

TABLO 2 / TABLE 2

R410A Emme, basma ve sıvı hatları için kW cinsinden kapasiteler (Tek kademeli uygulamalar için)
Suction, Discharge and Liquid Line Capacities in Kilowatts for Refrigerant 410a (Single or High-Stage Applications)

L Tipi Bakır Dış Çapı Type L Copper, OD, mm	Emme Hattı / Suction Lines ($\Delta t = 0.04$ K/m)						Basma Hattı / Discharge Lines ($\Delta t = 0.02$ K/m, $\Delta p = 74.90$)						Sıvı Hatları / Liquid Lines (40°C)		
	Emiş Doyma Sıcaklığı, °C Saturated Suction Temperature, °C						Emiş Doyma Sıcaklığı, °C Saturated Suction Temperature, °C						a notuna bakınız / See note a		
	-50	-40	-30	-20	-5	5	-50	-40	-30	-20	-5	5	Hız Velocity=	$\Delta t = 2$ K/m Kayıp / Drop $\Delta p = 117.9$	$\Delta t = 5$ K/m Kayıp / Drop $\Delta p = 293.8$
	Karşılık Gelen Basınç Kaybı / Corresponding Δp , Pa/m						Karşılık Gelen Basınç Kaybı / Corresponding Δp , Pa/m						0.5 m/s		
	218.6	317.2	443.3	599.1	894.2	1137.6	1172.1	1172.1	1172.1	1172.1	1172.1	1172.1			
12.7	0.38	0.62	0.95	1.42	2.43	3.35	4.11	4.27	4.42	4.55	4.74	4.82	7.3	17.0	27.9
15.9	0.72	1.17	1.83	2.72	4.63	6.37	7.83	8.13	8.41	8.67	9.02	9.20	12.0	32.3	52.9
19	1.26	2.04	3.18	4.72	8.01	11.02	13.55	14.07	14.57	15.02	15.60	15.91	18.3	56.1	91.5
22	1.87	3.04	4.72	7.00	11.89	16.32	20.04	20.81	21.54	22.20	23.08	23.53	23.5	83.0	135.3
28	3.72	6.03	9.32	13.82	23.43	32.11	39.44	40.95	42.39	43.70	45.42	46.31	39.3	163.7	266.4
35	6.84	11.07	17.11	25.33	42.82	58.75	72.05	74.82	77.46	79.84	82.98	84.62	62.2	299.6	486.0
42	11.39	18.39	28.38	42.00	70.89	97.02	119.01	123.57	127.93	131.87	137.06	139.76	91.3	495.7	804.1
54	22.70	36.61	56.35	83.26	140.29	191.84	235.35	244.38	253.00	260.80	271.06	276.39	153.7	982.0	1590.3
67	40.48	65.21	100.35	147.94	249.16	340.33	417.58	433.60	448.89	462.73	480.93	490.40	238.2	1746.4	2816.7
79	62.89	101.10	155.22	229.02	384.65	525.59	643.78	668.47	692.05	713.37	741.44	756.03	332.2	2695.2	4350.8
105	134.69	216.27	331.96	488.64	820.20	1119.32	1371.21	1423.81	1474.02	1519.45	1579.22	1610.30	592.9	5744.4	9249.0
Çelik / Steel															
mm															
10	0.31	0.49	0.74	1.08	1.80	2.44	2.98	3.10	3.21	3.31	3.44	3.50	6.9	12.7	20.1
15	0.61	0.97	1.47	2.14	3.54	4.80	5.87	6.09	6.31	6.50	6.76	6.89	11.5	25.0	39.6
20	1.39	2.19	3.32	4.82	7.98	10.81	13.21	13.72	14.20	14.64	15.22	15.52	21.3	56.2	89.1
25	2.72	4.30	6.50	9.45	15.63	21.16	25.86	26.85	27.80	28.66	29.79	30.37	35.5	110.2	174.5
32	5.86	9.24	13.95	20.26	33.47	45.30	55.37	57.50	59.53	61.36	63.77	65.03	63.2	235.9	373.5
40	8.94	14.09	21.28	30.91	50.97	68.99	84.33	87.57	90.66	93.45	97.13	99.04	87.1	359.8	568.9
50	20.81	32.75	49.39	71.75	118.34	160.19	195.83	203.34	210.51	217.00	225.54	229.98	165.4	835.4	1320.9
65	33.22	52.18	78.69	114.11	188.61	254.80	311.49	323.43	334.84	345.16	358.74	365.80	235.8	1328.6	2101.0
80	58.79	92.36	139.17	201.84	332.58	450.29	550.47	571.59	591.74	609.98	633.98	646.46	364.2	2347.8	3713.1
100	119.78	188.24	283.69	411.01	678.11	916.08	1121.21	1164.22	1205.28	1242.42	1291.30	1316.72	627.6	4787.0	7562.8
125	216.38	339.76	511.52	742.06	1221.40	1654.16	2022.16	2099.73	2173.77	2240.77	2328.92	2374.75	985.4	8622.2	13 639.9
150	350.32	549.37	827.18	1200.12	1975.34	2672.01	3266.45	3391.75	3511.36	3619.58	3761.97	3836.01	1424.2	13 944.5	22 032.9

5. Değerler 40°C'deki yoğunlaşma sıcaklığına göre hazırlanmıştır. Diğer yoğunlaşma sıcaklıkları için tablo kapasitelerini aşağıdaki faktörlerle çarpınız.

5. Values are based on 40°C condensing temperature. Multiply table capacities by the following factors for other condensing temperatures.

Yoğuşma Sıcaklığı, °C Condensing Temperature, °C	Emme Hattı Suction Line	Basma Hattı Discharge Line
20	1.238	0.657
30	1.122	0.866
40	1.000	1.000
50	0.867	1.117

a. Sıvı hattı çapı önerilen likit tankında ortaya çıkabilecek gazın kondenserde yoğunlaşan akışkanın tanka akışını engellemeyecek şekilde kondensere geri döneceği kabul edilmiştir. Likit tankının bulunduğu çevre sıcaklığının yoğunlaşma sıcaklığından yüksek olduğu su soğutmalı kondensörler bu kategoriye girer.

a Sizing shown is recommended where any gas generated in receiver must return up condensate line to condenser without restricting condensate flow. Water-cooled condensers, where receiver ambient temperature may be higher than refrigerant condensing temperature, fall into this category.

TABLO 3 / TABLE 3

R-22 Emme, basma ve sıvı hatları için kW cinsinden kapasiteler (Tek kademeli uygulamalar için)
Suction, Discharge and Liquid Line Capacities in Kilowatts for Refrigerant 22 (Single or High-Stage Applications)

Nominal Boru Çapı OD, mm Nominal Line OD, mm	Emme Hattı / Suction Lines ($\Delta t = 0.04$ K/m)					Basma Hattı / Discharge Lines ($\Delta t = 0.02$ K/m, $\Delta p = 74.90$)		Sıvı Hatları / Liquid Lines a notuna bakınız / See note a	
	Emiş Doyma Sıcaklığı, °C / Saturated Suction Temperature, °C					Emiş Doyma Sıcaklığı, °C Saturated Suction Temperature, °C		Hız / Velocity=	$\Delta t =$
	-40	-30	-20	-5	5	-40	-20	0.5 m/s	0.02 K/m
	Karşılık Gelen Basınç Kaybı / Corresponding Δp , Pa/m								$\Delta p = 749$
	196	277	378	572	731				

L TİP BAKIR BORU / TYPE L COPPER LINE

12.7	0.37	0.59	0.88	1.51	2.08	2.72	2.89	3.08	8.39	13.32
15.9	0.72	1.12	1.69	2.90	3.99	5.18	5.51	5.87	13.75	25.55
19	1.25	1.96	2.95	5.04	6.93	8.99	9.55	10.18	20.63	44.44
22	1.88	2.93	4.39	7.51	10.31	13.32	14.15	15.07	26.66	66.18
28	3.73	5.82	8.71	14.83	20.34	26.24	27.89	29.70	44.57	131.0
35	6.87	10.70	15.99	27.22	37.31	48.03	51.05	54.37	70.52	240.7
42	11.44	17.80	26.56	45.17	61.84	79.50	84.52	90.00	103.4	399.3
54	22.81	35.49	52.81	89.69	122.7	157.3	167.2	178.1	174.1	794.2
67	40.81	63.34	94.08	159.5	218.3	279.4	297.0	316.3	269.9	1415.0
79	63.34	98.13	145.9	247.2	337.9	431.3	458.5	488.2	376.5	2190.9
105	136.0	210.3	312.2	527.8	721.9	919.7	977.6	1041.0	672.0	4697.0

ÇELİK BORU / STEEL LINE

10	0.47	0.72	1.06	1.78	2.42	3.04	3.23	3.44	10.66	15.96
15	0.88	1.35	1.98	3.30	4.48	5.62	5.97	6.36	16.98	29.62
20	1.86	2.84	4.17	6.95	9.44	11.80	12.55	13.36	29.79	62.55
25	3.52	5.37	7.87	13.11	17.82	22.29	23.70	25.24	48.19	118.2
32	7.31	11.12	16.27	27.11	36.79	46.04	48.94	52.11	83.56	244.4
40	10.98	16.71	24.45	40.67	55.21	68.96	73.31	78.07	113.7	366.6
50	21.21	32.23	47.19	78.51	106.4	132.9	141.3	150.5	187.5	707.5
65	33.84	51.44	75.19	124.8	169.5	211.4	224.7	239.3	267.3	1127.3
80	59.88	90.95	132.8	220.8	299.5	373.6	397.1	422.9	412.7	1991.3
100	122.3	185.6	270.7	450.1	610.6	761.7	809.7	862.2	711.2	4063.2

Tablo 3 değerleri 40°C'deki yoğunlaşma sıcaklığına göre verilmiştir. Diğer yoğunlaşma sıcaklıkları için tablo kapasitelerini aşağıdaki faktörlerle çarpınız.

Table 3 values based on 40°C condensing temperature. Multiply table capacities by the following factors for other condensing temperatures.

Yoğunlaşma Sıcaklığı, °C Condensing Temperature, °C	Emme Hattı Suction Line	Basma Hattı Discharge Line
20	1.18	0.80
30	1.10	0.88
40	1.00	1.00
50	0.91	1.11

TABLO 4 / TABLE 4

R-22 Emme, basma ve sıvı hatları için kW cinsinden kapasiteler (Düşük ve orta kademeli uygulamalar)
Suction, Discharge and Liquid Line Capacities in Kilowatts for Refrigerant 22 (Intermediate- or Low-Stage Duty)

Nominal Boru Çapı OD, mm Nominal Line OD, mm	Emme Hattı / Suction Lines (Δt = 0.04 K/m)					Basma Hattı Discharge Lines	Sıvı Hatları Liquid Lines
	Emiş Doyma Sıcaklığı, °C / Saturated Suction Temperature, °C						
	-70	-60	-50	-40	-30		
	Karşılık Gelen Basınç Kaybı / Corresponding Δp, Pa/m						
	31.0	51.3	81.5	121	228		
12.7	0.10	0.18	0.32	0.55	0.86	0.87	Tablo 3'e bakınız See Table 3
15.9	0.20	0.36	0.61	1.06	1.64	1.69	
19	0.34	0.65	1.07	1.86	2.88	2.95	
22	0.52	0.97	1.62	2.78	4.30	4.41	
28	1.05	1.94	3.22	5.52	8.52	8.74	
35	1.94	3.60	5.95	10.17	15.68	16.08	
42	3.26	6.00	9.92	16.93	26.07	26.73	
54	6.54	12.03	19.83	33.75	51.98	53.28	
67	11.77	21.57	35.47	60.38	92.76	95.06	
79	18.32	33.54	55.20	93.72	143.69	174.22	
105	39.60	72.33	118.66	201.20	308.02	316.13	

Tablo 4 -15°C'deki yoğunlaşma sıcaklığına göre verilmiştir. Diğer yoğunlaşma sıcaklıkları için tablo kapasitelerini aşağıdaki faktörlerle çarpınız.

Table 4 values based on -15°C condensing temperature. Multiply table capacities by the following factors for other condensing temperatures.

Yoğunlaşma Sıcaklığı, °C Condensing Temperature, °C	Emme Hattı Suction Line	Basma Hattı Discharge Line
-30	1.08	0.74
-20	1.03	0.91
-10	0.98	1.09
0	0.91	1.29

TABLO 5 / TABLE 5

R134a Emme, basma ve sıvı hatları için kW cinsinden kapasiteler (Tek kademeli uygulamalar için)
Suction, Discharge and Liquid Line Capacities in Kilowatts for Refrigerant R134a (Single or High-Stage Applications)

Nominal Boru Çapı OD, mm Nominal Line OD, mm	Emme Hattı / Suction Lines ($\Delta t = 0.04$ K/m)					Basma Hattı / Discharge Lines ($\Delta t = 0.02$ K/m, $\Delta p = 538$ Pa/m)		Sıvı Hatları / Liquid Lines	
	Emiş Doyma Sıcaklığı, °C / Saturated Suction Temperature, °C					Emiş Doyma Sıcaklığı, °C Saturated Suction Temperature, °C		a ve b notuna bakınız See note a and b	
	-10	-5	0	5	10	-10	0	Hız Velocity=	$\Delta t = 0.02$ K/m $\Delta p = 538$ Pa/m
								0.5 m/s	
	Karşılık Gelen Basınç Kaybı / Corresponding Δp , Pa/m								
	318	368	425	478	555				

L TİP BAKIR BORU / TYPE L COPPER LINE

12.7	0.73	0.90	1.09	1.31	1.57	2.00	2.09	2.18	7.71	10.07
15.9	1.70	1.72	2.08	2.51	3.01	3.83	3.99	4.16	12.57	19.34
19	2.44	2.98	4.26	4.37	5.23	6.65	6.93	7.21	18.96	33.66
22	3.64	4.45	5.40	6.50	7.77	9.87	10.30	10.70	24.50	50.10
28	7.19	8.80	10.70	12.80	15.30	19.50	20.30	21.10	41.00	99.50
35	13.20	16.10	19.50	23.50	28.10	35.60	37.20	38.70	64.90	183.00
42	21.90	26.80	32.40	39.00	46.50	59.00	61.60	64.10	95.20	304.00
54	43.60	53.20	64.40	77.30	92.20	117.00	122.00	127.00	160.00	605.00
67	77.70	94.60	115.00	138.00	164.00	208.00	217.00	226.00	248.00	1080.00
79	120.00	147.00	177.00	213.00	253.00	321.00	335.00	349.00	346.00	1670.00
105	257.00	313.00	379.00	454.00	541.00	686.00	715.00	744.00	618.00	3580.00

ÇELİK BORU / STEEL LINE

10	0.87	1.06	1.27	1.52	1.80	2.28	2.38	2.47	9.81	12.30
15	1.62	1.96	2.36	2.81	3.34	4.22	4.40	4.58	15.60	22.80
20	3.41	4.13	4.97	5.93	7.02	8.88	9.26	9.64	27.40	48.20
25	6.45	7.81	9.37	11.20	13.30	16.70	17.50	18.20	44.40	91.00
32	13.30	16.10	19.40	23.10	27.40	34.60	36.10	37.50	76.90	188.00
40	20.00	24.20	29.10	34.60	41.00	51.90	54.10	56.30	105.00	283.00
50	38.60	46.70	56.00	66.80	79.10	100.00	104.00	108.00	173.00	546.00
65	61.50	74.30	89.30	106.00	126.00	159.00	166.00	173.00	246.00	871.00
80	109.00	131.00	158.00	288.00	223.00	281.00	294.00	306.00	380.00	1540.00
100	222.00	268.00	322.00	383.00	454.00	573.00	598.00	622.00	655.00	3140.00

Notlar tablo 3-4-5:

- Tablolardaki soğutma kapasiteleri kilowatt birimindedir.
 Δp = Eşdeğer uzunluk için basınç kaybı, Pa/m
 Δt = Doyma sıcaklığında karşılık gelen değişim, K/m
- Diğer doyma sıcaklıkları Δt ve eşdeğer uzunluklardaki L_e için hat kapasitesi

$$\text{Hat kapasitesi} = \text{Tablo kapasitesi} \left(\frac{\text{Tablo } L_e}{\text{Gerçek } L_e} \times \frac{\text{Gerçek } \Delta t}{\text{Tablo } \Delta t} \right)^{0.55}$$

- Diğer kapasiteler ve eşdeğer uzunluklar L_e için doyma sıcaklığı Δt ,

$$\Delta = \text{Tablo } \Delta t \left(\frac{\text{Gerçek } L_e}{\text{Tablo } L_e} \right)^{1.8} \left(\frac{\text{Gerçek kapasite}}{\text{Tablodaki kapasite}} \right)^{1.8}$$

- Sıvı hattı çapı önerilirken likit tankında ortaya çıkabilecek gazın kondensere doğrudan akışının tankı akışını engellemeyecek şekilde kondensere geri döneceği kabul edilmiştir. Likit tankının bulunduğu çevre sıcaklığının yoğunlaşma sıcaklığından yüksek olduğu su soğutmalı kondenseler bu kategoriye girer.
- Sizing is recommended where any gas generated in receiver must return up condensate line to condenser without restricting condensate flow. Water-cooled condensers, where receiver ambient temperature may be higher than refrigerant condensing temperature, fall into this category.

- Hattaki basınç düşümü stabil; hat kısa veya hatırı sayılır bir aşırı soğutma varsa daha küçük bir çap kullanılabilir. Aşırı soğutmanın az olduğu veya uzun olan hatlarda daha büyük hat çapı gerekebilir.

- Line pressure drop Δp is conservative; if subcooling is substantial or line is short, a smaller size line may be used. Applications with very little subcooling or very long lines may require a larger line.

Notes table 3-4-5:

- Table capacities are in kilowatts of refrigeration.
 Δp = pressure drop per equivalent line length, Pa/m
 Δt = corresponding change in saturation temperature, K/m
- Line capacity for other saturation temperatures Δt and equivalent lengths L_e

$$\text{Line capacity} = \text{Table capacity} \left(\frac{\text{Table } L_e}{\text{Actual } L_e} \times \frac{\text{Actual } \Delta t}{\text{Table } \Delta t} \right)^{0.55}$$

- Saturation temperature Δt for other capacities and equivalent lengths L_e

$$\Delta = \text{Table } \Delta t \left(\frac{\text{Actual } L_e}{\text{Table } L_e} \right)^{1.8} \left(\frac{\text{Actual capacity}}{\text{Table capacity}} \right)^{1.8}$$

- Değerler -40°C'deki yoğunlaşma sıcaklığına göre verilmiştir. Diğer yoğunlaşma sıcaklıkları için tablo kapasitelerini aşağıdaki faktörlerle çarpınız.
- Values based on 40°C condensing temperature. Multiply table capacities by the following factors for other condensing temperatures.

Yoğuşma Sıcaklığı, °C Condensing Temperature, °C	Emme Hattı Suction Line	Basma Hattı Discharge Line
20	1.239	0.682
30	1.120	0.856
40	1.0	1.0
50	0.888	1.110

PRATİK SOĞUK ODA KAPASİTE TAYİNİ (kcal/h)

PRACTICAL CALCULATION OF COLD ROOM CAPACITIES (kcal/h)

Oda İç Hacmi Room Inner Volume (m³)	0/+2°C (Sebze, Meyve, Tereyağ, Yumurta, Süt, Yoğurt) (Vegetables, Fruits, Butter, Egg, Milk, Yogurt) Tecrit / Insulation: 10 cm (*)		-10 °C Donmuş Muh. -10 °C Frozen Storage Tecrit / Insulation: 15 cm (*)		-20 °C Donmuş Muh. -20 °C Frozen Storage Tecrit / Insulation: 20 cm (*)	
	NORMAL KUL. NORMAL USE	AŞIRI KUL. OVERLOADED USE	NORMAL KUL. NORMAL USE	AŞIRI KUL. OVERLOADED USE	NORMAL KUL. NORMAL USE	AŞIRI KUL. OVERLOADED USE
5	475	725	600	900	730	1100
7.5	595	900	750	1150	920	1380
10	750	1125	950	1450	1160	1750
15	1030	1550	1300	2000	1600	2400
20	1350	2025	1750	2600	2150	3225
25	1690	2530	2200	3300	2680	4000
30	1920	2900	2450	3600	3000	4500
40	2200	3300	2750	4200	3360	5050
50	2560	3850	3200	4800	3900	5850
60	2940	4400	3700	5500	4500	6750
70	3260	4900	4000	6000	4800	7200
80	3450	5200	4300	6500	5250	7900
90	3880	5820	4900	7400	6000	9000
100	4100	6200	5100	7600	6200	9300
125	4950	7420	6200	9300	7500	11250
150	5760	8650	7200	10800	8800	13200
175	6200	9300	7750	11600	9500	14250
200	6250	9400	7800	11700	9600	14500
250	7300	11000	9200	13800	11250	17000
300	8750	13100	11000	16500	13500	20000
400	10250	15400	13000	19500	15860	23000
500	12250	18500	15000	22500	18300	27500
750	16500	25000	20000	30000	24500	36000
1000	22000	33000	27500	40000	33500	50000
1500	33000	48000	42000	60000	51250	75000
2000	42000	60000	52500	75000	64000	90000
3000	63000	90000	80000	115000	97500	140000
5000	105000	150000	130000	190000	158000	225000

(*) Tecrit, ısı iletim katsayısı = 0,035 kcal/(h·°C·m) evsafında Styrofor.

Günlük çalışma süresi 16 saat alınmıştır.

Dış ortam sıcaklığı 35 °C kabul edilmiştir.

Oda eni ile boyunun birbirine yakın olduğu kabul edilmiştir.

Ref: Nuri Özkol Uygulamalı Soğutma Tekniği 1999 M.M.O.Yayın No.115

(*) Insulation: Styrophor with heat transfer coefficient around

0,035 kcal/(h·°C·m)

16 hours of daily operation is assumed.

Outside temperature is taken as 35 °C.

The length and width of the room are assumed to be close to each other.

SOĞUK ODALAR İÇİN TAVSİYE EDİLEN PRATİK İZOLASYON KALINLIKLARI

PRACTICAL INSULATION THICKNESSES RECOMMENDED FOR COLD ROOMS

Soğuk Oda İç Sıcaklığı Cold Room Inner Temp. (°C)	Poliüretan Panel (*) Polyurethane Panel (*)	Styrofor (**) Styrofor (**)
+10/+16	60 mm	80 mm
+4/+10	80 mm	100 mm
-4/+ 4	100 mm	100 mm
-24/-18	150 mm	200 mm
-40/-24	200 mm	300 mm

(*) Poliüretan Panel için ortalama iletim katsayısı = 0,020 kcal/(h·°C·m)

The mean value of the heat transfer coefficient for Polyurethane Panel = 0,020 kcal/(h·°C·m)

(**) Styrofor için ortalama iletim katsayısı = 0,035 kcal/(h·°C·m)

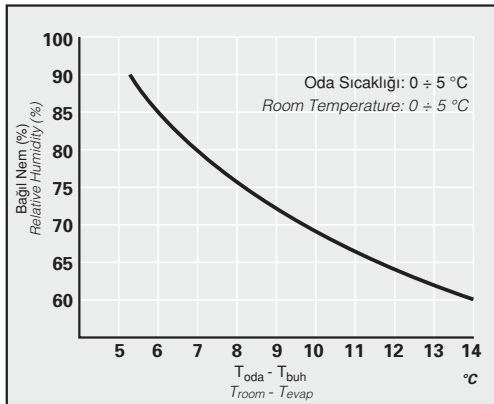
The mean value of the heat transfer coefficient for Styrophor = 0,035 kcal/(h·°C·m)

Ref: Nuri Özkol Uygulamalı Soğutma Tekniği 1999 M.M.O.Yayın No.115

BAZI GIDALARIN ISI TUTUMU (ANTALPİ) (kcal/kg)
ENTHALPIES OF VARIOUS FOODS (kcal/kg)

Sıcaklık °C Temperature (°C)	Meyve-Sebze Fruits-Vegetables	Marmelat Marmelade	Tereyağı Butter	Yumurta Egg	Kümes Hayvanları Poultry Products	Koyun Lamb	Domuz Pig	Siğır (Orta yağlı) Beef (medium fatty)	Balık (yağsız) Fish (nonfatty)	Balık (yağlı) Fish (fatty)	Balık Filetosu Fish Fillet
+30	105,3	101,6	63,7	87,5	88,3	85,6	84,1	88,3	99,8	94,0	105,0
+25	100,8	97,4	56,6	83,7	84,4	81,8	77,9	84,4	95,6	90,5	100,6
+20	96,3	93,1	50,0	79,9	80,6	78,0	74,2	80,6	91,4	86,4	96,3
+17	93,6	90,6	46,2	77,7	78,3	75,8	72,0	78,3	88,9	84,0	93,6
+16	91,8	88,9	44,1	76,2	76,7	74,3	70,5	76,7	87,2	82,4	91,9
+12	89,1	86,3	41,0	73,9	74,4	72,0	68,4	74,4	84,7	80,2	90,3
+10	87,3	84,6	39,2	72,4	72,9	70,5	66,9	72,3	83,0	78,3	87,5
+7	84,8	82,1	36,5	70,1	70,6	68,3	64,8	70,6	80,5	75,8	84,9
+5	83,8	80,4	34,9	68,5	69,0	66,8	63,3	69,0	78,8	74,2	83,2
+3	81,0	78,7	33,4	67,1	67,3	65,3	61,9	67,3	77,2	72,6	81,4
+1	79,2	77,0	31,8	65,6	66,0	63,8	60,4	66,0	75,5	71,0	79,7
0	78,3	76,1	31,2	64,9	65,2	63,0	59,7	65,2	74,6	70,1	78,8
-1	77,4	75,3	29,0	58,9	54,1	52,4	49,7	54,1	61,8	58,3	65,2
-3	46,6	60,2	19,8	22,0	28,7	27,9	26,7	28,7	32,4	30,7	33,9
-5	33,2	42,9	17,8	18,1	23,4	22,8	22,1	23,4	26,4	25,3	27,5
-8	25,6	32,6	15,6	15,0	19,1	18,7	18,0	19,1	21,5	20,7	22,4
-10	22,8	28,9	14,4	13,6	16,9	16,6	16,0	16,9	19,1	18,4	19,8
-12	20,5	25,9	13,2	12,4	15,0	14,7	14,2	15,0	17,0	16,4	17,8
-15	17,5	22,2	11,6	10,2	12,8	12,5	12,0	12,8	14,5	14,0	15,0
-18	15,0	19,0	10,0	9,2	10,8	10,6	10,2	10,8	12,3	11,8	12,8
-20	13,4	17,1	9,0	8,2	9,7	9,5	9,1	9,7	11,1	10,6	11,5
-25	9,7	12,4	6,5	5,9	6,0	5,9	8,5	6,0	8,0	7,6	8,3
-30	6,3	8,0	4,2	3,9	4,5	4,5	4,2	4,5	5,1	5,0	5,4
-35	3,4	3,9	2,0	1,9	2,2	2,2	2,1	2,2	2,5	2,4	2,6
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Oda bağıl neminin oda sıcaklığı ile buharlaştırıcı sıcaklığı arasındaki farka göre değişimi
Relative humidity of the room versus the difference between the temperatures of the room and the evaporator



Buharlaştırıcı seçiminde EUROVENT tarafından belirlenen şartlar (ENV 328)
Conditions determined by EUROVENT for evaporator selection (ENV 328)

Gaz Akışkan için Standart Standard for Gaseous Fluent	Oda Sıcaklığı (°C) Room Temperature (°C)	Buharlaşma Sıcaklığı (°C) Evaporation Temperature (°C)
SC1	+10	0
SC2	0	-8
SC3	-18	-25
SC4	-25	-31

Su - Glikol için Standart Standard for Water - Glycol	Oda Sıcaklığı (°C) Room Temperature (°C)	Sıvı Giriş Sıcaklığı (°C) Liquid Entrance Temperature (°C)
SC10	+16	+4
SC11	0	-10

BAZI GIDA MADDELERİNİN ISIL KARAKTERİSTİKLERİ VE DEPOLAMA KOŞULLARI
THERMAL CHARACTERISTICS AND STORAGE CONDITIONS OF VARIOUS FOODS

Malın Cinsi Type of the Good	Muhafaza Şartları Storage Conditions		Yaklaşık Depolama Ömrü Approximate Storage Life	Su Oranı Water Ratio %	Donma Başlangıcı Sıcaklığı Highest Freezing Point °C	Donma Öncesi Özgül Isısı Specific Heat Above Freezing kJ/(kg·K)	Donma Sonrası Özgül Isısı Specific Heat Below Freezing kJ/(kg·K)	Donma Isısı Latent Heat kJ/kg
	Sıcaklık Temperature °C	Nem Oranı Rel. Humidity %						
Enginar / Artichokes	0	95-100	2 H (W)	84	-1.2	3.65	1.89	280
Yerelması Jerusalem artichokes	0	90-95	4-5 A (M)	80	-2.2	3.47	1.84	267
Kuşkonmaz / Asparagus	0 ÷ 2	95-100	2-3 H (W)	93	-0.6	3.95	2	310
Yeşil fasulye Beans, snap	4 ÷ 7	90-95	7-10 G (D)	89	-0.7	3.82	1.95	297
Pancar (yaprağı) Beets, topped	0	95	10-14 G (D)		-0.4			
Brüksel lahanası Brussels sprouts	0	95-100	3-4 H (W)	85	-0.8	3.68	1.90	284
Lahana / Cabbage	0	98-100	5-6 A (M)	92	-0.9	3.92	1.99	307
Havuç / Carrots, topped	0	98-100	4-6 H (W)	88	-1.4	3.78	1.94	294
Karnabahar / Cauliflower	0	95-98	3-4 H (W)	92	-0.8	3.92	1.99	307
Kereviz / Celery	0	98-100	2-3 A (M)	94	-0.5	3.98	2.02	314
Mısır / Corn, sweet	0	95-98	4-8 G (D)	74	-0.6	3.31	1.76	247
Salatalık / Cucumbers	7 ÷ 13	95	10-14 G (D)	96	-0.5	4.05	2.04	320
Donmuş sebzeler Frozen vegetables	-23, -18		6-12 A (M)	61				
Sarımsak (kuru) Garlic, dry	0	65-70	6-7 A (M)	61	-0.8	2.88	1.60	203
Sarımsak (yeşil) Garlic, leafy	0	95-100	10-14 G (D)	93	-0.3	3.95	2.0	310
Pırasa / Leek	0	95-100	2-3 A (M)	85	-0.7	3.68	1.90	284
Mantar / Mushrooms	0	95	3-4 G (D)	91	-0.9	3.88	1.98	304
Soğan (yeşil) Onions, green	0	95-100	3-4 H (W)	89	-0.9	3.82	1.95	297
Bezelye (yeşil) Peas, green	0	95-98	1-2 H (W)	74	-0.6	3.32	1.77	247
Biber (tatlı) Peppers, sweet	7 ÷ 13	90-95	2-3 H (W)	92	-0.7	3.92	1.99	307
Patates / Potatoes	3 ÷ 4	90-95	4-5 A (M)	81	-0.6	3.55	1.85	270
Turp / Radishes	0	95-100	3-4 H (W)	95	-0.7	4.02	2.03	317
Ispanak / Spinach	0	95-98	10-14 G (D)	93		3.95	2.0	310
Balkabağı / Pumpkins	10 ÷ 13	70-75	2-3 A (M)	91	-0.8	3.89	1.98	304
Kabak / Summer squash	0 ÷ 10	85-90	5-14 G (D)	94	-0.5	3.99	2.02	314
Domates (yeşil) Tomatoes, mature green	13 ÷ 21	90-95	1-3 H (W)	93	-0.6	3.95	2.0	310
Domates (kırmızı) Tomatoes, firm ripe	7 ÷ 10	85-90	4-7 G (D)	94	-0.5	3.98	2.02	313
Şalgam / Turnips	0	95	4-5 A (M)	92	-1.1	3.92	1.99	307
Suteresi / Watercress	0	95-100	3-4 H (W)	93	-0.3	3.95	2.0	310
Marul / Lettuce	0 ÷ 1	95-100	2-3 H (W)	95	-0.2	4.02	2.03	317

G = Gün, H = Hafta, A = Ay
D = Day, W = Week, M = Month

NOT / NOTE: 1 kcal/kg = 4,18 kJ/kg
Ref: Ashrae Refrigeration 1998

Malın Cinsi Type of the Good	Muhafaza Şartları Storage Conditions		Yaklaşık Depolama Ömrü Approximate Storage Life	Su Oranı Water Ratio %	Donma Başlangıcı Sıcaklığı Highest Freezing Point °C	Donma Öncesi Özgül Isısı Specific Heat Above Freezing kJ/(kg·K)	Donma Sonrası Özgül Isısı Specific Heat Below Freezing kJ/(kg·K)	Donma Isısı Latent Heat kJ/kg
	Sıcaklık Temperature °C	Nem Oranı Rel. Humidity %						
Elma / Apple	0 ÷ 3	90-95	8-9 A (M)	84	-1.1	3.65	1.89	280
Kayısı / Apricot	0 ÷ 1	90-95	1-3 H (W)	85	-1.1	3.68	1.90	284
Avokado / Avocado	3 ÷ 4	85-90	2-8 A (M)	65	-0.3	3.01	1.67	253
Muz / Bananas	13 ÷ 14	85-95	-	75	-0.8	3.39	1.78	250
Böğürtlen / Blackberry	-0.5 ÷ 0	90-95	3 G (D)	85	-0.8	3.68	1.90	284
Ufak kavun / Cantaloupes	2 ÷ 4	95	5-15 G (D)	92	-1.2	3.92	1.99	307
Vişne / Sour cherry	0	90-95	3-7 G (D)	84	-1.7	3.68	1.89	280
Kiraz / Cherry	-1 ÷ -0.5	90-95	2-3 H (W)	80	-1.8	3.51	1.84	267
Hindistan cevizi / Coconut	0 ÷ 1	90-95	3-5 A (M)	82	-0.8	3.58	1.87	274
Kuş üzümü / Currant	-5 ÷ 0	90-95	1-4 H (W)	85	-1	3.68	1.90	284
Hurma / Dates, cured	-18 ÷ 0	75	6-12 A (M)	20	-16	1.59	1.09	67
İncir (taze) / Fig, fresh	-1 ÷ 0	85-90	7-10 G (D)	78	-2.4	3.45	1.81	260
Donmuş meyveler / Frozen fruits	-24 ÷ -18	90-95	18-24 A (M)					
Kivi / Kiwi	0	90-95	3-5 A (M)	82	-1.7	3.58	1.87	273
Limon / Lemon	11 ÷ 12	85-90	1-4 A (M)	89	-1.4	3.82	1.95	297
Maltaeriği / Loquat	0	90	3 H (W)	87		3.75	1.93	290
Yeşil zeytin / Olives, fresh	7 ÷ 10	85-90	4-6 H (W)	75	-1.4	3.35	1.78	250
Portakal / Orange	3 ÷ 9	85-90	3-6 H (W)	86	-1.3	3.72	1.92	287
Şeftali / Peaches	-5 ÷ 0	90-95	2-4 H (W)	89	-0.9	3.82	1.95	297
Armut / Pears	-1.6 ÷ -0.5	90-95	2-7 A (M)	83	-1.6	3.61	1.88	277
Erik / Plum	-1 ÷ 0	90-95	2-4 H (W)	86	-0.8	3.72	1.92	287
Nar / Pomegranate	4	90-95	2-3 A (M)	82	-3	3.58	1.86	274
Ayva / Quinces	-1 ÷ 0	90	2-3 A (M)	85	-2	3.68	1.90	284
Ahududu / Raspberries	-5 ÷ 0	90-95	2-3 G (D)	81	-1.1	3.55	1.85	270
Çilek / Strawberries	-5 ÷ 0	90-95	5-7 G (D)	90	-0.8	3.85	1.97	300
Mandalina / Tangerine	4	90-95	2-4 H (W)	87	-1.1	3.75	1.93	290
Karpuz / Watermelon	4 ÷ 10	90	2-3 H (W)	93	-0.4	3.95	2.0	310

BALIKLAR - ETLER - KÜMES HAYVANLARI / FISHES - MEAT - POULTRY PRODUCTS

Kalkan / Turbot	-1 ÷ 1	95-100	18 G (D)	75	-2.2	3.35	1.78	250
Ringa / Herring	0 ÷ 2	80-90	10 G (D)	61	-2.2	2.88	1.60	203
Uskumru / Mackerel	0 ÷ 1	95-100	6-8 G (D)	65	-2.2	3.01	1.65	217
Somon / Salmon	-1 ÷ 1	95-100	18 G (D)	64	-2.2	2.98	1.64	213
Tuna / Tuna fish	0 ÷ 2	95-100	14 G (D)	70	-2.2	3.18	1.71	233
Donmuş balık / Frozen fish	-29 ÷ -18	90-95	6-12 A (M)					
Siğır (taze) / Beef, fresh	0 ÷ 1	88-92	1-6 H (W)	62÷77	-2.2 ÷ -1.7	2.91 ÷ 3.43	1.62 ÷ 1.80	207÷257
Siğır (donmuş) / Beef, frozen	-23 ÷ -18	90-95	9-12 A (M)					
Kuzu (taze) / Lamb, fresh	0 ÷ 1	85-90	5-12 G (D)	60÷70	-2.2 ÷ -1.7	2.85 ÷ 3.18	1.59 ÷ 1.72	200÷233
Kuzu (dnm.) / Lamb, froz.	-23 ÷ -18	90-95	8-10 A (M)					
Kümes H. (tz.) / Poultry, fresh	0	85-90	1 H (W)	74	-2.8	3.32	1.77	247
Kümes H. (dnm.) / Poultry, froz.	-23 ÷ -18	90-95	8-12 A (M)					

G = Gün, H = Hafta, A = Ay
D = Day, W = Week, M = Month

NOT / NOTE: 1 kcal/kg = 4,18 kJ/kg
Ref: Ashrae Refrigeration 1998

İNİLTASYON TABLOSU / INFILTRATION TABLE

Oda iç Hacmi (m³) Room Inner Volume (m³)	24 Saatte Hava Değişimi Air Infiltration Rate in 24 Hours		Oda iç Hacmi (m³) Room Inner Volume (m³)	24 Saatte Hava Değişimi Air Infiltration Rate in 24 Hours	
	Oda Sıcaklığı 0°C'nin Üstünde Room Temp. Above 0°C	Oda Sıcaklığı 0°C'nin Altında Room Temp. Below 0°C		Oda Sıcaklığı 0°C'nin Üstünde Room Temp. Above 0°C	Oda Sıcaklığı 0°C'nin Altında Room Temp. Below 0°C
5	50.1	38	500	3.7	2.8
15	25.3	19.6	750	2.9	2.3
25	18.7	14.9	1250	2.2	1.7
40	14.3	11.7	2400	1.43	1.22
50	12.8	10.2	3000	1.35	1.11
100	8.7	6.7	5000	1.17	0.93
150	7.0	5.4	8000	1.05	0.85
200	5.9	4.6	10000	0.97	0.83
250	5.3	4.1	12000	0.91	0.81
375	4.2	3.2	14000	0.87	0.80

* Aşırı kullanıma halinde verilen değerleri 2 ile çarpın. Uzun süreli muhafaza odaları için verilen değerleri 0,6 ile çarpın.

Infiltrasyon Isısı = Hava Değişimi x Oda Hacmi x (İç Hava - Dış Hava Entalpi Farkı) x Havanın Özkütlesi

* In case of overloaded use, multiply the given values by 2. For long-period storage rooms, multiply the given values by 0,6.
Infiltration Heat = Infiltration Rate x Room Volume x (Inner Air - Outside Air Enthalpy Difference) x Specific Mass of the Air

SALAMURA TABLOLARI / BRINE TABLES

Kalsiyum Klorid Eriyikleri Calcium Chloride Solutions (CaCl ₂)	°Be	Yoğunluk (15 °C'de) Density at 15 °C (kg/ltr)	100 kg eriyik başına kg tuz kg of salt per 100 kg of solution	100 lt suya katılan kg tuz kg of salt added in 100 litres of water	Donma başlangıcı °C Start of freezing (°C)	0°C deki özgül ısı Specific heat at 0°C C (kcal/kg-grd)	0°C deki dinamik viskozite Dynamic viscosity at 0°C n.10 ⁴ (kps/m ²)
	0,1	1,00	0,1	0,1	-0,0	1,003	1,81
	3,0	1,02	2,5	2,6	-1,2	0,968	1,87
	7,0	1,05	5,9	6,3	-3,0	0,915	2,02
	12,0	1,09	10,5	11,7	-6,1	0,851	2,27
	13,2	1,10	11,5	13,0	-7,1	0,836	2,34
	14,4	1,11	12,6	14,4	-8,1	0,822	2,43
	16,7	1,13	14,7	15,9	-10,2	0,795	2,61
	20,0	1,16	17,8	21,7	-14,2	0,758	2,93
	22,1	1,18	19,9	24,9	-17,4	0,737	3,18
	24,1	1,20	21,9	28,0	-21,2	0,717	3,51
	26,1	1,22	23,8	31,2	-25,7	0,700	3,89
	28,0	1,24	25,7	34,6	-31,2	0,685	4,34
	29,8	1,26	27,5	37,9	-38,6	0,671	4,90
32,3	1,28	29,9	42,7	-55,0	0,654	5,80	
33,4 *	1,30	31,2	45,4	-41,6	0,645	6,46	
35,1	1,32	33,0	49,3	-27,1	0,633	7,53	
36,7	1,34	34,7	53,2	-15,6	0,621	8,80	
39,1	1,37	37,3	59,5	0,0	0,604	11,13	
Sodyum Klorür Eriyikleri Sodium Chloride Solutions (NaCl)	0,1	1,00	0,1	0,1	0,0	1,001	1,84
	3,0	1,02	2,9	3,0	-1,8	0,956	1,84
	7,0	1,05	7,0	7,5	-4,4	0,914	1,91
	12,0	1,09	12,3	14,0	-8,6	0,867	2,12
	13,2	1,10	13,6	15,7	-9,8	0,857	2,19
	14,4	1,11	13,9	17,5	-11,0	0,848	2,28
	15,6	1,12	16,2	19,3	-12,2	0,839	2,37
	16,7	1,13	17,5	21,2	-13,6	0,830	2,48
	17,8	1,14	18,8	23,1	-15,1	0,822	2,61
	18,9	1,15	20,0	25,0	-16,6	0,814	2,74
	20,0	1,16	21,2	26,9	-18,2	0,806	2,88
	21,6 *	1,17	23,1	30,3	-21,2	0,794	3,10
	22,1	1,18	23,7	31,3	-17,2	0,791	3,20
	23,1	1,19	24,9	33,1	-9,5	0,784	3,36
24,4	1,20	26,3	35,7	0,0	0,776	3,57	
Etilen Glikol Eriyikleri Ethilen Glycol Solutions	Yoğunluk (15 °C'de) Density at 15 °C (kg/ltr)	100 kg eriyik başına kg glikol kg of glycol per 100 kg of solution	Donma başlangıcı Start of freezing °C	Özgül ısı Specific heat C (kcal/kg-grd) 0°C -10°C		Dinamik viskozite Dynamic viscosity n.10 ⁴ (kps/m ²) 0°C -10 °C	
	1.005	4.6	-2	0.98	-	2.0	-
	1.010	8.4	-4	0.97	-	2.3	-
	1.015	12.2	-5	0.95	-	2.6	-
	1.020	16.0	-7	0.93	-	2.9	-
	1.025	19.8	-10	0.92	-	3.2	-
	1.030	23.6	-13	0.90	0.90	3.6	5.2
	1.035	27.4	-15	0.89	0.88	4.0	5.8
	1.040	31.2	-17	0.87	0.87	4.5	6.8
	1.045	35.0	-21	0.85	0.85	5.0	7.8
	1.050	38.8	-26	0.84	0.83	5.7	8.8
	1.055	42.6	-29	0.82	0.81	6.3	9.8
	1.060	46.4	-33	0.80	0.79	7.0	11.0

*(Ötektik / Eutectic)