

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Anwendungsrichtlinien

# Maneurop<sup>®</sup>- Hubkolbenverdichter **MT/MTZ**

50–60 Hz – R22 – R417A – R407A/C/F – R134a – R404A/R507







<b>Maneurop®-Hubkolbenverdichter .....</b>	<b>5</b>
<b>Typenbezeichnung der Verdichter .....</b>	<b>6</b>
Bestellnummern .....	6
Verdichterreferenz (auf dem Typenschild angegeben) .....	6
<b>Spezifikationen .....</b>	<b>7</b>
Technische Spezifikationen .....	7
Zulassungen und Zertifikate .....	7
PED Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU .....	7
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU .....	7
EMV-Richtlinie 2014/30/EU .....	7
Internes freies Volumen .....	7
Nennleistungsdaten für R404A und R22 .....	8
Nennleistungsdaten für R407C und R134a .....	9
Nennleistungsdaten für R407A und R407F .....	10
<b>Betriebsbereiche .....</b>	<b>11</b>
Druckgasüberhitzungsschutz .....	12
Zeotrope Kältemittelgemische .....	13
Phasenverschiebung .....	13
Temperaturgleit .....	13
Taupunkt- und mittlere Temperatur für R407A/C/F .....	13
<b>Maßzeichnungen .....</b>	<b>14</b>
1 Zylinder .....	14
2 Zylinder .....	15
4 Zylinder .....	16
<b>Elektrische Anschlüsse und Verdrahtung .....</b>	<b>17</b>
Elektrische Daten (1 Phasen- Wechselspannung) .....	17
Auswahl von Kondensatoren- und Relais .....	17
Vorheizfunktion .....	17
PSC-Verdrahtung (Leichtanlauf) .....	17
CSR-Verdrahtung (Schweranlauf) .....	17
Empfohlene Verdrahtung (Schaltpläne) .....	18
Elektrische Daten (Drehstrom) .....	19
Wicklungswiderstand .....	19
Motorschutz und empfohlene Verdrahtung .....	19
Softstarter .....	20
Spannungsbereich .....	20
Schutzart .....	20
<b>Kältemittel und Schmiermittel .....</b>	<b>21</b>
Allgemeine Informationen .....	21
R22 .....	21
Alternativen für R22 .....	21
R407C .....	21
R134a .....	22
R404A .....	22
R507 .....	22
R407A .....	22
R407F .....	22
Kohlenwasserstoffe .....	22
<b>Empfehlungen zur Systemausführung .....</b>	<b>23</b>
Ausführung der Verrohrung .....	23
Anwendungsgrenzen .....	24
Betriebsspannung und Schaltspiele .....	25
Überwachung der Kältemittelflüssigkeit und maximale zul. Kältemittelfüllung .....	25
<b>Handhabung von Geräusch und Vibrationen .....</b>	<b>27</b>
Geräuschentwicklung .....	27
Vibrationen .....	27
<b>Installation und Wartung .....</b>	<b>28</b>
Systemreinheit .....	28
Handhabung, Montage und Anschluss des Verdichters .....	28
Systemdruckprüfung .....	29
Lecksuche .....	29
Evakuierung und Feuchtigkeitsbeseitigung .....	29
Inbetriebnahme .....	30
<b>Bestellinformationen und Verpackung .....</b>	<b>31</b>
Verpackung .....	31

Die Maneurop®-Hubkolbenverdichter von Danfoss Commercial Compressors wurden speziell für den Betrieb in weiten Anwendungsbereichen entwickelt. Alle Bauteile sind von hoher Qualität und wurden präzise gefertigt, um eine lange Produktlebensdauer sicherzustellen.

Die Maneurop®-Verdichter vom Typ MT und MTZ sind hermetische Hubkolbenverdichter, die für Anwendungen für mittleren und hohe Verdampfungstemperaturen konstruiert sind.

Weitere Vorteile wie der interne Motorschutz, die hocheffiziente Ringventilkonstruktion und Motoren mit hohem Drehmoment sichern eine hochwertige Installation.

Die Verdichter MT und MTZ verfügen über die gleiche Mechanik und Motorbauweise.

Die MT sind mit Mineralöl befüllt, während die MTZ Verdichter mit Polyolesteröl befüllt sind.

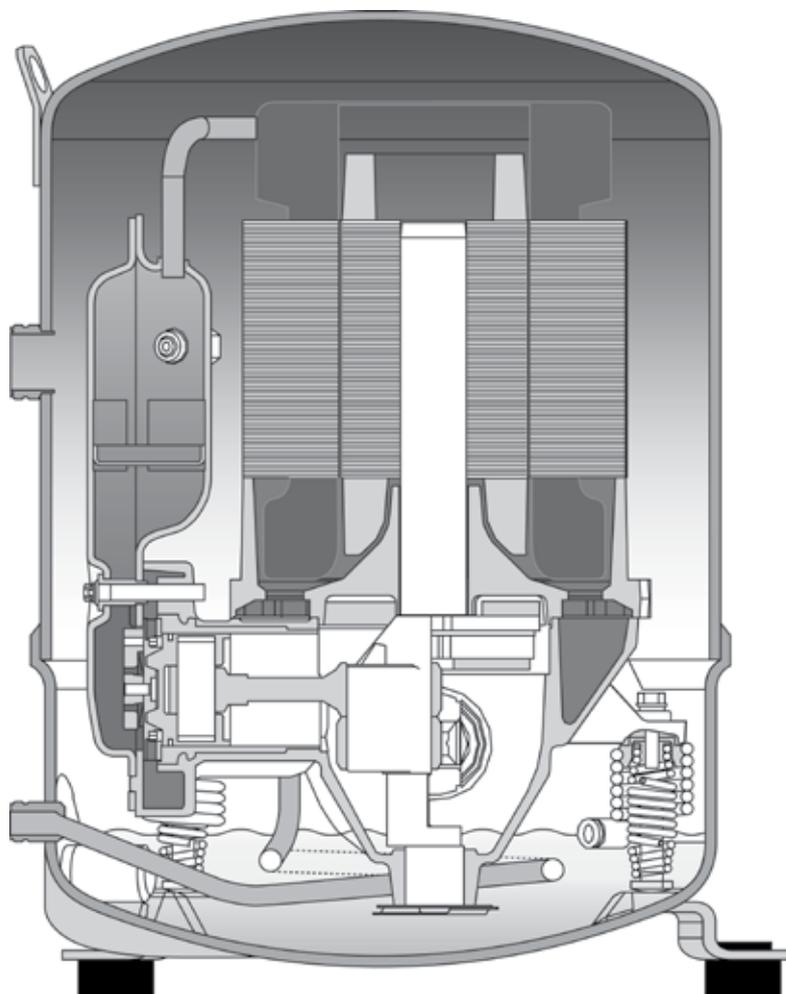
Diese Verdichter können mit zahlreichen Kältemitteln eingesetzt werden, entsprechend der Kompatibilität des verwendeten Kälteöls.

MTZ-Verdichter können in neuen Systemen verwendet werden bzw. bestehende Maneurop®-Verdichter vom Typ MTE in Systemen ersetzen.

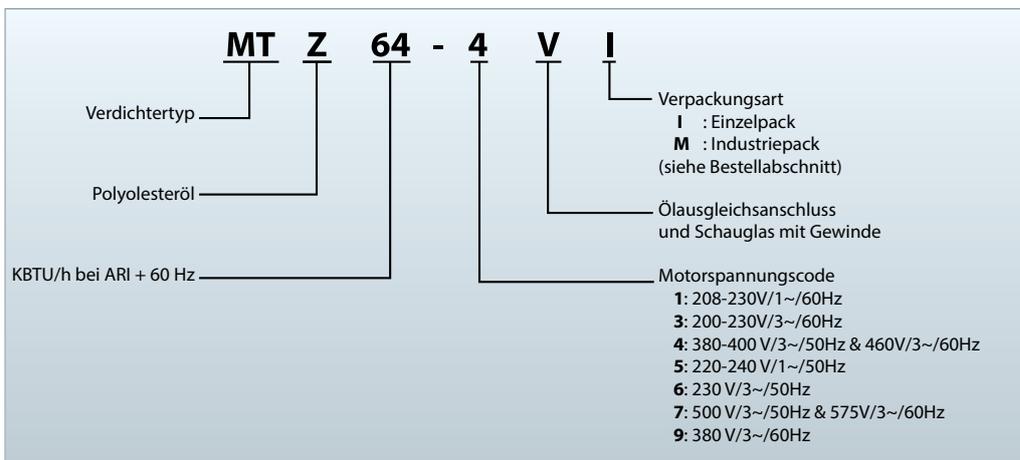
Die MT- und MTZ-Verdichter haben ein großes freies Volumen und bieten einen gewissen Schutz gegen Flüssigkeitsschlägen, sollte flüssiges Kältemittel in den Verdichter gelangen.

Die MT- und MTZ-Verdichter sind voll Sauggasgekühlt. Das bedeutet, dass keine zusätzliche Verdichterkühlung erforderlich ist. Zudem können die Verdichter mit einer Schalldämmhaube zusätzlich isoliert werden, ohne die Gefahr einer Verdichterüberhitzung.

Die MT- und MTZ-Verdichter sind in 16 unterschiedlichen Modellen und mit einem Hubvolumen von 30 bis 271 cm<sup>3</sup>/U. erhältlich. Sieben unterschiedliche Motorspannungen für Wechsel- und Drehstrommotoren, sowie für 50- und 60 Hz Netze sind verfügbar. Alle Verdichter sind in einer VE-Ausführung (Ölausgleich + Ölschauglas) erhältlich.

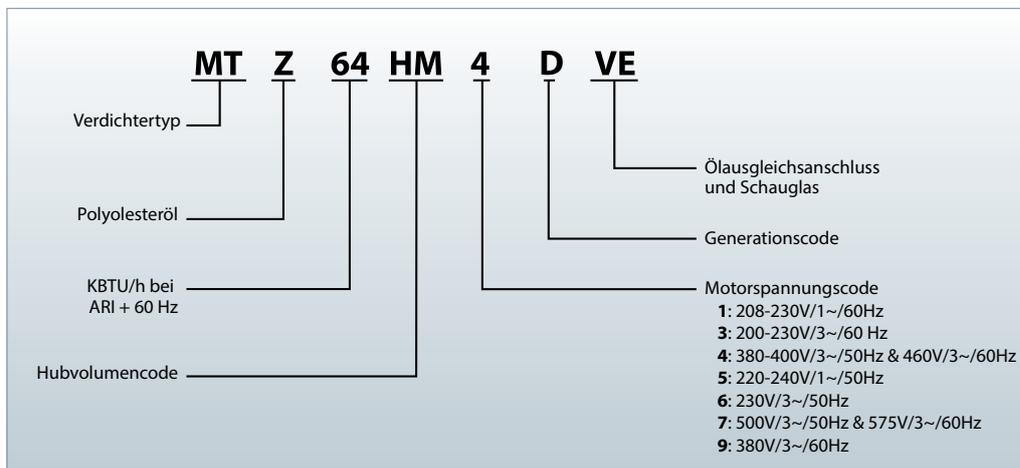


Bestellnummern



Verfügbare Bestellnummern sind im Abschnitt „Bestellinformationen und Verpackung“ angegeben.

Verdichterreferenz  
 (auf dem Typenschild  
 angegeben)



**Technische Spezifikationen**

Verdichtermodell	Hubvolumen			Anzahl der Zylinder	Ölmenge dm <sup>3</sup>	Nettogewicht kg	Verfügbare Motorspannungscodes						
	Code	cm <sup>3</sup> /U	m <sup>3</sup> /h bei 2.900 U/min				1	3	4	5	6	7	9
MT/MTZ018	JA	30,23	5,26	1	0,95	21	●	●	●	●	-	-	-
MT/MTZ022	JC	38,12	6,63	1	0,95	21	●	●	●	●	●	-	●
MT/MTZ028	JE	48,06	8,36	1	0,95	23	●	●	●	●	●	-	○
MT/MTZ032	JF	53,86	9,37	1	0,95	24	●	●	●	●	●	○	●
MT/MTZ036	JG	60,47	10,52	1	0,95	25	●	●	●	●	●	○	●
MT/MTZ040	JH	67,89	11,81	1	0,95	26	●	●	●	-	●	-	-
MT/MTZ044	HJ	76,22	13,26	2	1,8	35	●	●	●	-	○	○	●
MT/MTZ050	HK	85,64	14,90	2	1,8	35	●	●	●	-	●	○	●
MT/MTZ056	HL	96,13	16,73	2	1,8	37	●	●	●	-	●	●	●
MT/MTZ064	HM	107,71	18,74	2	1,8	37	●	●	●	-	●	-	●
MT/MTZ072	HN	120,94	21,04	2	1,8	40	-	●	●	-	●	-	●
MT/MTZ080	HP	135,78	23,63	2	1,8	40	-	●	●	-	●	-	●
MT/MTZ100	HS	171,26	29,80	4	3,9	60	-	●	●	-	●	●	●
MT/MTZ125	HU	215,44	37,49	4	3,9	64	-	●	●	-	●	●	●
MT/MTZ144	HV	241,87	42,09	4	3,9	67	-	●	●	-	●	●	●
MT/MTZ160	HW	271,55	47,25	4	3,9	67	-	●	●	-	●	●	●

● In MT- und MTZ-Ausführung erhältlich

○ Nur in MTZ-Ausführung erhältlich

**Zulassungen und Zertifikate**

Die Maneurop®-Verdichter MT/MTZ 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 oder CE 0038 (Europäische Richtlinie)		Alle Modelle
UL (Underwriters Laboratories)		Alle 60-Hz-Modelle
CCC (China Compulsory Certification)		Alle Modelle mit Motorspannungscodes 4 und 5 im CCC-Bereich
EAC Eurasian Conformity		Alle Modelle mit Motorspannungscodes 4 und 5

**PED Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**

Produkte	MT/MTZ018 bis 040	MT/MTZ044 bis 160
Kältemittel (flüssig)	Gruppe 2	Gruppe 2
Kategorie DGRL	I	II
Entwicklungsmodul	Kein Geltungsbereich	D1
Max./min. zul. Temperatur – TS	50 °C > TS > -35 °C	50 °C > TS > -35 °C
MT: max. zul. Druck – PS	18,4 bar(g)	18,4 bar(g)
MTZ: max. zul. Druck – PS	22,6 bar(g)	22,6 bar(g)

**Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU**

Produkte	MT/MTZ018 bis 040	MT/MTZ044 bis 160
Herstellereklärung	Wenden Sie sich an Danfoss	Wenden Sie sich an Danfoss

**EMV-Richtlinie 2014/30/EU**

Produkte	MT/MTZ018 bis 040	MT/MTZ044 bis 160
Herstellereklärung	Wenden Sie sich an Danfoss	Wenden Sie sich an Danfoss

**Internes freies Volumen**

Produkte	Volumen (Liter)	
	Niederdruckseite	Hochdruckseite
1 Zylinder	7,76	0,28
2 Zylinder	17,13	0,63
4 Zylinder	32,2	1,20

**Nennleistungsdaten für R404A und R22**

R404A	Kältetechnik											
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MTZ018-4*	1.900	1,21	2,73	1,58	2.070	1,31	2,86	5,40	2.630	1,76	2,86	5,09
MTZ022-4*	2.620	1,48	3,06	1,77	2.830	1,62	3,24	5,96	3.600	2,05	3,27	6,00
MTZ028-4*	3.430	1,96	4,04	1,75	3.690	2,14	4,30	5,88	4.680	2,68	4,23	5,95
MTZ032-4*	3.980	2,16	4,25	1,84	4.260	2,37	4,56	6,15	5.110	2,98	4,56	5,85
MTZ036-4*	4.670	2,58	4,95	1,81	4.990	2,83	5,33	6,02	5.900	3,33	5,09	6,04
MTZ040-4*	5.330	2,95	5,87	1,81	5.680	3,24	6,29	5,97	6.730	3,76	5,88	6,11
MTZ044-4*	5.370	2,77	5,35	1,93	5.780	3,02	5,67	6,53	7.110	3,85	5,85	6,30
MTZ050-4*	6.260	3,22	5,95	1,94	6.700	3,50	6,33	6,54	8.360	4,42	6,53	6,46
MTZ056-4*	6.710	3,51	6,83	1,91	7.250	3,85	7,25	6,43	9.490	4,98	7,52	6,50
MTZ064-4*	7.980	4,20	7,82	1,90	8.590	4,60	8,35	6,37	10.540	5,67	8,31	6,35
MTZ072-4*	8.920	4,69	8,95	1,90	9.570	5,11	9,50	6,39	11.960	6,53	9,73	6,25
MTZ080-4*	10.470	5,61	10,20	1,87	11.180	6,14	10,94	6,22	13.600	7,81	11,35	5,94
MTZ100-4*	12.280	6,76	12,21	1,82	13.170	7,35	12,94	6,11	15.480	8,72	12,79	6,06
MTZ125-4*	15.710	8,44	13,79	1,86	16.800	9,21	14,86	6,22	19.970	11,37	15,41	6,00
MTZ144-4*	18.490	9,78	16,29	1,89	19.690	10,65	17,47	6,31	23.530	12,99	17,93	6,18
MTZ160-4*	20.310	11,08	18,26	1,83	21.660	12,09	19,64	6,11	25.570	14,73	20,17	5,92

\* 50 Hz, EN12900 Daten für die angegebenen Modelle sind Asercom zertifiziert.

Die R404A-Daten gelten auch für das Kältemittel R507.

R22	Kältetechnik				Klimatechnik							
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MT018-4	1.690	1,00	2,27	1,69	3.880	1,45	2,73	9,16	4.660	1,74	2,73	9,16
MT022-4	2.490	1,29	2,55	1,94	5.360	1,89	3,31	9,69	6.440	2,27	3,31	9,69
MT028-4	3.730	1,81	3,59	2,06	7.380	2,55	4,56	9,87	8.850	3,06	4,56	9,87
MT032-4	3.950	2,11	3,73	1,87	8.060	2,98	4,97	9,22	9.680	3,58	4,97	9,22
MT036-4	4.810	2,35	4,30	2,04	9.270	3,37	5,77	9,38	11.130	4,05	5,77	9,38
MT040-4	5.220	2,67	4,86	1,95	10.480	3,86	6,47	9,27	12.570	4,63	6,47	9,27
MT044-4	4.860	2,46	5,02	1,98	10.520	3,53	6,37	10,17	12.890	4,32	6,42	10,18
MT050-4	5.870	2,94	5,53	2,00	12.230	4,19	7,20	9,97	14.690	5,04	7,26	9,95
MT056-4	6.440	3,18	6,39	2,03	13.750	4,58	8,19	10,24	16.520	5,58	8,23	10,10
MT064-4	7.750	3,64	7,03	2,13	15.730	5,27	9,16	10,18	18.850	6,32	9,33	10,18
MT072-4	8.710	4,19	8,48	2,08	18.190	6,12	10,98	10,15	21.840	7,33	10,77	10,16
MT080-4	10.360	4,89	9,52	2,12	20.730	7,08	12,48	9,99	24.880	8,50	12,34	10,00
MT100-4	11.330	5,79	11,82	1,96	23.400	7,98	14,59	10,00	28.080	9,58	14,59	10,00
MT125-4	15.260	7,55	12,28	2,02	30.430	10,66	17,37	9,74	36.510	12,80	17,37	9,74
MT144-4	17.270	8,47	17,06	2,04	34.340	11,95	22,75	9,80	41.210	14,35	22,75	9,80
MT160-4	19.190	9,49	16,81	2,02	38.270	13,40	22,16	9,75	45.930	16,08	22,16	9,75

To: Verdampfungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Sauggasttemperatur)

Tc: Verflüssigungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Heißgasttemperatur)

SC: Unterkühlung

SH: Überhitzung

Abweichung der ARI-Leistungsdaten und -Leistungsaufnahmedaten: +/- 5 %

ASERCOM: Association of European Refrigeration Component Manufacturers

ARI: Air-Conditioning and Refrigeration Institute

**Nennleistungsdaten für R407C und R134a**

R407C	Klimatechnik											
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = +5 °C, Tc = 50 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MTZ018-4*	3.470	1,27	2,73	2,73	3.850	1,38	2,86	9,53	5.050	1,73	2,82	9,98
MTZ022-4*	4.550	1,71	3,27	2,67	5.020	1,86	3,47	9,23	6.280	2,26	3,45	9,48
MTZ028-4*	5.880	2,17	4,30	2,72	6.540	2,36	4,57	9,45	8.220	2,82	4,41	9,93
MTZ032-4*	6.650	2,43	4,57	2,74	7.330	2,65	4,90	9,43	8.990	3,20	4,80	9,61
MTZ036-4*	7.510	2,93	5,58	2,56	8.280	3,21	5,99	8,82	9.990	3,90	5,78	8,74
MTZ040-4*	8.660	3,40	6,46	2,55	9.580	3,71	6,92	8,81	11.720	4,46	6,69	8,98
MTZ044-4*	9.130	3,12	5,84	2,93	10.100	3,38	6,18	10,21	12.730	4,25	6,34	10,23
MTZ050-4*	10.420	3,69	6,51	2,83	11.530	4,01	6,95	9,82	14.110	4,87	7,06	9,89
MTZ056-4*	11.680	4,02	7,45	2,90	13.000	4,37	7,91	10,16	16.050	5,40	8,03	10,15
MTZ064-4*	13.360	4,61	8,35	2,90	14.850	5,02	8,91	10,10	18.080	6,14	9,01	10,05
MTZ072-4*	15.320	5,42	9,85	2,83	17.050	5,87	10,48	9,91	20.780	7,30	10,61	9,72
MTZ080-4*	17.380	6,29	11,31	2,76	19.330	6,83	12,08	9,67	22.870	8,24	11,99	9,47
MTZ100-4*	20.480	7,38	13,05	2,78	22.700	8,00	13,83	9,69	28.220	9,86	14,22	9,77
MTZ125-4*	26.880	9,48	15,14	2,84	29.790	10,32	16,28	9,85	35.620	12,83	18,07	9,47
MTZ144-4*	29.770	10,68	17,55	2,79	33.070	11,59	18,80	9,74	40.900	14,42	19,81	9,68
MTZ160-4*	34.090	12,40	20,08	2,75	37.820	13,46	21,50	9,59	45.220	16,64	22,46	9,27

\* 50 Hz, EN12900 Daten für die angegebenen Modelle sind Asercom zertifiziert.

R134a	Kältetechnik				Klimatechnik							
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = +7,2 °C, Tc = 54,4 °C, SC = 8,3 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MTZ018-4	1.080	0,69	1,92	1,57	2.530	0,99	2,02	8,73	3.040	1,19	2,11	8,73
MTZ022-4	1.410	0,82	2,16	1,73	3.330	1,20	2,51	9,51	4.000	1,44	2,62	9,51
MTZ028-4	1.820	1,02	2,83	1,78	4.220	1,53	3,30	9,40	5.060	1,84	3,44	9,40
MTZ032-4	2.080	1,25	3,33	1,67	4.910	1,87	3,94	8,95	5.890	2,25	4,11	8,95
MTZ036-4	2.750	1,45	3,32	1,90	6.010	2,13	4,09	9,62	7.220	2,56	4,27	9,62
MTZ040-4	2.910	1,61	3,81	1,81	6.340	2,33	4,89	9,28	7.610	2,80	5,10	9,28
MTZ044-4	2.930	1,49	4,05	1,96	6.840	2,22	4,73	10,51	8.200	2,66	4,93	10,51
MTZ050-4	3.360	1,80	4,32	1,87	7.960	2,63	5,20	10,32	9.550	3,16	5,42	10,32
MTZ056-4	3.530	1,88	5,31	1,88	8.620	2,85	6,17	10,34	10.350	3,41	6,44	10,34
MTZ064-4	4.190	2,17	5,71	1,93	10.060	3,26	6,81	10,52	12.070	3,92	7,10	10,52
MTZ072-4	4.870	2,50	6,67	1,95	11.540	3,78	7,99	10,42	13.850	4,54	8,33	10,42
MTZ080-4	5.860	2,93	7,22	2,00	13.260	4,35	8,83	10,40	15.910	5,22	9,21	10,40
MTZ100-4	6.620	3,65	8,67	1,82	15.450	5,28	10,24	9,99	18.540	6,33	10,68	9,99
MTZ125-4	8.310	4,17	8,35	1,99	18.940	6,29	10,80	10,28	22.730	7,55	11,26	10,28
MTZ144-4	10.730	5,40	11,02	1,99	23.540	7,83	13,78	10,26	28.240	9,39	14,37	10,26
MTZ160-4	11.900	5,84	11,37	2,04	25.780	8,57	14,67	10,26	30.930	10,29	15,30	10,26

To: Verdampfungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Sauggasttemperatur)

Tc: Verflüssigungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Heißgasttemperatur)

SC: Unterkühlung

SH: Überhitzung

Abweichung der ARI-Leistungsdaten und -Leistungsaufnahmedaten: +/- 5 %

ASERCOM: Association of European Refrigeration Component Manufacturers

ARI: Air-Conditioning and Refrigeration Institute

**Nennleistungsdaten für R407A und R407F**

R407A	Kältetechnik											
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MTZ018-4	1.740	1,02	2,46	1,71	1.940	1,12	2,58	5,91	2.330	1,35	2,69	5,89
MTZ022-4	2.390	1,26	2,75	1,90	2.650	1,39	2,91	6,51	3.180	1,67	3,04	6,50
MTZ028-4	3.130	1,67	3,63	1,87	3.470	1,85	3,87	6,40	4.160	2,22	4,04	6,40
MTZ032-4	3.630	1,84	3,82	1,97	4.000	2,04	4,10	6,69	4.800	2,45	4,28	6,69
MTZ036-4	4.260	2,19	4,45	1,95	4.670	2,43	4,80	6,56	5.600	2,92	5,00	6,55
MTZ040-4	4.890	2,51	5,28	1,95	5.340	2,80	5,67	6,51	6.410	3,36	5,91	6,51
MTZ044-4	4.890	2,36	4,81	2,07	5.410	2,60	5,11	7,10	6.490	3,12	5,33	7,10
MTZ050-4	5.700	2,73	5,35	2,09	6.280	3,01	5,69	7,12	7.530	3,61	5,94	7,12
MTZ056-4	6.120	2,98	6,14	2,05	6.790	3,30	6,53	7,02	8.140	3,96	6,81	7,02
MTZ064-4	7.270	3,57	7,04	2,04	8.040	3,95	7,51	6,95	9.650	4,75	7,83	6,93
MTZ072-4	8.130	3,98	8,05	2,04	8.960	4,40	8,55	6,95	10.760	5,27	8,92	6,97
MTZ080-4	9.540	4,76	9,17	2,00	10.470	5,28	9,85	6,77	12.570	6,33	10,27	6,78
MTZ100-4	11.200	5,74	10,98	1,95	12.320	6,32	11,65	6,65	14.790	7,58	12,15	6,66
MTZ125-4	14.330	7,17	12,40	2,00	15.740	7,93	13,38	6,77	18.890	9,51	13,95	6,78
MTZ144-4	16.870	8,32	14,65	2,03	18.460	9,18	15,72	6,86	22.150	11,02	16,40	6,86
MTZ160-4	18.520	9,42	16,42	1,97	20.300	10,43	17,68	6,64	24.360	12,51	18,44	6,65

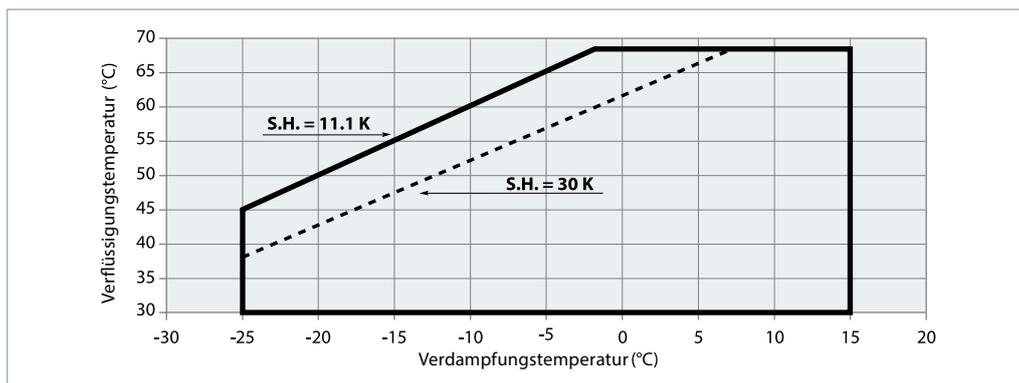
To: Verdampfungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Sauggasttemperatur)  
Tc: Verflüssigungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Heißgasttemperatur)  
SC: Unterkühlung  
SH: Überhitzung

R407F	Kältetechnik											
	50 Hz, Nennwerte gemäß EN 12900 To = -10 °C, Tc = 45 °C, SC = 0 K, SH = 10 K				50 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K				60 Hz, Nennwerte gemäß ARI To = -6,7 °C, Tc = 48,9 °C, SC = 0 K, SH = 11,1 K			
	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	COP W/W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W	Kälteleistung W	Leistungsaufnahme kW	Stromaufnahme A	EER BTU/h / W
MTZ018-4	1.850	1,08	2,53	1,71	2.080	1,19	2,66	5,97	2.500	1,43	2,77	5,97
MTZ022-4	2.540	1,33	2,83	1,91	2.840	1,48	3,01	6,55	3.410	1,77	3,14	6,58
MTZ028-4	3.320	1,76	3,74	1,89	3.700	1,96	4,00	6,44	4.450	2,35	4,17	6,46
MTZ032-4	3.860	1,94	3,93	1,99	4.280	2,16	4,24	6,76	5.130	2,59	4,42	6,76
MTZ036-4	4.520	2,31	4,58	1,96	5.010	2,58	4,95	6,63	6.010	3,10	5,17	6,62
MTZ040-4	5.170	2,65	5,43	1,95	5.700	2,96	5,85	6,57	6.840	3,55	6,10	6,58
MTZ044-4	5.200	2,49	4,95	2,09	5.810	2,76	5,28	7,18	6.970	3,31	5,50	7,19
MTZ050-4	6.060	2,90	5,50	2,09	6.730	3,20	5,88	7,18	8.080	3,84	6,13	7,18
MTZ056-4	6.500	3,16	6,31	2,06	7.270	3,51	6,74	7,07	8.730	4,21	7,03	7,08
MTZ064-4	7.730	3,78	7,23	2,04	8.620	4,19	7,76	7,02	10.340	5,03	8,09	7,02
MTZ072-4	8.640	4,21	8,27	2,05	9.610	4,66	8,84	7,04	11.530	5,60	9,22	7,03
MTZ080-4	10.140	5,04	9,43	2,01	11.220	5,60	10,18	6,84	13.470	6,71	10,61	6,85
MTZ100-4	11.900	6,07	11,28	1,96	13.220	6,71	12,04	6,72	15.870	8,05	12,55	6,73
MTZ125-4	15.220	7,58	12,75	2,01	16.870	8,41	13,82	6,85	20.240	10,09	14,41	6,85
MTZ144-4	17.910	8,78	15,06	2,04	19.770	9,72	16,24	6,94	23.720	11,66	16,94	6,94
MTZ160-4	19.670	9,95	16,88	1,98	21.740	11,03	18,26	6,73	26.090	13,24	19,05	6,73

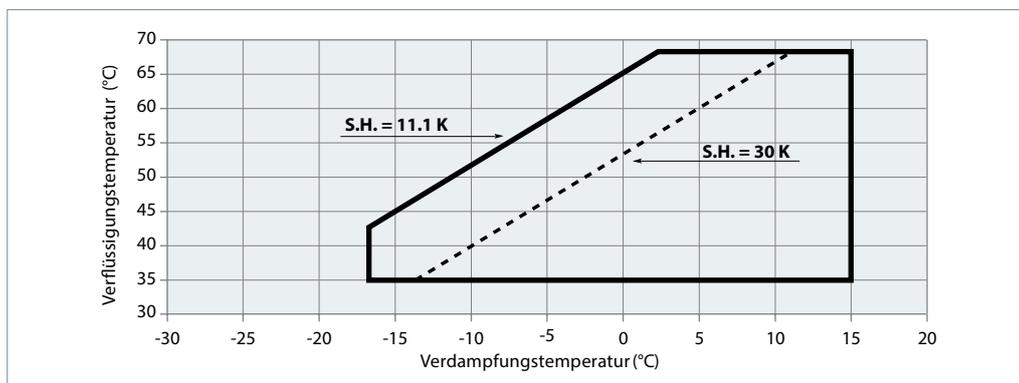
To: Verdampfungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Sauggasttemperatur)  
Tc: Verflüssigungstemperatur am Taupunkt (gesättigte Heißgasttemperatur)  
SC: Unterkühlung  
SH: Überhitzung

ASERCOM: Association of European Refrigeration Component Manufacturers  
ARI: Air-Conditioning and Refrigeration Institute

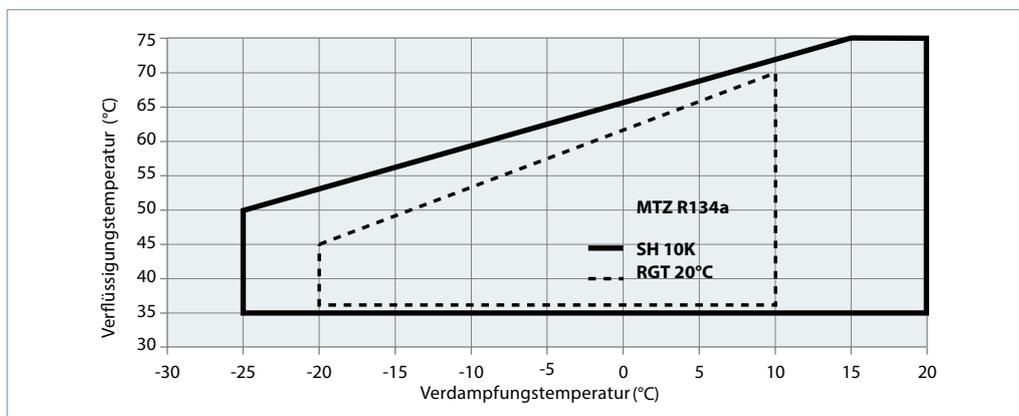
MT – R22 – R417A



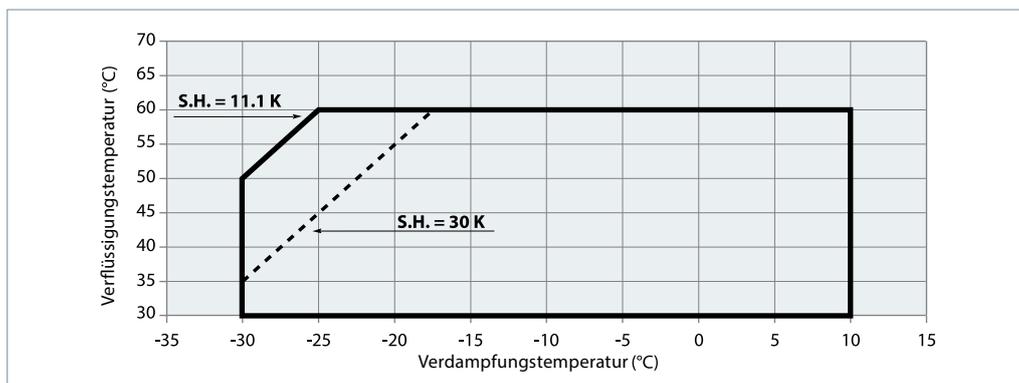
MTZ – R407C am Taupunkt



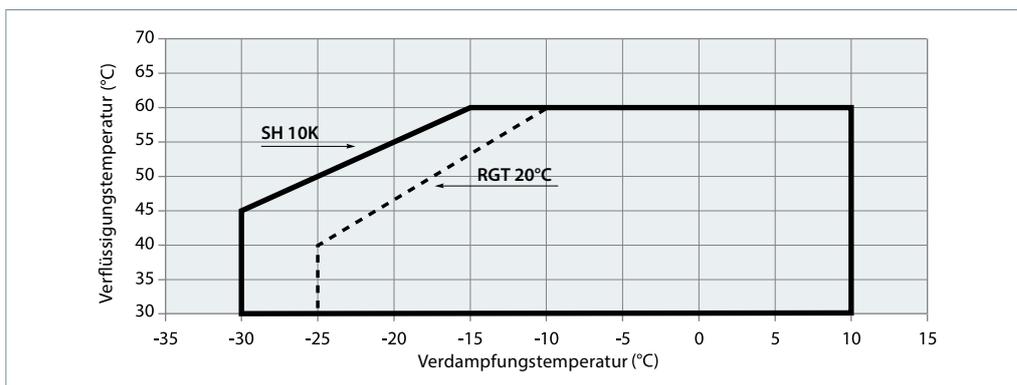
MTZ – R134a



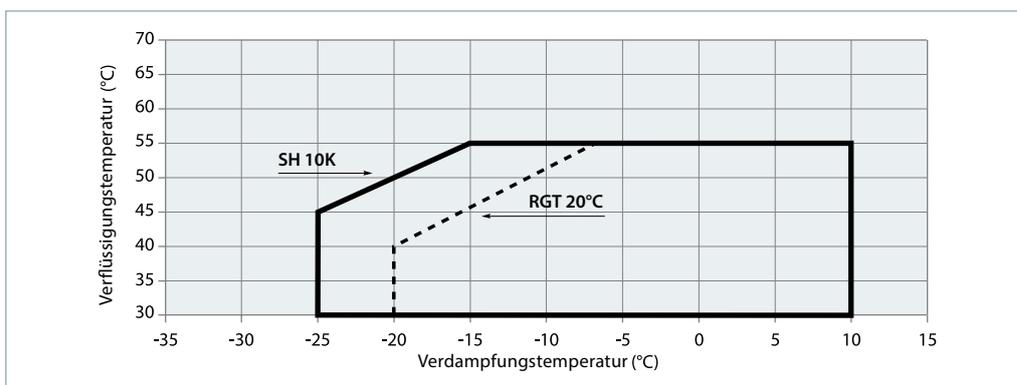
MTZ – R404A/R507



MTZ – R407A am Taupunkt



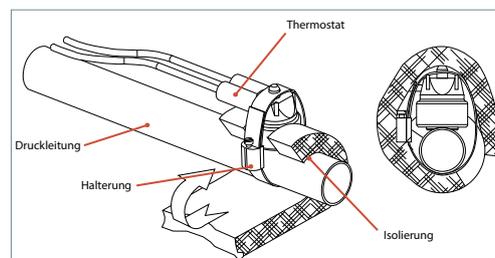
MTZ – R407F am Taupunkt



Druckgasüberhitzungs-  
schutz

Selbst wenn die Motorwicklungen durch den internen Motorschutz gegen Überhitzung geschützt sind, kann die Heißgastemperatur den maximal zulässigen Wert von 135 °C überschreiten, wenn der Verdichter außerhalb seines Anwendungsbereichs betrieben wird. Der effektivste Schutz gegen zu hohe Heißgastemperaturen, ist die Verwendung eines Druckstuzensensors am Verdichterdruckstutzen. Danfoss bietet einen Zubehörsatz an, welches ein Druckstuzenthermostat (Sensor), eine Befestigungsschelle sowie eine Isolierung beinhaltet. Der Sensor muss wie nachfolgend

gezeigt an der Druckleitung befestigt werden. Dabei darf der Abstand zum Druckanschluss nicht mehr als 150 mm betragen.



**Zeotrope Kältemittelgemische**

Kältemittelgemische können sowohl zeotrop als auch azeotrop sein.

Ein azeotropes Gemisch (wie R502 oder R507) verhält sich wie ein Einstoffkältemittel. Während des Phasenübergangs (von Gas zu Flüssigkeit oder Flüssigkeit zu Gas), haben Gas und Flüssigkeit die gleiche Zusammensetzung.

Bei zeotropen Gemischen (wie R407C) hingegen ändert sich die Zusammensetzung von Dampf und Flüssigkeit beim Phasenübergang. Wenn auch der Effekt beim Phasenübergang sehr gering sind, werden die Gemische oftmals als „azeotropische Gemische“ bezeichnet. R404A ist ein solches nahezu azeotropes Gemisch.

Die Veränderung der Zusammensetzung hat eine Phasenverschiebung als auch ein Temperaturgleit zur Folge.

**Phasenverschiebung**

In Systemkomponenten, in denen sowohl flüssiges als auch dampfförmiges Kältemittel auftritt (Verdampfer, Verflüssiger, Flüssigkeitssammler), haben Flüssig- und Dampfphase nicht die gleiche Zusammensetzung. Tatsächlich jedoch haben diese beide Phasen nicht die gleiche Zusammensetzung. Daher benötigen

zeotropische Kältemittel eine besondere Aufmerksamkeit. Zeotrope Kältemittel müssen immer im flüssigen Zustand eingefüllt werden. Überflutete Verdampfer und Flüssigkeitsabscheider sollten nicht in Systemen mit zeotropen Kältemitteln verwendet werden. Dies gilt auch für soch nahezu azeotrope Gemische.

**Temperaturgleit**

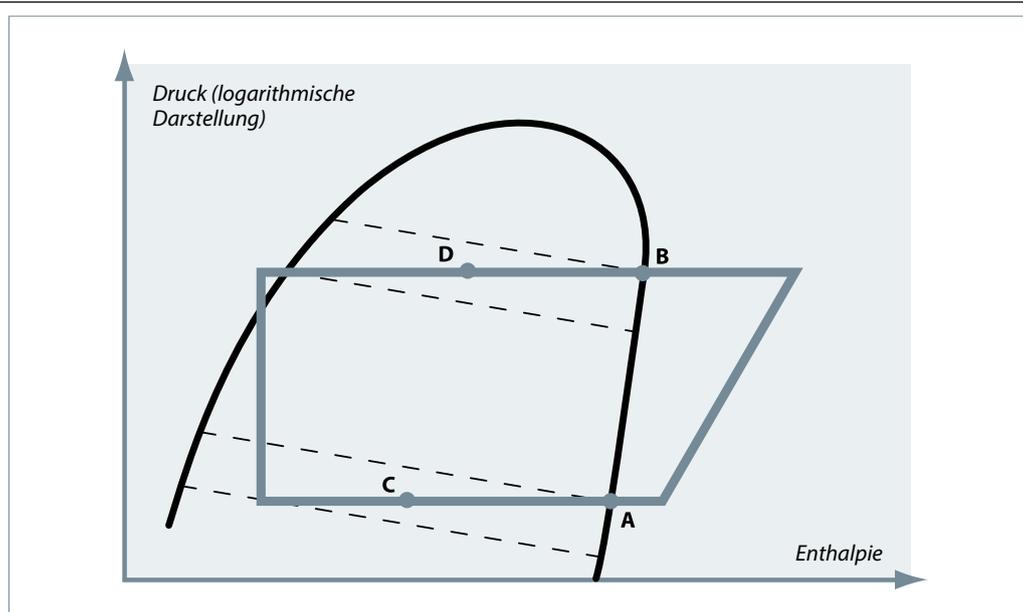
Während des Verdampfungs- und des Verflüssigungsprozesses sinkt bei konstantem Druck die Kältemittel-Temperatur im Verflüssiger. Im Verdampfer hingegen steigt sie an. Wenn über Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen gesprochen wird, ist zu klären, ob es sich dabei um die Taupunkt- oder die mittlere Temperaturen handelt. In der unten dargestellten Grafik, stellen die gestrichelten Linien konstante Temperaturen dar.

Sie entsprechen nicht den Linien der konstanten Drücke.

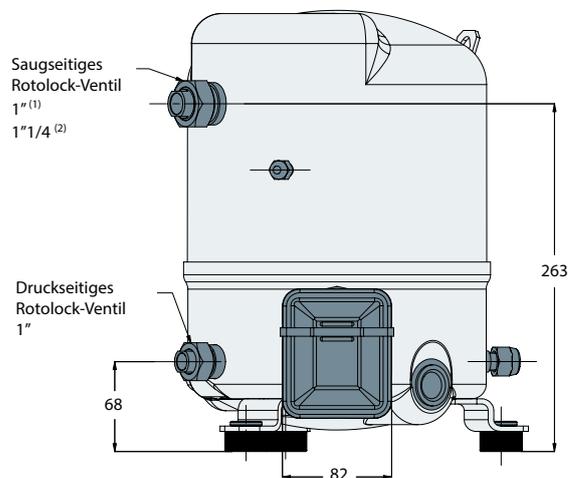
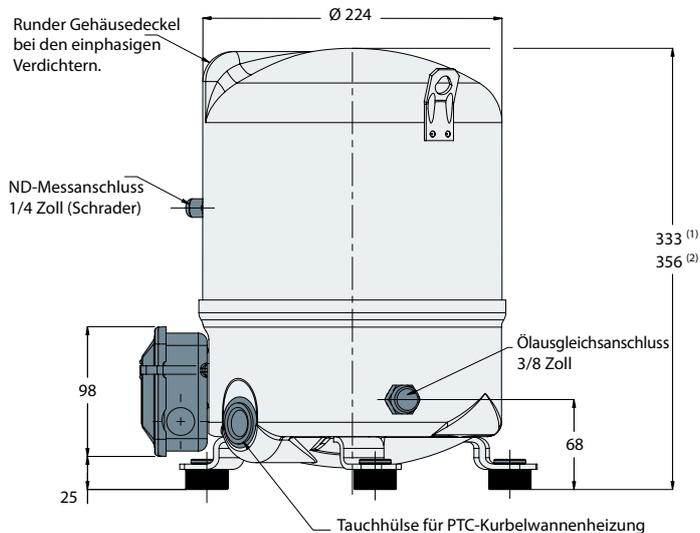
Die Punkte A und B sind Taupunkttemperaturen. Diese Temperaturen befinden sich auf der Linie des gesättigten Dampfs.

Die Punkte C und D sind mittlere Temperaturen. Diese Temperaturen entsprechen mehr oder weniger der durchschnittlichen Temperatur während des Verdampfungs- und Verflüssigungsprozesses. Bei einen vergleichbaren System mit R407A/C/F, liegen die mittleren Temperaturen in der Regel um ca. 2-3 °C niedriger, als zu den Taupunkttemperaturen. Entsprechend den ASERCOM Empfehlungen, verwendet Danfoss die Taupunkttemperaturen (DEW) für Leistungstabellen und Anwendungsgrenzen, etc.

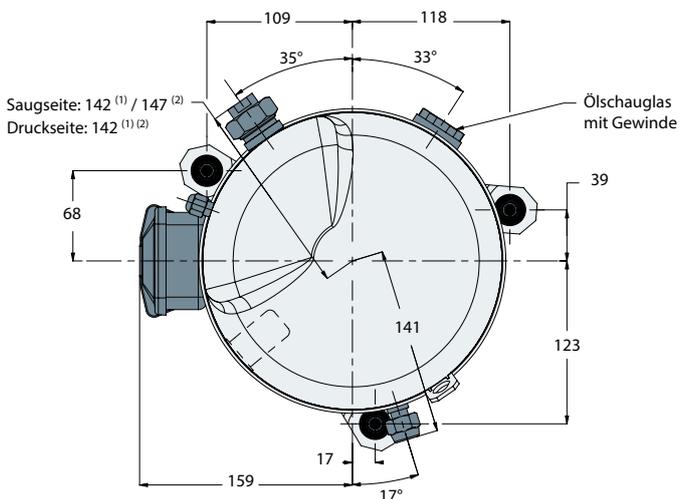
Um exakte Leistungsdaten bei mittleren Temperaturen zu erhalten, können diese Temperaturen unter der Verwendung einer Kältemittel-Dampf tafel, auf die Taupunkttemperaturen umgerechnet werden.

**Taupunkt- und mittlere Temperatur für R407A/C/F**


1 Zylinder

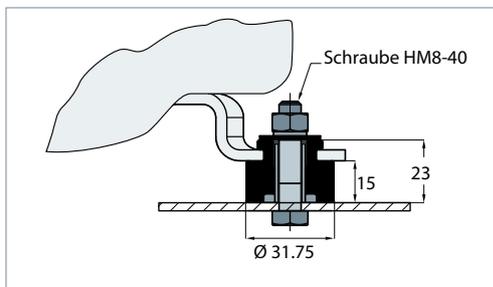


Alle Abmessungen in mm

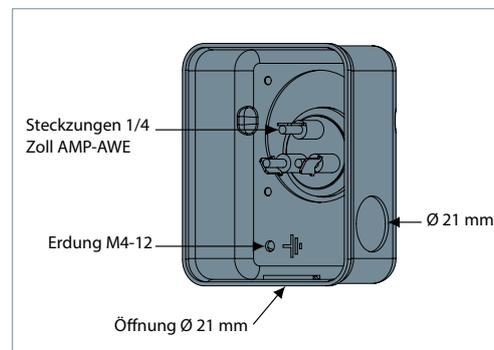


Modell	Code								
	1	3	4	5	6	7	9		
MT/MTZ018	(1)	(1)	(1)	(1)	-	-	-		
MT/MTZ022	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	-	(1)		
MT/MTZ028	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	-	(1)		
MT/MTZ032	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)		
MT/MTZ036	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)		
MT/MTZ040	(2)	(2)	(2)	-	(2)	-	-		

Schwingungsdämpfer



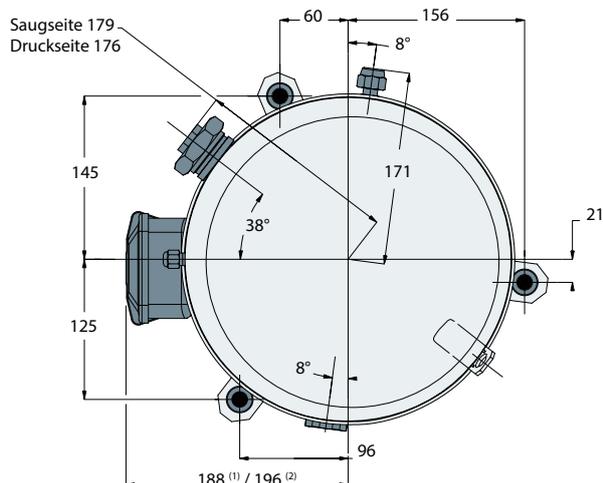
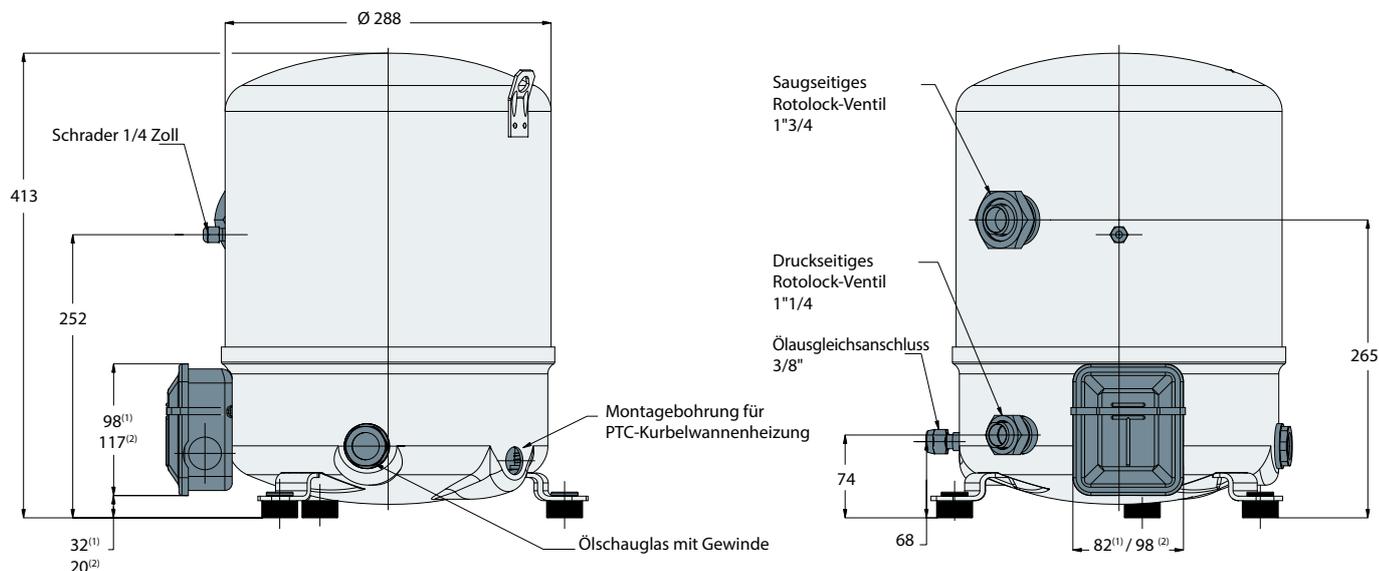
Anschlusskasten



Schutzart: IP55 (mit Kabelverschraubung)

	Rotolock-Anschlussgrößen		Rohrabbmessung		Rotolock-Ventil	
	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite
MT/MTZ018 – 022 (3/4/5/6/9) – 028 (3/4/5/6)	1 Zoll	1 Zoll	1/2 Zoll	3/8 Zoll	V06	V01
MT/MTZ022-1 – 028-1 – 032 – 036 – 040	1 1/4 Zoll	1 Zoll	5/8 Zoll	1/2 Zoll	V09	V06

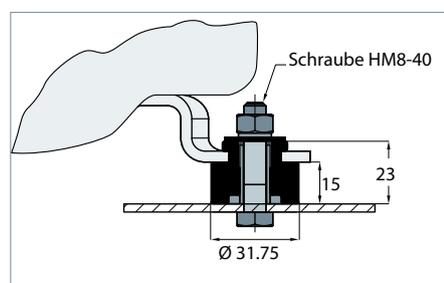
## 2 Zylinder



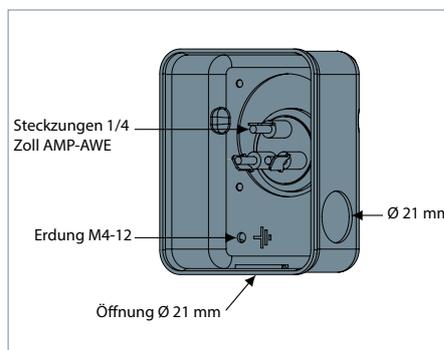
Alle Abmessungen in mm

Modell	Code					
	1	3	4	6	7	9
MT/MTZ044	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
MT/MTZ050	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
MT/MTZ056	(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
MT/MTZ064	(2)	(1)	(1)	(2)	-	(1)
MT/MTZ072	-	(1)	(1)	(2)	-	(1)
MT/MTZ080	-	(2)	(1)	(2)	-	(1)

### Schwingungsdämpfer

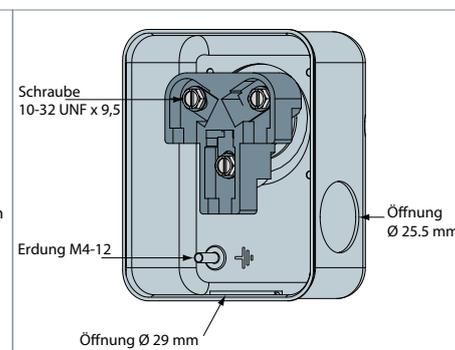


### Anschlusskasten für Modell (1)



Schutzart: IP55 (mit Kabelverschraubung)

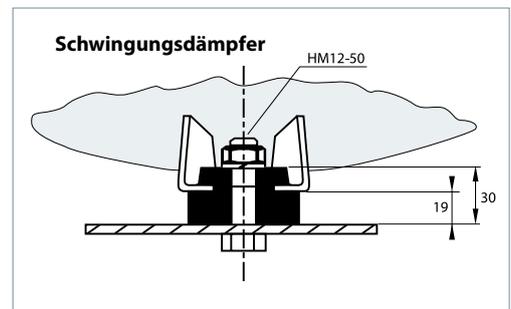
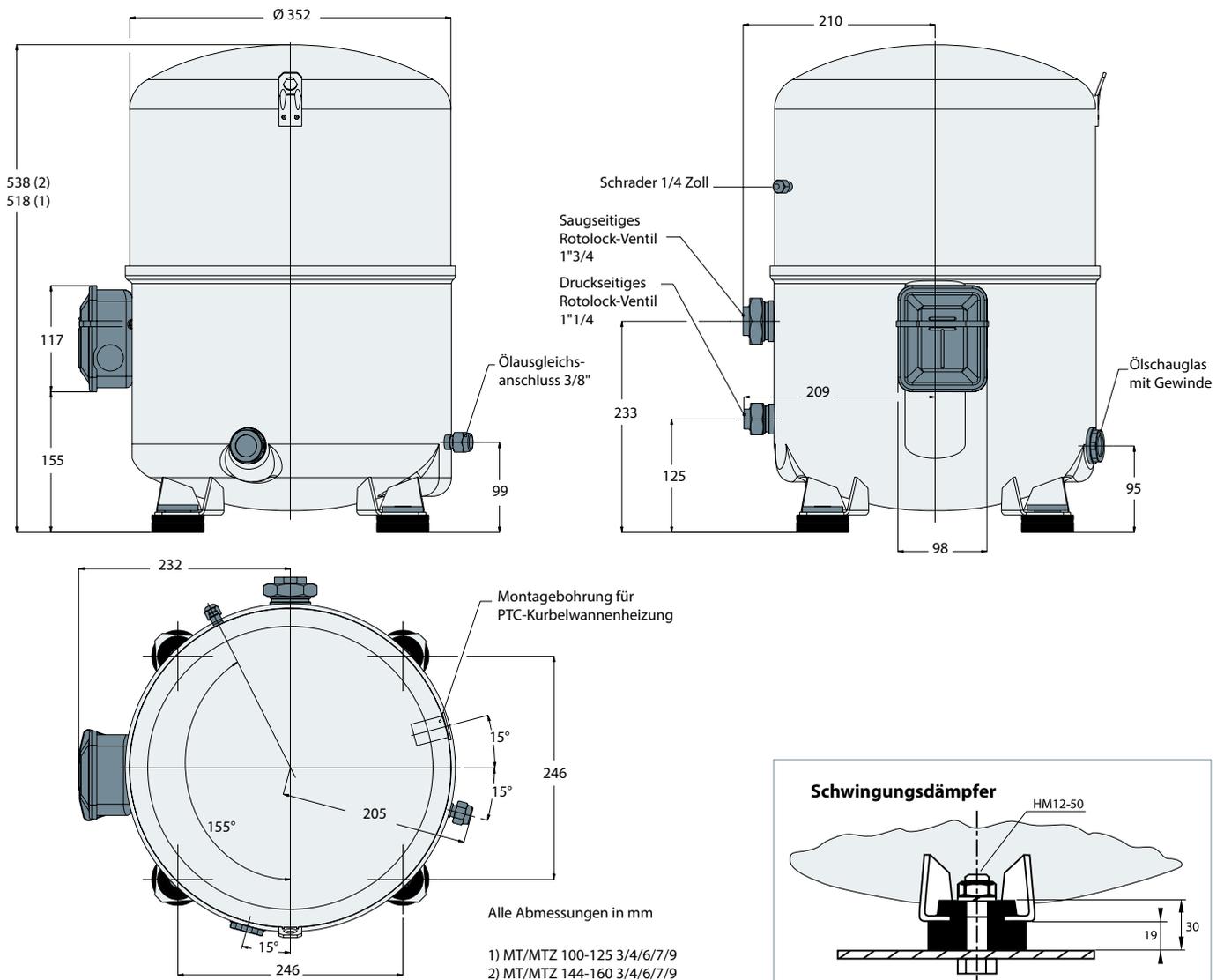
### Anschlusskasten für Modell (2)



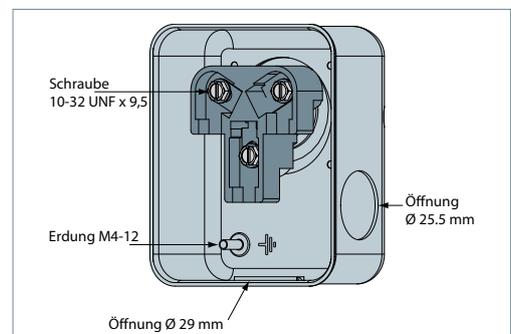
Schutzart: IP54 (mit Kabelverschraubung)

	Rotolock-Anschlussgrößen		Rohrabmessung		Rotolock-Ventil	
	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite
	Rotolock connections size		Pipe sizing		Rotolock valve	
	Suction	Discharge	Suction	Discharge	Suction	Discharge
MT/MTZ044 - 050 - 056 - 064 - 072	1 3/4 Zoll	1 1/4 Zoll	1 7/8 Zoll	3 3/4 Zoll	V02	V04
MT/MTZ 080	1 3/4	1 1/4	1 1/8	3/4"	V02	V04

4 Zylinder



Anschlusskasten



Schutzart: IP54 (mit Kabelverschraubung)

	Rotolock-Anschlussgrößen		Rohrabmessung		Rotolock-Ventil	
	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite	Saugseite	Druckseite
MT/MTZ100 – 125 – 144 – 160	1 3/4 Zoll	1 1/4 Zoll	1 1/8 Zoll	3/4 Zoll	V02	V04

**Elektrische Daten (1 Phasen-Wechselspannung)**

Motorspannungscode Wicklung	LRA – Blockierter Rotorstrom (A)		MCC – Maximal zulässiger Betriebsstrom (A)		Wicklungswiderstand (Ω) (±7 % bei 20 °C)			
	1	5	1	5	1		5	
					Betrieb	Anlauf	Betrieb	Anlauf
MT/MTZ018	51	40	13	10	1,32	4,16	1,32	3,75
MT/MTZ022	49,3	41	17	15	1,18	2,26	1,32	3,75
MT/MTZ028	81	51	25	20	0,67	1,80	1,05	3,19
MT/MTZ032	84	70	26,5	20	0,62	2,84	0,78	4,14
MT/MTZ036	84	60	30	22	0,62	2,84	0,78	4,14
MT/MTZ040	99	-	34	-	0,53	1,83	-	-
MT/MTZ044	97	-	31	-	0,45	1,90	-	-
MT/MTZ050	114	-	36	-	0,37	1,79	-	-
MT/MTZ056	136	-	42,5	-	0,32	1,61	-	-
MT/MTZ064	143	-	46	-	0,32	2,10	-	-

**Auswahl von Kondensatoren- und Relais**

	Modelle	PSC/CSR*		Nur CSR		Startrelais
		Betriebskondensatoren (1)		Anlaufkondensatoren (2)		
		(A) µF	(C) µF	(B) µF		
50 Hz	MT/MTZ018 JA-5	20	10	100		3ARR3J4A4 /RVA6AMKL
	MT/MTZ022 JC-5	20	10	100		
	MT/MTZ028 JE-5	20	10	100		
	MT/MTZ032 JF-5	25	10	135		
	MT/MTZ036 JG-5	25	10	135		
60 Hz	MT/MTZ018 JA-1	15	10	100		3ARR3J4A4 /RVA6AMKL
	MT/MTZ022 JC-1	30	15	100		
	MT/MTZ028 JE-1	25	25	135		
	MT/MTZ032 JF-1	25	20	100		
	MT/MTZ036 JG-1	25	20	100		
	MT/MTZ040 JH-1	35	20	100		
	MT/MTZ044 HJ-1	30	15	135		
	MT/MTZ050 HK-1	30	15	135		
MT/MTZ056 HL-1	35	20	200			
MT/MTZ064 HM-1	30	25	235			

\* PSC: Permanent Split Capacitor (Betriebskondensator)  
 CSR: Capacitor Start Run (Anlauf- und Betriebskondensator)  
 (1) Betriebskondensatoren: 440 V  
 (2) Anlaufkondensatoren: 330 V

**Vorheizfunktion**

Die Vorheizfunktion bietet die Möglichkeit, die Kurbelwanne des Verdichters zu erwärmen, indem ein geringer Strom an die Startwicklung und den Betriebskondensator angelegt wird (siehe die Abbildungen im Abschnitt „Elektrische Anschlüsse und Verdrahtung“).

Bei Verwendung von PSC- oder CSR-Anlaufsystemen können die Verdichtermodelle MT/MTZ018 bis 022 ohne Kurbelwannenheizung betrieben werden, sofern die Startwicklung die Funktion der Vorheizfunktion vornimmt.

Für die größeren 1-Phasen-Verdichtermodelle MT/MTZ028 bis 064 wird sodann der Einsatz einer PTC-Kurbelwannenheizung empfohlen.

**PSC-Verdrahtung (Leichtanlauf)**

Die PSC-Verdrahtung kann für Kältekreise mit Kapillarrohreinspritzung oder Expansionsventilen mit „Bleed“ verwendet

werden. Ein Druckausgleich vor dem Systemstart ist notwendig, da für diese Einrichtung ein niedriges Anlaufmoment charakteristisch ist.

**CSR-Verdrahtung (Schweranlauf)**

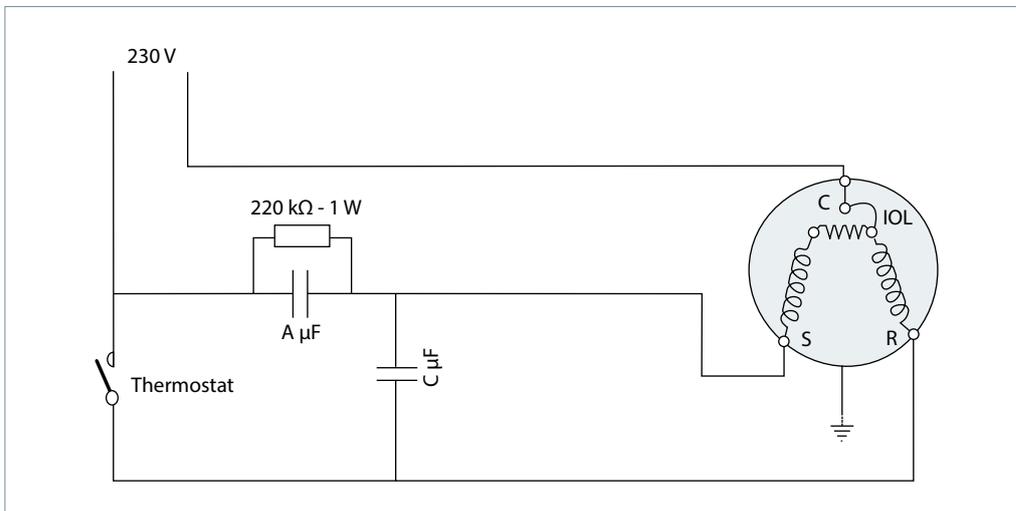
Diese Anlaufeinrichtung sichert ein zusätzliches Motormoment beim Start, durch den Einsatz eines Startkondensators in Kombination mit einem Betriebskondensator. Diese Art der Verdrahtung kann für Kältekreise mit Kapillarrohren oder Expansionsventilen verwendet werden. Der Anlaufkondensator ist nur während des Startvorgangs zugeschaltet. Ein Spannungsabhängiges Relais stellt sicher, dass er nach der Startsequenz wieder abschaltet.

Einige Anwendungen erfordern aufgrund des hohen Differenzdruck ein sehr hohes Anlaufmoment. Für solche Fälle kann die CSR-Anlaufvorrichtung so angepasst werden, dass ein sehr hohes Anlaufmoment erzeugt wird. Dazu wird ein zusätzlicher Anlaufkondensator mit 100 µF parallel zum Anlaufkondensator der CSR-Vorrichtung angeschlossen. Diese Konfiguration kann auch dann eingesetzt werden, wenn es zu Unregelmäßigkeiten beim Anlauf bzw. ungünstige Anlaufbedingungen kommt, wie z. B. sehr niedrigen Umgebungstemperaturen oder schwacher Versorgungsspannung.

**Empfohlene Verdrahtung (Schaltpläne)**

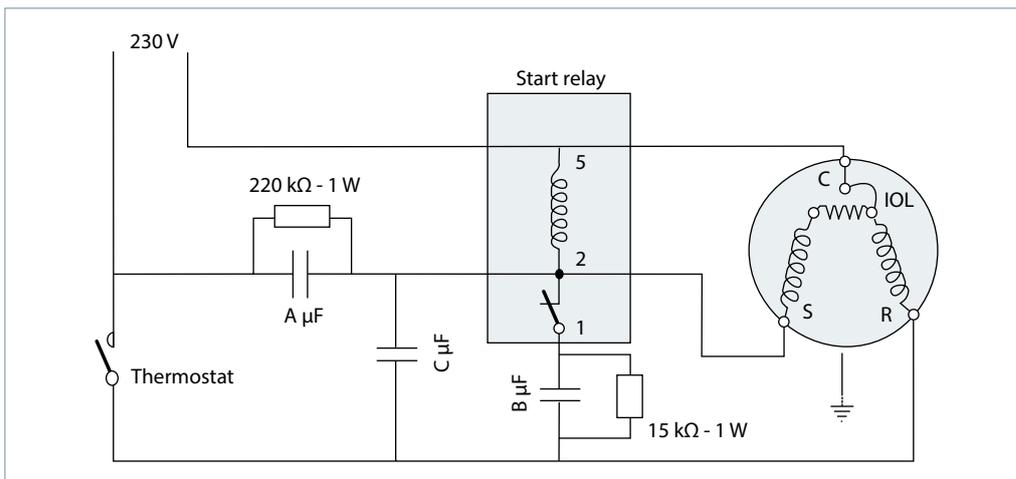
**Einphasig – PSC-Verdrahtung mit Vorwärkreis**

- IOL Motorschutz
- A & C Betriebskondensatoren
- C Neutralleiter
- S Startwicklung (Hilfswicklung)
- R Betriebswicklung (Hauptwicklung)



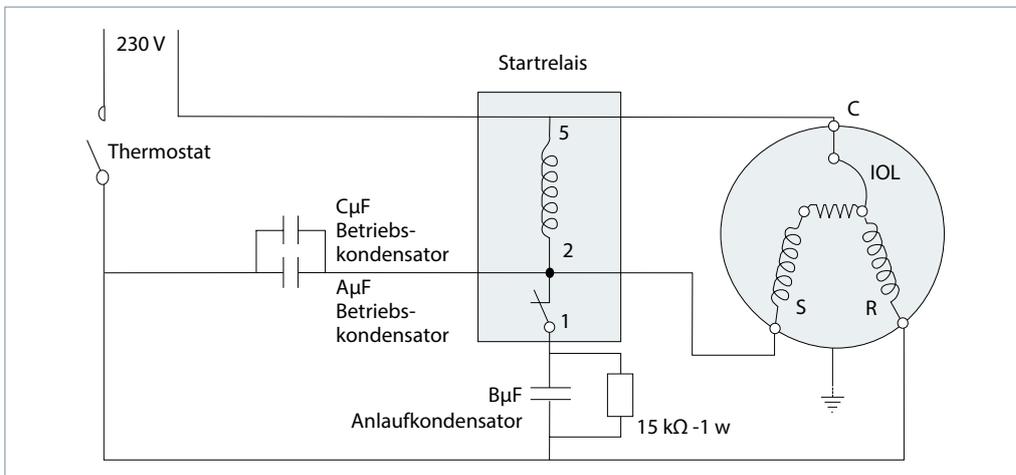
**Einphasig – CSR-Verdrahtung mit Vorheizfunktion**

- IOL Motorschutz
- A & C Betriebskondensatoren
- B Anlaufkondensator
- C Neutralleiter
- S Startwicklung (Hilfswicklung)
- R Betriebswicklung (Hauptwicklung)



**Einphasig – CSR-Verdrahtung ohne Vorheizfunktion**

- IOL Motorschutz
  - A & C Betriebskondensatoren
  - B Anlaufkondensator
  - C Neutralleiter
  - S Startwicklung (Hilfswicklung)
  - R Betriebswicklung (Hauptwicklung)
- Die Kondensatoren A und C können durch einen einzigen Kondensator der Größe von A + C ersetzt werden.  
Der Kondensator B wird für MT(Z)56 und 64-1 in zwei Teilen geliefert.



**Elektrische Daten (Drehstrom)**

Motorspannungscode	LRA – Blockierter Rotorstrom (A)					MCC – Maximal zulässiger Betriebsstrom (A)					Wicklungswiderstand (Ω) (±7 % bei 20 °C)				
	3	4	6	7	9	3	4	6	7	9	3	4	6	7	9
MT/MTZ018	38	20	-	-	-	9	5	-	-	-	2,29	9,18	3,34	-	-
MT/MTZ022	38	20	30	-	22,5	11	6	8,5	-	6,5	2,29	11,6*	3,34	-	7,15
MT/MTZ028	57	23	41	-	32	16	7,5	11,5	-	8,5	1,38	6,17	1,18	-	4,62
MT/MTZ032	60	25	44	22	35	18	8	13	5,5	9	1,29	6,32	1,97	9,90	3,33
MT/MTZ036	74	30	74	26	35	17	9	17	7	9,5	1,08	5,43	1,08	7,76	3,33
MT/MTZ040	98	38	74	-	-	22	10	18	-	-	0,87	3,97	1,08	-	-
MT/MTZ044	115	48,5	77	44	78	22	9,5	16	8,5	13	0,74	3,22	1,13	5,83	1,68
MT/MTZ050	115	48,5	77	44	78	25	11,5	19	10	13,5	0,72	3,35	1,39	5,83	1,68
MT/MTZ056	130	64	105	50	72	24	12	23	11	15	0,55	2,39	0,76	3,86	1,64
MT/MTZ064	137	64	124	-	72	29	14	25	-	17,5	0,57	2,39	0,76	-	1,64
MT/MTZ072	135	80	143	-	100	30	17	27	-	18,5	0,55	1,90	0,56	-	1,32
MT/MTZ080	140	80	132	-	102	36	19	29	-	22,5	0,48	1,90	0,56	-	1,30
MT/MTZ100	157	90	126	62	110	43	22	35	17	26	0,50	1,85	0,67	3,10	1,26
MT/MTZ125	210	105	170	75	150	54	27	43	22	30	0,38	1,57	0,43	2,51	0,84
MT/MTZ144	259	130	208	90	165	64	36	51	25	40	0,27	1,19	0,37	2,00	0,72
MT/MTZ160	259	130	208	99	165	70	36	51	29	46	0,27	1,19	0,37	1,76	1,10

\* Motorwicklungen aus Aluminiumdrähten

**Wicklungswiderstand**

Der Wicklungswiderstand wird zwischen den angegebenen Anschlusspins bei 20 °C gemessen. (Widerstandswert +/-7 %).

Der Wicklungswiderstand ist in der Regel gering und man benötigt geeignete Geräte für eine präzise Messung. Verwenden Sie ein digitales Ohmmeter sowie die „4-Kabel-Methode“ und nehmen Sie die Messung bei konstanter Umgebungstemperatur vor. Der Wicklungswiderstand verändert sich stark in Abhängigkeit der Wicklungstemperatur. Wenn die Messung bei einem anderen Wert als bei 20 °C erfolgt, muss der gemessene Widerstand anhand der folgenden Formel korrigiert werden:

$$R_{Umg} = R_{20^{\circ}C} \frac{a + t_{Umg}}{a + t_{20^{\circ}C}}$$

$t_{20^{\circ}C}$ : Referenztemperatur = 20 °C

$t_{Umg}$ : Temperatur während der Messung (°C)

$R_{20^{\circ}C}$ : Wicklungswiderstand bei 20 °C

$R_{Umg}$ : Wicklungswiderstand bei  $t_{Umg}$

Koeffizient a = 234,5 (Motor mit Kupferdrähten)

Koeffizient a = 232,6 (Motor mit Aluminiumdrähten)

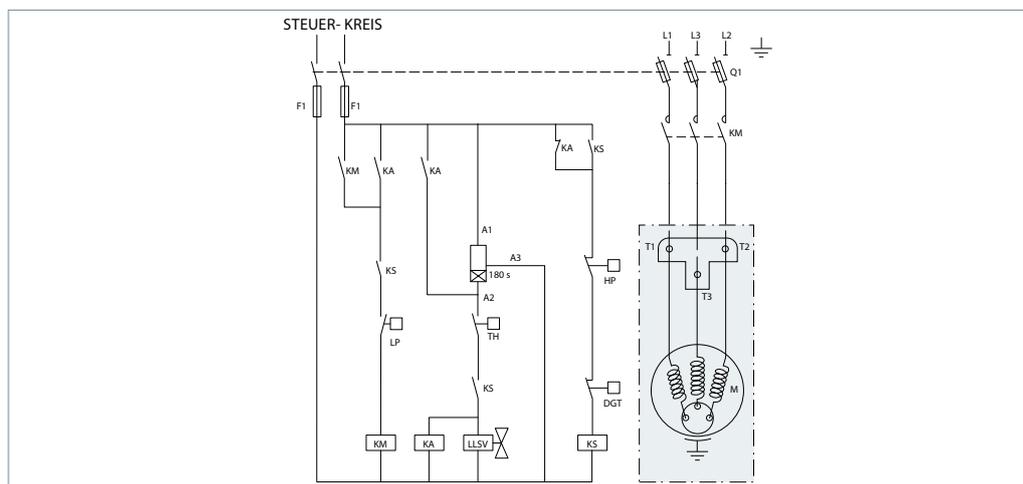
**Motorschutz und empfohlene Verdrahtung**

Die 3-Phasen-Verdichter werden durch einen internen Motorschutz geschützt, der im Sternpunkt der Statorwicklungen platziert ist. Der Motorschutz trennt alle drei Phasen gleichzeitig.

Hinweis: Wenn der Überlastschutz ausgelöst hat, kann es bis zu drei Stunden dauern, bis der Verdichter erneut gestartet wird. Für alle 3-Phasen-Verdichter wird eine PTC-Kurbelwellenheizung empfohlen.

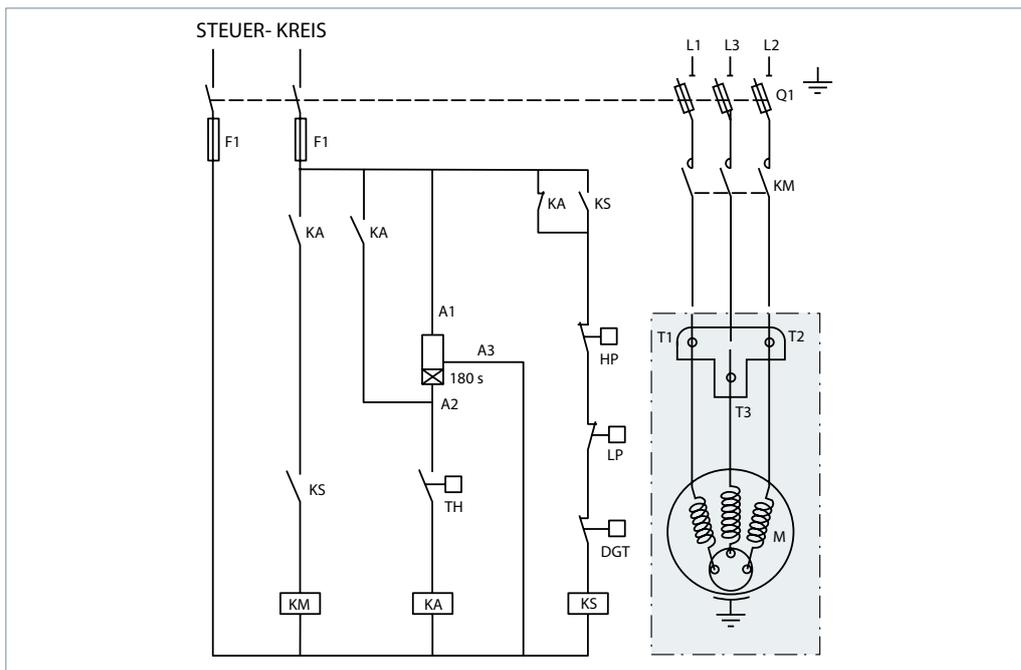
**Empfohlene Verdrahtung mit „One-Shot“ Pump-down und Sicherheits-Sperrelais**

- Steuergerät ..... TH
- Optionaler Kurzzyklus-Timer (3 min) . 180 s
- Steuerrelais ..... KA
- Flüssigkeitsmagnetventil ..... LLSV
- Verdichterschütz ..... KM
- Sicherheits-Sperrelais ..... KS
- Pump-down-Kreis und ND-Schalter ..... LP
- HD-Schalter ..... HP
- Trennschalter mit Sicherung ..... Q1
- Sicherungen ..... F1
- Verdichtermotor ..... M
- Heißgasthermostat ..... DGT



Schaltplan ohne Pump-down-Kreis

- Steuergerät ..... TH
- Optionaler Kurzzyklus-Timer (3 min) . 180 s
- Steuerrelais ..... KA
- Verdichterschütz ..... KM
- Sicherheits-Sperrrelais ..... KS
- Hochdruckschalter ..... HP
- Niederdruckschalter ..... LP
- Trennschalter mit Sicherung ..... Q1
- Sicherungen ..... F1
- Verdichtermotor ..... M
- Heißgasthermostat ..... DGT



Softstarter

Der Anlaufstrom bei 3-Phasen-Verdichter kann mit Hilfe eines Softstarters reduziert werden. Es sind zwei verschiedene Ausführungen erhältlich: CI-tronic™-Softstarter vom Typ MCI (empfohlen) und Softstarter vom Typ SCR mit Statorwiderständen. Der Anlaufstrom kann je nach Verdichtermotorenmodell und Typ des Softstarters bis zu 50 % reduziert werden. Auch mechanische Beanspruchungen, die beim Anlauf auftreten, werden verringert, wodurch die Lebensdauer der inneren Komponenten verlängert wird.

Weitere Informationen zu den CI-tronic™-Softstartern MCI finden Sie im Dokument DKACT.PD.C50.

Für weitere Informationen zu den SCR-Softstartern wenden Sie sich bitte an Danfoss.

Pro Stunde sollten maximal sechs Anläufe stattfinden. Vor dem Einschalten ist ein Druckausgleich zwischen der Hochdruck- und Niederdruckseite erforderlich.

Spannungsbereich

Motorspannungscod	Nennspannung	Spannungsbereich
1	208–230 V/1~/60 Hz	187–253 V
3	200–230 V/3~/60 Hz	180–253 V
4	380–400 V/3~/50 Hz	340–440 V
5	460 V/3~/60 Hz	414–506 V
6	220–240 V/1~/50 Hz	198–264 V
7	230 V/3~/50 Hz	207–253 V
8	500 V/3~/50 Hz	450–550 V
9	575 V/3~/60 Hz	517–632 V
9	380 V/3~/60 Hz	342–418 V

Schutzart

Die Schutzarten der Elektroanschlusskästen entsprechen CEI 529 und werden bei den Verdichtermaßzeichnungen angegeben.

Die IP Schutzart wird nur eingehalten, wenn auch nur korrekt bemessene Kabeldurchführungen der gleichen IP Schutzart verwendet werden.

IP 5 5

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 allseitigem Spritzwasser

**5** Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel

MT/MTZ 1 Zylinder: IP55 – MT/MTZ 2 Zylinder: siehe Abschnitt „Maßzeichnungen“ – MT/MTZ 4 Zylinder: IP54

**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

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Kältemittel-Schmiermittel-Kombinationen für Maneurop®-Verdichter vom Typ MT und MTZ.

Kältemittel	Typ	Ölsorte	Verdichtertyp	Danfoss-Schmiermittel	Anwendung
R22	HFCKW	Mineralöl	MT	Mineralöl 160P	Mittlere/hohe Temperatur
R417A	FKW	Polyolesteröl	MT	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere/hohe Temperatur
R407A/C/F	FKW	Polyolesteröl	MTZ	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere/hohe Temperatur
R134a	FKW	Polyolesteröl	MTZ	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere/hohe Temperatur
R404A	FKW	Polyolesteröl	MTZ	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere Temperatur
R507	FKW	Polyolesteröl	MTZ	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere Temperatur
FKW-Kältemittel als Ersatz für R22		Polyolesteröl	MT/MTZ	Polyolesteröl 160PZ	Mittlere/hohe Temperatur
Kohlenwasserstoffe	Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen in Maneurop®-Verdichtern vom Typ MT/MTZ ist nicht zulässig.				

Leistungs- und andere Daten für FKW-Kältemittelgemische werden nicht in diesem Dokument angegeben. Maneurop®-Verdichter können jedoch mit FKW-Kältemitteln betrieben

und für Nachrüstungen bestehender Systeme eingesetzt werden. Weitere Informationen zur Nachrüstung finden Sie in den Dokumenten FRCC.EN.049. und FRCC.EN.085.

**R22**

R22 ist ein HFCKW-Kältemittel und wird heutzutage immer noch eingesetzt. Es hat ein geringes Ozonabbaupotenzial (ODP, Ozone Depletion Potential) und wird somit bald verboten sein. Beachten Sie die jeweilig lokale

Gesetzgebung. Verwenden Sie Mineralöl 160P beim Betrieb mit R22.

Die Maneurop®-Verdichter MT werden mit einer Mineralölfüllung geliefert.

**Alternativen für R22**

Es gibt eine Vielzahl von FKW- und HFCKW-Gemischen. So stellen z. B. R422A/D und R427A Alternativen für Stoffe mit hohem Treibhauspotenzial (GWP, Global Warming

Potential) dar. Für Umrüstungen wurden technische Informationen zusammengestellt, um Hilfestellungen in Bezug auf die Verwendung dieser Kältemittel zu geben.

**R407C**

R407C ist ein FKW-Kältemittel mit ähnlichen thermodynamischen Eigenschaften wie R22.

„Zeotrope Kältemittelgemische“. R407C muss im flüssigen Zustand eingefüllt werden.

Es hat ein ODP von Null. Für viele Installateure und OEMs stellt R407C die standardmäßige Alternative zu R22 dar. R407C ist ein zeotropes Gemisch und weist einen Temperaturgleit von etwa 6 K auf. Weitere Informationen zu zeotropen Kältemitteln finden Sie im Abschnitt

Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter, für den Betrieb mit R407C, die bereits werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.

## Anwendungsrichtlinien **Kältemittel und Schmiermittel**

<b>R134a</b>	R134a ist ein FKW-Kältemittel mit vergleichbaren thermodynamischen Eigenschaften wie das FCKW-Kältemittel R12. Es hat ein ODP von Null und wird im Allgemeinen als beste Alternative zu R12 angesehen. Für Anwendungen mit hohen Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen	ist R134a die ideale Wahl. Es ist ein reines Kältemittel ohne Temperaturgleit. Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter, für den Betrieb mit R407C, die bereits Werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.
<b>R404A</b>	R404A ist ein FKW-Kältemittel mit vergleichbaren thermodynamischen Eigenschaften wie das FCKW-Kältemittel R502. Es hat ein ODP von Null und wird im Allgemeinen als eine der besten Alternativen zu R502 angesehen. R404A eignet sich vor allem für Anwendungen bei tiefen Verdampfungstemperaturen, kann jedoch auch bei Anwendungen mit mittlerer Verdampfungstemperatur verwendet werden. 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). Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Zeotrope Kältemittelgemische“. Für Anwendungen mit niedrigen Verdampfungstemperaturen (bis -45 °C) sollten Maneurop®-Verdichter vom Typ NTZ eingesetzt werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Auswahl- und Anwendungsleitfaden für NTZ-Verdichter. Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter, für den Betrieb mit R404A, die bereits Werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.
<b>R507</b>	R 507 ist ein FKW-Kältemittel mit vergleichbaren thermodynamischen Eigenschaften wie das FCKW-Kältemittel R502 und mit nahezu gleichen thermodynamischen Eigenschaften wie R404A. Es hat ein ODP von Null und wird im Allgemeinen als eine der besten Alternativen zu R502 angesehen. 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. Bei Anwendungen mit tiefen Verdampfungstemperaturen (bis -45 °C) sollten jedoch Maneurop®-Verdichter vom Typ NTZ eingesetzt werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Auswahl- und Anwendungsleitfaden für NTZ-Verdichter. Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter, für den Betrieb mit R507, die bereits Werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.
<b>R407A</b>	R407A ist ein FKW-Kältemittel mit ähnlichen thermodynamischen Eigenschaften wie R404A. Es ist zeotrop und weist einen Temperaturgleit von etwa 6,6 K auf. Weitere Informationen zu zeotropen Kältemitteln finden Sie im Abschnitt „Zeotrope Kältemittelgemische“ sowie im Dokument FRCC.EN.085. R407A muss	im flüssigen Zustand eingefüllt werden. Die Verwendung muss in Übereinstimmung mit der F-Gas-Verordnung von 2015 erfolgen. Das GWP von R407A beträgt 2.107 (CO <sub>2</sub> = 1,0). Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter, für den Betrieb mit R407A, die bereits Werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.
<b>R407F</b>	R407F ist ein FKW-Kältemittel mit ähnlichen thermodynamischen Eigenschaften wie R404A. Es ist zeotrop und weist einen Temperaturgleit von etwa 6,4 K auf. Weitere Informationen zu zeotropen Kältemitteln finden Sie im Abschnitt „Zeotrope Kältemittelgemische“ sowie im Dokument FRCC.EN.085. R407F muss im flüssigen Zustand gefüllt werden. Die Verwendung muss	in Übereinstimmung mit der F-Gas-Verordnung von 2015 erfolgen. Das GWP von R407F beträgt 1.825 (CO <sub>2</sub> = 1,0). R407F ist hauptsächlich für Anwendungen mit hohen oder mittleren Temperaturen geeignet. Verwenden Sie stets Danfoss MTZ Maneurop®-Verdichter für den Betrieb mit R407F, die bereits Werkseitig mit Polyolesteröl 160PZ ausgeliefert werden.
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	Kohlenwasserstoffe wie Propan, Isobutan usw. sind hochentzündlich. Die Verwendung von Kohlenwasserstoffen in Maneurop®-Verdichtern	vom Typ MT/MTZ ist nicht zulässig – auch dann nicht, wenn nur eine geringe Kältemittelmenge vorgesehen ist.

**Ausführung der Verrohrung**

Das im Kältekreis enthaltene Öl dient der Schmierung der beweglichen Teile im Verdichter. Im Normalbetrieb tritt kontinuierlich eine geringe Menge Öl zusammen mit dem Heißgas aus dem Verdichter aus. Bei einer gut dimensionierten Verrohrung, wird dieses Öl wieder zurück zum Verdichter transportiert. Solange die zirkulierende Ölmenge gering ist, trägt dies zu einer guten Funktion des Kältemittelkreislaufs bei und sorgt für einen besseren Wärmewirkungsgrad. Jedoch beeinträchtigt eine zu große Menge an Öl im System, den Wirkungsgrad von Verflüssiger und Verdampfer eher negativ. Wenn die Menge an zurücktransportierten Kälteöl zum Verdichter

geringer ist, als die Menge die aus dem Verdichter austritt, kommt es im Verdichter zu einem Öl-mangel. Der Verflüssiger, der Verdampfer und/oder die Kältemittelleitungen werden dabei mit Öl gefüllt. Dies ist meist bei einem schlecht konstruierten System sodann der Fall. In solchen Fällen kann ein Nachfüllen von zusätzlichen Öl in den Verdichter, nur für einen begrenzten Zeitraum den Ölstand aufrecht erhalten / auskorrigieren. Darüber hinaus nimmt die Menge an überschüssigen Öl im System zu.

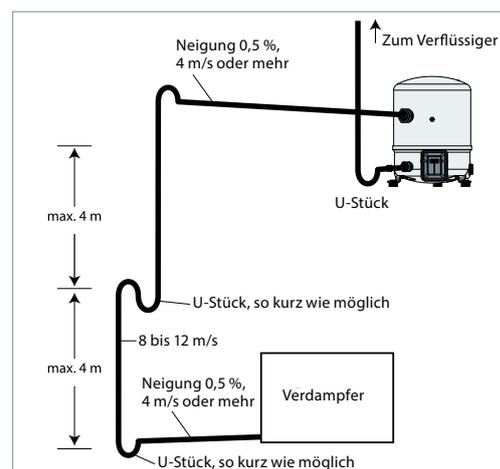
Nur eine ordnungsgemäße Rohrleitungsdimensionierung kann einen guten Ölausgleich im System sicherstellen.

**Saugleitungen**

Horizontale Saugleitungen sollten in Richtung des Kältemittelflusses eine Neigung von 0,5 % (5 mm pro Meter) aufweisen. Der Rohrquerschnitt von horizontal verlaufenden Saugleitungen, sollte so dimensioniert sein, dass sich eine Gasgeschwindigkeit von mindestens 4 m/s ergibt. In vertikalen Steigleitungen ist eine Gasgeschwindigkeit von 8 bis 12 m/s erforderlich, um eine ordnungsgemäße Ölrückführung sicherzustellen. „Am Fuße“ (Anfang) jeder vertikalen Steigleitung ist ein U-Bogen notwendig. Wenn die Steigleitung länger ist als 4 m, sind alle 4 m weitere U-Bögen erforderlich. Das U-Stück sollte so kurz wie möglich sein, um zu verhindern, dass sich übermäßig viel Menge Öl dort ansammelt (siehe Abbildung).

Für Verdichter in Parallelanwendung, sollte die gemeinsame Saugleitung als doppelte Steigleitung ausgeführt werden. In diesem Fall verweisen wir auf die Instruktionen „Verbundrichtlinien von Maneurop Hubkolbenverdichter“.

Gasgeschwindigkeiten von über 12 m/s tragen nicht unbedingt zu erheblich besseren Ölrückführung bei. Sie führen eher zu hohen Geräuschpegeln und höheren Druckabfällen in der Saugleitung, die sich wiederum negativ auf die Systemleistung auswirken.



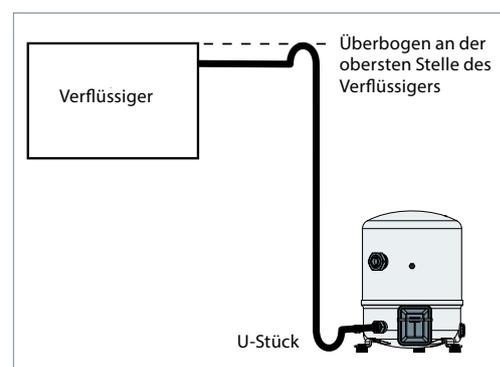
Bitte beachten Sie, dass die Rotolock-Saugventile (erhältlich als Zubehör) für Rohre von durchschnittlicher Größeordnung ausgelegt sind und für Systeme die unter Nennbedingungen betrieben werden.

Die Rohrleitungsgrößen einzelner Kältesysteme können daher von den empfohlenen Rohrgrößen abweichen.

Es wird empfohlen die Saugleitung zu isolieren, um die Sauggasüberhitzung zu begrenzen.

**Druckleitung**

Wird der Verflüssiger oberhalb des Verdichters montiert, so muss ein Überbogen oberhalb des Verflüssigers vorgesehen werden, sowie ein entsprechender U-Bogen nahe am Verdichter. Dadurch wird ein mögliches Rückfließen aus dem Verflüssiger zum Verdichter hin, während der Stillstandsphase, verhindert.



## Anwendungsrichtlinien      Empfehlungen zur Systemausführung

**Ölmenge und Ölabscheider** Bei den meisten Systemen ist die werkseitig eingefüllte Verdichterölmenge ausreichend. Bei Systemen mit Rohrlängen über 20 m, oder mit vielen Ölbögen /oder einem Ölabscheider, kann eine zusätzliche Ölmenge erforderlich sein. Bei Systemen wo das Risiko geringer Ölrückführung besteht (z.B. Systeme mit mehreren Verdampfern oder Verflüssigern), wird die Einbindung eines Ölabscheiders empfohlen.

**Filtertrockner** Bei neuen Anlagen mit MTZ-Verdichtern empfiehlt Danfoss die Verwendung eines DML Filtertrockner mit Feststoffkern (100 % Molekularsieb). Filtertrockner mit Molekularsieb und loser Schüttung sollten vermieden werden. Bei bestehenden Systemen wo es bereits zu einer Säurebildung gekommen ist, empfiehlt Danfoss die Verwendung eines DCL Feststoffkern-Filtertrockner, mit aktiviertem Aluminiumoxid. Der Filtertrockner sollte eher zu groß als zu klein bemessen werden. Wichtige Kriterien für die Auswahl eines Filtertrockners sind die Wasseraufnahmeleistung des Filtertrockners, die Kälteleistung und die Kältemittelfüllmenge des Systems.

## Anwendungsgrenzen

**Hochdruck** Die Einbindung eines Hochdruck-(HD-) Schalters ist erforderlich, damit der Verdichter ausgeschaltet wird, sobald der Hochdruck die Werte überschreitet. Bitte beachten Sie dazu die Abschaltwerte gemäß der nachfolgenden Tabelle. Der HD-Schalter kann je nach Anwendung und den Umgebungsbedingungen auch auf niedrigere Werte eingestellt werden. Er muss entweder in einer Verriegelungsschaltung verdrahtet werden, oder der Druckschalter muss in Form einer manuellen Reset-Funktion fungieren. Dadurch wird ein stetiges Ein- und Ausschalten des Verdichters verhindert. Wenn ein Ablassventil verwendet wird, muss der HD-Schalter an den nichtabsperbaren Messanschluss des Ventils angeschlossen werden.

**Niederdruck** Es wird ein Niederdruck-(ND-)Schalter empfohlen, um zu vermeiden, dass der Verdichter bei zu tiefen Saugdrücken betrieben wird.

		MT		MTZ				
		R22 160P	R417A 160PZ	R407A 160PZ	R407C 160PZ	R407F 160PZ	R134a 160PZ	R404A/R507 160PZ
Prüfdruck Niederdruckseite	bar(g)	25	25	25	25	25	25	25
Bereich des Betriebsüberdruck Hochdruckseite	bar(g)	10,9–27,7	9,32–25,5	11,6–25,8	12,5–29,4	12,1–24	7,87–22,6	13,2–27,7
Bereich des Betriebsüberdruck Niederdruckseite	bar(g)	1,01–6,89	0,54–5,66	0,53–5,94	1,43–6,55	0,99–6,25	0,06–4,72	1,04–7,2
Öffnungsdifferenzdruck am inneren Ablassventil*	bar(g)	30	30	30	30	30	30	30
Schließdifferenzdruck am inneren Ablassventil*	bar(g)	8	8	8	8	8	8	8

\* Ablassventil bei allen 2 und 4 Zylinder Verdichtern.

**Betrieb bei niedriger Umgebungstemperatur** Bei niedrigen Umgebungstemperaturen sinken die Verflüssigungstemperatur und Druck in luftgekühlten Verflüssigern. Die jedoch zu weiteren Problemen führen kann. Die Einbindung eines Rückschlagventils in die Druckleitung ist erforderlich. Die Druckleitung sollte zudem mit besonderer Sorgfalt ausgelegt werden.

- Reduzierter Luftstroms zum Verflüssiger

Der niedrige Druck kann ggf. zu gering sein, um den Verdampfer mit ausreichend Kältemittel zu versorgen. Dadurch sinkt die Verdampfungstemperatur und der Verdampfer kann vereisen. Bei Verdichterstart kann ein tiefes Vakuum entstehen und der Verdichter wird ggf. vom ND-Schalter abgeschaltet. Je nach Einstellung des ND-Schalters und des Verzögerung-Timers können kurz aufeinanderfolgende Aus- und Wiedereinschaltungen des Verdichters auftreten. Zum Vermeiden solcher Probleme, gibt es einige Lösungen im Bezug auf geringere Verflüssigerleistung:

- Aufstellung der Verflüssiger im Innenbereich
- Überflutung der Verflüssiger mit flüssigem Kältemittel (Hinweis: Für diese Lösung ist eine zusätzliche Kältemittelfüllmenge erforderlich,

Es können auch weitere Probleme auftreten, wenn der Verdichter bei niedrigen Umgebungstemperatur betrieben wird. Während eines Stillstands kann das flüssige Kältemittel zum kalten Verdichter fließen. Unter solche Bedingungen wird nachdrücklich empfohlen, eine Kurbelwannenheizung einzusetzen. Bitte beachten Sie, dass Maneurop®-Verdichter aufgrund des vollständig sauggasgekühlten Motors, mit einer Zusatzisolierung gedämmt werden kann. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Regulierung des flüssigen Kältemittels und maximale Füllmengen“.

**Betriebsspannung und Schaltspiele**
**Spannungstoleranzen**

Die zulässigen Spannungstoleranzen entnehmen Sie bitte der Tabelle im Abschnitt „Verdichtertypenbezeichnung“. Die Spannung die an die Motorklemmen angelegt wird, muss innerhalb der Spannungstoleranz liegen. Die maximal zulässige Spannungsabweichung für 3-Phasen-Verdichter darf max. 2 % betragen.

Ist die Spannungsabweichung größer, führt dies bei einer oder mehreren Phasen zu hohen Strömen. Dies führt wiederum zur Motorüberhitzung und möglichen Motorschaden. Die Spannungsabweichung kann mithilfe folgender Formel berechnet werden:

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

$V_{\text{mittel}}$  = Mittelwert der Spannungen 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

**Anzahl der Verdichterstarts**

Es dürfen maximal zwölf Verdichterstarts pro Stunde stattfinden. Eine erhöhte Anzahl von Verdichterstarts reduziert die Lebensdauer des Verdichters. Bei Bedarf empfiehlt es sich, ein Zeitrelais als Wiedereinschaltsperr vorzusehen. Es wird eine Stillstandszeit von sechs Minuten empfohlen. Die Anlage muss so ausgeführt

sein, dass eine Mindestverdichterlaufzeit gewährleistet ist, um eine ausreichende Ölrückführung und Motorkühlung nach dem Verdichterstart sicherzustellen. Bitte beachten Sie, dass die Ölrückführung von der Systemausführung abhängt.

**Überwachung der Kältemittelflüssigkeit und maximale zul. Kältemittelfüllung**

Kälteverdichter sind im Wesentlichen als Gasverdichter konzipiert. Je nach Verdichterbauweise und Betriebsbedingungen, können viele Verdichter eine bestimmte Menge an flüssigem Kältemittel handhaben. Maneurop®-Verdichter vom Typ MT und MTZ haben ein großes internes Volumen und können daher relativ große Mengen an flüssigem Kältemittel problemlos handhaben. Auch wenn ein Verdichter gewisse Mengen an flüssigem Kältemittel handhaben kann, so ist dies auf Dauer jedoch ungünstig im Bezug auf die Lebensdauer.

Flüssiges Kältemittel kann das Öl verdünnen; es wäscht das Öl aus den Lagerstellen und hat zur Folge, dass es zu größeren Ölverlagerung kommt. Dies führt letztendlich auch zu Ölverlust im Verdichterölsumpf. Eine gute Systemkonstruktion kann den Anteil an flüssigem Kältemittel im Verdichter begrenzen, welches einen positiven Effekt auf die Lebensdauer des Verdichters hat. Flüssiges Kältemittel kann auf unterschiedliche Weise in den Verdichter gelangen, mit unterschiedlichsten Auswirkungen auf den Verdichter.

**Kältemittelverlagerung bei Verdichterstillstand**

Während eines Stillstands und nach dem Druckausgleich, kondensiert das Kältemittel zu den kältesten Stellen des Systems. Der Verdichter kann leicht zur kältesten Stelle werden, beispielsweise wenn er außerhalb aufgestellt ist und tiefe Umgebungstemperaturen herrschen. Nach einiger Zeit kann das gesamte Kältemittel des Systems in die Kurbelwanne des Verdichters kondensieren. Eine große Menge löst sich im Verdichteröl, bis das Öl vollständig mit Kältemittel gesättigt ist. Andere Systemkomponenten die höher angeordnet sind, können diesen Prozess noch weiter beschleunigen. Aufgrund der Schwerkraft wird ein Rückfluss von flüssigem Kältemittel zum Verdichter noch begünstigt. Wird der Verdichter eingeschaltet, verringert sich schnell der Druck in der Kurbelwanne.

Bei niedrigeren Drücken enthält das Öl weniger Kältemittel. Folglich verdampft ein Teil des Kältemittels abrupt aus dem Öl, wodurch es zum aufschäumen kommt. Dieser Prozess wird oftmals als „Sieden“ bezeichnet.

Die negativen Auswirkungen der Kältemittelverlagerung zum Verdichter sind demnach:

- Verdünnung des Öls durch flüssiges Kältemittel
- Ölaufschäumung, das Kältemittelgas fördert das Öl aus dem Verdichter in das System, wodurch es zu Ölverlust kommt und in Extremsituationen zu erhöhtem Risiko für Ölschläge.
- In Extremsituationen können durch hohe Kältemittelfüllmengen im System, Flüssigkeitsschläge auftreten (Flüssigkeit gelangt dabei in die Verdichterzylinder).

**Kältemittelrückfluss im Betrieb**

Während des Normalbetriebs unter stabilen Bedingungen, kommt das Kältemittel im überhitzten Zustand aus dem Verdampfer und gelangt als überhitzter Dampf in den Verdichter. Üblicherweise liegt die Überhitzung am Verdichtersaugstutzen zwischen 5 bis 30 K. Dennoch kann das aus dem Verdampfer

strömende Kältemittel, aus unterschiedlichen Gründen noch Flüssigkeit enthalten:

- Falsche Auslegung, falsche Einstellung oder Fehlfunktion der Expansionsventils
- Defekte Verdampferlüfter oder verstopfte Luftfilter

Unter solchen Bedingungen gelangt kontinuierlich flüssiges Kältemittel in den Verdichter.

	<p>Durch den kontinuierlichen Flüssigkeitsrückfluss ergeben sich folgende negative Auswirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetige Verdünnung des Öls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Extremsituationen können bei Systemen mit hohen Kältemittelfüllmengen auch großen Mengen von rückfließendem Kältemittel zu Flüssigkeitsschlägen führen.</li> </ul>
<b>Flüssigkeitsrückfluss nach dem Umschalten in umschaltbaren Wärmepumpen</b>	<p>Bei Wärmepumpen kann es beim Umschalten vom Kühl- auf den Heizmodus, bzw. beim Abtau- oder Teillastmodus, zu einem Rückfluss von flüssigen oder gesättigten Kältemittels kommen.</p> <p>Die negativen Auswirkungen sind folgende:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdünnung des Öls</li> <li>• In Extremsituationen können bei Systemen mit hohen Kältemittelfüllmengen auch großen Mengen an rückfließenden Kältemittel zu Flüssigkeitsschlägen führen</li> </ul>
<b>Flüssigkeitsrückfluss und zeotrope Kältemittel</b>	<p>Bei Systemen mit zeotropen Kältemittel wie R 407c, wo es zu einem Flüssigkeitsrückfluss kommt, ergeben sich zusätzliche negative Merkmale. Ein Teil von rückströmenden Kältemittel aus dem Verdampfer, verlässt diesen im flüssigen Zustand. Diese Flüssigkeit weist</p>	<p>jedoch eine andere Zusammensetzung auf als der Dampfanteil.</p> <p>Diese neue Kältemittelzusammensetzung kann zu veränderten Betriebsdrücken und -temperaturen im Verdichter führen.</p>
<b>Kurbelwannenheizung</b>	<p>Eine Kurbelwannenheizung schützt vor Kältemittelverlagerung bei Verdichterstillstand und erweist sich dabei als effektiv, die Öltemperatur 10 K oberhalb der gesättigten Verdampfungstemperatur zu halten. Daher muss stets geprüft werden, dass eine angemessene Öltemperatur bei allen möglichen Umgebungsbedingungen aufrechterhalten wird. Es wird empfohlen, PTC Heizelemente bei allen eigenständigen Verdichtern und bei Split Systemen vorzusehen. PTC – Heizpatronen sind selbstregulierend</p> <p>Unter extremen Bedingungen wie z. B. bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen kann zusätzlich zur PTC-Heizung eine Band- bzw. Kurbelwannenheizung verwendet werden. Obwohl dies keine bevorzugte Lösung für 1- und 2-Zylinder Verdichtern ist. Die Band- bzw. Kurbelwannenheizung muss auf dem Verdichtergehäuse so nah wie möglich am</p>	<p>Ölsumpf montiert werden, um eine gute Wärmeübertragung zum Öl sicherzustellen.</p> <p>Band- bzw. Kurbelwannenheizungen sind nicht selbstregulierend. Die Kurbelwannenheizung ist so anzusteuern, dass Sie aktiviert wird sobald der Verdichter ausgeschaltet wird. Hingegen während der Verdichter läuft, sie ausgeschaltet wird. Die Kurbelwannenheizung muss mindestens 12 Stunden vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach langen Stillstandsphasen eingeschaltet werden.</p> <p>Im Falle dass die Kurbelwannenheizung die Öltemperatur bei einem Verdichterstillstand nicht 10 K oberhalb der gesättigten Verdampfungstemperatur halten kann, oder wenn flüssiges Kältemittel zurückfließen kann, so ist eine Pump-down Schaltung, ggf. in Verbindung mit einem Flüssigkeitsabscheider, vorzusehen.</p>
<b>Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung und Pump-down</b>	<p>Bei Kälteanwendungen wird nachdrücklich empfohlen, ein Magnetventil in die Flüssigkeitsleitung einzubauen. Es sperrt das flüssige Kältemittel während Verdichterstillstand zur Verflüssigerseite ab und bietet einen exzessiven Schutz gegen übermäßige Füllungsverlagerung zum Verdichter. Darüber</p>	<p>hinaus kann bei der Verwendung eines Magnetventils in einer Pump-down-Schaltung, die Kältemittelmenge Saugseitig verringert werden.</p> <p>Ein Pump-down-Kreis ist erforderlich, wenn Verdampfer mit elektrischen Abtauheizungen ausgestattet sind.</p>
<b>Flüssigkeitsabscheider</b>	<p>Ein Flüssigkeitsabscheider bietet Schutz vor möglichem Kältemittelrückfluss beim Anlauf, während des Betriebs oder nach eingeleiteter Abtauung. Aufgrund des zusätzlichen Internen freien Volumen des Flüssigkeitsabscheiders, verhindert er eine Kältemittelverlagerung auf die Niederdruckseite des Systems.</p> <p>Der Flüssigkeitsabscheider muss gemäß den Empfehlungen des Herstellers ausgewählt werden. Im Allgemeinen empfiehlt Danfoss,</p>	<p>den Abscheider für mindestens 50 % der Gesamtfüllmenge des Systems zu bemessen. Es müssen jedoch Tests durchgeführt werden, um die optimale Größe zu bestimmen.</p> <p>Ein Flüssigkeitsabscheider sollte generell nicht in Systemen mit zeotropen Kältemittelgemischen verwendet werden.</p>

**Geräuschentwicklung**

Laufende Verdichter verursachen Geräusche und Vibrationen. Beide Phänomene hängen eng zusammen.

Die von einem Verdichter erzeugte Geräusche werden über die Umgebungsluft, den Befestigungsfüßen, der Verrohrung und dem Kältemittel an Rohrenleitungen übertragen.

Der einfachste Weg, die übertragenen Geräusche an die Umgebung (Luft) zu reduzieren, ist die Verwendung einer Schalldämmhaube (als Zubehör erhältlich).

Da Maneurop®-Verdichter vollständig sauggasgekühlt sind und daher keine weitere Kühlung des Gehäuses erfordert, können sie gedämmt werden. Angaben über Schallreduzierung beim Einsatz von Schalldämmhauben, entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle. Anstelle die im Innenbereich aufgestellten Verdichtern zu isolieren, kann alternativ auch der Aufstellungsraum Schallisoliert werden.

Bei Geräuschen die sich über die Befestigungsfüße, der Verrohrung und dem Kältemittel übertragen, gelten die gleichen Maßnahmen wie zum Vermeiden von Vibrationen. Weitere Informationen finden Sie im nächsten Abschnitt.

	Schallleistungspegel bei 50 Hz dB(A)		Schallleistungspegel bei 60 Hz dB(A)		Schalldämmhaube (Zubehör)
	ohne Haube	mit Haube*	ohne Haube	mit Haube*	
MTZ018	73	65	73	66	120Z0575
MTZ022	74	68	77	71	
MTZ028	71	64	73	66	
MTZ032	71	64	73	66	
MTZ036	70	64	76	69	
MTZ040	70	65	72	67	
MTZ044	80	74	82	76	120Z0576
MTZ050	83	76	84	78	
MTZ056	81	74	81	74	
MTZ064	80	74	84	78	
MTZ072	79	72	82	75	
MTZ080	79	73	84	78	
MTZ100	85	79	87	81	120Z0577
MTZ125	84	78	86	80	
MTZ144	83	77	86	80	
MTZ160	83	77	86	80	

Schallleistungspegel für MTZ mit R404A, Motorspannungscod 4 Te = -10 °C, Tc = 45 °C  
 \* Die angegebenen Schalldaten gelten bei der Verwendung mit der Danfoss Schalldämmhaube. (als Zubehör erhältlich)  
 Beim Einsatz von MT-Modelle mit R22, können Sie diese Werte ansatzweise um 3 dB(A) reduzieren.

**Vibrationen**

Die mit dem Verdichter mitgelieferten Schwingungsdämpfer sollten stets verwendet werden. Sie reduzieren die Schwingungen, die von den Befestigungsfüßen des Verdichters auf den Grundrahmen übertragen werden.

Der Grundrahmen auf dem der Verdichter montiert wird, sollte über eine ausreichende Festigkeit und Masse verfügen, um die Effektivität der Schwingungsdämpfer sicherzustellen.

Der Verdichter sollte nie ohne die Schwingungsdämpfer direkt auf dem Grundrahmen montiert werden. Andernfalls werden starke Vibrationen übertragen und die Lebensdauer des Verdichters wird herabgesetzt. Die Saug- und die Druckleitung müssen über eine ausreichende dreidimensionale Flexibilität verfügen. Ggf. werden Vorrichtungen wie Schwingungsdämpfung erforderlich.

Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Rohrleitungen verwendet werden, deren Resonanzfrequenzen der des Verdichters ähneln.

Schwingungen werden auch über das Kältemittelgas übertragen. Maneurop®-Verdichter verfügen über integrierte Dämpfer, um diese Schwingungen zu reduzieren.

Für die weitere Reduktion von Schwingungen können Sie einen zusätzlichen Dämpfer installieren.

Hinweis: Maneurop®-Verdichter vom Typ MT und MTZ wurden für stationäre Systeme in Kälte und Klimaanwendungen ausgelegt.

Danfoss übernimmt keine Gewähr, wenn diese Verdichter in mobilen Anwendungen wie Lkw, Zügen, U-Bahnen usw. eingesetzt werden.

**Systemreinheit**

Systemverschmutzung ist der Hauptfaktor, der die Zuverlässigkeit der Anlage und die Verdichterlebensdauer beeinflusst.

Daher ist es wichtig, dass beim Fertigen einer Kälteanlage auf Sauberkeit geachtet wird. Während des Fertigungsprozesses können Verunreinigungen verursacht werden durch:

- Löt- und Schweißoxidationen
- Späne und Partikel aufgrund von Entgratungsarbeiten an den Rohrleitungen
- Flussmittelrückstände
- Feuchtigkeit und Luft

Verwenden Sie nur sauberes und getrocknetes, für die Kältetechnik geeignetes Kupferrohr, sowie Silberhaltiges Lötmaterial. Reinigen Sie vor dem Löten alle Teile. Spülen Sie während

des Lötvorgangs die Rohre immer mit reinem Stickstoff oder CO<sub>2</sub>, um eine Oxidationen zu verhindern. Wenn Flussmittel eingesetzt wird, ergreifen Sie alle nötigen Maßnahmen, um Undichtigkeiten in den Rohrleitungen zu vermeiden. Bohren Sie keine Löcher (z. B. für Schraderventile) in Systemteile, deren Installation bereits abgeschlossen ist, da Späne und Grate dann nicht mehr entfernt werden können. Befolgen Sie unbedingt die folgenden Anweisungen in Bezug auf Löt- und Montagearbeiten sowie auf die Lecksuche, die Druckprüfung und das Entfernen von Feuchtigkeit. Alle Installations- und Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, der alle Verfahren für das jeweilig verwendete Kältemittel einhält (Systembefüllung, Verrohrung, Evakuierung usw.)

**Handhabung, Montage und Anschluss des Verdichters**

**Handhabung des Verdichters**

Die Maneurop®-Verdichter vom Typ MT und MTZ sind mit einer Hebeöse ausgestattet. Diese Öse sollte stets zum Anheben des Verdichters verwendet werden. Nutzen Sie die Hebeöse des

Verdichters nach abgeschlossener Installation niemals, um das komplette System anzuheben. Halten Sie den Verdichter während der Hebearbeiten in einer aufrechten Position.

**Montage des Verdichters**

Montieren Sie den Verdichter in einer waagerechten Ebene, mit einem Neigungswinkel von maximal 3°. Alle Verdichter werden mit drei oder vier Schwingungsdämpfern aus Gummi geliefert, als auch mit den erforderlichen Metallhülsen, Muttern und Schrauben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Maßzeichnungen“.

Die Schwingungsdämpfer reduzieren erheblich die Verdichtervibrationen, die auf den Grundrahmen übertragen werden. Der Verdichter muss immer mit den mitgelieferten Schwingungsdämpfern installiert werden. Empfohlene Anzugsmomente sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Bezeichnung	Empfohlenes Anzugsmoment (Nm)
Kabelverschraubung des T-Block Verbinders im Anschlusskasten	Schraube 10-32 UNF x 3 3
Rotolock-Ventile und Lötstutzen	1 Zoll 80
	1 1/4 Zoll 90
	1 3/4 Zoll 110
Schrauben der Schwingungsdämpfer	1, 2, 4 Zylinder 15
Ölschauglas	- 50
Ölausgleichsanschluss	1, 2, 4 Zylinder 30

**Anschluss des Verdichters an das System**

Neue Verdichter werden mit einer Schutzgasfüllung (Stickstoff) ausgeliefert. Die Kappen von Saug- und der Druckstutzen sollte erst kurz vor dem Anschluss des Verdichters entfernt werden, um zu verhindern, dass Luft und damit Feuchtigkeit in den Verdichter gelangen.

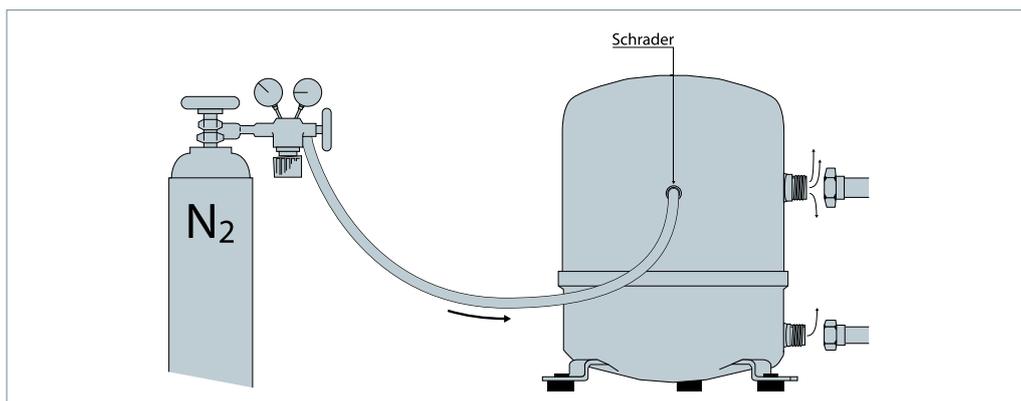
Wenn möglich, sollte der Verdichter die letzte Komponente sein, die in das System eingebunden wird. Es wird empfohlen, die Lötstutzen bzw. Serviceventile an die Rohrleitungen zu löten, bevor der Verdichter

montiert wird. Wenn alle Lötarbeiten abgeschlossen sind und das gesamte System fertig gestellt ist, können die Stutzen des Verdichters entfernt und an das System angeschlossen werden. Der Verdichter sollte dabei jedoch nur kurzzeitig ohne Stutzen der Umgebungsluft ausgesetzt sein.

Falls diese Vorgehensweise nicht möglich ist, können die Lötstutzen bzw. Ventile an die Rohrleitungen angelötet werden, sobald sie am Verdichter befestigt wurden.

In diesem Fall müssen Sie Stickstoff oder CO<sub>2</sub> über das Schraderventil in den Verdichter leiten, um ein Eindringen von Luft und Feuchtigkeit zu verhindern. Das Spülen mit Stickstoff muss beginnen, sobald die Abdeckkappen der Druckstutzen entfernt werden, sowie während des andauernden Lötvorgangs. Wenn Rotolock-Ventile am Verdichter verwendet werden, sollten diese umgehend nach der Montage geschlossen werden. Dies verhindert

das Eindringen von Atmosphäre oder des noch nicht getrocknetem System zum Verdichter hin. Hinweis: Wenn Verdichter in einem Verbund eingebaut werden, die nicht sofort am Endmontageort aufgestellt werden, müssen dieser evakuiert und entfeuchtet werden, als wäre es ein Komplettsystem (siehe unten). Befüllen Sie den Verbund mit Stickstoff oder CO<sub>2</sub> und verschließen Sie offene Rohre mit Kappen oder Stopfen.


**Systemdruckprüfung**

Benutzen Sie stets ein inertgas wie Stickstoff für die Druckprüfung. Trockene Luft kann ebenfalls verwendet werden, jedoch ist dabei besondere Vorsicht geboten, da es zusammen mit dem Verdichteröl ein entzündliches Gemisch bilden kann. Überschreiten Sie beim Durchführen einer Druckprüfung am System nicht die maximal zulässigen Drücke der einzelnen Komponenten.

Die maximalen Prüfdrücke für MT-/MTZ-Verdichter sind in der Tabelle rechts angegeben.

	Verdichter mit 1, 2, 4 Zylinder(n)
Max. Verdichterprüfdruck, Niederdruckseite	25 bar(g)
Max. Verdichterprüfdruck, Hochdruckseite	30 bar(g)

Zwischen der Hoch- und der Niederdruckseite des Verdichters darf keine Druckdifferenz über 30 bar anstehen, da sich ansonsten das interne Sicherheitsventil öffnet.

**Lecksuche**

Falls möglich (wenn Ventile vorhanden sind), muss der Verdichter vom System abgesperrt bleiben. Führen Sie eine Lecksuche mit der letztendlich verwendeten Kältemittelanlagenfüllung durch. Drücken Sie die Anlage mit Stickstoff oder ein anderes neutrales Gas ab, und setzen Sie ein geeignetes Lecksuchgerät für das verwendete Kältemittel ein. Ein Massenstromspektrometer für Helium kann ebenfalls verwendet werden.

Reparieren Sie etwaige Leckagestellen. Befolgen Sie dabei die entsprechenden Anweisungen wie zuvor erwähnt. Benutzen Sie niemals andere Gase

wie z. B. Sauerstoff, trockene Luft oder Acetylen, da diese ein entzündliches Gemisch bilden können. Verwenden Sie niemals FCKW- oder HFCKW-Kältemittel für die Lecksuche bei FKW-Systemen.

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

Hinweis 2: Lecksuchmittel sollten nicht verwendet werden, da sie die Eigenschaften des Schmiermittels beeinträchtigen können.

Bei der Verwendung von Lecksuchmitteln erlischt der Anspruch auf Gewährleistung.

**Evakuierung und Feuchtigkeitsbeseitigung**

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,

was wiederum die Schmiereigenschaften des Kaltmaschinenöls herabsetzt. Außerdem erhöhen Luft und Feuchtigkeit das Risiko von Säurebildung und Kupferablagerungen. All diese Phänomene können mechanische und elektrische Störungen des Verdichters verursachen.

Um dem entgegenzuwirken, sollte die Evakuierung wie nachfolgend beschrieben durchgeführt werden:

- ① Wenn möglich (falls Absperrventile vorhanden sind), sollte der Verdichter vom System abgesperrt bleiben.
- ② Nach Abschluß der Lecksuche, ist die Anlage auf ein Vakuum von 500 µm (0,67 mbar) zu senken. Verwenden Sie eine zweistufige Vakuumpumpe, deren Leistung des Anlagenvolumens entsprechend geeignet ist. Es wird empfohlen, Anschlussleitungen mit großem Durchmesser zu verwenden und diese an Absperrventilen anzuschließen (nicht an den Schraderventilanschluss des Verdichters). Bei dieser Maßnahme werden übermäßige Druckverluste vermieden.
- ③ Wenn ein Vakuum von 500 µm erreicht ist, ist die Anlage von der Vakuumpumpe zu trennen. Warten Sie 30 Minuten lang. In diesem Zeitraum darf sich der Systemdruck nicht erhöhen. Steigt der Druck rapide an, so ist das System nicht dicht. In diesem Fall ist eine erneute Lecksuche vorzunehmen.

Die Evakuierung muss nochmals von Schritt 1 an wiederholt werden. Wenn sich der Druck langsam erhöht, ist dies ein Anzeichen für vorhandene Feuchtigkeit. Wiederholen Sie in diesem Fall die Schritte 2 und 3.

④ Den Verdichter durch Öffnen der Ventile an das System anschließen. In diesem Fall wiederholen Sie die Schritte 2 und 3.

⑤ Brechen Sie das Vakuum mit Stickstoff oder abschließend mit dem Kältemittel.

⑥ Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 am gesamten System.

Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme kann der Feuchtigkeitsgehalt im System bis zu 100 ppm betragen. Während des Betriebs muss der Filtertrockner diesen Wert auf unter 20 ppm reduzieren.

**Warnung:** Steht der Verdichter unter Vakuum, darf kein Multimesstgerät benutzt, oder der Verdichter unter Spannung gesetzt werden. Dies kann Schäden an der Motorwicklung verursachen.

Lassen Sie den Verdichter niemals unter Vakuum laufen, da dies Schäden am Verdichtermotor verursacht (Durchbrennen des Motors).

### Inbetriebnahme

Schalten Sie vor der Erstinbetriebnahme oder nach einem längeren Stillstand zwölf Stunden vor dem Anlauf des Verdichters die Kurbelwannenheizung

ein. Bei einphasigen Verdichtern mit Vorwärkreis muss auch die Spannungsversorgung eingeschaltet werden.

### Kältemittelbefüllung

Zeotrope und nahezu azeotrope Kältemittelgemische wie R407C und R404A müssen immer im flüssigen Zustand eingefüllt werden. Für die Erstbefüllung muss der Verdichter ausgeschaltet und die Serviceventile müssen geschlossen werden. Füllen Sie vor dem Einschalten des Verdichters so viel Kältemittel ein, bis die Nennsystemfüllung nahezu erreicht ist. Füllen Sie dann das Kältemittel im flüssigen Zustand langsam auf der Niederdruckseite in größtmöglichem Abstand zum laufenden Verdichter nach.

Die Kältemittelmenge muss sowohl für den Sommer- als auch für den Winterbetrieb geeignet sein. Informationen zu maximalen Kältemittelfüllmengen finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

**Warnung:** Wenn in der Flüssigkeitsleitung ein Magnetventil verwendet wird, muss das Vakuum auf der Niederdruckseite gebrochen werden, bevor das System an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.

### Ölmenge und Ölstand

Prüfen Sie die Ölmenge vor der Inbetriebnahme. Der Ölstand sollte zwischen der 1/4- und der 3/4-Markierung des Ölschauglases sichtbar sein. Prüfen Sie den Ölstand erneut nach mindestens zwei Betriebsstunden unter Nennbedingungen. Bei den meisten Systemen ist die werkseitig eingefüllte Verdichterölmenge ausreichend. Bei Systemen mit Rohrlängen über 20 m oder mit vielen Ölfallen oder einem Ölabscheider, ist jedoch ggf. zusätzliches Öl erforderlich. In der Regel sollte die nachgefüllte Ölmenge nicht mehr als 2 % der Gesamtkältemittelfüllmenge betragen (bei dieser Prozentzahl wird das in Zubehörteilen

wie Ölabscheider oder Ölfallen enthaltene Öl nicht berücksichtigt). Wenn diese Menge bereits nachgefüllt wurde und der Ölstand im Verdichter weiterhin sinkt, ist die Ölrückführung im System unzureichend. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Konstruktion der Verrohrung“.

Bei Systemen, bei denen das Risiko einer langsamen Ölrückführung besteht (Systeme mit mehreren Verdampfern oder Verflüssigern) wird ein Ölabscheider empfohlen. Weitere Informationen zum Auswählen des richtigen Öls finden Sie in der Tabelle im Abschnitt „Kältemittel und Schmiermittel“.

### Sauggasüberhitzung

Die optimale Überhitzung des Sauggases beträgt 10 K. Eine niedrigere Überhitzung führt zu einer besseren Systemleistung (höherer Massenstrom und effizientere Ausnutzung der Verdampferoberfläche). Jedoch wird dadurch auch das Risiko für einen unerwünschten Flüssigkeitsrückfluss zum Verdichter erhöht.

Bei einer sehr niedrigen Überhitzung wird ein elektronisch geregeltes Expansionsventil empfohlen.

Die maximal zulässige Überhitzung beträgt ca. 30 K. Höhere Werte sind akzeptabel. Vergewissern Sie sich allerdings in diesem Fall, dass die maximal zulässige Heißgastemperatur von 130 °C nicht überschritten wird. Bitte beachten Sie, dass eine hohe Überhitzung den Betriebsbereich des Verdichters mindert und die Systemleistung herabsetzt.

**Verpackung**


Modell Code 4	Einzelverpackung		Multipack				Industriepack			
	Abmessungen (mm)	Bruttogewicht (kg)	Nbr	Abmessungen (mm)	Bruttogewicht (kg)	Feststehende Stapelpaletten	Nbr	Abmessungen (mm)	Bruttogewicht (kg)	Feststehende Stapelpaletten
<b>1 Zylinder</b>										
MT/MTZ018		23			197				278	
MT/MTZ022		23			197				278	
MT/MTZ028	L: 330 B: 295 H: 385	25	8	L: 1150 B: 800 H: 510	213	4	12	L: 1150 B: 800 H: 500	302	4
MT/MTZ032		26			221				314	
MT/MTZ036		27			229				326	
MT/MTZ040		27			229				326	
<b>2 Zylinder</b>										
MT/MTZ044-050	L: 395 B: 365 H: 455	39	6	L: 1150 B: 800 H: 600	244	4	6	L: 1150 B: 800 H: 600	236	4
MT/MTZ056-064		41			256				248	
MT/MTZ072-080		43			268				260	
<b>4 Zylinder</b>										
MT/MTZ100		70			291				381	
MT/MTZ125	L: 570 B: 400 H: 670	73	4	L: 1150 B: 800 H: 820	303	4	6	L: 1150 B: 800 H: 710	399	4
MT/MTZ144		76			315				417	
MT/MTZ160		76			315				417	

**Einzelpack:** Ein Verdichter in einem Karton. In einigen Publikationen wird diese Art der Verpackung als Einzelverpackung bezeichnet.

**Multipack:** Eine ganze Palette mit Verdichtern, wobei jeder einzeln in einem Karton verpackt ist. Vor allem für Großhändler und Danfoss-Verteilerzentren

**Industriepack:** Eine ganze Palette mit unverpackten Verdichtern. Vor allem für OEM-Kunden. In einigen Publikationen wird diese Art der Verpackung als Sammelverpackung bezeichnet.

**Nbr:** Anzahl der Verdichter in einer Verpackung

**MT-Verdichter im Industriepack    R22**

Verdichtermodell	Bestell-Nr.				
	1	3	4	5	9
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	380/3/60
MT018	MT18-1VM	MT18-3VM	MT18-4VM	MT18-5VM	-
MT022	MT22-1VM	MT22-3VM	MT22-4VM	MT22-5VM	MT22-9VM
MT028	MT28-1VM	MT28-3VM	MT28-4VM	MT28-5VM	MT28-9VM
MT032	MT32-1VM	MT32-3VM	MT32-4VM	MT32-5VM	MT32-9VM
MT036	MT36-1VM	MT36-3VM	MT36-4VM	MT36-5VM	MT36-9VM
MT040	MT40-1VM	MT40-3VM	MT40-4VM	-	-
MT044	MT44-1VM	MT44-3VM	MT44-4VM	-	MT44-9VM
MT050	MT50-1VM	MT50-3VM	MT50-4VM	-	MT50-9VM
MT056	MT56-1VM	MT56-3VM	MT56-4VM	-	MT56-9VM
MT064	MT64-1VM	MT64-3VM	MT64-4VM	-	MT64-9VM
MT072	-	MT72-3VM	MT72-4VM	-	MT72-9VM
MT080	-	MT80-3VM	MT80-4VM	-	MT80-9VM
MT100	-	MT100-3VM	MT100-4VM	-	MT100-9VM
MT125	-	MT125-3VM	MT125-4VM	-	MT125-9VM
MT144	-	MT144-3VM	MT144-4VM	-	MT144-9VM
MT160	-	MT160-3VM	MT160-4VM	-	MT160-9VM

VM = Verdichter, Ölschauglas mit Gewinde, 3/8-Zoll-Ölausgleichsanschluss

**MT-Verdichter im Einzelpack      R22**

Verdichter- modell	Bestell-Nr.						
	1	3	4	5	6	7	9
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
MT018	MT18-1VI	MT18-3VI	MT18-4VI	MT18-5VI	-	-	-
MT022	MT22-1VI	MT22-3VI	MT22-4VI	MT22-5VI	MT22-6VI	-	MT22-9VI
MT028	MT28-1VI	MT28-3VI	MT28-4VI	MT28-5VI	MT28-6VI	-	-
MT032	MT32-1VI	MT32-3VI	MT32-4VI	MT32-5VI	MT32-6VI	-	MT32-9VI
MT036	MT36-1VI	MT36-3VI	MT36-4VI	MT36-5VI	MT36-6VI	-	MT36-9VI
MT040	MT40-1VI	MT40-3VI	MT40-4VI	-	MT40-6VI	-	-
MT044	MT44-1VI	MT44-3VI	MT44-4VI	-	-	-	MT44-9VI
MT050	MT50-1VI	MT50-3VI	MT50-4VI	-	MT50-6VI	-	MT50-9VI
MT056	MT56-1VI	MT56-3VI	MT56-4VI	-	MT56-6VI	MT56-7VI	MT56-9VI
MT064	MT64-1VI	MT64-3VI	MT64-4VI	-	MT64-6VI	-	MT64-9VI
MT072	-	MT72-3VI	MT72-4VI	-	MT72-6VI	-	MT72-9VI
MT080	-	MT80-3VI	MT80-4VI	-	MT80-6VI	-	MT80-9VI
MT100	-	MT100-3VI	MT100-4VI	-	MT100-6VI	MT100-7VI	MT100-9VI
MT125	-	MT125-3VI	MT125-4VI	-	MT125-6VI	MT125-7VI	MT125-9VI
MT144	-	MT144-3VI	MT144-4VI	-	MT144-6VI	MT144-7VI	MT144-9VI
MT160	-	MT160-3VI	MT160-4VI	-	MT160-6VI	MT160-7VI	MT160-9VI

VI = Einzelverdichter, Ölschauglas mit Gewinde, 3/8-Zoll-Ölausgleichsanschluss

**MTZ-Verdichter im Industriepack**
**R404A, R507, R134a, R407A/C/F**

Verdichtermode <span>ll</span>	Bestell-Nr.				
	1	3	4	5	9
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	380/3/60
<b>MTZ018</b>	MTZ18-1VM	MTZ18-3VM	MTZ18-4VM	MTZ18-5VM	-
<b>MTZ022</b>	MTZ22-1VM	MTZ22-3VM	MTZ22-4VM	MTZ22-5VM	MTZ22-9VM
<b>MTZ028</b>	MTZ28-1VM	MTZ28-3VM	MTZ28-4VM	MTZ28-5VM	MTZ28-9VM
<b>MTZ032</b>	MTZ32-1VM	MTZ32-3VM	MTZ32-4VM	MTZ32-5VM	MTZ32-9VM
<b>MTZ036</b>	MTZ36-1VM	MTZ36-3VM	MTZ36-4VM	MTZ36-5VM	MTZ36-9VM
<b>MTZ040</b>	MTZ40-1VM	MTZ40-3VM	MTZ40-4VM	-	-
<b>MTZ044</b>	MTZ44-1VM	MTZ44-3VM	MTZ44-4VM	-	MTZ44-9VM
<b>MTZ050</b>	MTZ50-1VM	MTZ50-3VM	MTZ50-4VM	-	MTZ50-9VM
<b>MTZ056</b>	MTZ56-1VM	MTZ56-3VM	MTZ56-4VM	-	MTZ56-9VM
<b>MTZ064</b>	MTZ64-1VM	MTZ64-3VM	MTZ64-4VM	-	MTZ64-9VM
<b>MTZ072</b>	-	MTZ72-3VM	MTZ72-4VM	-	MTZ72-9VM
<b>MTZ080</b>	-	MTZ80-3VM	MTZ80-4VM	-	MTZ80-9VM
<b>MTZ100</b>	-	MTZ100-3VM	MTZ100-4VM	-	MTZ100-9VM
<b>MTZ125</b>	-	MTZ125-3VM	MTZ125-4VM	-	MTZ125-9VM
<b>MTZ144</b>	-	MTZ144-3VM	MTZ144-4VM	-	MTZ144-9VM
<b>MTZ160</b>	-	MTZ160-3VM	MTZ160-4VM	-	MTZ160-9VM

VM = Verdichter, Ölschauglas mit Gewinde, 3/8-Zoll-Ölausgleichsanschluss

**MTZ-Verdichter im Einzelpack**
**R404A, R507, R134a, R407A/C/F**

Verdichter- modell	Bestell-Nr.						
	1	3	4	5	6	7	9
	208-230/1/60	200-230/3/60	460/3/60 400/3/50	230/1/50	230/3/50	575/3/60 500/3/50	380/3/60
<b>MTZ018</b>	MTZ18-1VI	MTZ18-3VI	MTZ18-4VI	MTZ18-5VI	-	-	-
<b>MTZ022</b>	MTZ22-1VI	MTZ22-3VI	MTZ22-4VI	MTZ22-5VI	MTZ22-6VI	-	MTZ22-9VI
<b>MTZ028</b>	MTZ28-1VI	MTZ28-3VI	MTZ28-4VI	MTZ28-5VI	MTZ28-6VI	-	MTZ28-9VI
<b>MTZ032</b>	MTZ32-1VI	MTZ32-3VI	MTZ32-4VI	MTZ32-5VI	MTZ32-6VI	MTZ32-7VI	MTZ32-9VI
<b>MTZ036</b>	MTZ36-1VI	MTZ36-3VI	MTZ36-4VI	MTZ36-5VI	MTZ36-6VI	MTZ36-7VI	MTZ36-9VI
<b>MTZ040</b>	MTZ40-1VI	MTZ40-3VI	MTZ40-4VI	-	MTZ40-6VI	-	-
<b>MTZ044</b>	MTZ44-1VI	MTZ44-3VI	MTZ44-4VI	-	MTZ44-6VI	MTZ44-7VI	MTZ44-9VI
<b>MTZ050</b>	MTZ50-1VI	MTZ50-3VI	MTZ50-4VI	-	MTZ50-6VI	MTZ50-7VI	MTZ50-9VI
<b>MTZ056</b>	MTZ56-1VI	MTZ56-3VI	MTZ56-4VI	-	MTZ56-6VI	MTZ56-7VI	MTZ56-9VI
<b>MTZ064</b>	MTZ64-1VI	MTZ64-3VI	MTZ64-4VI	-	MTZ64-6VI	-	MTZ64-9VI
<b>MTZ072</b>	-	MTZ72-3VI	MTZ72-4VI	-	MTZ72-6VI	-	MTZ72-9VI
<b>MTZ080</b>	-	MTZ80-3VI	MTZ80-4VI	-	MTZ80-6VI	-	MTZ80-9VI
<b>MTZ100</b>	-	MTZ100-3VI	MTZ100-4VI	-	MTZ100-6VI	MTZ100-7VI	MTZ100-9VI
<b>MTZ125</b>	-	MTZ125-3VI	MTZ125-4VI	-	MTZ125-6VI	MTZ125-7VI	MTZ125-9VI
<b>MTZ144</b>	-	MTZ144-3VI	MTZ144-4VI	-	MTZ144-6VI	MTZ144-7VI	MTZ144-9VI
<b>MTZ160</b>	-	MTZ160-3VI	MTZ160-4VI	-	MTZ160-6VI	MTZ160-7VI	MTZ160-9VI

VI = Einzelverdichter, Ölschauglas mit Gewinde, 3/8-Zoll-Ölausgleichsanschluss

**Frühere Version**

- Seite 7: Zulassungen und Zertifikate, Druckgeräterichtlinie 97/23/EG, Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Seite 19: Elektrische Daten (Drehstrom)
  
- Seite 24: Niederdruckeinstellungen

**Aktuelle Version**

- Seite 7: Aktualisiert: Zulassungen und Zertifikate, Druckgeräterichtlinie **2014/68/EU**, Niederspannungsrichtlinie **2014/35/EU** und EMV-Richtlinie **2014/30/EU**
- Seite 19: Aktualisiert: Angaben für Motorcode 4 und 9 für Modelle MT/MTZ018-022 im Abschnitt „Elektrische Daten (drei Phasen)“ unter „Wicklungswiderstand“
- Seite 24: Aktualisiert: Niederdruckeinstellungen



# Danfoss Commercial Compressors

ist ein weltweiter Hersteller von Verdichtern und Verflüssigungssätzen für Kälte- und HVAC-Anwendungen. Mit einem 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 werden lassen. Einen Technologiespezialisten für Systeme mit drehzahlregelbarer Technologie. 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.