

► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)



### Allgemeines

Kältemittelverdichter haben die Aufgabe, das Kältemittel dampfförmig anzusaugen und auf die für die Verflüssigung entsprechenden Bedingungen zu verdichten. Anlagen- und temperaturbedingt können jedoch Zustände auftreten, die 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.

### Anwendung

Bei Kompaktanlagen mit zu geringer Sauggasüberhitzung  $dT < 7K$  (Rückstrom von unverdampften Flüssigkeitströpfchen) ergeben sich durch das Verhalten von Öl-/Kältemittel Öldruckprobleme 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
- Flüssigkeitsverlagerung
- Überflutete Verdampfer
- Umschaltbare Systeme
- Sauggasüberhitzung  $< 7K$

### Technische Spezifikation

ESK-Flüssigkeitsabscheider sind für den Einsatz mit HFKW- und HFCKW-Kältemitteln freigegeben. (R134a, R404A, R507, R407A, R407C, R22 etc.) Durch die saugseitige Anwendung können die Flüssigkeitsabscheider auch für R410A eingesetzt werden. Auf Anfrage werden die Flüssigkeitsabscheider auch für natürliche Kältemittel (R717, R290) freigegeben.

Max. zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	28	15
Zulässige Betriebstemperatur [°C]	100 ... -10	-10 ... -50

### General

The task of a refrigeration compressor is to 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.

### Application

In compact plant with short suction lines, too low a suction superheat (below 7 K) 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
- Container cooling
- Flooded evaporators
- Reverse Cycle Operation
- Superheat less 7 K

### Technical Specification

ESK-Suction Line Accumulators are suitable for use with HFC- and HCFC-refrigerants. (R134a, R404A, R507, R407A, R407C, R22 etc.). The accumulators are also released for an application with R410A.

On request the accumulators can also be released for an operation with natural refrigerants (R717, R290).

Max. Admissible Operating Pressure [bar]	28	15
Admissible Operating Temperature [°C]	100 ... -10	-10 ... -50

**Auswahlgrundsätze**

Für die Auslegung sind die folgenden Kriterien maßgebend:

1. 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.
2. Die Sauggasgeschwindigkeit  $C_{sl\ min} > 7\ m/s$  sichert die Ölrückführung aus dem Abscheider.

$C_{sl\ opt.} = 14\ m/s$  begrenzt den Druckabfall auf der Saugseite. Bei kurzen Saugleitungen (2 bis 5 m) kann der Optimalwert – opt. – überschritten werden. In der Leistungstabelle werden die Kälteleistungsdaten für  $C_{sl\ min.}$  und  $C_{sl\ opt.}$  dokumentiert. Bei Leistungsregelung von Verdichtern kann die als min. bezeichnete Angabe um bis zu 20 % unterschritten werden (Grenzwert).

**Multi Flüssigkeitsabscheider**

ESK-Multiflüssigkeitsabscheider 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. Multiflüssigkeitsabscheider vermeiden fehlerhafte Installationen und verringern die Montagekosten. Bei Teillastbetrieb ist die Gasgeschwindigkeit in der Hauptsaugleitung zu beachten.

**Selection**

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

1. 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.
2. The suction gas velocity,  $C_{sl}$  where,  $C_{sl, min.} > 7\ m/s$  ensures oil return.  $C_{sl, opt.} = 14\ m/s$  limits suction pressure drop. In installations with short suction lines (2 to 5 m) capacity can be higher than optimum value – opt. When capacity regulation is used, the  $C_{sl, min.}$  values can be decreased by 20 % (absolut limit).

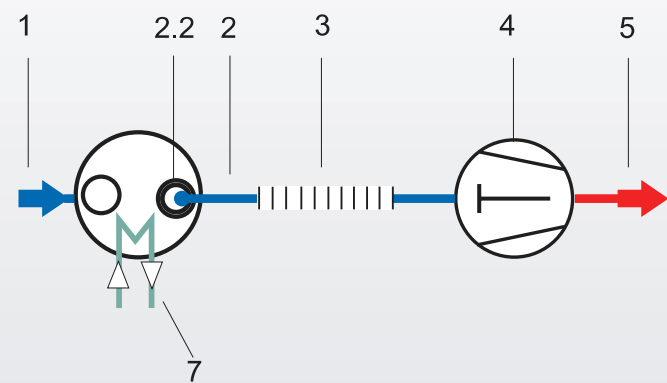
**Multi Suction Line Accumulators**

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.

Temperaturgrenzen		Temperature Limits	
Verdampfungstemperatur Evaporating Temperature	Kältemittel Refrigerant	Bemerkung Remark	
to °C von/from	to °C bis/to		
+ 10	– 15	R134a, R404A, R407A, R407C, R410A, R507, R22	Alle Ausführungen einsetzbar / all versions suitable
– 15	– 50	R134a, R404A, R407A, R407C, R410A, R507, R22	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

**Installation**


**FA ..W Flüssigkeitsabscheider  
Suction Line Accumulator**



Legende – Installation FA ..W und MA ..Multi	Legend – Installation FA ..W and MA ..Multi
1 vom Verdampfer	from Evaporator
2 zum Verdichter	to Compressor
2.2 Absaugdüse mit Saugrohr	Nozzle with Suction Tube
3 Vibrationsabsorber	Vibration Eliminator
4 Verdichter	Compressor
5 zum Verflüssiger	to Condenser
6 ESK Ölreguliersystem erforderlich (siehe Schaltbilder)	ESK Oil Control System necessary (see diagrams)
7 Flüssigkeitseintritt, -austritt; Wärmetauscher Flüssigkeitstemperatur >20 °C	Liquid Inlet, -Outlet Heat Exchanger Liquid Temperature >20 °C

► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)

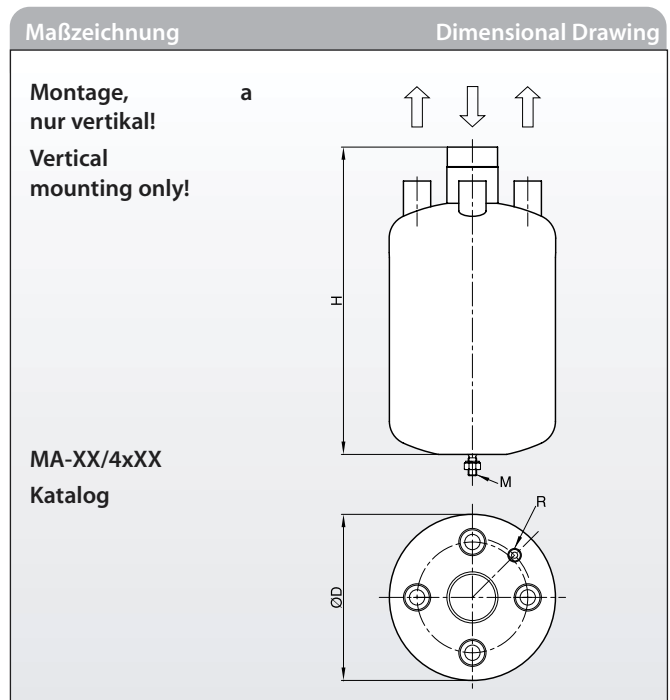
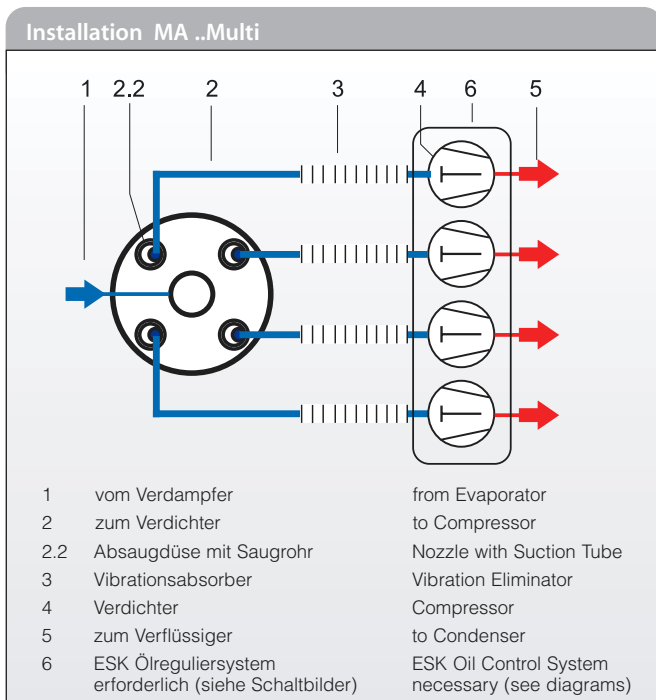
Auslegungsdaten											Selection Data									
Kälteleistung Q <sub>0</sub> [kW] pro Verdichter bei 40 °C Verflüssigungstemperatur und 25 °C Sauggasatemperatur Verdampfungstemperatur [°C], einstufiger Betrieb Ref. Capacity Q <sub>0</sub> [kW] for each Compressor at 40 °C Condensing Temperature and 25°C Suctiongas Temperature Evaporating Temperature [°C], single stage operation											Effektives Förder-volumen									
Multiabscheider											Effective Displacement									
Multi Accumulator											Vo m³/h									
Typ / Type		R404A, R407A, R407C, R507, R22										R410A				R134a		Vo m³/h		
		+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	+5	-5	-15	-25	+5	-10		-20	-30
<b>MA-35-42-54/4x22</b>	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	
<b>MA-42-54/4x28</b> <b>MA-67/4x28</b>	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	
<b>MA-67/4x35</b>	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	
<b>MA-80/4x42</b>	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

Technische Daten											Technical Data		
Multi Flüssigkeits-Abscheider	Abb.	Eintritt Lötanschluss innen		Austritt Lötanschluss innen		Inhalt	Abmessungen				Gewicht	DRL	
Multi Suction Line Accumulators	Fig.	Inlet Solder Connection O.D.S		Outlet Solder Connection O.D.S		Volume	Dimensions				Weight	PED	
Typ / Type		Ø SL mm	Ø SL inch	Ø SL mm	Ø SL inch	l (dm³)	Ø D mm	H mm	R	M	kg	Kategorie/Modul Category/Module	
<b>MA-35/4x22</b>	a	35	1-3/8	4x22	4x1-7/8	7,5	200	345	5/8"-18UNF	M10	6,2	II / A1	
<b>MA-42/4x22</b>	a	42	1-5/8	4x22	4x1-7/8	7,5	200	385	5/8"-18UNF	M10	6,2	II / A1	
<b>MA-54/4x22</b>	a	54	2-1/8	4x22	4x1-7/8	7,5	200	358	5/8"-18UNF	M10	6,2	II / A1	
<b>MA-42/4x28</b>	a	42	1-5/8	4x28	4x1-1/8	7,5	200	385	5/8"-18UNF	M10	6,2	II / A1	
<b>MA-54/4x28</b>	a	54	2-1/8	4x28	4x1-1/8	7,5	200	358	5/8"-18UNF	M10	6,2	II / A1	
<b>MA-67/4x28</b>	a	67	2-5/8	4x28	4x1-1/8	18,0	300	405	5/8"-18UNF	M12	15,0	II / A1	
<b>MA-67/4x35</b>	a	67	2-5/8	4x35	4x1-3/8	18,0	300	405	5/8"-18UNF	M12	15,0	II / A1	
<b>MA-80/4x42</b>	a	80	3-1/8	4x42	4x1-3/8	18,0	300	410	5/8"-18UNF	M12	15,0	II / A1	

Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser

Ø SL = Suction Line Outside Diameter



Auslegungsdaten														Selection Data									
Flüssigkeitsabscheider Anschlussgröße				Kälteleistung Q <sub>0</sub> [kW] bei 40 °C Verflüssigungstemperatur und 25 °C Sauggastemperatur Verdampfungstemperatur [°C], einstufiger Betrieb														Effektives Fördervolumen					
Suction Line Accumulator Connection Size				Ref. Capacity Q <sub>0</sub> [kW] at 40 °C Condensing Temperature and 25 °C Suction Gas Temperature Evaporating Temperature [°C], single stage operation														Effective Displacement					
ØSL mm	ØSL inch	Typ / Type		R404A, R407A, R407C, R507, R22										R410A				R134a				V <sub>0</sub> m <sup>3</sup> /h	
				+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	+5	-5	-15	-25	+5	-10	-20	-30	V <sub>0</sub>	
12	-	FA-12/15		Opt. 4,3	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	
				Min. 2,2	1,9	1,6	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	3,0	2,2	1,5	1,0	1,4	0,8	0,5	0,3	2,0	
15	-	FA-12/15		Opt. 7,1	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	
				Min. 3,6	3,1	2,7	2,3	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	5,2	3,7	2,6	1,8	2,4	1,3	0,9	0,5	3,3	
16	5/8	FA-16...		Opt. 8,4	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	
				Min. 4,2	3,8	3,2	2,6	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,7	6,0	4,3	3,0	2,0	2,8	1,5	1,0	0,6	3,9	
22	7/8	FA-22...		Opt. 17,0	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	
				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	7,9	
28	1-1/8	FA-28...		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	12,4	
35	1-3/8	FA-35...		Opt. 44	36	32	26	22	18	14,0	12	10	8	64	46	32	22	26,8	15,0	9,8	6,2	40,6	
				Min. 22	18	16	13	11	9	7,0	6	5	4	32	23	16	11	13,4	7,5	4,9	3,1	20,3	
42	1-5/8	FA-42...		Opt. 62	52	46	36	30	25	20	16	14	10	94	66	46	32	40	22	14	9,0	57,2	
				Min. 31	26	23	18	15	13	10	8	7	5	47	33	23	16	20	11	7	4,5	28,6	
54	2-1/8	FA-54...		Opt. 107	92	76	64	52	43	35	28	24	18	154	110	76	52	70	40	26	16	99,0	
				Min. 53	46	38	32	26	22	18	14	12	9	77	55	38	26	35	20	13	8	49,5	
64	2-1/2	FA-67/64...		Opt. 153	128	108	90	75	62	50	42	34	26	220	158	110	76	100	56	36	24	142	
				Min. 77	64	54	45	38	31	25	21	17	13	110	79	55	38	50	28	18	12	71	
67	2-5/8	FA-67...		Opt. 168	142	122	100	84	72	58	48	38	30	244	174	122	84	108	62	40	26	148	
				Min. 84	71	61	50	42	36	29	24	19	15	122	87	61	42	54	31	20	13	74	
70	2-3/4	FA-67/70...		Opt. 180	154	132	108	90	76	62	50	40	32	268	192	134	92	114	66	44	28	163,0	
				Min. 90	77	66	54	45	38	31	25	20	16	134	96	67	46	57	33	22	14	81,5	
80	3-1/8	FA-80...		Opt. 240	208	176	146	124	104	84	70	56	44	356	254	178	122	158	89	58	36	218	
				Min. 120	104	89	73	62	52	42	35	28	22	178	127	89	61	79	45	29	18	109	
89	3-1/2	FA-80/89...		Opt. 310	266	226	188	158	132	108	88	72	56	444	318	222	152	202	114	74	48	270	
				Min. 155	133	113	94	79	66	54	44	36	28	222	159	111	76	101	57	37	24	135	
104	4-1/8	FA-104...		Opt. 430	360	304	256	210	172	140	116	92	73	600	430	300	200	270	152	98	62	400	
				Min. 215	180	152	128	105	86	70	58	46	37	300	215	150	100	135	76	49	31	200	

Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser Suction Line Outside Diameter Einsatz nur mit Wärmetauscher oder Heizelementen Application with heat exchanger or heater elements only

Auslegungsbeispiele					Examples of Selection		
Beispiel	Verdichter	Verdichter Anschluss	Leistungsregelung	Verd. temp.	Auswahlkriterien	ESK-Produkt	
Example	Compressor	Compressor Connection	Capacity-Control	Evap.-temp.	Selection, Information	ESK-Product	
No.	V <sub>H</sub> m <sup>3</sup> /h	Ø SL mm	Ø SL inch	auf/to %	to °C		
1	13	22	7/8	-	-20	R407A; Kälteleistung Q <sub>0</sub> = 4,7 kW; R407A; Capacity Q <sub>0</sub> = 4,7 kW	FA-22W
2	50	35	1-3/8	66	+5	P <sub>c</sub> /P <sub>o</sub> = 2,6; λ = 0,9; V <sub>o</sub> = 0,9 x 50 = 45 m <sup>3</sup> /h, V <sub>o</sub> min = 30 m <sup>3</sup> /h	FA-42
3	126	54	2-1/8	-	-5	90 kg R22; Kälteleistung Q <sub>0</sub> = 83 kW 90 kg R22; Capacity Q <sub>0</sub> = 83 kW	FA-67-32
4	71	35	1-3/8	-	-40	Verdichter zweistufig / Compressor two stage V <sub>HL</sub> = 71 m <sup>3</sup> /h; V <sub>o</sub> = V <sub>HL</sub> x 0,85 = 60 m <sup>3</sup> /h	FA-54WT oder / or FA-54-7W

**Verdichter, einstufig**  
Compressor, single stage **V<sub>o</sub> = λ x V<sub>H</sub>**

---

**Verdichter, zweistufig**  
Compressor, two stage **V<sub>o</sub> = 0,85 x V<sub>HL</sub>**

**V<sub>HL</sub> = Hubvolumen, Niederdruckstufe**  
Displacement, low stage

---

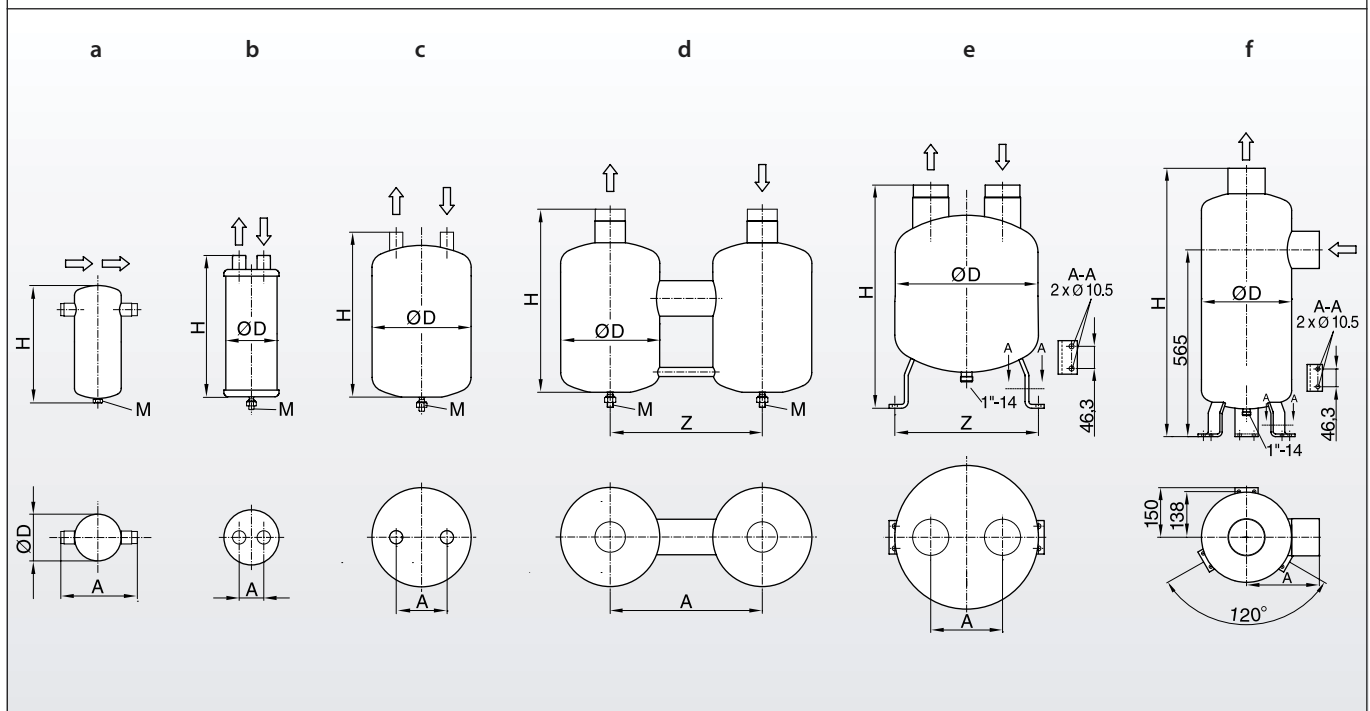
P/P<sub>o</sub> : Druckverhältnis Pressure ratio  
V<sub>o</sub> : Effektives Fördervolumen Effective displacement  
V<sub>H</sub> : Theoretisches Hubvolumen Compressor displacement  
λ : Liefergrad Volumetric efficiency

► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)

Technische Daten											Technical Data	
Flüssigkeitsabscheider	Abb.	Lötanschluss Innen		Inhalt	Abmessungen						Gewicht	DRL
Suction Line-Accumulator	Fig.	Solder Connection O. D. S.		Volume	Dimensions						Weight	PED
Typ		Ø SL	Ø SL	l (dm³)	Ø D	H	A	W	Z	M	kg	Kat./Modul
Type		mm	inch		mm	mm	mm	mm	mm			Cat./Module
FA-12/15	a	12	1/2	0,3	58	140	95	–	–	–	0,6	–
FA-16-1,5	b	16	5/8	1,5	–108	250	60	–	–	M10	2,0	–
FA-16-2	b	16	5/8	2,0	108	320	60	–	–	M10	2,5	I / A
FA-16	c	16	5/8	2,3	125	254	60	–	–	M10	2,0	I / A
FA-22-2	b	22	7/8	2,0	108	329	60	–	–	M10	2,7	I / A
FA-22	c	22	7/8	3,5	125	387	60	–	–	M10	2,7	I / A
FA-22-7	c	22	7/8	7,1	195	321	100	–	–	M10	6,0	I / A
FA-28-2	b	28	1-1/8	2,0	108	336	60	–	–	M10	2,9	I / A
FA-28	c	28	1-1/8	3,5	125	392	60	–	–	M10	2,9	I / A
FA-28-7	c	28	1-1/8	7,5	200	327	100	–	–	M10	6,0	II / A1
FA-35	c	35	1-3/8	7,5	200	332	100	–	–	M10	6,0	II / A1
FA-42	c	42	1-5/8	7,5	200	335	100	–	–	M10	6,0	II / A1
FA-54-7	c	54	2-1/8	7,5	200	340	100	–	–	M10	6,5	II / A1
FA-54-9	c	54	2-1/8	9,5	200	417	100	–	–	M10	7,5	II / A1
FA-54T	d	54	2-1/8	2x7,5	200	359	300	–	300	M12	12,5	II / A1
FA-67/64T	d	64	2-1/2	2x7,5	200	401	300	–	300	M12	14,0	II / A1
FA-67T	d	67	2-5/8	2x7,5	200	364	300	–	300	M12	13,0	II / A1
FA-67/70T	d	70	2-3/4	2x7,5	200	410	300	–	300	M12	14,0	II / A1
FA-67-18	e	67	2-5/8	18	300	468	150	–	300	–	18,0	II / A1
FA-80	e	80	3-1/8	18	300	471	150	–	300	–	18,0	II / A1
FA-80/89	e	89	3-1/2	18	300	530	150	–	300	–	19,0	II / A1
FA-54-32	f	54	2-1/8	32	273	838	231	–	294	–	41,1	II / A1
FA-67-32	f	67	2-5/8	32	273	804	197	–	294	–	36,3	II / A1
FA-80-32	f	80	3-1/8	32	273	854	262	–	294	–	41,7	II / A1
FA-89-32	f	89	3-1/2	32	273	854	262	–	294	–	41,7	II / A1
FA-104-32	f	104	4-1/8	32	273	812	221	–	294	–	39,2	II / A1
FA-104-64T	–	104	4-1/8	2x32	Auf Anfrage / On Request						84,4	II / A1

Ø SL = Saugleitungs-Außendurchmesser

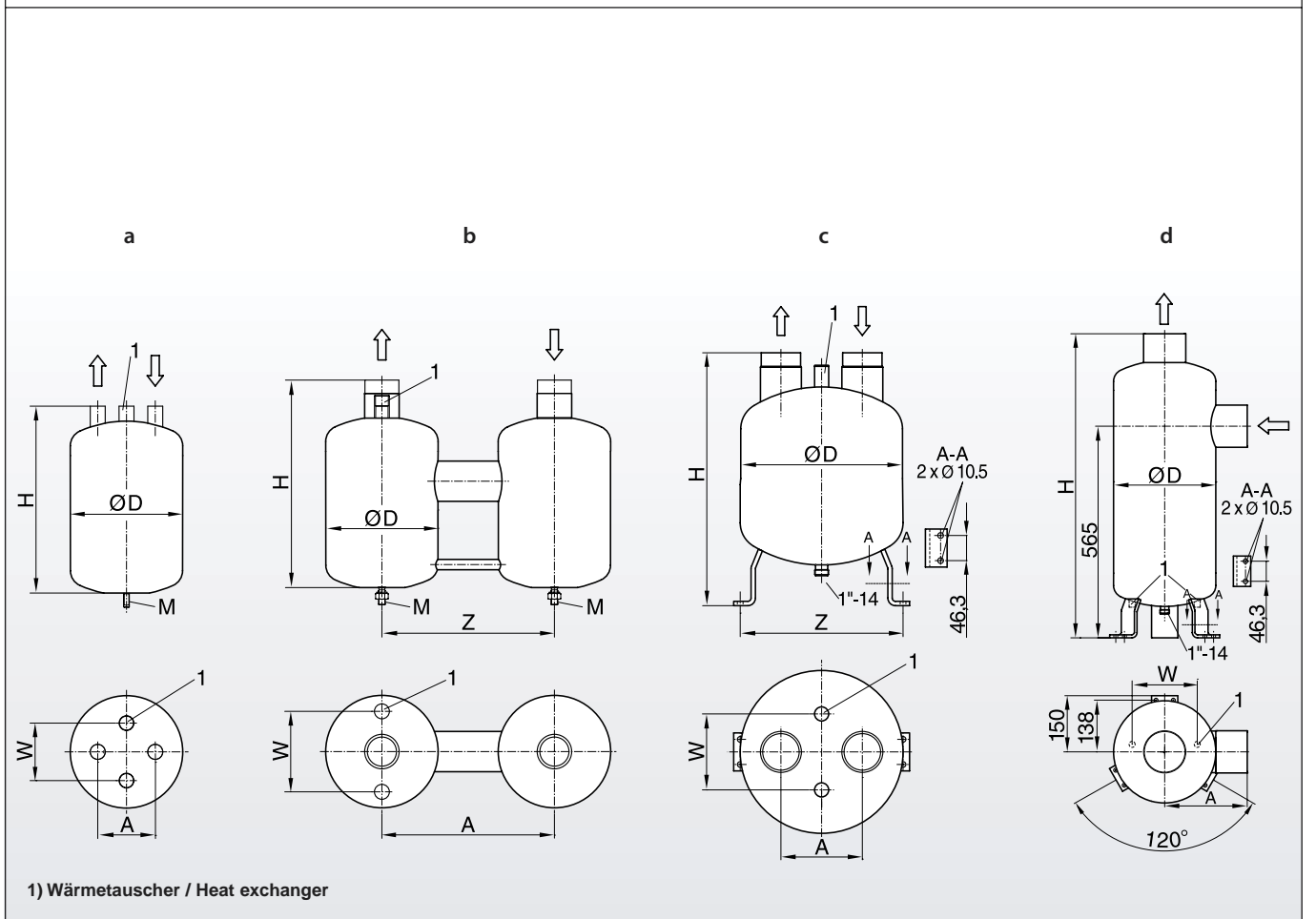
Ø SL= Suction Line Outside Diameter



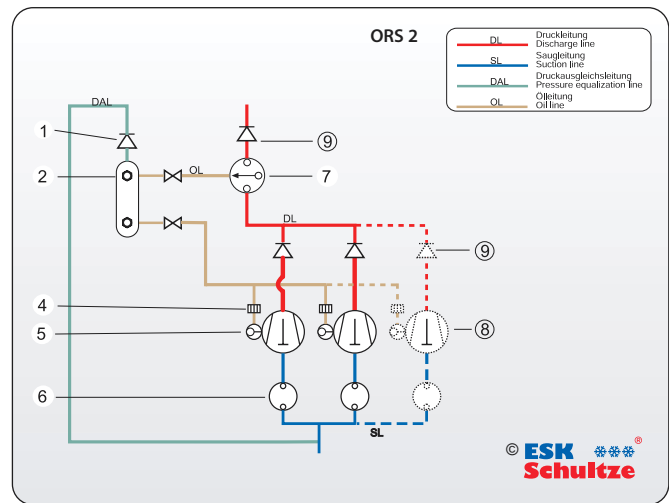
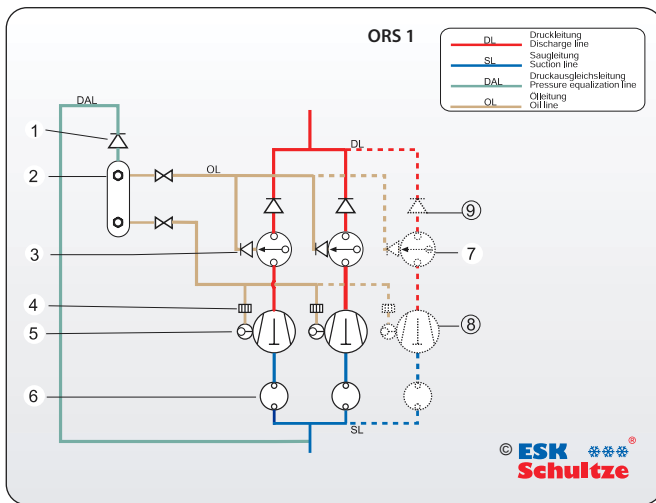
Technische Daten												Technical Data		
Flüssigkeitsabscheider	Abb.	Lötanschluss		Inhalt	Lötanschluss		Abmessungen					Gewicht	DRL	
Suction Line-Accumulator	Fig.	Solder Connection O. D. S.		Volume	Solder Connection Heat exchanger		Dimensions					Weight	PED	
Typ	Type	Ø SL	Ø SL	I (dm³)	Ø FL	Ø FL	Ø D	H	A	W	Z	M	kg	Kat./Modul
		mm	inch		mm	inch	mm	mm	mm	mm	mm			Cat./Module
FA-16W	a	16	5/8	2,3	16	5/8	125	274	60	80	–	M10	2,5	I / A
FA-22W	a	22	7/8	3,5	16	5/8	125	395	60	80	–	M10	3,2	I / A
FA-28W	a	28	1-1/8	3,5	16	5/8	125	395	60	80	–	M10	3,4	I / A
FA-35W	a	35	1-3/8	7,5	22	7/8	200	339	100	140	–	M10	7,0	II / A1
FA-42W	a	42	1-5/8	7,5	22	7/8	200	339	100	140	–	M10	7,3	II / A1
FA-54-7W	a	54	2-1/8	7,5	22	7/8	200	339	100	140	–	M10	8,0	II / A1
FA-54-9W	a	54	2-1/8	9,0	22	7/8	195	420	100	140	–	M10	9,0	II / A1
FA-54WT	b	54	2-1/8	2x7,5	22	7/8	200	361	300	140	300	M12	13,5	II / A1
FA-67/64WT	b	64	2-1/2	2x7,5	22	7/8	200	400	300	140	300	M12	14,0	II / A1
FA-67WT	b	67	2-5/8	2x7,5	22	7/8	200	363	300	140	300	M12	15,0	II / A1
FA-67-18W	c	67	2-5/8	18	22	7/8	300	468	150	140	300	–	19,0	II / A1
FA-80W	c	80	3-1/8	18	22	7/8	300	471	150	140	300	–	19,0	II / A1
FA-80/89W	c	89	3-1/2	18	22	7/8	300	530	150	140	300	–	20,0	II / A1
FA-54-32W	d	54	2-1/8	32	16	5/8	273	838	231	105	294	–	43,4	II / A1
FA-67-32W	d	67	2-5/8	32	16	5/8	273	804	197	105	294	–	38,6	II / A1
FA-80-32W	d	80	3-1/8	32	16	5/8	273	854	262	105	294	–	44,0	II / A1
FA-89-32W	d	89	3-1/2	32	16	5/8	273	854	262	105	294	–	44,0	II / A1
FA-104-32W	d	104	4-1/8	32	16	5/8	273	812	221	105	294	–	41,5	II / A1
FA-104-64WT	–	104	4-1/8	2x32	16	5/8	Auf Anfrage / On Request					89,0	II / A1	

Ø SL= Saugleitungs-Außendurchmesser Ø FL = Flüssigkeitsleitung

Ø SL= Suction Line Outside Diameter Ø FL= Liquid Line



► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)



### Allgemeines

Verdichter-Verbindschaltungen sind durch die Anwendung mehrerer Verdichter in einem Kältekreislauf gekennzeichnet. Der Verbundbetrieb bietet für den Betreiber folgende Vorteile:

- Große Kälteleistungsbereiche können mit wenigen Verdichtermustern abgedeckt werden.
- Ideale Leistungsregelung, durch das Abschalten von Verdichtern bei hoher Leistungszahl.
- Energieeinsparung
- Ausreichende Kühlleistung bei Ausfall eines Verdichters
- Unkomplizierte Anlaufstrombegrenzung
- Platzsparende Anlagenkonzeption
- Standardisierte Serienfertigung ermöglicht eine optimale Auswahl der Komponenten und deren Montage

### Öl in Verbundsystemen

Die vom einzelnen Verdichter in das System geförderte Ölmenge (Ölwurf) muss dem jeweiligen Verdichter bei allen möglichen Betriebsbedingungen in gleicher Menge wieder zugeführt werden. Teillastbetrieb, lange Leitungswege, hohe Kältemittelmengen und geringfügige Herstellungstoleranzen der Verdichter erfordern die Regelung des Ölstandes im Kurbelgehäuse.

Ölstand-Reguliersysteme übernehmen diese Regelung und arbeiten problemlos in der täglichen Praxis. Komplexe Verrohrungen ohne Regelfunktion sind nicht mehr erforderlich.

Als zuverlässige technische Lösung haben sich Ölreguliersysteme in der Praxis bewährt. ESK-Ölreguliersysteme ermöglichen die Vorteile des Verbundbetriebes bei höchstmöglicher Anlagensicherheit zu nutzen. Beim Verbund verschiedener Verdichtermustern, zweistufiger Verdichter und Anlagen mit sogenannten Satelliten Verdichtern ist die Überwachung und Regelung der Ölstände in den Verdichtern über ein Reguliervsystem unerlässlich. In den letzten Jahren wurden neben der klassischen Ausführung der Ölreguliersysteme mit einem Niederdruck-Ölreservoir auch Systeme mit Hochdruck-Reservoir eingesetzt.

### ESK – Ölreguliersystem mit Niederdruck Ölreservoir

Das System setzt sich aus folgenden ESK-Komponenten zusammen:

- ESK – Ölabscheider
- ESK – Ölsammler
- ESK – Ölspiegelregulatoren
- ESK – Druckdifferenzventil
- ESK – Filter
- ESK – Flüssigkeits- bzw. Multiabscheider

### General

Modern refrigeration plants often utilizes two or more compressors in parallel. This offers many advantages to the user, including:

- Vast capacity ranges can be covered by few compressor models
- Optimal capacity control and capability for high energy efficiency
- Energy saving
- Back-up capacity in the event of one compressor failing
- Comparatively easy starting characteristics
- Space saving, compact construction
- Serial production, enables an optimal selection of components and their installation.

### Oil in Parallel Compressor Systems

The oil quantity carried over by an individual compressor in parallel systems must be returned in the same quantity under all operating conditions. Part load, long piping, high refrigerant charge and manufacturer tolerances of compressors makes the control of crankcase oil level necessary.

Oil control systems provides this control and works reliable.

It makes complex piping and valving unnecessary.

ESK oil systems make it possible to utilize the advantages of parallel compressor plant to the maximum whilst maintaining the safety and reliability requirement.

Oil control systems are essential to control and watch oil levels if different compressor models, two-stage compressors and so called systems with satellite compressors are involved. In the past years, beside the classic design of oil system with low pressure oil reservoir, systems with high pressure oil reservoirs are used.

### ESK – Oil Control System with Low Pressure Reservoir

The system consists of the following ESK-components:

- ESK – Oil Separators
- ESK – Reservoir
- ESK – Oil Level regulators
- ESK – Pressure Valve
- ESK – Strainers
- ESK – Suction line- and multi accumulators

**ESK – Ölreguliersystem mit Hochdruck Ölreservoir**

Das System setzt sich aus folgenden ESK-Komponenten zusammen:

- ESK – Ölabscheider-Sammler
- ESK – Ölspiegelregulatoren, elektronisch
- ESK – Filter
- ESK – Flüssigkeits- bzw. Multiabscheider

Ein System mit Hochdruck Ölreservoir wurde bisher von ESK nicht angeboten. In den vergangenen Jahren hat ESK Einzelkomponenten für derartige Systeme auf Kundenwunsch gefertigt. Der Einsatz in der Praxis war problemlos. Die kostengünstige Hochdruckausführung erfordert aber eine ausreichende Testphase vor einem generellen Einsatz.

Das im Ölreservoir gesammelte Öl steht unter Verflüssigungsdruck und hat eine Temperatur, die etwa mit 10 K niedriger als die Druckrohrtemperatur angenommen werden kann.

Bei Tieftemperatur-Anlagen (to< -20 °C) wird den Verdichtern bei hoher Verdichtungsendtemperatur und dadurch hoher Öltemperatur im Kurbelgehäuse ungekühltes Öl zugeführt. Das kann im Einzelfall zur Beeinträchtigung der Schmierfähigkeit führen.

Kältemittel [%] ist in Abhängigkeit von Druck und Temperatur im Öl gelöst. Aus den allgemein gültigen Beispielen, dargestellt in einem Mischbarkeitsdiagramm, kann man die wesentlichen Unterschiede zwischen einem Niederdruck- und einem Hochdrucksystem erkennen.

**ESK – Oil Control System with High Pressure Reservoir**

The system consist of the following components:

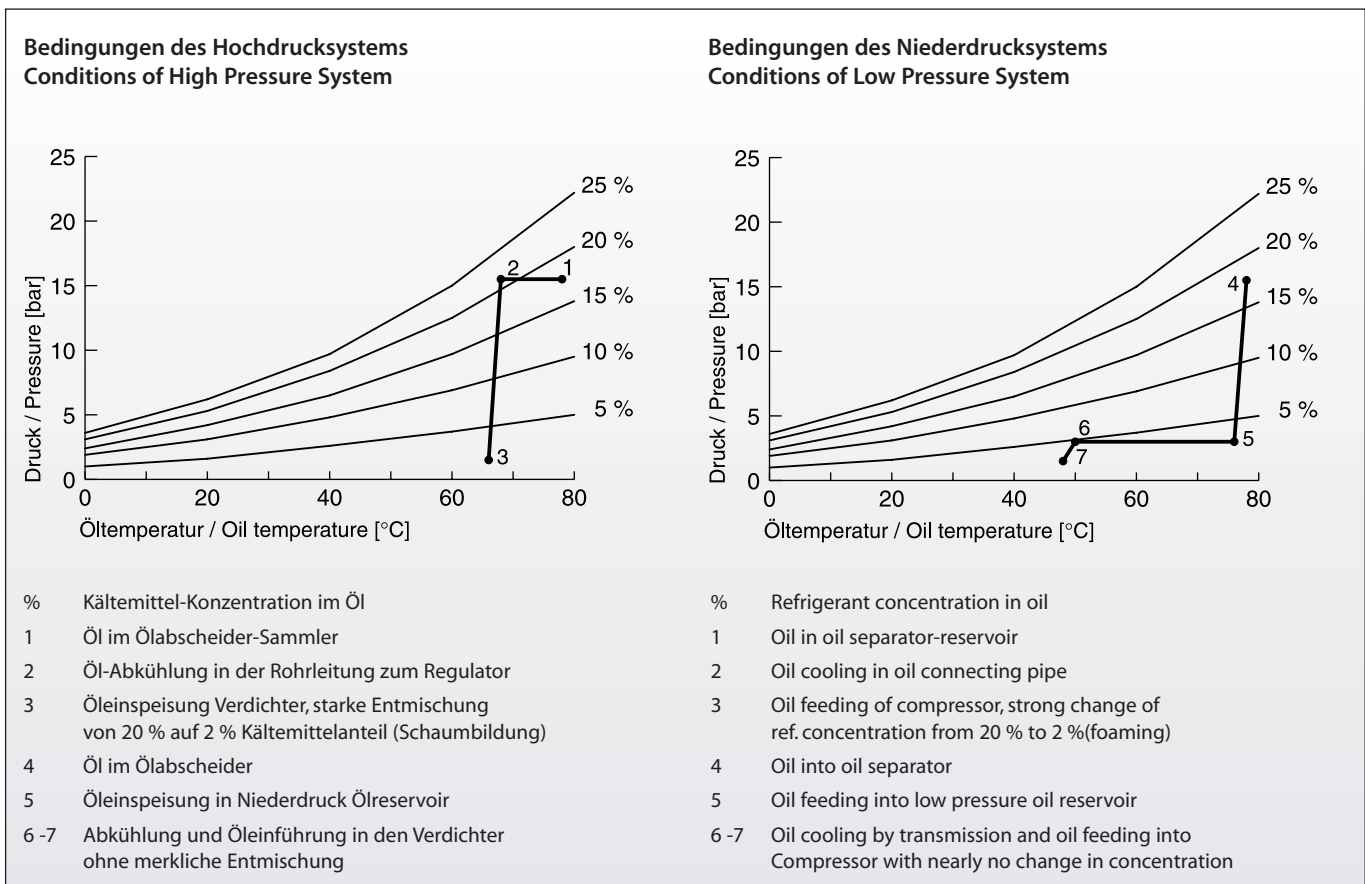
- ESK – Oil Separator-Reservoir
- ESK – Oil Level Regulator, electronic
- ESK – Strainer
- ESK – Suction Line - and Multi accumulators

A system with high pressure oil reservoir has not yet offered by ESK. In the past ESK has manufactured components for such systems on customer request. The special application of components has proven. The cost saving high pressure systems makes sufficient tests by pack builders necessary before a general field release.

The collected oil in the reservoir is under condensing pressure and has a temperature approximately 10 K lower as the discharge line temperature of compressors.

In low temperature systems (evap.-temp. lower -20°C) discharge temperature of compressors are high and as a result oil temperature into compressor crankcase could reach application limit. Under these worse condition compressor are feed with high temp oil by high pressure oil control system. That could result into serious lubrication problems.

Refrigerant is miscible [%] with oil depending on pressure and temperature. From the general example shown in the following miscibility diagram the remarkable differences between low and high pressure oil control systems are indicated.



Bei Hochdrucksystemen wird Öl mit hoher Temperatur und einer erheblichen Entmischung (Schaumbildung) über einen elektronischen Regulator zugeführt. Mechanische Regulatoren sind für Anwendungen mit Druckdifferenzen >6 bar nicht mehr einsetzbar.

Bei Niederdrucksystemen wird das Öl im Ölsammler abgekühlt, entspannt und entgast. Ein Regulator, mechanisch oder elektronisch, führt dem Verdichter Öl ohne weitere Entmischung zu. Die Anordnung der Komponenten und deren Auslegung werden im folgenden beschrieben.

In high pressure systems oil will feed into crankcase by means of an electronic regulator. Extreme reduction of ref. Concentration will lead into strong foam formation. Mechanical regulators are not applicable if pressure difference will exceed 6 bar.

In low pressure systems the oil will be cooled down, refrigerant in oil will be boiled off. An oil level regulator, mechanical or electronic feed the compressor without a remarkable change of ref. concentration. The combination and selection of components are described on the following pages.



► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)

### Systemdiagramme

Grundsätzlich gibt es für die Konstruktion einer Verbundanlage nach Anforderung, Betriebsbedingungen und Verdichterbauart verschiedene Lösungsmöglichkeiten. Im Folgenden werden allgemein gültige Schaltdiagramme aufgezeigt, die im Einzelnen verändert oder kombiniert werden können:

#### Systemdiagramm: ORS 1 mit Niederdruck Ölreservoir

Mehrere Ölabscheider (7) führen das Öl aus dem Druckgasstrom zum Ölsammelgefäß (2). Bei der Parallelschaltung von Ölabscheidern ist darauf zu achten, dass ein Rückschlagventil RV-10B/0,1 (3) auf dem Ölabscheider aufgeschraubt bzw. in der Ölrückführleitung eingebaut wird. Parallel geschaltete Ölabscheider öffnen und schließen nicht im Takt, die Rückschlagventile verhindern somit das Rückfluten von Öl in den nicht „geöffneten“ Abscheider. ESK-Ölabscheider sind auf [Seite 10](#) ausführlich beschrieben.

Das Öl wird im Ölsammler (2) über das Druckdifferenzventil RV-10B/1,5 (1) entspannt und über einen Regulator (5) mit vorgeschaltetem Filter (4) dem Verdichter zugeführt.

### System Diagrams

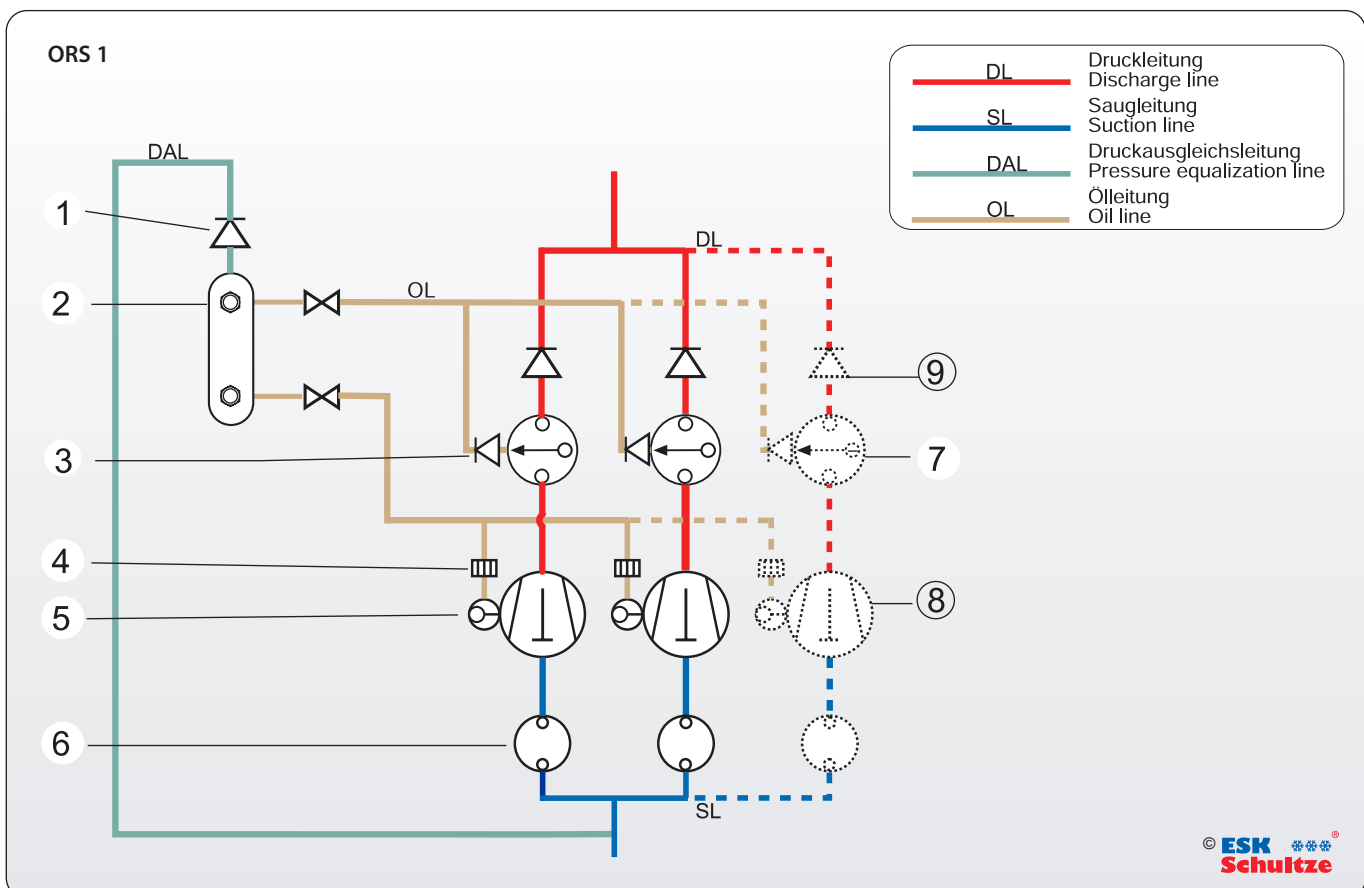
Based on specification, operating conditions, compressor version, etc. there are different possibilities to design a parallel system. On the following pages, we are showing general system diagrams which could be modified or combined:

#### System diagram: ORS 1 with low pressure Oil reservoir

Several Oil separators (7) are used to separate the oil from the compressor discharge gas and return this oil to the oil reservoir (2). When more than one separator is used, it is essential to fit a RV-10B/0,1 (3) check valve at the oil separator outlet in the return line from each oil separator. This will ensure that oil cannot flow from one separator to the other as the float valves do not open and close together.

ESK oil separators are described in detail on [page 10](#).

In the oil reservoir (2) the oil is decompressed by the pressure valve RV-10B/1,5 (1) and returned to the compressor via an oil level regulator (5). In front of the regulator a strainer (4) should be installed.



- 1 Druckdifferenzventil RV-10B/1.5
- 2 Ölsammelgefäß OSA
- 3 Rückschlagventil RV-10B/0.1
- 4 Ölfilter F-10B / F-10L
- 5 Ölspiegelregulator OR..., ERM2 etc.
- 6 Flüssigkeitsabscheider FA..
- 7 Ölabscheider OS
- 8 Verdichter
- 9 Rückschlagventil RV

- 1 Pressure valve RV-10B/1.5
- 2 Oilreservoir OSA
- 3 Check valve RV-10B/0.1
- 4 Strainer F-10B / F-10L
- 5 Oil level regulator OR..., ERM2 etc.
- 6 Suction line accumulator FA..
- 7 Oil separator OS
- 8 Compressor
- 9 Check valve RV

**Systemdiagramm: ORS2 mit Niederdruck Ölreservoir**

Ein zentraler Ölabscheider (7) scheidet das Öl aus dem Druckgasstrom ab. Dieses System ist in der Praxis am häufigsten anzutreffen. Der Ölabscheider ist für die Gesamtleistung der Anlage auszulegen. Der Arbeitsprozess entspricht dem unter ORS 1 beschriebenen.

**Anwendung von Flüssigkeitsabscheidern und Multiabscheidern in Verbundsystemen**

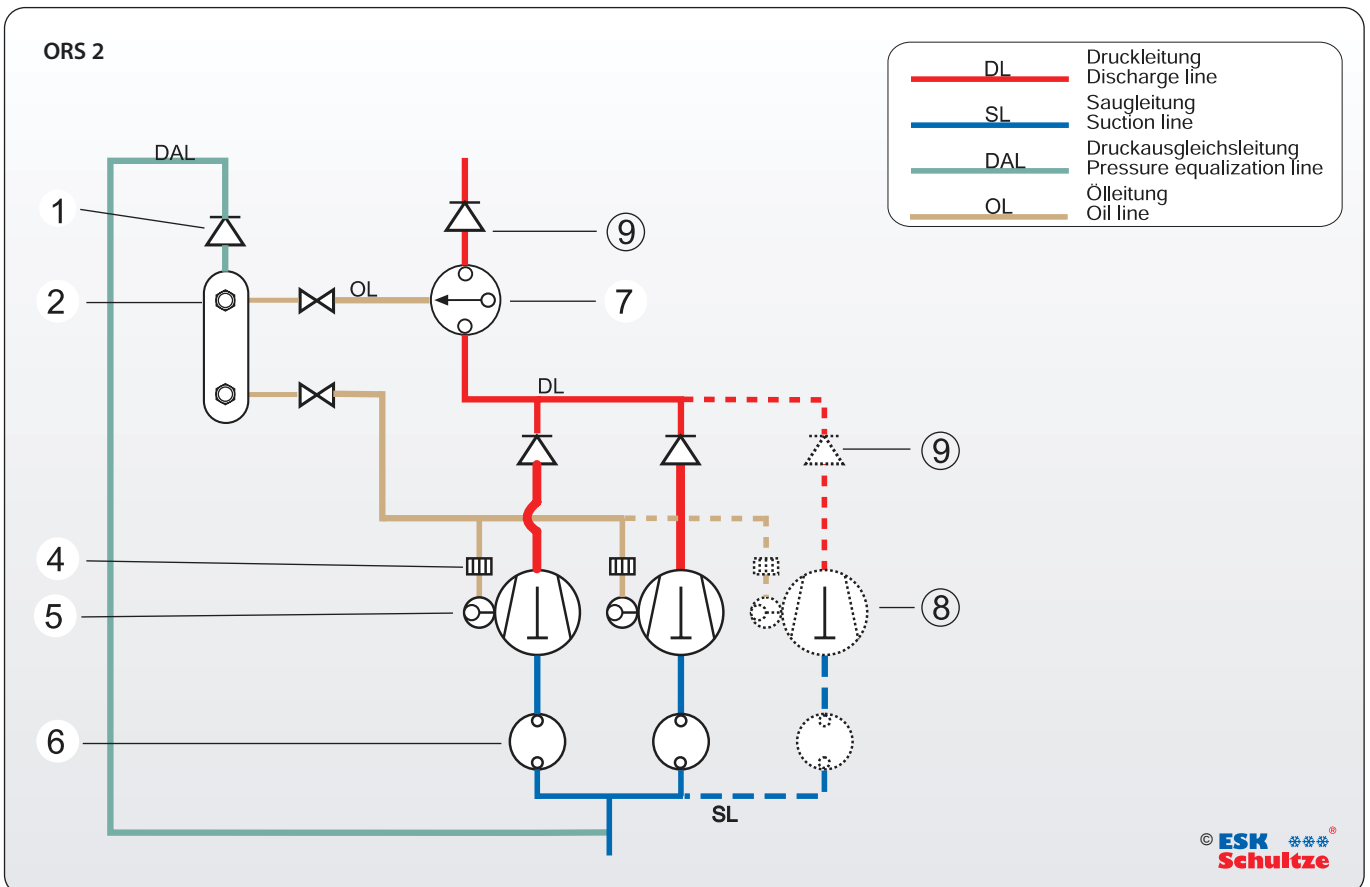
Verdichter in Verbundschaltung sind bei entsprechenden Einsatzbedingungen mit einem Flüssigkeitsabscheider auszurüsten. Für den Verbund von bis zu vier Verdichtern stehen serienmäßig gefertigte Multi-Flüssigkeitsabscheider zur Verfügung. Die Abscheider sind ausführlich auf den [Seiten 14 bis 17](#) beschrieben.

**System diagram: ORS2 with low pressure Oil reservoir**

One central oil separator (7) separates the oil from the compressor discharge gas. This is the system installed most frequent in practice. The oil separator is to select according to the total performance of the system. The working process is same as described for ORS 1.

**Application of suction line accumulators and multi-accumulators for parallel systems**

Compressors in parallel operation have to be protected by a suction line accumulator depending on application conditions. For the parallel operation of up to 4 compressors standard multi-accumulators are available. The accumulators are described in detail on [pages 14 to 17](#).



- 1 Druckdifferenzventil RV-10B/1.5
- 2 Ölsammelgefäß OSA
- 3 Rückschlagventil RV-10B/0.1
- 4 Ölfilter F-10B / F-10L
- 5 Ölspiegelregulator OR..., ERM2 etc.
- 6 Flüssigkeitsabscheider FA..
- 7 Ölabscheider OS
- 8 Verdichter
- 9 Rückschlagventil RV

- 1 Pressure valve RV-10B/1.5
- 2 Oilreservoir OSA
- 3 Check valve RV-10B/0.1
- 4 Strainer F-10B / F-10L
- 5 Oil level regulator OR..., ERM2 etc.
- 6 Suction line accumulator FA..
- 7 Oil separator OS
- 8 Compressor
- 9 Check valve RV

► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)

**Systemdiagramm: ORS 3 mit Niederdruck Ölreservoir**

Verdichter, zweistufig, ein Ölabscheider je Verdichter

Bei zweistufigen Verdichtern steht das Kurbelgehäuse unter Mitteldruck. Um das Öl vom Ölsammelgefäß dem Verdichter- Kurbelgehäuse zuführen zu können, muss die Druckausgleichsleitung DAL am Zwischendruck angeschlossen werden. Bedingt durch die Zwischenstufen-Nacheinspritzung unterliegt der Mitteldruck Schwankungen von +/- 0,5 bar. Manche Verdichterhersteller empfehlen deshalb für den Teillastbetrieb ein Magnetventil (10) in die DAL zum Einzelverdichter einzubauen. Bei Stillstand des Verdichters ist das Ventil geschlossen.

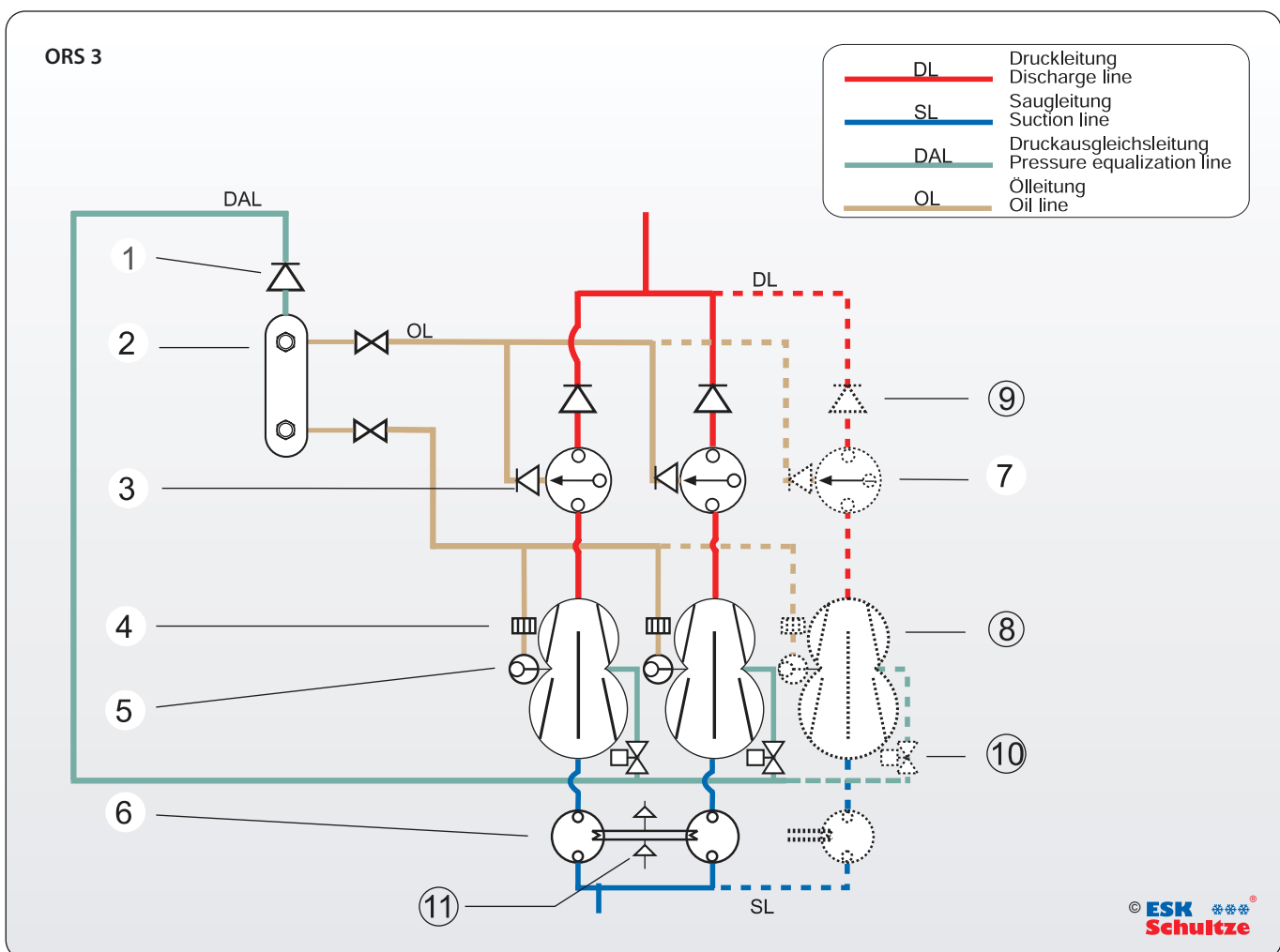
Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf die Darstellung der Zwischenstufeneinspritzung verzichtet.

**System Diagram: ORS 3 with low pressure Oil reservoir**

Compressor, two stage, one oil separator per compressor

The crankcase of two stage compressors keeps normally the INTERSTAGE pressure. To get the oil from the oil reservoir into the compressor crankcase the pressure equalization line DAL has to be connected to the interstage pressure. Depending on the interstage liquid injection the interstage pressure may vary +/-0.5 bar. Therefore, compressor manufactures some- times advice to install a solenoid valve (10) into DAL to each compressor. During compressor stand still periods the valve is closed.

Interstage liquid injections are not shown in the system diagram.



- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1 Druckdifferenzventil RV-10B-1.5     | 1 Pressure valve RV-10B-1.5            |
| 2 Ölsammelbehälter OSA                | 2 Oilreservoir OSA                     |
| 3 Rückschlagventil RV-10B-0.1         | 3 Check valve RV-10B-0.1               |
| 4 Ölfilter F-10B / F-10L              | 4 Strainer F-10B / F-10L               |
| 5 Ölspiegelregulator OR..., ERM2 etc. | 5 Oil level regulator OR..., ERM2 etc. |
| 6 Flüssigkeitsabscheider FA../FA..W   | 6 Suction line accumulator FA../FA..W  |
| 7 Ölabscheider OS                     | 7 Oil separator OS                     |
| 8 Verdichter; zweistufig              | 8 Compressor, two stage                |
| 9 Rückschlagventil RV                 | 9 Check valve                          |
| 10 Magnetventil                       | 10 Solenoid valve                      |
| 11 Flüssigkeitsleitung                | 11 Liquid line                         |

**Systemdiagramm: ORS 4 mit Niederdruck Ölreservoir**  
Verdichter, einstufig; System zweistufig (Booster)

Zweistufige Systeme mit einstufigen Verdichtern sind dadurch gekennzeichnet, dass die Kurbelgehäuse der Hochdruck- und Niederdruck-Verdichter unter verschiedenen Drücken stehen. Die Ölversorgung solcher Anlagen kann nur über ein zentrales Ölstandsregulierungssystem unter Beachtung folgender Hinweise gewährleistet werden:

1. Nur die HD-Verdichter werden mit einem oder mehreren Ölabscheidern ausgerüstet.
2. Ein Ölsammelgefäß versorgt beide Stufen HD/ND mit Öl.
3. Die ND-Verdichter dürfen nur mit einstellbaren Regulatoren ORE2 ausgerüstet werden.
4. Die Druckausgleichsleitung DAL muss am Zwischendruck angeschlossen werden.
5. Der Ölstand der ND Verdichter ist bei der Inbetriebnahme einzustufen. **Achtung:** Beim Einsatz des Adapters Typ A darf der Ölstand nur zwischen Oberkante und Mitte Schauglas eingestellt werden.

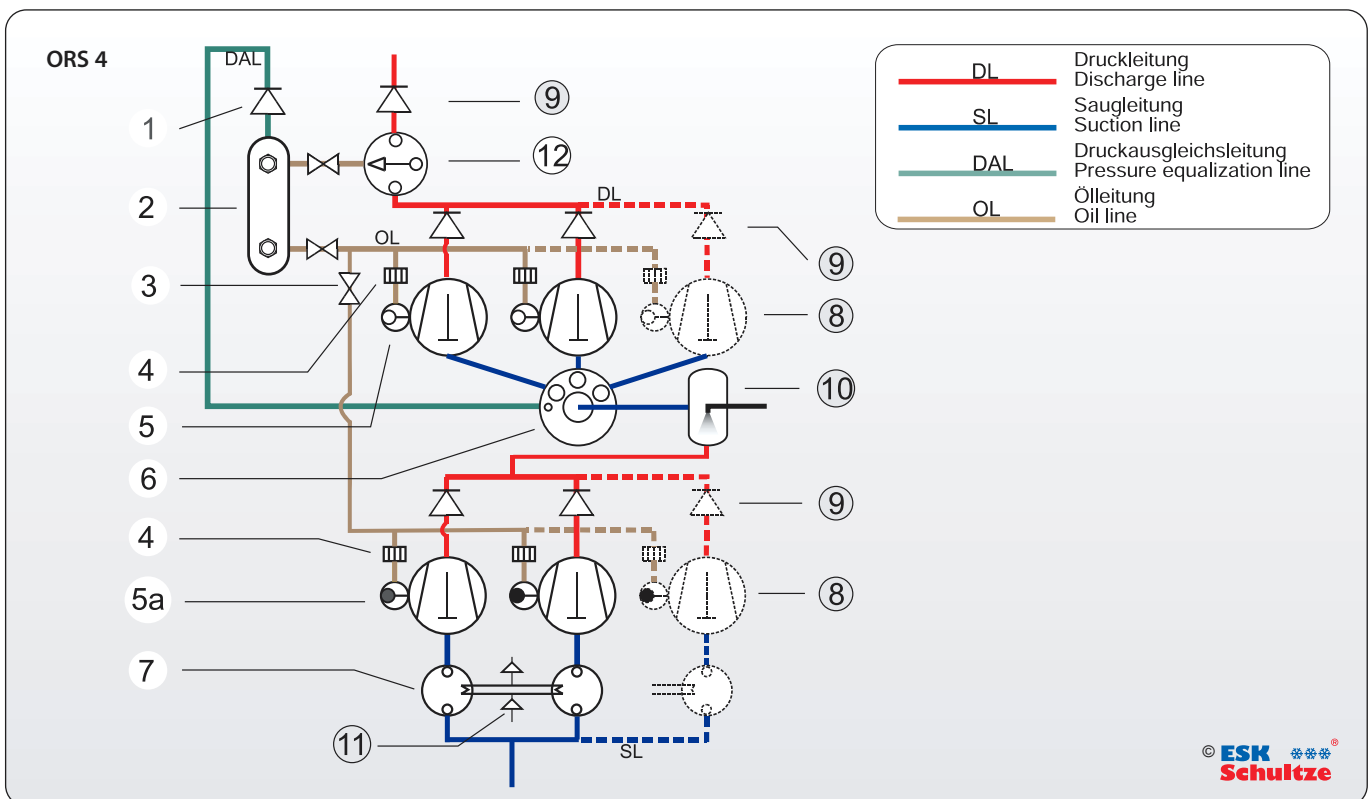
Das Zwischendrucksystem (10) kann Verdampfer, Zwischenstufeneinspritzung, Enthitzer, usw. enthalten.

**System Diagram: ORS 4 with low pressure Oil reservoir**  
Compressor, single stage, two stage system (Booster)

In two stage systems with single stage compressors the crankcases of HP- and LP-stage compressors keep different pressures. The oil handling of such systems is possible by means of a central oil level control system only and under consideration of the following points:

1. Only the HP stage compressors are equipped with one or more oil separators.
2. One oil reservoir provides both stages HP/LP with oil.
3. The low stage compressors have to be equipped with ADJUSTABLE regulators ORE2 only.
4. The pressure equalization line DAL must be connected to the interstage pressure.
5. The oil level of the LP compressors should be adjusted during system start up. **Note:** If adapter type A is used, it is only allowed to adjust oil level between center and upper level sight glass.

The interstage system (10) could cover an evaporator system for medium temp., interstage liquid injection, discharge gas desuperheater, etc.



1	Druckdifferenzventil RV 10B-1.5	1	Pressure valve RV 10B-1.5
2	Ölsammelbehälter OSA	2	Oilreservoir OSA
4	Ölfilter F-10B / F-10L	4	Strainer F 10B / F 10L
5	Ölspiegelregulator OR..., ERM2 etc.	5	Oil level regulator OR..., ERM2 etc.
5a	Ölspiegelregulator ORE2, ERM2	5a	Oil level regulator ORE2, ERM2
6	Multiabscheider MA	6	Multiseparator
7	Flüssigkeitsabscheider FA..W	7	Suction line accumulator FA../FA..W
8	Verdichter HD / ND	8	Compressor HP / LP
9	Rückschlagventil RV	9	Check valve
10	Zwischendruck	10	Interstage pressure
11	Flüssigkeitsleitung	11	Liquid line
12	Ölabscheider OS	12	Oil separator OS

► Visit our website: [www.esk-schultze.de](http://www.esk-schultze.de)

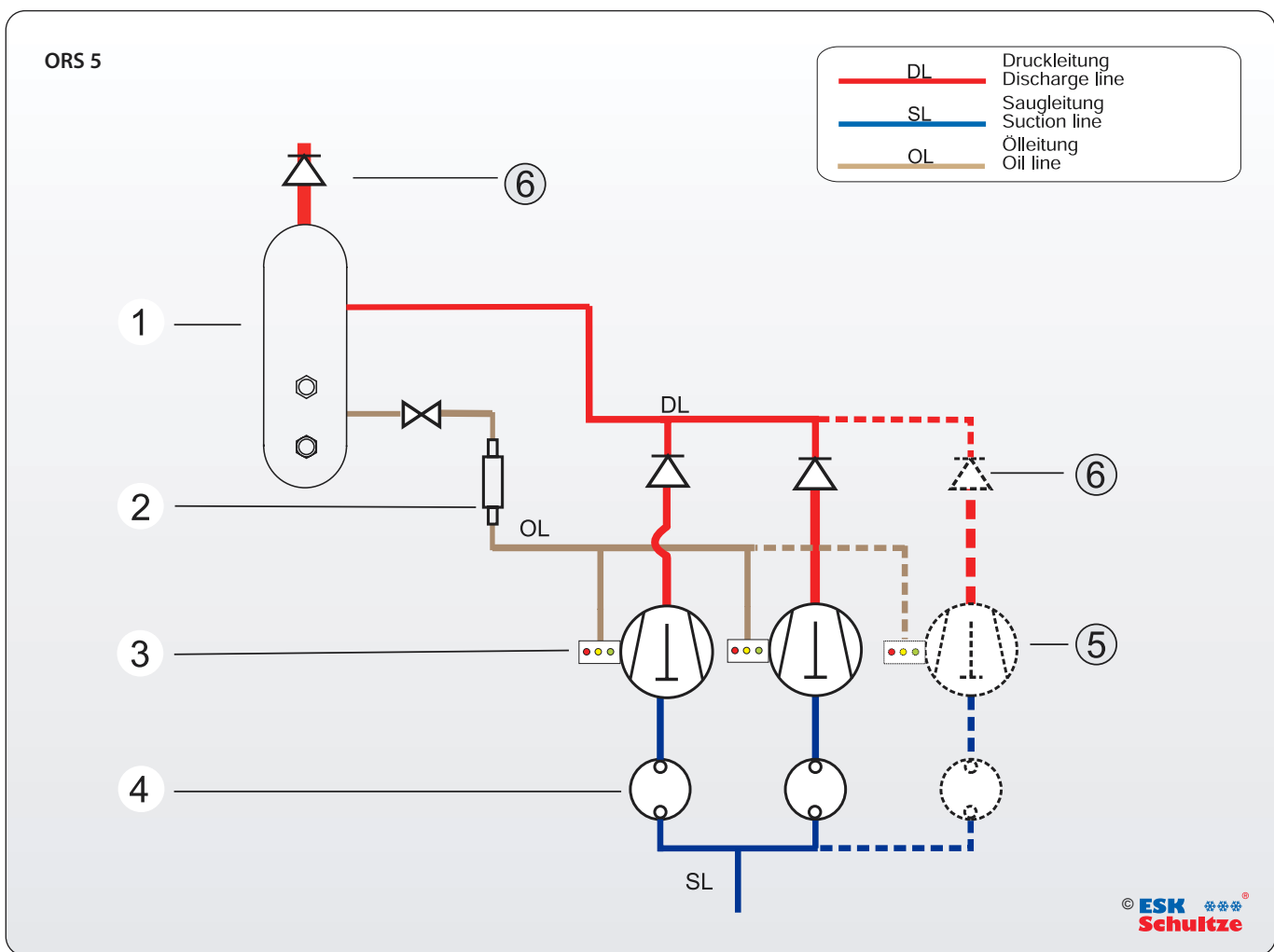
**Systemdiagramm: ORS 5 mit Hochdruck-Ölreservoir**

Das System wird mit einer Kombination Ölabscheider-Sammler ausgerüstet. Der Ölabscheider-Sammler hat kein internes Schwimmerventil. Das Öl steht unter Verflüssigungsdruck und wird so den elektronischen Ölspiegelregulatoren direkt zugeführt. Die dafür konzipierten elektronischen Ölspiegelregulatoren vom Typ ERHD werden ausführlich auf [Seite 42](#) beschrieben. Die anlagentechnischen Hinweise auf der [Seite 21](#) sind zu beachten. Eine Langzeiterprobung von Systemen mit Hochdruck-Ölreservoir ist durchzuführen. Mechanische Ölspiegelregulatoren sind für diese Anwendung nicht einsetzbar.

**System Diagram: ORS 5 with high pressure Oil reservoir**

The system is equipped with a combination of an oil separator-reservoir. No float valve is installed into oil separator reservoir. The oil has condensing pressure and will directly feed to the electronic oil level regulators. Electronic oil level regulators of Type ERHD are approved for high pressure applications and described in detail on [page 42](#). The technical advises on [page 21](#) should be considered.

A long-term approval of systems with high pressure oil reservoir is mandatory. Mechanical oil level regulators are not suitable for this application.



© ESK   
Schultze

- 1 Ölabscheider-Sammler OSR
- 2 ÖlfILTER FF-16
- 3 Ölspiegelregulator ERHD..
- 4 Flüssigkeitsabscheider FA..
- 5 Verdichter
- 6 Rückschlagventil

- 1 Oil separator-reservoir OSR
- 2 Strainer FF-16
- 3 Oil level regulator ERHD..
- 4 Suction line accumulator
- 5 Compressor
- 6 Check valve