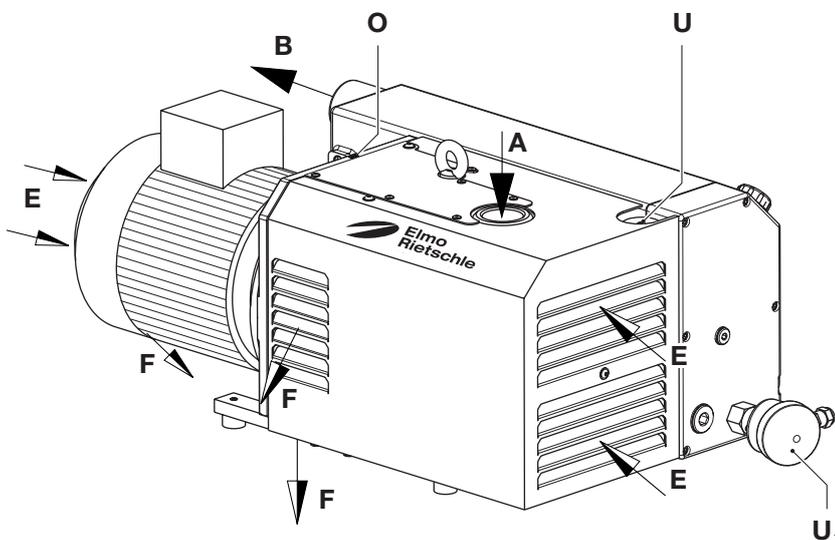




Die Vakuumpumpen sind zum Betreiben in explosionsfähiger Atmosphäre von Zone 21 oder 22 geeignet

V-VC



V-VC 50

V-VC 75

V-VC 100

V-VC 150

## Ausführungen

Diese Betriebsanleitung gilt für folgende ölüberflutete Drehschieber-Vakuumpumpen: VC 50, VC 75, VC 100 und VC 150. Die Vakuumpumpen entsprechen der ATEX-Richtlinie 94/9/EG. Sie sind zum Betreiben in explosionsfähiger Atmosphäre von Zone 21 oder 22 geeignet.

Das Nennsaugvermögen bei freier Ansaugung beträgt 50, 70, 100 und 150 m<sup>3</sup>/h bei 50 Hz. Die Abhängigkeit des Saugvermögens vom Ansaugdruck zeigt das Datenblatt D 231.

## Beschreibung

VC 50, VC 75, VC 100 und VC 150 haben saugseitig ein Siebfilter und auslassseitig einen Öl- und Ölnebelabscheider für die Rückführung des Öls in den Ölkreislauf. Die Vakuumpumpe ist durch eine Schallhaube gekapselt. Ein Ventilator zwischen Pumpengehäuse und Motor sorgt für eine intensive Luftkühlung des Pumpengehäuses und bewirkt die Kühlung des umlaufenden Öles.

Ein integriertes Rückschlagventil verhindert ein Belüften des evakuierten Systems nach dem Abstellen der Pumpe. Bei Stillstandzeiten von über zwei Minuten sollte die angeschlossene Leitung auf Atmosphärendruck belüftet werden.

Ein serienmäßiges Gasballastventil (U) verhindert bei betriebswarmer Pumpe die Kondensation von Wasserdampf im Pumpeninneren bei Ansaugung geringer Dampfmengen. Für höheren Wasserdampfanfall kann ein verstärkter Gasballast vorgesehen werden.

Am Ölbehälter ist ein Temperatursensor (U<sub>1</sub>) vom Typ PT100 zur Überwachung der Ölsumpftemperatur installiert.

Der Antrieb der Pumpen erfolgt durch angeflanschte Drehstrom-Normmotoren über eine Kupplung.

Zubehör: Bei Bedarf Staubabscheider (ZFP) und vakuumdichtes Ansaugfilter (ZVF).

B 231/1

1.1.2008

Gardner Denver  
Schopfheim GmbH

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM  
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@  
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

## Bestimmungsgemäße Verwendung

### ► Hinweis

Verwenden Sie diese Betriebsanleitung immer vollständig und zusammen mit allen anderen zugehörigen Dokumentationen der Vakuumpumpe und den Anbauteilen.



### Warnung – Lebensgefahr

Es sind unbedingt die gültigen Richtlinien und Vorschriften zum mechanischen und elektrischen Explosionsschutz und, soweit vorhanden, betriebspezifische Vorschriften zum Explosionsschutz zu beachten!

Schwerste Verletzungen und Anlagenschäden sind die Folge von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Geräts im Ex-Bereich.

Die Vakuumpumpen VC 50-150 sind für den industriellen Bereich über Tage zum Betreiben in explosionsfähiger Staub-Atmosphäre von Zone 21 oder 22 geeignet. Die Zünd- und die Glühmtemperatur des brennbaren Staubes muss  $>225^{\circ}\text{C}$  betragen.

In der Umgebung der Vakuumpumpe darf kein hybrides Gemisch vorhanden sein.

Die genaue Ausführung der Vakuumpumpen in Bezug auf die Gerätekategorie ist durch die ATEX-Kennzeichnung auf dem Typenschild festgelegt.

Die Typen eignen sich zum Evakuieren von Luft aus geschlossenen Systemen oder für ein Dauervakuum im folgenden Ansaugdruck-Bereich: 0,5 bis 500 mbar (abs.)

Bei Dauerbetrieb außerhalb dieser Bereiche besteht die Gefahr des Ölverlustes über die Auslassöffnung. Bei Evakuierung geschlossener Systeme darf das zu evakuierende Volumen max. 2% des Nennsaugvermögens der Vakuumpumpe betragen.

Für Dauerbetrieb  $> 100$  mbar (abs.) wird der nächst größere Motor empfohlen.



### Warnung – Explosionsgefahr

Eine Förderung von explosionsfähiger Staub- oder Gas-Atmosphäre ist nicht zulässig!

Für die Einhaltung der maximal zulässigen Betriebsgrenzen ist der Betreiber des Geräts verantwortlich.

Der Betreiber hat über die gesamte Betriebsdauer des Geräts den Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte und der Durchführung der erforderlichen Wartungs- und Inspektionsintervalle zu führen.

Die Vakuumpumpen dürfen nur mit dem funktionsfähigen Temperatursensor im Ölsumpf betrieben werden.

### ! Vorsicht – Absaugung von Medien

Es dürfen nur solche Medien abgesaugt werden, gegen deren Einwirkung die Werkstoffe der Vakuumpumpe hinreichend beständig sind.

Es ist sicherzustellen, dass in den Pumpeneinlass keine Fremdkörper gelangen.

Die abgesaugte Luft darf Wasserdampf enthalten, jedoch kein Wasser und andere Flüssigkeiten. Aggressive, brennbare oder explosive Gase und Dämpfe dürfen nicht abgesaugt werden.

Wasserdampfverträglichkeit siehe Info I200.

### ! Vorsicht – Temperatur nicht überschreiten

Bei Nichtbeachtung der Temperaturgrenzen können Schäden an der VC die Folge sein.

Die Umgebungstemperatur und die Ansaugtemperatur muss zwischen  $12$  und  $40^{\circ}\text{C}$  liegen.

Gegendrücke auf der Auslassseite sind nur bis zu  $+ 0,1$  bar zulässig.

### ! Vorsicht – Risiken für das Bedienungspersonal

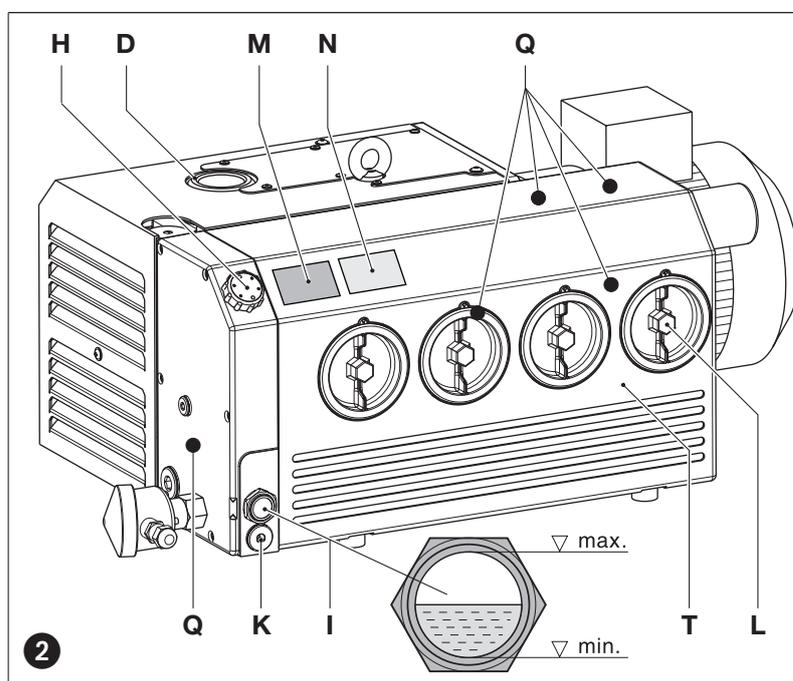
Geräuschmission Wir empfehlen bei andauerndem Aufenthalt in der Umgebung der laufenden VC das Benutzen persönlicher Gehörschutzmittel, um eine Dauerschädigung des Gehörs zu vermeiden.

Ölaerosole in der Abluft: Die Abluft enthält geringe Reste an Ölaerosolen, die durch Geruch feststellbar sind. Dauerndes Einatmen dieser Aerosole könnte gesundheitsschädlich sein. Für eine gute Belüftung des Aufstellungsraumes ist daher Sorge zu tragen.



Bei Anwendungsfällen, wo ein unbeabsichtigtes Abstellen oder ein Ausfall der Vakuumpumpe zu einer Gefährdung von Personen oder Einrichtungen führt, sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen anlagenseits vorzusehen.

Die Vakuumpumpen sind für eine übliche nicht aggressive Industrieumgebung ausgelegt. Bei aggressiver Umgebungsluft ist Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.



## Handhabung und Aufstellung (Bild 1, 2 und 3)



### Warnung – heiße Oberflächen

In betriebswarmem Zustand können die Oberflächentemperaturen an den Bauteilen (Q) über 70°C ansteigen!  
Eine Berührung an den heißen Oberflächen (sind durch Warnschilder gekennzeichnet) ist zu vermeiden.

Saugflansch (D), Öl-Einfüllstelle (H), Öl-Schauglas (I), Öl-Ablass (K), Gasballast (U) und Entölergehäuse (T) müssen leicht zugänglich sein. Die Kühlluft-Eintritte (E) und die Kühlluft-Austritte (F) müssen mindestens 20 cm zu benachbarten Wänden haben. Austretende Kühlluft darf nicht wieder angesaugt werden. Für Wartungsarbeiten empfehlen wir 0,4 m Abstand vorzusehen.

#### ► Hinweis

Die VC können nur in horizontaler Einbaulage fehlerfrei betrieben werden.

Bei Aufstellung höher als 1000m über dem Meeresspiegel macht sich eine Leistungsminderung bemerkbar. In diesem Fall bitten wir um Rücksprache.

Die Aufstellung der Vakuumpumpe auf festem Untergrund ist ohne Verankerung möglich. Bei Aufstellung auf einer Unterkonstruktion empfehlen wir eine Befestigung über elastische Pufferelemente. Die Vibrationen dieser Drehschieber-Vakuumpumpen sind sehr gering.

## Installation (Bild 1 und 2)



### Warnung – Lebensgefahr

Schwerste Verletzungen sind die Folge von unsachgemäßem Verhalten in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Bereich).

Das ausführende Personal des Betreibers muss über die besonderen Gefahren bei Arbeiten in Ex-Bereichen geschult sein. Es wird Fachpersonal für den Umgang mit der Vakuumpumpe vorausgesetzt.

Schwerste Verletzungen und Anlagenschäden sind die Folge von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Geräts im Ex-Bereich.

Die Vakuumpumpen dürfen nur in den Ex-Bereichen eingesetzt werden, für die sie bestimmungsgemäß gebaut wurden. Bestehen nur geringste Zweifel über den gefahrlosen Einsatz des Geräts im Ex-Bereich muss mit dem Hersteller Rücksprache gehalten werden.

**Bei Aufstellung und Betrieb sind die aktuellen Unfallverhütungsvorschriften und die geltenden Errichtungsbestimmungen für Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten.**

1. Der Vakuumschluss (A) befindet sich auf dem Saugflansch (D).

Die Verbindungen der Saugleitung sind mit geeigneten Dichtungen abzudichten und die Dichtheit zu überprüfen.



**Beim Anlauf können durch Verunreinigungen in den Zuleitungen schwere Schäden an der Vakuumpumpe die Folge sein. Es ist sicherzustellen, dass in den Pumpeneinlass keine Fremdkörper gelangen.**

**Bei zu enger und/oder langer Saugleitung vermindert sich das Saugvermögen der Vakuumpumpe.**

Das abgesaugte Medium kann durch die Abluftöffnung (B) frei ausgeblasen oder mittels Schlauch- bzw. Rohrleitung weggeführt werden.

#### ► Hinweis

Die Abluftöffnung (B) darf weder verschlossen noch eingengt werden.

Gegendrucke auf der Auslassseite sind nur bis zu + 0,1 bar zulässig.



### Warnung – Lebensgefahr

Eine verschlossene Abluftleitung kann zum Bersten der Vakuumpumpe führen!



### Warnung – Explosionsgefahr

Die Vakuumpumpe und alle zugehörigen Teile und Geräte sind mit einem Erdableitungswiderstand von < 1 MΩ in den betrieblichen Potentialausgleich einzubinden. Vermeiden Sie direkte elektrostatische Entladungen.

2. Das Schmieröl (geeignete Sorte siehe "Wartung") an der Öleinfüllstelle (H) des Entölergehäuses bis zur Oberkante des Schauglases (I) auffüllen. Einfüllstelle schließen.

3. Die elektrischen Motordaten sind auf dem Datenschild (N) bzw. dem Motordatenschild angegeben. Die Motoren entsprechen DIN EN 60034 und sind in Schutzart IP54 und Isolationsklasse F ausgeführt. Das entsprechende Anschlussschema befindet sich im Klemmenkasten des Motors (entfällt bei Ausführung mit Stecker-Anschluss). Die Motordaten sind mit den Daten des vorhandenen Stromnetzes zu vergleichen (Stromart, Spannung, Netzfrequenz, zulässige Stromstärke).

4. Motor über Motorschutzschalter anschließen. Falls der Motorschutzschalter in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt wird, ist ein ATEX-konformer Motorschutzschalter zu verwenden. Zur Zugentlastung des Anschluss-Kabels ist eine ATEX-konforme Kabelverschraubung vorzusehen.

Wir empfehlen die Verwendung von Motorschutzschaltern, deren Abschaltung zeitverzögert erfolgt, abhängig von einem evtl. Überstrom. Kurzzeitiger Überstrom kann beim Kaltstart der Maschine auftreten.



### Warnung – elektrische Installation

Lebensgefahr durch nicht fachgerechte elektrische Installation!

Die elektrische Installation darf nur von einer Elektrofachkraft unter Einhaltung der EN 60204 vorgenommen werden. Der Hauptschalter muss durch den Betreiber vorgesehen werden.

5. Am Ölbehälter ist ein Temperatursensor vom Typ PT100 zur Überwachung der Ölsumpftemperatur installiert. Der Sensor muss gemäß beiliegender Betriebsanleitung des Sensorherstellers an die betreiberseitige Anlagensteuerung angeschlossen werden.

#### ► Hinweis

Der Schaltpunkt des Temperatursensors muss auf 120°C eingestellt werden.

Bei Überschreitung der zulässigen Öltemperatur von 120°C müssen die Vakuumpumpen durch die Anlagensteuerung sofort automatisch abgeschaltet werden.



### Warnung – Explosionsgefahr

Die Vakuumpumpen dürfen nicht ohne funktionsfähige Temperaturüberwachung betrieben werden.

## Inbetriebnahme (Bild 1 und 2)



### Warnung – Explosionsgefahr

Es muss sichergestellt werden, dass bei Arbeiten in den Bereichen der Zone 21 nur ableitfähige Kleidung getragen wird.

In explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 21 bei Stoffen mit einer MZE < 3mJ ist ableitfähiges Schuhwerk und Handschuhe mit einem Ableitwiderstand der Person gegen Erde von höchstens  $10^9 \Omega$  zu tragen. Der spezifische Oberflächenwiderstand der Kleidung darf einen Wert von  $5 \cdot 10^{10} \Omega$  nicht überschreiten.

Der Betreiber hat sicherzustellen, dass sich in der unmittelbaren Nähe der Abluftöffnung keine Staubablagerungen befinden, die aufgewirbelt werden können. Vor dem Betrieb der Vakuumpumpen ist dies zu prüfen.

#### ► Hinweis

Bitte beachten Sie während des Betriebes, dass Sie die Vakuumpumpe bestimmungsgemäß betreiben.

Das ausführende Personal des Betreibers muss über die besonderen Gefahren bei Arbeiten in Ex-Bereichen geschult sein. Es wird Fachpersonal für den Umgang mit der Vakuumpumpe vorausgesetzt.

1. Motor zur Drehrichtungsprüfung (siehe Drehrichtungspfeil (O)) kurz starten (max. zwei Sekunden). Wenn man auf den Motorlüfter schaut, muss sich dieser im Uhrzeigersinn drehen.

#### ! Vorsicht – falsche Drehrichtung

Betrieb mit falscher Drehrichtung führt zu Schäden an der Vakuumpumpe!

Wir empfehlen eine Prüfung der Drehrichtung mit einem Drehfeldanzeiger.

2. Saugleitung an (A) anschließen.

3. Nach evtl. Korrektur der Drehrichtung Motor erneut starten und nach ca. 2 Minuten wieder abstellen, um fehlendes Öl bis zur Oberkante des Schauglases (I) nachzufüllen. Dieses Nachfüllen an der Einfüllstelle (H) muss wiederholt werden, bis sich die Ölrohrleitungen vollständig gefüllt haben. Die Einfüllstelle darf nicht bei laufender Pumpe geöffnet werden.

## Wartung und Instandhaltung



### Warnung – Explosionsgefahr

Arbeiten an der Vakuumpumpe dürfen nicht in Bereichen durchgeführt werden, in denen explosionsfähige Atmosphären auftreten können.

Für die Instandhaltung der Vakuumpumpen dürfen nur Originalteile (auch Schmier- und Dichtstoffe) des Herstellers verwendet werden, da nur dann gewährleistet ist, dass die Spezifikationen für einen einwandfreien Betrieb im Ex-Bereich gewährleistet sind.

Bei Austausch oder Ersatz von Betriebsmitteln oder Bauteilen ist unbedingt darauf zu achten, dass diese Betriebsmittel oder Bauteile den Anforderungen der Zone (Kategorie) entsprechen, in der sie eingesetzt werden sollen.

Das ausführende Personal des Betreibers muss über die besonderen Gefahren bei Arbeiten in Ex-Bereichen geschult sein. Es wird Fachpersonal für den Umgang mit der Vakuumpumpe vorausgesetzt. Weiterhin muss das Personal über den Umgang mit Betriebsmitteln für und im Ex-Bereich geschult sein.

Nach Instandsetzungsarbeiten (Ausbau, Demontage, Wartung und Einbau) ist die Vakuumpumpe zu prüfen, die unter "Installation" und "Inbetriebnahme" aufgeführten Maßnahmen sind wie bei der Erstinbetriebnahme durchzuführen und die sichere Funktion ist gemäß den Angaben der Betriebsanleitung zu bestätigen.



Bei Wartungsmaßnahmen, bei denen Personen durch bewegte oder spannungsführende Teile gefährdet werden können, ist die Pumpe durch Ziehen des Netzsteckers oder Betätigen des Hauptschalters vom E-Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.



Bei betriebswarmer Pumpe können die Oberflächentemperaturen an den Bauteilen (Q) über  $70^\circ \text{C}$  ansteigen. Dort ist eine Berührung zu vermeiden.

### 1. Luftfilterung

#### ► Hinweis

Bei ungenügender Wartung der Luftfilter vermindert sich die Leistung der Pumpe.

#### Filter-Ansaugluft (Bild 3):

Siebfilter ( $f_2$ ) ist je nach Verunreinigung des abgesaugten Mediums mehr oder weniger oft durch Auswaschen bzw. Ausblasen zu reinigen, oder ist zu ersetzen.

Haube (G) nach Lösen der Schrauben ( $s_1$ ) abnehmen und Saugflansch (D) nach Lösen der Schrauben ( $s_2$ ) abnehmen.

Nach dem Zusammenbau ist die Funktion des Ventils mittels eines Drahtstiftes oder Ähnlichem von oben durch das Sieb zu prüfen.

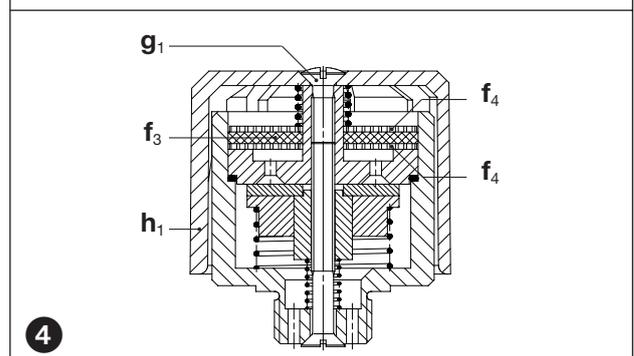
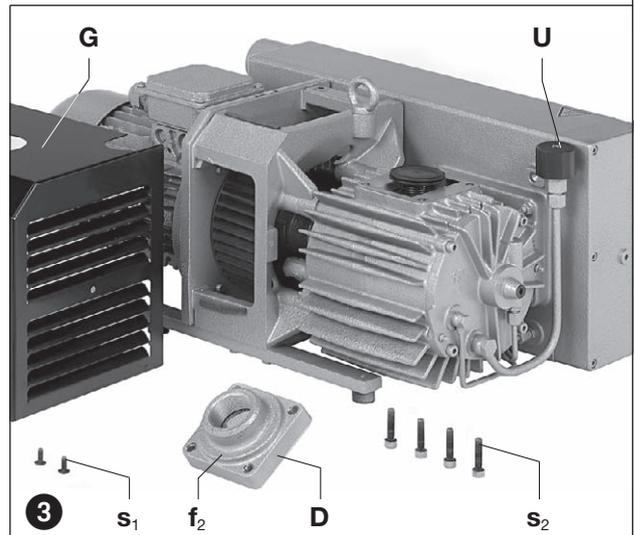
#### Filter-Gasballastventil (Bild 3 und 4):

Die Pumpen arbeiten mit einem Gasballastventil (U).

Die eingebaute Filterscheibe ( $f_3$ ) und Siebscheiben ( $f_4$ ) sind je nach Verunreinigung des durchströmenden Mediums mehr oder weniger oft durch Ausblasen zu reinigen. Durch Lösen der Senkschraube ( $g_1$ ) und Entfernen der Kunststoff-Haube ( $h_1$ ) können die Filterteile zur Reinigung herausgenommen werden. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

#### Filterpatrone (Zubehör):

Die Filterpatrone des vakuumdichten Ansaugfilters (ZVF) bzw. Staubabscheider (ZFP) ist je nach Verunreinigung des abgesaugten Mediums mehr oder weniger oft durch Ausblasen zu reinigen, oder sie ist zu ersetzen. Filterpatrone kann nach Lösen der Spannklemmen entnommen werden.



## 2. Schmierung (Bild 2)

Der Ölstand muss mindestens einmal täglich überprüft werden, gegebenenfalls Öl bis Oberkante des Schauglases (l) auffüllen. Erster Ölwechsel nach 500 Betriebsstunden (siehe Ölablassschraube (K)). Weitere Ölwechsel nach jeweils 500-2000 Betriebsstunden. Bei starkem Staubanfall Ölwechselintervalle entsprechend verkürzen.

**⚠ Ölwechsel immer bei betriebswarmer und atmosphärisch belüfteter Pumpe durchführen.**

**Bei unvollständiger Entleerung reduziert sich die Wiederbefüllungsmenge.**

*Vorgeschriebene Elmo Rietschle-Ölarten:* MULTI-LUBE 100 (Mineralöl) oder SUPER-LUBE 100 (synthetisches Öl) (siehe auch Ölschild (M)).

Bei hoher thermischer Belastung des Öles (Umgebungs- oder Ansaugtemperaturen über 30°C, ungünstige Kühlung, 60 Hz-Betrieb usw.) kann die Ölwechselzeit durch Verwendung des synthetischen Öles verlängert werden.

**Das Altöl ist gemäß den Umweltschutz-Bestimmungen zu entsorgen.**

**Bei Ölartenwechsel Entlüftergehäuse und Ölkühler vollständig entleeren.**

## 3. Entlüftung (Bild 2, 5, 6 und 7)

**⚠ Stark verschmutzte Luftentölelemente führen zu überhöhten Pumpentemperaturen.**

Die Luftentölelemente (VC 50/75 → 3x, VC 100/150 → 4x) können nach längerer Laufzeit durch Schmutzpartikel in der abgesaugten Luft verunreinigt werden (Stromaufnahme und die Pumpentemperatur steigt.). Wir empfehlen deshalb, alle 2.000 Betriebsstunden oder bei einem Filterwiderstand von 0,7 bar (siehe Manometer → Zubehör, Überprüfung bei kurzzeitiger, atmosphärischer Ansaugung) diese Elemente (L) auszutauschen, da eine Reinigung nicht möglich ist.

Wechsel: Luftentölelemente (L) mit einem Ringschlüssel (Schlüsselweite 19 mm bzw.  $\frac{3}{4}$ " ) und einer Linksdrehung abschrauben. Neue Luftentölelemente mit offenem Schloss-Symbol (siehe Bild 6) bei Pfeil ▼ auf Insert einschieben und mit einer Rechtsdrehung (bis Einrastung) fixieren.

Leichtes Einölen der O-Ringe der Luftentölelemente erleichtert das Eindrehen.

**⚠ Es dürfen grundsätzlich nur Original-Luftentölelemente des Herstellers aus leitfähigen Materialien eingesetzt werden.**

## 4. Kupplung (Bild 3)

Je nach Arbeitsbedingungen unterliegt der Kupplungs-Zahnkranz (k) einem Verschleiß und sollte einmal jährlich überprüft werden.

**! Vorsicht – defekter Kupplungs-Zahnkranz**

Defekte Zahnkränze können zum Bruch der Rotorwelle führen.

Zur Überprüfung der Kupplung Motor (m) ausschalten. Schrauben (s<sub>2</sub>) am Motorflansch (n) lösen. Motor mit motorseitiger Kupplungshälfte (q) axial abziehen. Ist der Zahnkranz (k) beschädigt oder verschlissen, diesen dann austauschen. Der Ventilator (v) sollte ebenfalls von Zeit zu Zeit auf Beschädigungen überprüft werden und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

## 5. Reinigung

**⚠ Warnung – Explosionsgefahr**

Achten Sie durch regelmäßige Inspektionen darauf, dass sich im Sinne des Explosionsschutzes keine nennenswerten Staubablagerungen auf oder im Umfeld der Vakuumpumpe bilden.

Eine Staubschicht von mehr als 1 mm Dicke kann in einem Raum, wenn die Staubschicht aufgewirbelt wird, ein zündfähiges Staub-Luftgemisch ergeben. Aus diesem Grund niemals mit Druckluft reinigen!

Die Vakuumpumpe muss regelmäßig auf Staubablagerungen überprüft und ggf. gereinigt werden. Die Reinigung muss ohne Aufwirbelung von Staub erfolgen. Niemals mit Druckluft reinigen! Zur Reinigung des Verdichtergehäuses ist unbedingt die Abdeckhaube (G) zu entfernen. Staubablagerungen zwischen den Kühlrippen des Verdichtergehäuses sind durch Absaugen zu beseitigen.

Das Reinigungsintervall richtet sich nach den betrieblichen Erfordernissen.

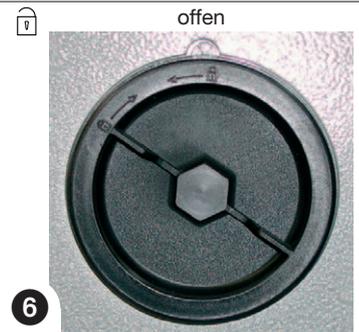
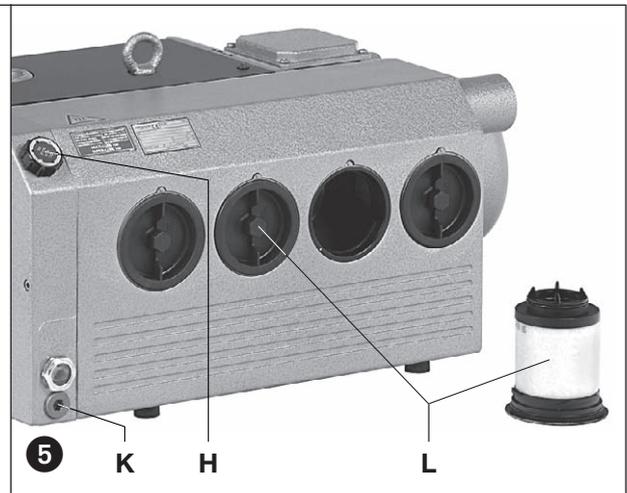
## Inspektion

**⚠ Nach 10.000 Betriebsstunden oder 2 Jahren ist die Pumpe einer Inspektion zu unterziehen. Dies darf nur durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden, entweder Personal von Elmo Rietschle oder eigens autorisiertes Personal des Betreibers.**

Die Verbindungen der Saugleitung sind regelmäßig auf Dichtheit zu überprüfen. Die Funktion des Temperatursensors im Ölbehälter ist regelmäßig zu überprüfen.

## Reparatur

**⚠ Die Reparatur von ATEX-konformen Pumpen darf nur durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. Dieses ist entweder Personal von Elmo Rietschle oder eigens autorisiertes Personal des Betreibers. Die Pumpe darf nicht in explosionsfähiger Atmosphäre geöffnet werden und ist durch Ziehen des Netzsteckers oder Betätigen des Hauptschalters vom E-Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.**



## Störungen und Abhilfe

### 1. Vakuumpumpe wird durch Motorschutzschalter abgeschaltet:

- 1.1 Netzspannung/Frequenz stimmt nicht mit den Motordaten überein.
- 1.2 Anschluss am Motorklemmbrett ist nicht korrekt.
- 1.3 Motorschutzschalter ist nicht korrekt eingestellt.
- 1.4 Motorschutzschalter löst zu rasch aus.  
Abhilfe: Verwendung eines Motorschutzschalters mit überlastabhängiger Abschaltverzögerung, die den kurzzeitigen Überstrom beim Start berücksichtigt (Ausführung mit Kurzschluss- und Überlastauslöser nach VDE 0660 Teil 2 bzw. IEC 947-4).
- 1.5 Vakuumpumpe bzw. deren Öl ist zu kalt.
- 1.6 Die Luftentölelemente sind verschmutzt.
- 1.7 Der Gegendruck bei Wegleitung der Vakuum-Abluft ist zu hoch.
- 1.8 Dauerbetrieb >100 mbar (abs.).  
Abhilfe: Nächst größeren Motor verwenden.

### 2. Saugvermögen ist ungenügend:

- 2.1 Ansaugfilter sind verschmutzt.
- 2.2 Saugleitung ist zu lang oder zu eng.

### 3. Enddruck (max. Vakuum) wird nicht erreicht:

- 3.1 Undichtigkeit auf der Saugseite der Vakuumpumpe oder im System.

### 4. Vakuumpumpe wird zu heiß:

- 4.1 Umgebungs- oder Ansaugtemperatur ist zu hoch.
- 4.2 Kühlluftstrom wird behindert.
- 4.3 Fehler wie unter 1.6 und 1.7.

### 5. Abluft enthält sichtbaren Önebel:

- 5.1 Die Luftentölelemente sind nicht korrekt eingesetzt.
- 5.2 Fehler wie unter 1.6, 1.7, 4.1 und 4.2.

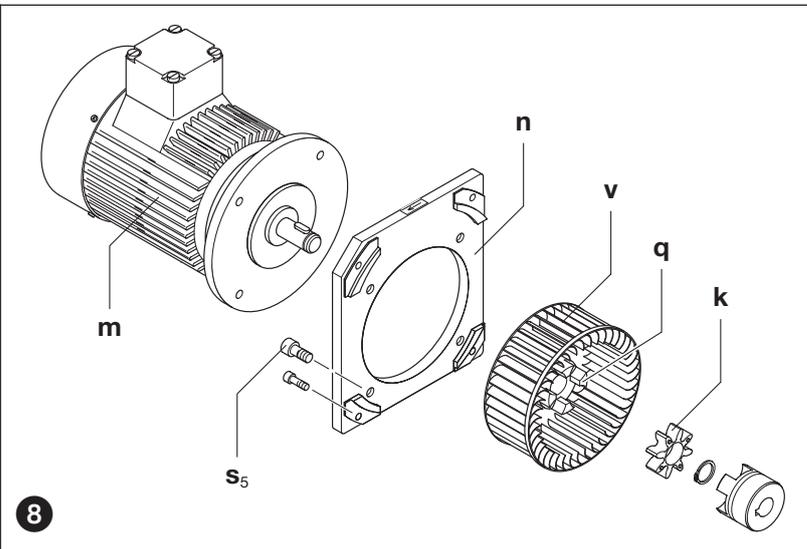
### 6. Vakuumpumpe erzeugt abnormales Geräusch:

Anmerkung: Ein hämmerndes Geräusch der Lamellen beim Kaltstart ist normal, wenn es mit zunehmender Betriebstemperatur innerhalb von 2 Minuten verschwindet.

- 6.1 Das Pumpengehäuse ist verschlissen (Rattermarken).  
Abhilfe: Reparatur durch Hersteller.
- 6.2 Lamellen sind beschädigt.
- 6.3 Fehler wie 1.5.

### 7. Wasser im Schmieröl:

- 7.1 Pumpe saugt Wasser an. Abhilfe: Wasserabscheider vor Pumpe installieren.
- 7.2 Pumpe saugt mehr Wasserdampf an, als ihrer Wasserdampfverträglichkeit entspricht.  
Abhilfe: Rücksprache mit dem Hersteller wegen verstärktem Gasballast.
- 7.3 Pumpe arbeitet nur kurzzeitig und erreicht daher ihre normale Betriebstemperatur nicht.  
Abhilfe: Pumpe jeweils nach der Absaugung von Wasserdampf so lange mit geschlossener Saugseite weiterlaufen lassen, bis das Wasser aus dem Öl ausgedampft ist.



## Anhang:

**Innerbetrieblicher Transport:** Zum Anheben und Transportieren der Vakuumpumpe ist diese an der Transportöse der Ventilatorhaube und des Motorgehäuses aufzuhängen. Falls letztere fehlt, ist der Motor mit einer Seilschlinge anzuheben.

Gewichte siehe Tabelle.

**Lagerhaltung:** Die VC ist in trockener Umgebung mit normaler Luftfeuchtigkeit zu lagern. Bei Langzeit-Lagerung (länger als 3 Monate) empfehlen wir Rücksprache mit Elmo Rietschle.

**Entsorgung:** Die Verschleißteile (als solche in der Ersatzteilliste gekennzeichnet) sind Sonderabfall und nach den landesüblichen Abfallgesetzen zu entsorgen.

### Ersatzteillisten:

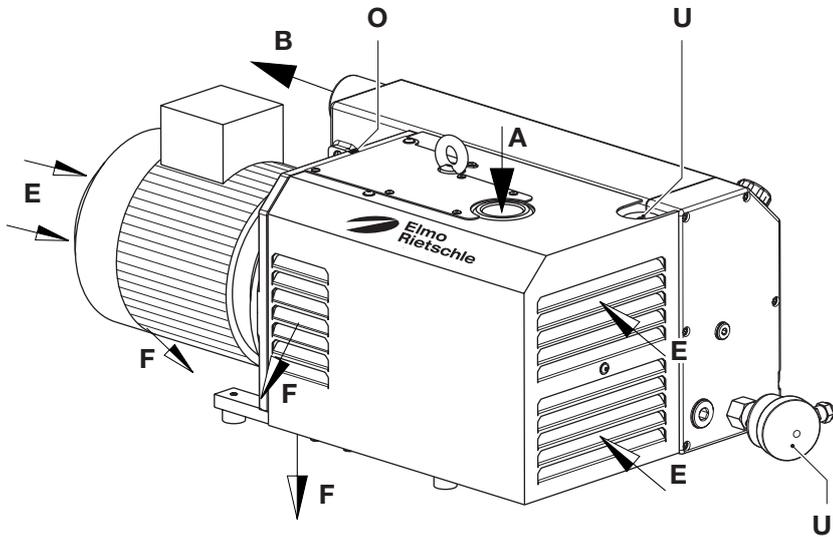
E231 → VC50 - VC150

| V-VC                    |       | 50    | 75    | 100   | 150 |     |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Schalldruckpegel (max.) | dB(A) | 50 Hz | 66    | 66    | 70  | 72  |
|                         |       | 60 Hz | 70    | 70    | 72  | 74  |
| Gewicht (max.)          | kg    | 50 Hz | 57    | 59    | 88  | 89  |
|                         |       | 60 Hz | 57    | 59    | 90  | 98  |
| Länge                   | mm    | 50 Hz | 585,5 | 639,5 | 707 | 707 |
|                         |       | 60 Hz | 585,5 | 639,5 | 707 | 724 |
| Breite                  | mm    | 316,5 | 316,5 | 406   | 406 |     |
| Höhe                    | mm    | 50 Hz | 267   | 267   | 300 | 300 |
|                         |       | 60 Hz | 267   | 267   | 300 | 315 |
| Öleinfüllmenge          | l     | 3,0   | 3,0   | 3,0   | 3,5 |     |



The vacuum pumps are suitable for operation in zone 21 or 22 explosive atmospheres.

V-VC



1

V-VC 50

V-VC 75

V-VC 100

V-VC 150

### Pump ranges

These operating instructions apply to the following oil flooded rotary vane vacuum pumps: VC 50, VC 75, VC 100 and VC 150

The vacuum pumps conform to ATEX Directive 94/9/EC. They are suitable for operation in zone 21 or 22 explosive atmospheres.

The nominal vacuum capacities at atmosphere are 50, 70, 100 and 150 m<sup>3</sup>/hr operating on 50 cycles. The pumping curves showing capacity against vacuum can be seen in data sheet D231.

### Description

VC 50, VC 75, VC 100 and VC 150 vacuum pumps are fitted with a mesh filter on the pump inlet. The vacuum pump is enclosed in a sound box. On the exhaust side of the pump an oil mist eliminator is fitted which has the function of re-circulating oil back into the circulation system, as well as providing high efficiency separation on the pump exhaust. Situated between the pump housing and the motor, a high efficiency cooling fan pulls cooling air in through the fan cover, which results in the cooling of the re-circulating oil.

A standard built-in non return valve on the inlet of the pump seals the pump from the process when the pump is stopped. When downtimes of over two minutes, the connected pipe should be aerated on atmospheric pressure.

The gas ballast valve (U) which is fitted as standard avoids at its operating temperature any condensation of a small amount of water vapour inside the pump and hence emulsification of the oil. The gas ballast vapour handling capacity can be increased if required to tolerate higher vapour loads than normal.

A type PT100 temperature sensor (U<sub>1</sub>) is installed on the oil tank to monitor the oil sump temperature.

All the pumps are driven by a direct flanged three phase, standard TEFV motor via a coupling.

Optional extras: If required: Dust inlet filter (ZFP) and vacuum suction filter (ZVF).

BE 231/1

1.1.2008

Gardner Denver  
Schopfheim GmbH

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM  
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@  
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

## Suitability

### ► Note

This operating manual should always be used in its complete form and together with all other associated vacuum pump and mounted parts documentation.



### Warning – Risk of fatalities

Valid directives and regulations governing mechanical and electrical explosion protection and, where available, specific operator's regulations on explosion safety should also be observed!

**Incorrect use of the unit in EX areas leads to serious injuries and damage to plant.**

VC 50-150 vacuum pumps are suitable for operation above ground in zone 21 or 22 explosive dusty atmospheres in industrial applications. The ignition and smoulder temperature of flammable dust should be  $>225^{\circ}\text{C}$ .

No hybrid mixture should be present in the vicinity of the vacuum pump.

The exact design version of vacuum pumps with regard to unit category is determined by the ATEX symbol on the name plate.

These models can be used for the evacuation of air from a closed system or for a permanent vacuum from: 0.5 to 500 mbar (abs.)

When these pumps are operated permanently outside the ranges listed above there may be oil seepage at the exhaust port. For evacuation of closed systems the volume to be evacuated must not exceed 2% of the nominal capacity of the vacuum pump.

For continuous operation  $> 100$  mbar (abs.) we recommend the bigger motor size.



### Warning – Risk of explosion

Conveyance of explosive dust or gaseous atmospheres is prohibited!

The unit operator is responsible for ensuring adherence to the maximum permissible operating limits.

The operator must keep a record verifying adherence to limit values and realisation of the necessary maintenance and inspection intervals throughout the entire operational life of the unit.

Vacuum pumps should only be operated with a functional temperature sensor in the oil sump.

### ! Caution – not permissible aspiration of certain medias

Materials utilised in the vacuum pump should be resistant to pumped media, and only media which does not affect pump material may be pumped.

Ensure that no foreign bodies penetrate the pump inlet.

Amounts of water vapour may be handled. Water and other liquids may not be handled. Aggressive, inflammable or explosive gases and vapours may not be handled.

For water vapour tolerance, see information I200.

### ! Caution – Do not exceed the temperature

At non compliance severe damage may occur on the VC.

The ambient and suction temperatures must be between 12 and  $40^{\circ}\text{C}$ .

The back pressure on the exhaust port must not exceed  $+ 0.1$  bar.

### ! Caution – Potential risks for operating personnel

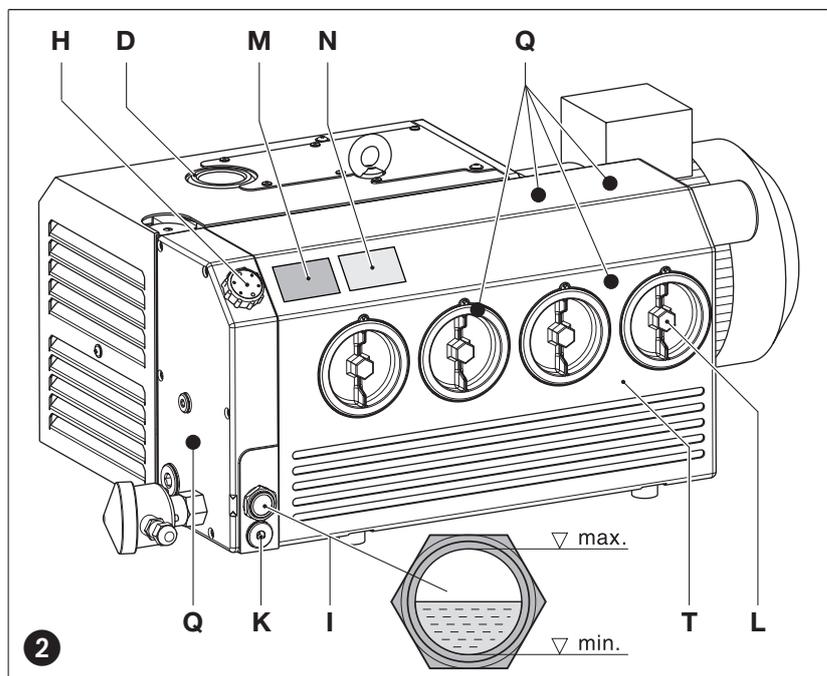
**Noise Emission:** When working permanently in the vicinity of an operating VC, we recommend wearing ear protection to avoid any damage to hearing.

**Oil mist in the exhaust stream:** The exhausted air could still contain extremely low amounts of oil mist which can occasionally be detected by smell. Permanent inhalation of these mists may result in health problems, therefore it is extremely important to make sure that the installation area is well ventilated.



**All applications where an unplanned shut down of the vacuum pump could possibly cause harm to persons or installations, then the corresponding safety backup system must be installed.**

Vacuum pumps are designed for a generally non-aggressive industrial environment. Consult the manufacturer if aggressive ambient air is present.



## Handling and Setting up (pictures ①, ② and ③)



### Warning – hot surfaces

Pumps that have reached operating temperature may have a surface temperature at position (Q) of more than 70 °C!  
Do not touch these hot surfaces (see also warning signs).

Suction flange (D), oil filler ports (H, H<sub>1</sub>), oil sight glass (I), oil drain plugs (K), gas ballast (U) and oil separator housing (T) must all be easily accessible. The cooling air entries (E) and the cooling air exits (F) must be a minimum distance of 20 cm from any obstruction. The discharged cooling air must not be re-circulated. For maintenance purposes we recommend a space of 0.4 m.

#### ► Note

The VC pumps can only be operated reliably if they are installed horizontally.

For installations that are higher than 1000 m above sea level there will be a loss in capacity. For further advice please contact your supplier.

When installed on a solid base, the pumps may be installed without fixing down. If the pumps are installed on a base plate we would recommend fitting anti vibration mounts. This range of vacuum pumps are almost vibration free in operation.

## Installation (pictures ① and ②)



### Warning – Risk of fatalities

Inappropriate behaviour in potentially-explosive areas (EX areas) will result in severe injuries.

Operator's personnel entrusted with realisation should be instructed on the particular risks associated with work in EX areas. Only skilled personnel should handle the vacuum pump.

Incorrect use of the unit in explosive areas leads to serious injuries and damage to plant.

Vacuum pumps should only be used in EX areas for which they have been built and fulfil all necessary criteria. The manufacturer must be consulted if even the slightest doubt arises as to the suitability of the unit for safe use in a particular EX area.

**For operating and installation follow any relevant national standards that are in operation and valid installation regulations governing operating media in potentially-explosive areas.**

1. The vacuum connection (A) is situated on the suction flange (D).

Suction pipe connections should be sealed with suitable sealing media and checked regularly for leaks.



**The vacuum pump can suffer severe damage during start-up if dirt is present in the supply lines. Ensure that no foreign bodies penetrate the pump intake.**

**The suction capacity of the vacuum pump is reduced if the suction line is too narrow and/or too long.**

The medium handled can be emitted into the atmosphere through the exhaust port (B) or by utilising an exhaust pipe.

#### ► Note

The exhaust port (B) must not be obstructed or partly obscured.

The back pressure on the exhaust port must not exceed +0.1 bar.



### Warning – Risk of fatalities

A closed exhaust air line can lead to vacuum pump rupturing!



### Warning – Risk of explosion

The vacuum pump and all associated parts and devices should be integrated in plant equipotential bonding with a grounding resistance of < 1 MΩ. Avoid direct electrostatic discharging.

2. The lubricating oil (for recommended oil see under servicing) must be put into the pump at the oil filler port (H) of the oil separator housing, until the oil level shows at the top level of the oil sight glass (I). After filling, make sure the oil filler port is closed.

3. The electrical data can be found on the data plate (N) or the motor data plate. The motors correspond to DIN EN 60034 and have IP 54 protection and insulation class F. The connection diagram can be found in the terminal box on the motor (unless a special plug connection is fitted). Check the electrical data of the motor for compatibility with your available supply (voltage, frequency, permissible current etc.).

4. The motor should be connected via a motor circuit breaker. A motor circuit breaker conforming to ATEX specifications should be used if the circuit breaker is utilised in a potentially-explosive environment. A cable screw fitting conforming to ATEX specifications should be fitted to provide strain relief on the connection cable.

We recommend that motor starters should be used that are fitted with a time delayed trip resulting from running beyond the amperage setting. When the unit is started cold, overamperage may occur for a short time.



### Warning – electrical installation

Danger to life through unprofessional electrical installation!

The electrical installation should only be made by a qualified electrician under the observance of EN 60204. The main switch must be provided by the operator.

5. A type PT100 temperature sensor is installed on the oil tank to monitor the oil sump temperature. The sensor should be connected to the operator's on-site plant control system in compliance with the sensor manufacturer's operating manual.

#### ► Note

The temperature sensor switching point should be set to 120°C.

Vacuum pumps should be deactivated immediately and automatically by the plant control system if the permissible oil temperature of 120°C is exceeded.



### Warning – Risk of explosion

Vacuum pumps should not be operated without functional temperature monitoring.

## Initial Operation (pictures 1 and 2)



### Warning – Risk of explosion

Ensure that only clothing that discharges electrical current is worn when working in zone 21 areas.

Footwear and gloves with a person-to-earth discharge resistance of maximum  $10^8 \Omega$  should be worn in zone 21 potentially-explosive areas where materials with a minimum ignition energy (MIE) < 3mJ are involved. The specific surface resistance of clothing should not exceed a value of  $5 \cdot 10^{10} \Omega$ .

The operator should ensure that no dust deposits which could be disturbed are present in the immediate vicinity of the discharged air opening. This should be checked prior to operating vacuum pumps.

#### ► Note

Please ensure that the vacuum pump is used correctly during operation.

Operator's personnel entrusted with realisation should be instructed on the particular risks associated with work in EX areas. Only skilled personnel should handle the vacuum pump.

1. Initially switch the pump on (max. two seconds) to check the direction of rotation (see direction arrow (O)). When looking on the motor fan it must rotate clockwise.

### ! Caution – wrong direction of rotation

Operation with wrong direction of rotation causes damages on the vacuum pump!

We recommend checking the direction of rotation with a phase-sequence indicator.

2. Connect the suction pipe at (A).
3. Run the pump for two minutes using the correct rotation. Stop pump and top up the oil using the oil filler port (H) to the top level (see sight glass (I)). Repeat this process until the oil pipes are completely full.  
On no account open the oil filler port when the pump is operating.

## Maintenance and Servicing



### Warning – Risk of explosion

Work on the vacuum pump should not be realised in areas in which potentially-explosive atmospheres may occur.

Only original parts (including lubrication and sealing media) obtained from the manufacturer should be used for vacuum pump maintenance, as only this can ensure that specifications for flawless operation in the EX area are met.

RISK OF EXPLOSION ! When changing or replacing operating media or components, it is imperative that these operating media or components meet the requirements of the zone (category) in which they are used.

Operator's personnel entrusted with realisation should be instructed on the particular risks associated with work in EX areas. Only skilled personnel should handle the vacuum pump. Personnel should also be instructed in the handling of operating media for and in the EX area.

The vacuum pump should be checked after overhaul work (de-installation, dismantling, maintenance and installation). Measures stipulated under "Installation" and "Commissioning" should be carried out in the same manner as during initial commissioning, and safe functioning in compliance with specifications in the operating manual should be confirmed.



**When maintaining these units and in situations where personnel could be injured by moving parts or by live electrical parts the pump must be isolated by totally disconnecting the electrical supply. It is imperative that the unit cannot be re-started during the maintenance operation.**



**Pumps that have reached operating temperature may have a surface temperature at position (Q) of over 70°C. WARNING! Do Not Touch.**

### 1. Air filtration

#### ► Note

The capacity of the pump can become reduced if the air inlet filters are not maintained correctly.

#### Filters on the suction side (picture 3):

Mesh filter ( $f_2$ ) must be cleaned regularly depending upon the amount of contamination. Cleaning can be carried out by washing out or by blowing out with compressed air. Replace filters if contaminated completely.

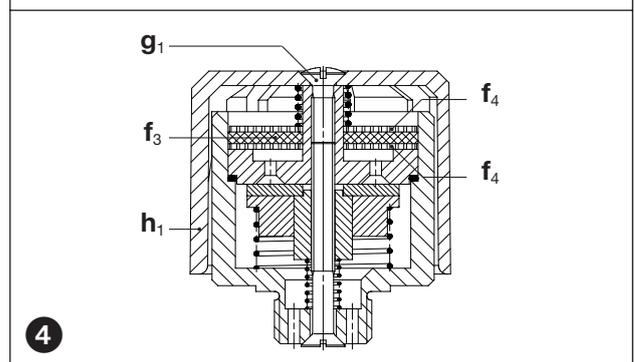
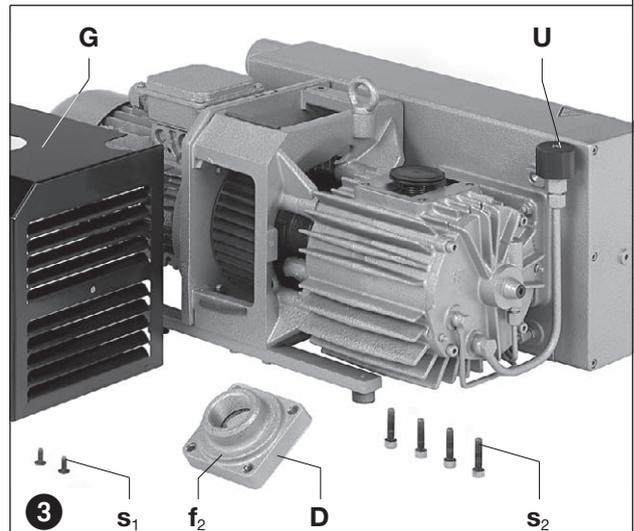
Dismantle cover (G) by removing screws ( $s_1$ ) and the suction flange (D) can be dismantled by removing screws ( $s_2$ ).

After re-assembly, check the function of the valve by means of a brad or similar from above through the mesh.

#### Filter for Gas ballast (picture 3 and 4):

All pumps are equipped with a gas ballast valve (U).

The built in disc ( $f_3$ ) and mesh discs ( $f_4$ ) must be cleaned regularly depending upon the amount of contamination by blowing out with compressed air. By removing the screw ( $g_1$ ) and plastic cap ( $h_1$ ) the filter elements can be removed for cleaning. Re-assemble in reverse order.



## 2. Lubrication (picture 2)

The oil level must be checked at least once daily, if necessary put oil into the pump to the top level of the oil sight glass (I). First oil change after 500 operating hours (see oil drain plug (K)). Further changes every 500-2000 operating hours. The oil change times should be reduced if the application is dusty.

**! The oil change should be made with the pump at normal operating temperature and disconnected from the suction pipework. If the pump is not completely drained, the amount of oil required to refill is reduced.**

The required Elmo Rietschle Oil types are: MULTI-LUBE 100 (mineral oil) or SUPER-LUBE 100 (synthetic oil) (see oil type plate (M)).

When the oil is under a high thermal load, e.g. ambient or suction temperatures over 30°C, unfavourable cooling or operating with increased speed etc., the oil change time can be extended by using the synthetic oil.

**! Old and used oil must be disposed of corresponding with the relevant health, safety and environmental laws.**

**If the oil brand is changed, the old oil must be drained completely from oil separator housing and the oil cooler.**

## 3. Oil separation (picture 2, 5, 6 and 7)

**! Extremely blocked filter elements will result in increased pump temperature.**

The oil separator elements (VC 50/75 → 3x, VC 100/150 → 4x) may become contaminated after a long period of operation which can result in high pump temperature and motor overload. We therefore recommend changing the filter elements (L) every 2000 operating hours or when the filter back pressure is in excess of 0.7 bar (see back pressure gauge → optional extra, checkup at short-term, atmospheric suction). It is not possible to clean these elements.

To change filters: Remove filter elements (L) with a ring spanner (spanner size 19 mm or 3/4") turning to the left.

Put in new oil separator elements with open lock symbol (see picture 6) at arrow ▼ on insert and fix by turning to the right (up to clicking into place).

Oiling the O-Rings of the oil separator elements makes the screw in easier.

**! Only original air/oil separator elements obtained from the manufacturer which are made of conductive materials should be used.**

## 4. Coupling (picture 8)

The tooth rim (k) is a wearing part and should be checked once a year.

### **! Caution – defected tooth rim**

Defected tooth rim can cause extensive damage and even in some extreme cases break the rotor shaft.

To check the coupling, stop the motor (m) and isolate. Remove the screws (s<sub>5</sub>) on the motor flange (n). Pull off the motor together with the motor side coupling half (q). If the tooth rim (k) is damaged or worn then exchange the rim. The fan (v) should be also checked regularly on damages and if necessary be exchanged.

Re-assemble in reverse order.

## 5. Cleaning

### **Warning – Risk of explosion**

Ensure through regular inspections that no substantial (from the point of view of explosion protection) dust deposits form on or in the vicinity of the vacuum pump.

A dust layer with a thickness > 1 mm can form an ignitable mixture with air if disturbed. Compressed air should therefore never be used for cleaning!

The vacuum pump should be checked regularly for dust deposits and cleaned if necessary. Cleaning should be realised without disturbing dust. Never use compressed air for cleaning!

It is imperative to remove cover (G) for cleaning the compressor housing. Dust deposits between the compressor housing cooling ribs should be suctioned off.

The frequency of the cleaning interval is governed by operational requirements.

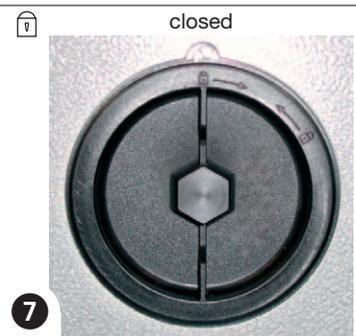
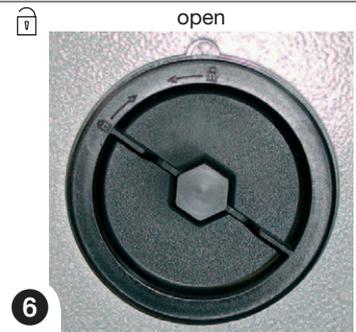
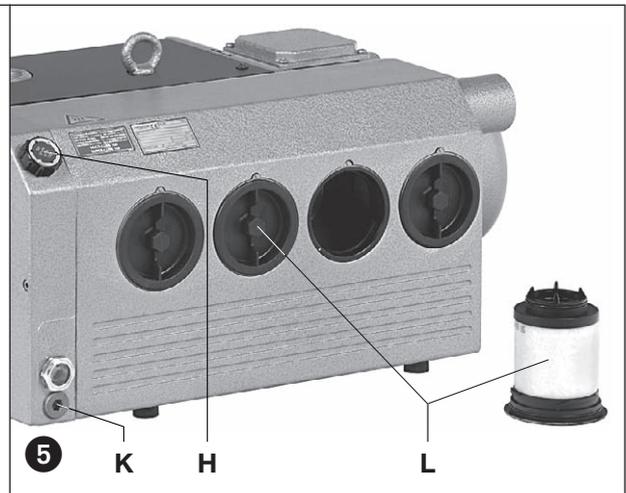
## Inspection

**! The pump should undergo inspection after 10,000 operating hours or 2 years. This should only be entrusted to authorised skilled personnel (either personnel from Elmo Rietschle or the operator's own authorised personnel).**

Suction line connections should be checked regularly for leaks. The temperature sensor in the oil tank should be checked regularly to ascertain that it is functioning correctly.

## Repair

**! Repair of ATEX-compliant pumps should only be entrusted to authorised skilled personnel. These should be either personnel from Elmo Rietschle or the operator's own authorised personnel. The pump should not be opened in explosive atmospheres. It should be disconnected from the electrical mains supply by pulling out the mains plug or actuating the main switch and secured against reactivation.**



## Trouble Shooting

### 1. Motor starter cuts out vacuum pump:

- 1.1 Check that the incoming voltage and frequency corresponds with the motor data plate.
- 1.2 Check the connections on the motor terminal block.
- 1.3 Incorrect setting on the motor starter.
- 1.4 Motor starter trips too fast.

Solution: Use a motor starter with a time delay trip (version as per IEC 947-4).

- 1.5 The vacuum pump or the lubricating oil is too cold.
- 1.6 Oil mist eliminator elements are blocked or contaminated.
- 1.7 Back pressure on the exhaust pipework is excessive.
- 1.8 Continuous operation > 100 mbar (abs.) Solution: Use a bigger motor size.

### 2. Insufficient suction capacity:

- 2.1 Inlet filters or meshes are obscured.
- 2.2 Suction pipe work is too long or too small.

### 3. Vacuum pump does not reach ultimate vacuum:

- 3.1 Check for leaks on the suction side of the pump or on the system.

### 4. Vacuum pump operates at an abnormally high temperature:

- 4.1 Ambient or suction temperature too high.
- 4.2 Cooling air flow is restricted.
- 4.3 Problem as per 1.6 and 1.7.

### 5. Exhausted air contains visible oil mist:

- 5.1 Oil separator elements are fitted incorrectly.
- 5.2 Problem as per 1.6, 1.7, 4.1 and 4.2.

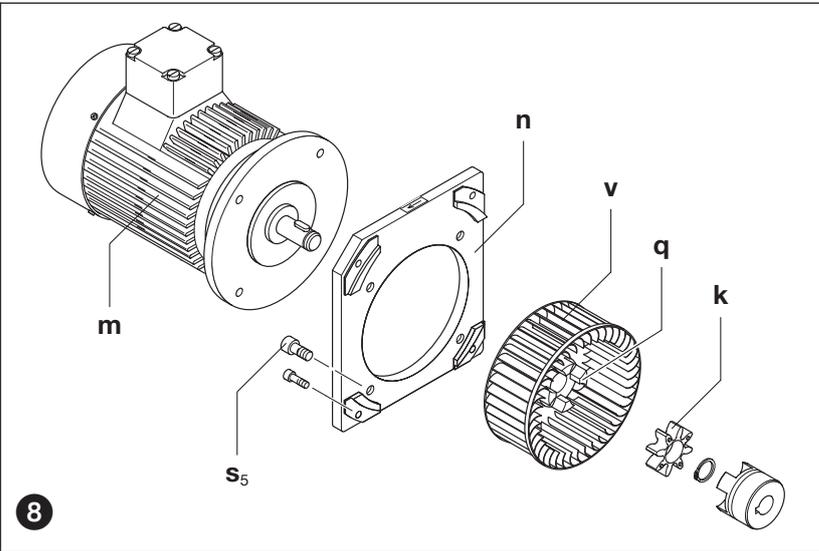
### 6. Unit emits abnormal noise:

Note: A knocking noise from the rotor blades is normal when starting from cold, as long as it disappears within two minutes with increasing operating temperature.

- 6.1 The pump cylinder is worn.  
Solution: send your complete unit off for repair to the supplier or approved service agent.
- 6.2 Blades are damaged.
- 6.3 Problem as per 1.5.

### 7. Water in lubricant i.e. Emulsification:

- 7.1 Pump pulls in water because of the application.  
Solution: Fit water separators on to the vacuum side.
- 7.2 Unit handles more water vapour than the gas ballast is designed for.  
Solution: Consult supplier for the provision of an increased gas ballast capability.
- 7.3 Pump operates only for a short time and does not reach normal operating temperature.  
Solution: Run the pump with closed suction until the oil has been cleaned.



## Appendix:

**Lifting and Transport:** To lift and transport the vacuum pump the eye bolts on the pump and motor must be used. If an eye bolt is missing use suitably rated strops. The weight of the pumps is shown in the accompanying table.

**Storage:** VC units must be stored in dry ambient conditions with normal humidity. If a pump needs to be stocked for a period longer than 3 months we would recommend consultation with Elmo Rietschle.

**Disposal:** The wearing parts (as listed in the spare parts lists) should be disposed of with due regard to health and safety regulations.

### Spare parts lists:

E231 → VC50 - VC150

| V-VC               |       | 50    | 75    | 100   | 150 |     |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Noise level (max.) | dB(A) | 50 Hz | 66    | 66    | 70  | 72  |
|                    |       | 60 Hz | 70    | 70    | 72  | 74  |
| Weight (max.)      | kg    | 50 Hz | 57    | 59    | 88  | 89  |
|                    |       | 60 Hz | 57    | 59    | 90  | 98  |
| Length             | mm    | 50 Hz | 585,5 | 639,5 | 707 | 707 |
|                    |       | 60 Hz | 585,5 | 639,5 | 707 | 724 |
| Width              | mm    | 316,5 | 316,5 | 406   | 406 |     |
| Height             | mm    | 50 Hz | 267   | 267   | 300 | 300 |
|                    |       | 60 Hz | 267   | 267   | 300 | 315 |
| Oil capacity       | l     | 3,0   | 3,0   | 3,0   | 3,5 |     |