

HAVA DAĞITIMI

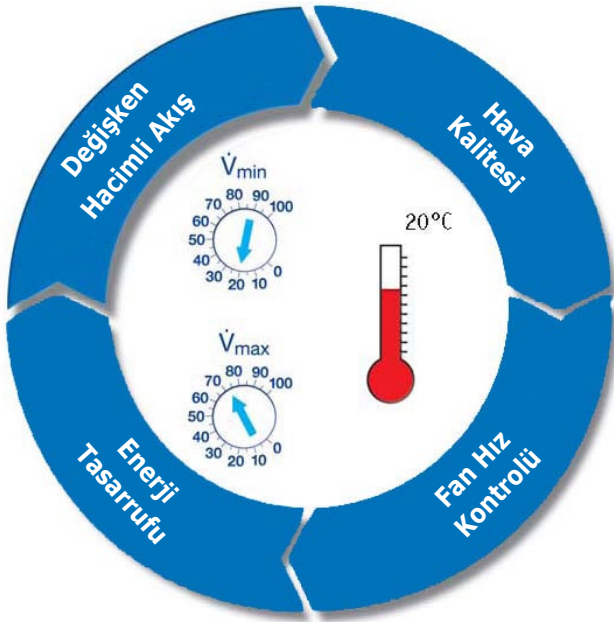
Değişken Hava Akışlı/Debili Sistemler

İç Ortam Hava Kalitesi (İHK): Bu kavram hava koşullandırma sisteminin ekonomik işletiminin söz konusu olduğu durumlarda özellikle önemlidir.

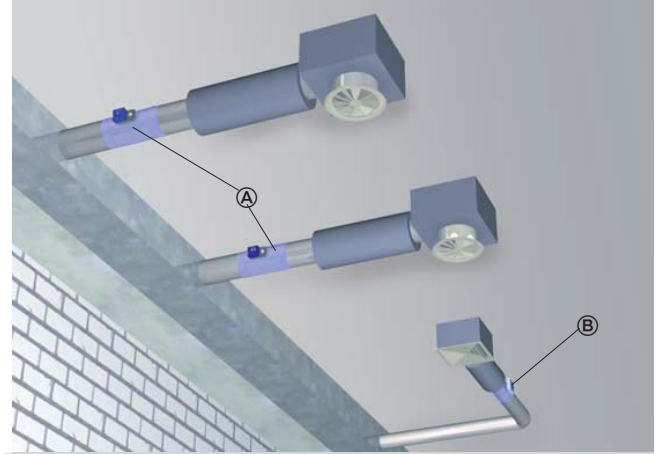
İHK değişken hacimli/debili sistemler ile sağlanabilir. Her oda ya da alan gerekli ölçütleri sağlamak için gerekli hava akışıyla/debisiyle beslenir.

Hava akışının/debisinin kontrolü yardımcı elektrik ya da havalı (pnömatik) güç gerektiren kontrol cihazları ile yapılır.

Pek çok durumda, oda sıcaklığının kontrolü havalandırma ihtiyacının oluşmasına yol açar. Ayrıca, hava kalitesi de dikkate alınmalıdır.



- Her bölgenin bağımsız kontrolü.
- Tamamen kapatma ya da diğer engelleyici kontroller mümkündür.
- Hava akışı/debisi V_{min} ile V_{maks} arasında ya da çalışma noktaları arasında değişir.
- Kontrol devreleri bir diğerini negatif olarak etkilemez.
- Ayar noktası değeri herhangi bir zamanda değiştirilebilir.
- Kontrolörlerin merkezi olmayan işleyişi binanın yönetim sistemine entegre edilebilir.



(A) Hava Akış/Debi Kontrolörü TVR (Değişken)

(B) Hava Akış/Debi Düzenleyici RN (Sabit)

Enerji Tasarrufu: Enerji tasarrufu olanağı talebe dayalı fan devri kontrolü ile tam olarak sağlanabilir.

Referans noktasındaki statik kanal basıncı kontrol değişkeni olarak kullanılır.

Tüm kontrolörlerdeki damper kanat konumunu belirleyen sistemler diğerlerine göre daha verimlidir.

Sistem Birleşimleri

Değişken ve Sabit Bölümlerin Birleşimi: Hava dağıtım sisteminde değişken ve sabit akışlı bölümler karıştırılabilir.

Bir bölümde değişken hava akışı/debisi ve sabit hava akışı/debisi için hava terminal üniteleri yanyana yerleştirilebilir.

Hava akış/debi kontrolörü olmayan bölümlerde kanal basıncının kontrolü için kontrol cihazlarına sahip hava çıkış üniteleri yerleştirilmelidir.



Alman Telekom Binası, Frankfurt

HAVA AKIŞ/DEBİ MİKTARI



Uygulama Alanı: Ofis Binası

Değişken hacim kontrolörü VARYCONTROL TV2 ve TVA bina yönetim sistemiyle bütünleşik çalışıyor.

Hava Akış/Debi Miktarının Ölçümü

Doğru Ölçüm: Akış miktarının kontrolünde ölçümün doğruluğu can alıcı öneme sahiptir. Bu nedenle, ölçüm cihazının hava çıkış üniteleri özel bir ilgiyi hakeder.

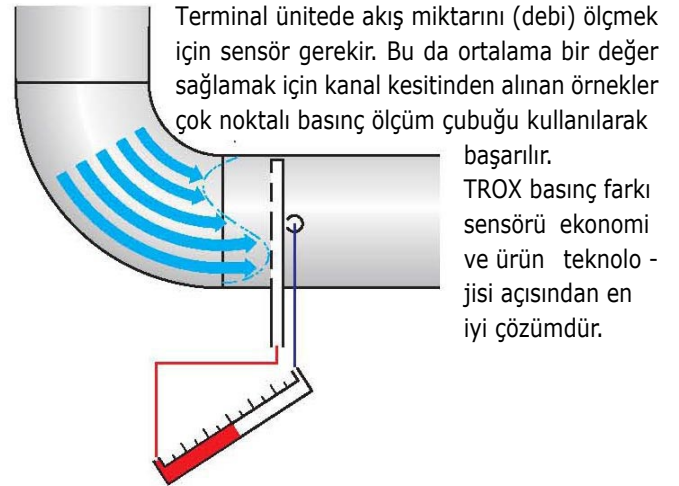
Hava akışı bir yerde Prandtl pitot tüp kullanılarak doğrudan ölçülebilen ve *dinamik basınç* ya da *hız basıncı* olarak adlandırılan basınç farkını oluşturur.

Dinamik basınç hava hızının karesi ile orantılıdır ve ölçülen yerde kesit alanı dikkate alındığında hava akışı/debiyi verir. Bu ölçümde homojen akış sağlamak için düz bir kanal uzunluğu gerekir. Pratikte bu durum bir istisnadır.

Hava çıkış üniteleri genellikle dirseğin çıkış tarafına yerleştirilir.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, dirseğin yakınında hız profilleri bozulur. Sonuç olarak, dirsekten sonraki tek noktada yapılacak ölçüm hatalı olur ve kullanılabilir değer sağlamaz. Doğru sonuçlar sadece dirseğin çıkışından yaklaşık sekiz hidrolik çap uzağında kanal içinde elde edilir. (Hidrolik çap: Akış alanının akışkanla temasta olan sürekli çevresel uzunluğa bölümünün dört katı).

Bununla birlikte, ölçüm çubuğu ile çoklu ölçüm noktaları kullanılarak kanal kesitinde daha güvenilir sonuçlar sağlanabilir.



Sensör giriş ve çıkış tarafları için en az iki ölçüm tüpünden oluşur. Bu yöntem kendi ölçüm tüpleriyle iyi ortalama değer verir. Bu sensör daha çok üst akış bölgesi havalandırma uygulamaları için kesin sonuç sağlar.



HAVA AKIŞ/DEBİ ÖLÇÜMÜ

Basınç Farkı Dönüştürücüsünün Ölçüm İlkeleri

Elektrikli ya da Havalı (Pnömatik) Sinyal: Bu sinyal hava akışının/debisinin kontrolü için basınç farkından üretilir.

Bu ölçümlerde *dönüştürücü (transducer)*, yani bir fiziksel büyüklük olarak bilgiyi alan ve bunu diğer bir fiziksel büyüklüğe dönüştüren eleman kullanılır.

Elektronik parçalar dinamik ve statik ölçüm olarak bilinen iki yöntemden birine dayandırılabilir.

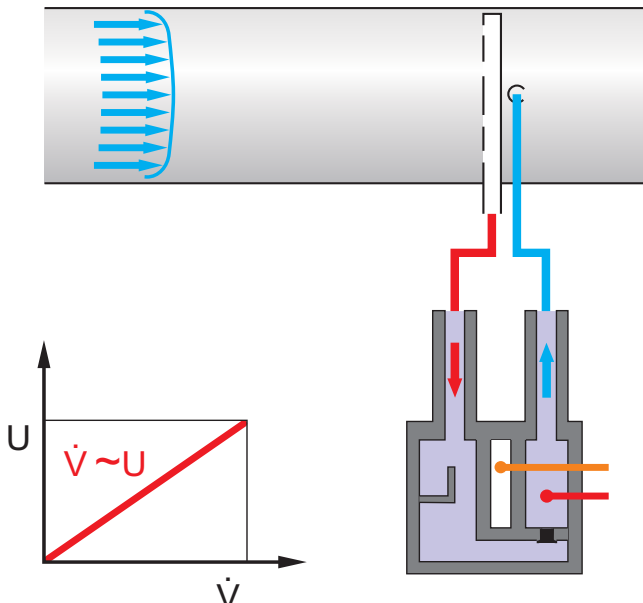
Dinamik Basınç Farkı Ölçümü

Dinamik ölçüm yönteminde örnek hava (by-pass) basınç farkı dönüştürücüsünün içinden akar.

Dönüştürücü, minyatür hız ölçüm kanalı gibi yapılıdır. Dönüştürücü, hava hızı artarken artan miktarlarda sıcsıklık kaybeden ısıtılmış elementten oluşur ve bu özellik hava akış miktarıyla ilgili bir elektrik sinyali sağlamak için kullanılır.

Örnek hava akışı/debisi toplam hava akışı/debisi ile orantılı olduğundan ölçüm sinyali toplam hava akışına göre kalibre edilir ve hava akışı ile doğrusal ilişkiye sahip voltaj sinyali sağlanır.

Bu ölçüm yöntemi ofis ve benzeri binalarda ekonomik çözümler sağlar. Bu yöntem sensörün kirlenme olasılığı nedeniyle toz ve/veya kimyasal maddelerle kirlenmiş hava akışını ölçmek için kullanılmamalıdır.



Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması		
Karşılaştırma	Dinamik	Statik
Hava Akış Aralığı	%10-100	Yaklaşık %17-100
Maliyet	%100	%250
Kritik Durum	Zehirli kirlenme	Yerçekimine bağlı sürüklenme
Bakım	Gerekmez	Yıllık önerilir

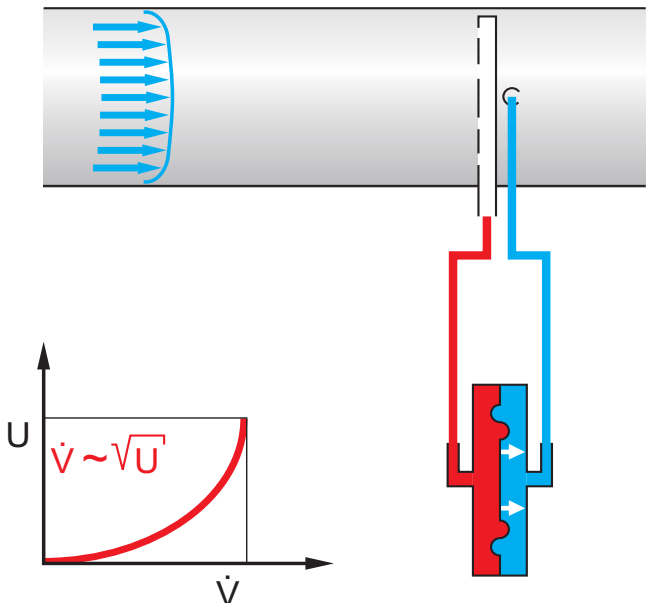
Statik Basınç Farkı Ölçümü

Diyaframlı basınç dönüştürücüsü statik basınç ölçüm ilkesi temel alınarak çalıştırılır.

Sensör, birinde negatif diğerinde pozitif basınç olan iki oda arasındaki silindir ve diyaframdan oluşur. Basınç her iki odada aynı olduğu zaman diyafram merkezdedir. Basınç farkı diyaframın daha düşük tarafa doğru hareket etmesine neden olur. Bu değişim basınç farkının ölçümüne eşittir.

Bu durum voltaj sinyalinin basınç farkına bağlı olarak neden oransal olarak değiştiğini açıklar. Hacimsel akış kontrolörü voltaj sinyaline ve bu sinyalin kare köküne göre ayarlanmalıdır.

Bu ölçüm yönteminde sensörün içinden hava akışı olmaz. Bu nedenle sensör çevresindeki tozlardan kolaylıkla etkilenmez. Bununla birlikte, kimyasal maddeler diyaframa ve ölçüm odasına sızabilir ve reaksiyona neden olabilir. Ancak bu risk dinamik ölçüm yöntemleri ile karşılaştırıldığında oldukça azdır.



HAVA AKIŞ/DEBİ KONTROLÜ



İş Merkezi, Nuremberg, Almanya

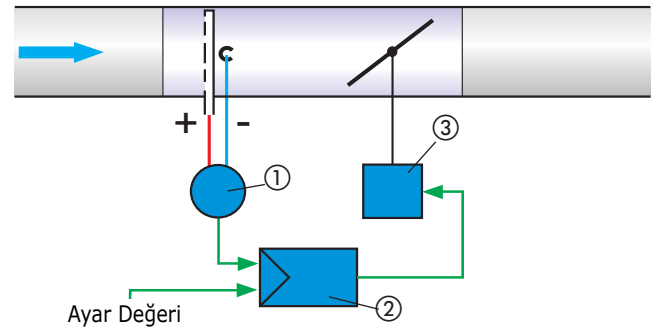
Yardımcı Güç İle Değişken Hava Akış/Debi Kontrolü

Hava akışı/debi, "ölçüm - karşılaştırma - kontrol" kapalı kontrol döngüsü içinde kontrol edilir.

Kontrolör dönüştürücüden gelen basınç farkına bağlı gerçek değeri algılar.

Uygulamaların çoğunda, ayar noktası değeri oda sıcaklık kontrolöründen gelir.

Kontrolör gerçek değer ile ayar noktası değerini karşılaştırır ve iki değer arasında bir fark olması durumunda damper motorunun kumanda sinyalini değiştirir.



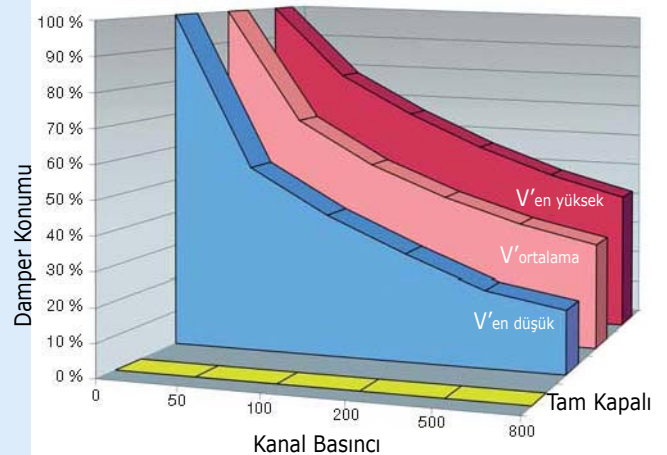
- ① Basınç farkı dönüştürücüsü, ② Hava akış/debi kontrolörü, ③ Damper motoru

Kanal Basıncında Değişimler

Kanal basıncı, diğer ünitelerin hava akışlarındaki değişimler nedeniyle değişirse, bu değişim kontrolör tarafından algılanır ve düzeltilir. Böylelikle, oda sıcaklığının etkilenmesi engellenir.

Değişken Hacimli/Debili Sistemler

Giriş sinyali bir kere değiştirildiğinde, hava akışı yeni ayar noktası değerine göre ayarlanır. Değişken hacimli/debili hava akışı en düşük ve en büyük değerler ile sınırlıdır. Kontrol, bir önceki değerleri geçersiz kılarak ya da tamamen kapatılarak değiştirilebilir.



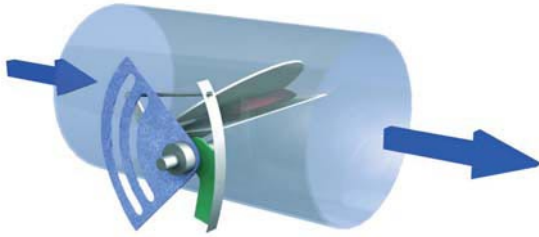
HAVA AKIŞ/DEBİ KONTROLÜ

Yardımcı Gücsüz Sabit Hacimli/Debili Akış

Gücünü mekanik sistemden alan düzenleyiciler (regülatör) sabit hava akışını/debisini kontrol etmek için en iyi çözümdür. Düzenleyici bir dış güç beslemesine bağlı olmaksızın çalışacağı için elektrik kablosu ya da işletmeye alma gerekli değildir.

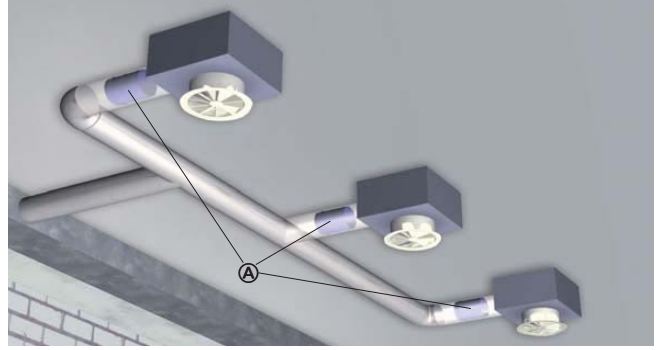
Düzenleyici, bilyalı yataklı bir kontrol damperinden oluşur. Hava akışının yarattığı aerodinamik kuvvet damperin kapanmasını sağlar. Bu kuvvet körükler tarafından güçlendirilir. Mekanik ünite de bir yaprak yay vardır ve kam plaka, kanal basıncı değişirken hava akışını sabit tutan kapama kuvvetine karşı harekete geçer.

Körükler aynı zamanda salınımlı (oscillation) damperler gibi hareket etme özelliğine sahiptir.



Bu ünitelerin işletmeye alınması oldukça kolaydır. Talep edilen hava akış/debi miktarı okunabilir ve gerekiyorsa, harici bir ölçekte ayarlanır.

TROX RN (silindirik) ve EN (dikdörtgen) tipte mekanik sistemleri güçlendirilmiş hacimsel akışın düzenlenmesini sağlar. Havanın ürettiği ses akustik şartların kritik olduğu durumlarda ikincil susturucuların yerleştirilmesiyle azaltılabilir.



Ⓐ Hacim Akış Sınırlandırıcı VFL

Ayar Noktası Değişimiyle Sabit Hacimli/Debili Akış Kontrolü

Sabit hacimli/debili hava akışı ile çalışan sistemlerde, eğer hava akışı/debisi ortamın kullanılmadığı zamanlarda azaltılırsa enerji tasarrufu sağlanabilir.

Hava akış/debi düzenleyicilerinin iki ayar değerine sahip olması istenirse, bu amaç için iki konumlu damper motoru ile kullanılabilir.

Hava Akış/Debi Sınırlayıcıları (VFL)

Düzgün hava dağılımı, hava yayıcıları (difüzör) arasında bile sadece uygun kanal planlaması yapıldığı zaman ya da dengeleme damperlerinin ayarından sonra oluşabilir.

Hava akış/debi sınırlayıcılarının kanalın içinde her hava yayıcı (difüzör) girişine yerleştirilmesi faydalı olur. Çünkü, işletmeye alma daha hızlı ve kolay gerçekleşir. Aynı zamanda, tasarım değerlerinin aşılması engellenir. Akustik nedenlerle, karşılanacak basınç farkları çok yüksek olmamalıdır (düşük basınçlı sistemler).



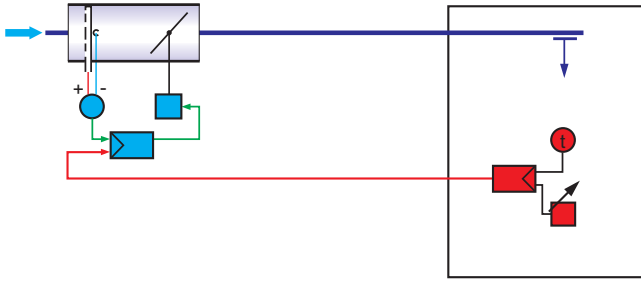
Huk-Coburg İş Merkezi, Coburg, Almanya

ODA SICAKLIK KONTROLÜ

Oda Sıcaklık Kontrolü

Değişken hacimli/debili sistemlerde, oda sıcaklığı kontrolü kaskad kontrol biçiminde uygulanır. İlk kontrol edilen değişken oda sıcaklığıdır. Oda sıcaklığı kontrolörünün çıkış sinyali doğrudan besleme havası kontrol damperine gönderilmez. Ancak, besleme havası hacminin/debisinin kontrol devresinin ayar noktası değerini değiştirir. Hacimsel akış/debi kontrolü aynı zamanda, oda sıcaklığını sabit tutmaya yardım eden hava akışının/debisinin minimum ve maksimum sınırlarını sağlar.

- Kanal basıncındaki oynamalar oda sıcaklığını etkilemez.
- En düşük hava akışı/debisi, minimum soğutma talebinde bile, mümkün olan en iyi hava kalitesini garanti eder.
- En yüksek hava akışı/debisi basınç kayıplarını ve ses seviyesini tasarım değerleri içinde tutar ve istenmeyen hava akımlarını önler.



Kontrolün Devralınması

Otomatik Sistemin Manuel Kontrol

Oda sıcaklık kontrolü otomatik sistemin manuel kontrolü ile etkisiz hale getirilir.

Bir pencere anahtarı, camlar açık olduğu zaman damper kontrolünü kapatarak odanın havalandırılmasını durdurur.

Üst seviyede havalandırma (V'_{maks}) ya da duman çıkışı için kontrol damperinin kapatılması mümkündür.



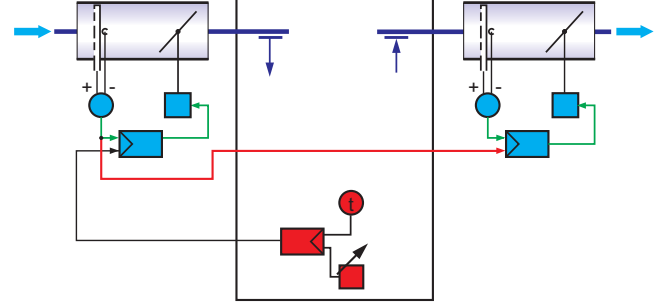
Besleme ve Dönüş Havaasının Kontrolü

Bağımsız odalarda ve kapalı ofis alanlarında besleme havası ve dönüş havası akışı/debisi arasında denge sağlanmalıdır. Aksi takdirde, kapı boşluklarında rahatsız edici ısı gürültüsü oluşabilir ve kapıların açılması zor olabilir.

Bu nedenle, ortamdaki çekilen hava için, değişken hacimli/debili sistemlerde (VAV), aynı zamanda, değişken kontrolör de bulunmalıdır.

İzlemeli Kontrol Sistemi (Ana/İzleyici)

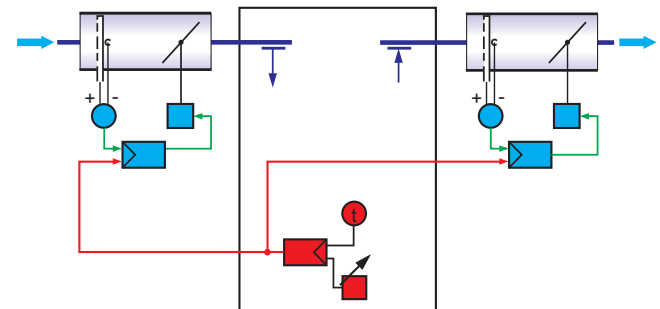
Besleme havasının gerçek değeri, dönüş havası kontrolörüne giriş sinyali olarak verilir. Bu yolla, dönüş havası otomatik olarak besleme havasını izler ve ayar noktası değerine ulaşana kadar devam eder. Belirli koşullar altında, ana (master) ve izleyiciyi (slave) değiş tokuş etmek ve dönüş havasına ana işlevini vermek anlamlı olabilir.



Paralel Kontrol

Eğer oda sıcaklık kontrolünün ilk sinyali, besleme havası ve dönüş havası kontrolörünün her ikisine de gönderilirse, paralel kontrol sağlanır. Her iki kontrolör de aynı ayar noktası değerine sahiptir.

Kanal içinde giriş basıncı çok düşükse dengesiz hava dağılımı oluşabilir. Sıralı (sequence) kontrol, en az bir yönde gerçek değere bir bağlantı olduğundan paralel kontrolden daha niteliklidir.



Moyland Müzesi, Kleve, Almanya

FAN HIZI

Fan Hızı Kontrolü

En Düşük Basınç Farkı

Yeterli sistem basıncı, tüm çalışma koşullarında sorunsuz işletim için bir zorunluluktur. En düşük basınç farkı teknik dökümanlarda belirtilmiştir.

Fan içindeki basınç yükselmesi için bir emniyet payı bırakılmalıdır. Bu pay kanal sistemi ve kanalların içindeki parçalar ile hava çıkış ünitesinin üst ve alt akış yönlerindeki akışlar için de geçerli olmalıdır.

Bu basınç kayıplarının hesaplanması fanın ve fan hızı tarafından düzenlenen basıncın ölçülendirilmesi için gereklidir.

Sistem Basınç Kontrolü

Basınça bağılıdüzenlenen fan hızı kontrolü modern uygulamadır. Kanal basınç kontrolü için ölçümün yapılacağı yerin seçimi önemlidir.

Basınç dönüştürücü (transducer) genellikle en uzun kanalın en uç noktasına yerleştirilir.

Öte yandan değişken hacimli/debili sistemlerde, hava akışı/debisi isteğe bağlı olduğu için, ölçümün yapılacağı yer, fan-dan sonraki en yakın yer olmalıdır.

Kanalın ucunda bulunan kontrolör minimum konumda ise, belirli koşullar altında, diğer kanallarda basınç yeterli olmayabilir.

Her çalışma koşulu altında yeterli sistem basıncı, sadece basınç sensörü ilk bölümden önceki fanın yakınına yerleştirildiği zaman garanti edilir.

Ayar noktası değerinin düşürülmesi mümkündür. Bununla birlikte, eş zamanlılık dikkate alındığında bazı odalar maksimum akışa ulaşamayabilir.

Damper Kanatlarının Konum Kontrolü

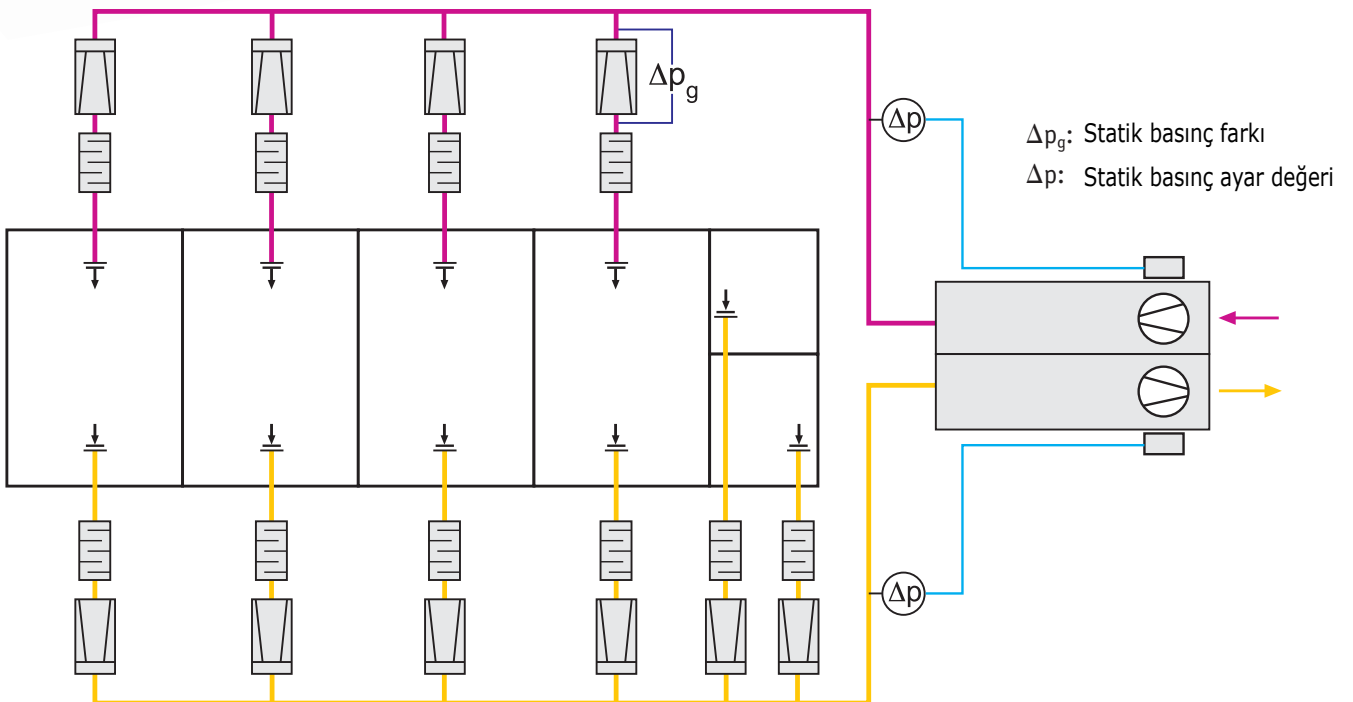
Daha önce sözü edilen fan hızı kontrolü basınç ayar noktası değerini oluşturur. Fakat, hava akışı azaldığında aynı zamanda gerekli basınç düzeyi de düşeceğinden dikkate alınmaz.

Bundan başka tüm hava çıkış üniteleri için damper kanat konumları fan hızının optimizasyonunu sağlar.

Bu sistem, sistemin konumuna bakılmaksızın en geniş bağımsız talebe dinamik olarak tepki verir.

Özel üniteler ve/veya özel yazılım bu tip fan hızı kontrolü için gereklidir.

Bu kontrol, aynı zamanda, çalıştırıcı ile analog ya da dijital konum geri beslemesi ile mümkündür.



SABİT HAVA AKIŞLI/DEBİLİ SİSTEMLER

Sabit Akış/Debi

Güçlendirilmiş Mekanik Sistem

Sabit hacimli/debili sistemlerin besleme ya da dönüş havası için düzenleyiciler

Sabit hacim/debi düzenleyicileri sabit hacimli/debili sistemlerin ilk işletmeye alınmasını kolaylaştırır. İstenen hava hacmi/debisi kontrolör ile (RN/EN) ayarlanır. Diğer karmaşık ya da zaman tüketen kalibrasyon işlemleri yoktur. Eğer değişken hacimli/debili (VAV) sistemler için de sabit hacimli/debili bölümler olması gerekiyorsa, değişken hacimli/debili bölümler sabit hacimli/debili bölümlerde basınç değişimlerine neden olabileceği için bu bölümler mutlaka kontrol edilmelidir. Güçlendirilmiş mekanik sistem kontrolörü, işletmeye alma giderlerini önemli ölçüde azaltılırken iş açısından ilginç bir çözümdür.



Alışveriş Merkezi,
Dresden, Almanya

Dairesel kontrolör- RN



Dikdörtgen kontrolör- EN



Hacim/debi sınırlayıcı- VFL- RN



• Sabit hacimli/debili sistemleri için düzenleyiciler

Kesit değiştirmeksizin kanal montajı yapılabilir.

• Güçlendirilmiş mekanik sistem

Harici güç gerekmez.

Kablolama gerekmez.

• Çalıştırıcı seçenek

Birkaç ayar noktasına kayma.

Hacimsel akış sınırlayıcı (VFL) hariç.

• Fabrika hacim/debi kalibrasyonu ve her düzenleyicinin işleyiş testi

Tüm kontrolörler referans hacmine/debisine göre önceden ayarlanır.

Üniteler montaj sonrasında çalışmaya hazırdır.

Sahada kalibrasyon gerekmez.

• Hacim/Debi ayarı

Hacim/debi ölçüsüne dayalı regülatördeki gerekli hacim/debi ayarı alet gerektirmez.

Hacim/debi sınırlayıcı sahaya montajdan önce kurulabilir.

• Akustik kaplama

Yayılan sesin asma tavan ile azaltılmasının mümkün olmadığı durumlarda ünite kaplanabilir.

Hacim/debi sınırlayıcı (VFL) ile mümkün değildir.

• İsteğe bağlı (opsiyonel) elemanlar

Konfor için daha sıkı koşullar gerektiriyorsa ikincil susturucu kullanılır.

Dairesel (RN) ve dikdörtgen kontrolör (EN) için yeniden ısıtma ünitesi vardır.

Dairesel kontrolör (RN) için dudaklı sızdırmazlık (lip seal) elemanı sağlanır.

DEĞİŞKEN HACİMLİ/DEBİLİ SİSTEMLERDE KONTROL

VARYCONTROL (Değişken Kontrol)

Değişken Hacimli/Debili (VAV) Üniteleri

Hava Besleme ve Dönüş Sistemlerinde Karmaşık Akustik İhtiyaçlar İçin Hava Çıkış Üniteleri

Değişken kontrollü (VARYCONTROL) değişken akışlı (VAV) ünitelerinde hava besleme ve dönüş sistemleri için kutu şeklindeki hava çıkış üniteleri bulunur.

Bunlar, hava koşullandırma sistemlerinde herhangi bir kontrol, düzenleme ve kapama görevleri için kullanılabilir. Ancak, daha karmaşık akustik ihtiyaçlar için daha ideal sistemlerdir.

Sigorta Birliği

Frankfurt am Main, Almanya



Besleme havası için VAV ünitesi- TVZ



Dönüş havası (extract air) için VAV ünitesi- TVA



İki kanallı sistem için VAV ünitesi- TVM



• Değişken hacimli/debili sistemler için çıkış ünitesi

Akış hızının (basınç azalması) azalması sağlanır.

Çıkış dörtgen kesitlidir.

Birleşik (entegre) susturucu vardır.

• Hijyen ölçütü

VDI 6022'ye göre hijyenik test uygulanır.

• Tam kapamada hava sızdırmazlık

DIN EN 1751'e göre sızıntı hava akışına uygundur.

• Fabrikada hacim/debi kalibrasyonu ve her regülatörün işleyiş testi

Tüm kontrolörler referans hacime/debiye göre önceden ayarlanır.

Üniteler montaj sonrasında çalışmaya hazırdır.

Sahada kalibrasyon gerekmez.

• Hacim/Debi akışının ayarı

Hacim/debi ölçüsüne dayalı regülatördeki gerekli hacim/debi ayarı alet gerektirmez.

Hacim/debi sınırlayıcı sahaya montajdan önce kurulabilir.

• Akustik kaplama

Yayılan sesin asma tavan ile azaltılması mümkün olmadığı zaman ünite kaplanabilir.

VFL ile mümkün değildir.

• İsteğe bağlı (opsiyonel) elemanlar

Konfor için daha sıkı koşullar gerektiriyorsa ikincil susturucu kullanılır.

Dairesel (RN) ve dikdörtgen kontrolör (EN) için yeniden ısıtma ünitesi

Dairesel kontrolör (RN) için dudaklı sızdırmazlık (lip seal) elemanı sağlanır.

DEĞİŞKEN HACİMLİ/DEBİLİ SİSTEMLERDE KONTROL

VAV Kontrolör

Çeşitli uygulamalarda kullanılan besleme ya da çekme dönüş havası için değişken hacimli/debili kontrolör

Havaalanı,
Hamburg, Almanya

VARYCONTROL (değişken kontrol) tipinin VAV (değişken hacimli/debili) kontrolörleri işlevsel olarak kutu ünitelerin eşdeğeridir.

Entegre susturucusuz tasarlanabilir. Bununla birlikte, daha sıkı akustik gerektiren uygulamalarda ek ses gidericiler ile kullanılabilir.

Aynı ünite tipi besleme ve dönüş havası uygulamaları için de kullanılır.



Dairesel kontrolör- TVR



Dikdörtgen kontrolör- TVJ/TVT



Plastik dairesel kontrolör- TVRK



- **Değişken hacimli/debili sistemler için kontrolörler**

Kesit değiştirmeksizin kanal montajı mümkündür.

- **Kapamada hava sızdırmazlık**

DIN EN 1751'e göre sızıntı hava akışı sağlanır.

İstisna: TVJ

- **Elektronik ya da havalı (pnömatik) kontrolör**

TROX kontrolör ya da önemli üreticilerin kontrolörleri özel proje çözümlerine olanak verir.

- **Fabrikada hacim/debi kalibrasyonu ve her ünitenin işleyiş testi**

Üniteler montaj sonrasında çalışmaya hazırdır.

Sahada kalibrasyon gerekmez.

- **Hacim/debi miktarının ayarı**

Ayarlamalar yerel koşullara göre doğrudan kontrolörde yapılır, örneğin ayarlayıcı ünite ile.

- **Hacmin/debinin ölçümü ve görüntülemesi**

Hacmin/debinin gerçek değeri voltaj sinyali gibi sağlanır.

Veri yolu (bus) kontrolörler gerçek değeri değişken gibi iletir.

- **Akustik kaplama**

Yayılan sesin asma tavan ile azaltılmasının mümkün olmadığı durumlarda ünite kaplanabilir.

TVRK ile mümkün değildir

- **İsteğe bağlı (opsiyonel) elemanlar**

Konfor için daha sıkı koşullar gerektiriyorsa ikincil susturucu kullanılır.

Dudaklı sızdırmazlık (lip seal) elemanı sağlanır.

Yeniden ısıtıcı kullanılabilir.

DEĞİŞKEN HACİMLİ/DEBİLİ SİSTEMLERDE KONTROL

VRYCONTROL - Easy (Kolay) Tipler

Standart Uygulamalar İçin Hava Terminal Üniteleri Tüm Düzenlemeler İçin Kolaylık

- **Kanalın nominal ölçüsüne dayalı seçim**
Sipariş verme ve sahada yer ayrılmasında avantaj sağlar.
- **Hacim/debi ayarı**
Kontrolörün hacim/debi göstergesinden ayar değeri okunur ve potansiyometreden ayarlanır.
- **İşlevsel kontrol**
Gösterge ayar durumunu gösterir.

Bluewater Alışveriş Merkezi
Greenhithe, İngiltere



VAV ünitesi- TVZ Easy/TVA Easy



Dairesel kontrolör- TVR Easy



Dikdörtgen kontrolör- TVJ Easy/TVT Easy



- **Değişken hacim/debili sistemler için kontrol üniteleri**
- **Tam kapamada hava sızdırmazlık**
DIN EN 1751'e göre hava sızdırtısına uygundur.
İstisna: TVJ-Easy.
- **TROX kompakt kontrolör**
Dönüştürücü (transducer), kontrolör ve damper motoru denenmiş ve teknolojisi test edilmiştir.
- **Fabrikada hacim/debi kalibrasyonu ve her ünitenin işleyiş testi**
Üniteler montaj sonrasında çalışmaya hazırdır.
Sahada kalibrasyon gerekmez.
- **Olası hacimlerin/debilerin ayarı**
İstenen hacmin/debinin (V'maks ve V'min) ayarı doğrudan ayarlayıcı ünite olmaksızın yapılabilir.
- **Güncel hacmin/debinin ölçümü ve görüntülenmesi**
Hava hacminin/debisinin geçerli olan gerçek değeri bir voltaj sinyali gibi sağlanır.
- **Akustik kaplama**
Yayılan sesin asma tavan ile azaltılmasının mümkün olmadığı durumlarda ünite kaplanabilir.
- **İsteğe bağlı (opsiyonel) elemanlar**
Konfor için daha sıkı koşullar gerektiriyorsa ikincil susturucu kullanılır.
Dudaklı sızdırmazlık (lip seal) elemanı sağlanır.
Yeniden ısıtıcı kullanılabilir.

HACİM/DEBİ ÖLÇÜMÜ

Hacim/Debi Ölçüm Cihazı

Tüm hava koşullandırma sistemlerinin besleme ya da dönüş havasının hacmini/debisini ölçen cihaz.



Hastahane,
Düsseldorf, Almanya

Dairesel ölçüm cihazı- VMR



Dikdörtgen ölçüm cihazı- VME



Plastik dairesel ölçüm cihazı- VMRK/VMEK



● Hava Akışının/Debisinin Hesapla Belirlenmesi

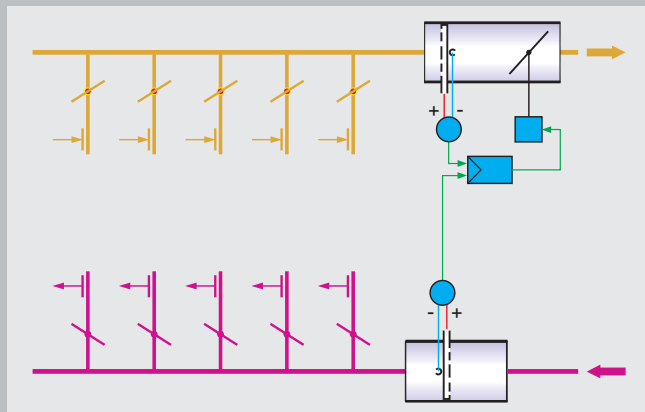
Basınç farkının ölçümü ve işletmeye alma, kabul ya da test için hava akışının hesaplanması.

● Sürekli Hava Akışının/Debisinin Ölçümü

Dönüştürücü (transducer) basınç farkı ölçümünün voltaj sinyaline dönüşümü ve bina yönetim sistemine entegrasyon ya da görüntüleme.

● İzlemeli Kontrolör İçin Ölçülmüş Değerin Belirlenmesi- Ana (Master)/İzleyici (Slave) Kontrol

Basıncın kontrollü olduğu kanal bölümünde toplam hava akışını/debisini ölçer ve izlemeli kontrole olanak sağlar, örneğin, aynı yüzde ile hava dönüşü.



PATLAMA TEHLİKESİNE KARŞI DONANIMLAR

EXKONTROL

Binalarda Patlama Tehlikesi Olan Bölümler İçin Donanımlar

Patlama tehlikesi olan alanlarda kontrol ve kapama.



Mekanik tahrikli sistem- RN Ex/EN Ex



Dairesel kontrolör- TVR Ex



Kapama damperi- AK Ex



● ATEX 95 Yönerge

Patlama tehlikesinin olduğu alanlarda elektrikli cihazların düzenlenme esasları ATEX 95 Yönergesi ile belirlenir.

● Geçerlilik alanı

TROX ürünleri patlama tehlikeli alanların II. Grup, 1 ve 2. Bölgeleri için uygundur.

● ATEX uyumlu inşaat

Hava akışı ile temas eden parçalar paslanmaz çelikten ve böylece kimyasallara karşı dirençlidir (DIN 8078).

● ATEX sertifikasyonu

TROX üniteleri ATEX kriterlerine göre belgelenmiş ve tasarlanmıştır. Üretici sertifikaları elektrikli parçalar için de vardır.



ÖZEL ÇÖZÜMLER

Laboratuvarlar için kontrol donanımları
Otel ve gemiler için konfor kontrolleri
Yenilenen üniteler için ayar

İşyeri ve endüstri uygulamaları:
 VARYCONTROL, TVRK, VMRK ve
 LABCONTROL TVLK



Çeker ocak kontrolörü- TVLK



Hacimsel akış konfor kontrolörü- TVRC



Yenileme seti- Easy set



Laboratuvarlar İçin Kontrol Cihazları

- **Çeker ocağına bağlı havalandırma kanalı için kontrolör**
Değişken hacimli/debili kontrol güvenlik gereği, havanın çeker ocağın penceresinden giriş hızı dikkate alınır.
- **Kontrol parçaları veri yolu (bus) üzerinde kullanılabilir ya da merkezi değildir**
TROX kontrolör LONWorks teknoloji ya da diğer tanınmış üreticilerin kontrolörleri ile özel çözümler sunar
- **Fabrika hacim/debi kalibrasyonu ve her ünitenin işleyiş testi**
Üniteler montaj sonrasında çalışmaya hazırdır. Sahada kalibrasyon gerekmez.

Otel ve Gemiler için Konfor Kontrolörleri

- **Değişken hacimli/debili sistemler için kontrol sistemleri**
Hava çıkış ünitesi elektrikli yeniden ısıtma ve kontrol panosunu içerir.
- **Güvenlik sistemleri**
Akış izleme, sıcaklık sınırlaması ve güvenli sıcaklık kontrolü mümkün olan en iyi güvenliği sağlar.
- **Gerekli testler**
EMC testleri, uyum testleri, yüksek-voltaj testleri ve Alman Lloyd sertifikası.

Yenilenen Üniteler İçin Ayar

- **Yeni geliştirilen basınç farkı sensörü**
Hacim/debi ölçümü dinamik basınç farkı ilkesine dayanır.
- **TROX kompakt kontrolör**
Basınç farkı düzenleyicisi, kontrolör ve çalıştırıcı tek bir ünite gibi düzenlemiştir.
- **Kolaylık ilkesi**
Yeşil gösterge ışığı ile işlevsel kontrol sağlanır.

DENGELEME ve KAPAMA

Besleme ve dönüş havası
için dengeleme damperi

Besleme ve dönüş havası
için kapama damperi

Cinemaxx Gösteri Merkezi,
Wuppertal, Almanya



Dengeleme damperi- TDK



Dairesel kapama damperi- AK



Dikdörtgen kapama damperi- JZ



Besleme havası ve dönüş havası için dengeleme damperi

- **Ayarlama kanal hesabına bağlıdır**

Her dengeleme damperi bir grafiğe sahiptir.

Kontrol edilen basınç farkından ayarlanacak açı ve akış hızı belirlenir ve ünite ayarlanır.

- **Hava akışı/debisi ölçümü ile ayarlama**

Hava koşullandırma sistemlerinin kabulü için uygulanabilir standartlara dayanarak hava akışı/debisi ölçülür ve ilgili ayarlamalar yapılır.

- **Kanal basınçlarının ayarlanması**

Kanal bölümünün statik basıncı ölçülür ve dengeleme damperi ayarlanır.

Besleme havası ya da dönüş havası için kapama damperi

- **Tam kapamada hava sızdırmazlık**

DIN EN 1751'e göre hava sızıntı uygundur.

- **Elle çalıştırma**

- **Elektronik ya da havalı (pnömatik) damper motoru**

Tanınmış kontrolör üreticileri 24 V ya da 230 V besleme voltajı için damper motorlarında özel çözümler sunar.

- **Plastik malzeme**

Silindirik kapama damperleri aynı zamanda plastik olabilir; AKK tipi.

YARDIMCI ELEMANLAR

Besleme havasının yeniden ısıtılması için donanımlar

Hava akışının ürettiği sesin düşürülmesi için ek donanım

Yerleştirme donanımları

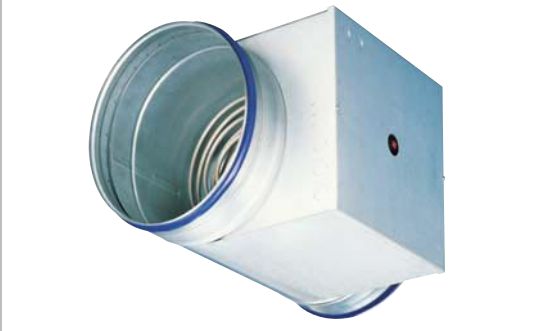


Real Marketi,
Kamp-Lintfort, Almanya

Sıcak su için yeniden ısıtma serpantini (Re-heat coil)



Elektrikli yeniden ısıtma ünitesi



Susturucu



Besleme Havaasının Yeniden Isıtılması

- **Sıcak sulu yeniden ısıtma ünitesi**

Değişken hacimli akış üniteleri için tasarlanan iki sıralı ısıtma bataryası.

- **Elektrikli yeniden ısıtma**

Silindirik hava kanalları için yüksek sıcaklık koruması da dahil elektrikli yeniden ısıtma üniteleri.

- **Yüksek konfor**

Hava koşullandırma sistemi yüksek konfor sağlar.

Bölgesel yeniden ısıtma üniteleri ile yüzey sıcaklığı çok çabuk yükselir.

Hava akışının yarattığı sesin azaltılması

- **Etki azaltma sistemi**

Özel ünite tiplerinin kolay montajı için susturucu.

- **Düşük ses basınç seviyesi**

Hava terminal ünitesinin ikincil susturucu ile hava akışından doğan gürültünün azaltılması.

Susturucu isteğe bağlı böylece, kendi ürettiği ses aynı zamanda düşük.

Kanal sisteminin aşağısından gelen ses de aynı zamanda azaltılır.

Montaj Elemanları

- **Dudaklı yalıtım**

Silindirik hava kanalına DIN EN1506 ya da DIN EN 131-80'e göre yalıtım sistemi yerleştirilir.

ODA SICAKLIĞININ KONTROLÜ

ODA SICAKLIK KONTROLÖRÜ

Merkezi olmayan oda sıcaklık kontrolü için sistem çözümü

Hava çıkış ünitesi ve ünitenin kontrol parçaları ile birlikte bağımsız oda kontrolü en düşük enerji kullanımı ile bağımsız oda sıcaklığının optimum kontrolü için işlevsel bir paket oluşturur.

Su-hava sistemlerinde uygulama aralığına göre farklı çıkış serileri için üç ünite seçimi yapılabilir.



Oda sıcaklık kontrolörü- Kullanıcı arayüzü



Oda Kontrolörleri

CR23-B1

Sadece VAV sistemleri için çıktılı bağımsız oda kontrolörü

CR24-B2

VAV sistemleri ve sıcak su ısıtması (yeniden ısıtma ünitesi veya radyatör) için iki çıktılı bağımsız oda kontrolörü

CR24-B3

VAV sistemleri, ek ısıtma ve soğutma işlemleri için üç çıktılı bağımsız oda kontrolörü

İşlevler (Seçim)

• Konfor konumu

Konfor ayar noktası değerleri (ısıtma/soğutma) sağlanır. Tüm kontrol işlevleri olanaklıdır.

• Güç kesilmesi

Kontrolör kontrol işlevlerini keser ve sadece koruma konumlarına izin verir, örneğin, donma koruması. Bu işlev genellikle pencere açık olduğu zaman etkindir.

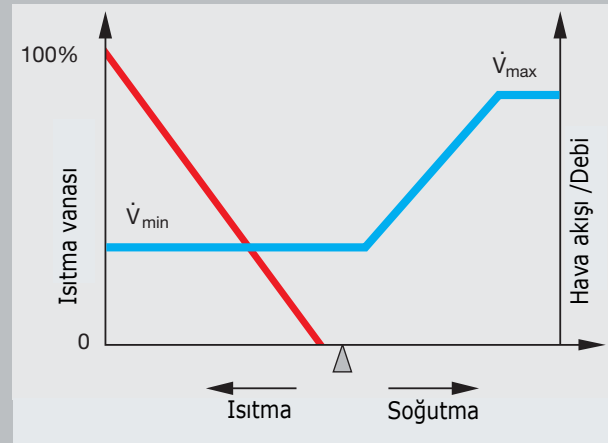
• Bekleme

Oda konfor ayar noktası değerine hızla ulaşacak durumda bekler. Böylece, soğutma ayar noktası değeri yükseltilir ve ısıtma ayar noktası değeri düşürülür.

• Konum değişimi (Changeover)

İklima bağlı olarak hava koşullandırma sisteminin sıcak ya da soğuk hava ile çalıştırıldığı zaman yapılması gereken konum değişikliği işlemidir; kontrolün yönü tersine çevrilir.

Isıtma ve soğutma konumlarında kontrol diyagramı



KONTROL KAVRAMI

Kontrol Ünitesi

Kapsamı

Odanın veya bölgenin toplam kontrolü birkaç bağımsız işlev içerir.

Burada, sadece hava koşullandırma ile ilgili işlevler gözden geçirilecektir.

Yukarıda anlatıldığı gibi, kontrol her odanın sıcaklığı ve hacim akışı/debisi için bir kontrol devresi ile oluşturulur.

Her kontrol devresi bir ayar (set) noktası değerine, kontrolöre ve çalıştırıcıya sahiptir.

Oda sıcaklığı kontrol devresi:

- Sıcaklık sensörü
- Ayar noktası (set) değeri ayarlayıcısı
- Oda sıcaklık kontrolörü

Hava akışı/debisi kontrol devresi:

- Basınç farkı dönüştürücüsü
- Hava akışı/debisi kontrolörü
- Damper motoru

Bu işlevler ayrı ünitelerle yapılabilir.

Bu ünitelerin montaj ve bağlantı masraflarını dikkate alan kontrolör üreticileri iki ya da daha fazla işlevin birleştirildiği üniteler geliştirmiştir.

Farklı uygulamalar için uygun çözüm hava koşullandırma işlevlerin içinde birleştirildiği *kompakt kontrolör* adı verilen kontrolördür. Bu kontrolör, içinde sıcaklık sensörü ve ayar (set) noktası değeri ayarlayıcısının olduğu oda sıcaklık kontrolör kutusu ile birleştirilmiştir.

Bu durumda, havalandırma ve kontrol malzemeleri sağlayıcılarının açık garantileri vardır. Bina yönetim sistemine entegre olmak mümkündür ancak genellikle sağlanmaz.

Pazarda projeye özgü özel ihtiyaçları karşılamak için farklı kontrol kavramlarına rastlamak mümkündür.

Aşağıdaki tabloda farklı olasılıkların özeti verilmiştir:



*Uygulama alanı: Öğretim ve araştırma.
RN/EN ve bina kontrol sistemleriyle birleşik kontrol donanımlı TVZve TVA.
Maastricht Üniversitesi, Hollanda*

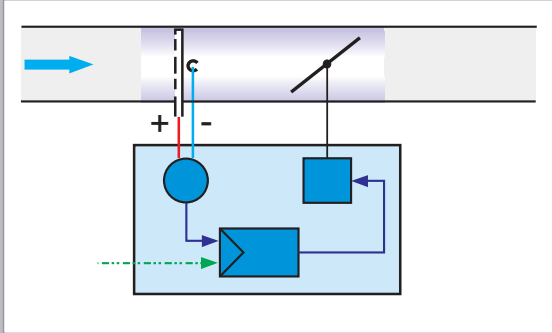
Ayrı Ünitelerin İşlevleri	
İşlev	Amaç
Sıcaklık sensörü	Bir başka noktada, örneğin, çıkış kanalında ölçüm
Ayar (set) noktası değeri ayarlayıcısı	Kontrolör ve/veya sensör kullanılan bölgede değil
Oda sıcaklık kontrolörü	Kontrolör DDC içinde işlevsel modül
Basınç farkı dönüştürücüsü	Genellikle statik basınç işlevi gerektiği zaman, fakat kompakt kontrolör olarak elde edilemez
Damper motoru	Daha büyük çalıştırma torku gerekiyorsa veya yay geri dönüşlü isteniyorsa
Hava akış/Debi kontrolörü	Bazı işlevler (örneğin, toplam kontrol), dönüştürücü (transducer) ya da damper motoru ayrıdır

KONTROL DONANIMLARI

TROX Compact (Easy)

Pek çok uygulama için bir çözüm olarak kompakt kontrolör

Birkaç işlevin birleştirilerek tek bir kasada toplanması yerleştirme ve bağlantıları kolaylaştırır.



Kompakt Ünite

- Basınç farkı ölçümü
- Hava akış/Debi kontrolörü
- Damper motoru

Hava akış/Debi ayarı

V'maks ve V'min değerleri parametre olarak hafızadadır.

Ayarlayıcı ünite, değerleri değiştirmek için gereklidir. Aynı zamanda, uzaktan ayarlama da olanaklıdır.

Böylelikle, tavan içinden erişime ihtiyaç kalmaz.

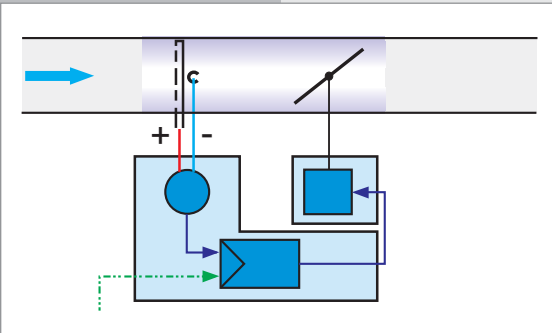
Eğer ayarlamının doğrudan kontrolör üzerinde olması istenirse TROX Compact önerilir.

Kompakt kontrolör: TROX Compact (Easy)
227V / NMV-D2-MP

Özel uygulamalar için kontrolör

Bazı uygulamalarda genel kontrolörün seçilmesi gerekir, örneğin, toplam kontrolör grubu için.

Eğer yay geri dönüşlü damper motorları yangın önleme güvenliği için kullanılacaksa, evrensel kontrolör aynı zamanda gerekir.



• Kontrolör/Dönüştürücü (transducer) ve damper motoru ayrı

Daha büyük tork ya da güvenlik işlevi sağlamak için belirlenmiş çalıştırıcı (yaylı dönüş).

• Hava akışının/Debisinin ayarlaması

V'maks ve V'min hava akış/debi değerleri potansiyometrede ayarlanır.

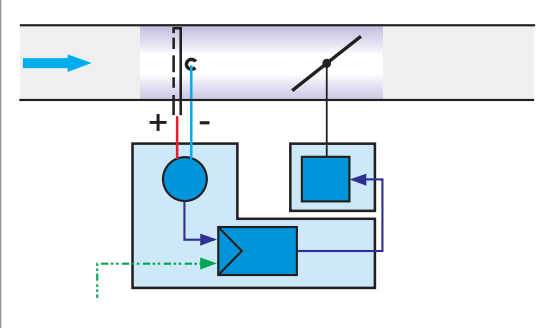
Bu, üniteye erişimi gerektirir. Ancak, ayarlama ünitesi için (VRD2 sadece) bu gerekmez.

Genel kontrolör: VRD2 / GUAC-D3

KONTROL DONANIMLARI

Toz içeren dönüş havası için statik basınç ölçüm konumu

Statik basınca dayalı basınç farkı algılaması ayrı diyaframlı basınç çalıştırıcısı ile mümkündür.



- **Diyaframlı basınç çalıştırıcısı**

Kirli dönüş havası için ya da ölçülmüş değeri hızlı belirlemek için kullanılır.

- **Ayrı damper motoru**

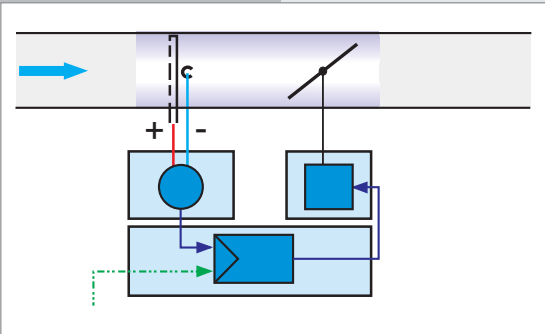
Standart işletme mekanizması ile birleşim, yüksek tork ya da güvenlik işlevi elde edilebilir.

Statik basınç dönüştürücülü kontrolör:
GUAC-S3 / VRP / VFP300

Laboratuvar, hastane ya da temiz odalar için kontrol sistemi

Hızlı tepkilerin gerektiği yerler için yüksek hızlı damper motoru, kendi kendine adapte olan kontrolör.

Bu sistemler çeker ocakları ya da hava sızdırmaz odaların basıncını düzenleyen sistemleri de kapsar.



- **Diyaframlı basınç çalıştırıcısı**

Kirli dönüş havası için ya da ölçülmüş değeri hızlı belirlemek için kullanılır.

- **Yüksek hızlı çalıştırıcısı**

Bu çdamper motoru 90° dönüş için gerekli işlemleri sadece 5 saniyede gerçekleştirir.

Souçlar hızlı kontrol tepkisi ile sağlanır.

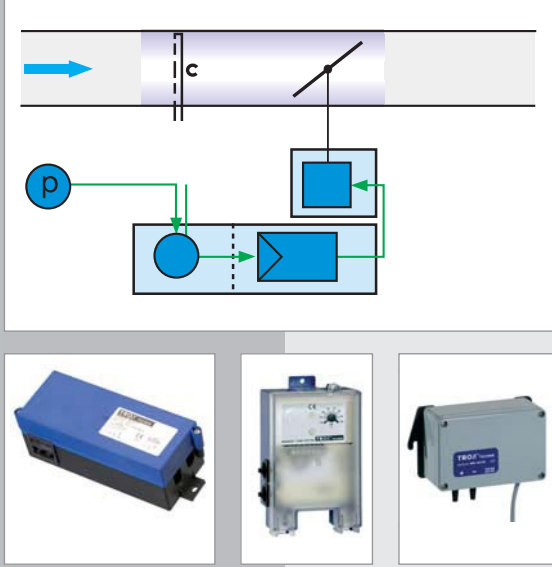
Ünitenin büyüklüğü üst sınırdadır.

Statik basınç dönüştürücülü ve yüksek hızlı damper motorlu kontrolör:
VRP-M / VFP300 / NMQB24-SRV-ST

KONTROL ELEMANLARI

Oda basıncı ya da kanal basıncı kontrolü için basınç farkı kontrolörü

Hava çıkış üniteleri, aynı zamanda, oda basınç farkları ve kanal basıncını kontrol etmek için kullanılır.



- **Diyaframlı basınç çalıştırıcı**

Oda basınç kontrolü için ölçüm aralığı 100 Pa ve kanal basıncı kontrolü için ölçüm aralığı 600 Pa.

- **Ayarlama**

Potansiyometredeki basınç ayar noktası değerinin ayarlaması.

Bu üniteye erişimi gerektirir ancak ayarlama ünitesi için bu gerekmez (sadece VRP-SIP).

Kanal basıncı ve oda basıncı kontrolörü: TROX Compact (Easy)
227V / NMV-D2-MP

Damper Motorları

- **Hacim/Debi kontrolü**

Hacim/Debi kontrolü için damper motoru en iyi şekilde kullanılır.

- **Voltaj beslemesi**

Voltaj kontrolör tarafından sağlanır, ayrı kablolamaya gerek yoktur.

- **İşletme zamanı**

90° için yaklaşık 120-300 saniye. Hacim akışının istikrarlı kontrolü garanti edilir.

Bu yaklaşım ile fan hızının kontrolü de aynı zamanda istikrarlıdır.



227-024-08-V



NM24A-V



238-024-15-V



AF24-V



227-024-15-V



SM24A-V

Damper Motorları

- **Standart**

Silindirik kanal bağlantıları ile tüm TROX üniteleri için yeterli tork ve daha küçük dörtgen damper motoru.

Yay Geri Dönüslü Damper Motoru

- **Güvenlik işlevi**

Eğer voltaj beslemesinde sorun olursa damper motoru durur.

Bu özellik siparişte mutlaka belirtilmelidir, damper motoru buna göre düzenlenir.

Yüksek torklu damper motoru

- **Güç paketi**

Yüksek tork, özellikle geniş alanlı dörtgen damperler için.

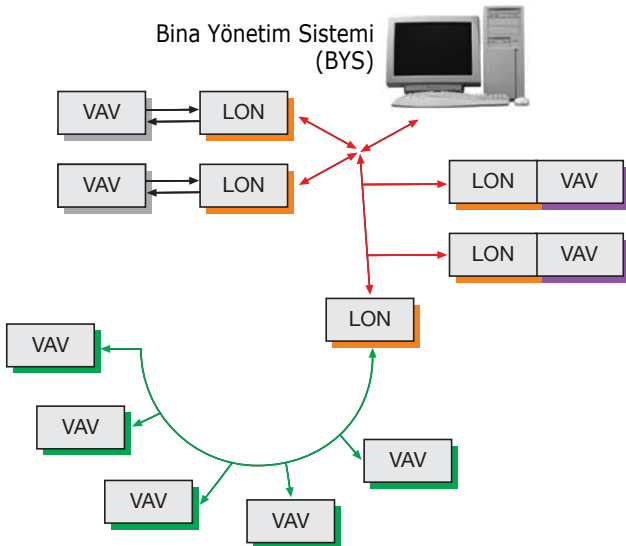
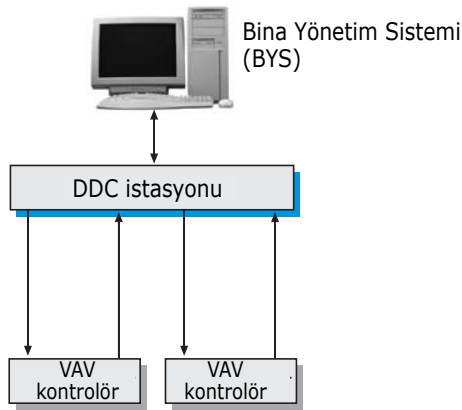
SİSTEM BİRLEŞİMLERİ

Bina Yönetim Sistemi İle Birleşim

Binanın hava koşullandırma sistemi için enerji yönetiminin, hava dağıtımını bina yönetim sistemi (BYS) ile birleştirilmezse bir anlamı yoktur.

Gerçek değerlerin değiştirilmesi, merkezi görüntüleme ve bölgesel koşulların sürekliliği için yeterlidir.

Ek kontrol işleri ve parametrelere erişim sadece karşılık gelen veri yolu (bus) teknolojisi ile gerçekleştirilebilir.



**LONMARK®
PARTNER**

Voltaj sinyalini açmak

Ölçülen değerın saklanması (görüntülenmesi)

Hacim akış/debi kontrolörü voltaj sinyali şeklinde hava akışının gerçek değerini sağlar.

Bu veri, DDC dış istasyonunda analog girişe bağlı bina yönetim sisteminin içine yerleştirilir.

DDC kontrol

Bu durumda, oda sıcaklığı kontrol döngüsü DDC dış istasyonunun içindedir.

Ayar (set) noktası değeri analog çıkış üzerinden hava akış/debi kontrolörüne ulaşır.

Standartlaştırılmış veri yolu (bus) iletişimi

LONWorks

LONWorks bina otomasyonu için bağımsız açık bir teknolojidir.

Kontrol parçaları, farklı üreticilerden sağlanmış olsa bile bir diğeri ile karşılıklı değışen standartlaşmış değerler vasıtasıyla iletişim halindedir.

Merkezi iletişim ve kontrol isteğe bağlıdır. Bu da, bazı üniteler çalışmasa bile kısmi çalışmayı sağlar.

Sistem birleşimi (entegrasyon)

Geleneksel kablolama sistemine sahip kontrol devrelerinin işlevi logical variable link (binding) LON teknolojisi ile oluşur.

Sistem birleşimi tasarım aşamasında adreslendirilmelidir ve sadece deneyimli mühendisler tarafından yapılır.

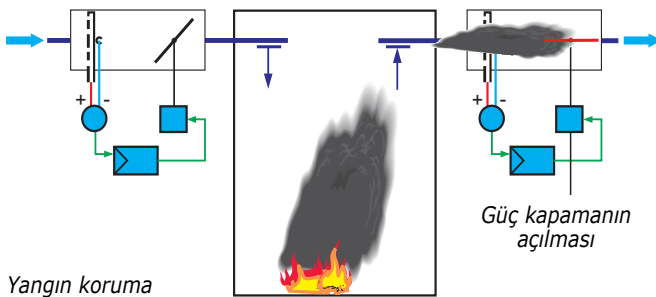
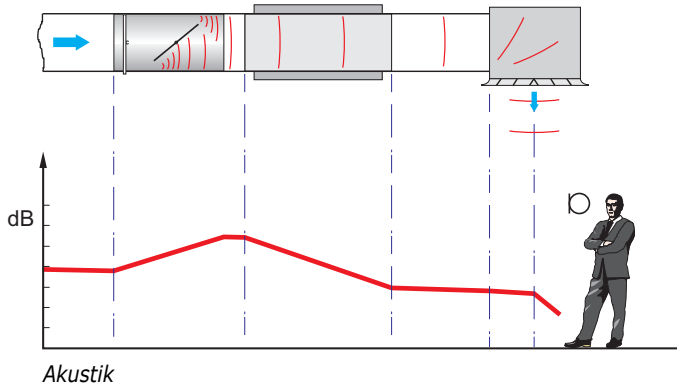
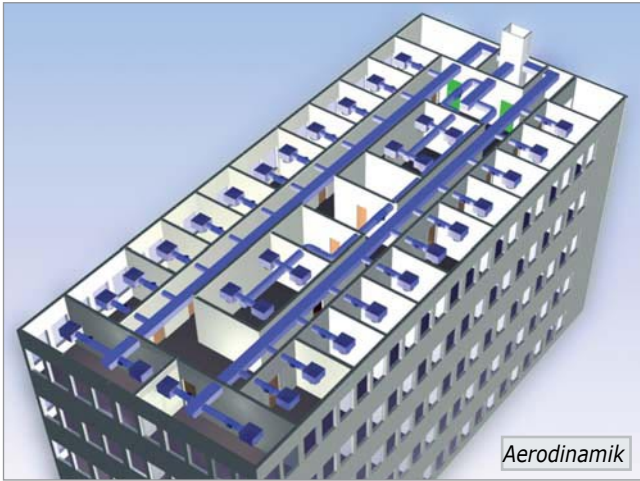
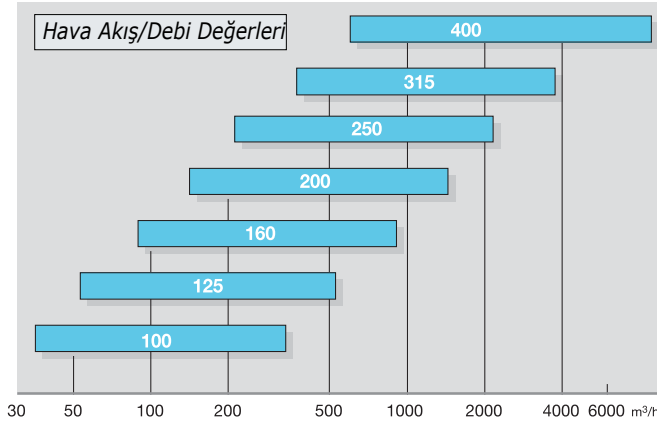
LON üniteleri

Her alanın ünite özelliklerine sahip olan LON ağ yongası doğrudan entegre edilir.

Diğeri üniteler için voltaj sinyallerini ağ değışkenlerine dönüştüren LON bağlaştırmacı (coupler) gerekir.

Ek sistem, LON bağlaştırmacıların en fazla sekiz hacim akış kontrolörüne bağlanmasına olanak sağlar.

TASARIM ÖLÇÜTLERİ



Hava çıkış ünitelerinin seçimi için kontrol listesi

● Hava akış/Debi aralığı

Öncelikle ünitelerin en yüksek hava akışına/debisi-ne (V_{maks}) göre kapasitesi belirlenir. Ancak hava akışının/debisinin nominal hava akışı (V_{nom}) kadar olması önerilir.

● Aerodinamik tasarım

Kanal sisteminin tasarımı ve kanal basınç kontrolü minimum basınç farkı dikkate alınarak uygulanır.

Yeterli kanal basıncı, her çalışma koşulunda ve her bir kontrolör için mutlaka sağlanmalıdır.

● Akustik tasarım

Oda içinde ses basıncı düzeyini tahmin edebilmek için tüm ses kaynakları gözden geçirilmelidir.

Eğer ilk hesaplamalar belirlenen oda ihtiyaçlarına yaklaşan değerleri gösterirse ayrıntılı oktav band analizinin yapılması önerilir.

● Kontrol elemanları

Kontrol elemanlarının seçimi toplam kontrol kavramı esas alınarak yapılır.

Karar verme etkeni bireysel kontrolörün bina yöne-tim sistemdeki ağla birleştirilmesine ya da merkezi olmayan bağımsız sistemlerin düzenlenmesine göre belirlenir. Kompakt kontrolörler için her iki sistemde de seçenekler vardır.

● Yangın koruması

Hava çıkış üniteleri yangın koruma tasarımında dahil edilebilir. Örneğin, ilgili güvenlik çalıştırıcıları yangın durumunda dumanın çok çabuk biçimde ortadan kal-dırılmasını sağlar.

● Yerleştirme tasarımı

Tasarım aşamasında, ünite üzerine yerleştirilen kont-rol elemanlarının bakım ve işletmeye alma sırasında erişilebilir olması dikkate alınmalıdır.

● Malzeme, hijyen

Ünitenin malzemesi özel uygulamalar için mutlaka test edilmelidir.

Örneğin, temiz odalar için temizlik sınıfları gereklidir.

● Yerleştirme yardımcı elemanları

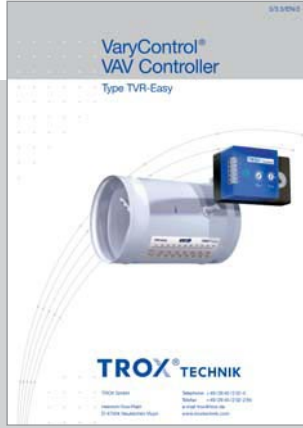
Duadaklı sızdırmazlık elemanı gibi yardımcı eleman-lar ünitelerin hızlı ve kolay yerleştirilmesini sağlar.

SİSTEM BİRLEŞİMLERİ

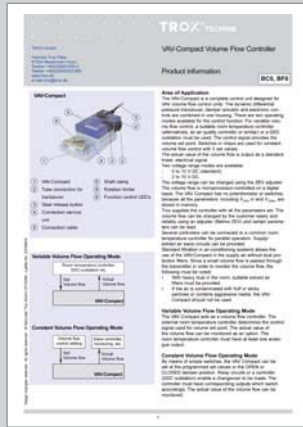
TİPLER	TVM	TVZ	TVZ-Easy	TVA	TVA-Easy	TVR	TVR-Easy
Sistem Tipi							
Besleme Havası							
Dönüş Havası							
İki Kanallı (Besleme havası)							
Hava Kanalı Bağlantısı							
Yüksek basınç tarafı							
Dairesel							
Dikdörtgen							
Hava Akış/Debi Miktarı							
m ³ /h	6048	6048	6048	6048	6048	6048	6048
l/s	1680	1680	1680	1680	1680	1680	1680
Hava Kalitesi							
Filtreli							
Ofis Dönüş Havası							
Kirli				T, A	T, A	T, A, D	T, A, D
Zehirli							
Kontrol İşlevi							
Değişken							
Sabit							
En düşük/En yüksek							
Basınç kontrolü	T, A						
Ana/İzleyici	M						
En yüksek sınırlama							
Tam Kapama							
Kaçak							
Hava Sızdırmaz							
Akustik Gereksinimi							
Yüksek <40dB(A)	D	D	D	D	D		
Orta <50dB(A)						A	A
Düşük							
Diğer İşlevler							
Hava Akışı/Debisi							
Ölçümü							

D- Özel donanımla mümkün; T- TROX'dan onaylı; A- Bazı donanımlarla mümkün

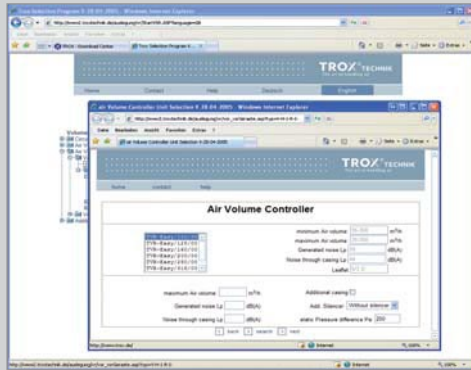
DÖKÜMANTASYON



Teknik broşür



Ürün bilgileri



Tasarım programı



İnternet

Broşürler

● Teknik Veriler

Ünite tanımı, malzeme, aerodinamik ve akustik veriler ve boyutlar bu teknik kitapçıkta yer alır.

● Şartname Metni

Ünitenin ve kullanılan malzemelerin tüm önemli özellikleri şartname metninde anlatılmıştır.

Bu metinler sadece yüksek kaliteli ünitelerin kabul edildiğini garanti eder.

Kontrol Parçaları Ürün Bilgileri

● Uygulama Alanları ve İşlevsel Açıklamalar

Kontrol parçalarının projeye özel seçimleri ürün özelliklerine göre yapılır.

● İşletim

İşletmeye almak için hangi parametrelerin var olduğunu, nasıl düzenleneceğini ve nasıl çalıştırılacağını bilmek çok önemlidir.

● Kablolama ve İşletmeye Alma

Kablolama örnekleri çoğu uygulamalarda doğrudan kullanılabilir. İşletmeye alma bilgileri sahadaki teknisyenler tarafından verilir.

Tasarım Programları İle Ünite Seçimi

● Menü ile işletilen çalıştırma

Program arayüzünün, diğer Windows ya da İnternet uygulamaları ile kolay işletimi.

● Ünite Seçimi

İşlev özelliklerinin sistematik incelemesi ve malzeme ihtiyaçları araştırma ile olur ve projeye en uygun seçimlerle sonuçlanır.

● Proje Yönetimi

Tasarım sonuçları: Şartname metni, fiyatlar, akustik ve aerodinamik veriler toplanır ve özel projeye ayrılır.

İnternette TROX

● www.troxtechnik.com

Tüm dökümantasyona internet üzerinden bu adres ile ulaşabilirsiniz.

PROJE UYGULAMASI

TVZD/160/D1/XB0/E0-320-780m³/h

Sipariş Kodu



TROX NET- Online müşteri merkezi



İşletmeye Alma



Bakım

Tek sipariş kodu ile hızlı sipariş işlemi

● Sipariş

Sipariş verirken TROX sipariş kodlarının kullanılması önerilir. Bu kodlar ürünleri tanımlar ve sipariş verme işlemini hızlandırır.

● Siparişin doğrulanması

Üniteler sipariş doğrulanmasında her zaman kodları ile tanımlanır.

Fabrika kalibrasyonu işletmeye almayı kolaylaştırır

● Kablolama

Ünite üzerine monte edilmiş tüm kontrol parçaları fabrikada kablolanmıştır.

Sahada sadece dış bağlantıların bağlanmasına ve kontrollere ihtiyaç vardır.

● İşlevsel test

Tüm hava akışı/debisi ile ilgili parametreler ayarlandı-ğından işletmeye alma işlevsel test ile sınırlandırılır.

V'min ve V'maks ölçek kullanılarak ayarlanmalıdır. Ölçümlere gerek yoktur.

Hava çıkış ünitelerinin mekanik olarak bakıma ihtiyacı yoktur

● İşlevsel test

Ünitelerin mekanik olarak bakıma ihtiyacı yoktur, örneğin, yağlama işine gerek duyulmaz.

Yıllık işlevsel test önerilir ve bazı endüstriyel uygulamalar için de gereklidir.

● Diyaframlı Basınç çalıştırıcı

Diyaframlı basınç çalıştırıcının çıkış sinyali uzun dönemde kararlı değildir.

En az yılda bir kez sıfır noktasının kontrolü ve ayarı gerekir.

Bu ayar ve kontrol otomatik sıfırlamalı yeni çalıştırıcı için gerekmez.

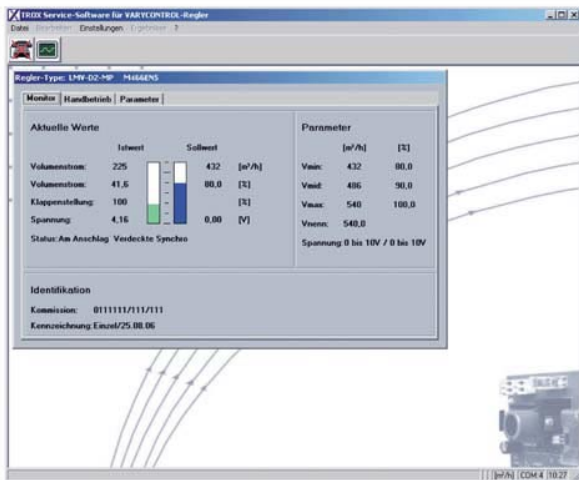
İŞLETMEYE ALMA



Görsel kontrol



Ayar ünitesi ile işletmeye alma



TROX Servis Programı ile işletmeye alma

Ana İşlemler

Hava Akışı/Debi Testi

İşletmeye alma ve hava koşullandırma sisteminin kabulü için gerekli koşullar DIN EN 12599'da belirlenmiştir.

Sistemin işlevselliği daha sonra onaylanır. Burada, işlev ve çıkışın doğru olarak ayarlandığı onaylanırken, hava akışlarının/debilerin ölçümü çok yardımcı olur.

Kontrolörde doğrudan ayarlama ve izleme

Genel kontrolörler V'min ve V'maks için ayarlama potansiyometrelerine sahiptir. Hava akışı/debisi ölçümü voltaj sinyali ile olur.

TROX Easy kontrolör ile hava akışının/debisinin olması gerektiği gibi olup olmadığı görülebilir.

Ayarlama üniteleri ile işletmeye alma

Ayarlama potansiyometrisine sahip olmayan kontrolörler ek yardımlar almaksızın yeniden ayarlanamaz.

Bir olasılık ayarlama ünitesinin kullanılmasıdır. Potansiyometreler ya da düğmeler ve ekran değerleri yeniden ayarlamak için kullanılır.

Uzaktan ayarlama, gerekli sinyal bağlandığı zaman bir kolaylık sağlar.

Laptop ve TROX servis araçları ile işletmeye alma

Servis araçları çok fazla seçenek sağlar. Laptop bir arayüzle hacim akış kontrolöre bağlanır. Tüm değerler açık olarak birimleri ile gösterilir. Değişimler basit ve güvenli biçimde yapılır.

Eğilimlerin kaydedilmesi mümkündür ve işletmeye alma sırasında çok yararlıdır.



TASARIM KRİTERLERİ



*Burj Al Arab,
Dubai, Birleşik Arap Emirliği*

REFERANSLAR- Dünya

Airport

Hamburg

Airport

Munich

Antenne Bayern

Munich

Arena auf Schalke

Gelsenkirchen

Axel Springer

Berlin

BASF

Ludwigshafen

Bausparrkasse

Schwäbisch Hall

BHW

Hamel

BMW

Munich

Boehringer

Ingelheim

Campeon Neubiberg

Munich

Commerzbank

Nuremberg

Dresdner Bank

Düsseldorf

Eurogress

Aachen

Forschungszentrum

Jülich

Givaudan Aromen

Dortmund

Herzzentrum at the University of Cologne

Cologne

Hochhausensemble Münchener Tor

Munich

Hochzeitshaus

Hamel

Hotel Quellenhof

Aachen

Ice Rink

Mannheim

IMOTEX

Neuss

*Merkez Tren İstasyonu
Berlin, Almanya*

**Kaufhaus Breuninger**

Nuremberg

Kö-Haus

Düsseldorf

Lehrter Bahnhof Bügelbauten

Berlin

MST.factory

Dortmund

NRW-Bank

Düsseldorf

Oldenburgische Landesbank

Oldenburg

Parkhotel

Euskirchen

Peek & Cloppenburg

Düsseldorf

Roche Deutschland

Penzberg

RWTH

Aachen

Siemens

Munich

Sparkasse

Wuppertal

Stadtcenter

Düren

Technical School

Krefeld

Tierlabor

Erlangen

University of Duisburg

Duisburg

BBC

London, UK

Biblioteca Municipal

Pamplona, Spain

Burj al Arab

Dubai, United Arab Emirates

Guggenheim Museum

Bilbao, Spain

Hotel Hilton

Sao Paulo, Brazil

La Cité de l'eau

Paris, France

Millenium-Tower

Vienna, Austria

Nestlé

Copenhagen, Denmark

Palazzo di Giustizia

Turin, Italy

Parlamento de Navarra

Pamplona, Spain

Tirolean National Clinic

Innsbruck, Austria

Torre Nord - San Benigno

Genoa, Italy

Vienna Twin-Towers

Vienna, Austria

Vifor

Fribourg, Switzerland

REFERANSLAR- Türkiye

İşkule - İstanbul

TVZ / VAV kutusu
SFTB / Seri fanlı VAV kutusu
RFD / Swirl difüzör
DUK / Jet Nozzle
MS200 / Susturucu

**Korteks Merkez Ofis Binası
İstanbul**

TVZ / VAV kutusu
VSD / Slot difüzör
RFD / Swirl difüzör
MS200 / Susturucu

**İstanbul Büyükşehir Belediyesi
Esenler - Kirazlı Metrosu**

JFM / Tünel yangın damperi



REFERANSLAR- Türkiye

Acıbadem Sağlık Kurumları

TVZ / VAV kutusu

RN-EN / CAV kutusu

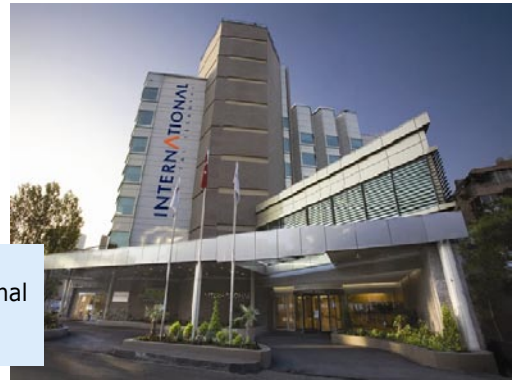
CA / Susturucu

F640 / HEPA Filtre terminali

F781 / HEPA Filtre



Bursa Hastanesi- 2006

İstanbul
Beylikdüzü
Tıp Merkezi
2006İstanbul
International
Hastanesi
2008İstanbul
Maslak
Hastanesi
Yapım halindeİstanbul
Ataşehir
Tıp Merkezi
2008Adana
Hastanesi
Yapım halindeKayseri
Hastanesi
Yapım halindeİstanbul
Fulya
Hastanesi
Yapım halinde