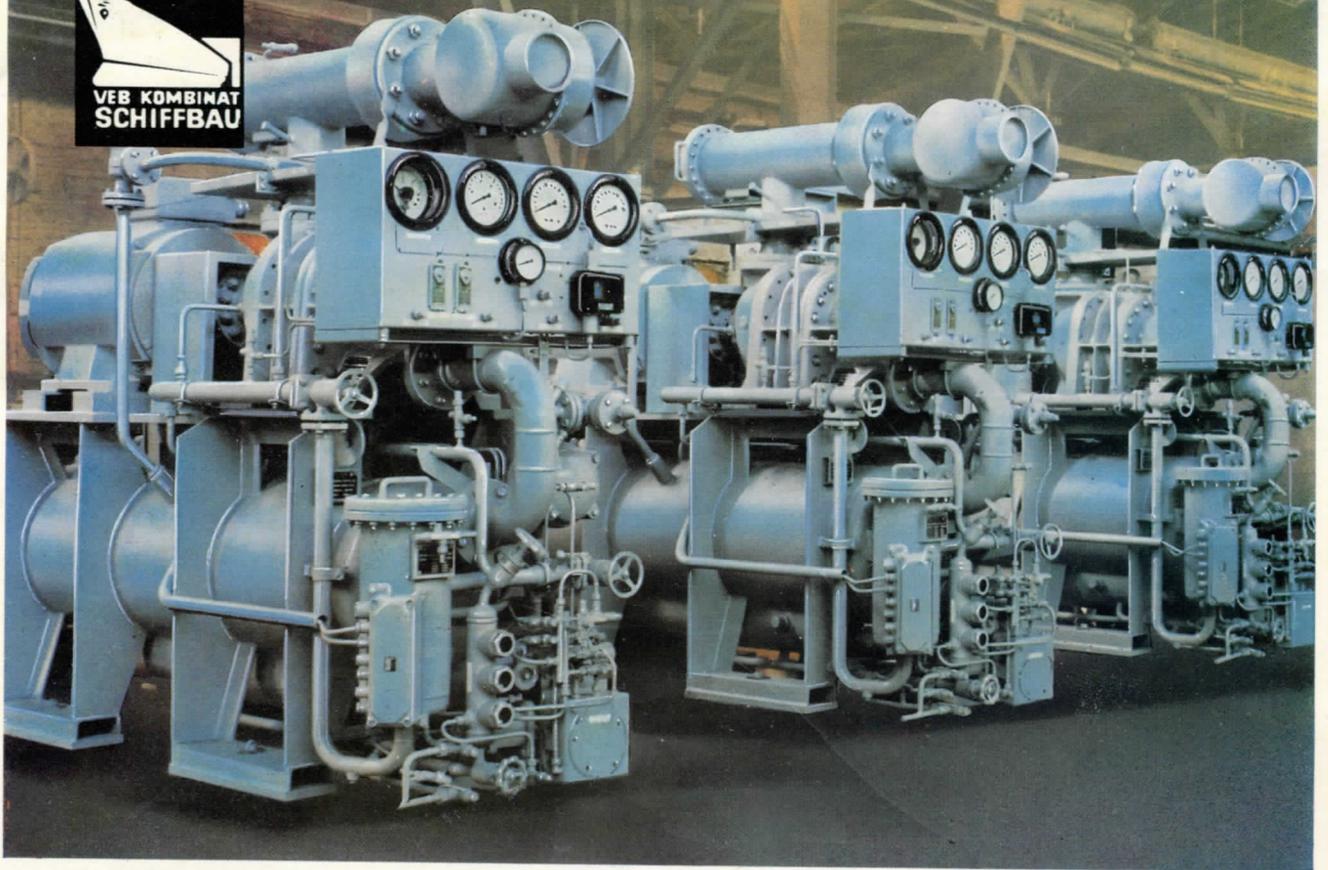
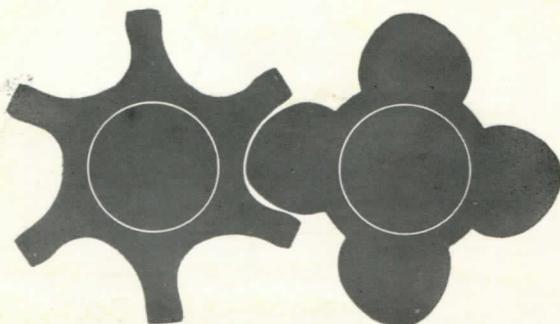


**DDR
SCHIFFBAU**



Schraubenverdichter-Aggregate

Fördervolumen 315 bis 2500 m³/h



*BERGENDORFER E.
STALASTRA
ABB
SABROE
YORK
KÜHLAUTOMATEN
THERMORING
LIND
RUDOLF O. MEYER
KÄLTE BAST*

VEB Kühlautomat



Literaturarchiv des **HKK**
Historische Kälte- und Klimatechnik e.V.
Website: www.vhkk.org

VEBKüh1001



VEB Kühlautomat

Betrieb des VEB Kombinat Schiffbau

DDR – 1197 Berlin-Johannisthal

Segelfliegerdamm 1-45

Telefon: 63430

Telex: 0112734 KAJ, 0112346 MOT JO

Der VEB Kühlautomat liefert komplette Kälteanlagen. Mehrere Tausend Kälteanlagen für Kühlung und Klimatisierung sowie Gefrierapparate in Verbindung mit kompletten Gefrieranlagen arbeiten zur vollsten Zufriedenheit unserer Kunden in vielen Ländern und zeugen von der Leistungskraft unseres Betriebes. Wir sind spezialisiert auf Kühl- und Gefrieranlagen für Schiffe. Mit Aufnahme der Serienproduktion von ölüberfluteten Schraubenverdichtern im Jahre 1970 – der VEB Kühlautomat ist Lizenznehmer der Svenska Rotor Maskiner AB – setzen wir unsere Tradition im Bau von Kältemittelverdichtern erfolgreich fort, wobei die Forderungen des technischen Fortschritts zu den entscheidenden Faktoren unserer Arbeit zählen. Umfangreiche eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten begründen das hohe wissenschaftlich-technische Niveau unserer Schraubenverdichter. Davon zeugen eine Vielzahl eigener patentierter Lösungen, z. B. das asymmetrische Rotorprofil, die Kältemittelinjektion, der Gasschwingungsschutz bei sehr hohen Druckverhältnissen.

Lieferprogramm

Komplette Kälteanlagen für Ladungskühlung

Komplette Kälteanlagen für Proviantkühlung

Komplette Kälteanlagen für Klimatisierung

Komplette Kälteanlagen für Gefriereinrichtungen

Komplette Kälteanlagen für Fischvorkühlung, Eiserzeugung und andere Einsatzgebiete

Gefriereinrichtungen nach dem Luftstrom- und Kontaktflächengefrierverfahren für Schiffs- und Landeinsatz

Kältesätze

Verflüssigersätze

Schraubenverdichter-Aggregate

Dieselmotoren

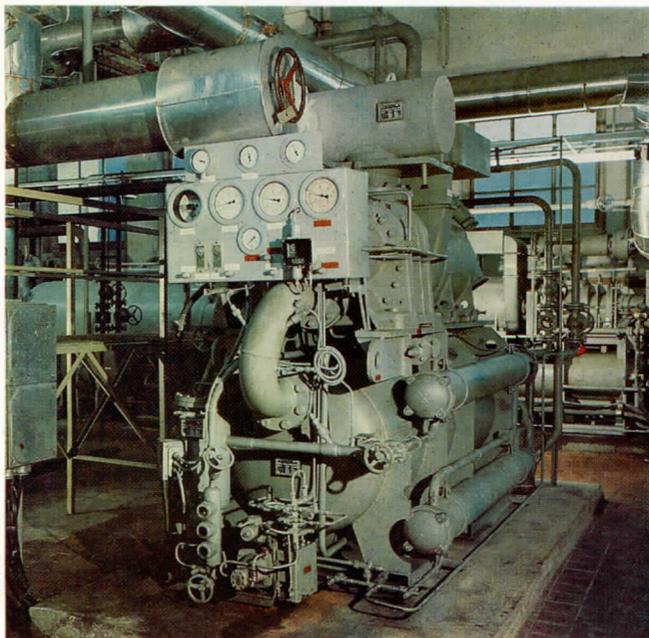
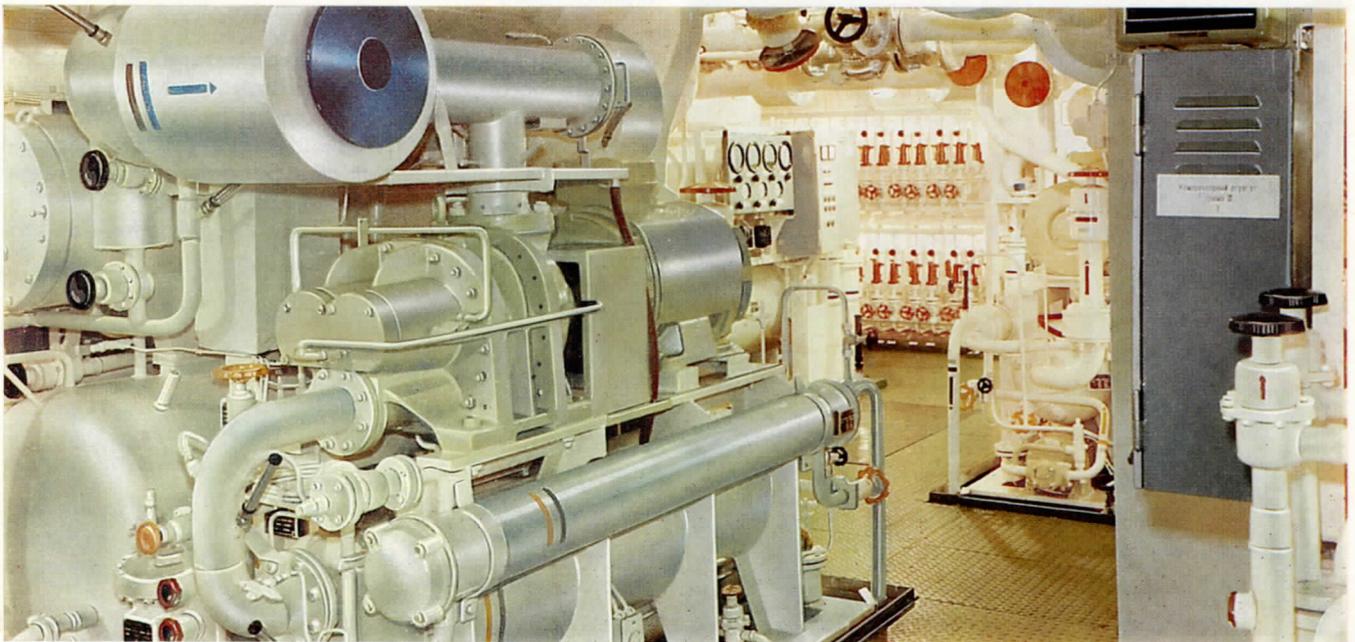
Moderne Schraubenverdichter aus dem VEB Kühlautomat lösen Ihre Probleme zuverlässig und vorteilhaft

Kühlautomat-Schraubenverdichter haben eine **lange Lebensdauer**. Sie besitzen nur wenig bewegliche Teile, auf deren robuste Auslegung besonderer Wert gelegt wurde. Solide Fertigung, Einsatz hochwertiger Werkstoffe und sorgfältige Qualitätsprüfungen sichern eine **hohe Zuverlässigkeit**.



Schiffsanlagen

Kühlmaschinenraum eines Gefriertrawlers vom Typ „Atlantik Supertrawler“, ausgerüstet mit zwei Schraubenverdichtern Typ S3-900 zur Fischvorkühlung und Laderaumkühlung sowie zwei Schraubenverdichtern Typ S3-1800. Letztere arbeiten auf zwei Luftstromgefrierapparate des VEB Kühlautomat mit einer Tagesleistung von je 27,5 t Gefrierfisch bei einer Kerntemperatur von -25°C . Mehr als 150 Schiffe dieses Typs sind mit unseren Kälteanlagen ausgerüstet.



Kühlhäuser und Lebensmittelindustrie

In vielen Kühlhäusern werden Kühlanlagen mit unseren Schraubenverdichtern betrieben. Für die Lebensmittelindustrie liefern wir komplette Gefrieranlagen für Obst und Gemüse. Das Bild zeigt den Kältemaschinenraum eines Gemüseverarbeitungsbetriebes, der seine Produkte mit einem Kühlautomat-Fließbettgefrierapparat konserviert. Eingesetzt sind Aggregate der Geräuschpegelklasse 2 mit Schraubenverdichtern vom Typ S3-1800.



Chemische Industrie

Von der chemischen Industrie werden Schraubenverdichter besonders wegen des wachsfreien und wartungsarmen Betriebes beim Einsatz rund um die Uhr geschätzt. Die Abbildung zeigt Aggregate der Geräuschpegelklasse 4 mit Schraubenverdichtern vom Typ S3-1800 in einem chemischen Großbetrieb während der Montage von Schallschutzkapseln.



Klimaanlagen

Der vibrationsarme Lauf und die von unserem Betrieb konzipierten hochwirksamen Schallschutzeinrichtungen eröffnen dem Schraubenverdichter ein breites Anwendungsgebiet in der Klimatechnik. Das Bild zeigt ein mit einer Schallschutzkapsel völlig umkleidetes Schraubenverdichter-Aggregat einer Klimaanlage für ein Luxushotel. Zwei dieser Aggregate der Geräuschpegelklasse 4 stehen unmittelbar unter einem Restaurant.



Konstruktionsmerkmale

Der Schraubenverdichter ist ein zweiwelliger Drehkolbenverdichter mit innerer Verdichtung. Die schraubenförmigen Rotoren – Haupt- und Nebenrotor mit 4 bzw. 6 Zähnen – sind von einem druckfesten Gehäuse umschlossen. Die eingesetzten Werkstoffe gestatten die Verwendung aller üblichen Kältemittel. Die Abdichtung der ruhenden Dichtflächen erfolgt durch Rundringe. Die Wellendurchführung der Antriebswelle ist mit einer ölgesperrten Gleitringwellenabdichtung versehen. Wie bei jeder Kolbenmaschine gibt es auch beim Schraubenverdichter den Arbeitszyklus Ansaugen, Verdichten, Ausschleiben. Rotordurchmesser, Rotorlänge und Drehzahl sind bestimmend für das geometrische Fördervolumen des Schraubenverdichters.

Die kleinen der nach TGL 31373 standardisierten Schraubenverdichter mit einem Rotordurchmesser von 153 mm sind sowohl axial als auch radial in Wälzlager gelagert. Beide Typen unterscheiden sich nur dadurch, daß der Antrieb beim S3-315 am Hauptrotor und beim S3-450 am Nebenrotor erfolgt. Im Unterschied dazu sind die Rotoren der größeren Verdichter unserer Baureihe radial in Gleitlagern und axial in Wälzlager geführt. Ein Ausgleichs-

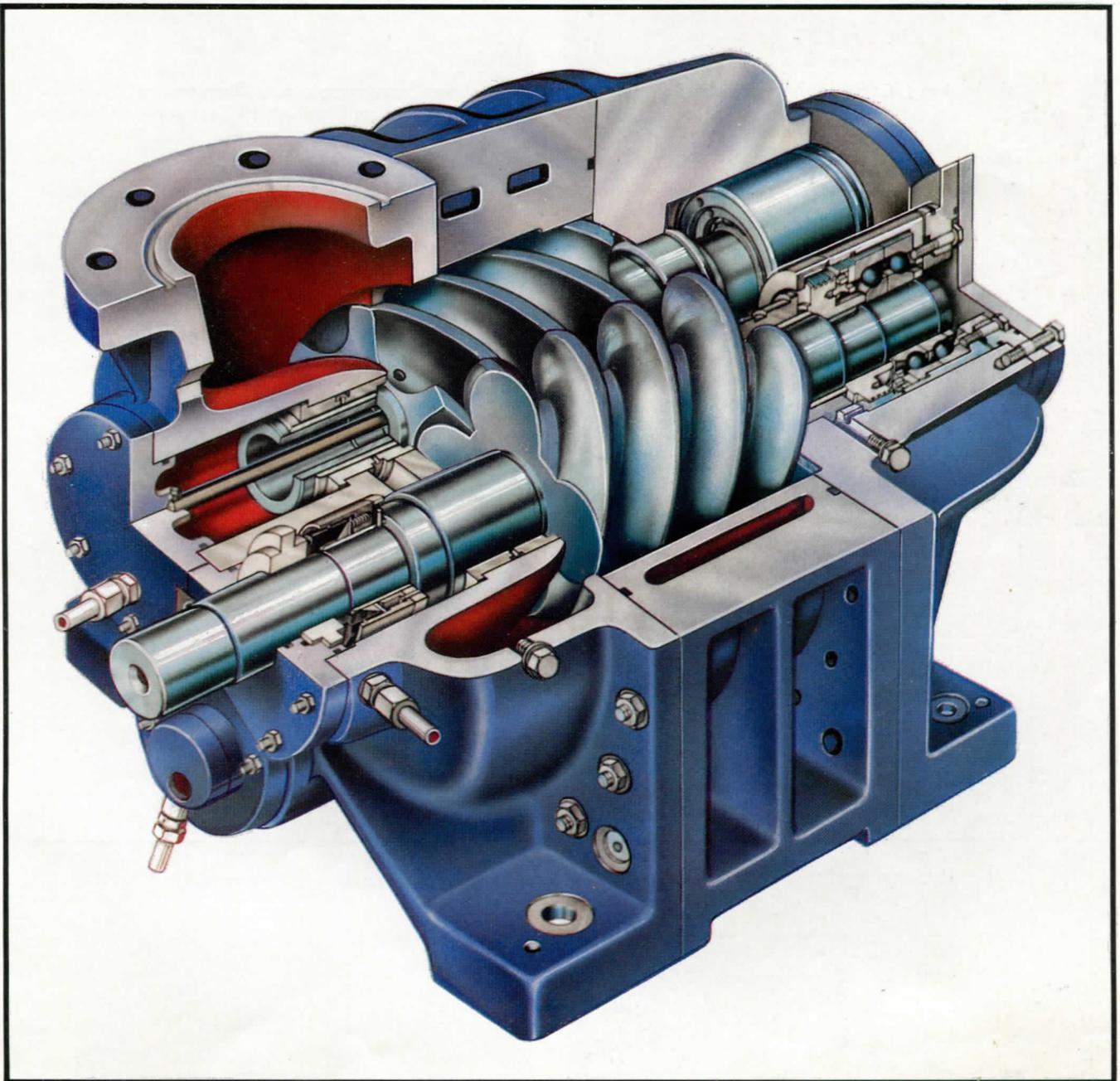
kolben verringert bei allen Verdichtertypen die axiale Belastung des durch den Elektromotor angetriebenen Rotors. Unterhalb der Rotoren ist ein axial verschiebbarer Regelschieber zur stufenlosen Regelung des Fördervolumens zwischen 100 % und annähernd 0 % angeordnet, der hydraulisch betätigt wird.

Lager und Rotoren werden durch umlaufendes Öl geschmiert.

Durch die Optimierung des Arbeitsprozesses für die unterschiedlichsten Einsatzbedingungen wird ein verlustarmer Teillastbetrieb auch bei sehr großen Betriebsdruckverhältnissen gewährleistet.

Kältemittelinjektion

Die Kältemittelinjektion in den Arbeitsraum des Schraubenverdichters ist ein vom VEB Kühlautomat entwickeltes Wirkprinzip zur Abführung von Verdichtungswärme. Sie wird vorteilhaft beim Einsatz des Kältemittels NH_3 und Aggregaten großer Leistung angewandt.



Gasschwingungsschutz

Unsere Schraubenverdichter sind gegen Gasschwingungen geschützt. Auch im Teillastgebiet wird ein stabiler, störungsfreier Betrieb gewährleistet.

Leistungsregelung

Das angewandte Konstruktionsprinzip führt zu einer kompakten Bauweise, ist zuverlässig und servicefreundlich. Die Stellung des Regelschiebers im Gehäuse wird bei allen Verdichtertypen über einen neuen hermetischen Stellungsgeber angezeigt und zur Leistungsregelung benutzt.

Asymmetrisches Rotorprofil

Das neue im VEB Kühllautomat entwickelte asymmetrische Rotorprofil gewährleistet einen hohen Verdichtungswirkungsgrad im gesamten Einsatzbereich. Durch eine wandpunterzeugte Gestaltung beider Profilflanken ist es unempfindlich gegen Form- und Lageabweichungen und robust gegenüber Beschädigungen.

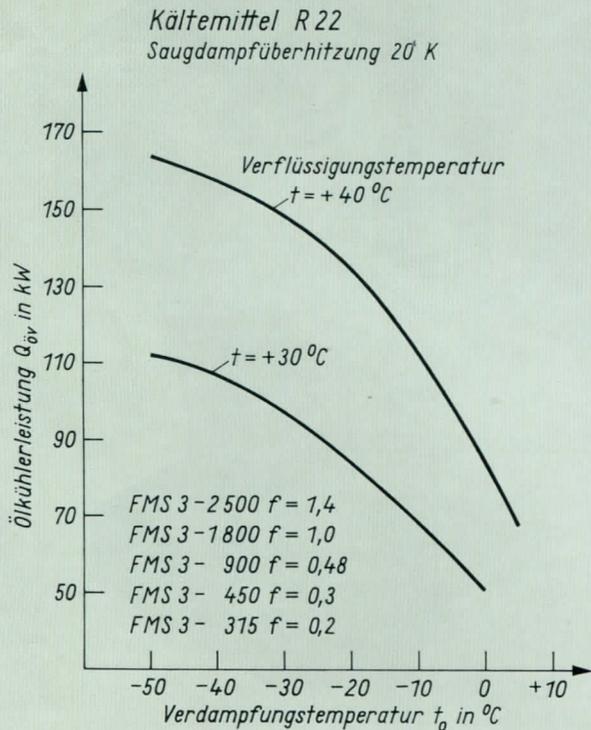
Volumenverhältnis V_i

Das innere Volumenverhältnis V_i ist der Quotient aus dem Volumen im Zahnückenraum bei Beginn der Verdichtung und dem Volumen im Zahnückenraum bei Erreichen der Austrittsöffnung. Für unsere Schraubenverdichter haben wir 3 verschiedene Volumenverhältnisse V_i optimiert. Die Schraubenverdichter sind also in 3 Varianten lieferbar und gewährleisten für alle Einsatzfälle den jeweils günstigsten Leistungsbedarf.

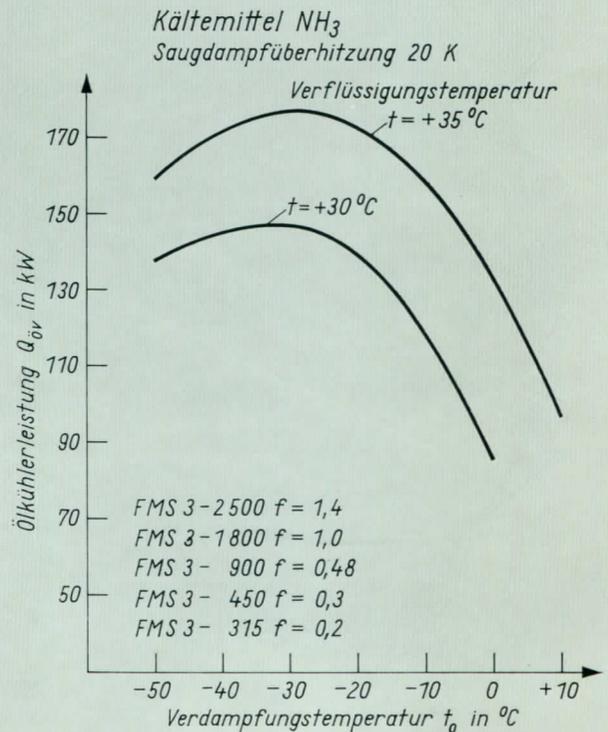
Ölkühlung

Das Öl im ölüberfluteten Schraubenverdichter dient nicht nur zur Schmierung der Lager und zum Abdichten der Arbeitsspalten im Verdichter; es bewirkt auch das Abführen von Verdichtungswärme und damit eine Begrenzung der Verdichtungsendtemperatur. Die vom Öl aufgenommene Wärme wird bei Aggregaten in Standardausführung für R 22 grundsätzlich durch wassergekühlte Ölkühler abgeführt. Standardaggregate für das Kältemittel NH_3 sind mit Ölkühlern ausgerüstet, die bei einer Wasserzulauftemperatur von 30°C eine Ölkühlerleistung bis ca. 93 kW abführen.

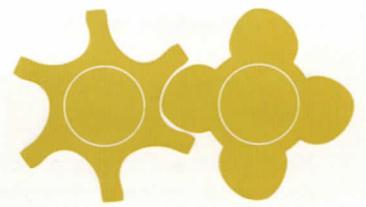
Ölkühlerleistung für Schraubenverdichter-Aggregate



Bei der Benutzung dieser Diagramme ist der abgelesene Wert $Q_{\text{öv}}$ mit typbezogenem Umrechnungsfaktor f zu multiplizieren.



Für größere Kühlleistungen ist eine automatische Kältemittelein-spritzung vorgesehen. Nebenstehende Diagramme gelten für Ölkühlerleistungen ohne Kältemittelein-spritzung und dienen der schnellen Ermittlung der benötigten Verflüssigerleistung Q_V .

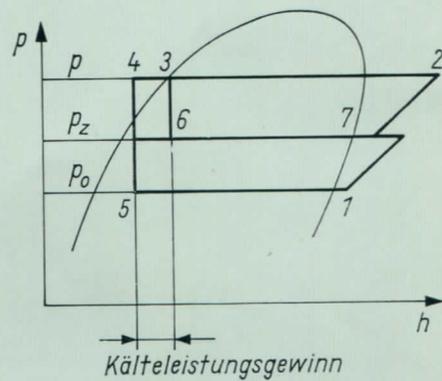
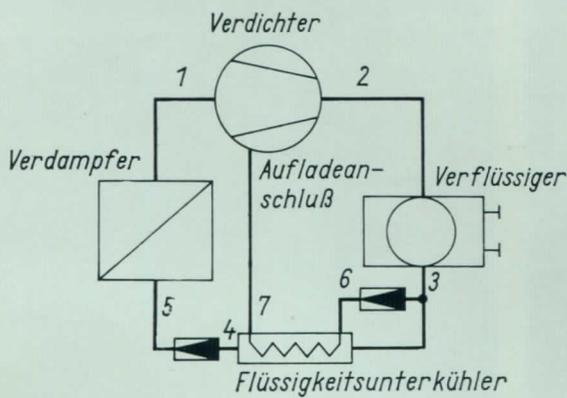


$$Q_V = Q_o + P_e - Q_{ÖV}$$

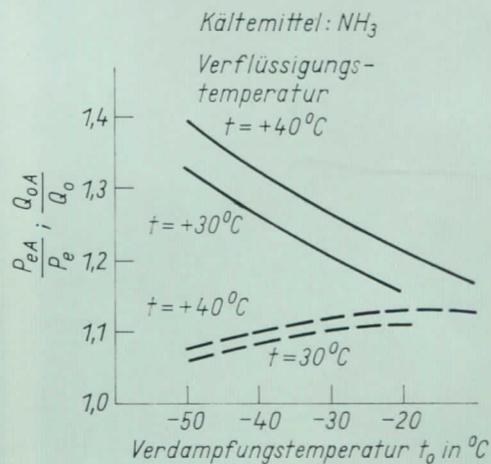
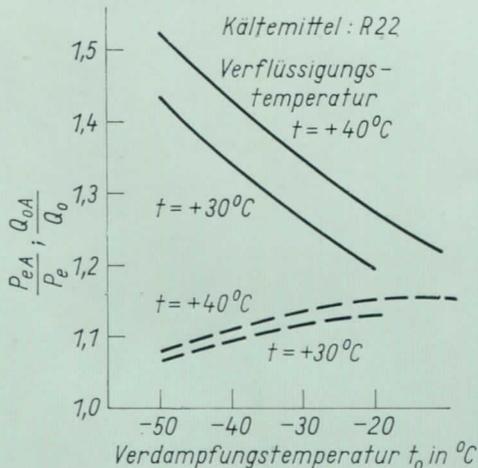
Aufladung

Jeder Schraubenverdichter des VEB Kühlautomat ist mit einer zusätzlichen Ansaugöffnung versehen, die nach Abschluß des Ansaugvorganges mit dem Arbeitsraum verbunden ist. An diese Ansaugöffnung kann vorteilhaft ein Flüssigkeitsunterkühler angeschlossen werden, der eine Kälteleistungssteigerung bewirkt. In Abhängigkeit von der Verdampfungs- und Verflüssigungstemperatur können dabei Kälteleistungssteigerungen von über 40% erreicht werden. Die Steigerung der Leistungsziffer kann über 30% betragen.

Prinzip der Aufladung mit Flüssigkeitsunterkühlung

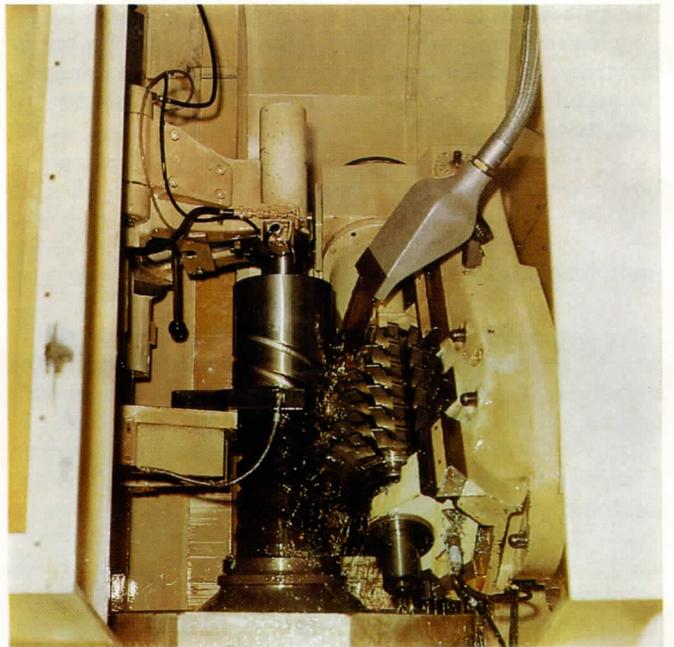


Kälteleistungsgewinn bei Aufladung mit Flüssigkeitsunterkühlung



— Erhöhung der Kälteleistung $\frac{Q_{oA}}{Q_o}$
 - - - Erhöhung des Leistungsbedarfes $\frac{P_{eA}}{P_e}$

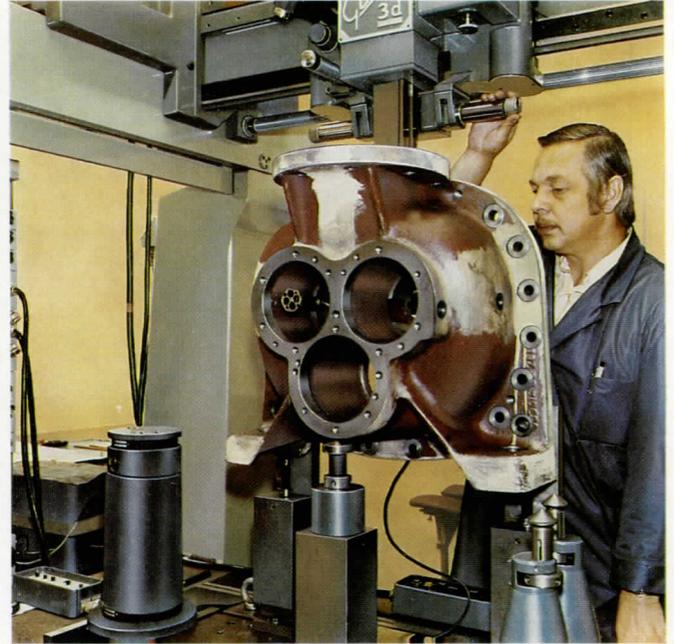
- 1 Rotorfertigung im Wälz- und im Teilfräsverfahren sichert kleinste Eingriffspiele.
- 2/3 Hochgenaue Fertigung der Gehäuseteile auf numerisch gesteuerten Bohrwerken mit anschließender Prüfung jedes Gehäuseteiles in einer dreidimensional arbeitenden Meßmaschine.
- 4 Sorgfältiger Zusammenbau und Kontrolle der Funktionsspiele während der Montage.
- 5 Jeder Verdichter erhält auf dem werkseigenen Prüfstand einen Prüflauf, auf Wunsch auch unter Kontrolle von Klassifikationsgesellschaften. Die Meßwerte werden in einem Computer ausgewertet. Die Typprüfung wird auf Prüfständen nach internationalen Standards (ST-RGW 665-77; ISO 917) durchgeführt.



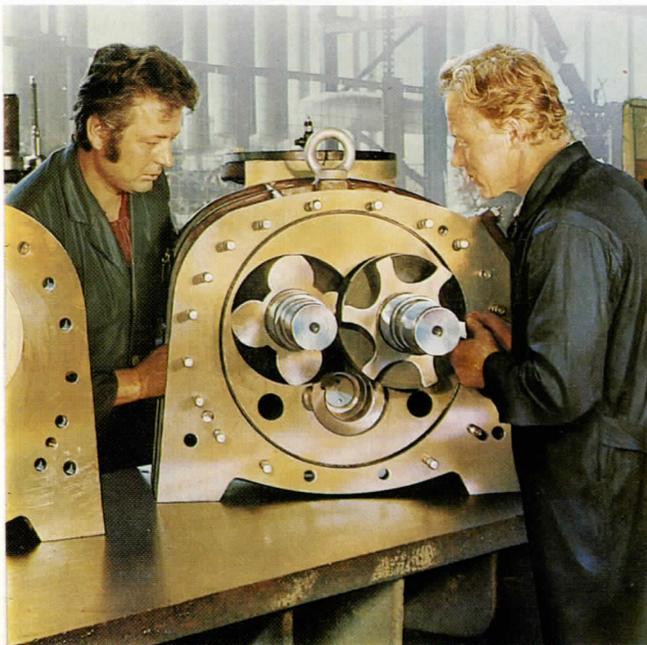
2



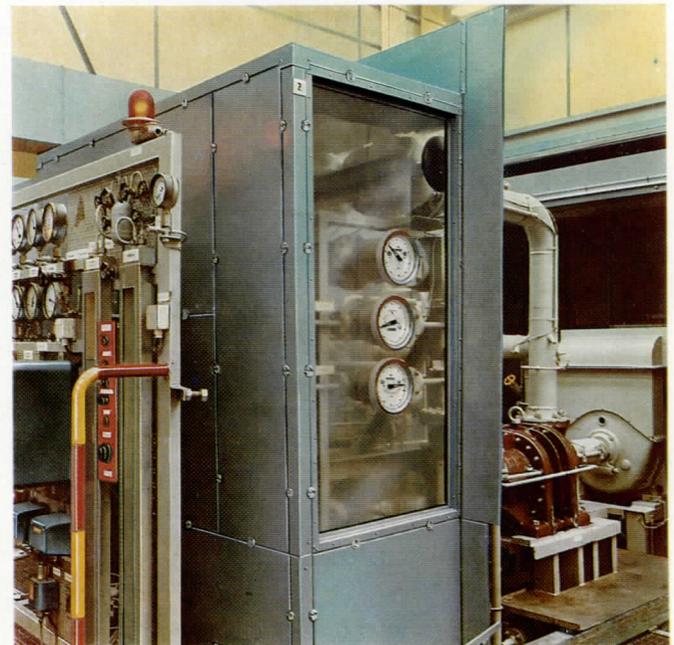
3



4



5



Wir liefern einbaufertige Erzeugnisse

Zu unserem Produktionsprogramm gehören Verdichteraggregate, Verflüssigersätze und Kältesätze mit Schraubenverdichtern, die einbaufertig geliefert werden.

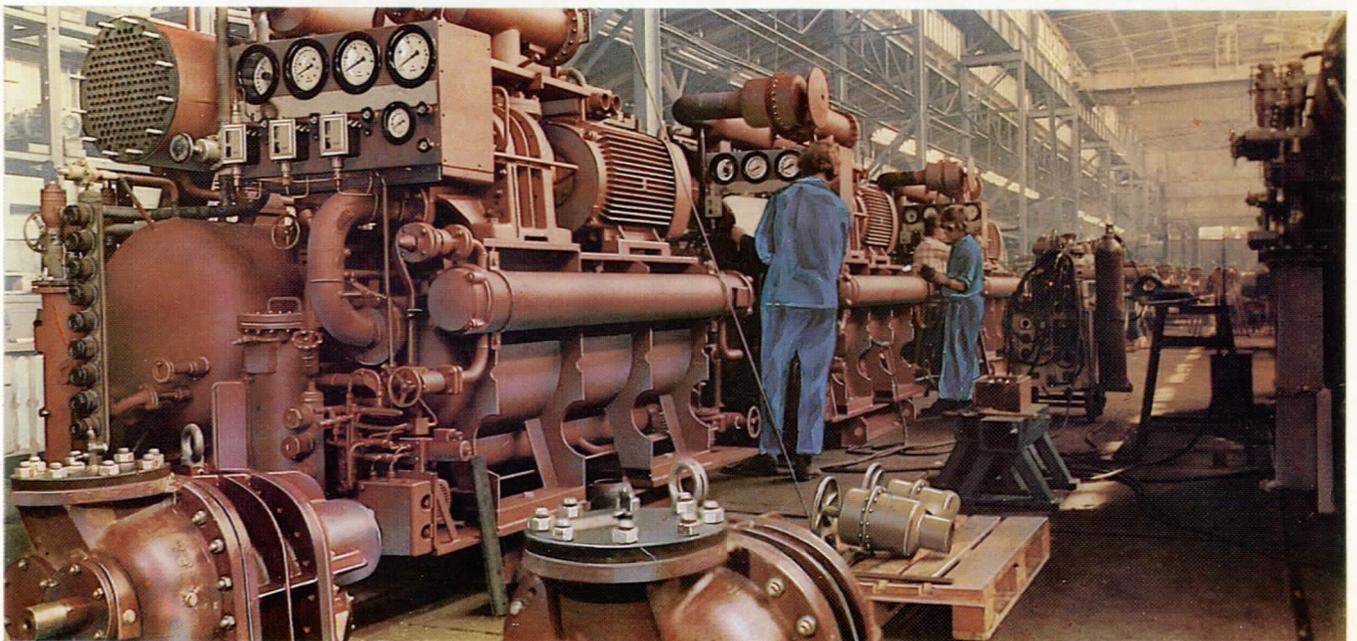
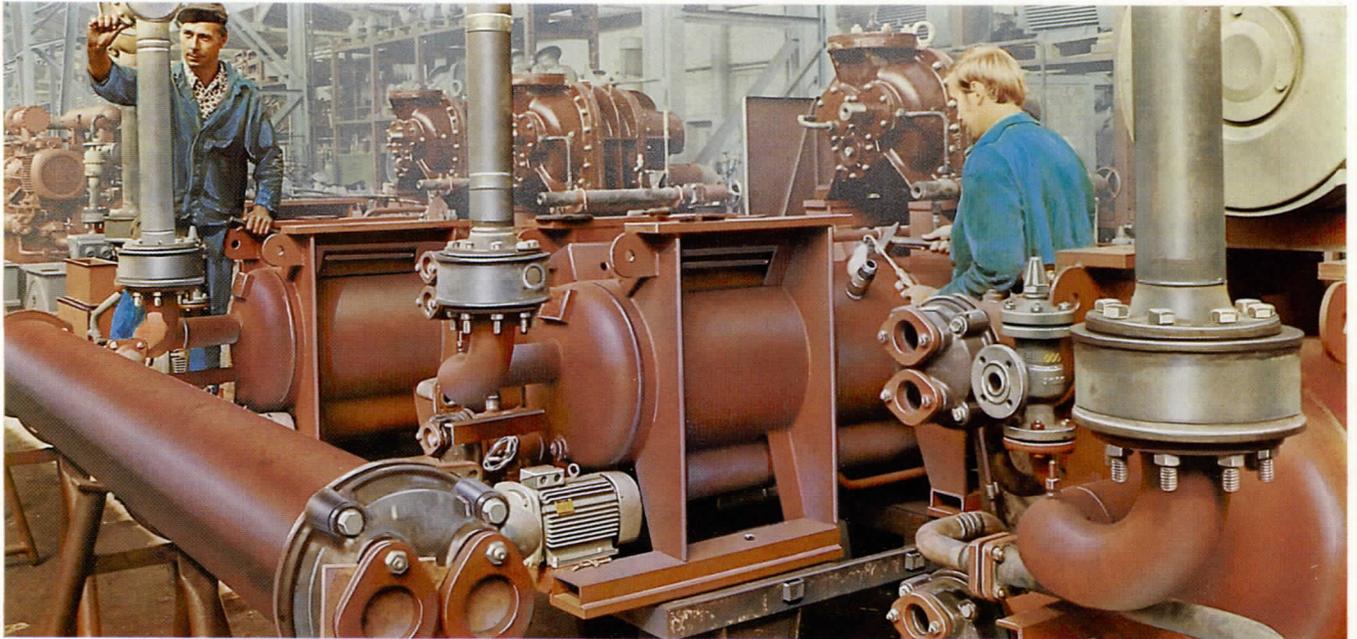
Diese Erzeugnisse sind in der Standardausführung mit Elektromotoren für 380 V bzw. 6 kV und 50 Hz ausgerüstet. Wahlweise können jedoch auch Elektromotoren für alle üblichen Betriebsspannungen und Netzfrequenzen eingesetzt werden.

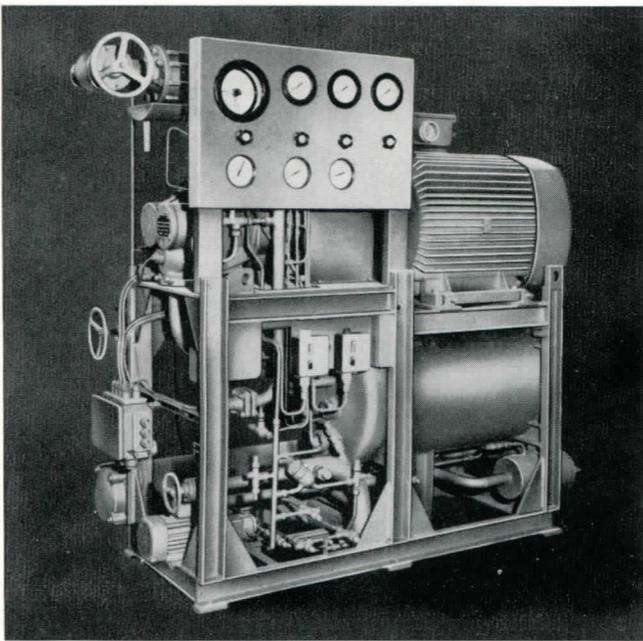
Wir empfehlen ein in Werkstandards festgelegtes Sortiment von Schraubenverdichter-Aggregaten, das alle üblichen Anwendungsfälle berücksichtigt und sich auszeichnet durch:

- hohe Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer – geringe Wartungs- und Reparaturkosten
- hohen Automatisierungsgrad – wachfreien Betrieb rund um die Uhr
- kompakte Bauweise – besonders geeignet für platz- und raumsparenden Einsatz

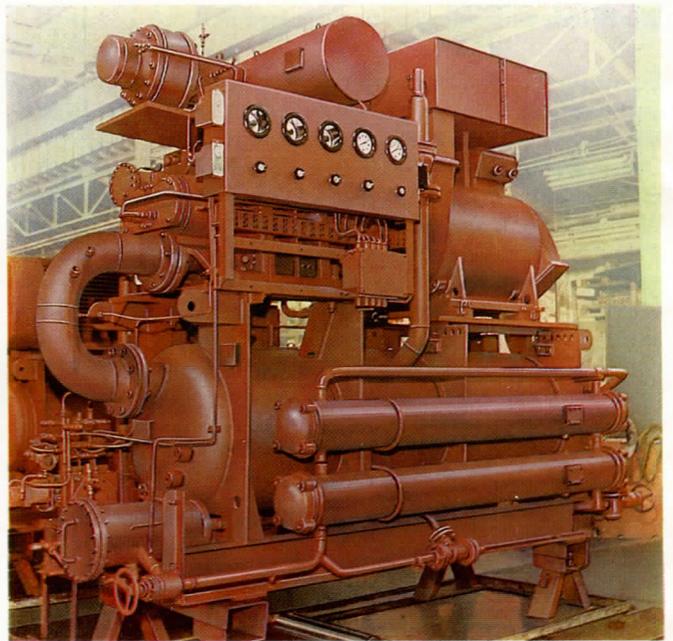
- vibrationsarmer Lauf ohne freie Massenkräfte und -momente – keine aufwendigen Fundamente
- stufenlose automatische Leistungsregelung – hohe Regelgenauigkeit
- wirksame Schallschutztechnik – geringe Umweltbelastung
- hochwertige Werkstoffe – korrosionsbeständig gegen Seewasser
- hochwirksame Ölabscheider als integrierter Bestandteil aller Aggregate – keine Ölrückführprobleme.

Montage von Verdichteraggregaten und Verflüssigersätzen großer Leistung in Schiffsausführung

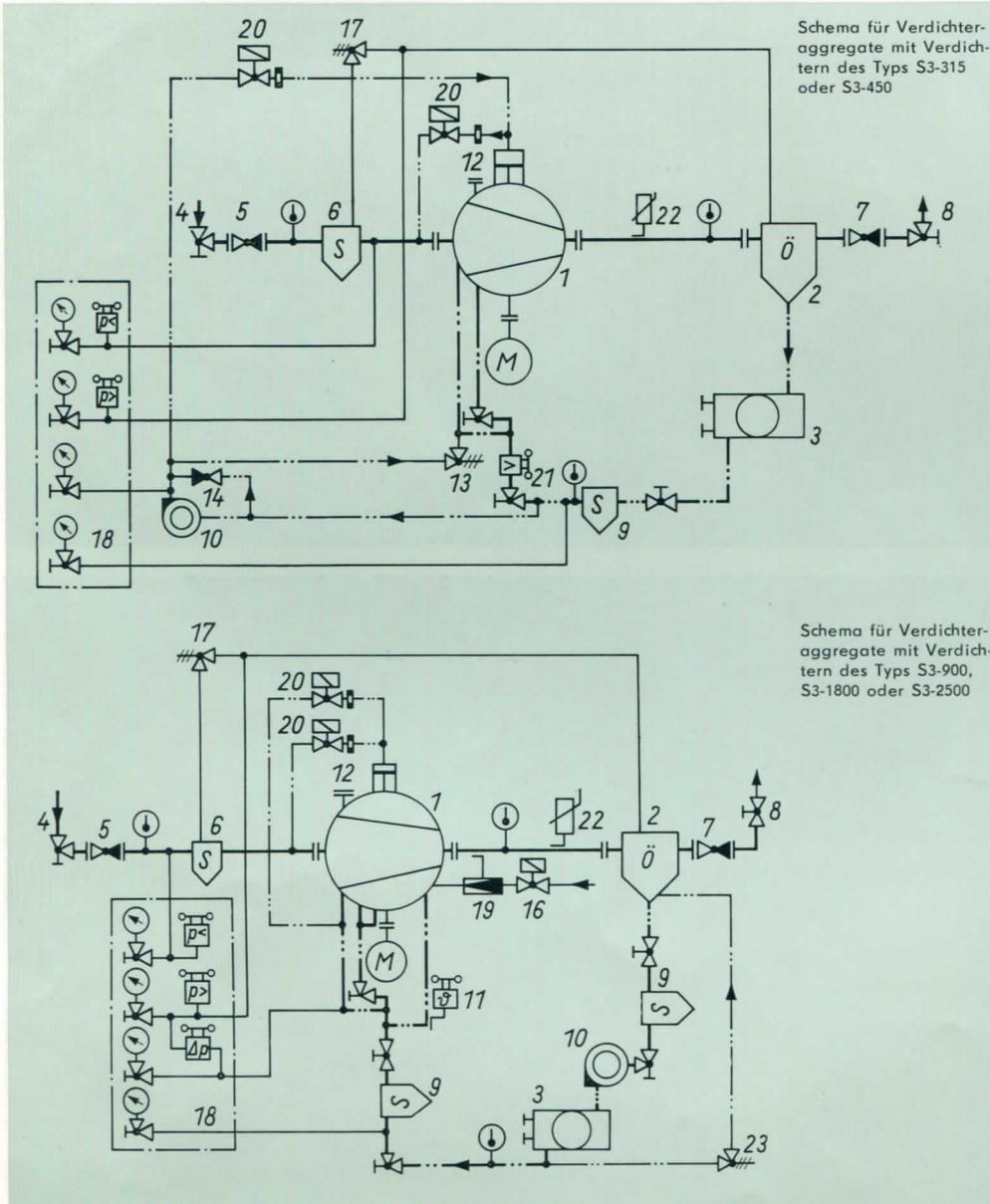




Standard-Verdichteraggregat, ausgerüstet mit einem Schraubenverdichter Typ S3-315

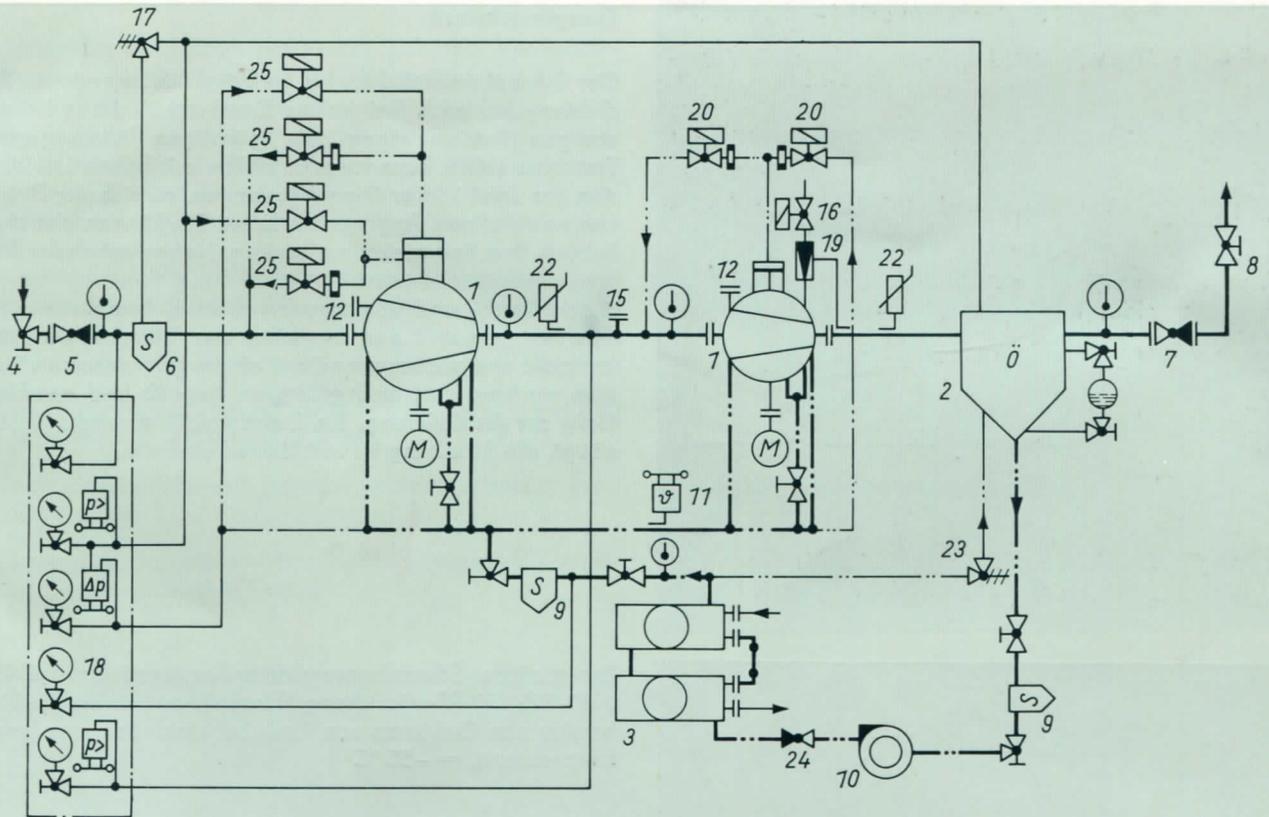


Standard-Verdichteraggregat, ausgerüstet mit einem Verdichter S3-1800, Geräuschpegelklasse 2

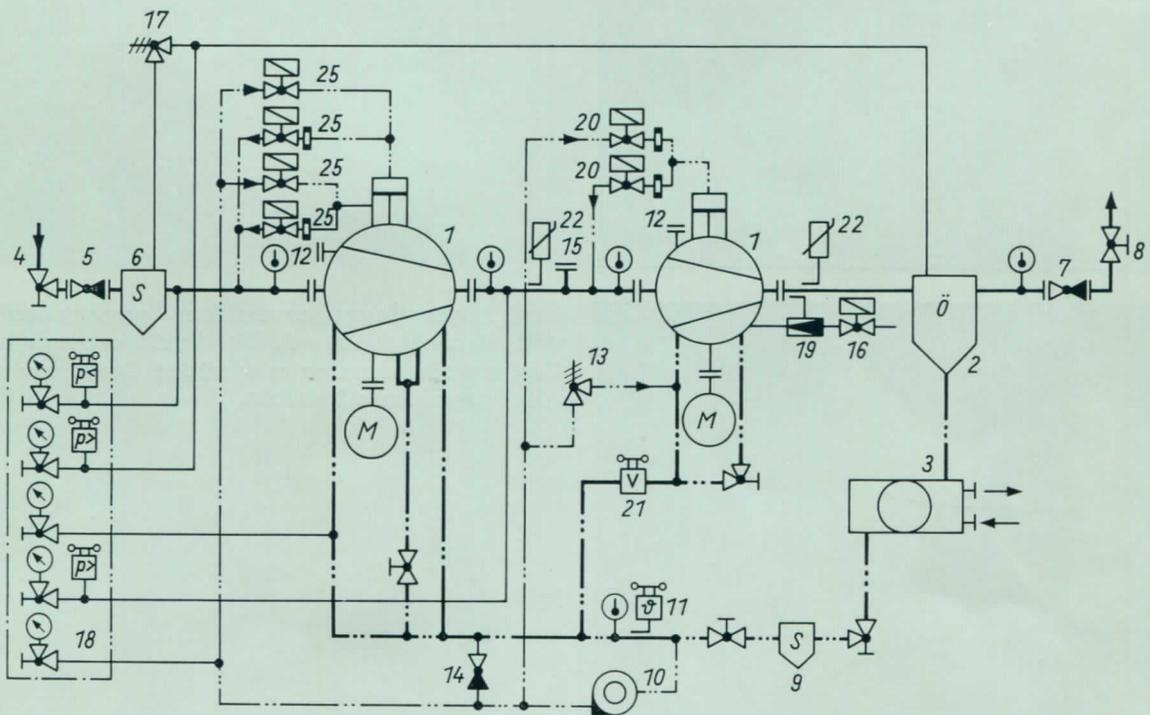


- 1 Verdichter
- 2 Ölabscheider
- 3 Ölkühler
- 4 Absperrventil (Saugseite)
- 5 Rückschlagventil (Saugseite)
- 6 Saugfilter
- 7 Rückschlagventil (Druckseite)
- 8 Absperrventil (Druckseite)
- 9 Ölfilter
- 10 Ölpumpe
- 11 Öltemperaturwächter
- 12 Anschluß für Aufladung
- 13 Druckbegrenzungsventil
- 14 Rückschlagventil
- 15 Anschluß für Zwischendruckeinspeisung
- 16 Magnetventil
- 17 Überströmventil
- 18 Instrumententafel
- 19 Thermostatisches Ventil für Kältemitelein-spritzung (siehe Ölkühlung)
- 20 Magnetventile für Leistungsregelung
- 21 Strömungswächter
- 22 Widerstandsthermometer für Temperaturbegrenzung
- 23 Öldruckregulierventil
- 24 Rückschlagventil nach Ölpumpe
- 25 Magnetventile für Leistungsregelung, ND-Seite

— Kältemittelleitung
 - - - Ölleitung

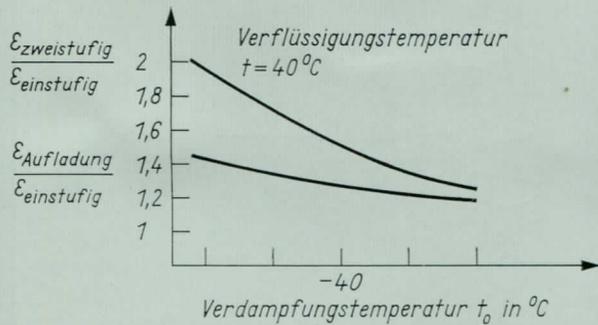


Schema für zweistufige Verdichteraggregate in der Verdichterkombination Typ S3-2500 oder S3-1800 in der Niederdruckstufe und Typ S3-900 in der Hochdruckstufe



Schema für zweistufige Verdichteraggregate in der Verdichterkombination Typ S3-900 in der Niederdruckstufe und Typ S3-315 oder S3-450 in der Hochdruckstufe

Verhältnis von Leistungsziffern $\varepsilon = \frac{Q_0}{P_e}$



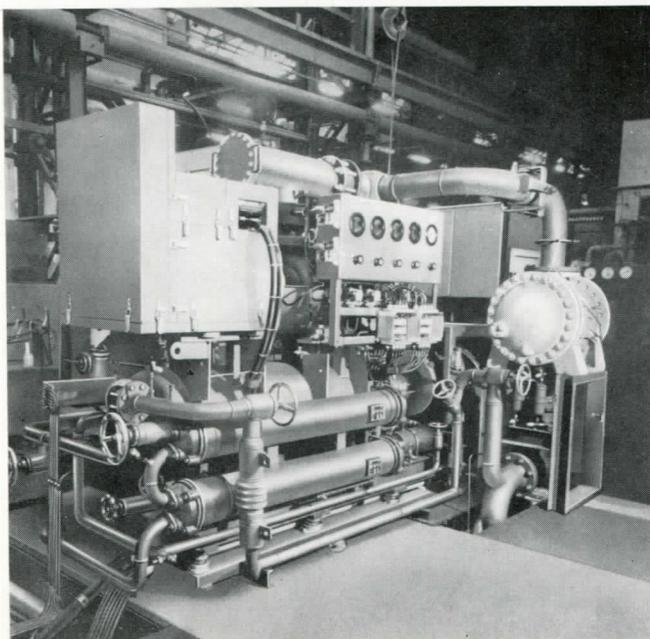
Zweistufige Schraubenverdichter-Aggregate senken Ihren Energieverbrauch

Der Schraubenverdichter hat im Vergleich zu anderen Verdichtertypen auch bei hohen Druckverhältnissen im einstufigen Betrieb einen sehr günstigen Wirkungsgrad. Trotzdem sollte, besonders in Fällen mit hohen Laufstunden pro Jahr, immer überprüft werden, ob sich der Einsatz von zweistufigen Aggregaten lohnt. Sie können dabei erheblich Ihre Energiekosten senken. Nebenstehendes Diagramm verdeutlicht das.

Niederdruck- und Hochdruckverdichter, komplettiert mit den Motoren und den Bauteilen des Ölkreislaufes, sind kompakt und platzsparend auf einem gemeinsamen Rahmen werkmontiert und gelangen geprüft und anschlussfertig zur Auslieferung. Ein Zwischenkühler wird nicht benötigt, die Schaltung ist verblüffend einfach.



Zweistufiges Schraubenverdichter-Aggregat Typ F2MS3-2500-150-150 (Geräuschpegelklasse 2) auf einem Gefriertrawler zum Gefrieren von Fisch bei einer Verdampfungstemperatur $t_0 = -55^\circ\text{C}$



Zweistufiges Schraubenverdichter-Aggregat auf einem werkseigenen Prüfstand. Die Antriebsmotoren sind mit Geräuschdämmhauben ausgerüstet. Damit wird die Geräuschpegelklasse 3 erreicht.

Lärmemission – kein Problem

Wir bieten Lösungen, die die Einhaltung spezifischer gesetzlicher Vorschriften über die Lärmmission (höchstzulässige Schalleinwirkung auf den Menschen) für jede akustische Umgebung gestatten.

Unsere Schraubenverdichter-Aggregate werden in 4 verschiedenen Geräuschpegelklassen geliefert:

– Geräuschpegelklasse 1

Diese Schraubenverdichter-Aggregate besitzen keine zusätzliche sekundäre schallschutztechnische Ausrüstung.

Schraubenverdichter-Aggregate der Geräuschpegelklasse 1 sind vorgesehen für bestimmungsgemäße Verwendung unter schallschutztechnischer Sicht, d. h. für

- 72stündigen automatischen, wachfreien Betrieb mit anschließender Kurzkontrolle und Wartung (ca. 15 Minuten pro Aggregat)
- separaten Maschinenraum für Schraubenverdichter-Aggregate ohne Arbeitsplätze und/oder sich in der Nähe der Schraubenverdichter-Aggregate befindliche Räume und Gebiete mit Lärmschutzansprüchen
- Fernbedienung vom zentralen schallgeschützten Bedienstand aus.

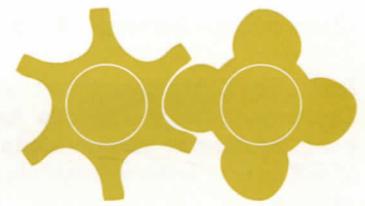
– Geräuschpegelklassen 2, 3 und 4

Schraubenverdichter-Aggregate der Geräuschpegelklassen 2, 3 und 4 besitzen zusätzliche sekundäre Schallschutzausrüstungen, wie z. B. geräuschgeminderte Elektromotorlüfter oder Motorschalldämpfer (Klasse 2), Antriebsmotorgeräuschdämmhauben (Klasse 3) und Schallschutzkapseln für komplette Schraubenverdichter-Aggregate (Klasse 4). Aggregate in der Pegelklasse 2 sind um 5 dB, in 3 um 10 dB und in 4 um 15 dB schallpegelgemindert.

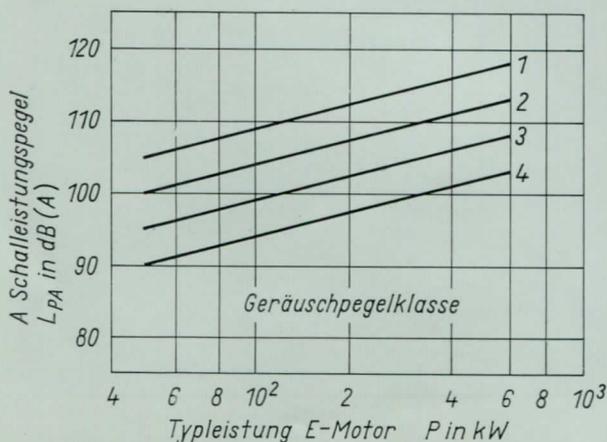
Diese Schraubenverdichter-Aggregate sind vorgesehen für besondere Lärmschutzansprüche.

$$L_{P_{Okt}} = L_{PA} \text{ in dB (A) Geräuschpegelklasse 1 minus } \Delta L_{P_{Okt}} \text{ in dB Geräuschpegelklassen 1, 2, 3 oder 4 in dB}$$

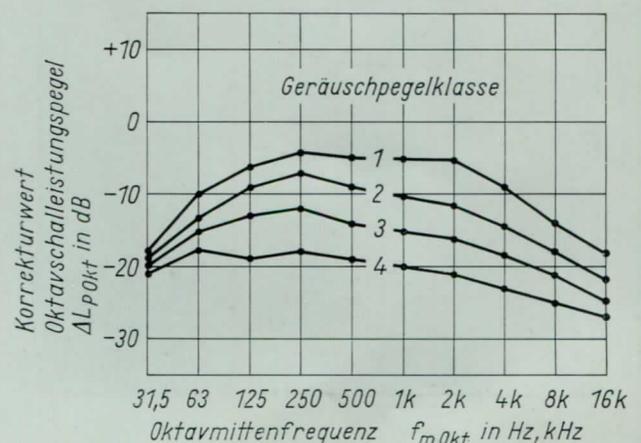
Zu Vergleichszwecken lassen sich die Schalleistungspegel umrechnen in die Schalldruckpegel A-Nahpegel L_{d1A} in dB (A) (mittlerer Schalldruckpegel in 1 m Abstand von der Aggregatoberfläche durch Subtraktion von 14 bis 18 dB in Abhängigkeit von der Aggregatgröße.



A-Schalleistungspegel



Oktavschalleistungspegel



Überwachen – Steuern – Regeln

Der VEB Kühlautomat hat standardisierte Verdichter-Steuereinrichtungen für alle Anwendungsfälle zur Verfügung. Wahlweise können sie in Relaisausführung als Typ VSE-R oder in Elektronikausführung als Typ VSE-E geliefert werden.

Die Verdichter-Steuereinrichtung besteht aus den Funktionsgruppen

- Verdichtersteuerung
- Sicherheitseinrichtung
- Leistungsregelung
- Stromversorgung

Die Funktionsgruppe „Verdichtersteuerung“ enthält alle steuertechnischen Verknüpfungen, wie Ein- und Ausschalten, Wahl der Betriebsart, Fernbedienung u. a.

Durch die Funktionsgruppe „Sicherheitseinrichtung“ werden vorgegebene Grenzwerte auf Einhaltung überwacht. Bei Überschreiten eines zulässigen Grenzwertes erfolgt die selbsttätige Außerbetriebsetzung des Schraubenverdichters bei gleichzeitiger Signalisierung der Störursache sowie deren Speicherung bis zur manuellen Störungsquittierung. Eine automatische Nennstrombegrenzung schützt den Antriebsmotor vor Überlast.

Die Funktionsgruppe „Leistungsregelung“ dient ausschließlich der Anpassung der Maschinenleistung an die geforderte Kälteleistung. Als Regelgröße für den Automatikbetrieb können wahlweise der Saugdruck, die Saugtemperatur oder die Kälteträgertemperatur benutzt werden, wobei das Regelverhalten automatisch über die eingegebene **Teillastcharakteristik** des Schraubenverdichters korrigiert wird. In der Funktionsgruppe „Stromversorgung“ werden interne Steuerspannungen von 48 V Gleichstrom und andere Hilfsspannungen erzeugt.

Zur belastungsabhängigen Folgesteuerung von zwei oder

mehr Schraubenverdichtern kann für jede Verdichter-Steuereinrichtung eine Zusatzbaugruppe Folgesteuerung eingesetzt werden. Dadurch werden in Abhängigkeit von der erforderlichen Verdichterleistung die einzelnen Schraubenverdichter nach einem wirtschaftlichen Betriebsregime automatisch zu- und abgeschaltet bzw. dem Leistungsbedarf angepaßt. Die Verdichter-Steuereinrichtungen des VEB Kühlautomat entsprechen nationalen und internationalen Sicherheitsvorschriften. Sie sind unter anderem von verschiedenen Schiffsklassifikationsgesellschaften zugelassen. Die Hauptabmessungen betragen:

Höhe: 730 mm

Breite: 600 mm

Tiefe: 320 mm

Schalteneinrichtungen

Als Schalteneinrichtung für den Verdichter-Antriebsmotor und weitere Hilfseinrichtungen, z. B. Schmierölpumpe, können standardisierte Kraftstromfelder Typ KSF bis zu einem Nennstrom von 750 A bei 380 V Drehstrom, 50 Hz geliefert werden.

Je nach den Einsatzbedingungen stehen Kraftstromfelder sowohl für die Stern-Dreieck-Einschaltung bis zu einem Nennstrom von 750 A als auch für die Direkteinschaltung bis zu einem Nennstrom von 400 A zur Verfügung.

Als Schaltgeräte für den Verdichterantriebsmotor werden motorbetätigte Leistungsschalter und Luftschütze verwendet.

Zusätzlich zum thermischen Wicklungsschutz des Verdichtermotors sind die Kraftstromfelder mit einer magnetischen Überstrom- und Unterspannungs-Schutzeinrichtung ausgerüstet. Sie enthalten auch alle erforderlichen Überwachungseinrichtungen für die Baugruppen Schmierölpumpe, Ölheizung, Betriebsstundenzähler u. a.

Verdichter-Steuereinrichtung Typ VSE-E



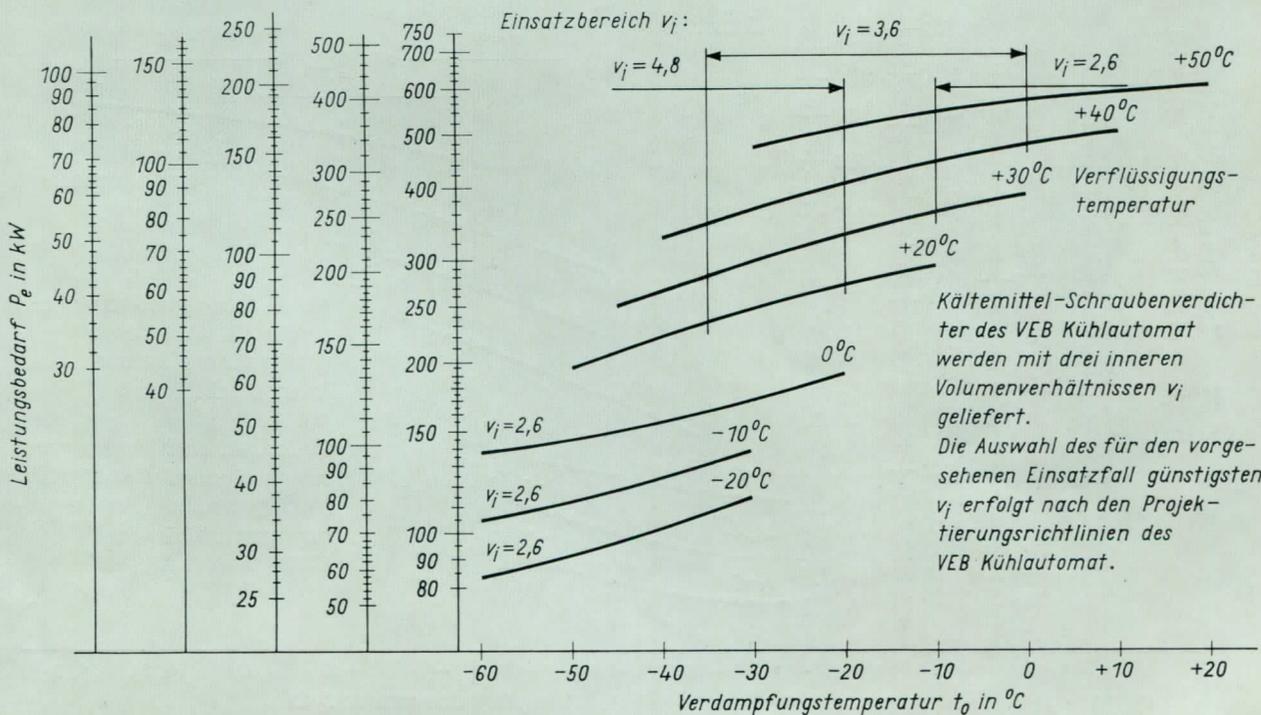
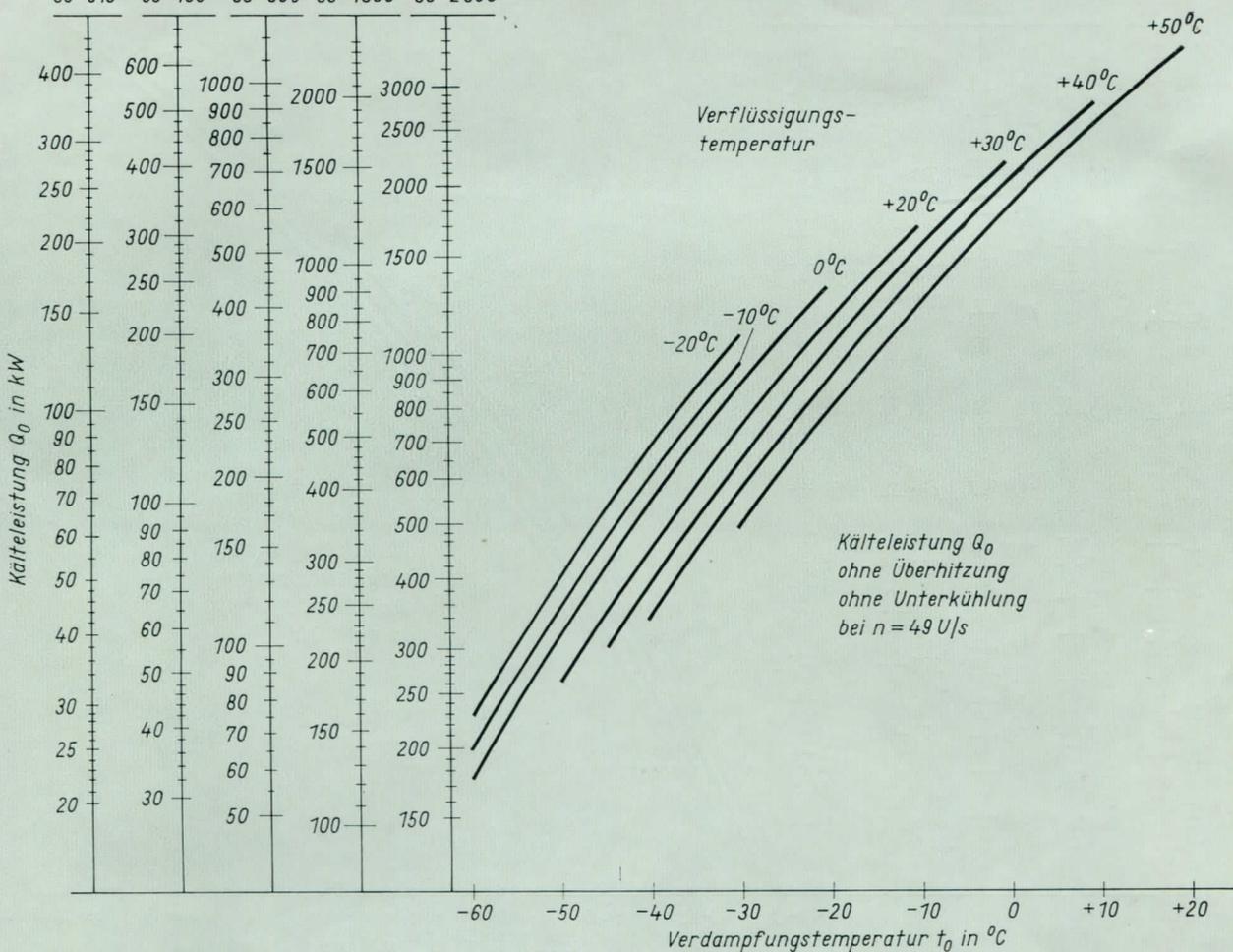
Verdichter-Steuereinrichtung Typ VSE-R



Kältemittel R22

Schraubenverdichtertyp

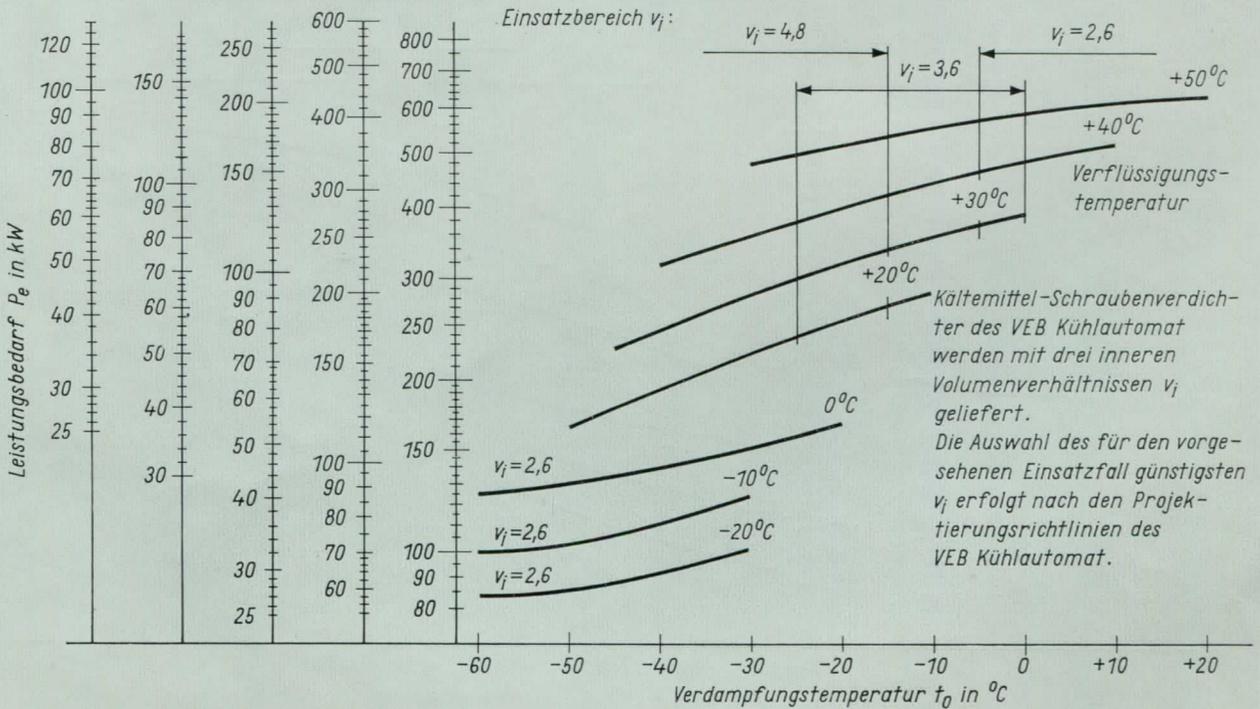
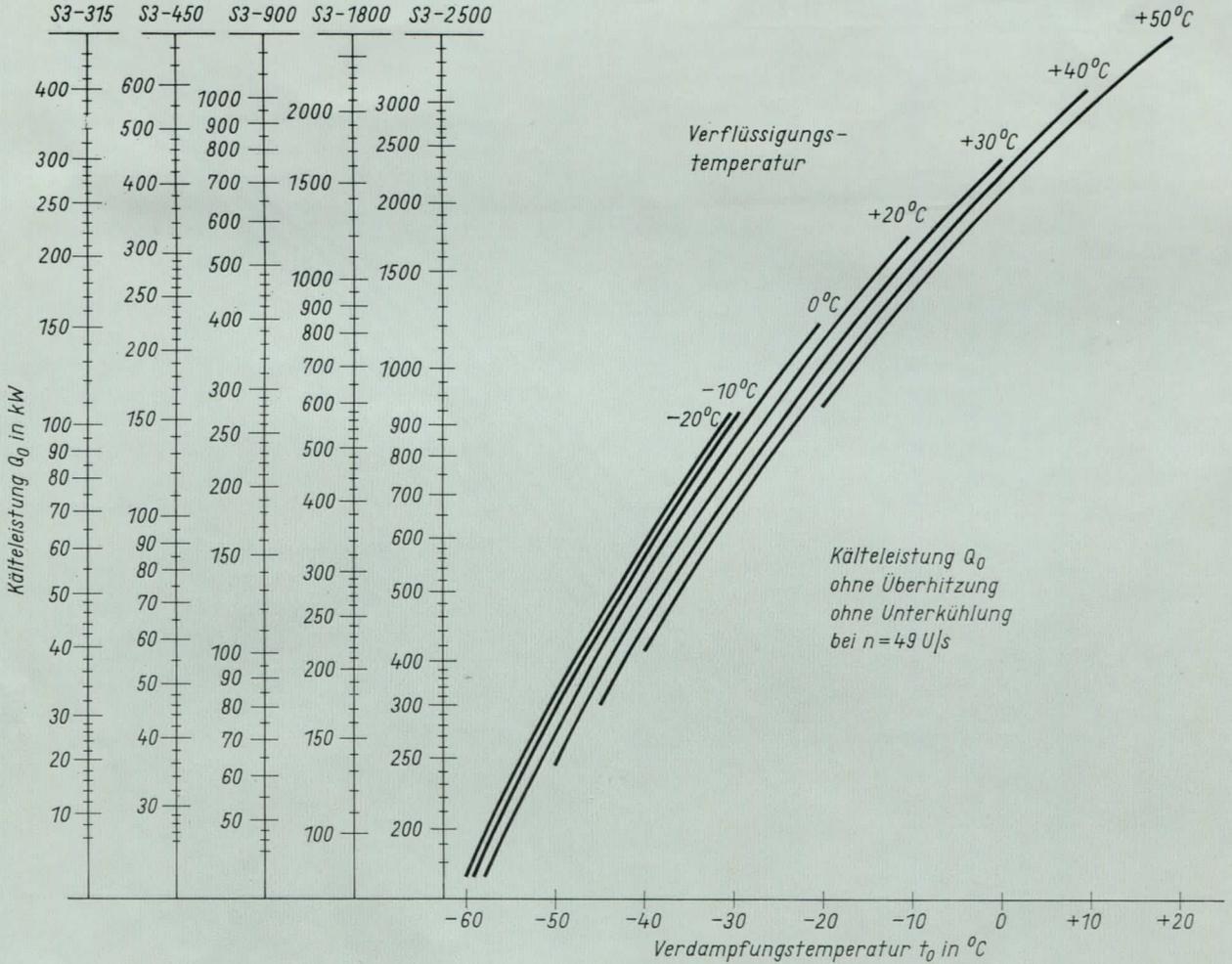
S3-315 S3-450 S3-900 S3-1800 S3-2500



Schraubenverdichtertyp:

S3-375 S3-450 S3-900 S3-1800 S3-2500

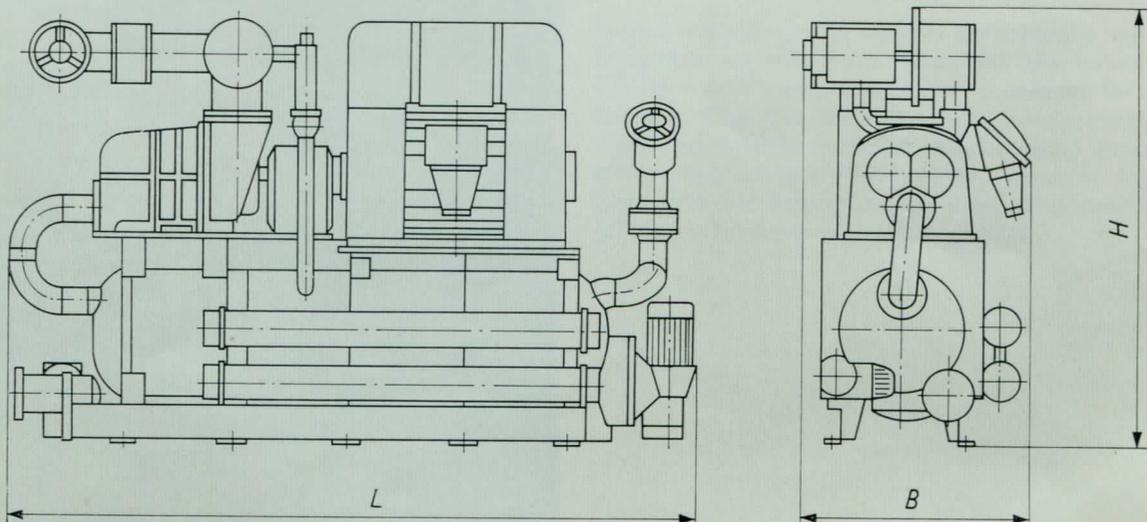
Kältemittel R717 (NH₃)



Hauptabmessungen der einstufigen Standardaggregate

Schrauben- verdichter- Aggregate Typ	Verdichter nach TGL 31373		Motor- Nenn- Leistung * kW	Hauptabmessungen (Größtmaße) mm					Masse kg
	Typ	Förder- volumen bei $n = 49 \text{ U/s}$ m^3/h		B	H	L	DN ₁	DN ₂	
FMS3-315-43 FMS3-315-52 FMS3-315-71 FMS3-315-85	S3-315	325	43	895	1800	2230	80	65	1340
52			1410						
71			1530						
85			1560						
FMS3-450-52 FMS3-450-71 FMS3-450-85 FMS3-450-105 FMS3-450-125	S3-450	487	52	895	1800	2230	100	65	1350
71			1620						
85			1650						
105			1860						
125			1940						
FMS3-900-52 FMS3-900-71 FMS3-900-105 FMS3-900-125 FMS3-900-150 FMS3-900-190	S3-900	770	52	860	2000	2850	150	100	2040
71			2280						
105			2770						
125			2850						
150			2910						
190			3050						
FMS3-1800-125 FMS3-1800-150 FMS3-1800-190 FMS3-1800-235 FMS3-1800-260 FMS3-1800-300	S3-1800	1609	125	1225	2630	3545	200	150	4430
150			4430						
190			4750						
235			4950						
260			5100						
300			5140						
FMS3-1800-315 FMS3-1800-400			315 400	1315	2640	4035			5590 5900
FMS3-2500-125 FMS3-2500-150	S3-2500	2254	125 150	1215	2630	3540	200	150	4510 4570
FMS3-2500-315 FMS3-2500-400 FMS3-2500-500			315 400 500	1215	2760	4035			5360 5750 5890

* bezogen auf + 45 °C Umgebungstemperatur

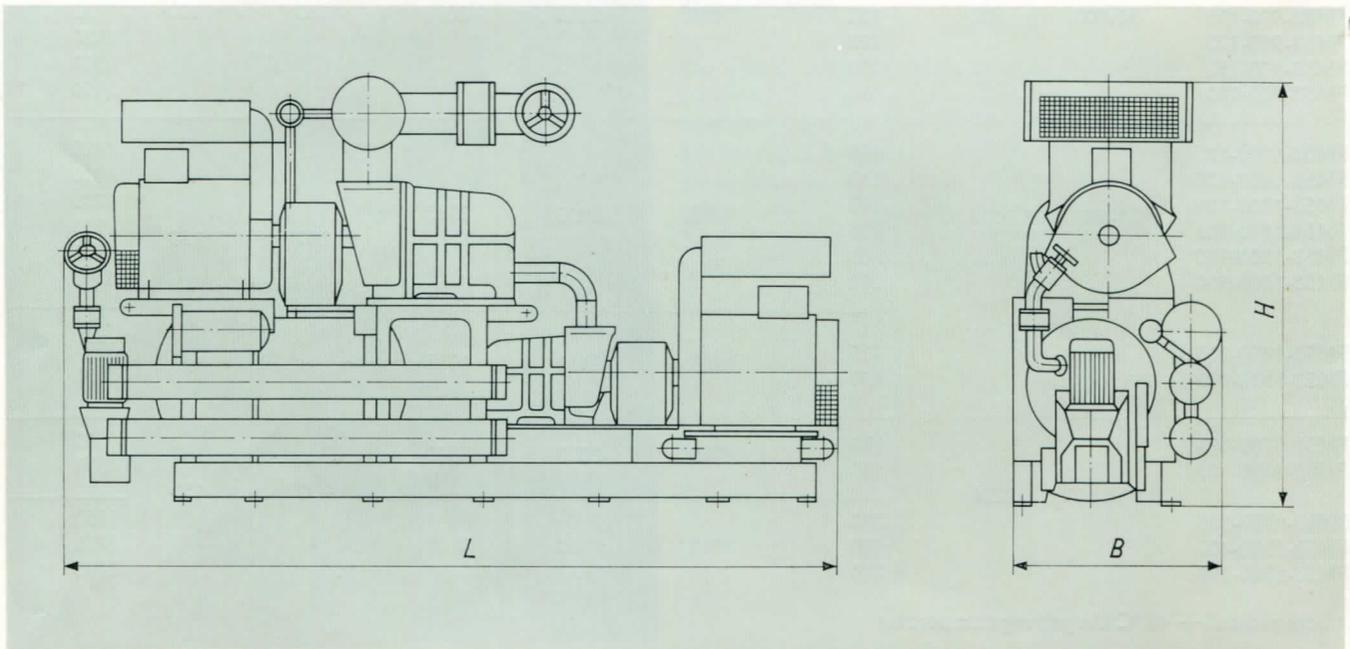


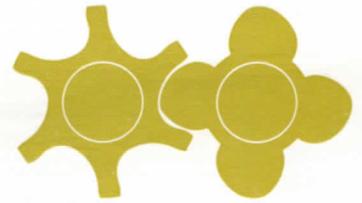
Hauptabmessungen der zweistufigen Standardaggregate

Schraubenverdichter- Aggregate	Verdichter nach TGL 31373		Motor- Nennleistung *		Hauptabmessungen (Größtmaße)					Masse kg
	Typ	Förder- volumen bei $n=49 \text{ U/s}$ m^3/h	kW		mm					
Typ	Typ		ND	HD	B	H	L	DN ₁	DN ₂	
F2MS3-900-52-71 F2MS3-900-52-71	S3-900; S3-450	770	52 25 71	71 71	1000	2060	3790	150	65	3100 3230
F2MS3-2500-125-150 F2MS3-2500-150-150	S3-2500;	2254	125 152 150	150 150	1200	2465	4280	200	65	6160 6220
F2MS3-2500-150-190	S3-900		150	190			4420		100	6500

* bezogen auf + 45 °C Umgebungstemperatur

Wünschen Sie mehr Informationen, bitte fragen Sie bei uns nach!





Erzeugnisse des VEB Kühltomat wurden bisher
in folgende Länder geliefert:

UdSSR, VR Bulgarien, VR Polen, SR Rumänien,
SR Vietnam, VR Ungarn, Republik Kuba, KVDR,
SFR Jugoslawien, VR China, Ghana, Frankreich,
Island, Norwegen, Schweden, Niederlande, Al-
gerien, Indien, Tunesien.

Die Erzeugnisse entsprechen den einschlägigen
internationalen Klassifikationsgesellschaften.

Zu unseren Lieferungen gehörten bis Ende 1980
unter anderem mehr als

- 945 Gefrierapparate
- 2500 Schraubenverdichter-Aggregate
- 5500 Dieselmotoren
- 3700 Kälteanlagen verschiedenster Art für
Schiffs- und Landeinsatz darunter
Ausrüstungen für
- 171 Mitteltrawler
- 86 Schiffe Typ „Tropik“
- 185 Schiffe Typ „Atlantik“
- 125 Schiffe Typ „Atlantik-Supertrawler“
- 55 Kühl- und Transportschiffe



Schiffskommerz

Volkseigener Außenhandelsbetrieb
des VEB Kombinat Schiffbau
DDR – 2500 Rostock 1
Doberaner Straße 44/47
Telefone: 3670 Telex: 031355



Exporteur
von Schraubenverdichtern
für den Landeinsatz:
TechnoCommerz GmbH
DDR – 1080 Berlin
Johannes-Dieckmann-
Straße 11/13
Telefon 2240
Telex ahtc dd 11-4977, 11-4978

Lieferprogramm

Frachtschiffe

Spezialschiffe

Fischereischiffe

Binnenschiffe

Schiffsantriebsanlagen

Gefrier- und Kälteanlagen

Schiffsführung- und
Navigationsanlagen

Schiffsausrüstungen aller Art

Projektierungen, Versuchswesen,
Lizenzen