

Buhar Tablosu Nasıl Okunur?

Basınç, sıcaklık ve entalpi değerlerini doğru yorumlamak

Buhar tablosu, suyun ve buharın belirli koşullardaki özelliklerini gösterir. Doğru kullanım için önce basıncın türünü, ardından okunacak fiziksel büyüklüğü seçmek gerekir.

Mutlak basınç

Doyma sıcaklığı

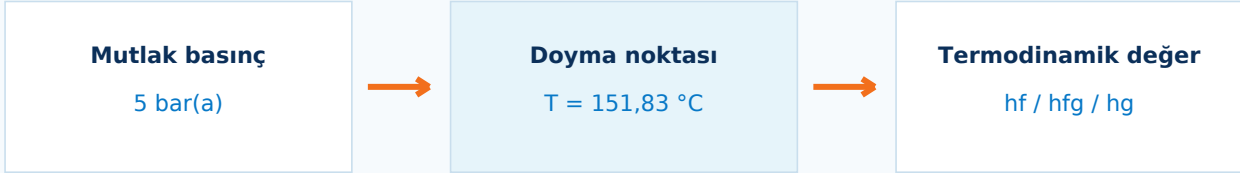
hf · hfg · hg

Örnek tablo okuma

1. Buhar Tablosunun Gösterdiği Durum

Doymuş buhar tablosunda her basınca karşılık yalnızca bir doyma sıcaklığı vardır. Aynı basınç ve sıcaklıkta sıvı su ile buhar bir arada bulunabilir. Bu nedenle tabloda doymuş sıvı ve kuru doymuş buhar için farklı özellikler gösterilir.

Prensip gösterimi



Şekil 1 · Mutlak basınç seçilir; aynı satırdan doyma sıcaklığı ve entalpi değerleri okunur.

TEMEL KURAL

Kızgın buharın gerçek sıcaklığı doymuş buhar tablosundan tek başına bulunamaz. Kızgın buhar için basınç ve sıcaklık birlikte gereklidir.

2. Mutlak Basınç ve Gösterge Basıncı

Manometrenin gösterdiği basınç, atmosfere göre ölçülür ve bar(g) ile gösterilir. Termodinamik tablolarda ise genellikle mutlak basınç, yani bar(a), kullanılır.

$$P_{\text{mutlak}} = P_{\text{gösterge}} + P_{\text{atmosfer}}$$

Örnek: 4 bar(g) + 1,01325 bar = 5,01325 bar(a). Atmosfer basıncı yer ve hava koşullarına bağlıdır.

3. Sütunlardaki Semboller

P: mutlak basınç; T: doyma sıcaklığı; hf: doymuş sıvı entalpisi; hfg: buharlaşma entalpisi; hg: kuru doymuş buhar entalpisi. Enthalpi sütunlarının birimi kJ/kg'dır.

hf - suyun entalpisi

Doymuş sıvı suyun birim kütle başına entalpisi.

hfg - gizli ısı

Doymuş suyu aynı basınçta buhara dönüştürmek için gereken enerji farkı.

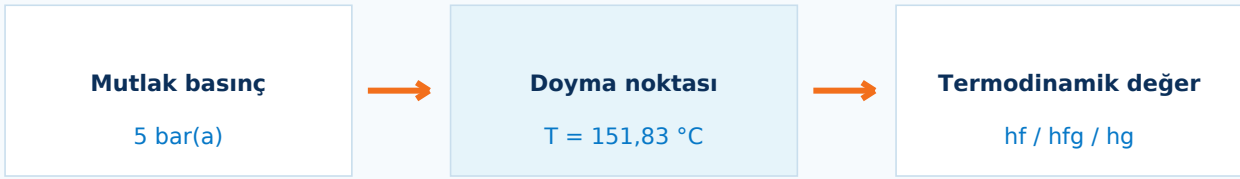
hg - buharın entalpisi

Kuru doymuş buharın aynı referansa göre özgül entalpisi.

4. Doymuş Su ve Buhar Tablosu

Aşağıdaki değerlerde basınç mutlak basınçtır. Sütunlar sırasıyla doyma sıcaklığı, sıvı su entalpisi, buharlaşma entalpisi ve kuru doymuş buhar entalpisini gösterir.

Tablo okuma yolu



Şekil 2 · Bir satırda bulunan doymuş su ve buhar özellikleri.

P bar(a)	T °C	hf kJ/kg	hfg kJ/kg	hg kJ/kg
1	99,61	417,50	2257,44	2674,95
2	120,21	504,70	2201,53	2706,23
3	133,52	561,43	2163,46	2724,88
4	143,61	604,65	2133,40	2738,05
5	151,83	640,09	2108,02	2748,11
6	158,83	670,38	2085,77	2756,14
7	164,95	697,00	2065,75	2762,75
8	170,41	720,86	2047,44	2768,30
9	175,35	742,56	2030,47	2773,03
10	179,88	762,52	2014,59	2777,11

Tablo 1 · 1-10 bar(a) aralığında doymuş su ve buhar özellikleri.

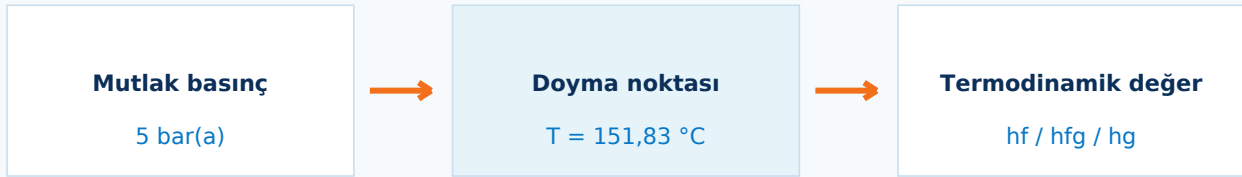
TABLO NOTU

Tabloda verilen sayılar iki ondalık basamaklı yarımlanmış veri hassasiyetinde gösterilmiştir; sınırsız sayısal doğruluk anlamına gelmez.

5. Örnek: 5 bar(a) Satırı Nasıl Okunur?

5 bar(a) mutlak basınca sahip doymuş buhar için $T = 151,83\text{ °C}$, $h_f = 640,09\text{ kJ/kg}$, $h_{fg} = 2108,02\text{ kJ/kg}$ ve $h_g = 2748,11\text{ kJ/kg}$ olarak okunur.

Buhar tablosundan örnek



Şekil 3 · Tablo satırından enerji bileşenlerine geçiş.

$$h_g = h_f + h_{fg}$$

$2748,11\text{ kJ/kg} = 640,09 + 2108,02\text{ kJ/kg}$. Farklı tablolardaki son basamaklar kullanılan formülasyon ve basım hassasiyetine göre değişebilir.

SAHA NOTU

5 bar(g) basıncı, 5 bar(a) anlamına gelmez. Sahadaki manometre okumasını tabloyla karşılaştırmadan önce atmosfer basıncını ekleyin.

6. Sahada Sık Yapılan Hatalar

- bar(g) ile bar(a) değerlerini birbirine karıştırmak.
- hg değerini doğrudan prosese aktarılan ısı sanmak.
- Islak buharda kuruluk derecesini ihmal etmek.
- Kızgın buharı yalnız doymuş buhar tablosuyla tanımlamak.

Sonuç

Buhar tablosu bir hesap aracı olmanın yanında ortak bir teknik dil sağlar. Doğru basınç türü, doğru satır ve doğru sembol seçildiğinde ekipman hesapları daha güvenilir olur.

SONRAKİ TEKNİK BİLGİ

Buharın Entalpisi: hf, hfg ve hg Nedir?

How to Read Steam Tables

Understanding pressure, temperature and enthalpy

A steam table shows the properties of water and steam under defined conditions. To use it correctly, first identify the pressure reference and then select the physical property of interest.

[Absolute pressure](#)[Saturation temperature](#)[hf · hfg · hg](#)[Worked example](#)

1. What Does a Steam Table Describe?

A saturated steam table assigns one saturation temperature to each pressure. Liquid water and vapour can coexist at that temperature and pressure. The table therefore includes separate properties for saturated liquid and dry saturated vapour.

Conceptual diagram

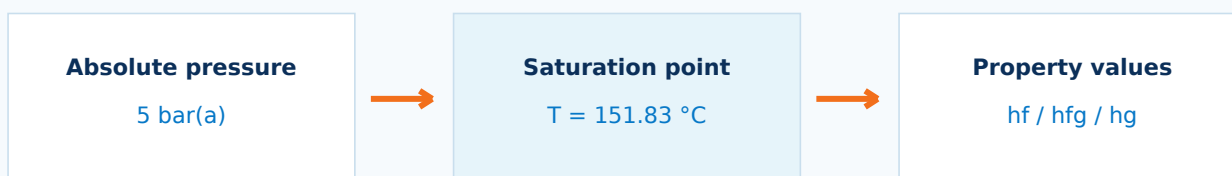


Figure 1 · Select absolute pressure and read saturation temperature and enthalpies from the same row.

KEY POINT

The actual temperature of superheated steam cannot be determined from a saturated steam table alone. Both pressure and temperature are needed.

2. Absolute and Gauge Pressure

A pressure gauge usually reads relative to the atmosphere, shown as bar(g). Thermodynamic tables usually use absolute pressure, shown as bar(a).

$$P_{\text{absolute}} = P_{\text{gauge}} + P_{\text{atmosphere}}$$

Example: 4 bar(g) + 1.01325 bar = 5.01325 bar(a). Local atmospheric pressure varies with conditions.

3. Meaning of the Symbols

P: absolute pressure; T: saturation temperature; hf: saturated liquid enthalpy; hfg: enthalpy of evaporation; hg: dry saturated vapour enthalpy. Enthalpy is expressed in kJ/kg.

hf - liquid water

Specific enthalpy of saturated liquid water.

hfg - latent heat

Energy difference needed to evaporate saturated water at the same pressure.

hg - saturated steam

Specific enthalpy of dry saturated steam on the same reference basis.

4. Saturated Water and Steam Table

Pressures in the table are absolute. The columns list saturation temperature, saturated liquid enthalpy, latent heat and dry saturated vapour enthalpy, respectively.

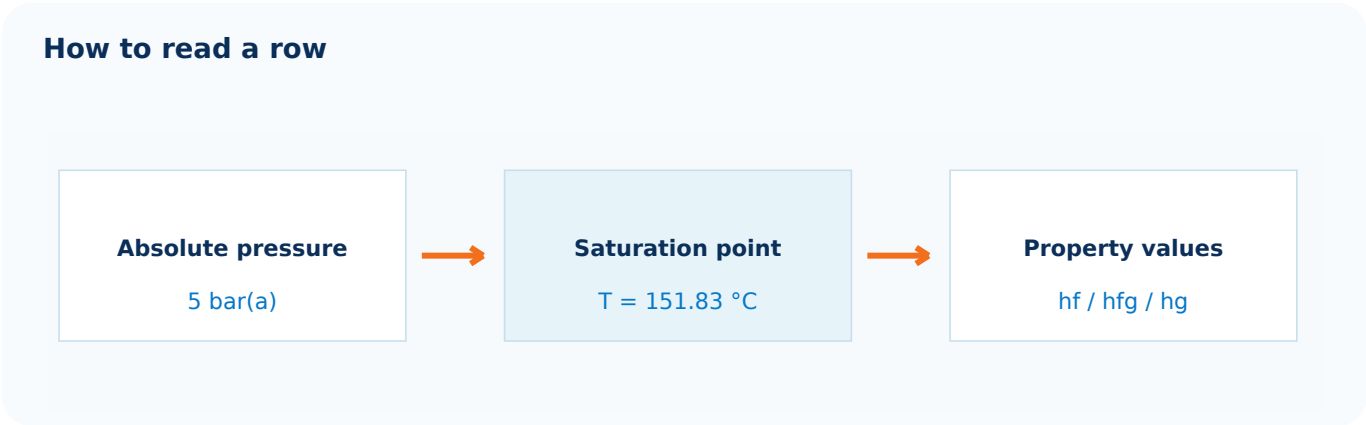


Figure 2 · Saturated properties in one row.

P bar(a)	T °C	hf kJ/kg	hfg kJ/kg	hg kJ/kg
1	99.61	417.50	2257.44	2674.95
2	120.21	504.70	2201.53	2706.23
3	133.52	561.43	2163.46	2724.88
4	143.61	604.65	2133.40	2738.05
5	151.83	640.09	2108.02	2748.11
6	158.83	670.38	2085.77	2756.14
7	164.95	697.00	2065.75	2762.75
8	170.41	720.86	2047.44	2768.30
9	175.35	742.56	2030.47	2773.03
10	179.88	762.52	2014.59	2777.11

Table 1 · Saturated water and steam properties at 1-10 bar(a).

TABLE NOTE

The figures are displayed to two decimal places as published tabular data, not as unlimited physical precision.

5. Example: Reading the 5 bar(a) Row

At 5 bar(a), the saturation temperature is 151.83 °C, $h_f = 640.09$ kJ/kg, $h_{fg} = 2108.02$ kJ/kg and $h_g = 2748.11$ kJ/kg.

Steam table worked example

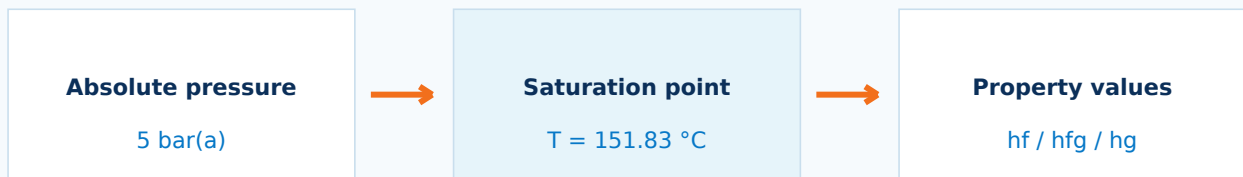


Figure 3 · From steam table row to energy properties.

$$h_g = h_f + h_{fg}$$

2748.11 kJ/kg = $640.09 + 2108.02$ kJ/kg. Last-digit differences may occur between property formulations and printed tables.

FIELD NOTE

5 bar(g) does not mean 5 bar(a). Convert gauge pressure to absolute pressure before consulting the steam table.

6. Common Field Errors

- Confusing gauge pressure and absolute pressure.
- Assuming h_g is the heat delivered to the process.
- Ignoring dryness fraction in wet steam.
- Describing superheated steam from saturation data alone.

Conclusion

A steam table is both a calculation tool and a shared technical language. With the correct pressure, row and property, equipment calculations become more dependable.

NEXT TECHNICAL GUIDE

Steam Enthalpy: What Are h_f , h_{fg} and h_g ?