

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Anwendungsrichtlinien

# Danfoss Scrollverdichter **SM SY SZ**

R22 – R407C – R134a – R404A – R507A – 50–60 Hz



<http://cc.danfoss.com>



<b>Typenbezeichnung der Verdichter .....</b>	<b>4</b>	<b>Empfehlungen für die</b>	<b>Systemkonstruktion .....</b>	<b>32</b>
Typenschlüssel .....	4	Allgemeine Informationen .....	32	
<b>Arbeitsprinzip der Scrollverdichter von</b>	<b>5</b>	Wesentliche Empfehlungen zur		
<b>Danfoss .....</b>	<b>5</b>	Konstruktion der Verrohrung .....	32	
<b>Merkmale .....</b>	<b>6</b>	Maximale Kältemittelfüllmenge .....	33	
<b>Technische Spezifikationen .....</b>	<b>7</b>	Kältemittelverlagerung bei Stillstand .....	33	
Daten für 50-Hz-Ausführung .....	7	Flüssigkeitsrückfluss .....	35	
Daten bei 60-Hz .....	8	<b>Spezifische Anwendungsempfehlungen ..</b>	<b>36</b>	
<b>Abmessungen .....</b>	<b>9</b>	Anwendung bei niedriger		
SM/SZ084-090-100-110-120 .....	9	Umgebungstemperatur .....	36	
SM112-124 – SM/SZ147* .....	10	Betrieb bei Niedriglast .....	37	
SM/SZ147 Code 3 .....	10	Gelötete Plattenwärmeübertrager .....	37	
SM/SZ148-161 .....	11	Elektronisches Expansionsventil .....	37	
SM/SZ175-185 und SY185 R- und		Umschaltbare Wärmepumpensysteme .....	37	
C-Ausführung .....	12	Wassersysteme .....	38	
SM/SZ185 P-, X- und Y-Ausführung .....	13	<b>Geräuscentwicklung und</b>		
SY240-300-380 .....	14	<b>Schwingungen .....</b>	<b>39</b>	
Anschlussdaten .....	15	Geräuschpegel bei Einschaltung .....	39	
<b>Elektrische Daten, Anschlüsse und</b>		Geräuschpegel im Betrieb .....	39	
<b>Verdrahtung .....</b>	<b>16</b>	Geräuschpegel bei Abschaltung .....	39	
Motorspannung .....	16	Geräuscentwicklung in einer Kälte-		
Verdrahtung .....	16	oder Klimaanlage .....	39	
Schutzart .....	17	<b>Installation .....</b>	<b>41</b>	
Klemmkastentemperatur .....	17	Handhabung und Lagerung des Verdichters ..	41	
Elektrische Daten (drei Phasen) .....	18	Montage des Verdichters .....	41	
MCI-Sanftstarter von Danfoss .....	19	Schutzgasfüllung des Verdichters .....	42	
Allgemeine Informationen zur Verdrahtung .....	20	Sauberkeit des Systems .....	42	
Motorschutz .....	22	Verrohrung .....	42	
Spannungsunsymmetrie .....	23	Löt- und Schweißarbeiten .....	42	
<b>Zulassungen und Normen .....</b>	<b>24</b>	Druckprüfung beim System .....	43	
Zulassungen und Zertifikate .....	24	Lecksuche .....	44	
Druckgeräterichtlinie .....	24	Vakuumierung und Feuchtigkeitsentfernung ..	44	
Niederspannungsrichtlinie .....	24	Filtertrockner .....	44	
Maschinenrichtlinie .....	24	Kältemittelbefüllung .....	44	
Internes freies Volumen .....	24	Isolationswiderstand und		
<b>Betriebsbedingungen .....</b>	<b>25</b>	Spannungsfestigkeit .....	45	
Kältemittel und Schmiermittel .....	25	Inbetriebnahme .....	45	
Motorversorgung .....	26	Prüfen des Ölstands und Einfüllen von Öl .....	45	
Umgebungstemperatur des Verdichters .....	26	<b>Bestellinformationen und Verpackung ...</b>	<b>46</b>	
Betriebsbereiche bei Taupunkttemperaturen ..	26	Verpackung .....	46	
Betriebsbereiche bei Mitteltemperaturen ..	28	Bestellinformationen .....	46	
Heißgastemperaturschutz .....	30	<b>Zubehör .....</b>	<b>51</b>	
Hoch- und Niederdruckschutz .....	30			
Begrenzung der Verdichterschaltspiele .....	31			

Scrollverdichter von Danfoss sind sowohl als Einzelverdichter als auch in Tandem-Einheiten erhältlich. Das Beispiel unten zeigt einen Typenschlüssel eines Einzelverdichters, der den gleichen Angaben auf dem Verdichtertypenschild entsprechen.

Die Bestellnummern für Bestellungen sind im Abschnitt „Bestellinformationen und Verpackung“ aufgeführt.

Informationen zu Tandem- und Trio-Einheiten finden Sie im Danfoss-Dokument „Parallel Application Guidelines“ (FRCC.PC.005).

Typenschlüssel

Baugruppe, Schmier- und Kältemittel	Nennleistung	-	Spannung	Ausführung	Generationscode	
<b>SZ</b> <b>SY</b>	<b>185</b> <b>300</b>	<b>A</b>	<b>4</b> <b>7</b>	<b>R</b> <b>CA</b>	<b>C</b> <b>A</b>	Einzelverdichter  Einzelverdichter

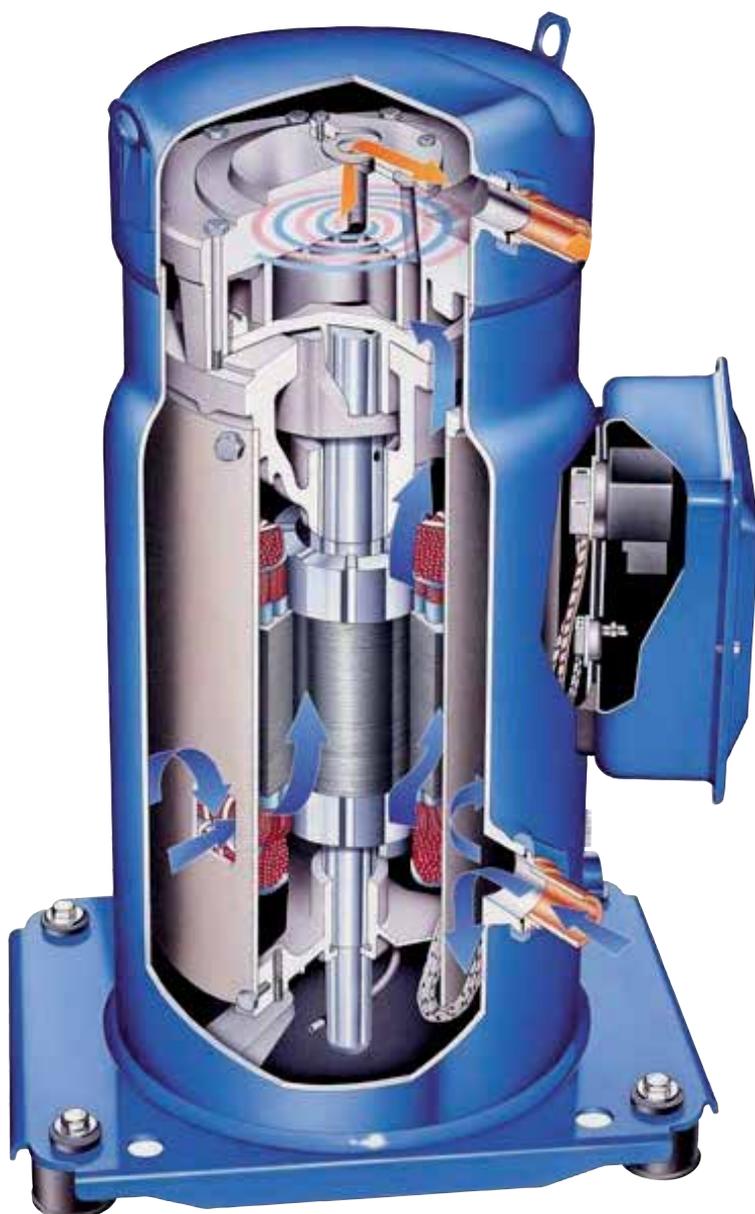
**Baugruppe, Schmier- und Kältemittel**  
**SM:** Scrollverdichter, Mineralöl, R22/R417A\*  
**SY:** Scrollverdichter, POE-Öl, R22/R417A (R407C für SY185 bis 380, R134a für SY240 bis 380)  
**SZ:** Scrollverdichter, POE-Öl, R407C – R134a (und R404A, R507A für SZ084 bis 185)

**Nennleistung**  
in kBTU/h bei 60 Hz, R22, ARI-Bedingungen

**Motorspannungscodes**  
**3:** 200-230V/3~/60 Hz  
**4:** 380-400V/3~/50 Hz - 460V/3~/60 Hz  
**SY380:** 380-415V/3~/50 Hz - 460V/3~/60 Hz  
**6:** 230V/3~/50 Hz  
**7:** 500V/3~/50 Hz - 575V/3~/60 Hz  
**9:** 380V/3~/60 Hz  
**SY380:** 380-400V/3~/60 Hz

Art des Motorschutzes		Anschluss	Module voltage	Gültig für
Interner Überlastschutz	<b>V</b>	: gelötet		S 084-090-100-110-120-148-161
	<b>A</b>	: gelötet		S 112-124-147
Interner Thermostat	<b>C</b>	: gelötet		S 185
	<b>R</b>	: Rotolock		
Elektronisches Motorschutzmodul	<b>P</b>	: gelötet	24V AC	
	<b>X</b>	: gelötet	110-240V	
	<b>Y</b>	: Rotolock	110-240V	
	<b>CA</b>	C: gelötet	A: 24V AC	
	<b>CB</b>		B: 110-240V	S 240 - 300
	<b>PA</b>	P: Rotolock	A: 24V AC	
	<b>PB</b>		B: 110-240V	
	<b>CA</b>	C: gelötet	A: 24V AC	S 380
	<b>CB</b>		B: 110-240V	

\* Beim Einsatz von SM-Verdichtern mit R417A muss die Original-Mineralölfüllung (160P) durch das Polyolesteröl 160SZ ersetzt werden.

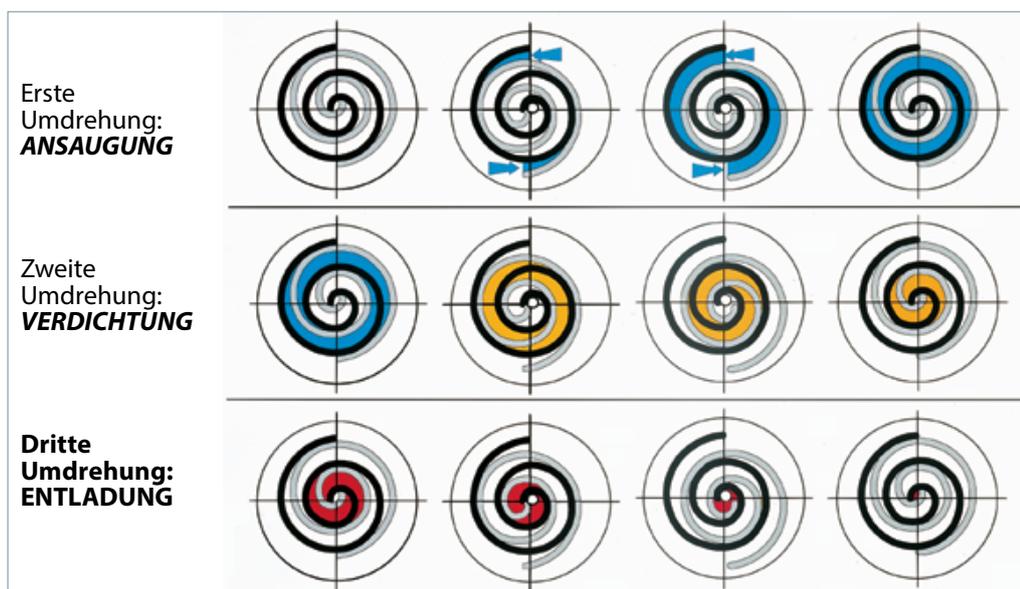


In einem SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss erfolgt die Verdichtung über zwei Scroll-elemente, die sich im oberen Teil des Verdichters befinden.

Am Sauganschluss gelangt Sauggas in den Verdichter. Da das gesamte Gas um und durch den Elektromotor strömt, wird in allen Anwendungen eine vollständige Kühlung des Motors gewährleistet. Zudem scheiden sich Öltröpfchen ab, die in den Ölsumpf fallen. Nach dem Verlassen des Elektromotors gelangt das Gas in die Scroll-elemente, wo es verdichtet wird. Schließlich verlässt das Heißgas den Verdichter am Druckstutzenanschluss.

Die Abbildung unten zeigt den gesamten Verdichtungsprozess. Der Innenliegende orbitierende Scrollspirale (in Grau), bewegt sich auf einer kreisförmigen Bahn zur Mitte der festen Scroll-Spirale (in Schwarz). Durch die Bewegung entstehen symmetrische Verdichtungstaschen zwischen den beiden Scroll-elementen. Dabei gelangt Sauggas in jeder der bogenförmigen Scrolltaschen. Die kontinuierliche Bewegung der orbitierenden Spiralen dichtet die Taschen ab. Während sich die Scrolltasche zur Mitte des Scroll-Sets bewegt, verringert sich das Volumen. Entsprechend erhöht sich der Kältemitteldruck. Die maximale Verdichtung erfolgt, wenn eine Tasche den Druckanschluss in der Mitte erreicht. Ein vollständiger Verdichtungsprozess ist nach drei Umdrehungen abgeschlossen. Die Verdichtung ist ein fortlaufender Prozess: Ansaugen, Verdichten und Ausstoßen treten gleichzeitig auf.

SM/SY/SZ084-090-100-110-120-148-161-175-185-240-300-380



## Anwendungsrichtlinien      Merkmale

Zusätzlich zu den bestehenden SM-Verdichtern bringt Danfoss drei neue Verdichter auf den Markt und komplettiert damit seine Produktreihe.

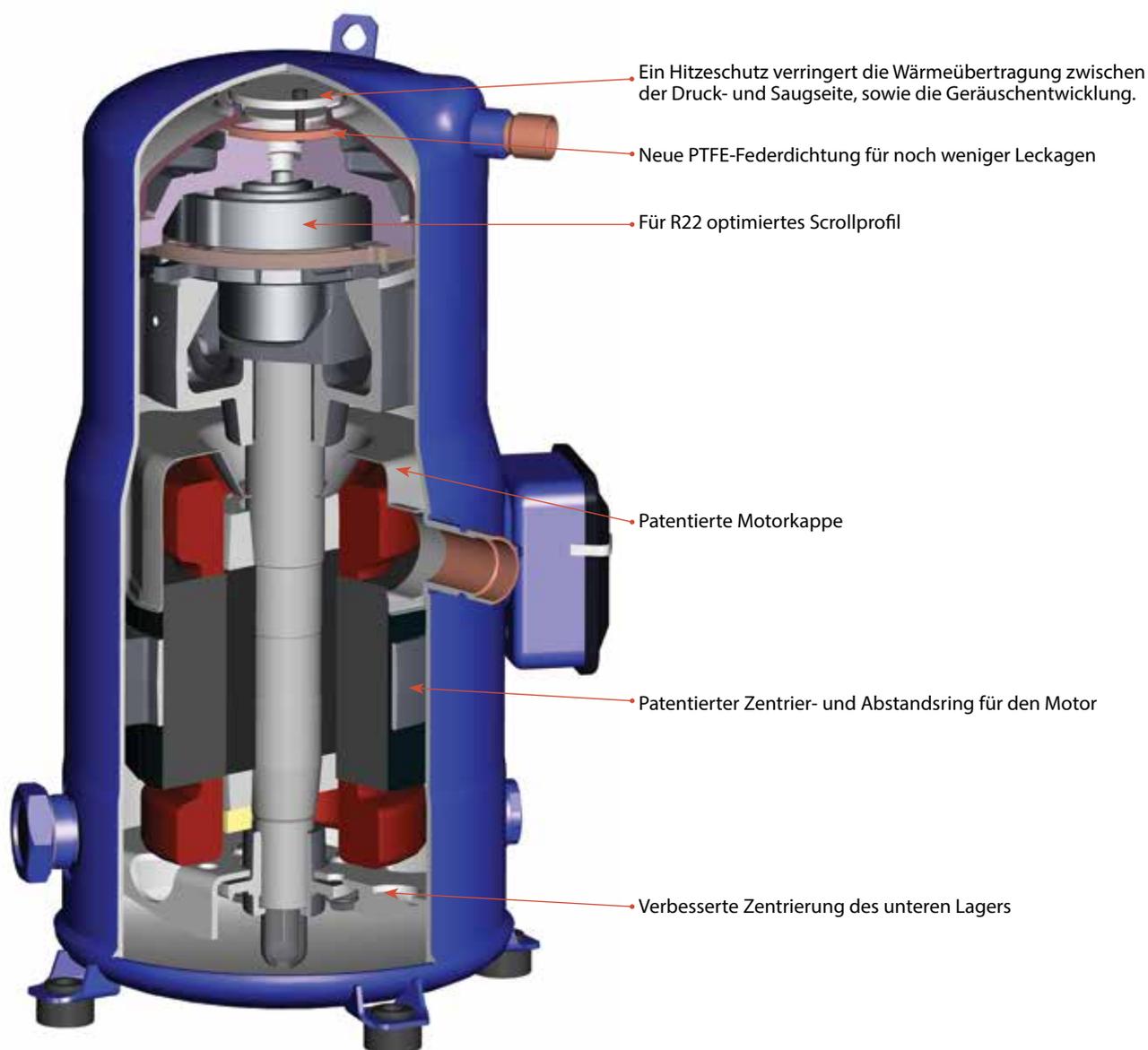
Die neuen Verdichter SM112-124 und SM/SZ147 wurden weiterentwickelt, um den höchsten Wirkungsgrad zu erzielen.

- Aufgrund einer neuen und patentierten Motorkappenkonstruktion wurde die Gasumwälzung, Motorkühlung und das Verhalten von Öl verbessert.

- Der Teileschutz und die Baugruppe verringern interne Leckagen und verlängern die Lebensdauer.

- Die verbesserte Teileisolierung reduziert erheblich die Geräuschemissionen.

- Die Konstruktion des Sauganschlusses führt zu einer höheren Beständigkeit gegenüber Flüssigkeitsschlägen.



SM112-124 – SM/SZ147

**Daten für 50-Hz-Ausführung**

Modell	Nenn- leist. 50 Hz	Nennkälteleistung		Leistungs- aufnahme	COP	EER	Hubvolumen	Hubvolumen ①	Öl- menge	Netto- gewicht ②	
	TR	W	BTU/h	kW	W/W	BTU/h / W	cm <sup>3</sup> /U	m <sup>3</sup> /h	dm <sup>3</sup>	kg	
<b>R22 EINZEL</b>	<b>SM084</b>	7	20.400	69.600	6,12	3,33	11,4	114,5	19,9	3,25	64
	<b>SM090</b>	7,5	21.800	74.400	6,54	3,33	11,4	120,5	21,0	3,25	65
	<b>SM100</b>	8	23.100	78.800	6,96	3,33	11,4	127,2	22,1	3,25	65
	<b>SM110</b>	9	25.900	88.400	7,82	3,32	11,3	144,2	25,1	3,25	73
	<b>SM112</b>	9,5	27.600	94.200	7,92	3,49	11,9	151,5	26,4	3,30	64
	<b>SM120</b>	10	30.100	102.700	8,96	3,36	11,5	166,6	29,0	3,25	73
	<b>SM124</b>	10	31.200	106.500	8,75	3,56	12,2	169,5	29,5	3,30	64
	<b>SM147</b>	12	36.000	122.900	10,08	3,57	12,2	193,5	33,7	3,30	67
	<b>SM148</b>	12	36.100	123.200	10,8	3,34	11,4	199,0	34,6	3,60	88
	<b>SM161</b>	13	39.000	133.100	11,59	3,37	11,5	216,6	37,7	3,60	88
	<b>SM175</b>	14	42.000	143.300	12,47	3,37	11,5	233,0	40,5	6,20	100
	<b>SM/SY185</b>	15	45.500	155.300	13,62	3,34	11,4	249,9	43,5	6,20	100
	<b>SY240</b>	20	61.200	208.900	18,2	3,36	11,5	347,8	60,5	8,00	150
	<b>SY300</b>	25	78.200	266.900	22,83	3,43	11,7	437,5	76,1	8,00	157
	<b>SY380</b>	30	94.500	322.500	27,33	3,46	11,8	531,2	92,4	8,40	158
<b>R407C EINZEL</b>	<b>SZ084</b>	7	19.300	65.900	6,13	3,15	10,8	114,5	19,9	3,25	64
	<b>SZ090</b>	7,5	20.400	69.600	6,45	3,16	10,8	120,5	21,0	3,25	65
	<b>SZ100</b>	8	21.600	73.700	6,84	3,15	10,8	127,2	22,1	3,25	65
	<b>SZ110</b>	9	24.600	84.000	7,76	3,17	10,8	144,2	25,1	3,25	73
	<b>SZ120</b>	10	28.600	97.600	8,99	3,17	10,8	166,6	29,0	3,25	73
	<b>SZ147</b>	12	34.900	119.079	9,92	3,52	12,0	193,5	33,7	3,30	67
	<b>SZ148</b>	12	35.100	119.800	10,99	3,19	10,9	199,0	34,6	3,60	88
	<b>SZ161</b>	13	38.000	129.700	11,84	3,21	11,0	216,6	37,7	3,60	88
	<b>SZ175</b>	14	40.100	136.900	12,67	3,17	10,8	233,0	40,5	6,20	100
	<b>SZ185</b>	15	43.100	147.100	13,62	3,16	10,8	249,9	43,5	6,20	100
	<b>SY240</b>	20	59.100	201.700	18,55	3,19	10,9	347,8	60,5	8,00	150
	<b>SY300</b>	25	72.700	248.100	22,73	3,20	10,9	437,5	76,1	8,00	157
	<b>SY380</b>	30	89.600	305.800	27,59	3,25	11,1	531,2	92,4	8,40	158

TR = Ton of Refrigeration

COP = Coefficient of Performance (Leistungskoeffizient)

EER = Energy Efficiency Ratio (Energiewirkungsgrad)

 Daten für Verdichter mit Motorspannungscode 4; siehe für vollständige Angaben und Leistungstabellen den Online-Datenblattgenerator auf [www.danfoss.com/odsg](http://www.danfoss.com/odsg).

① Hubvolumen bei Nenndrehzahl: 2.900 U/min bei 50 Hz, 3.500 U/min bei 60 Hz

② Nettogewicht mit Ölfüllung

**Nennbedingungen**

	Verdichter SM/SY	Verdichter SZ
Kältemittel	R22	R407C
Frequenz	50 Hz	50 Hz
Normbedingungen	Bedingungen nach ARI-Norm	
Verdampfungstemperatur	7,2 °C	7,2 °C (Taupunkt)
Verflüssigungstemperatur	54,4 °C	54,4 °C (Taupunkt)
Unterkühlung	8,3 K	8,3 K
Überhitzung	11,1 K	11,1 K

Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

 Alle Angaben und Leistungstabellen könne im Online-Datenblattgenerator aufgerufen werden. [www.danfoss.com/odsg](http://www.danfoss.com/odsg).

**Daten bei 60-Hz-**

Modell	Nenn-leist. 60 Hz	Nennkälteleistung		Leistung-saufnahme	COP	EER	Hubvolumen	Hubvolu-men ①	Öl-menge	Netto-gewicht ②	
	TR	W	BTU/h	kW	W/W	BTU/h / W	cm³/U	m³/h	dm³	kg	
<b>R22 EINZEL</b>	<b>SM084</b>	7	24.600	84.000	7,40	3,34	11,4	114,5	24,1	3,25	64
	<b>SM090</b>	7,5	26.400	90.100	7,80	3,37	11,5	120,5	25,3	3,25	65
	<b>SM100</b>	8	27.500	93.900	8,10	3,38	11,5	127,2	26,7	3,25	65
	<b>SM110</b>	9	31.600	107.800	9,30	3,38	11,5	144,2	30,3	3,25	73
	<b>SM112</b>	9,5	34.000	116.000	9,60	3,53	12,1	151,5	31,8	3,30	64
	<b>SM120</b>	10	36.700	125.300	10,80	3,40	11,6	166,6	35,0	3,25	73
	<b>SM124</b>	10,5	37.700	128.700	10,60	3,56	12,2	169,5	35,6	3,30	64
	<b>SM147</b>	12	43.600	148.800	12,20	3,58	12,2	193,5	40,6	3,30	67
	<b>SM148</b>	12	43.800	149.500	13,00	3,37	11,5	199,0	41,8	3,60	88
	<b>SM161</b>	13	47.600	162.500	14,10	3,39	11,6	216,6	45,5	3,60	88
	<b>SM175</b>	14	51.100	174.400	15,30	3,34	11,4	233,0	48,9	6,20	100
	<b>SM/SY185</b>	15	55.300	188.700	16,30	3,39	11,6	249,9	52,5	6,20	100
	<b>SY240</b>	20	74.100	252.900	22,10	3,35	11,4	347,8	73,0	8,00	150
	<b>SY300</b>	25	94.500	322.500	27,50	3,43	11,7	437,5	91,9	8,00	157
<b>SY380</b>	30	115.300	393.500	33,40	3,46	11,8	531,2	111,6	8,40	158	
<b>R407C EINZEL</b>	<b>SZ084</b>	7	22.500	76.800	7,10	3,19	10,9	114,5	24,1	3,25	64
	<b>SZ090</b>	7,5	24.400	83.300	7,60	3,20	10,9	120,5	25,3	3,25	65
	<b>SZ100</b>	8	26.500	90.400	8,20	3,24	11,1	127,2	26,7	3,25	65
	<b>SZ110</b>	9	30.100	102.700	9,30	3,24	11,1	144,2	30,3	3,25	73
	<b>SZ120</b>	10	34.800	118.800	10,70	3,24	11,1	166,6	35,0	3,25	73
	<b>SZ147</b>	12	42.300	144.328	12,03	3,52	12,0	193,5	40,6	3,30	67
	<b>SZ148</b>	12	42.600	145.400	13,30	3,19	10,9	199,0	41,8	3,60	88
	<b>SZ161</b>	13	46.000	157.000	14,30	3,21	11,0	216,6	45,5	3,60	88
	<b>SZ175</b>	14	48.700	166.200	15,30	3,19	10,9	233,0	48,9	6,20	100
	<b>SZ185</b>	15	51.800	176.800	16,40	3,15	10,8	249,9	52,5	6,20	100
	<b>SY240</b>	20	71.100	242.700	22,70	3,14	10,7	347,8	73,0	8,00	150
	<b>SY300</b>	25	87.900	300.000	27,50	3,20	10,9	437,5	91,9	8,00	157
	<b>SY380</b>	30	107.300	366.200	33,50	3,20	10,9	531,2	111,6	8,40	158

TR = Ton of Refrigeration

COP = Coefficient of Performance (Leistungskoeffizient)

EER = Energy Efficiency Ratio (Energiewirkungsgrad)

 Daten für Verdichter mit Motorspannungscode 4; siehe für vollständige Angaben und Leistungstabellen den Online-Datenblattgenerator auf [www.danfoss.com/odsg](http://www.danfoss.com/odsg).

① Hubvolumen bei Nenndrehzahl: 2.900 U/min bei 50 Hz, 3.500 U/min bei 60 Hz

② Nettogewicht mit Ölfüllung

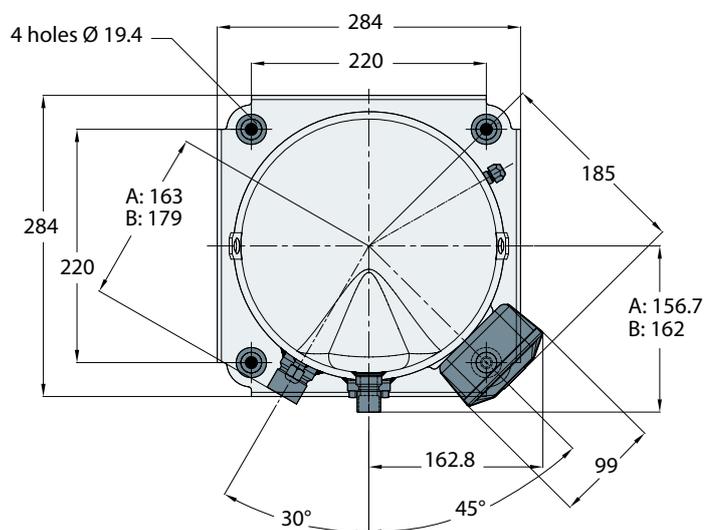
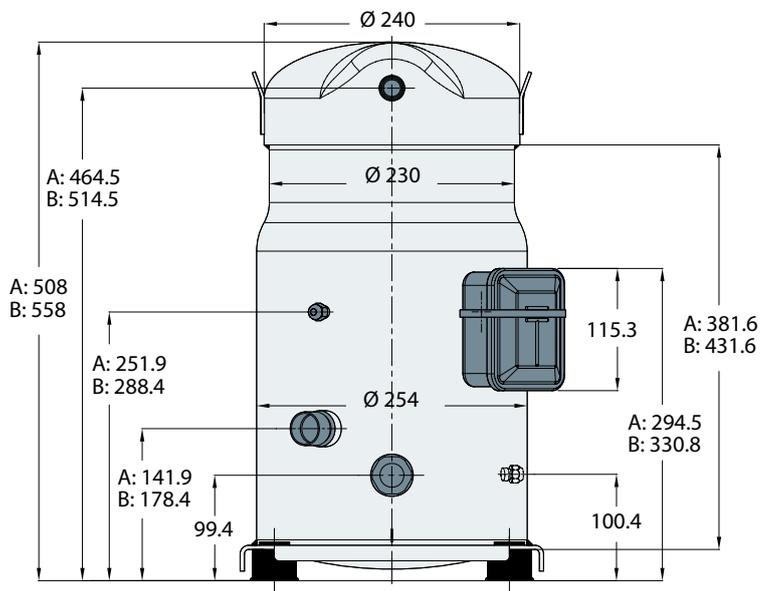
**Nennbedingungen**

	Verdichter SM/SY	Verdichter SZ
Kältemittel	R22	R407C
Frequenz	60 Hz	60 Hz
Normbedingungen	Bedingungen nach ARI-Norm	-
Verdampfungstemperatur	7,2 °C	7,2 °C (Taupunkt)
Verflüssigungstemperatur	54,4 °C	54,4 °C (Taupunkt)
Unterkühlung	8,3 K	8,3 K
Überhitzung	11,1 K	11,1 K

Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

 Alle Angaben und Leistungstabellen könne im Online-Datenblattgenerator aufgerufen werden. [www.danfoss.com/odsg](http://www.danfoss.com/odsg).

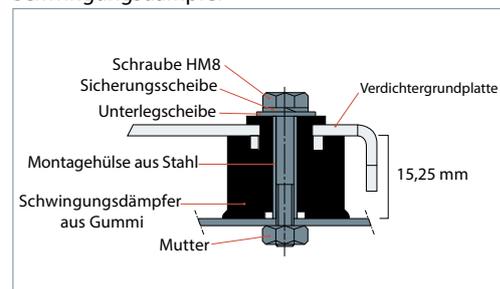
SM/SZ084-090-100-110-120



A: SM/SZ 084-090-100  
B: SM/SZ 110-120

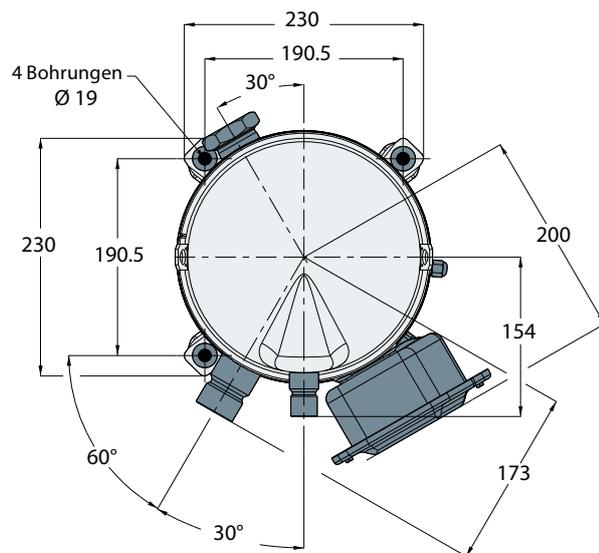
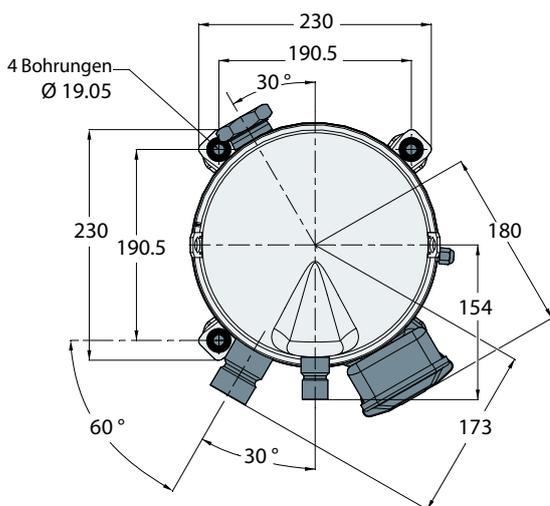
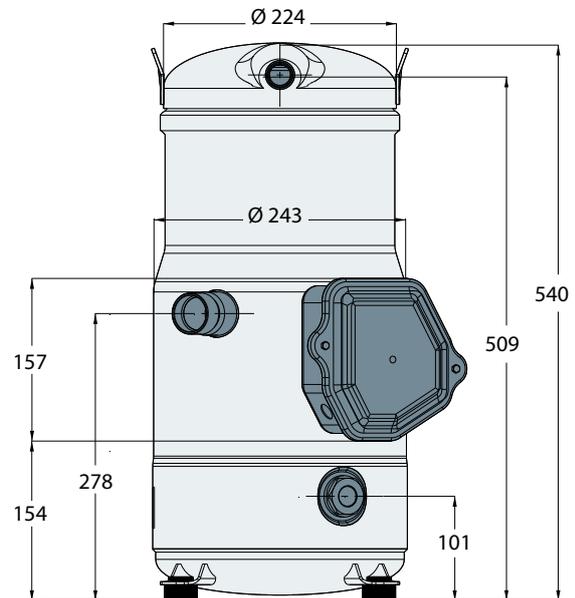
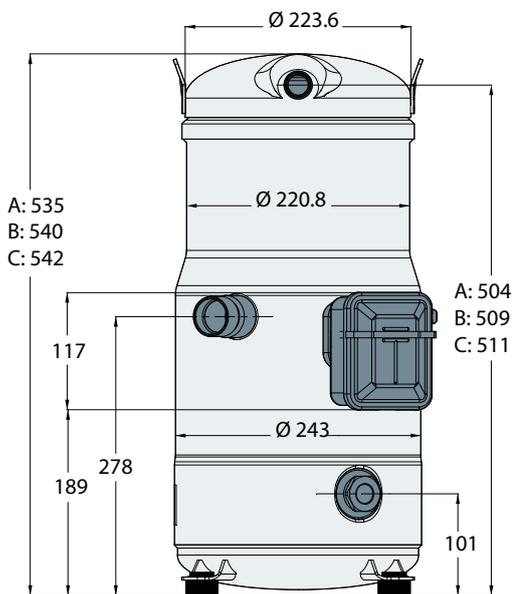
Alle Abmessungen in mm

Schwingungsdämpfer



**SM112-124 – SM/SZ147\***  
\* außer Code 3

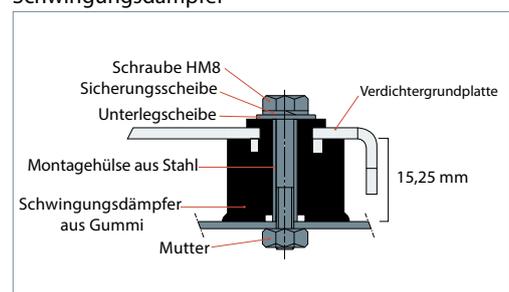
**SM/SZ147 Code 3**



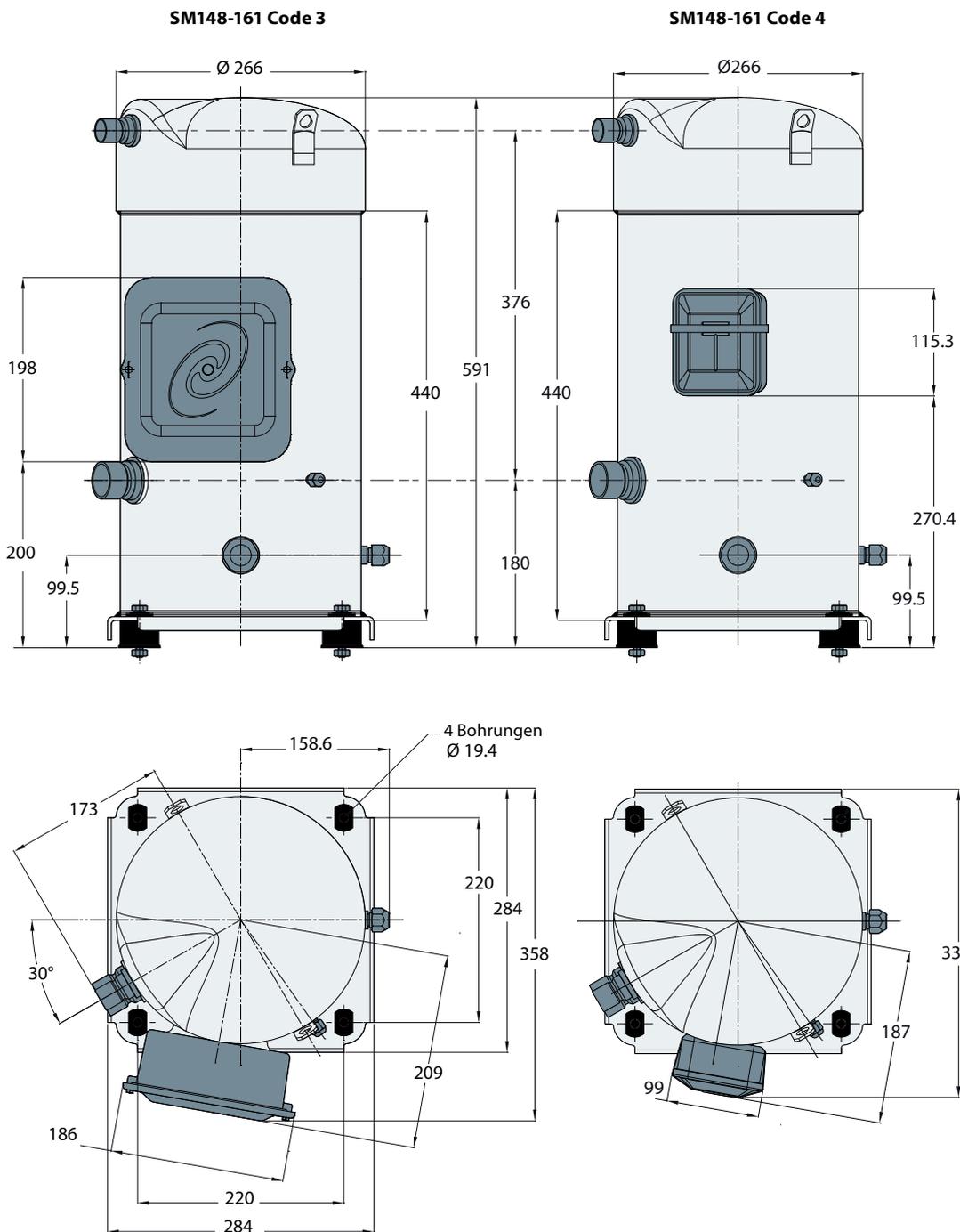
A: SM112  
B: SM124  
C: SM/SZ147

Alle Abmessungen in mm

**Schwingungsdämpfer**

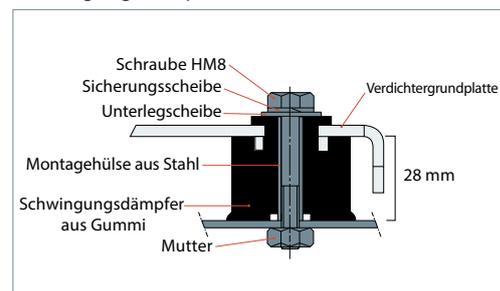


SM/SZ148-161



Alle Abmessungen in mm

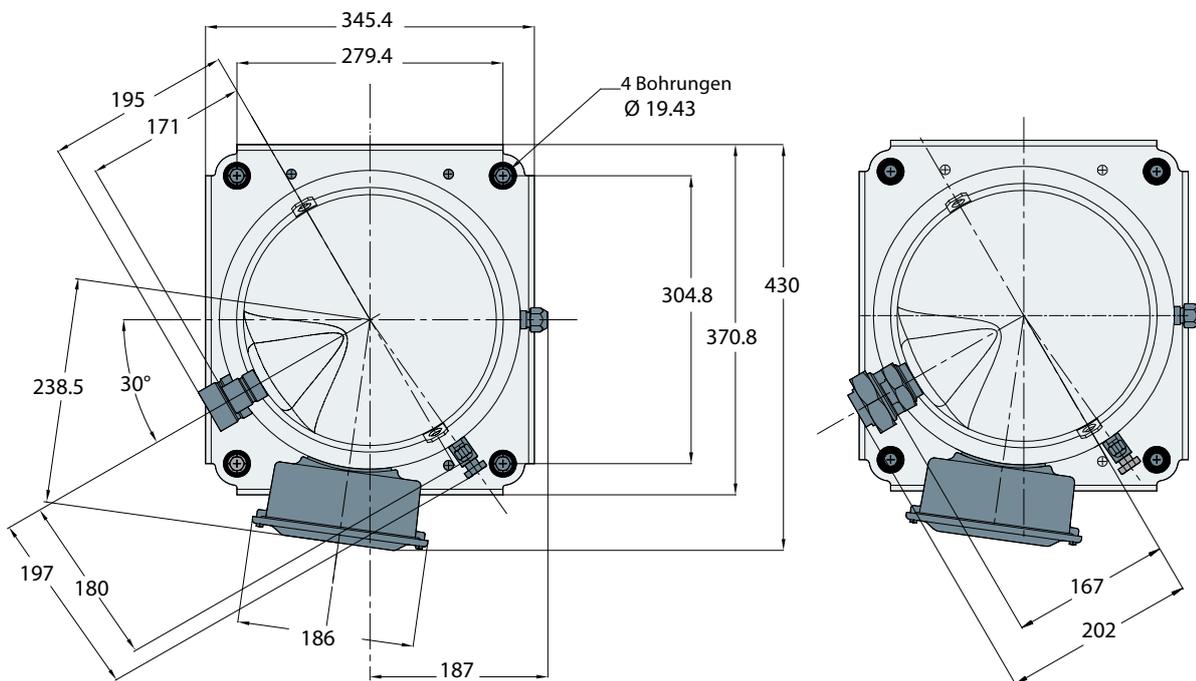
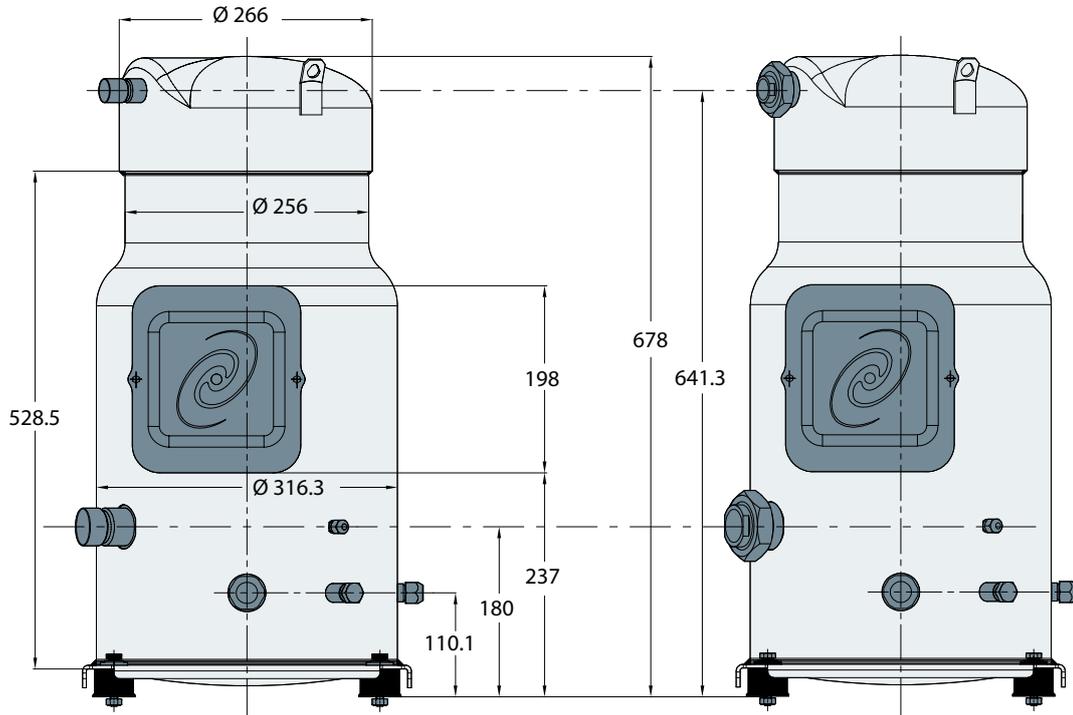
Schwingungsdämpfer



**SM/SZ175-185 und SY185**  
R- und C-Ausführung

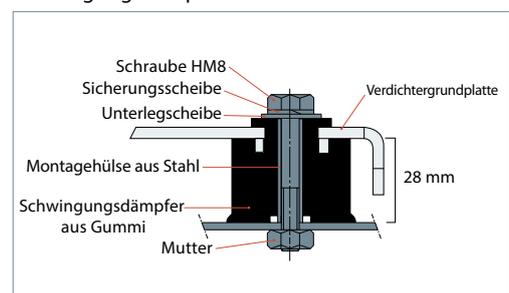
**Löt Ausführung**

**Rotolock-Ausführung**



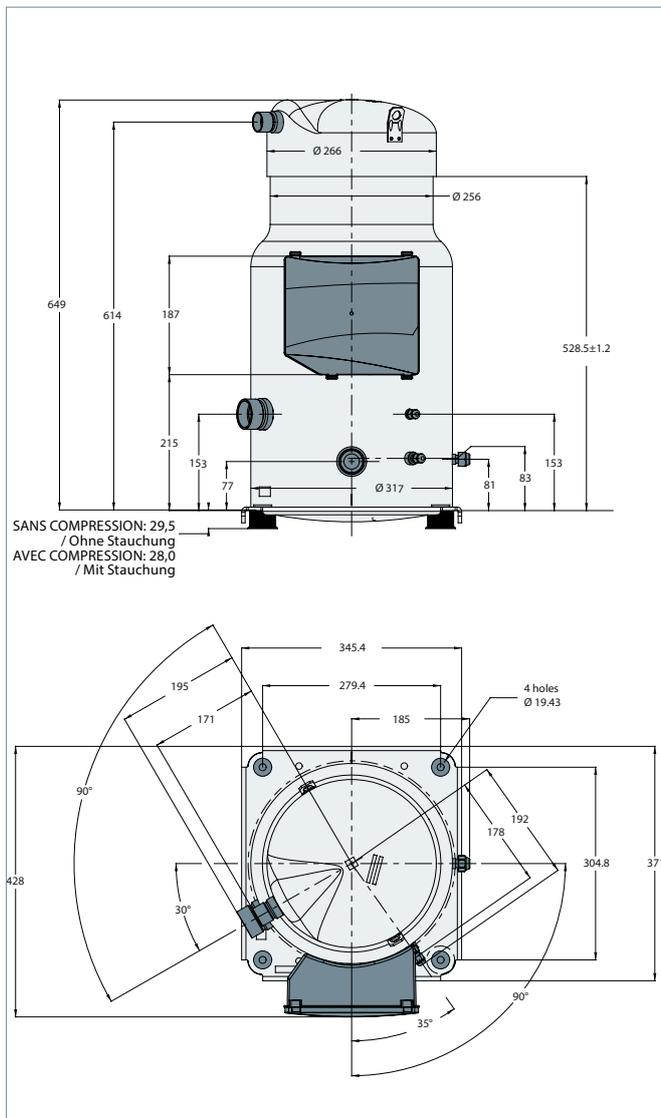
Alle Abmessungen in mm

**Schwingungsdämpfer**

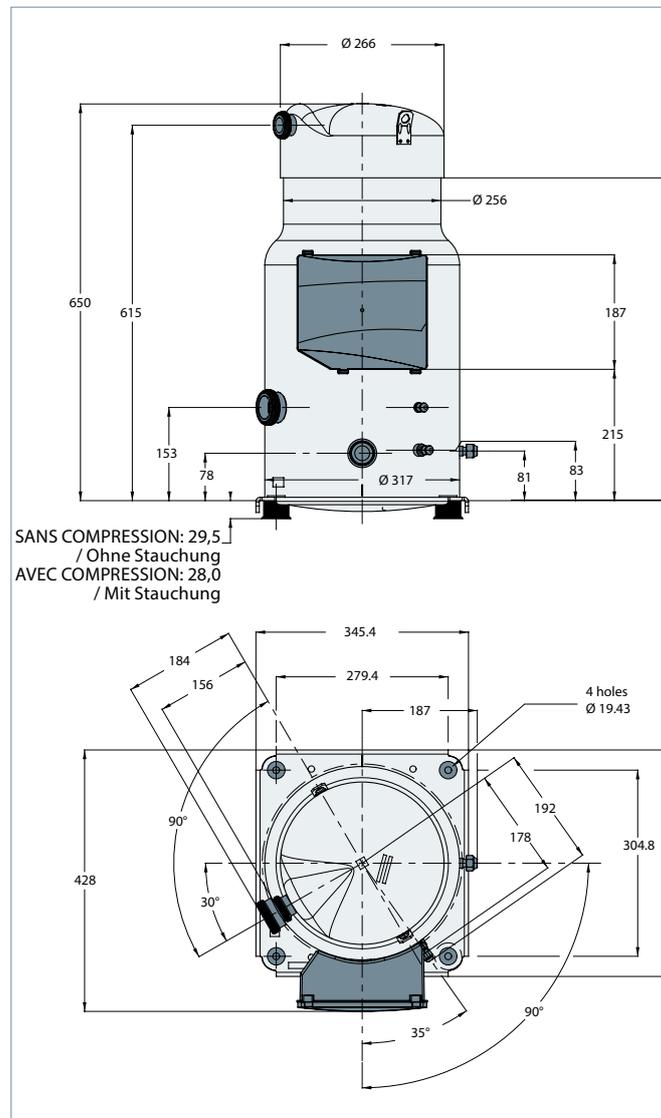


**SM/SZ185 P-, X- und Y-Ausführung**

**LötAusführung**

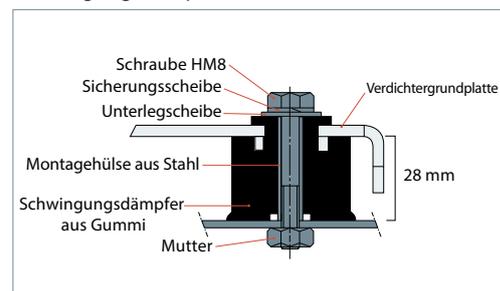


**Rotolock-Ausführung**



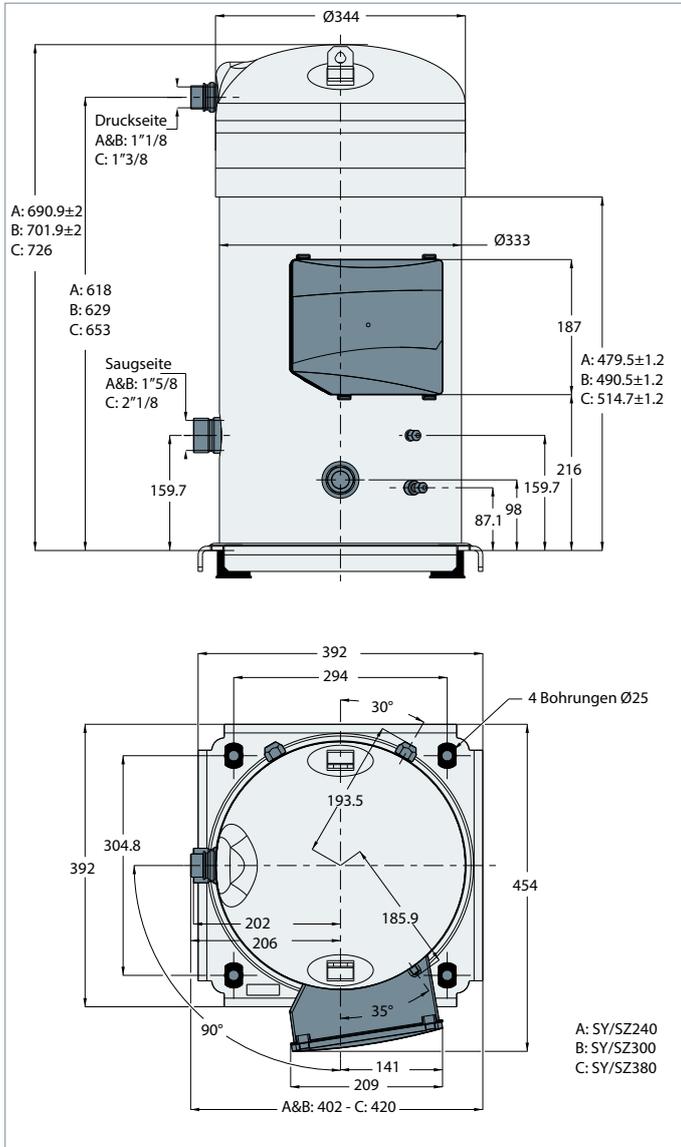
Alle Abmessungen in mm

**Schwingungsdämpfer**

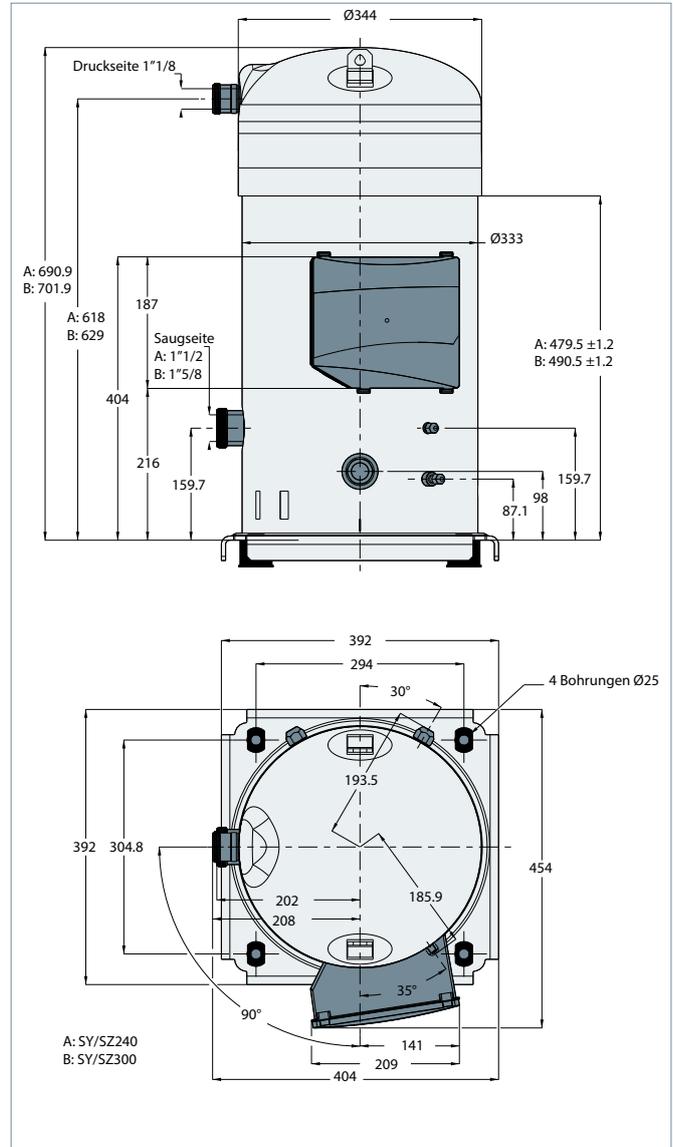


SY240-300-380

Löt Ausführung

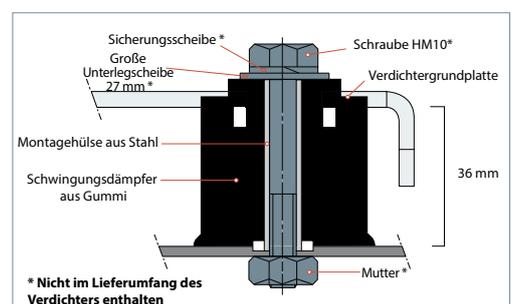


Rotolock-Ausführung



Alle Abmessungen in mm

Schwingungsdämpfer



**Anschlussdaten**

Modell	SM/SZ084-090-100-110-120-148-161	SM/SZ175 – SM/SZ/SY185		SM112-124 – SM/SZ147	SY240-300		SY380
Ausführung	V	R-Y	C-P-X	AL	MA - MB	AA - AB	AA - AB
Saug- und Druckanschluss	gelötet	Rotolock	gelötet	gelötet	Rotolock	gelötet	gelötet
Ölschauglas	geschraubt	geschraubt	geschraubt	geschraubt	geschraubt	geschraubt	geschraubt
Ölausgleichsanschluss	Bördel 3/8 Zoll	Bördel 3/8 Zoll	Bördel 3/8 Zoll	Rotolock 1 3/4 Zoll	Bördel 1/2 Zoll	Bördel 1/2 Zoll	Bördel 1/2 Zoll
Ölablassanschluss	-	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	-	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll
Messanschluss Niederdruck (Schrader)	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll	Bördel 1/4 Zoll

**Saug- und Druckanschlüsse**

		LötAusführung		Rotolock-Ausführung	
					
		Gelötet	Rotolock ①	Hülse enthalten ②	
<b>SM/SZ084-090-100</b>	Saugseite	1 1/8 Zoll	-	-	-
	Druckseite	3/4 Zoll	-	-	-
<b>SM/SZ110-112</b>	Saugseite	1 3/8 Zoll	-	-	-
	Druckseite	7/8 Zoll	-	-	-
<b>SM/SZ120-124</b>	Saugseite	1 3/8 Zoll	-	-	-
	Druckseite	7/8 Zoll	-	-	-
<b>SM/SZ147 – SM148-161</b>	Saugseite	1 3/8 Zoll	-	-	-
	Druckseite	7/8 Zoll	-	-	-
<b>SM/SZ175-185</b>	Saugseite	1 5/8 Zoll	2 1/4 Zoll		1 3/8 Zoll
	Druckseite	1 1/8 Zoll	1 3/4 Zoll		7/8 Zoll
<b>SY240-300</b>	Saugseite	1 5/8 Zoll	2 1/4 Zoll		1 5/8 Zoll
	Druckseite	1 1/8 Zoll	1 3/4 Zoll		1 1/8 Zoll
<b>SY380</b>	Saugseite	2 1/8 Zoll	-		-
	Druckseite	1 3/8 Zoll	-		-

**Ölschauglas**

Alle SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss sind mit einem Schauglas (1 1/8 Zoll – 18 UNF) ausgerüstet. Dies hilft bei der Bestimmung des Ölzustands- und der Ölmenge im Verdichterölsumpf.

**Ölausgleichsanschluss**

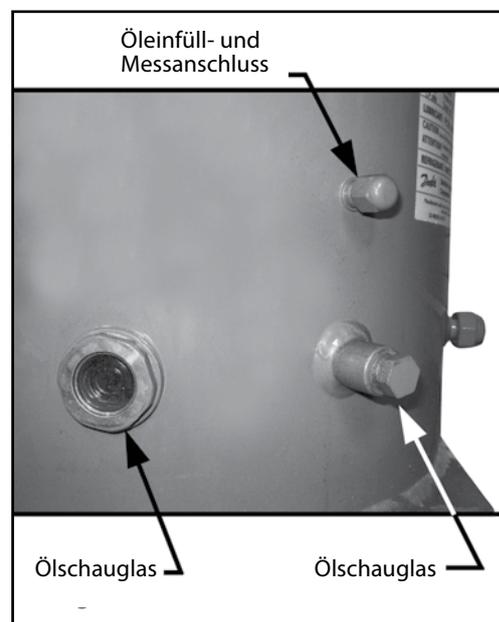
SM/SZ112-124-147: Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll ermöglicht das Verwenden eines Anschlusses mit 1 3/4 bis 1 7/8 Zoll oder 1 3/4 bis 1 1/8 Zoll  
 SY240-300-380: Bördelanschluss 1/2 Zoll  
 Andere Modelle: Bördelanschluss 3/8 Zoll  
 Dieser Anschluss muss zum Befestigen einer Ölausgleichsleitung verwendet werden, wenn zwei oder mehrere Verdichter in Verbundkonfiguration montiert werden (weitere Informationen siehe das Dokument „Parallel Application Guidelines“, FRCC.PC.005).

**Ölablassanschluss**

Der Ölablassanschluss ermöglicht das Ablassen des Öls aus dem Ölsumpf zu Austausch-, Prüfzwecken usw. Der Anschluss umfasst eine Rohrverlängerung zum Ölsumpf, um das Öl effektiver zu entfernen. Beim Anschluss handelt es sich um ein 1/4-Zoll-Innenbördel.  
 Hinweis: Bei SY240 bis 380 ist es nicht möglich, Öl über den Sauganschluss abzulassen.

**Schrader**

Der Öleinfüllanschluss hat einen 1/4-Zoll-Bördelanschluss mit Außengewinde und Schraderventil.



**Motorspannung**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss sind in fünf verschiedenen Motorspannungen erhältlich.

		Motorspannungscode 3	Motorspannungscode 4	Motorspannungscode 6	Motorspannungscode 7	Motorspannungscode 9
Nennspannung	50 Hz	-	380–400 V – 3~ 380–415 V – 3~*	230 V – 3~	500 V – 3~	-
Spannungsbereich	50 Hz	-	342–440 V 342–457 V*	207–253 V	450–550 V	-
Nennspannung	60 Hz	200–230 V – 3~	460 V – 3~	-	575 V – 3~	380 V – 3~ 380–400 V – 3~*
Spannungsbereich	60 Hz	180–253 V	414–506 V	-	517–632 V	342–418 V 342–440 V

\* SY380

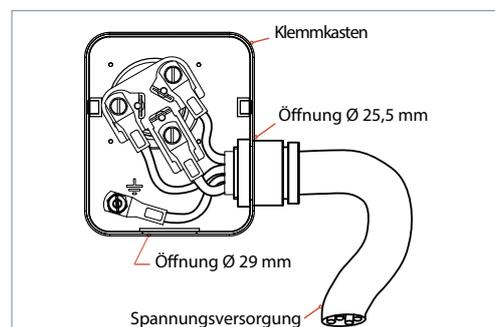
**Verdrahtung**

Der elektrische Anschluss erfolgt über die Verdichterklemmen sowie mit  $\varnothing$  4,8 mm Schrauben (3/16 Zoll). Das maximale Anzugsdrehmoment beträgt 3 Nm. Verwenden Sie 1/4-Zoll-Ringkabelschuh am Stromkabel.

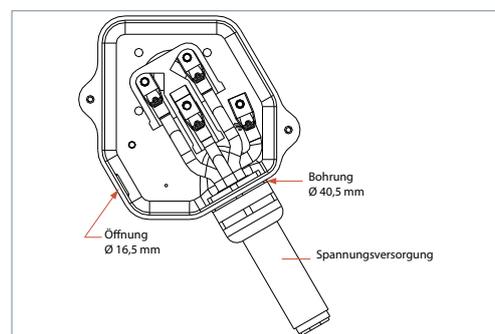
**SM/SZ084-090-100-110-112-120-124-147\*-148\*-161\***

\* Nicht bei Verdichtern mit Motorspannungscode 3

Der Klemmkasten verfügt über Öffnungen mit  $\varnothing$  25,5 sowie  $\varnothing$  29 mm.


**SM/SZ147 Code 3**

Der Anschlusskasten verfügt über eine Öffnung mit  $\varnothing$  40,5 mm für die Spannungsversorgung und eine Öffnung mit  $\varnothing$  16,5 mm.


**SM/SZ148 und 161 (Code 3), 175-185 und SY185 – R- und C-Ausführung**

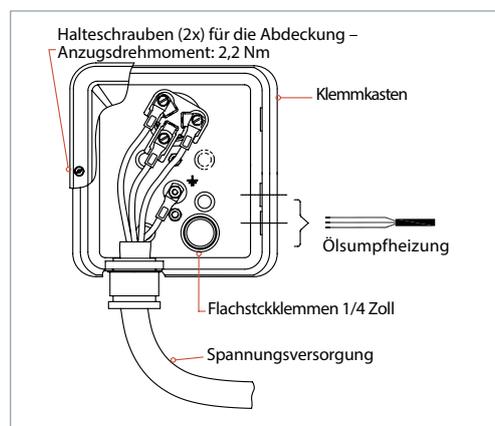
Der Anschlusskasten verfügt über zwei doppelt „Knockouts“ für die Spannungsversorgung sowie 3 „Knockouts“ für den Sicherheitssteuerkreis (Sicherheitskette).

Die beiden doppelt vorgeprägten „Knockouts“ für die Spannungsversorgung haben folgende Durchmesser:

- $\varnothing$  44 mm/1 3/4 Zoll (für eine Leitung mit 1 1/4 Zoll) und  $\varnothing$  34 mm/1 3/8 Zoll (für eine Leitung mit 1 Zoll)
- $\varnothing$  32,1 mm/1,26 Zoll und  $\varnothing$  25,4 mm/1 Zoll

Die anderen drei „Knockouts“ haben die folgende Durchmesser:

- $\varnothing$  20,5 mm/0,81 Zoll
- $\varnothing$  22 mm/7/8 Zoll (für eine Leitung mit 1/2 Zoll)
- $\varnothing$  16,5 mm/0,65 Zoll



**SY240-300-380 und SM/SZ185  
– P-, X- und Y-Ausführung**

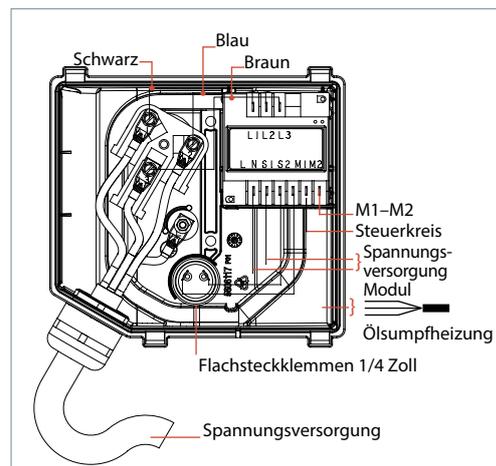
Der Anschlusskasten verfügt über zwei dreifach „Knockouts“ und einen „Knockout“ für die Spannungsversorgung. Vier doppelte „Knockouts“ stehen noch für den Sicherheitssteuerkreis zu Verfügung.

Die drei Kabeldurchführungen (Knockouts) für die Spannungsversorgung haben folgende Durchmesser:

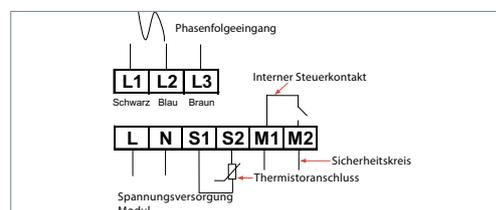
- Ø 50,8 mm (Leitung UL 1 1/2 Zoll), Ø 43,7 mm (Leitung UL 1 1/4 Zoll) und Ø 34,5 mm (Leitung UL 1 Zoll)
- Ø 40,5 mm (ISO40), Ø 32,2 mm (ISO32) und Ø 25,5 mm (ISO25)
- Ø 25,5 mm (ISO25)

Die anderen vier Öffnungen haben folgende Durchmesser:

- Ø 22,5 mm (PG16, UL 1/2 Zoll) und Ø 16,5 mm (ISO16) (2x)
- Ø 20,7 mm (ISO20 oder PG13,5) (2x)



Das Motorschutzmodul ist im Klemmkasten angebracht. Dabei sind Phasenfolgeschutz- und Thermistoranschluß bereits vorverdrahtet. Das Modul muss an geeigneter Spannungsversorgung angeschlossen werden. Die Modulklemmen sind mit entsprechenden Steckklemmen von 6,3 mm anzuschließen.


**Schutzart**

Der Klemmkasten des Verdichters (alle Modelle) erfüllt die IEC 529 Schutzart IP54, wenn auch die entsprechend dimensionierten IP54-Kabelverschraubungen verwendet werden.

- Die erste Kennziffer gibt den Schutz gegen Berührung und Fremdkörper an.
  - 5 – vollständiger Schutz gegen Berührung und geschützt gegen Staub in schädigender Menge
- Die zweite Kennziffer kennzeichnet den Schutz gegen Wasser.
  - 4 – Schutz gegen allseitiges Spritzwasser

**Klemmkastentemperatur**

Die Temperatur im Klemmkasten darf nicht höher wie 70 °C sein. Wird der Verdichter in einer Umhausung installiert, müssen folglich Vorkehrungen getroffen werden, damit keine zu hohen Temperaturen um den Verdichter bzw. im Anschlusskasten auftreten. Ggf. ist es erforderlich eine zusätzliche Belüftung an der

Umhausung vorzusehen. Andernfalls wird dass das elektronische Motorschutzmodul unter Umständen nicht ordnungsgemäß funktionieren. Dadurch resultierende Verdichterschäden werden dabei nicht von Danfoss Garantie abgedeckt. Ebenso müssen Kabel so gewählt werden, dass die Temperatur im Anschlusskasten 70 °C nicht übersteigt.

**Elektrische Daten  
(drei Phasen)**

Verdichtermodell		LRA	MCC	MMT	Max. Betriebsstrom	Wicklungswiderstand
		A	A	A	A	Ω
Motorspannungs- code 3 200–230 V/3~/60 Hz	SM/SZ084	170	35		35	0,44
	SM/SZ090	195	35		34	0,38
	SM/SZ100	195	38		32	0,38
	SM/SZ110	237	45		40	0,26
	SM112	267	51		41	0,27
	SM/SZ120	237	50		48	0,26
	SM/SZ124	267	51		45	0,27
	SM/SZ147	304	57		52	0,24
	SM/SZ148	255	64		57	0,29
	SM/SZ161	255	64		61	0,29
	SM/SZ175*	380		75	70	0,19
	SM/SZ185*	380		75	73	0,19
	SY240	460	109		100	0,14
SY300	560	130		130	0,12	
Motorspannungs- code 4 380–400 V/3~/50 Hz 460 V/3~/60 Hz	SM/SZ084	86	17		17	1,74
	SM/SZ090	98	18,5		17	1,48
	SM/SZ100	98	19		18	1,48
	SM/SZ110	130	22		20	1,05
	SM/SZ112	142	25		21	1,05
	SM/SZ120	130	29		24	1,05
	SM/SZ124	142	25		23	1,05
	SM/SZ147	147	29		26	0,92
	SM/SZ148	145	32		29	0,94
	SM/SZ161	145	32		31	0,94
	SM/SZ175*	175		35	34	0,77
	SM/SZ185*	175		35	35	0,77
	SY/SZ185	175		35	34	0,77
SY240	215	50		47	0,62	
SY300	270	69		58	0,52	
SY380	300	79		72,7	0,41	
Motorspannungs- code 6 230 V/3~/50 Hz	SM/SZ084	150	29		27	0,58
	SM/SZ090	165	30		27	0,5
	SM/SZ100	165	30		30	0,5
	SM/SZ110	210	37		35	0,35
	SM/SZ120	210	43		39	0,35
	SM/SZ148	200	50		47	0,38
	SM/SZ161	200	54		51	0,38
	SM/SZ175*	270		68	57	0,25
SM/SZ185*	270		68	59	0,25	
Motorspannungs- code 7 500 V/3~/50 Hz 575 V/3~/60 Hz	SM/SZ084	70	13		13	2,58
	SM/SZ090	80	14		13	2,25
	SM/SZ100	80	15		13	2,25
	SM/SZ110	85	18		16	1,57
	SM/SZ120	85	19		18	1,57
	SM/SZ148	102	27		23	1,61
	SM/SZ161	102	25		24	1,61
	SM/SZ175*	140		28	27	1,11
SM/SZ185*	140		28	28	1,11	
Motorspannungs- code 9 380 V/3~/60 Hz	SM/SZ084	100	20		20	1,22
	SM/SZ090	113	22		20	1,05
	SM/SZ100	113	22		19	1,05
	SM/SZ110	160	27		23	0,72
	SM/SZ112	177	32		24	0,72
	SM/SZ120	160	30		28	0,72
	SM/SZ124	177	32		27	0,72
	SM/SZ147	181	35		31	0,62
	SM/SZ148	155	38		36	0,75
	SM/SZ161	155	38		38	0,75
	SM/SZ175*	235		43	42	0,48
	SM/SZ185*	235		43	43	0,48
	SY240	260	62		62	0,42
SY300	305	74		74	0,36	
SY380	390	93		84,5	0,28	

\*Verdichter die mit elektronischem Motorschutzmodul ausgestattet sind, siehe das jeweilige Datenblatt.

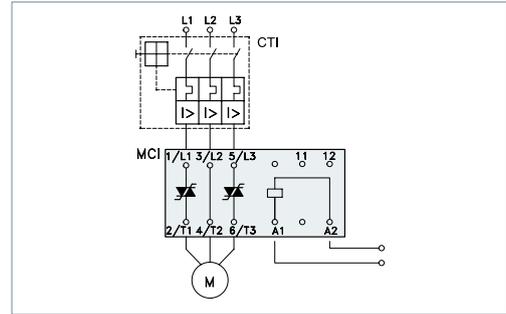
<b>LRA (Blockierter Rotorstrom)</b>	Der blockierte Rotorstrom ist ein höherer Strom, als der gemessene Strom eines mechanisch blockierten Verdichters, geprüft unter Nennspannung. Der LRA-Wert kann als ungefährer Referenzwert für den	Anlaufstrom verwendet werden. Allerdings wird der tatsächliche Anlaufstrom in den meisten Fällen geringer sein. Zum Senken des Anlaufstroms kann ein Softstarter verwendet werden.
<b>MMT (Maximaler Auslöse- bzw. Abschaltstrom)</b>	Der maximale Abschaltstrom wird für Verdichter ohne eigenen Motorschutz bestimmt. Der MMT Wert ist der maximale Wert, bei dem der Verdichter unter vorübergehenden Bedingungen, außerhalb des Anwendungsbereichs arbeiten kann. Der	Auslösestrom eines externen Überstromauslösers darf nie höher sein als der MMT-Wert (thermisches Überlastrelais oder Leistungsschalter sind nicht im Lieferumfang des Verdichters enthalten).
<b>MCC (Maximal zulässiger Betriebsstrom)</b>	Der maximal zulässige Betriebsstrom ist der Strom, bei dem der Motorschutz bei maximaler Last und Niedrigspannungsbedingungen auslöst. Der MCC ist der maximale Wert, bei dem der Verdichter unter vorübergehenden Bedingungen und außerhalb	seines Anwendungsbereichs arbeiten kann. Bei Überschreiten dieses Wertes schaltet der interne Motorschutz oder das externe elektronische Motorschutzmodul den Verdichter ab, um den Motor zu schützen.
<b>Max. Betriebsstrom</b>	Der maximale Betriebsstrom liegt an, wenn der Verdichter bei maximaler Last betrieben wird, 10 % unterhalb der maximale Nennspannung (Verdampfungstemperatur +15 °C und Verflüssigungstemperatur +68 °C).	Der maximale Betriebsstrom kann zur Auswahl von Kabel -und Schützauswahl herangezogen werden.  Bei normalen Betriebsbedingungen ist die Stromaufnahme des Verdichters immer geringer als der maximale Betriebsstrom.
<b>Wicklungswiderstand</b>	Der Wicklungswiderstand ist der Widerstand zwischen den angegebenen Anschlussstiften bei 25 °C (Widerstandswert +/-7 %).  Der Wicklungswiderstand ist in der Regel gering und erfordert geeignete Geräte für eine präzise Messung. Verwenden Sie ein digitales Ohmmeter sowie die „4-Kabel-Methode“ und nehmen Sie die Messung bei stabiler Umgebungstemperatur vor. Der Wicklungswiderstand verändert sich stark in Abhängigkeit der Wicklungstemperatur. Wenn die Messung bei einem anderen Wert als 25 °C erfolgt,	muss der gemessene Widerstand anhand der folgenden Formel korrigiert werden:  $R_{U_{mg}} = R_{25^{\circ}C} \cdot \frac{a + t_{U_{mg}}}{a + t_{25^{\circ}C}}$ <p> <math>t_{25^{\circ}C}</math>: Referenztemperatur = 25 °C  <math>t_{U_{mg}}</math>: Temperatur während der Messung (°C)  <math>R_{25^{\circ}C}</math>: Wicklungswiderstand bei 25 °C  <math>R_{U_{mg}}</math>: Wicklungswiderstand bei <math>t_{U_{mg}}</math>                      Koeffizient a = 234,5                 </p>
<b>MCI-Softstarter von Danfoss</b>	Der Einschaltstrom der Danfoss-Scrollverdichter mit Motorspannungscodes 4 (400 V/3~/50 Hz oder 460 V/3~/60 Hz), kann mithilfe des elektronischen MCI-Softstarter reduziert werden. Die MCI-Softstarter sind so konstruiert, dass sie den Einschaltstrom von Drehstrommotoren verringern. Sie können den Einschaltstrom bis zu 40 % reduzieren, wodurch sie gleichzeitig Nachteile wie	zu hohen Anlaufmomenten, Stromspitzen und die Kosten verhindern, die andernfalls auftreten können. Nach dem Einschalten erhöht der Regler schrittweise die Motorspannung, bis die volle Netzspannung erreicht ist. Alle Einstellungen, wie z. B. die Rampenzeit (< 0,5 s) und Anlaufmoment, sind voreingestellt und bedarf keiner Änderung.

Verdichtermode	Geeigneter Sanftstarter Umgebungstemp. max. 40 °C	Geeigneter Sanftstarter Umgebungstemp. max. 55 °C
SM/SZ084 SM/SZ090 SM/SZ100 SM/SZ110	MCI 15C	MCI 15C
SM/SZ120 SM112-124 – SM/SZ147 SM/SZ148-161 SM/SZ175-185		MCI 25C
SY240-300-380	MCI 50CM*	

\* Bypass-Schütz (K1) erforderlich

**Eingangsgesteuerter Sanftanlauf**

Wenn die Steuerspannung an A1 und A2 anliegt, schaltet der MCI-Softstarter den Motor, gemäß der Vereingestellten Rampenzeit und Startmoment, ein. Liegt die Steuerspannung nicht mehr an, wird der Motor sofort ausgeschaltet.

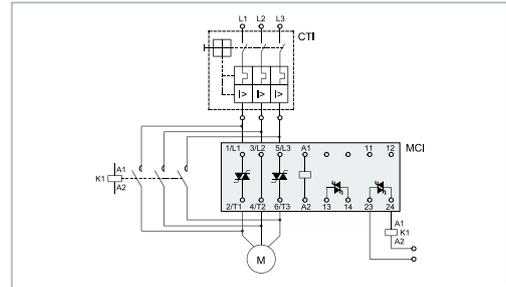


**MCI mit Bypass-Schütz**

Die Bypass-Funktion kann mithilfe des integrierten Hilfskontakts (23–24) leicht realisiert werden (siehe den Schaltplan unten).

Der MCI erzeugt nahezu keine Wärme. Da der Schütz immer bei Nullast einschaltet, kann er auf Grundlage des Wärmestroms (AC-1) ausgewählt werden.

Die Kontakte 13 und 14 können beim MCI 25C nicht genutzt werden.



**Allgemeine Informationen zur Verdrahtung**

Die Schaltpläne unten sind Beispiele für eine sichere und zuverlässige Verdichterverdrahtung. Bei einer alternativen Verdrahtung sollten unbedingt die folgenden Regeln befolgt werden.

Wenn ein Sicherheitsorgan auslöst, muss der Verdichter sofort ausgeschaltet werden. Er darf erst wieder eingeschaltet werden, wenn der Auslösestrom unterschritten und der Sicherheitsschalter wieder geschlossen ist. Dies gilt für den Niederdruck-(ND-), den Hochdruck-(HD-)Schalter, den Heißgasthermostat und den Motorschutzthermostat.

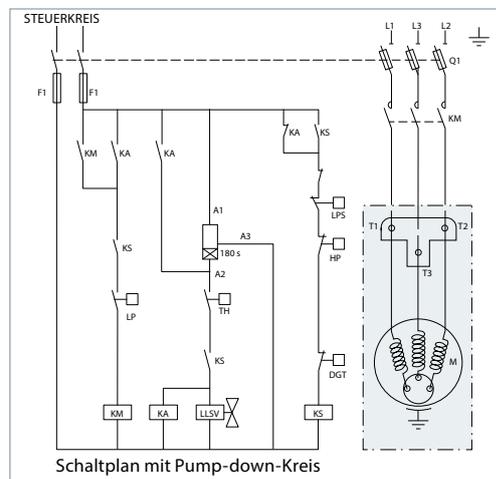
In besonderen Fällen, wie Winterbetrieb, kann ggf. eine ND-Regelung für den Pump-down-Betrieb vorübergehend umgangen werden,

damit das System Druck aufbauen kann. Für den Verdichterschutz ist ein ND-Schalter dennoch zwingend erforderlich.

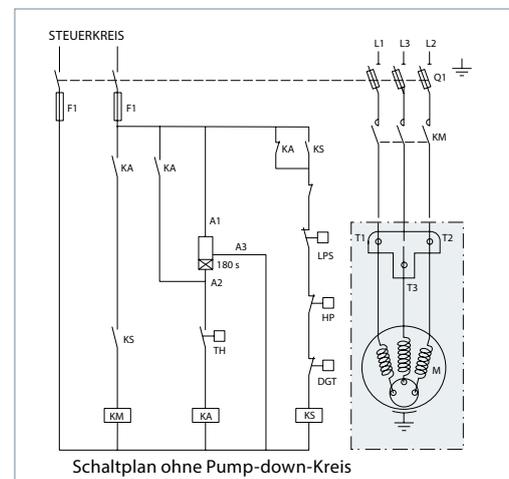
Der ND-Schalter darf niemals umgangen werden. Die Einstellungen für den ND- und den HD-Schalter sowie für den Pump-down-Vorgang sind in der Tabelle im Abschnitt „Niederdruck“ zu entnehmen.

Wo immer möglich (d. h. Steuerung über SPS), wird empfohlen, die Anzahl der automatischen Verdichtersstarts auf weniger als drei- bis fünfmal innerhalb von zwölf Stunden zu begrenzen, wenn sie über den Motorschutz oder dem ND-Schalter ausgelöst wurden. Diese Steuerung muss als manuelle Rückstellvorrichtung gehandhabt werden.

**Empfohlene Verdrahtung (Schaltpläne)  
Verdichtermodele SM/SZ084-090-100-110-112-120-124-147-148-161**

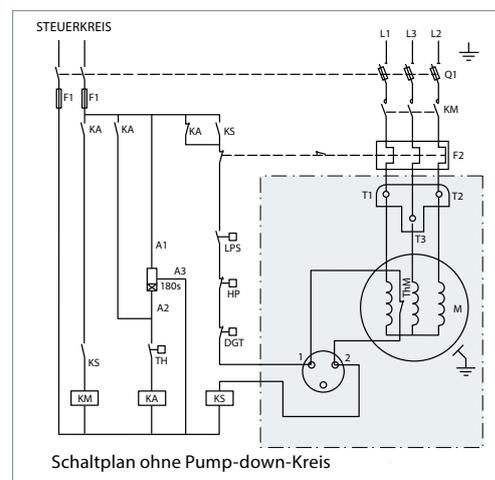
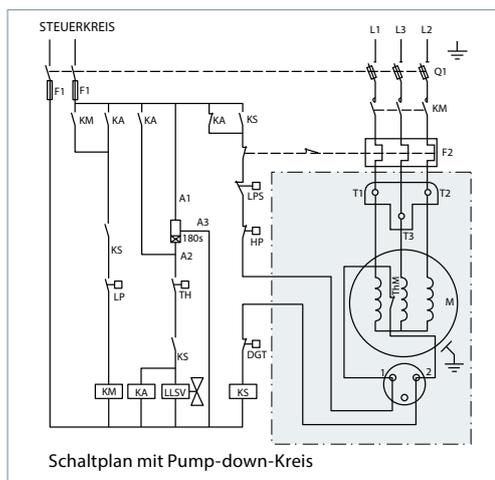


Schaltplan mit Pump-down-Kreis

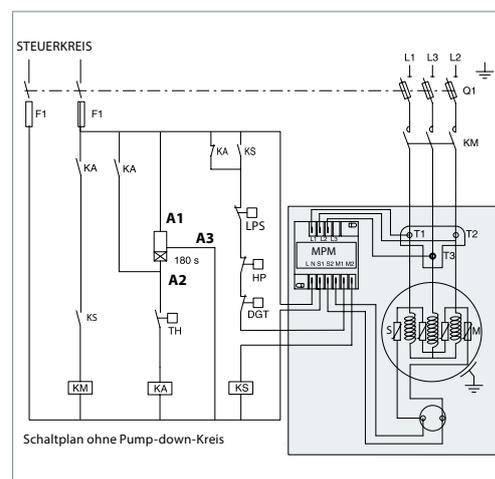
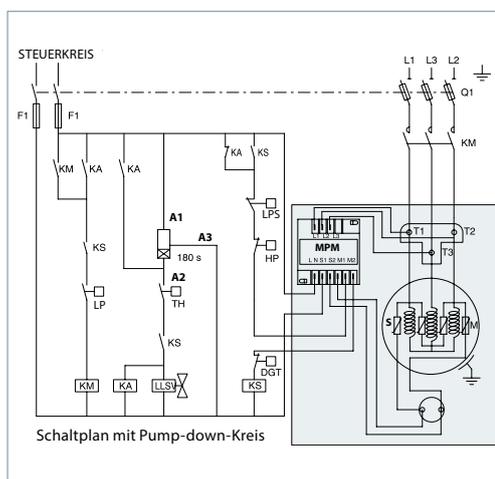


Schaltplan ohne Pump-down-Kreis

Verdichtermodelle SM/SZ175-185 – R- und C-Ausführung



Verdichtermodelle SY240-300-380 und SM/SZ185 – P-, X- und Y-Ausführung



Legende

Sicherungen.....	F1
Verdichterschütz.....	KM
Steuerrelais.....	KA
Sicherheits-Sperrelais.....	KS
Optionaler Kurzzyklus-Timer (3 min) .....	180 s
Externer Überlastschutz.....	F2
Niederdruckschalter.....	LP
Hochdruckschalter.....	HP
Steuergerät.....	TH

Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung .....	LLSV
Heißgasthermostat.....	DGT
Trennschalter mit Sicherheit.....	Q1
Motorsicherheitsthermostat.....	thM
Verdichtermotor.....	M
Motorschutzmodul .....	MPM
Thermistorkette / Sicherheitskette.....	S
Sicherheitsdruckschalter .....	LPS

**Motorschutz**

Die Tabelle zeigt das Schutzverfahren für die verschiedenen Verdichtermodelle.

	Überhitzungsschutz	Überstromschutz	Schutz vor blockiertem Rotorstrom	Phasenumkehrschutz
SM/SZ175-185 – R- und C-Ausführung	<input checked="" type="checkbox"/> Interner Thermostat	ERF. Externer Überlastschutz		<input checked="" type="checkbox"/> Umkehrventil
SM112-124 – SM/SZ147		<input checked="" type="checkbox"/> Interner Motorschutz		EMPF. Phasenfolgeüberwachung
SM/SZ084-090-100-110-120-148-161		<input checked="" type="checkbox"/> Interner Motorschutz		<input checked="" type="checkbox"/> Umkehrventil
SM/SZ185 P-, X- und Y-Ausführung		<input checked="" type="checkbox"/> Elektronisches Modul im Anschlusskasten		<input checked="" type="checkbox"/> Umkehrventil
SY/SZ240-300-380		<input checked="" type="checkbox"/> Elektronisches Modul im Anschlusskasten		

EMPF. Empfohlen    
  ERF. Erforderlich    
  Keine Prüfung oder zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen nötig

**Die Verdichtermodelle SM/SZ084-090-100-110-112-120-124-147-148-161** verfügen über einen internen Überlastschutz, der den Motor vor Überstrom und -Übertemperatur schützt, durch Überlast, zu niedrigen Kältemittelfluss, Phasenverlust oder falsche Motordrehrichtung schützt. Der Abschaltstrom ist über den MCC-Wert bestimmt; siehe Abschnitt „Elektrische Daten (drei Phasen)“.

Der Motorschutz befindet sich am Motorsternpunkt. Wird er ausgelöst, werden alle drei Phasen getrennt. Er wird automatisch zurückgesetzt.

Auch wenn er nicht zwingend erforderlich ist, wird ein zusätzlicher externer Überlastschutz, für einen Alarm oder manuellem Zurücksetzen, empfohlen.

Er muss auf einen Wert unterhalb des MCC eingestellt werden (bei maximalem Betriebsstrom):

- Wenn die Motortemperatur zu hoch ist, löst der interne Schutz aus.
- Wenn der Strom zu hoch ist, löst der externe Überlastschutz vor dem internen Schutz aus, ein manuelles Zurücksetzen ist möglich.

**Die Verdichtermodelle SM/SZ175-185 (R- und C-Ausführung)** verfügen über einen SPST-Bimetallthermostat, der in den Motorwicklungen montiert ist. Bei einer Überhitzung des Motors infolge eines niedrigen Kältemittelflusses oder einer falschen Motordrehrichtung, öffnet der Thermostatschalter. Da es sich beim Thermostat um eine automatische Rückstellvorrichtung handelt, muss er in einem Sicherheits-Sperrkreis verdrahtet werden. Dieser Kreis muss über einen manuellen Reset zum Wiedereinschalten der Einheit verfügen. Für den Schutz vor Überstrom und Phasenverlust muss ein externer Überlastschutz eingesetzt werden.

Der externe Überlastschutz kann entweder ein thermisches Überlastrelais oder ein Leistungsschalter sein:

**Ein thermisches Überlastrelais** sollte so eingestellt werden, dass es auslöst, wenn 140 % des Nennstroms des Verdichters erreicht werden.

**Ein Leistungsschalter** sollte dagegen bei 125 % des Nennlaststroms des Verdichters auslösen.

Der Nennstrom ist der maximal zu erwartende Strom beim Betrieb der entsprechenden Anwendung.

Für den externen Überlastschutz gelten noch weitere Anforderungen:

- **Überstromschutz:** Der Schutz muss innerhalb von zwei Minuten bei 110 % des maximalen MMT auslösen.
- **Schutz vor blockiertem Rotor:** Der Schutz muss innerhalb von zehn Sekunden nach dem Einschalten bei einem LRA auslösen.
- **Schutz vor einphasigem Betrieb:** Der Schutz muss bei einem Verlust von einer der drei Phasen auslösen.

**Die Verdichtermodelle SY240-300-380 und SM/SZ185 (P-, X-, Y-Ausführung)** werden mit einem im Anschlusskasten vorinstallierten Motorschutzmodul geliefert. Dieses bietet einen wirksamen und zuverlässigen Schutz vor Überhitzung, Überlast sowie vor Phasenverlust bzw. -Phasenumkehr.

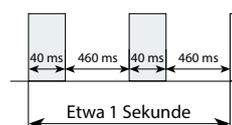
Der Motorschutz besteht aus einem Steuermodul und eingebettete PTC-Fühlern in der Motorwicklung. Der direkte Kontakt zwischen Thermistoren und Wicklungen stellt eine sehr niedrige thermische Trägheit sicher.

Die Motortemperatur wird kontinuierlich von einem an S1 und S2 angeschlossenen PTC-Thermistorkreis gemessen.

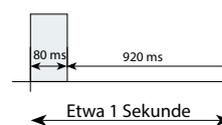
Wenn ein Thermistor seine Ansprechtemperatur erreicht, steigt sein Widerstand oberhalb des Auslösewiderstands (4.500 Ω). Das Ausgangsrelais öffnet sodann die Kontakte M1 und M2. Nach Abkühlen unterhalb der Ansprechtemperatur (Widerstand < 2.750 Ω) beginnt eine Zeitverzögerung von fünf Minuten. Ist die Verzögerung abgelaufen, schaltet das Relais wieder zu und die Kontakte M1 und M2 sind geschlossen. Die Zeitverzögerung kann umgangen werden, indem die Netzspannung für etwa fünf Sekunden lang getrennt wird (Trennen von L und N). Auf dem Modul ist eine zweifarbige LED vorhanden. Eine grün leuchtende LED meldet einen störungsfreien Zustand. Eine blinkende rote LED weist auf eine anstehende Störung hin.

**Phasenfolge und Schutz vor falscher Drehrichtung**

PTC-Überhitzung



Verzögerungs-Timer aktiv (nach PTC-Überhitzung)



Verwenden Sie ein Phasenmessgerät, um die Phasenfolge zu bestimmen. Schließen Sie die Phasen wie folgt an: L1, L2 und L3 entsprechend jeweils an die Klemmen T1, T2 und T3. Der Verdichter

kann nur in einer Drehrichtung ordnungsgemäß betrieben werden. Daher ist es wichtig, dass der Verdichter im korrekten Drehfeld angeschlossen wird.

Die Verdichtermodelle SM112-124-147 verfügen über keinen internen Schutz vor einer falschen Drehrichtung. Wenn eine falsche Drehrichtung auftritt, fällt dies sofort beim Einschalten auf: Der Verdichter baut keinen Druck auf, der Geräuschpegel ist ungewöhnlich hoch und die Leistungsaufnahme ist minimal. In einem solchen

Fall muss der Verdichter sofort abgeschaltet und die Phasen müssen korrekt angeschlossen werden. Bei Beibehaltung der falschen Drehrichtung über einen längeren Zeitraum wird der Verdichter beschädigt. ⚠ Es wird ausdrücklich empfohlen, eine Phasenfolgeüberwachung zu verwenden.

Die Verdichtermodelle SM/SZ084-185 (außer SM112-124 und 147) umfassen ein integriertes Umkehrentlüftungsventil, dass bei falscher Drehrichtung reagiert. So kann das Kältemittel über einen Bypass von der Saug- auf die Druckseite gelangen. Obwohl eine falsche Drehrichtung selbst über einen längeren Zeitraum von bis zu mehreren Tagen keine erheblichen Schäden verursacht, sollte die Drehrichtung so schnell wie möglich korrigiert werden. Falls eine falsche Drehrichtung auftritt, fällt

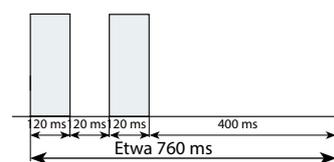
dies sofort bei der Einschaltung auf: Der Verdichter baut keinen Druck auf, der Geräuschpegel ist ungewöhnlich hoch und die Leistungsaufnahme ist minimal. Treten die genannten Symptome auf, schalten Sie den Verdichter ab und schließen die Klemmen in richtiger Reihenfolge an. Wenn die falsche Drehrichtung nicht korrigiert wird, schaltet der Verdichter den internen Motorschutz immer wieder aus und ein.

Die Verdichtermodelle SY/SZ240 bis 380 sind mit einem elektronischen Modul ausgestattet, das beim Anlauf vor Phasenumkehr und -verlust schützt. Verwenden Sie für die Verdrahtung die empfohlenen Schaltpläne. Der Schaltkreis sollte sorgfältig geprüft werden, um die Ursache der Phasenprobleme vor einem Neustart der Steuerung festzustellen.

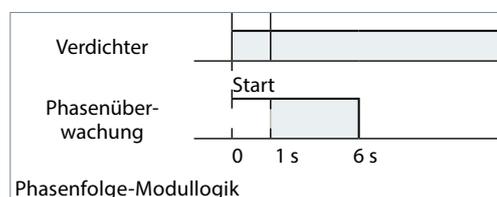
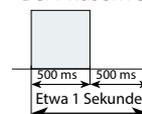
Sollte einer dieser Parameter falsch sein, sperrt das Relais (Kontakte M1 und M2 geöffnet). Die rote LED auf dem Modul blinkt je nach auftretender Störung unterschiedlich.

Die Überwachungsfunktionen für Phasenfolge und -verlust sind nach dem Anlauf des Verdichters in einem Zeitraum von fünf Sekunden eine Sekunde lang aktiv (Spannung an L1, L2, L3).

Bei Phasenumkehr:



Bei Phasenverlust:



Die Sperrung kann aufgehoben werden, indem die Netzspannung für etwa fünf Sekunden unterbrochen wird (Trennen von L und N).

**Spannungsunsymmetrie**

Die Grenzwerte der Betriebsspannung sind in der Tabelle in Abschnitt „Motorspannung“ angegeben. Die an den Motorklemmen anliegende Spannung muss sowohl bei der Einschaltung als auch im Normalbetrieb innerhalb dieser genannten Grenzbereiche liegen. Die maximal zulässige Spannungsunsymmetrie beträgt

2 %. Eine Spannungsunsymmetrie führt bei einer oder mehreren Phasen zu einem hohen Strom, der wiederum eine Überhitzung und möglicherweise Motorschäden verursacht. Die Spannungsunsymmetrie kann mithilfe folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Spannungsunsymmetrie \%} = \frac{|V_{\text{mittel}} - V_{1-2}| + |V_{\text{mittel}} - V_{1-3}| + |V_{\text{mittel}} - V_{2-3}|}{2 \times V_{\text{mittel}}} \times 100$$

$V_{\text{mittel}}$  = Mittelspannung der Phasen 1, 2 und 3  
 $V_{1-2}$  = Spannung zwischen Phase 1 und 2

$V_{1-3}$  = Spannung zwischen Phase 1 und 3  
 $V_{2-3}$  = Spannung zwischen Phase 2 und 3

## Anwendungsrichtlinien Zulassungen und Normen

### Zulassungen und Zertifikate

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter entsprechen den folgenden Zulassungen und Zertifikaten.

Die Zertifikate sind in den Datenblättern der Verdichter aufgelistet: [www.danfoss.com/odsg](http://www.danfoss.com/odsg).

CE 0062, CE 0038 oder CE 0871 (europäische Richtlinie)		Alle SM-/SY-/SZ-Modelle
UL (Underwriters Laboratories)		Alle SM-/SY-/SZ-Modelle für 60 Hz
Andere Zulassungen/Zertifikate		Wenden Sie sich an Danfoss.

### Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

Produkte	SM084 bis 185	SZ084 bis 185 und SY185	SY240 bis 380
Kältemittel (flüssig)	Gruppe 2	Gruppe 2	Gruppe 2
Kategorie DGRL	II	II	II
Entwicklungsmodul	D1	D1	D1
Betriebstemperatur – $T_b$	$-35\text{ °C} < T_b < 63\text{ °C}$	$-35\text{ °C} < T_b < 53\text{ °C}$	$-35\text{ °C} < T_b < 53\text{ °C}$
Betriebsdruck – $P_b$	25 bar(g)	25 bar(g)	20 bar(g)
Konformitätserklärung	Wenden Sie sich an Danfoss.		

### Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Produkte	SM/SY/SZ084 bis 380
Konformitätserklärung	Wenden Sie sich an Danfoss.

### Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Produkte	SM/SY/SZ084 bis 380
Einbauerklärung des Herstellers	Wenden Sie sich an Danfoss.

### Internes freies Volumen

Produkte	Internes freies Volumen ohne Öl (Liter)
SM/SZ084-090-100	14,1
SM/SZ110-120	14,7
SM112-124 – SM/SZ147	14,3
SM/SZ148-161	19,6
SM/SZ175-185 und SY185	33,0
SY240-300	37,8
SY380	39,2

Der Anwendungsbereich eines Scrollverdichters hängt von verschiedenen Parametern ab, die für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb überwacht werden müssen.

Nachfolgend werden diese Parameter sowie wesentliche Empfehlungen für einen ordnungsgemäßen Betrieb und für die Sicherheitsvorrichtungen erläutert.

- **Kältemittel und Schmiermittel**
- **Motorversorgung**
- **Umgebungstemperatur des Verdichters**
- **Betriebsbereich** (Verdampfungstemperatur, Verflüssigungstemperatur, Saugstutztemperatur)

## Kältemittel und Schmiermittel

### Allgemeine Informationen

Bei der Auswahl des Kältemittels müssen verschiedene Aspekte berücksichtigt werden:

- Gesetzliche Vorschriften (aktuelle und zukünftige)
- Sicherheit
- Betriebsbereich im Verhältnis zu den zu erwartenden Betriebsbedingungen
- Verdichterleistung und -wirkungsgrad
- Empfehlungen und Vorgaben des Verdichterherstellers

Zusätzliche Aspekte bei der endgültigen Auswahl:

- Umweltaspekte
- Standardisierung von Kältemitteln und Schmiermitteln
- Kältemittelkosten
- Kältemittelverfügbarkeit

### R22

R22 ist ein HFCKW-Kältemittel und wird heutzutage immer noch häufig eingesetzt. Es verfügt über ein geringes Ozonabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential, ODP). Seit dem 1. Januar 2010 ist die Verwendung von neuem (im Gegensatz zu recyceltem) R22 in der Europäischen Union nicht mehr zulässig. Siehe für Empfehlungen für Nachrüstungen das Dokument „FRCC.EN.049“.

Wenn R22 in Kälteanwendungen eingesetzt wird, kann es zu einer hohen Heißgastemperatur führen. Prüfen Sie sorgfältig alle anderen Parameter, die die Heißgastemperatur beeinflussen können.

### R407C

R407C ist ein FKW-Kältemittel und verfügt über ein ODP von Null. Es ist ein zeotropes Gemisch und weist einen Temperaturgleit von 7,4 °C

auf. Im Vergleich zu R22 hat es herausragende thermodynamische Eigenschaften.

### R134a

R134a ist ein FKW-Kältemittel und weist ein ODP von Null auf. Es ist ein reines Kältemittel ohne Temperaturgleit. Für Anwendungen mit hohen

Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen ist R134a die ideale Wahl.

### R404A

R404A ist ein FKW-Kältemittel und weist ein ODP von Null auf. Es eignet sich vor allem für Anwendungen mit niedriger Verdampfungstemperatur, kann jedoch auch bei Anwendungen mit mittlerer Verdampfungstemperatur zum Einsatz kommen. R404A ist ein Gemisch und hat einen sehr

geringen Temperaturgleit, weshalb es im flüssigen Zustand eingefüllt werden muss. Der geringe Temperaturgleit kann jedoch oftmals vernachlässigt werden. Das Kältemittel wird oft als nahezu azeotropes Gemisch bezeichnet (wegen des geringen Temperaturgleits).

### R507

R507 ist ein FKW-Kältemittel mit vergleichbaren Eigenschaften wie R404A. Es hat ein ODP von Null. Wie R404A eignet sich auch R507 vor allem für Anwendungen mit niedriger

Verdampfungstemperatur. Es kann aber auch bei Anwendungen mit mittlerer Verdampfungstemperatur eingesetzt werden. R507 ist ein azeotropes Gemisch ohne Temperaturgleit.

### Mineralöl

Mineralöl kann in Systemen eingesetzt werden, die HFCKW-Kältemittel nutzen, da es sich gut mit HFCKW mischen lässt. Zudem sammelt sich Öl, das den Verdichter zusammen mit dem Kältemittel verlässt, so ggf. nicht in Leitungen

oder Wärmeübertragern an. Das Chlor im HFCKW verbessert in Kombination mit dem Mineralöl die Schmierung von Lagern. Mineralöl hat eine sehr geringe Hygroskopie, kann jedoch chemisch mit Wasser reagieren und zur Säurebildung führen.

### POE-Öl

Polyolester-(POE-)Öl kann mit FKW gemischt werden (Mineralöl dagegen nicht), muss jedoch in Bezug auf die Schmierfähigkeit in Verdichtern untersucht werden.

POE-Öl bietet eine bessere Wärmebeständigkeit als Mineralöl.

Es bindet zudem im Vergleich zu Mineralöl besser sowie mehr Feuchtigkeit. Wenn POE-Öl mit Wasser chemisch reagiert, bilden sich Säure- und Alkoholverbindungen.

**Motorversorgung**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter können bei den Nennspannungen, die im Abschnitt „Motorspannungscodes“ aufgeführt sind, eingesetzt werden. Der Unter- und Überspannungsbetrieb ist

innerhalb der angegebenen Spannungsbereiche zulässig. Besteht das Risiko eines Unterspannungsbetriebs, muss besonders auf die Stromaufnahme geachtet werden.

**Umgebungstemperatur des Verdichters**

Die SM-/SY-/SZ-Verdichter können bei Umgebungstemperaturen von -35 bis +63 °C (SM/SZ084 bis 185) und bis +53 °C (SY/SZ240 bis 380) eingesetzt werden. Die Verdichter sind

zu 100 % Sauggas gekühlt und benötigen keine zusätzliche Kühlung durch einen Lüfter. Die Umgebungstemperatur hat nur einen sehr geringen Einfluss auf die Leistung des Verdichters.

**Hohe Umgebungstemperatur**

Im Falle einer Umhausung des Verdichters und hohen Umgebungstemperaturen wird empfohlen, dass Sie die Temperatur der Lastkabel prüfen. Vergewissern Sie sich, dass die Spezifikationen in Bezug auf deren Isolierung eingehalten werden.

Wenn der Überlastschutz des Verdichters ausgelöst hat, muss der Verdichter zunächst auf etwa 60 °C abkühlen, bevor der Überlastschutz zurückgesetzt wird. Eine hohe Umgebungstemperatur kann den Abkühlprozess sehr verzögern.

**Niedrige Umgebungstemperatur**

Obwohl der Verdichter bei einer geringen Umgebungstemperatur anlaufen kann, sollte das System ggf. über spezielle Konstruktionsmerkmale

verfügen, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten. Siehe Abschnitt „Spezifische Anwendungsempfehlungen“.

**Betriebsbereiche bei Taupunkttemperaturen**

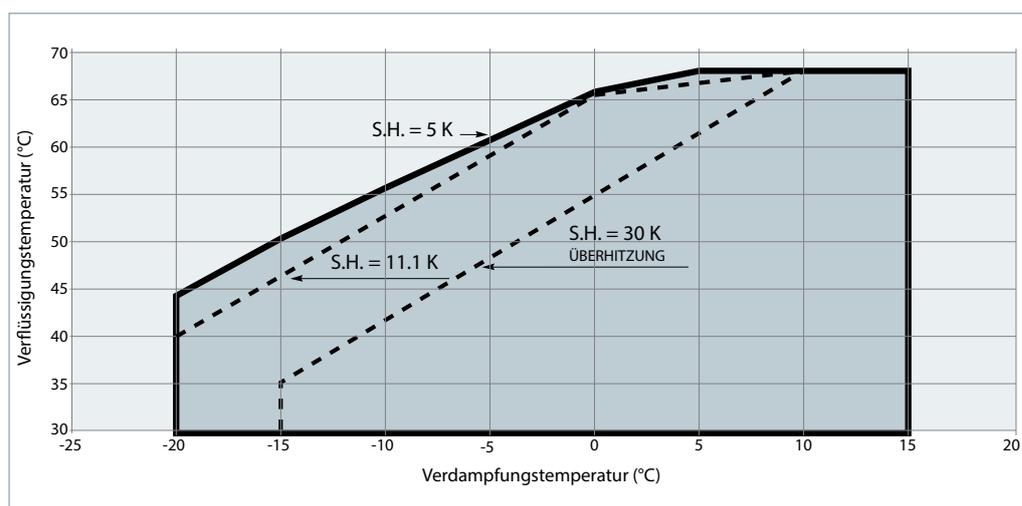
Die Betriebsbereiche für die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter sind in den nachfolgenden Diagrammen angegeben. Die Verflüssigungs- und Verdampfungstemperaturen bilden den Bereich für einen stabilen Betrieb ab. Bei vorübergehenden Bedingungen, wie Einschaltung und Abtauung, kann der Verdichter kurzzeitig außerhalb dieses Bereichs arbeiten.

Die Grenzwerte dienen dazu, den Bereich zu definieren, in dem ein zuverlässiger Betrieb des Verdichters gewährleistet ist:

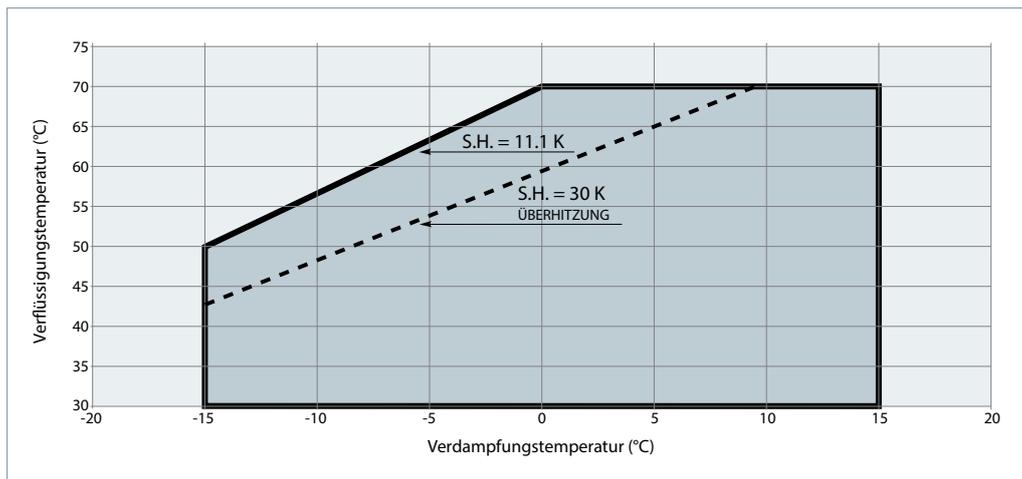
- Maximale Heißgastemperatur: +135 °C
- Eine Sauggasüberhitzung unter 5 K (10 K bei R407C) wird nicht empfohlen, da sonst ein Rückfluss von Flüssigkeit möglich ist.
- Maximale Überhitzung: 30 K
- Minimale und maximale Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen gemäß dem Betriebsbereich

Die Diagramme unten zeigen den Betriebsbereich für SM-/SZ-Verdichter mit R22 sowie für SZ-Verdichter mit R407C, R134a, R404A oder R507C.

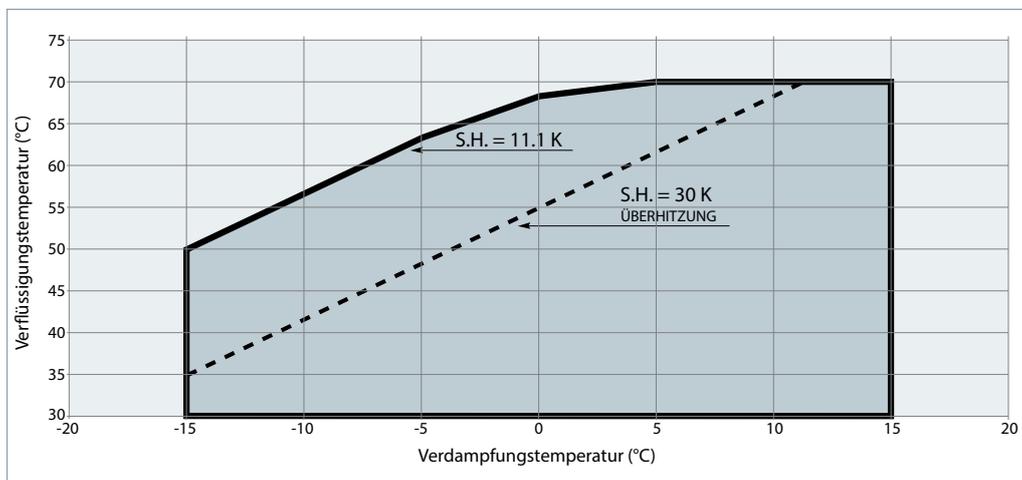
**SM084 bis 185  
SY185 bis 380 R22**



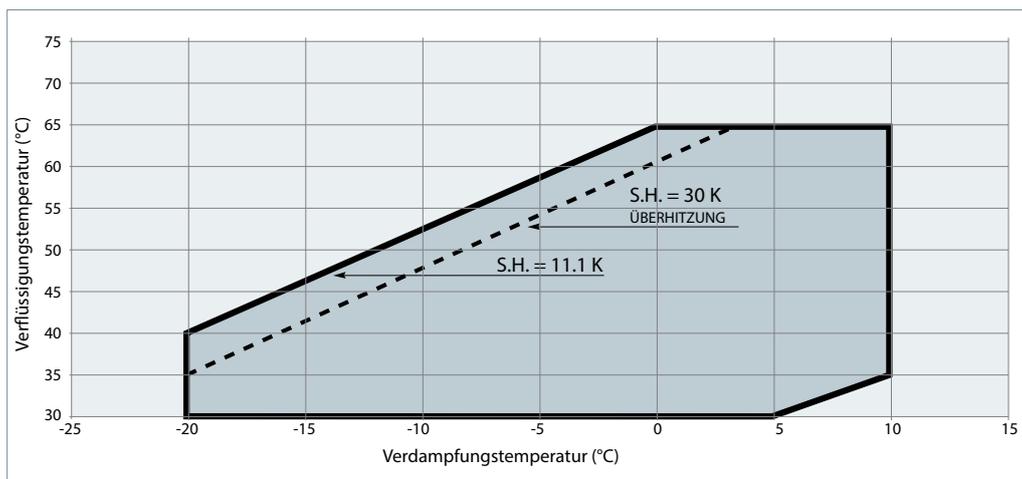
**SZ084 bis 185 R134a**



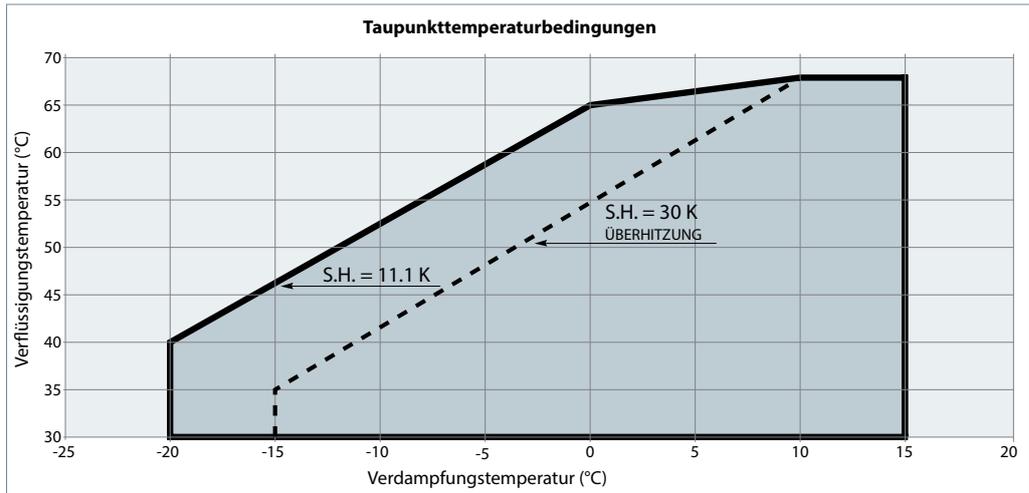
**SY240 bis 380 R134a**



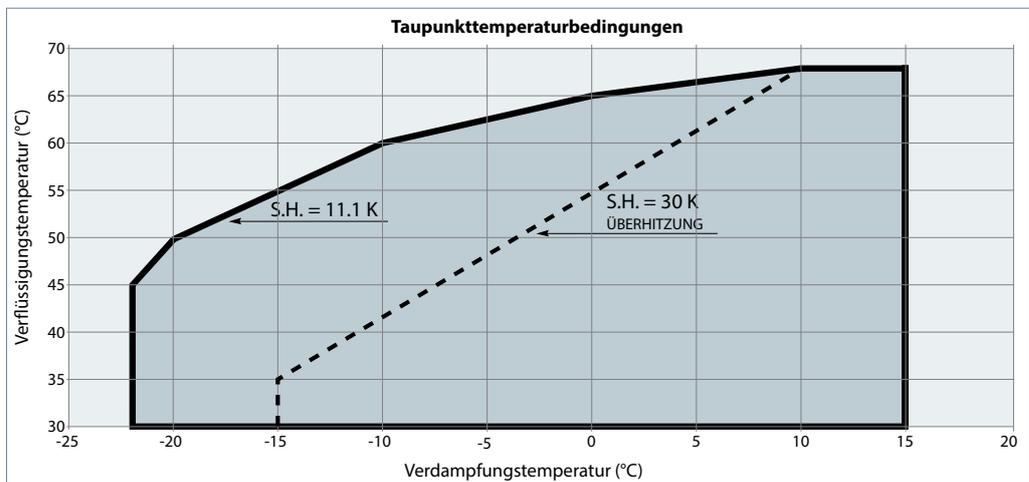
**SZ084 bis 185 R404A/  
R507A**



**SZ084 bis 185 und SY185  
R407C bei  
TAUPUNKTTEMPERATUR**



**SY240 bis 380 R407C bei  
TAUPUNKTTEMPERATUR**



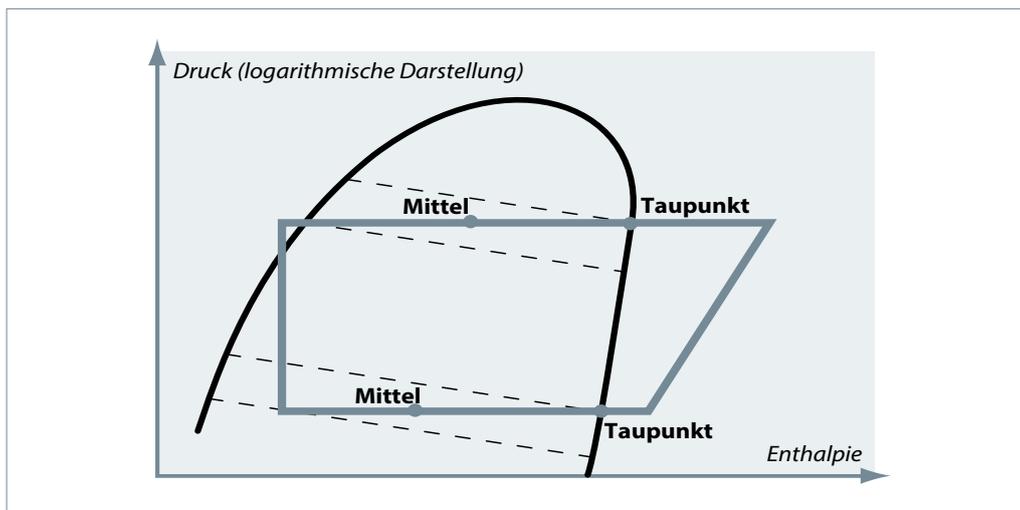
**Betriebsbereiche bei  
Mitteltemperaturen**

Das Kältemittel R407C ist ein zeotropes Gemisch, das im Verdampfer und im Verflüssiger eine Veränderung der Temperatur (Temperaturgleit) verursacht. Im Bezug auf Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen ist es wichtig, dass angegeben wird, ob es sich dabei um TAUPUNKT- oder MITTELTEMPERATUREN handelt. Im nachfolgenden Diagramm stehen die gestrichelten Linien für eine konstante

Temperatur. Sie entsprechen nicht den Linien für den Konstantdruck. Für einen gegebenen Kreis sind die MITTELTEMPERATUREN in der Regel 2 bis 3 °C niedriger als die TAUPUNKTTEMPERATUREN. In den Auswahl- und Anwendungsrichtlinien gibt Danfoss die Temperaturen als TAUPUNKTTEMPERATUREN an.

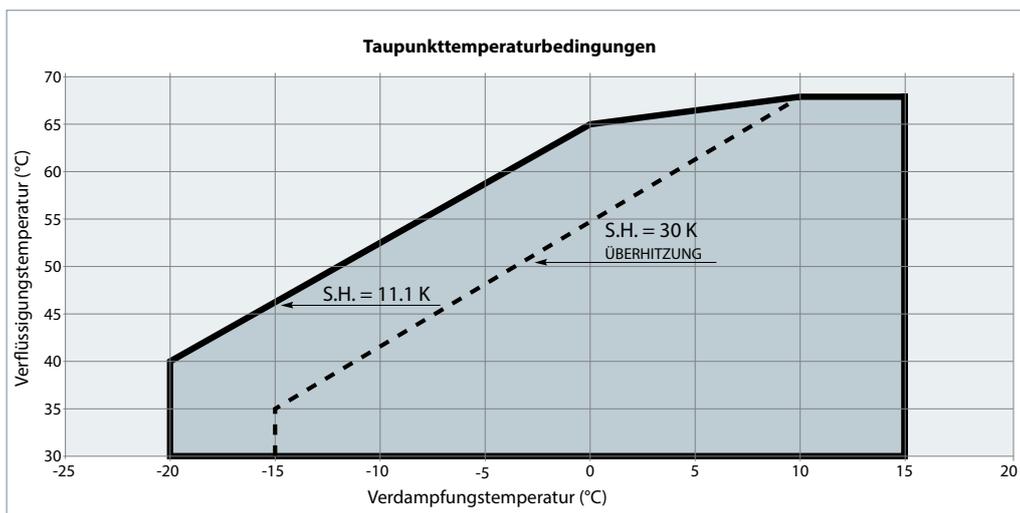
Die Leistungstabellen für R407C basieren ebenfalls auf TAUPUNKTTEMPERATUREN.

**Taupunkt- und Mitteltemperatur für R407C**

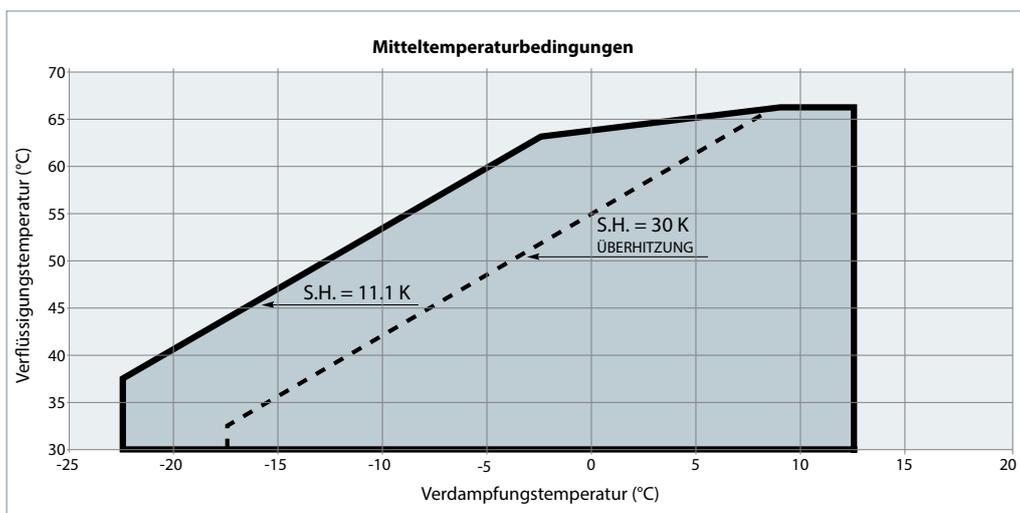


Die folgenden Diagramme zeigen den Unterschied zwischen den Betriebsbereichen bei Mittel- und Taupunkttemperaturen.

**Taupunkttemperatur**  
Beispiel für SZ084 bis 185



**Mitteltemperatur**  
Beispiel für SZ084 bis 185



### Heißgastemperaturschutz

Die Heißgastemperatur darf nicht höher sein als 135 °C. Der Zubehörsatz für den Heißgasthermostat (Bestell-Nr. 7750009) umfasst alle Komponenten, die für die Installation erforderlich sind (siehe unten). Der Thermostat muss oben auf die Druckleitung mit einem Abstand von maximal 150 mm zum Druckanschluss des Verdichters montiert und wärmedämmt werden.

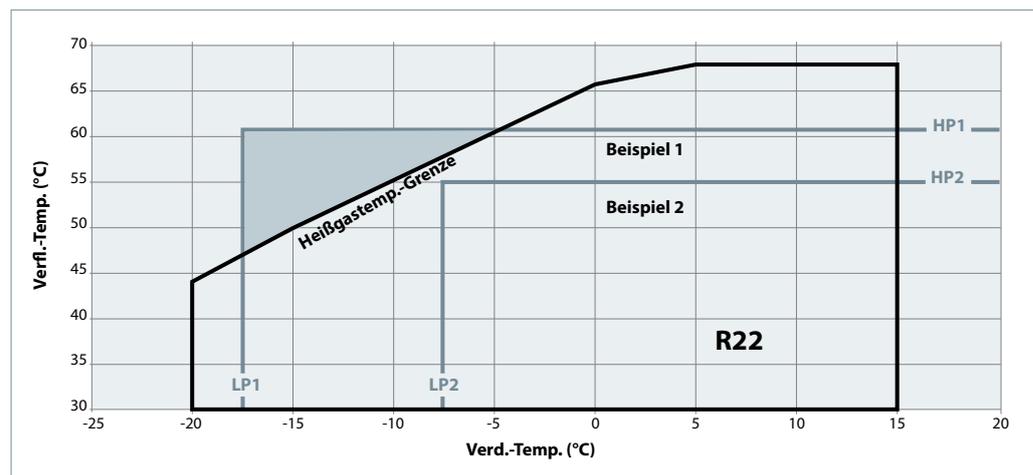
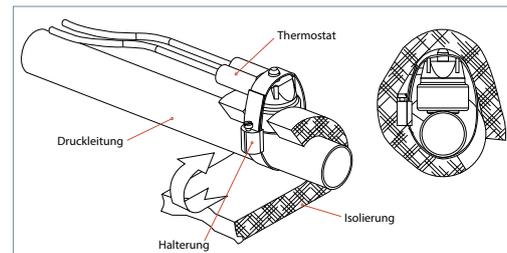
Es wird ein Heißgastemperaturschutz benötigt, falls die Hoch- und Niederdruckeinstellungen der jeweiligen Druckschalter den Verdichter nicht vor einem Betrieb außerhalb des zulässigen Betriebsbereichs schützen. Bitte beachten Sie die Beispiele auf der folgenden Seite. Sie verdeutlichen, wann der Heißgastemperaturschutz benötigt wird (Bsp. 1) und wann nicht (Bsp. 2).

Ein Heißgastemperaturschutz muss bei allen Wärmepumpen installiert werden. Bei reversiblen Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen muss

die Heißgastemperatur während eines Tests in der Entwicklung vom Hersteller überwacht werden.

Der Heißgastemperaturschutz sollte bei einer Heißgastemperatur von 135 °C auslösen.

Das Aus- und Wiedereinschalten des Verdichters über den Heißgasthermostat ist nicht zulässig. Ein Dauerbetrieb außerhalb des Betriebsbereichs des Verdichters kann erhebliche Verdichterschäden verursachen.



**Beispiel 1** (R22, ÜH = 11 K)  
 Einstellung ND-Schalter:  
 LP1 = 1,8 bar(g) (-17 °C)  
 Einstellung HD-Schalter:  
 HP1 = 25 bar(g) (-62 °C)  
 Risiko für einen Betrieb außerhalb  
 des Anwendungsbereichs.  
 Heißgastemperaturschutz erforderlich

**Beispiel 2** (R22, ÜH = 11 K)  
 Einstellung ND-Schalter:  
 LP2 = 2,9 bar(g) (-7 °C)  
 Einstellung HD-Schalter:  
 HP2 = 21 bar(g) (55 °C)  
 Kein Risiko für einen Betrieb außerhalb  
 des Betriebsbereichs.  
 Heißgastemperaturschutz nicht erforderlich

### Hoch- und Niederdruckschutz Hochdruck

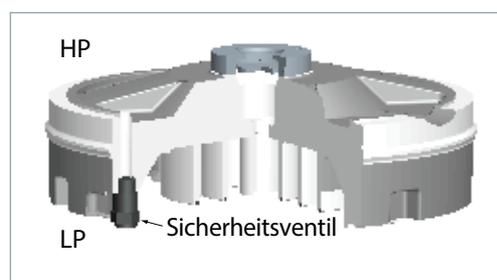
Ein Hochdruckschalter ist erforderlich, um den Verdichter abzuschalten, im Falle der Heißgasdruck die Werte überschreitet, (siehe Tabelle nächste Seite). Der HD-Schalter kann je nach Anwendung und Umgebungsbedingungen auf niedrigere Werte eingestellt werden. Er muss an eine Sperrschaltung angeschlossen sein oder über einen manuellen

Reset verfügen, um zu verhindern, dass der Verdichter nahe der Hochdruckgrenze häufig aus- und wieder eingeschaltet wird. Wenn ein Ablassventil verwendet wird, muss der HD-Schalter an den nicht absperbaren Messanschluss des Ventils angeschlossen werden.

**Internes Sicherheitsventil**

Die Verdichter SY/SZ240 bis 380 sind mit einem internen Sicherheitsventil ausgestattet, das öffnet, wenn zwischen der Hoch- und Niederdruckseite, der Differenzdruck zwischen Heißgas- und Saugdruck den Wert von 31 bis 38 bar übersteigt.

Diese Sicherheitsfunktion schützt den Verdichter vor zu hohen Drücken, falls der HD-Schalter den Verdichter aus irgendeinem Grund nicht ausschaltet.


**Niederdruck**

**Es muss ein Niederdruckschalter** verwendet werden. Wenn ein Scrollverdichter unter Vakuumbedingungen betrieben wird, kann es zu Lichtbogenbildung und Instabilität der Scrollelemente kommen. Danfoss Scrollverdichter bieten einen hohen volumetrischen Wirkungsgrad und können ggf. sehr niedrige Unterdrücke erzeugen, wodurch solche Probleme verursacht werden können. Die minimalst einzustellende Druck des ND-Schalters können Sie in der nachfolgenden Tabelle ablesen. (Sicherheitsschalter für den Fall

eines Füllungsverlust) Bei Systemen ohne Pump-down-Schaltung muss der ND-Schalter entweder mit einer manuellen Verriegelungsvorrichtung oder mit einem automatischen Schalter, der an eine Sperrschaltung eingebunden ist, versehen werden. Durch die Schalttoleranz des ND-Schalters darf auch ein Betrieb des Verdichters unter Vakuum nicht stattfinden. **Die Einstellungen des ND-Schalters für Pump-down-Kreise** mit automatischem Reset sind ebenfalls in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

	R22 bar(g)	R407C bar(g)	R134a bar(g)	R404A/R507A bar(g)
Betriebsüberdruckbereich Hochdruckseite	10,9–27,7	10,5–29,1	6,7–20,2	12,7–31,1
Betriebsüberdruckbereich Niederdruckseite	1,4–6,9	1,1–6,4	0,6–3,9	2–7,3
Maximale Einstellung HD-Schalter	28	29,5	20,5	31,5
Minimale Einstellung ND-Schalter*	0,5	0,5	0,5	0,5
Minimale Einstellung ND-Pump-down-Schalter**	1,3	1,0	0,5	1,8

\* Der ND-Schalter darf nicht umgangen werden und keine Zeitverzögerung aufweisen.  
 \*\* Empfohlene Einstellungen des Pump-down-Schalters: 1,5 bar (R22, R407C, R404A) oder 1 bar (R134a) unterhalb des Nennverdampfungsdruck

Bitte beachten Sie, dass die beiden ND-Schalter auch unterschiedliche Einstellungen erfordern. Der Einstellwert für den ND-Pump-down-Schalter muss immer im Betriebsbereich liegen, z. B. 1,3 bar für R22. Der Verdichter kann unter solchen

Bedingungen permanent betrieben werden. Der minimale Einstellwert für den ND-Schalter kann ggf. außerhalb des normalen Betriebsbereichs liegen und sollte nur in Ausnahmesituationen (Notfällen) erreicht werden, z. B. 0,5 bar für R22.

**Begrenzung der Verdichterschaltspiele**

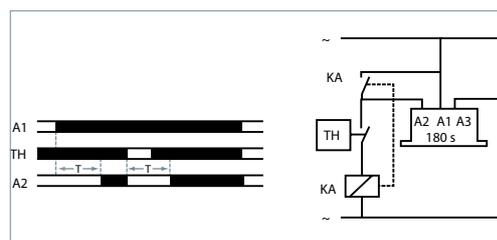
Danfoss empfiehlt, eine Wiedereinschaltverzögerung einzubinden, um die Anzahl der Aus- und Wiedereinschaltungen des Verdichters zu begrenzen. Durch die Verzögerung wird eine falsche Drehrichtung des Verdichters verhindert, die ggf. bei kurzen Stromunterbrechungen auftreten kann.

Das System muss so konstruiert sein, dass eine Mindestbetriebszeit des Verdichters von zwei Minuten gewährleistet ist, damit eine ausreichende Kühlung des Motors nach dem Anlaufen sowie eine ordnungsgemäße Ölrückführung erreicht werden. Bitte beachten Sie, dass die Ölrückführung variieren kann, da sie von der Systemkonstruktion abhängt.

Es dürfen nie mehr als zwölf Verdichterststarts pro Stunde (bzw. sechs, wenn eine Sanftanlaufvorrichtung montiert ist) stattfinden. Bei mehr als zwölf Anläufen wird die Lebensdauer

des Verdichtermotors verkürzt. Falls erforderlich, bauen Sie ein Zeitglied in den Steuerkreis ein, siehe im Abschnitt „Empfohlene Verdrahtung (Schaltpläne)“. Es wird eine Stillstandszeit von drei Minuten (180 s) empfohlen.

Bitte wenden Sie sich an den technischen Support von Danfoss, wenn Sie bei Ihrer Anwendung von den hier aufgeführten Richtlinien und Empfehlungen abweichen möchten.



**Allgemeine Informationen**

Der zuverlässige Betrieb eines Scrollverdichters ist abhängig von der richtigen Verdichterwahl der jeweiligen Anwendung. Wurde ein ungeeigneter Verdichter gewählt, wird dieser u.U. außerhalb

seines Anwendungsbereichs betrieben, was zu einer reduzierten Leistung, verringerten Betriebssicherheit oder beidem führen kann.

**Wesentliche Empfehlungen zur Konstruktion der Verrohrung**

Das Rohrleitungssystem muss nach den anerkannten Regeln der Technik eingebracht werden, um eine ordnungsgemäße Ölrückführung, selbst bei Minimallastbedingungen, zu gewährleisten. Dabei sollte insbesondere auf die Größe und die Neigung, der vom Verdampfer kommenden Leitungen geachtet werden. In den rückführenden Leitungen aus dem Verdampfer darf sich kein Öl ansammeln. Zudem muss in Stillstandszeiten eine Verlagerung von Öl und Kältemittel, zum Verdichter hin, verhindert werden.

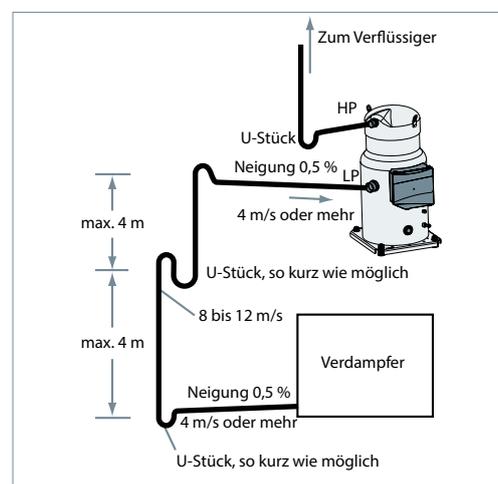
Es sollte nicht mit der umgebenden Struktur in Kontakt kommen, es sei denn, es wurde eine geeignete Rohrleitungshalterung installiert. Dies dient zum Schutz vor übermäßigen Schwingungen, die in Verbindung mit Werkstoffermüdung oder -Verschleiß durch Abrieb zu Schäden an den Rohrverbindungen oder -leitungen führen können. Neben den Schäden an Rohrverbindungen oder -leitungen können auch Schwingungen auf die umgebende Struktur übertragen werden, die eine unzulässige Geräuschentwicklung verursachen. (für weitere Informationen zu Geräuschpegel und Schwingungen siehe Abschnitt „Vermeiden von Geräuschentwicklung und Schwingungen“).

Das Rohrleitungssystem sollte über eine ausreichende dreidimensionale Flexibilität verfügen.

**Saugleitungen**

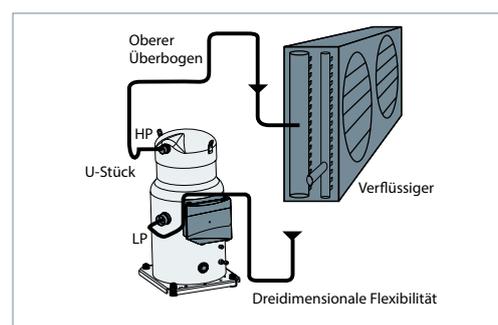
Wenn sich der Verdampfer oberhalb des Verdichters befindet (wie häufig bei Split- oder externen Verflüssigern der Fall), wird nachdrücklich eine Pump-down-Funktion empfohlen. Wenn dies nicht vorgesehen wird, muss die Saugleitung am Verdampferaustritt einen Überbogen haben, damit in Stillstandsphasen kein Kältemittel in den Verdichter läuft.

Wenn sich der Verdampfer unter dem Verdichter befindet, muss die Saugsteigleitung Ölfallen aufweisen, um zu verhindern, dass sich bei einem Stillstand das flüssige Kältemittel am Austritt des Verdampfers ansammelt. Dies kann zur Fehlinterpretation des Expansionsventilsfühlers führen.



**Druckleitungen**

Wenn sich der Verflüssiger über dem Verdichter befindet, muss ein entsprechendes U-Stück nahe dem Verdichter vorgesehen werden, damit in Stillstandsphasen kein Rückfließen von Öl aus der Druckleitung zum Verdichter hin stattfinden kann. Der obere Überbogen hilft zudem, dass kein flüssiges Kältemittel bei Verdichterstillstand in den Verdichter zurückfließt.



**Wärmeübertrager**

Ein Verdampfer mit optimiertem Verteiler sorgt am Austritt die gewünschte Überhitzung und ermöglicht eine optimale Ausnutzung der Wärmeaustauschflächen. Dies ist für Plattenverdampfer entscheidend, die im Allgemeinen über einen kleineren Kreis und ein geringeres Volumen als Rohrbündelwärmeübertrager und luftgekühlte Register verfügen.

Ein Unterkühlungskreis im Verflüssiger, der eine hohe Unterkühlung liefert, erhöht den Wirkungsgrad bei einem hohen Verflüssigungsdruck.

Bei allen Verdampfertypen muss besonders auf die Überhitzung und die Ölrückführung geachtet werden.

Darüber hinaus sorgt eine entsprechende Unterkühlung einen zuverlässigen Betrieb des Expansionsventils, sowie einen hohen Wirkungsgrad des Verdampfers. Ohne ausreichende Unterkühlung bildet sich flashgas am Expansionsventil, dies führt zur übermäßigen Dampfbildung und geringerer Leistung.

**Maximale Kältemittelfüllmenge**

Die SM-/SY-/SZ-Verdichter von Danfoss tolerieren eine gewisse Menge an flüssigem Kältemittel ohne wesentliche Probleme zu erwarten. Allerdings kann zu viel Kältemittel im Verdichter die Lebensdauer des Systems beeinträchtigen. Zudem kann sich die Kälteleistung des Systems verringern, da die Verdampfung im Verdichter und/oder in der Saugleitung und nicht im Verdampfer stattfindet. Deshalb sollte das System so aufgebaut sein, dass die Menge des Kältemittels im Verdichter begrenzt ist. Befolgen Sie daher den Empfehlungen im Abschnitt „Empfohlene Rohrleitungsgestaltung“

Verwenden Sie die nachfolgenden Tabellen um den benötigten Verdichterschutz, bezüglich Füllmenge und Anwendung, zu bestimmen.

Verdichtermodele	Max. Kältemittelfüllmenge (kg)
S 084-090-100	8,5
S 110-120	10
S 112-124-147	7,9
S 148-161	12,5
S 175-185	13,5
S 240	16
S 300-380	20

	UNTERHALB der Maximalfüllmenge	OBERHALB der Maximalfüllmenge
Kompaktverflüssigungssätze für „nur Kühlen“ Funktion	<input checked="" type="checkbox"/> Keine Prüfung oder zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen nötig	<b>ERF.</b> Prüfung auf Kältemittelverlagerung und -rückfluss <b>ERF.</b> Ölsumpfheizung
Systemen für „nur Kühlen“ Funktion mit externen Verflüssiger und bei Splitsystemen	<b>EMPF.</b> Prüfung auf Kältemittelverlagerung bzw. – Kältemittelrückfluss und der Kurbelwannenheizung, da die maximale Systemfüllung nicht genau definiert werden kann (Gefahr der Überfüllung)	<b>ERF.</b> Prüfung auf Kältemittelverlagerung und -rückfluss <b>ERF.</b> Ölsumpfheizung <b>EMPF.</b> Flüssigkeitssammler (in Verbindung mit LLSV und Pump-down)
Umschaltbare Wärmepumpensystem		<b>ERF.</b> Spezielle Prüfungen für wiederkehrenden Rückfluss <b>ERF.</b> Ölsumpfheizung <b>ERF.</b> Abtauprüfung Siehe für weitere Informationen den Abschnitt „Reversibles Wärmepumpensystem“.
	<b>EMPF.</b> Empfohlen	<b>ERF.</b> Erforderlich <input checked="" type="checkbox"/> Keine Prüfung oder zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen nötig

Hinweis: Bitte beachten Sie die Informationen zu besonderen Anlagenbedingungen, wie niedrige Umgebungstemperatur, geringe Kältemittelmenge oder Plattenwärmetauscher im Abschnitt „Niedrige Umgebungstemperaturen“.

Detailliertere Informationen finden Sie in den folgenden Abschnitten. Bitte wenden Sie sich an den technischen Support von Danfoss, sollten Sie von diesen Anwendungsrichtlinien abweichen.

**Kältemittelverlagerung bei Stillstand**

Eine Kältemittelverlagerung kann bei Verdichterstillstand stattfinden, wenn sich der Verdichter an der kältesten Stelle des Systems befindet, das Expansionsventil eine „Bleedfunktion“ hat oder flüssiges Kältemittel durch die Schwerkraft vom Verdampfer in den Verdichter gelangt. Wenn sich im Verdichterölsumpf zu viel flüssiges Kältemittel ansammelt, wird das Öl gesättigt. Wird der Verdichter nun erneut eingeschaltet, verdampft das Kältemittel abrupt unter dem plötzlichen Druckabfall im Verdichtergehäuse und das Öl schäumt auf. In Extremsituationen können dadurch Flüssigkeitsschläge (Eindringen der Flüssigkeit in die Scrollpockets) verursacht werden. Dies muss verhindert werden, da sie zu irreversiblen Verdichterschäden führen.

Die SM-/SZ-/SY-Scrollverdichter von Danfoss halten gelegentlichen gefluteten Anläufen stand, sofern die Gesamtfüllmenge des Systems nicht die maximale Kältemittelfüllmenge des Verdichters übersteigt.

Anhand der folgenden Maßnahmen können Sie das Risiko einer Kältemittelverlagerung bei Stillständen bestimmen:

- Stabilisieren Sie das System im Stillstand bei einer Umgebungstemperatur von 5 °C.
- Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur auf 20 °C und halten Sie diese zehn Minuten lang aufrecht.
- Schalten Sie den Verdichter ein und überwachen Sie die Temperatur des Ölsumpfs, das Öllevel am Schauglas und den Geräuschpegel.

Die Präsenz von flüssigem Kältemittel im Verdichtersumpf, lässt sich recht einfach über das Ölschauglas feststellen. Aufschäumungen im Ölsumpf lässt auf einen Verdichterstart mit flüssigem Kältemittel schließen.

Bei Verdichterstarts mit hoher Geräusentwicklung, Ölmangel und Temperaturabfall der Öltemperatur ist ein Indikator für Kältemittelmigration in den Ölsumpf. Je nach Umfang der Verlagerung sollten Gegenmaßnahmen getroffen werden:

- **Ölsumpfheizung**
- **Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung**
- **Pump-down-Schaltung**

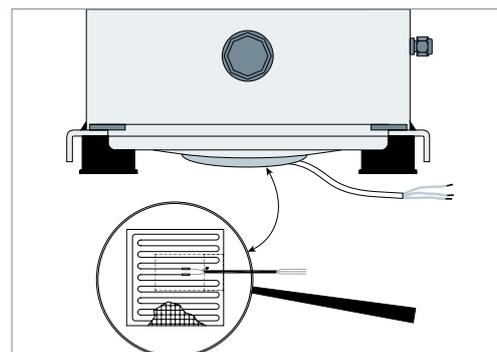
**Ölumpfheizung**

Die Ölumpfheizungen sind dafür gedacht, dass es bei Verdichterstillstand nicht zu einer Kältemittelverlagerung kommt. Bei einem Verdichterstillstand sollte daher die Öltemperatur mindestens 10 K oberhalb der gesättigten Verdampfungstemperatur liegen. Dadurch wird sichergestellt, dass sich kein flüssiges Kältemittel im Ölsumpf anreichert. Eine Ölumpfheizung ist nur wirksam, wenn sie diese Temperaturdifferenz aufrechterhalten kann. Es muss überprüft werden, dass diese Öltemperatur bei sämtlichen Umgebungsbedingungen (Temperatur und Wind) aufrechterhalten wird. Bei einer Umgebungstemperatur  $< -5\text{ °C}$  und einer Windgeschwindigkeit  $> 5\text{ m/s}$  wird jedoch empfohlen, die Heizungen zu isolieren, um Energieverluste zu reduzieren.

Bei Systemen, bei denen die Gesamtfüllmenge nicht bestimmt werden kann, wird empfohlen, für alle eigenständigen Verdichter und Split Systemen eine Ölumpfheizung vorzusehen. Bei Systemen, wo die Gesamtkältemittelfüllmenge die der maximal empfohlenen Füllmenge übersteigt, wird ebenfalls der Einsatz einer Kurbelwannenheizung erforderlich.

Eine Kurbelwannenheizung ist auch für alle Umschaltbaren anlagen vorzusehen.

Vor der Erstinbetriebnahme (Serviceventile des Verdichters geöffnet) muss die Heizung mindesten 6 Stunden eingeschaltet werden. Sie muss in Betrieb bleiben, wenn der Verdichter ausgeschaltet ist. Für die Heizungen sind separate Spannungsversorgungen vorzusehen, sodass sie selbst dann eingeschaltet bleiben, wenn das System außer Betrieb ist (z. B. bei saisonbedingter Abschaltung).



Ölumpfheizungen sind als Zubehör von Danfoss erhältlich (siehe Abschnitt „Zubehör“).

**Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung**

Ein Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung (LLSV, Liquid Line Solenoid Valve) kann verwendet werden, um das Kältemittel auf der Verflüssigerseite zu isolieren und somit eine Kältemittelverlagerung zum Verdichter während Stillständen zu verhindern.

Die Menge des Kältemittels auf der Niederdruckseite des Systems kann zusätzlich reduziert werden, indem eine Pump-down-Schaltung in Verbindung mit einem LLSV eingesetzt wird.

**Pump-down-Schaltung**

Ein Pump-down-Kreis ist ein effektive Maßnahme, um eine Verlagerung von flüssigen Kältemittels bei Verdichterstillstand zu vermeiden. Sobald die entsprechenden Bedingungen erfüllt sind, wird das Magnetventil am Austritt des Verflüssigers geschlossen. Der Verdichter pumpt dann den Großteil des Kältemittels in den Verflüssiger und den Sammler, bevor die Anlage über den ND-Schalter abgeschaltet wird. Dadurch wird die Menge des Kältemittels auf der Niederdruckseite reduziert, um eine Kältemittelverlagerung bei Stillstand zu verhindern. Die empfohlene Einstellungen des ND-Pump-down-Schalters finden Sie im Abschnitt „Hoch- und Niederdruckschutz“. Siehe für Schaltpläne den Abschnitt „Empfohlene Verdrahtung (Schaltpläne)“.

Unter bestimmten Bedingungen sperrt das Ablassventil möglicherweise nicht vollständig ab, was zu Neustarts des Verdichters in Pump-down-Schaltungen führt. Ggf. muss ein externes Rückschlagventil vorgesehen werden.

**Prüfungen für die Zulassung des Pump-down-Kreises:**

- Da sich der Schaltpunkt des Pump-down-Kreises innerhalb des Betriebsbereichs befindet, sollten Prüfungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass es unter vorübergehenden Bedingungen nicht zu unerwarteten Abschaltungen (z. B. Abtauung – Kaltstart) kommt. Bei einer unerwarteten Abschaltung kann

es zu einer verzögerten Reaktion des ND-Pump-down-Schalters kommen. In diesem Fall ist ein ND-Schalter ohne Zeitverzögerung notwendig.

- Wenn der Thermostat ausgeschaltet ist, sollte die Anzahl der Zurücksetzungen des Druckschalters begrenzt werden, um kurz aufeinanderfolgende Verdichter Ein- und Ausschaltungen zu vermeiden. Verwenden Sie eine ordnungsgemäße Verdrahtung und ein zusätzliches Relais, damit ein Pump-down in einem Zug möglich ist.

Bei einem Pump-down-Betrieb wird das gesamte Kältemittel auf die Hochdruckseite befördert. Bei kompakten oder direkt gekoppelten Systemen, bei denen die Kältemittelfüllmenge genau bestimmt sowie korrekt ist, kann während des Pump-down-Betriebs das gesamte Kältemittel im Verflüssiger gesammelt werden, sofern alle Komponenten ordnungsgemäß bemessen sind.

Andere Anwendungen benötigen einen Flüssigkeitssammler, um das Kältemittel aufzufangen.

Die Bemessung des Sammlers bedarf besonderer Aufmerksamkeit. Der Sammler sollte groß genug sein, um einen Teil des Kältemittels aufnehmen zu können, jedoch sollte er auch nicht zu groß bemessen werden. Ein zu großer Sammler führt leicht dazu, dass während Wartungsarbeiten zu viel Kältemittel eingefüllt wird.

**Flüssigkeitsrückfluss**

Im Normalbetrieb tritt das Kältemittel als überhitzter Dampf in den Verdichter ein. Es kann zu einem Rückfluss kommen, wenn ein Teil des Kältemittels in noch flüssiger Form in den Verdichter gelangt.

SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter tolerieren einen zeitweisen Flüssigkeitsrückfluss. Allerdings sollte das System so konstruiert sein, dass es zu keinem

übermäßigen wiederholenden Kältemittelrückfluß kommen kann.

Ein kontinuierlicher Rückfluss der Flüssigkeit führt zur Verdünnung des Öls. In Extremsituationen kann es sogar zu einer fehlenden Schmierung und einem hohen Ölauswurf am Verdichter kommen.

**Prüfung auf Flüssigkeitsrückfluss** – Die Prüfung sollte wiederholt unter Betriebsbedingungen durchgeführt werden, die im Grenzbereich des Expansionsventils liegen (hohes Druckverhältnis und minimale Verdampferlast). Zusätzlich sollten die Sauggasüberhitzung, die Temperatur des Öls und die Heißgastemperatur gemessen werden.

**Im Betrieb** kann ein Rückfluss festgestellt werden, durch Messung der Öl- oder der Heißgastemperatur. Wenn die Temperatur des Öls im Ölsumpf während des Betriebs maximal 10 K oberhalb der gesättigten Saugtemperatur fällt, oder wenn die Heißgastemperatur maximal 30 K oberhalb der

gesättigten Heißgastemperatur fällt, ist dies ein Anzeichen für einen Flüssigkeitsrückfluss.

Ein kontinuierlicher Rückfluss kann durch ein falsch gewähltes, falsch eingestelltes oder ein fehlerhaftes Expansionsventil entstehen, oder durch eine Störung des Verdampferlüfters bzw. verstopfte Luftfilter entstehen.

Ein Flüssigkeitsabscheider kann (wie im Folgenden erklärt) eingesetzt werden, um zusätzlichen Schutz gegenüber kontinuierlichen Flüssigkeitsrückfluss zu erbringen.

**Flüssigkeitsabscheider**

**Ein Flüssigkeitsabscheider** bietet Schutz vor rückfließenden Kältemittel bei Verdichterstart, während des Betriebs oder der Abtauung, indem das flüssige Kältemittel vor dem Verdichter abgefangen wird. Zudem verhindert er eine Kältemittelverlagerung bei Verdichterstillstand, indem Niederdruckseitig ein zusätzliches internes freies Volumen zur Verfügung gestellt wird.

Bei der Auswahl eines Flüssigkeitsabscheiders muss die Kältemittelfüllmenge und die Gasgeschwindigkeit in der Saugleitung berücksichtigt werden.

Der Flüssigkeitsabscheider sollte mindestens für 50 % der Gesamtfüllmenge bemessen sein. Um die für die Anwendung erforderliche Kältemittelmenge zu bestimmen, müssen Tests durchgeführt werden.

Je nach Betriebsbedingungen kann es sein, dass für den Flüssigkeitsabscheider Anschlüsse empfohlen werden, die eine Größe kleiner sind als die der Saugleitung.

**Anwendung mit niedriger Umgebungstemperatur**
**Anlauf bei niedriger Umgebungstemperatur**

Bei niedrigen Umgebungstemperaturen (< 0 °C) kann der Druck im Verflüssiger und (falls vorhanden) im Sammler bei der Einschaltung so gering sein, dass kein ausreichender Differenzdruck am Expansionsventil aufgebaut werden kann, um den Verdampfer ordnungsgemäß zu versorgen. Dies kann dazu führen, dass ein tiefes Vakuum im Verdichter entsteht. Dadurch kann es zur Beschädigung des Verdichters durch Lichtbögen und Instabilität der Scrollen kommen. Der Verdichter darf niemals unter Vakuum betrieben werden. Die Niederdruckschalter müssen gemäß der

Tabelle im Abschnitt „Hoch- und Niederdruckschutz“ eingestellt werden, um einen Betrieb unter Vakuum zu verhindern.

Eine rasche Beaufschlagung des Verdampfers sowie einer Kondensationsregelung, können helfen die beschriebenen Effekte zu senken.

Zu geringe Differenzdrücke können auch dazu führen, dass das Expansionsventil und damit der Verdampfer instabil arbeitet und es zu einem Überfluss an Flüssigkeit im Verdichter kommt. Diese Effekte treten häufigst bei Teillastbedingungen auf, meist unter niedrigen Umgebungstemperaturen.

**Betrieb bei niedriger Umgebungstemperatur**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss erfordern eine Mindestdifferenz von 6 bis 7 bar zwischen Saug- und Hochdruck, um das umlaufende Scrollen nach unten gegen den Ölfilm auf dem Axialdrucklager zu drücken. Durch eine geringere Druckdifferenz kann sich das umlaufende Scrollen nach oben bewegen, wodurch es zu einem Metall-Metall-Kontakt kommt. Zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Druckdifferenz, ist ein ausreichender Heißgasdruck aufrecht zu erhalten. Besondere Vorsicht ist bei einem Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen geboten, wenn die Wärmeabfuhr von den luftgekühlten Verflüssigern am höchsten ist. Für Anwendungen mit niedrigen Umgebungstemperaturen ist ggf. eine Konstantregelung des Verflüssigungsdrucks notwendig. Ein Anzeichen für den Betrieb unter niedriger Druckdifferenz, kann die Erhöhung des Schalleistungspegels vom Verdichter sein.

eine ordnungsgemäße Überhitzung herrscht. Es ist eine stabile Überhitzung von mindestens 5 K erforderlich.

**Verflüssigungsdruckregelung bei niedriger Umgebungstemperatur:**

Es gibt mehrere Möglichkeiten, um den Verdichter vor einem Vakuum und zu geringer Druckdifferenz zwischen Saug- und Heißgasdruck zu schützen.

Bei luftgekühlten Systemen können die Lüfter über einen Verflüssigungsdruckregler aus- und wieder eingeschaltet werden. Somit bleiben die Lüfter abgeschaltet, bis der Verflüssigungsdruck einen ausreichenden Wert erreicht hat. Drehzahlgeregelte Lüfter können ebenfalls für die Regelung des Verflüssigungsdrucks eingesetzt werden. Bei wassergekühlten Einheiten kann die Verflüssigungsdruckregelung über ein Wasserregelventil erfolgen. Dieses reagiert in Abhängigkeit des Verflüssigungsdrucks. Das Wasserventil öffnet sich erst, wenn der Verflüssigungsdruck ausreichend hoch ist.

Es wird daher empfohlen, die Einheit bei Minimallast und niedriger Umgebungstemperatur zu prüfen und zu testen. Folgende Punkte sollten in Betracht gezogen werden, um einen ordnungsgemäßen Betrieb des Systems zu gewährleisten.

Der Mindestverflüssigungsdruck muss auf die gesättigte Mindestverflüssigungstemperatur (liegt im Betriebsbereich) eingestellt werden.

**Expansionsventil:** Das Expansionsventil sollte so bemessen sein, dass es eine ordnungsgemäße Überhitzungsregelung des Kältemittels im Verdampfer sicherstellt. Ein zu großes Ventil kann zu einer instabilen Regelung führen. Dies spielt besonders bei Verbundanlagen eine wichtige Rolle, da es im Teillastbereich häufig zu Verdichter Zu- und Ausschalten kommt. Des Weiteren kann es dazu führen, dass flüssiges Kältemittel in den Verdichter gelangt, sollte das Expansionsventil, bei schwankenden Lastbedingungen, keine stabile Überhitzung ausregulieren.

Prüfungen haben gezeigt, dass die oben beschriebenen Verfahren bei sehr geringen Umgebungstemperaturen nicht unbedingt einen ausreichenden Verflüssigungs- und Saugdruck sicherstellen. Daher wird empfohlen, eine Verflüssigungsdruckregelung zu verwenden. Hinweis: Für diese Lösung ist eine zusätzliche Kältemittelfüllmenge erforderlich, die zu weiteren Problemen führen kann. Aus diesem Grund wird der Einbau eines Rückschlagventils in die Druckleitung empfohlen. Die Druckleitung sollte zudem besonders sorgfältig ausgelegt werden.

Die Überhitzungseinstellung des Expansionsventils sollte so eingestellt sein, dass auch im Teillastbereich

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Danfoss.

**Ölumpfheizungen**

Es wird nachdrücklich empfohlen, in allen Systemen, in denen ein Verdichter niedrigen Umgebungstemperaturen ausgesetzt ist, eine Ölumpfheizung zu verwenden. Dies gilt vor allem für Splitsystemen und Anlagen mit extern aufgestellten

Verflüssigern. Die Ölumpfheizung reduziert die Kältemittelverlagerung, aufgrund großem Temperaturunterschied zwischen Verdichter und dem restlichen System. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Kältemittelverlagerung bei Stillstand“.

**Betrieb bei Niedriglast**

Die Verdichter sollten eine Mindestzeit betrieben werden, um sicherzustellen, dass das Öl genügend Zeit hat, um ordnungsgemäß zum Ölsumpf

zurückzufließen. Auch wird so gewährleistet, dass der Motor bei minimalem Kältemittelmassenstrom ausreichend abkühlen kann.

**Gelötete Plattenwärmeübertrager**

Ein gelöteter Plattenwärmeübertrager weist nur ein sehr geringes internes Volumen auf, um die Anforderungen an die Wärmeübertragung zu erfüllen. Folglich steht für den Verdichter lediglich ein sehr geringes internes Volumen zur Verfügung, um Dampf auf der Saugseite anzusaugen. Dadurch kann der Verdichter leicht unter Vakuumbedingungen betrieben werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Expansionsvorrichtung korrekt bemessen ist und dass ein geeigneter Differenzdruck an der Expansionsvorrichtung vorliegt, um eine ausreichende Kältemittelversorgung des Verdampfers sicherzustellen. Dies ist besonders wichtig, wenn die Einheit bei niedriger Umgebungstemperatur und geringer Last betrieben wird. Siehe für weitere Informationen zu diesen Bedingungen die vorherigen Abschnitte.

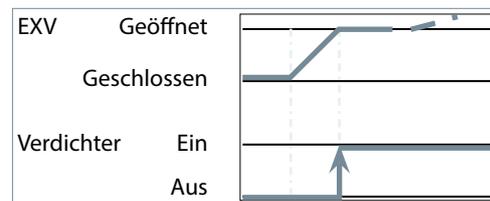
Durch das geringe Volumen des gelöteten Plattenwärmeübertragers ist in der Regel kein Pump-down-Kreis erforderlich. Die Saugleitung, die vom Wärmeübertrager zum Verdichter verläuft, muss Ölfallen aufweisen, um eine Verlagerung des Kältemittels zum Verdichter zu verhindern.

Wird ein Plattenwärmeübertrager als Verflüssiger verwendet, so ist ein ausreichend freies Volumen für sich ansammelndes Heißgas notwendig, um einen Überdruck zu vermeiden. Zum Erreichen dieses Volumens muss eine Druckleitung von mindestens einem Meter Länge verwendet werden. Um das Gasvolumen sofort nach dem Start zu reduzieren, kann die Zufuhr des Kühlwassers zum Wärmeübertrager geöffnet werden, bevor der Verdichter anläuft. So wird Überhitzung abgebaut und einströmendes Heißgas kondensiert schneller.

**Elektronisches Expansionsventil**

Für die Verwendung eines elektronischen Expansionsventils (EXV) ist eine spezielle Ein/Aus-Regelung des Verdichters notwendig. Wenn ein elektronisches Expansionsventil eingesetzt wird, muss eine spezielle Verdichterstartsequenz eingestellt werden. Die Sequenz muss in Abhängigkeit von der Schrittmotorzahl des elektronischen Expansionsventils eingestellt werden, damit sich das Ventil öffnen kann, bevor der Verdichter eingeschaltet wird. So wird ein Betrieb unter Vakuum verhindert. Das elektronische Expansionsventil sollte bei Verdichterabschaltung schließen, damit kein flüssiges Kältemittel in den Verdichter

gelangt. Stellen Sie sicher, dass sich das elektronische Expansionsventil schließt, wenn die Spannungsversorgung zum Regler unterbrochen wird (d. h. Stromabschaltung). Setzen Sie dazu eine Notstromversorgung durch Batterien ein.


**Umschaltbare Wärmepumpensysteme**

Bei umschaltbaren Wärmepumpen treten oftmals vorübergehende Bedingungen auf (z. B. bei Umschaltung von Kühlung auf heizen Abtauung oder kurzzeitigen Teillastbetrieb). Diese können zu einer Flüssigkeitsverlagerung des Kältemittels oder zu übermäßigen Kältemittelrückfluß führen. Bei umschaltbaren Systemen sind besondere Vorkehrungen nötig, um eine lange Lebensdauer des Verdichters und einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Unabhängig von der Kältemittelfüllmenge im System sind spezielle Prüfungen auf einen wiederkehrenden

Kältemittelrückfluss erforderlich. Somit kann bestimmt werden, ob ein Flüssigkeitsabscheider montiert werden muss oder nicht. Zudem müssen bei umschaltbaren Anlagen eine Kurbelwannenheizung und ein Heißgasthermostat vorgesehen werden.

Durch die folgenden Vorkehrungen können die wichtigsten Probleme bei gängigen Anwendungen vermieden werden. Jedoch sollte jede Systemkonstruktion gründlich geprüft werden, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt ist.

**Ölsumpfheizungen**

Ölsumpfheizungen sind bei reversiblen Anwendungen zwingend erforderlich. Sie vermeiden das hohe Risiko einer Kältemittelverlagerung zum Ölsumpf des

Verdichters bei Verdichterstillstand. Das Risiko entsteht vor allem bei Aufstellungen im Freien und bei Betrieb unter tiefen Umgebungstemperaturen.

**Heißgasthermostat**

Wärmepumpen nutzen häufig hohe Verflüssigungstemperaturen, um entsprechende Temperaturen des Heizmediums zu erreichen. Gleichzeitig erfordert dies oftmals tiefe Verdampfungsdrücke, um eine entsprechende Temperaturdifferenz zwischen Verdampfer- und Umgebungstemperatur zu erhalten. Diese Bedingungen können zu einer hohen Heißgastemperatur führen. Daher ist es notwendig, dass ein Heißgasthermostat an der Druckleitung

installiert wird. Er schützt den Verdichter vor zu hohen Temperaturen. Das Betreiben des Verdichters bei einer zu hohen Heißgastemperatur kann zu mechanischen Schäden des Verdichters, zum Zersetzen des Verdichterschmieröls und zu einer unzureichenden Schmierung führen.

Der Heißgasthermostat sollte so eingestellt werden, dass er den Verdichter abschaltet, wenn die Heißgastemperatur über 135 °C steigt.

**Druckleitung, Umkehrventil, Magnetventile**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter bieten einen hohen volumetrischen Wirkungsgrad. Dadurch können sie in der Druckleitung einen schnellen Druckaufbau erbringen, wenn Gas nicht ungehindert durch die Leitung strömen kann (selbst dann, wenn dies nur sehr kurz der Fall ist). Diese Situation kann auftreten, wenn in Wärmepumpen langsam arbeitende Umkehrventile montiert sind. Übersteigender Heißgasdruck, außerhalb des Anwendungsbereichs, führt zu unerwünschten Ausschaltungen über den HD-Schalter und ist eine übermäßige Belastung der Lager und des Motors.

Um dies zu verhindern, ist es wichtig, eine Druckleitung von mindestens einem Meter Länge zwischen dem Druckanschluss des Verdichters und dem Umkehrventil oder sonstigen Absperrkomponenten zu verwenden. Durch diese Maßnahme steht ausreichend freies Volumen für das Heißgas zur Verfügung. Zudem werden Druckspitzen reduziert, während das Ventil seine

Stellung ändert. Gleichmaßen ist es wichtig, dass bei der Auswahl des 4-Wege-Umkehrventils darauf geachtet wird, dass sich das Ventil schnell genug umstellt. Nur so kann ein zu hoher Heißgasdruck und unerwünschte Abschaltungen vermieden werden.

Wenden Sie sich ggf. an den Ventilhersteller um eine optimale Ventilgröße und der Empfehlungen hinsichtlich der Einbaulage zu bekommen.

Bei Anwendungen mit Wärmerückgewinnung oder getrennten Verflüssigern, muss das pilotgesteuerte Magnetventil ordnungsgemäß gewählt werden, oder mit einem kleineren Ventil parallel montiert werden, um einen schnellen Druckabfall beim Öffnen des Ventils zu vermeiden. Diese kann sonst zu Flüssigkeitsschlägen und zu einem eingeschränkten Betrieb des Rückschlagventils in der Druckleitung (SM/SY/SZ180 bis 380) führen.

**Abtattung und Umkehrbetrieb**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss tolerieren eine bestimmten Anteil an flüssigem Kältemittel.

Wenn die Verdichter im Verbund betrieben werden, empfiehlt es sich, Teillastbedingungen möglichst zu vermeiden, um den Anteil an flüssigem Kältemittel bei Beginn und Beendigung der Abtattung zu begrenzen (bei Umstellung der 4-Wege-Ventile alle Verdichter in Betrieb oder ausgeschaltet lassen).

Weitere Informationen finden Sie in den Anwendungsrichtlinien für Parallelbetrieb (FRCC.PC.005).

Das elektronische Expansionsventil kann ebenfalls geöffnet werden, wenn die Verdichter ausgeschaltet sind und bevor das 4-Wege-Ventil umgestellt wird. Dadurch kann die Druckdifferenz verringert werden. Öffnungsgrad und -zeit müssen eingestellt werden, um eine Mindestdruckdifferenz für die Umstellung des 4-Wege-Ventils aufrechtzuerhalten.

Jedoch sollte jede Systemkonstruktion gründlich geprüft werden, damit ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt ist.

**Flüssigkeitsabscheider in der Saugleitung**

Bei umschaltbaren Anlagen wird ausdrücklich die Verwendung eines Flüssigkeitsabscheider in der Saugleitung empfohlen. Während des Heizbetriebs verbleibt eine erhebliche Menge flüssiges Kältemittel im Verdampfer, der als Funktion wie ein Verflüssiger wirkt.

Das flüssige Kältemittel fließt dann ggf. zum Verdichter zurück und überflutet entweder den Ölsumpf oder verursacht Flüssigkeitsschläge. Dies passiert wenn auf Abtau- oder auf Normalbetrieb umgeschaltet wird.

Dauerhafte und sich wiederholende Flüssigkeitsschläge und Rückflüsse können die Schmierfähigkeiten des Öls erheblich herabsetzen. Dies ist vor allen in Regionen mit feuchtem Klima der Fall, wenn der außenstehende Luftwärmetauscher einer Wärmepumpe regelmäßig abgetaut werden muss. In solchen Fällen ist ein Flüssigkeitsabscheider zwingend erforderlich.

**Wassersysteme**

Neben der Restfeuchtigkeit, die nach der Inbetriebnahme im System zurückbleibt, kann während des Betriebs Wasser in den Kältekreis eindringen. Wasser im System sollte stets vermieden werden. Es kann schnell zu elektrischen Störungen, Ablagerungen im Ölsumpf und Korrosion führen. Zudem kann es ein hohes Sicherheitsrisiko darstellen.

Häufige Ursachen für Wasserlecks sind Korrosion und Frost.

**Korrosion:** Die verwendeten Werkstoffe sollten mit Wasser verträglich und korrosionsbeständig sein.

**Frost:** Wenn Wasser zu Eis gefriert, nimmt sein Volumen zu. Dadurch können die Wände des Wärmeübertragers beschädigt werden und Leckagen entstehen. Während Stillstandszeiten kann verbleibendes Wasser in Wärmeübertragern gefrieren, wenn die Umgebungstemperatur niedriger ist als 0 °C. Im Betrieb kann es zur Eisbildung kommen, wenn der Kreis kontinuierlich mit zu niedriger Last betrieben wird. Beide Situationen sollten vermieden werden, indem ein Druck- und Thermostatschalter angeschlossen wird.

**Geräuschpegel bei Einschaltung**

Es ist normal, dass der Geräuschpegel eines Verdichters beim Anlauf etwas höher ist als im Normalbetrieb. Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter erzeugen beim Anlaufen nur einen minimal höheren Geräuschpegel. Wenn ein Verdichter falsch verdrahtet wurde, läuft er in die entgegengesetzte Richtung.

Eine falsche Drehrichtung des Verdichters verursacht eine starke Geräuscentwicklung. Um die falsche Drehrichtung zu korrigieren, unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und vertauschen Sie zwei der drei Stromleiter am Schütz der Einheit. Vertauschen Sie die Leiter niemals an den Verdichterklappen.

**Geräuschpegel im Betrieb**


Modell	50 Hz				60 Hz				Bestell-Nr. Schall-dämmhaube	Bestell-Nr. untere Isolierung *
	R22		R407C		R22		R407C			
	Geräuschpegel dB(A)	Schall-dämpfung dB(A)								
S 084	70	8	71	8	74	8	74	8	7755011	120Z0356
S 090	70	8	72	8	75	8	77	8	7755011	120Z0356
S 100	70	8	73	8	75	8	77	8	7755011	120Z0356
S 110	75	8	77	8	78	8	81	8	7755010	120Z0356
S 112	75	6	-	-	78	6	-	-	120Z0035	-
S 120	75	8	77	8	78	8	81	8	7755010	120Z0356
S 124	73	6	-	-	77	6	-	-	120Z0035	-
S 147 ①	74	6	77	8	78	6	81	8	120Z0035	-
S 148 ②	79	8	79	8	83	8	83	8	7755017	120Z0356
S 161 ②	79,5	8	79	8	84	8	83	8	7755017	120Z0356
S 175	80	8	81	8	82,5	8	84	8	7755007	120Z0353
S 185	80	8	81	8	82,5	8	84	8	7755007	120Z0353
S 240	82	7	83,5	7	85	7	87	7	7755016	120Z0355
S 300	82	7	84	7	86	7	87,5	7	7755016	120Z0355
S 380	87	7	87,5	7	92	7	91	7	7755022	120Z0355

① Verwenden Sie für SM/SZ147-3 – 50 Hz die Schalldämmhaube mit der Bestell-Nr. 120Z135.

② Für SM148-161 mit Motorspannungscode 3 ist keine Schalldämmhaube erhältlich.

Geräuschpegel und Schalldämpfung gelten für ARI-Nennbedingungen und wurden im Freifeld gemessen.

\* Untere Isolierungen sind als Zubehör erhältlich.

Die Werkstoffe sind UL-zugelassen und RoHS-konform.

**Geräuschpegel bei Abschaltung**

Die SM-/SY-/SZ-Verdichter sind mit einem Ablassventil ausgestattet, dass sich bei Abschaltung des Verdichters schließt und somit ein Rückwärtsdrehen des Verdichters verhindert. Das Abschaltgeräusch reduziert sich hörbar beim Schließen des Ventils, durch ein „metallisches Klicken“.

Wenn die Druckdifferenz oder der Gasstrom bei der Abschaltung sehr niedrig sein sollte, schließt sich das Ablassventil ggf. mit einer Verzögerung. Dann ist die Geräuscdauer länger.

**Geräuscentwicklung in einer Kälte- oder Klimaanlage**

Die typischen Geräusche und Schwingungen, die von Konstrukteuren und Servicetechnikern bei Kälte- und Klimaanlage erfasst werden, können in drei Kategorien eingeteilt werden.

**Schallabstrahlung:** Der Schall wird in der Regel über die Luft übertragen.

**Mechanische Schwingungen:** Diese verbreiten sich in der Regel entlang der Komponenten der Einheit und umgebenden Struktur.

**Gaspulsationen:** Diese werden normalerweise durch das Kühlmedium (Kältemittel) übertragen.

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit den Ursachen und Gegenmaßnahmen der beschriebenen Phänomene.

**Schallabstrahlung  
des Verdichters**

Bei der Schallabstrahlung erfolgt die Übertragung der Schallwellen über die Luft. Diese werden direkt vom Verdichter erzeugt und verbreiten sich in alle Richtungen.

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss wurden für einen leisen Betrieb ausgelegt. Die Frequenz des erzeugten Geräuschs wird in höhere Bereiche gedrängt. Diese Frequenzen können nicht nur einfacher reduziert werden, sie können Wände usw. auch weniger stark durchdringen als niedrige Frequenzen.

Das Verwenden einer Schalldämmung an der Innenseite der Einheit ist eine wirksame Methode, um Lärm zu reduzieren, der nach außen übertragen wird. Stellen Sie sicher, dass keine Komponente, die Geräusche/Schwingungen innerhalb der Einheit übertragen kann, in direkten Kontakt mit nicht

isolierten Komponenten an den Wänden der Einheit kommt.

Durch die einzigartige Konstruktion des vollständig sauggasgekühlten Motors der Danfoss-Scrollverdichter ist das Isolieren des Verdichters in sämtlichen Betriebsbereichen möglich. Schalldämmhauben von Danfoss sind als Zubehör erhältlich. Sie wurden so konstruiert, dass sie speziell die Anforderung an einen äußerst geräuscharmen Betrieb erfüllen. Sie bestehen aus Werkstoffen zur Schallisolierung und bieten eine hervorragende Dämpfung von hohen und niedrigen Frequenzen. Diese Schalldämmhauben sind schnell und einfach zu installieren und vergrößern dabei unerheblich die Gesamtabmessungen der Verdichter. Informationen zu den Bestellnummern für Schalldämpfung finden Sie im Abschnitt „Geräuschpegel im Betrieb“.

**Mechanische  
Schwingungen**

Die Regulierung von konstruktiven Schwingungen erfolgt vorwiegend über die Schwingungsdämmung. Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss wurden so ausgelegt, dass sie im Betrieb nur minimale Schwingungen erzeugen. Durch die Verwendung von Gummi-Schwingungsdämpfern an der Verdichtergrundplatte oder am Grundrahmen eines Verbundsystems wird die Übertragung der Schwingungen vom Verdichter auf das System erheblich reduziert. Alle Verdichter von Danfoss sind mit Schwingungsdämpfern aus Gummi ausgestattet. Sobald die mitgelieferten Schwingungsdämpfer aus Gummi ordnungsgemäß montiert sind, werden die Schwingungen, die von der Verdichtergrundplatte auf die Einheit übertragen werden, auf ein Minimum begrenzt. Darüber hinaus ist es äußerst wichtig,

dass die Masse und Festigkeit des Rahmens, der den installierten Verdichter trägt, um Schwingungen, die möglicherweise auf den Rahmen übertragen werden, zu dämpfen. Weitere Informationen zu Montageanforderungen finden Sie im Abschnitt zur Montage.

Das Rohrleitungssystem sollte so konstruiert sein, dass die Übertragung der Schwingungen auf andere Komponenten reduziert wird und dass es gleichzeitig Schwingungen ohne Beschädigungen standhalten kann. Zudem sollte es über eine ausreichende dreidimensionale Flexibilität verfügen. Siehe für weitere Informationen zum Rohrleitungssystem den Abschnitt „Wesentliche Empfehlungen zur „Rohrkonstruktion“.

**Gaspulsationen**

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss wurden so ausgelegt und getestet, dass Gaspulsationen, die am häufigsten auftretenden Druckverhältnissen in Klimaanlageanlagen sind, minimiert werden. Bei Wärmepumpen und anderen Systemen, bei denen das Druckverhältnis außerhalb des typischen Bereichs liegt, sollte eine Prüfung unter allen

Betriebsbedingungen durchgeführt werden, um nur minimale Gaspulsationen zu gewährleisten. Wenn das Ausmaß der Gaspulsationen inakzeptabel ist, sollte ein Schalldämpfer mit entsprechenden Maß und Resonanzvolumen installiert werden. Informationen dazu erhalten Sie vom Hersteller der Komponente.

Jeder SM-/SY-/SZ-Verdichter wird mit einer gedruckten Installationsanleitung geliefert. Sie können die Anleitung auch auf der Danfoss-

Webseite ([www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)) heruntergeladen oder direkt über folgenden Link: <http://instructions.cc.danfoss.com>.

**Handhabung und Lagerung des Verdichters**

Jeder SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter von Danfoss ist oben auf dem Gehäuse mit zwei Hebeösen ausgestattet. Verwenden Sie zum Anheben des Verdichters immer diese Ösen. Setzen Sie eine Hebeausrüstung ein, die für das Gewicht des Verdichters geeignet und zertifiziert ist. Es wird nachdrücklich empfohlen, eine für das Verdichtergewicht geeignete Traverse zu verwenden, um eine bessere Lastverteilung sicherzustellen. Auch empfiehlt es sich, Hebeösen mit Verschluss zu verwenden, die für das Gewicht des Verdichters geeignet sind. Befolgen Sie immer die geltenden Vorschriften für das Anheben von Objekten, die von Art und Gewicht her den Verdichtern entsprechen. Halten Sie den Verdichter bei allen Hebearbeiten in einer aufrechten Position (maximal 15° zur Vertikalen).

Für kältemittelgefüllte Einheiten beträgt der Lagertemperaturbereich -35 bis 53 °C und für stickstoffgefüllte Einheiten -35 bis 70 °C.

⚠ Wenn der Verdichter in ein System eingebaut ist, verwenden Sie die Hebeösen am Verdichter niemals dazu, das gesamte System anzuheben. Bei Nichteinhaltung können sich die Hebeösen vom Verdichter oder der Verdichter vom Grundrahmen lösen, was erhebliche Beschädigungen und ggf. Verletzungen zur Folge haben kann.

Versuchen Sie niemals, zum Bewegen des Verdichters Kraft auf den Anschlusskasten auszuüben. Ansonsten können sowohl der Anschlusskasten als auch die Komponenten darin stark beschädigt werden.

⚠ Verwenden Sie immer beide Hebeösen, um den Verdichter anzuheben. Der Verdichter ist zu schwer, um ihn nur an einer Hebeöse anzuheben. Bei Nichteinhaltung kann sich die Hebeöse vom Verdichter lösen, was erhebliche Beschädigungen und ggf. Verletzungen zur Folge haben kann.

Lagern Sie den Verdichter an einem Ort, an dem er keinem Regen sowie keiner korrosiven oder brennbaren Atmosphäre ausgesetzt ist.

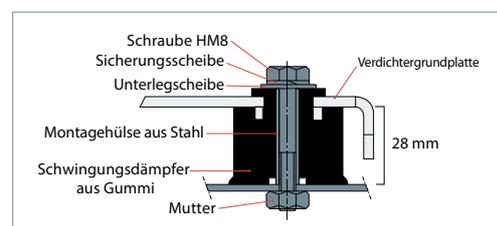

**Montage des Verdichters**

Der Verdichter darf während des Betriebs maximal 3° zur Vertikalen geneigt werden.

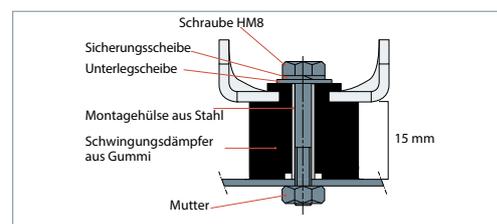
Die Schwingungsdämpfer dämpfen weitgehend die Schwingungen, die vom Verdichter auf den Grundrahmen übertragen werden. Sie müssen zusammengedrückt werden, bis ein Kontakt zwischen der Unterlegscheibe und der Stahlmontagehülse besteht.

Alle Verdichter werden mit vier Schwingungsdämpfern aus Gummi und Metallhülsen geliefert, die dazu dienen, den Grundrahmen vor Schwingungen des Verdichters zu schützen. Diese Schwingungsdämpfer müssen bei der Montage eines Verdichters immer bei Einzelanwendung verwendet werden.

**Montage von SM/SZ084-090-100-110-120-148-161-175-185:** Es werden Schrauben der Größe HM8 benötigt. Diese müssen mit 21 Nm angezogen werden. Die Schrauben und Unterlegscheiben sind im Lieferumfang des Montagesatzes enthalten.



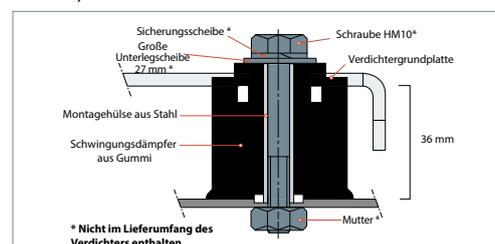
**Montage von SM/SZ112-124-147:** Es werden Schrauben der Größe HM8 benötigt. Diese Schrauben müssen mit 15 Nm angezogen werden. Die Schrauben und Unterlegscheiben sind im Lieferumfang des Montagesatzes enthalten. Wenn eine Ölumpfheizung verwendet wird, darf sie erst nach der Montage der Schwingungsdämpfer am Verdichter montiert werden, um Beschädigungen daran zu vermeiden.



**Montage von SY240-300-380:** Es werden Schrauben der Größe HM10 benötigt. Es sind Unterlegscheiben mit einem Außendurchmesser von mindestens 27 mm erforderlich. Die Montageschrauben müssen mit einem Drehmoment von 40 Nm angezogen werden. Die Schrauben und Unterlegscheiben sind nicht im Lieferumfang des Verdichters enthalten.

**Hinweis:** Die große Unterlegscheibe muss montiert sein, bevor das System mit installiertem Verdichter versandt wird.

**Hinweis:** Siehe bei Parallelkonfigurationen die spezifischen Empfehlungen von Danfoss (FRCC.PC.005).



**Schutzgasfüllung des Verdichters**

Jeder Verdichter wird mit einer Schutzgasfüllung aus Trockenstickstoff zwischen 0,3 und 0,7 bar geliefert und ist mit Elastomerstopfen versiegelt.

Bevor der Saug- und der Druckstutzen entfernt wird, muss die Schutzgasfüllung über das Schraderventil auf der Saugseite abgelassen werden, um das Auftreten von Önebel zu verhindern. Entfernen Sie zunächst den Saugstutzen und anschließend den

Druckstutzen. Die Stutzen sollten erst kurz vor dem Anschluss des Verdichters an das System entfernt werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit in den Verdichter zu vermeiden. Es ist wichtig, nach dem Entfernen der Stutzen den Verdichter in einer aufrechten Position zu halten, um ein Auslaufen des Öls zu verhindern.

**Sauberkeit des Systems**

Die Kälteanlage kann, unabhängig vom eingesetzten Verdichtertyp, nur hocheffizient und sehr betriebssicher arbeiten sowie eine lange Lebensdauer gewährleisten, wenn ausschließlich die Kältemittel- und Ölsorten eingesetzt werden, für die sie ausgelegt wurde. Andere Stoffe im System werden die Leistung nicht verbessern und in den meisten Fällen den Betrieb in hohem Maße beeinträchtigen.

Nicht kondensierbare Stoffe sowie Verunreinigungen, wie Metallspäne, Löt- und Flussmittel, verringern die Lebensdauer des Verdichters. Viele dieser Verunreinigungen sind zu klein, als dass sie von einem Maschensieb entfernt werden, und können bei den Lagern großen Schaden anrichten. Wenn stark hygroskopisches POE-Öl in SZ-Verdichtern eingesetzt wird, darf dieses Öl nur kurzfristig der Umgebungsluft ausgesetzt werden.

Die Verschmutzung eines Systems beeinträchtigt erheblich die Betriebssicherheit sowie die Lebensdauer des Verdichters. Daher ist es wichtig, bei der Montage einer Kälteanlage auf die Sauberkeit zu achten.

- Während des Herstellungsprozesses können Verunreinigungen in den Kältekreis gelangen durch:
- Löt- und Schweißoxide
  - Späne und Partikel durch das Entgraten des Rohrleitungssystems
  - Flussmittelrückstände
  - Feuchtigkeit und Luft

Aus diesem Grund müssen beim Konstruieren von Systemen und Baugruppen die in den folgenden Abschnitten genannten Vorkehrungen getroffen werden.

**Verrohrung**

Setzen Sie nur saubere und trockene Kupferrohre ein, die für die Kältetechnik geeignet sind. Achten Sie beim Schneiden der Rohre darauf, dass die Rundung der Rohre nicht beeinträchtigt wird. Zudem muss sichergestellt werden, dass in den Rohren keine Verunreinigungen verbleiben. Sie sollten nur für die Kältemittel geeignete Rohrfittings verwenden. Konstruktion und Größe

der Fittings müssen so ausgewählt werden, dass in der gesamten Einheit ein minimaler Druckabfall gewährleistet wird. Beachten Sie die im Folgenden aufgeführten Lötinweise.

Bohren Sie niemals Löcher in Teilen des Rohrsystems, in denen Späne und andere Verunreinigungen nicht entfernt werden können.

**Löt- und Schweißarbeiten**

Verbinden Sie nicht die Druck- und die Saugleitung des Verdichters miteinander. Montieren Sie die Systemrohre frei von Spannungen, da ansonsten Schäden auftreten können. Empfohlene

Lötverfahren und -werkstoffe werden im Folgenden genannt. Bohren Sie niemals Löcher in Teilen des Rohrsystems, in denen Späne und andere Verunreinigungen nicht entfernt werden können.

**Kupfer-Kupfer-Verbindungen**

Für das Löten von Kupfer-Kupfer-Verbindungen wird eine Kupfer-Phosphor-Lötlegierung mit 5 % Silber oder mehr und einer Schmelztemperatur

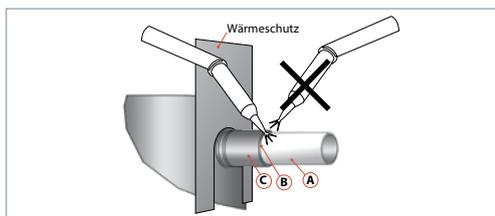
unter 800 °C empfohlen. Es ist kein Flussmittel erforderlich.

**Verbindungen unterschiedlicher Metalle**

Beim Löten von Verbindungen unterschiedlicher Metalle, wie Kupfer und Messing oder Stahl, wird empfohlen, ein Silberlot und ein Flussmittel zu verwenden.

**Anschluss des Verdichters**

Setzen Sie das Verdichtergehäuse beim Löten der Fittings nicht zu viel Wärme aus, da ansonsten bestimmte interne Komponenten stark beschädigt werden können. Es wird nachdrücklich empfohlen, einen Wärmeschutz und/oder einen Wärmeabsorbierer zu verwenden. Aufgrund der Rohre und der Fittings mit relativ großen Durchmessern, bei großen Scrollverdichtern S240-300-380, empfiehlt es sich, die Lötarbeiten mit einem Acetylen-Gabelbrenner durchzuführen.



Für Verdichter mit Rotolock-Ausführung sind Lötstutzen erhältlich. Zum Löten der Saug- und Druckanschlüsse wird die folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Stellen Sie sicher, dass keine Kabel am Verdichter angeschlossen sind.
- Schützen Sie die lackierten Flächen des Anschlusskastens und des Verdichters vor Wärmeschäden durch den Brenner (siehe Abbildung).
- Entfernen Sie die Teflondichtungen, wenn Sie die Rotolock-Verbindungen mit Lötstutzen löten.
- Setzen Sie nur saubere Kupferrohre ein, die für die Kältetechnik geeignet sind, und reinigen Sie alle Verbindungsstellen.
- Verwenden Sie einen Lötwerkstoff, der mindestens 5 % Silber enthält.
- Spülen Sie den Verdichter mit Stickstoff oder CO<sub>2</sub>, um Oxidation und Entzündung zu vermeiden. Der Verdichter darf nicht über einen längeren Zeitraum der Umgebungsluft ausgesetzt werden.
- Verwenden Sie einen Gabelbrenner.
- Bringen Sie die Wärme gleichmäßig auf den Bereich A auf, bis die Löttemperatur erreicht ist. Bewegen Sie den Gabelbrenner zum Bereich B und bringen Sie die Wärme gleichmäßig auf, bis die Löttemperatur hier ebenfalls erreicht ist. Beginnen Sie dann damit, den Lötwerkstoff hinzuzufügen.

Bewegen Sie den Gabelbrenner gleichmäßig um die ganze Verbindung herum. Setzen Sie dabei genug Lötwerkstoff ein, damit die ganze Verbindungsstelle gelötet werden kann.

- Bewegen Sie den Gabelbrenner ausreichend lange über den Bereich C, damit der Lötwerkstoff bis in die Verbindung, jedoch nicht in den Verdichter, gelangt.
- Wenn die Verbindung gelötet ist, entfernen Sie das überschüssige Flussmittel mit einer Drahtbürste oder einem feuchten Tuch. Das überschüssige Flussmittel kann die Rohre korrodieren, wenn es nicht entfernt wird.

Daneben muss der Gabelbrenner, bei Druckanschlüssen mit einem integrierten Rückschlagventil (SY/SZ240-300) wie in der Abbildung gezeigt, gehalten werden. Zudem sollte der Lötvorgang maximal zwei Minuten dauern, um Schäden zu vermeiden.

Stellen Sie sicher, dass kein Flussmittel in die Rohre oder den Verdichter gelangt. Flussmittel sind säurehaltig und können die Innenteile des Systems und des Verdichters erheblich beschädigen.

Das in SY-/SZ-Verdichtern verwendete Polyolesteröl ist sehr hygroskopisch und absorbiert schnell die Feuchtigkeit aus der Luft. Daher darf der Verdichter nicht für längere Zeit geöffnet sein. Vor dem Löten der Verdichteranschlüsse müssen die Stopfen des Verdichters entfernt werden.

**⚠** Vor einem Auslöten des Verdichters oder anderer Systemkomponenten muss das Kältemittel von der Hoch- und Niederdruckseite abgesaugt werden. Wenn dies nicht geschieht, besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr. Verwenden Sie Manometer, um sicherzustellen, dass alle Drücke dem Atmosphärendruck entsprechen.

Wenden Sie sich für weitere Informationen zu geeigneten Lötwerkstoffen an den Produkthersteller oder Händler. Für Informationen zu spezifischen Anwendungen, die hier nicht thematisiert wurden, wenden Sie sich bitte an Danfoss Commercial Compressors.

**Druckprüfung beim System**

Verwenden Sie für die Druckprüfung stets ein Inertgas, z. B. Stickstoff. Setzen Sie niemals andere Gase wie z. B. Sauerstoff, trockene Luft oder Acetylen ein, da diese ein entzündliches Gemisch

bilden können. Die folgenden Drücke dürfen nicht überschritten werden:

Max. Prüfdruck Verdichter (Niederdruckseite)	SM/SZ084 bis 185: 25 bar(g)	SY240 bis 380: 22 bar(g)
Max. Prüfdruck Verdichter (Hochdruckseite)	32 bar(g)	
Max. Druckdifferenz zwischen Hoch- und Niederdruckseite des Verdichters:	24 bar	

beaufschlagten Sie zunächst die Hochdruckseite des Systems und dann erst die Niederdruckseite mit Druck, um eine Rotation des Scrollverdichters zu verhindern. Der Druck auf der Niederdruckseite darf den auf der Hochdruckseite nie um mehr als 5 bar übersteigen.

Bei den Modellen SY/SZ240-300, die über ein internes Rückschlagventil im Druckanschluss

verfügen oder ein externes Rückschlagventil in der Druckleitung haben, wird empfohlen, das System nicht um mehr als 4,8 bar/s mit Druck zu beaufschlagen, um einen ausreichenden Druckausgleich zwischen Nieder- und Hochdruckseite zu ermöglichen.

**Lecksuche**

Führen Sie eine Lecksuche durch. Verwenden Sie dazu ein Gemisch aus Stickstoff und Kältemittel oder Stickstoff und Helium (wie in der Tabelle dargestellt). Setzen Sie niemals andere Gase wie z. B. Sauerstoff,

trockene Luft oder Acetylen ein, da diese ein entzündliches Gemisch bilden können. Beaufschlagen Sie zunächst die Hochdruckseite des Systems und dann erst die Niederdruckseite mit Druck.

Verdichtermodell	Lecksuche mit Kältemittel	Lecksuche mit Massenspektrometer
Verdichter SM/SY	Stickstoff und R22	Stickstoff und Helium
Verdichter SZ	Stickstoff und R134a oder R407C	Stickstoff und Helium

**Hinweis 1:** Die Lecksuche mittels Kältemittel kann in einigen Ländern verboten sein. Prüfen Sie die örtlich geltenden Vorschriften.

**Hinweis 2:** Die Verwendung von additiven Lecksuchmitteln wird nicht empfohlen, da sie die Eigenschaften des Kälteöls beeinträchtigen können.

**Vakuuierung und Feuchtigkeitsentfernung**

Feuchtigkeit beeinträchtigt die ordnungsgemäße Funktion des Verdichters und der Kälteanlage.

Luft und Feuchtigkeit verringern die Lebensdauer und erhöhen den Verflüssigungsdruck. Dies führt zu übermäßig hohen Heißgastemperaturen, die wiederum die Schmiereigenschaften des Öls zerstören können. Außerdem erhöhen Luft und Feuchtigkeit das Risiko von Säurebildung und Kupferablagerungen. Alle diese Phänomene können mechanische und elektrische Störungen des Verdichters verursachen.

Daher ist es wichtig, beim System eine Vakuuierung durchzuführen, um die Restfeuchtigkeit aus den Rohrleitungen nach der Montage zu entfernen. Die SM-/SY-/SZ-Verdichter

werden mit einem Feuchtigkeitsgehalt < 100 ppm geliefert. Der Feuchtigkeitsgehalt im Kältekreis, für Systeme mit SM-/SY-/SZ-Scrollverdichtern, muss nach der Vakuuierung < 100 ppm betragen

- Benutzen Sie niemals den Verdichter zum Evakuieren des Systems.
- Schließen Sie sowohl an die Nieder- als auch an die Hochdruckseite eine Vakuumpumpe an.
- Evakuieren Sie das System bis auf einen Absolutwert von 500 µm Hg (0,67 mbar).

Um interne Schäden am Verdichter zu vermeiden, darf kein Megohmmeter verwendet und keine Spannung an den Verdichter angelegt werden, sobald ein Vakuum besteht.

**Filtertrockner**

Es wird ein Filtertrockner mit der richtigen Größe und des richtigen Typs benötigt. Wichtige Auswahlkriterien sind die Wasseraufnahmeleistung des Filtertrockners sowie die Kälteleistung und die Kältemittelfüllmenge des Systems. Der Trockner muss einen Feuchtigkeitsgehalt von 50 ppm EPD (End Point Dryness) erreichen und aufrechterhalten können.

Bei neuen Systemen mit SM-/SY-/SZ-Verdichtern mit POE-Öl empfiehlt Danfoss, den Danfoss-Filtertrockner DML (100 % Molekularsieb) mit Feststoffkern zu verwenden. Filtertrockner mit Molekularsieb und loser Schüttung von Drittanbietern sollten vermieden werden. Bei bestehenden Systemen, in denen es bereits zu einer Säurebildung gekommen ist, wird der Feststoffkern-Filtertrockner DCL von Danfoss mit aktiviertem Aluminiumoxid empfohlen.

Der Filtertrockner sollte eher zu groß als zu klein bemessen werden. Wichtige Kriterien für die Auswahl eines Filtertrockners sind die Wasseraufnahmeleistung des Filtertrockners sowie die Kälteleistung und die Kältemittelfüllmenge des Systems.

Im Falle eines „Burn-out“, entfernen Sie den Filtertrockner in der Flüssigkeitsleitung und ersetzen diesen durch einen Burnout-Filtertrockner vom Typ DAS von Danfoss mit entsprechender Leistung. Weitere Informationen zur korrekten Verwendung des Burnout-Filtertrockners finden Sie in der Anleitung und in den technischen Informationen für den DAS-Trockner. Der DCL-Filtertrockner von Danfoss wird für neue Systeme mit SM-Verdichtern mit Mineralöl empfohlen.

**Kältemittelbefüllung**

Für die Erstbefüllung muss der Verdichter ausgeschaltet, und etwaige Serviceventile müssen geschlossen, sein. Füllen Sie vor dem Einschalten des Verdichters so viel Kältemittel ein, bis die Nennsystemfüllung nahezu erreicht ist. Füllen Sie das Kältemittel im flüssigen Zustand ein. Es wird empfohlen, das Kältemittel in die Flüssigkeitsleitung zwischen Verflüssigeraustritt und Filtertrockner

einzufüllen. Während der Inbetriebnahme können Sie bei Bedarf zusätzliches Kältemittel einfüllen: Füllen Sie das Kältemittel im flüssigen Zustand langsam auf der Niederdruckseite in größtmöglichem Abstand zum Sauganschluss des Verdichters nach, während der Verdichter in Betrieb ist. Die Kältemittelmenge muss sowohl für den Sommer- als auch für den Winterbetrieb geeignet sein.

Vakuum oder einseitiges Befüllen kann die Scrollelemente verschliessen, wodurch der Verdichter nicht mehr anlaufen kann. Nach Servicearbeiten stellen Sie sicher, dass die Drücke von Hoch- und Niederruckseite, vor dem Verdichterstart, ausgeglichen sind.

Achten Sie darauf, dass alle gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf die Kältemittelrückgewinnung und -lagerung eingehalten werden. Siehe für weitere Informationen das Dokument „Recommended refrigerant system charging practice“ (FRCC.EN.050).

**Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit**

Der Isolationswiderstand muss größer sein als 1 Megohm, wenn er bei 500 V DC mit einem Megohmmeter gemessen wird.

Jeder Verdichtermotor wird werkseitig einem Hochspannungstest unterzogen, das die UL-Anforderungen sowohl in Bezug auf das Potenzial als auch auf die Dauer übersteigt. Der Fehlerstrom beträgt weniger als 5 mA.

Die SM-/SY-/SZ-Scrollverdichter sind so konstruiert, dass sich die Pumpenbaugruppe oben am Gehäuse und der Motor darunter befindet. Deshalb kann der Motor teilweise in Kältemittel und Öl eingetaucht sein. Wenn sich Kältemittel um den Motorwicklungen befindet, kommt es zu

geringeren Erdungswiderstands- und höheren Fehlerstromwerten. Solche Werte sind jedoch kein Anzeichen für einen beschädigten Verdichter.

Bei der Prüfung des Isolationswiderstands empfiehlt Danfoss, dass das System zunächst kurz eingeschaltet wird, um das Kältemittel im System zu verteilen. Nach kurzem Betrieb sollten erneut der Isolationswiderstand und der Fehlerstrom des Verdichters geprüft werden.

Führen Sie keinen Reset des Leistungsschalters durch und tauschen Sie nie eine Sicherung aus, ohne zunächst nach einem Erdschluss (einem Kurzschluss) gesucht zu haben. Achten Sie auf Lichtbogenbildung innerhalb des Verdichters.

**Inbetriebnahme**

Das System muss nach der Erstinbetriebnahme mindestens 60 Minuten lang überwacht werden, um einen ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen:

- Messgerät arbeitet ordnungsgemäß und Überhitzungswerte werden erreicht
- Saug- und Heißgasdruck liegen innerhalb des zulässigen Bereichs
- Ölstand im Ölsumpf des Verdichters ist korrekt und damit verläuft die Ölrückführung ordnungsgemäß
- Geringe Schaumbildung im Schauglas und die Temperatur im Ölsumpf des Verdichters beträgt 10 K

mehr als die Sättigungstemperatur (es findet keine Kältemittelverlagerung statt)

- Akzeptable Anzahl von Verdichter Ein- und Ausschaltungen sowie ordnungsgemäße Betriebszeitdauer
- Stromaufnahme der einzelnen Verdichter liegt innerhalb des akzeptablen Bereichs (max. Betriebsstrom)
- Keine ungewöhnlichen Schwingungen und Geräusche

**Prüfen des Ölstands und Einfüllen von Öl**

Bei Systemen mit einer guten Ölrückführung und Rohrlängen von bis zu 20 m ist kein zusätzliches Öl erforderlich. Wenn die Rohre des Systems jedoch länger sind als 20 m, kann zusätzliches Öl erforderlich sein. Die nachzufüllende Ölmenge, die erforderlich ist, kann mithilfe der gesamten Kältemittelfüllmenge (1 bis 2 % des Gewichts) bestimmt werden. In jedem Fall muss die Ölmenge jedoch auf Grundlage des im Schauglas des Verdichters sichtbaren Ölstands angepasst werden.

Wenn der Verdichter unter stabilen Betriebsbedingungen läuft, muss der Ölstand im Schauglas sichtbar sein.

Wenn im Schauglas Schaum erkennbar ist, ist dies ein Anzeichen dafür, dass eine große Menge Kältemittel im Öl vorhanden ist und/oder dafür, dass flüssiges Kältemittel zurück zum Verdichter fließt.

Der Ölstand kann auch ein paar Minuten nach der Ausschaltung des Verdichters geprüft werden.

Wenn der Verdichter ausgeschaltet ist, kann der genaue Ölstand im Schauglas, durch vorhandenes Kältemittel im Öl, beeinflusst („verfälscht“) werden.

Verwenden Sie stets Original-Öl von Danfoss aus neuen Behältern.

Verdichterreihe	Öl
SM	Mineralöl 160P
SY	POE-Öl 320SZ
SZ	POE-Öl 160SZ

Füllen Sie das Öl während Stillstandszeiten des Verdichters ein. Verwenden Sie dazu den Schraderventilanschluss oder einen anderen zugänglichen Anschluss an der Saugleitung des Verdichters sowie eine geeignete Pumpe. Siehe für weitere Informationen das Danfoss-Dokument „Lubricants filling in instructions for Danfoss Commercial Compressors“.

**Verpackung**


Verdichtermodelle	Einzelpack				Nbr*	Industriepack				
	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Bruttogewicht kg		Länge mm	Breite [mm]	Höhe mm	Bruttogewicht kg	Feststehende Stapelpaletten
SM/SZ084	565	470	671	75	8	1.140	950	707	550	3
SM/SZ090	565	470	671	76	8	1.140	950	707	566	3
SM/SZ100	565	470	671	76	8	1.140	950	707	566	3
SM/SZ110-120	565	470	749	85	8	1.140	950	757	638	3
SM112	565	470	718	76	8	1.150	950	745	543	3
SM124	565	470	718	76	8	1.150	950	745	543	2
SM/SZ147	565	470	718	79	8	1.150	950	745	566	2
SM/SZ148-161	565	470	749	100	6	1.140	950	790	546	3
SM/SZ175-185 – SY185	565	470	837	115	6	1.140	950	877	648	2
SY240	760	600	900	163	4	1.140	950	904	635	2
SY300	760	600	900	170	4	1.140	950	915	635	2
SY380	760	600	900	171	4	1.140	950	939	647	2

\* Nbr = Anzahl der Verdichter pro Palette

**Bestellinformationen**

Danfoss Scrollverdichter sind entweder als Einzel- oder Industriepack erhältlich (wie in den folgenden Tabellen gezeigt). Siehe für Tandem-Einheiten das

Danfoss-Dokument „Parallel Application Guidelines“ (FRCC.PC.005).

**Einzelpack SM/SY**

Verdichtermodeill	Anschlüsse	Motorschutz	Bestell-Nr.		
			3	4	9
			200–230 V/3~/60 Hz	460 V/3~/60 Hz 380–400 V/3~/50 Hz	380 V/3~/60 Hz
SM084	Gelötet	Intern	-	SM084-4VI	-
SM090	Gelötet	Intern	SM090-3VI	SM090-4VI	SM090-9VI
SM100	Gelötet	Intern	SM100-3VI	SM100-4VI	SM100-9VI
SM110	Gelötet	Intern	SM110-3VI	SM110-4VI	SM110-9VI
SM112	Gelötet	Intern	-	120H0611	120H0613
SM120	Gelötet	Intern	SM120-3VI	SM120-4VI	SM120-9VI
SM124	Gelötet	Intern	120H0183	120H0185	120H0187
SM147	Gelötet	Intern	120H0189	120H0191	120H0197
SM148	Gelötet	Intern	SM148-3VAI	SM148-4VAI	SM148-9VAI
SM161	Gelötet	Intern	SM161-3VAI	SM161-4VAI	SM161-9VAI
SM175	Gelötet	Thermostat	SM175-3CAI	SM175-4CAI	-
	Rotolock	Thermostat	-	SM175-4RI	-
SM185	Gelötet	Thermostat	SM185-3CAI	SM185-4CAI	SM185-9CAI
	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SM185-4PCI	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	-	-	SM185-9XCI
	Rotolock	Thermostat	SM185-3RI	SM185-4RI	SM185-9RI
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	-	SM185-4YCI	SM185-9YCI
SY185	Gelötet	Thermostat	-	SY185-4CAI	-
	Rotolock	Thermostat	-	SY185-4RI	-
SY240	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY240A4CAI	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	SY240A3CBI	SY240A4CBI	SY240A9CBI
	Rotolock	Modul 24 V AC	-	SY240A4PAI	-
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	-	SY240A4PBI	-
SY300	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY300A4CAI	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	SY300A3CBI	SY300A4CBI	SY300A9CBI
	Rotolock	Modul 24 V AC	-	SY300A4PAI	-
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	-	SY300A4PBI	-
SY380	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY380A4CAI	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	-	SY380A4CBI	120H1115

**Industriepack SM/SZ**

Verdichtermodell	Anschlüsse	Motorschutz	Bestell-Nr.		
			3	4	9
			200–230 V/3~/60 Hz	460 V/3~/60 Hz 380–400 V/3~/50 Hz	380 V/3~/60 Hz
SM084	Gelötet	Intern	-	SM084-4VM	-
SM090	Gelötet	Intern	SM090-3VM	SM090-4VM	SM090-9VM
SM100	Gelötet	Intern	SM100-3VM	SM100-4VM	SM100-9VM
SM110	Gelötet	Intern	SM110-3VM	SM110-4VM	SM110-9VM
SM112	Gelötet	Intern	120H0610	120H0612	120H0614
SM120	Gelötet	Intern	SM120-3VM	SM120-4VM	SM120-9VM
SM124	Gelötet	Intern	120H0184	120H0186	120H0188
SM147	Gelötet	Intern	120H0190	120H0311	120H0198
	Gelötet*	Intern	-	120H1179	-
SM148	Gelötet	Intern	SM148-3VAM	SM148-4VAM	SM148-9VAM
SM161	Gelötet	Intern	SM161-3VAM	SM161-4VAM	SM161-9VAM
SM175	Gelötet	Thermostat	SM175-3CAM	SM175-4CAM	-
	Rotolock	Thermostat	-	SM175-4RM	-
SM185	Gelötet	Thermostat	SM185-3CAM	SM185-4CAM	SM185-9CAM
	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SM185-4PCM	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	-	SM185-4XCM	SM185-9XCM
	Rotolock	Thermostat	SM185-3RM	SM185-4RM	SM185-9RM
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	-	SM185-4YCM	SM185-9YCM
SY185	Gelötet	Thermostat	-	SY185-4CAM	-
SY240	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY240A4CAM	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	SY240A3CBM	SY240A4CBM	SY240A9CBM
	Rotolock	Modul 24 V AC	-	SY240A4PAM	-
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	SY240A3PBM	SY240A4PBM	SY240A9PBM
SY300	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY300A4CAM	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	SY300A3CBM	SY300A4CBM	SY300A9CBM
	Rotolock	Modul 24 V AC	-	SY300A4PAM	-
	Rotolock	Modul 110–240 V AC	SY300A3PBM	SY300A4PBM	SY300A9PBM
SY380	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SY380A4CAM	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	-	SY380A4CBM	120H1116

\* Ausführung für Einzelinstallationen ohne Ölausgleich und Schauglas

**Einzelpack SZ**

Verdichtermodeill	Anschlüsse	Motorschutz	Bestell-Nr.		
			3	4	9
			200–230 V/3~/60 Hz	460 V/3~/60 Hz 380–400 V/3~/50 Hz	380 V/3~/60 Hz
SZ084	Gelötet	Intern	-	SZ084-4VI	-
SZ090	Gelötet	Intern	SZ090-3VI	SZ090-4VI	SZ090-9VI
SZ100	Gelötet	Intern	SZ100-3VI	SZ100-4VI	SZ100-9VI
SZ110	Gelötet	Intern	SZ110-3VI	SZ110-4VI	SZ110-9VI
SZ120	Gelötet	Intern	SZ120-3VI	SZ120-4VI	SZ120-9VI
SZ147	Gelötet	Intern	-	120H1096	-
SZ148	Gelötet	Intern	SZ148-3VAI	SZ148-4VAI	SZ148-9VAI
SZ161	Gelötet	Intern	SZ161-3VAI	SZ161-4VAI	SZ161-9VAI
SZ175	Gelötet	Thermostat	-	SZ175-4CAI	-
	Rotolock	Thermostat	-	SZ175-4RI	-
SZ185	Gelötet	Thermostat	SZ185-3CAI	SZ185-4CAI	SZ185-9CAI
	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SZ185-4PCI	-
	Rotolock	Thermostat	SZ185-3RI	SZ185-4RI	SZ185-9RI

**Industriepack SZ**

Verdichtermodell	Anschlüsse	Motorschutz	Bestell-Nr.		
			3	4	9
			200–230 V/3~/60 Hz	460 V/3~/60 Hz 380–400 V/3~/50 Hz	380 V/3~/60 Hz
SZ084	Gelötet	Intern	-	SZ084-4VM	-
SZ090	Gelötet	Intern	SZ090-3VM	SZ090-4VM	SZ090-9VM
SZ100	Gelötet	Intern	-	SZ100-4VM	SZ100-9VM
SZ110	Gelötet	Intern	SZ110-3VM	SZ110-4VM	SZ110-9VM
SZ120	Gelötet	Intern	SZ120-3VM	SZ120-4VM	SZ120-9VM
SZ147	Gelötet	Intern	-	120H1097	-
SZ148	Gelötet	Intern	SZ148-3VAM	SZ148-4VAM	SZ148-9VAM
SZ161	Gelötet	Intern	SZ161-3VAM	SZ161-4VAM	SZ161-9VAM
SZ175	Rotolock	Thermostat	-	SZ175-4RM	-
	Gelötet	Thermostat	SZ185-3CAM	SZ185-4CAM	SZ185-9CAM
SZ185	Gelötet	Modul 24 V AC	-	SZ185-4PCM	-
	Gelötet	Modul 110–240 V AC	-	SZ185-4XCM	-
	Rotolock	Thermostat	-	SZ185-4RM	SZ185-9RM

## Anwendungsrichtlinien    Zubehör

### Lötadaptersätze



Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	7765005	Lötadaptersatz (1 3/4 Zoll – 1 1/8 Zoll), (1 1/4 Zoll – 3/4 Zoll)	SM/SZ084-090-100	Multipack	6
	120Z0405	Lötadaptersatz (1 3/4 Zoll – 1 3/8 Zoll), (1 1/4 Zoll – 7/8 Zoll)	SM110-112-120-124-148-161 & SM/SZ147 & SZ110-120-148-161	Multipack	8
	7765006*	Lötadaptersatz (1 3/4 Zoll – 1 3/8 Zoll), (1 1/4 Zoll – 3/4 Zoll)	SM110-112-120-124-148-161 & SM/SZ147 & SZ110-120-148-161	Multipack	6
	7765028	Lötadaptersatz (2 1/4 Zoll – 1 5/8 Zoll), (1 3/4 Zoll – 1 1/8 Zoll)	SM/SZ175-185, SY240-300	Multipack	6

\* Durchmesserbegrenzung

### Rotolock-Adapter



Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	120Z0366	Adapter (1 1/4 Zoll Rotolock – 3/4 Zoll ODS)	Modelle mit 3/4 Zoll ODF	Multipack	10
	120Z0367	Adapter (1 1/4 Zoll Rotolock – 7/8 Zoll ODS)	Modelle mit 7/8 Zoll ODF	Multipack	10
	120Z0364	Adapter (1 3/4 Zoll Rotolock – 1 1/8 Zoll ODS)	Modelle mit 1 1/8 Zoll ODF	Multipack	10
	120Z0431	Adapter (1 3/4 Zoll Rotolock – 1 3/8 Zoll ODS)	Modelle mit 1 3/8 Zoll ODF	Multipack	10
	120Z0432	Adapter (2 1/4 Zoll Rotolock – 1 5/8 Zoll ODS)	Modelle mit 1 5/8 Zoll ODF	Multipack	10

### Dichtungen



Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
G09	8156131	Dichtung, 1 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 1/4 Zoll	Multipack	10
G09	7956002	Dichtung, 1 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 1/4 Zoll	Industriepack	50
G07	8156132	Dichtung, 1 3/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Multipack	10
G07	7956003	Dichtung, 1 3/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Industriepack	50
G08	8156133	Dichtung, 2 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 2 1/4 Zoll	Multipack	10
G08	7956004	Dichtung, 2 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 2 1/4 Zoll	Industriepack	50
	8156013	Dichtungssatz, 1 1/4 Zoll, 1 3/4 Zoll, 2 1/4 Zoll, OSG-Dichtungen schwarz & weiß	Alle Rotolock-Modelle	Multipack	10

### Lötstutzen



Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
P02	8153004	Lötstutzen P02 (1 3/4 Zoll Rotolock – 1 1/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Multipack	10
P03	8153006	Lötstutzen P03 (2 1/4 Zoll Rotolock – 1 5/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 2 1/4 Zoll	Multipack	10
P04	8153008	Lötstutzen P04 (1 1/4 Zoll Rotolock – 3/4 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 1/4 Zoll	Multipack	10
P05	8153012	Lötstutzen P05 (1 1/4 Zoll Rotolock – 7/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 1/4 Zoll	Multipack	10
P07	8153013	Lötstutzen P07 (1 3/4 Zoll Rotolock – 7/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Multipack	10
P08	8153005	Lötstutzen P08 (2 1/4 Zoll Rotolock – 1 3/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 2 1/4 Zoll	Multipack	10
P10	8153003	Lötstutzen P10 (1 3/4 Zoll Rotolock – 1 3/8 Zoll ODF)	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Multipack	10

**Rotolock-Muttern**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	8153123	Rotolock-Mutter, 1 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 1/4 Zoll	Multipack	10
	8153124	Rotolock-Mutter, 1 3/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 1 3/4 Zoll	Multipack	10
	8153126	Rotolock-Mutter, 2 1/4 Zoll	Modelle mit Rotolock-Anschluss 2 1/4 Zoll	Multipack	10

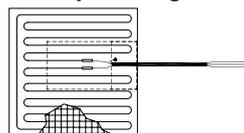
**Rotolock-Serviceventil**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	7703009	Ventilsatz, V02 (1 3/4 Zoll – 1 1/8 Zoll), V04 (1 1/4 Zoll – 3/4 Zoll)	SM/SZ084 bis 100 – 110* bis 161*	Multipack	6
	7703392	Ventilsatz, V10 (1 3/4 Zoll – 1 3/8 Zoll), V05 (1 1/4 Zoll – 7/8 Zoll)	SM/SZ110 bis 161	Multipack	6
	7703010	Ventilsatz, V08 (2 1/4 Zoll – 1 3/8 Zoll), V07 (1 3/4 Zoll – 7/8 Zoll)	SM/SY/SZ175/185*	Multipack	6
	7703383	Ventilsatz, V03 (2 1/4 Zoll – 1 5/8 Zoll), V02 (1 3/4 Zoll – 1 1/8 Zoll)	SM/SY/SZ175/185 SY240-300	Multipack	4

\* Durchmesserbegrenzung

**3-Phasen-Softstarter**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
MCI 15C	7705006	Elektronischer Softstarter, MCI 15C	SM/SZ084-110	Einzelpack	1
MCI 25C	7705007	Elektronischer Softstarter, MCI 25C	SM/SZ120-185	Einzelpack	1
MCI 50CM037N0401		Elektronischer Softstarter, MCI 50CM	SY240 bis 380	Einzelpack	1

**Ölumpfheizungen**


	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	120Z0388	Ölumpfheizung, 80 W, 24 V, CE- und UL-Zulassung	SM112-124 – SM/SZ147	Multipack	8
	120Z0389	Ölumpfheizung, 80 W, 230 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	8
	120Z0390	Ölumpfheizung, 80 W, 400 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	8
	120Z0391	Ölumpfheizung, 80 W, 460 V, CE-Zulassung*		Multipack	8
	120Z0402	Ölumpfheizung, 80 W, 575 V, CE-Zulassung*		Multipack	8
	120Z0361	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 48 W, 24 V, CE- und UL-Zulassung	SM/SZ084-090-100-110-120-148-161	Multipack	6
	120Z0380	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 48 W, 230 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	6
	120Z0381	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 48 W, 400 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	6
	120Z0382	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 48 W, 460 V, CE-Zulassung*		Multipack	6
	120Z0383	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 48 W, 575 V, CE-Zulassung*		Multipack	6
	120Z0360	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 56 W, 24 V, CE- und UL-Zulassung	SM/SZ175 – SM/SY/SZ185	Multipack	6
	120Z0376	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 56 W, 230 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	6
	120Z0377	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 56 W, 400 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	6
	120Z0378	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 56 W, 460 V, CE-Zulassung*		Multipack	6
	120Z0379	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 56 W, 575 V, CE-Zulassung*		Multipack	6
	120Z0372	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 80 W, 230 V, CE- und UL-Zulassung	SM/SY240 bis 380	Multipack	4
	120Z0373	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 80 W, 400 V, CE- und UL-Zulassung		Multipack	4
	120Z0375	Ölumpfheizung + untere Isolierung, 80 W, 575 V, CE-Zulassung*		Multipack	4

**Heißgastemperaturschutz**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	7750009	Heißgasthermostatsatz	Alle Modelle	Multipack	10
	7973008	Heißgasthermostatsatz	Alle Modelle	Industriepack	50

**Montageteile**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	8156138	Montagesatz für Scrollverdichter. Schwingungsdämpfer, Hülsen, Schrauben, Scheiben	SM/SZ084-090-100-110-120-148-161-175-185	Einzelpack	1
	8156147	Montagesatz für Scrollverdichter. Schwingungsdämpfer, Hülsen, Schrauben, Scheiben, Rotolock-Muttern, Lötstützen, Dichtungen	SM/SZ148-161-175-185	Einzelpack	1
	8156144	Montagesatz für Scrollverdichter. Schwingungsdämpfer, Hülsen	SY240-300-380	Einzelpack	1
	120Z0066	Montagesatz für Scrollverdichter. Schwingungsdämpfer, Hülsen, Schrauben, Scheiben	SM112-124 – SM/SZ147	Einzelpack	1

**Schalldämmhauben**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	7755011	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S084-S090-S100	SM/SZ084-090-100	Einzelpack	1
	7755010	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S110-S120	SM/SZ110 und SM/SZ120	Einzelpack	1
	7755017	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S148-S161 (außer Motorspannungscode 3)	SM/SZ148-161, außer Code 3	Einzelpack	1
	7755007	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S175-S185	SM/SZ175-185	Einzelpack	1
	7755016	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S240-S300	SY240-300	Einzelpack	1
	7755022	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S380	SY380	Einzelpack	1
	120Z0035	Schalldämmhaube für Scrollverdichter S112-124-147	SM112-124 und SM/SZ147 (außer SM/SZ147 Code 3)	Einzelpack	1
	120Z0135	Schalldämmhaube für Scrollverdichter SM147-3	SM/SZ147 Code 3	Einzelpack	1
	120Z0356	Untere Isolierung	SM/SZ084-090-100-110-120-148-161	Einzelpack	1
	120Z0353	Untere Isolierung	SM/SZ175 und SM/SY/SZ185	Einzelpack	1
	120Z0355	Untere Isolierung	SY240 bis 380	Einzelpack	1

**Motorschutzmodule**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	120Z0584	Elektronisches Motorschutzmodul, 24 V AC	SY240-300-380	Einzelpack	1
	120Z0585	Elektronisches Motorschutzmodul, 110/240 V AC	SM/SZ185 mit elektronischem Modul	Einzelpack	1

**Anschlusskästen, Abdeckungen und T-Block-Anschlüsse**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	8156139	Anschlusskasten 186 x 198 mm, inkl. Abdeckung	SM/SZ148-3/161-3/175/185	Einzelpack	1
	120Z0413	Anschlusskastenabdeckung	SM/SZ147-3	Einzelpack	1
	8156135	Servicesatz für Anschlusskasten 96 x 115 mm, inkl. Abdeckung und Klemme	SM084-090-100-110-112-120-124-147-148-161 (außer SM148-3/161-3) und SZ084-090-100-110-120-148-161 (außer SZ148-3/161-3)	Multipack	10
	8173230	T-Block-Anschluss 52 x 57 mm	SM/SZ084-110-120-148 (außer -3)/161 (außer -3) und SM112-124, SM/SZ147 (außer -3)	Multipack	10
	8173021	T-Block-Anschluss 60 x 75 mm	SM/SZ147-3/148-3/161-3/175/185 und SY240/300/380 (außer SY240-3/300-3) und SZ175-185	Multipack	10
	8173331	T-Block-Anschluss 80 x 80 mm	SY240/300-3	Multipack	10
	120Z0458	Anschlusskasten 210 x 190 mm, inkl. Abdeckung	SY240-300-380 SM/SZ185 mit elektronischem Modul	Einzelpack	1
	120Z0462	Anschlusskasten 210 x 190 mm, inkl. Abdeckung und Modulverdrahtung für den Austausch eines Anschlusskastens 250 x 208 mm	SY240-300-380	Einzelpack	1

**Schmiermittel**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
160SZ	7754023	POE-Öl, 160SZ, 1-Liter-Kanister	SZ mit R407C, R134a, R404A	Multipack	12
160SZ	120Z0571	POE-Öl, 160SZ, 2,5-Liter-Kanister	SZ mit R407C, R134a, R404A	Multipack	4
320SZ	7754121	POE-Öl, 320SZ, 1-Liter-Kanister	SY mit R22, R407C, R134a	Multipack	12
320SZ	120Z0572	POE-Öl, 320SZ, 2,5-Liter-Kanister	SY mit R22, R407C, R134a	Multipack	4
160P	7754001	Mineralöl, 160P, 2-Liter-Kanister	SM mit R22	Multipack	8
160P	7754002	Mineralöl, 160P, 5-Liter-Kanister	SM mit R22	Multipack	4

**Verschiedenes**


Typ	Bestell-Nr.	Beschreibung	Anwendung	Verpackung	Packungsgröße
	8156019	Schauglas mit Dichtungen (schwarz & weiß)	Alle Modelle	Multipack	4
	8156129	Dichtung für Schauglas, 1 1/8 Zoll (weißes Teflon)	Alle Modelle	Multipack	10
	7956005	Dichtung für Schauglas, 1 1/8 Zoll (weißes Teflon)	Alle Modelle	Multipack	50
	8154001	Blaue Sprühfarbe von Danfoss Commercial Compressors	Alle Modelle	Einzelpack	1

**Frühere Version**

- Seite 51: Lötadaptersätze

**Aktuelle Version**

- Seite 47–50: Code 6 und 7 entfernt
- Seite 51: Beschreibung von Bestell-Nr. 7765006 aktualisiert

# Danfoss Commercial Compressors

ist ein weltweiter Hersteller von Verdichtern und Verflüssigungssätzen für Kälte- und HVAC-Anwendungen. Mit unserem großen Angebot an hochwertigen und innovativen Produkten helfen wir Ihnen dabei, für Ihr Unternehmen eine optimal geeignete, energieeffiziente Lösung zu finden, die umweltfreundlich ist und Betriebskosten senkt.

Wir verfügen über 40 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung hermetischer Verdichter. Dieses langjährige Fachwissen hat uns zu einem weltweit führenden Unternehmen in unserer Branche und einem Technologiespezialisten für drehzahlregelbare Systemen werden lassen. Heute sind wir mit unseren Entwicklungs- und Fertigungsstätten auf drei Kontinenten präsent.



Unsere Produkte kommen in verschiedenen Anwendungen zum Einsatz, beispielsweise auf Hausdächern, in Kaltwassersätzen, kompakten Klimaanlage, Wärmepumpen, Kühlräumen, Supermärkten, Milchtankkühlungen und bei industriellen Kühlprozessen.

<http://cc.danfoss.com>



Danfoss Commercial Compressors, BP 331, 01603 Trévoux Cedex, Frankreich | +334 74 00 28 29

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.