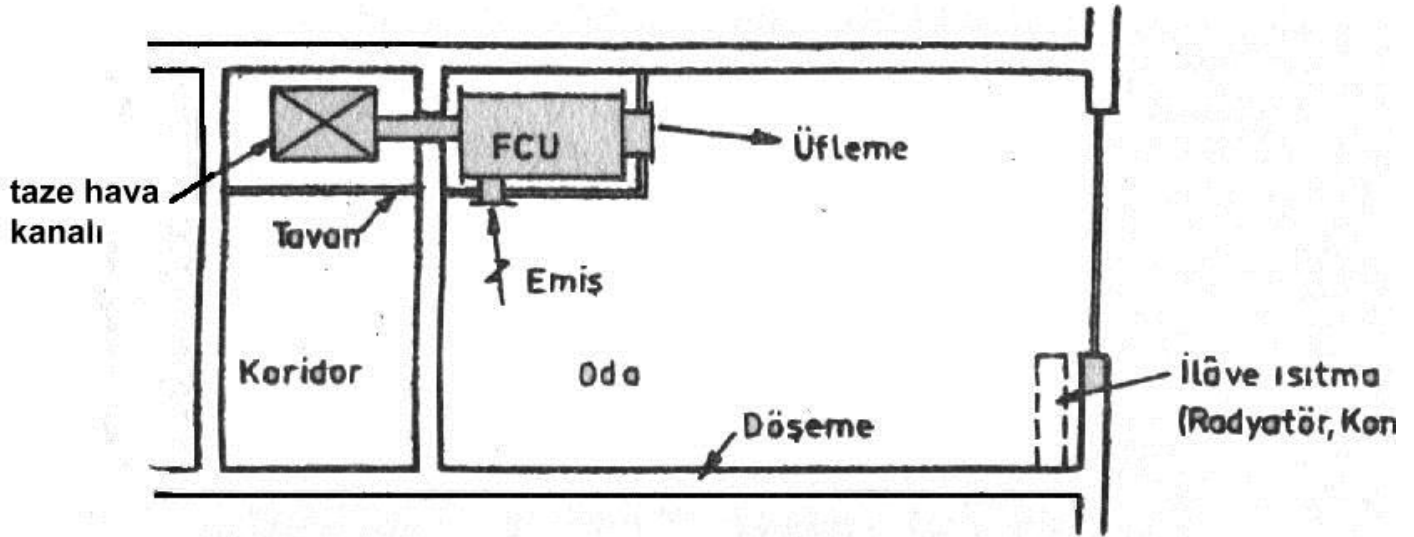
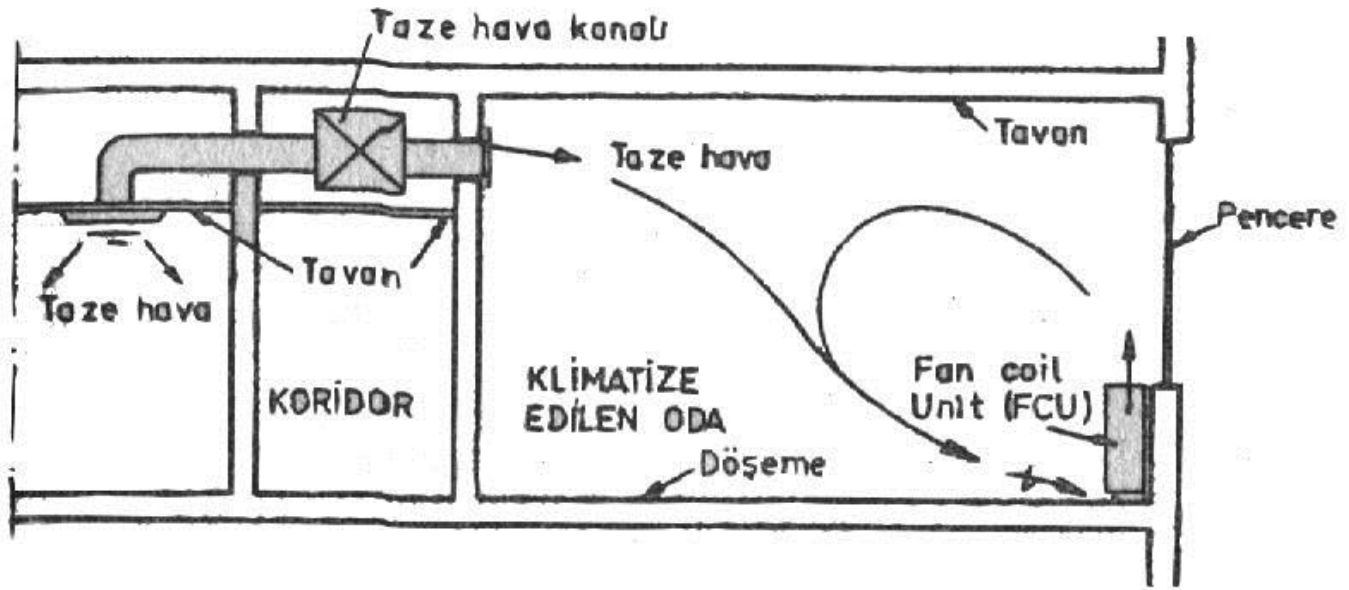


Kanal tip fancoil









# FAN COİL OTOMATİK KONTROL



tipik bir açma-kapama ,yaz-kış seçim ve fan üç devir kontrol anahtarlı fan-coil termostadı (iki konum kontrollu) görülmektedir. İki

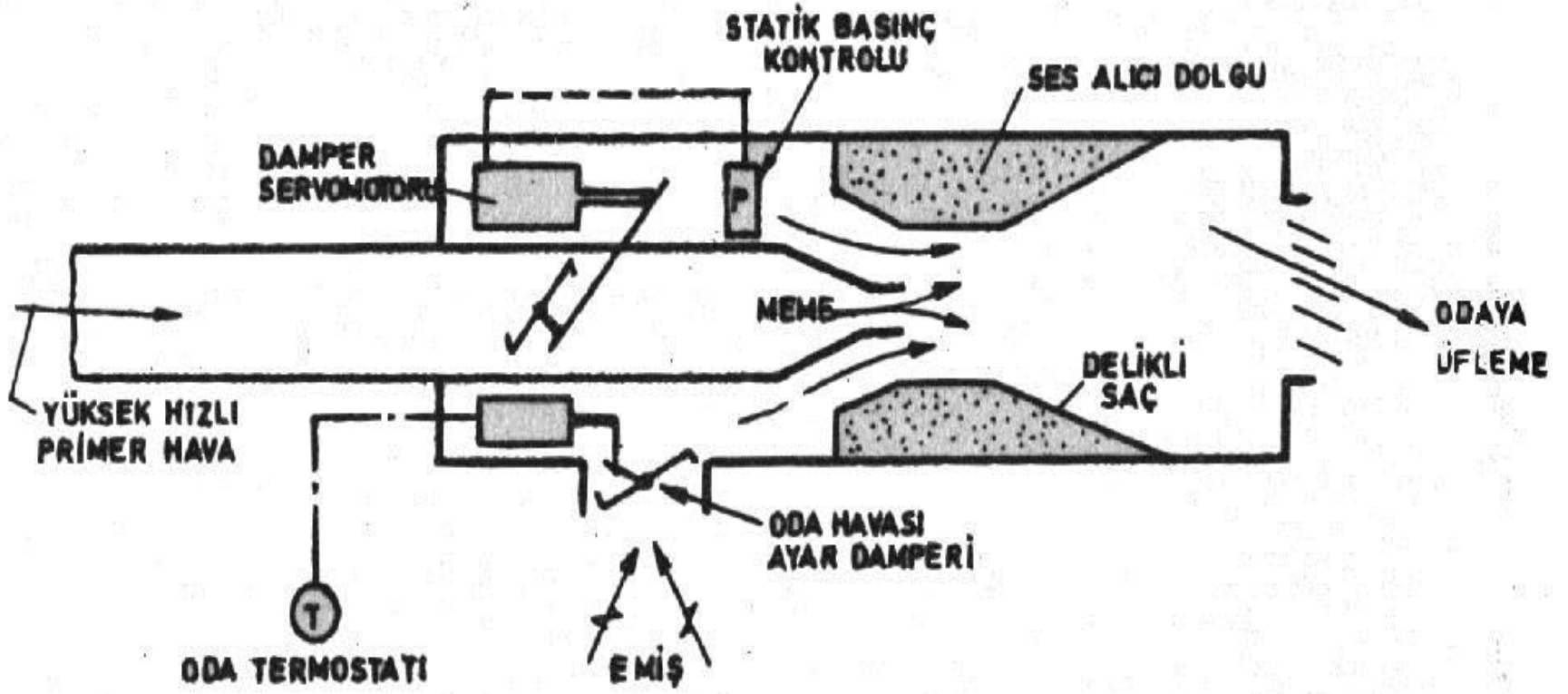


# SULU-HAVALI SİSTEMLER

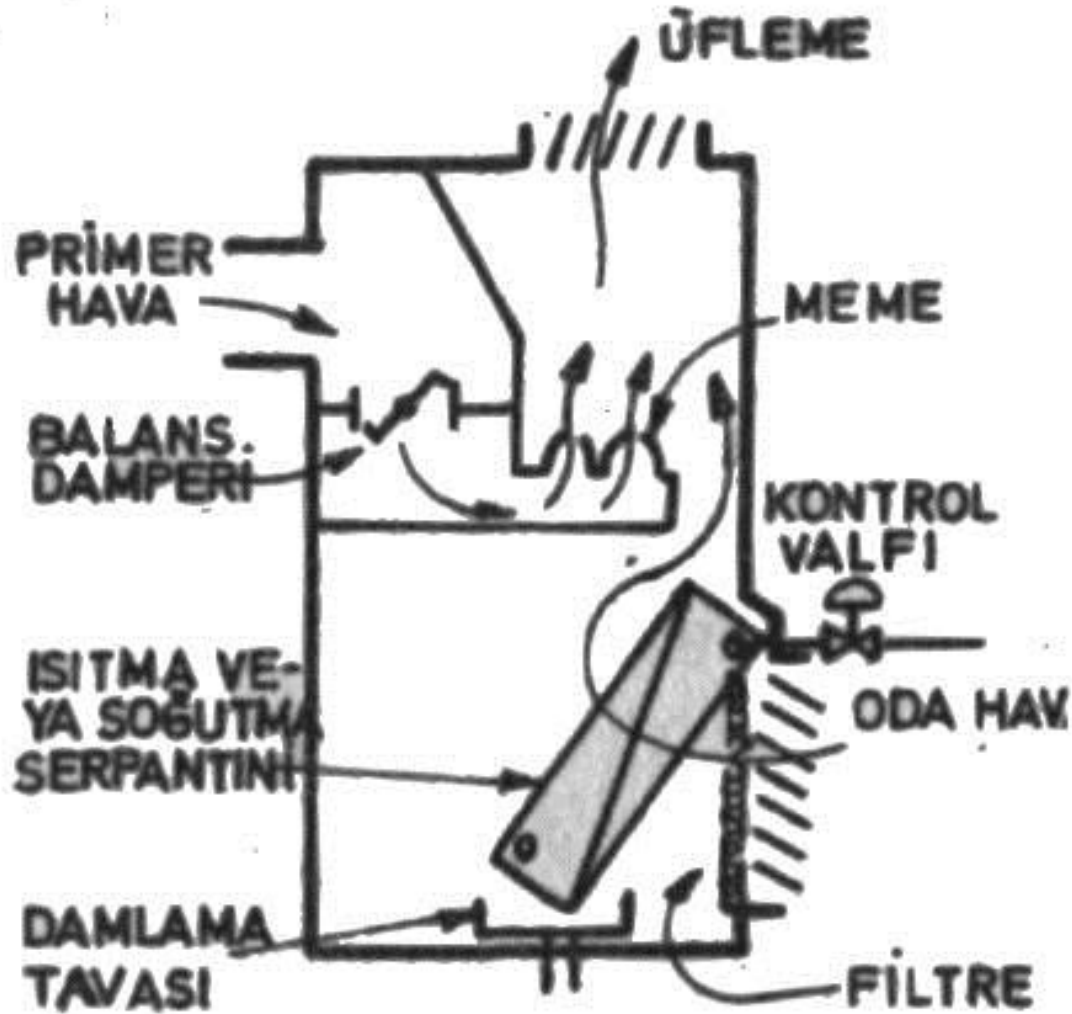
**Kısmen havalı, kısmen sulu sistemlere benzerler. Dolayısıyla her iki sistemin avantajları birleştirilmiş olur. Hava bir klima santralinde şartlandırılarak ortama kanallarla gönderilir. Genellikle ortamın taze hava ihtiyacı havalandırma kanalları ile, ısıtma/soğutma yükü ise sulu sistemlerle karşılanır.**

**Isıtıcı/soğutucu olarak serpantinli indüksiyon cihazları veya fanlı serpantin cihazları kullanılır. Bu cihazların boru bağlantıları sulu sistemlerdeki gibidir.**

# İndüksiyon cihazı şeması



# İndüksiyon cihazı şeması



# İKLİMLENDİRME SİSTEMİ

## SEÇİM ESASLARI

Uygulanacak sistemin seçimi , tasarımcının en önemli ve en kritik kararıdır. Bu kararı verirken pek çok etken incelenmelidir. Bu etkenler içinde en önemlileri;

- İlk yatırım maliyeti
- İşletme giderleridir.

Sistem seçiminde duyulur ısı yüklerinin , gizli ısı yüklerinin oranları , iklimlendirilen alanlarda metrekare başına düşen miktarları ve yükün binada nasıl dağıldığının belirlenmesi çok önemlidir.

Bu etkenler, kısmi yüklerde binada istenilen konfor şartlarının sağlanması için, tek zonlu sistemlerin mi, yoksa çok zonlu sistemlerin mi seçilmesi gerektiğini belirler. Sistem seçimi aşağıdaki etkenlerden pek çoğuna bağlı olarak seçilir.

- Sistem Maliyeti
- Binanın Konumu
- Binanın Kullanımı
- İç Yüklerin Eşzamanlılığı
- Binanın Türü
- Enerji
- Sistem Türleri
- Sistem Kontrolü



## Zon Kavramı

Isı kazançları ve kayıplarının zamanlaması, diğer iç hacimlere göre farklı zamanlaması olan her alan farklı bir zon olup, iç hava kontrolünün bağımsız olarak sağlanması gerekir. Buna ek olarak insan yükünün değiştiği iç hacim, kullanım amacının değiştiği, bina kullanım zamanınının değiştiği her alan, ayrı birer zon olarak değerlendirilmelidir. Genel olarak en önemli ayırım, iç zonlar ve çevre zonları şeklindedir.

**İç zonlar;** dış havaya veya diğer mekanlara ısı kaybı veya bunlardan ısı kazancı olmayan, iç bölgelerde bulunan iç hacimlerdir.

~~**Çevre zonları ise,** bina çevresinde veya çatıda olan iç hacimlerdir~~

Aynı yöne bakan dış zonlar, şekildeki 7, 8 ve 9 no`lu ofis alanları tek zon, 2, 3 ve 4 no`lu odalar ikinci bir zon, 1 no`lu odanın başka cephesi olduğu için üçüncü bir zon, aynı şekilde 10 no`lu oda dördüncü zon olarak, müdür odası beşinci zon, genel kullanım alanı altıncı zon, genel ofis alanı da yedinci zon olarak değerlendirilmelidir



# LOKAL İKLİMLENDİRME CİHAZLARI

- PENCERE TİPİ CİHAZLAR
- SALON TİPİ PAKET CİHAZLAR
- ÇATI TİPİ PAKET CİHAZLAR
- KONSOL TİPİ CİHAZLAR
- SPLİT-AYRIK CİHAZLAR

Duvar, Döşeme-tavan tipi, Salon tipi, Asma tavan (kaset) tipi, Kanallı tip



Tavan Tipi Split



Duvar Tipi Split



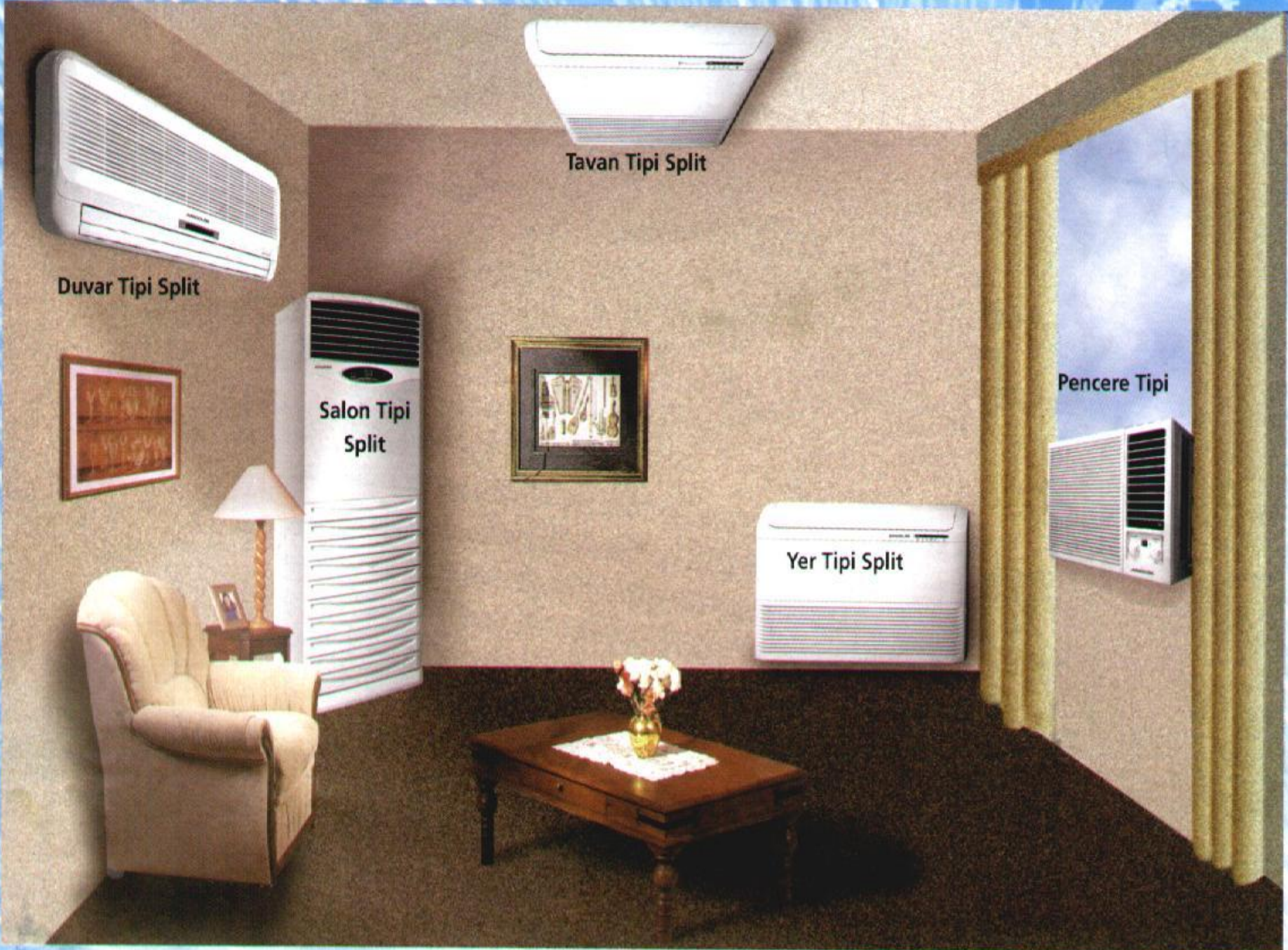
Salon Tipi Split



Yer Tipi Split



Pencere Tipi



# PENCERE TİPİ CİHAZLAR

İlk klima modelidir. Pencere veya duvara monte edilen tek bir kutu şeklindedir. Cihazın bir kısmı iç ortamda, bir kısmı da dış ortamda kalır. Taze hava, nem alma, programlanabilme ve uzaktan kumanda imkanları sağlayan modelleri mevcuttur.

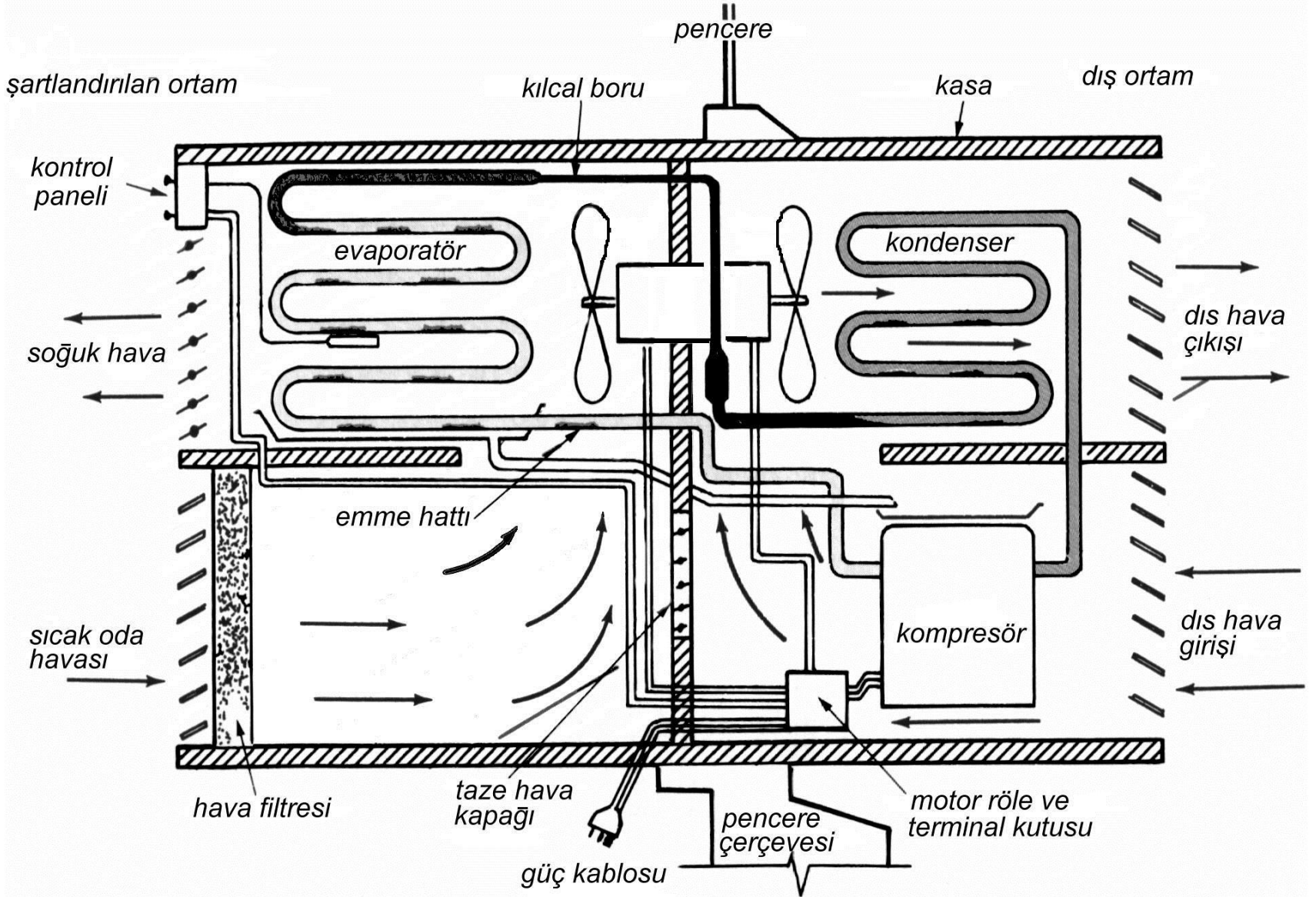
Küçük ve bağımsız ortamların iklimlendirilmesi için kullanılır. Elle veya otomatik ayarlanabilen panjur ayarı ile hava akımının homojen dağılımı sağlanır. Cihazın yerine konulmasından sonra sadece elektrik ve yoğuşum suyu bağlantısı yapılır. Sadece soğutma, soğutma ve elektrikli ısıtma, soğutma ve ısıtmalı (ısı pompası) tipleri mevcuttur. Özellikleri:

- Küçük ortamlar için uygundur
- Gürültülü çalışır
- Pencereyi kapattığın için görüntüyü bozar
- Havalandırma yönünden ortamda ölü hacimler kalabilir.

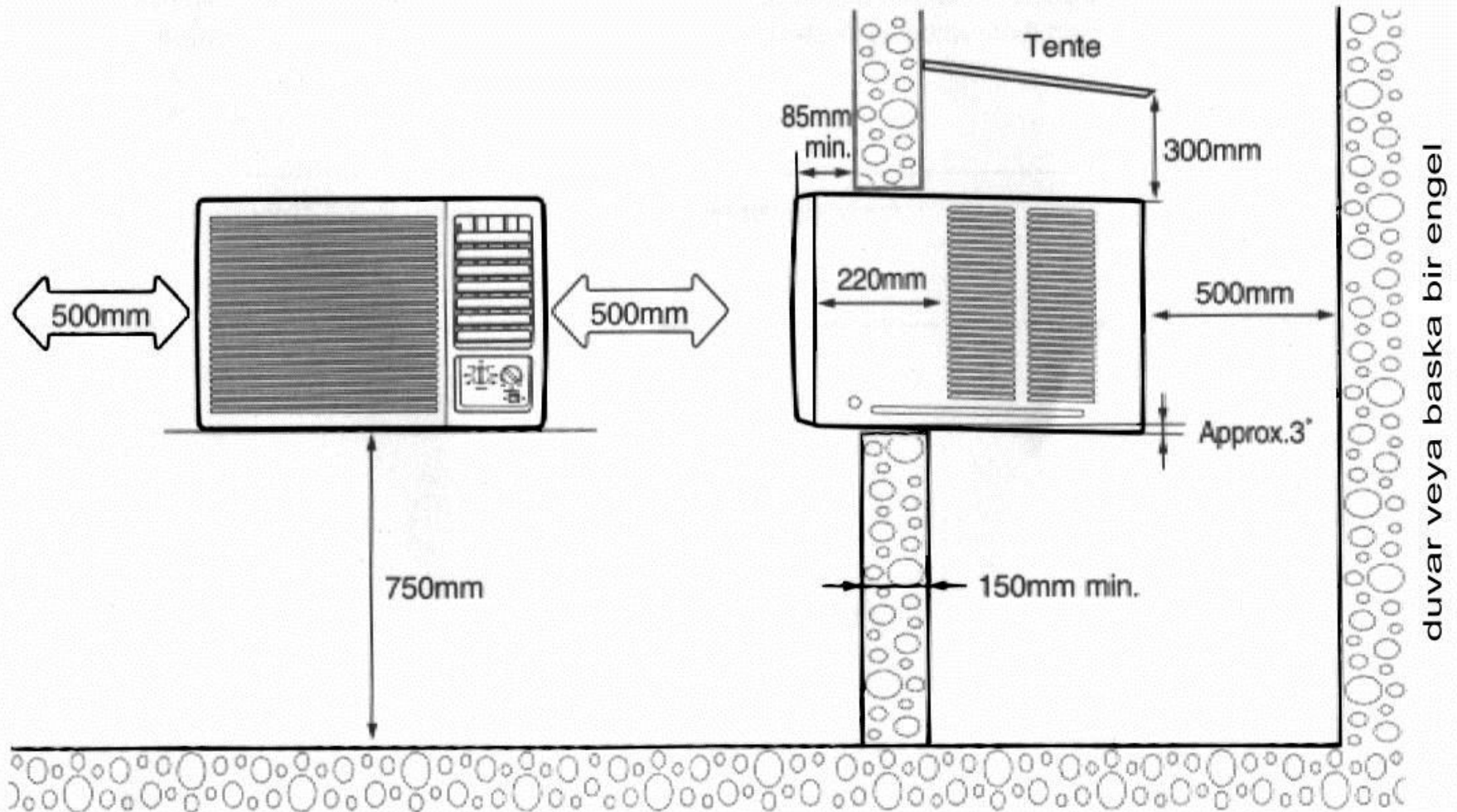
# Pencere tipi klima cihazı



# Pencere tipi klima cihazı



# Pencere tipi klima cihazının montajı





# ÇATI TİPİ PAKET CİHAZLAR

**Bu cihazların tasarım ve uygulamaları oldukça geniştir. Restoran, kafeterya ve banka gibi mahâller için yaygın uygulama alanı vardır. Sistem ekipmanlarının tümü bir kabin içinde çatıya veya dış ortama yerleştirilir.**

**Sistem, iklimlendirilecek ortam ile gidiş-dönüş kanalları yardımıyla irtibatlandırılmıştır.**

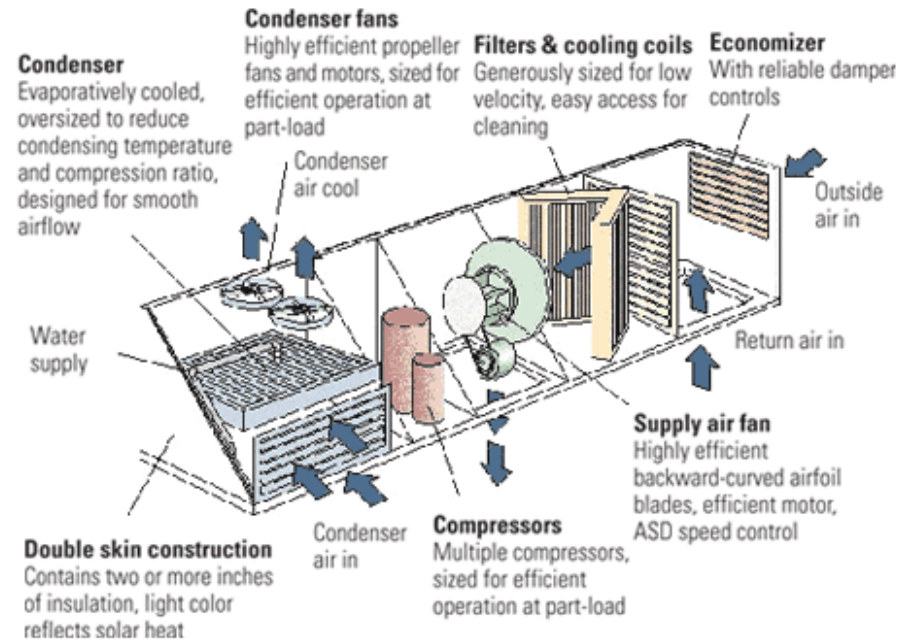
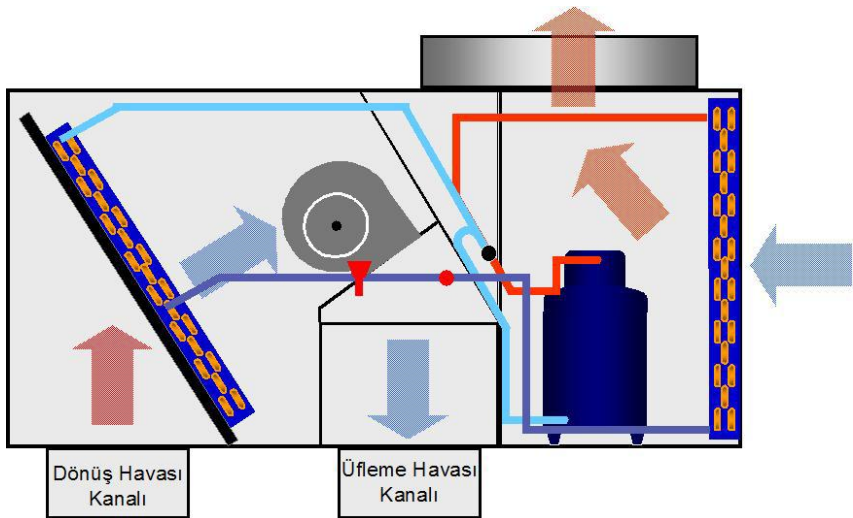
**Bu sistemler genellikle hava soğutmalı kondenser, fanlar, soğutma serpantini, bazen elektrik veya gazla çalışan ısıtma serpantininden oluşur. Ortamdaki hava dağılımı hava kanallarıyla veya pencere tipi klimalarda olduğu gibi doğrudan yapılabilir.**

# Çatı tipi paket klima cihazı

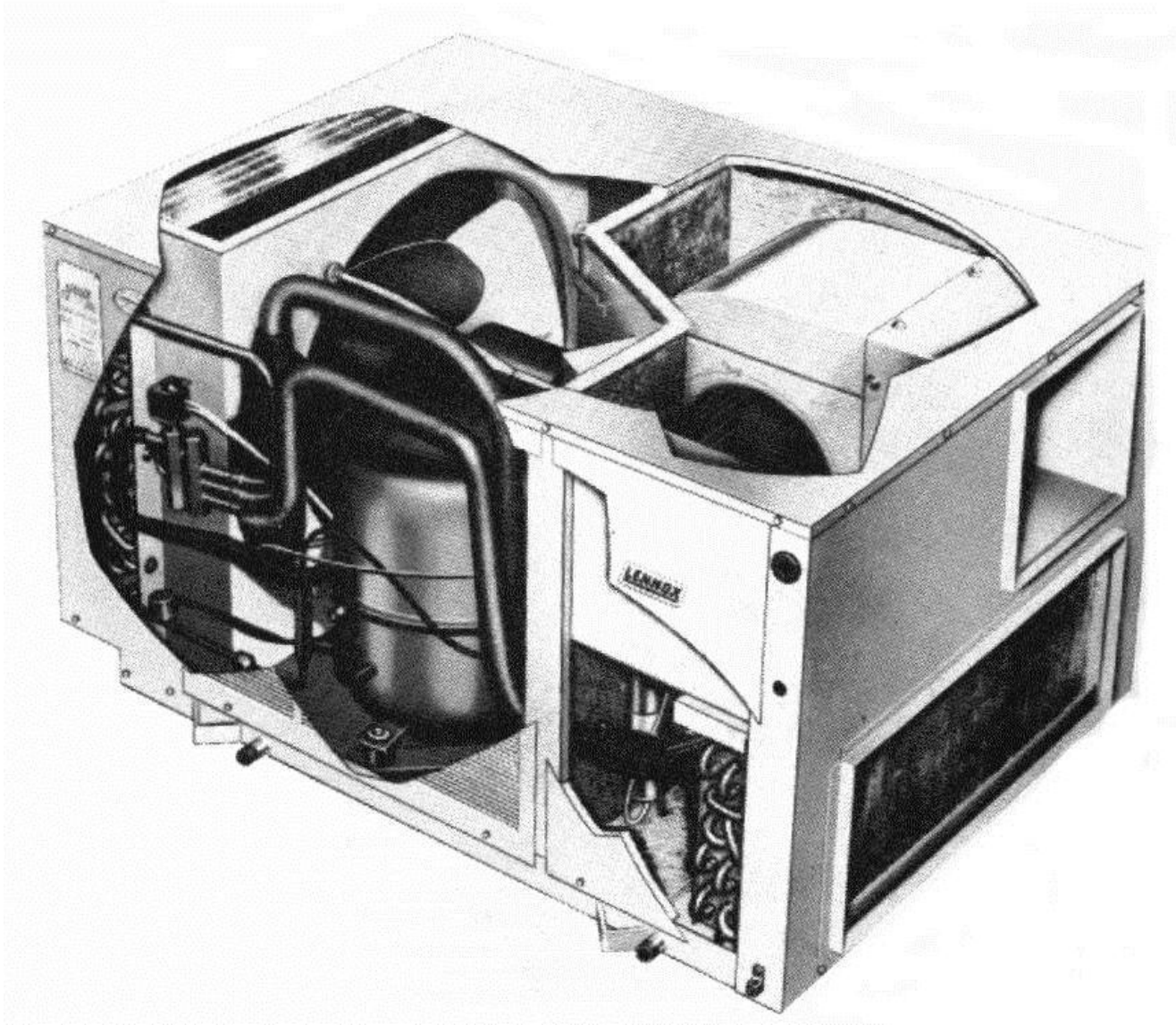
Dizayn ve uygulamada oldukça yenidir. Lokanta, banka, süpermarket gibi mahaller için yaygın uygulama alanları vardır. Cihaz klima edilecek mahallin üzerindeki çatıya yerleştirilir. Sistem, klima edilecek mahal ile gidiş ve dönüş hava kanalları ile irtibatlandırılmıştır .

Bu cihazlar genellikle hava soğutmalı kondenser, fan-coil ünitesi ve istenirse ısıtma amaçlı sıcak su bataryasından meydana gelir. 50 Ton soğutma (150 000 kcal/h) kapasitesine kadar çıkabilirler. İyi filtrasyon, gürültü ve nem kontrolü sağlanabilir.

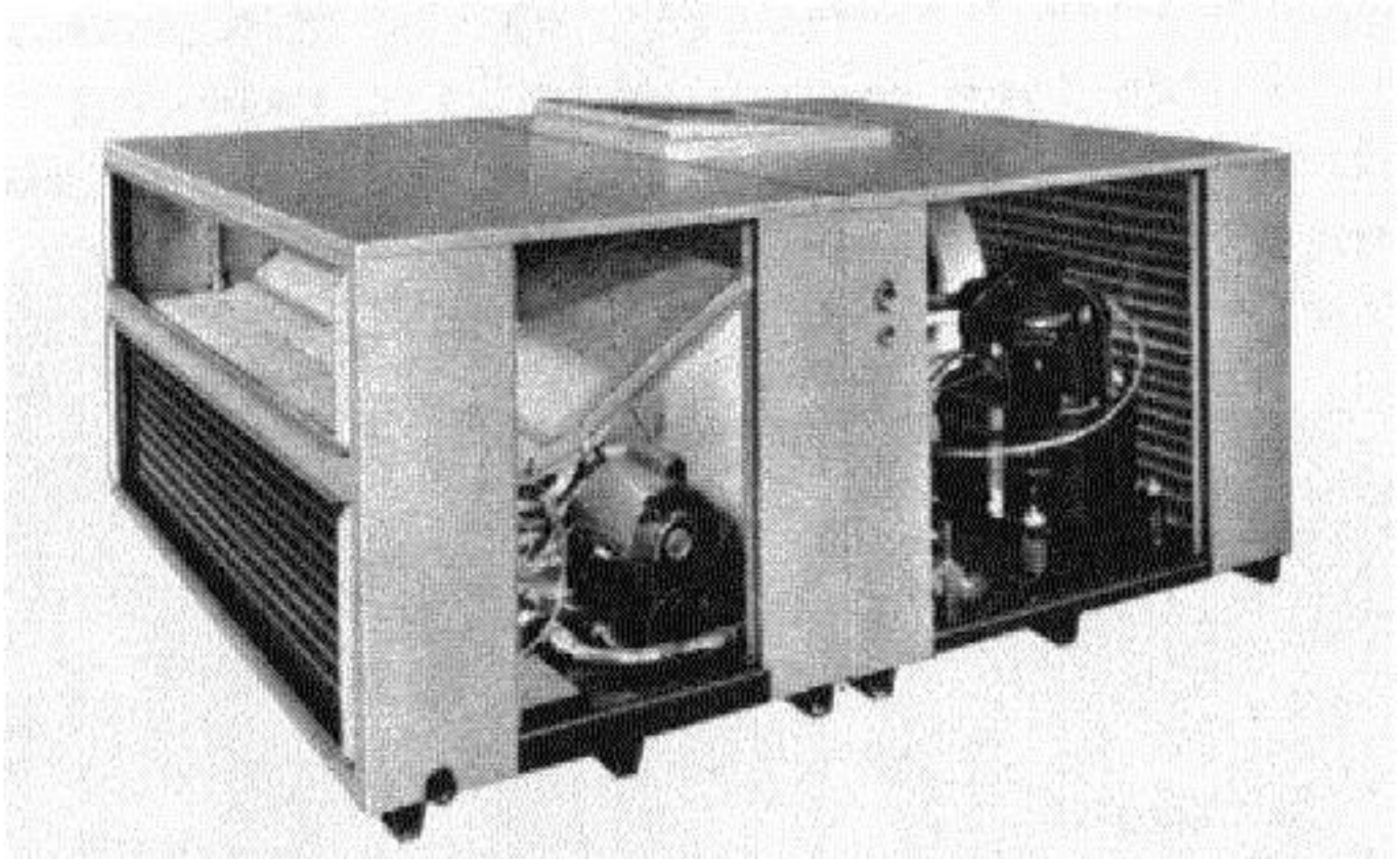




# Çatı tipi paket klima cihazı



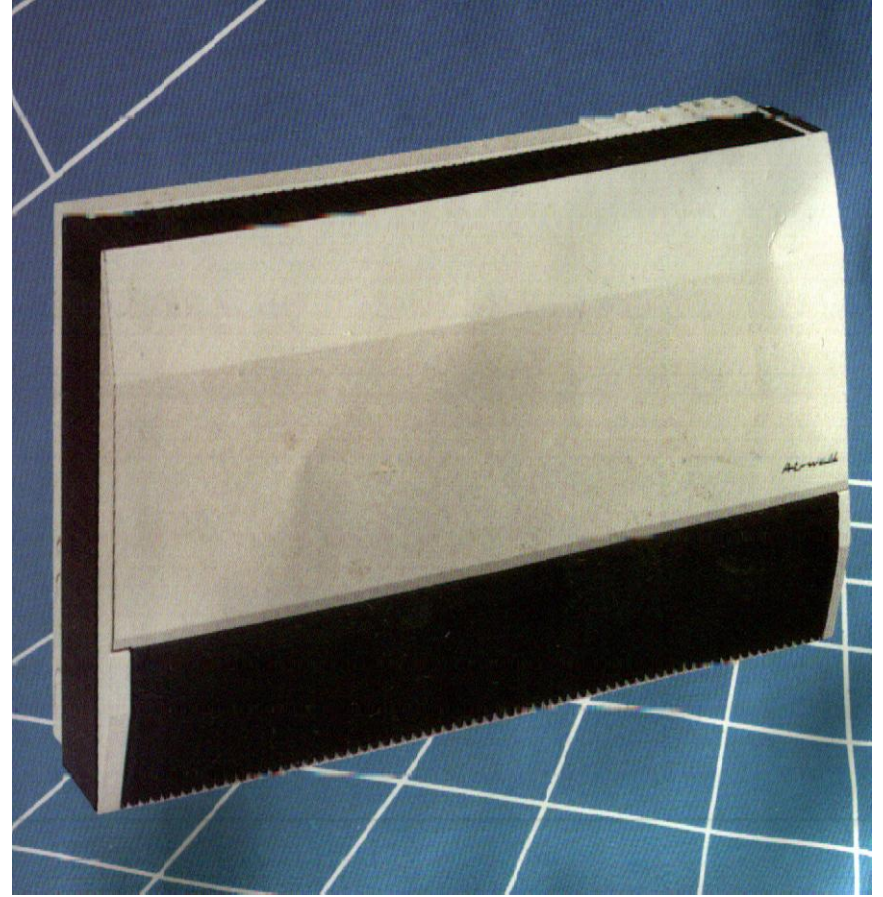
# Çatı tipi paket klima cihazı



# KONSOL TİPİ CİHAZLAR

Konsol tipi klima cihazları döşeme tipi split klimalara benzer. Ancak tek fark dış ünite ve kondenser (sulu tip) iç ünite içinde bulunur. Bu cihazlar split cihazlara göre;

- Daha gürültülü çalışırlar
- Su tesisatı gerektirir
- Su sarfiyatları yüksektir
- Aynı güce göre elektrik sarfiyatları yüksektir



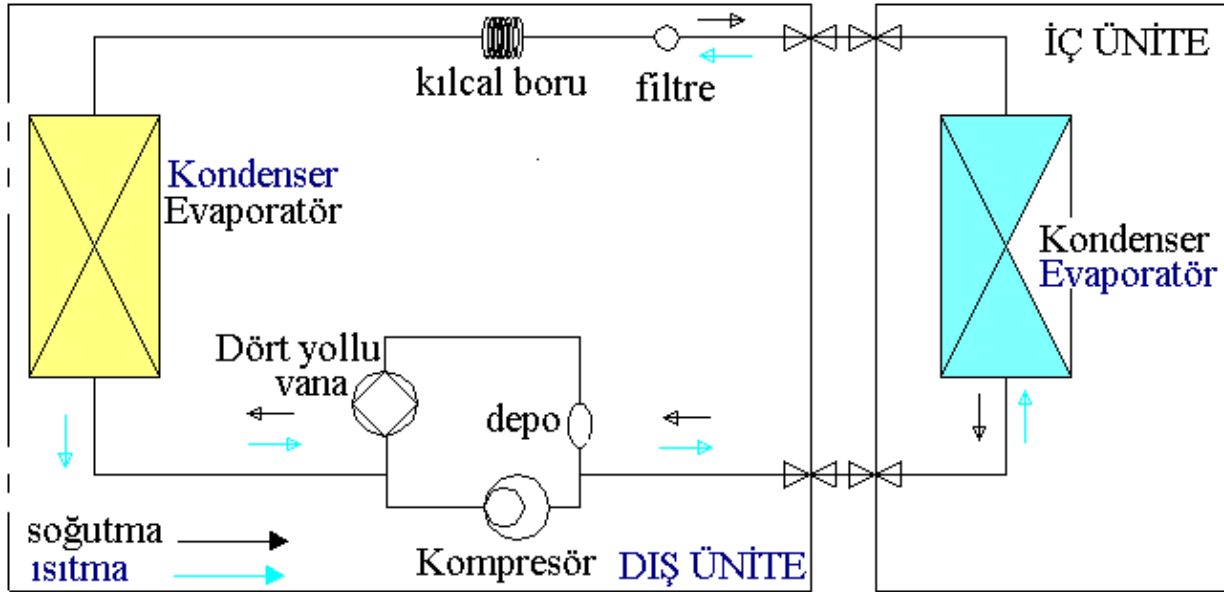
# SPLIT (AYRIK) TİP CİHAZLAR

## A. UYGULAMA ŞEKLİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

1. Duvar tipi
2. Yer tipi
  - a) Salon tipi
  - b) Konsol tipi
3. Tavan tipi
  - a) Gizli tavan tipi
  - b) Asma tavan (kaset) tipi
  - c) Normal tavan tipi
4. Kanallı tip

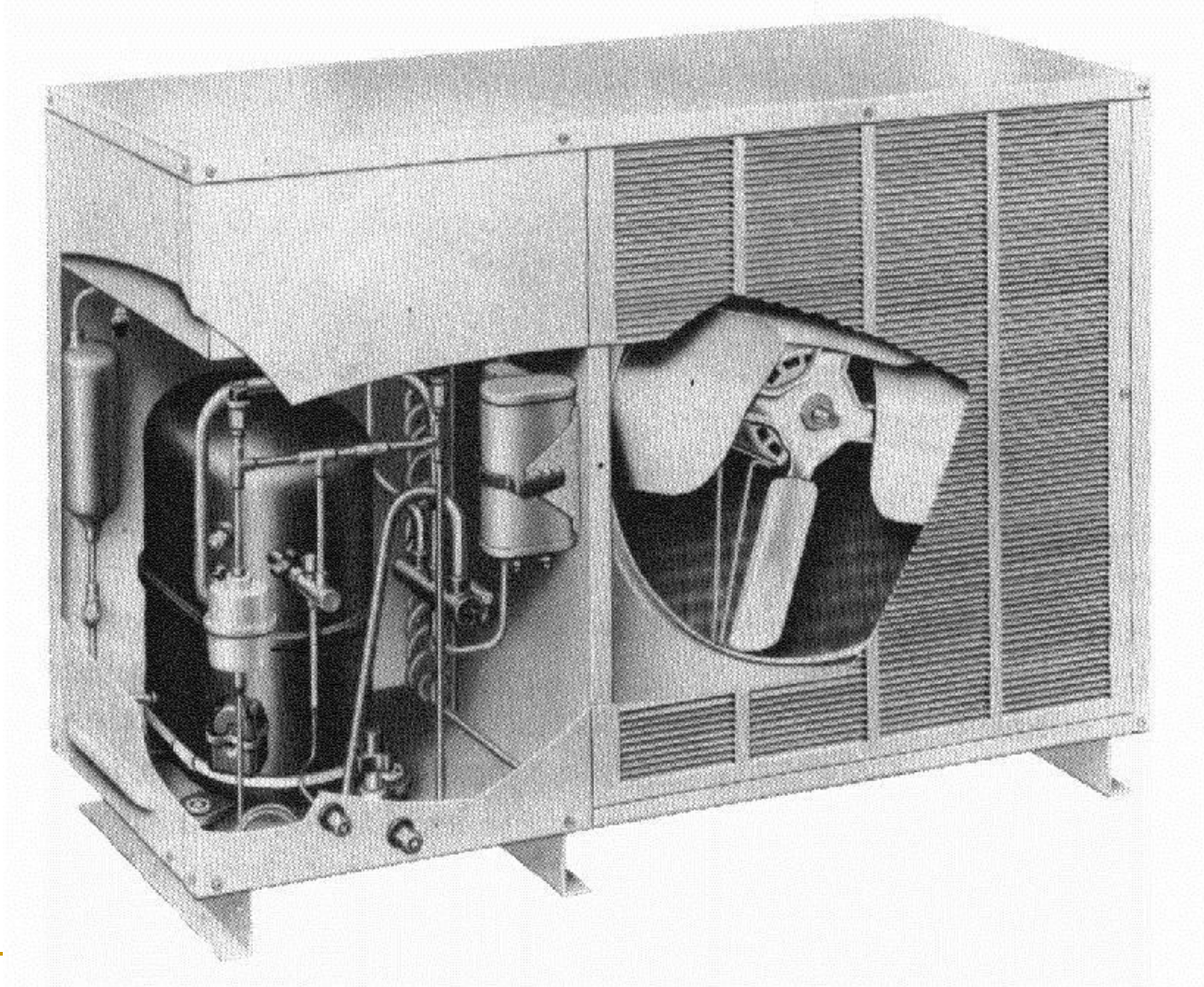


Bu cihazlara split denmesinin nedeni, kondenser ve kompresör ünitesiyle hava şartlandırma cihazının (iç ünitenin) ayrı olmasıdır. Bu iki ayrı ünite bakır borular ile irtibatlıdır (Şekil 1.7). Sistemin fazla yer işgal etmemesi ve fleksibl olması kullanım alanını arttırmaktadır. Isı pompası olarak da yapılabilen split cihazlar merkezi ısıtma sistemi olmayan yerlerde ısıtma da yapabildiğinden özellikle tercih edilmektedir



Şekil 1.7 Split Klima Cihazı.

# Dış ünite



---

## B. İÇ ÜNİTE SAYISINA GÖRE SINIFLANDIRMA

1. Tek iç üniteli sistemler
  2. Çok iç üniteli sistemler (multi split)
-

# SPLIT-DUVAR TİPİ CİHAZLAR

Duvar tipi split klimalar evler, bürolar ve küçük işyerleri için oldukça uygundur. İç ortamın durumuna göre en uygun duvara monte edilirler. Bu cihazların pencere tiplerine göre avantajları:

- Sessiz çalışırlar (genleşme cihazları dahi dış ünite de bulunur)
- İç mimariyi çok etkilemezler.
- Havalandırma daha homojen yapılıdır.
- Kapasite aralıkları daha geniştir.
- Bakımları daha kolaydır.

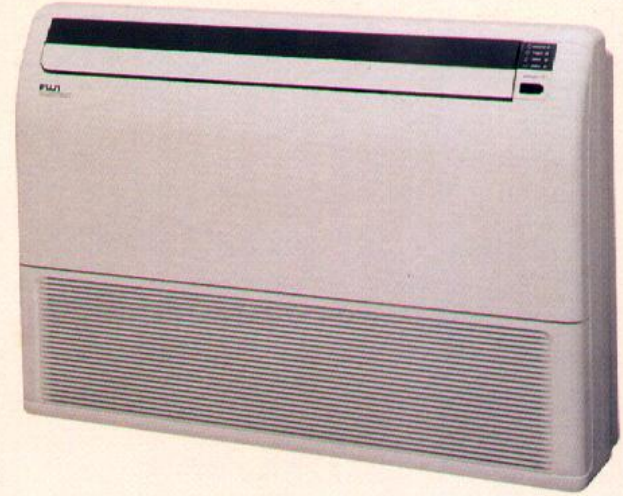
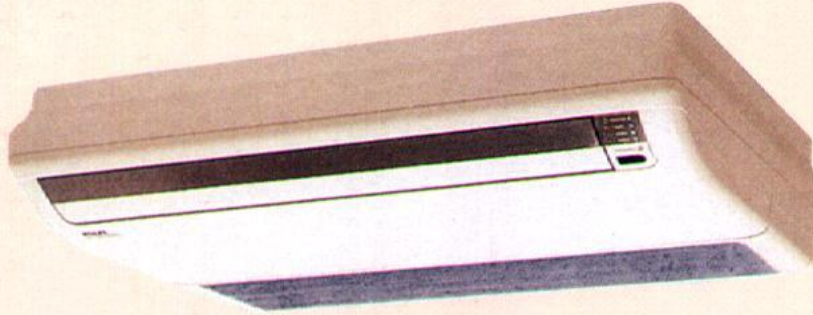
# Split-duvar tipi klima cihazları



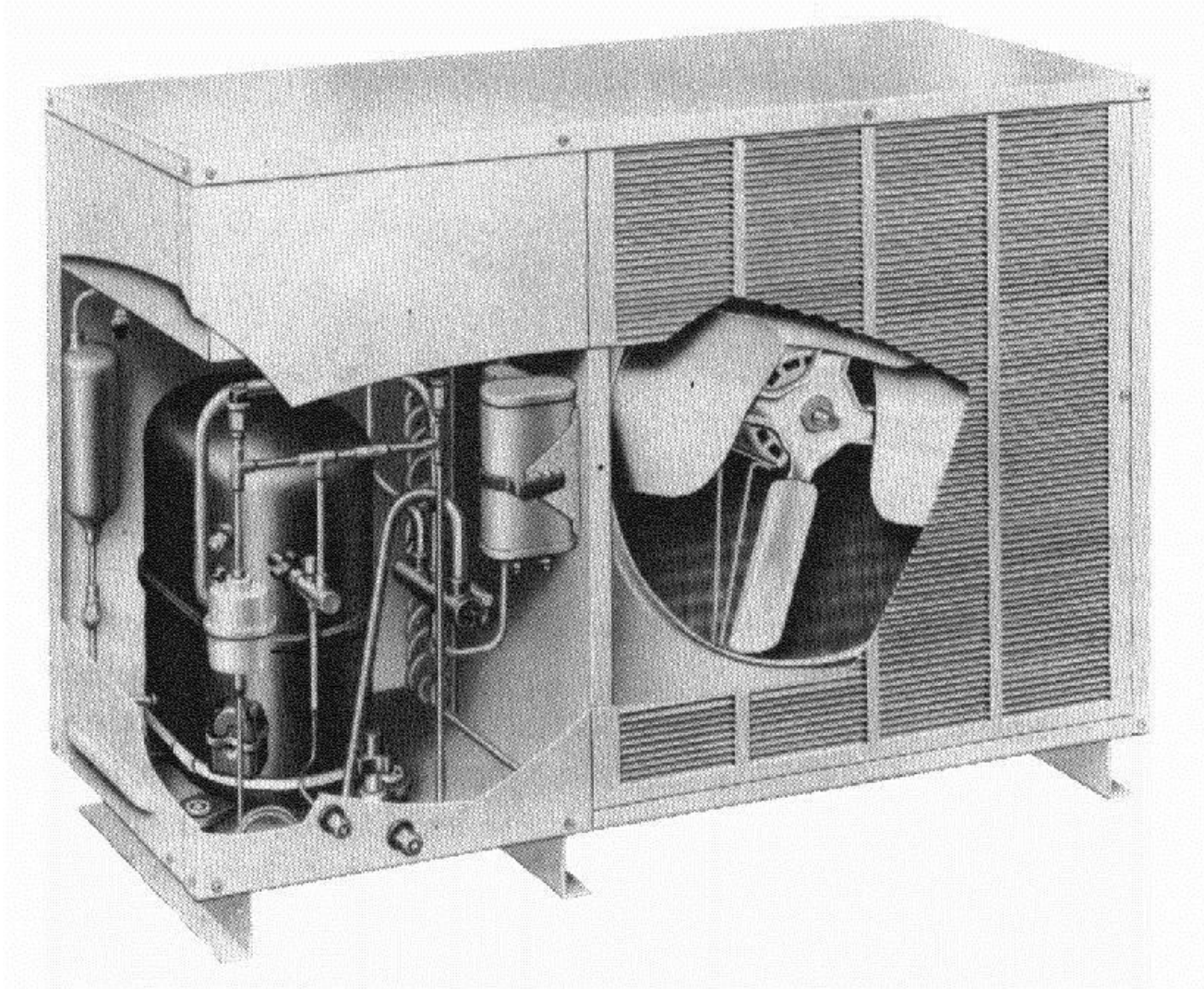
# SPLİT-YER -TAVAN TİPİ

Bu cihazlar, küçük büro ve işyerlerinde pencere altlarına veya tavana monte edilir. Belli bir kısımdan emdikleri havayı üst taraftan damper yönlendirmesiyle ortama verirler. Bu tip cihazlar gerek döşemede ve gerekse tavanda iyi görüntü vermezler.

**SPLIT KLİMA - YER/TAVAN ÜNİVERSAL TİP**

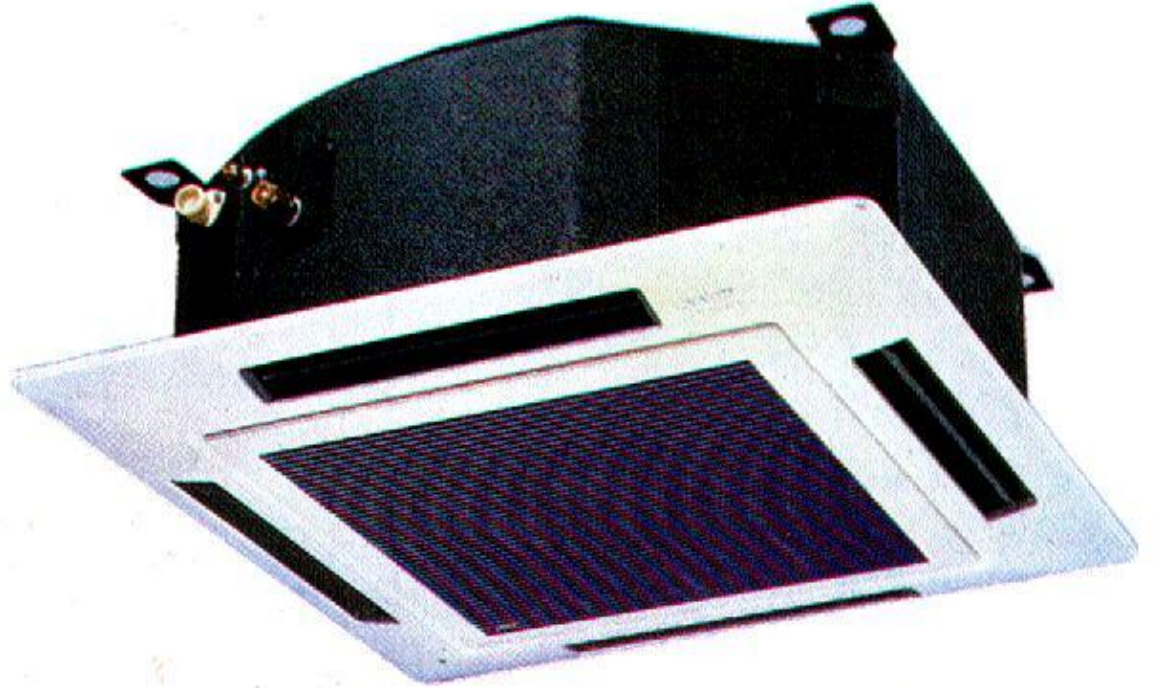


# Dış ünite



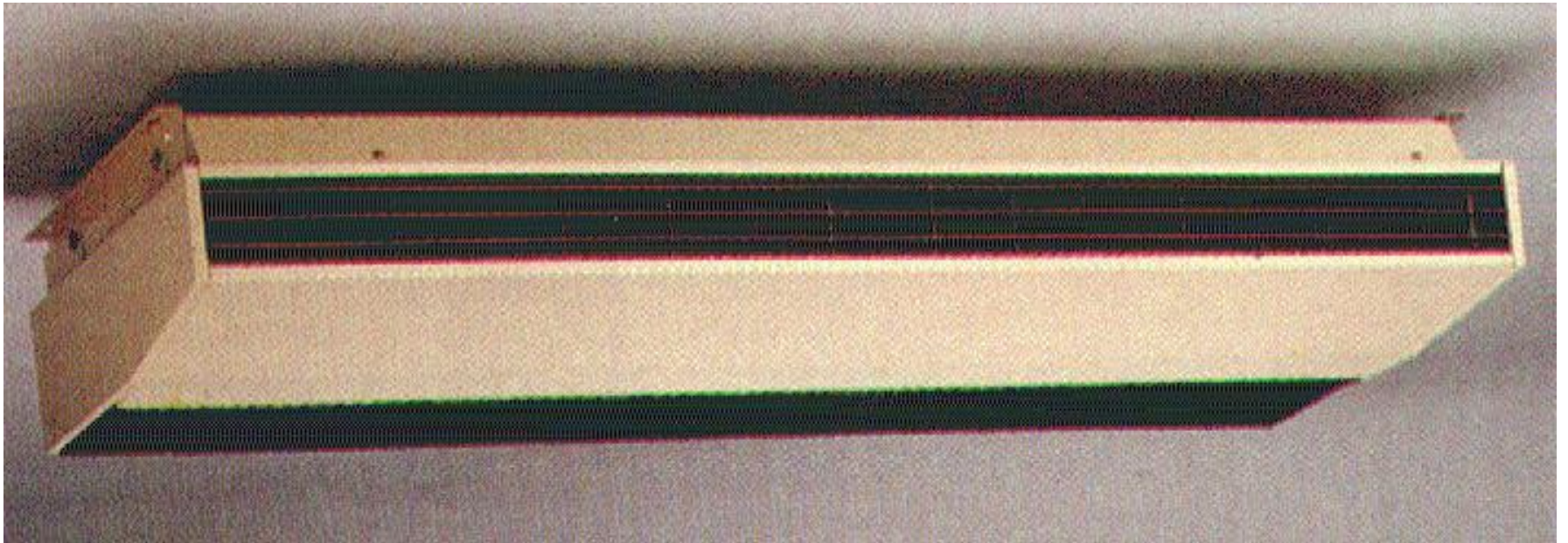
# SPLİT- ASMA TAVAN (KASET) TİPİ

**Bu cihazlar iş ve alış-veriş yerleri için asma tavan ile çok uyumlu bir görüntü sağlarlar. Havayı orta kısımlarından emer, iki veya dört ayrı yönden üfleme yaparlar. Kapasiteleri geniş bir aralıktadır.**



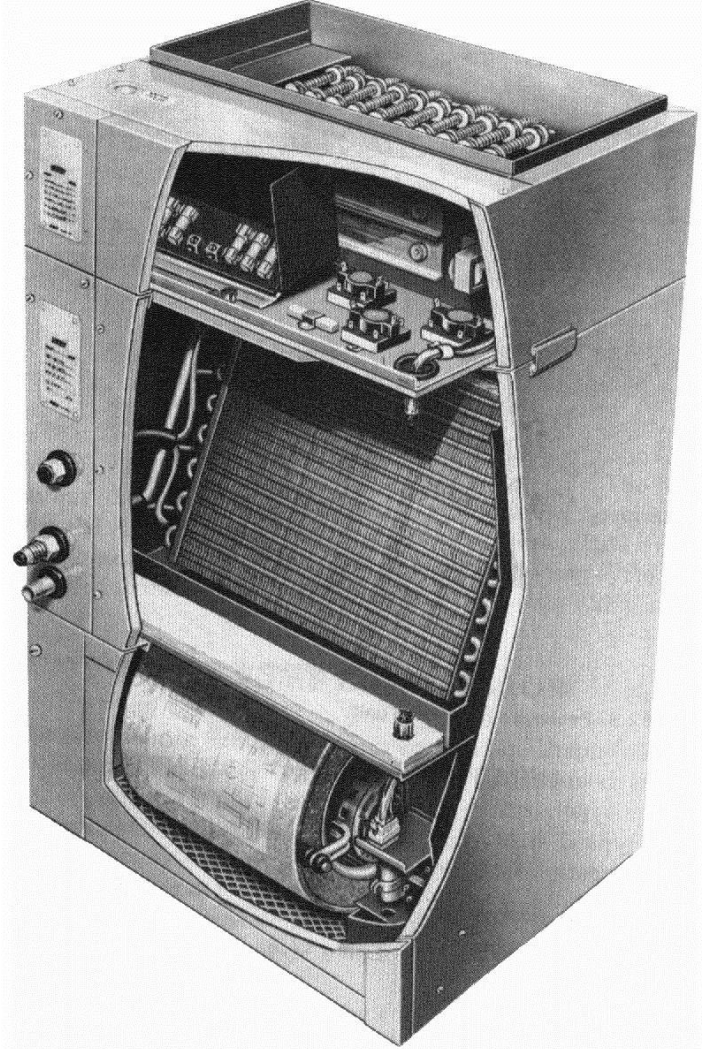


# Normal tavan tipi



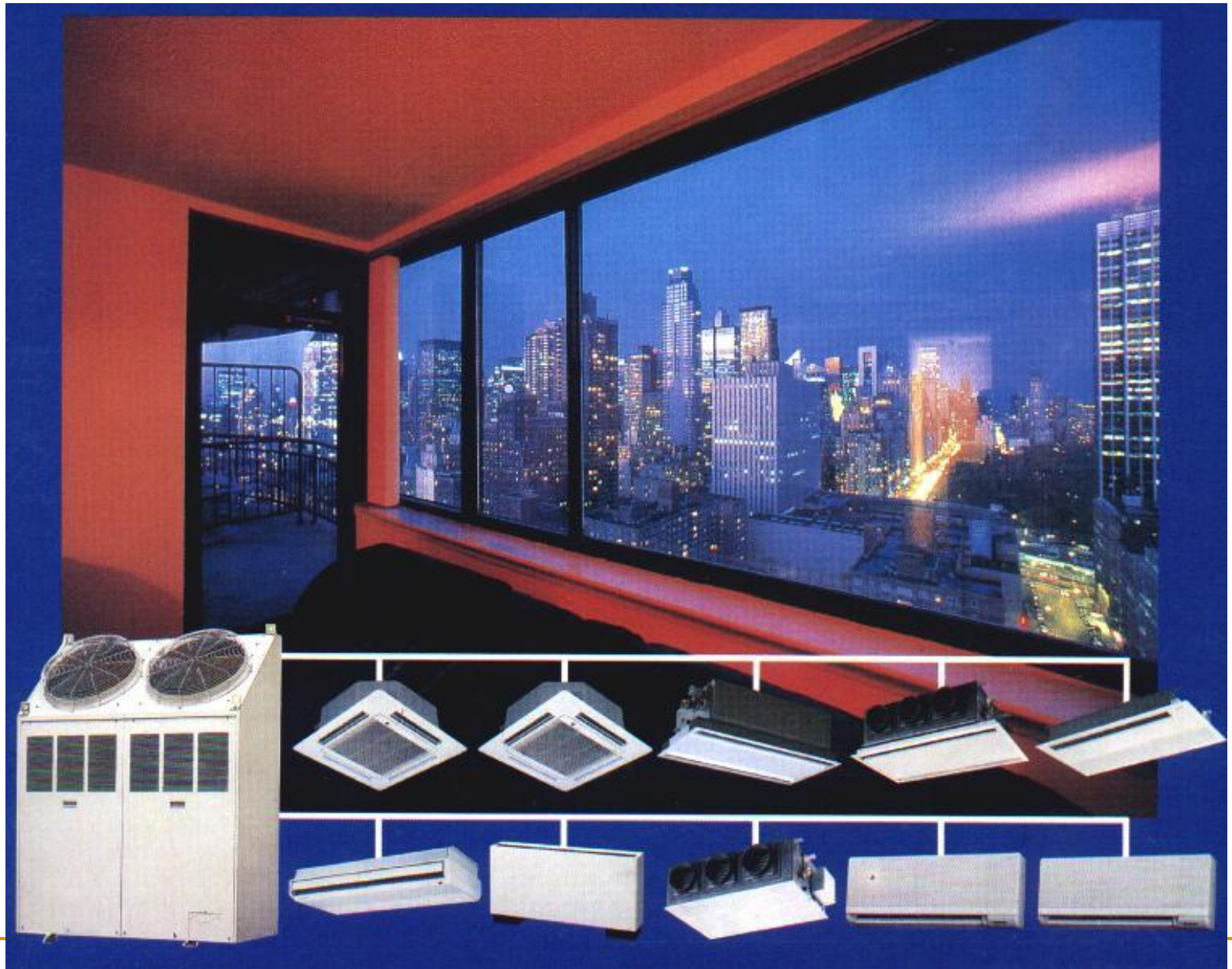
# SPLIT-KANAL TİPİ

Kanal tipi cihazlar, kat yüksekliği yüksek, asma tavanlı iş ve alış-veriş merkezlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu cihazlar ile ortama gereken taze hava ihtiyacı karşılanabilir. Cihazın iç ünitesi tavan arasına konur. şartlandırılmış hava esnek kanallar yardımıyla difüzör ve menfezlere verilir. Kapasite aralıkları oldukça geniştir.



# Kanallı split klima





## **VRV SİSTEMLERİN TANITIMI**

Son yıllarda enerji tasarrufunun sağlanması ve sistem veriminin artırılması göz önünde tutularak , klima sistemlerindeki fonksiyonel gelişmelere olan talep , gün geçtikçe artmaktadır.Binaların klima sistemlerine sahip olmalarının ötesinde , genel eğilim , merkezi sistemlerden bireysel kontrol sağlayan sistemlere doğru gelişmektedir. Aynı bina içerisindeki kapalı ortamlarda , binalara uygulanabilmesi ile birlikte önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanacağı açıktır. Bugün akıllı binaların talepleri merkezi sisteme nazaran daha bağımsız ve hassas kontrol sağlayabilen sistemlere ihtiyaç doğurmaktadır.

İşte VRV sistem, yani Variable Refrigerant Volume (Değişken Soğutucu Debili Sistem), günümüz akıllı binalarının ihtiyacını tam olarak karşılayabilmek amacıyla geliştirilen bir sistemdir. Modüler yapısıyla çok katlı bir binadan , bir tek villaya kadar her türlü yapıda tam bağımsız kontrol imkanı vermektedir. Inverter teknolojisi ve değişken gaz debisi ile enerji tasarrufunu sağlamaktadır.

---

## **VRV SİSTEMLERİN TANITIMI**

Sadece soğutma , Heat-Pump ve Heat-Recovery olmak üzere 3 seri VRV Sistemi bulunmaktadır. Heat-Pump VRV Sistemi ısıtma-soğutma işlemlerini ayrı ayrı gerçekleştirebilir. Diğer yandan günümüzdeki binalarda kullanma şekilleri ve amaçlarından ya da bina yapılarından dolayı , gün içerisindeki ısı yükler değişkenlik gösterebilmektedir. Yani aynı bina içerisinde aynı anda bir tarafta ısıtma yaparken , diğer bir kısımda soğutma ihtiyacı olabilir. İşte bu tür ihtiyaçlar için ise , aynı anda farklı mekanlarda hem ısıtma , hem soğutma yapabilen Heat-Recovery Serisi VRV Sistemi kullanılabilir.

---

---

ortam hava kalitesi kavramı gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. İklimlendirmenin sadece ısıtma ve soğutma değil , aynı zamanda havalandırma operasyonunu da içermesi gerekmektedir. VRV Sistem ile tam uyumlu ve havalandırmaya yönelik HRV (Heat Reclaim Ventilation) Sistemi ile ortamların iklimlendirmesi tam olarak çözülebilmektedir. Isı Geri Kazanımlı Havalandırma anlamına gelen HRV Sistemi ile dış ortamdan alınan hava , iç ortamdan çekilen hava ile ısı transferine sokularak , içeriye belli bir seviyeye kadar ısıtılmış veya soğutulmuş olarak verilir. Böylece enerji tasarrufu sağlayarak istenen tam konforlu ve sağlıklı iç ortamlara ulaşmak mümkün olmaktadır.

---

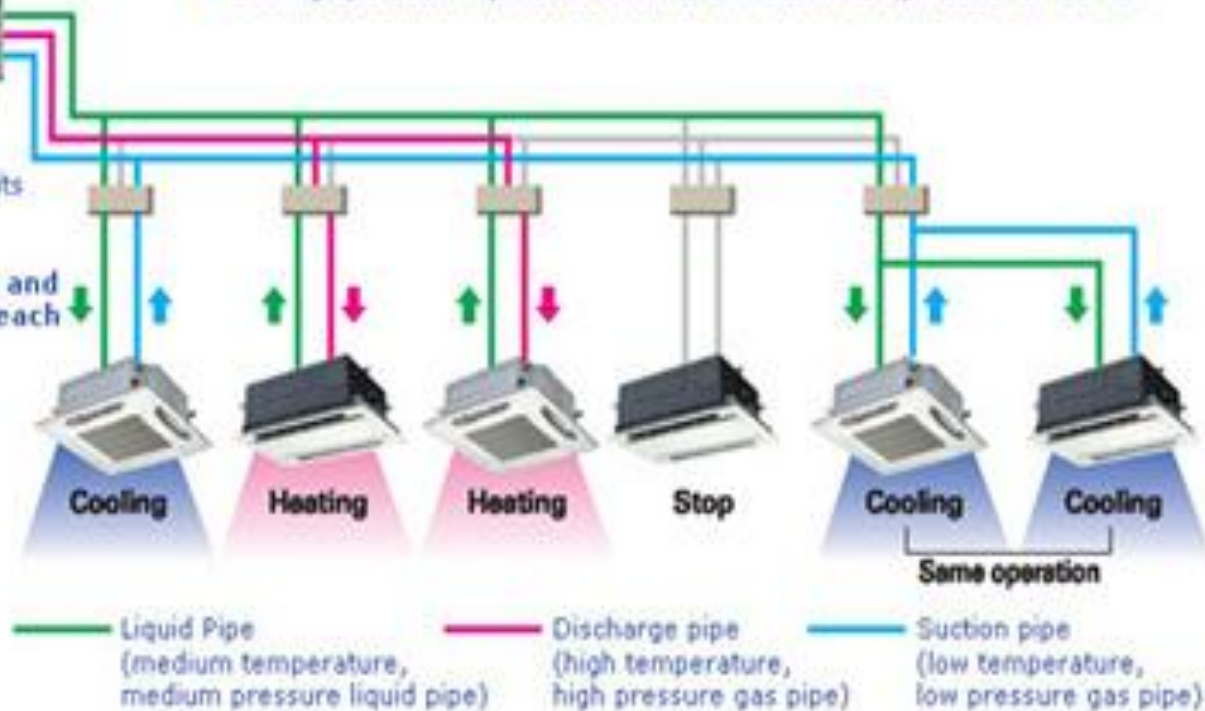
### System example



- Any design & layout can be used in a single system.
- Cooling operation is possible down to an outdoor temperature of  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Up to max. 40 indoor units

System enables simultaneous heating and cooling operation by each solenoid valve kit.

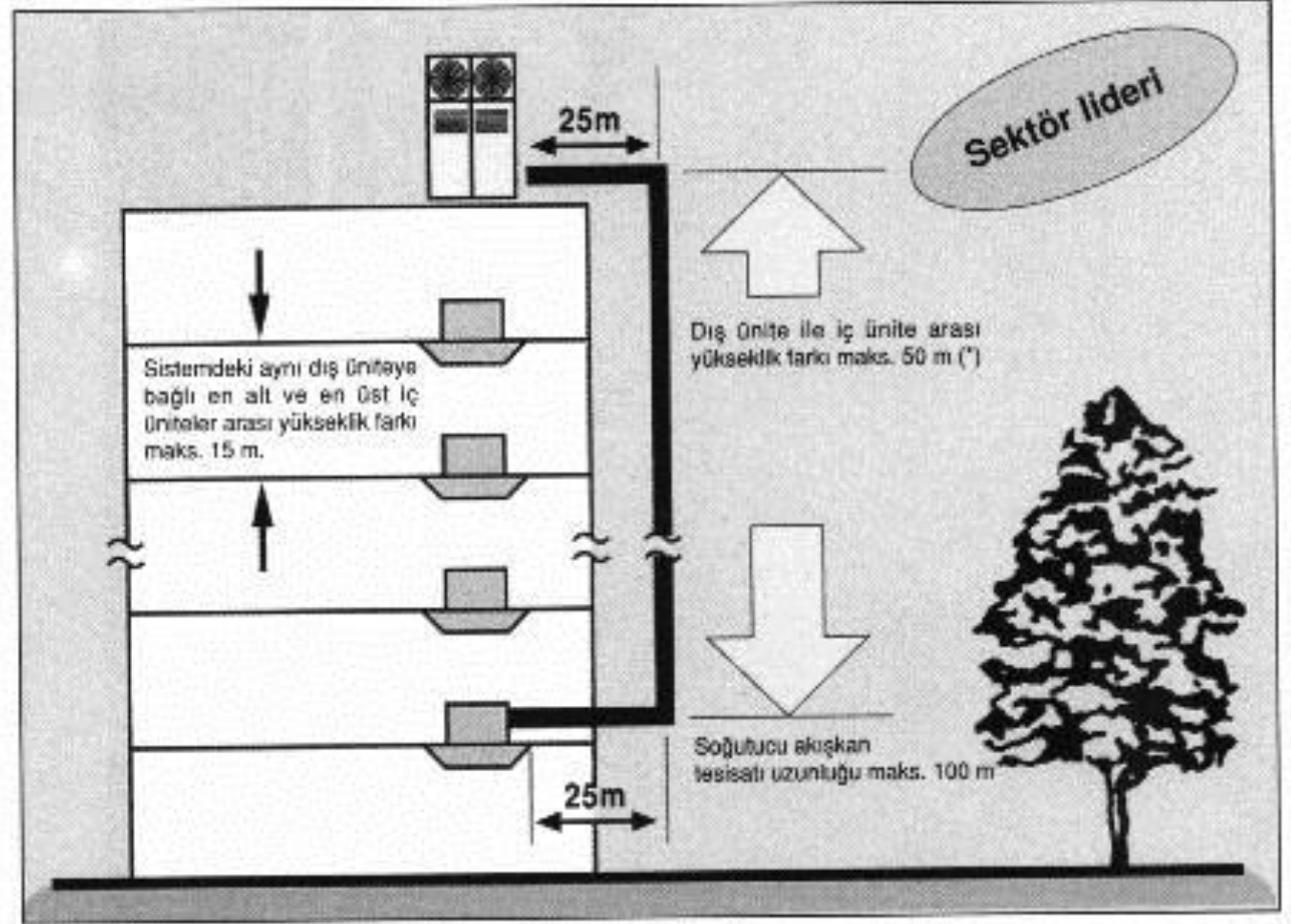




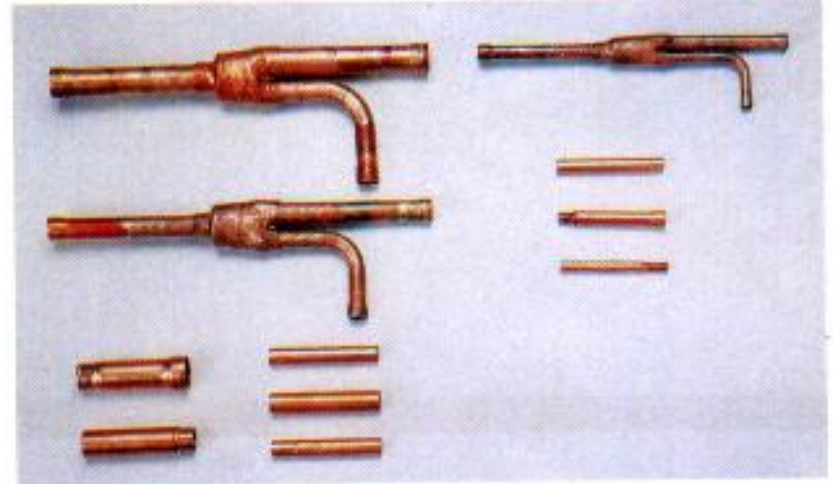
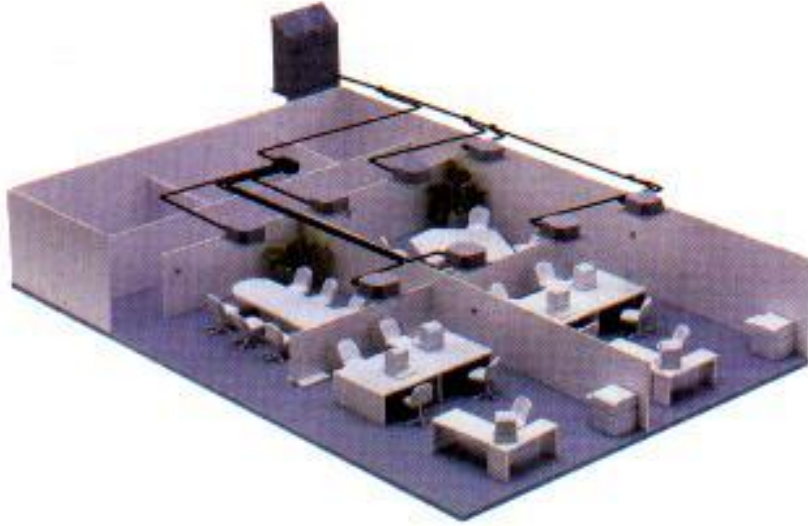
# TESİSAT

“Dış ve iç üniteler arası maksimum soğutucu akışkan tesisat uzunluğu 100 m.”

Ara tesisat uzunluğunun 100 m'ye çıkartılmasıyla dış ünite ile iç üniteler arası maksimum yükseklik farkı 50 m'ye, iki iç ünite arası maksimum yükseklik farkı da 15 m'ye ulaşmıştır. Bu değerler, klima endüstrisinde ulaşılabilmiş en yüksek tesisat limit değerleridir. Dolayısıyla çok katlı binalarda, tüm dış ünitelerin çatıya v.b. yerleştirilebilmesine izin veren esnek sistem tasarımları İnverter KX klima ile olanaklıdır.



(\*) Bu değer dış ünitenin iç üniteden yukarıda olduğu durumda geçerlidir. Dış ünite iç üniteden aşağıda ise yükseklik farkı maksimum 40 m olabilir.



### “Esnek tesisat tasarımı”

Sistemlere uyumlu çeşitli tiplerdeki MHI ürünü bransman boru bağlantı kitleri ile soğutucu akışkan tesisatı, çok daha esnek ve kolay uygulanır.

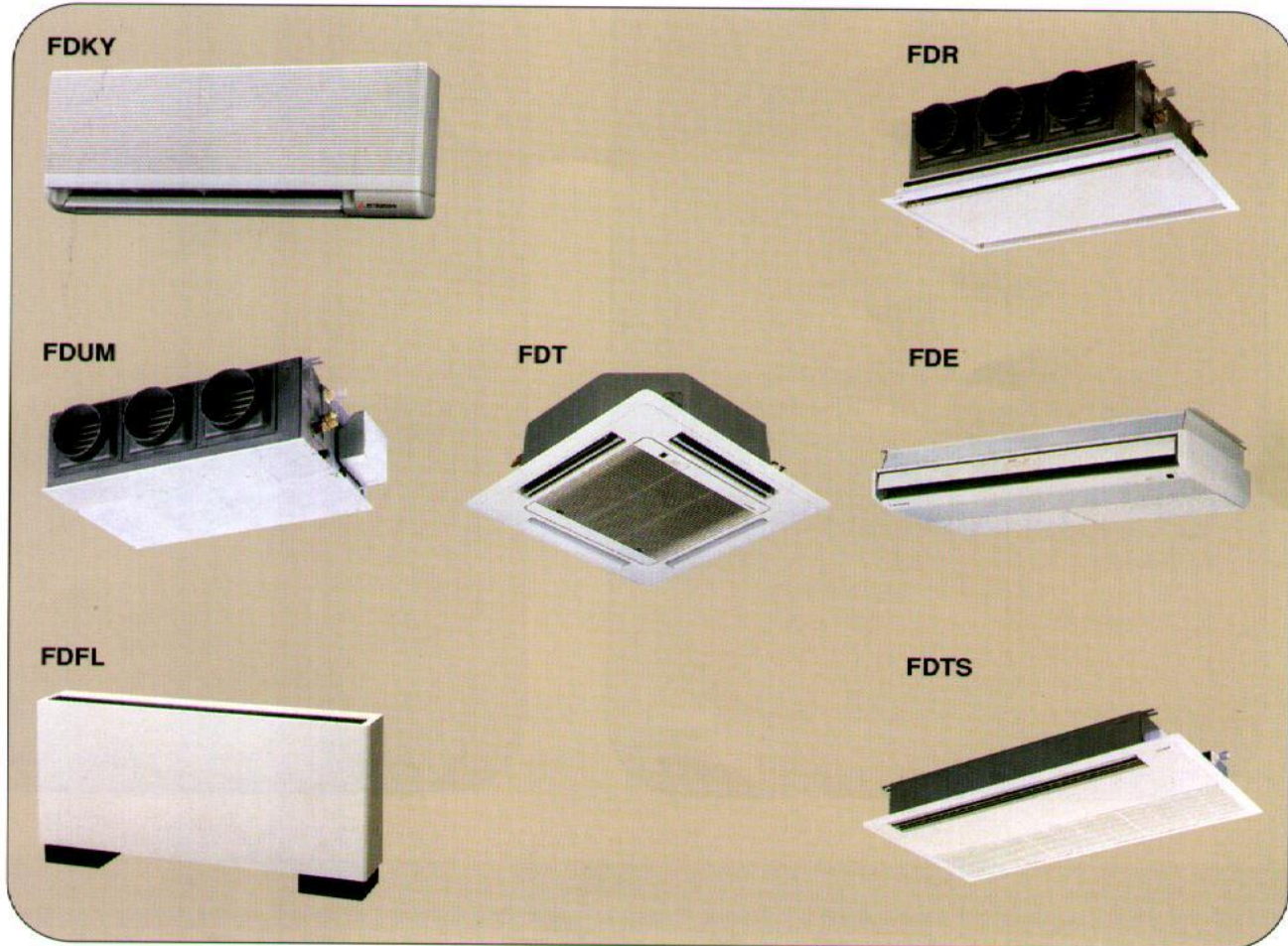
## SESSİZLİK

“Mitsubishi Heavy Industries’in yüksek teknolojisi ile çevre ve insanlar için sessiz ortamlar”

MHI mühendisleri, hava akımına direnci az, büyük çaplı, yüksek verimli, ses seviyesi oldukça düşük fanlar geliştirmişlerdir. Örneğin FDT 251 HKXE2'nin ses seviyesi (düşük hava debisinde), 35 dB'dir.



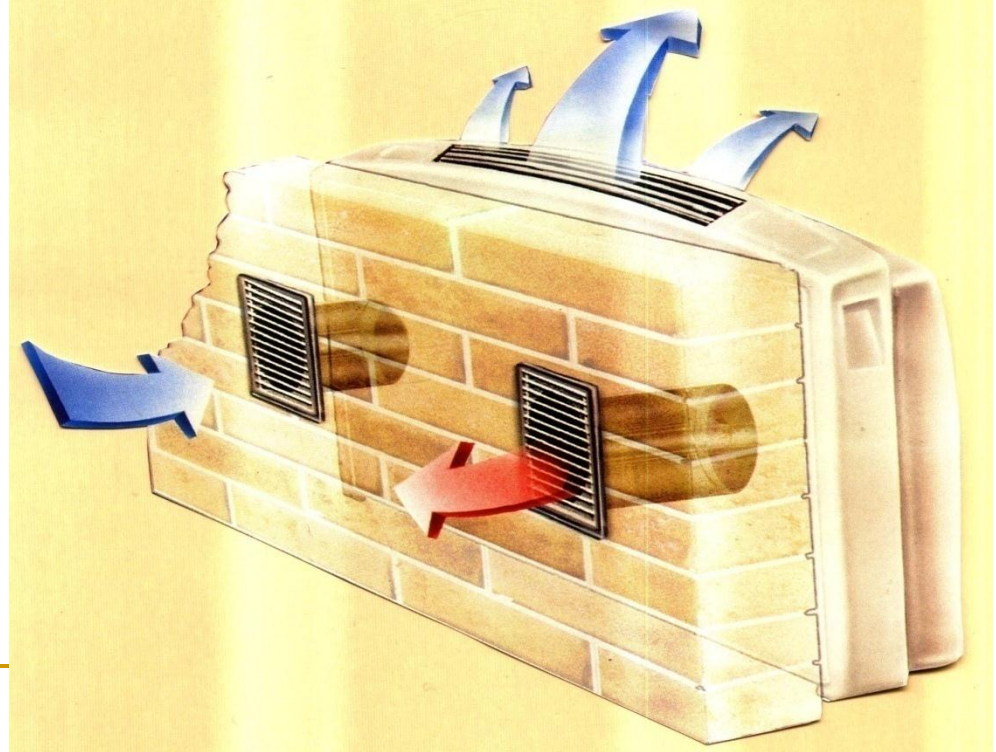
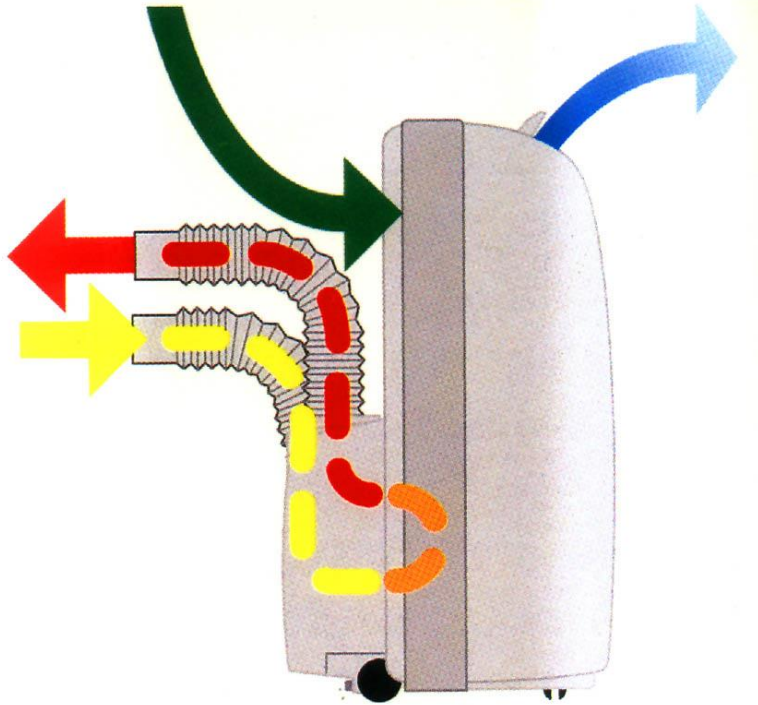
# DEKORATİF İÇ ÜNİTELER



## A. DIŞ ÜNİTESİZ KLİMA NEDİR?

Diő ünitesiz klima kavramı kaynağını bacalı tip portatif klimalardan almaktadır.

Bu klimalar incelendiğinde görülecektir ki tek veya iki baca bağlantısı ile kondenzasyon havası diő havaya bakan bir duvar veya pencereden sağlanmaktadır. Fakat bu uygulamalar genellikle pencerelerde uygulanmaktadır. Camın kesilmesi veya bacaların uç kısmına takılan aparatlar sayesinde pencere aralığından faydalanarak, cihazın emiő ve egzost yapması sağlanmaktadır.



## **ÇALIŞMA PRENSİBİ**

**Şekilde de görüldüğü gibi duvara 2 adet 10 cm'lik delik açılır.**

**Cihaz kondenser için gerekli olan havayı gösterilen bacadan emer, kondenser serpantininden geçirir ve kondenser serpantinindeki gazın ısını alan hava diğer bacadan dışarıya atılır. İç mekan havası ise önünde bulunan ızgaralardan emilip, soğutulmuş hava üzerindeki ızgaralardan mekana verilir.**

**Sistemin en büyük avantajı soğutma prosesinde çalıştırılırken drenaj bağlantısına ihtiyaç duyulmamasıdır. Yoğuşan su, kondenser serpantinine basılır. Burada kondenser ısısından faydalanılarak su buharlaştırılır, dönüş havası ile dışarı atılır.**

**Isıtma işlemi ise bir elektrik rezistansı sayesinde gerçekleşmektedir. Bu esnada ise yoğuşma olmamaktadır.**

# I. DIŞ ÜNİTESİZ KLİMALAR

## AVANTAJLARI

GÖRÜNTÜ KİRLİLİĞİNE SON VERİR

UNICO'DAN ÖNCE



UNICO'DAN SONRA





MONOBLOK PORTATİF (MOBİL) KLİMA



AYRIK TİP PORTATİF (MOBİL) KLİMA