

QUO VADIS // SOFTWARE-LÖSUNGEN FÜR BRENNBARE / NATÜRLICHE KÄLTEMITTEL

Quo Vadis, BITZER Rottenburg, 2019-09-10
Julian Pfaffl



DAS HERZ DER FRISCHE

AGENDA



- // Übersicht BITZER Auswahlsoftware
- // Software Statistik zu Kältemitteln
- // Produkte und Funktionalitäten für brennbare/natürliche Kältemittel

ÜBERSICHT BITZER AUSWAHLSOFTWARE



ÜBERSICHT BITZER AUSWAHLSOFTWARE

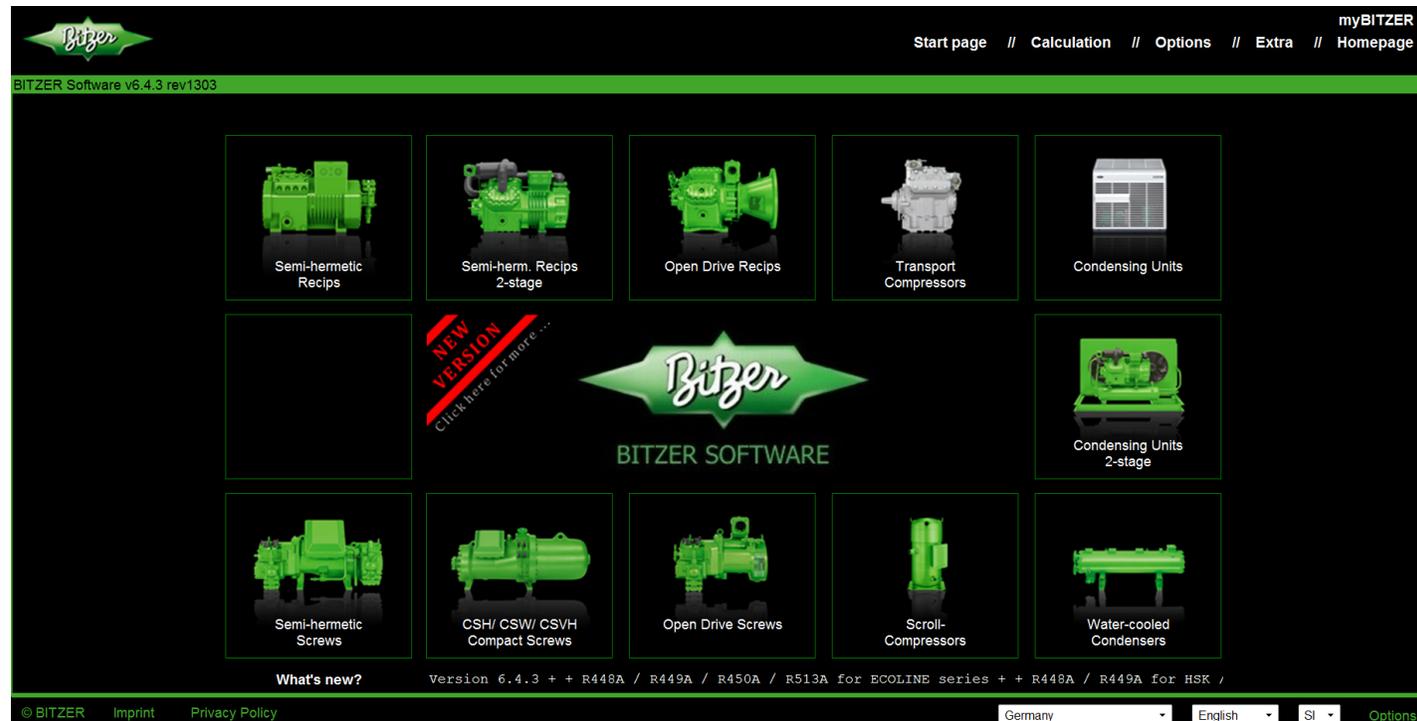


// BITZER Online Software

// Internetzugang benötigt: <https://www.bitzer-software.com>

// ~2,0 Mio Auslegungen pro Jahr(+17% YTD)

// Regelmäßige Updates



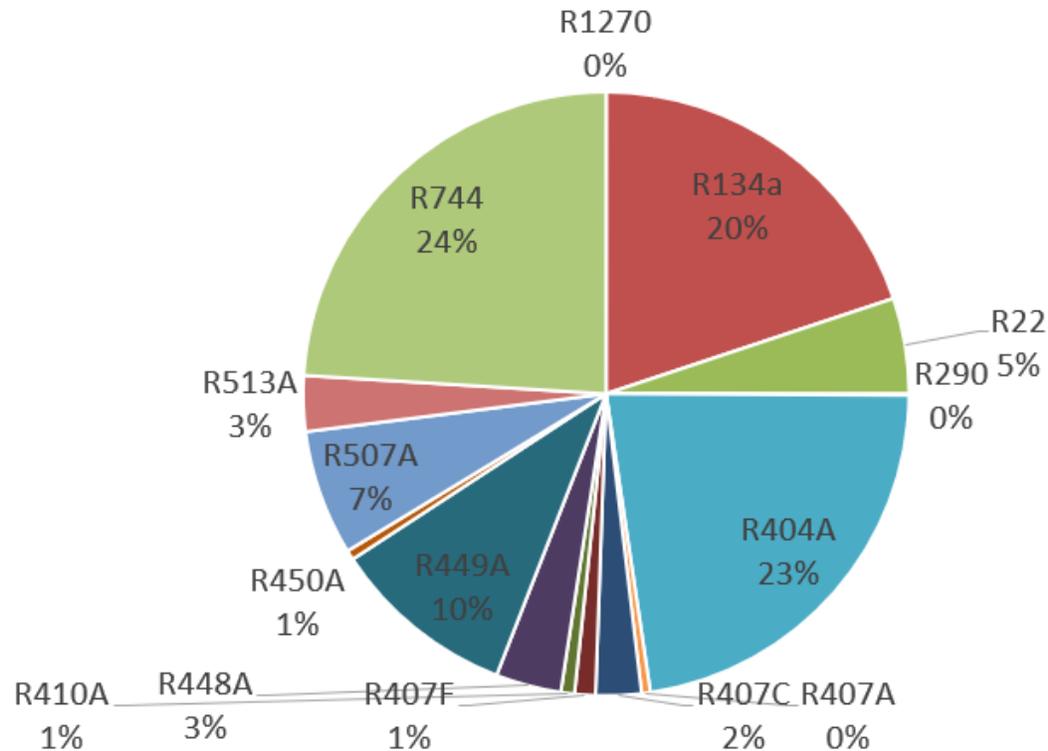
SOFTWARE STATISTIK ZU KÄLTEMITTELN



SOFTWARE STATISTIK – AUSLEGUNGEN NACH KÄLTEMITTEL(HHK)



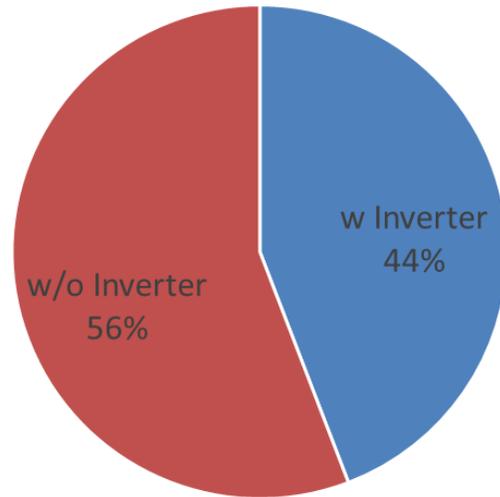
Semi Hermetic Reciprocating Compressors - Selection by Refrigerant World Wide



- // CO2 hat R404A bei den weltweiten Auslegungen in 2019 bei Hubkolbenverdichtern überholt
- // Natürliche Kältemittel hatten 2019 einen Anteil von 24% (+2% Ammoniak bei offenen Verdichtern)
- // Weltweiter GWP-Durchschnitt der Auslegungen in der Gewerbekälte: ~1840
- // HFO-Gemische als Ersatzstoffe für R404A/R134a machen 17% aus



CO2 Compressors - Selection by Technology

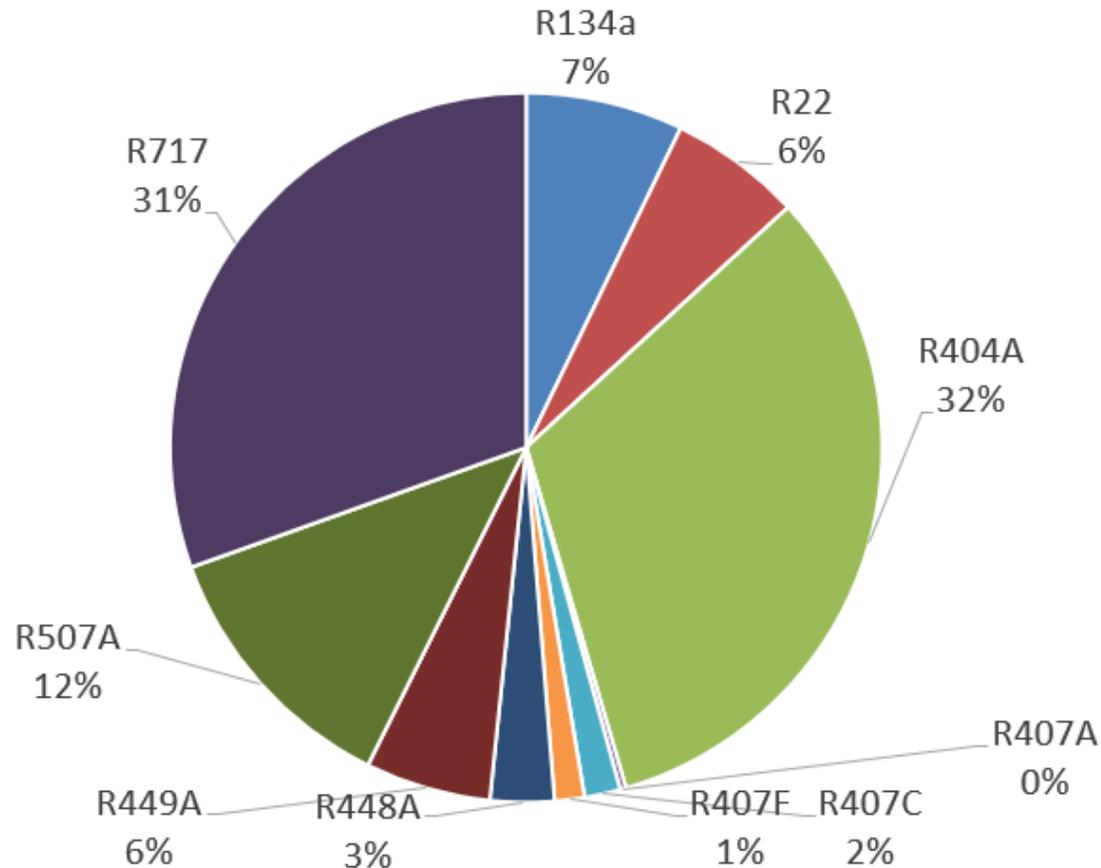


// 44% alle Berechnungen bei CO2 Verdichter werden mit Frequenzumrichter ausgeführt

SOFTWARE STATISTIK – AUSLEGUNGEN NACH KÄLTEMITTEL(HS/OS)



Refrigeration Screws - Selection by Refrigerant World Wide



// R404A ist bei Kälteschrauben mit 32% das meist gewählte Kältemittel in 2019

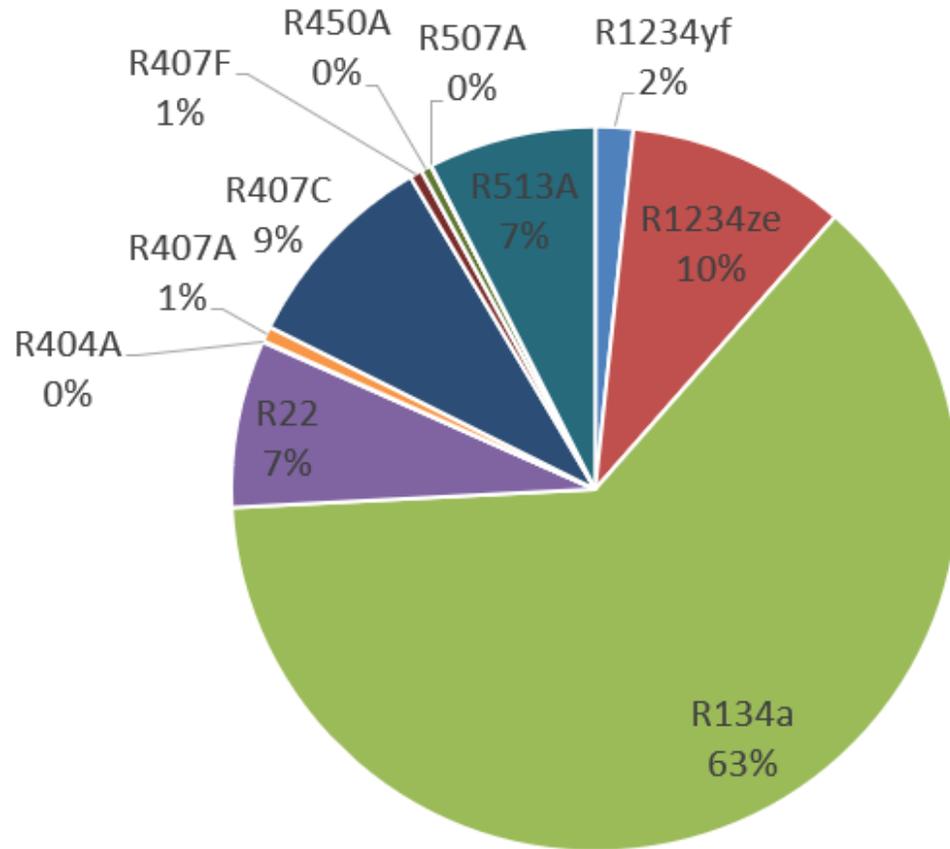
// Anteil der brennbaren/natürlichen Kältemittel: 31%

// HFO-Gemische bei 9%

SOFTWARE STATISTIK – AUSLEGUNGEN NACH KÄLTEMITTEL(CS)



Compact Screw Compressors - Selection by Refrigerant World Wide



// Bei Schraubenverdichtern für Kaltwassersätze ist weiter R134a das führender Kältemittel

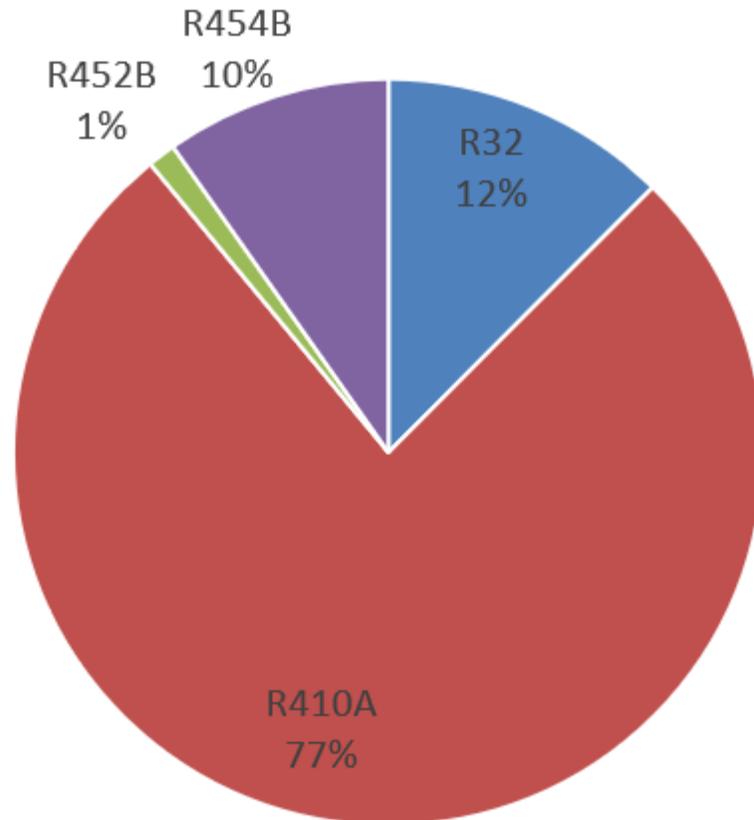
// Anteil der brennbaren Kältemittel: 12%

// HFO-Gemische: 7%

SOFTWARE STATISTIK – AUSLEGUNGEN NACH KÄLTEMITTEL(SC)



A/C Scrolls - Selection by Refrigerant World Wide



- // R410A mit 77% das meist genutzte Kältemittel in 2019
- // Brennbare Kältemittel bei: 23%
- // Einführung der Produkte für brennbare Kältemittel Q4 2018
- // R454B/R32 im Fokus bei den Auslegungen

PRODUKTE UND FUNKTIONALITÄTEN FÜR BRENNBARE/NATÜRLICHE KÄLTEMITTEL



CO2 SYSTEM AUSWAHL



CO2 Booster-Systeme

System: Flashgas Bypass

Kälteleistung
 Verdichtertyp

TK-Stufe: Standard, NK-Stufe: Standard

Baureihe: Subkritisch, Betriebsart: Transkritisch

Frequenzumrichter: extern, extern

Verdichtervwahl

Kälteleistung: 100,0 kW, 200,0 kW

Anzahl Verdichter: 4, 4

1: 2DSL-5K, 4CTC-30K

Verdichtereffizienz: 74Hz, 63Hz

2: 4FSL-7K, 6FTE-35K

3: 4FSL-7K, 6FTE-35K

4: 4FSL-7K, 6FTE-35K

Betriebspunkt

Verdampfung: -30 °C, -8 °C

Verdampferüberhitzung: 5 K, 5 K

Überhitzung Saugleitung: 5 K, 5 K

Hochdruck, Auto

Gaskühleraustritt: 25 °C

Mitteldruck: 40 bar(a), 5,30 °C

Zusätzliche Konfiguration

Enthitzer, -- °C

IWT Tiefkühlstufe, -- K

Enthitzer, -- °C

IWT Tiefkühlstufe, -- K

Ergebnis Grenzen Technische Daten Maße Informationen Dokumentation p,h Diagramm Trainings

TK-Stufe: Vorläufige Werte.
TK-Stufe: Druckgastemperatur mindestens 50°C (122°F)
TK-Stufe: Leistungsaufnahme am Verdichtereingang

COP/EER Verdampfer: 2.50

Verdichter	TK-Stufe	2DSL-5K	4FSL-7K	4FSL-7K	4FSL-7K
Verdichtereffizienz	--	74,0 Hz	--	--	--
Verdampferleist.	99,7 kW	27,5 kW	24,1 kW	24,1 kW	24,1 kW
Anteil	--	27,5 %	24,2 %	24,2 %	24,2 %
Leistungsaufnahme	19,50 kW	5,66 kW	4,62 kW	4,62 kW	4,62 kW
Strom	36,1 A	8,94 A	9,06 A	9,06 A	9,06 A
Spannungsbereich	--	380-420V	380-420V	380-420V	380-420V
Massenstrom	1567 kg/h	432 kg/h	378 kg/h	378 kg/h	378 kg/h
Gesamtüberhitzung	9,90 K	9,90 K	9,90 K	9,90 K	9,90 K
Druckgastemp. Ungekühlt	39,2 °C	41,3 °C	38,3 °C	38,3 °C	38,3 °C

COP/EER Verdampfer: 2.50

Verdichter	NK-Stufe	4DTC-25K	4DTC-25K	4DTC-25K	4DTC-25K
Verdichtereffizienz	--	60,0 Hz	--	--	--
Verdampferleist.	202 kW	58,7 kW	47,9 kW	47,9 kW	47,9 kW
Anteil	--	29,0 %	23,7 %	23,7 %	23,7 %
Gaskühlerleistung	400 kW	103,3 kW	84,3 kW	84,3 kW	84,3 kW
Leistungsaufnahme	95,2 kW	27,5 kW	22,6 kW	22,6 kW	22,6 kW
Strom	163,8 A	44,9 A	39,7 A	39,7 A	39,7 A
Spannungsbereich	--	380-420V	380-420V	380-420V	380-420V
Massenstrom	4752 kg/h	1379 kg/h	1125 kg/h	1125 kg/h	1125 kg/h
Gesamtüberhitzung	21,3 K	21,3 K	21,3 K	21,3 K	21,3 K
Druckgastemp. Ungekühlt	109,2 °C	108,9 °C	109,4 °C	109,4 °C	109,4 °C
Opt. Hochdruck	75,0 bar(a)	--	--	--	--

COP/EER Verdampfer: 2.50

Verdichter	Parallel-Stufe	4MTE-10K	4MTE-10K	4MTE-10K	4MTE-10K
Verdichtereffizienz	--	60,0 Hz	--	--	--
Verdampferleist.	50,0 kW	--	--	--	--
Anteil	--	29,0 %	23,7 %	23,7 %	23,7 %
Leistungsaufnahme	25,9 kW	7,51 kW	6,14 kW	6,14 kW	6,14 kW
Strom	47,6 A	13,10 A	11,52 A	11,52 A	11,52 A
Spannungsbereich	--	380-420V	380-420V	380-420V	380-420V
Massenstrom	2645 kg/h	767 kg/h	626 kg/h	626 kg/h	626 kg/h
Gesamtüberhitzung	5,00 K	5,00 K	5,00 K	5,00 K	5,00 K
Druckgastemp. Ungekühlt	64,4 °C	64,3 °C	64,3 °C	64,3 °C	64,3 °C

COP/EER Verdampfer: 2.50

Verdichter:	4MTE-10K (Parallel)	4DTC-25K (NK)	2DSL-5K (TK)
Empfehlung:	FEU+24	FHU+60	FEU+24
Auswahl	FEU+24	FHU+60	FEU+24
Verdichtereffizienz:	60 Hz	60 Hz	74 Hz
Empfohlener Auslegungspunkt:	A	A	A
Gewählter Auslegungspunkt:	A	A	A
Leistungsaufnahme	7,74 kW	28,01 kW	5,83 kW
Strom (400V)	11,62 A	40,91 A	8,50 A
max. Strom	19,42 A	47,32 A	10,75 A
min. Kälteleistung	8,16 kW (25 Hz)	27,66 kW (25 Hz)	12,18 kW (30 Hz)
max. Kälteleistung	26,61 kW (70 Hz)	82,87 kW (65 Hz)	32,43 kW (75 Hz)
Frequenzbereich	25 Hz..70 Hz	25 Hz..65 Hz	30 Hz..75 Hz

CO2 Flashgas Bypass Systemauswahl für Supermarkt-Kälte

CO2 Parallelverdichtung Systemauswahl

Bis zu 6 Verdichter für Normalkühlung

Bis zu 6 Verdichter für Tiefkühlung

Bis zu 6 Verdichter für Parallelverdichtung und Klima-Seitenlast

NH3 VERBUNDAUSLEGUNG



Deutschland Deutsch SI

Offene Schraubenverdichter OS

Baureihe: alle

Kältemittel: R717 (NH3)

Bezugstemperatur: Taupunkt

Berechnungsart: 1 Betriebspunkt

Verdichterwahl

Kälteleistung: 2000

Verdichtertyp

Anzahl Verdichter: 3

1.1 OSKA95103-K incl. CR

1.2 OSKA95103-K incl. CR

1.3 OSKA95103-K incl. CR

Betriebspunkt

to [°C] tc [°C]

A -10 45

Betriebsbedingungen

Unterkühlungsmethode: Economiser

Flüss. unterk. (im Verfl.): 0 K

Differenz Tcu - Tms: 5 K

Sauggasüberhitzung: 5 K

Nutzbare Überhitzung: 100 %

Zusatzkühlung: Automatisch

Maximale Druckgastemp.: Auto

Antrieb

Verdichterdrehzahl: 2900 /min

Zeige Übersicht

Ergebnis Grenzen Technische Daten Maße Informationen Dokumentation Trainings

Hinweise in den Detail- bzw. Teillastberechnungen beachten!
*nach EN12900 (5K Sauggasüberhitzung, offene Mitteldruckflasche)

Übersicht [Detail](#)

A

Verdampfung	-10,00	°C		
Verflüssigung	45,0	°C		
	Qe	Pe	EER	Anteil
	kW	kW	W/W	%
Gesamt	2183	671	3,26	--
OSKA95103-K	728	224	3,26	33,3
OSKA95103-K	728	224	3,26	33,3
OSKA95103-K	728	224	3,26	33,3

<input checked="" type="checkbox"/> Motor Kupplung	OSKA95103-K	Auto	250,0 kW	✓
Schutzart	IP55			
Effizienzklasse	IE3			
Betriebspunkt	Auto			
	OSKA95103-K	Auto	250,0 kW	✓
	OSKA95103-K	Auto	250,0 kW	✓
<input checked="" type="checkbox"/> Ölabscheider, automatisch	OSKA95103-K	Auto	OAHC10005	✓
<input checked="" type="checkbox"/> Gemeinsam	OSKA95103-K	Auto		
Betriebspunkt	Auto			
	OSKA95103-K	Auto		

// NH3 Verbundauslegung mit Zubehör

NH3 VERDICHTERPACK



Deutschland Deutsch SI

ACP

Frequenzumrichter: beliebig

Produktauswahl

Kälteleistung: 500

Produkttyp: **ACP8561K-2V**

Anwendungsart: Normalkühlung

Verdichteranzahl: beliebig

ACP-Modell: ACP8561K-2V

Betriebspunkt

Berechnungsart: 1 Betriebspunkt

to [°C]: -10 tc [°C]: 35

Betriebsbedingungen

Flüss. unterk. (im Verfl.): 0 K

Unterkühlungsmethode: Natürlich

Sauggasüberhitzung: 1 K

Nutzbare Überhitzung: 100 %

Netzversorgung

Netzfrequenz: 50Hz

Netzspannung: 400V

Leistungsanforderung: 100%

Zeige Übersicht

ACP8561K-2V

Ergebnis Grenzen Technische Daten Maße Informationen Dokumentation

Vorläufige Werte.
Zusatzkühlung/Einschränkungen (s. Grenzen + T.Daten!)
Auslegung nur gültig für überflutete Systeme

A	
Verdampfung	-10,00 °C
Verflüssigung	35,0 °C
Produkttyp	ACP8561K-2V
Leistungsregler	100,0 %
Kälteleistung	553 kW
Verdampferleist.	553 kW
Wellenleistung	165,4 kW
Verflüssigerleistung	638 kW
Leistungszahl	3,34
Massenstrom ND	1830 kg/h
Massenstrom HD	1830 kg/h
Betriebsart	Standard
Flüss.temp.	35,0 °C
Ölvolumenstrom	5,24 m³/h
Kühlungsmethode	Extern
Ölkühleraustritt	50,0 °C
Ölkühler-Leistung	79,8 kW
Efor. Antriebsmotor	-
Druckgastemperatur (gek.)	81,5 °C

// Auslegung von Verdichterpacks für NH3

HFO-KÄLTEMITTEL – JAHRESZEITLICHE BERECHNUNG FÜR KOMFORTKLIMATISIERUNG



Deutschland | Deutsch | SI

Kompakt-Schraubenverdichter CS

Baureihe: CSH.6
 Kältemittel: R1234ze
 Bezugstemperatur: Taupunkt
 Berechnungsart: ESEER
 Anwendungsart: FI.kühlsatz, luftgek.

Verdichterwahl

Kälteleistung: 300
 Verdichtertyp

Kreis 1

Anzahl Verdichter: 1

1.1: CSH9693-240Y incl. CR

Kreis 2

Baureihe: CSH.6
 Kältemittel: R134a
 Bezugstemperatur: Taupunkt
 Berechnungsart: ESEER
 Anwendungsart: FI.kühlsatz, luftgek.

Verdichterwahl

Kälteleistung: 300
 Verdichtertyp

Kreis 1

Anzahl Verdichter: 1

1.1: CSH9693-240Y incl. CR

Kreis 2

Anzahl Verdichter: 1

1.1: CSH9693-240Y incl. CR

Zeige Übersicht

Ergebnis | Grenzen | Technische Daten | Maße | Informationen | Dokumentation | Trainings

Übersicht [Detail](#) **ESEER: 5,43**

Übersicht [Detail](#) **ESEER: 5,55**

	100%				75%				50%				25%			
	Verdampfung	Umgebungstemp.	Qe	Pe	Qe	Pe	Qe	Pe	Qe	Pe	Qe	Pe	Qe	Pe		
	3,00 °C	35,0 °C	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW		
Gesamt			1096	274	822	173,6	4,78	548	95,2	5,76	274	42,2	6,48			
Kreis 1			548	136,9	411	86,8	4,74	320	55,5	5,76	274	42,2	6,48			
CSH9693-240			548	136,9	411	86,8	4,78	320	55,5	5,76	274	42,2	6,48			
Kreis 2			548	136,9	411	86,8	4,74	228	39,7	5,76						
CSH9693-240			548	136,9	411	86,8	4,78	228	39,7							

// Jahreszeitliche Berechnung von Flüssigkeitskühlsätzen

// Vergleich der Leistungszahlen von R134a und HFO/HFO-Gemische

HFO-GEMISCHE UND R32 FÜR SCROLLVERDICHTER FÜR KOMFORTKLIMATISIERUNG



Scroll-Compressor

Mode: Refrigeration and Air con

Refrigerant: R410A

Reference temperature: Dew point temp.

Compressor type: Single Compressor

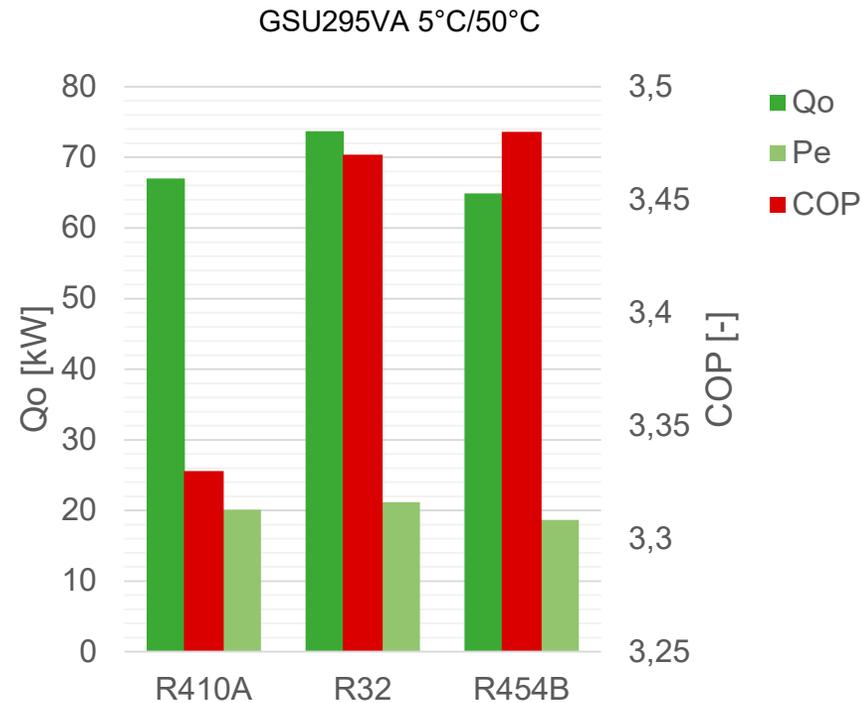
Series: ORBIT

Compressor selection

Cooling capacity: 60

Compressor model: GSD80235VA

Incl. former types



// Brennbare HFO-Gemische und R32 für Scrollverdichter verfügbar

// Alternativen zu R410A bieten vergleichbare Kälteleistung und höheren COP

ECOLINE VERDICHTER MIT HFO KÄLTEMITTEL



Deutschland Deutsch SI

Halbhermetische Hubkolbenverdichter

Modus: Kälte- und Klimaanlage

Kältemittel: R134a

Bezugstemperatur: R22, R134a, R290, R404A, R407A, R407C, R407F, R410A, R448A, R449A, R450A, R507A, R513A, R744 (CO2), R1234yf, **R1234ze**, R1270

Verdichterwahl: R1234ze

Betriebspunkt: R1234ze

Verdampfung: R1270

Verflüssigung: 45 °C

Betriebsbedingungen

Flüss. unterk. (im Verfl.): 0 K

Sauggastemperatur: 20 °C

Nutzbare Überhitzung: 100 %

Betriebsart: Auto

Leistungsregelung

ohne

Externer FU: 0 Hz

CR II: Auto

Gestuft: 100%

Netzversorgung

Netzfrequenz: 50Hz

Netzspannung: 400V-PW (40P)

Zeige Übersicht

4GE-30Y (100%)

-10,0°C

45,0°C

45,0°C

95,9°C

20,0°C

20,0°C

Ergebnis Grenzen Technische Daten Maße Informationen Dokumentation Trainings

Vorläufige Werte.
*Verdichter-Leistungsdaten vom ASERCOM zertifiziert (siehe T.Daten/ Hinweise)
*nach EN12900 (20°C Sauggastemp., 0K Flüssigkeitsunterkühlung)

Verdichter	4GE-30Y-40P
Leistungsstufen	100%
Kälteleistung	26,3 kW
Kälteleistung *	26,3 kW
Verdampferleist.	26,3 kW
Leistungsaufnahme	10,33 kW
Strom (400V)	23,2 A
Spannungsbereich	380-420V
Verflüssigerleistung	36,7 kW
Leistungszahl	2,55
Leistungszahl *	2,55
Massenstrom	616 kg/h
Betriebsart	Standard
Druckgastemp. Ungekühlt	95,9 °C

CERTIFIED PRODUCT ASERCOM

// Hubkolbenverdichter für die brennbaren Kältemittel R1234yf und R1234ze sowie R290 und R1270 freigegeben



DAS HERZ DER FRISCHE