

Be sure. **testo**



Pratik kılavuz
Konut havalandırma
sistemlerinde ölçüm
görevleri

İçindekiler

1. Giriş: Neden ölçüm yapılır?	3
2. Yanlış konfigüre edilmiş bir havalandırma sisteminin riskleri nelerdir?	
Risk 1: Sistem ayarları çok yüksek	4
Risk 2: Sistem ayarları çok düşük.....	4
3. Hangi standartlar mevcuttur ve ölçümler için neleri belirtirler?	
Avrupa standardı EN 16798-17	5
Avrupa standardı EN 14134	6
Alman standardı DIN 1946-6.....	7
4. Bu, pratikte ölçüm uygulamaları için ne anlama geliyor?	10
5. Konut havalandırma sistemlerini içeren ölçüm uygulamaları için nelere dikkat edilmelidir?	
Bir havalandırma kontrol ünitesinin toplam hava debisinin belirlenmesi.....	11
Hava sıcaklığının belirlenmesi.....	17
Bağıl nem tayini	18
Türbülans derecesi ölçümü	20
Gürültü ölçümü	20
Fanların elektrik gücü tüketiminin ölçülmesi.....	21
6. Okumalar nasıl belgelenir?	
Sahada çıktı alma.....	22
USB ile veri aktarımı.....	23
App aracılığıyla dijital dokümantasyon.....	23

1. Giriş:

Neden ölçüm yapılır?

20. yüzyılın sonlarına doğru daha iyi yalıtımlı binaların ve pasif evlerin yapımında artış oldu. Bununla birlikte, her iki ev tipinin de beraberinde getirdiği tüm avantajlara rağmen, göze çarpan bir dezavantajı da vardı: Bu evlerin bina kabuğu genellikle o kadar hava geçirmezdir ki, hava alışverişi önemli ölçüde zorlaşır. Sonuç olarak, hem binada oluşan nem (nefes verme, terleme, yemek pişirme, duş vb. nedeniyle) hem de herhangi bir koku (yemek pişirme, tuvalet) eski binalarda olduğu gibi artık derzler yoluyla dışarıya (pencere ve kapı çerçevelerinde) yeterince taşınamaz. Tersine, dışarıdan çok az temiz hava binanın içine girer.

Dengeli bir havalandırma sistemi, binanın tanımlanmış havalandırmasını sağlayarak bu sorunları çözer. Ancak dengeli bir havalandırma sisteminin verimli çalışması ve görevlerini en iyi şekilde yerine getirmesi için, devreye alma ve düzenli denetimler sırasında önemli standartlara uyulması ve çok çeşitli ölçüm görevlerinin gerçekleştirilmesi gerekir. Bu pratik kılavuz size bunların tam olarak ne olduğunu anlatıyor. İlerleyen sayfalarda, dengeli havalandırma sistemleri için gerekli ölçümleri gerçekleştirmek için hangi ölçüm teknolojisine ihtiyacınız olduğunu da öğreneceksiniz.

2.Yanlış konfigüre edilmiş bir havalandırma sisteminin riskleri nelerdir?

Dengeli havalandırma için sistemler, devreye alma ve çalıştırma sırasında ölçümler alınarak düzenli olarak kontrol edilmelidir. Bu, hava değişim oranı gibi planlanan tüm değerlere uyulmasını sağlamanın ve tüm sistemin spesifikasyonlara uygun olarak ilişkili konfigürasyonunu ve çalışmasını garanti etmenin tek yoludur.

Sistemin uygun ölçüm teknolojisi kullanılarak kontrol edilmemesi veya sistemin yetersiz şekilde kontrol edilmesi iki risk taşır:

Risk 1:

Sistem ayarları çok yüksek

Dengeli havalandırma sistemi çok fazla güç üretirse, ortaya çıkan artan hacim akışı, hem enerji tüketiminde önemli bir artışa hem de odadaki aşırı hava akışlarına neden olacaktır. İlki cüzdanız üzerinde, ikincisi ise sağlığınız üzerinde gözle görölür bir

etkiye sahiptir. Fanın aşırı yüksek çalışma sesi de bu durumda sorun olabilir. Bir apartmanda, özellikle fırınlarla bağlantılı olarak tehlikeli sonuçlara yol açabilecek bir vakum da oluşturulabilir.

Risk 2:

Sistem ayarları çok düşük

Dengeli havalandırma sisteminin ayarları çok düşükse, nominal hava debilerine ulaşamaz ve hava değişim oranı garanti edilemez. Hava kalitesinin yanı sıra, bunun öncelikle havadaki CO₂ seviyeleri ve bağlı nem üzerinde etkisi vardır. Özellikle nem seviyesi gerçek bir sorun haline gelebilir, çünkü bu küf oluşumunu teşvik eder.

3. Hangi standartlar mevcuttur ve ölçümler için neleri belirtirler?

Çok sayıda standart, dengeli havalandırma sistemlerinin nasıl devreye alınacağını ve sürdürüleceğini ayrıntılı olarak tanımlar. İlerleyen sayfalarda, en önemli standartların en ilgili içeriklerini alıntılar halinde sunuyoruz.

Avrupa standardı

EN 16798-17

- Bu standart, mahal soğutma ve/veya ısıtma ve/veya havalandırma sistemleri için binalara kurulan klima sistemlerinin denetlenmesine yönelik metodolojiyi ve gereklilikleri tanımlar.
- Binalarda Enerji Performansı Direktifi (EPBD) ile ilgili Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi 2010/31/EU gerekliliklerini karşılamak için temel odak noktası enerji tüketimidir.
- Hem konut hem de konut dışı binalar için geçerlidir.

Madde 6: Havalandırma sistemleri denetimleri

Havalandırma sistemlerini incelerken, diğer şeylerin yanı sıra aşağıdaki havalandırma sistemi parametreleri ve özellikleri kaydedilmeli, test edilmeli ve değerlendirilmelidir:

- Hava debisi akışları
- Spesifik fan gücü (SFP değerleri)
- Nem (yoğunlaşma)

Madde 8: Muayene raporu

8. maddenin ana unsuru, yürütülecek faaliyetleri ve denetim raporunda yer alan bilgileri özetleyen bir tablodur. Bu tablo, diğer şeylerin yanı sıra, aşağıdaki ölçüm görevlerini de içeren sistemin denetimini içerir:

- Hava işleme ünitesi tarafından yayılan ve/veya sağlanan toplam hava akışı
- Fan veya fanlar tarafından tüketilen elektrik gücü
- Merkezi sistemler söz konusu olduğunda, cihazın ve hava filtresinin giriş ve çıkış yönündeki basınç

- Konfor seviyesi, insanların hava akışını kabul edilemez olarak algıladıklarına dair göstergeler varsa.

Avrupa standardı EN 14134

Bu standart, konutlarda kurulan havalandırma sistemlerinin amaca uygunluğunu doğrulamak için yapılan kontrolleri ve ölçüm yöntemlerini kapsar. Yeni sistemlerin devreye alınmasına ve mevcut sistemlerin performans testlerine uygulanabilir.

Madde 8:

Fonksiyonel ölçümler

Fonksiyonel ölçümlerin amacı, kurulumun aşağıdaki performans yönleriyle ilgili olarak tasarım spesifikasyonuna uyup uymadığını değerlendirmek için gerekli bilgileri sağlamaktır:

- Hava hacimsel debi oranı ve akış yönü
- Statik basınç
- Süre

Madde 8.2.1:

Mekanik havalandırma sistemlerinde hava hacmi akış hızı ve akış yönü

Tüm hava terminal cihazları için:

- Akış hızı ölçülmeli ve
- Hava akış yönü belirlenmelidir

Ölçüm için farklı yöntemler kullanılabilir, örn.:

- Basınç dengelemeli hacim akış ölçer
- Pervane anemometre
- Hız probu

Madde 8.3.1:

Mekanik havalandırma sistemlerinde statik basınç

Otomatik olarak kontrol edilen hava terminal cihazları için (örn. nem kontrollü hava terminal cihazları), sistemin yeterli hava akışıyla çalışıp çalışmadığını değerlendirmede terminal cihazlarındaki statik basıncı ölçmek uygundur. Ölçüm, hava terminal cihazlarına yerleştirilen bir ölçüm tüpüne bağlı bir basınç göstergesi kullanılarak gerçekleştirilebilir. Tüp, hava terminal cihazlarının kontrol bölümünün yukarı akış yönündeki hava kanallarında konumlandırılmalıdır.

Madde 9.3:

Ses basıncı seviyesinin ölçülmesi

Dolu odalarda A ağırlıklı tesisat ses basıncı seviyesinin ölçümü EN ISO 16032'ye göre yapılmalıdır. Oda 100 m³'ten küçük ise, odanın ortasında sadece 1.5 m yükseklikte bir noktada ölçüm yapılmasına izin verilir. Yankılanma süresinin ölçümü atlanabilir. Bu durumda, eşyalı bir odada 0.5 sn ve eşyasız bir odada 0.8 sn standart bir değer varsayılır. Bu seçim raporda belirtilmelidir.

Madde 9.4:

Elektrik gücünün ölçülmesi

Herhangi bir motor denetleyicisi ve kontrol cihazı dahil olmak üzere bir fan sürücüsünün elektrik gücü tüketiminin ölçümü, (gerçek) aktif gücü ölçebilen bir güç ölçer kullanılarak yapılmalıdır, örn. bir RMS ölçer (RMS: Ortalama Karekök) veya RMS dönüştürücülü bir ölçüm cihazı.

Madde 10:

Raporlama

Ölçümlerin ve fonksiyonel testlerin sonuçları bir rapora kaydedilmelidir.

Alman standardı DIN 1946-6

Bu standart, ısıtma sırasında konut, yaşlı ve bakım evleri ve benzeri tesisler dahil olmak üzere, kullanım amacına göre ağırlıklı olarak konut amaçlı kullanılan yerler ve benzeri kullanımlı oda gruplarının (konut) doğal ve mekanik havalandırmasını kapsar (ısıtma döneminde ve tüm yıl boyunca konut binalarının mahzenlerinde). Diğer şeylerin yanı sıra, bu standart, gerekli havalandırma bileşenlerinin devreye alınması, çalıştırılması ve bakımı için gereklilikleri belirtir.

Madde 4 ve 5:

Havalandırma konsepti

Bu maddeler, yeni binalar veya havalandırma ile ilgili değişikliklerle modernize edilecek binalar için bir havalandırma konseptinin oluşturulmasını tanımlar. Havalandırma konsepti, havalandırma önlemlerinin gerekliliğinin belirlenmesini ve havalandırma sisteminin seçimini içerir. Bu tür bir konsept, sadece bireysel odaların, örneğin penceresiz odaların mekanik bir havalandırma sistemi ile ha-

valandırılması gerektiğinde de yaratılır. DIN 18017-3 standardı bu konuyu açıkça ele almaktadır: Dış penceresiz banyo ve tuvaletlerin havalandırılması. Havalandırma konsepti ayrıca, daha sonra devreye alma ve bakım sırasında ölçüm teknolojisi kullanılarak kontrol edilmesi gerekebilecek belirli parametrelere dayalı olarak uygun bir havalandırma sisteminin seçimini de içerir:

- Konut ve dinlenme tesislerinin kullanımına ilişkin gereklilikler (konfor seviyesi)
- Belirli alanlarda ve uygun olduğunda konut ve dinlenme tesislerinde hava hacmi akışı
- İç hava kalitesi gereksinimleri (hijyen)

Madde 11.1:

Devreye alma ve devir teslim

Burada gerekli kanıt ve belgeler tartışılmaktadır. Konut havalandırma sistemleri için Madde 4, 5, 6, 7 ve 8'de belirtilen gereksinimlerin karşılandığı kanıtlanmalıdır. Devir teslimin bir parçası olarak aşağıdaki belgeler gereklidir:

- Önlemler (havalandırma konsepti)
- Hava hacmi akışlarının belirlenmesi
- Çalıştırma ve bakım talimatları
- Doğal havalandırma tesislerinin veya

havalandırma sistemlerinin/cihazlarının yapım ve tasarımına ilişkin açıklamalar

- Varsa, devreye alma veya incelemelerden elde edilen ölçüm ve test sonuçları.

Madde 11.4.3:

Fonksiyonel testler/ölçümler

Mekanik havalandırma sistemlerinde fonksiyonel testler/ölçümler sırasında aşağıdaki parametreler ölçülmeli ve kaydedilmelidir:

- Seçilen hava terminal cihazlarındaki fanların tasarımı için nominal havalandırmada besleme ve egzoz havası hacim akışları, yalnızca bireysel oda havalandırma ünitelerinin ve egzoz havası davlumbazlarının ürün özellikleri kanıtlanmışsa ihmal edilebilir.
- Aynı hava yoğunluğunda, planlanan hava hacmi akışından okunan değerlerin izin verilen sapmasına yalnızca \pm %15 aralığında izin verilir
- Seçilen besleme ve egzoz havası terminal cihazları arasındaki fark basınçları, ölçülen hava hacmi akışlarını düzeltmek için bu gerekliliye

Ek olarak, aşaşıdaki ölçümler yapılabilir:

- Konutun kullanılan alanındaki ses basıncı seviyesi. Havalandırma sisteminin veya havalandırma ünitesinin nominal havalandırma ile çalıştırılması rahatsız edici seslere neden olmamalıdır.
- Uygulanan havalandırma çalışma aşamalarında fanların elektrik gücü tüketimi
- Kontrollü merkezi ve bireysel mekanik havalandırma sistemleri için onarılan havalandırma bacalarının hava sızdırmazlığı
- Harici hava terminal cihazlarının, taşıma havası terminal cihazlarının veya besleme havası terminal cihazlarının gözle görülür herhangi bir etkinliği belirlenirse veya beklenebilirse, kullanılan alandaki iç hava hızı ve sıcaklığı

Fonksiyonel testlerin veya ölçümlerin uygulanmasına ilişkin kayıtlar tutulmalıdır.

Madde 12.2:

Denetleme

Diğer şeylerin yanı sıra, bu, sistemin çalışması sırasında, fan tasarımı için nominal havalandırmada hava debisi akışlarının kontrolüne odaklanması gerektiğini belirtir. Bununla birlikte, bu konuda herhangi bir şikayet olması durumunda, ölçüm teknolojisi kullanılarak gürültü veya hava ceyyanı sorunlarının araştırılması da gerekli olabilir.

4. Bu, pratikte ölçüm uygulamaları için ne anlama geliyor?

Bir konut havalandırma sistemi devreye alındığında, odak noktası genellikle tamamen tam fonksiyonel test ve sistemin genel olarak ayarlanmasıdır. Bu önlemler gerekli minimum hava değişim oranını sağlar. Bu adımlar aynı zamanda toplam hava debisini ayarlamak ve toplam besleme ile toplam atık hava hacmi debisinin doğru oranını ayarlamak ve ayrıca odalardaki bireysel hava hacimlerini optimize etmek için kullanılır.

Tüm ölçüm ve ayar sonuçları ilgili bir rapora kaydedilmelidir. Müşteriye teslim sırasında havalandırma konsepti, havalandırma tasarımı/hesabı, işletme ve bakım talimatları ve havalandırma sisteminin tanımına ek olarak ölçüm ve test raporları teslim edilmelidir.

Bir konut havalandırma sisteminin düzenli bakımı ve gerektiğinde onarımı, uzun vadeli ekonomik ve ekolojik işlevi sağlamak için esastır. Herhangi bir temizlik çalışması yapılırsa, herhangi bir ayarın değiştirilmediğinden emin olunmalıdır. Filtre değişimi ihtiyacı genellikle kirlilik derecesine, izin verilen aşırı fark basıncına veya önceden kararlaştırılan zaman aralıklarına göre belirlenir.

Doğru ölçüm cihazlarını seçerken, bu nedenle, örneğin doğrudan ölçüm cihazında basit dışa aktarma işlevleri (csv) veya rapor oluşturma (PDF) aracılığıyla doğrudan belgelere izin vermelerinin sağlanması tavsiye edilir.

5. Konut havalandırma sistemlerini içeren ölçüm uygulamaları için nelere dikkat edilmelidir?

Bir havalandırma kontrol ünitesinin toplam hava debisinin belirlenmesi

Havalandırma kontrol ünitesinin planlamaya uygun olarak yeterli toplam hava debisi sağlamasını sağlamak ve her bir yerde gerekli hava debilerini elde etmek için toplam hava debisi miktarını belirleyin. Burada temel olarak iki seçenek vardır:

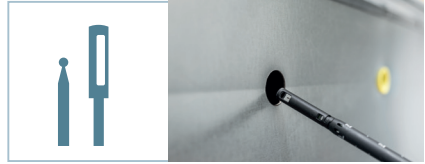
- Havalandırma kanalında ölçüm yaparak hacim akışının doğrudan belirlenmesi
- Havalandırma kontrol ünitesi fanlarında fark basınç ölçümü yaparak hacim akışının dolaylı olarak belirlenmesi

Havalandırma kanallarında hacimsel akış ölçümü

Uygun probu seçmek önemlidir. Merkezi konut havalandırma sistemlerinde, binanın veya havalandırma sisteminin boyutuna bağlı olarak bir termal prob veya bir pervane prob kullanılır:

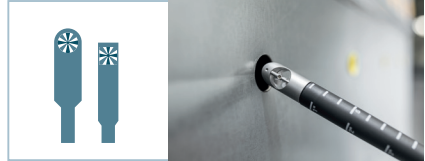
5 m/s'ye kadar düşük akış hızları:

Termal problemler



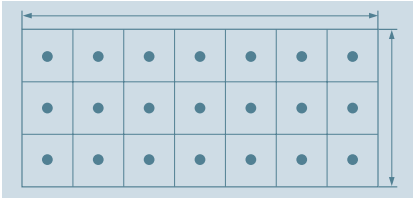
Ortalama akış hızları 5 m/sn – 20 m/sn:

Minimal çaplara sahip pervane problemler



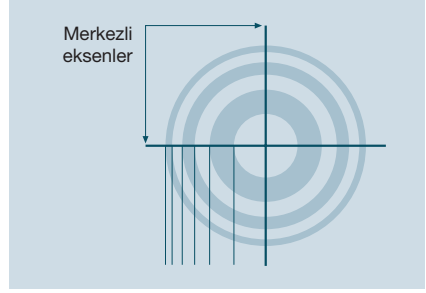
Dikdörtgen kesitlerde ızgara ölçümleri için açık yöntem

İlk olarak, dikdörtgen kanal kesiti içindeki hız alanı eşit büyüklükteki ölçüm alanlarına bölünür. Ölçüm noktası her birinin merkezinde bulunur. Eşit bir hız profilinin olduğu yerlerde, az sayıda ölçüm noktasıyla bile temsili bir sonuç elde edilir. Bununla birlikte, kesitte akış hızında büyük farklılıklar tespit edilirse, ölçüm noktalarının sayısı artırılmalıdır.



Dairesel kesitlerde ızgara ölçümleri için merkez eksen yöntemi

Dairesel kanal kesiti, ölçüm noktası halkanın merkez eksenini üzerinde olacak şekilde eşit alana sahip halkalara bölünmüştür. Ölçüm, bireysel ölçüm değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak değerlendirilir.



Bireysel hız ölçüm değerleri, daha sonra hacimsel hava akışının hesaplandığı ortalama akış hızını elde etmek için kullanılır.

$$\dot{V} = A \cdot \bar{v} \cdot 3600$$

\dot{V} = hacim akışı, m³/sa
 \bar{v} = ortalama akış hızı, m/sn
 A = akış kesiti, m²

Örnek: 0.5 m²'lik bir A kesiti ve 2 m/sn'lik ölçülen ortalama hız, 3600 m³/sa'lik bir hacim akışı verir.

Standart uyumlu: Önemsiz yöntem ve merkez eksen yöntemi, EN 12599'a uygun bir kabul testine karşılık gelir.

Uyumlu ölçüm cihazları

testo 440 Sıcak Tel Set
(sipariş no. 0563 4400)



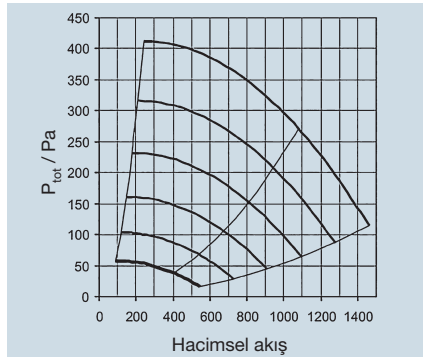
testo 440 16 mm Pervane Set
(sipariş no. 0563 4401)



Merkezi üniteye fark basınç ölçümü

Bu yöntem için, bir manometreye ve havalandırma sistemi için karakteristik eğri veri sayfasına ihtiyacınız vardır. Karakteristik eğri veri sayfası genellikle merkezi ünitenin üreticisi tarafından sağlanır.

Merkezi üniteye toplam hacim akışı, tercihen fabrikada bulunan ölçüm ekipmanı kullanılarak belirlenir. Bu normalde basınçlı musluklardan oluşur. Bunlara bir manometre bağlanır ve fark basıncı belirlenir. Ölçülen fark basınca ve havalandırma sistemindeki fan için yapılandırılan güç ayarına bağlı olarak, karakteristik eğri veri sayfasını kullanarak toplam hava debisini belirleyin.



Spesifik fan karakteristik eğrisini ve fark basıncı kullanarak havalandırma

sisteminin hacimsel debisini belirlemek için lütfen aşağıdaki şekilde ilerleyin: Ölçülen fark basınç değerine ulaşana kadar Y eksenini boyunca hareket edin. Oradan, fan karakteristik eğrisini geçene kadar kavisli destek çizgilerini kullanarak sağa doğru hareket edin. Karakteristik eğrinin karşılıklı gelen X değerinden sistemin mevcut hava debisini okuyabilirsiniz.

Örnek: 200 Pa'lık bir fark basıncı ölçersiniz. İki yardımcı hat arasında (~160 ve 240 Pa arasında), fan karakteristik eğrisini yaklaşık 750 m³/sa'da kesene kadar hayali eğriyi de takip edersiniz.

Uyumlu ölçüm cihazları

testo 440 dP – Fark basınç sensörü içeren Hava Hızı ve İç Hava Kalitesi Ölçüm Cihazı
(sipariş no. 0560 4402)



testo 510i – Akıllı telefon ile çalıştırılan Fark Basınç Ölçüm Cihazı
(sipariş no. 0560 1510)



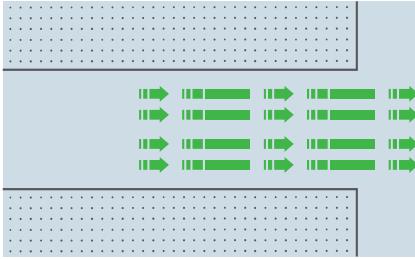
Bireysel odalarda hacim akışının belirlenmesi

Havalandırma teknolojisini optimize etmek için, binadaki bireysel besleme ve egzoz havası çıkışlarındaki hacim akışını doğru bir şekilde ölçmek çok önemlidir. Bu farklı çıkış türleri, dikkate alınması gereken farklı özellikleri beraberinde getirir:

Standart besleme havası çıkışlarındaki ölçümler



testovent 417 ölçüm hunisi, standart besleme havası çıkışlarında daha doğru ve hepsinden önemlisi daha hızlı ölçüm yapmanızı sağlar. Bu nedenle huni, çok daha hızlı ve daha doğru ölçüm yapmanızı sağlar.

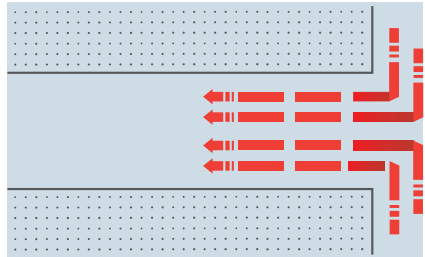


Besleme havası: Besleme havası çıkışlarında, testo 440 ve uyumlu pervane anemometreyi kullanarak doğru bir şekilde kaydedebileceğiniz yönlendirilmiş bir hava akışı vardır.

Atık hava çıkışlarındaki ölçümler



Atık havayı ölçmek için bir huni gereklidir. Bunun nedeni: Hava, huni benzeri bir düzende odadan dışarı emildiğinden, atık hava için yönlendirilmiş bir akış profili yoktur. Bu, odada hacim akışının belirlenebileceği tanımlanabilir bir alan olmadığı anlamına gelir. Bu zorluk, testovent 417 hunisinin yardımıyla kolayca çözülür. Bunun nedeni huninin, sabit bir enine kesitte plaka çıkışından belirli bir mesafede tanımlanmış akış koşulları oluşturmasıdır.



Atık hava: Atık hava çıkışlarında hava her yönden emilir. Bu nedenle doğru bir şekilde ölçülebilen bir hava akışı oluşturmak için bir huni kullanılmalıdır.

Uyumlu ölçüm cihazları

testo 440 Bluetooth'lu 100 mm Per-
vane Seti (sipariş no. 0563 4403)



testovent 417 – Akış Doğrultucu Set
(sipariş no. 0554 4173)



testo 440 dP kullanıyorsanız, hacim akışını ölçmeye başlamak için menüde K faktörü seçeneğini seçmeniz yeterlidir. Ardından, ilgili bileşen için üreticinin belirttiği K faktörünü girmelisiniz. Ölçüm cihazı hacim akışını otomatik olarak hesaplar.

Uyumlu ölçüm cihazı

testo 440 dP – Fark basınç sensörü
içeren Hava Hızı ve İç Hava Kalitesi
Ölçüm Cihazı
(sipariş no. 0560 4402)



Son derece basit bir başka ölçüm yöntemi de K faktörünün kullanılmasıdır. K faktörü, kalibrasyon faktörünün kısaltmasıdır. Bir basınç boşaltma noktasında bu, bileşen içindeki - örneğin bir fan veya bir çıkıştaki - statik basınca göre fark basıncını belirlemek için kullanılır. Karşılıklı gelen bileşen bir K faktörüne sahiptir. Üretici, ilgili bileşen için önce laboratuvarında bu faktörü belirlemeli ve ayrıca tip plakasında belirtmelidir. Bu değer, ölçülen basınç farkından hacim akışını hesaplamak için kullanılabilir.

Hava sıcaklığının belirlenmesi

Evsel havalandırma sistemlerini devreye alırken ve bakımını yaparken, havanın sıcaklığı iklimlendirme teknisyenleri için önemli bir rol oynar. Sıcaklık ölçümleri genellikle merkezi ünitelerde, üfleme hava kanallarında ve havalandırılan odalarda yapılır.

Odalarda sıcaklık ölçümü



İç hava sıcaklığı ölçülürken sadece havanın sıcaklığı kaydedilir. Radyasyona karşı korumalı termometrelerin paslanmaz çelik borularla kullanılması, duvarlardan, radyatörlerden, pencere-lerden ve mobilyalardan kaynaklanan ısı emisyonlarından kaynaklanan ölçüm etkilerinin kasıtlı olarak hariç tutulmasını sağlar. Sensör, odanın ortasında 60 cm yükseklikte konumlandırılmıştır.

Kanallarda sıcaklık ölçümü



Havalandırma kanallarındaki hava sıcaklığı belirlenirken ölçüm probu da sonuca etki eder. Isı iletimi ve türbülans, ölçüm sonucunu önemli ölçüde yanlışlayabilir. Bu nedenle, hava akışında probun daldırma derinliğine ve konumuna özel dikkat gösterilmelidir:

- Ölçüm probunun havalandırma kanalına daldırma derinliği ideal olarak 10, ancak en az 5 prob çapı olmalıdır.
- Ölçüm probunun hava akışına göre konumu, ölçüm doğruluğu için çok önemlidir. Türbülans sadece ölçüm elemanının aşağı akışında olduğundan, ideal olarak ölçüm bir dirsekte ve akış yönüne karşı yapılmalıdır. Çoğu durumda hava akışına dik ölçüm daha basittir, ancak ölçüm belirsizliklerinin artmasına neden olur. Dar kanallarda, gerekli yerleştirme derinliklerini karşılamak için akışa bir

açıyla ölçüm yapılması önerilir.

Uyumlu ölçüm cihazları

testo 440 Bluetooth®'lu Nem Seti
(sipariş no. 0563 4404)



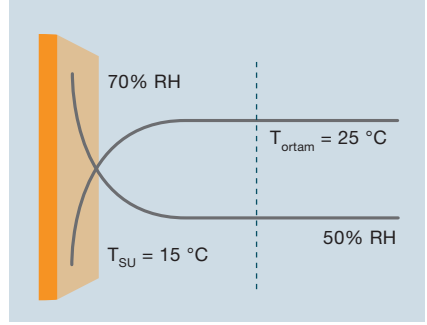
testo 605i – Akıllı telefon ile
çalıştırılan termohigrometre
(sipariş no. 0560 2605 02)



Bağıl nem tayini

Odalardaki bağıl nemin belirlenmesi

Sabit mutlak nemde, bağıl nem hava sıcaklığına bağlıdır. Sıcaklığı oda sıcaklığından önemli ölçüde sapan yüzeylerde tabakalaşma ve nem değerlerinin artması riski vardır. Bu nedenle nemi dış duvarların yakınında değil, odanın ortasında ölçmelisiniz.



Dış duvardaki daha düşük sıcaklık nedeniyle sensör, sabit mutlak neme rağmen orada odanın ortasındakinden daha yüksek bir bağıl nem gösterir.

Kanallarda bağıl nem tayini



Kanallardaki nemi ölçerken mutlak neme odaklanılır. Ölçümler öncelikle hava ısıtıcıları veya nemlendiriciler gibi nemle ilgili bileşenlerin yukarı ve aşağı akışlarında alınır. Ancak sirkülasyon havası ve dış hava gibi farklı mutlak nem seviyelerine sahip hava akışlarının karıştığı noktalarda da ölçümler alınır. Kanalda ilave kurutma veya nemlendirme yapılmaz ise, ölçülen mutlak nemin uzun mesafelerde sabit kaldığı ve soğuk yüzeylerde yoğuşma oluşmadığı varsayılabilir. Basit olması adına, bir hava yıkayıcının hemen arkasındaki havanın neme doymuş olduğu varsayılmıştır. Bu nedenle sıcaklık, çığ noktası sıcaklığına yaklaşık olarak eşit olarak ayarlanabilen bu noktada ölçülür. Aynı durum, verimli yoğuşma kapanları için benzer şekilde geçerlidir. Sıcaklık daha sonra klimalı odada ölçülürse, tablolar kullanılarak

yerinde bağıl nem belirlenebilir. Ancak pratikte, nemin sadece bir nem ölçüm cihazı ile belirlenmesi, hesaplamalar için kullanılabilecek değerler sağlar, çünkü nemlendirme seviyesi %100'ün altında olan nemlendiricilerde de ölçümler yapılmalıdır (örneğin, nemlendiricinin aşağı akış yönünde sadece %80 bağıl nem).

Uyumlu ölçüm cihazları

testo 440 Bluetooth®'lu Nem Seti (sipariş no. 0563 4404)



testo 605i – Akıllı telefon ile çalıştırılan termohigrometre (sipariş no. 0560 2605 02)



Türbülans derecesinin ölçümü



İnsanların hava akışını kabul edilemez olarak algıladıklarına dair belirtiler varsa veya hava terminal cihazlarının gözle görülür etkinliği belirlenirse veya beklenebilirse, bu durum türbülans derecesi ve hava akımı riski belirlenerek objektif olarak değerlendirilebilir. Bir türbülans probu olan uygun ölçüm cihazı, hava hızını ve hava sıcaklığını ölçer ve hava akımı riskini ve türbülans derecesini otomatik olarak hesaplar.

Uyumlu ölçüm cihazı

testo 440 Bluetooth®'lu İç Mekan Konforu ComboSet (sipariş no. 0563 4408)



Gürültü ölçümü

Havalandırma sisteminin veya havalandırma ünitesinin nominal havalandırma ile çalıştırılmasından kaynaklanan rahatsız edici gürültülerin olup olmadığını nesnel olarak kontrol etmek için konutun kullanılan alanında ki ses basıncı seviyesinin ölçülmesi gerekli olabilir. Uygun ölçüm cihazı kullanılarak, bu ölçüm belirli noktalarda veya uzun vadeli bir ölçüm şeklinde profesyonel olarak gerçekleştirilebilir ve ayrıca PC yazılımı kullanılarak belgelenir ve daha sonra işlenebilir.

Uyumlu ölçüm cihazı

testo 816-1 – Gürültü seviyesi ölçüm cihazı (sipariş no. 0563 8170)



Fanların elektrik gücü tüketiminin ölçülmesi

Bir havalandırma sistemindeki fanların spesifik efektif güç tüketimini belirlemek ve böylece ilgili çalışma noktaları (nominal havalandırma ve isteğe bağlı nem korumalı havalandırma, düşük havalandırma, yoğun havalandırma) için ürün özelliklerine karşılık geldiğinden emin olmak için fanadaki akım ve voltajın ölçülmesi gerekli olabilir. Bu ölçümü daha sonra dijital olarak da belgeleyebilmek için, uygulama işlevli bir pens ampermetre kullanmanızı öneririz.

Uyumlu ölçüm cihazı

testo 770-3 – Bluetooth®'lu Pens Ampermetre (sipariş no. 0590 7703)



6. Okumalar nasıl belgelenir?

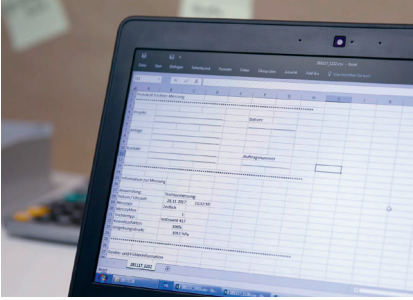
İster standartlar tarafından isteniyor, ister müşteri tarafından belirlenmiş veya sadece kendi güvenliğiniz için: ölçüm sonuçlarını belgelemek için birçok neden olabilir. Bu nedenle, konut havalandırma sistemleri için uygun ölçüm cihazları seçilirken bu özellik de dikkate alınmalıdır.

Sahada çıktı alma



Testo'nun IRDA/Bluetooth yazıcısı ile, testo 440'ın ölçüm sonuçlarını müşteriye teslim etmek veya belgelerinizde saklamak için bir rapor biçiminde doğrudan sahada kablosuz olarak yazdırabilirsiniz.

USB ile veri aktarımı



testo 440 iç hava kalitesi ölçüm cihazı, 7500 adede kadar ölçüm raporunu saklar; bunları, örneğin Excel ile daha fazla işlemek için bir USB arayüzü üzerinden bir csv dosyası olarak bir PC'ye aktarabilirsiniz.

Böylece okumalar, örneğin bir ilerleme tablosuna aktarılabilir veya ayrıntılı değerlendirme için ayrı ayrı görüntülenebilir. Kendi test raporunuza entegrasyon da sorunsuz bir şekilde mümkündür.

App aracılığıyla dijital dokümantasyon



Testo Akıllı Problar ile ölçüm verileri raporlarına fotoğraf ekleyebilir ve bunları sahada PDF, csv veya JPEG (ilerleme grafiği) olarak dışa aktarabilirsiniz. Tüm formatlar rahatlıkla doğrudan e-posta yoluyla gönderilebilir. PDF, ilgili tüm bilgileri içeren eksiksiz bir ölçüm raporu oluşturur: ölçüm verileri, kullanılan ölçüm cihazları, müşteri verileri, iletişim bilgileriniz ve yorumlarınız.

Konut havalandırma sistemlerinde ölçüm görevleri

Testo Ltd. dillediği zaman değışiklik yapma hakkını saklı tutar.

TT/04.2020

www.testo.com.tr