



Kühl-/Filteraggregate FGSL

Zur Stabilisierung der Betriebstemperatur werden in Hydraulik- und Schmieranlagen Kühler eingesetzt. Dies lässt sich besonders wirtschaftlich gestalten, wenn der Kühler in einen Nebenstromkreislauf eingebunden wird. Durch feste Vorgaben für Fördermenge und Kühlleistung lässt sich die erforderliche Kühlergröße sehr viel genauer berechnen. Gleichzeitig bietet sich der Nebenstromkreislauf auch zur Integration des Arbeitsfilters an. Bedingt durch die stabilen Umlaufmengen und den geringen Systemdruck lassen sich preiswertere Filtergehäuse verwenden. Ein weiterer Vorteil liegt in der einfacheren Wartung. So kann das Filterelement gewechselt werden, ohne die Gesamtanlage abschalten zu müssen.

Die kompakte Bauweise der Bühler Nebenstromfilter FGSL-Aggregate kommt den Bedürfnissen der Praxis sehr entgegen und lässt auch die nachträgliche Integration in bestehende Anlagen problemlos zu.

Wartungsfreundliche Konstruktion

Kompakte Einbaumaße

Geringe Geräuschemission

Robustes Kühlregister

Umfangreiches Zubehör

Saugstarke Pumpe

Einfache Integration in bestehenden Anlagen möglich

Niederdruckfilter mit breitem Abscheidespektrum und Schmutzaufnahmekapazität



Einleitung und Beschreibung

Warum Kühler?

Der Einbau eines Kühlers im Nebenstrom ist in vielen Fällen nicht nur eine Notlösung, sondern häufig die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Lösung. Meistens lässt sich in diesem Nebenstrom auch eine Arbeitsfiltration sehr wirkungsvoll integrieren.

Da ein Nebenstrom immer auch den Einbau einer gesonderten Förderpumpe verlangt, liegt es nahe, diese mit dem ohnehin schon vorhandenen Antriebsmotor für den Ventilator zu verbinden.

Die Baureihe FGSL umfasst ein abgestuftes Programm von Öl-/Luftkühlern mit unmittelbar angeflanschter Förderpumpe und passendem Filter. Kühlergröße und Pumpenfördermenge sind so aufeinander abgestimmt, dass eine systemgerechte Leistungsabstufung entsteht. Die Gerotor-Pumpe verhilft dem gesamten Aggregat zu einer sehr geringen Geräuschkentwicklung.

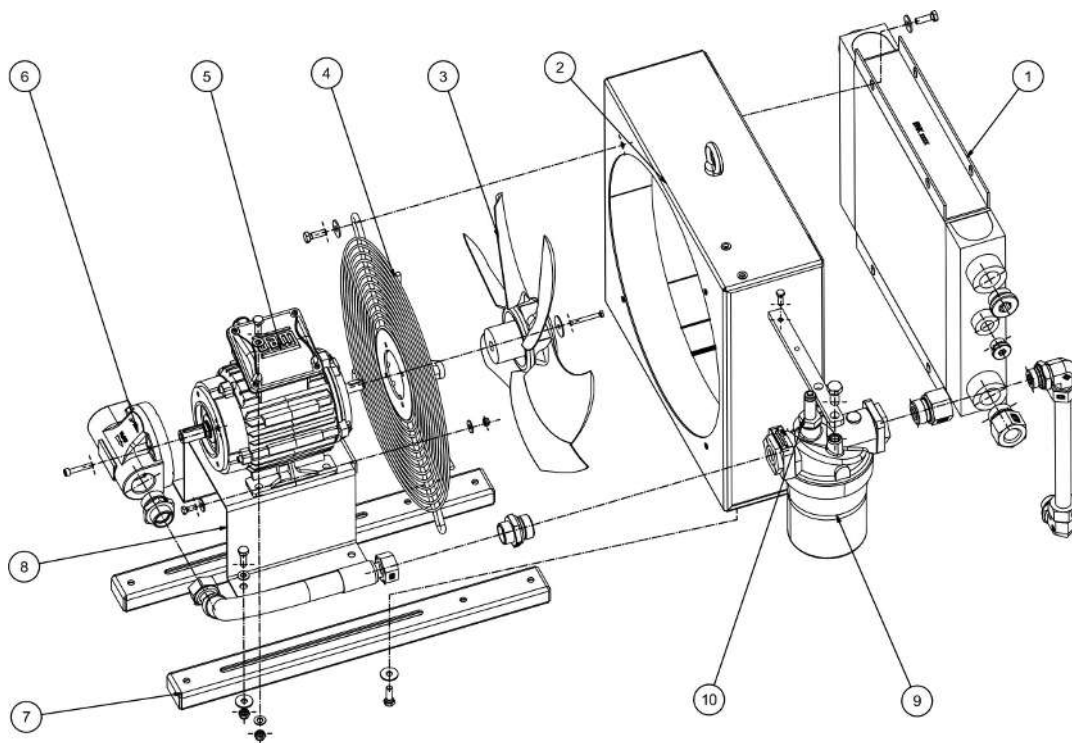
Warum Bühler?

In die Entwicklung der FGSL-Baureihe ist unsere langjährige Erfahrung in Planung und Vertrieb von Öl-/Luftkühlern und kombinierten Aggregaten eingeflossen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Dauerfestigkeit des Kühlregisters gelegt.

Das Kühlregister kann zu Wartungsarbeiten leicht vom Lüfterkasten abgenommen werden, ohne dass Ventilator oder Motor demontiert werden müssen.

Sollte das umfangreiche Standard-Programm keine Lösung für Ihre Applikation enthalten, erarbeiten wir gern auch kundenspezifische Vorschläge für Sie.

Anhand der in diesem Prospekt enthaltenen Daten können Sie einen für Ihre Anwendung geeignetes Aggregat bestimmen.



Bauart und Anwendung

Die FGSL bestehen aus den Baugruppen:

- Kühlregister (1),
- Lüfterkasten (2) mit Montageschienen (7),
- Gebläse und Pumpeneinheit bestehend aus Drehstrommotor (5), Pumpe (6), Ventilator (3), Schutz-/Befestigungsgitter (4) und Motorkonsole (8),
- angebauter Niederdruckfilter (9) mit integriertem Bypassventil und mechanisch/ optischer Verschmutzungsanzeige (10).

Kühlregister und Gebläse/Pumpeneinheit sind für sich einzeln abnehmbar, ohne dass die anderen Bauteile demontiert werden müssen.

Die Kühlregister der Baureihe FGSL sind aus Aluminium gefertigt. Die Kühler sind für den Einsatz in Hydraulikölkreisläufen konzipiert.

Filtration

Für die Ausrüstung der Filtergehäuse steht ein breites Spektrum von Filterelementen zur Verfügung. Lassen Sie sich dazu von uns ausführlich beraten.

Erweiterung der Geräte (auf Anfrage)

Auch innen- oder außenliegende Bypass-Versionen der Kühlregister, sowie Erweiterung mit diverser Sensorik sind lieferbar. Zum Beispiel Manometer, Drucktransmitter 4-20 mA, Druckschalter, Thermometer und Temperaturtransmitter 4-20 mA, Temperaturschalter, Durchflussschalter, Durchflusszähler, Partikelmessgeräte.

Diverse elektrische Schalter für die Verschmutzungsanzeige des Filters können ergänzt werden.

Modifikation der Geräte (auf Anfrage)

- andere Lackierung nach RAL-Farbtönen bis Korrosionsschutzklasse C5 ISO 12944,
- Motorausrüstung, andere IP-Schutzklasse, andere Spannung, Abnahme von Zulassungsgesellschaften,
- Sondergrößen in anderen Maßen,
- Anpassung an Aufstellhöhen über 1000 m üNN und andere Umgebungstemperaturen.

Planungshinweise

Aufstellung

Das Aggregat muss so aufgestellt werden, dass eine ungehinderte Luftzu- und -abführung erfolgen kann. Vor und hinter dem Kühler soll der Abstand zu Lufthindernissen mindestens die Hälfte der Kühlerhöhe (Maß B) betragen.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Beachten Sie bei der Aufstellung, dass eine Belästigung durch abströmende Warmluft oder Geräuschentwicklung vermieden wird.

Bei verschmutzter Umgebungsluft ist mit erhöhten Schmutzablagerungen am Kühlregister zu rechnen. Dadurch sinkt die Kühlleistung ab. In diesem Fall müssen, insbesondere bei ölnebelhaltiger Luft, die Luftkanäle regelmäßig gereinigt werden.

Bei der Aufstellung im Freien ist ein ausreichender Schutz der Motoren vor Witterungseinflüssen vorzusehen.

Achten Sie auf gute Zugänglichkeit für Inspektion und Wartung.

Befestigung

Die Aggregate werden mittels vier Schrauben an den Montageschienen befestigt. Achten Sie auf ausreichende Dimensionierung der Unterbaukonstruktion. Die Einbaulage ist beliebig.

Anschluss des Ölkreislaufs

Die Verbindung System zu Kühlregister soll spannungs- und vibrationsfrei angeschlossen werden, was beim Anschluss mit Schläuchen gewährleistet ist.

Beachten Sie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zur Vermeidung von Umweltschäden durch eventuelle Ölleckagen (z.B. Auffangwannen).

Technische Daten

Technische Daten

Werkstoffe / Oberflächenschutz

Kühlregister:	Aluminium, lackiert
Lüfterkasten, Schutzgitter und Motorkonsolen:	Stahl kunststoffbeschichtet
Pumpe:	anodisiertes Aluminium, gesinterter Stahl
Farbe:	RAL 7001
Filtergehäuse:	Aluminium-Druckguss, passiviert, unlackiert
Betriebsmedien:	Mineralöle nach DIN 51524 Getriebeöl nach DIN 51517-3
Betriebsdruck, statisch:	16/29/42 l/min – max. 6 bar 58/88 l/min – max. 8 bar
Saugdruck:	max. -0,4 bar/-0,6 bar kurzzeitig
Betriebsöltemperatur:	max. 80 °C (höhere auf Anfrage)
max. Viskosität:	100 cSt mittlere Viskosität (höhere auf Anfrage)
Umgebungstemperatur:	-15 bis +40 °C
max. Aufstellhöhe:	1000 m üNN (höhere auf Anfrage)
Filterbaureihe:	Filtration Group PI 200
Schaltpunkt des optischen Verschmutzungsanzeigers:	ΔP 2,2 bar +/-10 %
Öffnungsdruck Filter-Bypassventil:	ΔP 3,5 bar +/-10%
Verfügbare Filterfeinheiten:	3 – 100 μ m
Dichtungen:	NBR

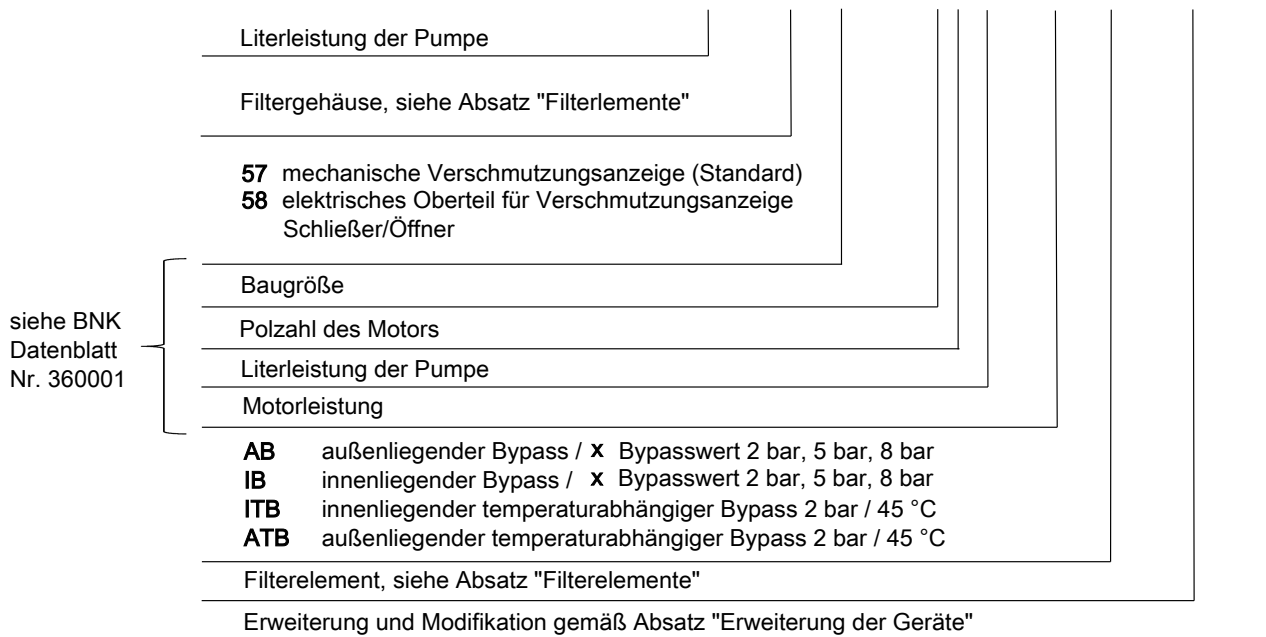
Elektromotoren (andere auf Anfrage lieferbar)

Spannung/Frequenz:	220/380V – 230/400V – 240/415V 50Hz 460 60 Hz
Wärmebeständigkeit:	Isolierstoffklasse F, Ausnutzung nach Klasse B
Schutzart:	IP55

Die Motoren entsprechen der Norm IEC 60034. Elektrisch nach NEMA, mit UL/CSA/EAC-Zulassung.

Typenschlüssel

FGSL 30 / PI 2015-57 / BNK 2.4-30-0,75kW-IBx / 7680358 / 99



Grunddaten Standardtypen (bei 50 Hz Frequenz)

Der Standardtyp beinhaltet das angebaute Filtergehäuse mit mechanischer Verschmutzungsanzeige, ohne Filterelement.

Artikel-Nr.	Kühlertyp	spez. Kühlleistung kW/K	Kühlleistung bei ETD = 40 K (kW)	max. Umwälzleistung (l/min)	Motorleistung Polzahl Nennstrom bei 400 V	Masse (kg)	Füllmenge (l)	Schall- druckpegel db(A)**
27004124IE3	FGSL 15/PI 2008-57/ BNK 2.4-15-0,75kW-IE3	0,11	4,4	16	0,75 kW/4/1,62 A	42	1,3	66
27004086IE3	FGSL 30/PI 2008-57/ BNK 2.4-30-0,75kW-IE3	0,13	5,2	29	0,75 kW/4/1,62 A	43	1,3	66
27004084IE3	FGSL 15/PI 2015-57/ BNK 3.4-15-0,75kW-IE3	0,20	8	16	0,75 kW/4/1,62 A	52	1,8	71
27004083IE3	FGSL 30/PI 2015-57/ BNK 3.4-30-0,75kW-IE3	0,23	9,2	29	0,75 kW/4/1,62 A	53	1,8	71
27004144IE3	FGSL 40/PI 2015-57/ BNK 3.4-40-1,1kW-IE3	0,25	10	42	1,1 kW/4/2,35 A	56	1,8	71
27004088IE3	FGSL 30/PI 2015-57/ BNK 4.4-30-0,75kW-IE3	0,30	12	29	0,75 kW/4/1,62 A	58	2,3	73
27004186IE3	FGSL 40/PI 2015-57/ BNK 4.4-40-1,1kW-IE3	0,33	13,2	42	1,1 kW/4/2,35 A	61	2,3	73
27004085IE3	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 4.4-60-1,5kW-IE3	0,35	14	58	1,5 kW/4/3,17 A	71	2,3	73
27004232IE3	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 5.4-60-2,2kW-IE3	0,55	22	58	2,2 kW/4/4,56 A	75	3,1	79
27004187IE3	FGSL 90/PI 2045-57/ BNK 5.4-90-2,2kW-IE3	0,60	24	88	2,2 kW/4/4,56 A	75	3,1	79
27004141IE3*	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 6.4-60-3kW-IE3	0,90	36	58	3 kW/4/6,15 A	112	4,1	86
27004192IE3*	FGSL 90/PI 2045-57/ BNK 6.4-90-3kW-IE3	1,01	40,4	88	3 kW/4/6,15 A	112	4,1	86

*Diese Artikelnummern sind nur für die 50 Hz-Version. 60 Hz-Versionen auf Anfrage lieferbar.

**DIN EN ISO 3744, Klasse 3, bei Betrieb in 60 Hz +3 dB

Zubehör für Filter

Filterelemente

Die Glasfasergewebefilter PS sind für niedrigviskose Öle geeignet und haben eine hohe Schmutzaufnahmekapazität.

Die Drahtgewebefilterelemente DRG sind für hochviskose Motor- und Getriebeöle geeignet und haben eine geringe Schmutzaufnahmekapazität. Sie kosten mehr als der Typ PS, sind aber reinigbar.

Glasfasergewebe-Filterelemente PS		3 µm	6 µm	10 µm	25 µm
Filtergehäuse PI 2008	Typ:	PI 2108 PS 3	PI 5108 PS 6	PI 3108 PS 10	PI 4108 PS 25
	Art-Nr.:	7680143	7943517	7680341	7680457
Filtergehäuse PI 2015	Typ:	PI 2115 PS 3	PI 5115 PS 6	PI 3115 PS 10	PI 4115 PS 25
	Art-Nr.:	7680168	7955099	7680358	7680473
Filtergehäuse PI 2030	Typ:	PI 2130 PS 3	PI 5130 PS 6	PI 3130 PS 10	PI 4130 PS 25
	Art-Nr.:	7680176	7955107	7680366	7680481
Filtergehäuse PI 2045	Typ:	PI 2145 PS 3	PI 5145 PS 6	PI 3145 PS 10	PI 4145 PS 25
	Art-Nr.:	7680184	7955115	7680374	7680499

Drahtgewebe-Filterelemente DRG		10 µm	25 µm	40 µm	60 µm	100 µm
Filtergehäuse PI 2008	Typ:	PI 8108 DRG 10	PI 8208 DRG 25	PI 8308 DRG 40	PI 8408 DRG 60	PI 8508 DRG 100
	Art-Nr.:	7718737	7680929	7680978	7681018	7681075
Filtergehäuse PI 2015	Typ:	PI 8115 DRG 10	PI 8215 DRG 25	PI 8315 DRG 40	PI 8415 DRG 60	PI 8515 DRG 100
	Art-Nr.:	7711120	7680945	7680994	7681034	7681083
Filtergehäuse PI 2030	Typ:	PI 8130 DRG 10	PI 8230 DRG 25	PI 8330 DRG 40	PI 8430 DRG 60	PI 8530 DRG 100
	Art-Nr.:	7718810	7680952	7718802	7681042	7689078
Filtergehäuse PI 2045	Typ:	PI 8145 DRG 10	PI 8245 DRG 25	PI 8345 DRG 40	PI 8445 DRG 60	PI 8545 DRG 100
	Art-Nr.:	7711179	7711187	7681000	76841059	7689094

Artikel-Nr.	Bezeichnung
77536550	Elektrisches Oberteil für Verschmutzungsanzeige Schließer/Öffner

Berechnungsbeispiele und Nomenklatur

t_{OE} [°C]	Öleintrittstemperatur
t_{LE} [°C]	Luft Eintrittstemperatur
ETD [K]	Eintrittstemperaturdifferenz: $ETD = t_{OE} - t_{LE}$
P_{spez} [kW / K]	spezifische Leistung des Kühlers (siehe Leistungskurven): $P_{spez} = P / ETD$
P [kW]	Kühlleistung in kW
Q [l/min]	Öl-Durchfluss
c_{OI} [kJ/kgK]	spezifische Wärmekapazität des Öls (ca. 2,0 kJ / kgK)
ζ [kg/dm ³]	Dichte des Öls $\approx 0,9$ kg/dm ³

Berechnungsbeispiel

Annahmen:

Tankvolumen	(V) ca. 200 l
Kaltstarttemperatur Öl	(T ₁) 15 °C (≈ 288 K)
Das Öl erwärmt sich in ca. t = 25 min. (1500 s) auf	(T ₂) 45 °C (≈ 318 K)
Gewünschte Öltemperatur	(t _{OE}) 60 °C
Luft eintrittstemperatur	(t _{LE}) 30 °C

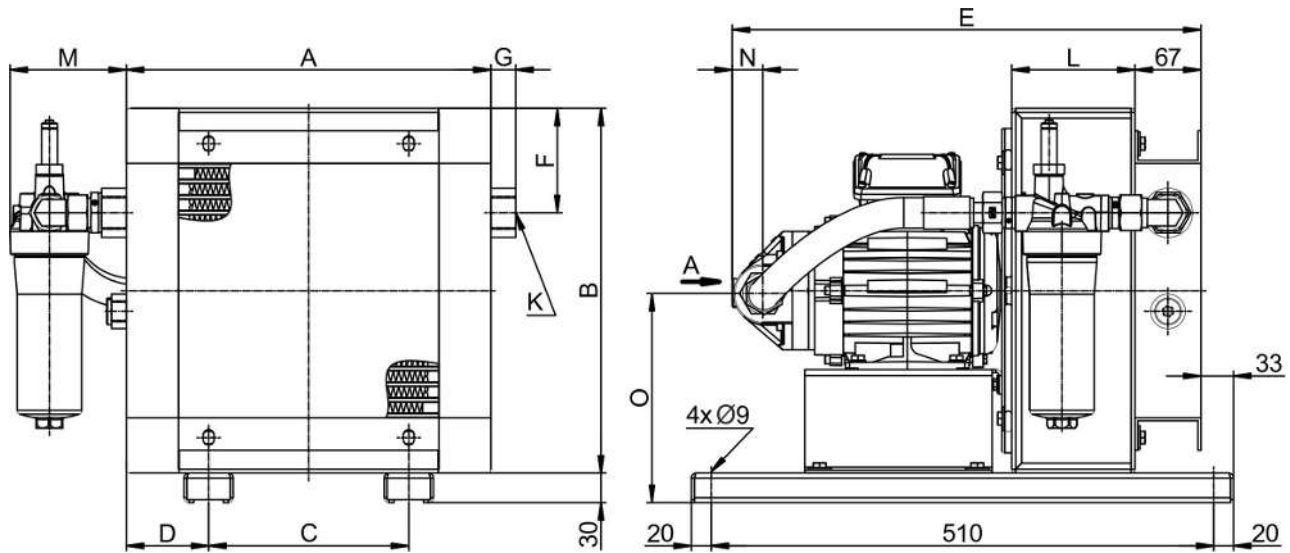
Berechnungsschritte:

- Ermittlung von P aus der Erwärmung des Tanks

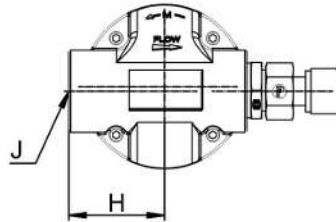
$$P = \frac{V \cdot \zeta \cdot c_{OI} \cdot (T_2 - T_1)}{t} = \frac{200 \text{ l} \cdot 0,9 \frac{\text{kg}}{\text{l}} \cdot 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (318 \text{ K} - 288 \text{ K})}{1500 \text{ s}} = 7,2 \text{ kW}$$

- ETD = $t_{OE} - t_{LE} = 60 \text{ °C} - 30 \text{ °C} = 30 \text{ K}$
- Bestimmung der Kühlergröße: $P_{spez} = P / ETD = 7,2 \text{ kW} / 30 \text{ K} = 0,24 \text{ kW/K}$
- In den Grunddaten einen Kühler suchen mit $P_{spez} 0,24 \text{ kW/K}$. Es gibt eine Möglichkeit: BNK 3.4 mit 30 l Pumpe

Abmessungen (mm)



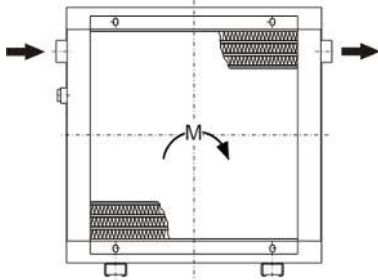
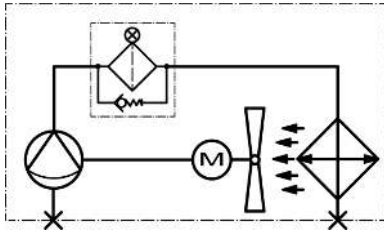
Ansicht A



Art-Nr.	Kühlertyp	A	B	C	D	E	F	G	H	J (ÖL EIN)	K (ÖL AUS)	L	M	N	O
27004124IE3	FGSL 15/PI 2008-57/ BNK 2.4-15-0,75kW-IE3	370	370	203	83,5	476	106	25	70	G11/4"	G1"	125	118	30	212
27004086IE3	FGSL 30/PI 2008-57/ BNK 2.4-30-0,75kW-IE3	370	370	203	83,5	474	106	25	70	G11/4"	G1"	125	188	30	212
27004084IE3	FGSL 15/PI 2015-57/ BNK 3.4-15-0,75kW-IE3	440	440	203	118,5	501	105	25	70	G11/4"	G1"	150	156	30	247
27004083IE3	FGSL 30/PI 2015-57/ BNK 3.4-30-0,75kW-IE3	440	440	203	118,5	499	105	25	70	G11/4"	G1"	150	156	30	247
27004144IE3	FGSL 40/PI 2015-57/ BNK 3.4-40-1,1kW-IE3	440	440	203	118,5	516	105	25	70	G11/4"	G1"	150	156	30	247
27004088IE3	FGSL 30/PI 2015-57/ BNK 4.4-30-0,75kW-IE3	500	500	203	148,5	524	104	25	70	G11/4"	G1"	175	148	30	277
27004186IE3	FGSL 40/PI 2015-57/ BNK 4.4-40-1,1kW-IE3	500	500	203	148,5	542	104	25	70	G11/4"	G1"	175	148	30	277
27004085IE3	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 4.4-60-1,5kW-IE3	500	500	203	148,5	610	104	25	73	G11/2"	G1"	175	148	30	277
27004232IE3	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 5.4-60-2,2kW-IE3	580	580	356	112	678	100	23,5	73	G11/2"	G1"	200	153	30	317
27004187IE3	FGSL 90/PI 2045-57/ BNK 5.4-90-2,2kW-IE3	580	580	356	112	713	100	23,5	73	G11/2"	G1"	200	153	53,5	317
27004141IE3	FGSL 60/PI 2030-57/ BNK 6.4-60-3kW-IE3	700	700	356	172	737	110	9,5	73	G11/2"	G11/4"	225	151	30	377
27004192IE3	FGSL 90/PI 2045-57/ BNK 6.4-90-3kW-IE3	700	700	356	172	772	110	9,5	73	G11/2"	G11/4"	225	151	53,5	377

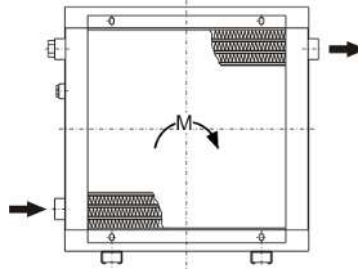
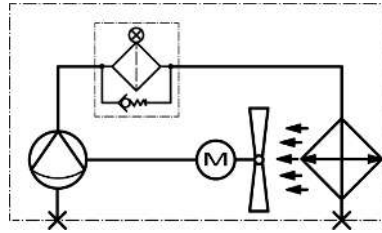
Funktionsschemata

Standardausführung BNK 2



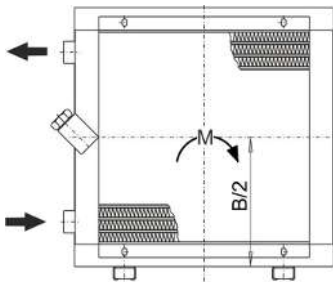
Beim Kühlregister ist der Öleintritt auf der linken Seite. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Standardausführung BNK 3 bis BNK 6



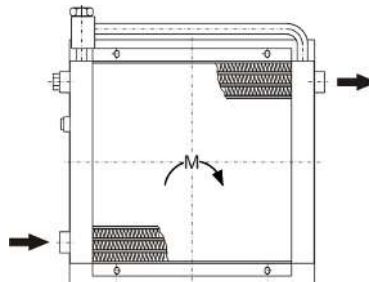
Beim Kühlregister ist der Öleintritt immer auf der linken Seite unten. Der zweite Anschluss oben muss verschlossen werden. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Innenliegender Bypass IB/ ITB (BNK 3-6)



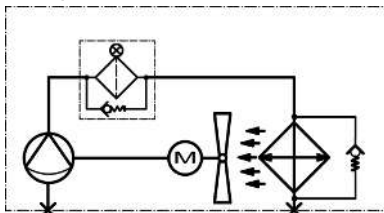
Beim Kühlregister sind der Öleintritt und -austritt immer auf der gleichen Seite. Der Anschluss auf der gegenüberliegenden Seite muss verschlossen werden.

Außenliegender Bypass AB/ATB (BNK 2-6)



Beim Kühlregister ist der Öleintritt immer unten links. Der zweite Anschluss muss verschlossen werden. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Mit Bypass-Ventil



Mit temperaturabhängigem Bypass-Ventil

