

23XRV

**Schraubenkältemaschine
mit variabler Drehzahl:
energieeffizient und zuverlässig**

Ihre Vorteile im Überblick

Maschinenmontierter
Frequenzumrichter (Standard)

Verdichtung: Neueste
Schraubenkompressoren

Optimiert für das
Kältemittel R134a:



**1000 bis
2000kW**

Wärmetauscher nach PED

Weltweit die effizienteste Schraubenkältemaschine!

Ihre Vorteile im Überblick



Höchste Effizienz

- ✓ Hervorragende Effizienzwerte, sowohl im Volllast, als auch im Teillastbetrieb
- ✓ Hoher ESEER im Jahresverlauf
- ✓ Upstream/Downstream-Prinzip verringert den Lift



Niedrige Lebenszykluskosten

- ✓ Energieeffizienz führt zu geringen Betriebskosten, Zuverlässigkeit zu niedrigen Wartungskosten
- ✓ Genaue Berechnung mit Simulationsprogramm



Regelung bis ins Detail

- ✓ Von Anlagenanalyse über Fernüberwachung bis Zugriff via Internet ist alles möglich

Ihre Vorteile im Überblick



Beste Zuverlässigkeit

- ✓ Tri Rotor Kompressor für geringere Belastungen und viele Betriebsstunden
- ✓ Stromeingangsregelung mit IGBT-Modul für geringe Auswirkungen auf das Stromnetz



Umweltschutz serienmäßig

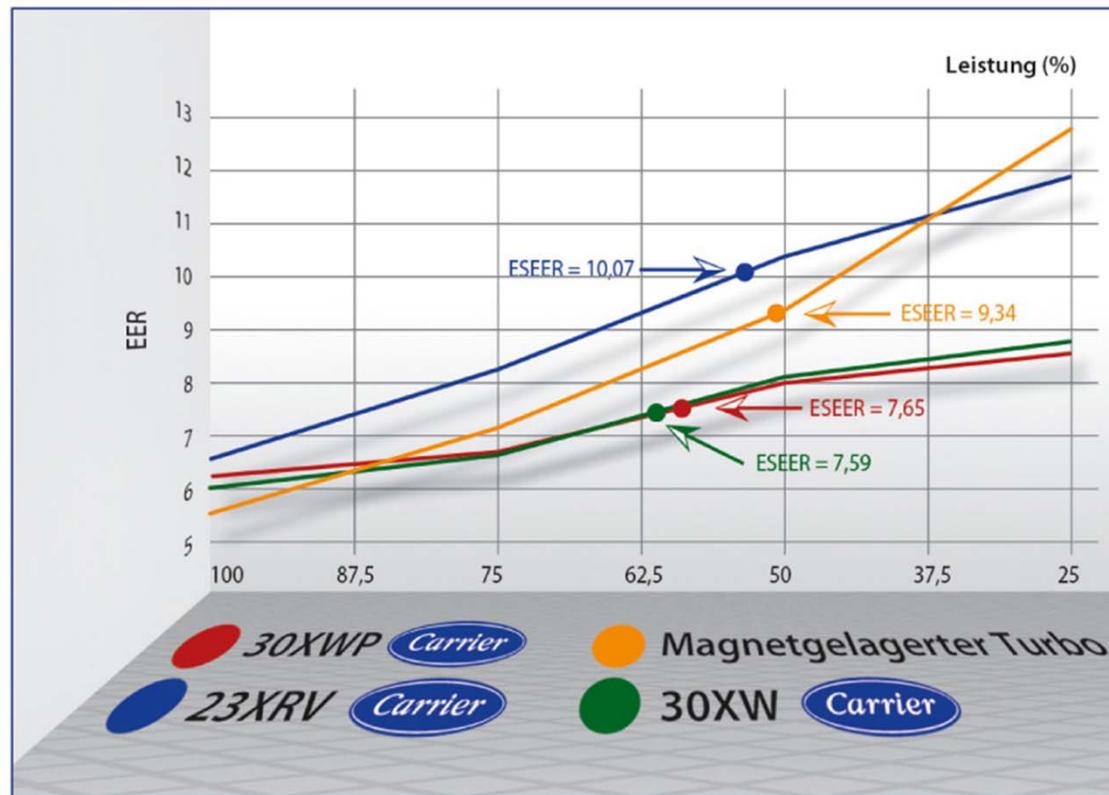
- ✓ halbhermetische Bauweise und Kältemittel 134a



Höchste Effizienz

Hoher ESEER im Jahresverlauf

Effizienzvergleich

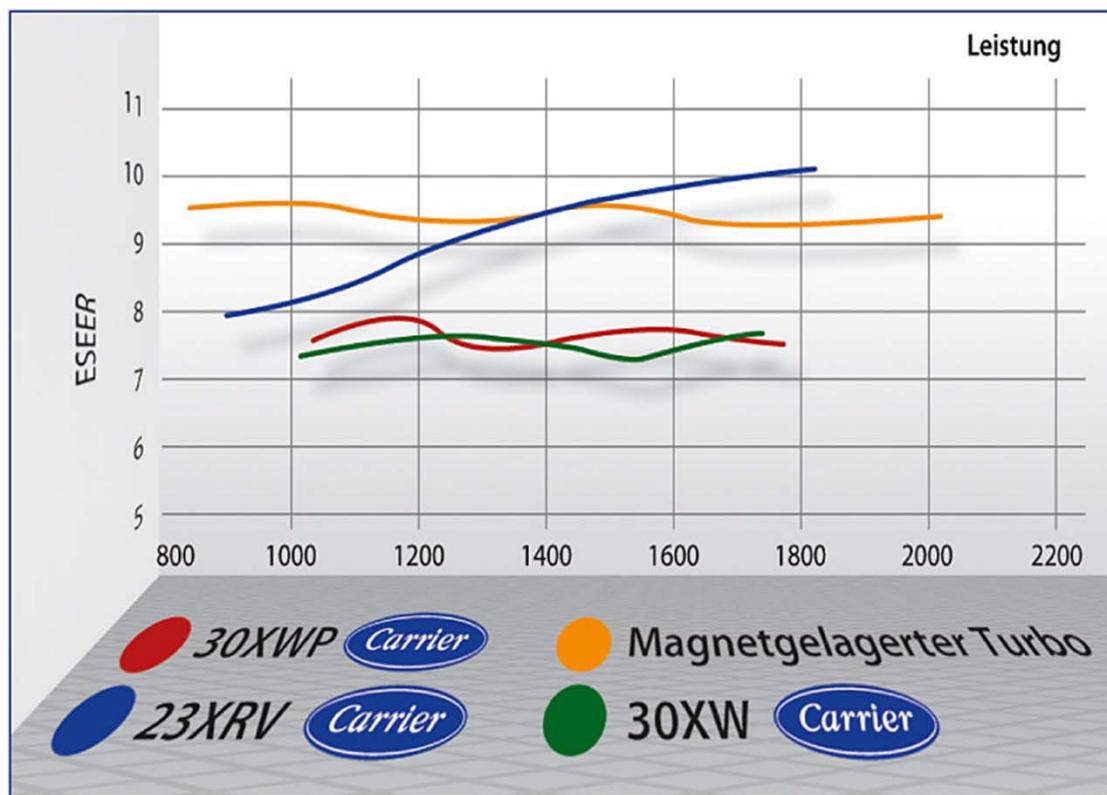




Höchste Effizienz

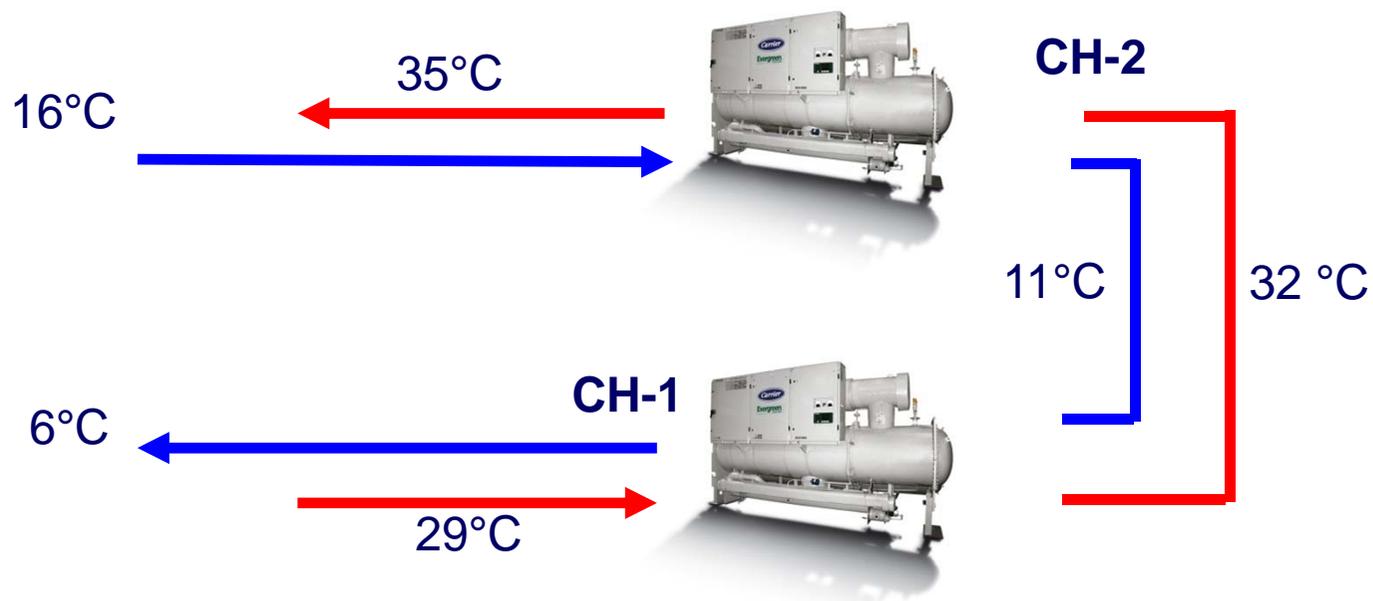
Hoher ESEER im Jahresverlauf

Effizienzvergleich





Weitere Effizienzsteigerung Im Gegenstrom



Upstream Kältemaschine (CH-2) kühlt $16^{\circ}\text{C} - 11^{\circ}\text{C}$

Downstream Kältemaschine (CH-1) kühlt $11^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$

Das Kaltwasser fließt zuerst durch CH-2 und anschließend durch CH-1

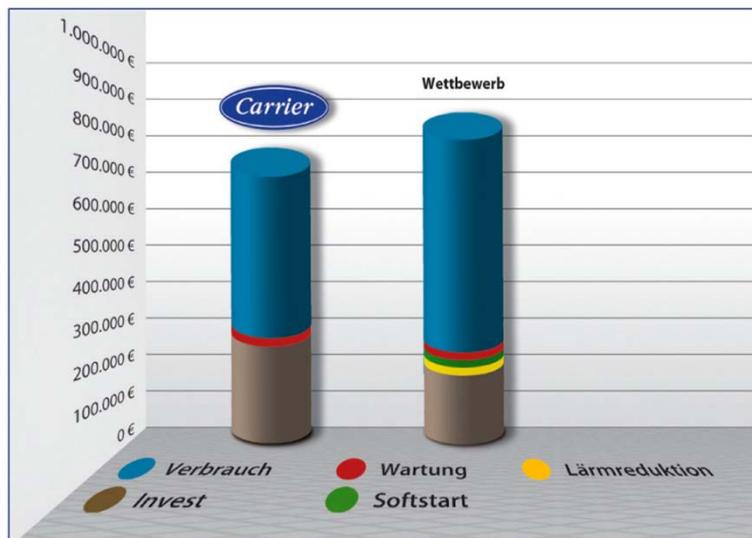
Das Kühlwasser fließt zuerst durch CH-1 und anschließend durch CH-2



Niedrige Lebenszykluskosten

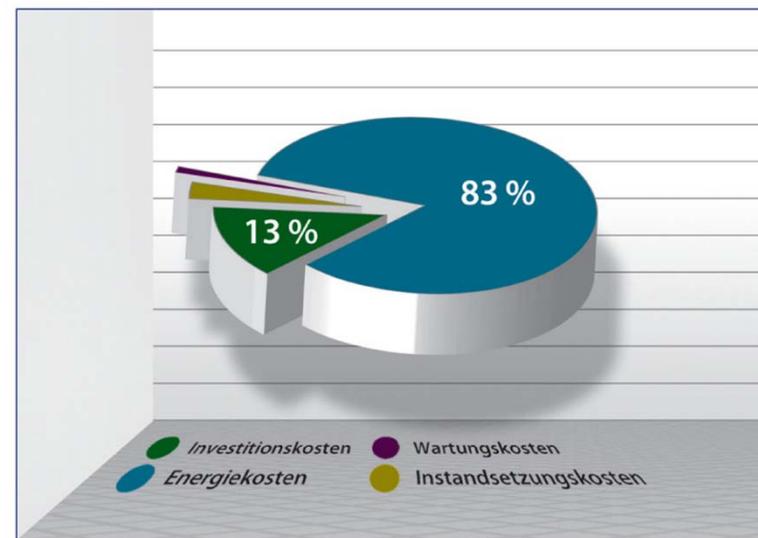
Hohe Energieeffizienz sorgt für niedrige Betriebskosten, kurze Amortisationszeit und niedrige Gesamtkosten der Kälteanlage

Gesamtkostenvergleich



Betrachtungszeitraum: 5 Jahre

Theoretische Kostenverteilung
am Beispiel einer 2.000 kW Kälteversorgung



Betrachtungszeitraum: 9 Jahre, Investitionshöhe: ca. 570.000 €



Niedrige Lebenszykluskosten

Carrier unterstützt Sie bei der Kaufentscheidung und berechnet im Vorfeld mit einem Simulationsprogramm, die ideale Kältemaschine für Ihre Einsatzzwecke

Beispiel CSO-Berechnung für 1500 KW 7/12 und 30/35°C

Chiller Wirtschaftl. Zusammenfassung

Projekt: Vergleich 23XRV

07.25.2011

Erstellt durch: Carrier GmbH & Co. KG.

03:33

3. Kosten und Energieverbrauch Details

	(A) Carrier 23XRV	(B) Magnetgelagerter Turbo	Einsparung	Einsparung in Prozent
Lifecycle Kosten Ergebnis				
Investitions Kosten (€)	232.000	265.000	(33.000)	-14%
Jährl. Energie Kosten (€)	96.977	103.449	(6.472)	-7%
Jährl. Betriebskosten (€)	99.777	106.649	(6.872)	-7%
Gesamter Barwert (€)	1.416.426	1.531.006	(114.580)	-8%
Jährl. Energie Kosten Details				
Chiller Stromkosten (€)	72.166	78.829	(6.663)	-9%
Chiller Kraftstoff Kosten (€)	0	0	0	0%
Rückkühler Ventilatoren (€)	7.869	7.878	(8)	0%
Kaltwasserpumpe (€)	7.209	6.999	210	3%
Kühlwasser Pumpe (€)	9.732	9.743	(11)	0%
Gesamt Energie Kosten (€)	96.977	103.449	(6.472)	-7%
Jährl. Energieverbrauch Details				
Chillers (kWh/yr)	601.383	656.907	(55.524)	-9%
Rückkühler Ventilatoren (kWh/yr)	65.578	65.648	(70)	0%
Chiller Wasserpumpe (kWh/a)	60.079	58.326	1.753	3%
Kühlwasser Pumpen (kWh/a)	81.098	81.193	(95)	0%
Gesamt Strombedarf (kWh/a)	808.138	862.074	(53.936)	-7%

4. Eingabe Daten Zusammenfassung

Wetter

Stadt Mannheim, Germany
 Betriebszeiten ganztags AN wochentags
 ganztags AN Samstag
 ganztags AN Sonntag

Kühllasten

Max. Gebäudelast 1.500 kW at 30,8 C
 Gebäudelast #2 600 kW at 14,2 C
 Gebäudelast #3 600 kW at -16,4 C

Chiller Systeme

(A) Carrier 23XRV
 (B) Magnetgelagerter Turbo

Wirtschaftliche Daten

Lifecycle Zeitraum 25 Jahre
 Minimaler attraktiver Zinsfuß 10 %
 Stromkosten 0,120 €/kWh
 Strom Bereitstellung 0,000 €/kW
 Gas 0,600 €/THM

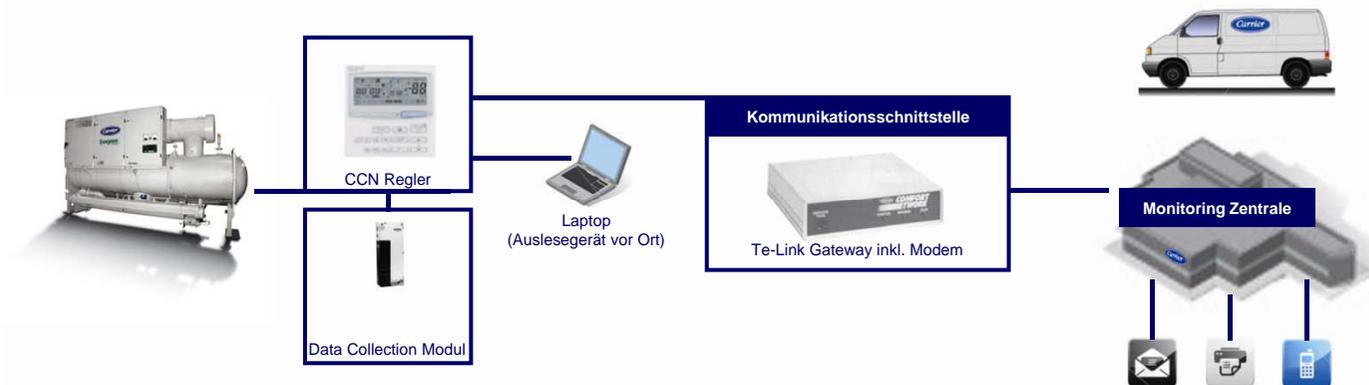


Regelung bis ins Detail

Monitoring

- **Monitoring ist so etwas wie der Schutzengel für Ihre Kältemaschine**
- **Monitoring überwacht rund um die Uhr Ihre Kältemaschine und meldet jede einzelne Vorwarnung und Alarme**
- **Die Meldung erhalten Sie als Kunde sowie die betreffende Service-Niederlassung, um reagieren zu können, bevor etwas passiert**

Die Funktionsweise des Monitoring

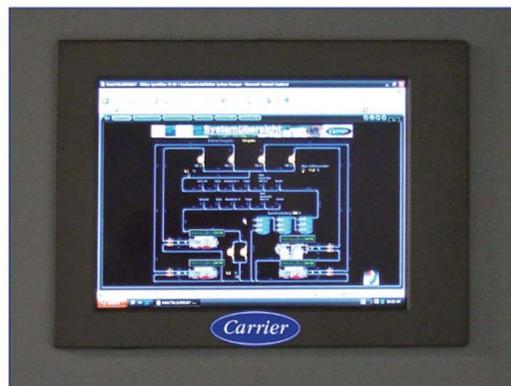




Regelung bis ins Detail

Anlagenvisualisierung

- Die Carrier Regelungsabteilung ermöglicht Anlagenvisualisierung und Trenderaufzeichnung
- Auch thermografische Ansichten sind möglich



Visualisierung
Anlagenschema



Gesamtansicht
Leistungsdaten



Einzelansicht
Leistungsdaten



Regelung bis ins Detail

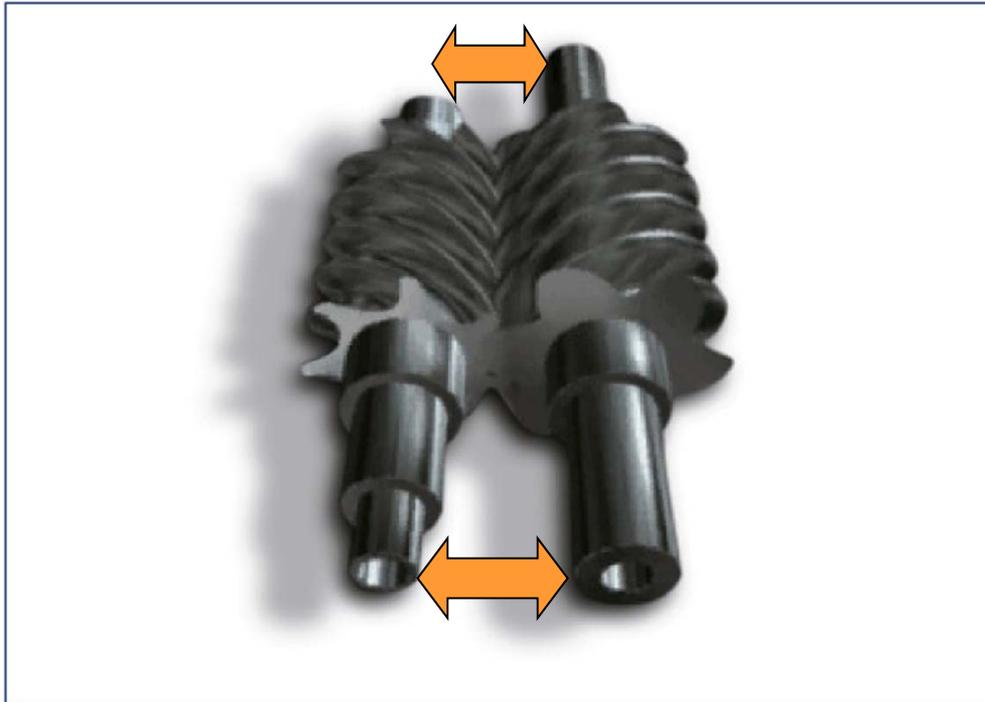
Einbindung

- **Der Datenaustausch mit Carrier Kältemaschinen ist mit den folgenden Protokollen möglich**
 - Carrier Comfort Network (CCN)
 - Bacnet IP / MSTP
 - Lonworks FT10 / IP
 - Modbus RTU / IP
 - Profibussystem DP
- **Einbindung in die Gebäudeleittechnik ist selbstverständlich**





Beste Zuverlässigkeit

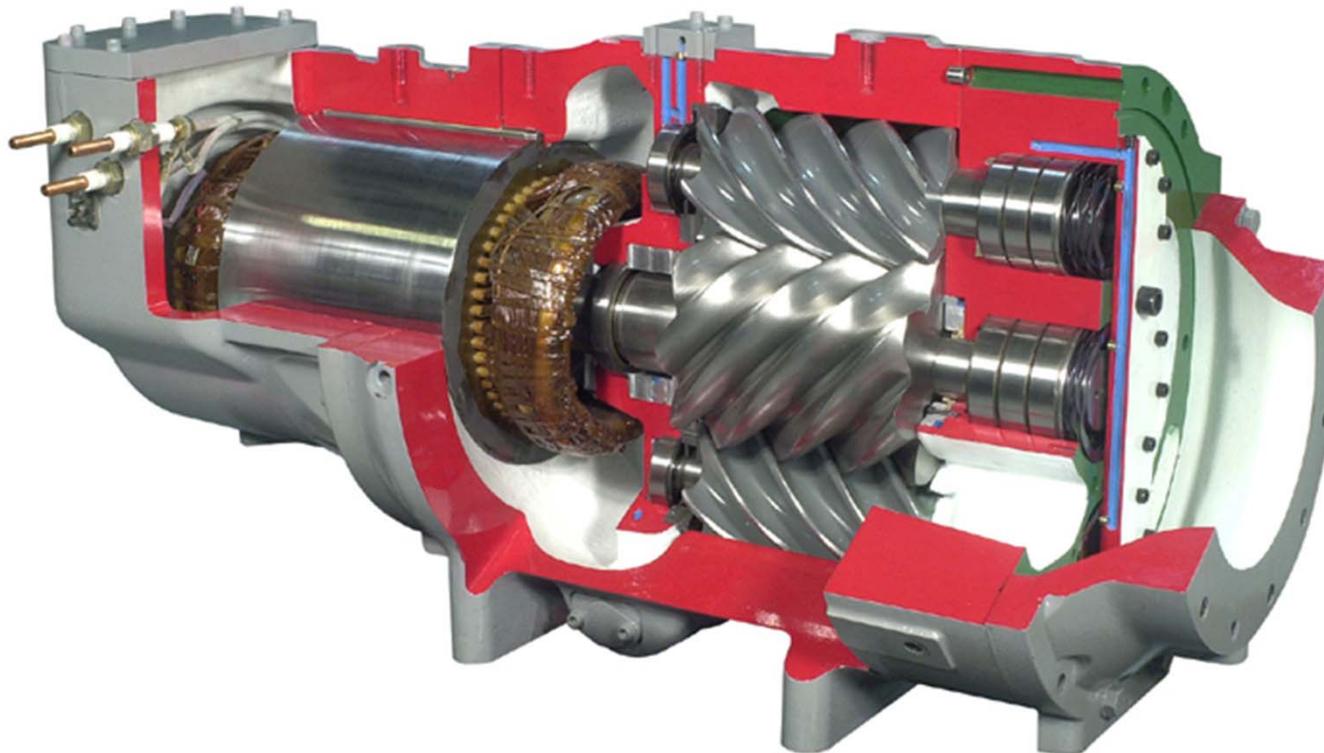


- Marktübliche Schraubenkompressoren besitzen zwei Rotoren.
- Durch die Verdichtung des Gases entstehen gleichgroße, entgegengesetzte Kräfte auf den Rotor.
- Diese großen Kräfte drücken die Rotoren auseinander.
- Das führt zu hohen Anforderungen an das Öl und die Lager.

Bei Twin Schraubenkompressoren entstehen hohe Belastungen auf die Rotorlager.



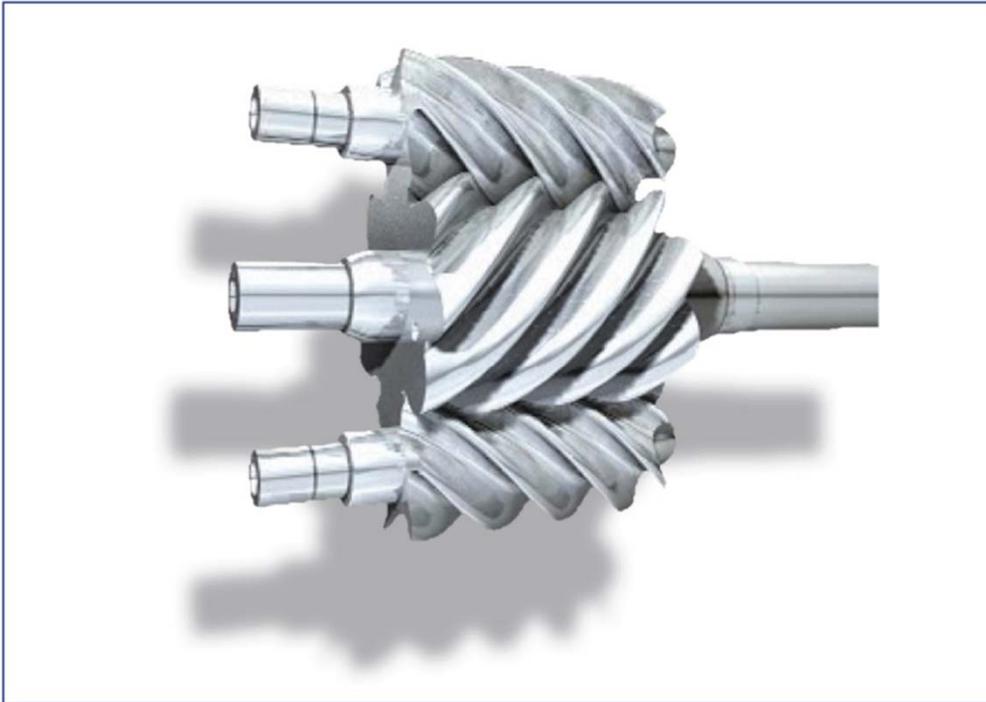
Beste Zuverlässigkeit – Tri-Rotor Kompressor



Kürzere Rotoren, kein Leistungsschieber



Beste Zuverlässigkeit – Tri-Rotor Kompressor



- Zwei Kompressionsprozesse treten gleichzeitig auf.
- Kräfte am oberen Rotor sind gleich groß und entgegengesetzt zu den Kräften des unteren Rotors.
- Die führt zu erheblich reduzierter Belastung von Öl und Lagern.

Der Tri-Rotor Schraubenkompressor sorgt für extrem niedrige Belastung der Lager.



Beste Zuverlässigkeit – Tri-Rotor Kompressor



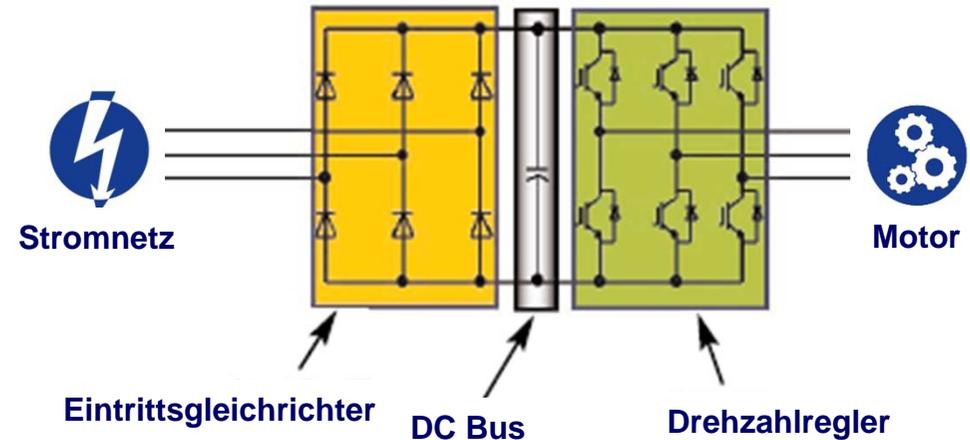
- Die reduzierte Last auf den Lagern erlaubt größere Dekompressionsräume – dies führt zu erhöhter Effizienz.
- Der Tri-Rotor benötigt lediglich 1/3 des Übertragungs-Drehmoments des Twin Rotors. Dies führt zu geringeren Schmierungsbedarf.
- Reduzierte Lasten sind bei allen Betriebszuständen entscheidend, ein besonders großer Einfluss zeigt sich beim Teillastverhalten.

**Zuverlässigkeit und Voll- & Teillasteffizienz
des Tri-Rotor Schraubenkompressors
sind dem Twin-Rotor überlegen!**



Beste Zuverlässigkeit – Stromeingangsregelung mit IGPT

Aufbau und Funktion



Leistungstransistor IGBT

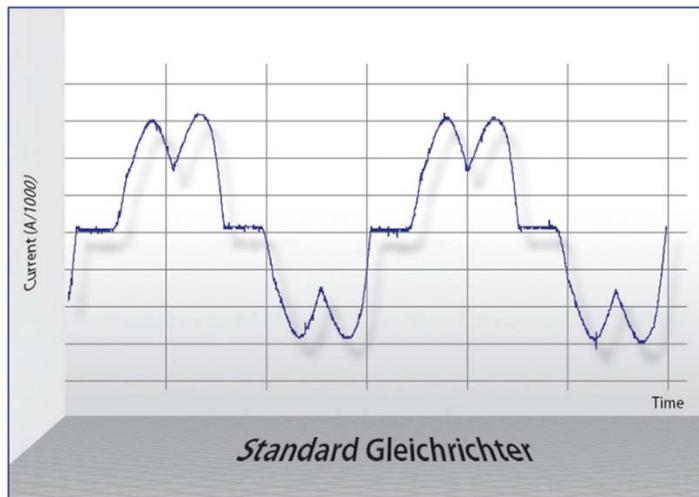
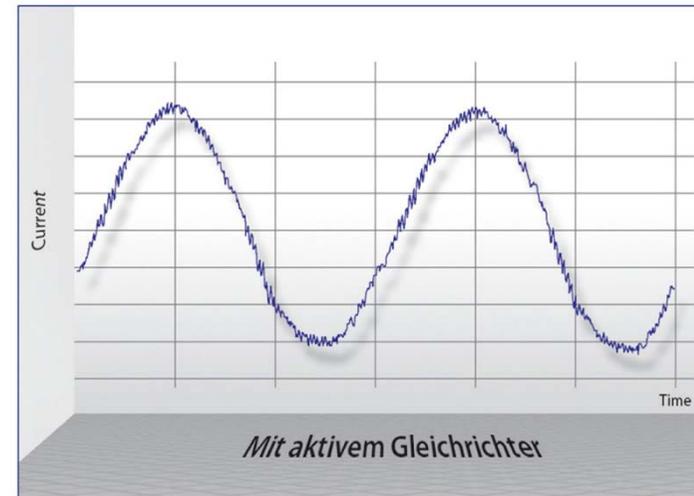
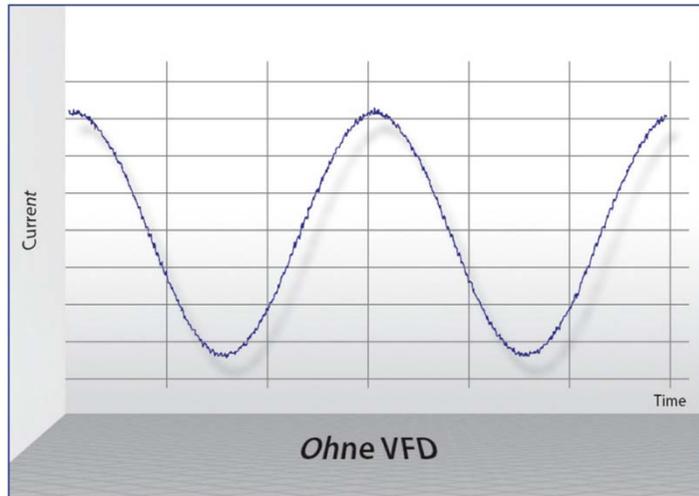
- kann mit hoher Frequenz (kHz) definiert zu und abgeschaltet werden

Mikroprozessor

- erzeugt eine Welle definierter Frequenz und Spannung
- präzise Leistungsbereitstellung für elektrische Verbraucher



Beste Zuverlässigkeit – Wellenform der Eingangsströme



Die Nutzung von VFD Technologie hat großen Einfluß auf die Form der Spannung und der Stromwelle.

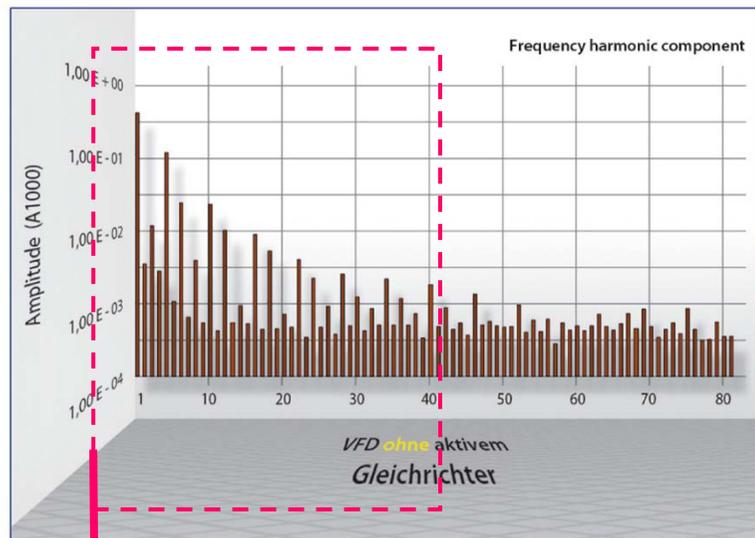
- Standard VFD verfälscht den Sinus
- mit aktivem Gleichrichter behält die Welle nahezu ihre Sinus-Form bei



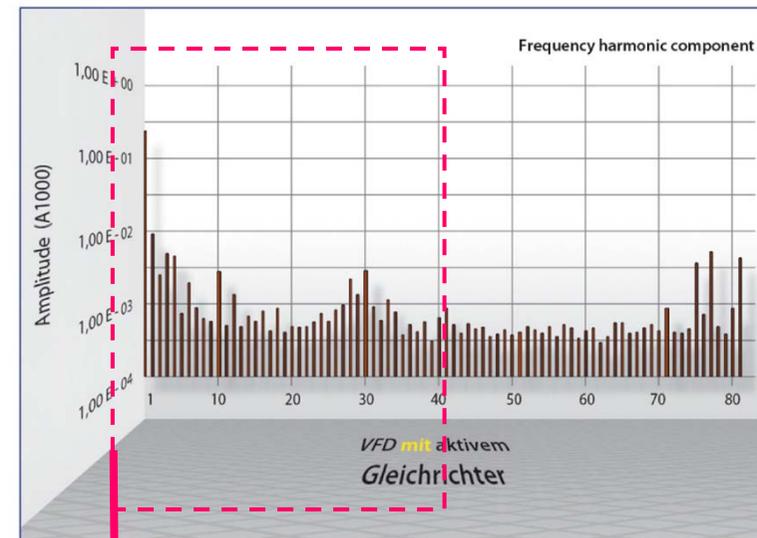
Eingangsströme des VFD – Analyse von Harmonischen Oberwellen

Analyse der THD (total harmonic distortion) beschränkt sich auf den Bereich bis unter 2kHz (40. Oberwelle)

Der aktive Gleichrichter eliminiert die meisten Oberwellen unterhalb der 40.ten Oberwelle. (< 2kHz)



THD berechnet nach IEC61000-4-7:
(bis zur 40.ten Oberwelle) **> 20%**



THD berechnet nach IEC61000-4-7:
(bis zur 40.ten Oberwelle) **< 5%**



Beste Zuverlässigkeit

Stromeingangsregelung mit IGPT

- **Der Anlaufstrom ist nie größer als der Nennstrom**
 - Keine Strom und Spannungsspitzen
 - Geringe Stromaufnahme
- **Eingangsregelung sorgt für geringe Auswirkungen durch Induktionen des Inverters auf das Stomnetz**
- **Ohne IGBT Eingangsregelung müssen die Stromleitungen um ca. 20% größer dimensioniert werden**



Technische Daten

Technische Daten									
Typ		23XRV3030NRVAA9	23XRV3131NRVAA9	23XRV3231NRVAA9	23XRV3232NRVAA9	23XRV4040NRVAA9	23XRV4141NRVAA9	23XRV4242NRVAA9	23XRV5050NRVBA9
Nennkälteleistung	kW	900	1000	1100	1250	1400	1550	1700	1850
EER		5,9	7,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,3
ESEER		7,929	8,213	8,628	9,055	9,413	9,71	9,94	10,07
Betriebsgewicht	kg	7892	8132	8250	8379	9323	9554	9772	10593
Leergewicht	kg	7471	7645	7732	7825	8517	8681	8836	9538
Kältemittelfüllung	kg	295	295	295	295	340	340	340	499
Länge	mm	4350	4350	4350	4350	4496	4496	4496	4521
Breite	mm	1930	1930	1930	1930	2045	2045	2045	2127
Höhe	mm	2200	2200	2200	2200	2299	2299	2299	2305
Verdichtertyp		halbhermetischer Tri-Rotor-Schraubenverdichter							
Leistungsregelung		active rectifier frequency drive							
Mindestleistung	%	15	15	15	15	15	15	15	15
Verdampfer		Gefluteter Bündelrohrverdampfer mit innen berippten Kupferrohren							
Netto-Wassermenge	l	210	241	273	273	391	422	459	490
Wasseranschlüsse		Victaulic-Anschlüsse							
Ein/Austritt	Zoll	8	8	8	8	8	8	8	8
Ablauf und Entlüftung(NPT)	Zoll	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
max. wassers. Betriebsdruck	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Verflüssiger		Gefluteter Bündelrohrverflüssiger mit innen berippten Kupferrohren							
Netto-Wassermenge	l	210	248	241	282	415	451	467	558
Wasseranschlüsse		Victaulic-Anschlüsse							
Ein/Austritt	Zoll		8	8	8	8	8	8	10
Ablauf und Entlüftung(NPT)	Zoll	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
max. wassers. Betriebsdruck	kPa	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000



Elektrische Daten

Elektrische Daten									
Typ		23XRV3030NRVAA9	23XRV3131NRVAA9	23XRV3231NRVAA9	23XRV3232NRVAA9	23XRV4040NRVAA9	23XRV4141NRVAA9	23XRV4242NRVAA9	23XRV5050NRVBA9
Betriebsstromkreis									
Nennstromversorgung (Un)*	V-Ph-Hz					400-3-50			
Spannungsbereich	V-Ph-Hz					360-440			
Nennleistungsaufnahme	kW	165	165	179	200	221	243	267	295
Nenn-Stromverbrauch	A	250	251	271	302	334	367	404	447
Maximale Leistungsaufnahme	kW	178	178	193	216	239	262	288	319
Maximaler Stromverbrauch (Un-10%)**	A	300	301	325	362	401	440	485	536
Maximaler Stromverbrauch (Un)***	A	270	271	293	326	361	396	436	483
Maximaler Anlaufstrom****	A	250	251	271	302	334	367	404	447

* Standard-Eurovent-Bedingungen: Verdampferwasser-Ein-/Austrittstemperatur = 12°C/7°C, Verflüssigerwasser-Ein-/Austrittstemperatur = 30°C/35°C.
 ** Leistungsaufnahme bei Geräte-Betriebs-Grenzwerten (Verdampferwasser-Ein-/Austrittstemperatur = 15°C/10°C, Verflüssigerwasser-Ein-/Austrittstemperatur = 35°C/40°C) und bei einer Nennspannung von 400 V (die Werte sind auf dem Geräte-Typenschild angegeben).
 *** Maximaler Geräte-Betriebsstrom bei maximaler Leistungsaufnahme
 **** Maximaler momentaner Anlaufstrom (maximaler Betriebsstrom der (des) kleinsten Verdichter(s) + Anlaufstrom bzw. reduzierter Anlaufstrom des größten Verdichters)



CE-Zertifizierung



EG-Baumusterprüfbescheinigung der Benannten Stelle EC-Type Examination Certificate of the Notified Body

Bescheinigung Nr.: HSB1-09-10-051Rev.:1
Certificate No.:
HSB-Registration No.: US.CC.825.00-B-2

Verwendetes Konformitätsbewertungsmodul: B
Conformity Assessment Module used:

Hersteller: Manufacturer:	Carrier Corporation
Adresse: Address:	9701 Old Statesville Road Charlotte, NC 28269 USA

Druckgerät: Pressure Equipment:	Cooler Assembly	<input checked="" type="checkbox"/> Single Pressure Vessel <input type="checkbox"/> Assembly
Typ: Type:	Model 10XR44005001-02	
Zeichnungsnummer: Drawing Number:	10XR44005001-02 Rev.: 3	

Beschreibung der wichtigsten drucktragenden Teile Description of the main pressure-bearing parts

Druckraum: Chamber:		Shell Side	Tube Side
Zulässiger Betriebsdruck: Maximum Allowable Operating Pressure:	[barg]	12.8	10.3
Zulässige max. / min. Betriebstemperatur: Max. / Min. Operating Temperature:	[°C]	66 / 0	66 / 0
Inhalt: Capacity:	[Liter]	1245.6	466
Inhalt (Fluidgruppe): Contents (Fluid Group):		2	2
Wasserdruckprüfung: Hydrostatic Test:			
Prüfdruck: Test Pressure:	[barg]	19.72 (Pneumatic Test)	14.8 (Hydrostatic Test)
Prüfdatum: Test date:		22. Jun 2009	22. Jun 2009



Bescheinigung Nr.: 09-10-051 Rev.:1
Certificate No.:

CE-markierte Sicherheitseinrichtungen sind nicht bereitgestellt, sind jedoch vor der Inbetriebnahme des Gerätes zu installieren. Die bereitgestellten Sicherheitseinrichtungen müssen gemäß Kategorie IV hergestellt werden und von einer benannten Stelle gemäß Druckgeräterichtlinie 97/23/EG gekennzeichnet werden.

CE-marked safety accessories are not supplied and must be installed prior to putting into service. The supplied safety accessories have to be manufactured as category IV equipment and must be CE-marked by a notified body under the PED.

Die unterzeichnende verantwortliche Prüfstelle bescheinigt hiermit, daß Konstruktion, Herstellung und Prüfung dieser Baugruppe der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und folgenden Standards / Normen entspricht:

The undersigned Notified Body certifies that the construction, fabrication and testing of the described pressure assembly meets the requirements of the Pressure Equipment Directive 97/23/EC and is in accordance with:

ASME Sec. VIII Div. 1 Ed. 2004 Add. 2006
angewandte technischen Regel und Ausgabe
applied technical regulation and issue

Die Bescheinigung erfolgt auf Grundlage des für die betreffende Produktion repräsentativen Musters und der entsprechenden Daten, die der Benannten Stelle zur Verfügung gestellt wurden.

This Certificate is based on the representative example of pressure equipment and the relative data presented to the Notified Body.

Identifikationsnummer der Benannten Stelle: 0871
Identification Number of the Notified Body:

Datum: 07. Dec 2009
Date:
Gültig bis: 06. Dec 2019
Expires:

Unterschrift & Stempel:
Signature & Stamp:
Name:
Position:

0871
A. Splinter
HSB Int'l
DM Certification

Die Bescheinigung kann auf Antrag verlängert werden.
This Certificate can be renewed upon request.



Referenzen

- Medizin
- Rechenzentren
- Prozesskühlung Produktion
- Hocheffiziente Gebäudeklimatisierung

23 XRV

hocheffizient

zuverlässig

umweltgerecht



Geringe Lebenszykluskosten

Regelung bis ins Detail

Weltweit die effizienteste Schraubenkältemaschine!