

## **NEDEN BASINÇLI HAVA KURUTUCULARI KULLANILIR?**

Ortamdan alınan (örneğin %40 bağıl nemdeki bir hava) kompresörle sıkıştırılan basınçlı havada toz parçacıkları, yanmış yağ zerrecikleri ve havanın bağıl nemine bağlı olarak (%100 bağıl nemde) su buharı bulunur. Basınçlı havadaki su buharı kompresörden kullanım noktasına kadar olan hava hattı boyunca sıcaklığını kaybettiği her noktada yoğunlaşarak su buharı sıvı haline dönüşür. Hava hattındaki yoğunlaşmış su, basınçlı hava ile çalışan işletmelerde iş ve hammadde kaybına sebep olur. Bu durumu ortadan kaldırmamın tek çözümü basınçlı hava kurutucularıdır.

## **BASINÇLI HAVANIN KURUTULMASI VE SUDAN ARITILMASI**

Bugün sanayide birçok amaçla basınçlı hava enerjisine ihtiyaç duyarız. Bu hava çeşitli tip kompresörlerle elde edilir. Ortamdan alınarak sıkıştırılan havanın içinde toz parçacıkları, yanmış yağ zerrecikleri ve havanın bağıl nemine göre su bulunur.

Bağıl nem, belli basınç ve sıcaklık için birim hacimdeki havanın içinde bulunan suyun doymuşluk derecesindeki suyun miktarına oranı demektir. Havanın basıncı arttırıldıkça sabit hacimdeki mutlak su miktarı artarak doymuşluk derecesine ulaşır. Mesela %40 rutubetli havanın basıncını 2,5 atm' e yükselttiğimizde %100 doymuşluk derecesine gelir. Dolayısıyla basınçlı hava hat boyunca %100 rutubetli olarak son kullanım noktasına kadar gider.

Piyasada ekseriyetle 8 ile 16 atm basınçta çalışan kompresörler kullanılır. Sıkıştırılan havanın sıcaklığı artacağından doymuşluk derecesi de artar dolayısıyla bünyesinde tutmuş olduğu su miktarı da artmış olur. En sıcak nokta kompresör olmak üzere kullanım noktasına kadar sıcaklığını kaybederek giden basınçlı hava her sıcaklık değişiminde yağmura dönüşen bulut misali suyunu bırakacağından nihai soğutucu, tank, kondens ayırıcı ve şartlandırıcı filtre gibi kaba su tutucuları buldukları noktaya kadarki yoğunlaşmayı aldıklarından yeterli değildirler.

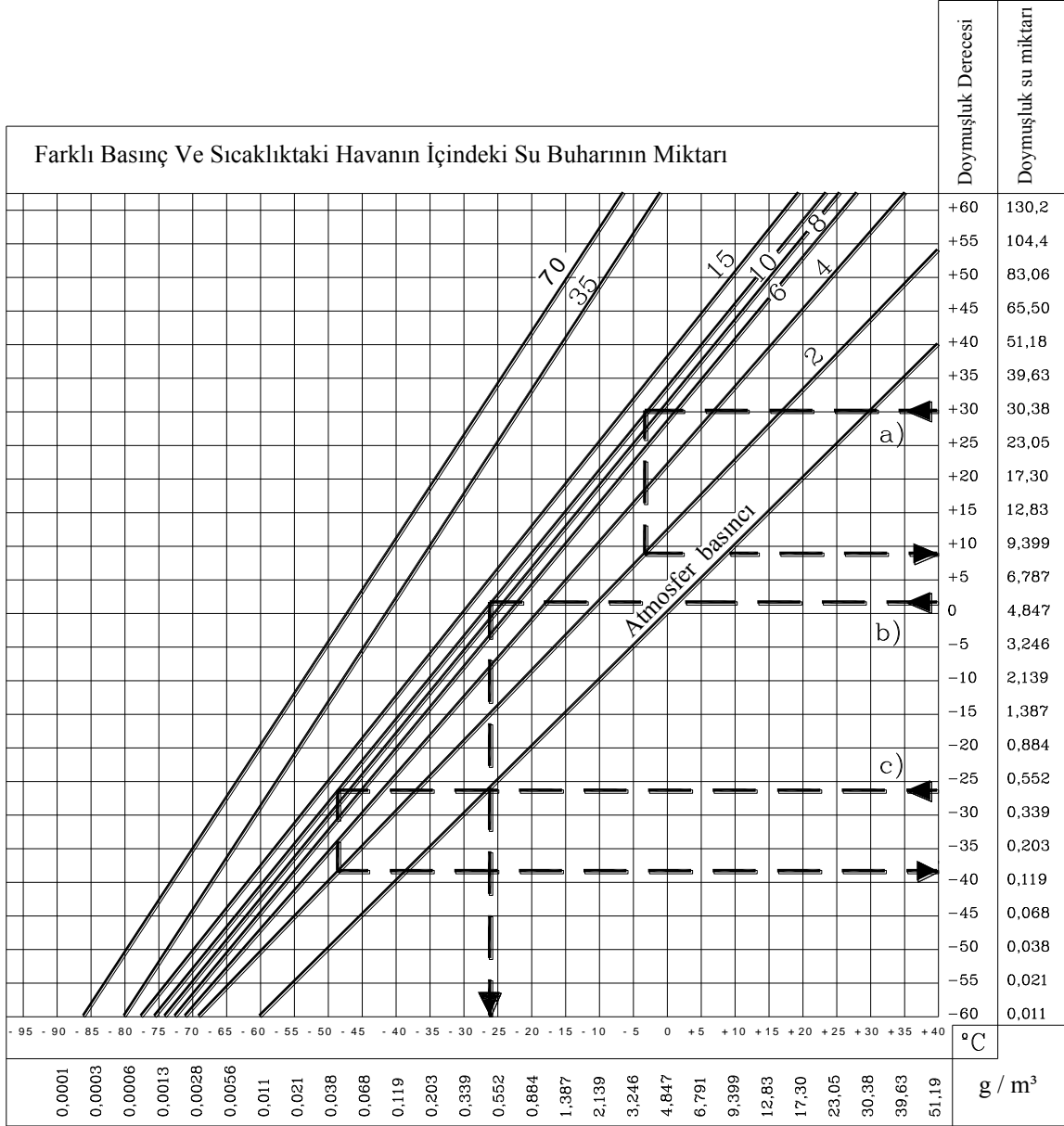
İstenmeyen bu kirlilikten kurtulmak için ince gözenekli filtre ve basınçlı hava kurutucularından oluşan bir kombinezona ihtiyaç vardır.

Basınçlı havanın kuruluk düzeyini ya da içinde bulunan nem miktarını belirtmek için, basınç altında çiğlenme noktası tanımı kullanılır. Basınç altında çiğlenme noktası, belli bir çalışma basıncında, havada bulunan nemin yoğunlaşmaya başladığı sıcaklıktır. Basınç altında çiğlenme noktasının düşük olması, basınçlı hava içinde az miktarda su buharı olduğunun göstergesidir.

Basınç altında çiğlenme noktasının atmosferik çiğlenme noktası ile karıştırılmaması gerekir. Atmosferik çiğlenme noktası, atmosfer basıncında havada bulunan nemin yoğunlaşmaya başladığı sıcaklıktır.

Kompresörle yapılan sıkıştırma sırasında atmosferden alınan havada bulunan nem daha küçük bir hacim içinde hapsedilmiş olur. Böylece, yoğunluk artar ve yoğunlaşma daha yüksek sıcaklıkta oluşur. Aynı miktar nem içeren hava için atmosfer basıncında -23°C'de yoğunlaşma başlamasına karşın, 7 bar basınçta +2°C'de yoğunlaşma başlamasının nedeni budur.

# FARKLI BASINÇTAKİ HAVANIN BARINDIRDIĞI SU MİKTARLARINI GÖSTEREN TABLO



- a) Kurutulmamış basınçlı havadaki su miktarını göstermektedir. 30°C ortam sıcaklığında 10 atm'den 2 atm'ye kullanma havasının doymuş su miktarı, 7,5°C karşılığı 7,988 g/m<sup>3</sup>'tür.
- b) 1,5°C soğutulmuş 10 atm'deki basınçlı havanın içindeki su miktarını göstermektedir. -26,5°C karşılığı 0,488 g/m<sup>3</sup>'tür.
- c) 10 atm'den 2 atm'ye genleşmeli kurutulmuş havadaki su miktarını göstermektedir. -26,5°C atmosferik çığlemeli 10 atm'den 2 atm'ye genişleyen havadaki doymuş su miktarı, -38°C karşılığı 0,1526 g/m<sup>3</sup>'tür.

## GAZ SOĞUTMALI BASINÇLI HAVA KURUTUCULARI:

Basınçlı hava tesisatına kompresörden sonra bağlanan bu kurutucuların çalışma şekli; basınçlı havanın sıcaklığını en düşük +1°C'ye kadar soğutmak ve basınçlı hava içindeki suyu yoğunlaştırmaktır. +1°C altına soğutulduğunda havadaki su, buz haline gelir ve tıkanıklık yapar. Bu istenmeyen bir durumdur. Kurutucudan çıkan basınçlı havanın sıcaklığı işletme ortamında +1°C'nin altına düşmediği sürece tesisatta su görülmez.

Bu kurutucular için dünya standardı **ISO 7183** göre belirlenen kriterler:

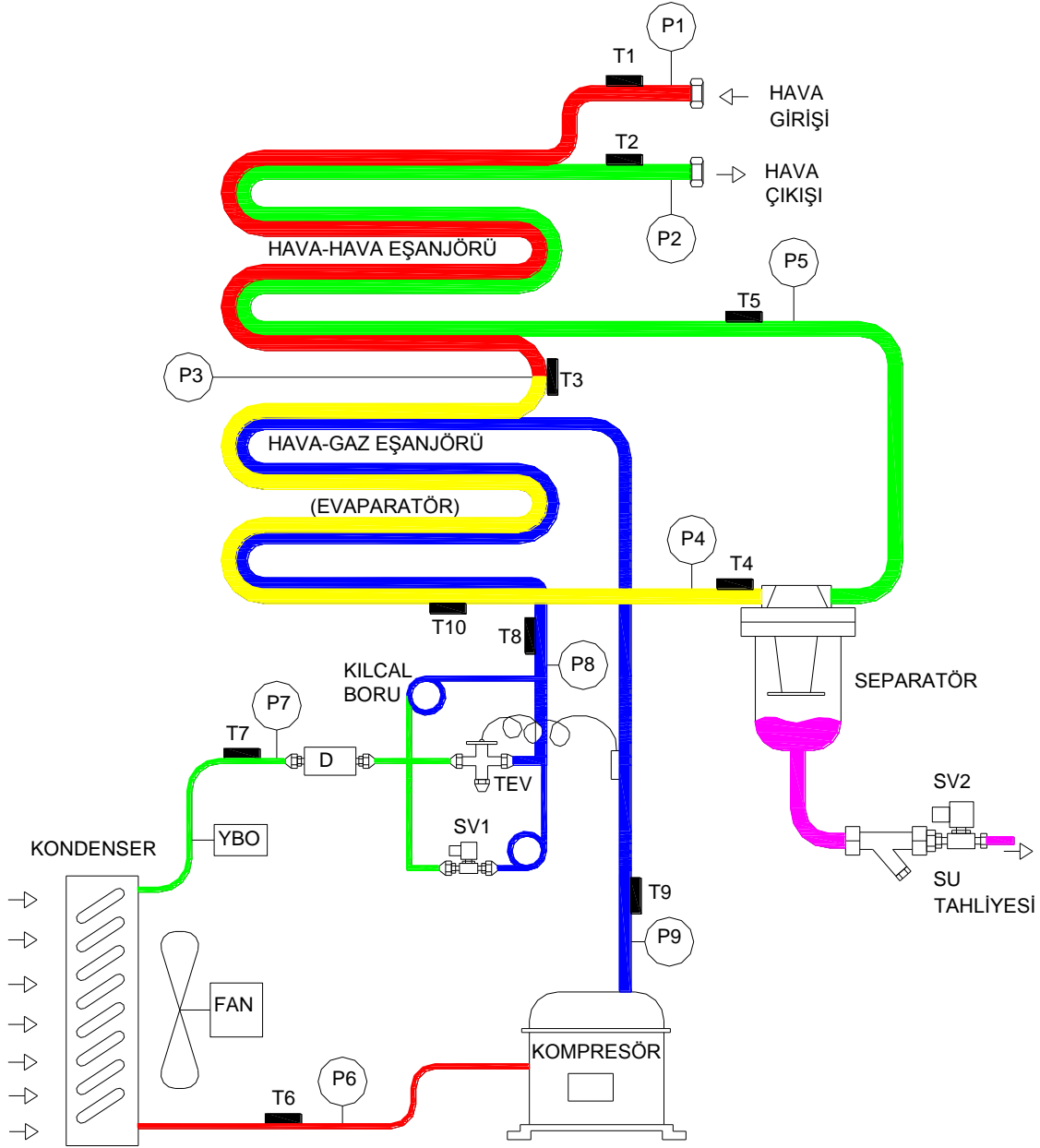
- 1-Kurutucuya giren basınçlı hava sıcaklığı + 35°C
- 2-Kurutucunun bulunduğu ortamın hava sıcaklığı + 25°C
- 3-Kurutucuya giren havanın basıncı değeri 7 bar
- 4-Kurutucunun etiketindeki kapasiteye göre (örnek:10 m<sup>3</sup>/dak.) basınçlı hava geçerse + 3°C çığleme (dewpoint) yapar demektir.

+25°C ortam sıcaklığında çalışan bir vidalı kompresörün çıkış hava sıcaklığı (ortam sıcaklığının 10°C üstü) +35°C'dir. Ortam sıcaklığı +35°C olduğunda kompresörün çıkış sıcaklığı 45-50°C olur. Dolayısıyla ISO 7183'e göre yapılmış bir kurutucu 50°C giriş sıcaklığında bulunan havayı +3°C'ye kadar soğutamaz ve tesisatta su görülür.

Bir başka deyişle, +35°C ortam sıcaklığında +50°C giriş hava sıcaklığında çalışan ISO 7183'e göre yapılmış bir kurutucunun kapasitesi %40 düşer. Kompresör kapasitesi (10 m<sup>3</sup>/dak) ile kurutucu kapasitesi (10 m<sup>3</sup>/dak) aynı seçilen bir işletmede tesisatta su görülmesi normaldir. Yapılması gereken; kurutucunun kapasitesi, kompresör kapasitesinden %40 büyük seçilmelidir. (örnek: 10 m<sup>3</sup>/dak kompresör kapasitesine uygun 14 m<sup>3</sup>/dak kurutucu kapasitesidir.)

***Firmamızın ürettiği kurutucuların kapasiteleri; kompresör %100 çalışacak ve 50°C giriş hava sıcaklığında havayı +1°C'ye soğutacak şekilde belirlenmiştir.***

Soğutmalı tip kurutucuların tümünde soğutma işlemi aynı şekilde yapılır. Bu kurutucularda iki ayrı devreden söz edilir. Bunlar, gaz devresi ve basınçlı hava devresidir. Basınçlı hava devresi üç bölümden oluşur. Hava-hava devresi, hava-gaz devresi ve suyun havadan ayrılarak toplandığı seperatör devresidir.



T1: Kurutucu hava giriş sıcaklığı  
T2: Kurutucu hava çıkış sıcaklığı  
T3: Evaporatör hava giriş sıcaklığı  
T4: Separatör giriş sıcaklığı  
T5: Separatör çıkış sıcaklığı  
T6: Kondenser giriş sıcaklığı  
T7: Kondenser çıkış sıcaklığı  
T8: Evaporatör gaz giriş sıcaklığı  
T9: Evaporatör gaz çıkış sıcaklığı  
T10: Çiğleme sıcaklığı  
YBO: Fan otomatığı  
SV1: Sıcak gaz selenoid valfi

P1: Kurutucu hava giriş basıncı  
P2: Kurutucu hava çıkış basıncı  
P3: Evaporatör hava giriş basıncı  
P4: Separatör giriş basıncı  
P5: Separatör çıkış basıncı  
P6: Kondenser giriş basıncı  
P7: Kondenser çıkış basıncı  
P8: Evaporatör gaz giriş basıncı  
P9: Evaporatör gaz çıkış basıncı  
D: Nem alıcı  
TEV: Termostatik genişleme valfi  
SV2: Su tahliye selenoid valfi