

**HYDAC**

**INTERNATIONAL**

# **Umpump- Kühl-Filtereinheit UKF-3**



# UMPUMP-KÜHL-FILTEREINHEIT UKF

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1. BESCHREIBUNG

Die UKF-Einheit ist eine kompakte und montagefreundliche Einheit für Filterkühlkreisläufe im Nebenstrom. Es ist lediglich die hydraulische Verrohrung von und zum Tank sowie die Spannungsversorgung zu installieren.

### 1.2. PRODUKTMERKMALE

Nebenstromeinheit bestehend aus

- geräuscharmer Förderpumpe
- Filter
- Öl-Wasser-Plattenwärmetauscher
- selbständige Absperrung des Nebenstromkreislauf bei Filterwechsel durch integrierte Ventile

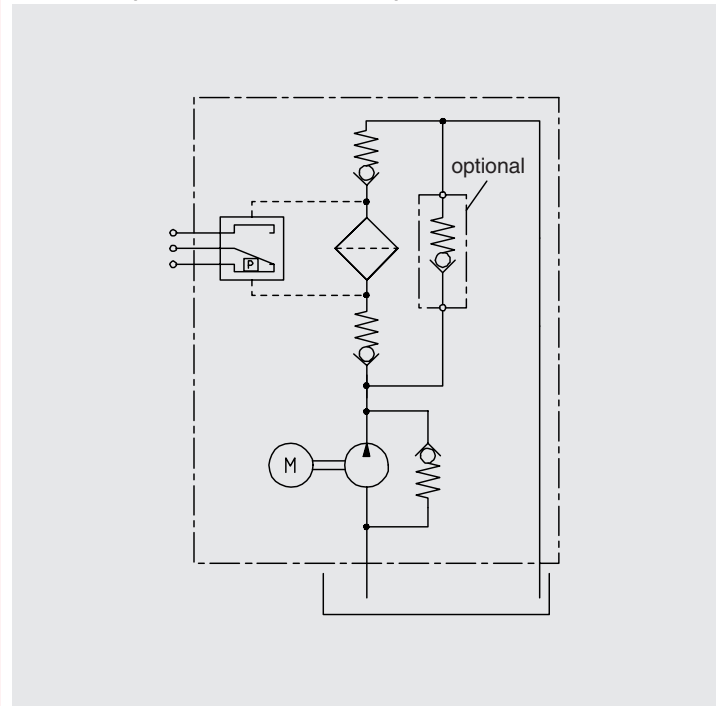
### 1.3. ANWENDUNGSBEREICHE

- Kunststoffspritzgußmaschinen
- Pressen
- Bearbeitungszentren
- Windkraftanlagen
- Getriebe

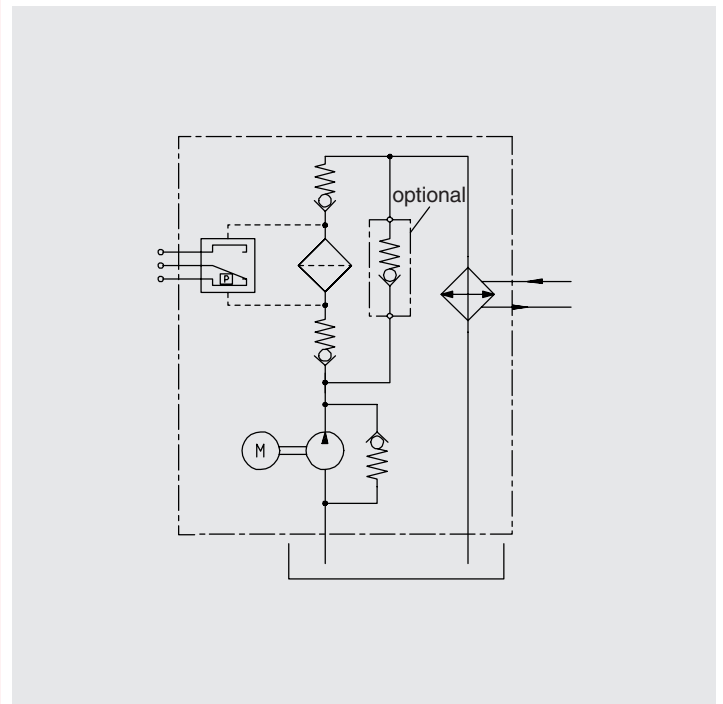
## 1.4. SYMBOLE

(dargestellt mit elektrischer Differenzdruckanzeige)

**UF (ohne Wärmetauscher)**



**UKF**



## 2. KENNGRÖSSEN

### 2.1. BETRIEBSÜBERDRUCK

Ölseite : max. 10 bar  
Wasserseite: max. 27 bar (statisch)

### 2.2. SAUGDRUCK AM SAUGANSCHLUSS

- 0,4 bar

### 2.3. MEDIUM

Ölseite:  
Mineralöl nach DIN 51524 T. 1 u. T. 2  
Zulässige Verschmutzung  $\leq$  NAS 12

### 2.4. TEMPERATUR MEDIUM

Ölseite :+ 10 °C bis + 80 °C  
Wasserseite :+ 5 °C bis + 60 °C

### 2.5. MAX. VISKOSITÄT

Diagramm Seite 6

### 2.6. UMGEBUNGSTEMPERATUR

+ 10 °C bis + 40 °C

### 2.7. EINBAULAGE

senkrecht

### 2.8. DRUCKDIFFERENZEN BEI $v = 46 \text{ mm}^2/\text{s}$

- Gehäuse: 0,5 bar
- Absperrventile: 1 bar
- Filter: Seite 8
- Wärmetauscher Seite 9

### 2.9. DREHZAHL

min. 900 1/min. bis  
max. 1800 1/min.

### 2.10. DREHRICHTUNG

rechtsdrehend  
siehe Drehrichtungspfeil

### 2.11. GEWICHT (unbefüllt)

(UF+Wärmetauscher +Filter)

UF:

1,5 KW	44 kg
2,2 KW	48 kg
4 KW	52 kg

Wärmetauscher:

410 - 20	11 kg
410 - 40	14 kg
410 - 70	17 kg
410 - 100	22 kg
410 - 120	25 kg
415 - 20	14 kg
415 - 40	18 kg
415 - 60	24 kg
415 - 80	30 kg

Filter:

MF 180	2 kg
LF 330	4 kg
LF 500	6 kg

### 2.12. ANTRIEB

Elektromotor Drehstrom  
Isolierklasse : F  
Schutzart: IP 55

### 2.13. VOLUMETRISCHER WIRKUNGSGRAD

> 90 % bei  $n = 40 \text{ mm}^2/\text{s}$

### 2.14. GERÄUSCHWERTE

(bei 1500 1/min)

Pumpe[ccm/U]	1 bar	6 bar
20	61	61
30	61	62
40	62	63
50	64	66
70	67	68
100	68	70
130	70	72

Prüfmedium: ISO-VG46 bei 40 °C

Die Geräuschwerte gelten als Anhaltswerte, da Raumakustik, Anschlüsse, Viskosität und Reflexion den Schallpegel beeinflussen

### 2.15. BETRIEBSDATEN WÄRMETAUSCHER

#### ● Medium Wasserseite:

- Wasser-Glykol (Kühlflüssigkeit)
- HFC-Druckflüssigkeit
- Wasser
- Öle

#### ● Verschmutzung:

Der Gehalt an suspendierten Feststoffen sollte unter 10 mg/l liegen Partikelgröße < 0,6 mm (kugelförmig) Fadenförmige Feststoffe führen schnell zur Erhöhung der Druckverluste.

#### ● Korrosion:

Folgende Grenzwerte beziehen sich auf ein ph-Wert 7

- freies Chlor :  
CL<sub>2</sub> < 0,5 ppm
- Chlorid-Ionen :  
CL < 700 ppm bei 20 °C  
< 200 ppm bei 50 °C
- sonstige Grenzwerte:
  - ph 7 - 10
  - Sulfat SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> <100 ppm
  - [H CO<sub>3</sub> -] / [SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>] >1
  - Ammoniak, NH<sub>3</sub> <10 ppm
  - freies CO < 10 ppm

Folgende Ionen sind unter normalen Bedingungen nicht korrosiv:

Phosphat, Nitrat, Nitrit, Eisen, Mangan,  
Natrium, Kalium

#### ● Anschlüsse Wärmetauscher

Innengewinde (max. Anzugsmoment: 385 Nm). Die Rohrleitungen sind so anzubringen, daß die Anschlüsse spannungsfrei gehalten werden. Längenausdehnungen und Vibrationen aus den Rohrleitungen auf den Wärmetauscher sind zu vermeiden.

### 3. TYPENBEZEICHNUNG

(gleichzeitig Bestellbeispiel)

**UKF -3 / 1.0 / P / 70 / 2.2 / 410-70 / MF180/10 / D**

**UF -3 / 1.0 / P / 70 / 2.2 - / MF180/10 / D**

#### Typ

UKF Pumpe + Wärmetauscher + Filter  
UF Pumpe + Filter:

#### Ausführung

1.0 UF  
UKF Wärmetauscher hinten (410)  
2.0 Wärmetauscher seitlich (415)  
(siehe auch Abmaße Seite 7)

#### Dichtungen

P Perbunan

#### Pumpenfördermenge: ccm/U

ccm/U	1000 1/min.	1500 1/min
20	20 l/min	30 l/min
30	30 l/min	45 l/min
40	40 l/min	60 l/min
50	–	75 l/min
70	–	105 l/min
100	–	150 l/min
130	–	185 l/min

#### Motor

1,5 KW - 1000 1/min - 4 A  
2,2 KW - 1500 1/min - 5,2 A  
4 KW - 1500 1/min - 9 A

Weitspannungsbereichsmotor:

Alle Spannungen und Frequenzen zw.  
380/420V - 50Hz und  
440/480V - 60Hz möglich

Auslegung siehe Seite 5

#### Wärmetauscher UKF

Ausführung	1.0	2.0
	410 - 20	415 - 20
	40	40
	70	60
	100	80
	120	

#### UF ohne Wärmetauscher: –

Auslegung siehe Seite 5

#### Filter

MF180  
LF330  
LF500

Filterfeinheit		Schmutzaufnahme bei $\Delta p$ : 5 bar		
		MF180	LF330	LF500
3	3 $\mu$ m absolut	89 g	36,9	60,7
5	5 $\mu$ m absolut	90 g	39,4	64,8
10	10 $\mu$ m absolut	94 g	44,3	72,9
20	20 $\mu$ m absolut	111 g	49,2	81
10P	10 $\mu$ m nominal	120 g	–	–

Weitere Angaben zu Filterelementen siehe Prospekt:

Mobilfilter Prospekt Nr.:7.301../..

Betamicon 3plus Druckfilterelemente Prospekt Nr.:7.203../..

Zur Bestimmung der Druckdifferenz siehe Seite 8

#### Differenzdruck-Verschmutzungsanzeige 5 bar

BM VD 5 BM.1 (optisch; manuell rückstellbar)  
C VD5 C.0 (elektrisch)  
D VD5D.0/-L24 (elektrisch/optisch)

weitere Angaben siehe Prospekt:

Filterverschmutzungsanzeigen Prospekt Nr.:7.050../..

## 4. KÜHLEISTUNGSBESTIMMUNG UKF

### VORAUSSWAHLGRAFIKEN

(siehe auch Punkt 12 und 13)

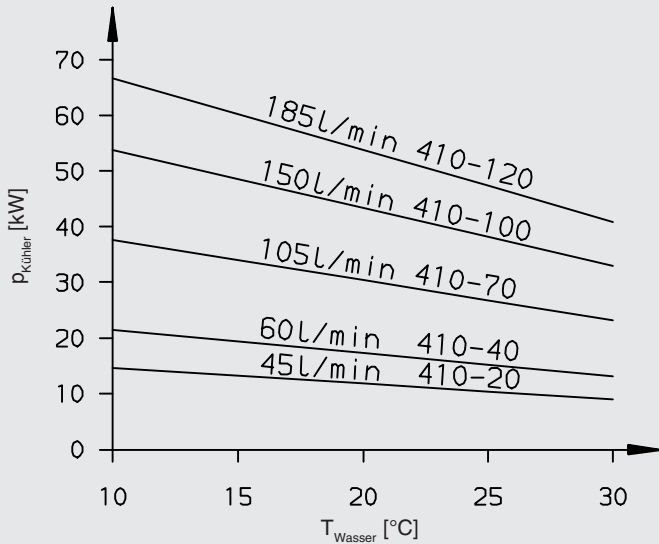
Randbedingungen:

$$T_{\text{Öl}} = 55 \text{ °C}$$

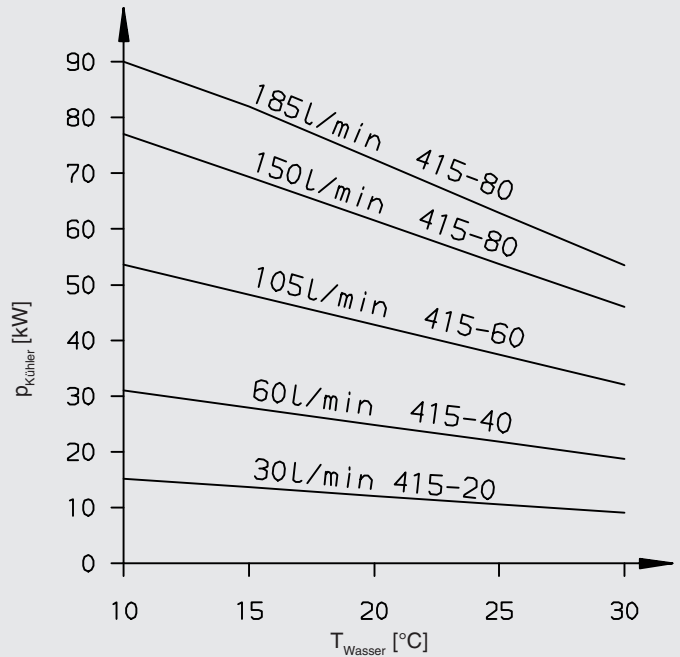
Öl ISO VG 46

$$\frac{Q_{\text{Öl}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} = 4$$

UKF-3/1.0



UKF-3/2.0



### TABELLEN ZUR GENAUEN KÜHLEISTUNGSBESTIMMUNG

\*P: Kühlleistungsbeispiel bei  $T_{\text{Öl}} = 55 \text{ °C}$  und  $T_{\text{H}_2\text{O}} = 20 \text{ °C}$

L/min	410-20				410-40				410-70				410-100				410-120			
	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*
20	0,200	0,137	-2,50	5,8	0,200	0,154	-1,80	6,1	0,200	0,198	0,20	7,2	0,220	0,225	0,50	8,1	0,240	0,350	0,10	8,6
30	0,300	0,205	-3,90	8,5	0,320	0,212	-4,40	9,0	0,280	0,250	-0,90	9,5	0,300	0,292	0,10	10,8	0,320	0,310	0,00	11,4
40	0,360	0,273	-3,50	10,8	0,420	0,280	-5,70	11,8	0,400	0,300	-4,00	12,0	0,360	0,345	0,00	12,9	0,380	0,374	0,30	13,7
45	<b>0,360</b>	<b>0,298</b>	<b>-2,20</b>	<b>11,6</b>	0,480	0,309	-7,00	13,2	0,480	0,320	-6,50	13,5	0,400	0,367	-0,70	14,0	0,400	0,400	0,80	14,8
60	0,400	0,360	-1,00	13,8	<b>0,620</b>	<b>0,420</b>	<b>-8,40</b>	<b>17,3</b>	0,660	0,415	-10,10	17,9	0,620	0,436	-7,30	18,1	0,560	0,470	-3,00	18,4
75	0,460	0,410	-1,30	15,8	0,740	0,515	-9,30	21,1	0,800	0,520	-11,60	22,0	0,820	0,525	-12,20	22,4	0,780	0,540	-9,60	22,5
105	0,660	0,500	-6,20	20,1	0,780	0,680	-3,10	26,2	<b>1,120</b>	<b>0,725</b>	<b>-16,70</b>	<b>30,4</b>	1,100	0,737	-15,00	30,8	1,140	0,737	-16,70	31,3
150	0,880	0,645	-9,40	26,1	0,960	0,840	-3,40	32,6	1,340	1,030	-12,30	40,8	<b>1,560</b>	<b>1,040</b>	<b>-21,60</b>	<b>43,4</b>	1,580	1,040	-22,30	43,8
185	1,020	0,750	-10,80	30,3	1,140	0,943	-6,60	37,2	1,340	1,210	-3,30	46,2	1,880	1,275	-25,20	52,7	<b>1,980</b>	<b>1,290</b>	<b>-29,30</b>	<b>53,8</b>

L/min	415-20				415-40				415-60				415-80			
	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*	F <sub>Öl</sub>	F <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	K	P*
20	0,280	0,205	-3,00	8,3	0,250	0,235	-0,45	8,6	0,260	0,265	0,40	9,4	0,280	0,283	0,30	10,0
30	<b>0,400</b>	<b>0,310</b>	<b>-3,70</b>	<b>12,1</b>	0,430	0,320	-4,55	12,7	0,380	0,355	-0,80	13,0	0,400	0,386	-0,40	13,9
40	0,520	0,400	-4,70	15,9	0,580	0,418	-6,80	16,7	0,560	0,437	-5,10	17,0	0,500	0,475	-0,70	17,3
45	0,560	0,450	-4,70	17,4	0,640	0,465	-7,10	18,8	0,640	0,480	-6,60	19,0	0,600	0,514	-3,40	19,3
60	0,620	0,575	-1,30	21,3	<b>0,860</b>	<b>0,618</b>	<b>-10,10</b>	<b>24,8</b>	0,880	0,630	-10,60	25,2	0,840	0,640	-8,10	25,3
75	0,720	0,670	-1,40	24,8	1,040	0,770	-11,30	30,5	1,060	0,780	-11,70	31,0	1,120	0,780	-14,20	31,8
105	0,900	0,830	-1,70	31,2	1,220	1,050	-6,30	39,8	<b>1,440</b>	<b>1,080</b>	<b>-14,80</b>	<b>42,8</b>	1,560	1,090	-20,00	44,0
150					1,480	1,370	-3,00	51,0	1,820	1,530	-11,60	57,9	<b>2,100</b>	<b>1,550</b>	<b>-23,00</b>	<b>61,5</b>
185					1,680	1,570	-2,30	58,7	1,920	1,810	-2,40	67,0	2,300	1,900	-16,00	72,5

Für  $T_{\text{Öl}}$  von 45 bis 55 °C  $\frac{Q_{\text{Öl}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} = 4$   
 $T_{\text{H}_2\text{O}}$  von 10 bis 35 °C  
 Öl ISO VG 46

$$P_{\text{kühl}} = F_{\text{Öl}} \cdot T_{\text{Öl ein}} - F_{\text{H}_2\text{O}} \cdot T_{\text{H}_2\text{O ein}} + K$$

Zur genauen Berechnung steht ein Auslegungsprogramm zur Verfügung

Hierfür sind folgende Daten erforderlich.

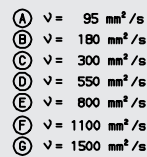
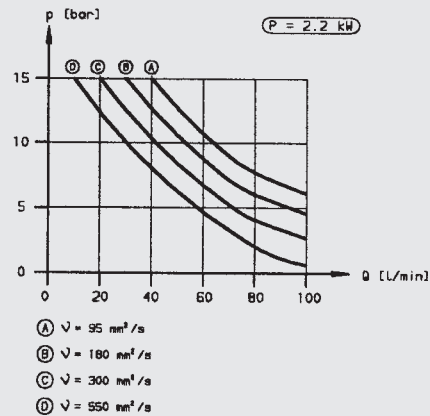
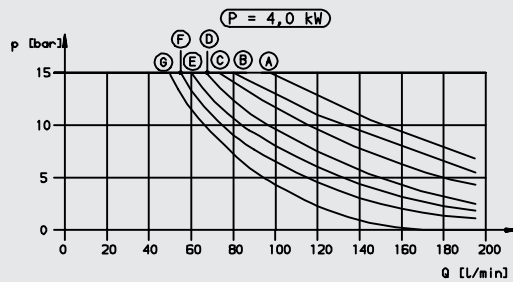
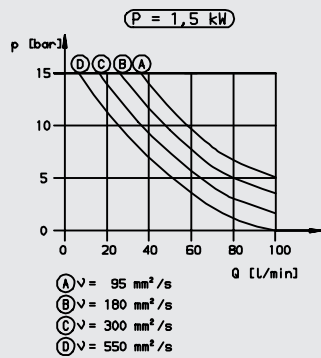
- Öltyp
- gewünschte Tanktemperatur mit UKF
- erforderliche Kühlleistung
- Wassereintrittstemperatur und max. Wassermenge.

Grau unterlegt: Nicht zu empfehlen  
 ( $\Delta p$  zu groß oder zu geringer  
 Wirkungsgrad des Wärmetauschers)

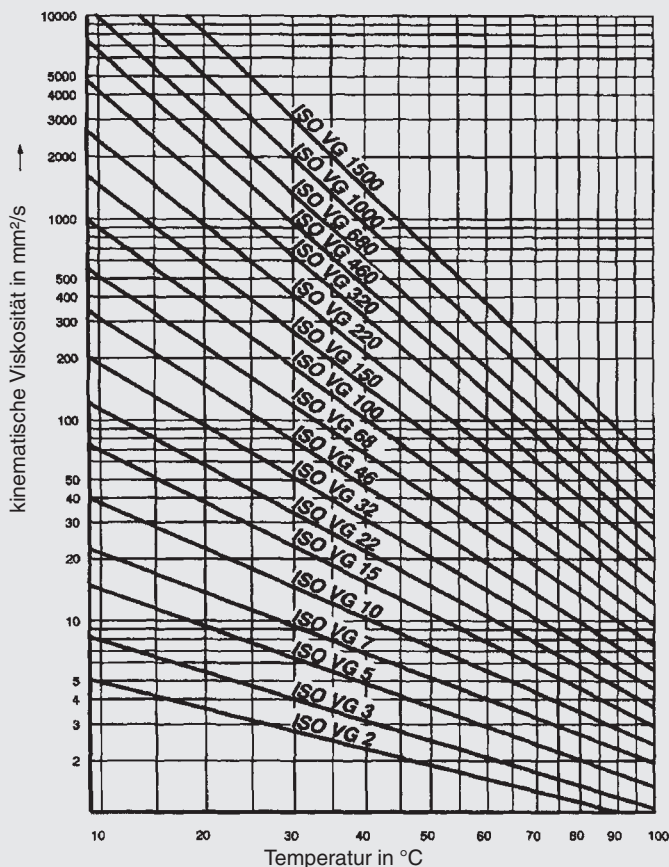
**Fett gedruckt:** Vorzugsgrößen

Die Kühlleistung ist ebenfalls abhängig von der Viskosität. Bei niedrigerer Viskosität erhöht sich die Kühlleistung, bei höherer Viskosität verringert sich diese.

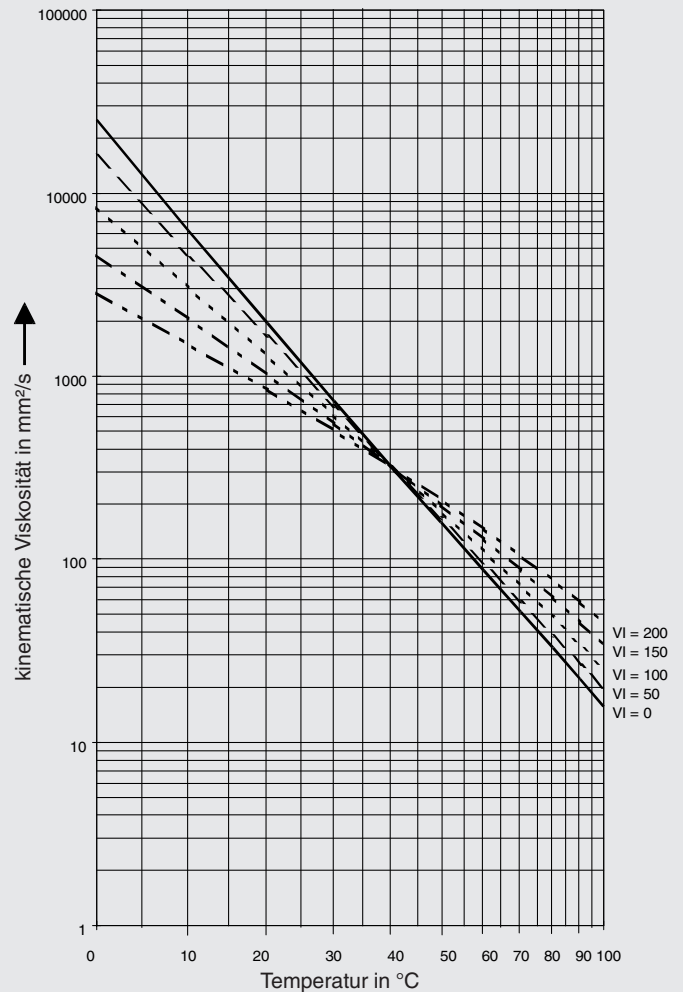
## 5. KENNLINIEN ZUR MOTOR-PUMPEN AUSWAHL



VISKOSITÄTS - TEMPERATUR - DIAGRAMM  
nach DIN 51519 Viskositätsindex 50



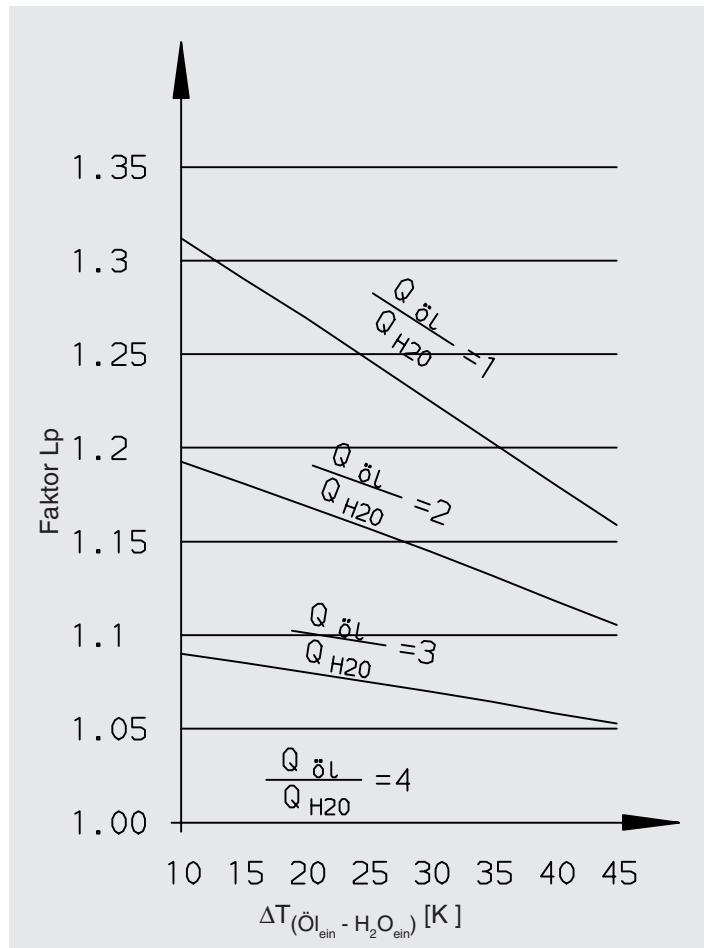
VISKOSITÄTS - TEMPERATUR - DIAGRAMM  
Viskositätsindex 0 bis 200 ÖI ISO VG 320



Wie stark die Viskositätsänderung eines Öles von der Temperatur abhängig ist, gibt der Viskositätsindex (VI) an. Je höher der Viskositätsindex, desto geringer die Änderung der Viskosität über der Temperatur  
 $\Rightarrow$  Öle mit hohem Viskositätsindex haben eine geringere Viskosität bei niedrigen Temperaturen als Öle mit einem niedrigen Viskositätsindex.

## 6. LEISTUNGSKORREKTUR

bei höherem Wasserdurchsatz



### Berechnung der Öl- und Wasseraustrittstemperatur

Temperaturverlust Öl

$$\Delta T \approx 36 \cdot \frac{P}{Q_{\text{Öl}}}$$

P = Kühlleistung [kW]  
Q<sub>Öl</sub> = Förderstrom [l/min]

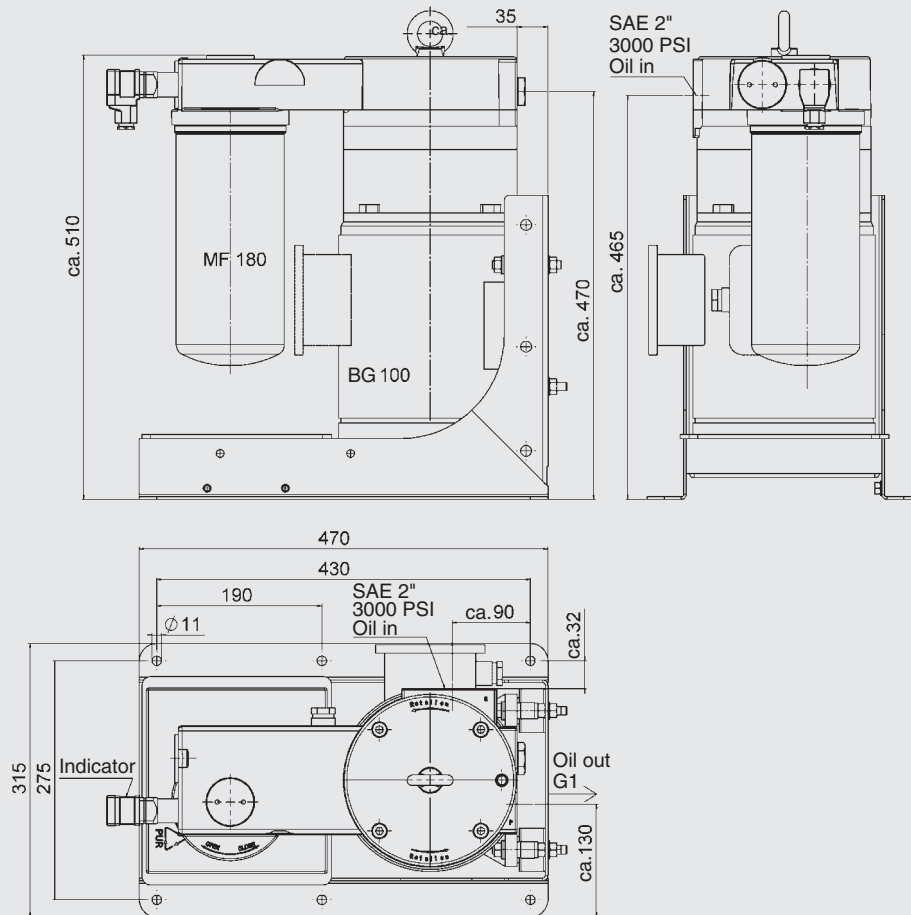
Temperaturerhöhung Wasser

$$\Delta T \approx 14,4 \cdot \frac{P}{Q_{\text{Wasser}}}$$

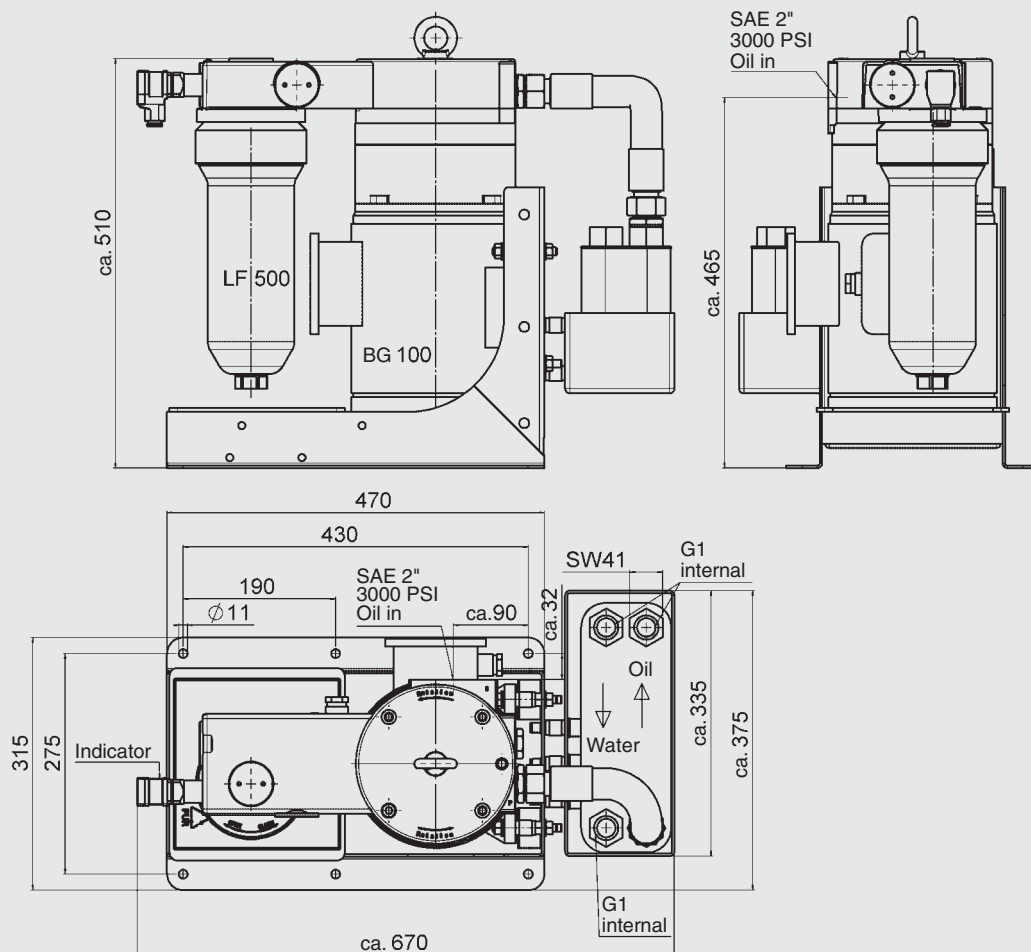
P = Kühlleistung [kW]  
Q<sub>Wasser</sub> = Förderstrom [l/min]

## 7. ABMESSUNGEN

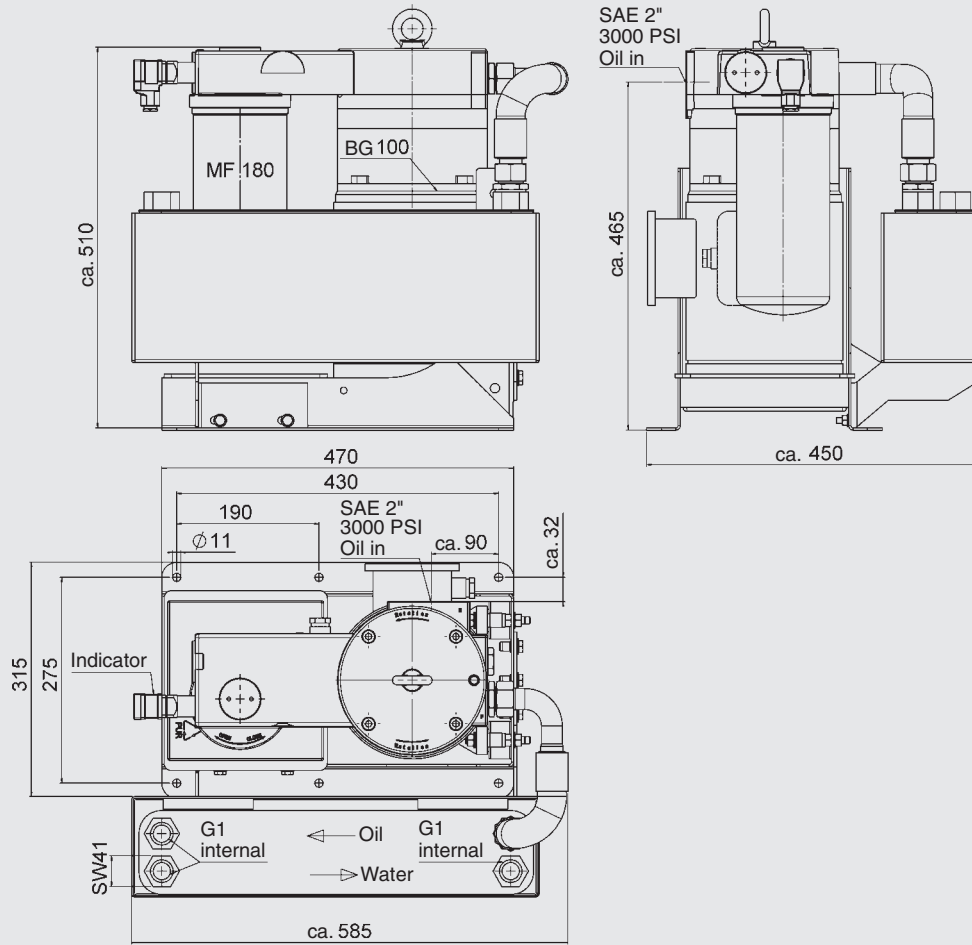
### UF-3/1.0



### UKF-3/1.0



# UKF-3/2.0



## 8. FILTERGRÖSSE - FILTERMATERIAL - FILTEREINHEIT

### 8.1. AUSWAHL DER FILTERFEINHEIT NACH ERFAHRUNGEN VON HERSTELLERN UND BETREIBERN

Zul. Verschmutzungs- -klasse nach NAS 1638 ISO 4406		Vorgeschlagene Filterfeinheit x in $\mu\text{m}$ bei der $\beta_x = 100$	Art der Hydraulikanlage
3	14/12/9	3 $\mu\text{m}$	Gegen Feinstverschmutzung hochempfindlicher Systeme mit kalkulierbarer hoher Zuverlässigkeit, vorwiegend Luftfahrtbereich oder Laborbedingungen.
4	15/13/10		
5	16/14/11		
5	16/14/11	3 - 5 $\mu\text{m}$	Empfindliche Hochleistungs-Steuer- und Regelsysteme im Hochdruckbereich, häufig Luftfahrt, Roboter und Werkzeugmaschinen mit Einsatz von Proportional- und Servoventilen
6	17/15/12		
7	18/16/13	5 - 10 $\mu\text{m}$	Hochwertige Industriehydrauliksysteme mit großer Betriebssicherheit bei Verwendung präziser Hydrokomponenten wie z. B. Regelpumpen
8	19/17/14		
8	19/17/14	10 - 20 $\mu\text{m}$	Allgemeine Hydraulik und Mobilhydrauliksysteme mit konventionellen Hydrokomponenten
9	20/18/15		
10	21/19/16		
9	20/18/15	15 - 25 $\mu\text{m}$	Systeme der Schwermaschinenhydraulik vorwiegend im Niederdruckbereich
10	21/19/16		
11	22/20/17		
11	22/20/17	20 - 40 $\mu\text{m}$	Niederdrucksysteme mit großen Spielgrößen und geringen Anforderungen an Verschleißschutz
12	23/21/18		

### 8.2 DRUCKDIFFERENZ FILTERELEMENT

Filterkennlinien

Steigerungskoeffizient  $[K_{\Delta_{\text{Elem.}}}]$  bei 30  $\text{mm}^2/\text{s}$

	Filterfeinheit 3 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	10 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	10P
MF180	0,0025	0,0020	0,0018	0,0009	0,0016
LF330	0,00606	0,00485	0,00333	0,00194	–
LF500	0,00420	0,00300	0,00180	0,00140	–

$$\Delta p_{\text{Element}} = [K_{\Delta_{\text{Elem.}}}] \times Q \text{ [l/min.]} \times \frac{\text{Betriebsviskosität [mm}^2/\text{s}]}{30 \text{ mm}^2/\text{s}}$$

## 9. HINWEISE ZUR VERROHRUNG

Die Druckdifferenz in einer Hydraulikleitung ist abhängig von :

- 1) Volumenstrom
- 2) Kinematischer Viskosität
- 3) Leitungsabmessung

und läßt sich für Hydrauliköle näherungsweise wie folgt abschätzen:

$$\Delta p \approx 5,84 \cdot \frac{l}{d^4} \cdot Q \cdot \nu \text{ [bar]}$$

- l = Leitungslänge [m]
- d = Leitungsinndurchmesser [mm]
- Q = Volumenstrom [l/min]
- $\nu$  = Kinematische Viskosität [mm<sup>2</sup>/s]

Diese Betrachtung gilt bei geraden Rohrleitungen und Hydraulikölen

- Zusätzliche Verschraubungen und Rohrbögen erhöhen die Druckdifferenz

**Anmerkung:** – so wenig Verschraubung wie möglich  
 – wenig Rohrbögen; wenn ja mit großem Biegeradius  
 – Höhendifferenz der Pumpe zum Ölniveau so klein wie möglich  
 – Schläuche müssen für ein Vakuum von min. 5000  $\text{mmW}$  geeignet sein. (z.B. durch Stahldrahteinlage)  
 – den von der Einheit vorgegebenen Verrohrungsquerschnitt nicht reduzieren

## 10. TABELLE DRUCKVERLUSTE ÜBER WÄRMETAUSCHER

(für  $T_{oi} = 45 \text{ °C}$  ISO VG 46)

L/min	410-20 $\Delta p$ [bar]	410-40 $\Delta p$ [bar]	410-70 $\Delta p$ [bar]	410-100 $\Delta p$ [bar]	410-120 $\Delta p$ [bar]	415-20 $\Delta p$ [bar]	415-40 $\Delta p$ [bar]	415-60 $\Delta p$ [bar]	415-80 $\Delta p$ [bar]
20	0,36	0,18	0,11	0,08	0,06	0,65	0,30	0,20	0,15
30	0,59	0,27	0,16	0,11	0,10	1,07	0,45	0,30	0,23
40	0,83	0,35	0,21	0,15	0,13	1,52	0,62	0,39	0,30
45	0,95	0,40	0,23	0,17	0,14	1,76	0,72	0,45	0,33
60	1,37	0,56	0,31	0,22	0,19	2,50	1,02	0,62	0,45
75	1,96	0,74	0,39	0,28	0,24	3,47	1,34	0,81	0,58
105	3,47	1,11	0,58	0,40	0,34	6,12	2,02	1,23	0,87
150	6,35	1,87	0,92	0,63	0,53		3,28	1,92	1,37
185	9,26	2,68	1,20	0,83	0,70		4,62	2,51	1,80

## 11. AUSLEGUNGSDRUCKDIFFERENZ BEI BETRIEBSDRUCK

- Druckverluste bei Betriebstemperatur

### 11.1. FILTERELEMENT:

Auslegung des sauberen Elementes nach 8.2. auf ca. 1 bar

### 11.2. WÄRMETAUSCHER UND DRUCKSEITIGE VERROHRUNG

zusammen max. 2bar (siehe 9. und 10.)

### 11.3. SAUGSEITIGE VERROHRUNG

max. 0,4 bar (siehe 9.)

## 12. HINWEISE ZUR UKF AUSLEGUNG

### 12.1. ABSCHÄTZUNG DES KÜHLLEISTUNGSBEDARFES BEI MINERALÖL

#### 12.1.1 über Tankerwärmung:

$$P = \frac{\Delta T \cdot V}{t} \cdot \frac{1}{35}$$

P = Verlustleistung [kW]

$\Delta T$  = Temperaturerhöhung im Tank [°C]

V = Tankinhalt [l]

t = Betriebszeit [min]

Beispiel:

In einer Anlage steigt die Tanktemperatur in 30 Minuten

von 20 °C auf 70 °C (= 50 K)

Der Tankinhalt beträgt 400 l

$$P = \frac{50 \cdot 400}{30} \cdot \frac{1}{35}$$

P = 19 [kW]

#### 12.1.2 über die installierte elektrische Leistung

Kühlleistung  $\approx \frac{1}{4}$  der installierten elektrischen Leistung

## 13. DIMENSIONIERUNG EINES UKF ÜBER DIE $\frac{1}{4}$ REGEL

Kühlleistung  $\approx \frac{1}{4}$  der installierten elektrischen Leistung

Umwälzmenge  $\approx \frac{1}{4}$  des Tankvolumens

Wassermenge  $\approx \frac{1}{4}$  der Ölmenge

### Anmerkungen:

Alle Berechnungen der Wärmetauscher basieren auf Öldaten der Fa. Aral.

## 14. ANMERKUNG

Die Angaben in diesem Prospekt beziehen sich auf die beschriebenen Betriebsbedingungen und Einsatzfälle.

Bei abweichenden Einsatzfällen und/oder Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an die entsprechende Fachabteilung.

Technische Änderungen sind vorbehalten.