

HANDBOOK
SELECTION CRITERIA FOR PRODUCTS

INDEX

The Kv factor	05
Application examples with HFC refrigerants	06
Application examples with HC refrigerants	07
Tables 1 , 2 , 3 , 4 , 5a , 5b , 6a , 6b , 7 , 8	08
Application examples with subcritical CO ₂ refrigerant	24
Tables 9 , 10 , 11 , 12 , 13a , 13b , 14a , 14b , 15 , 16	25
Application examples with transcritical CO ₂ refrigerant	30
Tables 17 , 18 , 19 , 20 , 21a , 21b , 22a , 22b	31

FROM QUALITY OUR NATURAL DEVELOPMENT

Active in the industry of Refrigeration and Air Conditioning for fifty-five years, Castel is well-established all over the world as a manufacturer of quality products. Quality is the result of our business philosophy and has a special priority, in every step, all along the production cycle. Evidence of this Quality System approach are the Business Quality System Certification issued by TUV SUD according to UNI EN ISO 9001:2008 standard and several product certifications in conformity with European Directives and European and extra-European Quality Approvals. Labor quality matches product quality: manufacturing is carried out using high-tech machinery and systems that comply with safety and environmental protection standards currently in force.

CASTEL offers to the Refrigeration and Air Conditioning Market and Manufacturers fully tested products suitable with HFC and HFO Refrigerants currently used in the Refrigeration & Air Conditioning Industry.

Based on the experience accrued in the refrigeration market that uses fluorocarbon fluids Castel is proud to present to operators of the Refrigeration and Air Conditioning Market and Manufacturers two wide ranges of products specifically designed and tested to operate on systems that use natural refrigerants: hydrocarbons (HC fluids) e carbon dioxide (R744).

The correct sizing of tubes and components of a refrigerating system is of the utmost importance for all kinds of plants; over-sizing and under-sizing are both to be avoided since they are equally hazardous for the correct operation of the system.

The correct selection of a component is based on the knowledge of the relationship between capacity and pressure drop through that component. For this purpose, EN 60534-1, EN 60534-2-1 and EN 60534-2-3 standards require manufacturers to specify the Kv coefficient for every product.

The Kv factor is defined as the cold water flow (volumic mass = 1000 kg/m³) in m³/h resulting in a 1 bar pressure drop with a completely open valve.

This definition applies to all products described in this handbook. The merely physical meaning, this coefficient precisely defines the fluid-dynamic and construction characteristics of the product, so that, with the addition of other parameters more closely related to the nature and conditions of the fluid under consideration, the capacity/pressure drop ratio may be precisely determined.

Castel provides appropriate tables for the most commonly used refrigerants in typical plant working conditions in order to help engineers in the correct selection of products. Tables 1, 9, 17 show refrigeration capacity values with unit Kv related to the standard rating conditions according to AHRI Standard 760-2007. Appropriate corrective coefficients may be calculated taking the values shown on tables 2-3-4-5-6-7-8, 10-11-12-13-14-15-16, 18-19-20-21-22 as a basis; this will make it possible to predict actual working conditions.

As a result:

- Liquid line in HFC, HFO, HFC, CO₂ subcritical systems

$$Q = Kv \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3$$

- Suction line in HFC, HFO, HFC, CO₂ subcritical systems

$$Q = Kv \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3$$

- Hot gas line in HFC, HFO, HFC, CO₂ subcritical systems

$$Q = Kv \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3$$

- Gas cooling line in transcritical CO₂ systems:

$$Q = Kv \times Q_1 \times L_1 \times L_2$$

- Suction line in transcritical CO₂ systems

$$Q = Kv \times Q_1 \times S_1 \times S_2$$

- Hot gas line in transcritical CO₂ systems

$$Q = Kv \times Q_1 \times H_1 \times H_2$$

since:

Q = required refrigeration capacity [kW]

Kv = characteristic valve coefficient [m³/h]

Q₁ = reference refrigeration capacity [kW]

L₁ ; S₁ ; H₁ = correction factors of the refrigeration capacity for operating temperatures different from reference conditions

L₂ ; S₂ ; H₂ = correction factors of the refrigeration capacity for pressure drops different from reference conditions

L₃ ; S₃ ; H₃ = correction factors of the refrigeration capacity for subcooling different from reference conditions

APPLICATION EXAMPLES WITH HFC REFRIGERANTS

1) Liquid line:

Evaluation of pressure drop across the solenoid valve under the following operating conditions:

Castel 1078/5 valve: $K_v = 2,61$ [m^3/h]
Refrigerant: R407C
Set refrigeration capacity: 35 [kW]
Liquid temperature: 50 [°C]
Evaporation temperature: 0 [°C]
Subcooling: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 35 = 2,61 \times 17,23 \times 0,84 \times L_2 \times 1,06 \text{ [kW]}$$
$$\implies L_2 = 35 / 40,07 = 0,87$$

with:

$Q_1 = 17,23$ [kW] refrigeration capacity of R407C on liquid line (table 1)
 $L_1 = 0,84$ correction factor for $T_{\text{liquid}} = 50$ °C
e $T_{\text{evaporation}} = 0$ °C (table 2)
 $L_3 = 1,06$ correction factor for subcooling = 10 °K (table 7)

Using table 5 a pressure drop of 0,12 bar corresponds to a correction factor $L_2 = 0,87$. Such a pressure drop is compatible with the minimum differential pressure required by the valve.

2) Suction line:

Solenoid valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R404AC
Set refrigeration capacity: 15 [kW]
Condensation temperature: 40 [°C]
Evaporation temperature: -10 [°C]
Set pressure drop: 0,11 [bar]
Subcooling: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 15 = K_v \times 2,2 \times 0,73 \times 0,86 \times 1,14 \text{ [kW]}$$
$$\implies K_v = 15 / 1,57 = 9,6 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 2,2$ [kW] refrigeration capacity of R404A on suction line (table 1)
 $S_1 = 0,73$ correction factor for $T_{\text{condensation}} = 40$ °C e
 $T_{\text{evaporation}} = -10$ °C (table 3)
 $S_2 = 0,86$ correction factor for pressure drop = 0,11 bar (table 5)
 $S_3 = 1,14$ correction factor for subcooling = 15 °K (table 8)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the solenoid valve 1078/9 with $K_v = 10$ [m^3/h]

3) Hot gas line:

Solenoid valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R410A
Set refrigeration capacity: 20 [kW]
Condensation temperature: 40 [°C]
Evaporation temperature: 0 [°C]
Set pressure drop: 0,5 [bar]
Subcooling: 8 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$
$$\implies 20 = K_v \times 13,90 \times 0,99 \times 0,71 \times 1,03 \text{ [kW]}$$
$$\implies K_v = 20 / 10 = 2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 13,9$ [kW] refrigeration capacity of R410A on hot gas line (table 1)
 $H_1 = 0,99$ correction factor for $T_{\text{condensation}} = 40$ °C
e $T_{\text{evaporation}} = 0$ °C (table 4)
 $H_2 = 0,71$ correction factor for pressure drop = 0,5 bar (table 6)
 $H_3 = 1,03$ correction factor for subcooling = 8 °K (table 8)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the solenoid valve 1078/5 with $K_v = 2,61$ [m^3/h]

1) Liquid line:

Evaluation of pressure drop across the solenoid valve under the following operating conditions:

Castel 1078N/4 valve: $K_v = 2,20$ [m³/h]
 Refrigerant: R600
 Set refrigeration capacity: 35 [kW]
 Liquid temperature: 50 [°C]
 Evaporation temperature: 0 [°C]
 Subcooling: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 35 = 2,20 \times 23,90 \times 0,87 \times L_2 \times 1,05 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow L_2 = 35 / 48 = 0,73$$

with:

$Q_1 = 23,90$ [kW] refrigeration capacity of R600 on liquid line (table 1)
 $L_1 = 0,87$ correction factor for $T_{\text{liquid}} = 50$ °C e $T_{\text{evaporation}} = 0$ °C (table 2)
 $L_3 = 1,05$ correction factor for subcooling = 10 °K (table 7)

Using table 5 a pressure drop of 0,08 bar corresponds to a correction factor $L_2 = 0,73$. Such a pressure drop is compatible with the minimum differential pressure required by the valve.

2) Suction line:

Solenoid valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R290
 Set refrigeration capacity: 5 [kW]
 Condensation temperature: 40 [°C]
 Evaporation temperature: -5 [°C]
 Set pressure drop: 0,11 [bar]
 Subcooling: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 5 = K_v \times 3,05 \times 0,84 \times 0,86 \times 1,1 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow K_v = 5 / 2,5 = 2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 3,05$ [kW] refrigeration capacity of R290 on suction line (table 1)
 $S_1 = 0,84$ correction factor for $T_{\text{condensation}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -5$ °C (table 3)
 $S_2 = 0,86$ correction factor for pressure drop of 0,11 bar (table 5)
 $S_3 = 1,1$ correction factor for subcooling = 15 °K (table 8)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the solenoid valve 1078N/5 with $K_v = 2,61$ [m³/h]

3) Hot gas line:

Solenoid valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R600a
 Set refrigeration capacity: 4 [kW]
 Condensation temperature: 40 [°C]
 Evaporation temperature: 0 [°C]
 Set pressure drop: 0,5 [bar]
 Subcooling: 8 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow 4 = K_v \times 7,44 \times 0,95 \times 0,71 \times 1,03 \text{ [kW]}$$

$$\Rightarrow K_v = 4 / 5,17 = 0,77 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 7,44$ [kW] refrigeration capacity of R600a on hot gas line (table 1)
 $H_1 = 0,95$ correction factor of R600a for $T_{\text{condensation}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporation}} = 0$ °C (table 4)
 $H_2 = 0,71$ correction factor for pressure drop of 0,5 bar (table 6)
 $H_3 = 1,03$ correction factor for subcooling = 8 °K (table 8)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of a the solenoid valve 1068N/4 with $K_v = 0,80$ [m³/h]

TABLE 1 - Refrigeration capacities

Refrigerant	Physical characteristics of the fluid							Refrigeration capacity x Kv = 1 [m ³ /h] [KW]		
	Critical Temperature [°C]	Critical pressure [bar]	Glide temperature [°K]	Safety group ASHRAE	Safety group PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Liquid line	Suction line	Hot gas line
								Pressure Drop 0,15 bar	Pressure Drop 0,15 bar	Pressure Drop 1 bar
HCFC & HCFC blends										
R22	96,15	49,74	0	A1	2	1810	1760	18,30	2,55	11,20
HFC & HFC blends										
R134a	101,06	40,67	0	A1	2	1430	1300	17,00	1,82	8,50
R32	78,10	57,82	0	A2L	1	675	677	25,13	4,25	18,16
R404A	72,14	37,75	0,2 ÷ 0,5	A1	2	3922	3943	11,90	2,20	9,60
R407C	86,05	46,35	3 ÷ 6,5	A1	2	1774	1624	17,23	2,27	11,90
R407F	82,60	47,49	3 ÷ 6,5	A1	2	1825	1674	17,50	2,57	12,64
R410A	70,17	47,90	0,1	A1	2	2088	1924	17,17	3,30	13,90
R442A	82,14	47,39	3 ÷ 6	A1	2	1888	1889	17,34	2,56	12,28
R507	70,74	37,09	0	A1	2	3985	3985	11,50	2,23	9,54
HFO & HFO/HFC blends										
R1234ze	109,36	36,35	0	A1	2	6	1	15,04	1,42	6,85
R1234yf	94,70	33,82	0	A2L	1	4	1	12,58	1,47	6,64
R448A	83,66	46,57	2 ÷ 5,5	A1	2	1345	1235	15,65	2,40	11,80
R449A	81,50	44,47	4 ÷ 5	A1	2	1397	1282	15,72	2,20	10,78
R450A	105,65	39,13	0,3 ÷ 0,6	A1	2	604	546	15,91	1,59	7,65
R452A	74,90	40,02	3 ÷ 4	A1	2	2140	1945	12,13	2,11	9,98
R513A	96,50	37,66	0	A1	2	631	573	14,56	1,79	8,14
Halogen-free Single Components										
R290	96,74	42,51	0	A3	1	3	3	20,38	3,05	12,76
R600	151,98	37,96	0	A3	1	4	4	23,90	1,29	6,46
R600a	134,66	36,29	0	A3	1	3	3	21,20	1,58	7,44

AR4 values were taken from the FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). These values have been adopted for the purposes of compliance with the EU "F-Gas" EU 517/2014

AR5 values were taken from the FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Standard rating conditions according to AHRI Standard 760-2007

Condensing temperature	110 °F	(43,3 °C)
Liquid temperature	100 °F	(37,8 °C)
Subcooling	10 °R	(5,5 °K)
Evaporating temperature	40 °F	(4,4 °C)
Evaporator outlet temperature	50 °F	(9,9 °C)
Evaporator superheating	10 °R	(5,5 °K)
Suction line temperature	65 °F	(18,3 °C)
Suction line superheating	15 °R	(8,4 °K)
Discharge temperature	160 °F	(71,1 °C)

TABLE 2 - Correction factors L₁

Refrigerant	Liquid temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	15	1,30	1,28	1,26	1,24	1,22	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,08
	20	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03
	25	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97
	30	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91
	35	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,94	0,92	0,90	0,89	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	55	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,62
R22	15	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11
	20	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,13	1,12	1,11	1,09	1,08	1,06
	25	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,01
	30	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96
	35	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92
	40	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	45	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82
	50	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77
	55	0,84	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,74	0,73	0,71
R32	15	1,24	1,24	1,24	1,23	1,23	1,22	1,21	1,20	1,20	1,19	1,18
	20	1,19	1,19	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13
	25	1,14	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08
	30	1,09	1,08	1,08	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02
	35	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97
	40	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92
	45	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
	50	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81
	55	0,81	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75
R404A	15	1,41	1,39	1,36	1,34	1,32	1,29	1,26	1,24	1,21	1,18	1,15
	20	1,33	1,30	1,28	1,26	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,10	1,07
	25	1,24	1,22	1,20	1,18	1,15	1,13	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99
	30	1,16	1,14	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91
	35	1,07	1,05	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83
	40	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74
	45	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66
	50	0,81	0,79	0,77	0,74	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60	0,57
	55	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49
R407C	15	1,31	1,29	1,27	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13
	20	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07
	25	1,18	1,17	1,15	1,13	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05	1,03	1,01
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,97	0,95
	35	1,06	1,04	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89
	40	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	45	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76
	50	0,86	0,85	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64

Be continued

TABLE 2 - Correction factors L₁

Refrigerant	Liquid temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	15	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,24	1,22	1,21	1,20	1,18	1,16	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,18	1,16	1,15	1,13	1,12	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01
	30	1,11	1,10	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95
	35	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	40	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83
	45	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77
	50	0,86	0,84	0,83	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,67	0,66	0,64
R410A	15	1,32	1,31	1,31	1,29	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,21	1,20
	20	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,16	1,15	1,13
	25	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,10	1,08	1,07
	30	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,00
	35	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93
	40	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,86
	45	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79
	50	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74	0,72
	55	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,66	0,65
R442A	15	1,30	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16	1,14
	20	1,24	1,23	1,21	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,08
	25	1,18	1,16	1,15	1,14	1,12	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,02
	30	1,11	1,10	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95
	35	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	40	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83
	45	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77
	50	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70
	55	0,79	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,70	0,69	0,67	0,65	0,64
R507	15	1,43	1,40	1,38	1,35	1,33	1,30	1,28	1,25	1,22	1,19	1,16
	20	1,34	1,32	1,29	1,27	1,24	1,22	1,19	1,17	1,14	1,11	1,08
	25	1,25	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00
	30	1,17	1,14	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91
	35	1,08	1,06	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83
	40	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74
	45	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65
	50	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57
	55	0,71	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
R1234ze	15	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,20	1,17	1,15	1,12	1,09	1,06
	20	1,27	1,25	1,22	1,20	1,17	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00
	25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	0,97	0,94
	30	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88
	35	1,09	1,06	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,88	0,85	0,82
	40	1,03	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76
	45	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70
	50	0,90	0,88	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64
	55	0,84	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58

Be continued

TABLE 2 - Correction factors L₁

Refrigerant	Liquid temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	15	1,36	1,33	1,30	1,27	1,24	1,21	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06
	20	1,29	1,26	1,23	1,20	1,17	1,14	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99
	25	1,22	1,19	1,16	1,13	1,10	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92
	30	1,15	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85
	35	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	40	1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71
	45	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64
	50	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,57
	55	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50
R448A	15	1,32	1,30	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,25	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,19	1,17	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94
	35	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	40	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81
	45	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,85	0,83	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67
	55	0,78	0,76	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,61
R449A	15	1,32	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13
	20	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
	25	1,19	1,17	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00
	30	1,12	1,11	1,09	1,07	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94
	35	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	40	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67
	55	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,69	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60
R450A	15	1,30	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,05
	20	1,24	1,22	1,19	1,17	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00
	25	1,18	1,16	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94
	30	1,12	1,10	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88
	35	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,82
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79	0,76
	45	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,70
	50	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64
	55	0,81	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,58
R452A	15	1,44	1,41	1,39	1,36	1,34	1,31	1,28	1,26	1,23	1,20	1,17
	20	1,36	1,34	1,31	1,29	1,26	1,23	1,21	1,18	1,15	1,12	1,09
	25	1,28	1,26	1,23	1,21	1,18	1,16	1,13	1,10	1,07	1,04	1,02
	30	1,20	1,18	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94
	35	1,12	1,10	1,08	1,05	1,03	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,86
	40	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,79
	45	0,96	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71
	50	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63
	55	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56

Be continued

TABLE 2 - Correction factors L₁

Refrigerant	Liquid temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	15	1,33	1,30	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,15	1,12	1,10	1,07
	20	1,26	1,24	1,21	1,19	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,01
	25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94
	30	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,88
	35	1,06	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,81
	40	1,00	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,75
	45	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68
	50	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62
	55	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55
R290	15	1,31	1,29	1,27	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,11	1,09
	20	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,03
	25	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98
	30	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92
	35	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,92	0,90	0,88	0,86
	40	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,80
	45	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	50	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	55	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62
R600	15	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,01
	20	1,21	1,18	1,16	1,13	1,11	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97
	25	1,16	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92
	30	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87
	35	1,06	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83
	40	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	45	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73
	50	0,92	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,69
	55	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64
R600a	15	1,27	1,24	1,22	1,19	1,17	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01
	20	1,22	1,19	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96
	25	1,16	1,14	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91
	30	1,11	1,09	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86
	35	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,78	0,76
	45	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71
	50	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65
	55	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60

TABLE 3 - Correction factors S_i

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	20	1,41	1,25	1,09	0,95	0,82	0,70	0,59	0,49	0,40	0,33	0,26
	25	1,36	1,20	1,05	0,91	0,79	0,67	0,57	0,47	0,39	0,31	0,25
	30	1,30	1,15	1,01	0,87	0,75	0,64	0,54	0,45	0,37	0,30	0,24
	35	1,25	1,10	0,96	0,84	0,72	0,61	0,52	0,43	0,35	0,28	0,22
	40	1,19	1,05	0,92	0,80	0,68	0,58	0,49	0,41	0,33	0,27	0,21
	45	1,14	1,00	0,87	0,76	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,20
	50	1,08	0,95	0,83	0,72	0,61	0,52	0,44	0,36	0,30	0,24	0,19
	55	1,02	0,90	0,78	0,67	0,58	0,49	0,41	0,34	0,28	0,22	0,17
R22	20	1,32	1,19	1,07	0,96	0,85	0,75	0,65	0,57	0,49	0,41	0,34
	25	1,28	1,16	1,04	0,93	0,82	0,72	0,63	0,55	0,47	0,40	0,33
	30	1,24	1,12	1,00	0,89	0,79	0,70	0,61	0,53	0,45	0,38	0,32
	35	1,19	1,08	0,96	0,86	0,76	0,67	0,59	0,51	0,43	0,37	0,31
	40	1,15	1,04	0,93	0,83	0,73	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,29
	45	1,11	0,99	0,89	0,79	0,70	0,62	0,54	0,47	0,40	0,34	0,28
	50	1,06	0,95	0,85	0,76	0,67	0,59	0,51	0,44	0,38	0,32	0,27
	55	1,01	0,91	0,81	0,72	0,64	0,56	0,49	0,42	0,36	0,30	0,25
R32	20	1,32	1,20	1,08	0,97	0,87	0,78	0,69	0,61	0,53	0,46	0,39
	25	1,28	1,16	1,05	0,94	0,85	0,75	0,67	0,59	0,51	0,44	0,38
	30	1,24	1,12	1,01	0,91	0,82	0,73	0,64	0,57	0,49	0,43	0,36
	35	1,19	1,08	0,98	0,88	0,79	0,70	0,62	0,55	0,48	0,41	0,35
	40	1,15	1,04	0,94	0,85	0,76	0,67	0,60	0,52	0,46	0,39	0,34
	45	1,10	1,00	0,90	0,81	0,73	0,65	0,57	0,50	0,44	0,38	0,32
	50	1,05	0,96	0,86	0,78	0,69	0,62	0,55	0,48	0,42	0,36	0,31
	55	1,00	0,91	0,82	0,74	0,66	0,59	0,52	0,46	0,40	0,34	0,29
R404A	20	1,51	1,35	1,20	1,06	0,93	0,82	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37
	25	1,44	1,28	1,14	1,01	0,89	0,77	0,67	0,58	0,49	0,41	0,34
	30	1,36	1,21	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32
	35	1,29	1,14	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30
	40	1,21	1,07	0,95	0,84	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,33	0,28
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,37	0,31	0,25
	50	1,04	0,92	0,81	0,71	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,28	0,23
	55	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
R407C	20	1,41	1,26	1,12	0,98	0,86	0,75	0,64	0,55	0,46	0,38	0,31
	25	1,36	1,21	1,07	0,95	0,83	0,72	0,62	0,52	0,44	0,36	0,30
	30	1,31	1,16	1,03	0,91	0,79	0,69	0,59	0,50	0,42	0,35	0,28
	35	1,25	1,11	0,98	0,86	0,76	0,65	0,56	0,48	0,40	0,33	0,27
	40	1,19	1,06	0,94	0,82	0,72	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31	0,25
	45	1,13	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,50	0,43	0,36	0,29	0,24
	50	1,07	0,95	0,84	0,74	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,22
	55	1,01	0,90	0,79	0,69	0,60	0,52	0,44	0,38	0,31	0,26	0,21
60	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,19	

Be continued

TABLE 3 - Correction factors S₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	20	1,40	1,25	1,11	0,98	0,86	0,75	0,65	0,56	0,47	0,39	0,32
	25	1,34	1,20	1,07	0,94	0,83	0,72	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31
	30	1,29	1,15	1,02	0,90	0,79	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,29
	35	1,23	1,10	0,98	0,86	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,37	0,30	0,25
	50	1,06	0,94	0,84	0,74	0,64	0,56	0,48	0,41	0,34	0,29	0,23
	55	0,99	0,88	0,78	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,26	0,22
	60	0,93	0,83	0,73	0,64	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
R410A	20	1,39	1,26	1,13	1,01	0,90	0,80	0,70	0,62	0,53	0,46	0,39
	25	1,34	1,21	1,08	0,97	0,86	0,77	0,67	0,59	0,51	0,44	0,37
	30	1,28	1,15	1,04	0,93	0,83	0,73	0,64	0,56	0,49	0,42	0,35
	35	1,22	1,10	0,99	0,88	0,79	0,70	0,61	0,54	0,46	0,40	0,34
	40	1,16	1,05	0,94	0,84	0,75	0,66	0,58	0,51	0,44	0,37	0,32
	45	1,10	0,99	0,89	0,79	0,71	0,62	0,55	0,48	0,41	0,35	0,30
	50	1,04	0,93	0,84	0,75	0,66	0,59	0,51	0,45	0,39	0,33	0,28
	55	0,97	0,87	0,78	0,70	0,62	0,55	0,48	0,42	0,36	0,31	0,26
	60	0,90	0,81	0,72	0,65	0,57	0,50	0,44	0,38	0,33	0,28	0,24
R442A	20	1,40	1,25	1,12	0,99	0,87	0,76	0,65	0,56	0,47	0,39	0,32
	25	1,35	1,20	1,07	0,95	0,83	0,72	0,63	0,54	0,45	0,38	0,31
	30	1,29	1,15	1,03	0,91	0,80	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,10	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,27
	45	1,12	1,00	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,25
	50	1,06	0,94	0,84	0,74	0,64	0,56	0,48	0,41	0,34	0,29	0,23
	55	1,00	0,89	0,79	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,27	0,22
	60	0,93	0,83	0,73	0,65	0,56	0,49	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20
R507	20	1,50	1,34	1,19	1,06	0,93	0,82	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37
	25	1,43	1,27	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,49	0,42	0,35
	30	1,35	1,21	1,07	0,95	0,83	0,73	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32
	35	1,27	1,13	1,01	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30
	40	1,19	1,06	0,94	0,83	0,73	0,63	0,55	0,47	0,40	0,33	0,28
	45	1,11	0,99	0,87	0,77	0,67	0,58	0,50	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,03	0,91	0,80	0,70	0,61	0,53	0,46	0,39	0,33	0,27	0,23
	55	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,20
	60	0,84	0,74	0,65	0,57	0,49	0,42	0,36	0,31	0,26	0,21	0,17
R1234ze	20	1,45	1,26	1,10	0,94	0,80	0,68	0,56	0,46	0,37	0,30	0,23
	25	1,39	1,21	1,05	0,90	0,77	0,65	0,54	0,44	0,36	0,28	0,22
	30	1,33	1,16	1,01	0,86	0,73	0,62	0,51	0,42	0,34	0,27	0,21
	35	1,27	1,11	0,96	0,82	0,70	0,59	0,49	0,40	0,32	0,25	0,20
	40	1,21	1,06	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,38	0,30	0,24	0,19
	45	1,15	1,00	0,86	0,74	0,63	0,52	0,43	0,35	0,28	0,22	0,17
	50	1,09	0,95	0,82	0,70	0,59	0,49	0,41	0,33	0,26	0,21	0,16
	55	1,03	0,89	0,77	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,19	0,15
	60	0,97	0,84	0,72	0,61	0,51	0,43	0,35	0,28	0,23	0,18	0,14

Be continued

TABLE 3 - Correction factors S₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	20	1,48	1,31	1,15	1,00	0,87	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,29
	25	1,42	1,25	1,09	0,95	0,82	0,70	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27
	30	1,35	1,19	1,04	0,90	0,78	0,67	0,56	0,47	0,39	0,32	0,25
	35	1,28	1,13	0,98	0,85	0,74	0,63	0,53	0,44	0,37	0,30	0,24
	40	1,21	1,06	0,93	0,80	0,69	0,59	0,50	0,41	0,34	0,28	0,22
	45	1,14	1,00	0,87	0,75	0,65	0,55	0,46	0,38	0,31	0,25	0,20
	50	1,07	0,93	0,81	0,70	0,60	0,51	0,43	0,35	0,29	0,23	0,18
	55	0,99	0,87	0,75	0,65	0,55	0,47	0,39	0,32	0,26	0,21	0,17
R448A	20	1,42	1,27	1,12	0,99	0,87	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33
	25	1,36	1,21	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,45	0,38	0,31
	30	1,30	1,16	1,03	0,91	0,80	0,69	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,11	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,62	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,05	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,23
	55	0,99	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
R449A	20	1,42	1,27	1,13	1,00	0,88	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33
	25	1,36	1,22	1,08	0,95	0,84	0,73	0,63	0,54	0,46	0,38	0,31
	30	1,30	1,16	1,03	0,91	0,80	0,70	0,60	0,51	0,43	0,36	0,30
	35	1,24	1,11	0,98	0,87	0,76	0,66	0,57	0,49	0,41	0,34	0,28
	40	1,18	1,05	0,93	0,82	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,26
	45	1,12	1,00	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,25
	50	1,05	0,94	0,83	0,73	0,64	0,55	0,47	0,40	0,34	0,28	0,23
	55	0,99	0,88	0,77	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
R450A	20	1,44	1,26	1,10	0,95	0,82	0,69	0,58	0,48	0,39	0,31	0,25
	25	1,38	1,21	1,06	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,37	0,30	0,24
	30	1,32	1,16	1,01	0,87	0,75	0,63	0,53	0,44	0,35	0,28	0,22
	35	1,26	1,11	0,97	0,83	0,71	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27	0,21
	40	1,21	1,06	0,92	0,79	0,68	0,57	0,48	0,39	0,32	0,25	0,20
	45	1,15	1,00	0,87	0,75	0,64	0,54	0,45	0,37	0,30	0,24	0,19
	50	1,09	0,95	0,82	0,71	0,60	0,51	0,42	0,35	0,28	0,22	0,17
	55	1,03	0,89	0,77	0,67	0,56	0,48	0,39	0,32	0,26	0,21	0,16
R452A	20	1,49	1,33	1,18	1,04	0,91	0,80	0,69	0,59	0,50	0,42	0,35
	25	1,45	1,29	1,15	1,01	0,89	0,77	0,67	0,57	0,49	0,41	0,34
	30	1,35	1,20	1,06	0,94	0,82	0,71	0,62	0,53	0,45	0,37	0,31
	35	1,28	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,49	0,42	0,35	0,29
	40	1,20	1,07	0,94	0,83	0,72	0,63	0,54	0,46	0,39	0,32	0,27
	45	1,13	1,00	0,88	0,77	0,67	0,58	0,50	0,43	0,36	0,30	0,24
	50	1,05	0,93	0,82	0,72	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,27	0,22
	55	0,97	0,86	0,76	0,66	0,57	0,49	0,42	0,36	0,30	0,25	0,20
60	0,90	0,79	0,69	0,60	0,52	0,45	0,38	0,32	0,27	0,22	0,18	

Be continued

TABLE 3 - Correction factors S₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	20	1,44	1,27	1,12	0,98	0,84	0,72	0,61	0,51	0,43	0,35	0,28
	25	1,38	1,22	1,07	0,93	0,81	0,69	0,58	0,49	0,40	0,33	0,26
	30	1,32	1,16	1,02	0,89	0,77	0,66	0,56	0,46	0,38	0,31	0,25
	35	1,26	1,11	0,97	0,84	0,73	0,62	0,53	0,44	0,36	0,29	0,23
	40	1,20	1,05	0,92	0,80	0,69	0,59	0,49	0,41	0,34	0,28	0,22
	45	1,13	0,99	0,87	0,75	0,65	0,55	0,46	0,39	0,32	0,26	0,20
	50	1,07	0,94	0,82	0,71	0,61	0,51	0,43	0,36	0,29	0,24	0,19
	55	1,00	0,88	0,76	0,66	0,56	0,48	0,40	0,33	0,27	0,22	0,17
	60	0,93	0,81	0,71	0,61	0,52	0,44	0,37	0,30	0,25	0,20	0,16
R290	20	1,39	1,25	1,12	1,00	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,44	0,37
	25	1,34	1,20	1,08	0,96	0,85	0,75	0,66	0,57	0,49	0,42	0,35
	30	1,28	1,15	1,03	0,92	0,82	0,72	0,63	0,54	0,47	0,40	0,33
	35	1,23	1,10	0,99	0,88	0,78	0,68	0,60	0,52	0,44	0,38	0,32
	40	1,17	1,05	0,94	0,84	0,74	0,65	0,57	0,49	0,42	0,36	0,30
	45	1,12	1,00	0,89	0,79	0,70	0,62	0,54	0,46	0,40	0,34	0,28
	50	1,06	0,95	0,85	0,75	0,66	0,58	0,50	0,44	0,37	0,31	0,26
	55	1,00	0,89	0,80	0,71	0,62	0,54	0,47	0,41	0,35	0,29	0,24
	60	0,94	0,84	0,75	0,66	0,58	0,51	0,44	0,38	0,32	0,27	0,22
R600	20	1,41	1,21	1,04	0,88	0,73	0,61	0,50	0,40	0,32	0,25	0,19
	25	1,36	1,17	1,00	0,85	0,71	0,59	0,48	0,38	0,30	0,24	0,18
	30	1,31	1,13	0,97	0,82	0,68	0,56	0,46	0,37	0,29	0,23	0,17
	35	1,27	1,09	0,93	0,79	0,66	0,54	0,44	0,35	0,28	0,22	0,17
	40	1,22	1,05	0,89	0,75	0,63	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21	0,16
	45	1,17	1,01	0,86	0,72	0,60	0,49	0,40	0,32	0,25	0,20	0,15
	50	1,12	0,96	0,82	0,69	0,57	0,47	0,38	0,31	0,24	0,19	0,14
	55	1,07	0,92	0,78	0,66	0,54	0,45	0,36	0,29	0,23	0,18	0,13
	60	1,02	0,87	0,74	0,62	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21	0,17	0,13
R600a	20	1,41	1,24	1,07	0,92	0,79	0,66	0,55	0,46	0,37	0,30	0,23
	25	1,36	1,19	1,03	0,89	0,76	0,64	0,53	0,44	0,35	0,28	0,22
	30	1,31	1,15	0,99	0,85	0,73	0,61	0,51	0,42	0,34	0,27	0,21
	35	1,26	1,10	0,95	0,82	0,69	0,58	0,49	0,40	0,32	0,26	0,20
	40	1,21	1,05	0,91	0,78	0,66	0,56	0,46	0,38	0,31	0,24	0,19
	45	1,16	1,01	0,87	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,29	0,23	0,18
	50	1,10	0,96	0,83	0,71	0,60	0,50	0,41	0,34	0,27	0,22	0,17
	55	1,05	0,91	0,78	0,67	0,56	0,47	0,39	0,32	0,26	0,20	0,16
	60	0,99	0,86	0,74	0,63	0,53	0,44	0,36	0,30	0,24	0,19	0,15

TABLE 4 - Correction factors H₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R134a	20	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,69	0,68
	25	0,86	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73	0,72
	30	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75
	35	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81
	45	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83
	50	1,07	1,05	1,03	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84
	55	1,10	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85
R22	20	0,80	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72
	25	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75
	30	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79
	35	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82
	40	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86	0,85
	45	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87
	50	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90
	55	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
R32	20	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,77
	25	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81
	30	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85
	35	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89
	40	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92
	45	1,02	1,01	1,01	1,01	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
	50	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98
	55	1,08	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01
R404A	20	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,75
	25	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	30	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	35	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79
	40	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79
	45	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,03	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76
	55	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73
60	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	
R407C	20	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,78	0,77	0,76	0,75	0,73
	25	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76
	30	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,79
	35	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84
	45	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85
	50	1,05	1,03	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	55	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,86
60	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	

Be continued

TABLE 4 - Correction factors H₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R407F	20	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,77
	30	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82	0,80
	35	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83
	40	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85
	45	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,86
	50	1,05	1,03	1,02	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	55	1,06	1,04	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87
	60	1,07	1,05	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87
R410A	20	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78
	25	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82
	30	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,84
	35	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87
	40	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89
	45	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,92	0,91
	50	1,05	1,04	1,03	1,02	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
	55	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,92
	60	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91
R442A	20	0,88	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,80	0,79	0,78	0,77
	25	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80
	30	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83
	35	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85
	40	1,03	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87
	45	1,06	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89
	50	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95
	55	1,09	1,08	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90
	60	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,92	0,89
R507	20	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75
	25	0,95	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	30	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78
	35	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79
	40	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,78
	45	1,03	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77
	50	1,02	1,00	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75
	55	1,01	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72
	60	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67
R1234ze	20	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64
	25	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68
	30	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71
	35	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76
	45	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77
	50	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	55	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78
	60	1,10	1,07	1,04	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77

Be continued

TABLE 4 - Correction factors H₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R1234yf	20	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68
	25	0,92	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71
	30	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75	0,72
	35	0,99	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79	0,76	0,74
	40	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,85	0,83	0,80	0,77	0,74
	45	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74
	50	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,76	0,73
	55	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71
R448A	20	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
	30	0,94	0,93	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79
	35	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83
	45	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
	50	1,04	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84
	55	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84
R449A	20	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,74
	25	0,90	0,89	0,88	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77
	30	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79
	35	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81
	40	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83
	45	1,02	1,01	0,99	0,97	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
	50	1,04	1,02	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84
	55	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83
R450A	20	0,81	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,68	0,66
	25	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71	0,70
	30	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73
	35	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76
	40	1,00	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78
	45	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84	0,82	0,79
	50	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83	0,80
	55	1,09	1,06	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80
R452A	20	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,78	0,76	0,74
	25	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	30	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,83	0,81	0,79	0,77
	35	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,78
	40	1,02	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,78
	45	1,03	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77
	55	1,04	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75
60	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	

Be continued

TABLE 4 - Correction factors H₁

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]										
		+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
R513A	20	0,85	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,72	0,70	0,68
	25	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72
	30	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	35	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,84	0,82	0,80	0,78	0,76
	40	1,00	0,98	0,96	0,93	0,91	0,89	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77
	45	1,04	1,01	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78
	50	1,06	1,03	1,01	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78
	55	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77
	60	1,08	1,05	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,79	0,76
R290	20	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76	0,75	0,73
	25	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,76
	30	0,95	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82	0,80	0,78
	35	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80
	40	1,01	0,99	0,97	0,95	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,81
	45	1,03	1,02	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82
	50	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83
	55	1,07	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82
	60	1,07	1,05	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,89	0,87	0,84	0,81
R600	20	0,72	0,71	0,70	0,68	0,67	0,65	0,64	0,63	0,61	0,60	0,58
	25	0,79	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,70	0,68	0,67	0,65	0,63
	30	0,86	0,84	0,82	0,81	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,70	0,68
	35	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73
	40	0,99	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77
	45	1,04	1,02	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,83	0,80
	50	1,10	1,07	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83
	55	1,14	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85
	60	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87
R600a	20	0,78	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	0,64	0,63
	25	0,85	0,83	0,81	0,79	0,77	0,76	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67
	30	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71
	35	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74
	40	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77
	45	1,04	1,02	0,99	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79
	50	1,08	1,05	1,02	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,80
	55	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81
	60	1,13	1,10	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81

TABLE 5a - Correction factors $L_2 - S_2$ of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 0,15$ bar		TABLE 5b - Pressure drops for correction factors $L_2 - S_2 \neq 1$	
Pressure drops [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Pressure drops [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABLE 6a - Correction factors H_2 of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 1$ bar		TABLE 6b - Pressure drops for correction factors $H_2 \neq 1$	
Pressure drops [bar]	H_2	H_2	Pressure drops [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

TABLE 7 - Correction factors L_3 of the refrigeration capacity for subcooling $\neq 5$ °K

Refrigerant	Subcooling						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R134a	1,00	1,06	1,12	1,17	1,23	1,29	1,35
R22	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29
R32	1,00	1,06	1,11	1,16	1,22	1,27	1,32
R404A	1,00	1,09	1,17	1,26	1,34	1,42	1,50
R407C	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37
R407F	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,32	1,38
R410A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,28	1,34	1,41
R442A	1,00	1,07	1,13	1,19	1,26	1,32	1,38
R507	1,00	1,09	1,18	1,26	1,35	1,44	1,52
R1234ze	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,36
R1234yf	1,00	1,07	1,15	1,22	1,29	1,36	1,43
R448A	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,33	0,12
R449A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,34	1,40
R450A	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,30
R452A	1,00	1,14	1,15	1,23	1,30	1,37	1,45
R513A	1,00	1,07	1,13	1,20	1,27	1,33	1,40
R290	1,00	1,06	1,12	1,18	1,24	1,30	1,35
R600	1,00	1,05	1,09	1,14	1,19	1,23	1,28
R600a	1,00	1,05	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31

TABLE 8 - Correction factors $S_3 - H_3$ of the refrigeration capacity for subcooling $\neq 5$ °K

Refrigerant	Subcooling						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R134a	1,00	1,05	1,10	1,14	1,19	1,24	1,28
R22	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,19	1,23
R32	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,23
R404A	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	1,34	1,40
R407C	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,24	1,29
R407F	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29
R410A	1,00	1,05	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31
R442A	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30
R507	1,00	1,07	1,14	1,21	1,28	1,35	1,42
R1234ze	1,00	1,05	1,10	1,16	1,21	1,26	1,31
R1234yf	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,30	1,36
R448A	1,00	1,06	1,11	1,16	1,21	1,27	1,32
R449A	1,00	1,06	1,11	1,17	1,22	1,27	1,32
R450A	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,25
R452A	1,00	1,13	1,13	1,20	1,26	1,32	1,38
R513A	1,00	1,06	1,11	1,17	1,23	1,28	1,33
R290	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,24	1,29
R600	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24
R600a	1,00	1,05	1,09	1,14	1,18	1,23	1,27

APPLICATION EXAMPLES WITH SUBCRITICAL CO₂ REFRIGERANT

1) Liquid line:

Solenoid valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744
 Set refrigeration capacity: 50 [kW]
 Liquid temperature: -5 [°C]
 Evaporation temperature: -35 [°C]
 Set pressure drop: 0,17 [bar]
 Subcooling: 10 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 26,8 \times 0,98 \times 1,06 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 29,5 = 1,7 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 26,8$ [kW] refrigeration capacity of R744 on liquid line (table 9)
 $L_1 = 0,98$ correction factor for $T_{\text{liquid}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -35$ °C (table 10)
 $L_2 = 1,06$ correction factor for pressure drop = 0,17 bar (table 13)
 $L_3 = 1,06$ correction factor for subcooling = 10 °K (table 15)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of a 1048EL/4 valve with $K_v = 2,2$ [m³/h]

Check of minOPD of the chosen valve:

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \times L_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = 2,2 \times 26,8 \times 0,98 \times L_2 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies L_2 = 50 / 60,6 = 0,83$$

Using table 13 a pressure drop of 0,11 bar corresponds to a correction factor $L_2 = 0,83$. Such a pressure drop is compatible with the minimum differential pressure required by the valve.

2) Suction line:

Ball valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744
 Set refrigeration capacity: 40 [kW]
 Condensation temperature: -5 [°C]
 Evaporation temperature: -40 [°C]

Set pressure drop: 0,11 [bar]
 Subcooling: 15 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 40 = K_v \times 3,56 \times 0,85 \times 0,86 \times 1,09 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 40 / 2,8 = 14,1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 3,56$ [kW] refrigeration capacity of R744 on suction line (table 9)
 $S_1 = 0,85$ correction factor for $T_{\text{condensation}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -40$ °C (table 11)
 $S_2 = 0,86$ correction factor for pressure drop of 0,11 bar (table 13)
 $S_3 = 1,09$ correction factor for subcooling = 15 °K (table 16)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the ball valve 6570EL/5 with $K_v = 17$ [m³/h]

3) Hot gas line:

Check valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744
 Set refrigeration capacity: 50 [kW]
 Condensation temperature: -5 [°C]
 Evaporation temperature: -40 [°C]
 Set pressure drop: 0,7 [bar]
 Subcooling: 18 [°K]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \times H_3 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 20,18 \times 0,96 \times 0,84 \times 1,11 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 18,1 = 2,8 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 20,18$ [kW] refrigeration capacity of R744 on hot gas line (table 9)
 $H_1 = 0,96$ correction factor for $T_{\text{condensation}} = -5$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -40$ °C (table 12)
 $H_2 = 0,84$ correction factor for pressure drop of 0,7 bar (table 14)
 $H_3 = 1,11$ correction factor for subcooling = 18 °K (table 16)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the check valve 3133E/5 with $K_v = 3,3$ [m³/h]

TABLE 9 - Refrigeration capacities

Refrigerant	Physical characteristics of the fluid							Refrigeration capacity x Kv = 1 [m³/h] [KW]		
	Critical temperature [°C]	Critical pressure [bar]	Glide temperature [°K]	Safety group ASHRAE	Safety group PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Liquid line	Suction line	Hot gas line
								Pressure drop 0,15 bar	Pressure drop 0,15 bar	Pressure drop 1 bar
HFC & HFC blends										
R23	26,14	48,32	0	A1	2	14800	12400	17,02	3,56	13,00
Halogen-free Single Components										
R744	30,98	73,77	0	A1	2	1	1	26,80	5,30	20,18

AR4 values were taken from the FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). These values have been adopted for the purposes of compliance with the EU "F-Gas" EU 517/2014

AR5 values were taken from the FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Standard rating conditions according to AHRI Standard 760-2007

Condensing temperature	30 °F	(- 1,2 °C)
Liquid temperature	20 °F	(- 6,7 °C)
Subcooling	10 °R	(5,5 °K)
Evaporating temperature	- 20 °F	(- 28,9 °C)
Evaporator outlet temperature	- 10 °F	(- 23,4 °C)
Evaporator superheating	10 °R	(5,5 °K)
Suction line temperature	- 5 °F	(- 15 °C)
Suction line superheating	15 °R	(8,4 °K)
Discharge temperature	80 °F	(26,6 °C)

TABLE 10 - Correction factors L₁

Refrigerant	Liquid temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-25			1,24	1,24	1,23	1,22	1,21	1,20	1,19	1,18	1,17	1,15	1,14
	-20			1,18	1,17	1,16	1,16	1,15	1,14	1,13	1,11	1,10	1,09	1,07
	-15			1,11	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01
	-10			1,04	1,04	1,03	1,02	1,02	1,01	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94
	-5			0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88
	0			0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81
	5			0,83	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74
	10			0,76	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68	0,67
R744	-25	1,21	1,21	1,21	1,21	1,20	1,20	1,19	1,18					
	-20	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13					
	-15	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07					
	-10	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02					
	-5	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96					
	0	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90					
	5	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84					
	10	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,79	0,78	0,77					
15	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71						

TABLE 11 - Correction factors S_1

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-20			1,16	1,04	0,92	0,81	0,71	0,62	0,53	0,45	0,38	0,31	0,25
	-15			1,12	0,99	0,88	0,78	0,68	0,59	0,51	0,43	0,36	0,30	0,24
	-10			1,07	0,95	0,84	0,74	0,65	0,56	0,49	0,41	0,35	0,29	0,23
	-5			1,02	0,91	0,80	0,71	0,62	0,54	0,46	0,39	0,33	0,27	0,22
	0			0,96	0,86	0,76	0,67	0,59	0,51	0,44	0,37	0,31	0,26	0,21
	5			0,91	0,81	0,72	0,63	0,55	0,48	0,41	0,35	0,29	0,24	0,19
	10			0,85	0,76	0,67	0,59	0,52	0,45	0,38	0,33	0,27	0,22	0,18
	15			0,79	0,71	0,63	0,55	0,48	0,42	0,36	0,30	0,25	0,21	0,17
	20			0,73	0,65	0,58	0,51	0,44	0,38	0,33	0,28	0,23	0,19	0,15
R744	-20	1,45	1,31	1,19	1,07	0,95	0,85	0,75	0,66					
	-15	1,40	1,27	1,14	1,03	0,92	0,82	0,72	0,64					
	-10	1,34	1,22	1,10	0,99	0,88	0,79	0,70	0,61					
	-5	1,29	1,17	1,05	0,95	0,85	0,76	0,67	0,59					
	0	1,23	1,12	1,01	0,91	0,81	0,72	0,64	0,56					
	5	1,18	1,07	0,96	0,86	0,77	0,69	0,61	0,53					
	10	1,12	1,01	0,91	0,82	0,73	0,65	0,58	0,51					
	15	1,05	0,95	0,86	0,77	0,69	0,62	0,54	0,48					
	20	0,99	0,90	0,81	0,73	0,65	0,58	0,51	0,45					

TABLE 12 - Correction factors H_1

Refrigerant	Condensing temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]												
		-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80
R23	-20			0,84	0,84	0,83	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77
	-15			0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81
	-10			0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85
	-5			0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88
	0			1,01	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91
	5			1,04	1,03	1,03	1,02	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
	10			1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94
	15			1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95
	20			1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,02	1,01	0,99	0,97	0,96	0,94
R744	-20	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82					
	-15	0,88	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87					
	-10	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91					
	-5	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95					
	0	1,01	1,01	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99					
	5	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02					
	10	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,06	1,05	1,05					
	15	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07					
	20	1,11	1,12	1,11	1,11	1,11	1,10	1,09	1,08					

TABLE 13a - Correction factors $L_2 - S_2$ of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 0,15$ bar		TABLE 13b - Pressure drops for correction factors $L_2 - S_2 \neq 1$	
Pressure drops [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Pressure drops [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABLE 14a - Correction factors H_2 of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 1$ bar		TABLE 14b - Pressure drops for correction factors $H_2 \neq 1$	
Pressure drops [bar]	H_2	H_2	Pressure drops [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

TABLE 15 - Correction factors L_3 of the refrigeration capacity for subcooling $\neq 5$ °K

Refrigerant	Subcooling						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R744	1,00	1,06	1,12	1,17	1,23	1,28	1,34
R23	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,33	1,39

TABLE 16 - Correction factors $S_3 - H_3$ of the refrigeration capacity for subcooling $\neq 5$ °K

Refrigerant	Subcooling						
	5 °K	10 °K	15 °K	20 °K	25 °K	30 °K	35 °K
R744	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,21	1,25
R23	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29

APPLICATION EXAMPLES WITH TRANSCRITICAL CO₂ REFRIGERANT

1) Gas-cooling line:

Ball valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744

Set refrigeration capacity: 50 [kW]

Discharge pressure: 105 [bar]

Gas-cooler outlet temperature: 40 [°C]

Evaporation temperature: -5 [°C]

Set pressure drop: 0,17 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times L_1 \times L_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 26,27 \times 0,79 \times 1,06 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 22 = 2,3 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 26,27$ [kW] refrigeration capacity of R744 on gas-cooling line (table 17)

$L_1 = 0,79$ correction factor for $P_{\text{discharge}} = 105$ [bar],

$T_{\text{gas-cooler}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -5$ °C (table 18)

$L_2 = 1,06$ correction factor for pressure drop of 0,17 bar (table 21)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the ball valve 6578E/M10 with $K_v = 3$ [m³/h]

2) Suction line:

Ball valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744

Set refrigeration capacity: 25 [kW]

Discharge pressure: 95 [bar]

Gas-cooler outlet temperature: 30 [°C]

Evaporation temperature: -5 [°C]

Set pressure drop: 0,11 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times S_1 \times S_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 25 = K_v \times 4,63 \times 1,21 \times 0,86 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 25 / 4,82 = 5,2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 4,63$ [kW] refrigeration capacity of R744 on suction line (table 17)

$S_1 = 1,21$ correction factor for $P_{\text{discharge}} = 95$ [bar],

$T_{\text{gas-cooler}} = 30$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -5$ °C (table 19)

$S_2 = 0,86$ correction factor for pressure drop of 0,11 bar (table 21)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the ball valve 6578E/M12 with $K_v = 5$ [m³/h]

3) Hot gas line:

Check valve selection under the following conditions:

Refrigerant: R744

Set refrigeration capacity: 50 [kW]

Discharge pressure: 105 [bar]

Gas-cooler outlet temperature: 40 [°C]

Evaporation temperature: -5 [°C]

Set pressure drop: 0,7 [bar]

$$Q = K_v \times Q_1 \times H_1 \times H_2 \text{ [kW]}$$

$$\implies 50 = K_v \times 18,69 \times 0,9 \times 0,84 \text{ [kW]}$$

$$\implies K_v = 50 / 14,1 = 3,54 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

with:

$Q_1 = 18,69$ [kW] refrigeration capacity of R744 on hot gas line (table 17)

$H_1 = 0,9$ correction factor for $P_{\text{discharge}} = 105$ [bar],

$T_{\text{gas-cooler}} = 40$ °C e $T_{\text{evaporation}} = -5$ °C (table 20)

$H_2 = 0,84$ correction factor for pressure drop of 0,7 bar (table 22)

The result involves the selection, on Castel Product Catalogue, of the check valve 3138E/M16 with $K_v = 3,3$ [m³/h]

TABLE 17 - Refrigeration capacities

Refrigerant	Physical characteristics of the fluid							Refrigeration capacity x Kv = 1 [m³/h] [KW]		
	Critical temperature [°C]	Critical pressure [bar]	Glide temperature [°K]	Safety group ASHRAE	Safety group PED	GWP (AR4)	GWP (AR5)	Gas-cooling line	Suction line	Hot gas line
								Pressure drop 0,15 bar	Pressure drop 0,15 bar	Pressure drop 1 bar
Halogen-free Single Components										
R744	30,98	73,77	0	A1	2	1	1	26,27	4,63	18,69

AR4 values were taken from the FOURTH ASSESSMENT REPORT (2007) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). These values have been adopted for the purposes of compliance with the EU "F-Gas" EU 517/2014

AR5 values were taken from the FIFTH ASSESSMENT REPORT (2013) of the Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC).

Standard rating conditions according to AHRI Standard 760-2007

Gas-cooler outlet temperature	95 °F	(35 °C)
Evaporating temperature	14 °F	(- 10 °C)
Evaporator outlet temperature	23 °F	(- 5 °C)
Evaporator superheating	9 °R	(5 °K)
Suction line temperature	2 °F	(0 °C)
Suction line superheating	9 °R	(5 °K)
Discharge temperature	212 °F	(110 °C)

TABLE 18 - Correction factors L₁

Discharge pressure = 80 bar								
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]							
	-15	-10	-5	0	5	10	15	
20	1,64	1,63	1,62	1,60	1,57	1,53	1,47	
25	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,31	1,26	
30	1,14	1,13	1,12	1,10	1,07	1,04	0,99	
35								
40								
45								
Discharge pressure = 85 bar								
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]							
	-15	-10	-5	0	5	10	15	
20	1,62	1,61	1,60	1,58	1,55	1,51	1,45	
25	1,42	1,41	1,40	1,38	1,35	1,31	1,26	
30	1,18	1,17	1,16	1,14	1,11	1,08	1,03	
35	0,81	0,81	0,80	0,78	0,76	0,73	0,69	
40								
45								

Be continued

TABLE 18 - Correction factors L_1

Discharge pressure = 90 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,60	1,59	1,58	1,55	1,53	1,49	1,44
25	1,41	1,40	1,39	1,37	1,34	1,31	1,26
30	1,20	1,19	1,18	1,16	1,13	1,10	1,05
35	0,92	0,91	0,90	0,89	0,86	0,83	0,79
40							
45							
Discharge pressure = 95 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,58	1,57	1,55	1,53	1,51	1,47	1,42
25	1,40	1,40	1,38	1,36	1,34	1,30	1,25
30	1,21	1,20	1,19	1,17	1,14	1,11	1,06
35	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,88	0,84
40							
45							
Discharge pressure = 100 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,56	1,55	1,53	1,51	1,49	1,45	1,40
25	1,39	1,39	1,37	1,35	1,33	1,29	1,24
30	1,21	1,21	1,19	1,17	1,15	1,12	1,07
35	1,01	1,00	0,99	0,97	0,95	0,92	0,87
40	0,75	0,75	0,73	0,72	0,70	0,67	0,63
45							

Be continued

TABLE 18 - Correction factors L₁

Discharge pressure = 105 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,54	1,53	1,51	1,49	1,47	1,43	1,38
25	1,38	1,37	1,36	1,34	1,32	1,28	1,23
30	1,21	1,21	1,19	1,18	1,15	1,12	1,07
35	1,03	1,02	1,01	0,99	0,97	0,94	0,89
40	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,73	0,69
45							
Discharge pressure = 110 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,52	1,51	1,50	1,48	1,45	1,41	1,37
25	1,37	1,36	1,35	1,33	1,30	1,27	1,22
30	1,21	1,21	1,19	1,17	1,15	1,12	1,07
35	1,04	1,03	1,02	1,00	0,98	0,95	0,91
40	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,76	0,72
45	0,62	0,62	0,61	0,59	0,57	0,55	0,51
Discharge pressure = 115 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,50	1,49	1,48	1,46	1,43	1,40	1,35
25	1,36	1,35	1,34	1,32	1,29	1,26	1,21
30	1,21	1,20	1,19	1,17	1,15	1,11	1,07
35	1,05	1,04	1,03	1,01	0,99	0,96	0,92
40	0,87	0,87	0,86	0,84	0,82	0,79	0,75
45	0,68	0,67	0,66	0,65	0,63	0,60	0,56

TABLE 19 - Correction factors S_1

Discharge pressure = 80 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,18	1,29	1,42	1,55	1,69	1,84	2,01
25	1,08	1,18	1,29	1,41	1,54	1,67	1,82
30	0,95	1,04	1,13	1,23	1,34	1,45	1,57
35							
40							
45							
Discharge pressure = 85 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,19	1,30	1,42	1,56	1,70	1,85	2,02
25	1,09	1,20	1,31	1,43	1,56	1,69	1,84
30	0,97	1,07	1,17	1,27	1,38	1,50	1,62
35	0,79	0,87	0,95	1,03	1,11	1,19	1,27
40							
45							
Discharge pressure = 90 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,19	1,31	1,43	1,57	1,71	1,87	2,03
25	1,10	1,21	1,32	1,44	1,57	1,71	1,86
30	0,99	1,09	1,19	1,30	1,41	1,53	1,66
35	0,85	0,93	1,02	1,11	1,20	1,30	1,39
40							
45							

Be continued

TABLE 19 - Correction factors S₁

Discharge pressure = 95 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,20	1,32	1,44	1,58	1,72	1,88	2,05
25	1,11	1,22	1,33	1,46	1,59	1,73	1,88
30	1,01	1,11	1,21	1,32	1,44	1,56	1,69
35	0,89	0,97	1,06	1,16	1,25	1,35	1,46
40							
45							
Discharge pressure = 100 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,20	1,32	1,45	1,58	1,73	1,89	2,06
25	1,12	1,23	1,34	1,47	1,60	1,74	1,90
30	1,02	1,12	1,23	1,34	1,46	1,58	1,72
35	0,91	1,00	1,09	1,19	1,29	1,40	1,50
40	0,77	0,84	0,91	0,99	1,07	1,15	1,23
45							
Discharge pressure = 105 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,33	1,45	1,59	1,74	1,89	2,07
25	1,13	1,24	1,35	1,48	1,61	1,75	1,91
30	1,04	1,14	1,24	1,35	1,47	1,60	1,74
35	0,93	1,02	1,12	1,21	1,32	1,43	1,54
40	0,80	0,88	0,96	1,04	1,13	1,21	1,30
45							

Be continued

TABLE 19 - Correction factors S_1

Discharge pressure = 110 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,33	1,46	1,60	1,74	1,90	2,08
25	1,13	1,24	1,36	1,49	1,62	1,77	1,92
30	1,05	1,15	1,25	1,37	1,49	1,62	1,76
35	0,95	1,04	1,13	1,24	1,34	1,45	1,57
40	0,83	0,91	0,99	1,08	1,17	1,26	1,35
45	0,69	0,75	0,82	0,89	0,95	1,02	1,08
Discharge pressure = 115 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,22	1,34	1,46	1,60	1,75	1,91	2,08
25	1,14	1,25	1,37	1,49	1,63	1,78	1,93
30	1,05	1,16	1,26	1,38	1,50	1,63	1,77
35	0,96	1,05	1,15	1,25	1,36	1,48	1,59
40	0,85	0,94	1,02	1,11	1,20	1,30	1,39
45	0,73	0,80	0,87	0,94	1,01	1,08	1,15

TABLE 20 - Correction factors H_1

Discharge pressure = 80 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,02	0,98
25	1,00	1,00	0,99	0,97	0,95	0,93	0,89
30	0,88	0,88	0,87	0,85	0,83	0,81	0,77
35							
40							
45							
Discharge pressure = 85 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,16	1,10	1,09	1,07	1,05	1,03	0,99
25	1,06	1,01	1,00	0,99	0,97	0,94	0,90
30	0,95	0,90	0,89	0,88	0,86	0,83	0,79
35	0,77	0,73	0,72	0,71	0,69	0,66	0,63
40							
45							
Discharge pressure = 90 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,21	1,21	1,20	1,18	1,16	1,13	1,09
25	1,12	1,11	1,10	1,09	1,07	1,04	1,00
30	1,01	1,01	0,99	0,98	0,96	0,93	0,89
35	0,87	0,86	0,85	0,83	0,81	0,78	0,74
40							
45							

Be continued

TABLE 20 - Correction factors H_1

Discharge pressure = 95 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,27	1,26	1,25	1,24	1,21	1,18	1,14
25	1,18	1,17	1,16	1,14	1,12	1,09	1,05
30	1,07	1,06	1,05	1,04	1,01	0,98	0,94
35	0,94	0,93	0,92	0,91	0,88	0,85	0,81
40							
45							
Discharge pressure = 100 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,33	1,32	1,31	1,29	1,27	1,24	1,19
25	1,24	1,23	1,22	1,20	1,17	1,14	1,10
30	1,13	1,12	1,11	1,09	1,07	1,04	1,00
35	1,01	1,00	0,99	0,97	0,95	0,92	0,87
40	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,75	0,71
45							
Discharge pressure = 105 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,39	1,38	1,37	1,35	1,32	1,29	1,25
25	1,29	1,28	1,27	1,25	1,23	1,20	1,15
30	1,19	1,18	1,17	1,15	1,13	1,09	1,05
35	1,07	1,06	1,05	1,03	1,01	0,97	0,93
40	0,92	0,92	0,90	0,89	0,86	0,83	0,78
45							

Be continued

TABLE 20 - Correction factors H_1

Discharge pressure = 110 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,45	1,44	1,42	1,41	1,38	1,35	1,30
25	1,35	1,34	1,33	1,31	1,28	1,25	1,20
30	1,25	1,24	1,22	1,21	1,18	1,15	1,10
35	1,13	1,12	1,11	1,09	1,06	1,03	0,98
40	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,89	0,85
45	0,82	0,81	0,80	0,78	0,76	0,72	0,68
Discharge pressure = 115 bar							
Gas-cooler outlet temperature [°C]	Evaporating temperature [°C]						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
20	1,51	1,50	1,48	1,46	1,44	1,40	1,35
25	1,41	1,40	1,39	1,37	1,34	1,30	1,26
30	1,30	1,29	1,28	1,26	1,24	1,20	1,15
35	1,19	1,18	1,17	1,15	1,12	1,08	1,04
40	1,06	1,05	1,03	1,01	0,99	0,95	0,91
45	0,90	0,89	0,88	0,86	0,83	0,80	0,75

TABLE 21a - Correction factors $L_2 - S_2$ of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 0,15$ bar		TABLE 21b - Pressure drops for correction factors $L_2 - S_2 \neq 1$	
Pressure drop [bar]	$L_2 - S_2$	$L_2 - S_2$	Pressure drop [bar]
0,01	0,26	0,20	0,01
0,03	0,45	0,25	0,01
0,05	0,58	0,30	0,01
0,07	0,68	0,35	0,02
0,09	0,77	0,40	0,02
0,11	0,86	0,45	0,03
0,13	0,93	0,50	0,04
0,15	1,00	0,55	0,05
0,17	1,06	0,60	0,05
0,19	1,13	0,65	0,06
0,21	1,18	0,70	0,07
0,23	1,24	0,75	0,08
0,25	1,29	0,80	0,10
0,27	1,34	0,85	0,11
0,29	1,39	0,90	0,12
0,31	1,44	0,95	0,14
0,33	1,48	1,00	0,15
0,35	1,53	1,05	0,17
0,37	1,57	1,10	0,18
0,39	1,61	1,15	0,20
0,41	1,65	1,20	0,22
0,43	1,69	1,25	0,23
0,45	1,73	1,30	0,25
0,47	1,77	1,35	0,27
0,49	1,81	1,40	0,29
0,51	1,84	1,45	0,32
0,53	1,88	1,50	0,34
0,55	1,91	1,55	0,36
0,57	1,95	1,60	0,38
0,59	1,98	1,65	0,41
0,61	2,02	1,70	0,43
0,63	2,05	1,75	0,46
0,65	2,08	1,80	0,49
0,67	2,11	1,85	0,51
0,69	2,14	1,90	0,54
0,71	2,18	1,95	0,57
0,73	2,21	2,00	0,60
0,75	2,24	2,05	0,63

TABLE 22a - Correction factors H_2 of the refrigeration capacity for pressure drops $\neq 1$ bar		TABLE 22b - Pressure drops for correction factors $H_2 \neq 1$	
Pressure drop [bar]	H_2	H_2	Pressure drop [bar]
0,1	0,32	0,20	0,04
0,2	0,45	0,25	0,06
0,3	0,55	0,30	0,09
0,4	0,63	0,35	0,12
0,5	0,71	0,40	0,16
0,6	0,77	0,45	0,20
0,7	0,84	0,50	0,25
0,8	0,89	0,55	0,30
0,9	0,95	0,60	0,36
1	1,00	0,65	0,42
1,1	1,05	0,70	0,49
1,2	1,10	0,75	0,56
1,3	1,14	0,80	0,64
1,4	1,18	0,85	0,72
1,5	1,22	0,90	0,81
1,6	1,26	0,95	0,90
1,7	1,30	1,00	1,00
1,8	1,34	1,05	1,10
1,9	1,38	1,10	1,21
2	1,41	1,15	1,32
2,1	1,45	1,20	1,44
2,2	1,48	1,25	1,56
2,3	1,52	1,30	1,69
2,4	1,55	1,35	1,82
2,5	1,58	1,40	1,96
2,6	1,61	1,45	2,10
2,7	1,64	1,50	2,25
2,8	1,67	1,55	2,40
2,9	1,70	1,60	2,56
3	1,73	1,65	2,72
3,1	1,76	1,70	2,89
3,2	1,79	1,75	3,06
3,3	1,82	1,80	3,24
3,4	1,84	1,85	3,42
3,5	1,87	1,90	3,61
3,6	1,90	1,95	3,80
3,7	1,92	2,00	4,00
3,8	1,95	2,05	4,20

www.castel.it



ed. 001-SP-ENG

Castel can accept no responsibility for any errors or changes in the catalogues, handbooks, brochures and other printed material. Castel reserves the right to make changes and improvements to its products without notice. All trademarks mentioned are the property of their respective owners. The name and Castel logotype are registered trademarks of Castel Srl. All rights reserved.

Castel Srl - Via Provinciale 2-4 - 20060 Pessano con Bornago - MI