

Introduction to Steam Table and Practice

By Assoc.Prof. Aj Kanyarat Holasut

719 Table in SI Units

TABLE A-2 Properties of Saturated Water (Liquid-Vapor): Temperature Table

Temp. °C	Press. bar	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg		Entropy kJ/kg · K		Temp. °C
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Liquid s_f	Sat. Vapor s_g	
0.01	0.00611	1.0002	206.136	0.00	2375.3	0.01	2501.3	0.0000	9.1562	0.01
4	0.00813	1.0001	157.232	16.77	2360.9	16.78	2489.9	0.0610	9.0514	4
8	0.00872	1.0001	147.120	20.97	2362.3	20.98	2489.6	0.0761	9.0257	8
16	0.01005	1.0001	137.734	25.19	2363.6	25.20	2487.2	0.1062	9.0003	16
90	7014	1.0360	2.361	376.85	2494.5	376.92	2283.2	1.1925	7.4791	90
95	8435	1.0397	1.982	397.88	2500.6	397.96	2270.2	1.2500	7.4159	95
100	1.014	1.0435	1.673	418.94	2506.5	419.04	2257.0	1.3069	7.3549	100
110	1.433	1.0516	1.210	461.14	2518.1	461.30	2238.2	1.4185	7.2387	110

300	85.81	1.4036	0.02167	1332.0	2563.0	1344.0	1404.9	2749.0	3.2534	5.7045	300
320	112.7	1.4988	0.01549	1444.6	2575.5	1461.5	1238.6	2700.1	3.4480	5.5362	320
340	143.9	1.6379	0.01080	1570.3	2646.6	1594.2	1027.9	2622.0	3.6594	5.3357	340
360	186.5	1.8925	0.006945	1725.2	2351.5	1760.5	726.5	2481.0	3.9147	5.0526	360
374.14	220.9	3.155	0.003155	2029.6	2029.6	2099.3	0	2099.3	4.4288	4.4288	374.14

Source: Tables A-2 through A-5 are extracted from J. H. Keenan, F. G. Keyes, F. G. Hill, and J. G. Moore, Steam Tables, Wiley, New York, 1969.

722 Table in SI Units

TABLE A-3 Properties of Saturated Water (Liquid-Vapor): Pressure Table

Press. bar	Temp. °C	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg		Entropy kJ/kg · K		Press. bar
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Liquid s_f	Sat. Vapor s_g	
0.01	28.96	1.0000	34.800	121.45	2415.2	121.46	2415.2	0.4226	8.4730	0.01
0.06	34.16	1.0064	23.739	151.53	2413.9	151.54	2413.9	0.5210	8.3364	0.06
0.08	41.01	1.0084	18.103	174.87	2412.1	174.88	2412.1	0.5926	8.2287	0.08
0.10	43.81	1.0102	16.474	184.82	2410.9	184.83	2410.9	0.6191	8.1802	0.10
0.20	60.06	1.0172	7.649	251.36	2403.7	251.38	2403.7	0.8320	7.9083	0.20

0.50	98.71	1.0410	1.840	405.06	2403.7	405.15	2403.7	1.2051	7.2449	0.50
1.00	99.63	1.0432	1.694	417.96	2403.7	417.96	2403.7	1.3028	7.1994	1.00
1.50	111.4	1.0528	1.579	466.94	2403.7	467.11	2403.7	1.4336	7.1233	1.50
7.00	170.43	1.0648	0.6457	694.04	2403.7	694.04	2403.7	1.7793	6.7191	7.00

150	342.3	1.0681	0.0001	1585.1	2415.3	1585.1	0.0000	2015.3	3.068	150
160	347.4	1.0707	0.00006	1622.7	2415.7	1623.1	0.0000	2016.6	3.2051	160
170	352.4	1.0732	0.00004	1660.2	2416.0	1660.3	0.0000	2017.2	3.3177	170
180	357.1	1.0757	0.00003	1697.6	2416.2	1697.7	0.0000	2017.7	3.4104	180
190	361.5	1.0783	0.00002	1734.9	2416.3	1735.0	0.0000	2018.0	3.4878	190
200	365.8	1.0808	0.00001	1769.9	2416.4	1770.0	0.0000	2018.1	3.5604	200
220.9	374.1	3.133	0.003155	2029.6	2029.6	2099.3	0	2099.3	4.4288	220.9

TABLE A-5 Properties of Compressed Liquid Water

T °C	$v \times 10^3$ m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K	$v \times 10^3$ m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
p = 150 bar = 15.0 MPa (T _{sat} = 342.4°C)								
20	.9950	83.06	97.99	.2934	.9928	82.77	102.62	.2923
40	1.0013	165.76	180.78	.5666	.9992	165.17	185.16	.5646
80	1.0222	331.48	346.81	1.0656	1.0109	330.40	350.80	1.0624
100	1.0361	414.74	430.28	1.2955	1.0337	413.30	434.06	1.2917
140	1.0707	582.66	598.72	1.7242	1.0678	580.69	602.04	1.7193
180	1.1159	753.76	770.50	2.1210	1.1120	750.95	773.20	2.1147
220	1.1748	929.59	947.5	2.4953	1.1693	925.59	949.3	2.4870
260	1.2550	1114.6	1133.4	2.8576	1.2462	1108.6	1133.5	2.8459
300	1.3770	1316.6	1337.3	3.2260	1.3596	1306.1	1333.3	3.2071
Sat.	1.6581	1585.6	1610.5	3.6848	2.036	1785.6	1826.3	4.0139
p = 250 bar = 25 MPa								
20	.9907	82.47	107.24	.2911	.9886	82.17	111.84	.2899
40	.9971	164.60	189.52	.5626	.9951	164.04	193.89	.5607
100	1.0313	412.08	437.85	1.2881	1.0290	410.78	441.66	1.2844
200	1.1344	834.5	862.8	2.2961	1.1302	831.4	865.3	2.2893
300	1.3442	1296.6	1330.2	3.1900	1.3394	1287.9	1327.8	3.1741
p = 300 bar = 30.0 MPa								
20	.9868	82.17	111.84	.2899	.9847	81.86	116.43	.2887
40	.9932	164.04	189.52	.5607	.9911	163.57	193.89	.5586
100	1.0270	410.78	437.85	1.2844	1.0249	409.48	441.66	1.2807
200	1.1270	831.4	865.3	2.2893	1.1229	828.3	868.3	2.2821
300	1.3344	1287.9	1327.8	3.1741	1.3294	1280.9	1320.8	3.1589

Table in SI Units

TABLE A-6 Properties of Superheated Water Vapor

T °C	p bar	v m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
p = 0.01 bar = 0.001 MPa (T _{sat} = 36.95°C)					
80	0.01	24.79	2420.0	2667.4	8.3304
100	0.01	27.13	2487.5	2801.1	8.5804
120	0.01	30.19	2547.7	2930.0	8.7804
140	0.01	33.30	2607.7	3055.5	8.9404
160	0.01	36.32	2667.4	3178.7	9.0804
180	0.01	39.42	2721.0	3297.8	9.2004
200	0.01	42.50	2769.5	3413.6	9.3004
220	0.01	45.61	2813.0	3526.6	9.3904
240	0.01	48.74	2851.5	3637.2	9.4704
260	0.01	51.87	2885.0	3745.6	9.5404
280	0.01	54.95	2913.5	3851.6	9.6004
300	0.01	57.97	2937.3	3955.1	9.6504
p = 0.1 bar = 0.01 MPa (T _{sat} = 89.93°C)					
80	0.1	2.36	2462.7	2660.1	7.4707
100	0.1	2.43	2509.7	2800.0	7.5301
120	0.1	2.51	2558.7	2916.6	7.6075
140	0.1	2.61	2609.4	2998.2	7.6779
160	0.1	2.69	2661.3	3057.7	7.7351
180	0.1	2.77	2713.3	3105.5	7.7804
200	0.1	2.84	2765.3	3142.7	7.8151
220	0.1	2.91	2817.3	3169.2	7.8404
240	0.1	2.97	2869.3	3185.0	7.8575
260	0.1	3.03	2921.3	3190.2	7.8664
280	0.1	3.08	2973.3	3194.9	7.8684
300	0.1	3.13	3025.3	3199.2	7.8694
320	0.1	3.17	3077.3	3203.0	7.8694
340	0.1	3.21	3129.3	3206.3	7.8684
360	0.1	3.25	3181.3	3209.1	7.8664
380	0.1	3.28	3233.3	3211.4	7.8634
400	0.1	3.31	3285.3	3213.2	7.8594
420	0.1	3.34	3337.3	3214.6	7.8544
440	0.1	3.37	3389.3	3215.6	7.8484
460	0.1	3.40	3441.3	3216.2	7.8414
480	0.1	3.43	3493.3	3216.4	7.8334
500	0.1	3.46	3545.3	3216.3	7.8244

ใช้หาความหนาแน่นของน้ำที่จุด critical Point

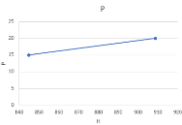
ให้คำนวณคุณภาพของน้ำที่ 100 องศาเซลเซียส ถ้า Enthalpy ขณะนั้น เท่ากับ 2,300 kJ/kg

10-Sep-23

7

When the water At 10 Mpa and 200 oC expands through a throttle to a final pressure at 0.5Mpa, enthalpy doesnot change because the throttle is assumed to be adiabatic and no shaft work is done. What is the final State of the water?

เมื่อรู้ที่ 10 Mpa และ 200 องศาเซลเซียสให้หาว่าถ่วงความดันไม่มีความดันสุดท้ายที่ 0.5 Mpa หา Enthalpy ไม่เปลี่ยนแปลง แล้วหาสถานะที่ เป็น Adiabatic และไม่มี shaft work จะหาสถานะสุดท้ายของน้ำ T and P เท่ากับเท่า



	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0
h	198.3	212.4	226.5	240.6	254.7	268.8	282.9	297.0	311.1	325.2	339.3	353.4	367.5	381.6	395.7	409.8	423.9	438.0
s	0.6730	0.6939	0.7148	0.7357	0.7566	0.7775	0.7984	0.8193	0.8402	0.8611	0.8820	0.9029	0.9238	0.9447	0.9656	0.9865	1.0074	1.0283

10-Sep-23

8

ไอน้ำเข้าสู่หัวฉีดที่มีความดัน 800 KPa และ อุณหภูมิ 280 °C สมมุติว่าระบบเป็น Isentropic จงหาความดันต่ำสุด โดยกำหนดให้ อัตราการไหลโดยมวลเท่ากับ 0.75 Kg/s จงหาพื้นที่หน้าตัดทางออก โดย สมมุติว่า ผลรวมของการเปลี่ยนแปลง Enthalpy และพลังงานของหัวฉีดมีค่าเท่ากับ 0

10-Sep-23

9

Turbine มีการใส่งานที่มีกำลัง 35,000 KW ที่สภาวะ 2400 KPa อุณหภูมิ 500oC. ไอน้ำได้ถูกปล่อยออกเป็นไออื่นตัวที่มีความดัน 20 KPa จงหาอัตราการไหลของไอน้ำผ่านเทอร์ไบน์และประสิทธิภาพของกังหัน มีค่าเท่าไร

10-Sep-23

10