

Betriebsanleitung
03-A301-51-883
März 1985
(ersetzt
03-A301-51-882)

MECHANISCHE ROOTSPUMPEN
SERIE EH
UND PUMPENKOMBINATIONEN

Weitere Betriebsanleitungen (nur für Pumpkombinationen)

Drehschieber-Vakuumpumpen:

E1M40, E2M40, E1M80, E2M80

E1M175, E2M175, E1M275, E2M275

Sperrschieber-Vakuumpumpe EU450 (ES7500)

Technische Daten	1
Bestell-Daten	2
Abmessungen	3
Roots-Pumpkombinationen	4
Allgemeine Beschreibung	6
Aufbau	6
Funktion	6
Pumpenkombinationen	6
EH500RR	34
Inbetriebnahme	8
Auspacken	8
Montage	8
Ölfüllung/-prüfung	8
Vakuumanschlüsse	9
Kühlwasseranschlüsse	10
Elektrische Anschlüsse	10
Drehrichtung	10
Drehschieberpumpe	10
Betrieb	11
Einschalten	11
Anmerkungen zum Betrieb	13
Absaugung von Kupplungs- und Getriebegehäuse	13
Wartung	14
Routinewartung	14
Schmierung der hinteren Lager (EH250/EH500)	14
Filter der Absaugleitung	15
Erneuerung der Öldichtungen der Antriebswelle	15
Getriebegehäuse der Rootspumpe	20
Elektromotor	20
Bebilderte Teilelisten	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31
EH500RR, EH4200	29-30
Abbildungen	
Fig. 1 Schnitt einer typischen Rootspumpe	5
Fig. 2 Typische Pumpenkombination	7
Fig. 3 Kombinationsanlage - typ. Verdrahtung	10
Fig. 3a Netzanschluß an Starter (typisch)	11
Fig. 4 Absaugung der Kupplungsgehäuses (EH250)	12
Fig. 5 Absaugung des Getriebe-/Kupplungs- gehäuses (EH500, EH1200, EH2600, EH4200)	16
Fig. 6 Montage der Antriebswellen-Öldichtungen	17
Fig. 7 Getriebegehäuse-Absaugung EH500RR	32

TECHNISCHE DATEN

		EH250	EH500A	EH1200	EH2600	EH4200
Nennsaugvermögen	m ³ h ⁻¹ , 50 Hz m ³ h ⁻¹ , 60 Hz	310 375	505 605	1195 1435	2590 3110	4140 4985
Effektives Saugvermögen (m ³ h ⁻¹) für Luft bei 0,3 mbar, Netzanschluß mit 50 Hz, mit Vorpumpen:						
Drehschieberpumpe E1M40 oder E2M40		240	350	—	—	—
Drehschieberpumpe E1M80 oder E2M80		274	400	840	—	—
Drehschieberpumpe E1M175 oder E2M175		—	440	930	1750	—
Drehschieberpumpe E1M275 oder E2M275		—	460	1020	1900	3100
Sperrschieberpumpe EU450 (ES7500)		—	—	—	2300	3400
Das effektive Saugvermögen mit 60 Hz-Motoren liegt mindestens 20% über den obigen Werten für 50 Hz-Versionen.						
Max. Drehzahl bei 50 Hz druckabhängig	U min ⁻¹	2900	2900	2900	2900	2900
Endvakuum (Permanentsgas), bei einstufiger Vorpumpe ohne Gasballast	mbar	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻³
Endvakuum (Totaldruck), bei einstufiger Vorpumpe mit Gasballast	mbar	2 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻²
Endvakuum (Permanentsgas), bei zweistufiger Vorpumpe	mbar	< 1 × 10 ⁻⁵	< 1 × 10 ⁻⁵	< 1 × 10 ⁻⁵	< 1 × 10 ⁻⁵	< 1 × 10 ⁻⁵
Endvakuum (Totaldruck), bei zweistufiger Vorpumpe mit Gasballast	mbar	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻³
Druckbereich bei Dauerbetrieb	mbar	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000
Druckdifferenz in der Pumpe, bedingt durch hydrokinetischen Antrieb	mbar	0–180	0–110	0–90	0–80	0–60
Motorleistung	kW	1,5	1,5	3	7,5	7,5
Mindest-Durchflußmenge für Kühlwasser von 20°C Eingangstemperatur*	l h ⁻¹ (luftgekühlt) (luftgekühlt)			120	250	250
Gewicht	kg	61	74	149	308	400
Ölfüllung (Edwards-Öl Nr. 16), Getriebe	l	1,4	1,4	1,3	3,5	3,5
Hydraulische Kupplung	l			2,6	7,3	7,3
Öl-Dichtung	l	0,26	0,26	0,5	1,5	1,5

* Unter verschiedenen Einsatzbedingungen können die Pumpen auch ohne Kühlwasser betrieben werden. Fordern Sie Beratung an.

Bestell-Daten

Rootspumpen EH250, EH500A, EH1200 und EH2600 mit 2 Co-Seal-Dichtungen, 2 ISO-Blindflanschen. EH4200 mit O-Ring, Co-Seal-Dichtung und 2 ISO-Blindflanschen. Standard-Versionen mit Öl zur Erstfüllung. PFPE separat bestellen.

Pumpe

EH250
EH500A
EH1200
EH2600
EH4200

A301-51-935
A302-71-935
A305-51-935
A307-51-935
A309-51-935

A301-53-935
A302-73-935
A305-53-935
A307-53-935
A309-53-935

A301-52-936
A302-72-936
A305-52-936
A307-52-936
A309-52-936

A301-54-936
A302-74-936
A305-54-936
A307-54-936
A309-54-936

Bestell-Nummer

220-240 V/380-415 V, 3 ~, 50 Hz
Standard
PFPE

208 V/460 V, 3 ~, 60 Hz
Standard
PFPE

Zubehör

Ansaugfilter ITF und Hochleistungs-Ansaugfilter ITM der Größe 3000 sind für die Rootspumpen EH1200 und EH2600 geeignet, die Größe 5000 für die EH4200.

Das zur Rootspumpe EH500A passende Ansaug-Zubehör der Größe 800 ist auf Seite 34 beschrieben.

Beschreibung

Ansaugstaubfilter ITF3000*

Hochleistungs-Ansaug-Staubfilter ITM3000*

Ansaugstaubfilter ITF5000**

Hochleistungs-Ansaug-Staubfilter ITM5000**

Ersatzteil-Satz EH250

Ersatzteil-Satz EH500A

Ersatzteil-Satz EH1200

Ersatzteil-Satz EH2600

Ersatzteil-Satz EH4200

Bestell-Nummer

A442-12-000

A443-12-000

A442-13-000

A443-13-000

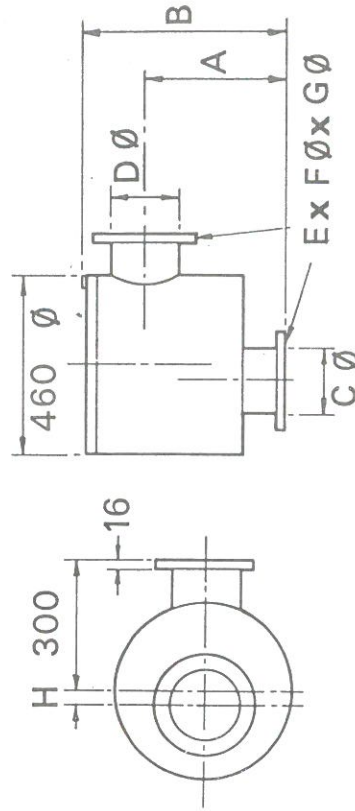
A301-51-800

A302-71-800

A305-51-800

A307-51-800

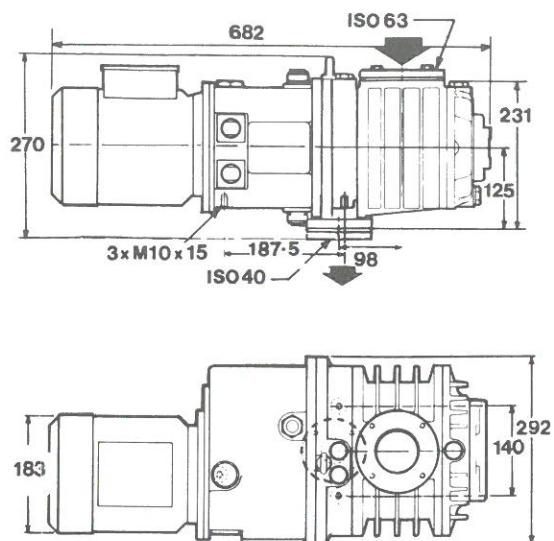
A307-51-800



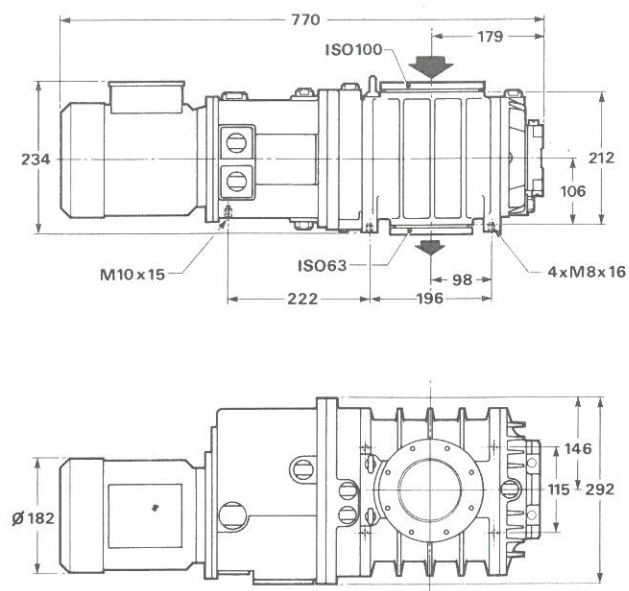
Größe	A	B	C	D	E	F	G	H
3000	420	570	153	153	8	11	200	0
5000	568	773	210	261	12	11	310	25

*Mit 160 mm Co-Seal Dichtung, Schrauben und Unterlegscheiben
**Mit Dichtungselement 250 mm, Schrauben und Unterlegscheiben

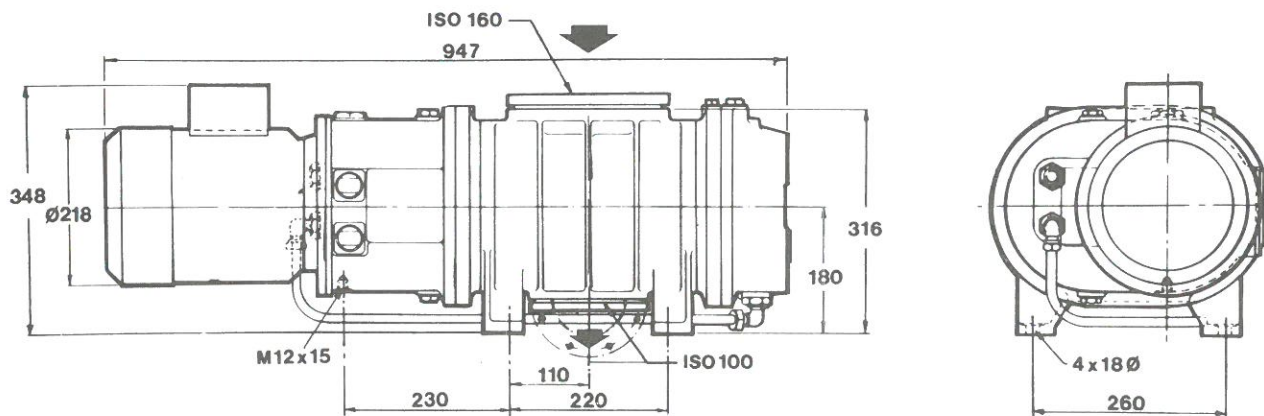
EH 250



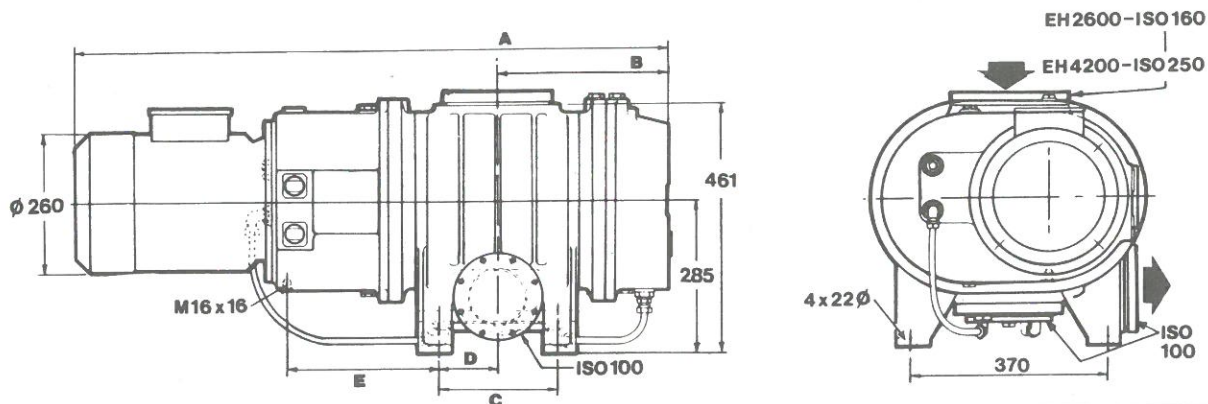
EH 500A



EDD1200



EH 2600 und EH 4200

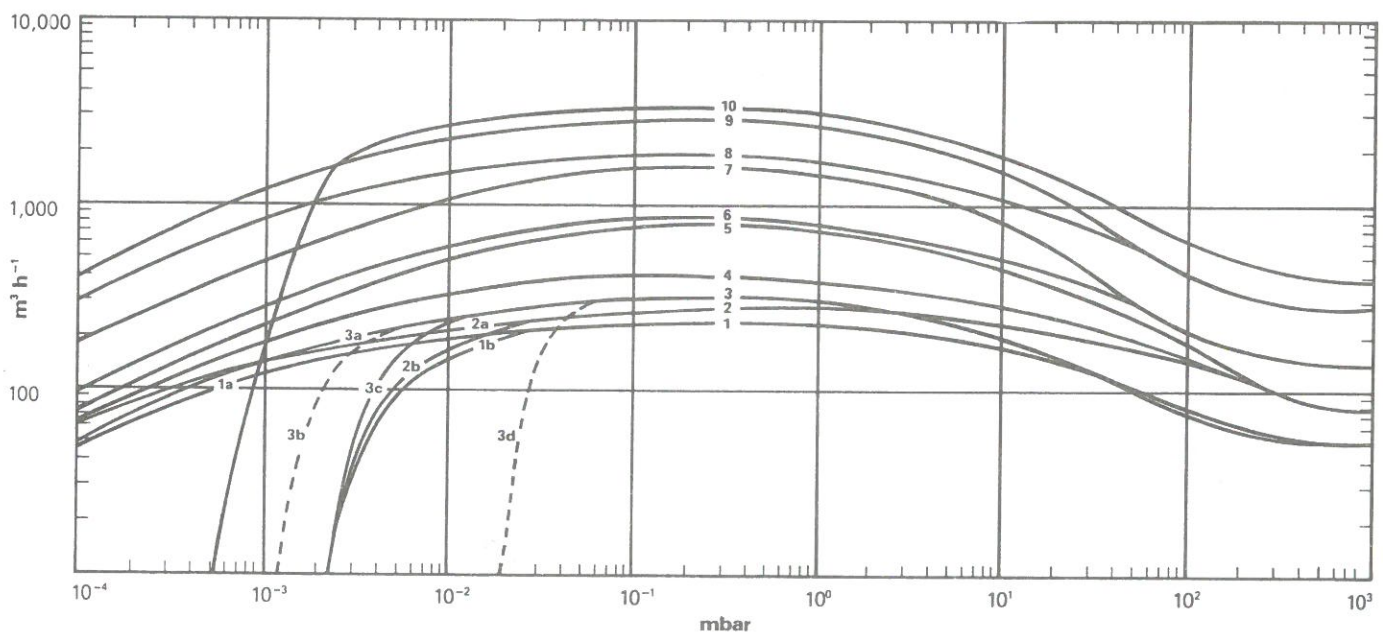


	A	B	C	D	E
EH2600	1093	312	220	110	275
EH4200	1273	402	370	185	290

Pumpkombinationen aus Rootspumpen und Drehschieberpumpen

Für 240/415V ($\pm 6\%$), 3~, 50 Hz	Effektives Saugver- mögen für Luft bei 0,3 mbar m^3h^{-1}	Endvakuum/mbar Permanentgas, ohne Gasballast	Totaldruck mit Gasballast	Abmessungen ¹ über alles, ca. mm (Höhe $\times$ Länge $\times$ Tiefe ²)	Bestell-Nummer
EH250/E1M40 EH250/E2M40	240	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	750 $\times$ 700 $\times$ 300	A383-10-935 A383-11-935
EH250/E1M80 EH250/E2M80	274	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	780 $\times$ 800 $\times$ 300	A383-12-935 A383-13-935
EH500/E1M40 EH500/E2M40	350	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	720 $\times$ 810 $\times$ 300	A385-10-935 A385-11-935
EH500/E1M80 EH500/E2M80	400	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	740 $\times$ 840 $\times$ 300	A385-12-935 A385-13-935
EH500/E1M175 EH500/E2M175	440	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	850 $\times$ 990 $\times$ 410	A385-14-935 A385-15-935
EH500/E1M275 EH500/E2M275	460	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	850 $\times$ 1090 $\times$ 410	A385-16-935 A385-17-935
EH1200/E1M80 EH1200/E2M80	840	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	806 $\times$ 947 $\times$ 380	A388-12-935 A388-13-935
EH1200/E1M175 EH1200/E2M175	930	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	910 $\times$ 1022 $\times$ 380	A388-14-935 A388-15-935
EH1200/E1M275 EH1200/E2M275	1020	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	910 $\times$ 1118 $\times$ 380	A388-16-935 A388-17-935
EH2600/E1M175 EH2600/E2M175	1750	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	1040 $\times$ 1130 $\times$ 522	A392-14-935 A392-15-935
EH2600/E1M275 EH2600/E2M275	1900	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	1040 $\times$ 1230 $\times$ 522	A392-16-935 A392-17-935
EH2600/2 $\times$ E1M275 ³ EH2600/ES7500	1900 2300	2×10^{-3} 2×10^{-3}	2×10^{-2} 2×10^{-2}	1040 $\times$ 1230 $\times$ 1120 1590 $\times$ 1600 $\times$ 980	A392-19-935 auf Anfrage
EH4200/E1M275 EH4200/E2M275	3100	2×10^{-3} $< 1 \times 10^{-5}$	2×10^{-2} 1×10^{-3}	1040 $\times$ 1314 $\times$ 522	A396-16-935 A396-17-935
EH4200/2 $\times$ E1M275 ³	3100	2×10^{-3}	2×10^{-2}	1040 $\times$ 1350 $\times$ 1120	A396-18-935

- (1) Die genannten Abmessungen können aufgrund konstruktiver Verbesserungen abweichen
(2) Abmessungen ohne Anlasser
(3) Zur Erzielung eines hohen Durchsatzes mit 2 Vorpumpen ausgerüstet



1a EH250/E2M40
1b EH250/E1M40
2a EH250/E2M80
2b EH250/E1M80

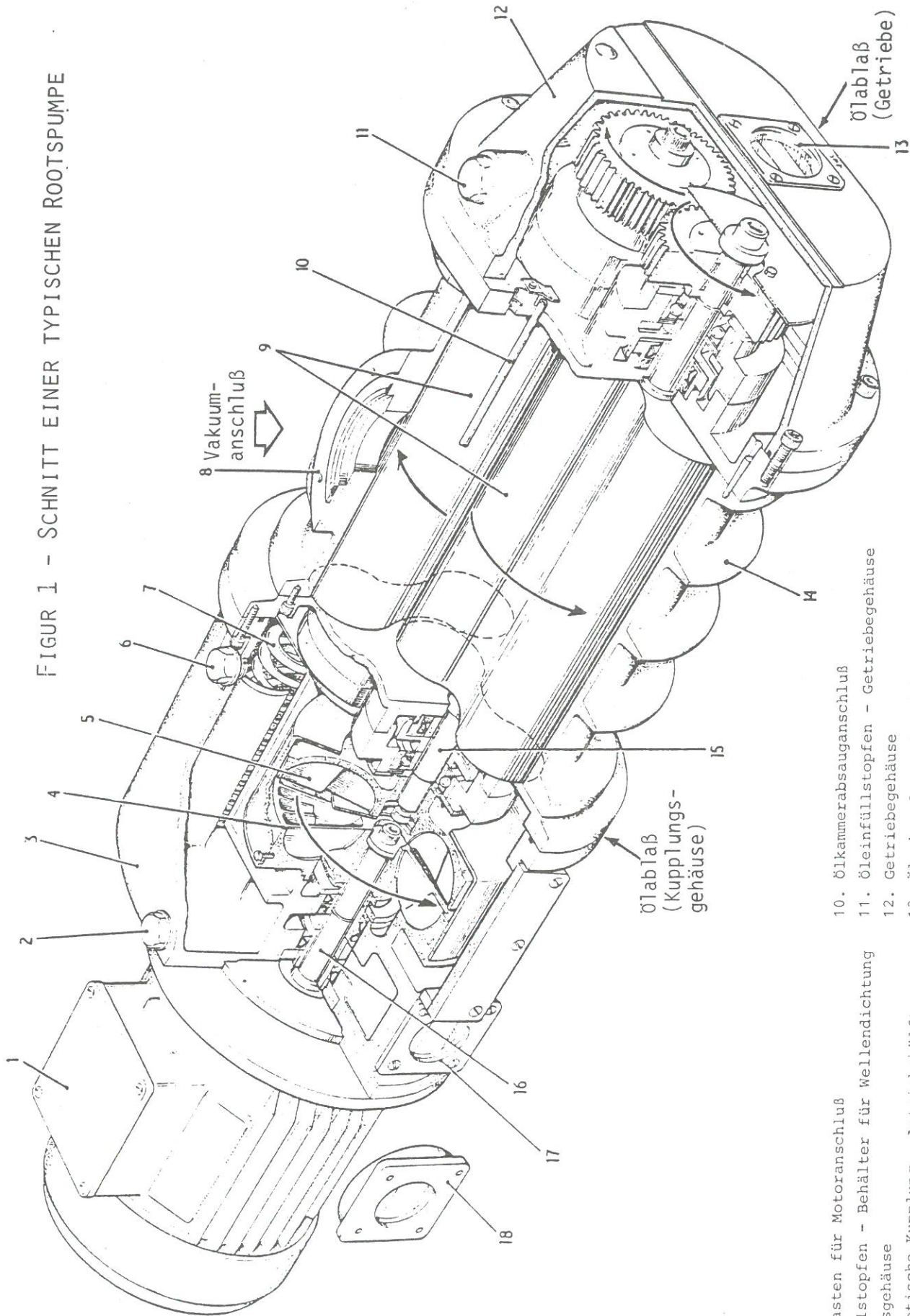
3a EH500/E2M40
3b EH500/E2M40*
3c EH500/E1M40
3d EH500/E1M40*

4 EH500/E2M80
5 EH1200/E2M80
6 EH1200/E2M175
7 EH2600/E2M175

8 EH2600/E2M275
9 EH4200/E2M275
10 EH4200/ES7500

* mit vollem Gasballast

FIGUR 1 - SCHNITT EINER TYPISCHEN ROOTSPUMPE



- | | |
|---|---|
| 1. Klemmenkasten für Motoranschluß | 10. Ölkammerabsganganschluß |
| 2. Öleinfüllstopfen - Behälter für Wellendichtung | 11. Öleinfüllstopfen - Getriebegehäuse |
| 3. Kupplungsgehäuse | 12. Getriebegehäuse |
| 4. Hydrokinetische Kupplung - Antriebshälfte | 13. Ölschauglas - Getriebegehäuse |
| 5. Hydrokinetische Kupplung - angetriebene Seite | 14. Pumpenkörper (Stator) |
| 6. Öleinfüllstopfen - Kupplungsgehäuse | 15. Rotor-Antriebswelle |
| 7. Kühlschlange | 16. Motorwelle |
| 8. Co-Seal-Dichtung | 17. Ölschauglas - Kupplungsgehäuse |
| 9. Rotor | 18. Ölschauglas - Wellendichtungsbehälter |

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Aufbau

Die Rootspumpe arbeitet nach dem formschlüssigen Verdrängerprinzip ("Roots"-Prinzip). Mit dem Motor ist sie über eine hydrokinetische Kupplung verbunden. Die Pumpen (mit Ausnahme von EH250 und EH500A) sind durch interne Kühlschlangen wassergekühlt; die Anschlüsse sind am Kupplungs- und am Getriebegehäuse vorgesehen. Für die Schmierung sind im Getriebegehäuse und im Kupplungsgehäuse Ölbehälter mit Einfüll- und Ablassanschlüssen vorgesehen. Als Öldichtungen werden motorseitig auf der Antriebswelle Lippendichtungen verwendet; die internen Rotordichtungen sind aus PTFE. Um das Mitreißen von Öl auf ein Minimum zu reduzieren, werden die Ölkammern gegebenenfalls über hierfür vorgesehene Anschlüsse mit einem Vakuum beaufschlagt. Das Pumpen kann dadurch praktisch ölfrei erfolgen. Die Vakuum- und Auspuff-Flansche entsprechen der ISO-Norm. Sie sind mit Co-Seal-Dichtungen von Edwards ausgerüstet.

Funktion

Die Figur 1 zeigt grundsätzlich die Arbeitsweise der Rootspumpen der Baureihe EH. Zwei drehende Teile, die Rotoren, sind zu erkennen. Durch Zahnräder miteinander verbunden drehen sie in einem Stator-Gehäuse in entgegengesetzten Richtungen. Diese Rotoren sind so konstruiert, daß bei allen Drehwinkeln ein kleiner, genau bemessener Luftspalt zwischen den Rotoren und zwischen Rotor und Statorwandung eingehalten wird. Luft oder Gas aus dem Vakuumsystem gelangt durch den Vakuumanschluß in die Pumpe, wird in das Volumen zwischen den beiden Rotoren und dem Stator gesaugt und von dem Rotorumfang, wenn dieser an der Innenkante des Vakuumanschlusses vorbeigleitet, eingeschlossen. Danach geben die Rotoren das eingeschlossene Gas am Pumpenausgang an die Vorpumpe ab.

Der hydrokinetische Antrieb:

Die Pumpe ist mit einem Antrieb mit Flüssigkeitskupplung ausgerüstet. Durch diese Übertragung des Motordrehmomentes ist ein kontinuierlicher Betrieb im ganzen Vakuumbereich ohne eine Überlastung des Motors möglich, Umgehungsventile und die zu ihnen gehörenden Leitungen werden damit vermieden. Die Pumpendrehzahl paßt sich der Gaslast an - durch das von der Kupplung übertragene Drehmoment läuft die Pumpe zuerst, beim Abpumpen mit hoher Gaslast, langsam, wird dann schneller, wenn das Vakuum größer wird und die Gaslast sinkt; schließlich erreicht sie die volle Drehzahl.

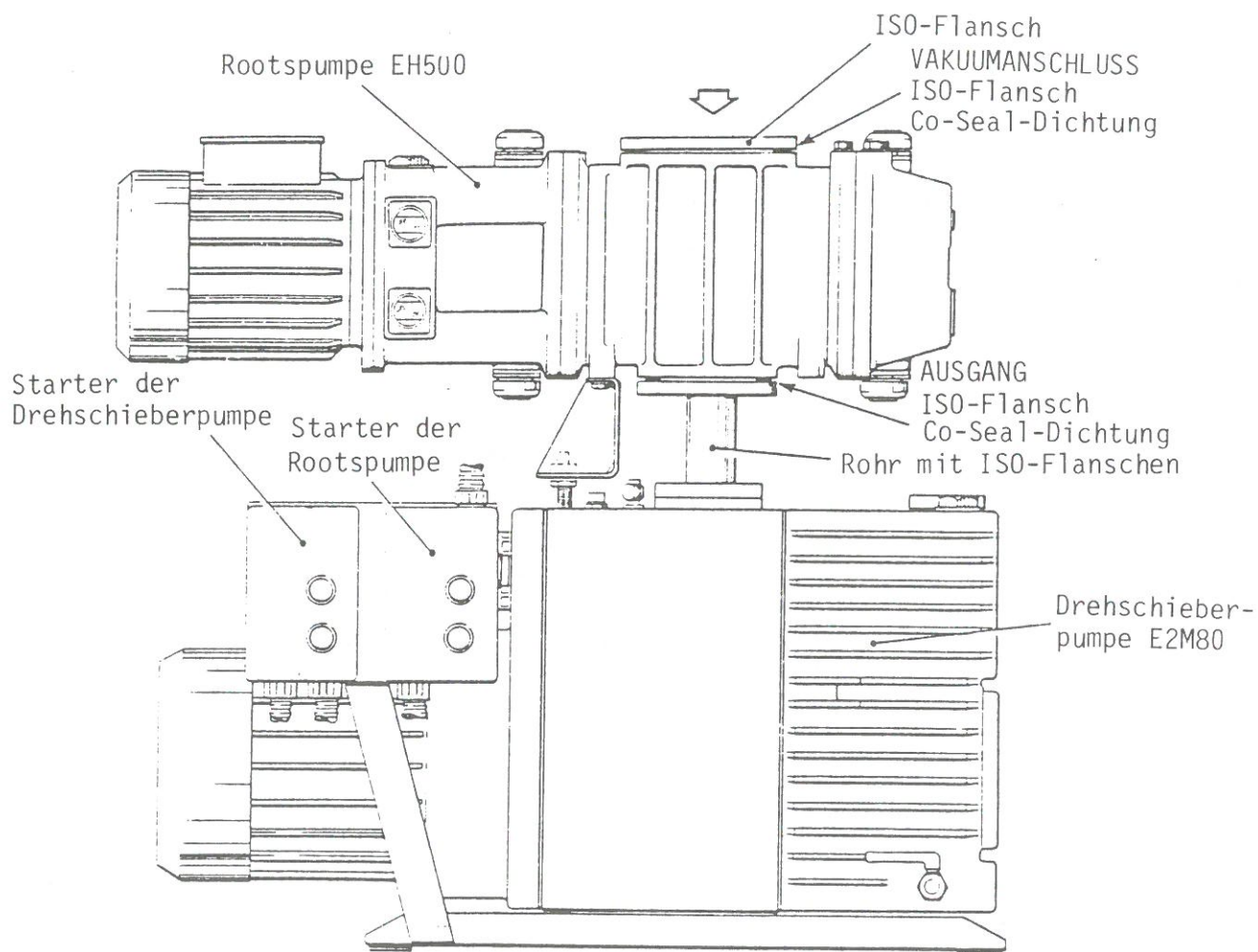
Pumpenkombinationen (Figur 2)

Für hohe volumetrische Wirkungsgrade bei niedrigen Drücken muß die Rootspumpe durch eine Drehschieber-Vakuumpumpe unterstützt werden. Die Vorpumpe übernimmt die Gase mit niedrigem Druck aus der Rootspumpe und gibt sie an die Atmosphäre ab. Ein Rückschlag durch die Rootspumpe wird dadurch vermieden und ein höheres Endvakuum kann erreicht werden.

Bei Pumpenkombinationen hat jede Pumpe ihren eigenen Starter. Die Starter sind so miteinander verbunden, daß die Roots-pumpe nicht starten kann, wenn die Drehschieberpumpe nicht in Betrieb ist, und auch mit ihr automatisch abgeschaltet wird.

Die Dampfbelastung der Pumpenkombination wird durch die Kapazität der Drehschieberpumpe bei Gasballastbetrieb begrenzt; diese Begrenzung kann durch Einbau des wassergekühlten Dampfkondensators Modell VC von Edwards zwischen Roots-pumpe und Drehschieberpumpe beseitigt werden. Der Kondensator beseitigt den größten Teil des von der Roots-pumpe abgegebenen Dampfes, bevor er die Drehschieberpumpe erreicht. Diese braucht also nur noch die Permanentgase und kleine Restdampfmengen zu verarbeiten. Die Pumpkapazität der Pumpenkombination wird auf diese Weise sehr stark erhöht.

Informationen über Drehschieberpumpen sind in der entsprechenden Betriebsanleitung zu finden.



FIGUR 2 - TYPISCHE PUMPENKOMBINATION

INBETRIEBNAHME

Auspacken

Sofort nach Empfang der Pumpe das Verpackungsmaterial abnehmen und die Blinddeckel an Vakuum- und Ausgangsanschluß abnehmen. Die Anschlußflansche der Rootspumpe mit "GENKLENE" oder mit einem anderen geeigneten Lösemittel reinigen. (Die Vorschriften für die Verarbeitung hochflüchtiger Lösungsmittel für Reinigungszwecke sind dabei zu beachten).

Bemerkung: Die Co-Seal-Elastomerdichtungen werden mit einem trockenen Lappen oder mit Papiertüchern (nicht-fasernd, wenn möglich) gereinigt. Elastomere dürfen nie mit Lösemitteln in Berührung kommen, das Lösemittel würde sonst sehr stark und sehr lange ausgasen. Zur Beseitigung von Lösemittel, das in Elastomere eingedrungen ist, das erwärmte Teil im Vorvakuum behandeln.

Montage

Die Rootspumpe wird auf eine flache, ebene Fläche montiert. Bei einer Befestigung auf einer unebenen Fläche müssen die Füße so durch Beilagen abgestützt werden, daß keine Verformung des Pumpenkörpers möglich ist. Figur 2 zeigt, wie die Rootspumpen Modell EH in Pumpenkombinationen montiert werden.

Ölfüllung/-prüfung

Bemerkung: Vor der Ölstandskontrolle muß die Rootspumpe mindestens 30 Minuten stehen.

Getriebegehäuse (EH500, EH1200, EH2600, EH4200)

Das Getriebe wie folgt mit der empfohlenen Ölsorte füllen:

- a. Den Öleinfüllstopfen oben auf der Getriebeabdeckung abnehmen.
- b. Öl einfüllen, bis der Ölstand 6 mm unter der Oberkante der Reflektorplatte im Ölschauglas steht.
- c. Den Öleinfüllstopfen wieder aufsetzen.

ACHTUNG: Nicht zuviel Öl einfüllen - bei zu hohem Ölstand im Getriebe wird die Pumpe sehr stark belastet, da die Steuerzahnräder das Öl bewegen müssen. Dies verursacht eine Senkung der Pumpendrehzahl und eine erhöhte Wärmezeugung. Ein Ölüberschuß sollte deshalb mit der Ölablaßschraube ab Boden der Getriebeabdeckung entnommen werden.

Kupplungsgehäuse

Die Pumpe eine Minute oder länger laufen lassen, dann den Ölstand 30 Minuten stabilisieren. Das Kupplungsgehäuse mit dem empfohlenen Öl wie folgt füllen:

- a. Den Öleinfüllstopfen oben auf dem Kupplungsgehäuse abnehmen.
- b. Das Gehäuse füllen, bis der Ölstand die Oberkante der Reflektorplatte im Ölschauglas erreicht.
- c. **ACHTUNG:** Nicht zuviel Öl einfüllen. Falls notwendig, den Ölüberschuß mit der Ölablaßschraube an der Unterseite des Kupplungsgehäuses ablassen. Durch einen zu hohen Ölstand wird der Motor überlastet, gegebenenfalls kann sogar der Starter wegen der Überlastung abschalten.

Ölbehälter - Wellendichtung

Das Kupplungsgehäuse enthält einen Ölbehälter für die Wellendichtung, mit Schauglas im Kupplungsdeckel. Der Ölstand muß immer über der Oberkante der Reflektorplatte stehen.

ACHTUNG: Ein unzureichender Ölstand, oder verunreinigtes Öl können einen vorzeitigen Ausfall der Wellendichtung verursachen.

Der Behälter wird bis zum untersten Gewindegang des Öleinfüllstopfens gefüllt.

Vakuuman Anschlüsse

Vakuumsseite und Ausgang der Pumpe werden über ISO-Flansche und Co-Seal-Dichtungen von Edwards angeschlossen (Ausnahme: EH4200). Mit jeder Pumpe werden Grundflansche und Co-Seal-Dichtungen geliefert (Einzelheiten siehe "Abmessungen").

<u>Pumpe Modell</u>	<u>Anschluß Vakuumsseite</u>	<u>Anschluß Ausgangsseite</u>
EH250	Flansch ISO63 - 4 x M8 auf 110 mm Ø Co-Seal-Dichtung 63 mm	Flansch ISO40 - 4 x M8 auf 80 mm Ø Co-Seal-Dichtung 40 mm
EH500 und EH500A	Flansch ISO100 - 8 x M8 auf 145 mm Ø Co-Seal-Dichtung 100 mm	Flansch ISO63 - 4 x M8 auf 100 mm Ø Co-Seal-Dichtung 63 mm
EH1200	Flansch ISO160 - 8 x M10 auf 200 mm Ø Co-Seal-Dichtung 160 mm	Flansch ISO100 - 8 x M8 auf 145 mm Ø Co-Seal-Dichtung 100 mm
EH2600*	Flansch ISO160 - 8 x M10 auf 200 mm Ø Co-Seal-Dichtung 160 mm	Flansch ISO100 - 8 x M8 auf 145 mm Ø Co-Seal-Dichtung 100 mm
EH4200*	Flansch ISO250 - 12 x M10 auf 310 mm Ø mit Dichtungselement	Flansch ISO100 - 8 x M8 auf 145 mm Ø Co-Seal-Dichtung 100 mm

(* Anschluß seitlich oder unten zur leichteren Montage eines Verbindungsrohres zur Drehschieberpumpe - normalerweise ist der untere Anschluß durch einen Blindflansch verschlossen).

Vor Beginn der Anschlußarbeiten:

- a. Prüfen, daß die Flansche des Vakuumsystems und der Pumpe gründlich gereinigt sind, und daß die Co-Seal-Dichtung vorhanden ist.

- b. Die Rootspumpe so aufstellen, daß die beiden Flansche konzentrisch und parallel zueinander liegen, dann die Verbindung durch progressives, kreuzweises Anziehen der Flanschbolzen herstellen. Dabei ist darauf zu achten, daß der Pumpenkörper nicht verformt wird.

Kühlwasseranschlüsse (EH500, EH1200, EH2600, EH4200)

Der Kühlwasserbedarf ist auf Seite 1, "Technische Daten", angegeben. Den Kühlwasseranschluß - Zu- und Rückleitung - an die 3/8-Zoll-Anschlüsse an Getriebe- und Kupplungsgehäuse der Rootspumpe anschließen. Die Durchflußrichtung kann beliebig gewählt werden.

Bemerkung: Wenn die Wasserzuleitung zur Rootspumpe sehr lang ist, sollte ein stärkerer Rohrquerschnitt verwendet werden, um die Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit aufrechtzuerhalten.

Elektrische Anschlüsse

Rootspumpe:

Prüfen, daß die Netzspannung der Spannungsangabe auf dem Typenschild des Motors entspricht, dann die Anschlüsse an die entsprechenden Klemmen im Klemmenkasten anschließen. (Siehe Anweisungen, die mit dem Motor geliefert werden).

Pumpenkombination:

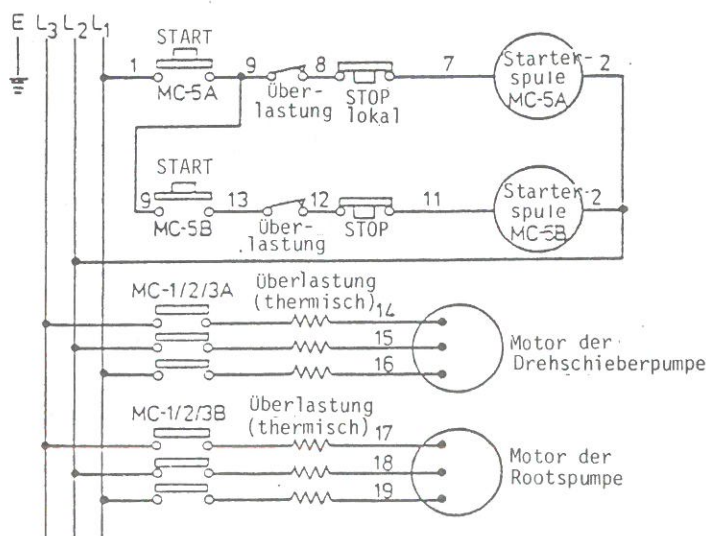
Ein typisches Schaltschema für eine Pumpenkombination zeigt die Figur 3. Diese Schaltung verhindert ein Starten der Rootspumpe, wenn die Drehschieberpumpe nicht in Betrieb ist; sie schaltet die Rootspumpe automatisch ab, wenn die Drehschieberpumpe abgeschaltet wird.

Drehrichtung

Die Rootspumpe muß, wenn man auf die Lüfterseite des Motors sieht, im Uhrzeigersinne laufen.

Drehschieberpumpe

Detaillierte Informationen sind in den entsprechenden Betriebsanleitungen zu finden.



FIGUR 3 - PUMPENKOMBINATION - TYPISCHE VERDRAHTUNG