



Flüssigkeitsabscheider

Kältemittelverdichter saugen das Kältemittel dampfförmig an und verdichten es auf die für die Verflüssigung entsprechenden Bedingungen. Anlagen- und temperaturbedingt können jedoch Zustände auftreten, die das Kältemittel in noch flüssiger Form zum Verdichter zurückführen. Sogenannte Flüssigkeitsschläge mit nachstehendem Schadensbild am Verdichter sind die Folgen:

- ▪ Zerstörte Saugventile
- ▪ Lagerschäden
- ▪ Zerstörte Druckventile
- Dichtungsbruch
- Kolben- und Pleuelbrüche

ESK-Flüssigkeitsabscheider werden nach dem seit Jahrzehnten bewährten Injektorprinzip gebaut, das auch bei aufgefüllten Abscheidern das Ansaugen von Flüssigkeit verhindert.

Insbesondere bei Kompaktanlagen mit zu geringer Sauggasüberhitzung $dT < 7\text{K}$ (Rückstrom von unverdampften Flüssigkeitströpfchen) ergeben sich durch das Verhalten von Öl-/Kältemittel Öl-Druckprobleme und erhebliche Leistungsminderungen der Anlage. ESK-Flüssigkeitsabscheider schützen Verdichter und Anlagen vor Flüssigkeitsschlägen und Betriebsstörungen. Der Einsatz wird bei folgenden Kriterien dringend empfohlen:

- ▪ Verbundanlagen
- ▪ Transportkühlung
- ▪ Heißgasabtauung
- ▪ Containerkühlung
- ▪ Wärmepumpensysteme
- Flüssigkeitsverlagerung
- Überflutete Verdampfer
- Umschaltbare Systeme
- Sauggasüberhitzung $< 7\text{K}$

Durch die saugseitige Anwendung können die Flüssigkeitsabscheider auch für R410A eingesetzt werden.

Multi-Flüssigkeitsabscheider

ESK Multi-Flüssigkeitsabscheider für maximal vier Verdichter werden anstelle von mehreren einzelnen Flüssigkeitsabscheidern oder individuell gestalteten Saugsammelleitungen in die Haupt-Saugleitung von Verbundsystemen eingesetzt. Jeder Verdichter wird auf einfache Weise strömungssymmetrisch korrekt angeschlossen. Durch das Injektorprinzip wird bei richtiger Zuordnung die einwandfreie Ölrückführung gewährleistet. Multi-Flüssigkeitsabscheider vermeiden fehlerhafte Installationen und verringern die Montagekosten. Bei Teillastbetrieb ist die Gasgeschwindigkeit in der Haupt-Saugleitung zu beachten.

Suction line accumulators

Refrigeration compressors draw refrigerant vapour from the evaporator and compress it to a state where it can easily be condensed into subcooled liquid. Depending on the operating conditions, situations can occur, when small amounts of liquid are carried-over from the evaporator and into the compressor. The consequence of this being liquid-hammer which will damage the compressor in the following components:

- ▪ Suction valve
- ▪ Pistons and connecting rods
- ▪ Bearings
- Discharge valves
- Gasket

ESK suction line accumulators incorporate the injection principle which has been tried and tested for many years. Even if the accumulator is full of liquid refrigerant, it is not possible for liquid to enter the compressor suction.

In particular in compact plant with short suction lines, too low a suction superheat (below 7K) will result in a loss of compressor oil pressure and a subsequent decrease in system capacity through displacement of oil by liquid refrigerant. ESK suction line accumulators protect the compressor against liquid hammer and its subsequent damage. The use of a suction line accumulator is strongly recommended under the following conditions:

- ▪ Parallel connected compressors
- ▪ Transport refrigeration
- ▪ Two-stage plant
- ▪ Use of hot-gas defrost
- ▪ Heat pump systems
- Container cooling
- Flooded evaporators
- Reverse cycle operation
- Superheat less 7 K

The accumulators are also released for an application with R410A.

Multi suction line accumulators

ESK multi suction line accumulators can be used where several, individual suction line accumulators would normally be required. They may also be used for individually designed suction lines prior to the main suction line for parallel connected compressors. Each compressor is quite easily connected through separate suction circuits that should all produce the same pressure drop.

ESK multi suction line accumulators help to avoid unnecessary installation work and hence reduce system costs. Under part load conditions, the gas velocity should be considered.

Auswahlgrundsätze

Für die Auslegung sind die folgenden Kriterien maßgebend:

- Die Relation zwischen Anlagenfüllmenge und Abscheidervolumen:
Verdichterhersteller empfehlen den Abscheider so zu bemessen, dass ca. 50 bis 70% der Anlagenfüllmenge vom Abscheider aufgenommen werden können.
- Die Sauggasgeschwindigkeit V_{SG} min. > 7 m/s sichert die Ölrückführung aus dem Abscheider.
 $V_{SG\text{opt.}} = 14 \text{ m/s}$, der Maximalwert $V_{SG\text{max}} = 20 \text{ m/s}$ sollte nicht überschritten werden. Bei Leistungsregelung von Verdichtern kann die als V_{SG} min. bezeichnete Angabe auf 5,6 m/s gesenkt werden (Grenzwert).

Technische Spezifikation

Max. zulässiger Betriebsüberdruck ($P_{s\text{max}}$) im Temperaturbereich

- [1] Zul. Betriebstemperatur: 100 ... -10°C → $P_{s1} = 28 \text{ bar}$
- [2] Zul. Betriebstemperatur: -10 ... -50°C → $P_{s2} = 20 \text{ bar}$

Technische Spezifikation: Interner Wärmeübertrager

Max. zulässiger Betriebsüberdruck: 31 bar
Zulässige Betriebstemperatur: 100 ... -50°C

Selection

For dimensioning suction line accumulators the following points must be considered:

- Relationship between accumulator volume and refrigerant charge.
Compressor manufacturers recommend that 50 to 70 percent of the system charge should be able to fit into the accumulator.
- The suction gas velocity V_{SG} min. > 7 m/s ensures an oil return from the accumulator.
 $V_{SG\text{opt.}} = 14 \text{ m/s}$; the maximum value $V_{SG} = 20 \text{ m/s}$ must not be exceeded. When a capacity regulation is used for the compressors, the V_{SG} min. values can be reduced to 5,6 m/s (absolute limit).

Technical specification

Max. allowable operating pressure (P_s max) according to the temp. range

- [1] Allow. operating temperature: 100 ... -10°C → $P_{s1} = 28 \text{ bar}$
- [2] Allow. operating temperature: -10 ... -50°C → $P_{s2} = 20 \text{ bar}$

Technical specification: Internal heat exchanger

Max. allowable operating pressure: 31 bar
Allowable operating temperature: 100 ... -50°C

FL1 – Betrieb mit brennbaren Kältemitteln

Die meisten Flüssigkeitsabscheider vom Typ FA sind im Standard für R290, R600a, R717, R723 und R1270 freigegeben. Folgende Typen sind nicht für Fluide der Gruppe 1 geeignet: FA-54-9/-9W, FA-54T/-54WT, FA-67T/-67WT

Die Auslegung erfolgt nach dem effektiven Fördervolumen (s. Tabellen „Auslegungsdaten“ S.54/55) oder nach den o. g. Auswahlgrundsätzen. Bitte beachten Sie auch unsere ausführlichen Hinweise (siehe S. 72/73).

Die Multi-Flüssigkeitsabscheider vom Typ MA sind mit Kältemitteln der Fluidgruppe 1 nicht einsetzbar.

FL1 – Operation with hazardous refrigerants

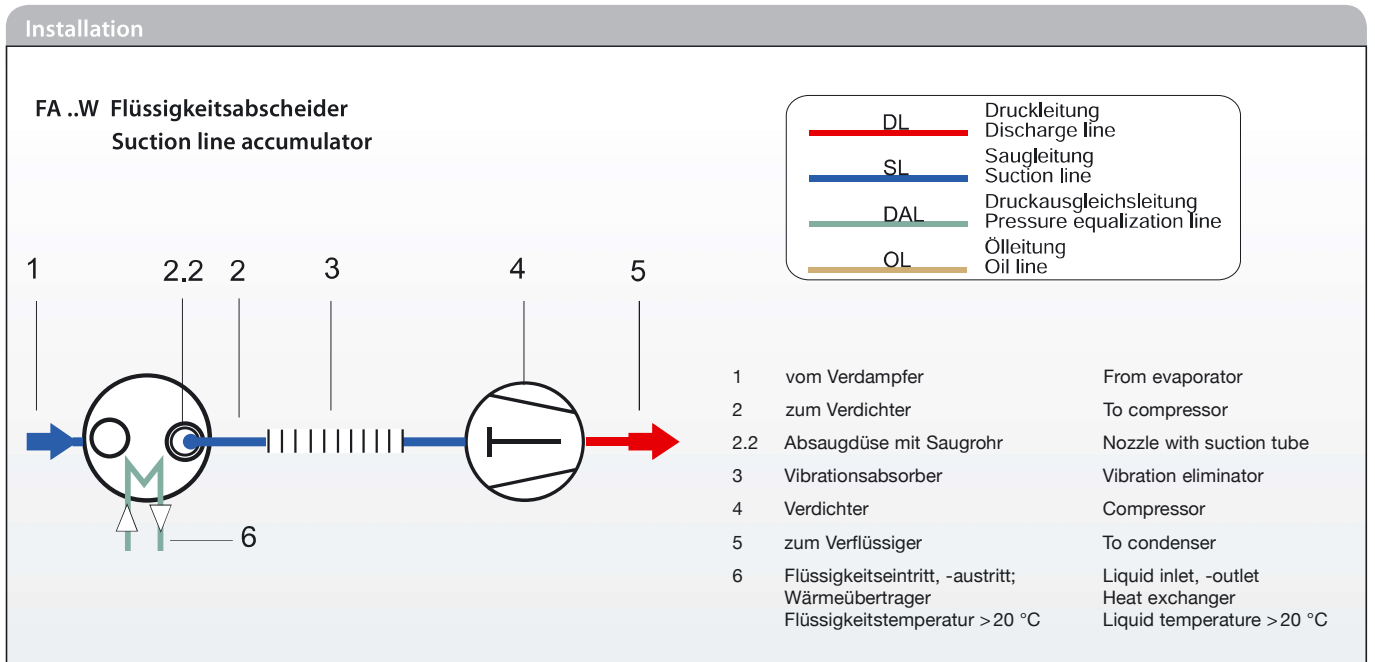
The most ESK suction line accumulator types FA are approved for R290, R600a, R717, R723 and R1270 as standard. Following types are not available for fluids of group 1: FA-54-9/-9W, FA-54T/-54WT, FA-67T/-67WT

The selection is based on the effective displacement (see tables “Selection data” on pages 54/55) or according to the above mentioned selection principle. Please find more information on pages 72/73.

The multi suction line accumulators type MA can not be used with fluid group 1 refrigerants.

20180906

Temperaturgrenzen		Temperature limits	
Kältemittel Refrigerants	Verdampfungstemperatur to Evaporating temperature to	Bemerkung Remark	
R134a, R404A, R407A, R407C, R410A, R507, R22	+ 10°C ... - 15°C	Alle Ausführungen sind einsetzbar	All versions are suitable
	- 15°C ... - 50°C	Nur FA..W oder FA.. bzw. MA.. mit Heizelementen Ölabscheider in der Druckleitung (5) erforderlich	Only FA..W or FA.., MA.. with heater elements oil separator in discharge side (5) necessary



Auslegungsdaten												Selection data								
Multi-Flüssigkeitsabscheider		Kälteleistung Q_0 [kW] pro Verdichter bei 40 °C Verflüssigungstemperatur und 25 °C Sauggasttemperatur Verdampfungstemperatur [°C], einstufiger Betrieb														Effektives Förder-volumen				
Multi suction line accumulator		Ref. capacity Q_0 [kW] for each compressor at 40 °C condensing temperature and 25 °C suctiongas temperature Evaporating temperature [°C], single stage operation														Effective Displacement				
Typ / Type		R404A, R407A, R407C, R507, R22										R410A				R134a				V_0 m³/h
		+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	+5	-5	-15	-25	+5	-10	-20	-30	
MA-35/4x22	Opt.	17,0	15,0	12,6	10,6	8,3	7,0	5,6	4,6	3,8	2,9	25,0	18,0	12,0	8,4	10,2	5,6	3,6	2,4	15,8
	Min.	8,5	7,5	6,3	5,3	4,2	3,6	3,0	2,3	1,9	1,5	12,5	9,0	6,0	4,2	5,1	2,8	1,8	1,2	
MA-42/4x28 MA-54/4x28 MA-67/4x28	Opt.	26,7	23,0	19,0	16,0	13,0	11,0	8,8	7,2	5,8	4,5	38,4	28,0	20,0	13,0	17,5	9,8	6,4	4,0	24,8
	Min.	13,4	11,5	9,5	8,0	6,5	5,5	4,5	3,6	2,9	2,3	19,2	14,0	10,0	6,5	8,7	4,9	3,2	2,0	
MA-67/4x35	Opt.	44,0	36,0	32,0	26,0	22,0	18,0	14,0	12,0	10,0	8,0	64,0	46,0	32,0	22,0	26,8	15,0	9,8	6,2	40,6
	Min.	22,0	18,0	16,0	13,0	11,0	9,0	7,0	6,0	5,0	4,0	32,0	23,0	16,0	11,0	13,4	7,5	4,9	3,1	
MA-80/4x42	Opt.	62,0	52,0	46,0	36,0	30,0	25,0	20,0	16,0	14,0	10,0	94,0	66,0	46,0	32,0	40,0	22,0	14,0	9,0	57,2
	Min.	31,0	26,0	23,0	18,0	15,0	13,0	10,0	8,0	7,0	5,0	47,0	33,0	23,0	16,0	20,0	11,0	7,0	4,5	

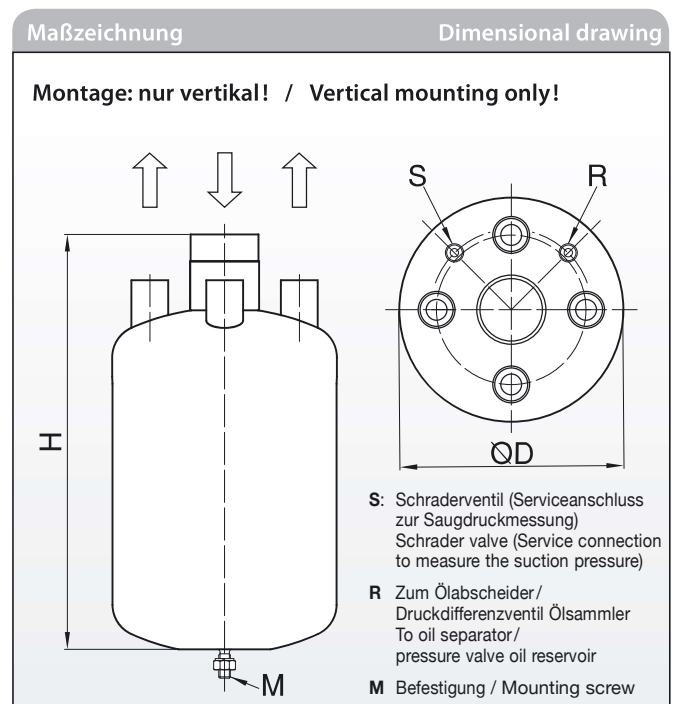
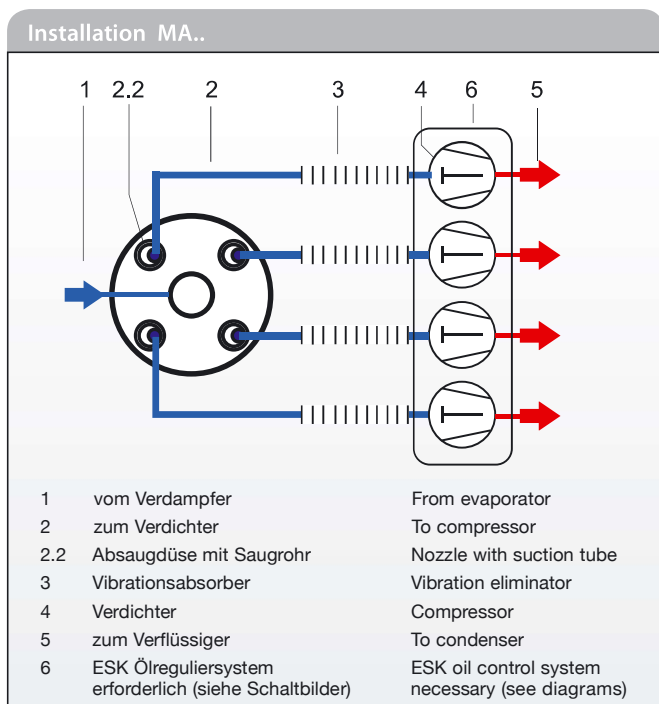
Einsatz nur mit Heizelementen
 Application with heater elements only

20150109

Technische Daten										Technical data			
Multi-Flüssigkeitsabscheider	Eintritt Lötanschluss innen		Austritt Lötanschluss innen		Inhalt	Abmessungen					Gewicht	FL1 Standard	
Multi suction line accumulator	Inlet Solder conn. ODS		Outlet Solder connection ODS		Volume	Dimensions					Weight	FL1 standard	
Typ / Type	Ø SL mm	Ø SL inch	Ø SL mm	Ø SL inch	I	Ø D mm	H mm	R	S	M	kg		
MA-35/4x22	35	1-3/8	4x22	4x1-7/8	7,5	198	349	5/8"-18UNF	-	M10	6,2	-	
MA-42/4x28	42	1-5/8	4x28	4x1-1/8	7,5	198	388	5/8"-18UNF	7/16"-UNF	M10	6,7	-	
MA-54/4x28	54	2-1/8	4x28	4x1-1/8	7,5	198	361	5/8"-18UNF	7/16"-UNF	M10	6,5	-	
MA-67/4x28	67	2-5/8	4x28	4x1-1/8	18,0	302	406	5/8"-18UNF	7/16"-UNF	M12	14,2	-	
MA-67/4x35	67	2-5/8	4x35	4x1-3/8	18,0	302	406	5/8"-18UNF	7/16"-UNF	M12	14,4	-	
MA-80/4x42	80	3-1/8	4x42	4x1-3/8	18,0	302	411	5/8"-18UNF	7/16"-UNF	M12	15,4	-	

Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser Ø SL = Suction line outside diameter

96080096



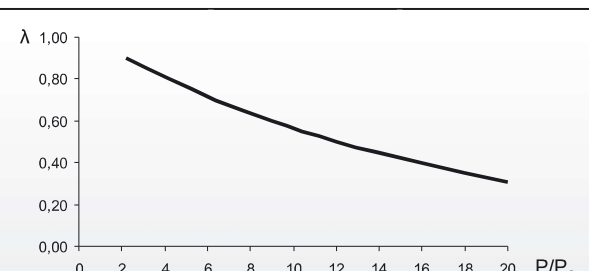
20151029

Auslegungsdaten												Selection data									
Flüssigkeitsabscheider Anschlussgröße		Kälteleistung Q ₀ [kW] bei 40 °C Verflüssigungstemperatur und 25 °C Sauggastemperatur Verdampfungstemperatur [°C], einstufiger Betrieb																		Effektives Förder-volumen	
Suction line-accumulator connection size		Ref. capacity Q ₀ [kW] at 40 °C condensing temperature and 25°C suctiongas temperature Evaporating temperature [°C], single stage operation																		Effective displacement	
Ø SL mm	Ø SL inch	Typ / Type	R 404 A, R 407A, R 407 C, R 507, R 22										R 410A				R 134a				Vo m³/h
			+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	+5	-5	-15	-25	+5	-10	-20	-30	
12	-	FA-12/15	Opt. 4,3 Min. 2,2	3,8	3,2	2,6	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,7	6,0	4,4	3,0	2,0	2,8	1,6	1,0	0,6	4,0
15	-	FA-12/15	Opt. 7,1 Min. 3,6	6,2	5,4	4,6	3,5	2,9	2,4	1,9	1,6	1,2	10,4	7,4	5,2	3,6	4,7	2,6	1,8	1,1	6,6
16	5/8	FA-16...	Opt. 8,4 Min. 4,2	7,6	6,4	5,2	4,1	3,3	2,8	2,3	2,0	1,4	12,0	8,6	6,0	4,0	5,5	3,0	2,0	1,2	7,8
18	-	FA-18...	Opt. 10,9 Min. 5,5	9,0	7,4	6,0	4,9	4,0	3,2	2,5	2,2	1,6	15,6	10,8	7,4	5,0	7,0	3,8	2,4	1,5	10,2
22	7/8	FA-22...	Opt. 17,0 Min. 8,5	15,0	12,6	10,6	8,3	7,0	5,5	4,6	3,8	2,9	25,0	18,0	12,0	8,4	10,2	5,6	3,6	2,4	15,8
28	1-1/8	FA-28...	Opt. 26,7 Min. 13,4	23,0	19,0	16,0	13,0	11,0	8,8	7,2	5,8	4,5	38,4	28,0	20,0	13,0	17,5	9,8	6,4	4,0	24,8
35	1-3/8	FA-35...	Opt. 44 Min. 22	36	32	26	22	18	14,0	12	10	8	64	46	32	22	26,8	15,0	9,8	6,2	40,6
42	1-5/8	FA-42...	Opt. 62 Min. 31	52	46	36	30	25	20	16	14	10	94	66	46	32	40	22	14	9,0	57,2
54	2-1/8	FA-54...	Opt. 107 Min. 53	92	76	64	52	43	35	28	24	18	154	110	76	52	70	40	26	16	99,0
64	2-1/2	FA-67/64...	Opt. 153 Min. 77	128	108	90	75	62	50	42	34	26	220	158	110	76	100	56	36	24	142
67	2-5/8	FA-67...	Opt. 168 Min. 84	142	122	100	84	72	58	48	38	30	244	174	122	84	108	62	40	26	148
70	2-3/4	FA-67/70...	Opt. 180 Min. 90	154	132	108	90	76	62	50	40	32	268	192	134	92	114	66	44	28	163,0
80	3-1/8	FA-80...	Opt. 240 Min. 120	208	176	146	124	104	84	70	56	44	356	254	178	122	158	89	58	36	218
89	3-1/2	FA-80/89...	Opt. 310 Min. 155	266	226	188	158	132	108	88	72	56	444	318	222	152	202	114	74	48	270
104	4-1/8	FA-104...	Opt. 430 Min. 215	360	304	256	210	172	140	116	92	73	600	430	300	200	270	152	98	62	400

Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser Suction line outside diameter

Einsatz nur mit Wärmeübertrager oder Heizelementen Application with heat exchanger or heater elements only

Auslegungsbeispiele						Examples of selection	
Beispiel	Verdichter	Verdichter Anschluss		Leistungsregelung	Verd.-temp.	Auswahlkriterien	
Example	Compressor	Compressor connection		Capacity control	Evap. temp.	Selection, Information	
No.	V _H m³/h	Ø SL mm	Ø SL inch	auf/to %	to °C		
1	13	22	7/8	-	-20	R407A; Kälteleistung Q ₀ = 4,7 kW; R407A; Capacity Q ₀ = 4,7 kW	
2	50	35	1-3/8	66	+5	P _c /P _o = 2,6; λ = 0,9; V _o = 0,9 x 50 = 45 m³/h, V _o min = 30 m³/h	
3	126	54	2-1/8	-	-5	90 kg R22; Kälteleistung Q ₀ = 83 kW 90 kg R22; Capacity Q ₀ = 83 kW	
4	71	35	1-3/8	-	-40	Verdichter zweistufig / Compressor two stage V _{H,L} = 71 m³/h; V _O = V _{H,L} x 0,85 = 60 m³/h	



Verdichter, einstufig
Compressor, single stage $V_O = \lambda \times V_H$

Verdichter, zweistufig
Compressor, two stage $V_O = 0,85 \times V_{HL}$

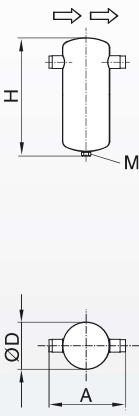
V_{HL} = Hubvolumen, Niederdruckstufe
Displacement, low stage

P/P₀: Druckverhältnis Pressure ratio
V_O: Effektives Fördervolumen Effective displacement
V_H: Theoretisches Hubvolumen Compressor displacement
λ: Liefergrad Volumetric efficiency

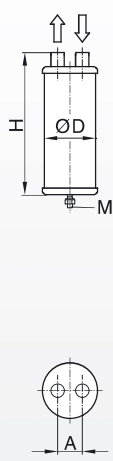
Technische Daten									Technical data	
Flüssigkeitsabscheider Suction line accumulator	Lötanschluss innen Solder connection ODS		Inhalt Volume	Abmessungen Dimensions					Gewicht Weight	FL1 Standard FL1 standard
Abb./Typ Fig./Type	Ø SL mm	Ø SL inch	l	Ø D mm	H mm	A mm	Z mm	M	kg	
a FA-12/15	12	1/2	0,3	58	140	98	-	-	0,5	●
b FA-16-1,5	16	5/8	1,5	100	249	60	-	M10	2,1	●
FA-16-2	16	5/8	2,0	100	319	60	-	M10	2,6	●
FA-18-2	18	-	2,0	100	322	60	-	M10	2,6	●
FA-22-2	22	7/8	2,0	100	328	60	-	M10	2,6	●
FA-28-2	28	1-1/8	2,0	100	335	60	-	M10	2,7	●
c FA-16	16	5/8	2,3	124	252	60	-	M10	1,9	●
FA-22	22	7/8	3,5	124	382	60	-	M10	2,8	●
FA-22-7	22	7/8	7,5	198	321	100	-	M10	5,5	●
FA-28	28	1-1/8	3,5	124	388	60	-	M10	2,9	●
FA-28-7	28	1-1/8	7,5	198	329	100	-	M10	5,7	●
FA-35	35	1-3/8	7,5	198	333	100	-	M10	5,6	●
FA-42	42	1-5/8	7,5	198	336	100	-	M10	6,1	●
FA-54-7	54	2-1/8	7,5	198	340	100	-	M10	6,3	●
FA-54-9	54	2-1/8	9,5	198	406	100	-	M10	7,4	-
d FA-54T*	54	2-1/8	2x7,5	198	361	300	300	M12	12,4	-
FA-67/64T*	64	2-1/2	2x7,5	198	396	300	300	M12	13,6	-
FA-67T*	67	2-5/8	2x7,5	198	365	300	300	M12	13,0	-
FA-67/70T*	70	2-3/4	2x7,5	198	409	300	300	M12	13,8	-
e FA-67/64-18	64	2-1/2	18	302	498	150	300	-	16,2	●
FA-67-18	67	2-5/8	18	302	467	150	300	-	15,6	●
FA-80	80	3-1/8	18	302	470	150	300	-	16,7	●
FA-80/89	89	3-1/2	18	302	526	150	300	-	18,03	●
f FA-80-32	80	3-1/8	32	273	808	207	-	-	41,1	●
FA-89-32	89	3-1/2	32	273	864	262	-	-	42,5	●
FA-104-32	104	4-1/8	32	273	813	221	-	-	39,7	●

* Auslaufartikel, wird ersetzt durch Typ FA-54-18
* Model to be phased out and replaced by type FA-54-18

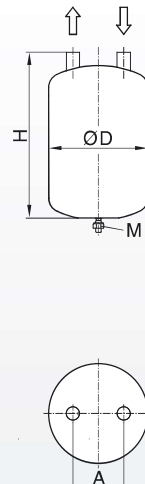
a



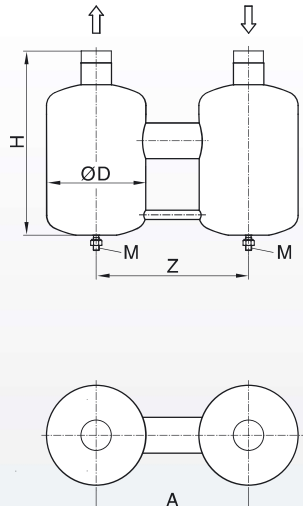
b



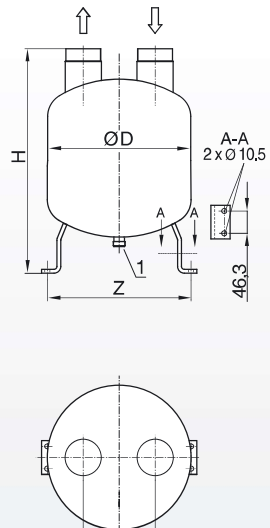
c



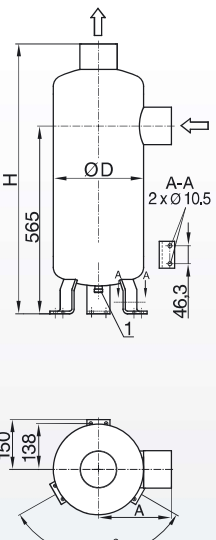
d



e



f



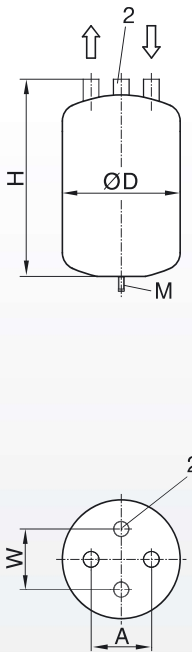
1) Serviceanschluss 1"-14 UNS / Service connection 1"-14 UNS

Technische Daten											Technical data		
Flüssigkeitsabscheider Suction line accumulator	Lötanschluss Innen Solder connection ODS		Inhalt Volume	Lötanschluss Wärmeübertrager Solder connection heat exchanger		Abmessungen Dimensions						Gewicht Weight	FL1 Standard FL1 standard
Abb./Typ Fig./Type	Ø SL mm	Ø SL inch	l	Ø FL mm	Ø FL inch	Ø D mm	H mm	A mm	W mm	Z mm	M	kg	
a FA-16W	16	5/8	2,3	16	5/8	124	261	60	80	-	M10	2,4	●
FA-22W	22	7/8	3,5	16	5/8	124	383	60	81	-	M10	3,1	●
FA-28W	28	1-1/8	3,5	16	5/8	124	388	60	81	-	M10	3,5	●
FA-35W	35	1-3/8	7,5	22	7/8	198	333	100	140	-	M10	7,1	●
FA-42W	42	1-5/8	7,5	22	7/8	198	336	100	140	-	M10	7,3	●
FA-54-7W	54	2-1/8	7,5	22	7/8	198	340	100	140	-	M10	7,6	●
FA-54-9W	54	2-1/8	9,5	22	7/8	198	406	100	140	-	M10	8,7	-
b FA-54WT*	54	2-1/8	2x7,5	22	7/8	198	361	300	140	300	M12	13,6	-
FA-67/64WT*	64	2-1/2	2x7,5	22	7/8	198	396	300	140	300	M12	14,9	-
FA-67WT*	67	2-5/8	2x7,5	22	7/8	198	365	300	140	300	M12	14,3	-
c FA-67/64-18W	64	2-1/2	18	22	7/8	302	499	150	140	300	-	17,6	●
FA-67-18W	67	2-5/8	18	22	7/8	302	468	150	140	300	-	17,0	●
FA-80W	80	3-1/8	18	22	7/8	302	470	150	140	300	-	17,9	●
FA-80/89W	89	3-1/2	18	22	7/8	302	526	150	140	300	-	19,2	●
d FA-80-32W	80	3-1/8	32	16	5/8	273	808	207	174	-	-	44,0	●
FA-89-32W	89	3-1/2	32	16	5/8	273	864	262	174	-	-	45,4	●
FA-104-32W	104	4-1/8	32	16	5/8	273	813	221	174	-	-	41,5	●

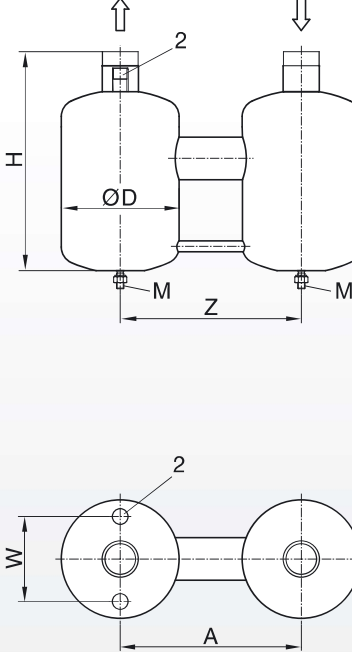
Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser Ø FL = Flüssigkeitsleitung
 Ø SL = Suction line outside diameter Ø FL = Liquid line

* Auslaufartikel, wird ersetzt durch Typ FA-54-18W
 * Model to be phased out and replaced by type FA-54-18W

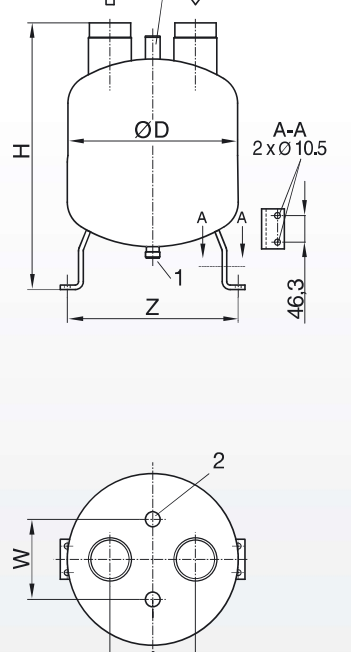
a



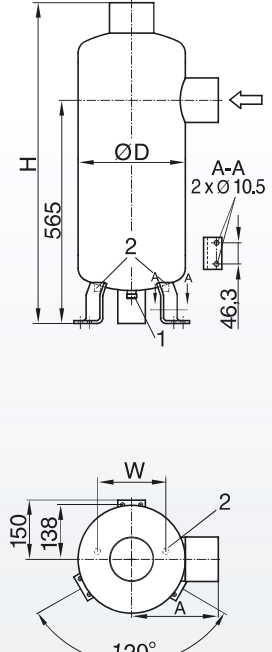
b



c



d



1) Serviceanschluss 1"-14 UNS / Service connection 1"-14 UNS 2) Wärmeübertrager / Heat exchanger

20220826