vakuum service

bietet Ihnen

Montageberatung und Montage
Anleitung Ihres Personals
Durchsicht und Wartung
Verschleiß-
und Ersatzteillieferung

VEB HOCHVAKUUM DRESDEN

Wissenschaftlicher Industriebetrieb
im VEB Kombinat Mikroelektronik

DDR - 8020 DRESDEN, GRUNAER WEG 26
TELEFON: 3 49 70, TELEX: 2-529
TELEGRAMME: HOCHVAKUUM DRESDEN

Exportinformation:

ELEKTRONIK

Export – Import

Volkseigener Außenhandelsbetrieb
der Deutschen Demokratischen Republik

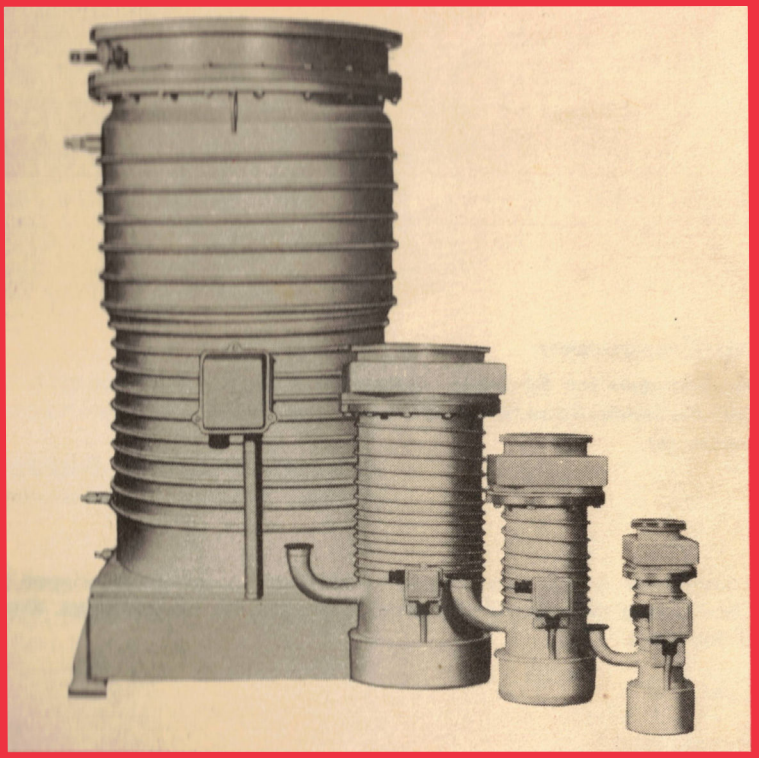
DDR - 102 Berlin, Alexanderplatz 6

TECHNISCHE DOKUMENTATION

Öldiffusionspumpen

EDO 63 – EDO 160 – EDO 250

EDO 500 – EDO 630 – EDO 1000



VEB HOCHVAKUUM DRESDEN

This edition was prepared courtesy of
Sunderland Ober Consulting (Norway)
edition © 2026 CC BY NC SA 2026-09-10

Schutzgütenachweis

Dieses Erzeugnis hat Schutzgüte entsprechend der ABAO 3/1 vom 20. 7. 1966. Der vor der betrieblichen Schutzgütekommission erbrachte Nachweis liegt beim Hersteller vor.

VEB HOCHVAKUUM DRESDEN
Vorsitzender der Schutzgütekommission

Das Erzeugnis wurde nach den verbindlichen Fertigungsunterlagen geprüft. Die Einhaltung der gültigen Qualitätsfestlegungen, Vorschriften, Standards wird bestätigt.

Reg.-Nr.

DRESDEN, DEN

Techn. Kontrollorganisation
VEB HOCHVAKUUM DRESDEN

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Anwendung	1
2.	Wirkprinzip	2
3.	Funktionsschema	3
4.	Technische Beschreibung	4
4.1.	Aufbau der Öldiffusionspumpen EDO 63-EDO 160-EDO 250	4
4.1.1.	Pumpengehäuse	4
4.1.2.	Düsenstock	5
4.1.3.	Heizeinrichtung	5
4.2.	Aufbau der Öldiffusionspumpe EDO 500	5
4.2.1.	Pumpengehäuse	5
4.2.2.	Innerer Wassermantel	6
4.2.3.	Bodengehäuse mit Heineinrichtung	6
4.2.4.	Düsenstock	7
4.3.	Aufbau der Öldiffusionspumpen EDO 630- EDO 1000	7
4.3.1.	Pumpengehäuse-Oberteil	8
4.3.2.	Pumpengehäuse-Unterteil mit Siedegefäß	8
4.3.3.	Düsenstock	9
5.	Technische Daten	10
5.1.	EDO 63- EDO 160- EDO 250	10
5.2.	EDO 500	11
5.3.	EDO 630 - EDO 1000	13
6.	Abmessungen	15
7.	Bedienanweisung	21
7.1.	Einbau	21
7.1.1.	für EDO 63- EDO 160- EDO 250	21
7.1.2.	für EDO 500	23
7.1.3.	für EDO 630- EDO 1000	23

		Seite
7.2.	Installation	26
7.2.1.	Vorvakuumleitung	26
7.2.2.	Kühlwasseranschluß	26
7.2.3.	Kühlwasser-Anschlußpläne	29
7.2.4.	Elektrischer Anschluß	32
7.2.5.	Anschlußpläne für Heizung	34
7.2.6.	Einfüllen des Treibmittels	37
7.3.	Inbetriebnahme	38
7.4.	Außerbetriebnahme	38
7.5.	Ständiger Betrieb	39
7.6.	Betrieb im Feinvakuumbereich	40
7.7.	Allgemeine Hinweise	41
8.	Zusatzeinheiten	42
9.	Wartung	43
9.1.	EDO 63- EDO 160- EDO 250	43
9.2.	EDO 500	44
9.3.	EDO 630- EDO 1000	45
10.	Ersatzteillisten	48
10.1.	EDO 63- EDO 160- EDO 250	48
10.2.	EDO 500	48
10.3.	EDO 630- EDO 1000	49
11.	Lieferumfang	50
12.	Service	51

1. Anwendung

Die Öldiffusionspumpen dienen zur Erzeugung von Hochvakuum im Druckgebiet unterhalb 10^{-1} Pa (10^{-3} Torr). Sie werden in all unseren Hochvakuumanlagen zur Erzeugung niedrigster Drükke verwendet.

Die Typenreihe der Öldiffusionspumpen - EDO 63, EDO 160, EDO 250, EDO 500, EDO 630 und EDO 1000 - bewährt sich seit langem beim Einsatz in vakuumtechnischen Anlagen zum Glühen, Sintern, Gießen, Schmelzen und Imprägnieren. Desweiteren haben sie mit ebenso guten Ergebnissen zur Erreichung des Arbeitsdruckes in Aufdampfanlagen, in elektronen- und ionenoptischen Geräten und in der Röhrenindustrie ihr Einsatzgebiet gefunden.

Bis auf wenige Ausnahmen wird bei Verwendung einer Öldiffusionspumpe auch stets eine Öldampfsperre zum Einsatz kommen.

Öldampfsperren des Typs FOW sind speziell den Öldiffusionspumpen EDO des VEB HOCHVAKUUM DRESDEN angepaßt.

Zum Einsatz kommt der Typ

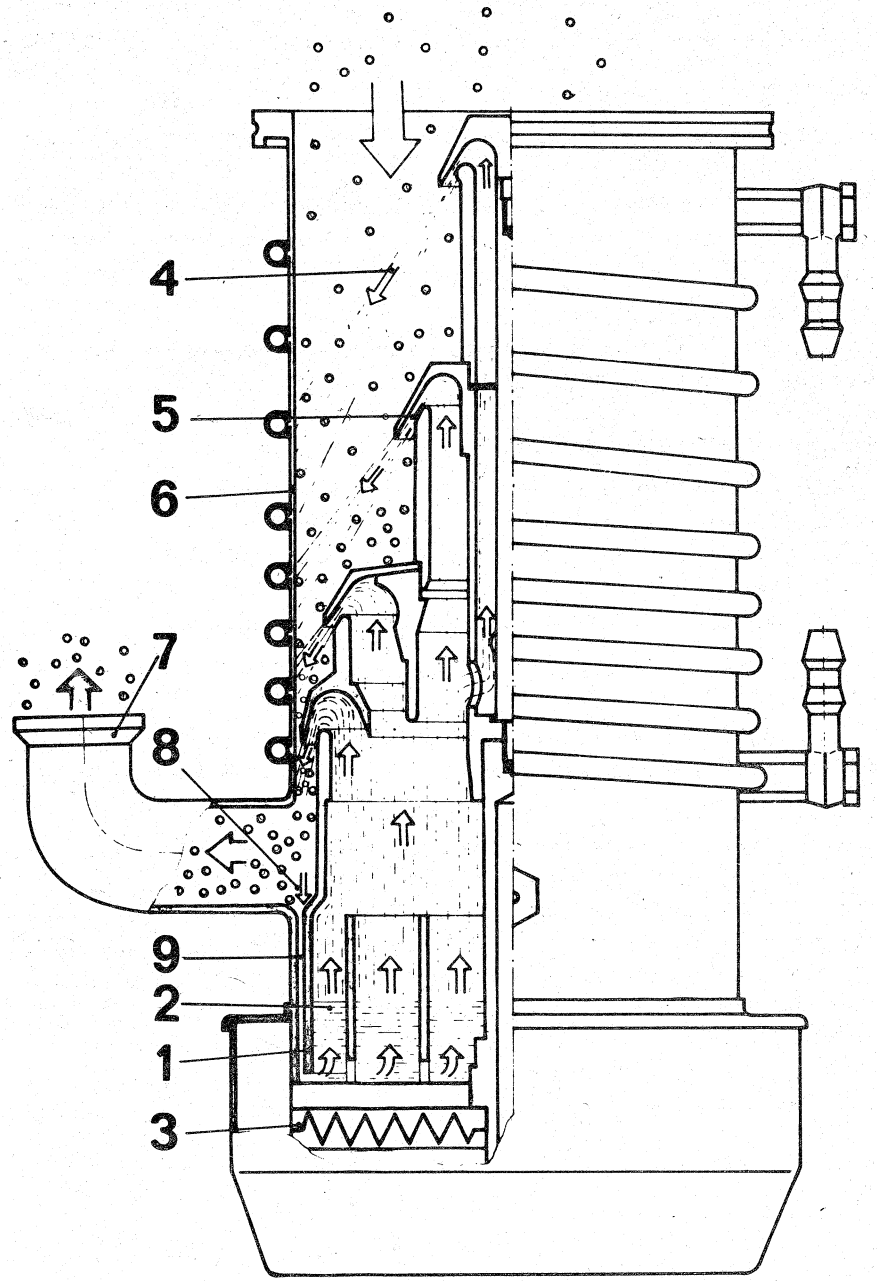
FOW-A	63	für Öldiffusionspumpe	EDO 63
FOW-A	160	" "	EDO 160
FOW-A	250	" "	EDO 250
FOW-B	500	" "	EDO 500
FOW-B	630	" "	EDO 630
FOW-B	1000	" "	EDO 1000

2. Wirkprinzip

Die Zahlen in ( ) beziehen sich auf das folgende Funktionsschema einer vierstufigen Öldiffusionspumpe.

Das im Siedegefäß (1) eingefüllte Treibmittel (2) wird mittels der Heizung (3) zum Sieden gebracht. Der sich entwickelnde Treibmitteldampfstrahl (4) wird den entsprechenden Düsen (5) zugeführt und verläßt diese mit großer Geschwindigkeit.
In den fast gasfreien Dampfstrahl diffundiert Luft aus der hochvakuumseitig angeschlossenen Vakuumeinrichtung, wird von Stufe zu Stufe weiter verdichtet und am Vorvakuumanschluß (7) schließlich von der Vorvakuumpumpe abgesaugt.
Die aus den Düsen strömenden Treibdampfstrahlen kondensieren an der gekühlten Gehäusewand (6), sammeln sich im Vorvakuumraum (8) und laufen als Kondensat über einen ringförmigen barometrischen Verschluß (9) wieder in das Siedegefäß zurück.

3. Funktionsschema



4. Technische Beschreibung

4.1. Aufbau der Öldiffusionspumpen EDO 63 - EDO 160 - EDO 250

Im wesentlichen setzen sie sich aus

- Pumpengehäuse
- Düsenstock
- Heizeinrichtung

zusammen.

4.1.1. Pumpengehäuse

Das Gehäuse besteht aus Baustahl und ist als Schweißkonstruktion ausgeführt. Als Oberflächenschutz dient eine galvanische Veredlung.
Das Pumpengehäuse beinhaltet:

- den Hochvakuumanschluß
- den Vorvakuumanschluß
- die auf dem Gehäusemantel aufgelötete Kupferschlange zur Wasserkühlung
- das Siedegefäß zur Erzeugung des Treibmitteldampfes

Die Hoch- und Vorvakuumanschlüsse sind entsprechend TGL 28 138 bzw. TGL 28 137 ausgeführt.

Für den Anschluß des Kühlwassers sind am Pumpengehäuse Gewindebuchsen mit lös- und drehbaren Schlauchtüllen für Wasserschlauch 13 TGL 4846 vorhanden.

Das Siedegefäß besteht aus Boden und Zentrierstück. Bei den Typen EDO 160 und EDO 250 ist dieses Zentrierstück als Hülse für die Aufnahme einer Heizpatrone ausgebildet. Das Zentrierstück bzw. die Hülse dient sowohl zur Arretierung des Düsenstockes als auch zur Dampfüberhitzung speziell für die oberste Düse und besteht zur besseren Wärmeübertragung an den Düsenstock aus Kupfer. Es sind außerdem zur Vergrößerung der Heizfläche konzentrisch angeordnete Heizbleche um das Zentrierstück vorhanden.

4.1.2. Düsenstock

Der Düsenstock ist bei der Type EDO 63 dreistufig und bei den Typen EDO 160 und EDO 250 vierstufig. Die einzelnen Düsenkappen, Steigrohre, Sterne und Zwischenringe sind kaskadenförmig übereinander angeordnet und bestehen sämtlich aus Aluminium. Zusammengehalten wird der gesamte Düsenstock durch eine Gewindestange und die obere Düsenkappe, die gegeneinander verspannt werden. In der Endmontage wird der Düsenstock auf das o. g. Zentrierstück des Gehäuses gesetzt und die Gewindestange in dieses eingeschraubt.

4.1.3. Heizeinrichtung

Die Heizeinrichtung ist bei den einzelnen Typen unterschiedlich ausgeführt:

EDO 63 - Die Beheizung des Siedegefäßes erfolgt durch eine Bodenheizplatte, die mit einer Platte aus Stahl gegen den Boden des Gefäßes gedrückt wird.

EDO 160 und EDO 250 - Die Heizeinrichtung ist bei diesen beiden Typen kombiniert aus einer Heizpatrone und einer Bodenheizplatte. Die Heizpatrone sitzt im hohlen Zentrierstück des Siedegefäßes.

Zur Heizeinrichtung gehören weiterhin die elektrischen Anschlußelemente, die in einem gesonderten Klemmkasten angeordnet sind.

4.2. Aufbau der Öldiffusionspumpe EDO 500

Sie besteht im wesentlichen aus folgenden Baugruppen:

- Pumpengehäuse
- Innerer Wassermantel
- Bodengehäuse
- Düsenstock

4.2.1. Pumpengehäuse

Das Pumpengehäuse besteht aus:

- Hoch- und Vorvakuumanschluß
  Der Hoch- und Vorvakuumanschluß ist entsprechend TGL 11 928 ausgeführt.
- Äußerer Kühlwasserbehälter und Kühlwasseranschlüsse
  Der äußere Kühlwasserbehälter ist eine Schweißkonstruktion mit einer aufgelöteten Kupferkühlschlange. Die wassergekühlte Gehäusewand dient zur Kondensierung der von der obersten Düse ausströmenden Treibmitteldämpfe. Den oberen Teil des Kühlwasserbehälters (Gehäuse) bildet der Hochvakuumanschluß. Den unteren Abschluß bildet ein Flansch, an dem der innere Wassermantel befestigt ist. Seitlich ist am unteren Teil des Gehäuses der Vorvakuumstutzen angeschweißt. Am Vorvakuumstutzen befindet sich außerdem ein Flansch NW 20 zum Anschluß einer Meßröhre bzw. zum Nachfüllen von Treibmittel.
  Die Kühlwasseranschlüsse sind für Wasserschlauch 13 TGL 4846 ausgelegt.

4.2.2. Innerer Wassermantel

Der innere Kühlwassermantel ist eine Schweißkonstruktion aus nichtrostendem Stahl mit ebenfalls aufgelöteter Kühlschlange. Er dient als Kondensationsfläche der aus den beiden unteren Düsen ausströmenden Treibmitteldämpfe. Der Wassermantel ist mit einem Zwischenflansch verschweißt und wird vakuumdicht mit dem unteren Flansch des Gehäuses verschraubt.

Der Anschluß des Bodengehäuses an den Zwischenflansch erfolgt mit Stiftschrauben.

Es sind wiederum Kühlwasseranschlüsse für Wasserschlauch 13 TGL 4846 vorhanden.

4.2.3. Bodengehäuse mit Heizeinrichtung

Das Bodengehäuse ist mit dem Zwischenflansch verschraubt und schließt das Gehäuse und den inneren Wassermantel der Diffusionspumpe vakuumdicht nach unten ab.

Im Siederaum wird das Treibmittel mit den 4 Flachrohrheizelementen erhitzt und damit der erforderliche Treibmitteldampf erzeugt. Vakuumdichte Durchführungen am Umfang des Bodengehäuses dienen als Stromdurchführung sowie zur Befestigung der Heizelemente. Die Nut im Flansch nimmt den Düsenstock auf und wirkt als barometrischer Verschluß zwischen Vorvakuumraum und Siederaum. Über diese Ringnut fließt auch das kondensierte Treibmittel in den Siederum zurück. Die Rundgummidichtung am Anschlußflansch wird mittels einer Umlaufkühlung am Flansch, deren Kühlwasseranschlüsse nach außen geführt sind, gekühlt. Am Umfang und am Boden des Bodengehäuses ist eine Kühlwasserschlange aus Kupfer aufgeschweißt zur schnelleren Kühlung des Treibmittels bei Außerbetriebnahme der Pumpe.

Für das Abstellen des Bodens vor der Montage bzw. nach der Demontage sind 3 Füße angeschweißt. Es ist auch möglich, die gesamte Pumpe auf diese Tragelemente abzustellen.

4.2.4. Düsenstock

Der Düsenstock ist dreistufig aufgebaut und kann durch Lösen einer Spannschraube demontiert werden. An das untere Steigrohr schließen sich die beiden Düsenteile an. Den Abschluß des oberen Steigrohres bildet die Hochvakuumdüse.

Die Steigrohre bestehen aus nichtrostendem Stahl, die Düsen sind aus Aluminiumgußlegierungen gefertigt. Der Leitschirm ist am oberen Steigrohr befestigt und trennt den Wirkungsbereich zwischen Hochvakuumdüse und Mitteldüse.

4.3. Aufbau der Öldiffusionspumpen EDO 630 - EDO 1000

Die Öldiffusionspumpen bestehen im wesentlichen aus folgenden Baugruppen:

- Pumpengehäuse-Oberteil
- Pumpengehäuse-Unterteil mit Siedegefäß
- Düsenstock

Bei der EDO 630 entfällt eine Teilung des Pumpengehäuses.

4.3.1. Pumpengehäuse-Oberteil

beinhaltet:

- den Hochvakuumanschluß nach TGL 28 136 (Schraubenflansch)
- die auf den Gehäusemantel aufgelötete Kupferschlange für die Wasserkühlung
- den Flansch zum Anschluß an das Pumpengehäuse-Unterteil

4.3.2. Pumpengehäuse-Unterteil mit Siedegefäß

beinhaltet:

- den Gegenflansch mit Rundring zum Anschluß an das Pumpengehäuse-Oberteil
- die auf dem Gehäusemantel aufgelötete Kupferschlange für die Wasserkühlung
- den Vorvakuumanschluß nach TGL 28 138 (Klammerflansch)
- das Siedegefäß mit der Heizeinrichtung

Das Siedegefäß ist mit Rohren zur Aufnahme der Gliederheizkörper sowie deren elektrischen Anschluß versehen. Zum Abstellen der Pumpe dienen 4 Füße, an die 2 Transportschienen angeschraubt sind.

Am Siedegefäß sind eine Schnellkühlung (Wasser) und ein Ölstandanzeiger angeordnet, während ein Thermoschutzschalter am unteren Teil der Kühlschlange ein Überhitzen der Pumpe durch Abschalten der Heizung verhindert.

Zur Reduzierung des Treibmittelverlustes ist der Vorvakuumstutzen ebenfalls mit einer Kühlschlange versehen.

Sämtliche Kühlwasseranschlüsse außer denen für die Schnellkühlung haben Schlauchverschraubungen BR 1/2" TGL 9587 für Wasserschlauch 1-16 TGL 4846. An Stelle der Schlauchverschraubungen können auch Verschraubungen (gerade) D 16-320 oder D 18-160 sowie (winklig) JV 16-320 oder JV 18-160 TGL 8277 für entsprechende Rohre oder Schläuche des VEB Hydrauflex Plauen verwendet werden.

Am Siedegefäß (Pumpengehäuse-Unterteil) ist der Anschlußkasten für die Heizung untergebracht.

4.3.3. Düsenstock

Der Düsenstock ist 4-stufig ausgeführt. Die einzelnen Düsenkappen, Steigrohre, Sterne und Zwischenringe sind kaskadenförmig übereinander angeordnet und bestehen sämtlich aus Aluminium. Zusammengehalten wird der gesamte Düsenstock durch eine Gewindestange und der oberen Düsenkappe, die gegeneinander verspannt werden. Bei der Endmontage wird der Düsenstock mittels der Gewindestange in ein Gewinde-Zentrierstück im Siedegefäß festgeschraubt.

5. Technische Daten

5.1. EDO 63 - EDO 160 - EDO 250

Typ		EDO 63	EDO 160	EDO 250
Kenn-Nr.		11.8	11.9	11.10
Saugvermögen für Luft	$l.s^{-1}$	170	1000	3000
bei 10^{-1} bis 10^{-3} Pa (10^{-3} bis 10^{-5} Torr)		-----	- 20 %	---------
Erreichbarer Enddrück	Pa(Torr)	$\leq 1.10^{-4}$ ($\leq 1.10^{-6}$)	für Mineralöl D-6	
Vorvakuumbeständigkeit	Pa (Torr)	30 (0,2)	70 (0,5)	70 (0,5)
Arbeitsbereich	Pa (Torr)	$< 1 < (10^{-2})$		-------
Anzahl der Düsen	St.	3	4	4
Treibmittel	-	D-6,		
Treibmittelmenge	cm^3	60	200	600
Heizung				
Nennspannung V,WS od. Gs		---------	220	----------
Frequenz bei Ws	Hz	------	50 bis 60	----------
Nennleistung	W	300	1160	2600
Kühlung				
Art		---------	Wasser	----------
Eingangstemperatur	°C	---------	+15 ± 10	----------
Kühlwasserbedarf	l/min	1,5	1,6	2
Anzahl d.Kühlwasseranschlüsse für Wasserschlauch 13 TGL 4846	St.	---------	2	----------
Hochvakuumanschluß TGL 28138	NW	L 63	L 160	L 250
Vorvakuumanschluß TGL 28137	NW	K 25	K 40	K 40
Zugeh.Öldampfsperre	-	FOW-A 63	FOW-A 160	FOW-A 250
Saugvermögen für Luft bei 10^{-1} bis 10^{-3} Pa (10^{-3} bis 10^{-5}) Torr mit Öldampfsperre	$l.s^{-1}$	85	500	1500
		---------	- 20 %	----------

Typ		EDO 63	EDO 160	EDO 250
Kenn-Nr.		11.8	11.9	11.10
Entsprechende Vorvakuumpumpe		2DS8	2DS15	2DS30
Masse	kg	3,6	11,5	30
Treibmittelverlust bei einem Ansaugdruck von 1 Pa(10^{-2} Torr)	cm^3/Pa.l cm^3/Torr)		$\leq 5 . 10^{-6}$ ($\leq 5 . 10^{-4}$)	
Zugehöriger Vorvakuum-Ölfilter		efo 25	efo 40	efo 40

5.2. EDO 500

Typ		EDO 500
Kenn-Nr.		11.11
Saugvermögen für Luft bei 10^{-1} bis 10^{-3} Pa	$l.s^{-1}$	8000 - 20 % bei 4,5 kW
(10^{-3} bis 10^{-5} Torr)		7500 - 20 % bei 6 kW
Erreichbarer Enddruck	Pa (Torr)	$\leq 1 . 10^{-4}$ $\leq 1 . 10^{-6}$ für Mineralöl D-6
Vorvakuumbeständigkeit	Pa (Torr)	35 (0,25) bei 4,5 kW 50 (0,4) bei 6 kW
Arbeitsbereich	Pa (Torr)	< 1 ($< 10^{-2}$)
Anzahl der Düsen	St.	3
Treibmittelmenge	cm^3	7500
Heizung		
Stromart	-	3 N ~
Nennspannung	V	380/220
Frequenz	Hz	50 bis 60
Nennleistung	kW	4,5
Anheizleistung	kW	6

Typ		EDO 500
Kenn-Nr.		11.11
Kühlung		
Art	-	Wasser
Eingangstemperatur	°C	+ 15 ± 10
Kühlwasserbedarf einschl. Öldampfsperre	l/min	4
Anzahl der Kühlwasseranschlüsse für Wasserschlauch 13 TGL 4846	St.	8
Hochvakuumanschluß	NW	500) nach TGL 11928
Vorvakuumanschluß	NW	100)
Anheizzeit	min	ca. 15
Abkühlzeit mit Schnellkühlung	min	ca. 20
Zugehörige Öldampfsperre	-	FOW-B 500
Saugvermögen für Luft bei 10^{-1} bis 10^{-3} Pa (10^{-3} bis 10^{-5} Torr) mit Öldampfsperre	$l.s^{-1}$	4000 - 20 %
Entsprechende Vorvakuumpumpe	-	2 DS 150
Masse	kg	160

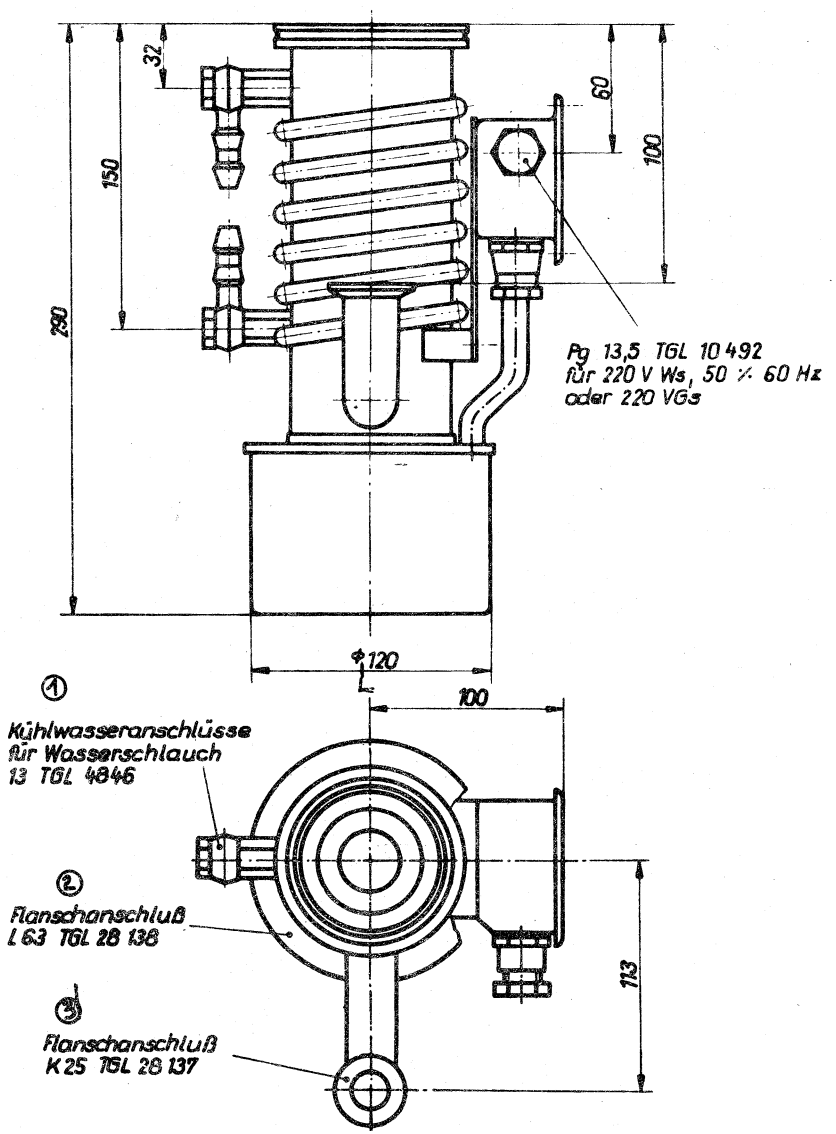
5.3. EDO 630 - EDO 1000

Typ		EDO 630	EDO 1000
Kenn-Nr.		11101.0	11102.0
Saugvermögen für (Luft) bei $\leq 10^{-2}$ Pa ($\leq 10^{-4}$ Torr)	l/s	18000	50000
		- 20 %	
Erreichbarer Enddruck	Pa (Torr)	entsprechend eingesetztem Treibmittel	
Vorvakuumbeständigkeit	Pa (Torr)	40 (0,3)	30 (0,3)
Arbeitsbereich		$<10^{-1}$ Pa ($< 10^{-3}$ Torr)	
Anzahl der Düsen		4	
Treibmittelmenge	cm^3	20.10^3	45.10^3
Heizung			
Stromart	-	-	3 N ~
Nennspannung	V	380/220	
Frequenz	Hz	50 bis 60	
Heizleistung			
Anheizen:	kW	12,25	28,8
Betrieb:			
Diffusionspumpenöl D-6	kW	7,0	25,2
Dibutylphtalat	kW	6,125	14,4
Kühlung			
Art	-	Wasser	
Eingangstemperatur	°C	+ 15 ± 10	
Kühlwasserbedarf (einschl. Öldampfsperre)	l/h	500	1000

Typ		EDO 630	EDO 1000
Kenn-Nr.		11101.0	11102.0
Hochvakuumanschluß TGL 28136		SA 630	SA 1000
Vorvakuumanschluß TGL 28138		L 100	L 160
Anheizzeit	min	45	50
Abkühlzeit mit Schnellkühlung	min	60	80
Masse	kg	300	830
Zugehöriger Öldampfsperre	Typ	FOW-B 630	FOW-B 1000
	Kenn-Nr.	19101.0	19102.0
Saugvermögen (Luft bei 10^{-2} bis 10^{-3} Pa (10^{-4} bis 10^{-5} Torr) mit Öldampfsperre	l/s	9000 - 20 %	25000 - 20 %
Entsprechende Vorvakuumpumpe bei Ansaugdrücken im Dauerbetrieb über 10^{-2} Pa (10^{-4} Torr)		RP 1800 + 2 DS 150	RP 3600 + 2 DSW 350
unter 10^{-2} Pa (10^{-4} Torr)	-	2 DS 150	2 DSW 350
Zugehöriger Vorvakuum-Ölfilter	-	efo 100	efo 160

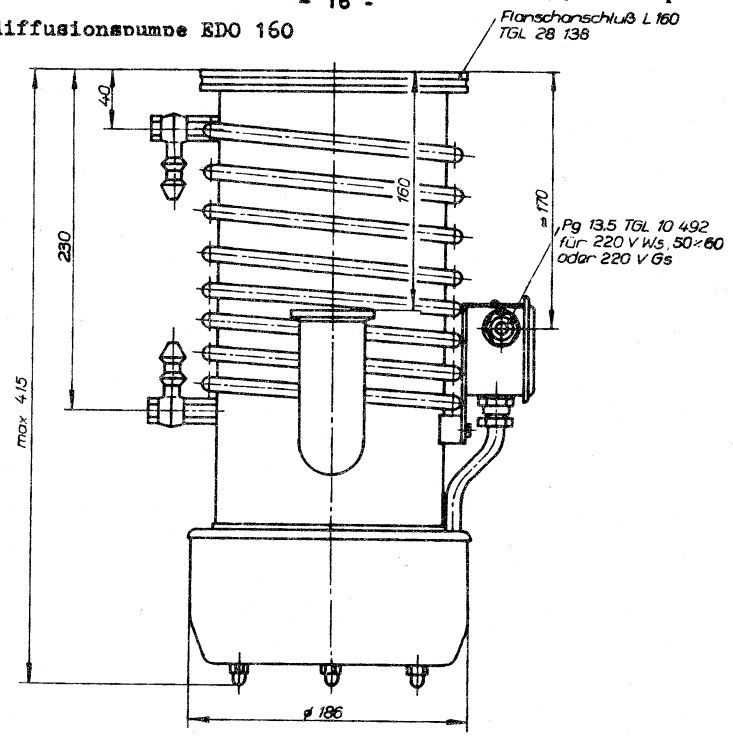
6. Abmessungen

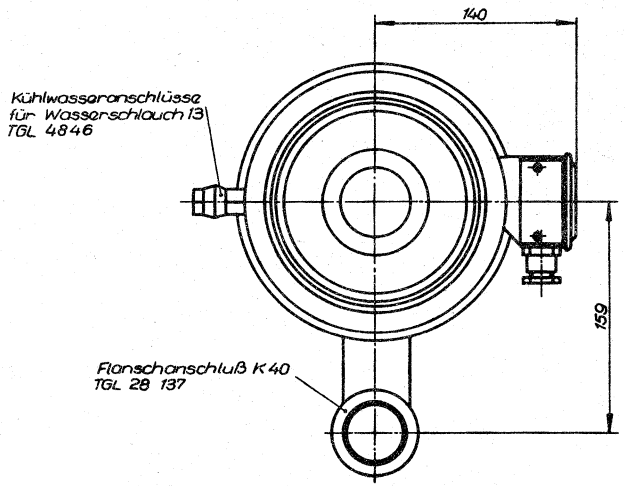
Öldiffusionspumpe EDO 63 Kenn-Nr. 11.8



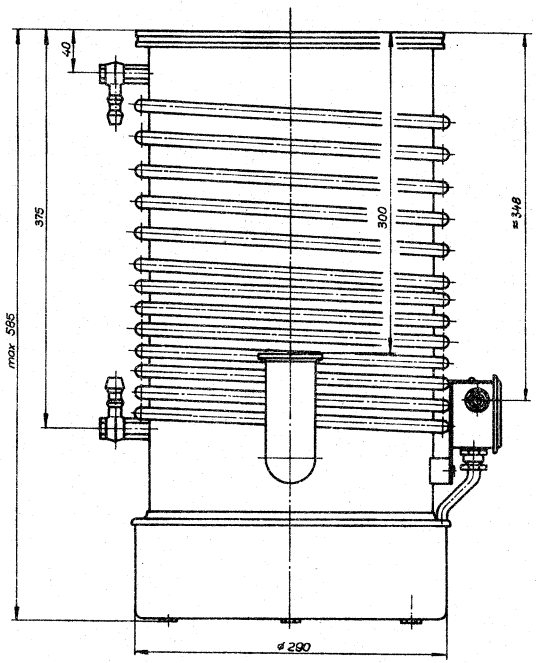
Kenn-Nr. 11.9

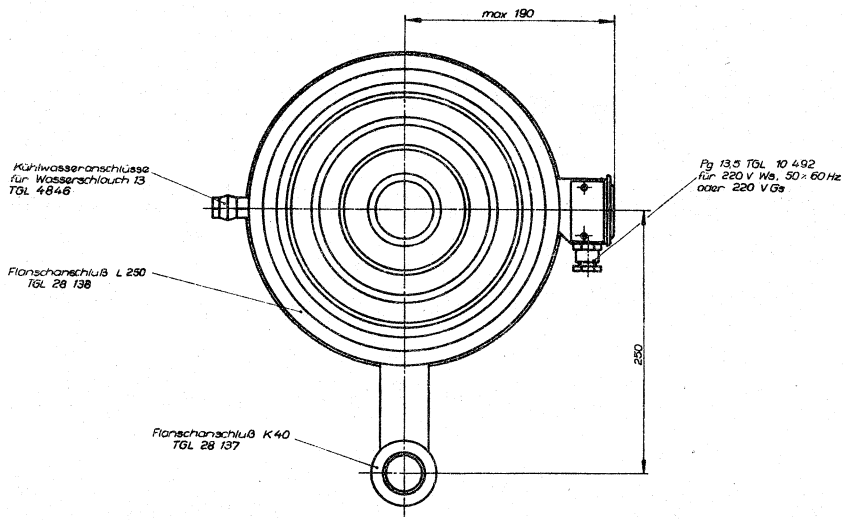
Öldiffusionspumpe EDO 160



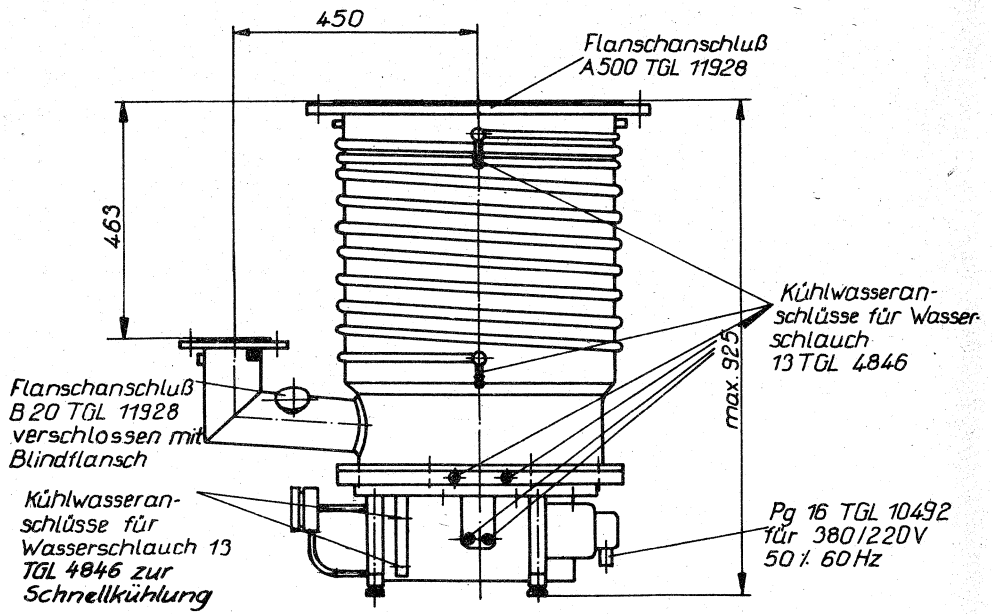


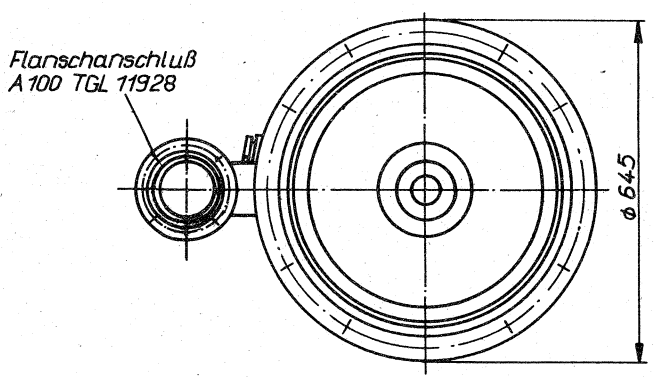
Öldiffusionspumpe EDO 250 Kenn-Nr. 11.10



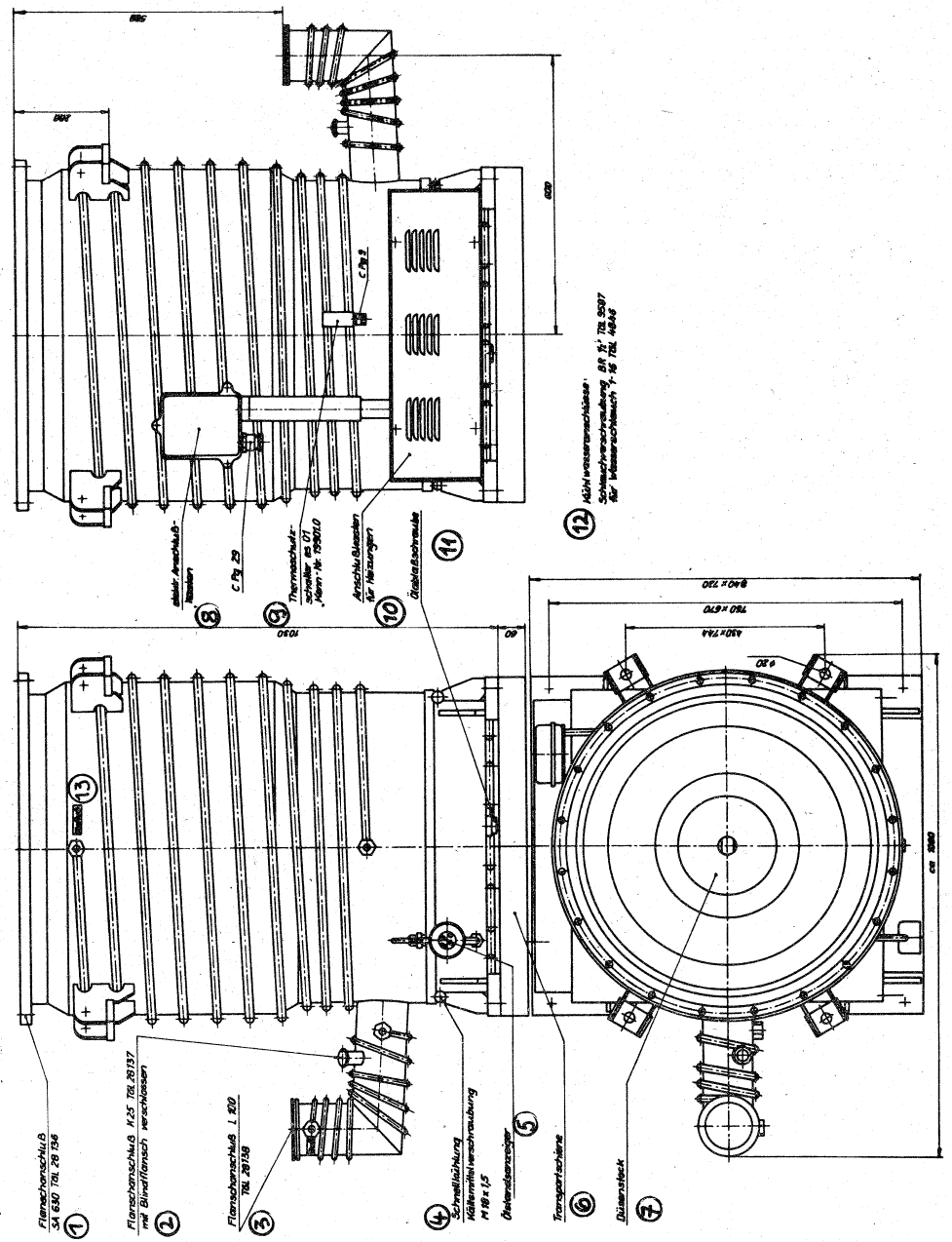


Öldiffusionspumpe EDO 500 Kenn-Nr. 11.11

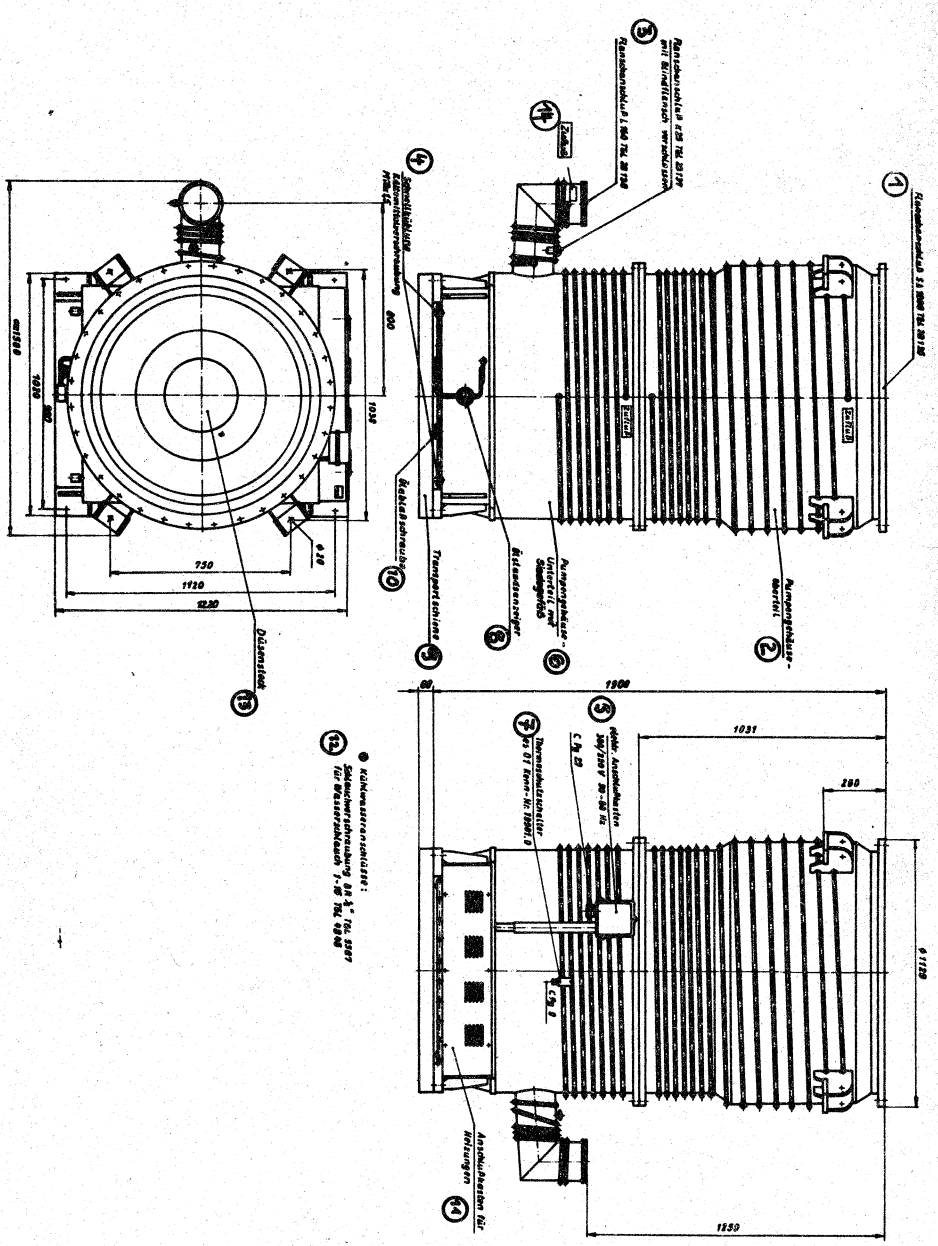




Öldiffusionspumpe EDO 630 Kenn-Nr. 11101.0



Öldiffusionspumpe EDO 1000 Kenn-Nr. 11102.0



7. Bedienanweisung

7.1. Einbau

Die Einbaulage ist durch die senkrechte Anordnung vorgegeben.

Vor dem Einbau ist darauf zu achten, daß die Dichtflächen an den Flanschen keine Kratzer aufweisen oder durch Faserteilchen verunreinigt sind. Desgleichen dürfen die Rundringe nicht beschädigt (Risse, Kerben, Schliffstellen u. ä.) oder verschmutzt sein. Das Reinigen der Dichtflächen und Rundringe erfolgt am besten mit Wasch- und Wundbenzin.

Beim Einbau der Öldiffusionspumpe in ein Vakuumsystem ist eine minimale Bodenfreiheit zu beachten. Sie ist erforderlich, um die Heizung an der Öldiffusionspumpe wechseln zu können bzw. erleichtert sie Wartungs- und Reinigungsarbeiten und verhindert Wärmestau.
Für die einzelnen Nennweiten ist folgende minimale Bodenfreiheit unterhalb der Pumpe einzuhalten:

EDO 63	85 mm	EDO 500	120 mm
EDO 160	110 mm	EDO 630	300 mm
EDO 250	110 mm	EDO 1000	300 mm

Bei den größeren Pumpen ist außerdem in Höhe des elektrischen Anschlußkastens über seine gesamte Breite für den waagerechten Ein- bzw. Ausbau der Gliederheizkörper Platzfreiheit zu lassen:

für EDO 630 - 650 mm,
für EDO 1000 - 950 mm

7.1.1. für EDO 63 - EDO 160 - EDO 250

- Hochvakuumanschluß

Der Hochvakuumflansch ist als Klammerflansch nach TGL 28 138 in der jeweiligen Nennweite ausgeführt. Zum Anschluß an andere Bauelemente sind folgende Variationsmöglichkeiten gegeben:

Typ	EDO 63	EDO 160	EDO 250
Nennweite	63	160	250
Anschluß an Schraubenflansch		Verbindungssatz	
SA ... TGL 28 136	SAL 63-21	SAL 160-21	SAL 250-11
		TGL 28 139	
Anschluß an Schraubenflansch		Verbindungssatz	
SB ... TGL 28 136	SBL 63-21	SBL 160-21	SBL 250-11
Anschluß an Flansch		Verbindungssatz	
A ... TGL 11 928	ÜAL 63-11	UAL 160-11	UAL 250-21
		TGL 28 153	
Anschluß an Flansch		Verbindungssatz	
B ... TGL 11 928	ÜBL 63-11	ÜBL 160-11	ÜBL 250-21
		TGL 28 153	

Der jeweilige Verbindungssatz enthält alle erforderlichen Teile zur vakuumdichten Verbindung der entsprechenden Bauelemente und ist vom Kunden gesondert zu bestellen.

- Vorvakuumanschluß

Der Vorvakuumflansch ist als Kleinflansch nach TGL 28 137 in der jeweiligen Nennweite ausgeführt. Zum Anschluß an andere Bauelemente sind folgende Variationsmöglichkeiten gegeben:

Typ	EDO 63	EDO 160	EDO 250
Nennweite	25	40	40
Anschluß an Kleinflansch		Verbindungssatz	
K ... TGL 28 137	K 25-11	K 40-11	K 40-11
		TGL 28 137	
Anschluß an Schraubenflansch		Verbindungssatz	
SA ... TGL 28 136	SAK 25-11	SAK 40-11	SAK 40-11
		TGL 28 140	

Typ	EDO 63	EDO 160	EDO 250
Nennweite	25	40	40
Anschluß an Schraubenflansch		Verbindungssatz	
SB ... TGL 28 136	SBK 25-11	SBK 40-11	SBK 40-11
		TGL 28 140	
Anschluß an Flansch		Verbindungssatz	
A ... TGL 11 928	ÜAK 25-11	ÜAK 40-11	ÜAK 40-11
		TGL 28154	
Anschluß an Flansch		Verbindungssatz	
B ... TGL 11 928	ÜBK 25-11	ÜBK 40-11	ÜBK 40-11
		TGL 28 154	

Der jeweilige Verbindungssatz enthält alle erforderlichen Teile zur vakuumdichten Verbindung der entsprechenden Bauelemente und ist vom Kunden gesondert zu bestellen.

7.1.2. für EDO 500

Der Flanschanschluß erfolgt hoch- und vorvakuumseitig nach TGL 11928. Mit einem drehbaren Flansch wird die Öldiffusionspumpe an die Vakuumapparatur hochvakuumseitig angeschlossen. Diese Verbindung wird von einem im Tragring 500 TGL 11929 geführten Rundring 500 x 8 TGL 6365 - WS 1.077 abgedichtet.

Bei Zwischenschaltung der Öldampfsperre FOW -B 500 entfällt der Tragring pumpenseitig und der Rundring wird in der Nut der Öldampfsperre geführt.

Für den Anschluß der Vorvakuumleitung an den Vorvakuumanschluß der Pumpe ist ebenfalls ein drehbarer Flansch vorgesehen. Als Dichtung findet ein in einem Tragring 100 TGL 11929 geführter Rundring 100 x 5 TGL 6365 - WS 1.077 Verwendung.

7.1.3. für EDO 630 - EDO 1000

- Hochvakuumanschluß ohne Öldampfsperre

Der Hochvakuumanschluß ist als Schraubenflansch SA nach TGL 28 136 in der jeweiligen Nennweite ausgeführt. Zum Anschluß an andere Bauelemente sind folgende Verbindungssätze erforderlich:

Typ	EDO 630	EDO 1000
Nennweite	630	1000
Anschluß an Schraubenflansch	SA 630	SA 1000
	TGL 28 136	
Verbindungssatz	SA 630-11	SA 1000-11
	TGL 28 136	
Anschluß an Schraubenflansch	SB 630	SB 1000
	TGL 28 136	
Verbindungssatz	SB 630-11	SB 1000-11
	TGL 28 136	

- Hochvakuumanschluß mit Öldampfsperre

Da Öldiffusionspumpe und Öldampfsperre nur Anschlüsse SA nach TGL 28 136 besitzen, sind folgende Verbindungssätze zwischen Öldiffusionspumpe und Öldampfsperre erforderlich:

Typ	EDO 630	EDO 1000
Nennweite	630	1000
Verbindungssatz	SA 630-11	SA 1000-11
	TGL 28 136	

Der weitere Anschluß von der Öldampfsperre aus erfolgt dann wie zuvor für die Öldiffusionspumpe angegeben.

- Vorvakuumanschluß

Der Vorvakuumanschluß ist als Klammerflansch L nach TGL 28 138 in der jeweiligen Nennweite ausgeführt. Zum Anschluß an andere Bauelemente sind folgende Verbindungssätze erforderlich:

Typ	EDO 630	EDO 1000
Nennweite	100	160
Anschluß an Schraubenflansch	SA 100	SA 160
	TGL 28 136	
Verbindungssatz	SAL 100-21	SAL 160-21
	TGL 28 139	
Anschluß an Schraubenflansch	SB 100	SB 160
	TGL 28 136	
Verbindungssatz	SBL 100-21	SBL 160-21
	TGL 28 139	
Anschluß an Klammerflansch	L 100	L 160
	TGL 28 138	
Verbindungssatz	LL 100-21	LL 160-21
	TGL 28 138	

- Wird am Vorvakuumstutzen ein Vorvakuum-Ölfilter verwendet, können nur folgende Anschlüsse mit ihren Verbindungssätzen eingesetzt werden:

Typ	EDO 630	EDO 1000
Nennweite	100	160
Vorvakuum-Ölfilter: Typ	efo 100	efo 160
Kenn-Nr.	19906.0	19907.0
Anschluß an Vorvakuumstutzen	L 100	L 160
	TGL 28 138	
Verbindungssatz	SAL 100-21	SAL 160-21
	TGL 28 139	
Weiterer Anschluß an andere Bauelemente/		
Anschluß an Schraubenflansch	SA 100	SA 160
	TGL 28 136	
Verbindungssatz	SA 100-21	SA 160-21
	TGL 28 136	

Typ	EDO 630	EDO 1000
Nennweite	100	160
Anschluß an Klammerflansch	L 100	L 160
	TGL 28 138	
Verbindungssatz	SAL 100-21	SAL 160-21
	TGL 28 139	

Alle angegebenen Verbindungssätze sowie die Vorvakuum-Ölfilter enthalten alle erforderlichen Einzelteile zur vakuumdichten Verbindung der entsprechenden Bauelemente und sind vom Kunden gesondert zu bestellen!

7.2. Installation

7.2.1. Vorvakuumleitung

Die Nennweite der Vorvakuumleitung ist analog der Nennweite des Vorvakuumanschlusses zu wählen. Außerdem wird empfohlen, die Länge der Vorvakuumleitung möglichst kurz zu halten.
Unter Umständen ist es erforderlich, zur Verhinderung von Schwingungsübertragungen von der mechanischen Vorpumpe und zum Ausgleichen von Maßdifferenzen Ausgleichskörper in diese Vorvakuumleitung einzubauen.

Die Größe der mechanischen Vorpumpen sollte nicht unter der in den Technischen Daten angegebenen Größen liegen.

7.2.2. Kühlwasseranschluß

- EDO 63 - EDO 160 - EDO 250
  Am Pumpengehäuse befinden sich drehbare Schlauchtüllen für den Anschluß von Wasserschlauch 13 TGL 4846. Unterhalb des Hochvakuumanschlusses befindet sich die Schlauchtülle für den "Eingang", in Höhe des Vorvakuumanschlusses die für den "Ausgang" des Kühlwassers. Diese Durchflußrichtung ist stets einzuhalten. In Verbindung mit der Öldampfsperre ist der Kühlwasser-Durchlauf so zu schalten, daß das Kühlwasser zu-

nächst durch die Öldampfsperre und dann zur Öldiffusionspumpe fließt.

- EDO 500
  Bei der EDO 500 ist der Kühlwasserkreislauf entsprechend dem Kühlwasser-Anschlußplan (7.2.3.) zu verlegen.

  Die Wasserschläuche sind auf den Schlauchtüllen mit Schlauchschellen oder -bindern zu sichern. Der Wasserdruck darf 6 kp/cm^2 nicht überschreiten. Nach Anschluß der Schlauchverbindungen ist auf einen freien Wasserabfluß zu achten. Zur Kontrolle der in den Technischen Daten angegebenen Mindest-Durchflußmenge für das Kühlwasser ist in der Abflußleitung möglichst ein Wasserströmungswächter entsprechender Größe einzubauen.

- EDO 630 - EDO 1000
  Der Kühlwasserkreislauf ist entsprechend dem Kühlwasser-Anschlußplan zu verlegen. Zu diesem Zweck befinden sich an den Zufluß- und Abflußstellen Schlauchverschraubungen BR 1/2" TGL 9587 für Wasserschlauch 1-16 TGL 4846. An Stelle der Schlauchverschraubung können auch Verschraubung (gerade) D 16-320 oder D 18-160 bzw. (winklig) JV 16-320 oder JV 18-160 TGL 8277 für die entsprechenden Rohre bzw. Schläuche des VEB Hydrauflex Plauen verwendet werden.

  Für die Wasseranschlüsse der Schnellkühlung ist eine Kältemittelverschraubung für Rohr 12x1 TGL 10 759 E-Cu 99,9 F 20 vorgesehen, da an dieser Stelle kein Kraftstoffschlauch verlegt werden kann. Die erforderlichen Überwurfmuttern A 12 metrisch AAN 285-Ms vom VEB Armaturenwerk Altenburg gehören zum Wasseranschluß dazu.

  Der Wasserdruck darf 6 kp/cm^2 nicht überschreiten. Nach Anschluß der einzelnen Verbindungen ist auf einen freien Wasserabfluß zu achten. Zur Kühlwasserkontrolle und zum Schutz der Öldiffusionspumpe gegen Überhitzung ist am Pumpengehäuse-Unterteil ein Thermoschutzschalter es 01, Kenn-Nr. 19901.0 fest installiert.
  Kühlwasserkreislaufpläne siehe 7.2.3.

- Kühlwasserbeschaffenheit

Das Kühlwasser soll nach Möglichkeit den Anforderungen genügen, die an das Trinkwasser gestellt werden.

Es muß wie folgt beschaffen sein:

- Das Wasser muß frei sein von Sink- und Schwebestoffen
- Das Wasser soll frei sein von größeren Mengen organischer Verunreinigungen oder niederen Lebewesen (z.B. Algen)
- Das Wasser darf keinen sauren Charakter haben

	p_H = 6,5
- Karbonathärte	6°d
- Eisengehalt	0,5 mg/l
- Mangangehalt	0,2 mg/l

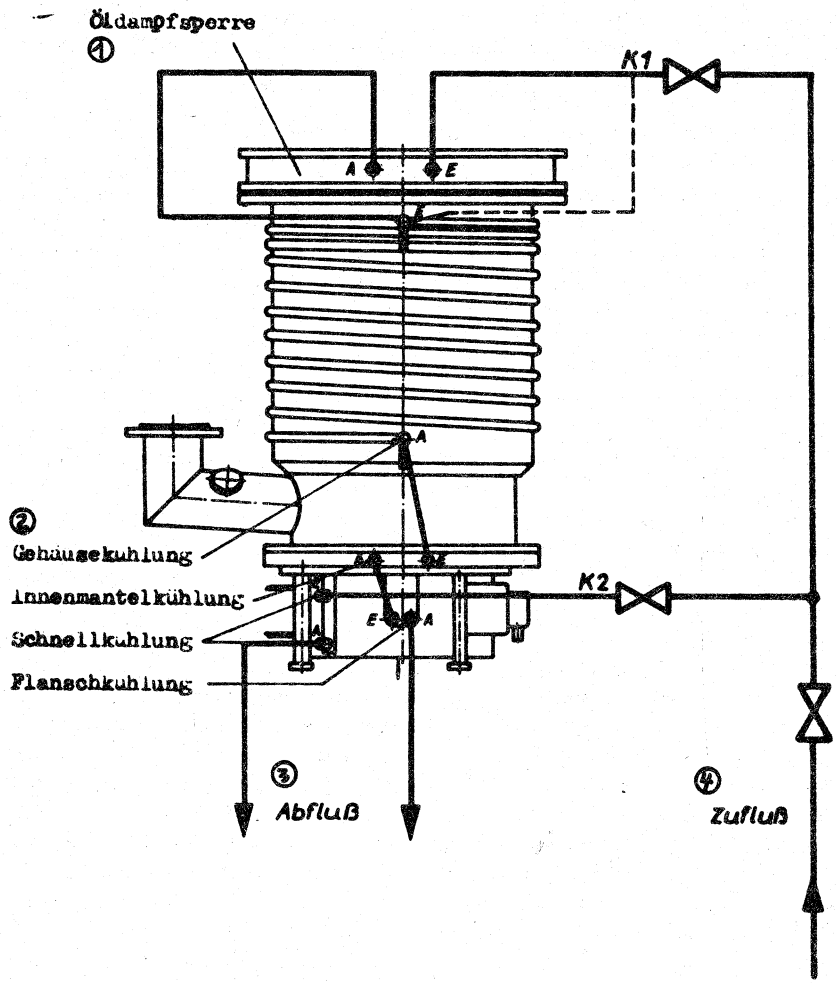
Speziell sind einzuhalten:

TGL 22 433 für Trinkwasser "Gütebedingungen"
oder
TGL 190-74 Kühlwasser "Beschaffenheit"
nach Tabelle 2 "Kühlwasser für Kreislaufkühlung".

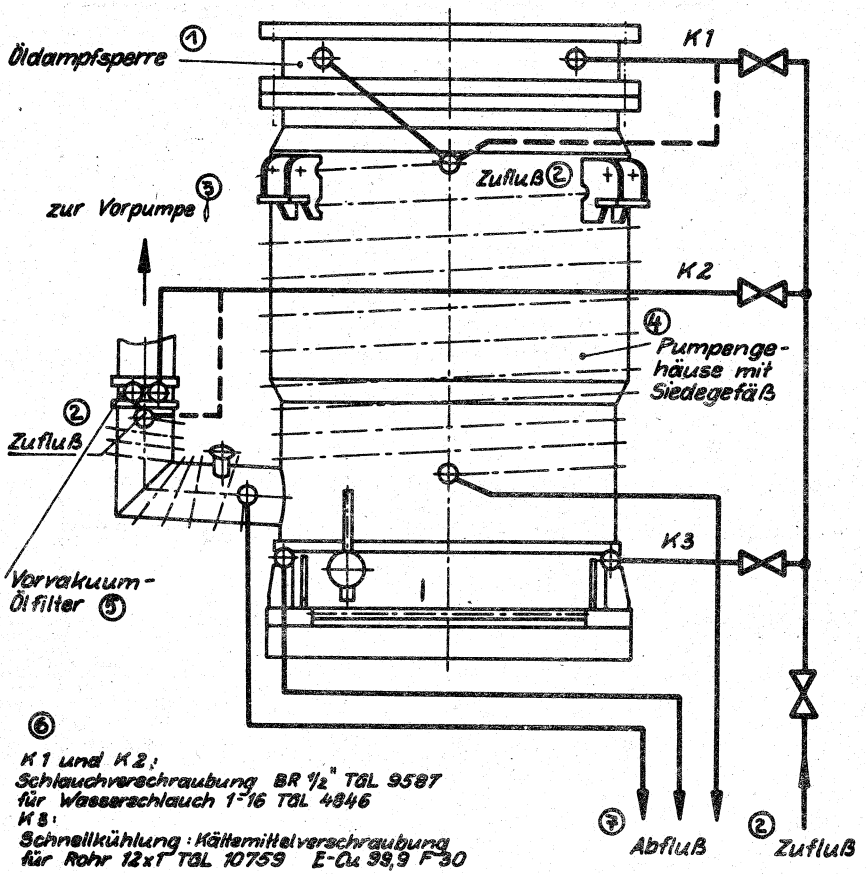
Sollten dennoch Verstopfungen oder Ablagerungen im Rohrsystem auftreten, so können diese unter fachmännischer Anleitung durch Behandlung mit Säuren oder Sparbeizen wieder beseitigt werden.

7.2.3. Kühlwasser - Anschlußpläne

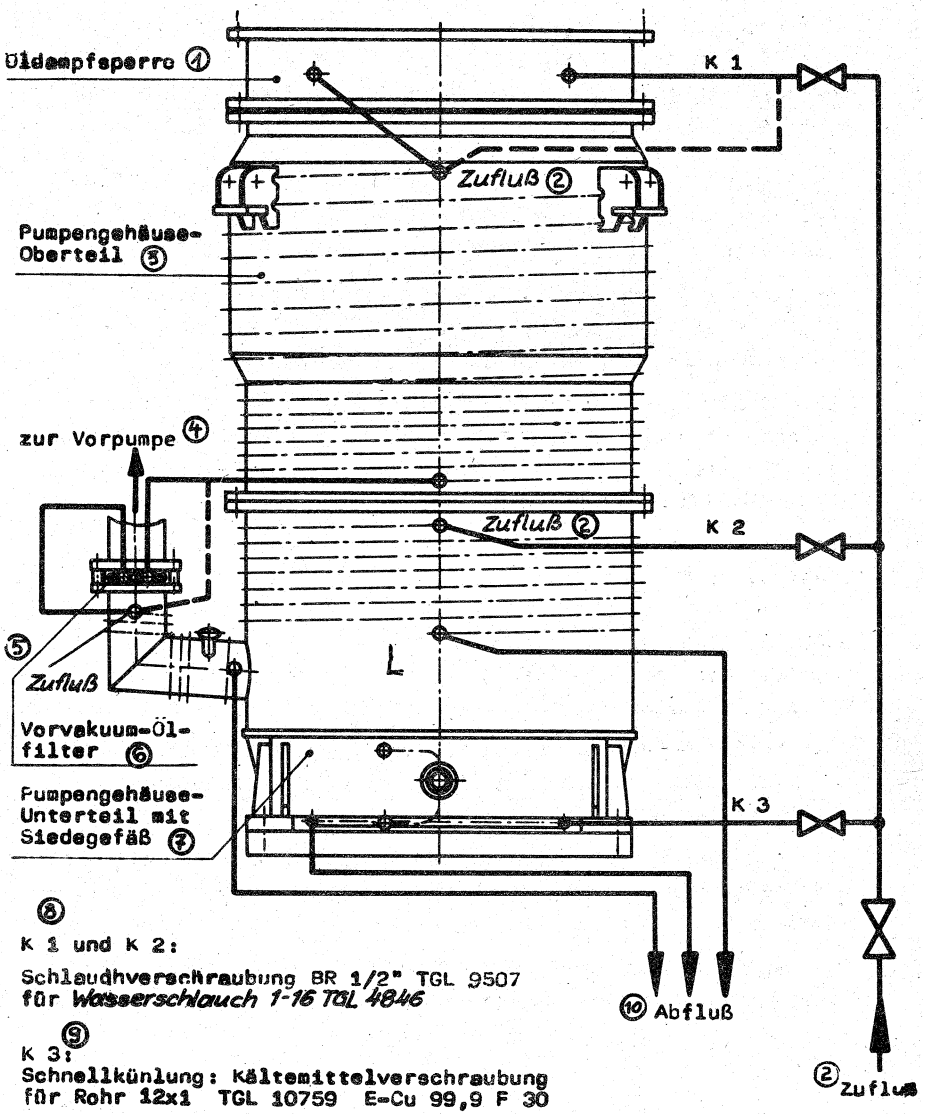
- für EDO 500 mit FOW-B 500



- für EDO 630



- für EDO 1000



7.2.4. Elektrischer Anschluß

- EDO 63 - EDO 160 - EDO 250:
  Die Heizung wird mit 220 V Ws oder Gs betrieben.
  Der Anschluß erfolgt über eine Stopfbuchsverschraubung CPg 13,5 an der Flachklemmleiste A 2 x 4 TGL 11 740. Es ist auf einwandfreie Erdung der Pumpe an der gekennzeichneten Stelle zu achten!

- EDO 500:
  Die Heizung wird mit 220/380 V, 50/60 Hz Stromart 3 N~ betrieben.

  Der Anschluß erfolgt über eine Stopfbuchsverschraubung CPg 16 nach Anschlußplan (s. 7.2.5.) an den entsprechend gekennzeichneten Klemmbolzen des Anschlußkastens.

  Die Schaltung der vier Heizelemente (u, v, w1, w2) ist so vorzunehmen, daß beim Anheizen alle vier Heizelemente eingeschaltet werden und daß bei Dauerbetrieb ein Heizelement (w2) abgeschaltet werden kann.

  Es ist auf einwandfreie Erdung der Pumpe an der gekennzeichneten Stelle zu achten!

- EDO 630 - EDO 1000
  Die Heizung der Öldiffusionspumpen wird mit 380/220 V, 50 bis 60 Hz, Stromart 3 N~ betrieben.

  Der Anschluß erfolgt über eine Stopfbuchsverschraubung CPg 29 am Anschlußkasten an die entsprechenden Gewindebolzen des Klemmbrettes sowie an die Schutzerde.

  Die Verdrahtung vom Anschlußkasten zu den Stromschienen und von dort an die einzelnen Gliederheizkörper ist bereits vorhanden.

  Der Anschluß des Thermoschutzschalters es 01 erfolgt über dessen Stopfbuchsverschraubung CPg 9.

Der Anschluß der Öldiffusionspumpe und des Thermoschutzschalters ist nach den Schalt- und Verdrahtungsplänen 7.2.5. vorzunehmen.

Installierte Heizleistung: EDO 630 max. 12,25 kW
EDO 1000 max. 28,8 kW

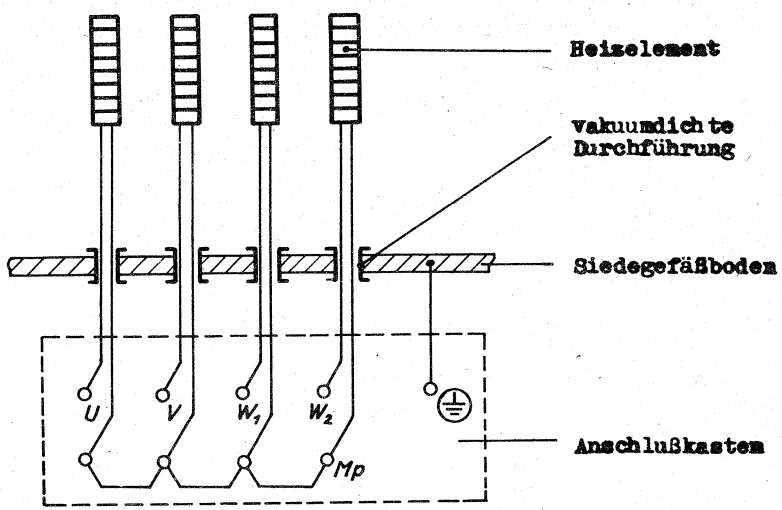
Max. Schaltstrom des Thermoschutzschalters es 01: 10 A

Achtung: Bei allen Arbeiten am elektrischen Teil der Öldiffusionspumpe ist darauf zu achten, daß die elektrische Anlage spannungsfrei ist!

7.2.5. Anschlußpläne für Heizung

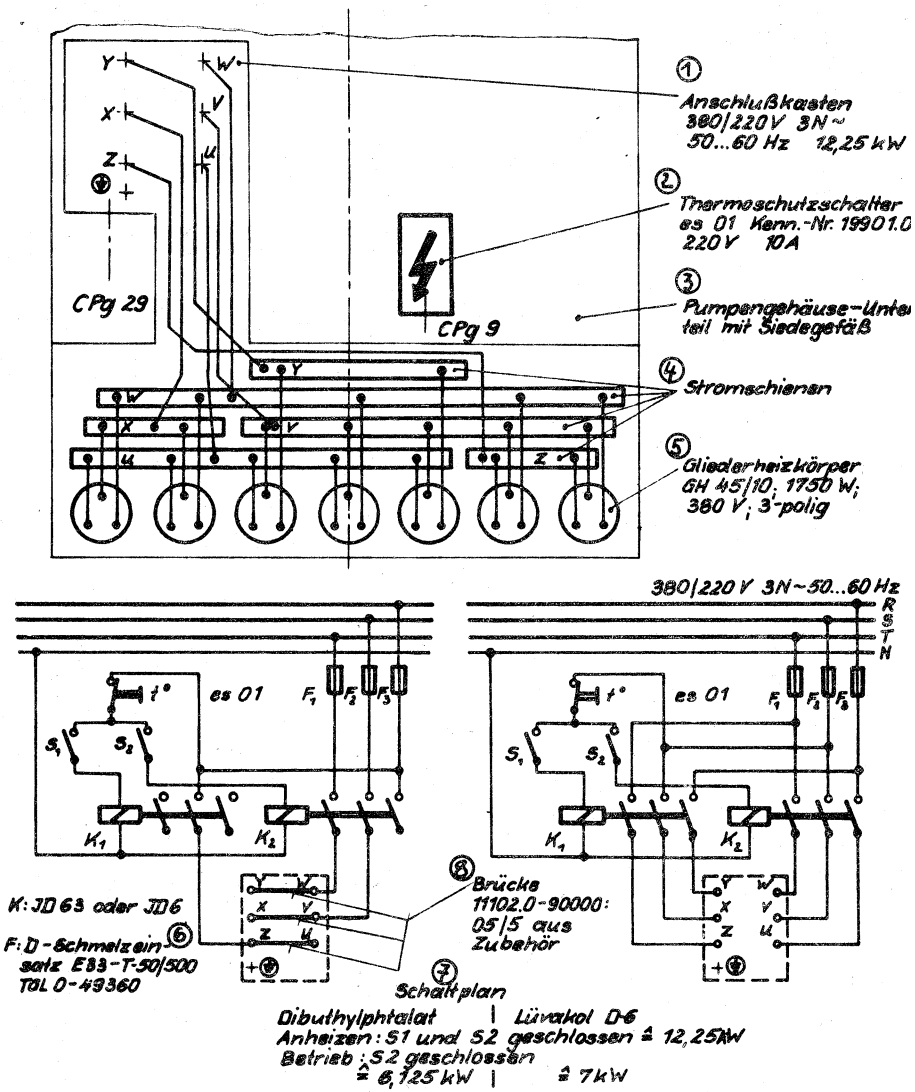
- EDO 500

7. Anschlußplan

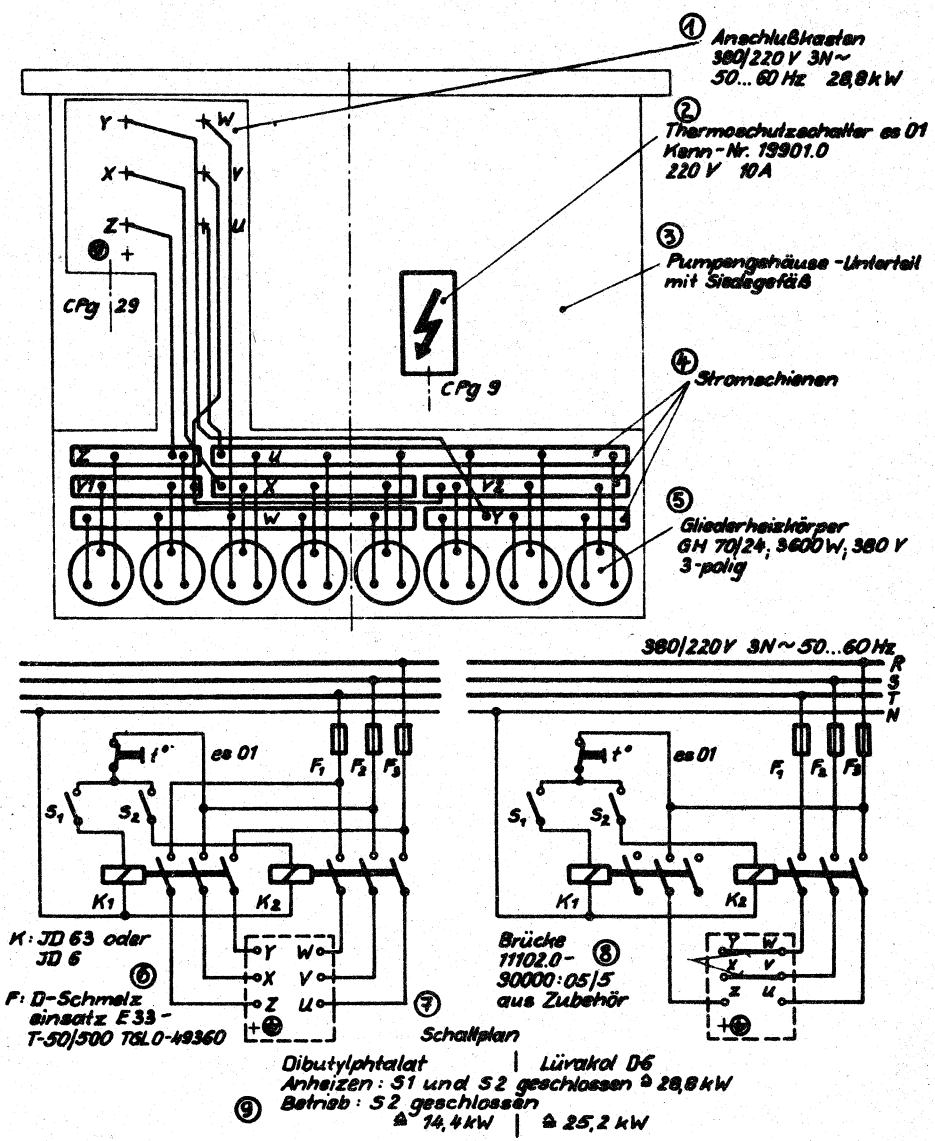


Leistung je Heizelement	N = 1,5 kW
Leistung im Normalbetrieb (3 Heizelemente angeschlossen W2 abgeschaltet)	N = 4,5 kW
Leistung im Anheiz- oder Boosterbetrieb (alle 4 Heizelemente angeschlossen)	N = 6 kW
Spannung je Phase	U = 220 V
Stromstärke je Heizelement	I = 6,8 A
Netzanschluß	3 N~50 bis 60 Hz 380/220 V

- für EDO 630



- für EDO 1000



7.2.6. Einfüllen des Treibmittels

Die Öldiffusionspumpen werden einzeln grundsätzlich ohne Treibmittelfüllung geliefert!
Es ist deshalb zu beachten, daß vor der ersten Inbetriebnahme das Einfüllen von Treibmittel erfolgt!

- EDO 63 - EDO 160 - EDO 250 - EDO 500

Das Treibmittel ist aus der lt. Lieferumfang mitgegebenen Flasche zu entnehmen. Die Füllmenge ist in den Technischen Daten (5.1. und 5.2.) angegeben und unbedingt einzuhalten.

Normalerweise ist als Treibmittel Diffusionspumpenöl D-6 TGL 15 622 (Mineralöl) vorgesehen.
Für besondere Fälle lassen sich aber auch die Treibmittel

- Diffusionspumpenöl D-8
- Silikonöl OE 4008 D
- Silikonöl OE 4007 D

einsetzen.

Zum Einfüllen des Treibmittels wird der Düsenstock aus seiner Halterung herausgeschraubt. Das Treibmittel wird in das Siedegefäß gefüllt und danach der Düsenstock wieder eingeschraubt.

Bei der EDO 500 erfolgt das Einfüllen der erforderlichen Treibmittelmenge durch den Meßanschluß am Vorvakuumstutzen und somit auch bei montierter Pumpe.

- EDO 630 - EDO 1000

Es wird <u>kein</u> Treibmittel im Lieferumfang mitgegeben!

Erforderliche Treibmittelmengen:
EDO 630: 20 l
EDO 1000: 45 l

Das Einfüllen kann durch den Meßanschluß am Vorvakuumstutzen auch bei bereits eingebauter Pumpe in der Anlage erfolgen.
Folgende Treibmittel lassen sich einsetzen:
- Diffusionspumpenöl D-6 TGL 15 622
- Dibutylphthalat

Zur Kontrolle des Ölstandes im Siedegefäß ist dort ein Ölstandsanzeiger fest installiert, wobei im kalten Zustand etwa der Füllzustand bei Mitte Schauglas erreicht ist.

7.3. Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten der Öldiffusionspumpen-Heizung ist zunächst das gesamte Vakuumsystem einschl. der Öldiffusionspumpe auf weniger als 1 Pa (10^{-2} Torr) vorzuevakuieren. Das Kühlwasser ist anzustellen und auf einwandfreien Abfluß des Wassers zu achten. Bei erstmaliger Inbetriebnahme sowie nach Treibmittelwechsel ist zu beachten, daß durch das Entgasen des Treibmittels und der Innenteile der Öldiffusionspumpe die Anheizzeit (Betriebsbereitschaft) verlängert wird.

Erforderliche Anheizzeiten:

EDO 63 - EDO 160 - EDO 250 - EDO 500 : ca. 15 min
EDO 630 : ca. 45 min
EDO 1000 : ca. 50 min

Nach diesen Anheizzeiten kann bei den größeren Pumpen auf Betriebsheizleistung umgeschaltet werden (s. 7.2.5):

- EDO 500: von 6 kW auf 3,5 kW bei D-6
- EDO 630: bei D-6 von 12,25 kW auf 7 kW
  bei Dibutylphtalat von 12,25 kW auf 6,125 kW
- EDO1000: bei D-6 von 28,8 kW auf 25,2 kW
  bei Dibutylphtalat von 28,8 kW auf 14,4 kW

7.4. Außerbetriebnahme

Hierzu ist als erstes die Heizung der Öldiffusionspumpe auszuschalten.
Bei Vorhandensein einer kurzen Vakuumleitung und damit einem geringen Puffervolumen auf der Vorvakuumseite der Öldiffusionspumpe ist es erforderlich, die Vorvakuumpumpe noch mindestens:

15 min für EDO 63 - EDO 160 - EDO 250
30 min für EDO 500
60 min für EDO 630 - EDO 1000

nach Abschalten der Heizung weiterlaufen zu lassen.

Analog ist das Kühlwasser erst nach:

30 min für EDO 63 - EDO 160 - EDO 250
45 min für EDO 500
120 min für EDO 630 - EDO 1000

abzustellen.

Bei Verwendung der Schnellkühlung am Siedegefäß verringern sich die Zeiten auf:

20 min für EDO 500
60 min für EDO 630
80 min für EDO 1000

7.5. Ständiger Betrieb

Für den ständigen Betrieb ist keine besondere Bedienung erforderlich. Für einen störungsfreien Dauerbetrieb werden folgende Maßnahmen zum Schutz der Öldiffusionspumpe und der angeschlossenen Vakuumapparatur empfohlen:

- elektrische Verriegelung der Öldiffusionspumpen-Heizung mit dem Vorpumpenmotor, damit diese bei Ausfall der Vorpumpe mit abgeschaltet wird.
- elektrische Verriegelung der Öldiffusionspumpen-Heizung mit einem Wasserströmungswächter, damit diese bei Kühlwasser-Ausfall sofort abgeschaltet wird.
- elektrische Verriegelung der Öldiffusionspumpen-Heizung mit einem Thermoschutzschalter, um bei einer Überschreitung der eingestellten Temperaturgrenze durch Treibmittelverlust oder Kühlwasser-Ausfall diese sofort abzuschalten.
- Verwendung eines Gerätesystems, welches bei Überschreitung des erforderlichen Vorvakuumdruckes (siehe Vorvakuumbeständigkeit) z. B. durch Lufteinbrüche, Keilriemenriß an der Vorpumpe o. a. die Heizung der Öldiffusionspumpe abschaltet.

Dieses Gerätesystem besteht aus:

- 1 Vakuummeßgerät VM 201 10^2 Pa bis 10^{-1} Pa (1 Torr bis 10^{-3} Torr) Kenn-Nr. 20.49, ein Einbaugerät (Karteneinschub C2-40x120x240 TGL 25 068) ohne Anzeigeinstrument (mit Einmeßkurve) für eine Anschlußspannung von 24 V~ mit analogem Ausgang 0 ... 10 mV.
- 1 Schalteinheit RE 102 S, Kenn-Nr. 26.21 ein Einbaugerät (Gestelleinschub A2-60x120x240 TGL 25 068) zum Anschluß an den analogen Anschluß 0 ... 10 mV des vorzuschaltenden Gerätes VM 201.
- 1 Netzteil RE 102 N, Kenn-Nr. 26.20 ein Einbaugerät (Karteneinschub C2-60x120x240 TGL 25 068) zur Stromversorgung des Gerätes RE 102 S.

Bei Montage der vorgenannten Geräte in Schaltschränken, Steuerpulten usw. ist auf EGS-gerechten Einbau zu achten. Hierbei sind die Technischen Dokumentationen der Geräte hinzuzuziehen.

Wesentlich für den Betrieb der Öldiffusionspumpe ist, daß auf der Hochvakuumseite stets ein Druck von $\leq 10^{-2}$ Torr herrscht. Besonders gefährlich für das Treibmittel ist eine Belüftung im Betriebszustand, so daß es empfehlenswert ist, ein Absperrventil (z.B. Durchgangsventil der Typenreihe VDmot) auf der Hochvakuumseite zum Absperren von Vakuumsystem einzusetzen.

Es ist im Prinzip auch ein ventilloser Betrieb möglich, jedoch erhöhen sich damit wesentlich die Wartungs- und Reinigungsarbeiten.

7.6. Betrieb im Feinvakuumbereich

Bei ständigem Betrieb der Öldiffusionspumpen bei Ansaugdrücken über 10^{-2} Torr und in Chargenanlagen ist der ständige Treibmittelverlust zu beachhen. Für diese Anwendungsfälle ist ein Vorvakuum-Ölfilter unumgänglich, weil sonst, wie folgendes Beispiel zeigt, binnen kurzer Zeit das Treibmittel verlorengeht und Überhitzungsschäden eintreten können.

Beispiel:
- zu evakuierendes Volumen $V = 10^4$ l
- Anfangsdruck $p = 1$ Pa
- abzupumpende Menge $Q = V.p$ $= 10^4$ Pa.l
- Treibmittelverlust bei 1 Pa Anfangsdruck $/u = 5.10^{-6}$ cm^3/Pa.l

Daraus ergibt sich eine Menge von

$$m = Q \cdot /u = 0{,}05 \text{ cm}^3$$

pro Evakuierungsvorgang (Charge)

Bei einer Chargenzahl von 48 Chargen pro Tag ergibt sich demnach bei einem zugelassenen Treibmittelverlust von 200 cm^3

$$t = \frac{200}{0{,}05.48} = 83{,}5 \text{ Tage}$$

7.7. Allgemeine Hinweise

- Beim Betrieb der Öldiffusionspumpen ist zu beachten, daß im Bereich des Siedegefäßes konstruktions- und betriebsbedingt Temperaturen bis zu 200 °C auftreten.

8. Zusatzeinheiten

- Für den Einsatz der Öldiffusionspumpen sind speziell die entsprechenden Öldampfsperren Baureihe FOW (s. Abschn. 1) entwickelt worden, die dazu dienen, die Treibmittelrückströmung aus der Öldiffusionspumpe in den Rezipienten oder dgl. auf ein Minimum zu reduzieren.
- Für den automatisierten Betrieb mit Öldiffusionspumpen haben sich besonders als Hochvakuum-Absperrventile die Durchgangsventile der Baureihe VDmot bewährt.
- Wasserströmungswächter WW zur Kühlwasser-Durchlaufkontrolle.
- Werden Öldiffusionspumpen für einen längeren Zeitraum bei Ansaugdrücken über 1 Pa betrieben oder in Anlagen mit Chargenbetrieb eingesetzt, so empfiehlt es sich stets,zur Vermeidung von Treibmittelverlusten einen Vorvakuum-Ölfilter einzusetzen.
- Als weitere Zusatzeinrichtung kann ein Thermoschutzschalter Typ es 01 an den Öldiffusionspumpen zur Vermeidung von Überhitzungsschäden infolge Kühlwasserausfall oder Treibmittelverlust angebaut werden (bei EDO 630 und EDO 1000 bereits eingebaut). Dieser Thermoschutzschalter schaltet bei Überschreiten einer eingestellten Temperaturgrenze die Heizung der Öldiffusionspumpe ab. Es lassen sich auch weitere Verriegelungen, wie Schließen des Hochvakuumventiles z. B., vornehmen.

9. Wartung

Die Öldiffusionspumpe bedarf im allgemeinen keiner besonderen Wartung. Abhängig von den Einsatzbedingungen ist es jedoch in bestimmten Zeitabständen erforderlich, eine Reinigung der Öldiffusionspumpe und einen Treibmittelwechsel vorzunehmen.

Sämtliche Wartungsarbeiten sind grundsätzlich bei Spannungsfreiheit der elektrischen Anlage durchzuführen!

9.1. EDO 63 - EDO 160 EDO 250

- Reinigung und Treibmittelwechsel

Die Öldiffusionspumpe muß dazu aus dem Vakuumsystem ausgebaut werden. Der Düsenstock wird aus seiner Halterung herausgeschraubt und aus der Öldiffusionspumpe herausgenommen.
Das verbrauchte Treibmittel wird aus dem Pumpengehäuse ausgegossen. Danach erfolgt eine Reinigung des Pumpengehäuses und des Düsenstockes mit reinem Leichtbenzin. Eventuelle Crack-Produkte des Treibmittels an Düsenstock und Gehäuse infolge längerer Belüftung sind vorsichtig mechanisch zu beseitigen (z. B. Schmirgelleinwand).

Nach Beendigung der Reinigungsarbeiten wird analog 7.2.6. die erforderliche Menge an Treibmittel in das Gehäuse eingefüllt und der Düsenstock wieder eingeschraubt.

- Wechseln der Heizung

Nach längerer Betriebszeit kann es vorkommen, daß die Öldiffusionspumpenheizung ausfällt.
Zum Auswechseln der Heizung ist zunächst die Kappe vom Pumpengehäuse abzuschrauben. Danach werden die Anschlußenden der Heizung gelöst. Anschließend kann die entsprechende Heizung ausgewechselt werden. Zu beachten ist, daß bei Vorhandensein von Heizpatrone und Bodenheizplatte nur die Heizung ausgebaut wird, die ausgefallen ist (Prüfen mit Durchgangsprüfer). Insbesondere gilt dies für die Bodenheizplatte aus Glimmer, da sie nach dem Ausbau zerfällt und nicht wieder eingesetzt werden kann.

Die Montage der neuen Heizung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

9.2. EDO 500

- Reinigung

Die Öldiffusionspumpe muß dazu aus dem Vakuumsystem ausgebaut werden. Danach kann der Düsenstock aus dem Pumpengehäuse herausgehoben werden. Die Entfernung von Zersetzungsprodukten auf den Düsenstockteilen und im Pumpengehäuse erfolgt mit feinem Schmirgelleinen.

Bei starker Verschmutzung ist auch das Bodengehäuse vom Pumpengehäuse abzuschrauben und nach Entfernen des verbrauchten Treibmittels zu reinigen.

Nach Beendigung der Reinigungsarbeiten wird analog 7.2.6. die erforderliche Treibmittelmenge in das Bodengehäuse gefüllt und die Montage der Pumpe vorgenommen.

- Treibmittelnachfüllung bzw. -wechsel

Unter Umständen ist nur eine Treibmittelnachfüllung bzw. ein Treibmittelwechsel erforderlich, um die Öldiffusionspumpe wieder voll funktionsfähig zu machen. Dazu braucht die Pumpe nicht aus dem Vakuumsystem ausgebaut zu werden. Ein Kennzeichen dafür ist, falls andere Möglichkeiten, wie Lecks, ungenügendes Vorvakuum und Ausfall der Heizung, ausgeschlossen sind, daß bei geschlossenem Absperrventil oberhalb der Öldampfsperre ein Druck von $p \leqq 1.10^{-3}$ Pa nicht mehr erreicht wird.

Die Treibmittelnachfüllung erfolgt analog 7.2.6. durch den Meßanschluß am Vorvakuumstutzen.

- Wechseln der Heizung

Ein Ausfall der Heizung kann nach längerer Betriebszeit auftreten.

Dabei können mehrere oder ein Heizelement ausfallen. Das Auswechseln dieser Heizelemente kann nur bei belüfteter Pumpe vor-

genommen werden. Dazu wird der Stromanschluß im Anschlußkasten gelöst und danach das Bodengehäuse vom Pumpengehäuse abgeschraubt.

Der Düsenstock, der auf dem Bodengehäuse aufsitzt, wird dabei ein kleines Stück (ca. 15 mm) mit nach unten genommen, bis er auf Stützen im Pumpengehäuse aufsitzt.

Es ist danach zu überprüfen, welches Heizelement ausgefallen ist, und das Treibmittel ist abzulassen. Nach Abnahme des Anschlußträgers können die vakuumdichten Durchführungen für die Heizelemente gelöst werden.

Nach dem Auswechseln der defekten Heizelemente gegen neue erfolgt wiederum die Montage. Das Treibmittel ist wieder einzufüllen und bei der Endmontage des Bodengehäuses am Pumpengehäuse ist zu beachten, daß der Düsenstock gut in der Aufnahme des Bodengehäuses sitzt.

9.3. EDO 630 - EDO 1000

- Reinigung

Zu diesem Zwecke wird die Pumpe am oberen Anschlußflansch und am Vorvakuumstutzen von den entsprechenden Gegenstücken getrennt.

Mittels Gabelstapler o. ä., der nur von der dem Vorvakuumstutzen gegenüberliegenden Seite unter die beiden an den Füßen der Pumpe angeschraubten Transportschienen gefahren werden darf, wird die Pumpe nach unten abgesenkt und zum Reinigungsort transportiert.

Falls notwendig, kann das Treibmittel schon vorher aus dem Siedegefäß abgelassen werden. Zu diesem Zweck befindet sich am Boden des Siedegefäßes eine vakuumdichte Ölablaßschraube.

EDO 1000:
Nach Absetzen der Pumpe kann noch das Pumpengehäuse-Oberteil abgeschraubt und senkrecht nach oben entfernt werden - dabei beachten, daß der Düsenstock nicht beschädigt wird! Im Prinzip ist es auch möglich, die Trennung zwischen Pumpengehäuse-Oberteil und -Unterteil/Siedegefäß vorzunehmen und letzteres gemeinsam

mit dem Düsenstock nach unten abzusenken!) Dann wird der Düsenstock aus dem Pumpengehäuse-Unterteil herausgenommen. Dies muß folgendermaßen geschehen:

Obere Düsenkappe abschrauben, dann den sichtbar werdenden Stern herausnehmen und den Gewindestab abschrauben. Diesen dann mittels der mitgelieferten Ringschraube (M 12 TGL 0-580) vorsichtig aus dem Düsenstock herausziehen. Dann den ebenfalls zum Montagezubehör gehörenden Gewindebolzen mit aufgeschraubter Ringschraube in das Zugrohr einschrauben und damit den Düsenstock senkrecht nach oben aus dem Pumpengehäuse-Unterteil herausheben.

Die Entfernung von Zersetzungsprodukten auf den Düsenstockteilen, in den Pumpengehäuse-Teilen sowie im Siedegefäß erfolgt mit feinem Schmirgelleinen. Außerdem sind die Dichtflächen sowie alle Rundringe an den Flanschverbindungen zu reinigen (im Bedarfsfall Rundringe durch neue ersetzen). Hierzu wird Wasch- oder Wundbenzin verwendet.

Danach erfolgt der Zusammenbau der Pumpe in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage. Analog Pkt. 7.2.6. Einfüllen der erforderlichen Treibmittelmenge.

- Treibmittelnachfüllung bzw. -wechsel

Unter Umständen ist nur eine Treibmittelnachfüllung bzw. ein Treibmittelwechsel erforderlich, um die Öldiffusionspumpe wieder voll funktionsfähig zu machen. Ein Kennzeichen dafür ist, falls andere Möglichkeiten wie Lecks, ungenügendes Vorvakuum und Ausfall der Heizung ausgeschlossen sind, daß bei geschlossenem Absperrventil oberhalb der Öldampfsperre ein Druck von $= 1.10^{-3}$ Pa nicht mehr erreicht wird. Die Treibmittelnachfüllung erfolgt analog Pkt. 7.2.6. durch den Kleinflansch-Anschluß am Vorvakuumstutzen. Dabei muß die Öldiffusionspumpe allerdings bereits belüftet sein! Beim Treibmittelwechsel ist zuvor das alte Treibmittel durch den Ölablaßstutzen am Boden des Siedegefäßes abzulassen und danach die Neufüllung vorzunehmen.

Bei all diesen Arbeiten braucht die Öldiffusionspumpe nicht aus dem Vakuumsystem ausgebaut zu werden.

- Wechseln der Heizung

Ein Ausfall einzelner Gliederheizkörper kann nach längerer Betriebszeit auftreten.

Zum Auswechseln der Gliederheizkörper muß die Öldiffuionspumpe nicht ausgebaut werden, da alle Gliederheizkörper von außen (elektr. Anschlußkasten für die Heizung) in die entsprechenden Rohre des Siedegefäßes eingesetzt werden können. Wichtig ist dabei allerdings, daß die unter Pkt. 1. "Einbau" angegebenen Platz-Freiheiten eingehalten worden sind!

Vor Abnahme des Deckels am Anschlußkasten für die Heizung ist selbstverständlich die elektr. Anlage der Öldiffusionspumpe spannungslos zu machen.

10. Ersatzteillisten

10.1. EDO 63 - EDO 160 - EDO 250

Typ	EDO 63	EDO 160	EDO 250	Lieferer
Kenn-Nr.	11.8	11.9	11.10	
Bodenheizkörper vollständig	11.8-3	11.9-4	11.10-4	VEB HVD
Patronenheizkörper	-	160 W, 100 lg., Ø 13 mm Anschlußenden 140 mm lg. mit Isolierperten A5x2	300 W, 125 lg., Ø 20 mm Anschlußenden 160 mm lg.mit Isolierperten A5x2	VEB Elektrowärme Leipzig
Düsenstock	11.8-2	11.9-2	11.10-2	VEB HVD

10.2. EDO 500

Typ	EDO 500	Lieferer
Kenn-Nr.	11.11	
Rundring	24x5 TGL 6365 - WS 1.077	VEB Chemiehandel Magdeburg
Rundring	100x5 TGL 6365 - WS 1.077	
Rundring	350x8 TGL 6365 - WS 1.077	
Rundring	400x8 TGL 6365 - WS 1.077	
Flachrohrheizkörper, vollständig	11.11-32	VEB HVD

10.3. EDO 630 - EDO 1000

Typ	EDO 630	EDO 1000	Lieferer
Kenn-Nr.	11101.0	11102.0	
Gliederheizkörper	GH 45/10; 1750 W; 380 V 3-polig	GH 70/24 3600 W; 380 V, 3-polig	VEB Elektrowärme Döbeln
Ölstandsanzeiger	11101.0-50000:00/4	11102.0-70000:00/3	VEB HVD
Düsenstock	11101.0-20000:00/2	11102.0-20000:00/1	VEB HVD
Rundring	-	22507.1-00000:09/5	VEB HVD

11. Lieferumfang

1 Stück Öldiffusionspumpe				
Typ	EDO 63	EDO 160	EDO 250	EDO 500
Kenn-Nr.	11.8	11.9	11.10	11.11
Zubehör:				
1 Stück Bodenheizkörper, vollständig	11.8-3	11.9-4	11.10-4	-
1 Stück Patronenheizkörper	-	160 W 100 lg, Ø 13 mm	300 W, 125 lg. Ø 20 mm	
1 Stück Tragring TGL 11929	-	-	-	500
Rundringe nach TGL 6365 - WS 1.007				
1 Stück	-	-	-	500x8
1 Stück	-	-	-	400x8
1 Stück	-	-	-	350x8
1 Stück	-	-	-	100x5
1 Stück	-	-	-	24x5
Treibmittel:				
Diffusionspumpenöl				
TGL 15622, Bl. 2				
Menge	100 ml	300 ml	800 ml	8000 ml
in Stück Flasche nach	1	1	1	3
TGL 160-16	B 100	B 500	B 1000	B 1000
in Stück Einheitskanister 5 l	-	-	-	1

1 Stück Öldiffusionspumpe		
Typ	EDO 630	EDO 1000
Kenn-Nr.	111 01.0	111 02.0
Zubehör:		
1 Satz Montagezubehör	11101.0-70000:00/7	11102.0-90000:00/7
2 Stück Gliederheizkörper	GH 45/10 1750 W; 380 V, 3-polig	GH 70/24 3600 W; 380 V, 3-polig
1 Stück Rundring	-	22507.1-00000:09/5

12. Service

Fach-Ingenieure unseres Werkes beraten Sie auf Wunsch in anwendungstechnischen Fragen sowie bei der Lösung Ihrer Probleme beim Einsatz unserer Erzeugnisse.

Garantieleistungen, Ersatzteillieferungen und Reparaturen werden nur durch den

Kundendienst des VEB HOCHVAKUUM DRESDEN
8020 Dresden, Grunaer Weg 26
Telefon 34970
Telex 2-529
Telegramme Hochvakuum Dresden

oder besonders benannte autorisierte Werkstätten ausgeführt.

Bei Ersatzteilbestellungen bitten wir stets die jeweiligen Kenn-Nummern bzw. TGL-Bezeichnungen anzuführen.