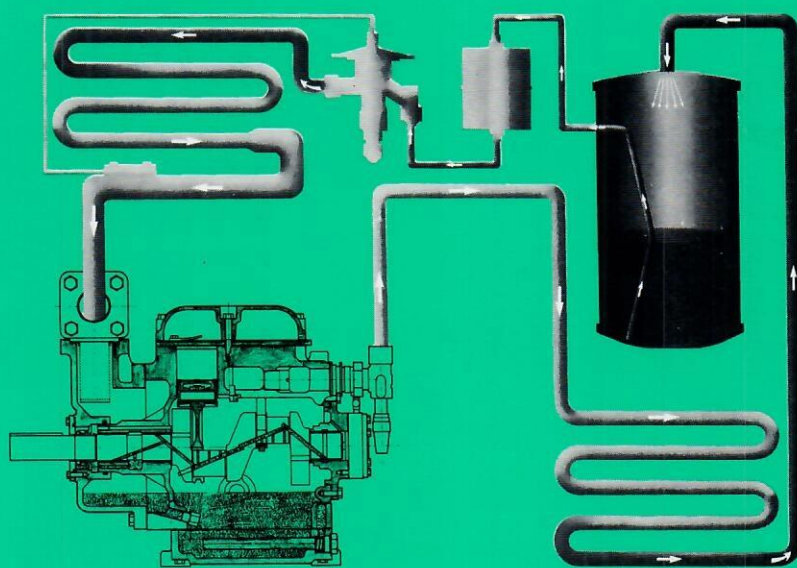


# DWM COPELAND<sup>®</sup> + COMTEF



**Betriebsanleitung für  
offene Kompressoren  
und Kälteaggregate**

**Operating instructions  
for open compressors  
and condensing units**

**Manuel de service  
pour compresseurs  
et groupes ouverts**

**Betriebsanleitung  
für CK + CC**

**1 Allgemeines**

- 1.1 Triebwerkschmierung
- 1.2 Kältemittel
- 1.3 Allgemeine Information

**2 Modellkennzeichnung**

**3 Montage**

- 3.1 Aggregataufstellung
- 3.2 Montage der Motoren auf CK-Aggregaten
- 3.3 Montage der CC-Kupplung
- 3.4 Luftgekühlte Aggregate
- 3.5 Wassergekühlte Aggregate
- 3.6 Rohrleitungen
- 3.7 Ölabscheider
- 3.8 Flüssigkeitsabscheider
- 3.9 Trockner
- 3.10 Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeiger

**4 Verdichteranschlüsse**

**5 Zusatzbauteil für Verdichter**

- 5.1 Leistungsregelung
- 5.2 Zusatzventilator
- 5.3 Ölkühler
- 5.4 Wassergekühlte Zylinderköpfe
- 5.5 Anlaufentlastung
- 5.6 Kurbelwannenheizer
- 5.7 Öldruckkontrollschalter
- 5.8 Druckgasüberhitzungsschutz
- 5.9 Innensicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung

**6 Inbetriebsetzung**

- 6.1 Dichtigkeitsprüfung
- 6.2 Evakuieren
- 6.3 Füllen mit Kältemittel
- 6.4 Nachfüllen von Öl
- 6.5 Zul. Betriebsüberdruck - Einstellen der Sicherheitseinrichtungen

**7 Wartung und Instandsetzung**

- 7.1 Trockner
- 7.2 Verflüssiger
- 7.3 Ventilatormotoren
- 7.4 Auswechseln der Ölfüllung
- 7.5 Ventilplatte
- 7.6 Ölpumpen
- 7.7 Wellenabdichtungen

**CK + CC Guide  
Table of contents**

**1 General**

- 1.1 Lubrication
- 1.2 Refrigerant
- 1.3 General information

**2 Model designation**

**3 Mounting**

- 3.1 Setting up of unit
- 3.2 Mounting of motor on CK units
- 3.3 Mounting of CC coupling
- 3.4 Air cooled condensing units
- 3.5 Water cooled condensing units
- 3.6 Piping
- 3.7 Oil separators
- 3.8 Suction Accumulators
- 3.9 Drier
- 3.10 Moisture indicators - sight glasses

**4 Pressure plugs and connections**

**5 Additional components for compressors**

- 5.1 Capacity control
- 5.2 Cooling fan
- 5.3 Oil cooler
- 5.4 Water cooled cylinder heads
- 5.5 Unloaded start
- 5.6 Crankcase heater
- 5.7 Oil pressure safety control
- 5.8 Discharge gas temperature protection
- 5.9 Excessive pressure relief protection

**6 Start-up**

- 6.1 Pressure testing
- 6.2 Evacuation
- 6.3 Charging with refrigerant
- 6.4 Recharging with oil
- 6.5 Maximum operating pressure-adjusting safety devices

**7 Maintenance and repair work**

- 7.1 Driers
- 7.2 Condensers
- 7.3 Fan motors
- 7.4 Changing of oil
- 7.5 Valve plates
- 7.6 Oil pumps
- 7.7 Shaft seals

**Guide CK + CC  
Table des matières**

**1 Généralités**

- 1.1 Lubrification
- 1.2 Réfrigérants
- 1.3 Informations générales

**2 Désignation des modèles**

**3 Montage**

- 3.1 Mise en place du groupe
- 3.2 Montage des moteurs sur groupes CK
- 3.3 Montage de l'accouplement CC
- 3.4 Groupes de condensation à air
- 3.5 Groupes de condensation à eau
- 3.6 Tuyauteries
- 3.7 Séparateurs d'huile
- 3.8 Bouteille anti-coup de liquide
- 3.9 Déshydrateur
- 3.10 Voyant hygroscopique

**4 Prises de pression et raccords**

**5 Accessoires pour compresseurs**

- 5.1 Réduction de puissance
- 5.2 Ventilateur de refroidissement
- 5.3 Refroidisseur d'huile
- 5.4 Culasses à eau
- 5.5 Démarrage à vide
- 5.6 Résistance de carter
- 5.7 Pressostat différentiel d'huile
- 5.8 Protection contre la surchauffe des gaz refoulés
- 5.9 Protection interne contre les surpressions

**6 Mise en service**

- 6.1 Epreuve de pression
- 6.2 Mise sous vide
- 6.3 Charge de réfrigérant
- 6.4 Complément d'huile
- 6.5 Pression maximum de service-réglage des appareils de sécurité

**7 Entretien et maintenance**

- 7.1 Déshydrateurs
- 7.2 Condenseurs
- 7.3 Moto-ventilateurs
- 7.4 Vidange d'huile
- 7.5 Plaques à clapets
- 7.6 Pompes à huile
- 7.7 Garnitures rotatives

## 1. Allgemeines

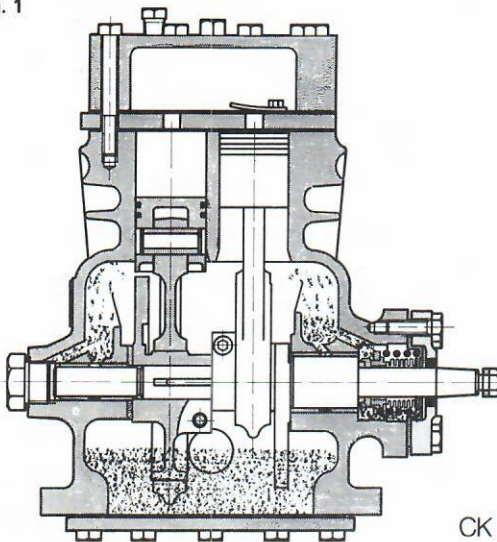
Die Ausführung der CK- und CC-Verdichter entspricht dem neuesten Stand der Technik. Ihre Anwendungsgebiete sind vielseitig: in der Gefriertrocknung, beim Gefrieren, in der Kühlung, Klimatisierung und Wärmepumpentechnik.

### 1.1 Triebwerkschmierung

Die CK-Verdichter und zwei CC-Verdichter sind mit einer Schleuderschmierung ausgerüstet. Das Öl wird mittels einer Schleuder in zwei Kammern, die sich auf gleicher Höhe wie die Lagerstützen befinden, gefördert.

Alle CK- und CC-Verdichter (mit Ausnahme des 2CK34) sind mit einem Rückschlagventil (A) ausgerüstet, das einen leichten Unterdruck im Kurbelgehäuse gegenüber der Ansaugseite erzeugt und somit das Rückfließen des Öls erleichtert und das Abwandern erschwert. Durch diese Einrichtung schäumt das Öl weniger auf.

fig. 1



CK

## 1. General

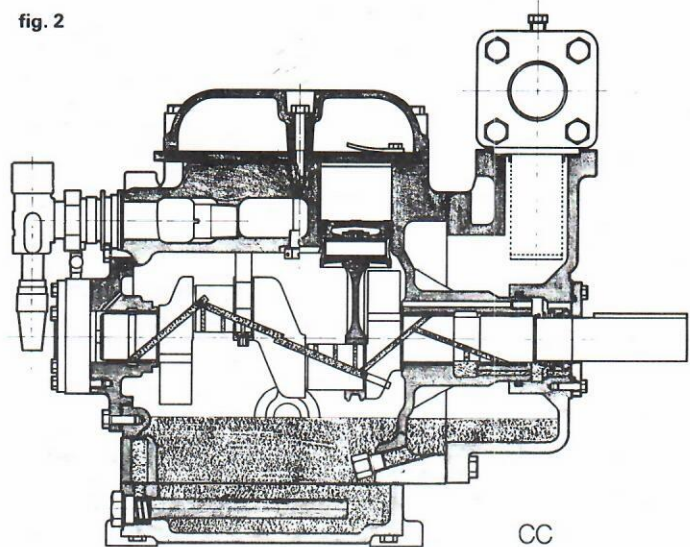
The CK and CC range of open compressors are of modern design and highly reliable. Their applications are wide, from freeze-drying, deep-freezing, refrigeration, air-conditioning and heat pump systems.

### 1.1. Lubrication

The CK range and 2 CC model compressors are lubricated by means of an oil slinger. The oil is directed into two troughs which are located above the main bearings.

For the complete CC and CK range, with the exception of the 2 CK 34, a relief valve is provided which maintains the crankcase at a slightly lower pressure compared to the suction pressure. This device assists in the oil return and reduces oil carry-over to the discharge side.

fig. 2



CC

Bei den 4-, 6- und 8CC-Verdichtern gelangt das aus der Anlage zurückkommende Öl über ein Rückschlagventil (B) zum Kurbelgehäuse. Beim Stillstand kann sich das Öl mit Kältemittel anreichern. Beim Wiederanlauf schließt das Rückschlagventil infolge des höheren Druckes im Kurbelgehäuse und Saugdruck ausgeglichen sind, öffnet das Ventil (A) wieder.

Die CC-Verdichter, ausgenommen die 2-Zylinder-Modelle, sind mit einer Ölpumpe ausgerüstet. Das Öl wird über einen Filter (C) von der Pumpe angesaugt und zu den Schmierstellen gefördert. Ein Magnetstopfen (D) bindet eventuell im Ölkreislauf befindliche Metallteilchen.

### 1.2 Kältemittel

Die CK- und CC-Verdichter können mit den drei wichtigsten Kältemitteln R12, R22, R502 betrieben werden (siehe technische Daten).

### 1.3 Allgemeine Information

Die 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter können auch auf der Baustelle mit einer Leistungsregelung ausgerüstet werden (außer 6CC68M). In bestimmten Einsatzbereichen (siehe Datenblatt) müssen die CC-Verdichter mit einer Zusatzbelüftung und mit einem Ölkühler ausgerüstet werden (mit Ausnahme der 2CC-Modelle).

In the 4, 6 and 8 CC compressors, the lubricating oil returns to the crankcase by the return valve (B). With the compressor at a standstill, some refrigerant will mix with the oil. When the compressor starts up, this valve closes because of an increase in pressure in the crankcase compared to the suction chamber. This valve slows down the decreasing pressure in the crankcase to limit the dilution of the oil that would otherwise occur if the pressures in the crankcase fell quickly. The valve opens again when the pressure in the crankcase returns to normal (A).

The CC compressors, except the 2 cylinder models, are equipped with an oil pump. The oil is filtered (C) on the inlet side of the pump and a magnetic plug attracts metal impurities (D).

### 1.2 Refrigerant

CC and CK compressors are suitable with the principle refrigerants R12, R22 and R502 (see capacity curves)

### 1.3 General information

The 4, 6 and 8 CC compressors can be equipped with a capacity control device both at the initial stage or can be added at a later stage, except for the 6 CC 68M two-stage compressor. For some applications, the CC compressors must be equipped with additional fans and/or oil coolers, except the 2 CC compressors, and reference must be made to the technical information on restrictions of use.

## 1. Généralités

Les compresseurs ouverts CK et CC sont des compresseurs de conception moderne et fiable. Leurs domaines d'application sont universels: lyophilisation, congélation, réfrigération, conditionnement d'air et pompe à chaleur.

### 1.1. Lubrification

Les compresseurs CK et les 2CC sont lubrifiés par barbotage. L'huile est projetée dans deux augets situés au niveau des paliers.

Pour l'ensemble de la gamme CK+CC (excepté le 2CK34), un clapet de retenue (A) maintient le carter en légère dépression par rapport à l'aspiration. Ce dispositif facilite le retour d'huile et en limite les dépôts.

Pour les compresseurs 4-6 et 8CC, l'huile revient au carter par un clapet de retour (B). Pendant l'arrêt une certaine quantité de réfrigérant se mélange à l'huile. Lors de la mise en route, ce clapet se ferme du fait de la surpression dans le carter par rapport à la chambre d'aspiration. Ceci permet, en ralentissant l'abaissement de pression dans le carter, de limiter au maximum l'émulsion qui pourrait se produire en cas de chute rapide de la pression. Cette soupape ne s'ouvre à nouveau que lorsque la pression dans le carter est redevenue normale grâce au clapet de retenue (A).

Les compresseurs CC, à l'exception des 2 cylindres sont munis d'une pompe à huile. Avant d'être aspirée par la pompe, l'huile est filtrée (C) et un bouchon magnétique (D) capte les impuretés métalliques.

### 1.2. Réfrigérants

Les compresseurs CK et CC peuvent être utilisés avec les principaux fluides frigorigènes R 12, R 22, R 502 notamment (voir courbes techniques).

### 1.3. Informations générales

Les compresseurs 4, 6 et 8 cylindres peuvent être équipés (même sur le chantier) de réduction de puissance. (Excepté le 6CC 68M). Pour certaines applications (voir limites d'utilisation) les CC doivent être équipés d'une ventilation additionnelle ou d'un refroidisseur d'huile (excepté les 2 CC).

## 2. Modellkennzeichnung

## 2. Model designation

## 2. Désignation des modèles

2	CK	46		
4	CC	68	L	
1	2	3	4	

1. Zylinderzahl
2. Verdichter-Modell
3. Verdichterbohrung
4. Verdichter mit 'Low-Ventil'-Platten.

1. number of cylinders
2. compressor type
3. compressor bore in mm
4. compressors with low temperature valve plates

1. Nombre de cylindres
2. Type du compresseur
3. Alésage du compresseur
4. Compresseur avec plaques à clapets basses températures

## 3. Montage

## 3. Mounting

## 3. Montage

Die Verdichter müssen in einem Maschinenraum aufgestellt werden. Um die durch die Aggregate entwickelte Wärme abzuführen, ist eine Belüftung vorzusehen, d.h. es muß ein Zuluftanschluß am unteren Teil und eine Abluftöffnung am oberen Teil des Raumes vorhanden sein. Diese Öffnungen müssen ausreichend groß sein, um im Maschinenraum eine annehmbare Temperatur zu halten. Notfalls ist ein Thermostatlüfter vorzusehen. Die offenen Verdichter müssen auf steifen Rahmen montiert werden.

Compressors and units should be well sited. Air circulation must be good to allow evacuation of heat from the unit or compressor. Air entering at low level to the room with an air outlet at high level is recommended. The ventilation should be such that the temperature in the machine room does not become excessive. If necessary an extraction fan controlled by a thermostat should be installed. Open compressors should be installed on rigid frames.

Les compresseurs doivent être installés dans un local prévu à cet effet. Une circulation d'air doit être assurée pour permettre l'évacuation de la chaleur dégagée par les groupes. Pour ce faire une prise d'air à la partie inférieure du local et une évacuation à la partie supérieure sont à prévoir. Les sections de ces ouvertures devront permettre d'évacuer un débit d'air suffisant pour maintenir une température acceptable dans la salle des machines. Si nécessaire un ventilateur d'extraction commandé par thermostat sera installé.

### 3.1 Aggregataufstellung

Es ist unbedingt erforderlich, daß der Aggregatrahmen befestigt wird, um:

- die Stabilität zu erhöhen,
- die Vibrationen nicht verstärkt auf die Wellenabdichtung zu übertragen,
- die Anlaufstöße, insbesondere bei einer Stern-/Dreieck-Schaltung, zu absorbieren.

Das Fundament muß waagrecht und eben sein, um eine Formveränderung des Rahmens zu vermeiden. Es kann aus Stahlbeton mit einer mindest gleichgroßen Masse wie diejenige des Aggregates hergestellt sein und auf dem Boden auf vier schwingungsdämpfenden Platten aufgelegt werden. Der Fundamentsockel erhöht das Aggregat, so daß der E-Motor leicht zu montieren ist, aber vor allem werden Schwingungs- und Körperschallübertragungen im Raum reduziert.

### 3.1 Setting-up of Unit

The unit frame must be secure in order to:

- provide torsional rigidity
- avoid vibration, amplification and its transmission to rotary seals
- absorb the start-up surge, especially in the case of star-delta starting.

The mounting plinth or base must be perfectly flat so as to avoid frame distortion. It may be a reinforced concrete mass of at least equal weight to that of the unit and can be laid on the ground upon anti-vibration pads. These plinths improve accessibility to the compressor and motor and reduce the transmission of vibration to the room and thus lower the noise level.

Les compresseurs ouverts doivent être montés sur des chassis rigides.

### 3.1. Mise en place du groupe

Il est absolument nécessaire que le châssis du groupe soit fixé, afin:

- de compléter sa rigidité torsionnelle,
- d'éviter l'amplification des vibrations et leur transmission à la garniture rotative,
- d'absorber les à-coups de démarrage, notamment lors d'une commutation étoile-triangle.

Le socle de réception doit être parfaitement plat afin d'éviter la déformation du châssis; il peut être réalisé en béton armé, d'une masse au moins égale à celle du groupe et posé sur le sol par l'intermédiaire de quatre plaques antivibratoires. Le socle élève le groupe, donc amène le moteur à hauteur plus accessible, mais évite surtout la transmission des vibrations au local, et de ce fait atténue sensiblement les bruits.

### 3.2 Montage der Motoren auf den CK-Aggregaten

### 3.2 Mounting of Motor on CK Units

### 3.2 Montage des moteurs sur groupes CK

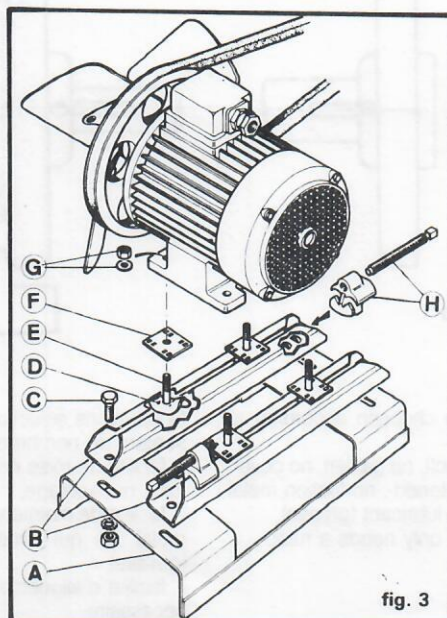


fig. 3

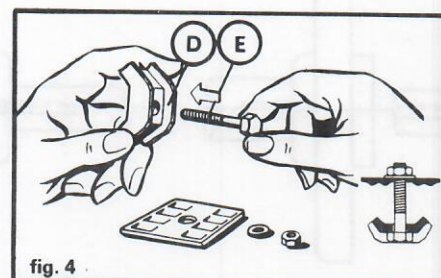


fig. 4

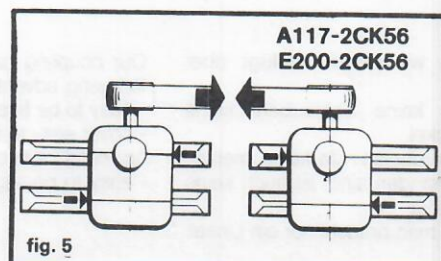


fig. 5

Die GLEITSCHIENEN (B) werden in der Fabrik so auf das GESTELL (A) montiert, um die Mehrzahl der Standardmotoren nach EUROPÄISCHEN NORMEN, die in den Dokumentationen vorgesehen sind (Fig. 3) aufzunehmen.

1. Verbinden der Motorbefestigungsschrauben (E) mit den Teilen (D) (Fig. 4).
2. Einsetzen dieser Einheit (D+E) in die Gleitschienen (B).
3. Setzen der Motorauflegeplatten (F) auf die Schrauben (E) mit einem Mittenabstand, der den Befestigungslöchern des Motors entspricht.
4. Entfernen des Schutzgitters.
5. Befestigen der Riemenscheibe und des Ventilatorflügels am Motor.
6. Aufbauen des Motors, indem dieser nach vorne gekippt wird und damit der Ventilator zuerst in das Kondensator-Blechgehäuse geführt wird.
7. Befestigen des Motors auf den Gleitschienen mit Hilfe der Unterlegscheibe und der Mutter (G), ohne diesen fest anzuziehen.
8. Montieren der Spanner (H) auf den Gleitschienen. Rechts vom Motor für die Gleitschiene auf der Seite der Riemenscheibe, links für die andere Gleitschiene (ausser A117 2CK56 und E200 2CK56) (Fig. 5).
9. Auflegen der Keilriemen.
10. Überprüfen der Ausrichtung Schwungrad-Riemenscheibe mit Hilfe eines Lineals.
11. Aufzeichnen zweier Querstriche in grösserem Abstand auf freiem Riementeil.
12. Spannen der Keilriemen, indem man den Spanner auf der Seite der Riemenscheibe festschraubt und gleichzeitig den anderen löst bis zu einer Dehnung von 0,5% des Riemens (Beispiel: bei Ausgangsentfernung der beiden Striche 400 mm, spannen auf 402 mm).
13. Festschrauben des Motors.
14. Nochmaliges Überprüfen der Ausrichtung.
15. Montieren des Schutzgitters.

The slide rails (B) were positioned in the factory on the frame (A) in order to receive the majority of standard motors meeting European Standards, as specified in the documentation (Fig. 3).

1. Connect the motor fastening bolts (E) with the pieces (D) (fig.4).
2. Insert the assembly (D+E) into the slide rails (B).
3. Mount the motor supporting plates (F) on the bolts (E) in such a manner that the center distance corresponds with the fastening holes of the motor.
4. Remove the protective casing
5. Fasten the pulley and the fan blade to the motor.
6. Mount the motor by tilting it toward the front so that the fan blades can be located in the sheet metal casing of the condenser.
7. Mount the motor, without tightening, on the slide rails by means of the washer and the nut (G).
8. Fasten the clamp (H) on the slide rails, on the right side of the motor for the slide rail on the pulley side, on the left for the other slide rail (with the exception of A117 2CK56 and E200 2CK56 (fig. 5).
9. Put on the belts.
10. Check alignment of flywheel-pulley by means of a ruler.
11. Mark two streaks in a large distance on a free part of the belt.
12. Tighten the belt by screwing the clamp on the side of the pulley and at the same time loosening the other one until an elongation of 0,5% is reached. (Example: initial distance of both points 400 mm, extended to 402 mm).
13. Tighten the motor screws.
14. Repeat check of the alignment.
15. Mount the protective casing.

Les glissières (B) sont positionnées en usine sur le châssis (A) pour recevoir la majorité des moteurs standard "Normes Européennes" prévus dans la documentation (Fig.3).

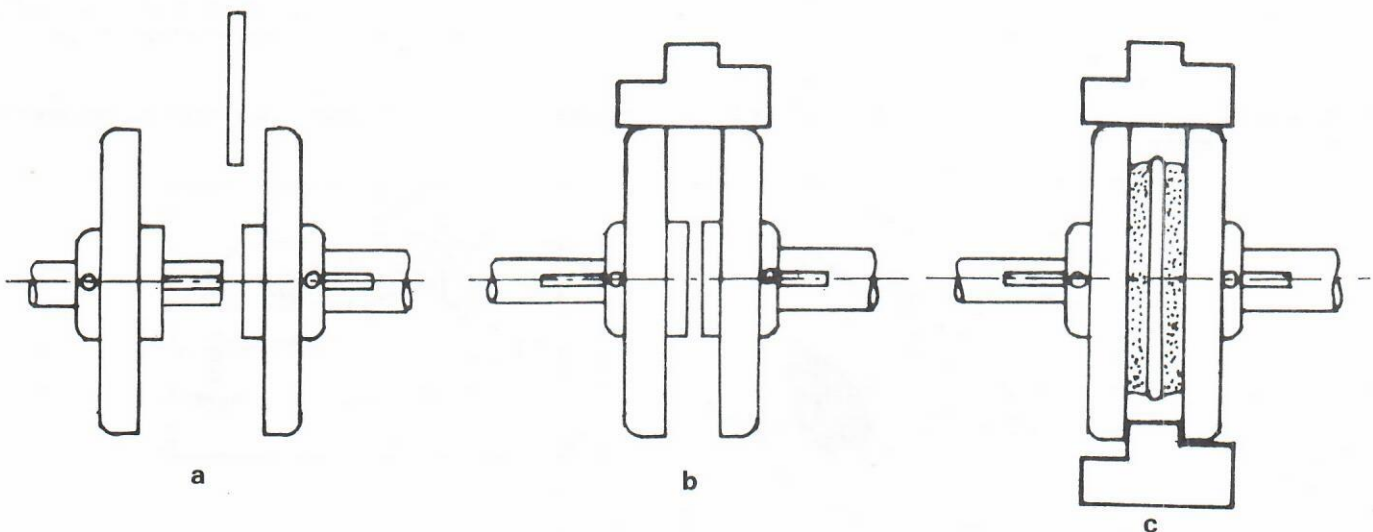
1. Assembler les vis de fixation moteur (E) avec les pièces (D) (Fig.4).
2. Introduire l'ensemble ainsi formé (D+E) dans les glissières (B).
3. Placer les plaques support-moteur (F) sur les vis (E) avec un entre-axes correspondant aux trous de fixation du moteur.
4. Enlever le carter de protection.
5. Fixer la poulie et l'hélice sur le moteur.
6. Présenter le moteur en le basculant vers l'avant pour placer l'hélice dans la calandre du condenseur.
7. Fixer le moteur sans serrer sur les glissières à l'aide de la rondelle et de l'écrou (G).
8. Positionner les tendeurs (H) dans les glissières, à droite du moteur pour la glissière côté poulie, à gauche pour l'autre (excepté A117 2CK56 et E200 2CK56) (Fig.5).
9. Mettre en place les courroies.
10. Vérifier l'alignement volant-poulie à l'aide d'une règle.
11. Tracer 2 traits transversaux fins d'écartement maximum sur le brin d'une courroie.
12. Tendre progressivement les courroies en vissant le tendeur côté poulie et en desserrant simultanément l'autre jusqu'à concurrence d'un allongement de 0,5% (exemple: distance initiale des deux traits 400 mm portée à 402 mm).
13. Bloquer le moteur.
14. Vérifier à nouveau l'alignement.
15. Mettre en place le carter de protection.

### 3.3 Montage der CC-Kupplung

### 3.3 Mounting of the CC coupling

### 3.3 Montage de l'accouplement CC

fig. 6



Die Kupplung, die wir liefern, verfügt über folgende Vorteile:

- leichte Montage: keine Schrauben, keine Dichtung, keine Deckel,
- keine Wartung erforderlich: da keine metallischen Kontakte vorhanden sind, ist auch keine Schmierung notwendig,
- leicht ausrichtbar: man braucht nur ein Lineal.

Our coupling has been chosen according to following advantages:

- easy to be fitted: no bolt, no gasket, no cover,
- cover easy to be maintained; no friction metal on metal: it avoids any lubricant (grease),
- easy to be aligned: it only needs a ruler.

Nous avons sélectionné un accouplement présentant de nombreux avantages:

- facilité de mise en place: il n'y a ni boulon, ni joint, ni capotage,
- facilité de maintenance: il n'y a aucun contact métal, ce qui évite l'utilisation d'un lubrifiant (graisse),
- facilité d'alignement: une simple règle est nécessaire.

1. Je eine Kupplungsscheibe auf die Wellenenden vom Kompressor und Motor montieren. Wenn wir auf Wunsch einen Kupplungsflansch für den Motor mit unbearbeiteter Bohrung liefern, sind die Passungen wie nachfolgend auszuführen :  
- für den Durchmesser - Passung F6  
- für die Passfeder - Passung H7
2. Kupplungsflansch kompressorseitig in Endposition mit 2 Schrauben befestigen. (1 Schraube auf der Passfeder, 1 Schraube um 90° versetzt.) (a)
3. Den Motor mit Kupplungsscheibe so auf den Rahmen setzen, dass zwischen den Wellen eine Distanz von der Stärke des Spannrings vorhanden ist. (a)
4. Messen der Ausrichtung mit einer speziellen Messleiste und einem Satz Keile verschiedener Dicke (b). Die Ausrichtung darf höchstens 0,2 mm betragen. Die Korrektur erfolgt durch Einschieben von Keilen unter den Motorauslagen.
5. Einführung des Rings zwischen die Scheiben.
6. Anbringen der Gummischeiben: die Scheibe auf der Seite des Motors heranzuführen, der richtige Abstand zwischen den beiden Scheiben wird mit einer Ausrichtleiste erreicht; dadurch wird auch festgestellt, ob sie parallel zueinander sind. (c)
7. Messen der Radialausrichtung durch Anlegen der Messleiste längs der Mantellinie der beiden Scheiben; Bestimmung der Höchstausrichtung und (durch Verrücken des Motors) so nahe wie möglich an den Nullwert heranbringen (0,2 mm max.)
8. Messen der Winkelausrichtung bei Bestimmung der Höchstabweichung des Abstandes. Diese Höchstabweichung soll so nah wie möglich bei Null liegen (0,5 mm max.). Nach Korrektur der Winkelausrichtung, erneute Überprüfung und eventuelle Korrektur der Radialausrichtung.  
Achtung: während der Überprüfung dürfen die Scheiben nicht gedreht werden.
9. Endgültiges Anbringen des Motors: nach der Befestigung neuerliches Überprüfen der Ausrichtungen.
10. Endgültiges Anbringen der Scheiben nach neuerlicher Überprüfung des richtigen Abstandes zwischen ihnen.
11. Den Ring in die Vertiefung der Gummischeibe einführen, wenn nötig, mittels eines stumpfen Schraubenziehers.

**WICHTIG:** Nach dem endgültigen Anbringen eines Satzes in der Werkstatt oder Fabrik, ist es angezeigt, die Ausrichtung erneut zu überprüfen. Es können Verschiebungen durch den Transport, die Montage und durch die Befestigung der Grundrahmen stattgefunden haben.

### 3.4 Luftgekühlte Aggregate

Bei der Inbetriebnahme ist zu beachten, daß die Kühlluft durch den Verflüssiger gesaugt und über den Verdichter geblasen wird. Gegebenenfalls muß die Drehrichtung des Motors geändert werden;

Die Angaben über die Luftmengen sind in unseren Prospekten angegeben.

Alle nötigen Maßnahmen zur Vermeidung eines Warmluftkurzschlusses müssen getroffen werden.

Der Maschinenraum soll gut belüftet sein und die Warmluft muß ungehindert abströmen können. Im Winter muß darauf geachtet werden, daß die Temperatur nicht unter einen Mindestwert sinkt.

### 3.5 Wassergekühlte Aggregate

Um jede Leistungsreduzierung zu vermeiden, sollte die Sauberkeit der Bündelrohrverflüssiger von Zeit zu Zeit kontrolliert und wenn nötig gereinigt werden. Bei der Montage ist deshalb ein dementsprechend freier Raum vorzusehen.

1. Mount a coupling flange on each shaftend (compressor and motor); if we have delivered a none machined motor flange, it has to be machined :  
- F6 quality for the bore,  
- H7 quality for the key-way.
2. Fix the compressor flange at the final position with 2 screws (one on the key, the other at 90°) at the shaftend (a).
3. Put the motor on the chassis, without tightening in order to have between the two shafts a space equal to the ring thickness (a).
4. Measure the height misalignment using the special ruler and a set of taper gibs (b). The offset must not exceed 0,2 mm. The correction is made by placing the taper gibs under the motor mounting feet.
5. Put the ring in between the flanges.
6. Put on the rubber fitting: move the motor side plate closer; the spacing between the two flanges is obtained by means of the alignment ruler. This also allows to check their parallelism (c).
7. Measure the radial misalignment by placing the ruler across the two coupling flanges. Determine the maximum radial misalignment (by displacing motor) and set back as close as possible to zero (0,2 mm max.)
8. Measure the angular misalignment by finding out what the maximum spacing variation is. This maximum spacing variation should be as close as possible to zero (max. 0,5 mm). After correcting the angular misalignment, check once again and if necessary correct the radial misalignment. Caution: Don't rotate flanges during checking operations.
9. Fix the motor definitively. Make sure after tightening that the alignments have not been modified.
10. Fix the flanges definitively after checking their spacing once more.
11. Put the ring in position in the groove of the rubber, if necessary with a blunt screw-driver.

**IMPORTANT:** after definitive installation of a unit aligned in the workshop or factory, it is advisable to recheck the alignment. It may move slightly out of place during transport, handling operations and at the time of fixing the frame onto the baseplate.

### 3.4 Air-cooled Condensing Units

When starting-up, check that the air flow is being drawn through the condenser and over the compressor. If not the direction of rotation of the fan must be changed. Information on the air volumes for each unit can be found in the leaflets. Care should be taken to avoid recirculation of air, and the machine room must be well ventilated to allow the hot air to be evacuated. In winter conditions the temperature of the room should not be permitted to become too cold.

### 3.5 Water-cooled Condensing Units

To avoid unnecessary capacity reductions, to condensers should be checked and cleaned if necessary. To achieve this a free space at the end of the unit corresponding to the measurement of the condenser is recommended for condenser cleaning.

1. Placer un plateau d'accouplement sur chacun des deux bouts d'arbre; dans le cas où l'on nous demande de livrer le plateau côté moteur non usiné, l'usinage doit être réalisé :  
- en qualité F6 pour l'alésage,  
- en qualité H7 pour la rainure de clavette.
2. Fixer le plateau côté compresseur, à sa position définitive, au moyen des deux vis radiales (manchon affleurant l'extrémité de l'arbre) - Veiller à ce que la longueur d'arbre engagée dans l'alésage ne soit pas inférieure à son diamètre (a).
3. Positionner le moteur sur le châssis, sans le bloquer, en laissant entre les deux bouts d'arbre un espace qui permette le passage de l'anneau d'accouplement (a).
4. Mesurer le désalignement en hauteur à l'aide de la règlette spéciale et d'un jeu de cales d'épaisseur (b). Le décalage doit être au maximum de 0,2 mm. La correction s'effectue en plaçant des cales sous les pattes du moteur.
5. Introduire l'anneau entre les plateaux.
6. Mettre en place la garniture: approcher le plateau côté moteur; l'écartement entre les 2 plateaux est obtenu à l'aide de la règlette d'alignement; elle permet, en outre, de vérifier leur parallélisme (c).
7. Mesurer le désalignement radial en plaçant la règlette le long des génératrices des deux plateaux; en déterminer le maximum et le ramener (en déplaçant le moteur), aussi près que possible de zéro (0,2 mm maxi).
8. Mesurer le désalignement angulaire en déterminant le maximum de la variation de l'écartement qui devrait être aussi près que possible de zéro (0,5 mm maxi). Après avoir corrigé le désalignement angulaire, vérifier à nouveau et corriger éventuellement le désalignement radial.  
Attention: ne pas faire tourner les plateaux pendant cette vérification.
9. Fixer définitivement le moteur; s'assurer après serrage que les alignements n'ont pas été modifiés.
10. Fixer définitivement les plateaux après avoir revérifié leur écartement à l'aide de la règlette.
11. Amener l'anneau en position dans la gorge du caoutchouc, si nécessaire avec une lame émoussée de tournevis.

**IMPORTANT:** après la mise en place définitive d'un groupe aligné en atelier ou en usine, il est conseillé de revérifier l'alignement. Celui-ci a pu légèrement bouger pendant le transport, les différentes manutentions et la fixation du châssis sur le socle.

### 3.4 Groupes de condensation à air

Lors de la mise en route, vérifier que l'air soit aspiré du condenseur vers le compresseur. Dans le cas contraire changer le sens de rotation du moteur.

Les débits d'air traversant le condenseur sont indiqués dans nos documentations technico-commerciales.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter tous risques de recyclage de l'air chaud. La salle des machines doit être aérée et permettre l'évacuation de l'air chaud. En hiver, il faudra par contre veiller à ne pas descendre au-dessous d'une température minimum.

### 3.5 Groupes de condensation à eau

Afin d'éviter toute chute de rendement, la propreté des condenseurs multitubulaires doit être vérifiée régulièrement. Ils doivent éventuellement être nettoyés. C'est pourquoi lors du montage il faut prévoir un espace libre permettant ce nettoyage.

Die Rohrleitungen sind so zu verlegen, daß das Wasser bei Frostgefahr leicht abgelassen werden kann. Die Verflüssiger sind für den Betrieb mit Stadt- und Kühlturmwasser geeignet. Der zul. Betriebsdruck an der Wasserseite beträgt 10 bar.

### 3.6 Rohrleitungen

Die Rohrleitungen einer Kälteanlage müssen mit äußerster Sorgfalt verlegt werden und einwandfrei und trocken sein. Sie sollen die Ölrückführung zum Verdichter gestatten, indem eine kontinuierlich fallende Saugleitung vorgesehen wird. Bei allen Betriebsbedingungen muß überprüft werden, ob die Geschwindigkeit in den senkrechten Saugleitungen 8 bis 12 m/s beträgt. Bei Einsatz von mehreren Kälteaggregaten, von Verdichtern mit Leistungsregelung oder von Verbundanlagen, kann ein doppeltes, nach oben verlaufendes Rohrleitungssystem notwendig werden, um diese Geschwindigkeit zu gewährleisten. Außerdem erleichtert ein unten an den Rohrleitungen eingebauter Siphon die Ölrückführung zum Verdichter. (Siehe Abb. 7)

The cooling water pipes should be installed to enable the water to be drained when a danger of freezing occurs. All condensers are designed for operating with mains or tower water to a maximum pressure of 10 bar.

### 3.6 Piping

Piping installation of refrigerant systems requires utmost care and they must be free from impurities and moisture. Pipes must allow the return of oil to the compressor incorporating a slight constant slope towards the suction of the compressor. Under all operating conditions the suction gas velocity in vertical rising pipes must be between 8-12 metres per second. In the case of multiple refrigerant plant or compressors with capacity control, double risers may prove necessary to maintain the gas velocity. Moreover, a trap placed at the bottom of the pipes assists the oil return to the compressor (see figure 7).

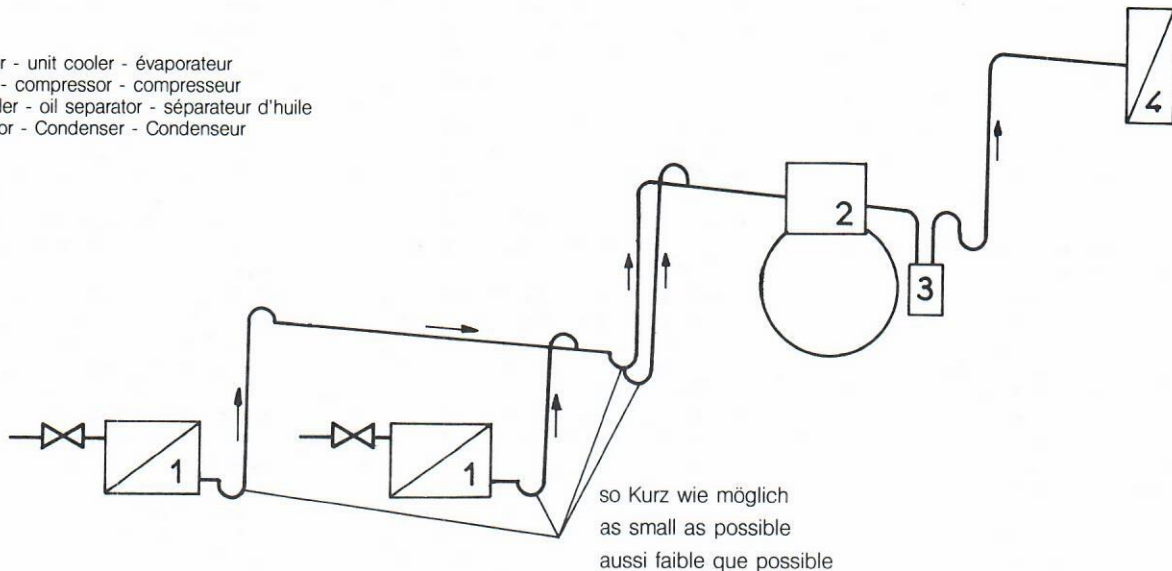
Les tuyauteries d'eau doivent être disposées de manière à permettre une vidange facile de l'eau en cas de risque de gel. Les condensers sont prévus pour fonctionnement avec eau perdue ou eau recyclée. La pression maxi de service côté eau est de 10 bar.

### 3.6 Tuyauteries

Les tuyauteries d'une installation frigorifique doivent être réalisées avec le plus grand soin et exemptées d'impuretés ou d'humidité. Elles doivent permettre le retour de l'huile vers le compresseur notamment par une pente constante à l'aspiration. Vérifier que dans toutes les conditions de fonctionnement la vitesse dans les tuyauteries ascendantes soit de 8 à 12 m/s côté basse pression. Dans le cas de postes de froid multiples ou de compresseurs avec réduction de puissance ou encore montés en centrale, une double tuyauterie montante peut être nécessaire pour maintenir cette vitesse. Par ailleurs un syphon placé au bas des tuyauteries facilite le retour de l'huile au compresseur (voir fig.7).

fig. 7

1. Verdampfer - unit cooler - évaporateur
2. Verdichter - compressor - compresseur
3. Ölabscheider - oil separator - séparateur d'huile
4. Kondensator - Condenser - Condenseur



### 3.7 Ölabscheider

Ist ein Ölabscheider notwendig, dann ist dieser beim Einbau so weit mit Öl zu füllen, bis das Schwimmventil gerade zu öffnen beginnt. Diese Ölmenge soll normalerweise im Abscheider bleiben. Andernfalls wird sie dem Verdichter entzogen. Bei längerem Stillstand kann eine gewisse Kältemittelmenge im Abscheider kondensieren und zur Kurbelwanne zurückfließen. Es wird daher empfohlen, ein Magnetventil in die Ölrückführungsleitung einzubauen. Dieses Ventil wird beim Ausschalten des Verdichters geschlossen.

### 3.7 Oil Separator

When an oil separator is necessary, it is essential that the oil separator is fully charged with oil up to the opening point of the needle valve when installing. This oil quantity will always remain in the separator. In cases of long off cycles some refrigerant may condense in the oil separator and thus return to the crankcase. A method of avoiding this condition is to use a heater on the oil separator and another solution may be to use a solenoid shut off valve in the oil return line which closes when the compressor stops running.

### 3.7 Séparateur d'huile

Lorsqu'un séparateur d'huile est nécessaire, remplir lors du montage la réserve d'huile jusqu'à ouverture du pointeau. Cette quantité d'huile devra en principe rester dans le séparateur. Dans le cas contraire elle sera retirée au compresseur. Lors d'arrêt prolongé, une certaine quantité de réfrigérant peut se condenser dans le séparateur et revenir au carter. Il est donc conseillé de placer une vanne électromagnétique sur le retour d'huile. Cette vanne sera fermée à l'arrêt du compresseur.

### 3.8 Flüssigkeitsabscheider

Bei kurzen Saugleitungen und geringen Sauggasüberhitzungen kann es notwendig werden, einen Abscheider einzubauen. Dieser Abscheider - je nach der Anlage ausgewählt - soll die Verdampfung der vom Gas mitgeführten Flüssigkeitstropfen gewährleisten. Der Einbau dieses Zusatzgerätes ersetzt aber nicht die korrekte Einstellung des thermostatischen Expansionsventils.

### 3.8 Suction Accumulator

Depending on the plant application and installation, it may prove necessary to use a suction accumulator. This accumulator must be selected according to the refrigerant capacity of the system and must allow evaporation of all liquid droplets. The accumulator will also allow for oil return to the compressor. The use of a suction accumulator must not be used as a reason or excuse for not adjusting thermostatic expansion valves to obtain the correct superheat condition.

### 3.8 Bouteille anti-coup de liquide

En cas de faible longueur de tuyauterie et dans tous les cas de surchauffe réduite à l'aspiration il peut être nécessaire de placer une bouteille anti-coup de liquide. Cette bouteille, sélectionnée en fonction de l'installation doit permettre l'évaporation des gouttelettes de liquide éventuellement entraînées par le gaz. Le montage de cet accessoire ne dispense pas de régler correctement le détendeur thermostatique.

### 3.9 Trockner

Der in die Flüssigkeitsleitung einzubauende Trockner sollte reichlich bemessen und für Dauerbetrieb geeignet sein. Wir empfehlen Anti-Säure-Trockner zu verwenden. Es ist oft erforderlich, den Trockner nach kurzer Betriebszeit auszuwechseln.

### 3.9 Drier

It is recommended a drier be mounted in the liquid line, and be designed for permanent use, an anti-acid type should be chosen for preference, it is usually necessary to replace this filter a short time after the initial start-up.

### 3.9 Déshydrateur

Le déshydrateur à monter sur la ligne liquide doit être largement dimensionné et prévu pour un emploi permanent. On choisira de préférence un type anti-acide. Il sera nécessaire de le remplacer peu de temps après la mise en service.

**3.10 Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeiger**

Zur Kontrolle der Kältemittelfüllung und der Feuchtigkeit im Kreislauf ist es notwendig, ein Schauglas mit Feuchtigkeitsanzeiger einzubauen.

**3.10 Liquid Line Sight Glass**

To allow a quick check on the refrigerant charge and refrigerant circulation, it is recommended a sight glass is mounted with a moisture indicator which would give an indication of the absence or presence of moisture in the system.

**3.10 Voyant hygrosopique**

Pour permettre un contrôle rapide de la charge et de la circulation du fluide frigorigène, il est nécessaire de monter un voyant de liquide. Un voyant hygrosopique permet par ailleurs de s'assurer de l'absence d'humidité dans le circuit.

**4. Druck und Kältemittelanschlüsse**

**4. Pressure and Refrigerant Connections**

**4. Prises de pression et raccords**

fig. 8

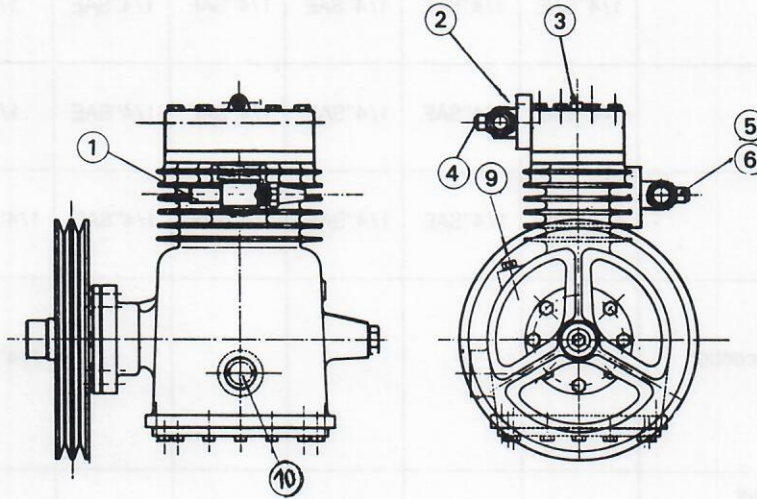
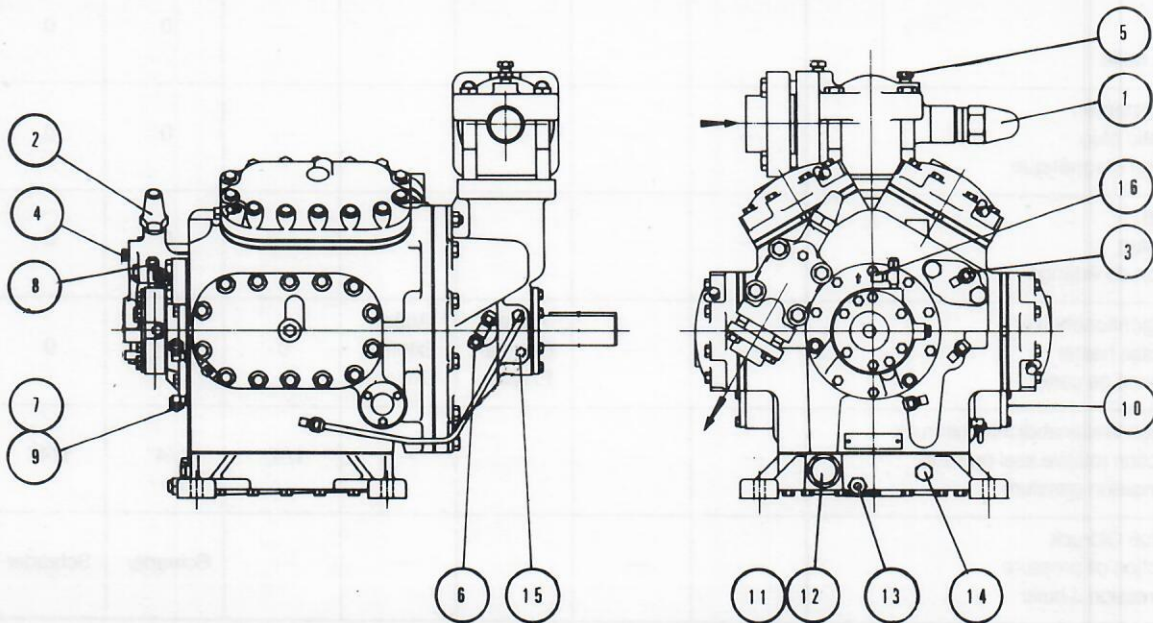


fig. 9





	2CK34	2CK38	2CK46	2CK56	2CC	4CC	6CC	8CC
<b>1</b> Saugabsperrventil Suction shutt-off valve Vanne d'aspiration	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b> Druckabsperrventil Pressure shutt-off valve Vanne de refoulement	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3</b> Anschluß Überdruckschalter Connection HP-control switch Prise pressostat HP	1/8"	1/8"	1/8"	1/8"	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE
<b>4</b> Anschluß HD-Manometer Connection HP-gauge Prise manomètre HP	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"	1/4"SAE	1/4"
<b>5</b> Anschluß ND-Manometer Connection LP-gauge Prise manomètre BP	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"	1/4"	1/4"
<b>6</b> Anschluß Unterdruckschalter Connection LP-control switch Prise manomètre BP	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE
<b>7</b> Anschluß Öldruckschalter (Kurbelgehäusedruck LP) Connection oil pressure safety control (crankcase pressure LP) Prise pressostat d'huile (pression carter LP)	—	—	—	—	—	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE
<b>8</b> Anschluß Öldruckkontrollschalter (Öldruck HP) Connection oil pressure safety control (oil pressure HP) Prise pressostat d'huile (pression d'huile HP)	—	—	—	—	—	1/4"SAE	1/4"SAE	1/4"SAE
<b>9</b> Öleinfüllung Oil filling Remplissage d'huile	1/8"	1/8"	1/8"	1/8"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
<b>10</b> Ölschauglass Oil sight glass Voyant d'huile	—	0	0	0	0	0	0	0
<b>11</b> Ölfilter Oil filter Filtre à huile	—	—	—	—	—	0	0	0
<b>12</b> Magnetstopfen Magnetic plug Bouchon magnétique	—	—	—	—	—	0	0	0
<b>13</b> Ölablaß Sump plug Bouchon de vidange	—	—	—	—	—	0	0	0
<b>14</b> Kurbelgehäuseheizer Crankcase heater Résistance de carter	—	—	Außen External Externe	Außen External Externe	0	0	0	0
<b>15</b> Anschluß Wellenabdichtungsdruck Connection rotative seal pressure Prise pression garniture	—	—	—	—	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"
<b>16</b> Anschluß Öldruck Connection oil pressure Prise pression d'huile	—	—	—	—	—	Schrader	Schrader	Schrader

0 : vorhanden  
— : nicht vorhanden

0 : provided  
— : not provided

0 : existant  
— : inexistant

## 5. Zusatzbauteile für Verdichter

### 5.1 Leistungsregelung

In Anlagen, deren Leistungsbedarf über weite Bereiche veränderlich ist (z.B. in Klimaanlage), ist es notwendig, Leistungsregelungssysteme vorzusehen.

Die 4-, 6- und 8-Zylinder-Verdichter können mit Leistungsregelung ausgerüstet werden. Lieferbare Leistungsstufen:

4 CC : 100 und 50%  
6 CC : 100 und 67% oder 100, 67 und 34%  
8 CC : 100 und 75% oder 100, 75 und 50%

Dieses System ist auf die Standard-Verdichter leicht zu montieren (Anwendungsgrenzen siehe technische Datenblätter).

**Achtung:** Die erste Stufe soll an der Ölwanne, die zweite an der anderen Seite montiert werden.

### 5.2 Zusatzventilator

Für bestimmte Anwendungen (z.B. Tieftemperaturen oder Leistungsregelung) kann es notwendig werden, eine Abkühlung der Zylinderköpfe mit einem Zusatzventilator vorzusehen (Anwendungsgrenzen siehe technische Datenblätter).

### 5.3 Ölkühler

Bei Tieftemperaturenanwendungen und in bestimmten Fällen mit Leistungsregelung oder als Wärmepumpe muß der Verdichter mit einem Ölkühler ausgerüstet sein (Anwendungsgrenzen siehe Datenblätter).

### 5.4 Wassergekühlte Zylinderköpfe

Bei Anwendungsfällen, in denen eine Kühlung der Zylinderköpfe erforderlich wird und eine Zusatzbelüftung nicht möglich ist, können die CC-Verdichter mit wassergekühlten Zylinderköpfen ausgerüstet werden. Die Anschlüsse sind für Rohrleitungen von 5/8" vorgesehen. Die Wassermenge je Zylinder beträgt ca. 300 l/h.

### 5.5 Anlaufentlastung

Wenn eine Stromreduzierung beim Anlassen notwendig wird (z.B. Stern-Dreieck-Schaltung), ist es erforderlich, den Verdichter mit einer Anlaufentlastung auszurüsten.

Die CC-Verdichter können mit diesem System ausgerüstet werden. Das System ist auf Verdichtern leicht zu montieren. In diesem Fall muß ein Rückschlagventil in die Druckleitung eingebaut werden.

### 5.6 Kurbelwanneheizer

Um in bestimmten Anwendungsfällen eine zu große Mischbarkeit des Kältemittels mit dem Öl zu vermeiden, können die Verdichter mit einem Kurbelwanneheizer ausgerüstet werden:

2 CK 46 und 56 : aussen 54 W  
2, 4, 6 und 8 CC : innen 100 W

Nach längerem Stillstand des Verdichters muß dieser Heizer 3 Stunden vor dem Anlassen eingeschaltet werden.

### 5.7 Öldruckkontrollschalter

Die mit einer Ölpumpe ausgerüsteten Verdichter müssen mit einem Öldruckkontrollschalter, der eine Zeitverzögerung von max. 120 s hat, ausgerüstet werden. Dieses Gerät schaltet den Verdichter aus, wenn der Öldruck zu gering wird (verstopfter Filter, Ölmenge, Kältemittel im Öl, Öl zu heiß ...). Dieser Kontrollschalter muß mit einer Hand zu betätigenden Wiedereinschaltsperrvorrichtung versehen sein.

## 5. Accessories for compressors

### 5.1 Capacity Control

When large variations in cooling capacity are required, for example, in air-conditioning plants, it is advisable to provide a capacity control device. The 4, 6 and 8 CC compressors may be equipped with capacity control valves.

Capacity variations are: (percentage of available capacity)

4 CC : 100% and 50%  
6 CC : 100% and 67% or 100% 67% and 34%  
8 CC : 100% and 75% or 100% 75% and 50%

The capacity control valves are easily fitted to standard compressors (see restrictions of use).

**Important:** the first unloading valve must be positioned on the side of the compressor where the oil sight glass is located and the second stage on the opposite side.

### 5.2 Cooling Fan

For some applications, especially some low temperature or capacity control systems, it may be necessary to cool the cylinder heads by means of a fan. (see restrictions of use in the technical bulletin).

### 5.3 Oil Coolers

For certain low temperature applications or in the case of capacity control or heat pump applications, it may be necessary to equip the compressor with an oil cooler. (see restrictions of use in the technical document).

Note: The oil cooler is to be fitted with a fan.

### 5.4 Water Cooled Cylinder Heads

When applications require cooling of cylinders and it is impossible to mount an additional fan, CC compressors may be equipped with water-cooled cylinder heads. However, this is restricted to applications where oil coolers are not required. Water cooling connections are suitable for 5/8" pipes and the water flow requirement is approximately 300 l/h per cylinder head.

### 5.5 Unloaded Start

When the starting current has to be limited on the supply mains, for example, with star-delta starting, it is necessary to unload the compressor.

CC compressors can be fitted with an unloaded start device. It is necessary to fit a non-return valve in the discharge line between the compressor and the condenser.

### 5.6 Crankcase Heater

To avoid an excessive concentration of liquid refrigerant in the oil, compressors should be equipped with crankcase heaters.

2 CK 46 external type 65 watt  
2 CK 56 external type 65 watt  
2-4-6 and 8 CC internal type 100 watt

The crankcase heater must be energized when the compressor is switched off an especially when off for long periods of time. When compressors have been idle for an extended period the crankcase heater should be switched on at least 3 hours before start-up of the plant.

### 5.7 Oil Pressure Differential Switch

Compressors which are equipped with oil pumps must be provided with an oil pressure differential switch with a time delay set at 120 seconds. The switch is of the hand reset type and will stop the compressor when the oil pressure is too low due to clogged filters, lack of oil, too much refrigerant in the oil and excessive high oil temperatures.

## 5. Accessoires pour compresseurs

### 5.1 Réduction de puissance

Lorsque la charge thermique des installations varie dans des proportions importantes (conditionnement d'air par exemple), il est nécessaire de prévoir un système de réduction de puissance.

Les compresseurs 4, 6 et 8 cylindres peuvent être équipés de ce dispositif. Puissance disponible:

4 CC : 100 et 50%  
6 CC : 100 et 67% ou 100, 67 et 34%  
8 CC : 100 et 75% ou 100, 75 et 50%

Ce système est facilement adaptable sur les compresseurs standard (voir limites d'utilisation sur nos documents techniques)

Rappel:

Le 1<sup>er</sup> étage doit être placé côté voyant d'huile; le 2<sup>e</sup> à l'opposé.

### 5.2 Ventilateur de refroidissement

Pour certaines applications (basses températures ou réduction de puissance par exemple), il peut être nécessaire d'assurer un refroidissement des culasses par l'adjonction d'un ventilateur (voir limites d'utilisation sur nos documents techniques).

### 5.3 Refroidisseur d'huile

Pour les applications en très basse température et dans certains cas en réduction de puissance et en pompe à chaleur, le compresseur doit être équipé d'un refroidisseur d'huile (voir limites d'utilisation sur nos documents techniques).

### 5.4 Culasses à eau

Pour les applications nécessitant un refroidissement des culasses, lorsque le montage d'une ventilation additionnelle s'avère impossible, les compresseurs CC peuvent être équipés de culasses à eau.

Les raccords de circulation d'eau sont prévus pour des canalisations de 5/8". Le débit d'eau est d'environ 300 l/h par culasse.

### 5.5 Démarrage à vide

Lorsque l'on veut utiliser un système de réduction d'intensité au démarrage (démarrage étoile-triangle par exemple) il est nécessaire de décharger le compresseur.

Les compresseurs CC peuvent être équipés de ce système, facilement adaptable sur les compresseurs standard. Dans ce cas un clapet de retenue doit être monté au refoulement du compresseur.

### 5.6 Résistance de carter

Afin d'éviter dans certains cas d'application une trop grande miscibilité de réfrigérant liquide avec l'huile, les compresseurs peuvent être équipés de résistance de carter:

2 CK 46 et 56 : externe 65 W  
2,4,6, et 8CC : interne 100 W

Après arrêt prolongé du compresseur cette résistance doit être mise sous tension 3 h avant le redémarrage.

### 5.7 Pressostat différentiel d'huile

Les compresseurs équipés d'une pompe à huile doivent être munis de pressostat différentiel d'huile temporisé à 120 s. Cet appareil arrête le compresseur quand la pression d'huile devient insuffisante (filtre encrassé, manque d'huile, présence de réfrigérant dans l'huile, huile trop chaude...)

Ce pressostat doit être à réarmement manuel.

### 5.8 Druckgasüberhitzungsschutz

Eine zu hohe Druckgastemperatur kann eine Ölverkokung und Kältemittelzerersetzung verursachen, die zu einer Zerstörung des Verdichters führen. Deshalb haben wir einen Druckgasüberhitzungsschutz entwickelt, der auf Wunsch für die CC-Verdichter lieferbar ist. Ein in jedem Zylinderkopf eingebauter Fühler schaltet durch ein Relais den Verdichter im Fall einer zu hohen Druckgastemperatur aus.

### 5.9 Innensicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung

Die CC-Verdichter (ausgenommen 2CC) sind mit einem Überströmventil ausgerüstet, das sich zwischen der Druckkammer und Saugkammer befindet. Dieses Ventil spricht auf einen Differenzdruck (27,3 bar) an. Bei den zweistufigen Verdichtern ist dieses Ventil zwischen Mittel- und Niederdruckstufe eingebaut und spricht bei Überschreitung eines Differenzdruckes von 15,0 bar an.

Dieses Ventil ersetzt aber nicht die Anwendung von Pressostaten und anderen Sicherheitsgeräten entsprechend den örtlichen sicherheitstechnischen Vorschriften.

### 5.8 Discharge Gas Temperature Protection

When the discharge gas temperature is too high, it will cause oil and refrigerant deterioration and eventually a complete compressor failure. As an optional extra a discharge temperature protection device can be offered for the CC range of compressors. A sensor is placed in each cylinder head and connected to a relay, which, in the case of an abnormal discharge gas temperature, will switch off the compressor. This relay is to be connected to the control circuit of the motor contactor.

### 5.9 Excessive Pressure Relief Protection

The CC compressors, except the two cylinder 2 CC models, are equipped with a safety valve placed between the suction chamber and the discharge chamber. This valve will open if an abnormal pressure differential (27.3 bar) occurs. In the case of two stage compressors this valve is placed between the interstage and the low pressure, and the valves would open at 15 bar differential.

The inclusion of this valve does not replace or preclude the use of pressure switches of any other safety component required for the system.

### 5.8 Protection contre la surchauffe des gaz refoulés

Une température de refoulement trop élevée peut entraîner des détériorations de l'huile et du réfrigérant et éventuellement une destruction du compresseur. C'est pourquoi nous avons mis au point un dispositif de protection fourni sur option pour les compresseurs CC. Une sonde placée dans chaque culasse arrête le compresseur par l'intermédiaire d'un relais en cas d'élévation anormale de la température de refoulement.

### 5.9 Protection interne contre les surpressions

Les compresseurs CC (sauf 2 CC) sont équipés d'une soupape de sécurité placée entre la chambre de refoulement et la chambre d'aspiration. Cette soupape s'ouvre en cas de différence anormale de pression (27,3 bar). Sur les compresseurs 2 étages, cette soupape est placée entre la pression intermédiaire et la basse pression. Elle s'ouvre à 15 bar.

Cette soupape ne dispense pas de l'utilisation de pressostats et autres organes de sécurité prévus par les différentes réglementations locales.

## 6. Inbetriebsetzung

### 6.1 Dichtigkeitsprüfung

Die DWM Copeland/COMEF Verdichter werden im Werk abgedrückt, getrocknet und mit Schutzgasfüllung geliefert.

Deshalb sind die Ventile des Verdichters oder des Aggregates während der Dichtigkeitsprüfung der Anlage nicht zu öffnen.

Für die Lecksuche ist die Verwendung eines Kältemittelstickstoffgemisches zu empfehlen. Die Anlage wird mit Kältemittel bis zu einem Überdruck von 2,5 bar gefüllt, anschließend wird der gewünschte Überdruck langsam aufgebaut. Es ist darauf zu achten, daß der Überdruck den zul. Überdruck in der Kurbelwanne nicht überschreitet. Zur Lecksuche ist ein elektronisches Lecksuchgerät oder eine Halogensuchlampe zu verwenden.

### 6.2 Evakuieren (Trocknen)

Nach der Dichtigkeitsprüfung ist die Anlage zu evakuieren. Wie beim Abdrücken bleiben die Ventile des Verdichters bzw. des Aggregates geschlossen. Zum Evakuieren ist eine Vakuumpumpe zu verwenden. Der Verdichter darf dafür nicht verwendet werden.

Zur Durchführung der Evakuierungsarbeiten ist der Einbau von je einem Evakuierungsventil in die Saug- und Flüssigkeitsleitung zu empfehlen. Die Anschlußleitungen zur Vakuumpumpe sollen so kurz wie möglich sein. Die Anlage muß mehrmals evakuiert werden. Dazwischen ist das Vakuum mit dem Kältemittel R12 oder mit dem Kältemittel, mit dem die Anlage betrieben werden soll, zu brechen. Anschließend wird ein drittes Mal auf 0,5 Torr = 0,7 mbar evakuiert. Das sorgfältige Trocknen der Anlage ist auch bei einem Verdichter offener Bauart erforderlich, denn die Feuchtigkeit führt zu Säurebildungen, Korrosionen und Ölzersetzungen (siehe unsere technische Mitteilung).

## 6. Start-up

### 6.1 Leak Test

DWM-Copeland/Comef compressors have been thoroughly tested for leaks at the manufacturing stage. They are evacuated, dehydrated and provided with a holding charge. Additional tests therefore on receipt of a compressor are not necessary. When the compressors and units are fitted to the system, the service valves should remain closed when the leak tests are carried out on the plant.

For leak detection a refrigerant/nitrogen mixture is recommended. The plant would be filled with refrigerant up to a maximum of 2.5 bar and then adjusted to the required pressure. Care must be taken that the pressure does not exceed the maximum pressure allowed in the crankcase. For leak detection, use an electronic or halogen detection lamp.

### 6.2 Evacuation

After leak testing the plant must be evacuated. As is the case for pressure testing the unit or compressor service valves must remain closed. A vacuum pump is to be used for evacuating the system. Do not use the refrigeration compressor for this purpose. Prior to carrying out evacuation it is recommended to instal an evacuation valve in both the suction and liquid lines. The connecting lines to the vacuum pump should be as short as possible.

The plant should be evacuated several times and between each evacuation the vacuum should be broken with R12 refrigerant or the refrigerant to be finally used in operation. A thorough evacuation should be carried out to 0.7 mbar = 0.5 Torr.

Careful evacuation and drying is necessary even for open type plants because moisture will lead to the formation of acid, metal corrosion and oil disintegration. (see our technical bulletin).

## 6. Mise en service

### 6.1 Epreuve de pression

Les compresseurs DWM Copeland/COMEF ont subis en usine différents essais en pression. Ils sont livrés parfaitement déshydratés avec une charge de sécurité. Il n'y aura donc pas à les soumettre à un nouvel essai. De ce fait les vannes du compresseur ou du groupe devront rester fermées pendant la recherche de fuite sur l'installation.

Pour la mise en évidence des fuites, il est recommandé d'utiliser un mélange de fluide frigorigène et d'azote. Remplir l'installation de réfrigérant jusqu'à une pression de 2,5 bar puis compléter jusqu'à la pression d'essai désirée. Prendre garde à ce que cette pression ne dépasse pas la pression maxi admissible au carter. La recherche des fuites se fera au détecteur électronique ou éventuellement à la lampe haloïde.

### 6.2 Mise sous vide (déshydratation)

Après l'épreuve de pression, il faut faire le vide à l'intérieur de l'installation. Comme pour l'épreuve précédente, laisser les vannes du compresseur ou du groupe fermées. Le vide doit être fait avec une pompe. Ne pas utiliser le compresseur.

Avant de faire le vide, il est souhaitable de placer une vanne de charge sur les tuyauteries d'aspiration et de liquide. Les canalisations de raccordement à la pompe à vide doivent être aussi courtes que possible.

L'installation doit être vidée plusieurs fois. Entre chaque opération le vide doit être « cassé » à l'aide de R 12 ou du réfrigérant prévu dans l'installation. La 3<sup>e</sup> fois faire le vide jusqu'à 0,5 torr soit 0,7 mbar.

Il est important d'effectuer soigneusement la déshydratation, même pour un groupe ouvert car l'humidité entraîne la formation d'acide, provoque la corrosion et la décomposition de l'huile (voir notre bulletin technique).

### 6.3 Füllen mit Kältemittel

Der einwandfreie Betrieb der Anlage hängt auch von der genauen Füllmenge (Kältemittelgewicht) ab.

Das Einfüllen von flüssigem Kältemittel beansprucht weniger Zeit und wird deshalb für größere Anlagen angewendet. Das in der Flüssigkeitsleitung befindliche Einfüllventil gestattet ein korrektes Füllen der Anlage.

Das einzufüllende Kältemittel ist zu wiegen. Zur Füllmengenprüfung ist das Einfüllventil zu schließen und das Flüssigkeitsabsperrentil zu öffnen.

### 6.4 Nachfüllen von Öl

Alle Verdichter werden im Werk mit einer für normale Betriebsverhältnisse ausreichenden Ölmenge gefüllt. Nach dem Starten des Verdichters wird durch Mischung des Öls mit dem Kältemittel ein Teil des Öls in die Anlage abwandern. Solange kein einwandfreier Betriebszustand der Anlage erreicht wird, darf kein Öl nachgefüllt werden, außer wenn der Ölstand nicht mehr sichtbar ist.

### 6.3 Charging with Refrigerant

Efficient operation of the system will depend on the correct charge of refrigerant by weight. Charging liquid refrigerant into the system requires less time than filling with the refrigerant in a gas form and is therefore used for large plants. The valve placed in the liquid line allows for the correct charging of the plant. It is advisable to weigh the amount of liquid refrigerant being introduced. To check the level of the refrigerant charge, close the charging valve and open the liquid line valve.

### 6.4 Recharging with Oil

Each compressor is supplied with sufficient oil for normal operating conditions. When starting up, some of the oil mixes with refrigerant and will be distributed in the system. Until the system operating conditions have been reached, do not add any refrigeration oil except if the oil level becomes dangerously low.

### 6.3 Charge de réfrigérant

De la précision de la charge dépendra en partie le bon fonctionnement de l'installation.

Le remplissage se fait plus rapidement à l'état liquide. C'est donc ce mode de charge que l'on utilisera pour les installations importantes. La vanne placée sur la tuyauterie liquide permettra de charger correctement l'installation. Il est prudent de peser la quantité de réfrigérant que l'on introduit.

Pour vérifier le niveau de charge, fermer la vanne de remplissage et ouvrir la vanne départ liquide du réservoir.

### 6.4 Compléments d'huile

Tous nos compresseurs sont remplis en usine d'une quantité d'huile suffisante pour des installations classiques. Lors du démarrage une partie de l'huile se mélange au réfrigérant et part dans l'installation. Tant que le régime de fonctionnement n'est pas stabilisé, ne pas faire de complément d'huile sauf si le niveau n'est plus visible.

fig. 10



Ölstand Oil level Niveau d'huile

Der Ölstand ist sofort nach dem Stillstand des Verdichters zu prüfen. Beim Nachfüllen von Öl ist eine Überfüllung zu vermeiden, da der Ölwurf des Verdichters von dem Ölstand im Gehäuse beeinflusst wird (siehe Skizzen). Beim Nachfüllen von Öl muß das Eindringen von Luft in den Verdichter vermieden werden. Wir empfehlen deshalb folgende geeignete Methode: Es ist ein Einsaugrohr mit einem Gewindenippel 1/8" - 27 NPTF (für die 2CK-Modelle) bzw. 1/4" - 18 NPTF (für die CC-Modelle) erforderlich. Das andere Ende wird in den Ölbehälter eingeführt. In diesem Rohr ist ein Absperrventil einzusetzen.

- den Verdichter anstellen
- das Saugabsperrventil schließen und das Gehäuse auf einen Überdruck von 0,1 bar bringen,
- den Verdichter ausschalten,
- den Verschlußstopfen aus der Öleinfüllöffnung entfernen und das Einsaugrohr mit dem geschlossenen Absperrventil anbringen.
- geringen Kurbelgehäuseüberdruck erzeugen und das Einsaugrohr durch Öffnen des Absperrventils entlüften,
- das Einsaugrohr in den Ölbehälter einführen und das Absperrventil schließen,
- geringen Kurbelgehäuseunterdruck erzeugen,
- Absperrventil öffnen und Öl bis zum korrekten Stand einsaugen. Es ist zu beachten, daß bei entleertem Behälter keine Luft eingesaugt wird,
- Absperrventil schließen,
- geringen Kurbelgehäuseüberdruck erzeugen,
- Einsaugrohr abnehmen und Verschlußstopfen zur Vermeidung von Lufteintritten schnell aufsetzen.

Folgende Öle sind zugelassen:

- Sun Oil: Suniso 3GS
- Fuchs: Fuchs KM
- Texaco: Capella BI
- Castrol Icernatic 266
- Shell Mineral 22-12

The oil level checks must be made immediately after the compressor stops.

When adjusting the oil level avoid over filling because the quantity of the oil in the crankcase will influence the amount of oil carried over by the compressor. (see drawing above).

When adding oil it is important to avoid air from entering the compressor. Therefore the procedure is as follows:

- Take a length of tube fitted with a threaded nipple of 1/8" -27 NPTF (for 2 CK models) or 1/4" -18 NPTF (for CC models) on one end. Insert the other end of the tube into a can of oil. Fit a hand valve on the tube.
- Start compressor.
- Close the suction valve until obtaining a pressure of approximately 0.1 bar (approximately 1.5 psig) in the crankcase.
- Stop compressor.
- Remove plug from crankcase and instal the oil filling pipe with the hand valve closed.
- Increase the pressure in the crankcase to a positive amount above atmospheric and purge the air contained in the charging pipe by opening the hand valve.
- Immerse the tube into an oil can and close the suction valve.
- Decrease the pressure in the crankcase to a negative pressure, being careful not to suck air into the compressor when the can is empty.
- Close the hand valve.
- Increase the pressure slightly above atmospheric.
- Remove pipe and position the plug quickly to avoid air entering.
- The following oils are complimentary with each other:
  - Suniso 3GS
  - Fuchs KM
  - Texaco Capella B1
  - Castrol Icernatic 266
  - Shell Refrigerator Mineral 22-12

La vérification du niveau doit être faite immédiatement après l'arrêt du compresseur.

Si l'on doit faire un appoint d'huile, éviter de trop remplir car la quantité d'huile qui part du compresseur est fonction de la hauteur dans le carter. Se conformer au croquis ci-dessus.

Pour réaliser un complément d'huile, éviter de laisser pénétrer de l'air dans le compresseur. Nous conseillons donc de procéder comme suit:

- Prendre un tube de charge dont une extrémité est munie d'un raccord 1/8"
  - 27 NPTF (pour les 2 CK) ou 1/4" - 18 NPTF (pour les CC). L'autre extrémité sera plongée dans le bidon d'huile. Placer sur ce tube une vanne à main.
  - Mettre en route le compresseur.
  - Fermer la vanne d'aspiration jusqu'à obtenir une pression d'environ 0,1 bar dans le carter.
  - Arrêter le compresseur.
  - Enlever le bouchon et adapter le tube de charge après avoir fermé la vanne à la main.
  - Ramener le carter en légère surpression et évacuer l'air contenu dans le tube de charge en ouvrant la vanne à main.
  - Plonger le tube dans le bidon d'huile puis fermer la vanne de charge.
  - Mettre le carter en légère dépression.
  - Ouvrir la vanne à main puis remplir jusqu'au niveau correct. Veiller à ne pas aspirer d'air lorsque le bidon est vide.
  - Fermer la vanne à main.
  - Remonter la pression légèrement au-dessus de la pression atmosphérique.
  - Enlever le tube et remettre le bouchon rapidement pour éviter les entrées d'air.
- Les huiles suivantes peuvent être utilisées en complément:
- Sun Oil: Suniso 3GS
  - Fuchs: Fuchs KM
  - Texaco: Capella B1
  - Castrol: Icernatic 266
  - Shell: Minérale 22-12

### 6.5 Zulässiger Betriebsüberdruck - Einstellen der Sicherheitseinrichtungen

Die zulässigen Betriebsüberdrücke unserer Verdichter betragen für die :

- Hochdruckseite : 25 bar

- Niederdruckseite : 17 bar (beim Stillstand)

Jedoch sind die auf den Typschildern angegebenen, evtl. abweichenden max. Höchstdrücke zu beachten.

Die Anlage muß mit den nach landesüblichen Bestimmungen vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet werden.

Wir empfehlen besonders den Einbau von Hochdruck- und Niederdruckpressostaten und von Öldruckkontrollschaltern bei Verdichtern mit Ölpumpe.

Der Öldruckkontrollschalter kontrolliert den Druck zwischen dem Pumpenausgang und dem Kurbelgehäuse. Unsere Pressostate werden im Werk eingestellt und dürfen nicht nachgestellt werden. Nach Unterschreitung des Minimal-Differenzdruckes von 0,65 bar ( $\pm 0,14$  bar) wird der Verdichter mit einer Verzögerung von 120 s außer Betrieb gesetzt. Das Wiedereinschalten muß von Hand erfolgen.

Der Niederdruckanschluß (LP) soll mit dem Kurbelgehäuse verbunden sein.

Der Hochdruckanschluß (HP) soll am Pumpenausgang angeschlossen werden.

Zur Begrenzung der Überdrücke sind unsere Ölpumpen mit einem Überströmventil ausgerüstet. Der Öldruck liegt um 0,05 bis 4,6 bar über dem Druck des Kurbelgehäuses.

Die Öldruckmessung der Pumpe erfolgt an einem Schrader-Ventil.

### 6.5 Maximum Operating Pressure-Adjusting Safety Device

The maximum allowable pressures for the compressor are :

High side : 25 bar

Low side : 17 bar (at standstill)

However, always refer to the values indicated on the compressor/unit name plate. The plant should be equipped with all safety devices required by legislation and good practice.

For compressors with oil pumps, oil pressure differential switches must be used and we advise the use of high and low pressure cut-outs.

The oil pressure switch senses the pressure between the pump discharge and the crankcase. Pressure switches supplied by Comef are adjusted in the factory and further adjustments should not be necessary. When the pressure difference is below 0.65 bar  $\pm 0.14$  bar (approximately 9 psi) the compressor should stop after 120 seconds. The compressors can only be restarted by the hand reset button. Before resetting, establish the cause of the low oil pressure and rectify.

The low pressure side (LP) must be connected to the crankcase and not to the suction pressure.

The high pressure side (HP) must be connected to the discharge side of the pump.

All oil pumps are equipped with a by-pass valve limiting over-pressures. The oil pressure must be between 1.05 bar and 4.2 bar above the crankcase pressure.

The oil discharge pressure can be measured by fitting a gauge to a Schrader T-piece connection provided.

### 6.5 Pression maximum de service-réglage des appareils de sécurité

Les pressions maximum de services de nos compresseurs sont en général :

Haute pression : 25 bar

Basse pression : 17 bar (à l'arrêt).

Il est prudent cependant de vérifier les valeurs portées sur les plaques de type des compresseurs.

L'installation doit comporter les dispositifs réglementaires de sécurité prévus par les différentes législations.

Nous conseillons en particulier le montage de pressostats haute et basse pression et de pressostats différentiels d'huile pour les compresseurs équipés de pompes à huile.

Le pressostat différentiel d'huile contrôle la pression entre la sortie de la pompe et le carter. Nos pressostats sont réglés en usine. Le réglage ne doit pas être modifié. Lorsque la pression différentielle devient inférieure à 0,65 bar  $\pm 0,14$  bar le compresseur doit s'arrêter au bout de 120 s. Le réarmement s'effectue manuellement.

Le raccord basse pression (LP) doit être raccordé à la pression carter et non à la pression d'aspiration.

Le raccord haute pression (HP) doit être branché à la sortie de la pompe.

Nos pompes à huile sont équipées d'origine d'une soupape tarée limitant les surpressions. La pression d'huile doit être comprise entre 1,05 et 4,2 bar au-dessus de la pression du carter. La mesure de la pression au refoulement de la pompe s'effectue grâce à un raccord Schrader.

## 7. Wartung und Instandsetzung

### 7.1 Trockner

Die Trockner sollen ausgetauscht werden, wenn der in der Flüssigkeitsleitung eingebaute Feuchtigkeitsanzeiger die Farbe ändert.

Es wird auch empfohlen, den Trockner bzw. die Trocknerfüllung auszutauschen, wenn an der Anlage eine Reparatur durchgeführt wird.

### 7.2 Verflüssiger

Die luftgekühlten Verflüssiger müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden, um einen guten Luftdurchgang zu gewährleisten.

Die langsame oder Schnelle Verschmutzung der wassergekühlten Verflüssiger ist abhängig von der Wasserqualität. Die Kühlrohre werden von Zeit zu Zeit mit einer Spezialbürste oder eventuell mit Chemikalien gereinigt. Das Reinigungsmittel darf jedoch den Verflüssiger und die Rohrleitungen nicht angreifen.

Bei Frostgefahr, wenn die Anlage für längere Zeit stillgelegt werden soll, muß der Verflüssiger entleert werden.

### 7.3 Ventilormotoren

Die Ventilormotoren sind mit einer Dauerschmierung versehen.

Sind Instandsetzungsarbeiten an der elektrischen Anlage durchgeführt worden, dann muß die Drehrichtung überprüft und gegebenenfalls geändert werden, damit die Luft über den Verflüssiger zum Verdichter gefördert wird.

### 7.4 Auswechseln der Ölfüllung

Verdichteröl ist von klarem, hellem Aussehen. Wurde die Anlage sachgemäß installiert und arbeitet der Verdichter einwandfrei, dann ist ein Ölwechsel nicht erforderlich.

## 7. Maintenance and Repair Work

### 7.1 Driers

Driers should be replaced each time the moisture indicator in the liquid line changes colour. It is also advisable to change the drier each time any service work is carried out which includes opening of the refrigerant circuit.

### 7.2 Condensers

Air-cooled condensers should be cleaned periodically to ensure a good heat exchange coefficient and to allow the correct flow of air.

Water-cooled condensers often get fouled or dirty and this will depend on the quantity of water used as well as its quality. It is advisable to clean the tubes at regular intervals with a special brush or a chemical cleaning agent. Care must be exercised to ensure that the chemical product will not corrode the condenser or its tubes.

Where a danger of freezing exists and when the plant is going to be switched off, then the condenser must be drained to prevent damage.

### 7.3 Fan Motors

Fan motors are permanently lubricated and no further lubrication is necessary. If service work is carried out on the electrical installation check that the rotation of the fan is correct so that the air is drawn from the condenser towards the compressor.

### 7.4 Changing of Oil

If the installation is correctly carried out and the compressor operation is trouble free, then there is no need to change the oil in the compressor. If the oil colour darkens then the oil should be changed.

## 7. Entretien et maintenance

### 7.1 Déshydrateurs

Les déshydrateurs doivent être remplacés lorsque l'indicateur hygrométrique incorporé sur la ligne liquide change de couleur.

Il est également souhaitable de le changer lorsque l'on intervient sur le circuit frigorifique.

### 7.2 Condenseurs

- Les condenseurs à air doivent être nettoyés périodiquement pour assurer un bon coefficient d'échange et permettre un passage correct de l'air

- Selon la qualité de l'eau, les condenseurs à eau s'encrassent plus ou moins rapidement. Veiller régulièrement à nettoyer les tubes avec une brosse spéciale ou éventuellement avec un produit chimique. S'assurer que ce produit n'attaque ni le condenseur, ni les tuyauteries.

En cas de risque de gel lorsque l'installation doit être arrêtée pour une longue période, le condenseur doit être vidangé.

### 7.3 Moto-ventilateurs

Les moteurs de ventilateurs sont équipés d'un système de graissage permanent. Il n'est donc pas nécessaire de rajouter de graisse.

Si des travaux sont effectués sur l'installation électrique, le sens de rotation doit être vérifié. Le cas échéant il devra être modifié pour que l'air soit aspiré du condenseur vers le compresseur.

### 7.4 Vidange d'huile

L'huile utilisée dans nos compresseurs frigorifiques est claire. Si l'installation a été réalisée correctement et que le compresseur fonctionne dans de bonnes conditions, il n'est pas nécessaire de changer régulièrement l'huile. Si la coloration de l'huile devient sombre il faut la vidanger.

Tritt eine dunkle Verfärbung des Öls ein, dann muß das Öl gewechselt werden. Bei starker Verschmutzung ist es erforderlich, den Ölfilter (Verdichter mit Pumpe) und eventuell die Bodenplatte zu reinigen.

#### Reinigen des Ölfilters

Der Filter befindet sich links an der Ölpumpenseite gegenüber dem Kurbelwanneheizer.

- Das Saugabsperrventil schließen, um das im Verdichter enthaltene Kältemittel abzusaugen,
- den Verdichter ausschalten und das Kurbelgehäuse entgasen,
- das Öl mit dem dazu vorgesehenen Anschlußrohr entfernen,
- den Magnetstopfen abnehmen (D),
- den Filter (C) entfernen und darauf achten, daß die Feder nicht verloren geht.
- Filter reinigen,
- nach der Reinigung den Filter und die Feder wieder einsetzen,
- den Magnetstopfen nach dem Ersetzen der Scheiben-Dichtung wieder einschrauben,
- das Einfüllen von Öl kann entweder wie das Nachfüllen (siehe § 6.4) oder mit einem Trichter, der mit einem 1/4" Rohr verlängert ist, erfolgen,
- die Dichtigkeit mit dem elektronischen Lecksuchgerät oder mit der Halogensuchlampe überprüfen.

#### 7.5 Ventilplatte

Die Arbeitsventile sind mit Ventilzungen versehen. Ein Hubfänger schützt gegen eventuelle Flüssigkeitsschläge. Wiederholte Flüssigkeitsschläge sowie Schmutzteichen können die Ventile beschädigen.

#### Auswechseln der Ventilplatten :

- Das Saugabsperrventil schließen und den Kurbelgehäusedruck dem Atmosphärendruck angleichen,
- den Verdichter ausschalten und das Druckabsperrventil schließen,
- den Verdichter entgasen,
- Zylinderkopf demontieren (bei dem Modell 2 CK muß vorher das Druckabsperrventil vom Zylinderkopf entfernt werden),
- die Dichtungen unter Ventilplatte und Zylinderkopf entfernen,
- die Auflageflächen sorgfältig reinigen,
- die neue leicht geschmierte Zylinderkopfdichtung aufsetzen,
- die Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes mit dem Drehmomentschlüssel festziehen (siehe Anzugsmomente auf Seite 17),
- bei den CK-Verdichtern muß das Druckabsperrventil nach dem Auswechseln der Ventildichtung wieder montiert werden,
- den Verdichter evakuieren,
- die Ventile öffnen und Verdichter anlassen,
- Dichtigkeit prüfen.

#### 7.6 Ölpumpe

Die CC-Verdichter (ausgenommen 2CC) sind mit «L»-Ölpumpen ausgerüstet. 2 austauschbare Typen werden eingebaut (siehe Skizzen 11 und 12).

If impurities become extensive, it is necessary to clean the oil filter in the compressor or even to dismantle the bottom plate to remove all deposits.

#### Cleaning of Oil Filter. (4 CC, 6 CC and 8 CC compressors only)

The filter (C) is placed on the pump end of the compressor on the left-hand side opposite the crankcase heater.

- Close the suction valve to pump out the refrigerant contained in the compressor crankcase.
- Stop the compressor and purge the crankcase.
- Drain the oil by means of the connection provided for this purpose.
- Loosen magnetic plug (D)
- Remove the filter (C) without losing the spring (E).
- Clean filter.
- After cleaning the filter refit it together with the spring.
- Tighten the magnetic plug after changing the plug gasket. (F)
- Oil filling can be done either as for oil addition with a vacuum pump (see para 6.4), or by a funnel with a special extension tube 1/4" diameter.
- Check with the electronic detector for leaks.

#### 7.5 Valve Plates

The valves are of a flapper type. The retainer matching the shape of the discharge valve ensures some protection against occasional liquid slugs. However, heavy slugs of liquid and regular slugging and impurities may cause deterioration of the valves. It is recommended always to exchange the complete valve plate assembly when damage has occurred to all or any of the valves.

#### Changing the Valve Plates

- Close the suction valve until atmospheric pressure is obtained in the crankcase.
- Stop the compressor and close discharge valve.
- Purge the compressor of any remaining gas.
- Remove the cylinder head (for 2 CK models first remove the discharge valve on the cylinder head).
- Remove the cylinder head gasket and cylinder head ; carefully clean the exposed surface.
- Position the new gasket after first lubricating it with lubrication oil.
- Refit the cylinder head by tightening the screws in alternating sequence with a torque wrench. (see tightening torque page 17).
- For CK models refit the discharge valve after again changing the gasket.
- Place the compressor under vacuum using a vacuum pump.
- Open valves and start-up the compressor.
- Conduct thorough inspection for refrigerant leaks and compressor efficiency.

#### 7.6 Oil Pumps

CC compressors (except the 2 CC models) are equipped with «L» type oil pumps. An alternative model is also available and is interchangeable. (see drawing 11 and 12).

En cas de fort encrassement, il est nécessaire de nettoyer le filtre à huile (compresseurs avec pompe) et éventuellement de démonter le fond afin d'éliminer les dépôts.

#### Nettoyage du filtre à huile :

Le filtre (C) se trouve côté pompe à huile à gauche, à l'opposé de la résistance de carter.

- Fermer la vanne d'aspiration pour éliminer le réfrigérant contenu dans le compresseur.
- Arrêter le compresseur puis dégazer le carter
- Vidanger l'huile à l'aide du raccord prévu à cet effet
- Dévisser le bouchon magnétique (D)
- Retirer le filtre (C) en prenant garde de ne pas égarer le ressort (E)
- Nettoyer le filtre
- Après nettoyage remettre le filtre en place ainsi que le ressort
- Visser le bouchon magnétique après avoir remplacé la rondelle-joint (F)
- Le remplissage en huile peut être fait soit comme pour un complément avec une pompe à vide (voir paragraphe 6.4) soit par l'intermédiaire d'un entonnoir prolongé d'un tube 1/4"
- Contrôler l'étanchéité au détecteur électronique ou à la lampe détectrice.

#### 7.5 Plaque à clapets

Les clapets sont du type à lame battante. Un contre-clapet épousant la forme de la levée des clapets assure une protection contre des « coups de liquide » passagers. Des coups de liquide répétés, de même que les impuretés peuvent entraîner une détérioration des clapets.

#### Remplacement des plaques à clapets :

- Fermer la vanne d'aspiration jusqu'à obtenir la pression atmosphérique dans le carter
- Arrêter le compresseur et fermer la vanne de refoulement
- Dégazer le compresseur
- Démontez la culasse (pour les 2 CK dégager au préalable la vanne de refoulement de la culasse)
- Enlever les joints de cylindre et de culasse. Nettoyer soigneusement les faces de portée
- Mettre en place le nouveau joint de cylindre après l'avoir huilé légèrement
- Fixer la culasse en serrant alternativement les vis à la clef dynamométrique (voir couples de serrage page 17)
- Pour les CK remonter la vanne de refoulement après avoir changé le joint de vanne
- Faire le vide dans le compresseur
- Ouvrir les vannes et mettre en route
- Contrôler l'étanchéité.

#### 7.6 Pompe à huile

Les compresseurs CC (2 CC exceptés) sont équipés de pompes à huile type «L». Deux modèles interchangeables sont montés indifféremment (voir croquis 11 et 12).

Ölpumpe Ausführung "L"

Oil Pump Model "L"

Pompe à huile type "L"

fig. 11 Copeland (DWM Copeland Part No. 2830254, Copeland Part No. 998-0008-02)

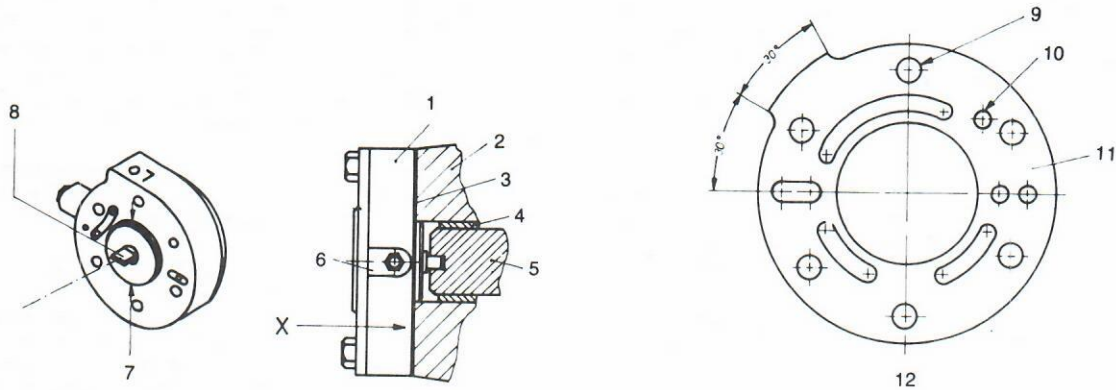
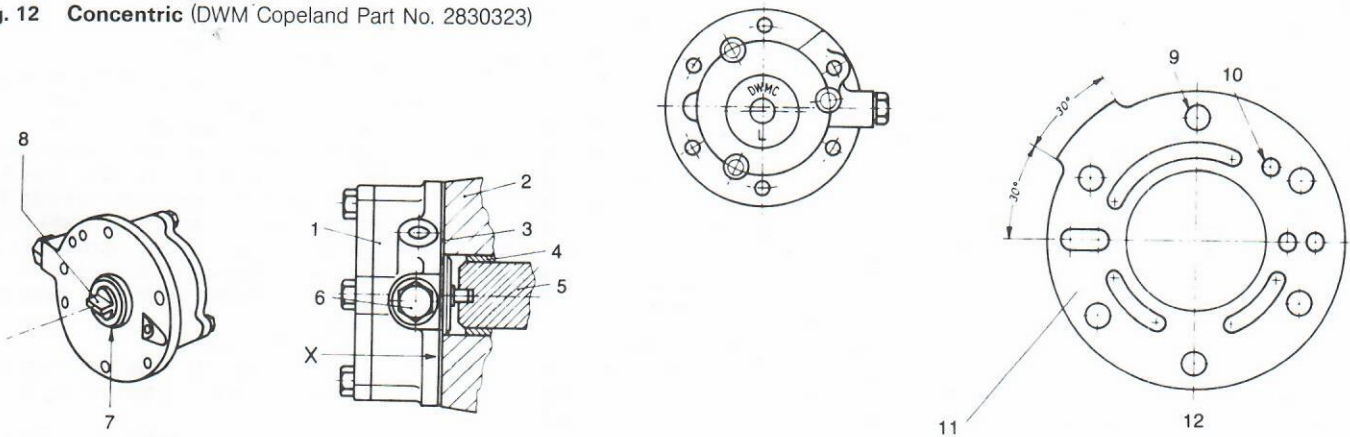


fig. 12 Concentric (DWM Copeland Part No. 2830323)



- 1 Ölpumpe
- 2 Kompressor Lagerdeckel
- 3 Dichtung
- 4 Lager
- 5 Kurbelwelle
- 6 Überstromventil nicht einstellbar
- 7 Zentrieransatz  $\varnothing 1\frac{15}{16}$ " (49,2 mm)
- 8 Der Mitnehmerzapfen der Ölpumpenwelle und der Mitnehmerschlitz in der Kurbelwelle müssen einwandfrei fluchten
- 9 Sechs Bohrungen  $1\frac{1}{32}$ " (8,73 mm)
- 10 Drei Bohrungen  $\frac{1}{4}$ " (6,35 mm)
- 11 Ansicht in Richtung X
- 12 Ölpumpen-Dichtung  
DWM Copeland Part No. 2049892  
Copeland Part No. 020-0163-00

- 1 Oil pump
- 2 Compressor bearing cover
- 3 Gasket
- 4 Bearing
- 5 Crankshaft
- 6 Overflow valve non adjustment
- 7 Centering projection  $\varnothing 1\frac{15}{16}$ " (49,2 mm)
- 8 The oil pump shaft cam pin and cam slot of Crankshaft must be properly aligned
- 9 Six bores  $1\frac{1}{32}$ " (8,73 mm)
- 10 Three bores  $\frac{1}{4}$ " (6,35 mm)
- 11 View in direction X
- 12 Oil pump seal  
DWM Copeland Part No. 2049892  
Copeland Part No. 020-0163-00

- 1 Pompe à huile
- 2 Contre-palier compresseur
- 3 Joint
- 4 Bague de palier
- 5 Vilebrequin
- 6 Soupape non réglable
- 7 Centrage  $\varnothing 1\frac{15}{16}$ " (49,2 mm)
- 8 La queue d'entraînement de la pompe à huile et la rainure du vilebrequin doivent être exactement alignées
- 9 Six trous  $1\frac{1}{32}$ " (8,73 mm)
- 10 Trois trous  $\frac{1}{4}$ " (6,35 mm)
- 11 Vue suivant X
- 12 Joint de pompe à huile  
DWM Copeland Part No. 2049892  
Copeland Part No. 020-0163-00

7.7 Wellenabdichtungen

Die **CK-Verdichter** sind mit einer Wellenabdichtung ausgerüstet (siehe Abb.).

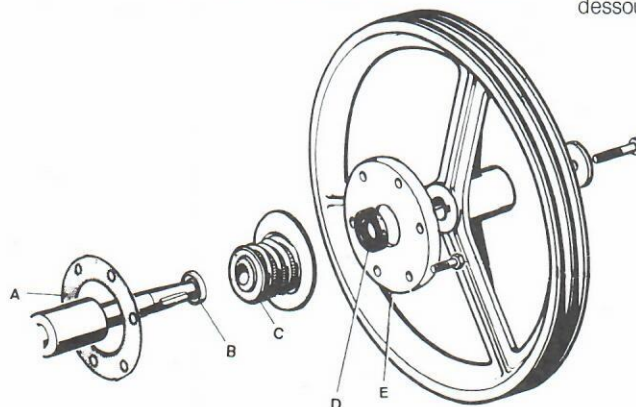
7.7 Shaft Seals

The **CK compressors** are equipped with shaft seals incorporating bellows (see figure below).

7.7 Garniture d'étanchéité

Les **compresseurs CK** sont équipés des garnitures rotatives à soufflet (voir figure ci-dessous).

fig. 13



### Auswechseln einer CK-Wellenabdichtung

- Saugabsperrventil schließen und den Kurbelgehäusedruck dem Atmosphärendruck angleichen,
  - den Verdichter ausschalten und entgasen,
  - die Riemen und Riemenscheibe entfernen.
  - Paßfeder und Gegenplatte entfernen
  - die beschädigte Dichtung entfernen und das Lager mit einem sauberen Tuch reinigen,
  - das Wellenende schmieren und das Lager mit Öl füllen,
  - das Stahlteil (B) einsetzen,
  - die leicht geschmierte Gegenplatten-Dichtung (A) aufsetzen,
  - das Bronzeteil (C) einsetzen,
  - die Gegenplatte ansetzen (E),
  - das Bronzeteil mittels des Zentriersatzes in die richtige Lage bringen, dann die Gegenplatte beim Anziehen der Befestigungsschrauben mit dem Drehmomentschlüssel befestigen (siehe Anzugsmomente auf Seite 17),
  - Deckel aufsetzen,
  - Schwungrad montieren,
  - Riemen montieren und spannen, dann Gehäuse aufsetzen (siehe 3.L),
  - Verdichter evakuieren,
  - Saugabsperrventil öffnen,
  - vor dem entgültigen Anlassen, den Motor zwei- oder dreimal kurz anlassen, damit das Öl an die Dichtung kommt,
  - Dichtigkeit überprüfen,
- Die **CC-Verdichter** sind mit einer Guß-Graphit-Dichtung ausgerüstet (siehe Skizze).

### Replacing a CK Shaft Seal

- Close the suction valve until the crankcase is at atmospheric pressure.
- Stop the compressor and purge any free gas from it.
- Remove the belts and flywheel.
- Remove the key and the counter plate.
- Remove the old gasket and clean the face with a lint free cloth.
- Lubricate the shaft end and introduce some refrigeration oil.
- Fit seal ring (part B).
- Slightly lubricate the gasket for the counter plate and position on compressor. (part A).
- Introduce the bronze assembly (part C).
- Replace counter plate (part E).
- Position bronze seal by means of the centring tool (part D) and refit counter plate by tightening diagonally the fixing screws. (see tightening torque page 17)
- Position the cover (part D).
- Mount the flywheel
- Refit and tighten the belts and adjust the motor (see 3.2)
- Place the compressor under vacuum using an external vacuum pump.
- Open the suction valve.
- Before finally starting up the motor run the compressor for two of three short periods in order to bring oil to the shaft seal.
- Check tightness and for leaks.

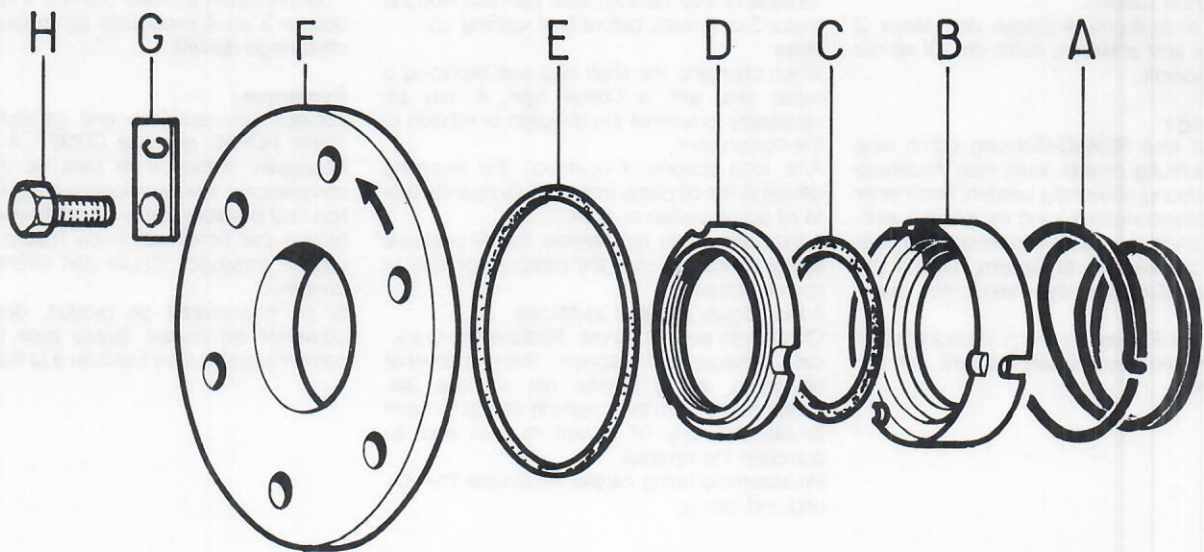
**CC compressors** are equipped with a shaft seal incorporating a graphite-iron ring (see figure below).

### Remplacement d'une garniture d'étanchéité CK :

- Fermer la vanne d'aspiration jusqu'à amener le carter à la pression atmosphérique
- Arrêter le compresseur et le dégazer
- Enlever les courroies et le volant
- Enlever éventuellement la clavette et la contre-plaque
- Retirer la garniture accidentée puis nettoyer son logement avec un chiffon propre non pelucheux
- Huiler le bout d'arbre et remplir d'huile le logement
- Introduire le grain acier (B)
- Mettre en place le joint de contre-plaque légèrement huilé (A)
- Introduire le grain bronze (C)
- Présenter la contre-plaque (E)
- Positionner le grain bronze grâce au centreur puis fixer la contre-plaque en serrant alternativement les vis de fixation (voir couple de serrage page 17)
- Mettre en place le «cache poussière» (D)
- Monter le volant
- Monter et tendre les courroies puis mettre en place le carter (voir paragraphe 3.2)
- Faire le vide dans le compresseur
- Ouvrir la vanne d'aspiration
- Avant de démarrer définitivement, donner 2 ou 3 impulsions pour amener l'huile à la garniture
- Contrôler l'étanchéité

Les **compresseurs CC** sont équipés d'une garniture d'étanchéité fonte-graphite (voir figure ci-dessous)

fig. 14



### Auswechseln einer CC-Wellenabdichtung

- Saugabsperrventil schließen und den Druck im Kurbelgehäuse dem Atmosphärendruck angleichen,
- Verdichter ausschalten und entgasen,
- Kupplung oder Riemenscheibe entfernen,
- Gegenplatte abmontieren,
- die beschädigte Dichtung mit einem Abzieher entfernen, wenn es sich um eine ROPAC Dichtung handelt (Plättchen G mit Buchstaben R), oder mittels eines Schraubenziehers und einer Zange, wenn es sich um eine COMEF Dichtung handelt (Plättchen G mit Buchstaben C),
- Dichtigkeit überprüfen.
- Das Dichtungslager im Kompressor mit einem sauberen Tuch reinigen,
- Die Feder (A) in das Lager (B) einsetzen (Stift in die Kerbe). Prüfen, ob sie richtig sitzt,

### Changing the Shaft Seal on a CC Compressor

- Close the suction valve until the crankcase is at atmospheric pressure.
- Stop the compressor and purge any gas.
- Remove the coupling or flywheel.
- Remove the counter plate (F).
- Remove the defective shaft seal by means of an extractor for the Ropac type seals (plate G market R) or with a screwdriver and pliers for the Comef shaft seal (plate G market C).
- Using a lint-free cloth, clean the seal housing and shaft in the compressor.
- Position spring (A) into casing (B), taking care to locate end in slot, and ensure it is properly engaged.

### Remplacement d'une garniture d'étanchéité CC :

- Fermer la vanne d'aspiration jusqu'à amener le carter à la pression atmosphérique
- Arrêter le compresseur et le dégazer
- Enlever l'accouplement ou le volant
- Démontez la contre-plaque
- Extraire la garniture accidentée soit à l'aide de notre extracteur pour les garnitures ROPAC (plaquette G avec repère R gravé) soit à l'aide d'un tournevis et d'une pince pour les garnitures COMEF (plaquette G avec repère C)
- Nettoyer à l'aide d'un chiffon propre non pelucheux, le logement de la garniture dans le compresseur.
- Placer le ressort (A) dans le boîtier (B) (becquet dans l'encoche). S'assurer qu'il soit bien en place.



- Den geschmierten O-Ring (C) in das Lager (B) einsetzen (entgegengesetzte Seite von der Feder), ohne ihn zu «drehen».
- Die Schutzfolie des feststehenden Teils (F) (Gegenplatte) entfernen und das Teil sauber machen.
- Den geschmierten O-Ring (E) in die Nut der Gegenplatte (F) einsetzen.
- Ein Schutzklebeband auf die Passfedernut kleben, um eine Beschädigung des O-Rings (C) zu vermeiden.
- Die Welle schmieren.
- Die Einheit A + B + C in ihr Lager mittels der Kunststoffhülse einstecken. (Die 3 Kerben dienen als Führung). Gleichzeitig drücken und nach links drehen. Eine Sperrklinke beweist die richtige Position der Einheit.
- Die Hülse entfernen und die richtige Position des O-Rings (C) nachprüfen.
- Den Graphit-Teil (D) mit der Reibungsseite (kleiner Durchmesser) nach außen anbringen.
- Die Gegenplatte (F) senkrecht drücken, nachdem die Reibungsseite leicht angeschmiert wurde.
- Das Kennzeichnungsplättchen (G) anbringen und die Schrauben (H) mit 20 Nm festschrauben.
- Das Schutzklebeband von der Passfedernut entfernen.
- Dichtigkeit überprüfen

- Position the O-ring (C) after lubricating, into the casing (B) on the side opposite to the spring. DO NOT ROLL IN INTO POSITION.
- Remove protecting film from the counter-plate (F), and make sure it is clean.
- Position the O-ring (E) after lubricating in the groove of the counterplate (F).
- Place a piece of protective self-adhesive thin tape over the keyway of the shaft to avoid damaging the O-ring (C)
- Lubricate shaft.
- Fit the assembly A + B + C into the housing with the plastic sleeve using the three slots as guides. Simultaneously push and rotate to the left, A click indicates that the assembly is well positioned.
- Remove the plastic sleeve and ensure that the O-ring (C) is well settled.
- Place the graphite section (D) with the friction side outward (small diameter)
- Push the counterplate (F) squarely (perpendicularly) over the shaft after slightly lubricating the friction side.
- Position identification plate (G) and tighten screws (H) to 2m.daN Torque (14.47 pound feet).
- Remove protective adhesive tape from shaft.
- Check tightness

- Mettre le joint torique (C) huilé dans le boîtier (B) (côté opposé au ressort) sans le «rouler».
- Enlever la pellicule de protection du grain fixe (F) (contreplaqué). Le nettoyer.
- Placer le joint torique (E) huilé dans la rainure de la contreplaqué (F).
- Mettre sur la rainure de clavette une bande d'adhésif de protection pour éviter de blesser le joint torique (C).
- Huiler l'arbre.
- Introduire l'ensemble A + B + C dans son logement à l'aide du manchon plastique. (Les 3 encoches servant de guide). Opérer simultanément une poussée et une rotation à gauche. Un dé clic indique le bon positionnement de l'ensemble.
- Retirer le manchon et s'assurer du bon positionnement du joint torique (C). Présenter le grain graphite (D), face de frottement (petit diamètre) vers l'extérieur.
- Pousser la contre-plaque (F) perpendiculairement après avoir légèrement huilé la face de frottement.
- Placer la plaquette d'identification (G) et serrer les vis (H) à 2m.daN
- Enlever l'adhésif de protection sur la rainure de clavette.
- Contrôler l'étanchéité

**WICHTIG : Die Drehrichtung soll entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgen, wenn man auf das Wellenende sieht (siehe Pfeil).**

Bei Austausch der Wellenabdichtung wird empfohlen, die Reinheit des Öls zu prüfen. Bei der geringsten Verunreinigung sollte das Öl ausgewechselt werden.  
Vor dem endgültigen Anlassen den Motor 3 oder 4 mal kurz anlassen, damit das Öl an die Dichtung kommt.

**Bemerkung :**

Wenn man eine ROPAC-Dichtung durch eine COMEF-Dichtung ersetzt, kann eine Änderung der Drehrichtung notwendig werden. Nach einer langen Anwendungszeit kann es möglich sein, daß die Vorrichtung durch Verschmutzung oder Korrosion blockiert ist. In diesem Fall soll der Öldruckkontrollschalter den Verdichter ausschalten.  
Sofern dieser Fall eintritt, dann Pumpendeckel abnehmen und das Einsatz-element mit der Hand drehen.

**IMPORTANT : the direction of rotation is anticlockwise when looking at the end of the shaft (see arrow)**

When changing a shaft seal, it is recommended that the oil be inspected and if it appears in any way dirty, change the compressor oil.  
To allow oil into the shaft seal, start and stop the motor 3 or 4 times before final running up.

**Note**

When changing the shaft seal and replacing a ropac seal with a Comef type, it may be necessary to reverse the direction of rotation of the compressor.  
After long periods of operation, the reversing device in the oil pump may not fully operate due to oil accumulation or burrs.  
If the pump does not reverse, the oil pressure safety switch will stop the compressor due to low oil pressure.  
If this occurs, proceed as follows.  
Close both service valves. Reduce the crankcase pressure to atmospheric. Remove cover of oil pump, being careful not to lose any components move the reversing device by hand to dislodge any oil sludge or burr and so complete the reversal.  
Re-assemble being careful to relocate the «O» ring and spring.

**IMPORTANT :** Le sens de rotation doit être l'inverse des aiguilles d'une montre lorsqu'on regarde le bout d'arbre (voir flèche).

Lors du remplacement d'une garniture, vérifier la propreté de l'huile. S'il y a des impuretés, faire la vidange.  
Pour permettre à l'huile d'arriver à la garniture, donner 3 ou 4 impulsions au moteur avant le démarrage définitif.

**Remarque :**

Lorsque l'on remplace une garniture d'étanchéité ROPAC par une COMEF, il peut être nécessaire d'inverser le sens de rotation du compresseur. Après un longue période d'utilisation il est possible que le dispositif inverseur soit bloqué par l'encroûtement ou l'usure. Dans ce cas, le pressostat d'huile doit arrêter le compresseur.  
Si ce phénomène se produit, démonter le couvercle de pompe (après avoir dégazé le compresseur) et faire basculer à la main le tiroir.

Anzugsmomente der  
Befestigungsschrauben  
(daN.m)

Tightening torque of  
fastening bolts  
(daN.m)

Couples de serrage des  
vis de fixation  
(daN.m)

	2CK34	2CK38	2CK46	2CK56	2CC	4CC	6CC	8CC
Zylinderkopf Cylinder head Culasse ①	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Lagerdeckel Bearing cover Contre-palier					4,5	4,5	4,5	4,5
Ölpumpe Oil pump Pompe à huile						3,5	3,5	3,5
Saugdeckel Suction cover Couvercle aspiration						7,2	7,2	7,2
Wellenabdichtung Gegenplatte Rotary seal counter plate Contre-plaque garniture					2,5	2,5	2,5	2,5
Boden Bottom Fond	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Ölschauglas Oil sight glass Voyant d'huile	4,5	4,5	4,5	4,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ovaler Flansch Druckkanal Oval flange pressure channel Bride ovale de refoulement						8,1		8,1
Ventilzunge Valve reed Contre-clapets	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Rückschlagventil zwischen Saugdeckel und Kurbelgehäuse Non-return valve between suction cover and crankcase Clapet de retenue entre couver- cle d'aspiration et carter		1,9	1,9	1,9	3,8	3,8	3,8	3,8
Rückschlagventil zwischen Saugseite und Kurbelgehäuse Non-return valve between suction side and crankcase Clapet de retenue entre aspiration et carter					3,8	3,8	3,8	3,8
Bolzen für Pleuelstange Bolt for connecting rod ② Vis de bielle					2,3	2,3	2,3	2,3

① für standard CC75 (höhe Zylinderköpfe) :  
5 daN.m

① for standard CC75 (high  
cylinder head) : 5 daN.m

① pour CC75 standard (hautes  
culasses) : 5 daN.m

② für Sk-Schraube oder «Torx»-Kopfschraube  
1/4" - 28 UNF  
14,7 Nm

② for SK-screw or «Torx» head screw  
1/4" - 29 UNF  
14,7 Nm

② pour SK-écrou ou «Torx» tête écrou  
1/4" - 29 UNF  
14,7 Nm

Nm = 0,1 Kpm  
Nm × 8,85 = Inch-Pound  
1 Inch-Pound = 0,1152 Nm  
Nm = Newton-Meter

Nm = 0,1 Kpm  
Nm × 8,85 = Inch-Pound  
1 Inch-Pound = 0,1152 Nm  
Nm = Newton-Meter

Nm = 0,1 Kpm  
Nm × 8,85 = Inch-Pound  
1 Inch-Pound = 0,1152 Nm  
Nm = Newton-Mètre

Hauptsitz – Head Office – Siège social  
DWM Copeland GmbH  
Eichborndamm 141–187  
D-1000 Berlin (West) 51  
☎ (30) 41 96-1  
☎ 1-81407  
☎ dewemkaelte berlin

DWM Copeland GmbH  
Rue des Trois Bourdons, 15  
B-4840 Welkenraedt/Belgien  
☎ (87) 88 07 75  
☎ 49251 dwmc b  
☎ copeland welkenraedt

Comef S. A.  
Rue de Savoie  
F-69800 Saint Priest/France  
☎ (7) 890 81 66  
☎ 300412  
☎ comef – st. priest