



technowell

Nemlendirme Ürün Grubu

technowell.com.tr

Kalite Mühendislikle Buluşuyor

Tüm canlıların soluduğu iç hava konforunu artırmak amacı ile enerji verimliliğini gözeterek, nem, sıcaklık ve temiz hava çözümleri sunuyoruz.

Üretim ve stoklama alanlarında iklimlendirme çözümlerimizle kalite ve verimi güvence altına alıyoruz.

Nem Nedir? 01

Buharlı Nemlendirme
Ünitesi 02

OEM Buharlı
Nemlendirme Cihazı 11

Klima Santrali Yüksek Basınçlı
Nemlendirme Ünitesi 19

Evaporatif Petekli
Nemlendirme Ünitesi 31

Ultrasonik
Nemlendirme Cihazı 37

Nem Nedir?

1 m³ havanın içerisinde bulunan nemin gram cinsinden ağırlığına **mutlak nem** adı verilir.

1 m³ havanın belirli bir sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla nem miktarına maksimum nem denir. Sıcaklık arttıkça havanın taşıyabileceği nem miktarı da artar. Maksimum nem sıcak yerlerde yüksek, soğuk yerlerde düşüktür.

Havadaki mutlak nemin, maksimum nem miktarına oranına **bağıl nem** denir. Bağıl nem yüzde (%) olarak ifade edilir.

Bağıl nem %100'e ulaştığında havadaki nem açığı ortadan kalkar. Bu havaya **doymuş hava** adı verilir.

Havadaki mutlak nem ile maksimum nem arasındaki farka **nem açığı** denir. Nem açığı ne kadar az ise bağıl nem o oranda fazla olur.

Buharlı Nemlendirme Ünitesi

TSH serisi hava kanalı ya da klima santrali hücrelerini nemlendirmek için kullanılan elektrotlu buharlı nemlendirme üniteleridir.

Buhar paslanmaz çelik distribütör ile hava kanalı içerisine veya klima santrali içerisine yönlendirilir. Montajı kolayca yapılabilir. Santral üzerine asılarak ya da zemin üzerinde kullanılabilir. Buharlı nemlendirme için giriş su bağlantısını, su drenaj hattı bağlantısını, buhar ve distribütör bağlantısını, elektrik kablolarını ve nem sensörü bağlantısını yapıp cihazı çalıştırmak yeterlidir. Akıllı nem ve kapasite kontrol sistemi sayesinde otomatik nemlendirme gerçekleştirilmiş olur.

TSH serisi nemlendirme üniteleri, nem kontrol özelliği olmayan klima santrali üzerinde kullanılabilir. Nem kontrolü için gerekli olan nem sensörü sinyali klima santrali üreticisi firmanın kontrol panosu üzerinden temin edilir.





Nemlendirici Kasası

Galvaniz sacdan yapılmış, elektrostatik toz boyalı gövde.



Otomatik Su Kontrolü

Buhar çıkışına göre su tüketimini otomatik olarak ayarlar.



Buhar Silindiri

Technowell buhar silindiri, buharlı nemlendirme ünitelerinin temel bileşenidir. Buhar prosesi sırasında oluşan tortular buhar silindirinde birikir ve kolayca temizlenebilir. Güvenilir nem kontrolünü sağlamak için ömrü biten buhar silindirleri hızlıca değiştirilebilir. Buhar silindirleri, gelişmiş iletkenlik yönetimi ve akım ayarlı elektrot kullanımı sayesinde hassas çalışabilir.



Dijital Ekranlı Kontrol Paneli

MODBUS protokolü ile kullanıcı arabirimi, ayrıntılı operasyonel kontrol sunar.



Tahliye Valfi

Su kayıplarını minimum seviyede tutmak için otomatik ve verimli tahliye valfi



Fonksiyonel Tanım

Technowell TSH buharlı nemlendirici, elektrotlu ısıtma kullanan basınçsız bir buhar jeneratörüdür.

Bu ünite, bir buhar dağıtıcısı (buhar dağıtım borusu, harici fan ünitesi) aracılığıyla hava nemlendirmesi için tasarlanmıştır.



Buhar Üretimi

Buhar silindirisinin içerisinde elektrik iletkenliği yüksek ve çalışma ömrü uzun elektrotlar bulunur. Sistemin buhar ihtiyacı oldukça, elektrotlar akım ayarları ile beslenir. Eş zamanlı olarak, giriş valfi açılır ve su buhar silindirine alttan su haznesi ve besleme hattı yoluyla girer.

Elektrotlar suyla temas ettiğinde, elektrotlar arasında akım akmaya başlar, sonunda suyu ısıtır ve buharlaştırır. Elektrot yüzeyi suya ne kadar çok maruz kalırsa, akım tüketimi ve dolayısıyla buhar kapasitesi o kadar yüksek olur.

İstenen buhar kapasitesine ulaşıldığında, giriş valfi kapanır. Buhar üretimi, su seviyesinin düşürülmesinden (örneğin buharlaşma işlemi veya tahliye nedeniyle) belirli bir kapasitenin; belirli bir yüzdesinin altına düşerse, giriş vanası, gerekli kapasite tekrar sağlanana kadar açılır.

Gereken buhar kapasitesi gerçek çıkıştan düşükse, giriş vanası, su seviyesinin düşürülmesiyle (buharlaşma işlemi) istenen kapasiteye ulaşılanaya kadar kapatılır.



Seviye İzleme

Buhar silindiri kapağında bulunan bir sensör, su seviyesinin ne zaman yükseldiğini algılar. Sensör su ile temas ettiğinde, giriş vanası kapatılır.



Tahliye

Buharlaştırma işleminin bir sonucu olarak artan mineral konsantrasyonu nedeniyle suyun iletkenliği artar. Sonunda, eğer bu konsantrasyon işleminin devam etmesine izin verilirse, kabul edilemez derecede yüksek bir akım tüketimi gerçekleşir. Bu konsantrasyonun işlem için uygun olmayan bir değere ulaşmasını önlemek için belirli miktarda su, silindirden düzenli olarak boşaltılır ve yerine su konur. Kullanılacak su sertliği 10° - 40 °f (400 ppm'e eşit CaCO₃) aralığında, su iletkenliği 75 -1250 µS/cm aralığında olmalıdır.

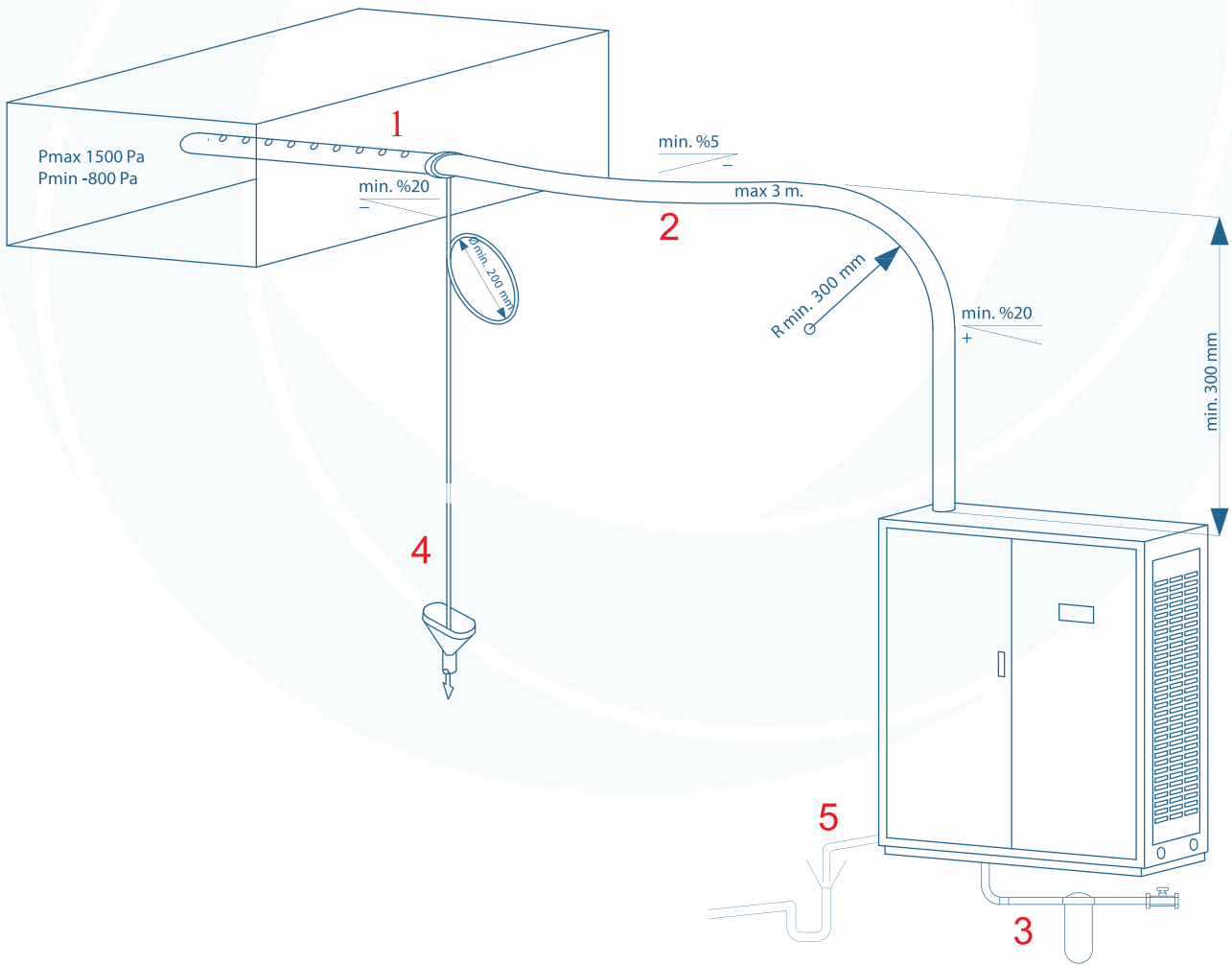


Kontrol

Buhar üretimi, MODBUS iletişimi sayesinde nem kontrolü veya Aç/Kapa kontrolü yapılabilir.

- Ünitelerde otomatik su dolumu ve drenaj
- Çalışma şartlarına göre otomatik temizleme
- Su seviyesi uyarısı
- Yüksek ve düşük akım uyarısı
- Drenaj uyarısı
- Arıza Uyarısı
- RS 485 protokolü ile uzaktan kontrol imkanı
- 0-10V, 0-20 mA, 4-20 mA, On-Off
- Besleme gücü 220V - 50 HZ / 12 VDC 20 W
- Çıkış gücü 220 VAC 50 Hz
- 0 °C - 50 °C çalışma koşulları
- %20 RH - %90 RH nem koşulları

Buharlı Nemlendirici Aksesuarları





Hava kanalı veya klima santrali nemlendirme hücresi kurulumu için buhar dağıtım difüzörü

Buharlı nemlendiriciden elde edilen buharın hava kanalı veya klima santrali nemlendirme hücresinde homojen olarak dağılımını sağlar. Buhar dağıtım difüzörü paslanmaz çelik malzemeden üretilmiştir. Buhar dağıtım difüzörü, yatay montaj için kanal genişliği veya dikey montaj için kanal yüksekliği ve buharlı nemlendiricinin kapasitesine göre seçilir.



Buhar dağıtım hortumu

Buhar silindirinde elde edilen buharın buhar dağıtım difüzörüne ulaşmasını sağlar.

120 °C sıcaklığa dayanıklı özel tıbbi kauçuktan yapılmış buhar dağıtım hortumu uzun ömürlüdür ve toksik madde içermez. Buhar dağıtım hortumu maksimum 3 metre olmalıdır. Buhar dağıtım hortumunun minimum bükülme yarıçapı $r = 300$ mm ve yukarı eğimi %20 veya aşağı eğimi %5 olmalıdır.

3



Su giriş hortumu

Su giriş hortumu özel olarak buharlı nemlendirme cihazı için üretilmiştir. Bir bağlantı ucu G 3/4" plastik diğer tarafı ise G 1/2" bakır malzemedendir. Hortum dayanıklı ve kauçuk bir malzemedendir.

4



Kondens tahliye hortumu

Kondens tahliye hortumu yüksek sıcaklığa dayanıklı plastikten üretilmiştir. Elastik bir yapısı vardır.

Kondens tahliye hortumu, minimum %20 eğimli, bir sifon şeklinde (min. hortum bükme çapı Ø200mm) boşaltma hunisine yönlendirilir.

5



Drenaj hortumu

Buharlaştırma işleminin bir sonucu olarak mineral konsantrasyonu artan suyun buhar silindirinden tahliyesi amacıyla kullanılır.

MODEL

TSH-4

TSH-8

TSH-15

TSH-30

BUHAR
KAPASİTESİ

0,8 - 5,0 kg/h

1,6 - 13,0 kg/h

3,0 - 18,0 kg/h

6,0 - 35,0 kg/h

BESLEME GÜCÜ

380 V -50 Hz

380 V -50 Hz

380 V -50 Hz

380 V -50 Hz

ÇALIŞMA AKIMI

1-6A

2-15A

3,5-20A

6,8-39A

GİRİŞ GÜCÜ

0,60 -3,75 kW

1,20 -9,75 kW

2,25 -13,50 kW

4,50 -26,25 kW

BUHAR ÇIKIŞI

1xØ 30mm

1xØ 30mm

1xØ 30mm

1xØ 30mm

SU TANKI MİKTARI

1

1

1

1

ÇALIŞMA
KOŞULLARI1°C - 40°C
%10 - % 90 RH1°C - 40°C
%10 - % 90 RH1°C - 40°C
%10 - % 90 RH1°C - 40°C
%10 - % 90 RHSAKLAMA
KOŞULLARI1°C - 70°C
%5 - % 95 RH1°C - 70°C
%5 - % 95 RH1°C - 70°C
%5 - % 95 RH1°C - 70°C
%5 - % 95 RHSU GİRİŞ
BAĞLANTISI

G 1/2"

G 1/2"

G 1/2"

G 1/2"

SU GİRİŞ
SICAKLIĞI

1°C - 40°C

1°C - 40°C

1°C - 40°C

1°C - 40°C

SU GİRİŞ
BASINCI

1 - 8 bar

1 - 8 bar

1 - 8 bar

1 - 8 bar

DRENAJ DEBİSİ

1,2 lt/dk

1,2 lt/dk

1,2 lt/dk

1,2 lt/dk

SU SERTLİĞİ

15 -40 F°s

15 -40 F°s

15 -40 F°s

15 -40 F°s

SU İLETKENLİĞİ

125 -1250 µS/cm

125 -1250 µS/cm

125 -1250 µS/cm

125 -1250 µS/cm

DRENAJ
SICAKLIĞI

≤ 100 °C

≤ 100 °C

≤ 100 °C

≤ 100 °C

DRENAJ BORUSU
BAĞLANTISI

Ø 22mm / Ø 30mm

Ø22mm / Ø 30mm

Ø22mm / Ø 30mm

Ø 22mm / Ø 30mm

BOYUTLAR
(A X B X C)

410x565x320 mm

410x565x320 mm

465x670x320 mm

620x810x430 mm

MODEL

TSH-42 TSH-60 TSH-84 TSH-120

BUHAR
KAPASİTESİ

8 -45 kg/h 12 -70 kg/h 16 -90 kg/h 25 -140 kg/h

BESLEME GÜCÜ

380 V -50 Hz 380 V -50 Hz 380 V -50 Hz 380 V -50 Hz

ÇALIŞMA AKIMI

9 -51 A 2x6,8 A -2x39 A 2x9 A -2x51 A 3x9 A -3x51 A

GİRİŞ GÜCÜ

6,00 -33,75 kW 9,00 -52,50 kW 12,00 -67,50 kW 18,75 -105 kW

BUHAR ÇIKIŞI

1xØ 30mm 2xØ 30 mm 2xØ 30 mm 3xØ 30mm

SU TANKI MİKTARI

1 2 2 3

ÇALIŞMA
KOŞULLARI1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RHSAKLAMA
KOŞULLARI1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RHSU GİRİŞ
BAĞLANTISI

G 1/2" G 1/2" G 1/2" G 1/2"

SU GİRİŞ
SICAKLIĞI

1°C - 40 °C 1°C - 40 °C 1°C - 40 °C 1°C - 40 °C

SU GİRİŞ
BASINCI

1 - 8 bar 1 - 8 bar 1 - 8 bar 1 - 8 bar

DRENAJ DEBİSİ

4 lt/dk 2x4 lt/dk 2x4 lt/dk 3x4 lt/dk

SU SERTLİĞİ

15 -40 F°s 15 -40 F°s 15 -40 F°s 15 -40 F°s

SU İLETKENLİĞİ

300 -1250 µS/cm 300 -1250 µS/cm 300 -1250 µS/cm 300 -1250 µS/cm

DRENAJ
SICAKLIĞI

≤ 100 °C ≤ 100 °C ≤ 100 °C ≤ 100 °C

DRENAJ BORUSU
BAĞLANTISI

Ø 22mm / Ø 30mm Ø22mm / Ø 30mm Ø22mm / Ø 30mm Ø 22mm / Ø 30mm

BOYUTLAR
(A X B X C)

620x810x430 mm 1000x810x430 mm 1000x810x430 mm 1390x810x430 mm

OEM Buharlı Nemlendirme Cihazı

TSH serisi hava kanalı ya da klima santrali hücrelerini nemlendirmek için kullanılan elektrotlu buharlı nemlendirme üniteleridir.

Buhar paslanmaz çelik distribütör ile hava kanalı içerisine veya klima santrali içerisine yönlendirilir. Montajı kolayca yapılabilir. Santral üzerine asılarak ya da zemin üzerinde kullanılabilir. Buharlı nemlendirme için giriş su bağlantısını, su drenaj hattı bağlantısını, buhar ve distribütör bağlantısını, elektrik kablolarını ve nem sensörü bağlantısını yapıp cihazı çalıştırmak yeterlidir. Akıllı nem ve kapasite kontrol sistemi sayesinde otomatik nemlendirme gerçekleştirilmiş olur.

TSH serisi nemlendirme üniteleri, nem kontrol özelliği olmayan klima santrali üzerinde kullanılabilir. Nem kontrolü için gerekli olan nem sensörü sinyali klima santrali üreticisi firmanın kontrol panosu üzerinden temin edilir.



OEM BUHARLI NEMLENDİRME Cihaz Özellikleri



Boyalı Dış Sac

Paslanmaya karşı dayanıklı boyalı
sacdan üretilmiş taşıyıcı panel



Tahliye Valfi

Su kayıplarını minimum seviyede tutmak için
otomatik ve verimli tahliye valfi.



Buhar Silindiri

Technowell buhar silindiri, buharlı nemlendirme
ünitelerinin temel bileşenidir. Buhar prosesi
sırasında oluşan tortular buhar silindirinde birikir
ve kolayca temizlenebilir. Güvenilir nem
kontrolünü sağlamak için ömrü biten buhar
silindirleri hızlıca değiştirilebilir. Buhar silindirleri,
gelişmiş iletkenlik yönetimi ve akım ayarlı elektrot
kullanımı sayesinde hassas çalışabilir.



Fonksiyonel Tanım

Technowell TSH buharlı nemlendirici, elektrotlu ısıtma kullanan basınçsız bir buhar jeneratörüdür.

Bu ünite, bir buhar dağıtıcısı (buhar dağıtım borusu, harici fan ünitesi) aracılığıyla hava nemlendirmesi için tasarlanmıştır.



Buhar Üretimi

Buhar silindirisinin içerisinde elektrik iletkenliği yüksek ve çalışma ömrü uzun elektrotlar bulunur. Sistemin buhar ihtiyacı oldukça, elektrotlar akım ayarları ile beslenir. Eş zamanlı olarak, giriş valfi açılır ve su buhar silindirisine alttan su haznesi ve besleme hattı yoluyla girer.

Elektrotlar suyla temas ettiğinde, elektrotlar arasında akım akmaya başlar, sonunda suyu ısıtır ve buharlaştırır. Elektrot yüzeyi suya ne kadar çok maruz kalırsa, akım tüketimi ve dolayısıyla buhar kapasitesi o kadar yüksek olur.

İstenen buhar kapasitesine ulaşıldığında, giriş valfi kapanır. Buhar üretimi, su seviyesinin düşürülmesinden (örneğin buharlaşma işlemi veya tahliye nedeniyle) belirli bir kapasitenin; belirli bir yüzdesinin altına düşerse, giriş vanası, gerekli kapasite tekrar sağlanana kadar açılır.

Gereken buhar kapasitesi gerçek çıkıştan düşükse, giriş vanası, su seviyesinin düşürülmesiyle (buharlaşma işlemi) istenen kapasiteye ulaşılanaya kadar kapatılır.



Seviye İzleme

Buhar silindiri kapağında bulunan bir sensör, su seviyesinin ne zaman yükseldiğini algılar. Sensör su ile temas ettiğinde, giriş vanası kapatılır.



Tahliye

Buharlaştırma işleminin bir sonucu olarak artan mineral konsantrasyonu nedeniyle suyun iletkenliği artar. Sonunda, eğer bu konsantrasyon işleminin devam etmesine izin verilirse, kabul edilemez derecede yüksek bir akım tüketimi gerçekleşir. Bu konsantrasyonun işlem için uygun olmayan bir değere ulaşmasını önlemek için belirli miktarda su, silindirden düzenli olarak boşaltılır ve yerine su konur. Kullanılacak su sertliği 10° - 40 °f (400 ppm'e eşit CaCO₃) aralığında, su iletkenliği 75 -1250 µS/cm aralığında olmalıdır.



Kontrol

Buhar üretimi, MODBUS iletişimi sayesinde nem kontrolü veya Aç/Kapa kontrolü yapılabilir.

- Ünitelerde otomatik su dolumu ve drenaj
- Çalışma şartlarına göre otomatik temizleme
- Su seviyesi uyarısı
- Arıza Uyarısı
- RS 485 protokolü ile uzaktan kontrol imkanı
- 0-10V, 0-20 mA, 4-20 mA, On-Off
- Besleme gücü 380V
- Cihaz güç kaynağı 220V – 12VDC
- 0 °C - 50 °C çalışma koşulları
- %20 RH - %90 RH nem koşulları



Hava kanalı veya klima santrali nemlendirme hücresi kurulumu için buhar dağıtım difüzörü

Buharlı nemlendiriciden elde edilen buharın hava kanalı veya klima santrali nemlendirme hücresinde homojen olarak dağılımını sağlar. Buhar dağıtım difüzörü paslanmaz çelik malzemeden üretilmiştir. Buhar dağıtım difüzörü, yatay montaj için kanal genişliği veya dikey montaj için kanal yüksekliği ve buharlı nemlendiricinin kapasitesine göre seçilir.



Buhar dağıtım hortumu

Buhar silindirinde elde edilen buharın buhar dağıtım difüzörüne ulaşmasını sağlar.

120 °C sıcaklığa dayanıklı özel tıbbi kauçuktan yapılmış buhar dağıtım hortumu uzun ömürlüdür ve toksik madde içermez. Buhar dağıtım hortumu maksimum 3 metre olmalıdır. Buhar dağıtım hortumunun minimum bükülme yarıçapı $r = 300$ mm ve yukarı eğimi %20 veya aşağı eğimi %5 olmalıdır.

3



Su giriş hortumu

Su giriş hortumu özel olarak buharlı nemlendirme cihazı için üretilmiştir. Bir bağlantı ucu G 3/4" plastik diğer tarafı ise G 1/2" bakır malzemedir. Hortum dayanıklı ve kauçuk bir malzemedir.

4



Kondens tahliye hortumu

Kondens tahliye hortumu yüksek sıcaklığa dayanıklı plastikten üretilmiştir. Elastik bir yapısı vardır.

Kondens tahliye hortumu, minimum %20 eğimli, bir sifon şeklinde (min. hortum bükme çapı Ø200mm) boşaltma hunisine yönlendirilir.

5



Drenaj hortumu

Buharlaştırma işleminin bir sonucu olarak mineral konsantrasyonu artan suyun buhar silindirinden tahliyesi amacıyla kullanılır.

MODEL

OEM TSH-4 OEM TSH-8 OEM TSH-15 OEM TSH-30 OEM TSH-42

BUHAR
KAPASİTESİ

0,8 - 5,0 kg/h 1,6 - 13,0 kg/h 3,0 - 18,0 kg/h 6,0 - 35,0 kg/h 8,0 - 45,0 kg/h

BESLEME GÜCÜ

380 V -50 Hz 380 V -50 Hz 380 V -50 Hz 380 V -50 Hz 380 V -50 Hz

ÇALIŞMA AKIMI

1 - 6 A 2 - 12 A 3,5 - 20 A 6,8 - 39 A 9 - 51 A

GİRİŞ GÜCÜ

0,60 -3,75 kW 1,20 -9,75 kW 2,25 -13,50 kW 4,50 -26,25 kW 6,00 33,75 kW

BUHAR ÇIKIŞI

1xØ 30mm 1xØ 30mm 1xØ 30mm 1xØ 30mm 1xØ 30mm

SU TANKI MİKTARI

1 1 1 1 1

ÇALIŞMA
KOŞULLARI1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RH 1°C - 40 °C
%10 - % 90 RHSAKLAMA
KOŞULLARI1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RH 1°C - 70 °C
%5 - % 95 RHSU GİRİŞ
BAĞLANTISI

G 1/2" G 1/2" G 1/2" G 1/2" G 1/2"

SU GİRİŞ
SICAKLIĞI

1°C - 40 °C 1°C - 40 °C 1°C - 40 °C 1°C - 40 °C 1°C - 40 °C

SU GİRİŞ
BASINCI

1 - 6 bar 1 - 6 bar 1 - 6 bar 1 - 6 bar 1 - 6 bar

DRENAJ DEBİSİ

1,2 lt/dk 1,2 lt/dk 1,2 lt/dk 1,2 lt/dk 1,2 lt/dk

SU SERTLİĞİ

15 -40 F°s 15 -40 F°s 15 -40 F°s 15 -40 F°s 15 -40 F°s

SU İLETKENLİĞİ

350 -1250 µS/cm 350 -1250 µS/cm 350 -1250 µS/cm 350 -1250 µS/cm 350 -1250 µS/cm

DRENAJ
SICAKLIĞI

≤ 100 °C ≤ 100 °C ≤ 100 °C ≤ 100 °C ≤ 100 °C

DRENAJ BORUSU
BAĞLANTISI


Ø 22mm / Ø 30mm Ø22mm / Ø 30mm Ø22mm / Ø 30mm Ø 22mm / Ø 30mm Ø 22mm / Ø 30mm

BOYUTLAR
(A X B X C)

295x515x265 mm 295x515x265 mm 318x720x280 mm 447x805x380 mm 447x805x380 mm

*OEM TSH-60/84/120 SEÇENEKLERİ VARDIR. OEM TSH-60/84 modellerinde 2 adet buhar tankı ve 2 adet buhar çıkışı, OEM TSH-120 modelinde 3 adet buhar tankı ve 3 adet buhar çıkışı bulunmaktadır.

*KONTROL KARTI BERABERİNDE GÖNDERİLMEKTEDİR.



keşif, uygulama, satış sonrası hizmetler

Mühendislik yaklaşımımızla endüstrinin tekstil, otomotiv, kimya, ilaç, elektronik ve yarı iletken, gıda depolama gibi farklı sektörlerinde verimliliğe, kesintisizliğe ve sürdürülebilirliğe yönelik doğru iklimlendirme ürünleri ve çözümleri sağlıyoruz.

Klima Santrali Yüksek Basınçlı Nemlendirme Ünitesi

Klima santrali içerisinde nemlendirme ihtiyacını karşılamak üzere kullanılan ürün tiplerinden bir tanesi olan yüksek basınçlı nemlendirme ünitesi adyabatik ya da diğer adıyla evaporatif nemlendirme yapar. Amaç, klima santralinin beslediği ortamın bağıl ve mutlak nemini arttırmaktır. Bu ihtiyacı karşılamada buharlı, petekli ve yüksek basınçlı nemlendirme gibi çözümler mevcuttur.

Yüksek basınçlı nemlendirme ünitesi birçok yanıla diğer tip nemlendirme çeşitlerinden üstündür. Verimliliği, partikül boyutu, elektrik tüketimi ve yatırım geri dönüş oranları bakımından karşılaştırıldığında tercih edilen bir sistemdir.

Klima santrali yüksek basınçlı nemlendirme ünitesi iki ana üniteden oluşur;



Yüksek Basınçlı Pompa İstasyonu

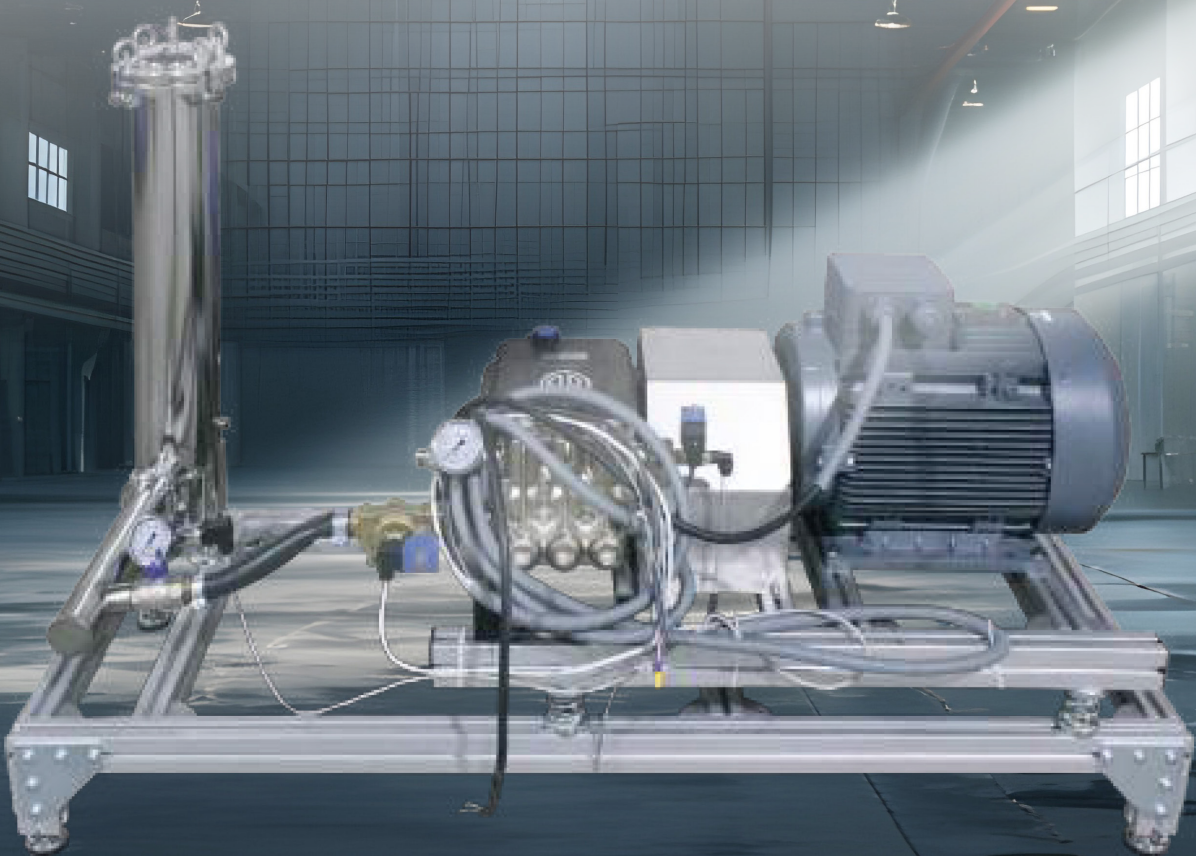


Nemlendirme Ünitesi

Yüksek Basınçlı Pompa İstasyonu

Pompa istasyonu üzerinde klima santralinin kapasitesine göre seçilmiş yüksek basınçlı pompa bulunur. Kapasiteye göre pompa adetleri değişebilir. Bu istasyon üzerinde üniteye ait elektrik panosu, kapasite kontrolü sağlayan inverter, solenoid valf, su filtreleri ve opsiyonel olarak istenen dokunmatik kontrol paneli bulunur. Bu istasyon nemlendirme sisteminin dış ünitesidir ve nemlendirme ünitesi ile şebeke hattı arasında konumlandırılır.

Tüm nemlendirme sistemlerinde Danfoss PAH serisi yüksek basınçlı pompalar kullanılmaktadır. Pompanın en önemli özelliği yüksek çalışma ömrü (yaklaşık 40.000 saat) ve yağsız çalışmasıdır. Yağsız çalışarak bakım periyotlarında yağ ekleme ve keçe değiştirme işlemlerini ortadan kaldırmış olur. Tamamı paslanmaz çeliktir ve bakımı çok kolaydır.



Yüksek Basınçlı Pompa İstasyonu

MODEL

PAH 2.0

PAH 4.0

PAH 6.3

PAH 10

PAH 12.5

GÖVDE
MALZEMESİ

AISI 304

AISI 304

AISI 304

AISI 304

AISI 304

SÜPÜRME HACMI

2 cm³/dev

4 cm³/dev

6,3 cm³/dev

10 cm³/dev

12,5 cm³/dev

MİN.
ÇIKIŞ BASINCI

30 bar

30 bar

30 bar

30 bar

30 bar

MAK.
ÇIKIŞ BASINCI

140 bar

140 bar

140 bar

160 bar

160 bar

ŞEBEKE BASINCI

0 -4 bar

0 -4 bar

0 -4 bar

0 -4 bar

0 -4 bar

MİN. DEVİR SAYISI

700 d/d

700 d/d

700 d/d

700 d/d

700 d/d

MAK. DEVİR SAYISI

1800 d/d

1800 d/d

1800 d/d

1800 d/d

1800 d/d

KAPASİTE

2 lt/dk

5,2 lt/dk

8,7 lt/dk

13,4 lt/dk

17,2 lt/dk

ELEKTRİK
MOTORU

0,90kW

1,70 kW

2,60 kW

4,50 kW

5,60 kW

SES SEVİYESİ

76 dB(A)

76 dB(A)

76 dB(A)

75 dB(A)

75 dB(A)

AĞIRLIK

4,40 kg

4,40 kg

4,40 kg

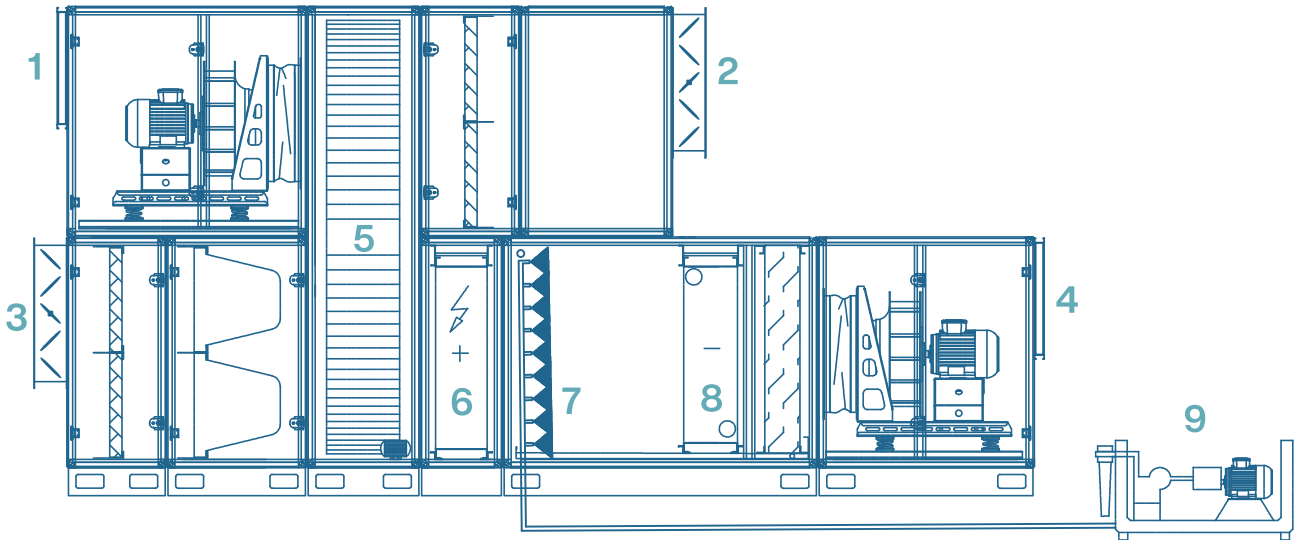
7,70 g

7,70 g

NOT

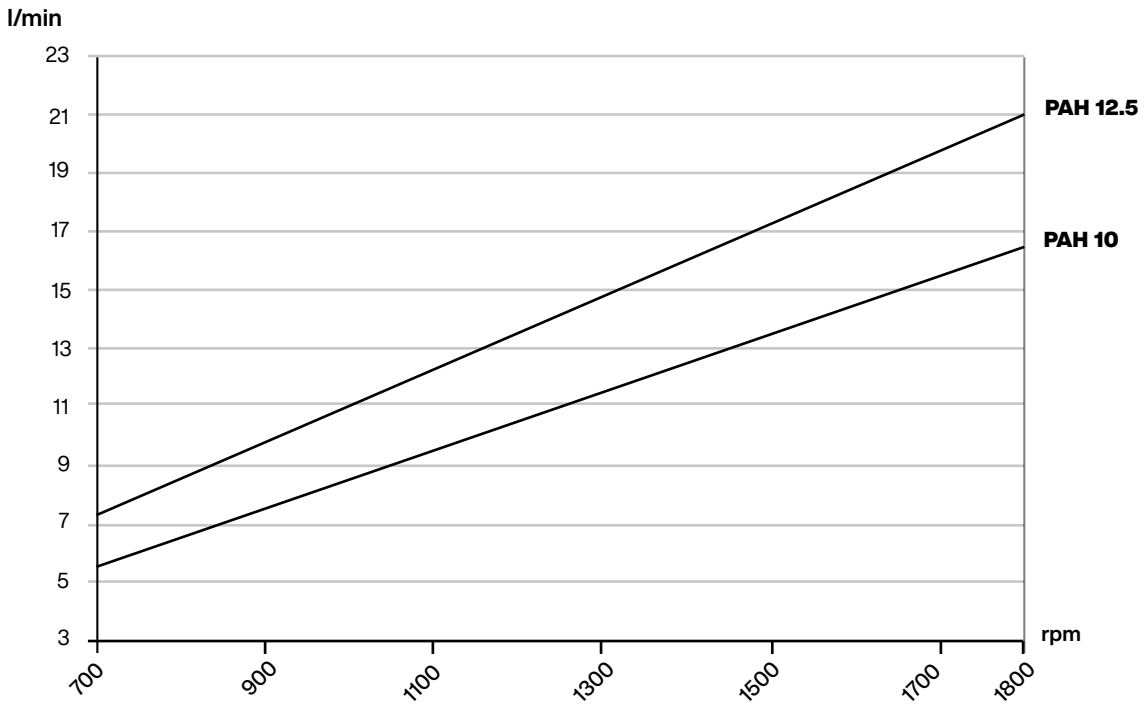
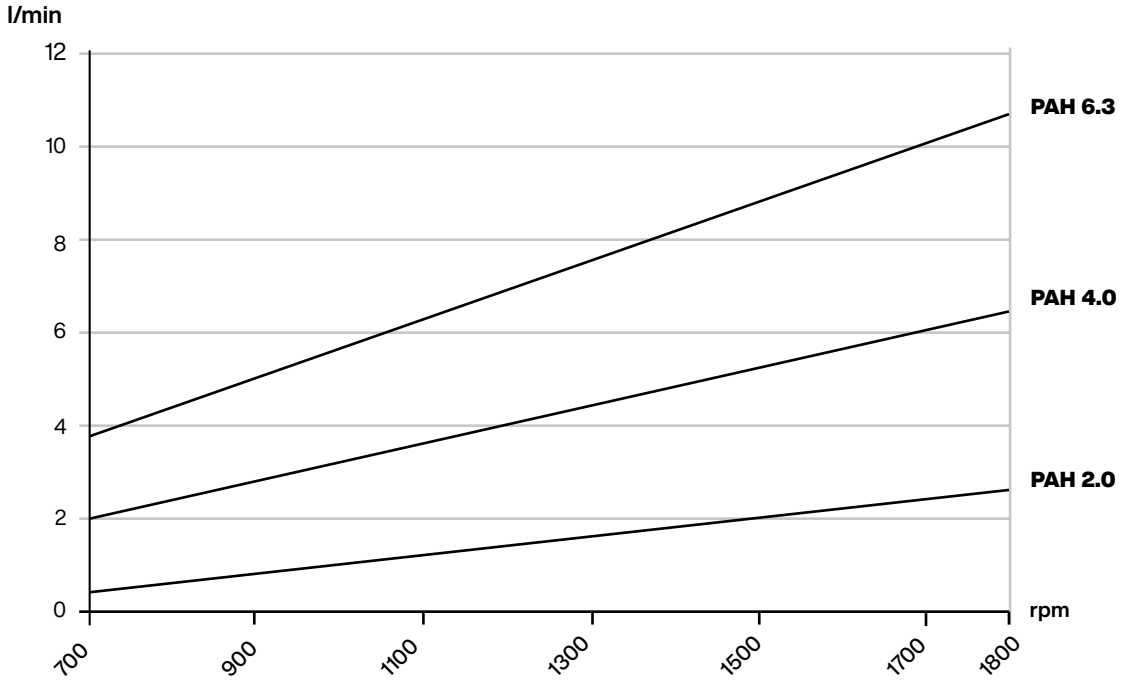
Kapasite ve elektrikli motoru için verilen değerler 1500 d/d için belirtilmiştir.
Daha yüksek kapasiteli modeller için bilgi isteyiniz.

Danfoss



- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Mahal Havası Egzoz | 6 Isıtma Bataryası |
| 2 Mahal Havası Emiş | 7 Yüksek Basınçlı Nozul Sistemi |
| 3 Taze Hava Giriş | 8 Soğutma Bataryası (Alın hızına göre damla tutucu) |
| 4 Mahal Üfleme | 9 Yüksek Basınçlı Pompa Ünitesi |
| 5 Rotorlu Isı Geri Kazanım | |

Pompaların PERFORMANS EĞRİLERİ



Nemlendirme Ünitesi

Nemlendirme ünitesi üzerinde kapasiteye göre belirlenmiş paslanmaz çelik nozul ve borular bulunur. Homojen bir nemlendirme sağlamak amacıyla nozul ve boru arası mesafeler santral üreticisinin sağladığı kesit alanlarına göre özel olarak hesaplanır. Toplam kapasite, klima santralinin hava debisine ve istenen nem şartlarına göre değişiklik gösterir. Pompa modelinin belirlenmesi ve kapasitenin hesaplanabilmesi için aşağıdaki bilgilere ihtiyaç vardır;

- Klima Santrali Hava Debisi (m^3/h)
- Giriş Hava Kuru Termometre Sıcaklığı ($^{\circ}C$)
- Giriş Hava Bağıl Nemi (%RH)
- İstenen Çıkış Hava Kuru Termometre Sıcaklığı ($^{\circ}C$)
- İstenen Çıkış Hava Bağıl Nemi (%RH)

Kullanılan nozul, çerçeve ve boruların tamamı paslanmaz çeliktir. Farklı kapasiteler için uygun çapta nozul seçenekleri mevcut olmakla birlikte klima santralinin debisine ve kesit alanına göre sayıları homojen bir dağılım için belirlenir. Çok yüksek debili ve küçük kesit alanlı bir hücreye nozul kapasitesini arttırmak için delik çapı büyük olan nozul kullanılır.



Kapasite Seçimi Ve Otomasyon

Klima santrali üreticileri seçimi kolaylaştırmak adına belirli hava debileri için belirli kesit ölçülerini kullanarak üretim yaparlar. Bu hava debilerine ve klima santrali kesit ölçülerine göre ortalama olarak seçilen üniteler ve kapasiteler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

NOZUL KAPASİTELERİ

NOZUL ÇAPI

0,15 mm

0,20 mm

0,30 mm

0,50 mm

70 BAR KAPASİTE

2,90 lt/h

4,30 lt/h

6,90 lt/h

13,00 lt/h

80 BAR KAPASİTE

3,10 lt/h

4,70 lt/h

7,40 lt/h

14,00 lt/h

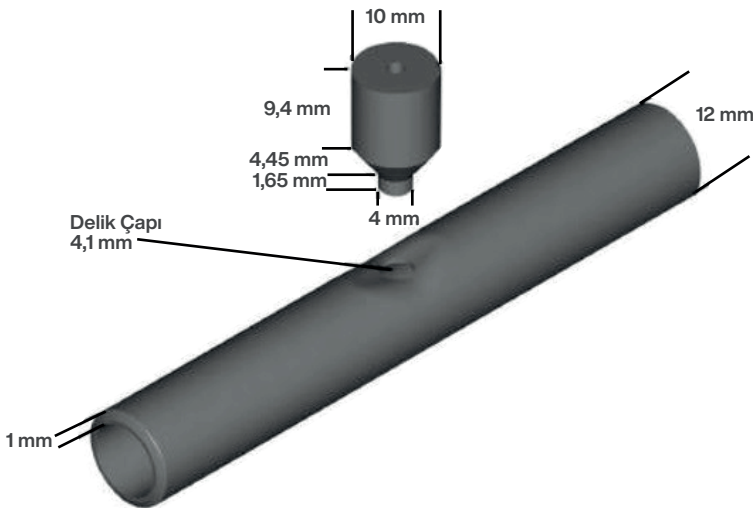
100 BAR KAPASİTE

3,50 lt/h

5,30 lt/h

8,30 lt/h

15,60 lt/h



ÖRNEK KAPASİTE SEÇİMİ

MODEL	SANTRAL HÜCRESİ İÇ KESİTİ	HAVA DEBİSİ	POMPA MODELİ	NEMLENDİRME KAPASİTESİ
ACHP-2	1220 x 1530 mm	15000 m ³ /h	PAH 2.0	72 kg/h
ACHP-2	1220 x 2140 mm	22000 m ³ /h	PAH 2.0	106 kg/h
ACHP-4	1530 x 2140 mm	28000 m ³ /h	PAH 4.0	135 kg/h
ACHP-4	1530 x 3060 mm	40000 m ³ /h	PAH 4.0	192 kg/h
ACHP-4	1830 x 3060 mm	50000 m ³ /h	PAH 4.0	240 kg/h
ACHP-4	2140 x 3360 mm	60000 m ³ /h	PAH 4.0	288 kg/h
ACHP-6.3	2140 x 4280 mm	70000 m ³ /h	PAH 6.3	336 kg/h
ACHP-6.3	2440 x 3670 mm	80000 m ³ /h	PAH 6.3	384 kg/h
ACHP-6.3	2440 x 3670 mm	80000 m ³ /h	PAH 6.3	384 kg/h
ACHP-6.3	2440 x 4590 mm	100000 m ³ /h	PAH 6.3	480 kg/h
KAPASİTE SEÇİM ŞARTI	Giriş Şartı	35 °C - %20 RH		
	Çıkış Şartı	25 °C - %60 RH		
NOT	Kapasiteler, klima santrali debisine ve kesit ölçülerine göre seçilmiştir. Tablodaki değerler kesin olmayıp yukarıda belirtilen iklim şartlarına ait ortalama değerleri yansıtır.			

Otomasyon için talep edilirse farklı senaryolar uygulanabilir. Nemlendirme ünitesi uzaktan izlenebilir ve kontrol edilebilir. Pompa inverter ile sürülebilir ya da On-Off olarak kullanılabilir. Nemlendirme ünitesinde ise hassas kontrol sağlanabilir. Kademeli kontrol uygulaması için solenoid valfler kullanılarak nemlendirme ünitesi belirli bölmelere ayrılır ve her bir bölme ayrı ayrı kontrol edilebilir.



Otomasyon Senaryoları

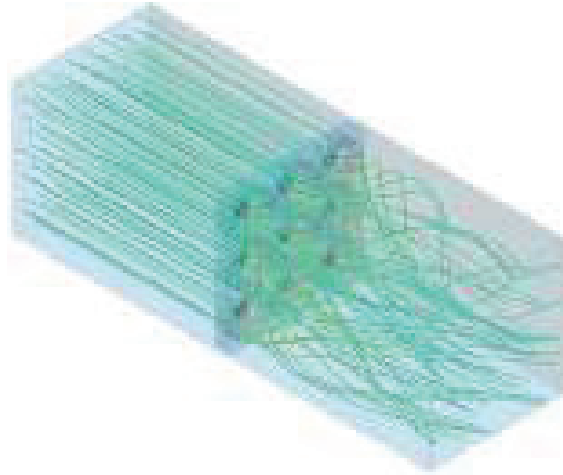
Açık-Kapalı: Nemlendirme ünitesindeki tüm nozullar aynı anda açılır ve 80 bar sabit basınçta klima santrali hücrelerine nem verir. İç ortamda gerekli nem sağlandığında sistem otomatik olarak kapanır.

Kademeli Kontrol: Nemlendirme ünitesinin nozulları 4 ana bölgeye ayrılır ve 1. ana hat sürekli çalışacak şekilde minimum %25 kapasiteyi sağlar. İhtiyaç anında 2.-3.-4. ana hat açılarak kademeli kontrol ile gerekli nem ihtiyacı karşılanır.



Hava Türbülantörü

Standart bir klima santrali hücrelerinde yüksek basınçlı nemlendirme ünitesi kullanıldığında havanın neme yeterince doyabilmesi için yaklaşık olarak minimum 1,80 - 2,00 m uzunluğundaki bir hücreye ihtiyaç duyulur. Dolayısıyla hücre boyunun uzatılması maliyetleri yukarı çeker. Hücre boyu kısaldığı zaman ise verimlilik azalmaya başlar. Su sürüklenmesi sonucu damla tutucu öncesi yoğun bir su drenajı görülür. Santral üretici bu üniteye uygun uzunlukta santral üretse dahi saha şartlarında santrali yerleştirecek kadar yer olmayabilir. Bu durumda ise üretimi ve tasarımı tamamen Technowell Mühendislik grubuna ait olan hava yönlendiriciler kullanılır.



Su Kalitesi

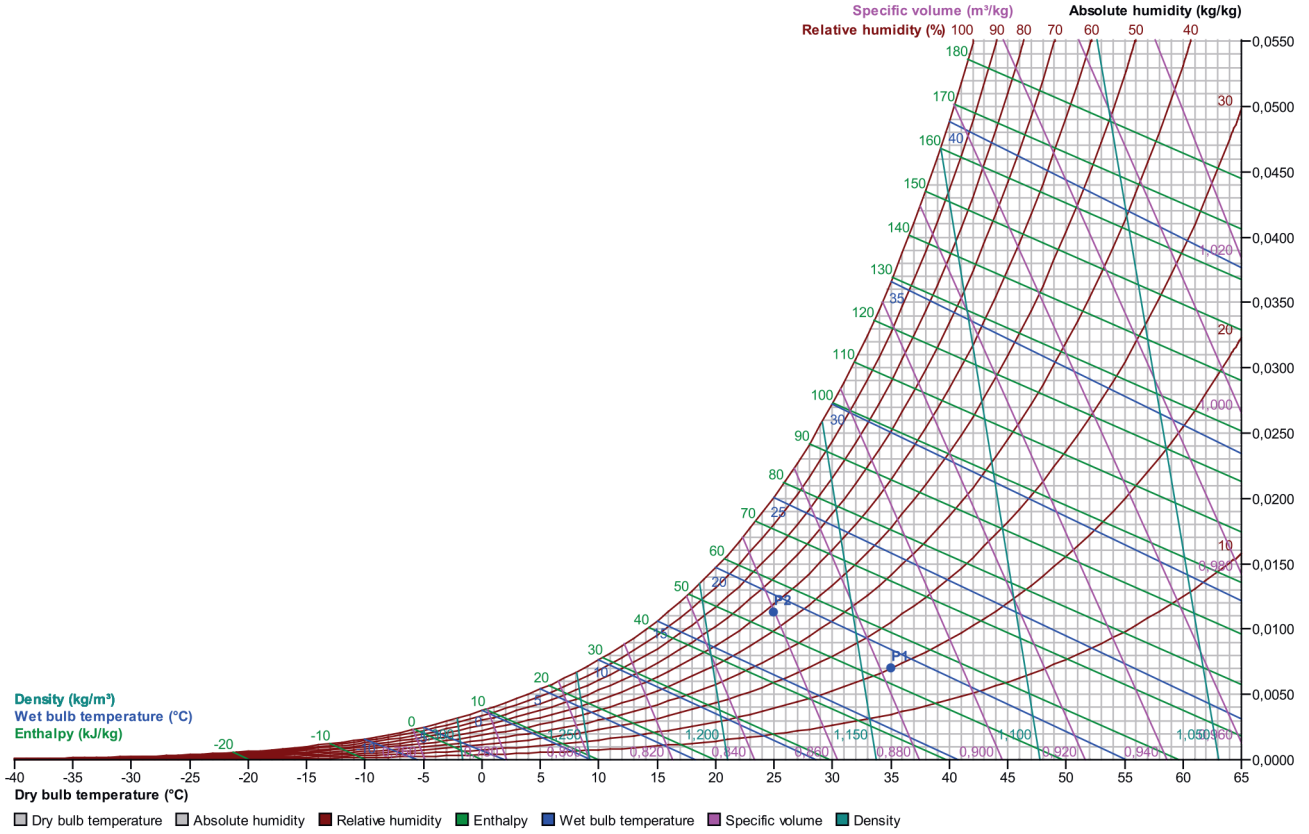
Pompa istasyonu üzerinde şebeke hattından alınan ve pompaya gönderilecek olan suyun filtrelenmesi için iki adet filtre bulunmaktadır. Pompa sağlığı ve verimli bir nemlendirme için filtrelerin iyi takip edilmesi ve önceden belirlenen prosedür çerçevesinde değiştirilmesi gerekir. Danfoss PAH serisi pompalar, iç sızıntıları kontrol altına almak ve komponent performanslarını artırmak adına çok dar bir ölü hacim dizaynına sahiptir.

Ana filtre olarak $\beta_{10} \geq 5.000$ beta değerine ve %99,98 verimlilik oranına sahip 10 μ m absolute filtre kullanılmaktadır. Bu filtre, üzerinden geçen 100.000 partikülden sadece 20 tanesinin geçişine izin verecek kadar verimliliğe sahiptir.



Yüksek Basınçlı Nemlendirme ve Psikrometrik Diyagramı

Yüksek basınçlı nemlendirme proseslerinde duyulur olarak bir ısıtma veya soğutma yoktur. Ortama verilen nemin havaya karışacak kadar küçük tanecik boyutuna sahip olması buharlaşmayı kolaylaştırır ve doğal olarak ortamın soğumasını sağlar. Herhangi bir duyulur ısıtma ya da soğutma işlemi olmadığı için entalpi proses boyunca sabit kalır. Nemlendirme prosesi sonrasında ise sıcaklık düşer. Ortama nem verildiği için mutlak nem artar. Mutlak neme bağlı olarak bağıl nem de artış gösterir.



Elektrik Tasarrufu ve Verimlilik

Yüksek basınçlı nemlendirme ünitesi yüksek verimliliği ve düşük elektrik tüketimi nedeniyle buharlı nemlendirme cihazına göre tercih edilmektedir. Suyu ısıtmak yerine yüksek basınçta 0,2 mm nozul ile pulvarizasyon sağladığı için pompa istasyonunda kullanılan elektrik motorlarının enerji tüketimi çok azdır. Ama yüksek basınçlı nemlendirme prosesi sonrasında sıcaklık düşer. Sistemde nemle beraber sıcaklıkta önemliyse ekstra ön ısıtma gerekebilir. Yüksek basınçlı nemlendirme ünitesinin buharlı nemlendiriciye göre kendini telafi etme süresi 4 ay civarındadır.

SİSTEM ÇALIŞMA ŞARTLARI VE GENEL BİLGİLER

ŞEBEKE SU FİYATI	1,5768 \$/m ³
ELEKTRİK FİYATI	0,0939 \$/kWh
SİSTEM GÜNLÜK ÇALIŞMA SAATI	18

YÜKSEK BASINÇLI NEMLENDİRME ÜNİTESİ ÖNCESİNE AİT TEKNİK VERİLER

SİSTEM ELEKTRİK TÜKETİMİ	67,60 kWh
SİSTEM AYLIK ELEKTRİK TÜKETİMİ	36.504 kWh
SİSTEM AYLIK ELEKTRİK FATURASI	3.427,72 \$
AYLIK ÖDENEN TOPLAM FATURA	3.427,72 \$

YÜKSEK BASINÇLI NEMLENDİRME ÜNİTESİ SONRASINA AİT TEKNİK VERİLER

NEMLENDİRME ÜNİTESİ ELEKTRİK TÜKETİMİ	2,20 kWh
NEMLENDİRME ÜNİTESİ AYLIK ELEKTRİK TÜKETİMİ	1.188 kWh
NEMLENDİRME ÜNİTESİ AYLIK ELEKTRİK FATURASI	111,55 \$
NEMLENDİRME ÜNİTESİ SU TÜKETİMİ	660 lt/h
NEMLENDİRME ÜNİTESİ AYLIK SU TÜKETİMİ	356,4 m ³
NEMLENDİRME ÜNİTESİ AYLIK SU FATURASI	561,97 \$
AYLIK ÖDENEN TOPLAM FATURA	673,52 \$

YÜKSEK BASINÇLI NEMLENDİRME ÜNİTESİ SONRASI KAZANÇ MİKTARLARI

NEMLENDİRME ÜNİTESİ SONRASI AYLIK KAZANÇ	2.754,2 \$
NEMLENDİRME ÜNİTESİ KENDİNİ TELAFLI ETME SÜRESİ	≤4 Ay

Evaporatif Petekli Nemlendirme Ünitesi

Evaporatif nemlendirme ve soğutma genel olarak, sıcak ve kuru havayı suyla temas ettirerek ısıyı düşürme, nemlendirme ve ortam sıcaklığını azaltma işlemidir.

Evaporatif nemlendiriciler ve soğutucular, geniş yüzeyli soğutma ve nemlendirme pedlerine sahiptir. Kanallardan akan su ile pedler sürekli ıslak kalır. Güçlü ve sessiz çalışan fan sayesinde içeriye alınan sıcak ve kuru hava pedlerin içinden geçtiği sırada akan su ile temas eder. Hava geçişi sırasında hava ile su arasında ısı transferi olur. Serin ve nemli hava soğutulmak istenen ortama verilir. Doğal buharlaşma işlemi meydana gelerek taze ve soğuk hava ile konforlu bir çalışma ortamı sağlanmış olur.



Avantajları

- %100 taze hava ve optimum soğutma sağlar.
- İç ortamda nemlendirme sağlar.
- Gazlı sistemlere göre %90 daha az enerji harcar.
- Kurulum maliyeti sistem klimalarına göre %50 daha ucuzdur.
- Kompresör ünitesi yoktur, bakım maliyetleri düşüktür.
- Çevreci bir soğutucudur, çevreye zararlı herhangi bir gaz yaymaz.
- Evaporatif soğutucular dış havadan gelen bakteri, toz, polen ve dumanları filtre ederek iç ortama daha temiz ve sağlıklı hava verir.
- Evaporatif soğutucular, gazlı klimalar gibi ortamdaki havayı kurutmaz.
- Evaporatif soğutucular, hava sirkülasyonu sağlayarak ortamı nemlendirir ve ortamda her an taze hava bulunmasını sağlar.
- İstenildiğinde montaj yeri kolaylıkla değiştirilebilir.



Kullanım Alanları



Klima Santralleri



Tekstil Fabrikaları



Halı Fabrikaları



Cam Üretim Tesisleri



Güç Santralleri



Depolar



Fırınlr



Endüstriyel Mutfaklar

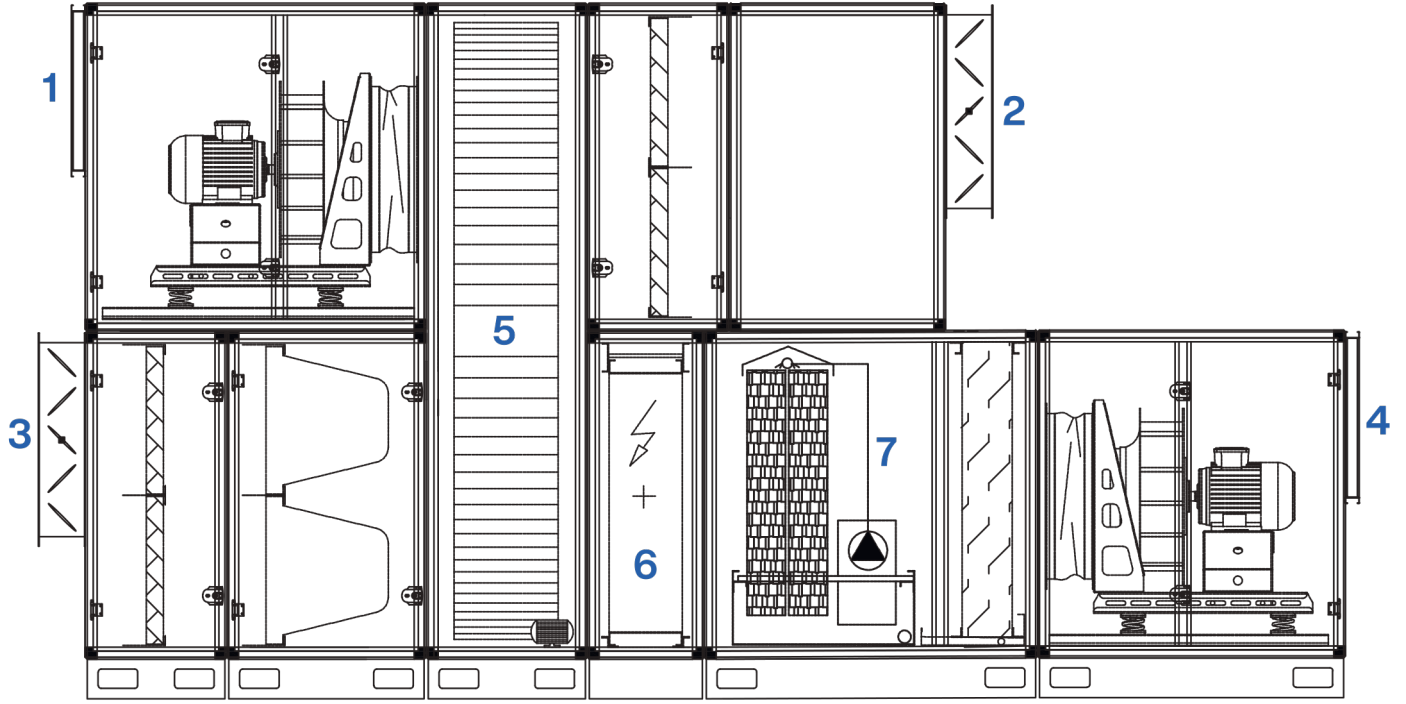


Kapalı Spor Salonları



Hayvan Çiftlikleri



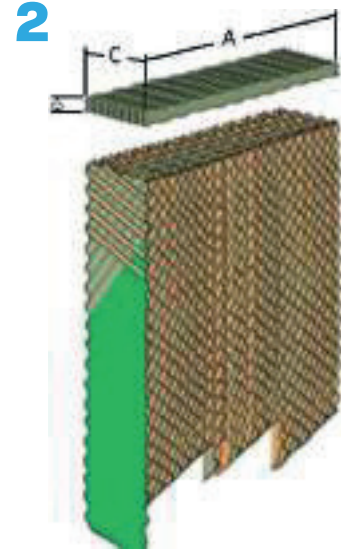
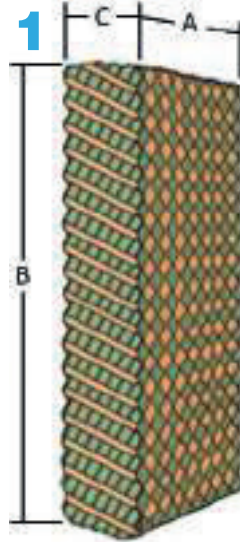
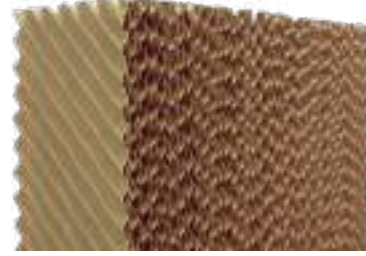
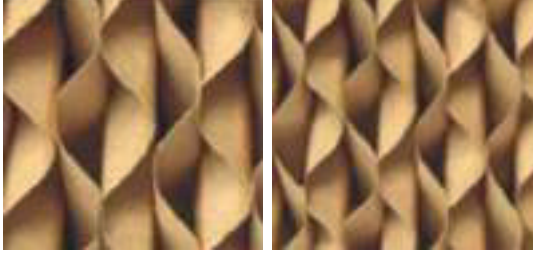


- 1 Mahal Havası Egzoz
- 2 Mahal Havası Emiş
- 3 Taze Hava Giriş
- 4 Mahal Üfleme
- 5 Rotorlu Isı Geri Kazanım
- 6 Isıtma Bataryası
- 7 Evaporatif Soğutma



Tip 7090

Tip 5090



1

**Evaporatif
Isı Değişirici**

**Standart
Yükseklikler**

B: 1500 mm - 2000 mm

**Standart
Genişlik**

A: 600 mm

**Standart
Derinlikler**

C: 100 mm - 150 mm

2

**Su Dağıtma
Pedi**

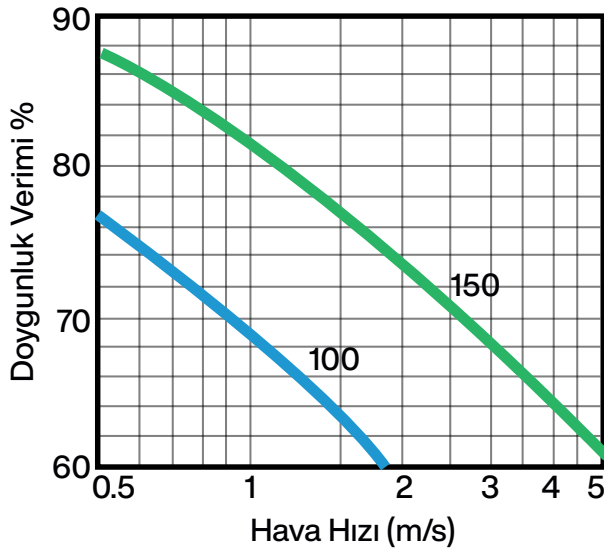
D: 30 mm

A: 600 mm

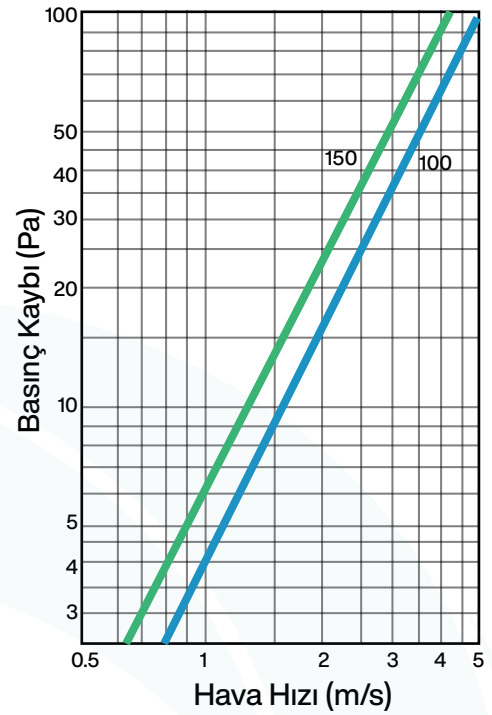
C: 100 mm - 150 mm

Yüksek verimlilik istenildiğinde ısı değiştirici derinliği değişebilir, bilgi için Technowell ile iletişime geçiniz.

PETEK VERİMLİLİĞİ VE HAVA TARAFI BASINÇ DÜŞÜMÜ



Farklı derinliklerdeki (verimlilikte)
ısı değiştiricileri için Technowell
ile iletişime geçiniz.



Ultrasonik Nemlendirme Cihazı

Technowell ultrasonik nemlendirici kullanmış olduğu osilatör yardımı ile 10 μ m'den daha küçük (ortalama 3-5 μ m) su partiküllerini daha dengeli bir nem alanı oluşturarak, ortam nemini yükseltmek amacı ile havaya verir.

Otomatik su seviyesi kontrolü sayesinde kullanım kolaylığı sağlar. Düşük ses seviyesi, elektronik kontrollü sistemi ve yüksek nem kapasitesi ile ön plana çıkar.

Ultrasonik nemlendiriciler, pek çok sanayi dalında kullanıma uygundur.



Özellikler

- Dijital kontrol led ekran
- 10 um'den küçük (ortalama 3-5 um) damlacık boyutu
- %25 - %95 nem kontrolü
- Otomatik su seviyesi uyarısı
- Otomatik su dolumu
- 8000 saat osilatör ömrü
- Düşük bakım maliyeti
- Dijital kontrol led ekran
- Kuru kontak bağlantısı
- Talebe özel paslanmaz kasa üretilebilir
- Modellerimiz talebe özel ekransız, nem sensörsüz ve ayaksız üretilebilmektedir. (WP Modeli)



Kullanım Alanları



Tekstil



Bilgisayar Odaları



Elektronik



Plastik



Boyahaneler



Matbaa



Laboratuvar



Tütünhaneler



Soğuk Depo



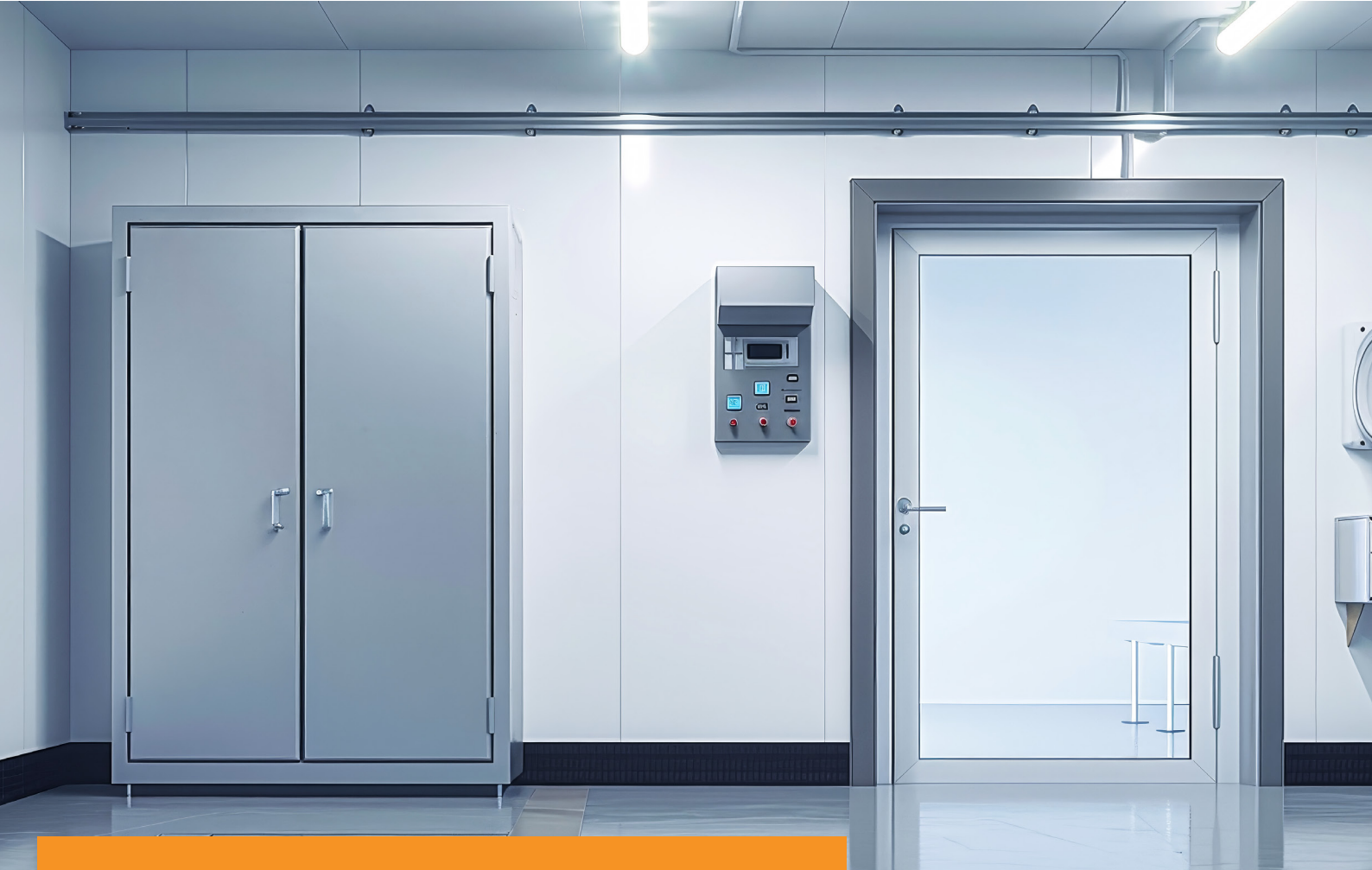
Gıda



Çimlendirme Odası



Botanik



MODEL

KAPASİTE
(25 °C - 30%RH)

TWH-4-SP

TWH-8-SP

TWH-12-SP

TWH-16-SP

TWH-4-WP

TWH-8-WP

TWH-12-WP

TWH-16-WP

4 lt/h

8 lt/h

12 lt/h

16 lt/h

GİRİŞ GÜCÜ

220V - 50 Hz

220V - 50 Hz

220V - 50 Hz

220V - 50 Hz

GÜÇ TÜKETİMİ
(AKIM)

2,1 A

3,9 A

5,6 A

7,3 A

DEBİ

136 m³/h136 m³/h440 m³/h440 m³/h

DEBİ (1 MT BORU)

121 m³/h121 m³/h362 m³/h362 m³/hDEBİ (1 MT 90°
DİRSEKLİ BORU)109 m³/h109 m³/h300 m³/h300 m³/hDEBİ (5 MT 90°
DİRSEKLİ BORU)99 m³/h99 m³/h286 m³/h286 m³/hÇALIŞMA
SICAKLIĞI

1°C - 50 °C

1°C - 50 °C

1°C - 50 °C

1°C - 50 °C

GÜRÜLTÜ SEVİYESİ

≤ 45 dB(A)

≤ 45 dB(A)

≤ 50 dB(A)

≤ 50 dB(A)

BAĞLANTI ÇAPI

Ø 110 mm

Ø 110 mm

Ø 110 mm x 2 Adet

Ø 110 mm x 2 Adet

SU TANKI
KAPASİTESİ

18 lt

18 lt

25 lt

25 lt

NET AĞIRLIK

25,5 kg

28,0 kg

38,5 kg

41 kg

BAĞLANTI

Kuru Kontak

Kuru Kontak

Kuru Kontak

Kuru Kontak

KASA TİPİ

Elektro Statik Toz
Boyalı (RAL9002)Elektro Statik Toz
Boyalı (RAL9002)Elektro Statik Toz
Boyalı (RAL9002)Elektro Statik Toz
Boyalı (RAL9002)

KASA ÖLÇÜLERİ

300x600x440 mm

300x600x440 mm

460x630x540 mm

460x630x540 mm

OSİLATÖR ÖMRÜ

8000 h

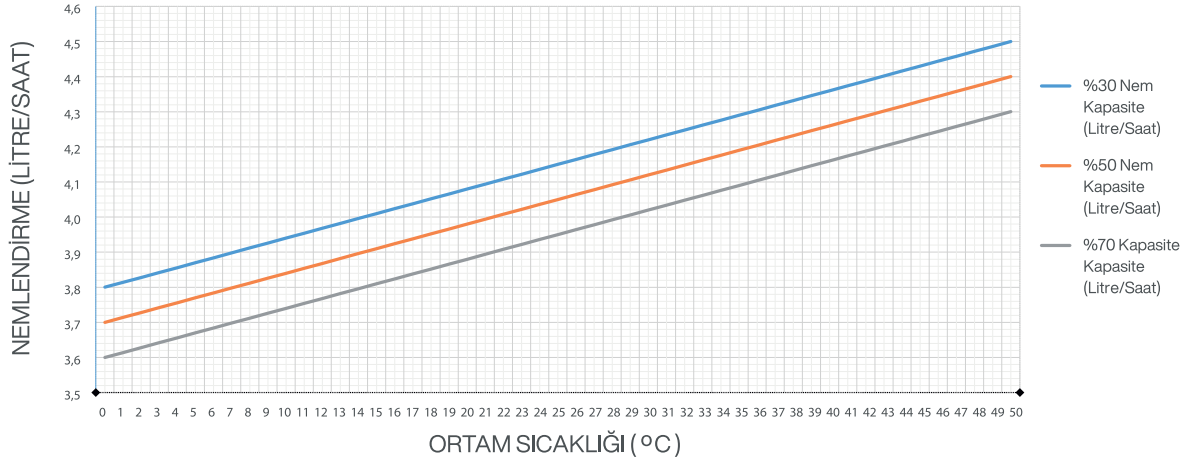
8000 h

8000 h

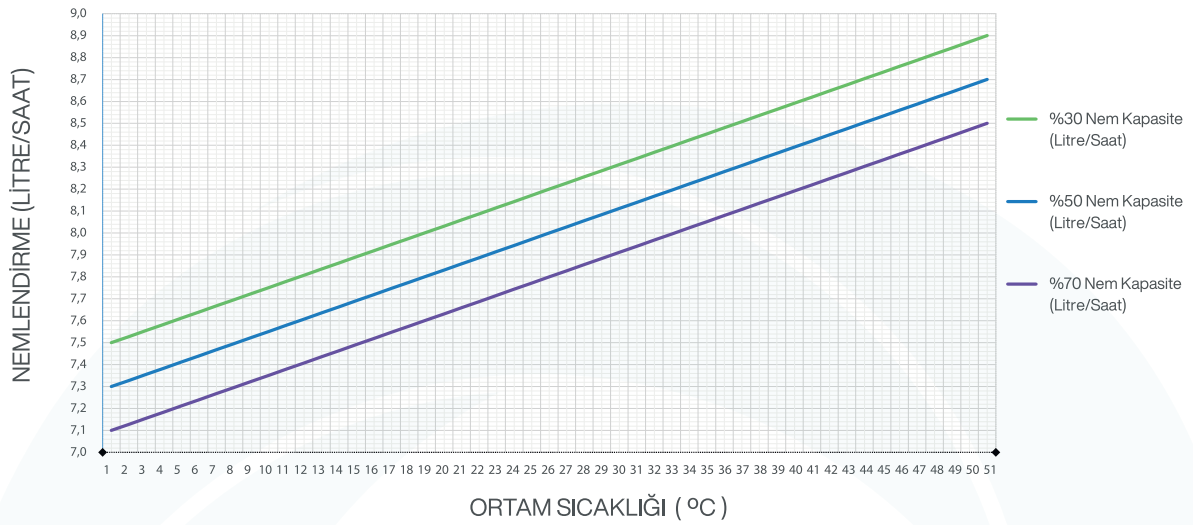
8000 h

ÜRÜN KAPASİTE EĞRİLERİ

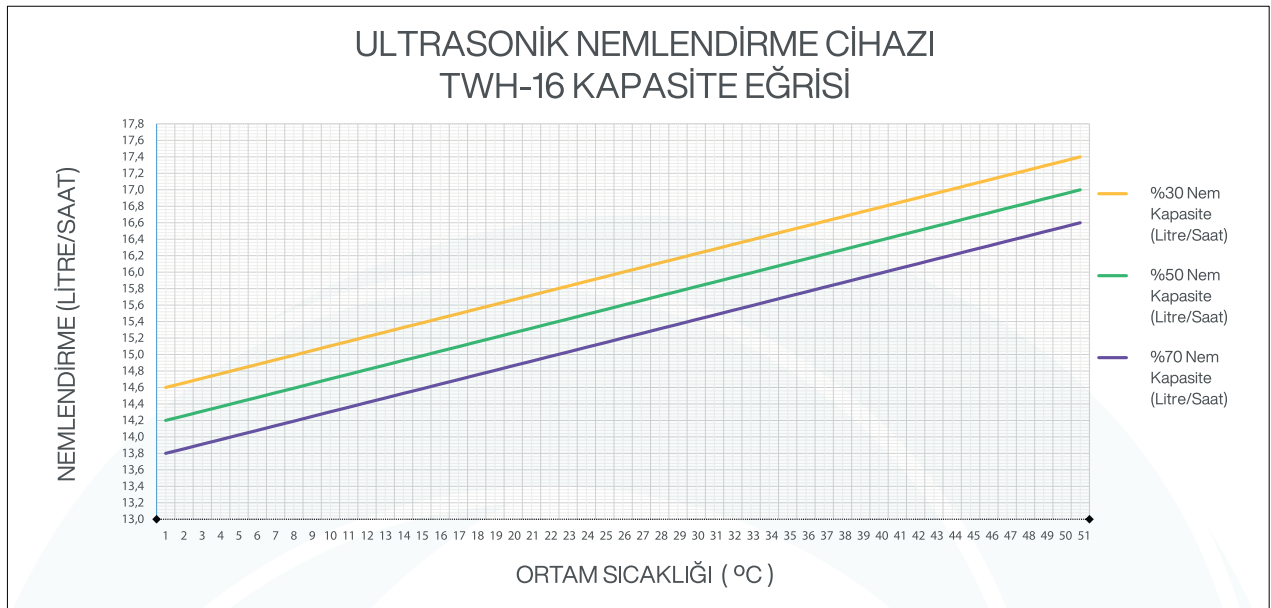
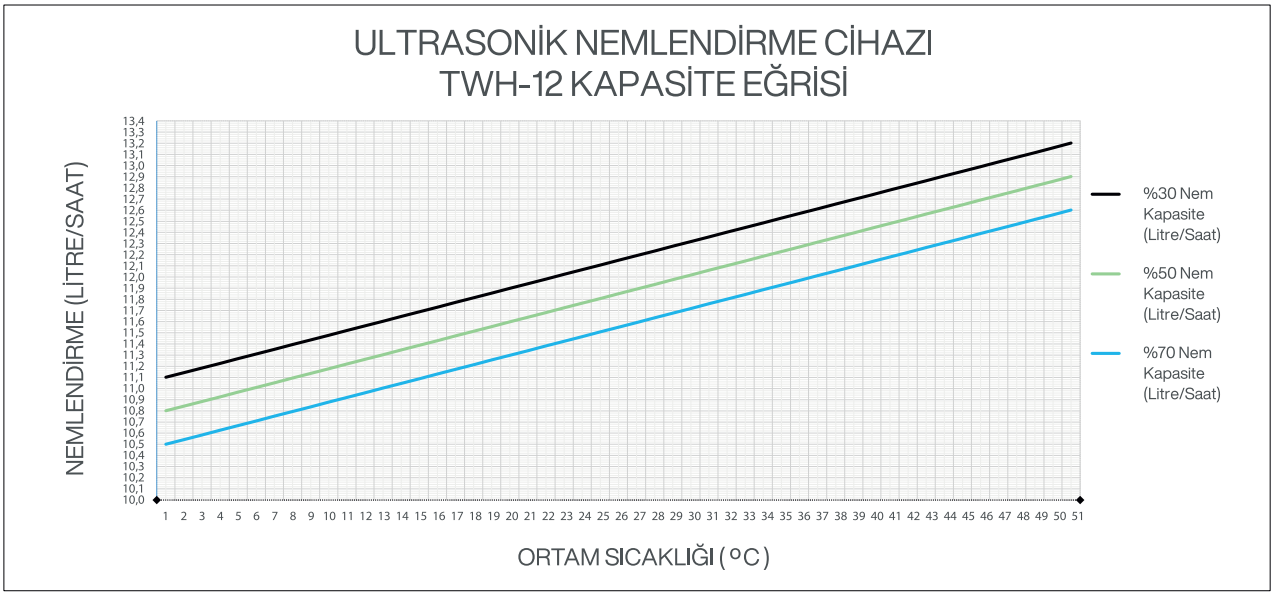
ULTRASONİK NEMLENDİRME CİHAZI
TWH-4 KAPASİTE EĞRİSİ



ULTRASONİK NEMLENDİRME CİHAZI
TWH-8 KAPASİTE EĞRİSİ



ÜRÜN KAPASİTE EĞRİLERİ



technowell

technowell.com.tr