

Air-Trac® Sistemi

Sabit hacimli sistemler(CAV) elle çalıştırılan damperlerle optimize edilebilir. Öte yandan, günümüzde önem kazanan enerji tasarrufu gerçeği dikkate alındığında sabit hacimli uygulamaların bina hava koşullandırma (HK) sistemlerinde daha uzun süre kullanılmayacağı söylenebilir.

Değişken hava hacimli (VAV) sistemlerinin kullanıldığı HK sistemleri bugün modern bina yönetim sistemleri ile uyum içinde enerji tasarrufu sağlar. Tam yük koşullarında bile enerji tasarrufu sağlamak için HK sisteminin çalıştığı süre boyunca hava akışını ve basıncını izlemek ve kontrol etmek gerekir. Ne yazık ki, hiç kimse sabit hacimli bir sistemde damperleri elle kontrol etmek için, 24 saat boyunca, binada kontrol mühendisleri çalıştırmanın yükünü karşılayamaz.

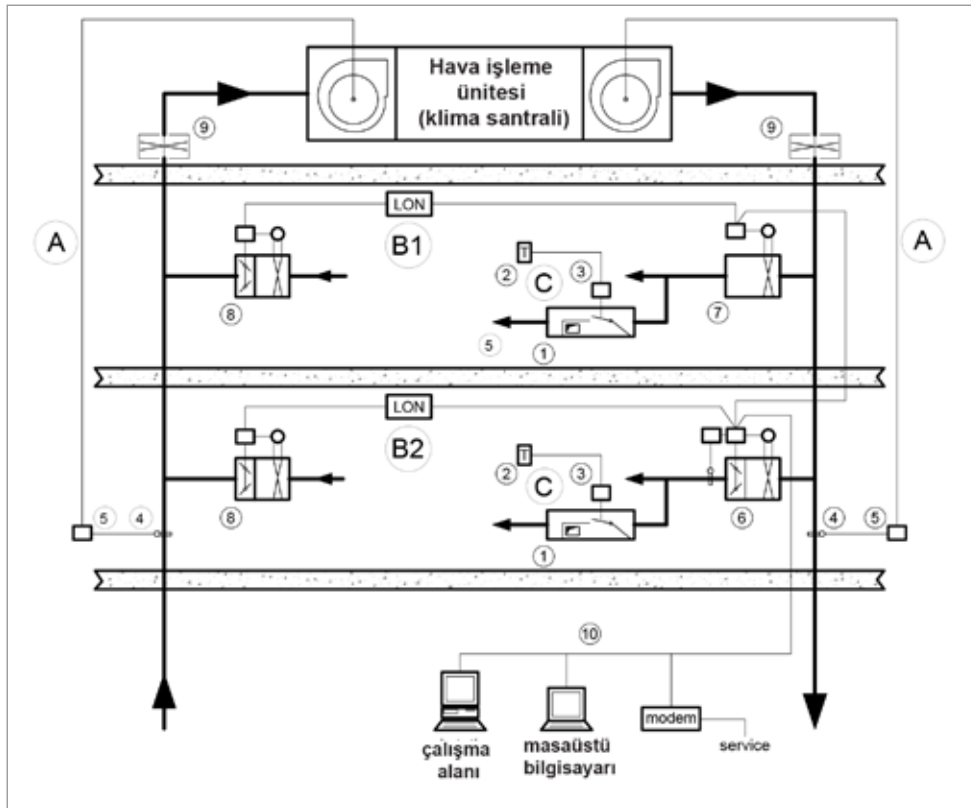
ÖZET

- Barcol-Air Ölçüm ve Kontrol İstasyonları günümüz enerji tasarrufu gerekliliklerini tam olarak sağlar; hava akışı ve sistem basıncını sürekli izleyerek ve kontrol ederek binada enerji tüketimini günde 24 saatlik bina kullanımı boyunca en aza indirir.
- Flo-Cross®, saha ölçümlerinde ortalama hava akışı ölçüm hızı sensörü ile % 100 doğruluk sağlar.
- Havalı (pnömatik), örneksel (analog) elektronik veya doğrudan sayısal kontrollü (direct digital control- DDC) vericiler / kontrolör ile kullanıma uygundur.

SİSTEM ÖRNEKLERİ-1

Besleme ve Atık Hava Akışının Dengelenmesi

Örnek: Air-Trac Kontrollü VAV Sistemi



Şekil 5. Air-Trac Kontrollü Bir VAV Sisteminde besleme ve atık hava akışının dengeleme şeması

- 1- VAV terminal- VAV Çıkışı;
- 2- Room Thermostat- Oda termostati;
3. VAV Controller- VAV Kontrolörü;
- 4- Duct static pressure sensor- Kanal Statik Basınç Hissedicisi;
- 5- Fan speed controller (VFD)- Fan Hız Kontrolörü (Değişken Frekans Sürücülü-VFD);
- 6- Air flow measuring and pressure control station- Hava akış izleme/ölçüm ve basınç kontrol istasyonu;
- 7- Air measuring station- Hava izleme/ölçüm istasyonu;
- 8- Air flow measuring and control station- Hava izleme/ölçüm ve basınç kontrol istasyonu;
- 9- Air measuring station- Hava izleme/ölçüm istasyonu;
- 10- Building Management System (BMS)- Bina Yönetim Sistemi (BYS)

Kontrol Esasının Açıklanması

Şekil 5'deki Air-Trac Kontrollü Bir VAV sisteminde besleme ve atık hava akışının dengeleme sistemi havanın bir odadan başka bir odaya akışının kontrolü ve engellemesi için kullanılır.

Bir oda içinde hava fazla kirlendiğinde ya da daha soğuk veya sıcak olduğunda odalar arasında hava geçişleri olabilir. Her iki odada da basınç, dönüş ve besleme havası arasındaki basınç farkı ile kontrol edilir.

Pozitif basınç besleme havası dönüş ya da çıkış havasından daha fazla olduğu zaman odada "pozitif basınç" oluşur. Tersine odaya beslenen havadan daha fazla hava dışarı verildiği zaman odada "negative basınç" oluşur.

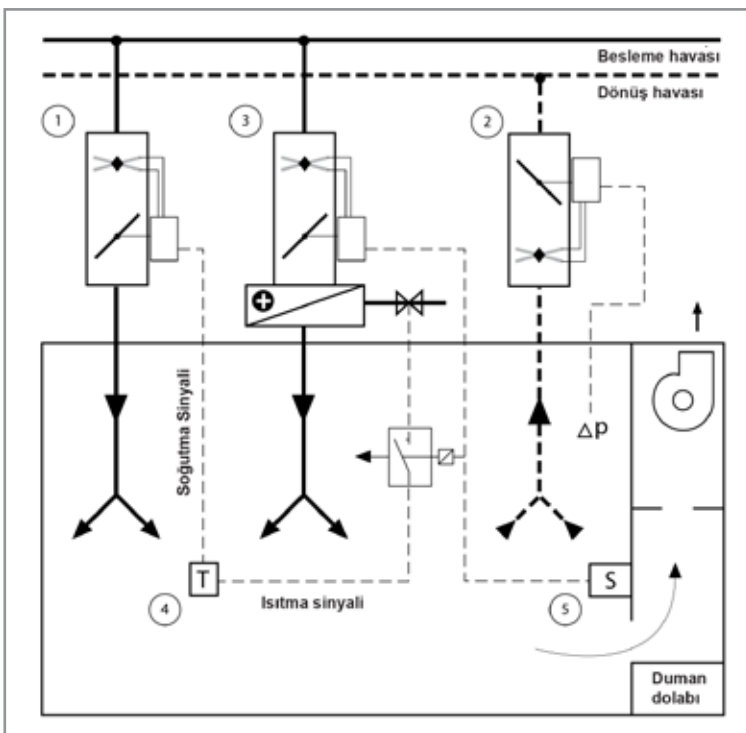
Air- Trac Hava Akış İzleme ve Basınç Kontrol İstasyonları HK sistemi içinde oluşabilecek basınç farklılıklarını kontrol edip dengeleyerek tüm yük koşullarında maksimum enerji tasarrufu sağlayabilir.

Şekil 5'deki şemada kontrol noktaları ve işlevleri:

SİSTEM ÖRNEKLERİ-2

Duman Dolaplı Laboratuvarlarda Oda Basınç Kontrolü

Örnek: Duman dolaplı laboratuvarlar için oda basınç kontrol sistemi



C. Oda sıcaklık kontrolü: VAV çıkışında enerji tasarrufu sağlamak amacıyla gerekli soğutma ya da ısıtma yükü için odadaki hava hacmi kontrol edilir.

Sistem Bileşenleri

Air-Trac Kontrollü bir VAV sisteminde besleme ve atık hava akışının dengelemesi için öngörülen sistem bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- 1.Hava Akış Ölçüm İstasyonu: Dikdörtgen (AER tipi); dairesel (AEP tipi)
- 2.Hava Akış Ölçüm ve Kontrol İstasyonu: Dikdörtgen (AFS tipi); dairesel (AFQ tipi)
3. Hava Akış Ölçüm ve Sistem Basıncı Kontrol İstasyonu: Dikdörtgen (AHS tipi); dairesel (AHQ tipi)
4. VAV Ünitesi- İndüksiyonsuz; Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri), dairesel (NA veya NB tipleri). İndüksiyonlu (Dikdörtgen (NV tipi).
5. Hız Kontrolörü: Sistem basıncı ve hava hacminin kontrolü için Bina Yönetim Sisteminde hava işleme ünitesi besleme fan hızının kontrolü

- 1- Oda sıcaklık kontrolü için VAV Ünitesi;
- 2- Basınç kontrol istasyonu
3. Oda sıcaklık kontrolü için VAV Ünitesi;
- 4- Oda sıcaklık hissedicisi;
- 5- Duman dolabı için fan hız kontrol anahtarı;
- T- Oda sıcaklık ayarlayıcısı (termostat);
- S-Fan Hız Ayarlayıcısı

Şekil 6. Duman dolaplı laboratuvarlar için Air-Trac Kontrollü oda basınç kontrol sistemi

Kontrol Esasının Açıklanması

Normal koşullarda, yani duman dolabı kapalıyken, oda sıcaklığı şemadaki (1) nolu VAV ünitesi tarafından kontrol edilir ve oda basıncı, şemadaki (2) nolu basınç kontrol istasyonunun istediği değerde tutulur.

Duman dolabı çalışmaya başlayınca oda basıncını istenen değerde tutabilmek için besleme havasının artırılması veya dışarıya atılan havanın düşürülmesi gerekir. Duman dolabı tarafından ortamdaki hava çekilmeye başlayınca besleme havası miktarı şemadaki (2) nolu basınç kontrolörü tarafından artırılır,

böylece odadan çekilen hava karşılanır. Eğer odadan çok yüksek miktarda hava çekiliyorsa bunu karşılamak için şemada (3) no ile gösterilen ek bir VAV ünitesi gerekebilir.

Oda veya laboratuvara çok fazla (birincil) besleme havası gerekiyorsa ek VAV ünitesinin yeniden ısıtma serpantini ile donatılmış olması yararlı olur.

Sistem Bileşenleri

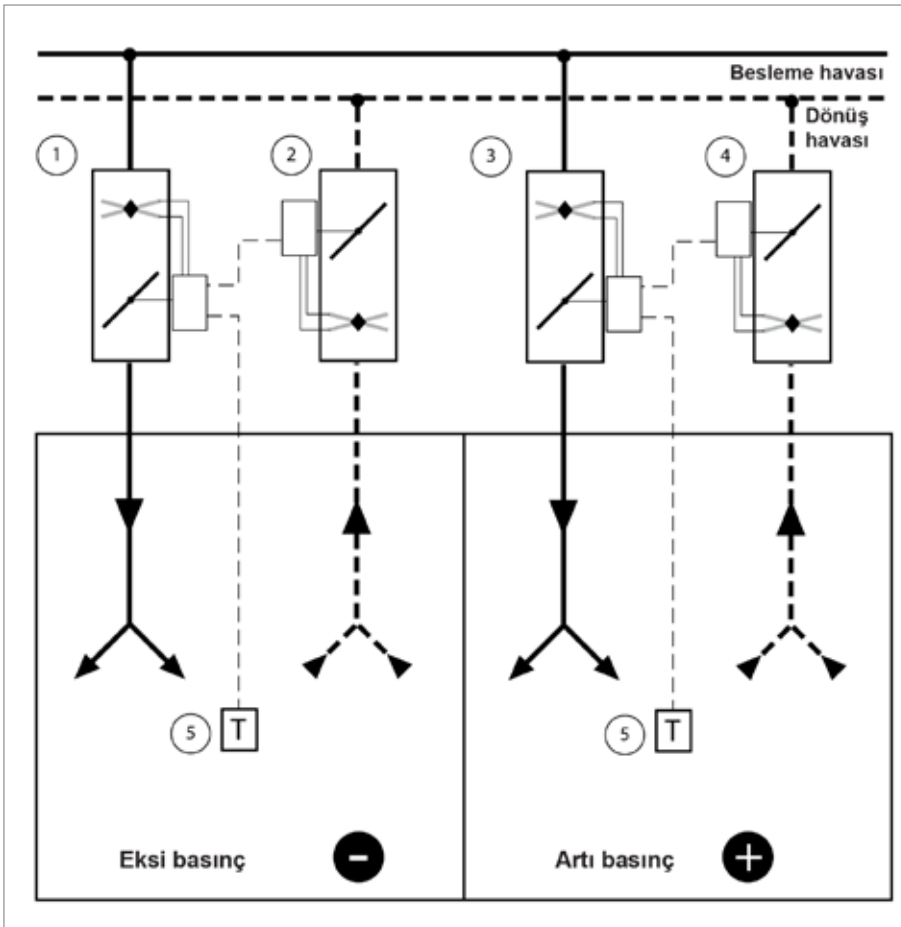
Duman dolaplı laboratuvarlar için Air-Trac Kontrollü oda basınç kontrol sistemi için öngörülen sistem bileşenleri aşağıdaki gibidir:

1. Oda sıcaklık kontrolü için VAV Ünitesi- Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
2. Hava Akış Ölçüm Hissedicili Basınç Kontrol İstasyonu: Dikdörtgen (AHS tipi); dairesel (AHQ tipi)
3. Oda sıcaklık kontrolü için yeniden ısıtma serpantinli VAV Ünitesi- Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
4. Oda sıcaklık kontrolörü veya oda sıcaklık hissedicisi.
5. Hız Kontrolörü: Duman dolabı için fan hız kontrol anahtarı.

SİSTEM ÖRNEKLERİ-3

Ana-Bağlı (Master-Slave) Oda Basınç Kontrolü

Örnek: Ana bir VAV ünitesi ile ona bağlı bir başka VAV üniteli bir sistemde oda basınç kontrol sistemi



- 1- Oda sıcaklık kontrolü için besleme havası ana VAV Ünitesi;
- 2- Oda eksi (düşük) basınç kontrolü için besleme havası bağlı VAV Ünitesi;
- 3- Oda sıcaklık kontrolü için besleme havası ana VAV Ünitesi;
- 4- Oda artı (yüksek) basınç kontrolü için besleme havası bağlı VAV Ünitesi;
- 5- (T) Oda sıcaklık ayarlayıcısı (termostat) veya oda sıcaklık hissedicisi.

Şekil 7. Ana bir VAV ünitesi ile ona bağlı bir başka VAV üniteli bir sistemde Air-Trac Kontrollü oda basınç kontrol sistemi

Kontrol Esasının Açıklanması

Bu tip kontrol odalar arasında basınç farkı nedeniyle oluşacak hava akışını önlemek için kullanılır. Bir oda içinde hava fazla kirlendiğinde ya da daha soğuk veya sıcak olduğunda odalar arasında hava geçişleri olabilir. Her iki odada da basınç dönüş ve besleme havaları arasındaki basınç farkı ile kontrol edilir. Bir ortamda besleme havası ortamdaki çekilen havadan ya da dönüş havasından daha fazla ise artı (yüksek) basınç oluşur. Bunun tersine ortamdaki çekilen hava besleme havasından daha fazla ise ortamda eksi (düşük) basınç oluşur.

Bu durumda Şekil 7'de gösterilen basınç ve hava akış kontrolü sistemi aynı sisteme bağlı iki odadaki basınç ve hava akış ölçümlerini karşılaştırarak artı basınç oluşan odada besleme hava miktarını kısararak veya odadan çekilen hava miktarını arttırarak iki odadaki basınç farkını ortadan kaldırarak odalar arasında hava akışını engeller.

Sistem Bileşenleri

Dum Ana bir VAV ünitesi ile ona bağlı bir başka VAV üniteli bir sistemde Air-Trac Kontrollü oda basınç kontrol sistem bileşenleri aşağıdaki gibidir:

1. Birinci oda besleme havasının sıcaklık kontrolü için ana VAV Ünitesi- Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
2. Birinci oda dönüş havasının eksi (düşük) basınç kontrolü için "ana" üniteye "bağlı" VAV Ünitesi: Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
3. İkinci oda besleme havasının sıcaklık kontrolü için ana VAV Ünitesi- Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
4. İkinci oda dönüş havasının artı (yüksek) basınç kontrolü için "ana" üniteye "bağlı" VAV Ünitesi: Dikdörtgen (NK, NL veya NS tipleri, dairesel (NA veya NB tipleri).
5. Oda sıcaklık kontrolörü veya oda sıcaklık hissedicisi.

BARCOL-AİR HAVA HACİM ve BASINÇ KONTROL İSTASYONLARI

ÜRÜN TEKNİK ÖZELLİKLERİ ve SEÇİM BİLGİLERİ

Dairesel Hava Hacim ve Basınç Ölçüm ve Kontrol İstasyonları

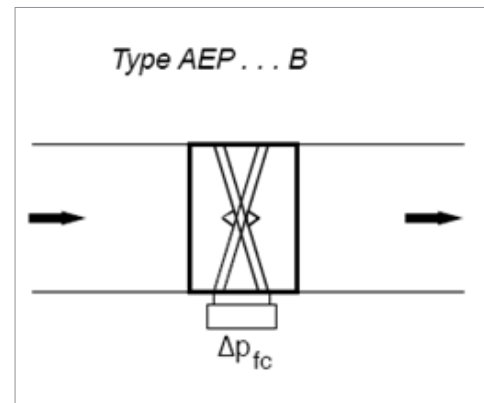
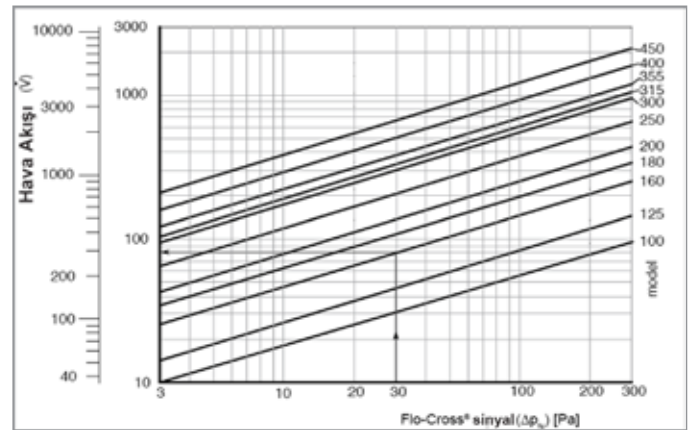
TİPLER- AEP-B; AFQ-B; AHQ-D



Teknik Özellikleri

- VAV veya CAV terminallere fabrikada yerleştirilir; sahada ki montaj süresinden tasarruf sağlar.
- Flo-Cross® hassas hava akış sensörü
- Statik ölçüm donanımı
- Düşük hava hızını daha hassas okuyabilen en az 2,5 kez genişletilmiş sinyal
- Gerçek ortalama ölçüm sinyalini sağlayan çok sayıda (en az 24) test noktası
- Sadece 1 x çap minimum düz kanal gerekir
- Kompakt tasarım
- Büyük hava debileri için uygun
- Terminalin üst tarafında düşük basınç kaybı
- Düşük sesli ürün
- Bakım gerekmez
- Galvaniz sac, tek duvarlı, hava sızdırmaz muhafaza
- Çelik, sandüviç tipte, çift kanatlı, neopren contalı (düşük kaçak) damper (AFQ/AHQ)
- Statik basınç sensörü (AHQ)
- Pnömatik, analog, elektronik, DDC kontrol kullanımına uygun.

Ürün Seçimi - Seçim Eğrisi



Şekil 9. Dairesel Hava Hacim ve Basınç Ölçüm ve Kontrol İstasyonları için besleme dönüş havaları basınç farkına göre hava akış eğrileri

Kv Değeri

Model	100	125	160	180	200	250	300	315	355	400	450
Kv [l/s / 1Pa]	5.5	8.5	15.0	20.0	24.9	35.4	54.1	58.9	74.3	92.6	122.3

İnterpolasyon yapılamaz

ÖRNEK

160 modeli istasyon için basınç farkı sinyali (Δp_{fc}) 30 Pa ise gerekli hava akışının bulunması.

Örnekteki hava akışı iki yöntemle bulunabilir.

1.Yöntem: Seçim grafiğini kullanarak

Grafikten $\Delta p_{fc} = 30$ Pa ve ünite modeli 160 için hava akışı 82 l/s olarak okunur.

2.Yöntem .Aritmetik yoldan

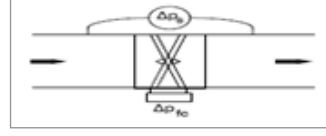
Tablo 1'de 160 modeli için verilen Kv değeri 15 dir. Bu değer aşağıdaki formülde kullanılarak hava akışı hesaplanır:

$$V = Kv \cdot \sqrt{\Delta p_{fc}} = 15 \times \sqrt{30} = 82 \text{ l/s}$$

Basınç Kaybının Bulunması

Zeta Değeri

Model	100	125	160	180	200	250	300	315	355	400	450
Zeta	0.45	0.73	0.46	0.39	0.38	0.49	0.46	0.46	0.55	0.561	0.61



Tablo 2. İstasyondaki basınç kaybı ve Zeta Değerleri

ÖRNEK

8 m/s akış hızında 160 modeli istasyondaki basınç kaybı (p_s) Zeta değeri yardımıyla aşağıdaki formülle hesaplanır.

Tablo 2'de 160 modeli istasyon için Zeta değeri 0,46'dır. Buna göre basınç kaybı:

$$p_s = \text{Zeta} \times 0,5 \times \text{Rho}^* \times v^2 = 0,46 \times 0,5 \times 1,2 \times 82 = 18 \text{ Pa}$$

* Rho = Havanın özgül yoğunluk ($\approx 1,2 \text{ kg/m}^3$; 20°C ve %50 RH'da)



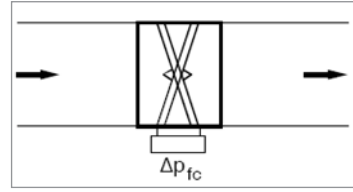
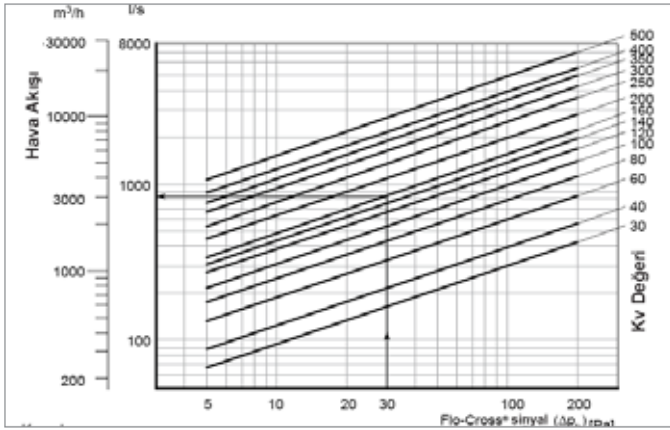
Dikdörtgen Hava Hacim ve Basınç Ölçüm ve Kontrol İstasyonları

TİPLER- AER-B; AFS-B; AHS-D

Teknik Özellikleri

- Flo-Cross® hassas hava akış sensörü
- Statik ölçüm donanımı
- Düşük hava hızını daha hassas okuyabilen en az 2,5 kez genişletilmiş sinyal
- Gerçek ortalama ölçüm sinyalini sağlayan "Tchebycheff" kuralına göre yerleştirilmiş çok sayıda (en az 24) test noktası
- Sadece 1 x çap minimum düz kanal gerekir
- Kompakt tasarım
- Büyük hava debileri için uygun
- Terminalin üst tarafında düşük basınç kaybı
- Düşük sesli ürün
- Bakım gerekmez
- Galvaniz sac, tek duvarlı, hava sızdırmaz muhafaza
- Çok yapraklı damper kanatları (AFS/AHS), opsiyonel tam kapamalı
- Statik basınç sensörü (AHS)
- Pnömatik, analog, elektronik, DDC kontrol kullanımına uygun.

Ürün Seçimi - Seçim Eğrisi



Şekil 10. Dikdörtgen Hava Hacim ve Basınç Ölçüm ve Kontrol İstasyonları için besleme dönüş havaları basınç farkına göre hava akış eğrileri

Kv Değeri

Yükseklik (H)	Genişlik												
	200	250	300	350	400	450	500	600	700	750	800	900	1000
150	25	31	36	43	51	54	61	72					
200	34	44	51	60	68	78	88	103	122	132	137		
250		49	60	72	88	100	98	121	156	146	158	181	195
300			72	85	99	113	121	143	171	185	198	215	243
350				97	113	129	143	171	195	211	227	256	288
400					126	144	162	198	227	245	251	287	324
450						164	185	226	259	279	287	329	371
500							208	241	291	314	324	371	417
600								287	342	369	397	454	510

Tablo 2. İstasyon modellerine göre Kv Değerleri

ÖRNEK

450x450 modeli istasyon için basınç farkı sinyali (Δp_{fc}) 30 Pa ise gerekli hava akışının bulunması.

Örnekteki hava akışı iki yöntemle bulunabilir.

1.Yöntem: Seçim grafiği ve Kv değeri kullanılarak

Grafikten $g\Delta p_{fc} = 30$ Pa için hava akışı 870 l/s (veya 3130 m³/h) olarak okunur.

2.Yöntem .Aritmetik yoldan

Tablo 2'de 450x450 modeli için Kv değeri 164 olarak okunur. Bu değer aşağıdaki formülde kullanılarak hava akışı hesaplanır:

$$V = Kv \cdot \sqrt{\Delta p_{fc}} = 164 \times \sqrt{30} = 898 \text{ l/s}$$

Basınç Kaybının Bulunması

ÖRNEK

8 m/s akış hızında 450x450 modeli dikdörtgen istasyondaki Zeta değeri yaklaşık 0,40'tır. Buna göre basınç kaybı (ps) Zeta değeri yardımıyla aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$ps = Zeta \times 0,5 \times Rho \times v^2 = 0,40 \times 0,5 \times 1,2 \times 82 = 13 \text{ Pa}$$

* Rho = Havanın özgül yoğunluk ($\approx 1,2 \text{ kg/m}^3$; 20°C ve %50 RH'da)