



Bedienungsanweisung

**für Kältemittelverdichter der Baureihe 2
mit und ohne Leistungsregelung und Anfahrentlastung**

in offener Bauart

beim Betrieb mit den Kältemitteln:

Ammoniak (NH_3)

Freon 12 (Dichlordifluormethan, CCL_2F_2) und

Freon 22 (Monochlordifluormethan, CH CL F_2)

in halbhermetischer Bauart

beim Betrieb mit den Kältemitteln:

Freon 12 (Dichlordifluormethan, CCL_2F_2) und

Freon 22 (Monochlordifluormethan, CH CL F_2)

Blattanzahl: 77

Ausgabe 1971

HEINZ BACHER
KÄLTE + KLIMATECHNIK

Burgstraße 22
Postfach 4267
D-7050 Waiblingen 4
Telefon 07151/591 10

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

VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik
Betrieb Maschinenfabrik Halle
DDR 402 Halle/Saale

Änderungsbericht zur Bedienungsanweisung für Kältemittelverdichter der Baureihe 2, Ausgabe 1971

Auf Grund weiterer technischer Verbesserungen machten sich auf der Seite 51 unter Punkt 12.3 folgende Änderungen erforderlich:

Ölsorte: Für Verdichter in offener und halbhermetischer Bauart ist Kältemaschinenöl für NH₃, R 12 und R 22 nach TGL 14 637 mit etwa folgenden technischen Daten zu verwenden:

Zähigkeit: 31—36 cSt bei +50 °C und ca. 600 cSt bei ±0 °C

Stockpunkt: höchstens —30 °C je nach Betriebsbedingungen.

Zulässiger Wassergehalt des Öles: 30 mg H₂O/kg.

Die Verträglichkeit des Öles mit dem Kältemittel ist bei der zuständigen Schmierölberatungsstelle zu erfragen.

Für die DDR gilt: KM 33 für NH₃ —, R 12- und R 22-Klimabereich

Shell Clavus 929 für R 22-Klimabereich

Shell 22—12 für R 22- Normal- und Tieftemperaturbereich

Für das Ausland gilt bei Verdichtern in halbhermetischer Bauart:

KM 33 }
Shell Clavus 929 } für R 22-Klimabereich

Shell 22—12 für R 22-Normal- und Tieftemperaturbereich.

Die Verwendung anderer Öle ist nur nach Rückfrage beim VEB Maschinenfabrik Halle zulässig, da sonst jegliche Garantieansprüche erlöschen.

Bedienungsanweisung

	Seite
Inhaltsverzeichnis	1
Vorwort	6
1. Technische Daten	7
1.1 Typenübersicht	7
1.2 Technische Hauptdaten einschließlich Varianten- übersicht	9
1.3 Variantenübersicht	10
1.4 Einsatzgrenzen	12
1.4.1 Thermische Einsatzgrenzen der Verdichter	12
1.4.2 Einsatzgrenzen für Halbhermetik-Einbaumotoren (gilt nur für halbhermetische Verdichtertypen)	12
2. Allgemeine Beschreibung der Kältemittelverdichter der Baureihe 2	13
3. Allgemeine Beschreibung einer Kälteanlage	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 Wirkungsweise einer einstufigen Kälteanlage	14
4. Baubeschreibung und Konstruktionsmerkmale der wichtigsten Verdichterbauteile	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Kurbelgehäuse	16
4.3 Vorderes Hauptlager	16
4.4 Hinteres Hauptlager	16
4.5 Kurbelwelle	16
4.6 Zylinderlaufbuchsen	16
4.7 Pleulstange	16
4.8 Kolben	18
4.9 Gleitringdichtung	18
4.10 Druck- und Saugabsperrentil	18
4.11 Saugstutzen (Sauggasfilter)	18
4.12 Halbhermetikeinbaumotor mit Sauggaskühlung	18
4.13 Leistungsregelung und Anfahrentlastung	19
4.13.1 Allgemeines	19
4.13.2 Leistungsregelung	20
4.13.2.1 Schema der Leistungsregelung mit Anfahrentlastung	22
4.13.3 Anfahrentlastung	23
4.13.3.1 Schema der Anfahrentlastung	24
4.13.4 Prinzip der Leistungsregelung und Anfahrentlastung	25
5. Aufstellung, Fundamente, Anschlüsse	26
5.1 Auswahl des Aufstellortes	26
5.2 Temperatur und Belüftung des Maschinenraumes	26
5.3 Herstellung des Fundamentes	27

5.4	Überprüfen der Lieferung auf Vollständigkeit	27
5.5	Reinigen der Teile	27
5.6	Transport des Verdichters zum Aufstellort	27
5.7	Aufstellen und Ausrichten des Verdichters	27
5.7.1	Ausrichten von Verdichter und Antriebsmotor (gilt nur für offene Ausführung)	28
5.8	Anschluß der Rohrleitungen	29
5.9	Elektrischer Anschluß	29
6.	Betriebsfertigmachen des Verdichters	29
6.1	Allgemeines	29
6.2	Öl auffüllen	30
6.2.1	Allgemeines	30
6.2.2	Öl auffüllen durch seitl. Öffnungen am Kurbelgehäuse	30
6.2.3	Öl auffüllen mit Hilfe einer Vakuumpumpe	30
7.	Betriebsfertigmachen der Kälteanlage	31
7.1	Prüfen auf Dichtheit	31
7.2	Vakuumziehen der Anlage	32
7.2.1	Allgemeines	32
7.2.2	Vakuumziehen mittels Vakuumpumpe	33
7.2.3	Vakuumziehen mittels Kältemittelverdichters	33
7.3	Einziehen des Kältemittels	34
7.4	Entlüften der Anlage	35
8.	Anfahren, Betriebsüberwachung und Anhalten des Verdichters	36
8.1	Anordnung der Bedienungsorgane	36
8.1.1	Anordnung der Bedienungsorgane für Kältemittelverdichter in offener Ausführung	36
8.1.2	Anordnung der Bedienungsorgane für Kältemittelverdichter in halbhermetischer Ausführung	37
8.2	Inbetriebnahme	38
8.2.1	Erste Inbetriebnahme	38
8.2.2	Normale Inbetriebnahme	38
8.2.3	Inbetriebnahme nach einer Reparatur	38
8.3	Betriebsüberwachung	38
8.4	Abschalten des Verdichters	39

	Seite
9. Sicherheitseinrichtungen	40
9.1 Allgemeines	40
9.2 Überdrucksicherheitsschalter	40
9.2.1 Bedienung des Regelgerätes - Druckwächter Typ 612.60	41
9.3 Öldruckwächter	41
9.3.1 Bedienung des Mertik-Öldruckwächters Type 665.01	43
9.4 Überströmventil im Schmiersystem	44
9.5 Flüssigkeitsschlagsicherung	44
9.5.1 Allgemeines über Flüssigkeitsschläge	44
9.5.2 Flüssigkeitsschlagsicherung	45
9.6 Sicherheitsventil (nur bei Schiffsausführung)	45
10. Abscheider	45
10.1 Ölabscheider	45
10.2 Schmutzabscheider	45
11. Betriebsstörungen, Ursachen, Abhilfe	46
11.1 zu hoher Kondensationsdruck	46
11.2 zu niedriger Kondensationsdruck	46
11.3 zu hoher Verdampfungsdruck	47
11.4 zu niedriger Verdampfungsdruck	47
11.5 Flüssigkeits- oder Ölschläge (Verdichter klopft)	47
11.6 Ein oder mehrere Arbeitsventile treten nicht in Tätigkeit (gilt nur für Verdichter mit Anfahrentlastung bzw. Leistungsregelung)	47
11.7 Zu hohe Druckrohrtemperatur	48
11.8 Zu hohe Öltemperatur	48
11.9 Stopfbuchse undicht (gilt nur für offene Ausführung)	48
11.10 Öldruckmanometer zeigt keinen Druck an.	48
11.11 Öldruckmanometer zeigt zu geringen Druck an.	49
12. Pflege und Wartung des Verdichters	50
12.1 Allgemeines	50
12.2 Wirkungsweise der Druckumlaufschmierung	50
12.3 Technische Festlegungen für das Schmiersystem	51
12.4 Öl auffüllen	52
12.5 Öl nachfüllen	52
12.6 Ölwechsel	53
12.7 Ölkreislaufeschemata für Standard-Kältemittelverdichter der Baureihe 2	54
12.7.1 Ölkreislaufeschema für Standard-Kältemittelverdichter der Baureihe 2 - offene Ausführung	54
12.7.2 Ölkreislaufeschema für Standard-Kältemittelverdichter der Baureihe 2 - halbhermetische Ausführung	55

	Seite
13. Periodische Kontrollen	56
13.1 Zulässige Spiele und Lebensdauerangaben für Standard- kältemittelverdichter der Baureihe 2	57
14. Montage- und Reparaturhinweise	58
14.1 Allgemeines	58
14.2 Auswechseln der Gleitringdichtung	58
14.3 Auswechseln des Wellendichtringes (gilt nur für halbhermetische Verdichtertypen)	59
14.4 Auswechseln der Saug- und Druckerbeitsventile	60
14.4.1 Auswechseln der Saug- und Druckerbeitsventile an Verdichtern mit 100 mm Kolben- \emptyset	60
14.4.1.1 Demontage des Druckventils (Verdichter mit 100 mm Kolben- \emptyset)	60
14.4.1.2 Demontage des Saugventils (Verdichter mit 100 mm Kolben- \emptyset)	61
14.4.2 Auswechseln der Saug- und Druckerbeitsventile an Verdichtern mit 140 mm Kolben- \emptyset	61
14.4.2.1 Demontage des Druckventils (Verdichter mit 140 mm Kolben- \emptyset)	62
14.4.2.2 Demontage des Saugventils (Verdichter mit 140 mm Kolben- \emptyset)	62
14.5 Auswechseln von Manschetten bei Ventilen mit Regelung (gilt sowohl für Verdichter mit 100 mm als auch 140 mm Kolben- \emptyset)	62
14.6 Demontage von Kolben und Pleuelstange	63
14.7 Auswechseln der Pleuelstangenlager	63
14.8 Auswechseln der Zylinderlaufbuchsen	63
14.9 Kontrolle des schädlichen Raumes	63
14.10 Ausbau der Zahnradölpumpe	64
14.11 Montageanweisung für die Kupplung (gilt nur für offene Ausführung)	64
14.12 Auswechseln des Halbhermetik.Einbaumotors	67
14.13 Anzugsmomente für Schrauben und Muttern der Baureihe 2	68
15. Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen	69
15.1 Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen mit Ammoniak	69
15.2 Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen mit R 12 und R 22	70
15.2.1 Herstellung, Prüfung, Aufstellung und Inbetriebnahme	70
15.2.2 Bedienung, Instandhaltung und Instandsetzung	70
15.2.3 Erste Hilfe, Arbeitsschutzkleidung, Arbeitsschutzmittel	71

	Seite
16. Erste Hilfe bei Unfällen mit Kältemitteln	73
16.1 Erste Hilfe bei Unfällen mit dem Kältemittel Ammoniak	73
16.1.1 Vorbemerkungen	73
16.1.2 Art der Schädigungen des menschlichen Körpers	73
16.1.2.1 Schädigung durch gasförmiges Ammoniak	73
16.1.2.2 Schädigung durch flüssiges und verdampfendes Ammoniak	73
16.1.3 Grundsätzliche Hinweise	74
16.1.3.1 Verhalten bei Gefrierwirkungen und Verätzungen an den Augen	74
16.1.3.2 Verhalten bei Verätzungen und Reizung der Atemorgane	74
16.1.3.3 Verhalten bei Gefrierwirkungen und Verätzungen der Haut	74
16.1.4 Erste Hilfe - Mittel	75
16.2 Erste Hilfe bei Unfällen mit den Kältemitteln R 12 u. R 22	75
16.2.1 Allgemeine Angaben	75
16.2.2 Art der Schädigung des menschlichen Körpers durch R 12 und R 22	75
16.2.2.1 Schädigung des menschlichen Körpers durch gasförmiges R 12 und R 22	75
16.2.2.2 Schädigung des menschlichen Körpers durch flüssiges und verdampfendes R 12 und R 22	75
16.2.3 Erscheinungsbild der akuten Reizgasvergiftung	76
16.2.4 Erscheinungsbild der Gefrierwirkungen	76
16.2.5 Verhalten bei Bergung Gefährdeter und Verletzter	76
16.2.5.1 Verhalten bei Vergiftungen, Verätzungen, Reizungen, und Schädigungen der Atemorgane	76
16.2.5.2 Verhalten bei Erfrierungen, Gefriereinwirkungen und Verätzungen an den Augen	77
16.2.5.3 Verhalten bei Erfrierungen, Gefriereinwirkungen mit Reizungen und Verätzungen an der Haut	77
16.2.5.4 Verhalten bei mehreren Organschäden	77
16.2.6 Erste Hilfe - Mittel	77

V o r w o r t

Diese Bedienungsanweisung soll als Leitfaden für das Bedienungspersonal eines
Kälteverdichters der Baureihe 2

gelten. In ihr sind neben der Beschreibung des Kompressors auch Bedienungs- und Wartungsvorschriften enthalten. Deshalb gehört diese Bedienungsanleitung nicht in den Schreibtisch, sondern in die Hände des Bedienungspersonals.

Bevor ein Verdichter der BR 2 in Betrieb genommen wird, ist es notwendig, diese Bedienungsanweisung gründlich zu studieren, um somit Schäden am Verdichter und an der Anlage zu vermeiden.

Sollten trotzdem unverhoffte Fehler auftreten, so wird Ihnen die in diesem Heft enthaltene Tabelle "Betriebsstörungen, Ursachen und Behebung" helfen, diese schnell zu finden und zu beheben.

Für die einwandfreie Funktion des Verdichters übernehmen wir eine Garantie * von einem Jahr, gerechnet vom Tage der Auslieferung. Diese Garantieansprüche können jedoch nur gestellt werden, wenn die Anweisungen dieser Bedienungsanweisung befolgt werden und wenn der Kompressor fachmännisch in einer für ihn geeigneten Kälteanlage eingebaut ist.

Eigenmächtige Eingriffe bzw. Änderungen am Verdichter und an den Sicherheitseinrichtungen können zu Betriebsstörungen und Schäden führen, für die wir jegliche Garantieansprüche ablehnen.

Das Öffnen des Verdichters während der Garantiezeit ist nur vom Montagepersonal oder Beauftragten des VEB Maschinenfabrik Halle durchzuführen. Defekte Verschleißteile der Verdichter können an Hand der in dieser Bedienungsanweisung enthaltenen Tabelle 7 unter Angabe der Zeichnungsnummern nachbestellt und ausgewechselt werden.

Unsere Bemühungen gehen dahin, die von uns hergestellten Erzeugnisse ständig zu verbessern und nach den neuesten Erkenntnissen weiterzuentwickeln. Deshalb müssen wir uns das Recht vorbehalten, unter der Beibehaltung der wesentlichen Kennzeichen des im folgenden beschriebenen Verdichters zu jeder Zeit Änderungen vorzunehmen, ohne diese sofort in dieser Bedienungsanleitung zu ändern oder zu ergänzen.

* Exakte Garantieleistungen nach Vertrag

1. Technische Daten

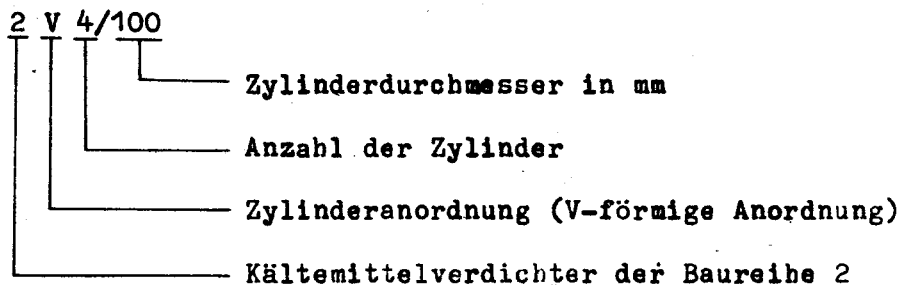
1.1 Typenübersicht:

Zur Zeit werden folgende Verdichtertypen der Baureihe 2 gefertigt (siehe Bild 1 a) bis f))

2V4/100	(Bild 1 a)
2W6/100	(Bild 1 b)
2VV8/100	(Bild 1 c)
2V4/140	(Bild 1 d)
2W6/140	(Bild 1 e)
2VV8/140	(Bild 1 f)

Die Bezeichnung der Verdichtertypen ist wie folgt aufgebaut.

Z. B. bedeutet:



Diese oben aufgeführten Typen sind die Grundtypen. Sie werden in verschiedenen Varianten ausgeliefert (z.B. mit Anfahrrentlastung und mit Leistungsregelung, mit Anfahrrentlastung ohne Leistungsregelung, mit luftgekühlten Zylinderdeckeln oder mit wassergekühlten Zylinderdeckeln usw.). Die Variante wird als zweistellige Zahl durch einen waagerechten Strich an die Bezeichnung der Grundtype hinter dem Zylinderdurchmesser angehängt (z.B. 2V4/100-11: Kältemittelverdichter der Baureihe 2, V-förmige Anordnung der Zylinder, 4 Zylinder mit 100 mm \varnothing , Kältemittel NH_3 , Bauart offen, mit Anfahrrentlastung und Leistungsregelung, Zylinderdeckel wassergekühlt).

Die Verdichter sind nachfolgend in Tabellenform aufgeführt.

KÄLTEMITTELKOMPRESSOREN

der Baureihe 2

(Auswahl einiger Grundtypen)

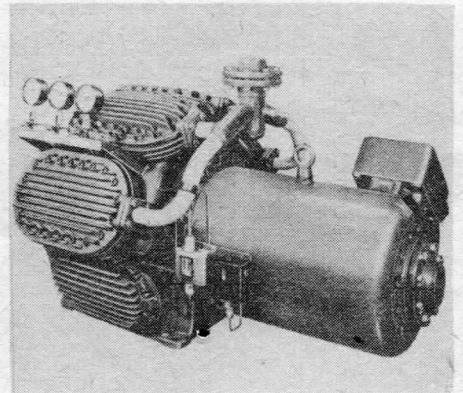
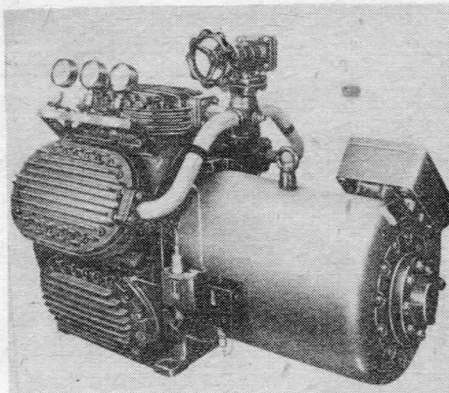
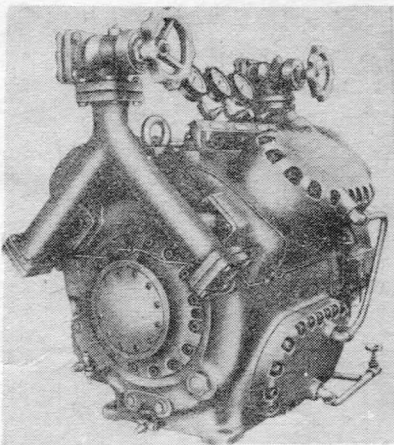
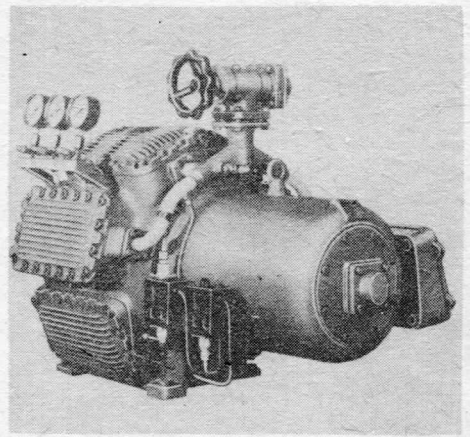
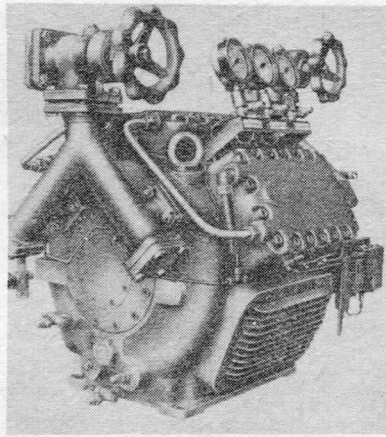
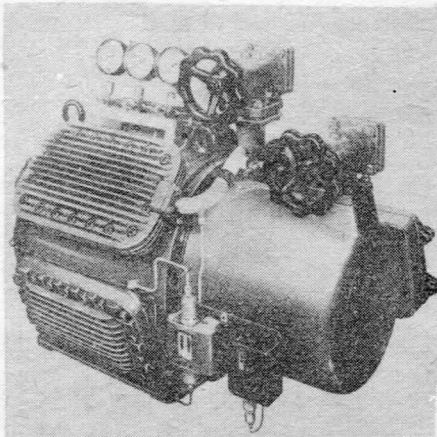


Bild 1

1.2 Technische Hauptdaten:

Benennung	Verdichter Typ						
	2V4/100	2W6/100	2VV8/100	2V4/140	2W6/140	2VV8/140	
Nennvolumen m^3/h	160	224	315	450	630	900	
geom. Hubvolumen m^3/h	163	244,5	326	461,4	692,1	922,8	
Kolbendurchmesser mm	100			140			
Kolbenhub	60			85			
Zylinderzahl	4	6	8	4	6	8	
Zylinderanordnung	v-förmig	w-förmig	vv-förmig	v-förmig	w-förmig	vv-förmig	
Leistungsregelung in %	75 u. 50	66 2/3 33 1/3	75 u. 50	75 u. 50	66 2/3 33 1/3	75 u. 50	
durch Abschaltung von Zylindern	1 u. 2	2 u. 4	2 u. 4	1 u. 2	2 u. 4	2 u. 4	
Drehzahl U/min	1440			1470			
mögliche Drehz. U/min	950 bis 1750		950 bis 1440	950 bis 1470			
Antriebsart	offen	Elektromotor direkt gekuppelt					
	halbhermet.	Einbaumotor mit auf der Verdichterkurbelwelle aufgezogenem Läufer					
Kühlwasserbedarf m^3/h	0,35	0,48	0,7	1,0	1,35	1,85	
max. zul. Kühlwassertemperatur $^{\circ}C$	35						
Kältemaschinenöl Füllung (l)	15		29	45			
Kältemaschinenöl Sorte	für NH_3 und R 12 Sorte 51 KM 33 für R 22 Sorte Shell Clavus 22-12						
Schalleistungspegel Lp (dB(A))	offen(-11)	99	102	101,5	104	106	105
	halbhermetisch(-30)	96	97		98	105	106
	tisch(-60)	93,7	99,4	101	108	108	110
Toleranz für die Schalleistungspegel	+ - 3 dB						
Heizleistung für Kurbelgehäuse (kW)	0,3			0,6			

1.3 Variantenübersicht

Verdichter Typ	Kältemittel	Bauart	Leistgs. reglung	Anfahr-entlast.	Zyl.-kopf-kühlg.	Bemerkungen	Leermasse kg	Betriebsmasse kg			
2V4/100-11 2W6/100-11 2VV8/100-11 2V4/140-11 2W6/140-11 2VV8/140-11	NH ₃	offen	mit	mit	Wasser	Standardausführg.	560	585			
615							645				
705			745								
1002			1030								
1210			1250								
1465			1495								
-14 -14 -14 2V4/140-14 -14 2VV8/140-14									DSRK-Abnahme	957	985
-16 2W6/100-16 -16 -16 2VV8/140-16						ohne	ohne			580	610
2V4/100-17 2W6/100-17 2V4/140-17 -17 2VV8/140-17									SU-Ausführ.	515 580 940	540 610 970
-19 2W6/100-19 2V4/140-19 2W6/140-19						mit	mit		nur f.Z-KSA	580 960 1106	610 990 1135
2V4/100-30 2W6/100-30 2V4/140-30 2W6/140-30 2VV8/140-30	R 12	halbhermet. sauggasgekühlt	mit	mit	Luft	Standardausführung	675	690			
715							730				
1130			1155								
1410			1435								
1676	1700										
2V4/100-34 2W6/100-34 -34 -34 -34					Wasser	DSRK-Abnahme	673	698			
2W6/100-35			ohne	ohne	Wasser	Bergbau	730	760			
2W6/100-38			mit	mit		Getreidekühlung	735	765			
-50 -50 -50 -50 -50 -50	R 22	offen	mit	mit	Luft	Klimabereich					

Verdichter Typ	Kältemittel	Bauart	Leistungsregelung	Anfahr-entlast.	Zylinderkopf-kühlg.	Bemerkung	Leermasse kg	Betriebsmasse kg																							
-51 -51 -51 -51 -51 -51	R 22	offen	mit	mit	Wasser	Normal- u. Tieftemperaturbereich																									
-54 -54 -54 -54 -54 -54									halbhermetisch saugrasgekühlt	mit	mit	Luft	nur für KWS	445 500	460 515																
2V4/100 -59 2W6/100 -59 2VV8/100-59																mit	mit	Luft	Klima-Bereich	889 1174 1760	930 1200 1795										
-60 -60 2VV8/100-60 2V4/140 -60 -60 2VV8/140-60																						Wasser	mit	Wasser	Normal- und Tieftemperaturbereich	1478	1503				
-61 -61 -61 -61 2W6/140 -61 -61																												Luft	nur für KWS	630 775	645 790
-64 -64 -64 -64 -64 -64																															
2V4/100 -69 2W6/100 -69 2VV8/100-69																															

Tabelle 1

1.4 Einsatzgrenzen

1.4.1 Thermische Einsatzgrenzen der Verdichter:

Die Einsatzgrenzen der Verdichter der Baureihe 2 sind durch die auftretenden Öl- und Überhitzungstemperaturen festgelegt. Diese sind im wesentlichen abhängig von der Verdichtertypen, dem Kältemittel und dem zu fahrenden Programm. Die zu fahrenden Programme bzw. die Einsatzgrenzen werden unter diesen Gesichtspunkten für die jeweilige Kälteanlage bzw. für die in diese Anlage installierten Verdichtertypen vom Herstellerwerk festgelegt. Der Einsatz der Verdichter darf nur innerhalb dieser Grenzen erfolgen, um den Verdichter vor Schäden zu bewahren. Auf Schäden, die infolge der Nichtbeachtung der Einsatzgrenzen entstehen, können keinerlei Garantieansprüche gestellt werden.

Die Einsatzgrenzendigramme für die Verdichtertypen mit 140 mm Kolbendurchmesser (offene Ausführung für das Kältemittel NH₃) und halbhermetische Ausführung für das Kältemittel R 22) sowie für die Verdichtertypen 2VV8/100 (halbhermetische Ausführung, Kältemittel R 22) sind in der AMK 18 enthalten.

1.4.2 Einsatzgrenzen für Halbhermetik-Einbaumotoren (gilt nur für halbhermetische Verdichtertypen)

Motor Type	Kältemittel	Leistungsabgabe P ₂ kW
KR 250.1/4 EHG 2	R 12 u. R 22	45
KR 250.3/4 EHG 2	R 12 u. R 22	75
KR 250.4/4 EHG 2	R 12 u. R 22	90
KR 280.1/4 E 2 G	R 12 u. R 22	90
KR 280.2/4 E 2 G	R 12 u. R 22	132
KR 280.3/4 E 2 G	R 12 u. R 22	160
KR 280.4/4 E 2 G	R 12 u. R 22	200

Tabelle 2

Drehzahl	$n_{\text{syn}} = 1500 \text{ min}^{-1}$
Frequenz	$f = 50 \text{ Hz}$
Spannung	$U = 380 \text{ V}$ 500 V
Spannungsänderung	$\Delta U = \pm 10 \%$
Schaltung	Dreieckschaltung
Betriebsart:	DB
Kippmoment:	$M_K = 1,6 \cdot M_N$ ($M_N = \text{Nennmoment}$)
Schalzhäufigkeit:	max. 2/h

2. Allgemeine Beschreibung der Kältemittelverdichter der Baureihe 2

Die Kältemittelverdichter der Baureihe 2 in offener und halbhermetischer Bauart sind nach dem Wechselstromprinzip arbeitende Mehrzylindermaschinen für einstufige Verdichtung des Kältemittels.

Bei der halbhermetischen Ausführung bilden Verdichter und Einbaumotor eine verschraubte Einheit. Der angesaugte Kältemitteldampf umströmt die Wicklung des Motors zur Kühlung und Abführung der Verlustwärme.

Die Statorwicklung des Einbaumotors ist R-12- und R-22-beständig und durch Tränken stabilisiert. Der Rotor ist fliegend auf dem Wellenstumpf der Kurbelwelle angeordnet. Der Stator ist fest in das Motorengehäuse eingepreßt. Die Stromzufuhr erfolgt über druckgasdicht und isoliert eingegossene Bolzen des Klemmbrettes.

Die Standardausführung ist mit Leistungsregelung und Anfahrrentlastung ausgerüstet. Diese wirkt durch abhebbare Saugventilplatten und gestattet das Einschalten der Antriebsmotoren in Stern-Dreieckschaltung. Verdichter in halbhermetischer Bauart erhalten eine Heizpatrone für den Ölsumpf des Kurbelgehäuses, welche ölpumpenseitig angeordnet ist. Die Heizpatrone ist elektrisch so geschaltet, daß beim Stillstand der Maschine die Heizung eingeschaltet und im Betrieb abgeschaltet ist. Dadurch wird erreicht, daß beim Anfahren des Verdichters ein zu starkes Aufschäumen des Öles, welches zum Abreißen der Ölförderung führt, vermieden wird. Bei längeren Betriebspausen ist die Heizung abzustellen. Sie muß jedoch ca. 2 bis 3 Stunden vor der Wiederinbetriebnahme des Verdichters eingeschaltet werden, um das im Ölsumpf kondensierte Kältemittel auszutreiben.

Das aus gasdichtem Grauguß hergestellte Kurbelgehäuse ist mittels einer Trennwand in einen Kurbelraum und in einen Saugraum geteilt. Die Ölrückführung aus dem Saugraum erfolgt über Ölrücklaufbohrungen.

Die beidseitig angeordneten Montageöffnungen im Bereich des Kurbelraumes werden durch die seitlichen Gehäusedeckel geschlossen.

Das Triebwerk der Verdichtertypen mit 140 mm Kolben-Ø läuft in Mehrstofflagern, das der Verdichter mit 100 mm Kolben-Ø in Dünnwandlagern. Die Zylinderlaufbuchsen sind leicht auswechselbar im Kurbelgehäuse angeordnet und werden durch die aufgeschliffenen Saugarbeitsventile abgeschlossen. Die konzentrisch ausgeführten selbsttätigen Saug- und Druckarbeitsventile sind gut zugänglich unter den abnehmbaren Zylinderköpfen angeordnet.

Die Druckumlaufschmierung des Verdichters erfolgt durch eine in beiden Drehrichtungen fördernde leistungsfähige Zahnradpumpe, welche von der Kurbelwelle direkt angetrieben wird.

Die Betriebsüberwachungs- und Sicherheitsgeräte sind gut sichtbar und leicht zugänglich am Verdichter angeordnet.

Zur Standardausrüstung gehören ferner:

- 1 Schmutzfänger
- 1 Öldruckmanometer
- 1 Saugdruckmanometer
- 1 Druckmanometer
- 2 Thermometer
- 1 Öldruckwächter
- 1 Saugabsperrventil

- 1 Überdrucksicherheitsschalter
- 1 Druckabsperrventil
- 1 elastische Kupplung (nur bei offenen Ausführungen)

3. Beschreibung einer Kälteanlage

3.1 Allgemeines

Die einfachste Kälteanlage besteht aus dem Verdichter, dem Verflüssiger, dem Regelventil und dem Verdampfer. Diese 4 Hauptteile der Anlage sind durch Rohrleitungen miteinander verbunden.

Da der Kältemittelverdichter ein Teil einer Kompressions-Kälteanlage darstellt, ist es für denjenigen, der den Kompressor bedient, von großer Wichtigkeit, daß er auch die Arbeitsweise einer Kompressions-Kälteanlage kennt und mit der Funktion der einzelnen Teile der Anlage, insbesondere der des Verdichters, vertraut ist.

In der Anlage befindet sich das Kältemittel, das je nachdem, in welchem Teil der Anlage es sich gerade befindet, in gasförmigem oder flüssigem Zustand vorliegt. Die am häufigsten verwendeten Kältemittel sind Ammoniak und Frigen.

3.2 Wirkungsweise einer einstufigen Kälteanlage

(siehe Schema einer einstufigen Kälteanlage Bild 2)

Der Verdichter (1), eine einfachwirkende Saug- und Druckpumpe, saugt über einen Flüssigkeitsabscheider aus dem Verdampfer (4) gasförmiges Kältemittel an, verdichtet es und drückt es im überhitzten Zustand über den Ölabscheider (0) in den Verflüssiger (2) (Kondensator), wo es unter dem dort herrschenden Druck bei gleichzeitigem Wärmeentzug durch ein Kühlmittel (Wasser oder Luft) verflüssigt wird. Das flüssige Kältemittel gelangt hierauf zum Regelventil (3), mit welchem die Menge des zum Verdampfer (4) überströmenden Kältemittels reguliert wird. Dieses kann sowohl von Hand oder automatisch betätigt werden. Das Kältemittel wird hier von dem hohen Verflüssigungsdruck auf den niedrigen Verdampfungsdruck entspannt. Im Verdampfer (4) siedet das flüssige Kältemittel und entzieht dabei der umgebenden Luft, dem Süßwasser, der Sole oder einem anderen zu kühlenden Medium Wärme und kühlt dieses ab. Die sich hierbei bildenden Kältemitteldämpfe werden über einen Kältemittel-Flüssigkeitsabscheider vom Verdichter (1) wieder angesaugt, und der Kreislauf beginnt von neuem.

Ein Verbrauch des Kältemittels findet dabei nicht statt, abgesehen von etwaigen Verlusten durch Undichtheiten an Stopfbüchsen und Verbindungen, die aber bei sorgfältiger Überwachung und Pflege der Anlage weitestgehend vermieden werden können.

Schema einer einstufigen Kälteanlage

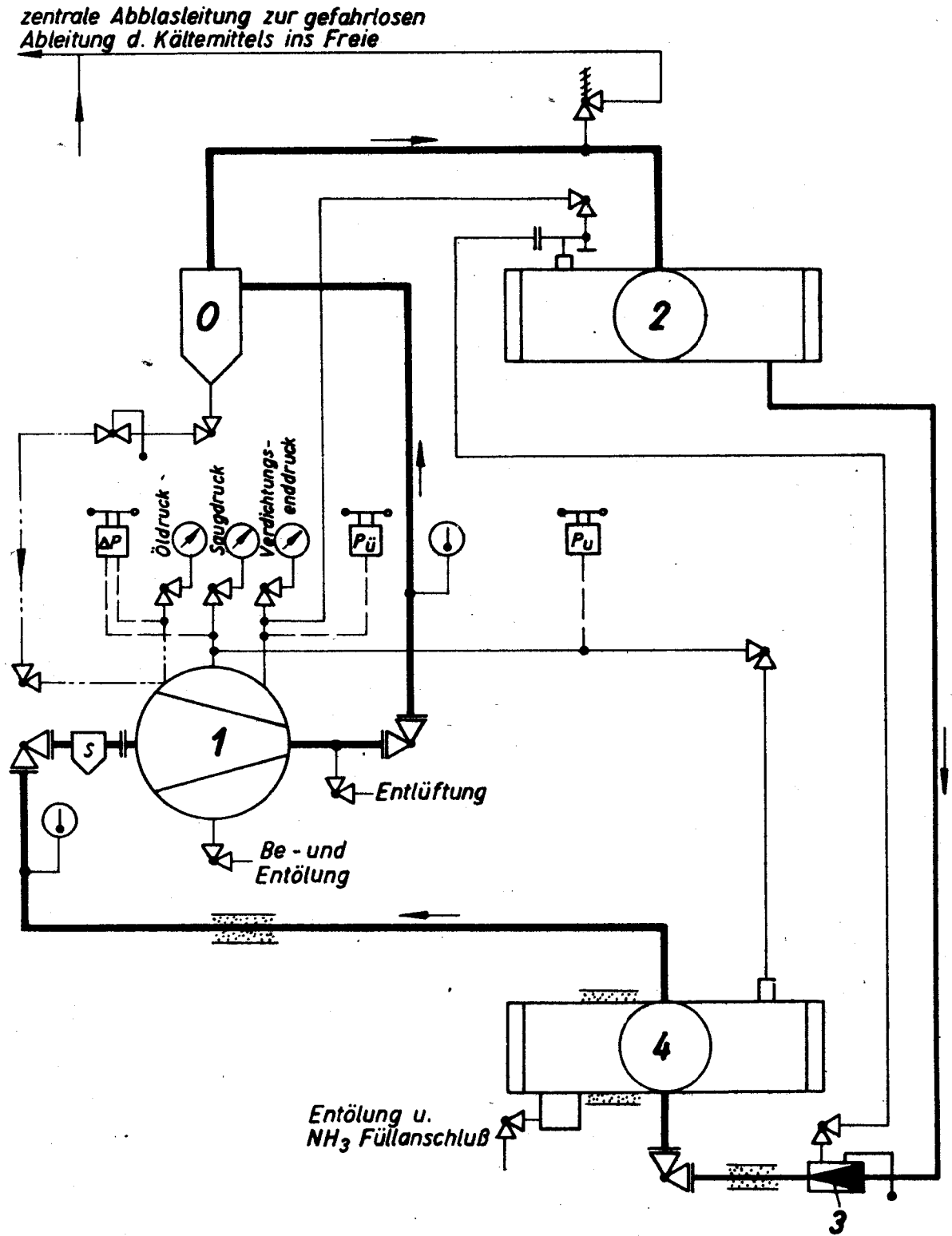


Bild 2

4. Baubeschreibung und Konstruktionsmerkmale der wichtigsten Verdichterbauteile

4.1 Allgemeines:

Die Baubeschreibung der wichtigsten Verdichterbauteile dient dem Zwecke des Kennenlernens des Verdichters. Weiterhin sind in diesem Abschnitt Hinweise für Demontage und Montage enthalten.

4.2 Kurbelgehäuse:

Das Kurbelgehäuse ist aus gasdichtem Grauguß hergestellt und mittels einer Trennwand in Saug- und Kurbelraum geteilt. Seitliche Montageöffnungen gestatten einen guten Zugang zu den Triebwerksteilen.

4.3 Vorderes Hauptlager:

Das vordere Hauptlager (Antriebsseite) ist als Gleitring-Dichtungs- und Lagergehäuse kombiniert. Im Gehäuse ist eine Lagerbuchse eingepreßt, die die horizontalen und vertikalen Kräfte von der Kurbelwelle aufnimmt.

4.4 Hinteres Hauptlager:

Im hinteren Hauptlager ist neben der eingepreßten Lagerbuchse die Zahnrad-Ölpumpe für die Triebwerksschmierung eingebaut.

4.5 Kurbelwelle:

Die zweihubige Kurbelwelle wird aus Vergütungsstahl hergestellt. Sie ist gesenkgeschmiedet und dynamisch ausgewuchtet. Alle Lagerstellen sind gehärtet. Auf den äußeren Wangen sind die Gegengewichte mittels Schrauben befestigt. Bei den Verdichtern mit 140 mm Kolbendurchmesser und bei der Verdichtertypen 2VV8/100 wird die innere Auflagefläche des vorderen Gegengewichtes als Mitnehmer für die Anlaufscheibe benutzt (siehe Bild 4). Das Axiallager der übrigen Verdichter mit 100 mm Kolbendurchmesser ist in Bild 3 dargestellt.

4.6 Zylinderlaufbuchsen:

Die Zylinderlaufbuchsen sind aus Sonderguß hergestellt. Nach Abheben der Arbeitsventile können sie ohne besondere Montagewerkzeuge montiert bzw. demontiert werden.

4.7 Pleuelstange:

Die Pleuelstangen mit Schrägteilung sind aus Vergütungsstahl und im Gesenk geschmiedet. Zur Pleuelbolzenschmierung dient bei allen Verdichtern mit 140 mm Pleuelbolzen- \varnothing eine Längsbohrung im Pleuelschaft. Die Pleuelbolzenschmierung bei den Verdichtern mit 100 mm Pleuelbolzen- \varnothing wird durch Spritzöl aufrecht gehalten. Zum Befestigen des Pleueldeckels am Pleuelschaft werden Pleueldeckschrauben mit einer hohen Zugfestigkeit verwendet. Beim Anziehen ist das vorgeschriebene Anzugsmoment einzuhalten. (Siehe Tabelle 8, Abschnitt 14.13.)

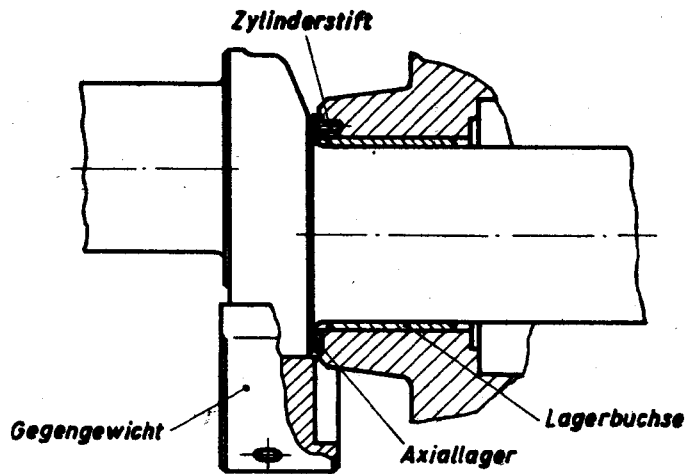


Bild 3

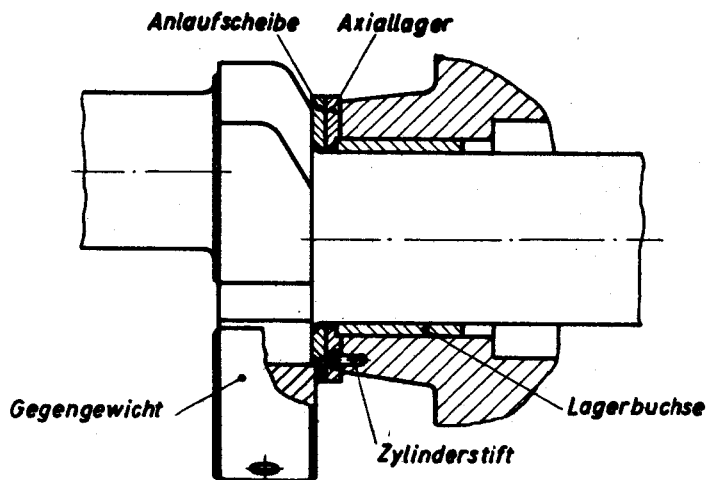


Bild 4

In Bild 3 ist das Axiallager der Verdichtertypen 2V4/100 und 2W6/100 dargestellt. Die Axialkräfte werden hier durch ein Axiallager (Dünnwandscheibe) und vom Bund der Kurbelwelle aufgenommen.

Bild 4 zeigt das Axiallager der Verdichtertypen 2V8/100 sowie sämtlicher Verdichtertypen mit 140 mm Kolbendurchmesser. Hier werden, im Gegensatz zu dem in Bild 3 dargestellten Prinzip, die Axialkräfte von einer auf die Kurbelwelle geschobenen und durch das Gegengewicht mitgenommenen Anlaufscheibe aufgenommen.

4.8 Kolben:

Der Kolben wird aus einer Al-Legierung hergestellt. Versehen ist er mit zwei Kompressionsringen und einem Ölabstreifring. Der Kolbenbolzen kann bei handwarmen Kolben durch einen leichten Druck eingefügt werden. Die Lagerung des Bolzens im Kolben ist im Betriebszustand schwimmend. Der Kolbenbolzen ist durch zwei Segerringe gesichert.

4.9 Gleitringdichtung:

Die Wellenabdichtung wird von einer zweiseitigen Gleitringstopfbuchse übernommen. Sie hat die Aufgabe, eine nachgiebige Dichtverbindung zwischen einer stehenden und einer umlaufenden Kreisringfläche herzustellen und aufrecht zu erhalten. Durch die doppelseitige Gleitringdichtung wird einerseits gegen die Atmosphäre, andererseits gegen das Kurbelgehäuse abgedichtet. Dadurch wird auch bei Stillstand des Verdichters das Auslaufen des Öles aus der Gleitringkammer vermieden.

4.10 Druck- und Saugarbeitsventile:

Die konzentrischen Druck- und Saugarbeitsventile arbeiten selbsttätig unter Wirkung der Gaskräfte beim Ansaugen und Verdichten. Sie sind federbelastet. Der Kältemitteldampf kann sich im Ventil nur in einer Richtung bewegen, da sich nach Aufhören oder Umkehren der Strömung das Ventil sofort schließt. Die Druck- und Saugventilkombination kann nach dem Abheben der Zylinderköpfe ohne Schwierigkeit abgehoben werden.

A c h t u n g !

Die Arbeitsventile müssen nach jedem Ausbau neu auf ihren Sitz aufgeschliffen werden. Bei demontierten Arbeitsventilen nie Antriebsmotor anstellen. Vor jeder Demontage Sicherungen für Antriebsmotor herausnehmen.

4.11 Saugstutzen (Sauggasfilter):

Über das Ansaugsammelstück (Sauggasfilter) saugt der Verdichter den Kältemitteldampf an. Es ist bei allen Verdichtern der Baureihe 2 als Schweißteil ausgeführt und wird, bei den offenen Verdichtertypen an das Kurbelgehäuse des Verdichters und bei den halbhermetischen Ausführungen (außer 2VV8/100-Sauggasfilter in Motorgehäuse untergebracht) an das Motorgehäuse, angeflanscht.

4.12 Halbhermetik-Einbaumotoren mit Sauggaskühlung:

Der Halbhermetik-Einbaumotor sitzt mit seinem Statorteil eingepreßt im Motorengehäuse aus einer Aluminium-Speziallegierung. Das Motorgehäuse ist mit Innensechskantschrauben an das Kurbelgehäuse angeschraubt. Die Zentrierung erfolgt über eine Nut mit einstehender Feder.

Der Rotor mit Läuferbuchse sitzt fliegend auf der Kurbelwelle. Die Lagerung übernimmt ein doppeltes Gleitlager, welches im vorderen Hauptlagergehäuse des Verdichters untergebracht ist.

Der Klemmenkasten ist seitlich angeordnet und besitzt ein druckgasdichtes Klemmenbrett mit eingegossenen Klemmenbolzen.

Die halbhermetischen Verdichtertypen saugen den Kältemitteldampf über den angeflanschten Einbaumotor an, wobei der durch den Motor strömende Saugdampf die Motorkühlung übernimmt.

Der Saugdampfeintritt erfolgt über Schmutzfänger (Ansaugfilter), welche das Eindringen von feinen Schmutzpartikeln in den Einbaumotor bzw. in den Verdichter verhindern sollen. Zu diesem Zweck sind, besonders für die Einlaufperiode, Filtersäcke vorgesehen. Die Reinigung der Saugfilter erfolgt im gleichen Rhythmus wie unter 10.2 vorgesehen.

Die Schmutzfänger bzw. Ansaugfilter sind bei den Verdichtertypen mit 140mm Kolbenø (Bild 5) sowie bei dem Verdichter 2VV8/100 zentrisch an der Stirnseite des Motorgehäuses angeordnet. Dies gilt auch für R22-Verdichter der Typen 2V4/100 und 2W6/100.

Der Saugdampfeintritt bei den Verdichtertypen 2V4/100 und 2W6/100 für den Betrieb unter R12 erfolgt radial über angeflanschte Schmutzfänger.

Das Ansaugfilter des Verdichters 2VV8/100 (halbhermet. Ausf.) ist nicht, wie die Schmutzfänger der übrigen Verdichter der Baureihe 2, außen angeflanscht, sondern in dem Gehäuse des Einbaumotors untergebracht. Der Zugang zum Saugfilter (z.B. zur Reinigung) ist nur nach Demontage des Motor-Abschlußdeckel möglich.

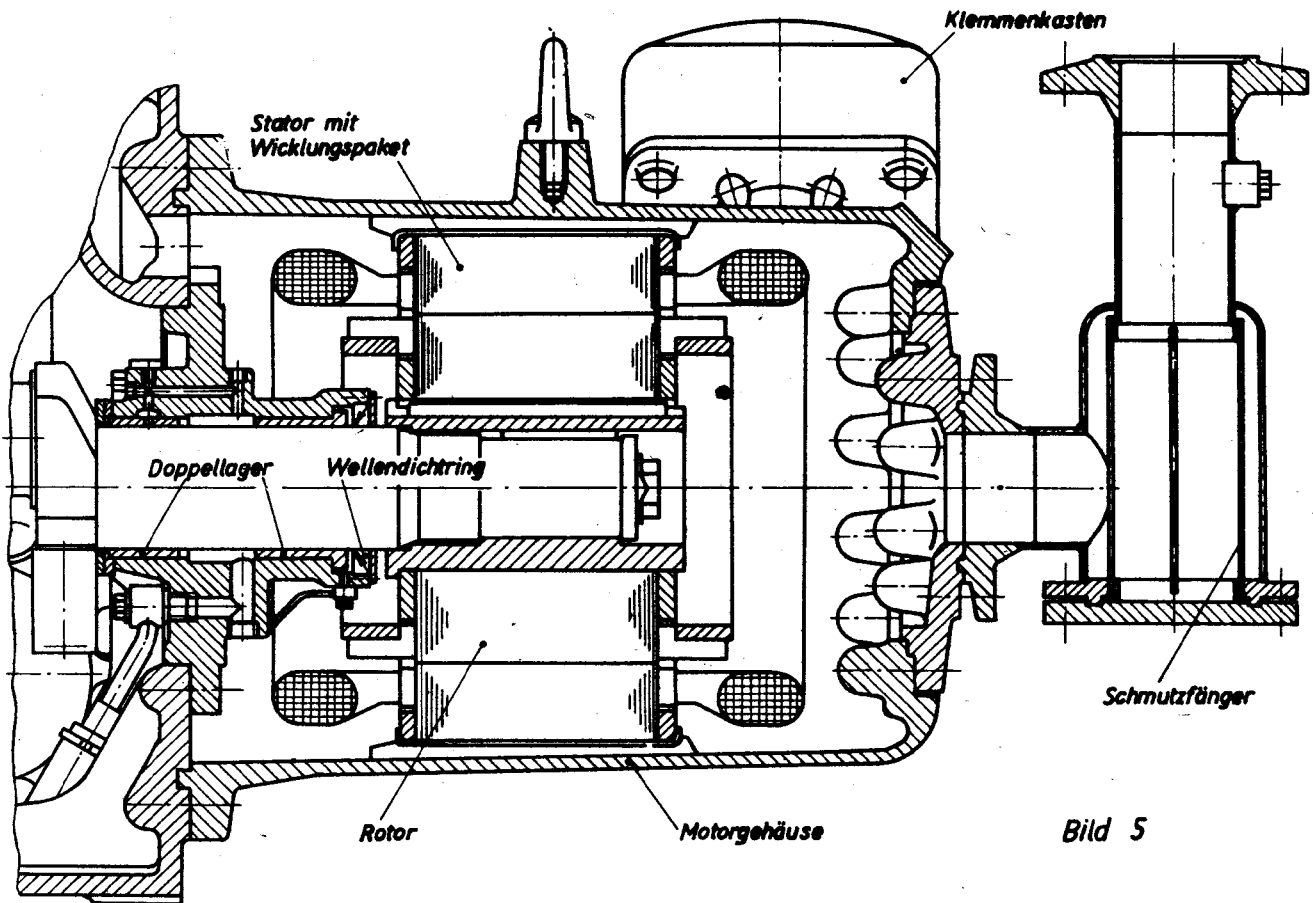


Bild 5

4.13 Leistungsregelung und Anfahrrentlastung:

4.13.1 Allgemeines

Die Standardausführung der Kältemittelverdichter der Baureihe 2 ist mit einer Leistungsregelung, kombiniert mit Anfahrrentlastung, ausgerüstet. Diese wird ölhydraulisch betätigt und durch elektromagnetische Ventile (S1, S2, S3 - siehe Schema Leistungsregelung, 4.13.2.1) gesteuert.

Der Öldruck wird unmittelbar an der Ölpumpe entnommen. Um ein Rückströmen von Druckdampf in das Schmieresystem bei Undichtheiten der Anschlüsse an den Arbeitsventilen zu vermeiden, befindet sich an der Versorgungsleitung ein Rückschlagventil (4).

Die Leistungsregelung mit Anfahrrentlastung wirkt wie folgt (siehe 4.13.4):

Bei fehlendem Öldruck wird durch die Abhebefeder (7) über den Abhebestift (8) die Ventilfeeder (10) und die Ventilplatte (9) nach unten gedrückt und damit das Saugventil abgeschaltet.

Dieser Arbeitszustand des Saugventils ist in der entlasteten Anlaufphase beim Start des Verdichters und im Leerlauf gegeben.

Die Umschaltung auf arbeitendes Saugventil erfolgt durch die Magnetventile S1, S2, S3 (Schema Leistungsregelung) und die Wirkung des Öldruckes unter der Manschette (5) über den Abhebering (6) auf die Abbestifte (8) - (siehe 4.13.4)

4.13.1 Leistungsregelung:

Hierzu gehören folgende technische Unterlagen:

- a) Prinzip der Leistungsregelung und Anfahrentlastung
- b) Schema der Leistungsregelung mit Anfahrentlastung
- c) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter Baureihe 2, offene Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 2 Stufen 01 21 00 29-01
- d) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, offene Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 3 Stufen 01 20 63 29
- e) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 2 Stufen 01 23 00 29-04
- f) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 3 Stufen 01 20 63 29
- g) Stromlaufplan für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, offene Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 2 Stufen 01 21 00 30-01
- h) Stromlaufplan für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, offene Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 3 Stufen 01 20 63 30-04
- i) Stromlaufplan für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 2 Stufen 01 23 00 30-04
- j) Stromlaufplan für Kältemittelverdichter Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf und Leistungsregelung in 3 Stufen 01 20 63 30

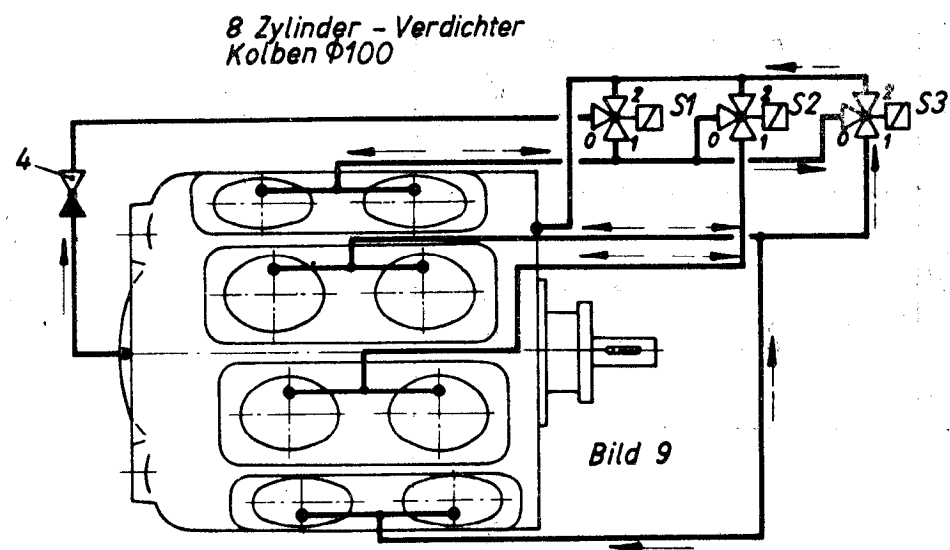
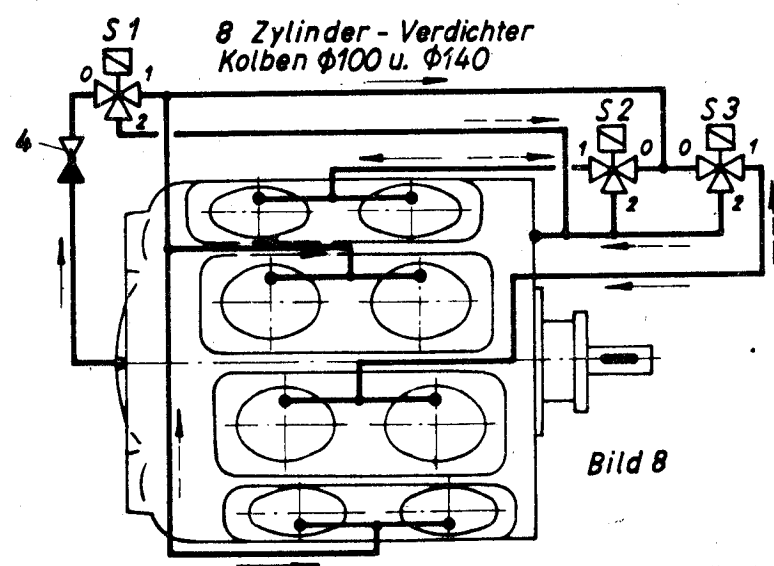
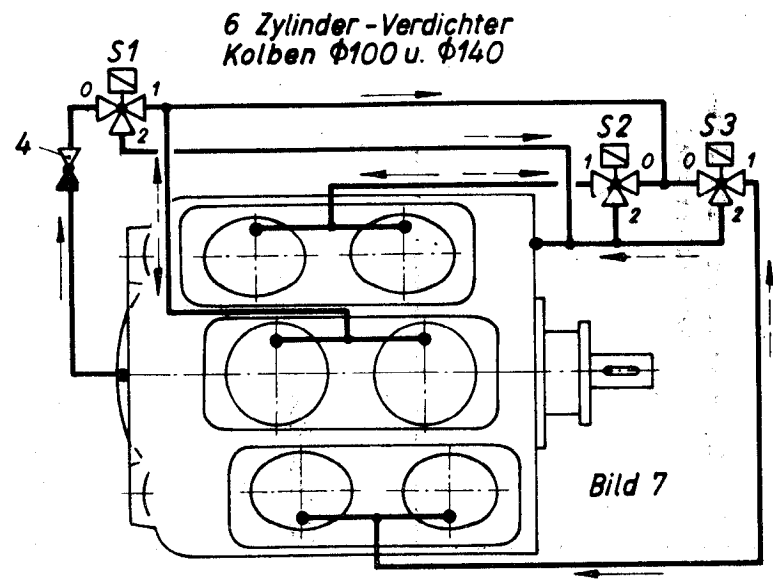
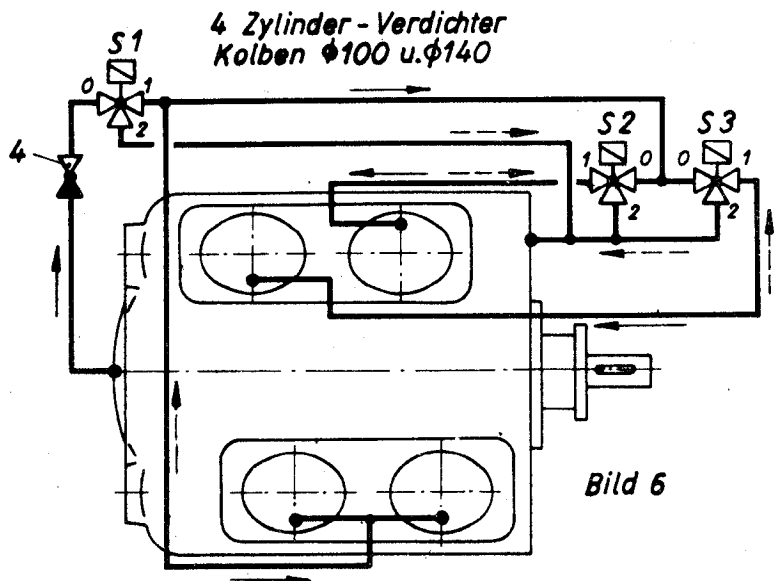
(Die technischen Unterlagen c) ... j) werden entsprechend dem Verdichtertyp in den AMK 30/2 mitgeliefert.)

Die Leistungsregelung gestattet ein stufenweises Regeln des Förderstromes des Verdichters zur weitgehenden Anpassung an den Kältebedarf der Kälteanlage. Die Regelung erfolgt durch Aussetzen der Ventilgruppen bei offengehaltenen Saugventilen. Die Steuerung wird durch die elektromagnetischen Wechselventile (S2; S3) bewirkt. Als Impulsgeber, für das Öffnen und Schließen dieser Ventile bei automatischem Betrieb, können anlagenseitig Thermostate oder Pressostate verwendet werden.

Die Regelung erfolgt in folgenden Stufen als Anteile der Vollast:

	I. Stufe	II. Stufe	III. Stufe
2V4/100	75 %	50 %	-
2W6/100	66 %	33 %	-
2VV8/100	75 %	50 %	25 % (nur für EDV-Sonderausführung)
2V4/140	75 %	50 %	-
2W6/140	66 %	33 %	-
2VV8/140	75 %	50 %	-

Tabelle 3



—▶ Ölvorlauf
- - -▶ Ölrücklauf

Schema gilt nur für die Typen:
2 VV8 / 100 - 69
2 VV8 / 100 - 59
2 VV8 / 100 - 39

4.13.3 Anfahrentlastung:

Hierzu gehören folgende technische Unterlagen:

- a) Prinzip der Leistungsregelung und Anfahrentlastung
- b) Schema der Anfahrentlastung
- c) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, offene Bauart, mit entlastetem Anlauf 01 21 00 29-02
- d) Elektrotechnische Beschreibung für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf 01 21 00 30-02
- e) Stromlaufplan für Kältemittelverdichter, Baureihe 2, halbhermetische Bauart, mit entlastetem Anlauf 01 23 00 30-05

(Die technischen Unterlagen c, d, e werden entsprechend dem Verdichtertyp in den AMK 30/2 mitgeliefert.)

Die Anfahrentlastung gestattet ein vollentlastetes Anfahren des Verdichters in Stern-Schaltung. Bevor der Verdichter eingeschaltet werden kann, liegt an dem elektromagnetischen Wechselventil (S1) unabhängig von der Schaltstellung der Wahlschalter für die einzelnen Leistungsstufen, Spannung (Steuerspannung), an. Damit wird der Weg des Öles von der Pumpe zu sämtlichen Arbeitsventilen über die Anschlüsse 0-1 des Wechselventils (S1) gesperrt.

Gleichzeitig wird der Öl-rücklauf von den Arbeitsventilen zum Kurbelgehäuse über die Anschlüsse 1 - 2 des Wechselventils geöffnet, so daß beim Anfahren des Verdichters sämtliche Arbeitsventile auf Grund des fehlenden Öldruckes abgeschaltet sind. Unabhängig davon, welchen Schaltzustand die beiden Wechselventile (S2, S3) vor dem Anfahren des Verdichters einnehmen, ist für sämtliche Arbeitsventile der Ölrücklauf in das Kurbelgehäuse gewährleistet.

Im spannungslosen Zustand der beiden Wechselventile (S2, S3) ist vor dem Anfahren des Verdichters der Weg des Ölrücklaufes über die Anschlüsse 1 - 2 dieser beiden Ventile geschlossen. In diesem Falle erfolgt der Ölrücklauf über die Anschlüsse 1 - 0 zu dem geöffneten Durchgang 1 - 2 des Wechselventils (S1) und damit ins Kurbelgehäuse. Durch ein Zeitrelais (d3 - siehe Stromlaufplan) wird ca. 15 sec. nach dem Einschalten des Verdichters das Wechselventil S1 umgeschaltet und die Anfahrentlastung somit aufgehoben.

4.13.3.1

Schema der Anfahrentlastung

4 Zylinder Verdichter

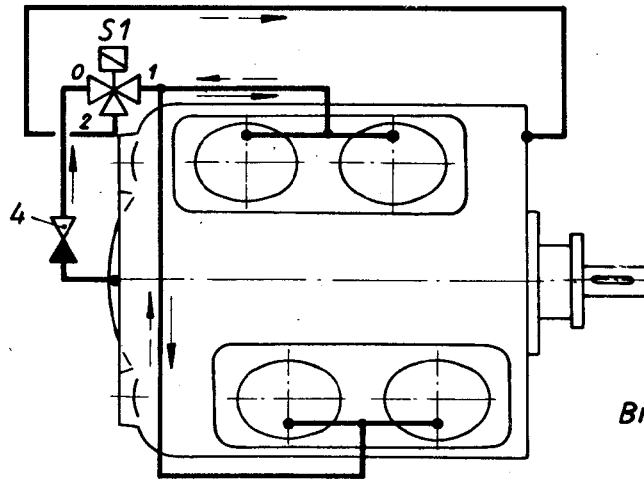


Bild 10

6 Zylinder-Verdichter

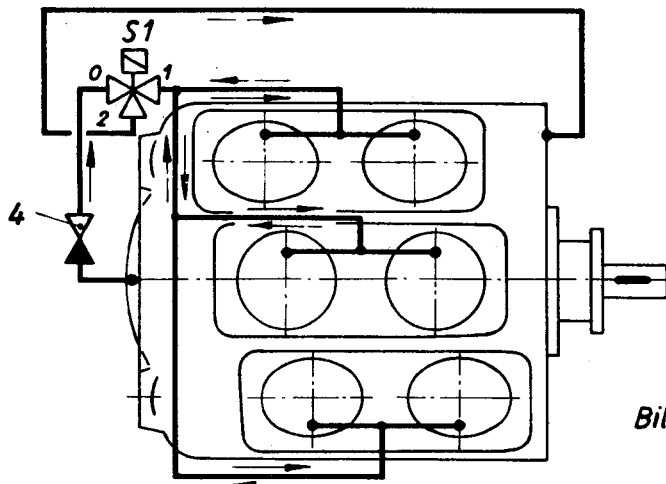


Bild 11

8 Zylinder - Verdichter

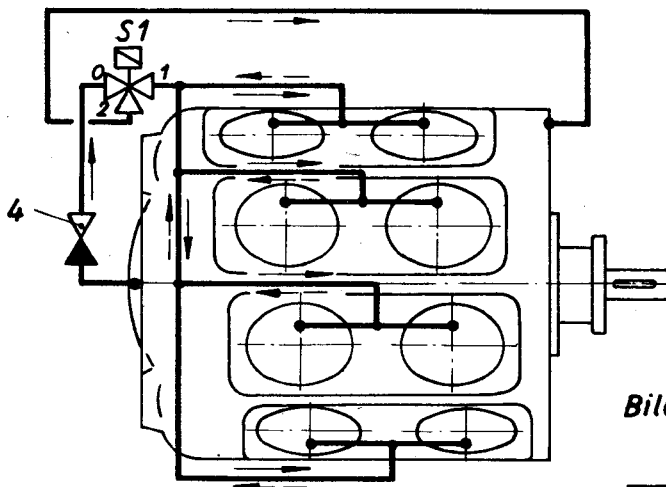
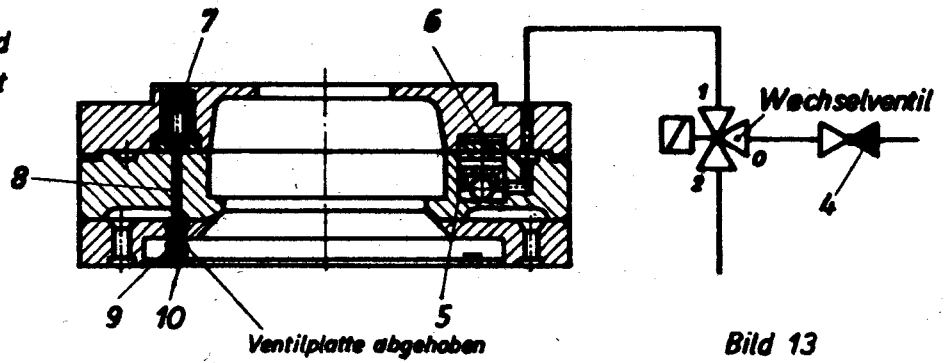


Bild 12

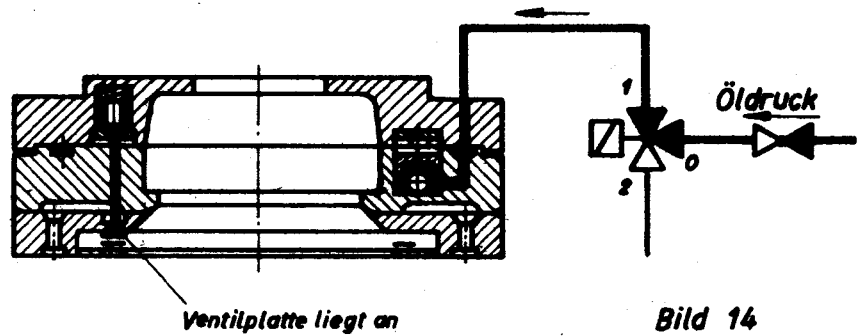
—> Ölvorlauf
- - -> Ölrücklauf

4.13.4 Prinzip der Leistungsregelung und Anfahrrentlastung

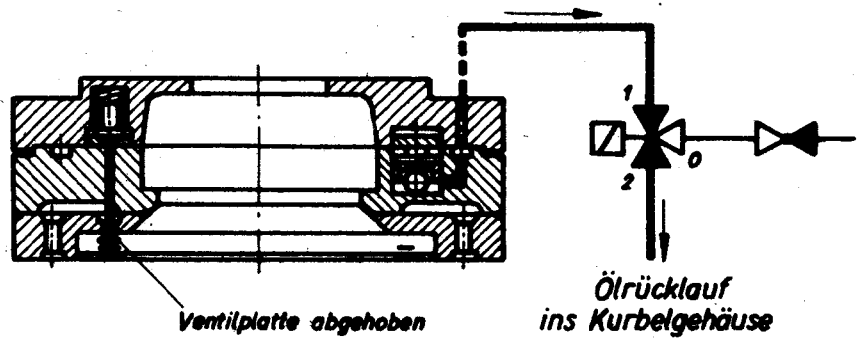
1. Verdichter im Stillstand
Saugventil abgeschaltet



2. Verdichter im Betrieb
Saugventil wird
zuschaltet



3. Verdichter im Betrieb
Saugventil wird
abgeschaltet



5. Aufstellung, Fundamente, Anschlüsse

5.1 Auswahl des Aufstellortes:

Bei der Festlegung des Aufstellungsortes für die Verdichter muß berücksichtigt werden, daß die zu wartenden und die durch Verschleiß unbrauchbar gewordenen Teile gut zugänglich sein müssen. Zylinderdeckel, seitliche Gehäusedeckel und dergleichen müssen ohne Schwierigkeiten demontiert und montiert werden können.

Auch das eventuelle Auswechseln der Kurbelwelle sollte dabei berücksichtigt werden. Diese kann sowohl auf der Pumpenseite als auch auf der Motorseite ausgebaut werden. Im Regelfall erfolgt das Ausbauen jedoch auf der Ölpumpenseite, da man hierbei den Antriebsmotor nicht vom Fundament zu heben braucht. (Ein Verschieben des Motors genügt meist, um die Kupplung von der Kurbelwelle zu ziehen.)

In Tabelle 4 sind die Mindestabstände zwischen Pumpenseite des Verdichters und Wand, die für den Ausbau der Kurbelwelle erforderlich sind, angegeben. Weitere Angaben siehe AMK 17/1 (Raumbedarfsskizze 01 20 00 12).

Verdichtertype	Abstand von der Wand
2V4/100	
2W6/100	850 mm
2VV8/100	900 mm
2V4/140	1000 mm
2W6/140	1000 mm
2VV8/140	1100 mm

Tabelle 4

5.2 Temperatur und Belüftung des Maschinenraumes:

(Hierzu siehe ABAO 522 u. TGL 12951)

Räume, in denen Verdichter untergebracht werden, müssen gut belüftet sein. Reicht die natürliche Belüftung nicht aus, dann muß diese durch eine betreffende Zwangsbelüftung ergänzt werden.

Das Bedienungspersonal muß leicht an die Apparatur und ungehindert ins Freie gelangen können.

Die abgesaugten Kältemitteldämpfe dürfen nicht in anliegende Räume dringen, sondern müssen direkt ins Freie befördert werden. Dabei sind die Vorschriften der örtlichen Gewerbeaufsicht und der Versicherungsgesellschaften zu beachten. Der Umgang mit offenem Licht oder mit Feuer ist in Räumen, in denen Kältemittel verwendet oder gelagert wird, verboten.

Wassergekühlte Verflüssiger, Wasserleitungen und wasserführendes Zubehör sind während der Wintermonate vor Frost zu schützen.

5.3 Herstellung des Fundaments:

Das Fundament ist den örtlichen Verhältnissen entsprechend unter Beachtung der bestehenden Verordnungen sowie der technischen Unterlagen auszuführen.

Unsere Fundamentzeichnungen (Fundamentpläne 01 21 00 14, 01 23 00 14-01, 01 23 00 14-02 siehe AMK 17/1) sind nur für die allgemeine Form des Fundaments, die Lage der Ankerschrauben und für die Auflageflächen verbindlich.

Für die statische Berechnung des Fundaments, die Auswahl des Materials und die Baugrunduntersuchungen ist die Baufirma verantwortlich.

5.4 Überprüfen der Lieferung auf Vollständigkeit und Beschädigung:

Nach dem Eintreffen der Lieferung ist diese an Hand der Versandpapiere auf ihre Vollständigkeit und auf Beschädigung zu prüfen. Eventuelle Beanstandungen sind sofort an das zuständige Transportunternehmen in schriftlicher Form zu richten.

Das Auspacken hat zur Vermeidung von Schäden am Verdichter und an den übrigen verpackten Teilen unter größter Sorgfalt zu erfolgen. Die zum Verdichter gehörenden, lose mitgelieferten Teile wie Ersatzteile, Werkzeuge, Thermometer, Manometer und dergl. sind gesondert verpackt im Inneren der Verdichterverpackung untergebracht.

5.5 Reinigen der Teile:

Um die Ersatzteile, Werkzeuge und dergl. vor Korrosion zu schützen, wurden diese vor ihrem Versand eingefettet oder mit einem Rostschutzmittel versehen. Vor dem Einbau der Teile sind diese mit einem geeigneten Lösungsmittel (Testbenzin - keine rostbildenden Lösungsmittel verwenden!) zu reinigen und nach dem Trockenreiben mittels eines weichen Lappens leicht mit Kältemaschinenöl einzuölen.

5.6 Transport des Verdichters zum Aufstellort:

Die gesamten Verlade- und Transportarbeiten sind, um Beschädigungen zu vermeiden, mit größter Sorgfalt durchzuführen.

Beim Transport ist die ASAO 908 und die gültige Transportanweisung zu beachten (siehe AMK 16).

5.7 Aufstellen und Ausrichten des Verdichters:

Bevor mit der Verdichtermontage begonnen werden kann, muß das Fundament fertiggestellt und abgebunden sein. Erst dann kann der Verdichter auf das Fundament gesetzt und mittels Blechbeilagen beiderseits der Ankerschrauben in Waage gestellt werden.

5.7.1 Ausrichten von Verdichter und Antriebsmotor
(gilt nur für offene Verdichtertypen):

Baum Aufstellen des Verdichters muß äußerste Sorgfalt auf das Ausrichten von Verdichter und Antriebsmotor gelegt werden, um erhöhte Beanspruchung von Welle und Lager, Undichtheit der Stopfbuchse, Geräusche an der Kupplung, Zerstörung des Kupplungspaketes und dergl. zu vermeiden.

Der Abstand zwischen beiden Stirnseiten der Kupplungshälften soll 5 mm betragen. Das Prüfen dieser Maße wird mit einer Fühllehre (Spion) vorgenommen und muß mindestens an 3 um 120° versetzten Stellen erfolgen, wobei diese Prüfung in verschiedenen Stellungen der Kupplung vorzunehmen ist. Um die Gewähr eines zentrischen Laufes der beiden Kupplungshälften zu geben, müssen diese an ihrem Umfang mit Hilfe eines Lineals ausgerichtet werden. Eine Exzentrizität von $= 0,05$ mm ist zulässig. Das Ausrichten von Verdichter und Antriebsmotor erfolgt bei abgeschraubter Kupplungsschutzkappe. Diese läßt sich nach dem Heraus-schrauben der 4 am Umfang des Kupplungsschutzmantels verteilten Schrauben (M6) von diesem trennen (siehe Bild 16).

Achtung! Das Abschrauben des Kupplungsschutzes oder von Teilen des Schutzes (Kupplungsschutzkappe) sowie Arbeiten an der Kupplung sind nur zulässig, wenn die Sicherungen des Kraftstromkreises des Antriebsmotors herausgenommen sind.

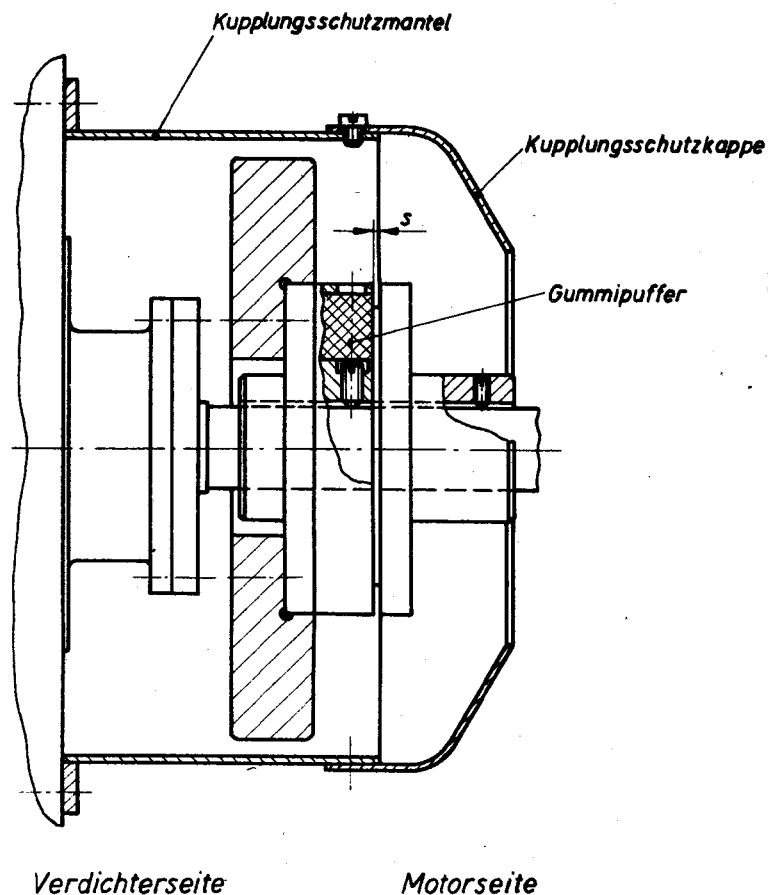


Bild 16

5.8 Anschluß der Rohrleitungen:

Nach dem Aufstellen des Verdichters müssen folgende Rohranschlüsse hergestellt werden:

Saugleitung (Verdichter - Verdampfer)

Druckleitung (Verdichter - Verflüssiger)

Kühlwasserzu- und -abfluß (nur bei Typen mit Wasserkühlung erforderlich)

Einschweißen der Thermometerstützen in Saug- und Druckgasleitung in unmittelbarer Nähe des Verdichters.

Für die Saug- und Druckgasleitungen dürfen nur nahtlose Rohre verwendet werden. Sämtliche Rohre des Kältemittelkreislaufes sind vor dem Anbauen innen sehr sorgfältig zu reinigen (z.B. mittels Drahtbürste, Sandstrahlens, mit Hilfe von Säure und nachfolgender Neutralisation und dergl.). Sie müssen frei von Rost, Zunder, Schweißperlen, Ablagerungen usw. sein.

Lange, gerade Rohre müssen so verlegt werden, daß sie sich bei Temperaturschwankungen entspannen können, um somit Verschraubungen bzw. Flanschverbindungen und Schweißstellen nicht zusätzlich zu belasten und dadurch Undichtheiten hervorrufen.

Alle Rohre sind in Rohrhaltern aufzuhängen, die Vibration verhindern, jedoch eventuell auftretende Längenänderungen erlauben.

Die Saugrohre sind zu isolieren. Flüssigkeitsleitungen sind dann zu isolieren, wenn sie durch besonders warme Räume geführt werden oder in der Nähe von Dampfleitungen verlegt werden müssen. Saug- und Flüssigkeitsrohre dürfen nie zusammen isoliert werden.

5.9 Elektrischer Anschluß:

Das Motorschaltgerät muß so ausgerüstet sein, daß eine automatische Abschaltung des Motors durch die Sicherheitseinrichtungen möglich ist. Die gesamte Steuerung des Motors geht aus dem Stromlaufplan und der dazu gehörigen Beschreibung hervor. Außer dem Antriebsmotor des Verdichters sind noch sämtliche in dem Stromlaufplan (s. AMK 30/2) aufgeführten Verbraucher und Geräte anzuschließen.

Im Stromlaufplan nicht aufgeführte elektrische Schalt- und Betätigungsgeräte, die jedoch zum Betrieb des Verdichters erforderlich sind, gehören nicht zum Lieferumfang.

6. Betriebsfertigmachen des Verdichters

6.1 Allgemeines

Vor der Inbetriebnahme eines neuen oder generalüberholten Verdichters muß dieser betriebsfertig gemacht werden. Hierzu gehört folgendes:

6.2 Öl auffüllen:

6.2.1 Allgemeines:

Jeder Verdichter der Baureihe 2, der unser Werk verläßt, ist mit einer Ölfüllung versehen. Damit entfällt dieser Arbeitsgang. Der Vollständigkeit halber soll er jedoch in den nachfolgenden Abschnitten erläutert werden.

Für die Schmierung des Kompressors soll ein gutes Kältemaschinenöl nach TGL 14637 verwendet werden (siehe Abschnitt 12.3 - Technische Festlegung für das Schmieresystem!).

6.2.2 Öl auffüllen durch seitliche Öffnung am Kurbelgehäuse

Sollte aus irgendwelchen Umständen ein Verdichter ohne Ölfüllung angeliefert werden, so ist dieser wie folgt mit Öl zu füllen: Es wird ein seitlicher Gehäusedeckel des Verdichters abmontiert. Durch die Öffnung im Kurbelgehäuse kann nun der Verdichter mit Kältemaschinenöl aufgefüllt werden. Danach wird der seitliche Gehäusedeckel wieder montiert. Die Ölfüllung soll im Regelfall einen Stand von ca. $\frac{2}{3}$ Ölstandsschauglashöhe aufweisen. Füllmenge von ca. 15 Litern bei den Verdichtertypen 2V4/100 und 2W6/100, ca. 29 Liter für die Type 2VV8/100 und ca. 55 Liter bei Verdichtern mit 140 mm Kolben- \emptyset . Fällt der Ölstand unter $\frac{1}{4}$ der Schauglashöhe, so ist Kältemaschinenöl nachzufüllen (siehe unter Punkt 12.5 "Öl nachfüllen").

6.2.3 Öl auffüllen mit Hilfe einer Vakuumpumpe:

Hat man eine Vakuumpumpe zur Hand, so kann das Öl auch, ohne einen seitlichen Gehäusedeckel zu demontieren, in den Kompressor gezogen werden. Hierfür müssen die Absperrventile des Verdichters geschlossen werden.

Die Vakuumpumpe wird an das Ölrückführventil (13. - Ölkreischema) angeschlossen und im Kurbelgehäuse ein Unterdruck erzeugt. Am Ölablaßventil (5. - Abschnitt 8.1) wird ein sauberer, mit Kältemaschinenöl gefüllter Schlauch auf der Schlauchtülle befestigt und das freie Ende des Schlauchs in den Ölbehälter gelegt. Danach wird das Ölablaßventil langsam geöffnet. Nun wird durch den herrschenden Differenzdruck von Kurbelraum (Vakuum) und Ölbehälter (Atmosphärendruck) das Öl in die Kurbelwanne gedrückt.

A c h t u n g !

Das Vakuumziehen im Kurbelraum mittels Verdichters zum Zwecke des Ölfüllens ist nur statthaft, wenn im Verdichter soviel Öl vorhanden ist, daß die Schmierung des Verdichters gewährleistet ist. (Ölstand muß im Schauglas sichtbar sein - vorgeschriebener Öldruck muß am Öldruckmanometer angezeigt werden.)

7. Betriebsfertigmachen der Kälteanlage

7.1 Prüfen auf Dichtheit:

Die Höhe des Prüfdruckes ist in TGL 12 951 festgelegt (siehe 9.1 Tabelle 5). Im allgemeinen braucht jedoch bei einer Überholung der Anlage keine Festigkeitsprüfung durchgeführt zu werden, da zumeist die alten Installationsteile wieder eingebaut werden. Zunächst muß überprüft werden, ob die zur Anwendung kommenden Schalt- und Regelgeräte diesem Prüfdruck ausgesetzt werden dürfen, da diese sonst während der Druckprobe durch Zwischenstücke ersetzt werden müssen. Sämtliche Ventile und anderen Regelgeräte der Anlage müssen geöffnet sein, da sonst die Gefahr besteht, daß einzelne Teile der Kälteanlage nicht abgedrückt werden.

Zum Abdrücken der Kälteanlage ist zweckmäßigerweise Stickstoff zu verwenden. Da dieser in Stahlflaschen unter einem Druck von ca. 150 at aufbewahrt wird, ist vor dem Auffüllen der Anlage ein Reduzierventil, welches auf den entsprechenden Probedruck eingestellt wird, zwischen Stickstoffflasche und abzudrückender Kälteanlage zu schalten.

A c h t u n g ! Für die Prüfung auf Undichtheiten darf auf keinen Fall Sauerstoff verwendet werden (Lebensgefahr!).

Die Anschlußmöglichkeit zum Einlassen des Druckgases soll so gestaltet werden, daß sie gleichzeitig als Anschluß für die Vakuumpumpe verwendet werden kann.

Nachdem die vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen sind und die Verbindungsleitung zwischen Stickstoffflasche und abzudrückender Anlage hergestellt ist, wird diese durch Öffnen der Stickstoffflasche allmählich unter Druck gesetzt (auf Abblaseräusche achten!). Das Suchen nach Undichtigkeiten erfolgt durch Abpinseln der Verbindungsstellen mit Seifenlösung.

Da die im Handel erhältlichen Seifenlösungen sehr aggressiv sind (Rostbildung), sind diese von solchen Teilen wie Wellenabdichtung des Verdichters und dergl. fernzuhalten.

Sind alle Undichtheiten beseitigt, so darf innerhalb von 12 h kein Druckabfall bemerkbar sein (Raumtemperatur muß konstant sein).

Ein Abdrücken der Kälteanlage mit Preßluft ist nicht zu empfehlen, da sich die mit der Preßluft unvermeidlich in die Anlage gebrachte Feuchtigkeit nur schwer wieder entfernen läßt und diese Anlaß zu Funktionsstörungen und Korrosion gibt. Das ist gleichzeitig einer der Gründe dafür, daß das Abdrücken der Anlage mittels Kältemittelverdichters abgelehnt werden muß. Durch das Abdrücken der Kälteanlage mittels Kälteverdichters können außer dem oben Gesagten schwere Schäden am Verdichter, hervorgerufen durch die dabei auftretenden hohen Temperaturen, entstehen.

7.2 Vakuumziehen der Anlage:

7.2.1 Allgemeines:

Vor dem Füllen der Kälteanlage mit Kältemittel muß die in ihr enthaltene Luft und Feuchtigkeit entfernt werden. Das erfolgt durch das Evakuieren (auch Vakuumziehen) der Anlage. Ein Evakuieren oder Vakuumziehen kann erfolgen:

- a) mittels Vakuumpumpe
- b) mittels Kältemittelverdichters.

Das Vakuumziehen mittels Vakuumpumpe ist dem Vakuumziehen mit Hilfe des Kältemittelverdichters stets vorzuziehen. Bei Frigenanlagen darf nur das Vakuumziehen mit Hilfe der Vakuumpumpe erfolgen! Das Evakuieren ist bei möglichst hohen Raumtemperaturen so lange fortzusetzen, bis das höchstmögliche Vakuum erreicht ist, mindestens jedoch

15 Torr bei NH₃-Anlagen

3 Torr bei R 12- und R 22-Anlagen.

Wenn man davon ausgeht, daß eine Umgebungstemperatur von 20 °C herrscht, so muß man einen Absolutdruck von 17 mm QS (= 0,023 at) erzeugen, um das Wasser bei dieser Temperatur zum Verdampfen zu bringen.

Nebenstehendes Diagramm, (entnommen aus "Taschenbuch Kälteanlagen", VEB Verlag Technik, Berlin, herausgegeben von Ing. Horst Mörsel) gibt das erforderliche Vakuum zum Beseitigen der Feuchtigkeit aus Kälteanlagen in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur an.

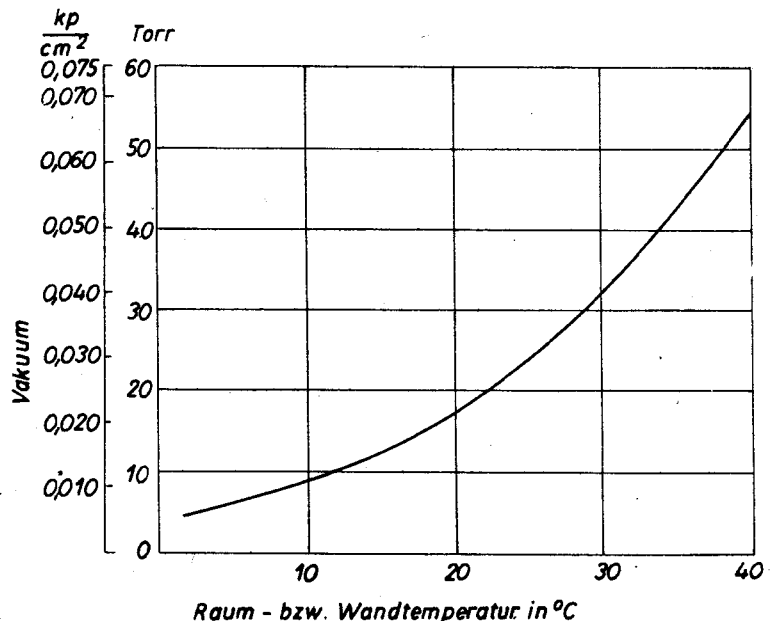


Bild 17.

Je größer das Vakuum, desto schneller und gründlicher erfolgt die Trocknung! Eine gründliche Trocknung ist vor allem für Tieftemperaturanlagen von größter Wichtigkeit. Wassergekühlte Verflüssiger dürfen wasserseitig nicht gefüllt sein, da sonst durch die Abkühlung auf der Kältemittelseite ein Feuchtigkeitsniederschlag erfolgt, welcher schwer wieder zu beseitigen ist.

7.2.2 Vakuumziehen mittels Vakuumpumpe:

1. Die Vakuumpumpe wird, nachdem der für die Druckprobe verwendete Stickstoff aus der Anlage abgelassen wurde, an das Kältemittelleinziehventil angeschlossen.
2. Saug- und Druckabsperrentile des Verdichters sind vorerst geschlossen zu halten. Der Verdichter darf erst in den letzten Minuten des Trockenprozesses evakuiert werden, da sonst das Öl aus dem Kurbelgehäuse verdampft.
3. Alle Absperrentile der Anlage sind zu öffnen, alle Ablassventile zu schließen.
4. Vakuumpumpe einschalten und größtmögliches Vakuum ziehen.
5. Möglichst weit von Vakuumpumpe entfernt trockene Luft, Stickstoff oder Kältemittel in Anlage lassen. (Dadurch vermischt sich der noch in der Anlage befindliche Wasserdampf mit dem eintretenden Gas.)
6. Nochmaliges Vakuumziehen und Kontrolle, ob Feuchtigkeit aus Anlage entfernt ist. Die Kontrolle nach Feuchtigkeit kann durch Vorhalten eines Spiegels am Austrittsstutzen der Vakuumpumpe erfolgen. (Beim Beschlagen des Spiegels - Feuchtigkeit.) Ist noch Feuchtigkeit festzustellen, so müssen die Punkte 5. und 6. so lange wiederholt werden, bis der Restanteil an freiem Wasser im Verdichter einen Taupunkt von $+15^{\circ}\text{C}$ für die offene (NH_3) Verdichterausführung und einen Taupunkt von -25°C für halbhermetische Ausführung (R 12, R 22) nicht überschreitet.
7. Saug- und Druckabsperrentile des Verdichters langsam öffnen. Nach kurzer Zeit (1 ... 3 min, je nach der Leistung der Vakuumpumpe und der Größe des Verdichters) Absperrentile wieder schließen. Vakuumpumpe weiter laufen lassen.
8. Absperrentil zwischen Vakuumpumpe und Anlage schließen. Vakuumpumpe abstellen.

Damit ist die Kälteanlage ordnungsgemäß evakuiert und getrocknet und es kann Kältemittel eingezogen werden.

7.2.3 Vakuumziehen mit Kältemittelverdichter:

Obwohl ein Vakuumziehen mittels Vakuumpumpe, wie schon erwähnt, dem Vakuumziehen mittels Kältemittelverdichters auf jeden Fall vorzuziehen ist, soll dieses trotzdem hier in groben Zügen erläutert werden.

Es ist wie folgt zu verfahren:

1. Sämtliche Ventile, die mit dem Freien in Verbindung stehen, sind zu schließen. Alle übrigen Ventile des Kreislaufes werden geöffnet.
2. Auf Schlauchtülle des Entlüftungsventils Schlauch befestigen und diesen ins Freie verlegen, um bei nachfolgender Kältemittelspülung eine gefahrlose Ableitung des Kältemittel-Luft-Gemisches zu ermöglichen. Entlüftungsventil öffnen.

3. Ölstand im Verdichter kontrollieren (3/4 des Ölstandes). Bei richtiger Ölfüllung Verdichter anstellen. Druckabsperrrventil langsam schließen, bis Verdichtungsdruck von etwa 3 kp/cm^2 erreicht wird. Fällt der Verdichtungsdruck auf ca. 2 kp/cm^2 ab, dann ist das Druckabsperrrventil weiter zu schließen. In dieser Weise wird fortgefahren, bis Druckabsperrrventil ganz geschlossen ist.

A c h t u n g ! Während des Evakuierens ist der Öldruck ständig zu beobachten!

4. Treten keine Blasen mehr aus Abblaseschlauch, dann ist der Verdichter abzustellen. Während des Auslaufens ist das Entlüftungsventil zu schließen.

Der Evakuiervorgang kann nicht in einem Zuge erfolgen, sondern stufenweise. Der Verdichter läuft dabei immer nur kurze Zeit, bis schließlich der Endzustand erreicht ist. Die Laufzeiten sind um so kürzer zu halten, je weiter man sich dem Endzustand nähert.

Um die Garantie dafür zu geben, daß die in Verdichter und Anlage enthaltene Luft restlos entfernt ist, wird die Anlage kräftig mit Kältemittel durchgeblasen und der Evakuierungsvorgang wiederholt. Die Kältemittelpülung mit anschließendem Evakuieren ist zweimal durchzuführen. Dabei sind die gesetzlichen Schutzbestimmungen zu beachten.

7.3 Einziehen des Kältemittels:

Nach dem Abdrücken, Evakuieren und Trocknen der Kälteanlage kann diese unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften mit Kältemittel gefüllt werden.

Beim Füllen der Anlage (über Verdampfer) wird wie folgt vorgegangen:

1. Prüfen, ob Anlage noch unter Vakuum steht, ob alle im System befindlichen Durchgangsventile geöffnet sind.
2. Mit Kältemittel gefüllte Stahlflaschen wiegen. Fülleitung mit Trockner (Silicagel) an Kältemittelflasche anschließen und Flasche mit Ventil nach unten neigen. (Neigungswinkel ca. 45°)
3. Fülleitung an Kältemittelinziehventil der Anlage anschließen (Überwurfmutter noch nicht festziehen). Durch kurzzeitiges Öffnen des Flaschenventils wird die in der Fülleitung befindliche Luft aus dieser herausgedrückt. Jetzt erst wird die Überwurfmutter der Fülleitung anlagenseitig fest angezogen.
4. Einziehventil und Flaschenventil langsam öffnen, bis Druckausgleich zwischen Verdampfer und Kältemittelflasche erreicht ist.
5. Durch Anstellen des Kältemittelverdichters wird erneut ein Druckunterschied erzeugt. (Saug- und Druckmanometer beobachten!) Einspritzung muß bis gegen Ende des Füllvorganges abgesperrt bleiben.

6. Flaschenventil der leeren Kältemittelflasche und Einziehventil schließen, Verdichter abstellen, Fülleitung von der leeren Flasche lösen, leere Flasche wiegen.

Die Punkte 2 bis 6 müssen so oft wiederholt werden, bis die Anlage die erforderliche Kältemittelmenge enthält.

7. Saugabsperrventil schließen. Einziehleitung entfernen.

Bei Füllung der Anlagen über Saugabsperrventil (meist bei kleineren Anlagen) am Verdichter ist die Kältemittelflasche aufrecht zu stellen. Es darf also in diesem Falle nur dampfförmiges Kältemittel abgesaugt werden!

Zur Beschleunigung des Füllvorganges ist es zweckmäßig, die Kältemittelflasche im Wasserbad zu erwärmen.

A c h t u n g ! Es darf keinesfalls über + 40 °C und mit offener Flamme erwärmt werden!

7.4 Entlüften der Anlage:

Befindet sich Luft in einer Kälteanlage, so kann diese zu schwerwiegenden Betriebsstörungen führen. Das Entlüften sollte deshalb nach dem Füllen der Kälteanlage mit Kältemittel, nach Reparaturen und Durchsichten, bei denen der Kältemittelverdichter oder andere Teile der Anlage demontiert bzw. montiert wurden, durchgeführt werden. Auch wenn dies nicht der Fall ist, sollte man die Anlage in regelmäßigen Zeitabständen entlüften. Zu diesem Zweck ist der Verflüssiger mit einem Entlüftungsventil, bei Ammoniakanlagen der Flüssigkeitssammler mit einer Entlüftungsvorrichtung ausgestattet. Diese sind, da sich die eintretenden oder entstehenden Fremdgase im obersten Teil des Verflüssigers bzw. Sammlers sammeln, dort angebracht. Von hier können sie ins Freie abgelassen werden. Falls Ammoniakanlagen nicht mit einer Wasservorlage versehen sind, ist der an das Entlüftungsventil angeschlossene Schlauch unter Wasser zu halten, um somit die mit den Fremdgasen mitgerissenen Kältemitteldämpfe unschädlich zu machen. Das Entlüften soll langsam, dafür aber ausreichend lange durchgeführt werden.

Um eine intensive Trennung von Kältemittel und Fremdgasen zu erreichen, soll das Kühlwasser während des Entlüftens laufen.

bei NH₃ Anlagen

8. Anfahren, Betriebsüberwachung und Anhalten des Verdichters

8.1 Anordnung der Bedienungsorgane

8.1.1 Anordnung der Bedienungsorgane für Kältemittelverdichter in offener Ausführung

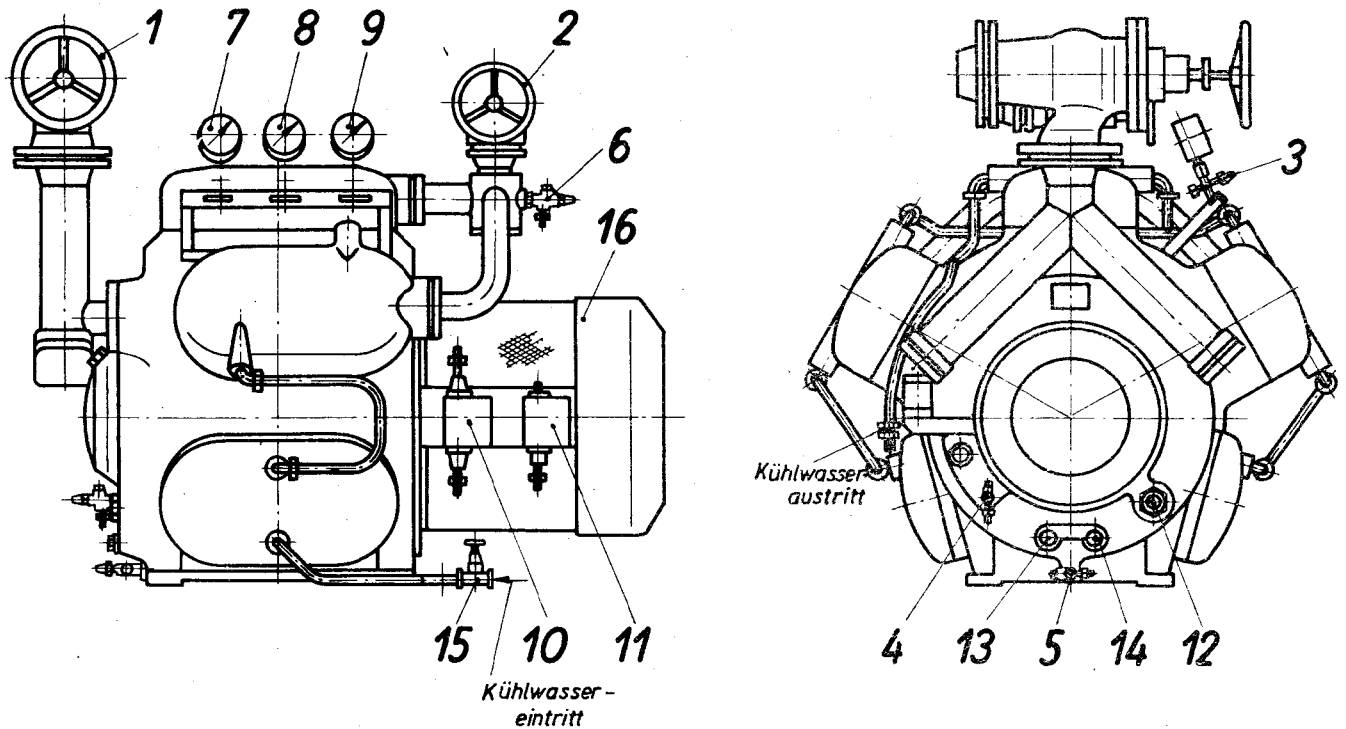


Bild 18

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Saugabsperrentil | 9. Druckmanometer |
| 2. Druckabsperrentil | 10. Öldruckwächter |
| 3. Manometerabsperrentil | 11. Druckwächter |
| 4. Ölrückführventil | 12. Ölstandschauglas |
| 5. Ölablaßventil | 13. Verschlussschraube bzw. Heizpatrone |
| 6. Druckraum - Entlüftungsventil | 14. Verschlussschraube |
| 7. Öldruckmanometer | 15. Kühlwasser - Muffendurchgangsventil * |
| 8. Saugdruckmanometer | 16. Kupplungsschutz |

* Bei den Verdichtertypen mit 100 mm Kolben Φ andere Kühlwasser - Leitungsführung (seitl. Gehäusedeckel nicht wassergekühlt)

8.1.2 Anordnung der Bedienungsorgane
für Kältemittelverdichter in halbhermetischer Ausführung

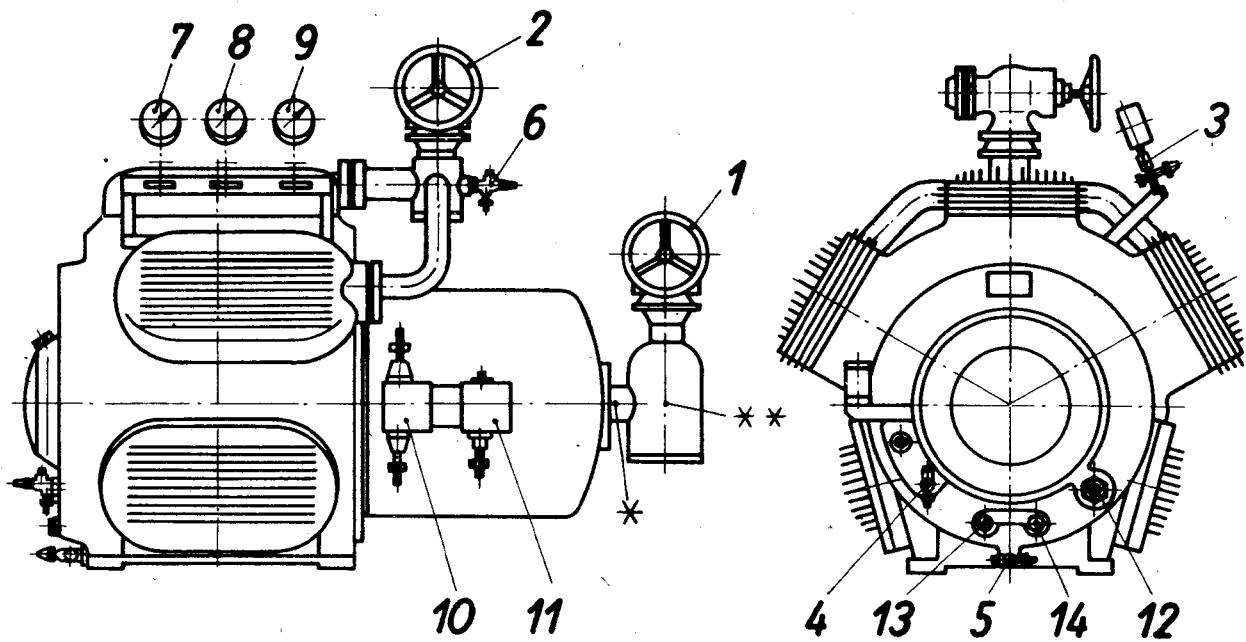


Bild 19

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Saugabsperrentil | 8. Saugdruckmanometer |
| 2. Druckabsperrentil | 9. Druckmanometer |
| 3. Manometerabsperrentil | 10. Öldruckwächter |
| 4. Ölrückführventil | 11. Druckwächter |
| 5. Ölablaßventil | 12. Ölstandschauglas |
| 6. Druckraum - Entlüftungsventil | 13. Verschlussschraube bzw. Heizpatrone |
| 7. Öldruckmanometer | 14. Verschlussschraube |

* Bei den Verdichtertypen 2V4/100 und 2W6/100 für das Kältemittel R 22 Sauggaseintritt in den Anbaumotor radial.

* * Ansaugfilter bei der Verdichtertypen 2V8/100 in Motorgehäuse - deshalb Saugabsperrentil (1) direkt an Motorgehäuse angeflanscht.

8.2 Inbetriebnahme:

8.2.1 Erste Inbetriebnahme:

Befindet sich vor der ersten Inbetriebnahme noch Luft in der Anlage, so kann der Verdichter zum Evakuieren benutzt werden (siehe 7.2.3). An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß beim Evakuierungsvorgang das Öldruckmanometer laufend zu kontrollieren ist. Erst nach ordnungsgemäßem Evakuieren kann der Verdichter in Betrieb genommen werden (vorausgesetzt, daß die Anlage die richtige Kältemittelfüllung enthält).

8.2.2 Normale Inbetriebnahme:

(Zahlen in Klammern siehe Bild 18 bzw. 19)

1. Druckabsperrentil am Verdichter (2) und Verflüssiger öffnen.
2. Kühlwasser zum Verflüssiger und zur Zylinderkopfkühlung einstellen.
3. Sole- bzw. Süßwasserpumpen für Verdampfer einschalten.
4. Verdichter-Antriebsmotor einschalten. Verdichter mit der Variantenbezeichnung -11, -13, -14 sind entlastet anzufahren. Bei den halbhermetischen Typen muß vor dem Einschalten des Verdichters die Öltemperatur im Kurbelgehäuse 10 ... 25 °C über der herrschenden Umgebungstemperatur liegen. (Ölheizung vorher einschalten.)

(Beim Anfahren muß sich sofort der Öldruck einstellen.)

5. Saugabsperrentil (1) (bei Verdichtern ohne Anfahrentlastung) langsam öffnen (Manometer, Thermometer und Ampèremeter des Verdichter-Antriebsmotors kontrollieren).

Die Druckrohrtemperatur muß sofort merklich ansteigen.

6. Ölstand kontrollieren.
7. Expansionsventil öffnen.
8. Bei automatischer Ölrückführung Rückführventil (4) am Verdichter öffnen, wenn Ölabscheider betriebswarm ist. (Die automatische Ölrückführung soll nicht vor dem 3. Ölwechsel angeschlossen werden.)

8.2.3 Inbetriebnahme nach einer Reparatur:

Wird der Verdichter nach einer Reparatur oder nach einer Betriebspause, bei welcher er geöffnet wurde, angefahren, dann muß dieser wie bei einer 1. Inbetriebnahme evakuiert werden (siehe Abschnitt 7.2). Danach kann der Verdichter, wie in Abschnitt 8.2.2 beschrieben, angefahren werden.

8.3 Betriebsüberwachung:

Zur Überwachung der Betriebsverhältnisse sind am Verdichter Mano-Vakuummeter (Öldruck-, Saugdruck-, Druckmanometer) angebracht. Ölpumpenseitig befindet sich zur Kontrolle des Ölstandes ein Ölschauglas. In Verdichternähe sind in Saug- und Druckleitung Thermometer unterzubringen (Einschweißen von Manometerstützen in Saug- und Druckleitung).

8.4 Abschalten des Verdichters:

(Zahlen in Klammern siehe Bild 18 bzw. 19)

Es sollen hier nur die Handgriffe beschrieben werden, die nötig sind, um den Verdichter außer Betrieb zu setzen.

Die erforderlichen Maßnahmen, die vordem zu ergreifen sind, richten sich nach der Art der Anlage.

1. Saugventil schließen (1)
2. Verdichter-Antriebsmotor abschalten.
3. Druckabsperrventil schließen (2).
4. Kühlwasserventil schließen (14).

9. Sicherheitseinrichtungen

9.1 Allgemeines:

Jeder Verdichter wird mit den gemäß ASAO 3/1, 522/1 und TGL 12951 vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet. (Tabelle über Einstell- drücke der Sicherheitseinrichtungen für Kältemittelverdichter nach TGL 180-3203).

Nach TGL 12951, Tabelle 5, gelten für den Verdichter nachstehende Betriebs- drücke und Prüfdrücke (die Angaben sind Überdrücke).

Kälte- mittel	A gilt für Verflüssigungs- temperatur bis + 40 °C				B gilt für Verflüssigungstemperaturen bis + 55 °C			
	Höchstzuläs- siger Be- triebsdruck		Prüfdruck für die Festigkeits- prüfung		Höchstzuläs- siger Betriebs- druck		Prüfdruck für die Festigkeitsprüfung	
	Saug- seite ₂ kp/cm ²	Druck- seite ₂ kp/cm ²	Saug- seite ₂ kp/cm ²	Druck- seite ₂ kp/cm ²	Saug- seite ₂ kp/cm ²	Druck- seite ₂ kp/cm ²	Saug- seite ₂ kp/cm ²	Druck- seite ₂ kp/cm ²
Ammoniak NH ₃	12	16	15,6	20,8	15	23	19,5	30
Freon 12 CF ₂ Cl ₂	7	9	9,1	11,7	9	13	11,7	17
Freon 22 CHF ₂ Cl	12	16	15,6	20,8	15	23	19,5	28,5

Tabelle 5

9.2 Überdrucksicherheitsschalter:

Beim Überschreiten des zulässigen Betriebsdruckes (siehe Tabelle 5) unterbricht der Überdrucksicherheitsschalter die Steuerspannung zum Verdichterschütz und setzt damit den Verdichterantriebsmotor still. Ein selbsttätiges Einschalten bei Druckabfall wird durch die eingebaute Sperre verhindert.

Vor Wiederinbetriebnahme des Verdichters muß der Entsperrungsdruckknopf vom Überdrucksicherheitsschalter betätigt werden, nachdem die Ursache der Druckerhöhung beseitigt worden ist.

Der Überdrucksicherheitsschalter ist bei der Montageprüfung vor Inbetriebnahme der Kälteanlage durch den Verantwortlichen für Montagearbeiten auf einwandfreie Funktion zu prüfen und zu verplomben.

Eine Einstellung auf den Sollwert erfolgte im Herstellerwerk. Zur weiteren Überwachung des Überdrucksicherheitsschalters ist dieser monatlich durch die zuständige Sicherheitsinspektion zu prüfen.

Die Überprüfung auf richtige Abschaltung des Verdichters erfolgt durch langsames Drosseln des Druckabsperrventils bis zum vorgeschriebenen max. Betriebsdruck gemäß Verdichterleistungsschild und Tab.5. Ist der max. Betriebsdruck erreicht, so ist der Abschaltedruck am Überdrucksicherheitsschalter nachzustellen. Jedes Nachstellen erfordert nochmaliges Prüfen des Schalters.

9.2.1 Bedienung des Regelgerätes - Druckwächter Typ 612.60 (Bild 20)

Innerhalb des Einstellbereiches können an der Stirnseite des Gerätes an der an der Abdeckkappe befindlichen Spindel Schaltwertveränderungen vorgenommen werden (Rechtsdrehen der Einstellspindel bewirkt größere, Linksdrehung kleinere obere Schaltwerte).

Zu Orientierungszwecken sind auf dem Typenschild Teilstriche angebracht, auf denen Markierungen der Setzeinstellung usw. bei Veränderung der Einstellung vorgenommen werden können.

Die Schaltdifferenz wird vom Herstellerbetrieb eingestellt und braucht nicht verändert zu werden.

Nach dem Anklemmen der elektrischen Anschlüsse ist der Gehäusedeckel sicher zu verschließen, damit der angegebene Schutzgrad erreicht wird. Gleichfalls ist an der Kabelstopfbuchse mit einem zweckentsprechenden Dichtungsmittel die Kabeleinführung abzudichten.

Achtung! Beim Öffnen des Gerätes ist darauf zu achten, daß keine Eisen-späne oder sonstige Fremdkörper aus Stahl in dieses gelangen, da sonst Funktionsstörungen auftreten können. Bei Einsatz des Gerätes als Umschalter (Wechsler) mit unterschiedlichen Spannungspotentialen, z. B. Arbeits- und Signalstromkreis von unterschiedlichen Spannungsquellen 220 V/12 V gespeist, muß zur Kabeleinführung ein Zwillingsstutzen gemäß TGL 3930 verwendet werden.

Zur Sicherung gegen Verstellung ist das Arretierblech so auf die Einstellspindel aufzusetzen, daß eine Nase zur Plombierung abgebogen werden kann. Nach dem Aufsetzen der Abdeckklappe erfolgt die Plombierung durch den Kältemonteur bzw. im Herstellerbetrieb der Verdichter.

Eingestellt wird der Druckwächter auf den jeweils auf den Verdichtern angegebenen Abschalt-Druck. (s. Erzeugnisschild)

9.3 Öldruckwächter:

Um den Verdichter vor Festlaufen durch fehlenden Öldruck zu schützen, ist zwischen Öldruckleitung im Verdichter und Kurbelraum ein Öldruckwächter eingebaut.

Beim Stillstand des Verdichters, also bei fehlendem Öldruck, ist der Öldruckwächter geschlossen.

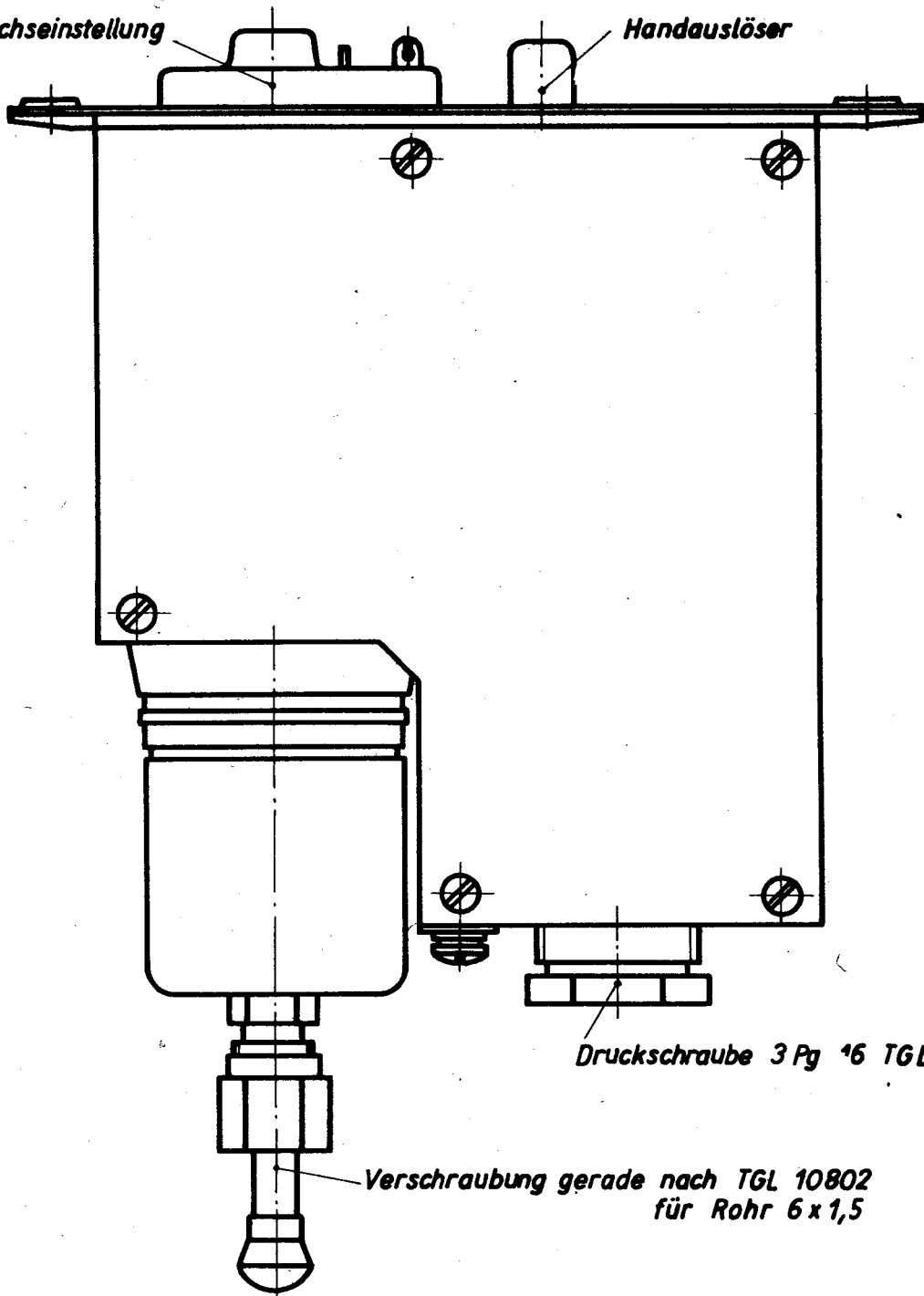
Schaltet man den Verdichter ein, wird das Zeitrelais über den geschlossenen Kontakt des Differenzpressostaten erregt.

Mit dem Verdichterlauf beginnt die Ölpumpe zu arbeiten, und im Normalfall unterbricht durch den steigenden Öldruck der Öldruckwächter den Stromkreis zum Zeitrelais. Bei zu geringem Differenzdruck bleibt der Kontakt des Öldruckwächters geschlossen und das Zeitrelais schaltet nach der eingestellten Zeit (ca. 15 bis 20 s) den Verdichterschütz ab.

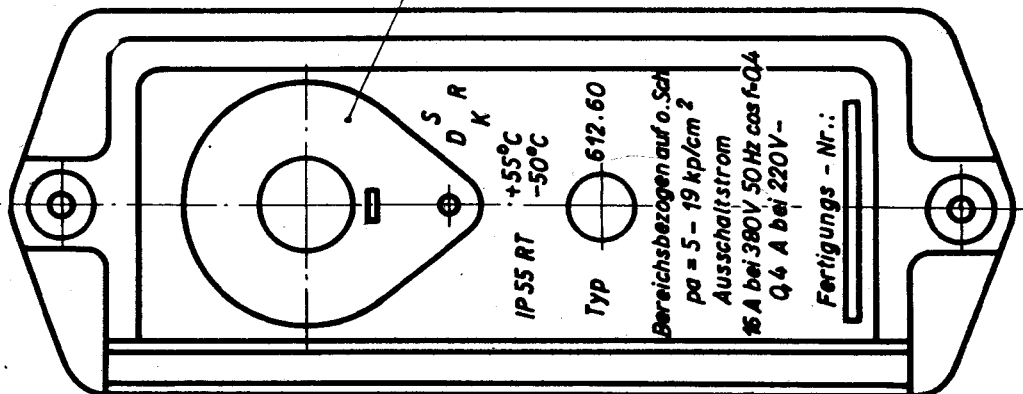
Das Zeitrelais verhindert also ein Abschalten des Verdichters bei Öldruckschwankungen von geringer Dauer und während des Anlaufvorganges. Der (am Verdichter montierte) Öldruckwächter wird in unserem Werk auf einen Differenzdruck von 2,5 kp/cm² eingestellt. Bei einer Veränderung dieses Differenzdruckes ist eine einwandfreie Funktion des Verdichters nicht mehr gewährleistet.

Bereichseinstellung

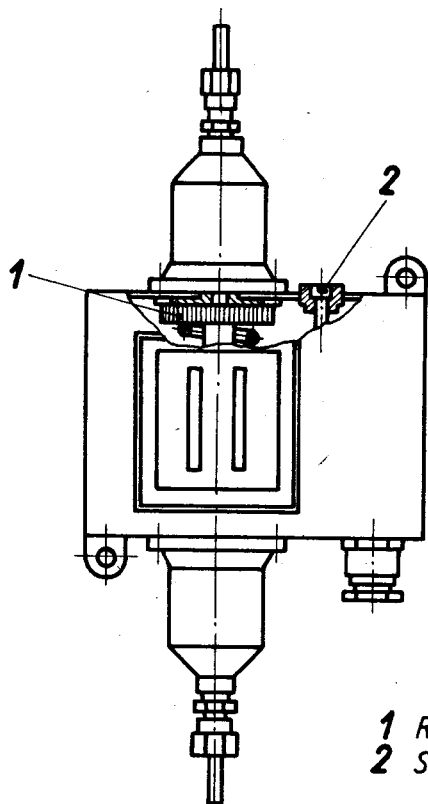
Handauslöser



Abdeckkappe



9.3.1 Bedienung des Mertik-Öldruckwächters - Typ 665.01:



- 1 Rändelschraube für Bereichseinstellung
2 Schlitzschraube für Differenzeinstellung

Bild 21

Der Öldruckwächter ist am Verdichter angebracht und reagiert auf die Differenz zwischen Kurbelgehäusedruck und Öldruck, um einen bestimmten Öldruck bei druckölgeschmierten Verdichtern zu sichern.

Das Abschalten des Verdichters bei kurzzeitigen Öldruckschwankungen (speziell beim Anlauf) wird durch ein zwischengeschaltetes Zeitrelais verhindert.

Inbetriebnahme

Der Wächter wird bei Inbetriebnahme der Anlage eingestellt. Die auf der Bereichs- und Differenzskala angegebenen Werte dienen zur Sollwert- und Differenzeinstellung und sind Eigenwerte des Gerätes. Nach jedem Eingriff ist deshalb der eingestellte Solldruck und die Druckdifferenz bei geschlossenem Gerät zu überprüfen. Zur Kontrolle dienen das Öl- und Saugdruckmanometer.

Einstellen

- a) Marke der Bereichsskala durch Rändelscheibe (1) auf den Sollwert einstellen. Dieser entspricht der Differenz zwischen dem Öl- und Saugdruck, bei dem der Kontakt öffnen oder schließen soll.

b) Marke der Differenzskala durch die Schlitzschraube (2) auf die gewünschte Schaltdifferenz einstellen.

Bei kleinster Differenz steht die Marke an der Skala unten. Bei einer Verschiebung der Marke nach oben vergrößert sich die Schaltdifferenz.

Wartung und Überprüfung

Der Öldruckwächter ist je nach Schalthäufigkeit und Betriebsverhältnissen hinsichtlich seines Schaltvermögens in gewissen Zeitabständen zu überprüfen. Es ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Öldruck- und Saugdruckmanometer müssen in Ordnung sein.
2. Verdichter muß in Betrieb sein
3. Saugabsperrventil am Verdichter langsam drosseln. Öldruck- und Saugdruckmanometer am Verdichter sind dabei zu beobachten!
4. Bei Unterschreiten des vorgeschriebenen Differenzdruckes ($2,5 \text{ kp/cm}^2$) muß Verdichter nach spätestens 15' bis 20 Sekunden durch Öldruckwächter außer Betrieb gesetzt werden.
5. Schaltet Öldruckwächter nicht nach vorgeschriebener Zeit den Verdichter ab, dann ist der Verdichter sofort außer Betrieb zu setzen!
6. Einstellung entsprechend verändern, bis vorhandener Abschaltpunkt mit vorgeschriebener Druckdifferenz übereinstimmt.

Störungen

Ist nach längerer Betriebsdauer ein häufiges Nachstellen des Sollwertes notwendig, so liegt ein Fehler am Wächter vor, der nur beim Hersteller behoben werden kann.

9.4 Überströmventil im Schmier-system:

Um den Öldruck konstant zu halten, ist ein Überströmventil in den Ölkreislauf eingebaut. Dieses ist auf einen bestimmten Öffnungsdruck ($3,5 + 0,5 \text{ kp/cm}^2$) eingestellt. Dadurch kann der Öldruck besonders beim Anfahren nicht unzulässig hoch ansteigen.

9.5 Flüssigkeitsschlagsicherung:

9.5.1 Allgemeines über Flüssigkeitsschläge:

Durch das Ansaugen von übersättigtem Kältemitteldampf oder sogar flüssigem Kältemittel wird der Ventilmechanismus unter hörbaren Schlägen von seinem Sitz gehoben. Diese hörbaren Schläge bezeichnet man als Flüssigkeitsschläge. Durch sie wird der Ventilmechanismus erheblich überlastet und es kann zu Beschädigungen der Arbeitsventile sowie der Haupt- und Pleuellager und dergl. kommen.

Deshalb soll eine Kälteanlage so ausgelegt und gebaut werden, daß das Ansaugen von übersättigtem Kältemitteldampf vermieden wird. Obwohl die Mafaverdichter mit einer Sicherheitsvorrichtung gegen Flüssigkeitsschläge ausgerüstet sind, dürfen diese nicht in Kälteanlagen installiert werden, die nicht in oben ausgelegtem Sinne gebaut sind.

Für Beschädigungen, die durch übermäßige Flüssigkeitsschläge hervorgerufen werden, können wir keinerlei Garantieleistungen übernehmen.

Das Ansaugen von übersättigtem Kältemitteldampf bzw. Flüssigkeit führt neben den schon erwähnten mechanischen Belastungen der Ventilplatten noch zusätzlich durch plötzliches Abkühlen der Ventilplatten zu einer thermischen Belastung, die einen vorzeitigen Ventilplattenbruch hervorrufen kann.

Weiterhin wirkt sich das Ansaugen von Flüssigkeit auf die gesamte Schmierung des Verdichters ungünstig aus, da die in das Öl eingedrungene Flüssigkeit dieses zum Schäumen bringt, wodurch seine Schmierfähigkeit stark vermindert wird.

Bei wiederholt auftretenden Flüssigkeitsschlägen sind deren Ursachen zu ergründen und schnellste Abhilfe zu schaffen.

9.5.2 Flüssigkeitsschlagsicherung:

Die Verdichter der Baureihe 2 sind mit einer Flüssigkeitsschlagsicherung ausgerüstet. Beim Ansaugen von Flüssigkeit und nachfolgendem Verdichten hebt sich bei den Verdichtern mit 140 mm Kolben- \emptyset die gesamte Ventilkombination ab, wodurch ein zusätzlicher Raum mit Verbindung zum Saugraum frei wird.

Die Flüssigkeitsschlagsicherung bei den Verdichtern mit 100 mm Kolben-Durchmesser ist so ausgeführt, daß sich beim Ansaugen von Flüssigkeit und anschließendem Verdichten das gesamte Druckventil abhebt und somit ebenfalls zusätzlichen Raum freigibt.

9.6 Sicherheitsventil (nur bei Schiffsausführung):

Die Schiffsausführung der Verdichter enthält ein Sicherheitsventil, welches zwischen die Saug- und Druckseite vor den Absperrventilen eingebunden ist. Dieses Ventil ist federbelastet und wirkt differenzdruckabhängig. Das Ventil wird nach der Abnahme verplombt.

10. Abscheider

10.1 Ölabscheider:

Ölabscheider werden in die Kälteanlagen gebaut, um möglichst viel des Öles aufzufangen, was vom Kältemitteldampf aus dem Verdichter mitgerissen wird. Ohne sie würde dieses vom Kältemitteldampf mitgerissene Öl in die Kälteanlage gelangen, wodurch zwangsläufig eine Leistungsverminderung folgen müßte. Außerdem könnte es, besonders bei sehr tiefen Temperaturen, zu Verstopfungen durch Stockung des Öles der Anlage (Verdampfer) kommen.

Ölabscheider werden zwischen Verdichter und Verflüssiger angeordnet und, wenn sie mit einer automatischen Ölrückführung ausgerüstet sind, in unmittelbarer Nähe des Verdichters aufgestellt. Dadurch können die Druckdämpfe zur Aufheizung des Ölsumpfes im Ölabscheider benutzt werden, wodurch das im Öl enthaltene Kältemittel ausdampfen kann. Es wird somit ein fast kältemittelfreies Öl zurück in das Kurbelgehäuse geführt, wodurch dem Aufschäumen des Kältemaschinenöles entgegengewirkt wird.

10.2 Schmutzabscheider:

Um den Verdichter vor Verschmutzung aus der Anlage zu schützen, sind im Saugstutzen zwei Filtersäcke untergebracht. Sie sollen das Eindringen von feinen Partikeln in den Verdichter verhindern und müssen besonders während der ersten Betriebsstunden einer neuen Anlage häufig gereinigt werden. Der Zeitpunkt der Säuberung hängt ganz von der Verschmutzung der Anlage ab, sollte jedoch spätestens nach den ersten 10, dann nach 30 und 100 Betriebsstunden erfolgen. Sind danach immer noch Verschmutzungen festzustellen, dann ist das Reinigen der Filtersäcke im Abstand von 250 Betriebsstunden so lange zu wiederholen, bis kein Schmutz mehr festgestellt wird. Danach können die Filtersäcke entfernt werden.

Leistungsmessungen müssen grundsätzlich ohne Filtersäcke durchgeführt werden.

11. Betriebsstörungen, Ursache und Behebung

(Eingriffe zur Behebung von Störungen, die das Öffnen des Verdichters erforderlich machen, dürfen während der Garantiezeit nur vom Montagepersonal oder Beauftragten des VEB Maschinenfabrik Halle durchgeführt werden.)

Störungsauswirkung (Erscheinung)	Störungsursache	Behebung der Störungen
11.1 zu hoher Kondensatordruck	a) Luft oder andere Fremdgase in der Anlage b) zu warmes oder zu wenig Kühlwasser c) zuviel Kältemittel in der Anlage d) Verschlammung oder Verstopfung der Kondensatorkühlfläche e) zu weit geschlossenes Regelventil	Anlage entlüften Wasserventil öffnen Kältemittel ablassen Kondensator reinigen Ventil nachregeln
11.2 zu niedriger Kondensatordruck	a) Kondensator erhält zuviel Kühlwasser b) Kältemittelmangel (erhöhte Überhitzungstemperatur) c) Arbeitsventile oder Kolbenringe sind defekt oder undicht d) durch Anfahrentlastung bzw. Leistungsregelung sind einige Arbeitsventile außer Betrieb gesetzt. e) verstopfter Saugfilter im Verdichter f) zu weit geöffnetes Regelventil g) undichtiges Sicherheitsventil (nur bei Schiffsausführung)	Wasserzufuhr drosseln Kältemittel einziehen Ventile nachsehen, gegebenenfalls nachschleifen oder austauschen. Kolbenringe prüfen, gegebenenfalls austauschen. Regulierungsorgan der Anfahrentlastung bzw. Leistungsregelung reparieren, evtl. defekte Teile austauschen. Saugfilter reinigen. Ventil nachregeln. defektes Sicherheitsventil austauschen.

Störungsauswirkung (Erscheinung)	Störungsursache	Behebung der Störungen
11.3 zu hoher Verdampferdruck	a) Überfüllung des Verdampfers, da Regelventil zu weit geöffnet oder zuviel Kältemittel. b) Minderleistung des Verdichters durch 11.2 c) und 11.2 d)	Regelventil weiter schließen, evtl. Kältemittel ablassen siehe unter 11.2 c) und 11.2 d)
11.4 zu niedriger Verdampferdruck	a) zu geringe Kältemittelfüllung, da Regelventil zu stark gedrosselt oder zu wenig Kältemittel b) Verstopfung der Flüssigkeitsleitung, des Reglerventils oder des Saugfilters c) verschmutzte oder verölte Verdampferflächen, Eis oder Salzausscheidungen an den Verdampferflächen d) zu geringe Solegeschwindigkeit	Regelventil öffnen bzw. Kältemittel nachfüllen. Reinigung der verstopften Teile Verdampfer entölen und säubern, Sole auf richtige Konzentration nachprüfen. Rührwerk überprüfen
11.5 Flüssigkeits- oder Ölschläge (Verdichter klopft)	a) zuviel Flüssigkeit im Verdampfer infolge falscher Einstellung des Flüssigkeitsregulierungsorgans oder Defekt des Schwimmers b) zu schnelle Erwärmung der Flüssigkeit im Verdampfer	richtiges Einstellen des Flüssigkeitsregulierungsorgans, defekten Schwimmer reparieren, Ölstand im Kurbelgehäuse prüfen und korrigieren. Saugabsperrenteil teilweise schließen. Nachdem Verdichter wieder normal läuft, langsam Öffnen des Absperrventils.
11.6 Ein oder mehrere Arbeitsventile treten nicht in Tätigkeit. (Gilt nur für Verdichter mit Anfahrrentlastung bzw. Leistungsregelung.	a) Ölleitung zu dem (den) betreffenden Arbeitsventil(en) undicht. b) zu geringer Öldruck	reparieren siehe unter 11.10

Störungsauswirkung (Erscheinung)	Störungsursache	Behebung der Störungen
	c) Regulierorgan der An- fabrentlastung oder der Leistungsregulie- rung defekt d) Öldruck zu niedrig e) Manschette des Ventil- hubmechanismus sitzt fest oder ist defekt.	reparieren siehe unter Punkt 11. reparieren, gegebenenfalls auswechseln
11.7 zu hohe Druckrohr- temperatur	a) defektes Arbeitsventil (z.B. Ventilplatten- bruch, Ventildeder- bruch, undichte Man- schetten und dergl.) b) undichtes Sicherheits- umströmventil (nur bei Schiffsausführung)	defekte Teile erneuern. (Ventile müssen sehr sorg- fältig zusammengebaut wer- den. Beschädigte Teile oder falsch zusammengebaute Ven- tile geben sofort Anlaß zu Schwierigkeiten.) defektes Sicherheitsventil auswechseln.
11.8 zu hohe Öltemperatur	Triebwerkslager defekt.	beschädigte oder ausge- laufene Lager auswechseln.
11.9 Stopfbuchse undicht (Gilt nur für offene Ausführung)	a) Gleitringflächen der Stopfbuchse und Gegen- lauflächen abgenutzt oder beschädigt. b) Gummiringe infolge zu hoher Öltemperatur (Lagerschäden und dgl.) geschrumpft.	Gleitringflächen nachlöp- pen oder auswechseln, Gegen- lauflächen nachlappen. Gummiringe auswechseln.
11.10 Öldruckmanometer zeigt keinen Druck an.	a) Luft oder Gas im Saug- rohr (2) (siehe 12.7) bzw. in der Zahnrad- pumpe. b) Antrieb der Zahnrad- pumpe ist weggeschert.	Zahnradpumpe ausbauen und in einem Behälter mit sau- berem Kältemaschinenöl völlig eintauchen, Antriebs- welle der Zahnradpumpe so lange in beide Dreh- richtungen durchdrehen, bis keine Luft oder kein Gas mehr aus den Austritts- öffnungen der Zahnradpumpe austritt. Pumpe mit Öl aufgefüllt wieder in Ver- dichter einbauen. Auf rich- tige Stellung der Kurbel- welle und Antriebswelle der Pumpe achten! defekte Pumpenantriebs- teile auswechseln.

Störungsauswirkung (Erscheinung)	Störungsursache	Behebung der Störungen
	<p>i) zu hoher Verschleiß der Pumpenteile</p> <p>j) starkes Schäumen des Öles (zuviel Kältemittel im Öl - tritt besonders bei R 12- und R 22-Verdichtern auf).</p>	<p>Pleuelbuchse, die Pleuelager und Hauptlager max. 0,15 mm für Verdichter mit 100 mm Kolben-Ø und 0,2 mm für Verdichter mit 140 mm Kolben-Ø zugelassen.</p> <p>Pumpenteile überprüfen, evtl. erneuern.</p> <p>überprüfen, ob Mindestöltemperatur gemäß Abschnitt 12.3 erreicht ist. Sonst Anstellen der Ölheizung (R 12- und R 22-Verdichter) Beim Anfahren Saugabsperrventil (1) (siehe Abschnitt 8.1) nur langsam öffnen, wobei Öl am Schauglas ständig zu beobachten ist.</p>

Tabelle 6

12. Pflege und Wartung des Verdichters

12.1 Allgemeines:

Von der Pflege und Wartung des Verdichters hängt im wesentlichen die Betriebssicherheit der Kälteanlage ab. Wir raten deshalb dringend, die in der Bedienungsanweisung enthaltenen Anweisungen, Empfehlungen und Hinweise zu beachten.

Zur Wartung des Verdichters wie überhaupt der gesamten Kälteanlage sind nur Personen zugelassen, die eine besondere Ausbildung zur Bedienung von Kälteanlagen erhalten haben.

12.2 Wirkungsweise der Druckumlaufschmierung:

Die Schmierung und Kühlung der Triebwerksteile aller Verdichter der Baureihe 2 wird als Drucköl-Umlaufschmierung ausgeführt, wobei die Ölversorgung ausschließlich durch eine direkt angetriebene, in beiden Drehrichtungen fördernde Zahnradölpumpe aufrecht gehalten wird.

Das zur Schmierung benötigte Öl befindet sich in dem unteren Teil des Kurbelgehäuses, der Kurbelwanne. Von dort wird es über ein großflächiges, feinmaschiges, mit einem Permanentmagnetstab ausgerüstetes Filter von der im hinteren Lagergehäuse befindlichen Ölpumpe angesaugt und zu den Lagerstellen, in den Stopfbuchsraum (bei offenen Verdichtern) sowie zu den Arbeitsventilen (bei Leistungsregelung bzw. Anfahrrentlastung) gefördert.

Die Ölzuführung an die einzelnen Schmierstellen erfolgt einmal durch eigene dafür vorgesehene Bohrungen in der Kurbelwelle, zum anderen mittels einer Umföhrungsleitung über den Stopfbuchsraum. Dadurch ist vor allem die Gewähr einer Frischölversorgung der Stopfbuchse gegeben. Die Schmierung der Kolbenbolzen wird bei den Verdichtern mit 100 mm Kolben-Ø mittels Spritzöls, bei den Verdichtern mit 140 mm Kolben-Ø durch Drucköl gewährleistet. Aus diesem Grunde ist der Schaft des Pleuels der Verdichter mit 140 mm Kolben-Ø mit einer Längsbohrung versehen, während das der Verdichter mit 100 mm Kolben-Ø am Kolbenbolzenauge hierfür zwei stark angesenkte Löcher besitzt.

In den Ölkreislauf ist ein federbelastetes Überströmventil eingebunden. Dieses Überströmventil ist auf einen Öffnungsdruck von $3,5 \pm 0,5 \text{ kp/cm}^2$ eingestellt und soll ein unzulässiges Ansteigen des Öldruckes beim Anfahren des Verdichters unter niedrigen Umgebungs- und Öltemperaturen verhindern. Im Saugraum abgeschiedenes Öl wird über Rücklaufbohrungen in den Kurbelraum zurückgeföhrt.

Um den Verdichter vor Schäden bei Ausfall der Triebwerkschmierung zu sichern, ist dieser mit einem Öldruckwächter ausgerüstet. Der Öldruckwächter spricht auf Differenzdruck (Öldruck - Saugdruck) an. Er setzt den Verdichter außer Betrieb, sobald der Differenzdruck unter $2,5 \text{ kp/cm}^2$ absinkt.

Beim Stillstand des Verdichters, also bei fehlendem Öldruck, ist der Kontakt am Öldruckwächter geschlossen. Schaltet man den Verdichter ein, wird das Zeitrelais (Einstellbereich 0 bis 20 s) über den geschlossenen Kontakt des Öldruckwächters erregt. Mit dem Arlauf des Verdichters beginnt die Ölpumpe zu arbeiten und durch den steigenden Öldruck unterbricht der Kontakt des Öldruckwächters den Stromkreis zum Zeitrelais.

Bei Differenzdrücken $2,5 \text{ kp/cm}^2$ Einstellwert schließt der Kontakt des Öldruckwächters, und das Zeitrelais schaltet nach der eingestellten Zeit (ca. 20 s) den Verdichter ab.

Das Zeitrelais verhindert ein Abschalten des Verdichters bei geringen kurzzeitigen Öldruckschwankungen.

12.3 Technische Festlegung für das Schmier-system:

Ölsorte: Kältemaschinenöl für NH_3 , R 12 und R 22 nach TGL 14637 mit etwa folgenden technischen Daten:

Zähigkeit: 31 bis 36 cSt bei $+ 50 \text{ }^\circ\text{C}$ und ca. 600 cSt bei $\pm 0 \text{ }^\circ\text{C}$

Stockpunkt: höchstens $- 30 \text{ }^\circ\text{C}$ je nach Betriebsbedingungen.

Zulässiger Wassergehalt des Öles: 30 mg $\text{H}_2\text{O/kg}$

Für die DDR gilt: 51 KM 33 für NH_3 und R 12 und
Shell Clavus 929 für R 22.

Die Verwendung anderer Öle ist nur nach Rückfrage beim VEB Maschinenfabrik Halle zulässig, da sonst jegliche Garantieansprüche erlöschen.

Differenzpressostat: Abschalt- druck = $2,5 \text{ kp/cm}^2$
(Öldruckwächter) (Differenzdruck -
Öldruck zum Saugdruck)

Überströmventil: Überdruck = $3,5 \pm 0,5 \text{ kp/cm}^2$

Maximale Öltemperatur: = + 80 °C

Mindestöltemperatur beim

Anfahren des Verdichters: = + 5 °C beim Betrieb mit NH₃

Beim Betrieb mit R 12 und R 22 10 ... 25 °C
über den herrschenden Umgebungstemperaturen
(Ölheizung).

12.4 Ölauffüllen :

siehe unter Abschnitt 6.

12.5 Ölnachfüllen

(Zahlen in Klammern siehe Bild 18 bzw. 19)

Das Nachfüllen des Kältemaschinenöles wird wie folgt durchgeführt:

Drosseln des Saugabsperrventiles (1), bis ein Unterdruck am Saugmanometer (8) vorhanden ist. Vom Ölablaßventil (5) Schutzkappe entfernen und Schlauchtülle mit einem sauberen, ölgefüllten Schlauch anschließen und in den Ölbehälter tauchen. Luft darf sich nicht im Schlauch befinden. Ölablaßventil langsam voll öffnen, bis der Ölstand am Ölschauglas ca. 2/3 Standhöhe erreicht hat. Durch den Differenzdruck, welcher zwischen Atmosphärendruck und Vakuum im Kurbelgehäuse herrscht, wird das Öl angesaugt.

A c h t u n g !

Bei automatisch arbeitenden Kühlanlagen ist während des Ölnachfüllvorganges die Automatik des Verdichters abzuschalten und auf Handbetrieb überzugehen. Bei plötzlichem Stillstand des Verdichters steigt der Druck im Kurbelgehäuse sofort an, wodurch sonst das Öl und Kältemittel aus dem Verdichter in den Ölbehälter zurückfließen kann.

Ist der Ölstand erreicht, Ölablaßventil (5) schließen, Schlauchtülle entfernen und Schutzkappe anbringen. Danach langsam das Saugabsperrventil voll öffnen. Bei automatisch arbeitenden Kühlanlagen die Automatik des Verdichters einschalten. Sind mehrere Verdichter in einem Maschinenraum aufgestellt, so besteht die Möglichkeit der Anordnung einer zentralen Ölversorgungsanlage mit fest verlegten Verbindungsleitungen zwischen den Verdichtern und der zentralen Zahnradölpumpe. Diese Anlage muß für einen Betriebsdruck von 16 kp/cm² ausgelegt sein. Eine derartige Anlage gestattet es, ohne Betriebsunterbrechung die Verdichter mit dem erforderlichen Kältemaschinenöl nachzufüllen.

12.6 Ölwechsel:

Die Ölqualität und -beschaffenheit ist von großer Wichtigkeit für die Lebensdauer und den störungsfreien Betrieb des Kältemittelverdichters. Durch erhöhte Temperaturen, Veralterung und vor allem durch Verschmutzung des Öles wird dessen Schmierfähigkeit stark gemindert. Das Öl wird seiner Aufgabe, der Schmierung und Kühlung und damit der Niedrighaltung des Verschleißes der Triebwerksteile, nicht mehr gerecht. Aus diesem Grunde macht sich ein regelmäßiger Ölwechsel erforderlich.

Da die Verschmutzung besonders stark bei neuen Anlagen (Rost, Zunder und dergleichen) ist, muß nach Inbetriebnahme einer solchen das Öl in kürzeren Abständen gewechselt werden. Der 1. Ölwechsel muß spätestens nach 5 Betriebsstunden erfolgen. Weiteres Wechseln des Öles nach 50 und 3000 Betriebsstunden.

Ist das Öl sauber, dann macht sich ein Ölwechsel nur von Zeit zu Zeit erforderlich, etwa nach 3000 Betriebsstunden oder nach jeder Kältesaison. Der Ölwechsel ist bei betriebswarmem Verdichter vorzunehmen.

Man geht wie folgt vor:

1. Saugabsperrventil des noch arbeitenden Verdichters schließen. Dadurch Evakuieren des Verdichters. Öldruck beobachten!
2. Verdichter abstellen. Druckabsperrventil bei auslaufendem Verdichter schließen.
3. Entlüftungsventil öffnen.
4. Öleinziehventil öffnen, nachdem ein Behälter für Altöl unter dieses gestellt wurde.
5. Einen oder mehrere seitliche Gehäusedeckel demontieren.
6. Kurbelgehäuse gründlich reinigen, Keine Lutzwolle verwenden! Nur nichtfasernde Lappen (Leinen) benutzen.
7. Ölfilter ausbauen, Magnetstab demontieren, reinigen und wieder einbauen. Das Reinigen mit Tetra ist nicht statthaft. Kokasin oder ähnliche Reinigungsmittel ohne Rostwirkung sind zu bevorzugen.
8. Kurbelgehäuse über seitliche Gehäuseöffnungen mit frischem Öl auffüllen. Gleiche Ölart verwenden!
9. Seitliche Gehäusedeckel montieren, nachdem Dichtungen geprüft und eventuell beschädigte ausgewechselt wurden.
10. Verdichter evakuieren (siehe Abschnitt 7.2) und, falls Ölstand (3/4 des Schauglases) nicht erreicht ist, Öl auffüllen (siehe Abschnitt 6.2.3 bzw. 12.5).

12.7. Ölkreislauf - Schemata für Standard-Kältemittelverdichter der Baureihe 2

12.7.1 Ölkreislauf - Schema

für Standard-Kältemittelverdichter der Baureihe 2 - offene Ausführung

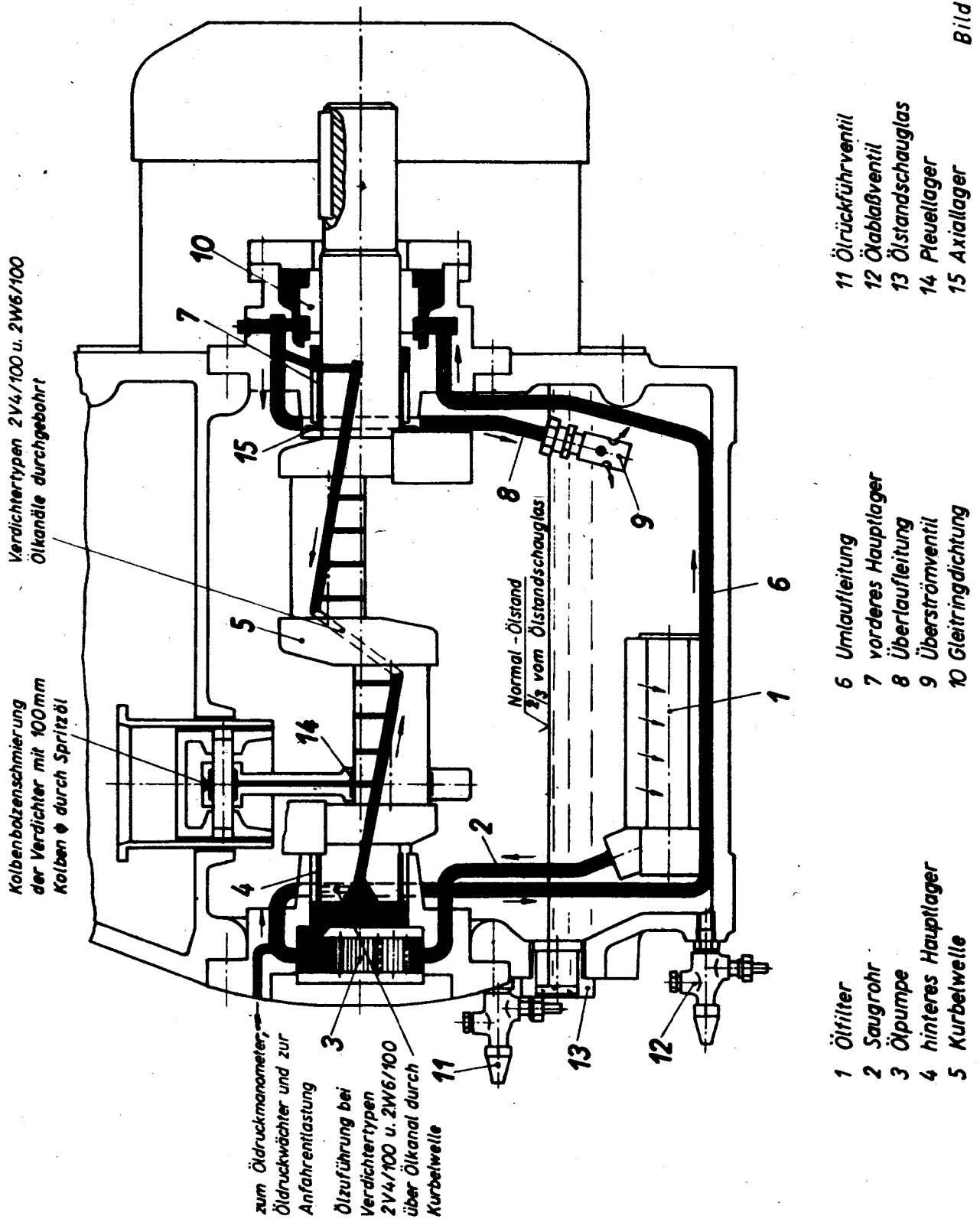


Bild 22

12.7.2 Ölkreislauf - Schema

für Standard - Kältemittelverdichter
der Baureihe 2 - halbhermetische Ausführung

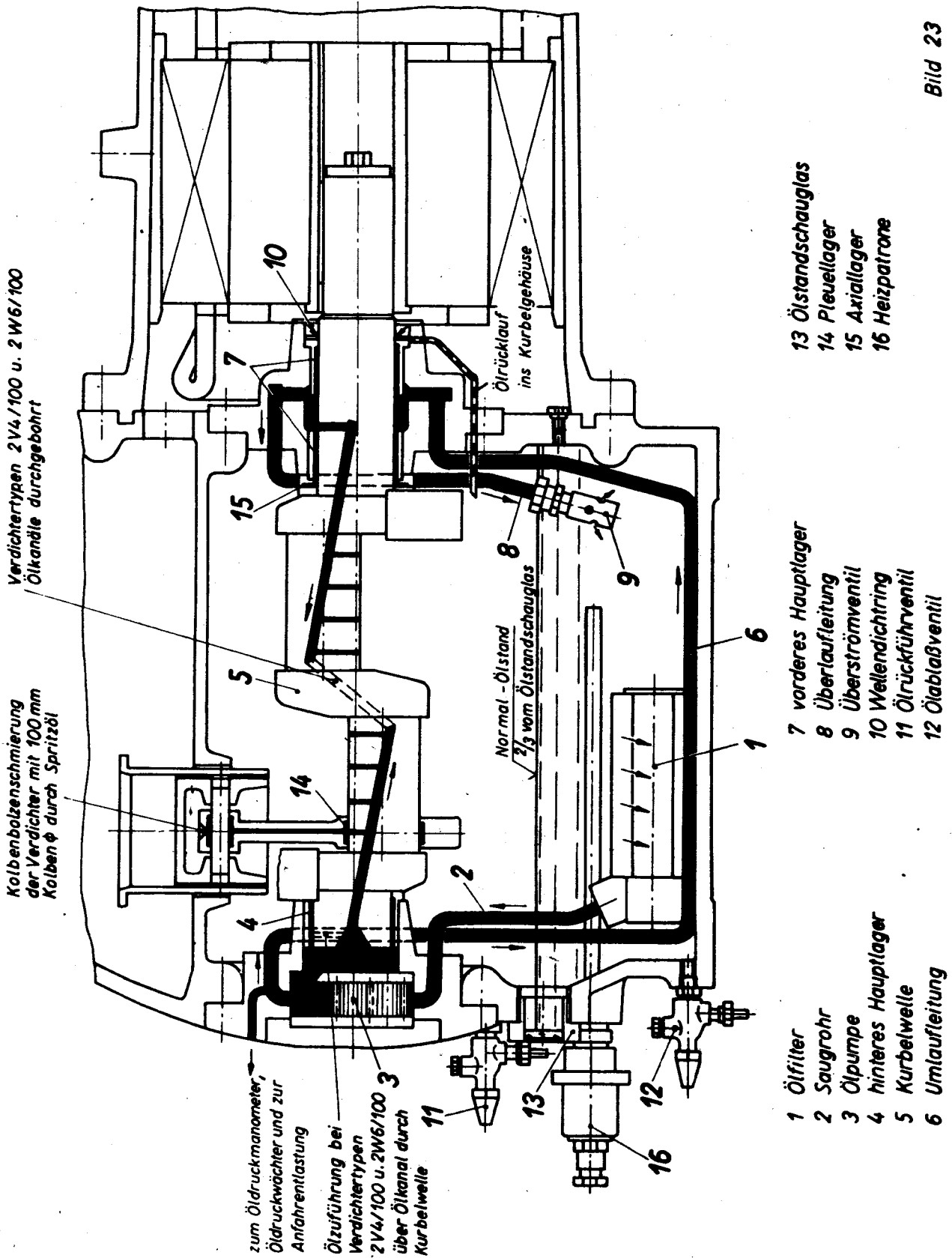


Bild 23

13. Periodische Kontrollen

Die Kontrollen und Wartungsarbeiten dürfen nicht erst bei Betriebsstörungen am Verdichter oder an der Anlage einsetzen. Sie sollten vielmehr in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, um damit eventuelle Fehler rechtzeitig zu erkennen und dadurch die Kälteanlage vor größeren Schäden zu bewahren.

Durch diese periodischen Kontrollen dürfen jedoch die Garantieverpflichtungen nicht verletzt werden.

Um den Verdichter möglichst rationell auszunutzen, sollen die periodischen Überholungen und Kontrollen möglichst in Stillstandsperioden gelegt werden.

Diese routinemäßige oder periodische Wartung kann jedoch nur als "Minimalwartung" bezeichnet werden. Das heißt mit anderen Worten, die Kontrollen werden erst dann durchgeführt, wenn die vom Herstellerwerk angegebenen Betriebsstunden erreicht sind. Bei den angegebenen Betriebsstundenzahlen handelt es sich um Erfahrungswerte, wobei diese so gewählt wurden, daß die Kontrolle an verschiedenen Verschleißteilen gleichzeitig als sinnvoll betrachtet werden kann. Dadurch ist es möglich, die Wartungskosten gering zu halten.

13. 1 Zulässige Spiele und Lebensdauerangaben für Standardkältemittelverdichter
der Baureihe 2

Bauteil	Zeichnungsnummer	140 Ø	100 Ø	max. zul. Spiel (mm)+	140 Ø	100 Ø	140 Ø	100 Ø	Lebensdauer (h)+	Anmerkungen
Vordere Lagerbuchse	K 1.2.110-3/02:4(4)	K 1.2.311-3:3(3)					15000	15000	15000	+ Werte gelten für die angegebenen Pleitparungen.
hintere Lagerbuchse	K 1.2.110-3/02:4(4)	K 1.2.310-4:4(3)					15000	15000	15000	
Pleuellager	K 1.2.110-8/3:3Bet(4)	K 1.2.310-8:4(4)		0,15	0,2		15000	12000	12000	++ Lebensdauerangaben sind Mittelwerte
Kurbelwelle (Hub- u. Hauptlagerzapfen)	K 1.2.110-2/1:1(1)	K 1.2.310-2:1(2)					15000	15000	15000	
Kolben	K 1.2.110-7/02:2(2)	K 1.2.310-7/01:3(2)			0,6		12000	10000	10000	
Zylinderlaufbuchse	K 1.2.110-6:1(2)	K 1.2.310-6:1(2)		0,5	0,6		12000	10000	10000	
Kolbenbolzenbuchse	K 1.2.110-5/3:4(4)	K 1.2.310-5:3(4)		0,22	0,21		6000	6000	6000	
Kolbenbolzen	A 22x06 K TEL 0-73114	50x25x115 TEL 0-73122					6000	6000	6000	
Kolbenring	K 1.2.110-7/02:1(4)St	K 1.2.310-7:1(4)St		Schloß- spiel 3,0	Schloß- spiel 3,0		5000	1500	1500	
Glabstreifring	F 100/91, 4x5 TEL 9996	F 140/128,6 x 6 TEL 996					5000	3500	3500	
Gleitringdichtung	3.605-000:00.0(4) (nur für 2VVE/100) 3.600-000:00.0(4)	3.610-000:00.0(3)		siehe Anmerkung			6000	6000	6000	auswechseln, wenn Koh- lering 0,1 mm aus Stahlstützring steht.
Anlaufscheibe	K 1.2.110-3:5(4)	K 1.2.311-3:9(3)		siehe Anmerkung			12000	8000	8000	auswechseln bei Verschleiß der eingearbeiteten Keil- räume. Auswechseln bei einer Schichtdicke 0,1 mm
Axiallager	-	K 1.2.311-3:8(3)		siehe Anmerkung			-	8000	8000	Lebensdauerangaben sind bezogen auf Ventil- platten und -federn
Ölpumpe	K 1.2.110-13/01(3)	K 1.2.311-13(2)					8000	8000	8000	
Konz. Ventil (ungereg.)	51.165-3/00(3)	51.212-3/00(3)								
NH ₃ (geregelt)	52.165-3/00(2)	52.212-3/00(2)								
Konz. Ventil (ungereg.)	53.165-3/00(3)	53.212-3/00(3)								
R 12/R 22 (geregelt)	54.165-3/00(2)	54.212-3/00(2)		siehe Anmerkung			3500	3500	3500	

Tabelle 7

14. Montage- und Reparaturhinweise

14.1 Allgemeines:

Die nachfolgenden Hinweise beschränken sich auf die wesentlichen Punkte, die bei Demontage- bzw. Montagearbeiten zu beachten sind.

14.2 Auswechselln der Gleitringdichtung:

Beim Auswechselln der Gleitringdichtung oder von Teilen derselben ist vorher der Antriebsmotor zu entfernen und die Kupplung zu demontieren (siehe Montageanleitung für die Kupplung).

Zur Demontage des Gleitringdichtungspaketes ist der Ausheber unter den Bolzenbund zu schieben, zum Ausrasten der Halterung aus der Mitnahmebohrung in der Kurbelwelle. Danach kann das Paket nach Bild 26 von der Welle abgezogen werden.

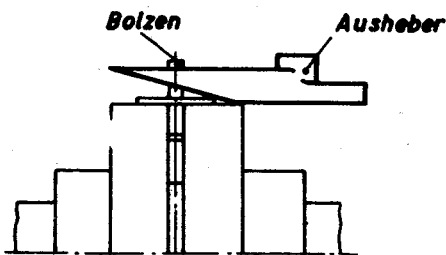


Bild 24

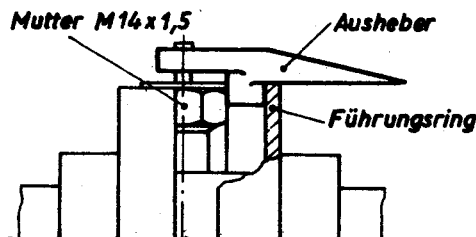


Bild 25

Zur Montage des Gleitringdichtungspaketes ist der Bolzen mit dem Ausheber anzuheben und zu arretieren. Dies erfolgt durch Einklemmen des Aushebers zwischen die Mutter M 14 x 1,5 und den Führungsring (Bild 25).

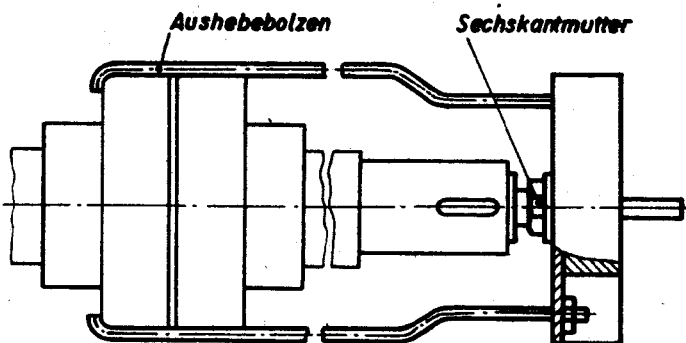


Bild 26

Zum Abziehen des Gleitringdichtungspaketes ist die Abziehvorrchtung mit der Spindel in die Gewindebohrung des Verdichtcrwellenstumpfes zu schrauben. Die Aushebebolzen sind hinter die Gleitringdichtung zu haken. Durch Linksdrehen der Sechskantmutter wird das gesamte Paket abgezogen.

Achtung!

Vor dem Abziehen muß der Arbeitsgang nach Skizze (Bild 24) durchgeführt sein.

Vor dem Einbau sind die Gleitflächen der Ringe zu kontrollieren.

Sie dürfen keine Risse oder andere Beschädigungen aufweisen.

Beim Einsetzen des Stepfbuchspaketes ist darauf zu achten, daß der Mitnehmer des Paketes in der Ausnehmung der Kurbelwelle richtig einrastet. Der Stepfbuchsdeckel ist gleichmäßig anzuziehen.

14.3 Auswechseln des Wellendichtringes (nur für halbhermetische Verdichtertypen)

Müssen bei der halbhermetischen Bauart am vorderen Hauptlager Arbeiten durchgeführt werden, so muß in jedem Fall der Halbhermetik-Einbaumotor abgebaut werden (hierzu 14.12).

Bei der halbhermetischen Bauart wird die Wellenabdichtung nicht, wie bei der offenen Maschine durch eine Gleitringdichtung, sondern durch einen Wellendichtring (nach TGL 16 454) übernommen.

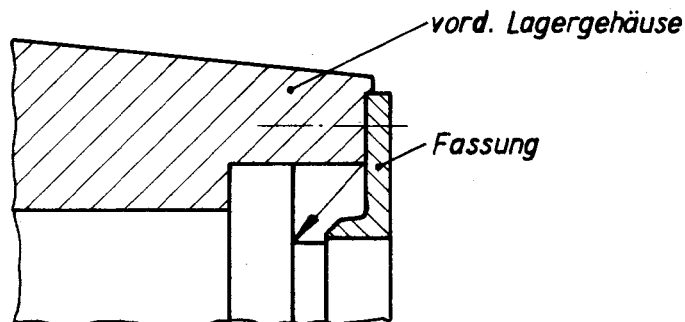


Bild 27

Zu diesem Zweck wird der Wellendichtring im vorderen Hauptlagergehäuse aufgenommen. Der Einbau muß so erfolgen, daß die Dichtkante dem abzudichtenden Raum zugewendet ist.

Beim Einpressen des Wellendichtringes in das vordere Lagergehäuse muß sich der Kurbelwellenstumpf in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden (darf keine Beschädigungen - Riefen, Rostansatz und dergl. - aufweisen, muß richtig gesäubert und mit Kältemaschinenöl benetzt sein).

14.4 Auswechseln der Saug- und Druckarbeitsventile:

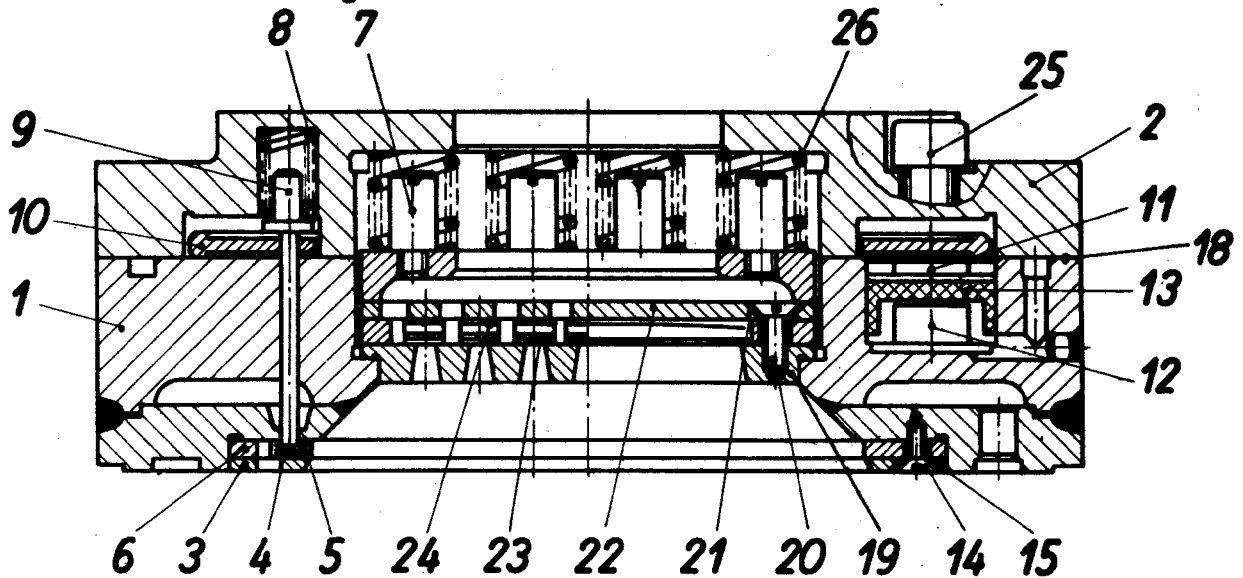


Bild 28

14.4.1 Auswechseln der Saug- und Druckarbeitsventile an Verdichtern mit 100 mm Kolben- ϕ

Um die Arbeitsventile der Verdichter mit 100 mm Kolben- ϕ besichtigen, prüfen oder auswechseln zu können, müssen das Drucksammelrohr und die Zylinderköpfe abgebaut werden.

Danach erhält man Zugang zu der mit 4 Innensechskantschrauben auf die Laufbuchse aufgeschraubten Saug-Druckarbeitsventil-Kombination. Nach Herausschrauben der 4 Befestigungsschrauben und nach dem Abschrauben der zur Abschaltung der geregelten Ventile erforderlichen Ölleitung kann die gesamte Arbeitsventilkombination abgehoben und ausgebaut werden.

14.4.1.1 Demontage des Druckventils (Verdichter mit 100 mm Kolben- ϕ)
(siehe Bild 28)

- a) Herausschrauben der 8 Innensechskantschrauben (25)
- b) Ventildeckel (2) abnehmen
- c) Gesamten Federkorb (7) mit Druckfedern (26) und Druckarbeitsventil (19) aus Saugventilkörper herausnehmen.
- d) 2 Senkschrauben (20) aus Druckarbeitsventil herausschrauben (Achtung! Zahnscheiben (21) nicht verlieren!)
- e) Ventiltfänger (22) abnehmen.
- f) Streifenfedern (24) herausnehmen.
- g) Streifenplatten (23) vom Ventilsitz abnehmen
- h) Ventilplatten, -federn, Zwischenplatte und Ventilsitz auf ordnungsgemäßen Zustand und Verschleiß prüfen. (Die Überdeckung zwischen Ventilplatte und Ventilsitz muß allseitig mindestens 0,7 mm betragen.)

Ermüdete Ventulfedern und -platten, defekte und beschädigte Teile auswechseln. Vor dem Zusammenbau Ventilkörper und Einzelteile gut säubern und mit Kältemaschinenöl einsprühen.

14.4.1.2 Demontage des Saugventils (Verdichter mit 100 mm Kolben- ϕ)
(siehe Bild 28)

- a) Lösen und Herausschrauben der 8 Senkschrauben (14), (Vorsicht, Zahnscheiben nicht verlieren)
- b) Ventulfänger (3) abnehmen.
- c) Streifenfedern (4) herausnehmen.
- d) Streifenplatten (5) herausnehmen.
- e) Zwischenplatte (6) aus Saugventilkörper nehmen.
- f) Prüfen des Sitzes und aller anderen Teile auf ordnungsgemäßen Zustand, defekte Teile auswechseln. (Überdeckung zwischen Ventilplatte und Ventilsitz muß allseitig mindestens 0,7 mm betragen.)

14.4.2 Auswechseln der Saug- und Druckarbeitsventile an Verdichtern mit 140 mm Kolben- ϕ :

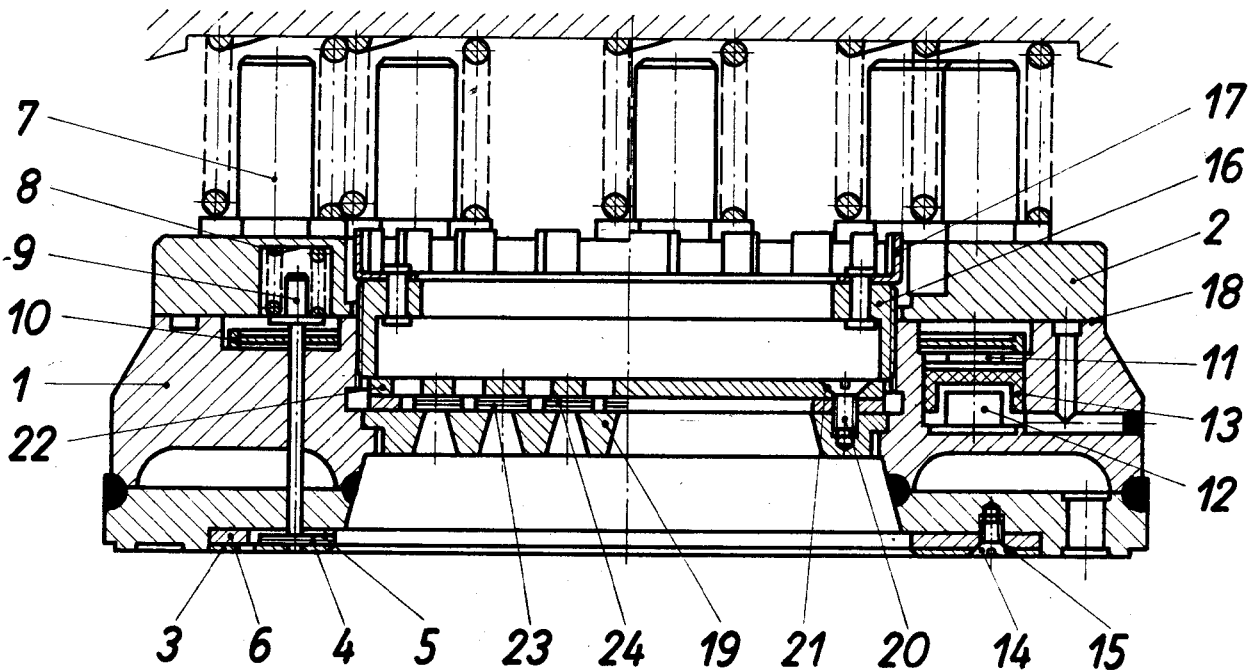


Bild 29

Das Besichtigen, Prüfen oder Auswechseln der Arbeitsventile oder deren Teile kann erst erfolgen, nachdem das Drucksammelstück von den Zylinderköpfen abgeschraubt und die Zylinderköpfe abgenommen sind. Danach kann die Saug-Druckventil-Kombination bei den Verdichtern mit 140 mm Kolbendurchmesser ohne Verwendung von Werkzeugen von ihrem Sitz gehoben und ausgebaut werden, nachdem bei den geregelten Arbeitsventilen vorher die zur Regelung erforderliche Ölleitung abgeschraubt wurde.

14.4.2.1 Demontage des Druckventils (Verdichter mit 140 mm Kolben- \emptyset) (s. Bild 29)

- a) Sicherungsblech (17) lösen.
- b) Gewinding (16) herausschrauben.
- c) Druckventilsitz (19) aus Saugventilkörper herausnehmen, dann wie unter Abschnitt 14.4.1.1 (ab Punkt d) verfahren!

14.4.2.2 Demontage des Saugventils (Verdichter mit 140 mm Kolben- \emptyset) (s. Bild 29):

Wie unter Abschnitt 14.4.1.2.

14.5 Auswechseln von Manschetten bei Ventilen mit Regelung (s. Bild 28 und 29)

(gilt sowohl für Verdichter mit 100 mm als auch mit 140 mm Kolben- \emptyset).

Sollen Teile des Abhebemechanismus besichtigt oder ausgewechselt werden, so muß, nachdem die Arbeitsventile aus dem Verdichter ausgebaut wurden, folgendermaßen vorgegangen werden:

- a) 8 Schraubenbolzen bei 140er Verdichtern (7), 8 Innensechskantschrauben (25) bei 100er Verdichtern, aus Saugventil herausschrauben (Weicheisendichtungen nicht verlieren!)
- b) Ventildeckel (2) von Saugventilkörper abnehmen (Vorsicht! Dichtung nicht zerreißen!)
- c) Dichtung (18) von Saugventiloberteil abnehmen.
- d) Abhebefedern (8), Abhebestifte (9) (Stößel), Abhebering (10) und Abhebescheiben (11) aus Saugventiloberteil herausnehmen.
- e) Herausblasen der Topfmanschetten (13) mit Hilfe von sauberer Preßluft in die einzelnen 8 Löcher der Ringnut. (Um das Wegfliegen der Manschetten zu verhindern, sollte man die jeweilig herauszublasende Manschette mit einem sauberen Lappen abdecken.)
- f) Distanzscheibe (12) aus Saugventilkörper nehmen.
- g) Ausgebaute Teile und Oberflächenbeschaffenheit der Bohrungen für Manschetten und Stößel auf ordnungsgemäßen Zustand und Sauberkeit überprüfen. Defekte Teile auswechseln.

Vor dem Zusammenbau, welcher in umgekehrter Reihenfolge erfolgt, müssen alle Teile gründlich gesäubert und mit Kältemaschinenöl eingölt werden. Der Zusammenbau des Saugventils erfolgt bei abgehobenen Stößeln (Stößel stehen nicht über).

Beim Auswechseln von Ventilplatten und -federn ist besonders auf eine einwandfreie Führung derselben in der Zwischenplatte zu achten.

Die Ventile sind nach jedem Ausbau neu auf die Laufbuchse aufzuschleifen. Das Aufschleifen des Saugventils auf die Zylinderlaufbuchse soll nur als zusammengebaute Saug-Druckventil-Kombination erfolgen. Beim Schleifvorgang ist darauf zu achten, daß keine Schleifpaste in Ventile oder Laufbuchse gelangt.

Achtung ! Bei demontiertem Saugventil nie den Antriebsmotor einschalten, da sonst die Zylinderlaufbuchsen wandern.

Bei jeder Demontage sind die Sicherungen für den Antriebsmotor herauszunehmen.

14.6 Demontage von Kolben und Pleuelstange:

Zur Demontage von Kolben und Pleuelstange müssen die Zylinderköpfe, die Arbeitsventile und die seitlichen Gehäusedeckel abgeschraubt und vom Verdichter abgebaut sein. Vorher muß jedoch das Öl aus dem Kurbelgehäuse abgelassen werden (Ölablaßventil Pos. 14, Anordnung der Bedienungsorgane); da es sonst aus den seitlichen Montageöffnungen des Kurbelgehäuses austreten würde. Danach können die Pleuelschrauben mittels Momentenschlüssels (siehe Tabelle 8) gelöst und herausgeschraubt werden. Jetzt ist der Pleueldeckel abzunehmen, das Pleuel anzubeben und die beiden geteilten Lagerhälften aus der Pleuelstange bzw. vom Kurbelwellenzapfen zu nehmen. Nun kann die Pleuelstange mit dem Kolben nach oben aus der Laufbuchse gezogen werden.

14.7 Auswechseln der Pleuelstangenlager:

Die Pleuellager (geteilte Lagerschale und Kolbenbolzenbuchse) müssen ausgetauscht werden, wenn das Lagerspiel 0,15 mm (Verdichter 100 mm Kolben-Ø) bzw. 0,2 mm (140 mm Kolben-Ø) erreicht hat.

Das geteilte Schalenpaar kann, nachdem die Pleuelstange auseinandergeschraubt wurde, ohne Schwierigkeit aus dem Pleueldeckel und Pleuelschaft herausgenommen werden. Die Kolbenbolzenbuchse ist eingepreßt. Das Herausdrücken der abgenutzten Buchse und das Einpressen der neuen nimmt man, wenn keine Presse vorhanden ist, im Schraubstock vor. Um Kolbenbolzenbuchse und Pleuel vor Beschädigung zu schützen, sind Schutzbacken zu verwenden.

14.8 Auswechseln der Zylinderlaufbuchsen:

Nach Demontage der Zylinderköpfe - Arbeitsventile - Kolben - Pleuel sind die Zylinderlaufbuchsen zugänglich. Zum Ausbau sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich.

Beim Einbau neuer Zylinderlaufbuchsen müssen diese im Kurbelgehäuse aufgeschliffen werden (gilt nur für Verdichter mit 140 mm Kolben-Ø). Die Abdichtung der 100er Laufbuchsen erfolgt mittels Dichtung. (Beim Einbau Dichtungen kontrollieren!)

14.9 Kontrolle des schädlichen Raumes:

Eine Überprüfung des schädlichen Raumes (Raum zwischen Arbeitsventil und Kolbenboden) ist vor allem dann erforderlich, wenn Teile des Triebwerkes oder Laufbuchsen ausgetauscht wurden.

Gemessen wird der Schadraum im Herstellerwerk mit einer eigens dafür gefertigten Sonderlehre (Maßbrücke mit Meßuhr) bzw. am Montageort mit einem Tiefenmaß. Er soll bei Verdichtern der Baureihe 2 mit einem Kolbendurchmesser von 140 mm 0,8 bis 1 mm und 100 mm 0,6 - 0,9 mm betragen.

Eine genaue Messung kann nur erfolgen, wenn die Zylinderlaufbuchse fest gegen ihren Sitz im Kurbelgehäuse geschraubt wird. Der schädliche Raum wird bei den Verdichtern mit 100 mm Kolben- ϕ durch Auswechseln der Dichtungen unter dem Bund der Laufbuchse entsprechend vergrößert bzw. verkleinert. Starke Dichtung - Vergrößerung, schwache Dichtung - Verkleinerung des schädlichen Raumes.

Der schädliche Raum an den Verdichtern mit 140 mm Kolben- ϕ läßt sich nur ändern, indem bei erforderlicher Verringerung des schädlichen Raumes am Bund der Laufbuchse oder bei Vergrößerung am Kolbenboden die erforderliche Vergrößerung bzw. Verringerung durch mechanische Bearbeitung vorgenommen wird.

14.10 Ausbau der Zahnradölpumpe:

Die Zahnradölpumpe ist im hinteren Hauptlagergehäuse untergebracht. Sie wird direkt über die Kurbelwelle angetrieben und fördert in beiden Drehrichtungen.

Nach dem Ablassen des Kältemittels aus dem Verdichter kann der Abbau des Ölpumpenabschlußdeckels erfolgen und die Ölpumpe aus dem hinteren Hauptlagergehäuse herausgezogen werden. Zu diesem Zweck sind im vorderen Deckel der Zahnradölpumpe zwei Gewindelöcher (M6 bei Verdichtern mit 100 mm Kolben- ϕ und M10 bei den Verdichtern mit 140 mm Kolben- ϕ) vorgesehen.

14.11 Montageanleitung für die Kupplung:

(gilt nur für offene Ausführung)

Der Antrieb der Verdichter der Baureihe 2 in offener Ausführung erfolgt über eine elastische Klauenkupplung mit Schwungring.

Das Aufziehen der Kupplungshälfte mit Schwungring auf den Wellenstumpf des Verdichters erfolgt mit der kombinierten Auf- und Abziehvorrichtung (Zeichnungs-Nr. K 1.2.110-26 1(3) für Verdichter mit 100 mm Kolben- ϕ , - K 1.2.31-26 WE (3) für 140 mm Kolben- ϕ), welche mit jedem Verdichter mitgeliefert wird.

Um ein Wandern der beiden Kupplungshälften auf den Wellenstäufen zu verhindern, sind beide Hälften mit einem Gewindeloch M12 versehen, so daß man sie, nachdem die Paßfedern angebohrt wurden, mit Hilfe von Madenschrauben festschrauben kann.

a) Das Aufziehen der Kupplungshälfte auf den Wellenstumpf des Verdichters geht folgendermaßen vor sich:

1. Spindel der kombinierten Auf- und Abziehvorrichtung wird in das Gewindeloch des Verdichterwellenstumpfes geschraubt.
2. Gummipuffer über Paßfedernut entfernen.
3. Madenschraube so weit zurückdrehen, daß Spitze nicht mehr aus Paßfedernut vorsteht.
4. Kupplungshälfte mit Schwungring auf Wellenstumpf setzen.

5. Brücke der Auf- und Abziehvorrichtung auf Spindel stecken.
 6. Mutter auf Spindel schrauben - Kupplungshälfte aufziehen, bis Stirnseite der Kupplung mit Stirnseite Wellenstumpf fluchtet.
 7. Madenschraube M 12 anziehen und Gummipuffer einsetzen.
 8. Spindel der Auf- und Abziehvorrichtung aus Wellenstumpf schrauben.
- b) Abziehen der Kupplung mit Schwungrad:
1. Gummipuffer über Paßfedernut herausnehmen.
 2. Madenschraube lösen.
 3. Spindel der kombinierten Auf- und Abziehvorrichtung in Wellenstumpf schrauben.
 4. Mutter auf Spindel schrauben.
 5. Brücke der Auf- und Abziehvorrichtung auf Spindel stecken und an Kupplungsstirnseite schrauben (2 Gewindelöcher in Kupplungsstirnseite).
 6. Mutter der Vorrichtung von Spindel drehen - Kupplung abziehen.

Aufziehen der Kupplung

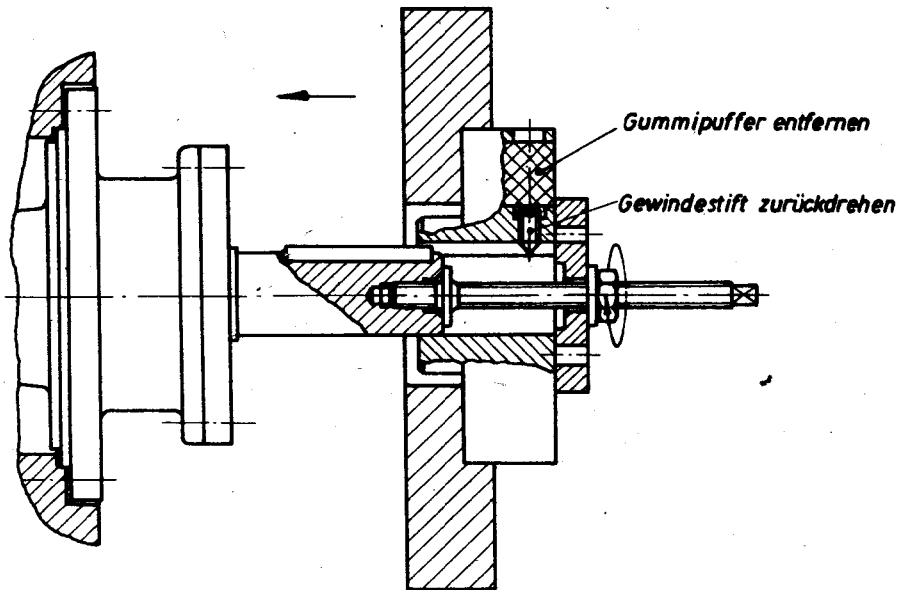


Bild 30

Abziehen der Kupplung

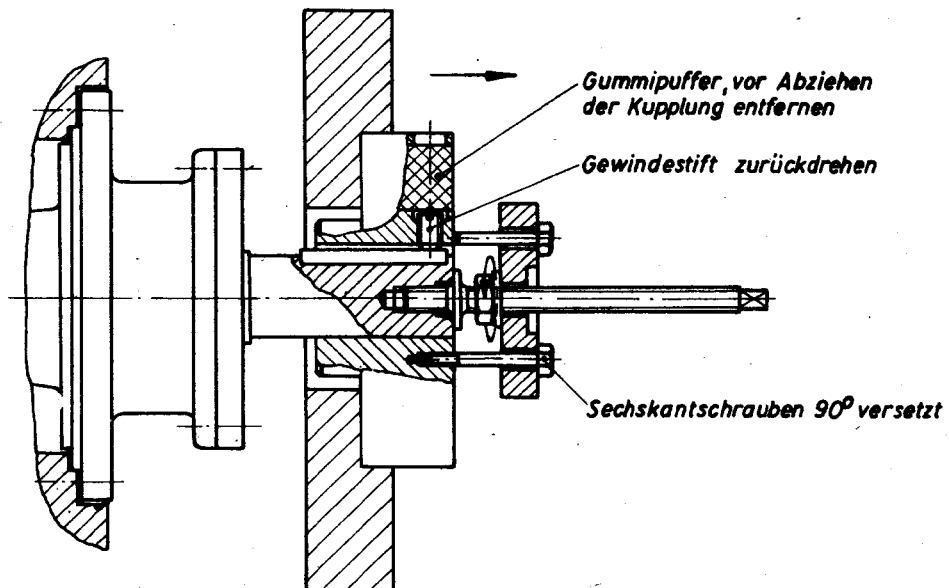


Bild 31

14.12 Auswechseln des Halbhermetik-Einbaumotors

Eine Demontage und anschließende Montage des Halbhermetik-Einbaumotors macht sich erforderlich bei Reparaturen am vorderen Hauptlager, am Wellendichtring und bei defektem Motor.

Die Montagearbeiten sind in trockenen Räumen durchzuführen. Der Anbaumotor ist an der Ringschraube anzuhängen. Jetzt sind die Befestigungsschrauben herauszuschrauben, wonach das Motorgehäuse mittels Abdrückschrauben aus seiner Zentrierung gedrückt und nach vorn weggezogen werden kann.

Vorsicht : Statorwicklung nicht beschädigen !

Bei dem Montieren erfolgt dieser Vorgang in umgekehrter Folge, wobei besonders auf zentrisches Einführen zu achten ist.

Bei Motorausfall Ursache des Ausfalles ergründen und abstellen. Defekter Motor ist komplett (einschließlich Motorgehäuse u. Klemmkasten, jedoch ohne Rotor) an VEB Mafa Halle oder eine dafür vorgesehene Vertragswerkstatt zu senden und ein neuer Motor ist anzufordern.

Vor Anbau des neuen Halbhermetik-Einbaumotors ist mindestens ein seitlicher Deckel und eine Laufbuchse zu demontieren, um die Sauberkeit des Verdichters zu kontrollieren. Bei Feststellung von Ruß oder Verschmutzung ist der gesamte Verdichter zu demontieren (s.14.) und gründlich zu reinigen. Gleiches gilt für Anlage, wobei hier oft schon mehrmaliges kräftiges Spülen der Anlage mit R 12 zum Ziele führt (Sicherheitsvorschriften beachten!). Das Wichtigste vor Anbau des neuen Motors ist also eine saubere Kälteanlage (einschließl. Verdichter).

Ist der Motor, wie oben beschrieben, montiert, so sind die Isolationswiderstände zu messen (ohne eingelegte Brücken). Bei Werten kleiner 3 M Ohm ist der Verdichter zu evakuieren (s.72) und zu trocknen (Wärmestrahlung, Temp. 160°C). Danach erneute Prüfung der Isolationswiderstände.

Durch die Deckelöffnung (Deckel ist vor Anbau des Motors zu demontieren) ist das radiale Spiel zwischen Rotor und Stator mittels Fühlerlehre zu prüfen. Kontrolle bei verschiedenen Rotorstellungen. Erforderliches Spiel: 0,4 bis 0,6 mm bei Verdichtern mit 100 mm Kolbenø (KR 250./.), 0,6 bis 0,8 mm bei Verdichtern mit 140 mm Kolbenø (KR 280./.) (s. Bild 32). Eine Abweichung durch Spielverengung nach unten ist für 100er Verdichter bis 0,15 mm, für 140er Verdichter bis 0,4 mm zulässig, da sich die Kurbelwelle im Stillstand durch ihre Eigenmasse und die des Rotors setzt.

Das Einstellen des Luftspaltes erfolgt durch geringes einseitiges Nachziehen der Befestigungsschrauben am Motorflansch.

Die Inbetriebnahme erfolgt nach Punkt 8.2.3.

Halbhermetik-Einbaumotor (ohne Motorgehäuse)

Ansicht:

Stirnseite Kurbelwelle

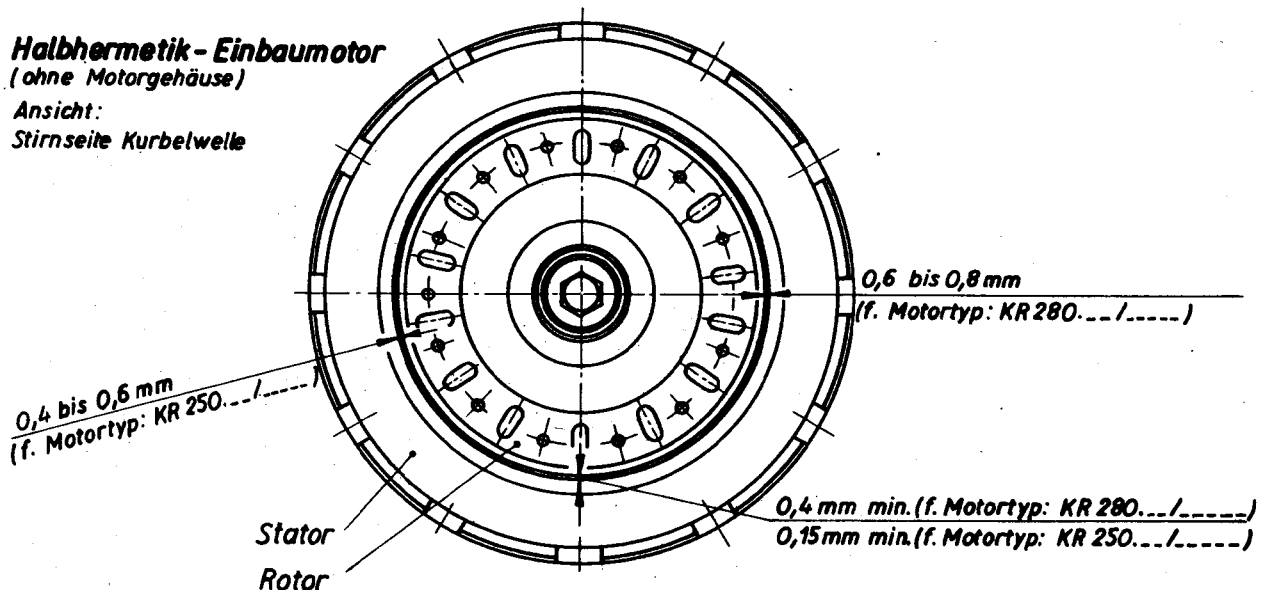


Bild 32

14.13 Anzugsmomente für Schrauben und Muttern an Verdichtern der Baureihe 2:

Größe der Anzugsdrehmomente für Schrauben nach TGL 0-912 bei Verwendung von Durchgangslöchern nach TGL 0-69 der Reihe "mittel"

Gewindenenddurchmesser (Benennung - Zeichng.Nr.)	Anzugsdrehmomente Ma mkp bei Verwendung der Schraubenqualität 8 G	Bemerkung
M 6	0,88	
M 8	2,2	
M 10	4,4	
M 12	7,8	
M 16	20,0	
M 20	39,5	
M 10x1 Pleuelschraube K 1.2.110-8/15 (4)	4,16	Ma muß unter allen Um- ständen eingehalten werden!
M 12x1,5 Pleuelschrau- be K 1.2.310-8:6(4)	7,2	Ma muß unter allen Um- ständen eingehalten werden!

Tabelle 8

Die in der Tabelle angegebenen Ma-Werte sind Richtwerte. Beim Anziehen der Pleuelschrauben müssen die angegebenen Werte unbedingt eingehalten werden!

15. Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen

15.1 Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen mit Ammoniak:

Hierüber geben die einschlägigen Arbeitsschutzanordnungen Aufschluß (ABAO 522/1 und TGL 12951). Die ABAO 522/1 (Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung - Kälteanlagen) liegt nur im Entwurf vor. Gültig ist hier zur Zeit noch die ASAO 522, Arbeitsschutzanordnung - Kälteanlagen.

Eingriffe in die Kühlanlage, insbesondere in den Kältemittelkreislauf, dürfen nur vom Kältefachmonteur oder geschultem Personal mit gleicher Qualifikation vorgenommen werden. Hierbei sind selbstverständlich die Garantiebedingungen zu beachten.

Die Kältemittelflaschen müssen liegend oder so aufbewahrt werden, daß sie gegen Umfallen gut gesichert sind. Vor starker Erwärmung und starkem Frost sind sie zu schützen.

Die Stahlflaschen dürfen keinesfalls durch Lötlampe und dergl., z. B. beim Füllen der Anlage, angewärmt werden (Explosionsgefahr!).

Anmerkung: Das Ammoniak befindet sich in Stahlflaschen im verflüssigten Zustand. Bei einer Umgebungstemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$ stellt sich in den Flaschen ein Druck von $8,7\text{ kp/cm}^2$ (Überdruck) ein. Bei Erwärmung auf $+40^{\circ}\text{C}$ erhöht sich der Druck bereits auf $15,9\text{ kp/cm}^2$ (Überdruck). Auf Grund der ätzenden und schleimhautreizenden Wirkung von Ammoniak müssen für Arbeiten, bei denen mit gefahrbringendem Austreten von Kältemitteln zu rechnen ist, geeignete Atemschutzgeräte, geeigneter Augenschutz und geeignete Schutzhandschuhe verwendet werden. (Siehe hierzu ASAO 72 - Atemschutzfiltergeräte, Sauerstoffkreislaufgeräte, Frischluftgeräte.) Starke und damit gefährliche Undichtheiten sind bei vielen Defekten und Reparaturen möglich, z.B. beim Öffnen und Abnehmen von Maschinenteilen, Rohrleitungen und Ventilen sowie beim Arbeiten an Stopfbuchsen und Dichtungen.

Neben der ätzenden und schleimhautreizenden Wirkung verursacht flüssiges Ammoniak durch seinen niedrigen Siedepunkt von etwa -33°C bei Atmosphärendruck außerdem noch Verbrennungen bei direktem Kontakt mit der Haut.

Ammoniak ist giftig, aber durch seinen stechenden Geruch bereits in außerordentlich geringen und ungefährlichen Konzentrationen wahrnehmbar. Es hat damit eine hohe Warnwirkung und zwingt bereits lange vor dem Erreichen einer gefahrbringenden Grenze zur Flucht.

Die Kühlmaschinenräume müssen Ausgangstüren haben, die sich nach außen öffnen lassen und unmittelbar ins Freie führen oder einen ungehinderten Fluchtweg ermöglichen. Die Räume müssen ausreichend entlüftet werden. Türen von Kühl- und Gefrierräumen mit Temperaturen unter $+5^{\circ}\text{C}$ sollen von innen zu öffnen sein und eine Signaleinrichtung für versehentlich Eingeschlossene besitzen.

Beim Entölen von Apparaten ist größte Vorsicht geboten, da leicht flüsiges Ammoniak mitgerissen wird und unter starker Geruchsentwicklung aus dem abgelassenen Öl entweicht. Außerdem können solche Ölspritzer, in denen immer Spuren von Ammoniak enthalten sind, bei Berührung mit Körperteilen Brandwunden verursachen.

Ist aus irgendwelchen Gründen ein Apparat der Anlage undicht, so ist dieser vor dem Schweißen gründlich zu entlüften. Arbeiten dieser und ähnlicher Art dürfen selbstverständlich nur von hierfür geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Handelt es sich bei solchen Apparaten um geprüfte Druckbehälter, so sind außerdem die einschlägigen Vorschriften für Druckgefäße (ASAO 840/1) zu beachten.

Zur Feststellung von Undichtheiten an Ammoniakleitungen sind zweckmäßigerweise brennende Schwefelfäden oder ein in Salzsäure getauchter Glasstab zu benutzen. (Bei Anwesenheit von Ammoniak bildet sich weißer Nebel.)

15.2 Sicherheitsvorschriften beim Betrieb von Kälteanlagen mit R 12 und R 22:

15.2.1 Herstellung, Prüfung, Aufstellung und Inbetriebnahme:

- a) Für die Herstellung, Prüfung und Aufstellung von Kälteanlagen mit R 12 und R 22 gilt die TGL 12951 in der bei Abschluß der Projektierung jeweils gültigen Fassung. Dasselbe gilt für Veränderungen an bestehenden Kälteanlagen und den dazugehörigen Baulichkeiten.
- b) Eine neue oder veränderte Kälteanlage darf nur nach Vorlage der Bescheinigung über die Montageprüfung nach den Bestimmungen der bei Abschluß der Projektierung oder der Veränderung jeweils gültigen Fassung der TGL 12951 in Betrieb genommen werden.

15.2.2 Bedienung, Instandhaltung und Instandsetzung:

Der Leiter des Betriebes, in dem die Kälteanlage benutzt wird, hat zu veranlassen, daß die Kälteanlage in betriebssicherem Zustand erhalten wird. Sind die Wartungsbedingungen nicht gegeben, so hat er den Hersteller oder einen Fachbetrieb mit der Überwachung und Wartung der Kälteanlage zu beauftragen.

Die selbständige Bedienung und Instandhaltung von Kälteanlagen darf nur zuverlässigen, mit der Anlage vertrauten, über 18 Jahre alten Personen, die über das für diese Arbeiten nötige Fachwissen verfügen, übertragen werden.

Der Leiter des Betriebes hat zu veranlassen, daß die vom Hersteller ausgearbeitete Bedienungsvorschrift dem Bedienungspersonal erläutert wird. Die Bedienungsvorschrift ist so aufzubewahren, daß sie vom Bedienungspersonal jederzeit eingesehen werden kann.

Außerdem sind, wenn die Art oder Größe der Anlage es erfordern, vom Leiter des Betriebes für die einzelnen Arbeitsplätze Arbeitsschutz- und Brandschutzinstruktionen herauszugeben, in denen unter anderem folgende Punkte zu behandeln sind:

- a) Die für den betreffenden Arbeitsplatz zutreffenden Teile der Bedienungsvorschrift.
- b) Die Zeiträume, in denen die Anlage beim Anfahren ständig überwacht werden muß.
- c) Persönliche Arbeitsschutzmaßnahmen der an der Anlage Beschäftigten.
- d) Verhalten bei Störungen und Bränden.
- e) Festlegung der Zeiträume, in denen über die Arbeitsschutz- und Brandschutzinstruktionen Belehrungen am Arbeitsplatz stattfinden müssen.

Diese Arbeitsschutz- und Brandschutzinstruktionen sind an den einzelnen Arbeitsplätzen sichtbar auszuhängen bzw. auszulegen.

Instandsetzungs- und Montagearbeiten, bei denen mit gefahrbringendem Austreten von Kältemitteln zu rechnen ist, z. B. Öffnen und Abnehmen von Maschinenteilen, Rohrleitungen, Ventilen, Arbeiten an Stopfbuchsen, Dichtungen, dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die für diese Arbeiten die notwendigen Fachkenntnisse besitzen. Dabei sind stets Arbeitsschutzmittel, insbesondere Atemschutzgeräte, Augenschutz und Schutzhandschuhe, zu verwenden. Gleichzeitig muß eine zweite Person an geeigneter Stelle zur Beobachtung und Hilfestellung bereitstehen.

Bei den monatlichen Belehrungen ist das Bedienungspersonal mindestens vierteljährlich einmal über die bei dem vorliegenden Kältemittel möglichen Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu unterrichten. Dabei sind mindestens einmal jährlich praktische Unterweisungen über die Handhabung der Arbeitsschutz- und Brandschutzmittel durchzuführen.

An Handabsperrorganen, die beim An- und Abstellen der Kälteanlagen und während des Betriebes der Kälteanlage ständig betätigt werden, müssen die Ventilstellungen "auf" und "zu" durch ein angehängtes Schild kenntlich gemacht werden. Das ist nicht erforderlich, wenn die Ventilstellung augenscheinlich sichtbar ist.

Schalter für den Gefahrenfall, Kältemaschinen- und Apparateraubelüftungen, Warnsignaleinrichtungen sowie Überdrucksicherheitsschalter an Druckerzeugern sind in regelmäßigen Zeitabständen, jedoch mindestens einmal monatlich, auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen. Warnsignaleinrichtungen, bei deren Auslösung Hilfeleistungen eingeleitet werden müssen, z. B. Notrufanlagen für Tiefkühl- und Gefrierlagerräume, sind wöchentlich zu prüfen. Es muß gewährleistet sein, daß die Hilfeleistung jederzeit möglich ist. Über alle Prüfungen ist beim Leiter des Betriebes Buch zu führen.

Fluchtwege sind ständig freizuhalten. Die Kältemaschinen- und Apparateräume dürfen nicht zweckentfremdet verwendet werden.

Gelöste oder beschädigte Plomben für Druckwächter, Sicherheits- und Absperrventile sind unverzüglich durch neue zu ersetzen. Neuplombierungen dürfen nur vom Hersteller dieser Geräte oder dem Kundendienst für die Kälteanlage, bei Druckgefäßen im Sinne der Arbeitsschutzanordnung 840/1 vom 29. Mai 1962 - Druckgefäße - (Druckgefäßenordnung) Sonderdruck Nr. 350 des Gesetzblattes; Ber. GBl. II 1962 S. 750 und 798) von der Technischen Überwachung vorgenommen werden. Die Neuplombierung muß in einer Weise erfolgen, die es gestattet, nachträglich festzustellen, wer sie vorgenommen hat.

15.2.3 Erste Hilfe, Arbeitsschutzkleidung und Arbeitsschutzmittel:

In leicht erreichbarer und ungefährdeter Nähe des Kältemaschinenraumes, jedoch nicht in Kellerräumen, ist ein Verbandskasten oder -schrank nach den Bestimmungen der Arbeitsschutzanordnung 20 vom 2. Juli 1956 - Erste Hilfe und Verhalten bei Unfällen - (GBl. I S. 559) anzubringen. In diesem sind insbesondere die notwendigen Chemikalien zur Ersten Hilfe bei Verletzungen durch Kältemittel aufzubewahren.

Bei der ersten Hilfe sind die dieser Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung als Anlage beigefügten Hinweise zu beachten. Ein Abdruck dieser Hinweise muß im Verbandkasten oder -schrank vorhanden sein.

Bei Kälteanlagen mit Kältemitteln R 12 und R 22 und einer Kältemittelfüllmasse über 500 kg sind mindestens 2 schwere Atemschutzgeräte (Frischluft-, Sauerstoffkreislaufgeräte oder Druckluftatmer) bereitzustellen.

Bei Kälteanlagen mit Kältemitteln der Gruppe 2 und einer Kältemittelfüllmasse über 25 kg sind mindestens 2 geeignete Atemschutzgeräte mit Augenschutz sowie Schutzhandschuhe bereitzustellen.

Bei Kälteanlagen mit Kältemitteln der Gruppe 3 und einer Kältemittelfüllmasse über 25 kg sind mindestens 2 schwere Atemschutzgeräte (Frischluft-, Sauerstoffkreislaufgeräte oder Druckluftatmer) bereitzustellen.

Ist am Standort der Kälteanlage keine Hilfeleistung durch die Feuerwehr des Betriebes oder andere Rettungsstellen zu erwarten, dann sind entsprechend der Größe des Betriebes zusätzliche Arbeitsschutzmittel für den Katastrophenfall bereitzuhalten.

Die Arbeitsschutzmittel gemäß § 4 der Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 522/1 - Kälteanlagen - , Absätzen 3, 4, 5 und 6 sind leicht erreichbar in unmittelbarer Nähe, jedoch außerhalb des gefährdeten Raumes in geeigneter Weise aufzubewahren. Sie sind regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit zu prüfen.

Für Werktätige, die Kühl-, Tiefkühl- und Einfrierräume betreten müssen, ist ausreichende, den Verhältnissen entsprechende Kälteschutzkleidung zur Verfügung zu stellen.

16. Erste Hilfe bei Unfällen mit Kältemitteln

16.1 Erste Hilfe bei Unfällen mit dem Kältemittel Ammoniak

(siehe auch ASAO 20 "Erste Hilfe und Verhalten bei Unfällen")

16.1.1 Vorbemerkungen:

Die nachstehenden Hinweise über die "Erste Hilfe bei Unfällen mit dem Kältemittel Ammoniak" setzen sich aus praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen zusammen. Sie sollen eine Anleitung sein für das Verhalten im Augenblick der Not und Gefahr. Eine solche Aufgabe können diese Hinweise aber nur dann erfüllen, wenn sie rechtzeitig und nicht erst im Falle der Gefahr gelesen und zu eigen gemacht werden.

Geschieht ein Unfall, so muß schnell entschieden werden, was zuerst zu tun ist. Deshalb sind hier kurze Ausführungen über die möglichen Schäden, die durch das Kältemittel Ammoniak verursacht werden können, den Maßnahmen zur "Ersten Hilfe" vorangestellt.

Die Hilfeleistung kann nur fachgerecht verrichten, wer seinen Verbandskasten stets vollständig und griffbereit zur Verfügung hat. Selbstverständlich müssen die einzelnen Hilfsmaßnahmen rechtzeitig erlernt werden. Dazu ist es notwendig, die Kenntnisse einer Grundausbildung als Gesundheitshelfer im DRK einschließlich der Technik der Atemspende zu erwerben.

Nur wer so ausgebildet ist, wird im Augenblick der Not ein sicherer und schneller Helfer sein.

16.1.2 Art der Schädigung des menschlichen Körpers

16.1.2.1 Schädigung durch gasförmiges Ammoniak:

Formen der Schädigung:

Reizung und Verätzung an den Augen, Reizung und Verätzung der Atmungsorgane, Verätzung feuchter Haut.

Anzeichen und Auswirkungen:

Heftiger Tränenfluß, Lidkrampf, Augenschmerzen, Atembeklemmung, Erstickungsgefühl, Reizhusten, Brennen im Halse, vermehrter Speichelfluß, Schwindelgefühl und mittelbar Magenschmerzen, Erbrechen, Brennen und Juckreiz wunder oder empfindlicher Hautbezirke.

16.1.2.2 Schädigung durch flüssiges und verdampfendes Ammoniak:

Formen der Schädigung:

Gefrierwirkung und Verätzung an den Augen, Gefrierwirkung und Verätzungen an der Haut.

Anzeichen und Auswirkungen:

Heftiger Tränenfluß, Sehbehinderung, Lidkrampf, Augenschmerzen, oft mit völliger Erblindung durch bleibende Hornhauttrübungen, umschriebene Hautblässe, Gefühllosigkeit, Anfriern der Kleidungsstücke an der Haut, später blaurote Verfärbung der Haut und brennende Schmerzen. Glasbildung, evtl. ausgedehnter Gewebetod.

16.1.3 Grundsätzliche Hinweise:

Ruhe bewahren! Bewußtlosen keine Getränke einflößen!

Schnellstmögliche Bergung Gefährdeter oder Verletzter und Lagerung in frischer Luft! Betreten eines Raumes, in welchem Ammoniak auströmt ist, nur mit einer Atemschutz-Vollmaske (d.h. Augen- und Atemschutz, Filtereinsatz K, Kennfarbe grün) bzw. Sauerstoffkreislauf- oder Frischluftgerät!

Die Anweisungen der ASAO 72 - Atemschutzfiltergeräte, Sauerstoffkreislaufgeräte, Frischluftgeräte - sind dabei zu beachten. Notfalls sind Lüftungs- und Rettungsmaßnahmen von außen her behelfsmäßig durchzuführen. Sonst ist sofort die Volkspolizei - Abteilung Feuerwehr - zu verständigen, die mit geeigneten Atemschutzgeräten die Rettungsmaßnahmen durchführt.

Bedürfen mehrere Organschäden einer ärztlichen Behandlung, so ist im Anschluß an die erste Hilfe zuerst die augenärztliche Kontrolle zu veranlassen, sofern nicht Lebensgefahr besteht.

16.1.3.1 Verhalten bei Gefrierwirkungen und Verätzungen an den Augen:

Sofortige intensive Augenspülung, möglichst sofort Kopf unter fließendes Wasser (Dauer etwa 10 bis 15 Minuten)! Falls sofort greifbar, kann physiologische Kochsalzlösung verwendet werden. Schnellstes Handeln bei der Spülung kann durch die beste Nachbehandlung nicht ersetzt werden.

Nach der Spülung Einträufeln von keimfreiem Paraffinöl in die gespreizten Augenlider! Verband (Augenklappe, Augenbinde) und sofortige Überweisung zum Augenarzt! Schnellste Hilfe! Sonst oft bleibende Erblindung!

16.1.3.2 Verhalten bei Verätzungen und Reizungen der Atmungsorgane:

Den Betroffenen bequem hinlegen, keinesfalls umhergehen lassen! Bei Erbrechen Kopf zur Seite drehen und bei Erstickungsgefahr die Atemwege freimachen, Erbrochenes und Gebißprothesen entfernen! Bei unzureichender Atemtätigkeit und freien Atemwegen "Atemspende" durchführen! Die Technik derselben ist im Rahmen einer DRK-Ausbildung zu erlernen.

Mechanische Beatmung ist zugunsten der Atemspende und mit Rücksicht auf ein mögliches Lungenödem zu unterlassen. Der Unfallbetroffene ist möglichst in warme Decken zu hüllen. Sofortige Überführung in ärztliche Behandlung!

16.1.3.3 Verhalten bei Gefrierwirkungen und Verätzungen der Haut:

Sofortiges reichliches Begießen mit Wasser! Schonende Entfernung der durchtränkten Kleidung! Verbinden erfrorener oder verätzter Hautbezirke! (Verbandspäckchen) Blasen nicht öffnen! Einhüllen in warme Decken! Haut nicht reiben! Weiterleitung des Betroffenen in ärztliche Behandlung!

16.1.4 Erste Hilfe-Mittel

- a) Ein Verbandkasten Typ I nach ASAO 20, Anlage 1, und zwei elastische Binden (8 und 10 cm breit), 50 g Watte, 2 x 1 m und 2 x 0,5 m steriler Verbandsmull.
- b) Eine Packung mit 10 Augenkompresen steril (muß rezepturmaig hergestellt werden), zwei Augenklappen und zwei Augenbinden (für Brillenträger).
- c) Paraffin liquidum 5,0 steril.
Siehe Augentropfen in 2 Glasstopfenflaschen.
- d) Physiologische Kochsalzlösung 2 x 500,0 S. steril.
- e) Eine Verbandschere.

16.2 Erste Hilfe in Unfällen mit den Kältemitteln R 12 und R 22

16.2.1 Allgemeine Angaben:

Difluordichlormethan	CF_2Cl_2	Fri-dohna 12	R 12
Difluormonochlormethan	CHF_2Cl	Fri-dohna 22	R 22

R 12 und R 22 ist nur wenig giftig. Bei über 20 Vol.-% in der Luft hat es einen schwachen, sublichen, ätherischen Geruch. Die Warnwirkung ist deshalb gering. Schädliche Auswirkungen auf den Menschen können sich vor allem durch Verdrängung des notwendigen Sauerstoffes in der Zusammensetzung der Atemluft und durch die Einwirkung von Zersetzungsprodukten ergeben.

Bei Temperaturen über 600 °C kann eine solche Zersetzung des Kältemittels eintreten, wobei starke giftige Produkte wie

Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff,
evtl. auch Spuren von Chlor und Phosgen

entstehen können.

16.2.2 Art der Schädigung des menschlichen Körpers durch R 12 und R 22:

16.2.2.1 Schädigung des menschlichen Körpers durch gasförmiges R 12 und R 22:

Schädigung nur durch Zersetzungsprodukte bei Temperatur über 600 °C des an sich ungiftigen Kältemittels.

16.2.2.2 Schädigung des menschlichen Körpers durch flüssiges und verdampfendes R 12 und R 22:

Gefrierwirkung an den Augen meist gering durch reflektorischen Lidschluß, Sehbehinderung, Augenschmerzen.

Allgemeine Einwirkung auf die Körperoberfläche durch Gefrierwirkung, evtl. mit umschriebenem Anfrieren der Kleidung.

16.2.3 Erscheinungsbild der akuten Reizgasvergiftung

Reizung der Atmungsorgane mit Atembeklemmung, Erstickungsgefühl, Brennen im Halse, vermehrtem Speichelfluß, anhaltendem Reizhusten, Schwindelgefühl, Magenschmerzen und Erbrechen.

Bei Phosgeneinwirkung (aus Zersetzungsprodukten von Kältemitteln) fehlen diese Frühzeichen fast vollständig, während sie bei Einwirkung von Ammoniak und Schwefeldioxyd ausgeprägt vorhanden sind. Als Nachkrankheiten können Lungenentzündungen oder ein Lungenödem auftreten. Deswegen sind Vergiftungen grundsätzlich einem Arzt zur Entscheidung über das weitere Verhalten vorzustellen.

16.2.4 Erscheinungsbild der Gefrierwirkung:

Die Besonderheiten der Augenschädigungen sind bei den einzelnen Kältemitteln behandelt.

Die allgemeine Gefrierwirkung auf die Körperoberfläche besteht in unbeschriebener Hautblässe, Vereisung, Gefühllosigkeit. Anhaltende Vereisung kann zu blauroter Verfärbung der Haut, Blasenbildung und späterem Gewebetod führen. Kleidungsstücke können an der Haut anfrieren. Bei Ammoniak- und Schwefeldioxydeinwirkung kommt noch eine Hautschädigung durch Ätzwirkung hinzu, was Blasenbildung und evtl. ausgedehnten Gewebetod besonders begünstigt.

Methylchlorid durchdringt Gummihandschuhe und führt dadurch zu Erfrierungen. Sie sollen deshalb bei Methylchlorid nicht benutzt werden.

16.2.5 Verhalten bei Bergung Gefährdeter oder Verletzter.

Grundsätzlich Ruhe bewahren! Bewußtlosen keine Getränke einflößen!
Bergung Gefährdeter oder Verletzter und Lagerung in frischer Luft!

Betreten eines Raumes, in welchem Kältemittel ausgeströmt ist oder in welchem sich Zersetzungsprodukte des Kältemittels gebildet haben können, darf nur mit Atemschutz-Vollmaske (d. h. Augen- und Atemschutz) bzw. mit Sauerstoffkreislauf-, Frischluftgerät oder Druckluftatmer erfolgen. Die Anweisungen der Arbeitsschutzanordnung 72 vom 6. Juli 1955 - Atemschutzfiltergeräte, Sauerstoffkreislaufgeräte und Frischluftgeräte (Schlauchgeräte) - (GBl. I S. 483) sind dabei zu beachten.

Haben sich keine Zersetzungsprodukte des Kältemittels Fri-dohna gebildet, so genügt es, für ausreichende Lüftung des Raumes zu sorgen.

Notfalls müssen behelfsmäßige Lüftungs- und Rettungsmaßnahmen von außen her durchgeführt werden, soweit diese ohne eigene Gefährdung möglich sind. Sonst ist sofort die Feuerwehr zu verständigen, die mit geeigneten Atemschutzgeräten die Rettung durchführt.

16.2.5.1 Verhalten bei Vergiftungen, Verätzungen, Reizungen und Schädigungen der Atmungsorgane:

Den Gefahrenbereich sofort verlassen, andernfalls Bergung durchführen. Den Gefährdeten bequem hinlegen, keinesfalls umherlaufen lassen, möglichst in warme Decken hüllen und liegend in stationäre ärztliche Behandlung überführen! Krankentransport veranlassen. Für die stationäre ärztliche Behandlung ist schriftlich auf die Art des unfallverursachenden Kältemittels und dessen mögliche Zersetzungsprodukte:

bei Fri-dohna Zersetzungsprodukte Chlorwasserstoff,
Fluorwasserstoff,
Chlor,
Phosgen,

hinzuweisen.

Bei unzureichender Atemtätigkeit oder bei Erbrechen Kopf zur Seite drehen, die Atemwege freimachen. Gebißprothesen und Erbrochenes entfernen! Bei freien Atemwegen "Atemspende" durchführen! Die Technik derselben ist im Rahmen einer DRK-Ausbildung zu erlernen. Mechanische Beatmung ist zugunsten der Atemspende mit Rücksicht auf ein später mögliches Lungenödem zu unterlassen.

16.2.5.2 Verhalten bei Erfrierungen, Gefrierwirkungen und Verätzungen an den Augen:

Sofortige intensive Augenspülung, möglichst sofort Kopf unter fließendes Wasser (Dauer etwa 10 - 15 Minuten)! Falls sofort greifbar, kann physiologische Kochsalzlösung verwendet werden. Schnellstes Handeln bei der Spülung kann durch beste Nachbehandlung nicht ersetzt werden.

Nach der Spülung Einträufeln von keimfreiem Paraffinöl in die gespreizten Augenlider! Verband (Augenklappe, Augenbinde) und sofortige Überweisung zum Augenarzt! Schnellste Hilfe! Sonst oft bleibende Erblindung!

16.2.5.3 Verhalten bei Erfrierungen, Gefrierwirkungen mit Reizungen und Verätzungen an der Haut:

Verletzte Stellen und mit Kältemittel durchtränkte Kleidungsstücke sofort reichlich mit Wasser begießen! Schnellstens, jedoch für den Verletzten schonend, durchtränkte Kleidungsstücke entfernen! Dabei ist auf Erfrierungserscheinungen zu achten! Schonende langsame Wiedererwärmung erfrorener Hautbezirke! Haut nicht reiben! Blasen nicht öffnen!

Verbinden erfrorener oder verätzter Hautbezirke mit keimfreien, trockenen Verbänden (Verbandspäckchen)! Durch Einhüllen in warme Decken für allgemeine Erwärmung sorgen! Weiterleitung des Verletzten in ärztliche Behandlung!

16.2.5.4 Verhalten bei mehreren Organschäden:

Bedürfen mehrere Organschäden einer ärztlichen Behandlung, so ist im Anschluß an die erste Hilfe zuerst die augenärztliche Kontrolle zu veranlassen, sofern nicht Lebensgefahr besteht.

16.2.6 Erste Hilfe-Mittel:

Ein Verbandskasten Typ I nach Anlage 1 der Arbeitsschutzanordnung 20 vom 2. Juli 1956. - Erste Hilfe und Verhalten bei Unfällen - (GBI. I S. 559) und 2 elastische Binden (8 und 10 cm breit), 50 g Watte, 2 x 1 m und 1 x 0,50 m steriler Verbandmull.

Eine Packung mit 10 Augenkompresse steril (muß rezeptmäßig hergestellt werden), 2 Augenklappen und 2 Augenbinden (für Brillenträger).

Paraffinum liquidum 5,0 steril. S. Augentropfen in 2 Glasstopfenflaschen.

Physiologische Kochsalzlösung 2 x 500,0 S. steril.

Eine Verbandsschere.