

コンパクトポンプユニット タイプ HK 4

製品ドキュメント



動作圧力 p_{\max} :	700 bar
押しのけ容積 V_{\max} :	17.0 cm ³ /rev
有効容積 V_{usable} :	11.1 l



© by HAWE Hydraulik SE.

本文書の譲渡、複製、コンテンツの使用および開示は、特段の明示がない限り禁止されています。

これに違反した場合は、損害賠償の義務を負います。

特許または実用新案登録に関する一切の権利を留保します。

商品名、製品ブランドおよび商標は特に明示されません。特に登録され保護された名称ならびに商標である場合、使用は法的規制の対象となります。

HAWE Hydraulikはいかなる場合にもこの法的規制を正当と認めます。

印刷日 / 文書作成日: 18. 12. 2019

目次

1	コンパクトポンプユニット タイプ HK 4 および HKF 4	4
2	納入可能なタイプ、主要データ	5
2.1	モータおよびタンク.....	5
2.2	ポンプ.....	9
2.2.1	単一吐出ポンプ.....	9
2.2.2	共通の接続ベースを持つ2系統吐出ポンプ.....	16
2.2.3	2系統吐出ポンプ / デュアルフローポンプ (分離接続ベース).....	20
2.2.4	三段ポンプ.....	23
3	仕様	26
3.1	概要.....	26
3.2	油圧.....	28
3.3	電気式.....	29
4	寸法	33
4.1	取付穴パターン.....	33
4.2	基本ポンプ.....	34
4.3	電気接続および油圧ポート.....	36
5	取付け、運転およびメンテナンスに関する注意事項	40
5.1	規定に沿った使用.....	40
5.2	取付けについての注意事項.....	41
5.2.1	識別.....	41
5.2.2	設置および固定.....	42
5.2.3	電気接続およびモータ保護スイッチの選択.....	43
5.2.4	EMC (電磁両立性) を確保するための注意事項.....	43
5.3	運転についての注意事項.....	44
5.4	メンテナンスについての注意事項.....	47
6	その他の情報	48
6.1	計画に際しての注意事項.....	48
6.1.1	選択に際しての注意事項.....	48

1 コンパクトポンプユニット タイプ HK 4 および HKF 4

コンパクトポンプユニットは油圧ユニットのグループに属します。これらは電動モータのモータ軸とポンプ軸が同一のため、コンパクトを特徴としています。すぐに接続できるコンパクトポンプユニット タイプ HKおよびHKFは、作動油で作動する電動モータを内蔵しています。ステータはハウジング（タンク）にしっかりと接続されています。コンパクトポンプユニットは運転モードS2、S3またはS6の油圧システムに適しています。ハウジングには、油圧システムから効率的に熱を排出するファンが取り付けられています。タイプ HKFでは、ポンプモータとは異なる別個のモータがファンを駆動させます。タイプ HKでは、ファンはモータ軸にしっかりと接続されています。外付けの冷却装置は通常必要ありません。タイプ HKおよびHKFは三相交流モータを内蔵しており、縦置きハウジングを装備しています。単一吐出システム、2系統吐出システムまたは3系統吐出システムを選択することができます。油圧ポンプとしてラジアルピストンポンプ、外部ギアポンプまたは内部ギアポンプが使用されます。コンパクトポンプユニット タイプ HKおよびHKFは、接続ブロックとバルブブロックを直接取り付けることができるため、非常にコンパクトなシステム制御に適しています。

特徴と利点:

- オイル充填容積が小さいため、廃棄が簡単で環境にやさしく、作動油も低コストを維持

用途:

- 連続試験用試験台



コンパクトポンプユニット タイプHK 4およびHKF 4

2 納入可能なタイプ、主要データ

2.1 モータおよびタンク

発注例:

HK 43		D	/1	P1	M	H 0,7	- A1/380	- 3x400/230 V 50 Hz	
HKF 44	9	DT	/1			Z 11,3	- C6	- 3x400/230 V 50 Hz	- G 1/4 x 300

オイルドレン用ホース 表1f オイルドレン用ホース
 モータ電圧 表10 モータ電圧
 ポンプ仕様 ポンプ仕様については参照: [章 2.2. "ポンプ"](#)
 追加オプション 表1d 追加オプション
 電気接続 表1e 電気接続
 端子箱位置 表1c 端子箱位置
 追加オプション 表1d 追加オプション
 タンクサイズ 表1b タンクサイズ
 基本タイプおよびモータ出力 表1a 基本タイプおよびモータ出力

表1a 基本タイプおよびモータ出力

基本タイプ	備考	定格出力 (kW)	定格回転速度 (min ⁻¹)
HK 43	ファン内蔵	1.5	1395 (50 Hz)
HK 43 V	基本タイプHK 4. Vはステータがモールド処理されている仕様です	1.8	1674 (60 Hz)
HK 44	(注意事項を参照: 章 6.1. "計画に際しての注意事項" 「コンパクトポンプユニットの選択」)	2.2	1405 (50 Hz)
HK 44 V		2.6	1700 (60 Hz)
HK 48	独立で駆動するファン付き、温度条件が重要視される用途において冷却能力が約25%向上 (参照: 章 6.1. "計画に際しての注意事項" 「油温上昇の調査」)	3.0	1420 (50 Hz)
HK 48 V		3.6	1704 (60 Hz)
HKF 43	基本タイプHK 4. Vはステータがモールド処理されている仕様です (注意事項を参照: 章 6.1. "計画に際しての注意事項" 「コンパクトポンプユニットの選択」)	1.5	1395 (50 Hz)
HKF 43 V		1.8	1674 (60 Hz)
HKF 44	基本タイプHK 4. Vはステータがモールド処理されている仕様です (注意事項を参照: 章 6.1. "計画に際しての注意事項" 「コンパクトポンプユニットの選択」)	2.2	1405 (50 Hz)
HKF 44 V		2.6	1700 (60 Hz)
HKF 48	基本タイプHK 4. Vはステータがモールド処理されている仕様です (注意事項を参照: 章 6.1. "計画に際しての注意事項" 「コンパクトポンプユニットの選択」)	3.0	1420 (50 Hz)
HKF 48 V		3.6	1704 (60 Hz)
HKF 43...U	周波数コンバータ装備仕様、D 7600-4FU参照	1.5	1395
HKF 44...U		2.2	1405
HKF 48...U		3.0	1420



注

実際の動力入力には負荷に応じて異なり、最大1.8 x 定格出力になることがあります。

表1b タンクサイズ

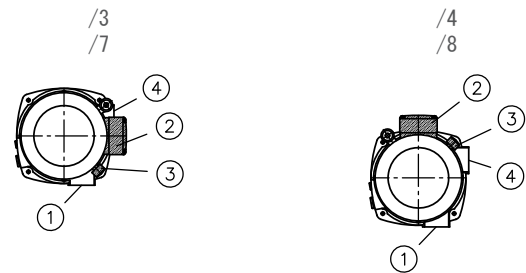
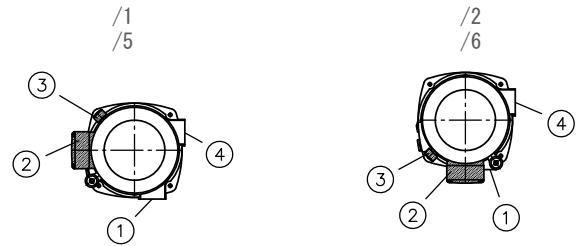
表示記号	備考	充填量 V _{Fill} (l)	使用量 V _{usable} (l)	基本タイプ	
				HK	HKF
5	2番目の値は基本タイプHK 48とHKF 48に適用	6.8/6.6	2.5/1.8	●	●
9		10.0/9.0	5.7/5.5	●	●
2	基本タイプHKF 48との組合せでのみ提供可能	15.4	11.1	--	●

表1c 端子箱位置

表示記号	備考	
/1	標準タイプ	
/2	90°	反時計周りに回転
/3	180°	
/4	270°	

端子箱付きタイプHKFの場合の択一的な配置:

/5	標準タイプ	
/6	90°	反時計周りに回転
/7	180°	
/8	270°	



- 1 メイン接続ベース
- 2 端子箱
- 3 エアフィルタ
- 4 サブ接続ベース

i 注

- 4つの端子箱位置は、油面計、エアフィルタなどを含む、フィン状円筒上部全体に及びます（これについては寸法図も参照：[章 4.2. “基本ポンプ”](#)）。
- HARTINGコネクタ付きの仕様（表1e）および択一的な配置（表示記号 /5.../8）の場合、ポンプモータおよびファンモータは、別々に接続されています（参照：[章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#)）。モータが停止状態でも追加の冷却を行うために作動を続ける待機モードなどでの使用。

表1d 追加オプション

表示記号	備考
名称なし	追加装備なし
S	液面スイッチ（ノーマルオープン）、有効容積については表1bを参照
D	液面スイッチ（ノーマルクローズ）、有効容積については表1bを参照
D-D	液面スイッチ（ノーマルクローズ）、2つの操作ポイント、有効容積については表1bを参照 <ul style="list-style-type: none"> 1. 有効容積（表1b）より2リットル低い操作ポイント タイプHK 4.9、HKF 4.9およびHKF 482の場合のみ。
A	液面スイッチ（ノーマルクローズ）、単独で電気接続、参照： 章 3.3. “電気式” および 章 4.2. “基本ポンプ” 、択一的な端子箱配置（表1c）表示記号 /5 ... /8との組合せのみ
T	温度スイッチ（操作ポイント 80° C）
T60、T55、T65	温度スイッチ（操作ポイント 55° C、60° C、65° C）
T55T65	温度スイッチ、2つの操作ポイント（55° C、65° C）
W W60	温度スイッチ（操作ポイント80° Cまたは60° C）、単独で電気接続（AW、AW 60、WW 60、AWW 60の組合せでも提供可能）、択一的な端子箱配置（表1d）表示記号 /5 ... /8との組合せのみ
L	サブ接続ベースに追加のドレンポートG 3/4、参照： 章 4.3. “電気接続および油圧ポート” および 章 6.1.1. “選択に際しての注意事項” （「追加のリークオイルリターンポート」） <ul style="list-style-type: none"> 単一および2系統吐出ポンプ / デュアルフローポンプ、表示記号H、Z、HH、HZ、ZZの場合のみ、準拠：章 2.2. “ポンプ”。
R	追加ファンカバー（大粒の異物混入保護用）
M	G 1 1/4給油口レデュース付き
MA	M類似、ポンプ底面にドレンボルトG 1/4追加、ポンプの組合せH、HH、HH-H、Zの場合のみ（サイズ1~Z 11.3）
MW	充填カップリングMD-012-2-WR021-19-1付き

表1e 電気接続

表示記号	備考
名称なし	標準タイプ（端子箱）
P1、P2	HARTINGコネクタ、様々な接続位置については、参照： 章 4.2. “基本ポンプ” （タイプHKF 45以外の場合）
E、P1E、P2E	電気接続、端子箱またはHARTINGコネクタの追加の電波障害防止機器付き、参照： 章 3.3. “電気式”

i 注

- HARTINGコネクタ付きの仕様（表1e）および択一的な配置（表示記号 /5.../8）の場合、ポンプモータおよびファンモータは、別々に接続されています（参照：[章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#)）。モータが停止状態でも追加の冷却を行うために作動を続ける待機モードなどでの使用。

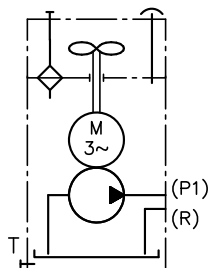
表1f オイルドレン用ホース

表示記号	説明
名称なし	閉止プラグ G 1/4、追加： 排出 G3/4、参照： 章 4.2. “基本ポンプ”
G 1/4 x 300	オイルドレン用ホース約300 mm、ボールバルブ付き
G 1/4 x 500	オイルドレン用ホース約500 mm、ボールバルブ付き
G 1/4 W x 300	オイルドレン用ホース約300 mm、ブラケットおよびボールバルブ付き
G 1/4 W x 500	オイルドレン用ホース約500 mm、ブラケットおよびボールバルブ付き

2.2 ポンプ

2.2.1 単一吐出ポンプ

油圧記号:



発注例:

HKF 482 DT/1	- Z 24	- A1/150	- 3x400/230 V 50 Hz
HK 44/1	- H 7,2	- C5	- 3x400/230 V 50 Hz

三相交流モータ付き単一吐出ポンプ 表2 三相交流モータ付き単一吐出ポンプ

表2 三相交流モータ付き単一吐出ポンプ (ラジアルピストンポンプ)

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります (章 3.3. “電気式”の図参照)。
- 圧力 p_{max} についての注意事項 (参照: 章 3.3. “電気式”、表 10)。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、 $(pV_g)_{max}$ (参照: 章 3.3. “電気式”、表 10) “

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号		H 0.9	H 1.25	H1.4	H1.5	H1.8	H 2.08
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		0.64	0.88	1.07	1.15	1.29	1.46
ピストン径 (mm)		6	7	6	8	6	7
ポンプ要素数		3	3	5	3	6	5
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	700	700	700	700	700	620
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	680	500	410	390	340	300
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	0.90	1.22	1.50	1.60	1.80
60 Hz		1.08	1.47	1.79	1.91	2.15	2.44
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	700	700	700	700	700	700
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	700	700	700	700	690	610
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	0.89	1.21	1.48	1.58	1.77
60 Hz		1.06	1.45	1.77	1.89	2.13	2.41
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	700	700	700	700	700	700
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	700	700	700	700	700	700
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	0.92	1.25	1.53	1.63	1.83
60 Hz		1.10	1.50	1.83	1.95	2.20	2.49

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号		H 2.45	H 2.5	H 2.6	H 3.2	H3.6	H 4.2
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		1.75	1.79	1.91	2.29	2.58	2.981
ピストン径 (mm)		7	10	8	8	12	10
ポンプ要素数		6	3	5	6	3	5
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	510	500	470	390	350	300
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	250	250	230	190	170	150
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	2.45	2.50	2.66	3.20	3.60
60 Hz		2.93	2.99	3.19	3.83	4.31	4.98
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	700	560	650	550	390	420
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	510	500	470	390	350	300
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	5.41	2.46	2.63	3.15	3.55
60 Hz		2.90	2.95	3.15	3.78	4.25	4.92
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	700	560	700	700	390	560
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	670	560	620	520	390	400
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	2.49	2.54	2.71	3.25	3.66
60 Hz		2.99	3.05	3.25	3.91	4.39	5.09

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号		H 4.3	H 5.0	H 5.1	H 5.6	H 6.5	H 6.0
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		3.03	3.58	3.51	4.03	4.58	4.30
ピストン径 (mm)		13	10	14	15	16	12
ポンプ要素数		3	6	3	3	3	5
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	300	250	260	220	200	210
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	150	120	130	110	100	100
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	4.22	5.00	4.90	5.62	6.39
60 Hz		5.05	5.98	5.86	6.73	7.66	7.18
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	330	350	290	250	220	290
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	300	250	260	220	200	210
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	4.16	4.92	4.83	5.54	6.30
60 Hz		4.99	5.91	5.79	6.65	7.56	7.09
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	330	560	290	250	220	390
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	330	330	290	250	220	280
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	4.30	5.09	4.98	5.27	6.51
60 Hz		5.16	6.10	5.98	6.87	7.81	7.32

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号		H 7.0	H 7.2	H 8.3	H 8.6	H 9.5	H 9.9
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		5.04	5.16	5.8	6.0	6.7	7.0
ピストン径 (mm)		13	12	14	13	15	14
ポンプ要素数		5	6	5	6	5	6
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	180	170	150	150	130	130
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	90	90	80	70	70	60
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	7.04	7.19	8.16	8.44	9.37
60 Hz		8.42	8.61	9.77	10.11	11.21	11.72
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	250	240	210	210	190	180
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	180	170	150	150	130	130
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	6.94	7.09	8.04	8.32	9.23
60 Hz		8.32	8.51	9.65	9.99	11.08	11.58
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	330	390	290	330	250	290
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	230	230	200	200	180	170
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	7.16	7.32	8.31	8.59	9.54
60 Hz		8.59	8.79	9.97	10.31	11.44	11.96

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号		H 10.9	H 11.5	H13.1
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		7.64	8.06	9.17
ピストン径 (mm)		16	15	16
ポンプ要素数		5	6	6
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	120	110	100
HKF 43	連続運転 S1 p_1 (bar)	60	50	50
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	10.66	11.24
60 Hz		12.76	13.46	15.31
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	160	160	140
HKF 44	連続運転 S1 p_1 (bar)	120	110	100
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	10.51	11.08
60 Hz		12.61	13.30	15.13
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	220	250	220
HKF 48	連続運転 S1 p_1 (bar)	150	150	130
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	10.85	11.44
60 Hz		13.02	13.73	15.62

表2について 三相交流モータ付き単一吐出ポンプ (ギアポンプ)

i 注
このポンプ仕様では、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号		Z 2	Z 2.7	Z 3.5	Z 4.5	Z 5.2	Z 6.5	
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		1.6	2.15	2.65	3.35	4.25	4.5	
サイズ		1	1	1	1	1	2	
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	170	170	170	
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	170	170	170	140	110	100	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	2.2	3.0	3.7	4.7	5.9	6.3
		60 Hz	2.7	3.6	4.4	5.6	7.1	7.5
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	170	170	170	
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	170	170	170	170	170	170	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	2.2	3.0	3.7	4.7	6.0	6.3
		60 Hz	2.7	3.7	4.5	5.7	7.2	7.7
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	170	170	170	
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	170	170	170	170	170	170	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	2.3	3.1	3.8	4.8	6.0	6.4
		60 Hz	2.7	3.7	4.5	5.7	7.2	7.7

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号		Z 6.9	Z 8.8	Z 9	Z 9.8	Z 11.3	Z 12.3	
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		5.35	6.65	6.0	7.1	8.5	8.5	
サイズ		1	1	2	1	1	2	
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	170	150	150	140	110	110	
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	90	70	70	70	60	50	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	7.5	9.3	8.4	9.9	11.9	11.9
		60 Hz	9.0	11.1	10.0	11.9	14.2	14.2
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	170	160	150	
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	170	140	150	140	110	110	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	7.5	9.3	2.7	2.7	11.9	11.9
		60 Hz	9.1	11.3	2.7	2.7	14.5	14.5
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	170	170	170	
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	170	170	170	170	150	140	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	7.6	9.4	2.7	2.7	12.1	12.1
		60 Hz	9.1	11.3	2.7	2.7	14.5	14.5

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号		Z 14.4	Z 16	Z 21	Z 24	
吐出量 V_g (cm ³ /rev)		10.65	11.0	14.5	17.0	
サイズ		1	2	2	2	
HK 43	許容圧力 p_{max} (bar)	90	80	60	50	
HKF 43	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	40	40	30	30	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	14.9	15.3	20.2	23.7
		60 Hz	17.8	18.4	24.3	28.5
HK 44	許容圧力 p_{max} (bar)	130	110	90	70	
HKF 44	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	90	80	60	50	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	15.0	15.5	20.4	23.9
		60 Hz	18.1	18.7	24.7	28.9
HK 48	許容圧力 p_{max} (bar)	170	170	170	150	
HKF 48	連続運転 $S1 p_1$ (bar)	120	110	80	70	
	吐出量 Q_{max} (lpm)	50 Hz	15.1	15.6	20.6	24.1
		60 Hz	18.1	18.7	24.7	29.0

表2について 三相交流モータ付き単一吐出ポンプ（内部ギアポンプ）（タイプHKFのみ）

i 注
このポンプ仕様では、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。

内部ギアポンプ IZ

吐出量の表示記号	IZ 7.5	IZ 9.1	IZ 11.9	IZ 16.2	IZ 19.2	IZ 22.9
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	5.4	6.4	7.9	10.9	13.3	15.8
サイズ	2	2	2	2	2	2

HK 44	許容圧力 p_{max}	(bar)		230	200	160	110	90	80
HKF 44	連続運転 $S1$ p_1	(bar)		170	140	110	80	70	60
	吐出量 Q_{max}	(lpm)	50 Hz	7.4	8.8	10.9	15.0	18.3	21.7
			60 Hz	8.9	10.6	13.0	18.0	21.9	26.1
HK 48	許容圧力 p_{max}	(bar)		250	250	250	240	200	160
HKF 48	連続運転 $S1$ p_1	(bar)		220	180	150	110	90	70
	吐出量 Q_{max}	(lpm)	50 Hz	7.7	9.1	11.2	15.5	18.9	22.4
			60 Hz	9.2	10.9	13.5	18.6	22.7	26.9

2.2.2 共通の接続ベースを持つ2系統吐出ポンプ

A) ラジアルピストンポンプ仕様 - ラジアルピストンポンプHHおよびラジアルピストンポンプ - ギアポンプHZ

発注例:

HK	44	ST/1	- H	H	3, 6	/ 6, 5	- SS - A1/250	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	449	DT/1 P	- H	Z	1, 5	/ 8, 8	- AN21F2C50 - C315	- 3x400/230 V 50 Hz

吐出ポート P3 表4 吐出ポート P3

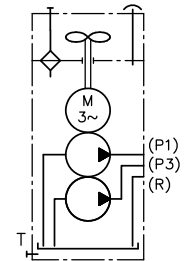
吐出ポート P1 表3 吐出ポート P1

吐出ポート P3 表4 吐出ポート P3: ラジアルピストンポンプ Hまたはギアポンプ Z

吐出ポート P1 表3 吐出ポート P1: ラジアルピストンポンプ H

可能な組み合わせ

表示記号	P1	P3	例
HH	3 ポンプ要素	3 ポンプ要素	HH 0.9/0.9
HZ	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	HZ 1.25/11.3
	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	HZ 0.9/16
	5 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	HZ 2.08/9.8
	5 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	HZ 1.4/8.8
	6 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	HZ 1.8/6.9
	6 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	HZ 5.0/21



i 注

このポンプ仕様では、最大油圧作業量 (pV_g)_{max}は10%減少します。

表3 吐出ポート P1

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- このポンプ仕様の場合、最大油圧作業量（ pVg ） $_{max}$ は10%減少します。

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.9	H 1.25	H 1.4	H 1.5	H 1.8	H 2.08
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.64	0.88	1.07	1.15	1.29	1.46
ピストン径 (mm)	6	7	6	8	6	7
ポンプ要素数	3	3	5	3	6	5
吐出量の表示記号	H 2.45	H 2.5	H 2.6	H 3.2	H 3.6	H 4.2
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.75	1.79	1.91	2.29	2.58	2.98
ピストン径 (mm)	7	10	8	8	12	10
ポンプ要素数	6	3	5	6	3	5
吐出量の表示記号	H 4.3	H 5.0	H 5.1	H 5.6	H 6.5	6.0
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	3.03	3.58	3.51	4.03	4.58	4.30
ピストン径 (mm)	13	10	14	15	16	12
ポンプ要素数	3	6	3	3	3	5
吐出量の表示記号	H 7.0	H 7.2	H 8.3	H 8.6	H 9.5	H 9.9
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	5.04	5.16	5.85	6.05	6.72	7.02
ピストン径 (mm)	13	12	14	13	15	14
ポンプ要素数	5	6	5	6	5	6
吐出量の表示記号	H 10.9	H 11.5	H 13.1			
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	7.64	8.06	9.17			
ピストン径 (mm)	16	15	16			
ポンプ要素数	5	6	6			

表4 吐出ポート P3

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- このポンプ仕様の場合、最大油圧作業量（ pVg ） $_{max}$ は10%減少します。

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.9	H 1.25	H 1.5	H 2.5	H 3.6	H 4.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.64	0.88	1.15	1.79	2.58	3.03
ピストン径 (mm)	6	7	8	10	12	13
ポンプ要素数	3	3	3	3	3	3
吐出量の表示記号	H 5.1	H 5.6	H 6.5			
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	3.51	4.03	4.58			
ピストン径 (mm)	14	15	16			
ポンプ要素数	3	3	3			

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号	Z 2	Z 2.7	Z 3.5	Z 4.5	Z 5.2	Z 6.5
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.6	2.15	2.65	3.35	4.25	4.5
サイズ	1	1	1	1	1	2
吐出量の表示記号	Z 6.9	Z 8.8	Z 9	Z 9.8	Z 11.3	Z 12.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	5.35	6.65	6.0	7.1	8.5	8.5
サイズ	1	1	2	1	1	2
吐出量の表示記号	Z 14.4	Z 16	Z 21			
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	10.65	11.0	14.5			
サイズ	1	2	2			

b) 仕様 ギアポンプ - ギアポンプ ZZ

発注例:

HK	489	DT/1 M	- Z	Z	2, 7	/ 9, 8	- SS - A1F3/120	- 3x400/230 V 50 Hz
----	-----	--------	-----	---	------	--------	-----------------	---------------------

吐出ポート P3 表5 吐出ポート P3
 吐出ポート P1 表5 吐出ポート P1
 吐出ポート P3 表5 吐出ポート P3: ギアポンプ Z
 吐出ポート P1 表5 吐出ポート P1: ギアポンプ Z

提供可能な組合せ:

ZZ 2. 7/5. 2	ZZ 3. 5/5. 2	ZZ 5. 2/11. 3
ZZ 2. 7/8. 8	ZZ 4. 5/4. 5	ZZ 6. 9/11. 3
ZZ 2. 7/9. 8	ZZ 4. 5/9. 8	ZZ 8. 8/8. 8
ZZ 2. 7/11. 3	ZZ 4. 5/11. 3	ZZ 11. 3/11. 3

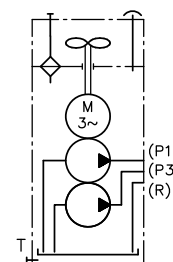


表5 吐出ポート P1およびP3

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります (章 3.3. “電気式”の図参照)。
- 圧力 p_{max} についての注意事項 (参照: 章 3.3. “電気式”、表 10)。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 (pV_g) $_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、(pV_g) $_{max}$ (参照: 章 3.3. “電気式”、表 10) “

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号	Z 2. 7	Z 3. 5	Z 4. 5	Z 5. 2	Z 6. 9	Z 8. 8
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	2. 15	2. 65	3. 35	4. 25	5. 35	6. 65
サイズ	1	1	1	1	1	1
吐出量の表示記号	Z 9. 8	Z 11. 3				
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	7. 1	8. 5				
サイズ	1	1				

2.2.3 2系統吐出ポンプ / デュアルフローポンプ (分離接続ベース)

発注例:

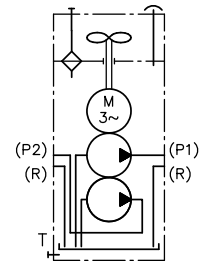
HKF	449	DT/1	- Z 4, 5	- Z 4, 5	- AL 21 D 10 - E/70/90 - AL 21 D 10 - E/90/100	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	43	DT/1M	- H 0, 9	- H 1, 5	- A1/150 - AS1 F1/260	- 3x400/230 V 50 Hz
HKF	449	DT	- H 0, 9	- Z 16	- A1/160 - AL 21 F3 VM - E/85/100 - 7/70	- 3x400/230 V 50 Hz

吐出ポート P2 表7 吐出ポート P2: ラジアルピストンポンプ Hまたはギアポンプ Z

吐出ポート P1 表6 吐出ポート P1: ラジアルピストンポンプ Hまたはギアポンプ Z

可能な組み合わせ

表示記号	P1	P2	例
H - H	3 ポンプ要素	3 ポンプ要素	H 0.9 - H 0.9
H - Z	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	H 1.25 - Z 11.3
	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	H 0.9 - Z 16
	5 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	H 2.08 - Z 9.8
	5 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	H 1.4 - Z 8.8
	6 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	H 1.8 - Z 6.9
	6 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	H 3.2 - Z 21
Z - Z	ギアポンプ サイズ1	ギアポンプ サイズ1	Z 4.5 - Z 4.5



ポンプ仕様 H - H、H - ZまたはZ - Zの場合:



注

このポンプ仕様では、最大油圧作業量 (pV_G)_{max}は10%減少します。

表6 吐出ポート P1

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、 $(pV_g)_{max}$ （参照：章 3.3. “電気式”、表 10）

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.9	H 1.25	H 1.4	H 1.5	H 1.8	H 2.08
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.64	0.88	1.07	1.15	1.29	1.46
ピストン径 (mm)	6	7	6	8	6	7
ポンプ要素数	3	3	5	3	6	5
吐出量の表示記号	H 2.45	H 2.5	H 2.6	H 3.2	H 3.6	H 4.2
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.75	1.79	1.91	2.29	2.58	2.98
ピストン径 (mm)	7	10	8	8	12	10
ポンプ要素数	6	3	5	6	3	5
吐出量の表示記号	H 4.3	H 5.0	H 5.1	H 5.6	H 6.5	6.0
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	3.03	3.58	3.51	4.03	4.58	4.30
ピストン径 (mm)	13	10	14	15	16	12
ポンプ要素数	3	6	3	3	3	5
吐出量の表示記号	H 7.0	H 7.2	H 8.3	H 8.6	H 9.5	H 9.9
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	5.04	5.16	5.85	6.05	6.72	7.02
ピストン径 (mm)	13	12	14	13	15	14
ポンプ要素数	5	6	5	6	5	6
吐出量の表示記号	H 10.9	H 11.5	H 13.1			
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	7.64	8.06	9.17			
ピストン径 (mm)	16	15	16			
ポンプ要素数	5	6	6			

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号	Z 2.7	Z 4.5	Z 5.2	Z 8.8	Z 11.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	2.15	3.35	4.25	6.65	8.5
サイズ	1	1	1	1	1

提供可能な組合せ:

Z 2.7 – Z 5.2 Z 4.5 – Z 4.5 Z 8.8 – Z 8.8 Z 11.3 – Z 11.3

表7 吐出ポート P2

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、 $(pV_g)_{max}$ （参照：章 3.3. “電気式”、表 10） “

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.9	H 1.25	H 1.5	H 2.5	H 3.6	H 4.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.64	0.88	1.15	1.79	2.58	3.03
ピストン径 (mm)	6	7	8	10	12	13
ポンプ要素数	3	3	3	3	3	3
吐出量の表示記号	H 5.1	H 6.5				
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	3.51	4.58				
ピストン径 (mm)	14	16				
ポンプ要素数	3	3				

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号	Z 2	Z 2.7	Z 3.5	Z 4.5	Z 5.2	Z 6.5
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.6	2.15	2.65	3.35	4.25	4.5
サイズ	1	1	1	1	1	2
吐出量の表示記号	Z 6.9	Z 8.8	Z 9	Z 9.8	Z 11.3	Z 12.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	5.35	6.65	6.0	7.1	8.5	8.5
サイズ	1	1	2	1	1	2
吐出量の表示記号	Z 14.4	Z 16	Z 21	Z 24		
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	10.65	11.0	14.5	17.0		
サイズ	1	2	2	2		

2.2.4 三段ポンプ

発注例:

HK	43	ST/1	- H	H	1, 6	/1, 6	- H 1, 6	- C30 - A1 F1/450 - A1 F1/450	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	449	DT/1	- H	H	3, 3	/0, 83	- Z 9, 8	- SS A1/150 - G24 - A1 F2/100	- 3x400/230 V 50 Hz
HKF	489	DT/1	- H	H	0, 9	/0, 9	- Z 8, 8	- U4 - AP1 F3-P4-42/290 - G24 - AL 21 R F3 D/160/180 - 23	- 3x400/230 V 50 Hz

吐出ポート P2 表9 吐出ポート P2: ラジアルピストンポンプHまたはギアポンプZ

吐出ポート P3 表8 吐出ポート P3

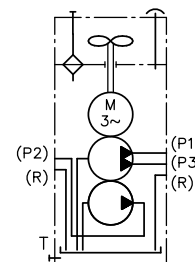
吐出ポート P1 表8 吐出ポート P1

吐出ポート P3 表8 吐出ポート P3: ラジアルピストンポンプ H

吐出ポート P1 表8 吐出ポート P1: ラジアルピストンポンプ H

可能な組み合わせ

表示記号	P1	P3	P2	例
HH - H	2 ポンプ要素	2 ポンプ要素	2 ポンプ要素	HH 1.6/1.6 - H 2.8
HH - Z	2 ポンプ要素	2 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	HH 1.6/1.6 - Z 8.8
	3 ポンプ要素	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ1	HH 4.3/4.3 - Z 11.3
	3 ポンプ要素	3 ポンプ要素	ギアポンプ サイズ2	HH 6.5/3.6 - Z 16



i 注

このポンプ仕様では、最大油圧作業量 (pV_g)_{max}は10%減少します。

表8 吐出ポート P1およびP3

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、 $(pV_g)_{max}$ （参照：章 3.3. “電気式”、表 10） “

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.6	H 0.83	H 0.9	H 1.0	H 1.25	H 1.5
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.43	0.58	0.64	0.76	0.88	1.15
ピストン径 (mm)	6	7	6	8	7	8
ポンプ要素数	2	2	3	2	3	3
吐出量の表示記号	H 1.6	H 2.4	H 2.5	H 2.8	H 3.3	H 3.6
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.19	1.72	1.79	2.02	2.34	2.58
ピストン径 (mm)	10	12	10	13	14	12
ポンプ要素数	2	2	3	2	2	3
吐出量の表示記号	H 3.8	H 4.3	H 5.0	H 5.1	H 5.6	H 6.5
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	2.69	3.03	3.06	3.51	4.03	4.58
ピストン径 (mm)	15	13	16	14	15	16
ポンプ要素数	2	3	2	3	3	3

表9 吐出ポート P2

i 注

- 吐出量 Q_{max} は定格回転速度に対応しており、負荷に応じて異なります（章 3.3. “電気式”の図参照）。
- 圧力 p_{max} についての注意事項（参照：章 3.3. “電気式”、表 10）。
- ギアポンプ Z付きのポンプ仕様の場合、最大油圧作業量 $(pV_g)_{max}$ は10%減少します。
- 許容圧力 p_{max} は3x400/230 V 50 Hzまたは3x460 V 60 Hzのモータ付き仕様に対応しています。
- 様々なモータ性能およびその結果許容された最大圧力 $p_{max} = (pV_g)_{max}/V_g$ に、他の定格電圧および電源周波数の場合注意、 $(pV_g)_{max}$ （参照：章 3.3. “電気式”、表 10） “

ラジアルピストンポンプ H

吐出量の表示記号	H 0.9	H 1.25	H 1.5	H 2.5	H 3.6	H 4.3
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	0.64	0.88	1.15	1.79	2.58	3.03
ピストン径 (mm)	6	7	8	10	12	13
ポンプ要素数	3	3	3	3	3	3
吐出量の表示記号	H 5.1	H 5.6	H 6.5			
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	3.51	4.03	4.58			
ピストン径 (mm)	14	15	16			
ポンプ要素数	3	3	3			

ギアポンプ Z

吐出量の表示記号	Z 2	Z 2.7	Z 3.5	Z 4.5	Z 5.2	Z 6.9
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	1.6	2.15	2.65	3.35	4.25	5.35
サイズ	1	1	1	1	1	1
吐出量の表示記号	Z 8.8	Z 9.8	Z 11.3	Z 12.3	Z 14.4	Z 16
吐出量 V_g (cm ³ /rev)	6.65	7.1	8.5	8.5	10.65	11.0
サイズ	1	1	1	2	1	2

3 仕様

3.1 概要

概要データ

適合性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 機械指令2006/42/ECに準拠した取付説明については以下参照 ▪ 低電圧指令2006/95/ECに準拠した適合宣言については以下参照 ▪ ステータのUL規格 - ULリファレンス E 216350 ▪ 外部空冷ファンのUL規格 - ULリファレンス E 93656
名称	油圧ユニット
構造	バルブ制御のラジアルピストンポンプ、ギアポンプまたは内部ギアポンプ
外観デザイン	コンパクトポンプユニット（ポンプ、電動モータおよびタンクの閉じられたユニット）
素材	鋼；バルブハウジングはガス窒化処理済み、シール付きロックナットおよび接続ブロックは電気亜鉛メッキ加工、内部機能部品は硬化および研磨済み ハウジング：アルミニウム
取付位置	縦方向
回転方向	ラジアルピストンポンプ - 任意 ギアポンプ - 左回転 内部ギアポンプ - 左回転 タイプHKF - 左回転 (三相交流仕様で吐出しない場合は3本の電源線のうち2本を交換してください。) ★
回転速度範囲	ラジアルピストンポンプ 200~3500 min ⁻¹ H: ギアポンプ Z 1.1~Z 6.9: 650~3500 min ⁻¹ Z 8.8、Z 9.8、Z 11.3、Z 650~3000 min ⁻¹ 14.4: 650~3500 min ⁻¹ Z 6.5、Z 9、Z 12.3 ... Z 24: 内部ギアポンプ IZ 7.5 ... IZ 22.9: 200~3600 min ⁻¹
接続方式	ねじ込み接続ブロックを介してのみ、 章 6.1. “計画に際しての注意事項” の選択表（「接続ブロックの選択」）を参照 基本ポンプ：接続穴図を参照 章 4.3. “電気接続および油圧ポート”
周囲温度	-40~+60° C

質量

(オイル充填なし)

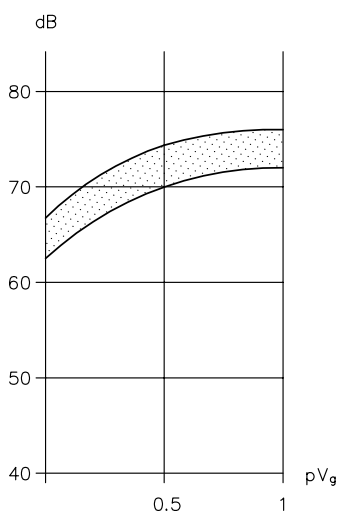
タイプ	H HH H - H HH - H	Z IZ	H - Z HH - Z	ZZ Z - Z
HK 4.5、HKF 4.5	29.8 kg	26.3 kg	27.6 kg	29.3 kg
HK 4.9、HKF 4.9	34.4 kg	30.9 kg	33.9 kg	32.2 kg
HK 482、HKF 482	39.2 kg	36.1 kg	40.1 kg	37.3 kg

必要な接続ブロック およびバルブユニットの質量については付属の文書を参照、参照：[章 6.1. “計画に際しての注意事項”](#)（「接続ブロックの選択」）および（「方向切換バルブブロックの選択」）

特性曲線

動作時のノイズ

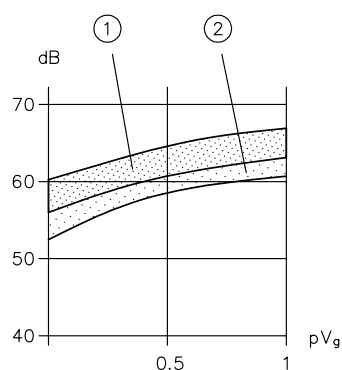
ラジアルピストンポンプ



dB 騒音値 (A); pV_g 油圧仕事量 (bar cm^3)

$\frac{p_B}{p_{最大}}$ 圧 力比

ギアポンプ



dB 騒音値 (A); pV_g 油圧仕事量 (bar cm^3)

- 1 ギアポンプ
- 2 内部ギアポンプ

測定条件:

作業室、干渉レベル 約50 dB(A); 測定ポイントは床上1m; 1m周囲障害物なし、ポンプは4個のダンパエレメント $\varnothing 40 \times 30$ (65 Shore、ダンパエレメント製造No. 20291/V) で固定。

測定中のオイル粘度 約60 mm^2/s

測定機器:

精密騒音値- 測定機器 IEC 651 kl. I

i 注

ポンプは通常吐出量大きいものは上限値、流量が小さいものは下限値に近づく傾向にあります。全吐出量に基づいた2系統吐出ポンプ / デュアルフローポンプの騒音レベルは、同じ大きさのラジアルピストン 単一出出ポンプとほぼ同じ範囲にあります。

3.2 油圧

圧力	圧力側（ポートP）：仕様および吐出量に応じて異なります、参照： 章 2.2. “ポンプ” サクシオン側（タンク内部スペース）：周囲の空気圧。チャージには適していません。
始動時の負荷圧	三相交流モータシリーズは、圧力 p_{max} 時でも始動することができます。
作動油	油圧オイル：DIN 51 524 パート 1~3、ISO VG 10~68 (DIN 51 519) に準拠 粘度範囲：最小約 4、最大約 800 mm ² /s 最適粘度範囲：約 10~500 mm ² /s 運転時の作動油温度が約+70°C以下の場合には、生分解性の圧力媒体タイプ HEPG（ポリアルキレングリコール）およびタイプ HEES（合成エステル）も使用できます。
清浄度クラス	ISO 4406 <hr/> 21/18/15...19/17/13
温度	周囲温度：約 -40~ +60 °C、作動油温度：-25 ... +80 °C、粘度範囲に注意してください。 始動温度：運転時の作動油温度が少なくとも 20 °Cより高くなる場合は、-40 °Cまで許容できます。（ただし粘度範囲に注意してください！） 生分解性の圧力媒体：製造メーカーの指示に従ってください。パッキンの適合性のため +70 °Cを超えないでください。
充填量および有効油量	タンクサイズについては、参照： 章 2.1. “モータおよびタンク” 、表1b

3.3 電気式

データはラジアルピストンポンプおよびギアポンプに対応しています。

この駆動モータはポンプと一体になっており、取り外すことはできません。説明については参照：[章 1. “コンパクトポンプユニット タイプ HK 4 および HKF 4”](#)。

ポート	<ul style="list-style-type: none"> • HARTINGコネクタ仕様の場合、ソケットインサート付き筐体HARTING HAN 1 CEまたは同様のもの、ケーブル断面 1.5 mm² • 端子箱付きの仕様の場合、ケーブルグランドM20 x 1.5をご自身でご用意ください 							
保護等級	IP 65、準拠：IEC 60529 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>i 注 ブリーザフィルタに湿気が入らないように保護してください。</p> </div>							
保護等級	VDE 0100 保護等級 1							
絶縁	設計、準拠：EN 60 664-1 <ul style="list-style-type: none"> • 4線式の交流電圧回路L1-L2-L3-PE（三相交流回路）、接地されたスター結線付き、定格-相電圧は500 V ACまで線式 - 線式 • 3線式の交流電圧回路L1-L2-L3（三相交流回路）、接地されたスター結線なし、300 V AC の定格-相電圧まで線式 - 線式 • 単線または接地された2線式の交流電圧回路L-N（単回路）、定格電圧は300 V ACまで。 							
電波障害防止機器 表示記号E、PE	タイプRC 3 R <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">動作電圧</td> <td style="width: 30%;">3x 575 V AC</td> <td rowspan="3" style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td>周波数</td> <td>10~400 Hz</td> </tr> <tr> <td>最大モータ出力</td> <td>4.0 kW</td> </tr> </table>	動作電圧	3x 575 V AC		周波数	10~400 Hz	最大モータ出力	4.0 kW
動作電圧	3x 575 V AC							
周波数	10~400 Hz							
最大モータ出力	4.0 kW							

表10 モーターデータ

タイプ	定格電圧および電源周波数 U_N (V)、 f (Hz)	定格出力 P_N (kW)	定格回転速度 n_N (min ⁻¹)	定格電流 I_N (A)	始動電流比 I_A / I_N	力率 $\cos \varphi$	最大油圧仕事量 $(pV_g)_{\max}$ (bar cm ³)
HK 43 HKF 43	3x400/230 V 50 Hz	1.5	1395	3.1/5.4	4.2	0.91	900
	3x460/265 V 60 Hz	1.8	1674	2.8/5.2	4	0.9	900
	3x500 V 50 Hz	1.5	1395	2.5	3.8	0.91	900
	3x600 V 60 Hz	1.8	1670	2.5	3.8	0.91	900
HK 44 HKF 44	3x400/230 V 50 Hz	2.2	1405	4.8/8.3	5.4	0.85	1250
	3x460/265 V 60 Hz	2.6	1700	4.8/8.3	5	0.85	1250
	3x500 V 50 Hz	2.2	1405	3.9	4.8	0.85	1250
	3x600 V 60 Hz	2.6	1686	3.9	4.8	0.85	1250
	3x380 V 60 Hz	2.6	1710	4.9	5	0.84	1250
	3x200 V 50 Hz	2.2	1420	10.7	5.4	0.78	990
	3x220 V 60 Hz	2.6	1705	9.4	5.4	0.85	990
	3x220 V 60 Hz	2.6	1705	9.4	5.4	0.85	990
HK 48 HKF 48	3x400/230 V 50 Hz	3	1420	6.3/11.0	6.3	0.83	2600
	3x460/265 V 60 Hz	3.6	1704	6.3/11.0	6.3	0.83	2600
	3x500 V 50 Hz	3	1420	5	6	0.83	2600
	3x600 V 60 Hz	3.6	1704	5	6	0.83	2600
	3x200 V 50 Hz	3	1420	12	6.5	0.83	2000
	3x220 V 60 Hz	3.6	1700	12.5	6.5	0.89	2000

i 注

- モータの消費電流は負荷の値に応じて異なります。定格値は1つの動作ポイントにのみ適用されます。運転モードS2およびS3では、モータ定格出力の約1.8倍までモータを活用できます。これらの状況下で増加した蓄積熱はアイドル運転の段階または停止時間中に放射されます。
- それぞれの電流とポンプ吐出量は、油圧作業量の平均値 $(pV_g)_m$ と最大値 $(pV_g)_{\max}$ から見積もることができます。
- 2系統吐出ポンプの場合、それぞれの負荷状態が消費電流を決定します。個々の回路における油圧作業量を決定し、それぞれ合算します。

すべてのポートで加圧状態:



2系統吐出ポンプ $(pV_g)_{\text{calc.}} = p_1 V_{g1} + p_3 V_{g3}$

1つのポートは加圧状態、もう1つのポートは循環運転:

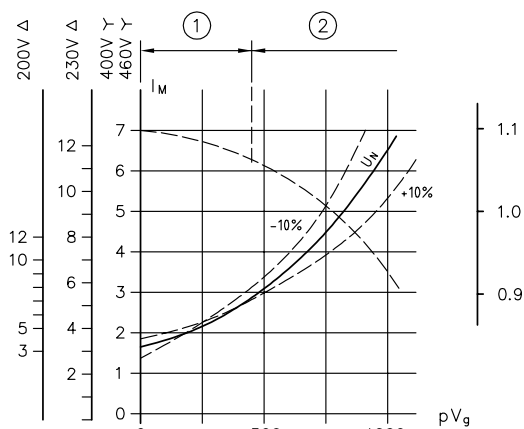


2系統吐出ポンプ $(pV_g)_{\text{calc.}} = p_1 V_{g1} + \Delta p_L V_{g3}$

- 許容電圧範囲: $\pm 10\%$ (IEC 38)、3x460/265 V 60 Hzの場合、 $\pm 5\%$
電圧降下状態での運転は可能です。性能低下については、[章 6.1. "計画に際しての注意事項"](#) (「コンパクトポンプユニットの選択」)の注意事項に従ってください!
- ポンプ仕様Z、HH、HZ、H-H、H-Z、HH-Z、ZZまたはZ-Zの場合、最大油圧仕事量 $(pV_g)_{\max}$ は10%減少します。

消費電流

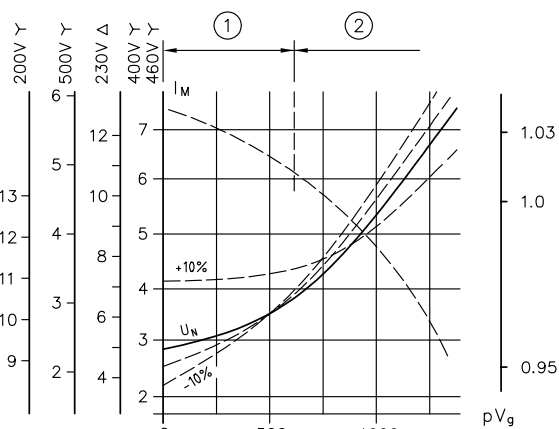
HK 43
HKF 43



I_M モータ電流 (A); pV_g 油圧仕事量 (bar cm^3);
 Q_{PU} 吐出量特性 (傾向) 1.0

- 1 範囲 S1
- 2 範囲 S6

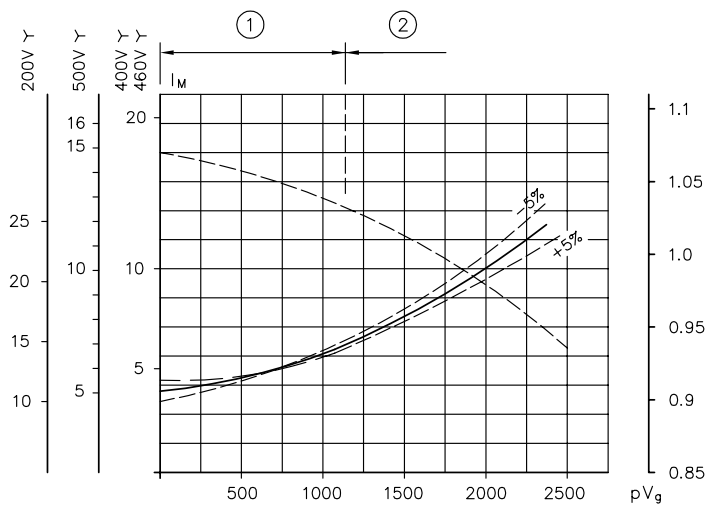
HK 44
HKF 44



I_M モータ電流 (A); pV_g 油圧仕事量 (bar cm^3);
 Q_{PU} 吐出量特性 (傾向) 1.0

- 1 範囲 S1
- 2 範囲 S6

HK 48
HKF 48



I_M モータ電流 (A); pV_g 油圧仕事量 (bar cm^3);
 Q_{PU} 吐出量特性 (傾向) 1.0

- 1 範囲 S1
- 2 範囲 S6

温度スイッチ

表示記号 T、60、T55T65
W、W60、WW60

技術データ:
バイメタルスイッチ



信号ポイント 80° C ± 5K (表示記号 T、W)
60° C ± 5K (表示記号 T60、W60)
55° C または 65° C (表示記号 T55、T65)

最大電圧 AC: 250 V 50/60 Hz 2.5 A
DC: 42 V 1.2 A

定格電流 (cos φ ~ 0.95 / 0.6) 2.5 A / 1.6 A

最大電流、24 V (cos φ = 1) の場合 1.5 A

電気接続 参照: [章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#)

切替ヒステリシス 30 K ± 15 K

液面スイッチ
表示記号 D、S、A

技術データ:

最大スイッチング容量 DC/AC 30 VA D、A S

最大電流 DC/AC 0.5 A (cos φ = 0.95) (ノーマルクローズ) (ノーマルオープン)

最大電圧 230 V AC/DC



電気接続 参照: [章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#)

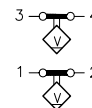
表示記号 D -D

最大スイッチング容量 DC/AC 3 VA

最大電流 DC/AC 0.25 A

最大電圧 42 V AC/DC

電気接続 参照: [章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#)



誘導負荷には保護回路を取り付けてください!

外部空冷ファン
表示記号 HKF

モータデータ

U _N	P _N (W)	回転速度 (min ⁻¹)	保護等級
3x400/230 V 50 Hz 丫△	110	2680	IP 44
3x460/265 V 60 Hz 丫△	160	2950	IP 44

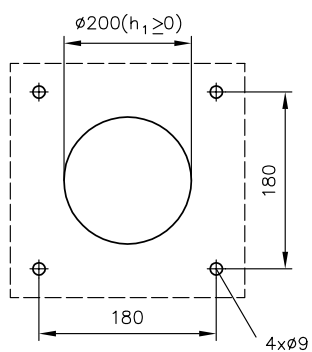
温度範囲 -10° C ... +50° C

電気接続 端子箱またはHARTINGコネクタ (参照: [章 4.3. “電気接続および油圧ポート”](#))

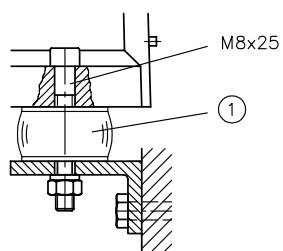
4 寸法

全ての単位 mm。寸法は予告なく変更する場合があります。

4.1 取付穴パターン

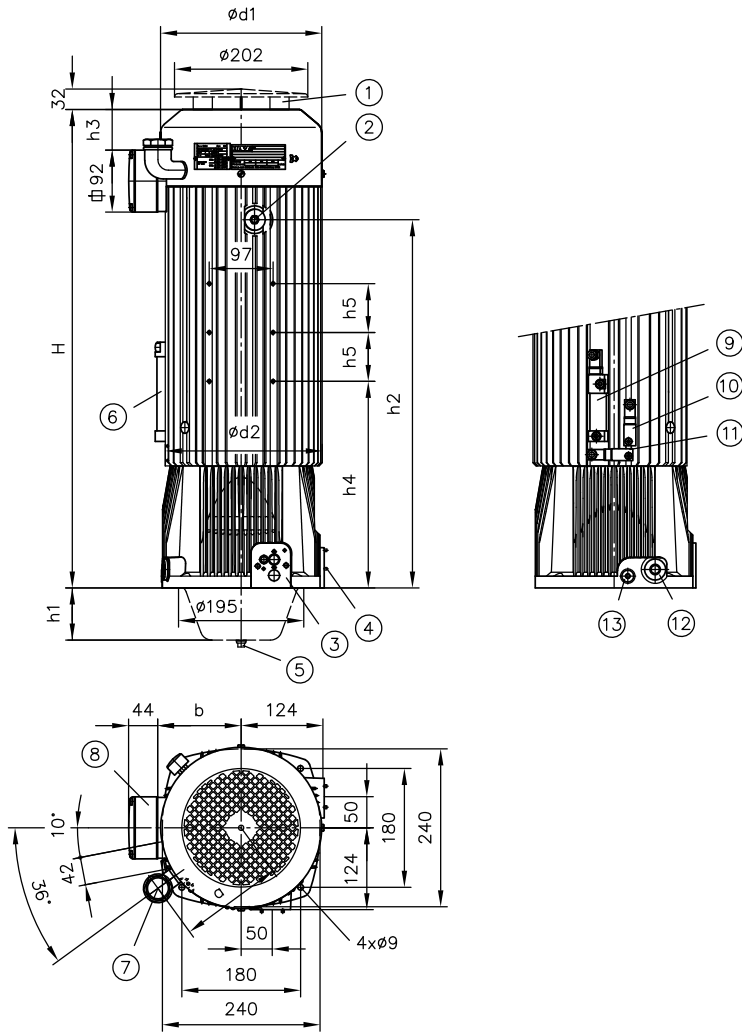


推奨される固定方法



1 ダンパエレメント $\varnothing 40 \times 30$ /M8 (65シヨア)

4.2 基本ポンプ



- 1 ファンカバー 表示記号 R
- 2 ドレンポート G 3/4 標準
- 3 メイン接続ベース
- 4 サブ接続ベース
- 5 ドレンプラグ G 1/8
- 6 液面スイッチ 表示記号 D、D-D、S
- 7 オイル充填 G 1 1/4 標準
- 8 端子箱
- 9 液面スイッチ 表示記号 A
- 10 温度スイッチ 表示記号 W 60
- 11 温度スイッチ 表示記号 W
- 12 追加タンク用ポート G 3/4
- 13 オイルドレン G 1/4

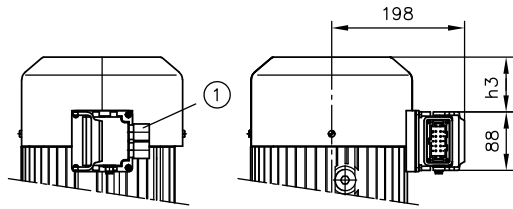
ポンプ仕様	h_1
H、H-H、HH-H、Z (サイズ1: Z 2...Z 11.3)	—
Z (Z 14.4 / サイズ2: 6.5~Z 16)、IZ、ZZ、Z-Z、HZ (Z 2.0-11.3)	79
Z (Z 21、Z 24)、HZ (Z 6.5-Z 24) H-Z、HH-Z	103

基本タイプ	H	h_2	h_3	h_4	h_5	d_1	d_2	a	b
HK 4	460	—	50	—	—	219	174	135	114
HK 4.8	580	—	50	—	—	219	174	135	114
HK 4.5	483	328	50	—	—	245	198	148	123
HK 4.9	603	448	50	337	74	245	198	148	123
HKF 4.5	513	328	80	—	—	245	198	148	123
HKF 4.9	633	448	80	337	74	245	198	148	123
HKF 4.2	833	648	80	337	74	245	198	148	123

追加オプション

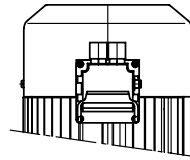
HARTINGコネクタ

表示記号 P1

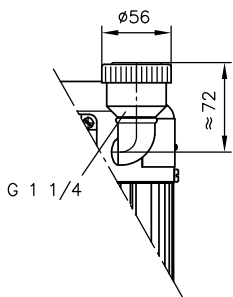


1 電波障害防止機器 表示記号 PIE

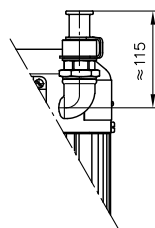
表示記号 P2



給油口レデュササポート M

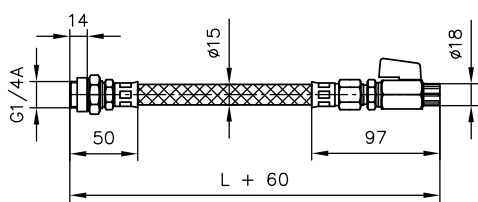


充填カップリング MW

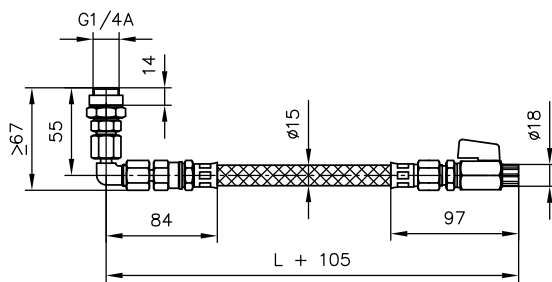


オイルドレン用ホース

表示記号 G 1/4 x 300
G 1/4 x 500



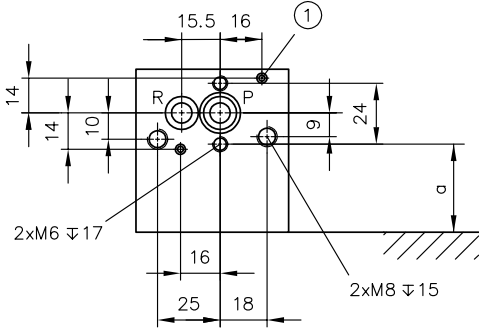
表示記号 G 1/4 W x 300
G 1/4 W x 500



4.3 電気接続および油圧ポート

油圧

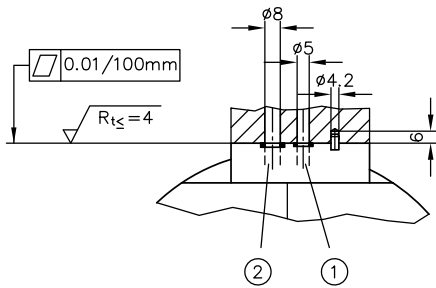
単一吐出ポンプ（メイン接続ベース）
二段ポンプ、分離接続ベース（メインおよびサブ接続ベース）付き
三段ポンプ（サブ接続ベース）



1 センタリングピン

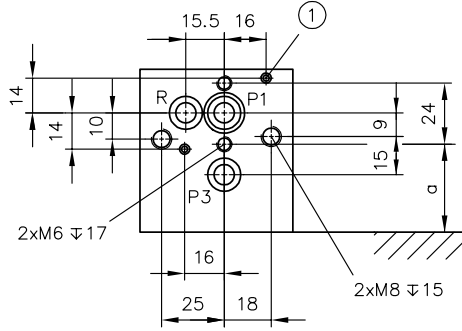
	a
HK 4、HKF 4 メイン接続ベース	31
HK 4、HKF 4 サブ接続ベース	25

自作の接続ブロック用の穴



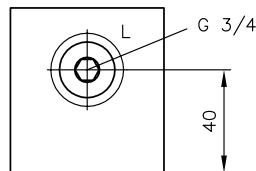
- 1 ポートのシール:
PおよびP1 = Kantseal 6.07x1.68 NBR 90 Sh
- 2 ポートのシール:
P3およびR = 8x2 NBR 90 Sh

共通の接続ベースを持つ二段ポンプ（メイン接続ベース）
三段ポンプ（メイン接続ベース）



1 センタリングピン

ドレンポート（サブ接続ベース）、表示記号 L

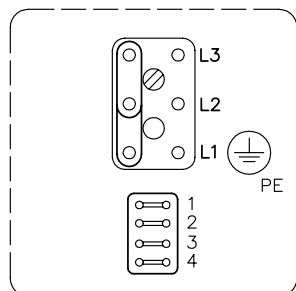


電気式

端子箱

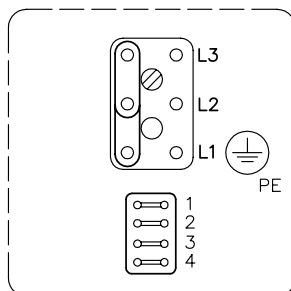
タイプHK

三相交流モーター-スター回路 Y



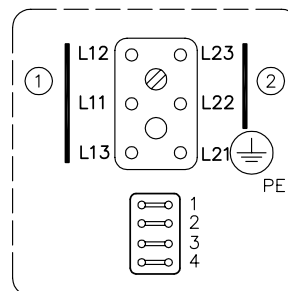
タイプHKF

三相交流モーター-スター回路 Y
端子箱位置 /1、/2、/3、/4 (表1c参照)



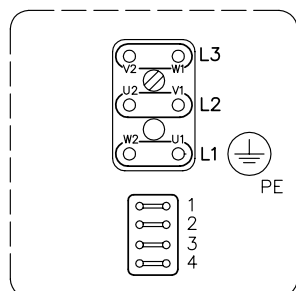
タイプHKF

スター回路またはデルタ回路工場渡し
端子箱位置 /5、/6、/7、/8 (表1c参照)

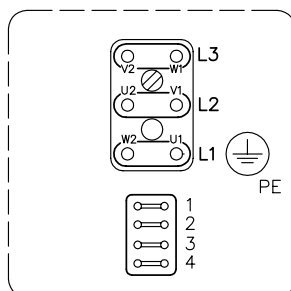


- 1 ファン
- 2 ポンプ

三相交流モーター-デルタ回路 Δ



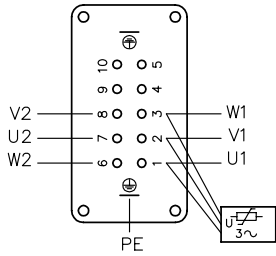
三相交流モーター-デルタ回路 Δ



HARTINGコネクタ HAN 10 E
表示記号 P1、P2

タイプHK

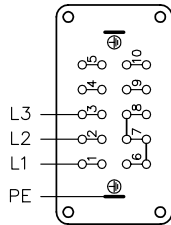
ベース (ポンプ側)



ソケット (顧客側)

スター回路 Y

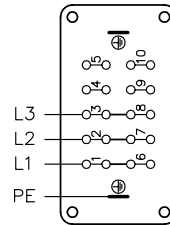
ブリッジはお客様でご用意ください



ソケット (顧客側)

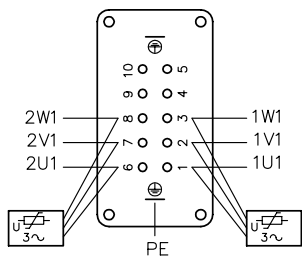
デルタ回路 Δ

ブリッジはお客様でご用意ください



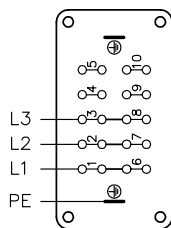
タイプHKF

ベース (ポンプ側)



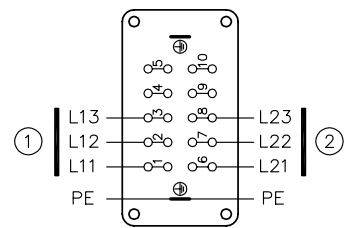
ソケット (顧客側)

スター回路またはデルタ回路工場渡し
端子箱位置 /1、/2、/3、/4 (表1c参照)
モータおよびファン (一体)



ソケット (顧客側)

スター回路またはデルタ回路工場渡し
端子箱位置 /1、/2、/3、/4 (表1c参照)
モータおよびファン (別個)

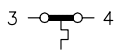


- 1 ポンプ
- 2 ファン

端子箱付きの仕様向け端子接続

温度スイッチ

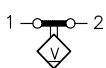
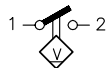
表示記号 T、T60



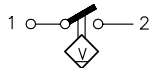
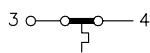
液面スイッチ

表示記号 S、D

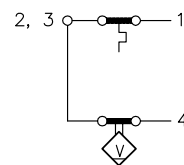
S (ノーマルオープン) D (ノーマルクローズ)



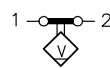
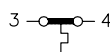
表示記号 S-T



表示記号DT



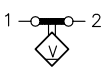
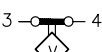
表示記号 D-T



表示記号 D-D

1. 操作ポイント

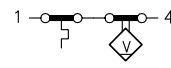
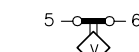
2. 操作ポイント



表示記号 D-DT

1. 操作ポイント

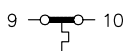
2. 操作ポイント



HARTINGコネクタ付き仕様のための端子接続

温度スイッチ

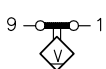
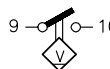
表示記号 T、T60



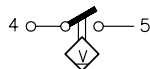
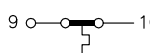
液面スイッチ

表示記号 S、D

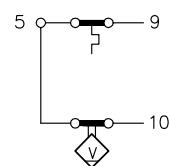
S (ノーマルオープン) D (ノーマルクローズ)



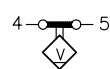
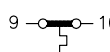
表示記号 S-T



表示記号DT



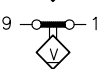
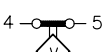
表示記号 D-T



表示記号 D-D

1. 操作ポイント

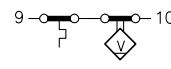
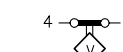
2. 操作ポイント



表示記号 D-DT

1. 操作ポイント

2. 操作ポイント



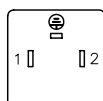
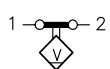
温度スイッチ
(単独で接続)

表示記号 W、W60



液面スイッチ
(単独で接続)

表示記号 A



オス側コネクタ
DIN EN 175 301-803 C
(8 mm)

5 取付け、運転およびメンテナンスに関する注意事項

5.1 規定に沿った使用

この油圧部品は、油圧用途専用です（流体技術）。

使用者は、本文書に記載されている安全対策ならびに警告に必ず遵守してください。

製品が支障なく安全に機能するための極めて重要な前提条件：

- 本文書の全情報に注意してください。これは特に安全対策および警告すべてに当てはまります。
- 製品の取付と使用開始は、必ず資格を有した専門技術者が行ってください。
- この製品は必ず指定の技術パラメータの範囲内で作動させてください。技術パラメータは本文書に詳細に記載されています。
- モジュールで使用する場合は、全ての部品が動作条件に適していなければなりません。
- さらに、部品、モジュールおよび特定の設備全体の操作マニュアルにも常に注意を払ってください。

製品を安全に運転することができなくなった場合：

1. 製品の運転を停止し、そのことを示す印を付けてください。
- ✓ その後製品を使用しないでください。

5.2 取付けについての注意事項

製品を設備全体に取り付ける際は、必ず市販の規格に適合した接続部品（ネジ、ホース、パイプ、止め具など）を使用してください。

製品は（特に油圧アキュムレータとの組み合わせの場合）、解体する前に規定通りに運転を停止する必要があります。



危険

間違った分解による油圧駆動装置の突然の誤動作による生命の危機。

死傷発生の危機。

- 油圧システムを無負荷状態にします。
- 事前にメンテナンスの安全対策を行ってください。



注

このポンプユニットは、一般的に有効な技術規則および有効な各規則および規格を熟知し、これを遵守する有資格専門技術者によってのみ取付けおよび接続されなければなりません。



注

EC機械指令2006/42/EC、付録 II、1 B項に関して：半完成機械類は、整合規格EN 982およびDIN 24 346に従い製造されています。この半完成機械類が組み込まれる機械が、EC指令の規定を満たしていることが実証されるまで、運転開始は禁止されています。

電気接続はふさわしい訓練を受けた専門家が行ってください。

以下のガイドラインと規格を満たしている必要があります：

- VDI 3027 油圧装置の使用開始およびメンテナンス
- DIN 24346 油圧装置
- ISO 4413 流体技術実装ガイドライン 油圧装置
- [D 5488/1](#) 推奨作動油
- [B 5488](#) 一般操作マニュアル

5.2.1 識別

銘板または選択表を参照

5.2.2 設置および固定

- 設置

⚠ 危険

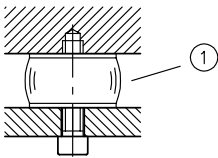
動作中は高温のコンパクトポンプユニットおよび方向切換バルブの高温のソレノイドにより怪我をするおそれがあります。
火傷

- 動作中はコンパクトポンプユニットと方向切換バルブのソレノイドに触れないでください。
- すべての作業を行う前に、コンパクトポンプユニットと方向切換バルブのソレノイドを冷却させてください。
- 保護グローブを着用してください。

i 注

新鮮な空気が吸引され、温風が放出されることを確認してください。いかなる場合においても変更（機械、溶接、はんだ付けの各作業）を加えることは禁じられています。

- 取付位置 - 縦方向
- 寸法は以下を参照: [章 4.2. “基本ポンプ”](#)
- 取付穴パターンは以下を参照: [章 4.1. “取付穴パターン”](#)
- 推奨される固定方法



1 ダンパエレメント \varnothing 40x30 /M8 (65シヨア)

- 質量（基本ユニット、バルブアセンブリとオイル充填なし）
接続ブロックとバルブユニットの質量（重量）については付属の文書を参照

タイプ	H HH H-H HH-H	Z IZ	H-Z	ZZ Z-Z
HK 4.5、HKF 4.5	29.8 kg	26.3 kg	27.6 kg	29.3 kg
HK 4.9、HKF4.9	34.4 kg	30.9 kg	33.9 kg	32.2 kg
HK 48、HKF 482	39.2 kg	36.1 kg	40.0 kg	37.3 kg

5.2.3 電気接続およびモータ保護スイッチの選択

- 電動モータの接続（参照：章 5.2.3. “電気接続およびモータ保護スイッチの選択”）
- 液面スイッチおよび油面計の接続（参照：章 5.2.3. “電気接続およびモータ保護スイッチの選択”）

i 注
温度スイッチは約 95° Cまたは60° C の場合に応答します。

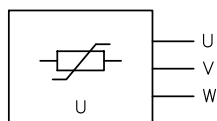
i 注
オイルレベルが液面スイッチの制御レベルを下回るほど多くのオイルが運転サイクルごとに取り除かれる場合、適切な電氣的措置を講じることによって、オイルが逆流して運転サイクル終了時にオイルレベルが再びスイッチングレベルよりも上がるまで、信号を無視してください。

- モータ保護スイッチの設定
 - S1運転（圧力 $\leq p_1$ 用）
モータ保護スイッチは最大電流に設定されますが、モータの定格電流 I_N を超えることはありません。モータ保護は、場合によってはモータの機械的な封鎖を行うだけに留まります。
 - S 6運転（圧力 $\leq p_{max}$ 用）
モータ保護スイッチは、約 $(0.85 \dots 0.9) I_N$ （モータ電流 章 5.2.3. “電気接続およびモータ保護スイッチの選択”参照）に設定されます。それにより、モータ保護スイッチの通常運転時には早期に作動することはありません、圧力制御バルブの応答時には、停止するまでに最大許容オイル温度を超過するほど遅れることはありません。
 - 試運転時、モータ保護スイッチの設定を点検してください。温度スイッチ、液面スイッチおよび圧力スイッチは、誤動作に対するその他の安全対策です。

5.2.4 EMC（電磁両立性）を確保するための注意事項

コンパクトポンプユニット（EN 60034-1、12.1.2.1項に従った誘導モータ）がシステム（例：EN 60034-1、6項に従った電圧供給装置）と接続される場合、これらのユニットが許可されていない妨害信号（EN 60034-1、19項）を発生させることはありません。規格EN 60034-1、12.1.2.1項またはVDE 0530-1を満たしていることを証明するための妨害耐性試験は不要です。モータのスイッチを入/切する際に、短時間発生すし、場合によっては妨害源となる電磁場は、電波障害防止機器（例えばドイツ郵便番号71570、オープンヴァイラーを本拠地とするMurr-Elektronik社製、タイプ23140、3x400 V AC 4 kW 50-60 Hz）によって和らげることができます。

電波障害防止機器はオプションとして端子箱またはHARTINGコネクタに統合することができます（記号E、PIEまたはP2E、表1eを参照）



5.3 運転についての注意事項

製品構成、圧力および流量に注意

本文書の記載事項および技術パラメータは、絶対に遵守する必要があります。
それに加えて、技術的設備全体の操作マニュアルも常に遵守してください。

i 注

- 使用前に文書を熟読してください。
- 操作員およびメンテナンス要員が常に文書を手に取れるようにしてください。
- 補足または更新の都度、文書を最新の状態に維持してください。

! 注意

圧力設定を誤ると、構成機器に過負荷がかかり、怪我をするおそれがあります！
軽傷。

- ポンプとバルブの最大動作圧力に注意してください。
- 圧力設定または圧力変更を行う場合は、必ず圧力計で点検しながら行ってください。

作動油の清浄度および濾過

粒子レベルの汚れにより、油圧ユニットの油圧部品の甚大な障害が発生する可能性があります。汚れにより修理不能の損傷が発生する可能性があります。

粒子レベルの汚れとして考えられるもの：

- 金属の切り屑
- ホースおよびパッキンのゴム破片
- 取付およびメンテナンス時に発生する汚れ
- 機械的なコンタミ
- 作動油の化学的経年劣化

i 注

缶から出した新しい作動油の清浄度は必ずしも必要ではありません。
作動油を充填する際には、これをろ過します。

円滑な動作を確保するため、作動油の清浄度に注意してください。

([章 3. “仕様”](#)の清浄度も参照)

その他該当するドキュメント：[D 5488/1](#) 推奨作動油

作動油の給油は、システムフィルタまたは携帯型のフィルタユニットを介してのみ行ってください。

ポートの正しい接続点検

- 電気: 電源供給、コントローラ
- 油圧: 配管、ホース、シリンダ、モータ
- 機械: 機械、フレーム、ラックでの固定

モータ保護

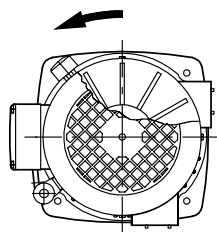
- 電動モータはモータ保護スイッチで保護する必要があります。
設定電流については以下を参照: [章 5.2.3. “電気接続およびモータ保護スイッチの選択”](#)

充填量および有効油量

表示記号	充填量 V_{Fill} (l)	使用量 V_{usable} (l)	基本タイプ	
			HK	HKF
5	6.8/6.6	2.5/1.8	●	●
9	10.0/9.0	5.7/5.5	●	●
2	15.4	11.1	--	●

回転方向

- ラジアルピストンポンプ - 任意
- ギアポンプ - 左回転
- 内部ギアポンプ - 左回転
- タイプHKF - 左回転
(回転方向はファンハウジングに矢印が記載されています。三相交流仕様で吐出しない場合は3本の電源線のうち2本を交換してください。)



初期運転とエア抜き

- 方向切換バルブがポンプの無圧循環が可能である切換位置にある場合
 1. ポンプを数回オンオフし、ポンプシリンダがひとりでにエア抜きされるようにします。
- コントローラが専用に設計されていない場合
 2. ポートPIに、短い配管サポートの付いた配管継手および透明のプラスチックホースを接続することができます。
 3. もう一方の端部を給油口（エアフィルタのネジを外す）の開口部に差し込みます。
 - ✓ この状態でポンプを起動し、気泡のないオイルが流れたらエア抜きされたこととなります。
 4. その後、アクチュエータを数回起動させて、ここでもほぼ気泡がなくなり、円滑に動作するまでエア抜きます。
 5. アクチュエータにエア抜きねじがある場合は、シールエレメントを外して、気泡のないオイルが出てくるようになったら締めてください。

方向切換バルブ

- 既存のソレノイドバルブは油圧回路図と機能図に従ってコントローラに接続します。

アキュムレータ充填システム

- アキュムレータは油圧回路図の圧力設定と一致する適切な装置で充填してください。各操作マニュアルに従ってください。



注意

不適切な輸送による負傷の危険
軽傷。

- 輸送および安全規制を遵守してください。
- 防護装備を着用してください。

5.4 メンテナンスについての注意事項

定期的に、ただし少なくとも毎年1回、油圧ポートの損傷を点検してください（目視点検）。外部の漏れが生じた場合は、システムを停止させ修理してください。

定期的な間隔で、ただし少なくとも毎年1回、機器表面を清掃してください（粉塵の堆積および汚れ）。

取付けられた方向切換バルブを含むコンパクトポンプユニットは、ほぼメンテナンスフリーです。オイルレベルを定期的に点検するように注意してください。

一年に一回作動油交換を行い、必要に応じて圧力フィルタとリターンフィルタも交換してください。

i 注
メンテナンスまたは修理作業を行う前に以下に注意してください：

- 液体側の装置を無負荷状態にします。これは油圧アクキュムレータを搭載した装置では特に注意します。
- 電源供給を切断または遮断します。

修理と交換部品

- 修理（摩耗部品の交換）は、許可された資格のある専門員によって行わなければなりません。交換部品リストはご要望に応じて提供いたします。電動モータは交換できません。

6 その他の情報

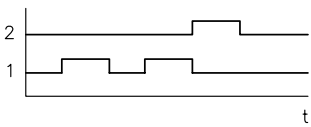
6.1 計画に際しての注意事項

6.1.1 選択に際しての注意事項

下記にコンパクトポンプユニット（直付けバルブブロック付）の選択および選定の手順について記載しています。通常、下記の反復ステップを経ることで最適な解決策を見つけることができます。

a) 機能図の設置

必要または望むべき機能（油圧操作）は、機能図のためのベースになります。



b) 圧力および流量の確定

- 寸法および必要とされた推力に応じた油圧アクチュエータを選択
- 希望とする速度特性に応じた個々の流量を計算

i 注

バネ式クランプシリンダの戻り時の必要時間を考慮してください。

時間の制約を受けて作動するクランプ装置では、バネ式クランプシリンダの戻り時間は、クランプ時間よりも長くなる場合があります。戻り時間はリターンプリングの強さによってのみ決定されます。シリンダピストンは、方向切換バルブや配管による通過抵抗に対抗して押し戻されます。これはホース・配管やバルブのサイズ決定時に考慮しなければなりません。

- 個々に必要な作動圧力の計算
- 最大必要（ポンプ）吐出量の決定 - Q (lpm)
- (システム) 動作圧力の決定 - p_{max} (bar)

Q - 流量

p - 圧力

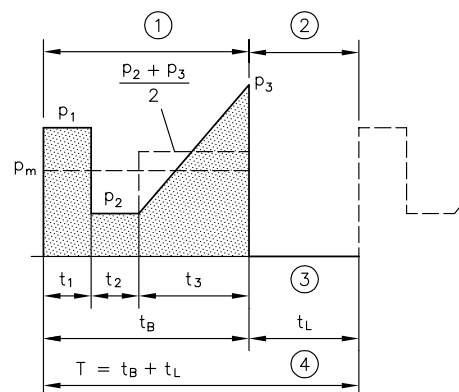
A - 面積

v - 速度

F - 力

$$Q \left(\frac{l}{min} \right) = 0,06 \cdot A \left(mm^2 \right) \cdot v \left(\frac{m}{s} \right)$$

$$p \left(bar \right) = \frac{10 \cdot F \left(N \right)}{A \left(mm^2 \right)}$$



- 1 負荷時間
- 2 アイドリング時間
- 3 アイドリング
- 4 1つの作動サイクル

c) 油圧回路図の作成

- 基準:
 - 単一吐出システム
 - アクキュムレータ充填モード
 - 2つの独立して動作する油圧回路を搭載した2系統吐出システム
 - 共通の油圧回路搭載の2系統吐出システム（例えば、高低圧回路搭載のプレスブレーキや油圧工具または早送りやクリーニング機能を持つハンドリングシステム）
 - ポンプ吐出を支援するための油圧アクキュムレータの利用

d) 機能図に基づき、負荷時間図の作成

- コンパクトポンプユニットの運転モードは、この機能図に応じ選択されます。
 - 負荷時間率%EDの計算
 - S1 - 連続運転（コンパクトポンプユニットには / 制限付きでのみ適切）
 - S2 - 短時間運転
 - S3 - 待機モード
 - S6 - 間欠負荷連続運転

e) コンパクトポンプユニットの選択

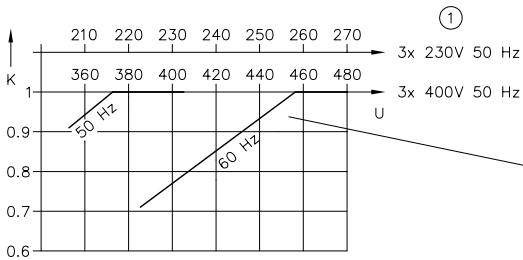
- 供給電源に基づいた基本タイプの確定
 - 三相交流
- モータ選択
 - 許容電圧範囲: $\pm 10\%$ (IEC 38)、3x460/265 V 60 Hzの場合、 $\pm 5\%$
 - 三相交流モータ400 V 50 Hzは、制限されることなく460 V 60 Hzの供給電源でも使用することができます。
 - 電圧降下状態での運転は可能です。その場合の性能低下に注意してください。

$$p_{\max \text{ red}} = p_{\max} * k$$

p_{\max} (bar) - 選択表に基づいた最高動作圧力

$p_{\max \text{ red}}$ (bar) - 補正減少された最高動作圧力

* k - 補正係数 (図)



U 電源電圧 (V); K 補正係数

1 モータの選定

i 注
50 Hz運転の場合よりも、ポンプ吐出量が1.2倍大きくなります！

- 密封ステータ仕様
作動油に最大0.3%までの水分を含む油圧装置への使用を目的とします。
- 電気接続
 - 端子箱
 - HARTINGコネクタ
- ポンプタイプの選択 (ラジアルピストンポンプ、ギアポンプ、内部ギアポンプ ポンプの組合せ)
- 最大許容圧力を考慮したポンプ吐出量用指数の選択、および基本タイプとモータサイズの確定
- 図から騒音レベルを評価: [章 3. "仕様"](#)

f) 油圧作業量の計算

- 平均圧力の計算
- 平均油圧作業量の計算 (平均圧力 x 押しのけ容積)
- 最大油圧作業量の計算 (最大動作圧力 x 押しのけ容積)

p_m (bar) = 計算値、サイクル毎の平均圧力、負荷時間

$$t_B = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$$

$$p_m = \frac{1}{t_B} \left(p_1 \cdot t_1 + p_2 \cdot t_2 + \frac{p_2 + p_3}{2} \cdot t_3 + \dots \right)$$

$p_m V_g$ = 平均油圧作業量

V_g = 表における幾何学的吐出量 [章 2.2. "ポンプ"](#)

$$p V_{g \max} \text{ (bar cm}^3\text{)} = p_{\max} * V_g$$

g) 油温上昇の特定



注意

80° Cの最大許容油温に注意してください！

平衡温度には約半時間作動した後に達します。

影響の大きさ:

- 負荷動作中の圧力分布 (平均圧力)
- アイドリング運転段階の時間の割合
- 配管やバルブの通常の通過抵抗を超える追加絞り損失 (約30%)は、運転サイクル (負荷動作中) 以内でより長い期間続く場合にその影響を考慮しなければなりません。例えば、圧力制御バルブが常にリリースし続けた状態では、損失 = 100%になります。

作動油平衡温度を大まかに再点検するには、通常ポンプの平均油圧作業量 ($p_m V_g$) と運転サイクルあたりの相対負荷時間率 (%ED) の2つの重要なデータで十分です。

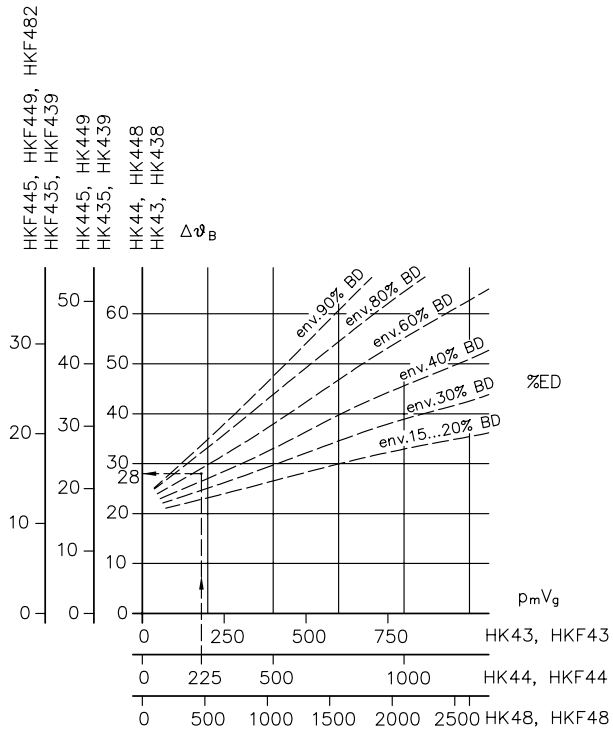
- 表示記号 のタンクサイズの場合、平衡温度は約15 %減少します。

$$\vartheta_{oil B} = \Delta \vartheta_B + \vartheta_U$$

$\Delta \vartheta_B$ (K) 平衡超過温度、隣接図からの推定

ϑ_U (K) 設置場所の周囲温度

$\vartheta_{oil B}$ (° C) - オイル充填の平衡温度



$\rho_m V_g$ 平均油圧作業量 (bar cm³); $\Delta\theta_B$ 予想される平衡超過温度 (K); %ED 相対負荷時間率

$$\text{相対負荷時間率 } \%ED = \frac{t_B}{t_B + t_L} \cdot 100$$

h) 最大消費電流の決定

図 章 3.3. “電気式”

を参照。モータ保護スイッチの設定については以下参照: [章 5.2.3. “電気接続およびモータ保護スイッチの選択”](#)

i) 追加のリークオイルリターンポート

より大きな運転中の高温のリークオイルの戻り流量のため（旋盤のチャックなど）。リークオイルの戻り流量は、一緒に運ばれた損失熱がファンの冷却によって放熱されるように送られます。

j) ポンプモータの慣性（ランダウン）

このコンパクトポンプユニットが油圧シリンダと直接配管接続されている場合、例えばクランプ装置（接続ブロックタイプB）用の回路では、設定圧力に達した場合に、圧カスイッチでモータを切ると、その後、ポンプモータの慣性で圧力上昇が生じます。この追加の圧力上昇は、設定圧力、アクチュエータ流量およびポンプ吐出量によって影響されます。この圧力上昇が好ましくない場合、圧カスイッチの切換ポイントと圧力制御バルブの設定値を合わせる必要があります。それによってポンプ吐出量の超過分は圧力制御バルブから還流されます。

最適な調整は以下の通りです：

- 1 圧力制御バルブを全開にする。
- 2 圧カスイッチを最高値に設定する（ストップに当たるまで調整ネジを右に回してください）。
- 3 ポンプを起動（アクチュエータと圧力計を接続）し、圧力計が希望の作動圧力を示すまで圧力制御バルブを締める。
- 4 ポンプが設定圧力で切れるところまで、圧カスイッチを回し戻す（参照：[章 3. “仕様”](#)）。
- 5 圧力制御バルブと圧カスイッチを固定する。

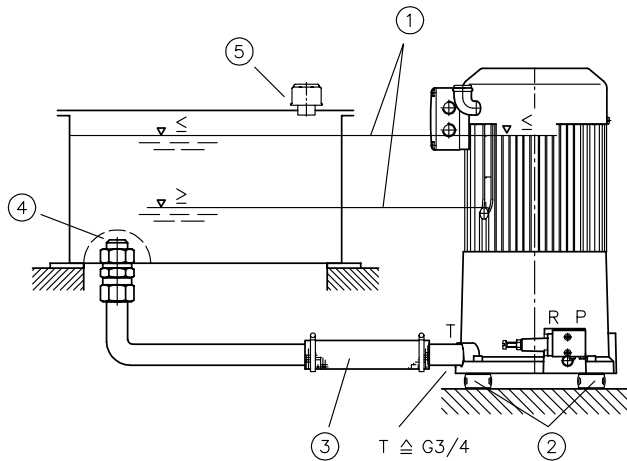
慣性力による圧力上昇はアキュムレータやアクチュエータラインに追加容量を付加することにより防ぐことができます。

このコンパクトポンプユニットを最大限に動作させていると、すなわち設定圧力が、[章 2.1. “モータおよびタンク”](#)と[章 2.2. “ポンプ”](#)の選択表内の最大許容圧力近くにある場合、このポンプは電源を切ったほぼ直後に停止するため、事実上慣性は発生しません。

k) 追加タンク

必要な場合、使用できる油量を増やすために、ポートTに追加タンクを接続することができます。これらのタンクは、お客様でご用意ください。容積補償のためだけに使用されます。アクチュエータ回路からのリターンパイプは、HKポンプのポートRに常に接続されなければなりません！接続ラインは必要十分な口径でなければなりません。ホースラインのみあるいは騒音と振動を低減するホースとパイプ（22x1.5）の配管継手ライトシリーズなどの接続を考慮してください。

i 注
約12 lpm以上のポンプ吐出量では使用しないでください。



- 1 最大（全容量）および最小油面レベルと一致
- 2 ゴム-金属-固定
- 3 ホース
- 4 ストレーナ
- 5 エアフィルタ

l) 接続ブロックと直付けバルブ

接続ブロックは、油圧式のコンパクトポンプユニットに取り付けることができます。

タイプ	説明	パンフレット
A、AL、AM、AK、AS、	<p>単一吐出ポンプ用 圧力制御バルブやさらに方向切換バルブブロックの直付けが可能</p> <p>オプション:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 圧力フィルタまたはリターンフィルタ - アンロードバルブ - アクキュムレータ充填バルブ - 比例リリーフバルブ 	D 6905 A/1
AN、AL、NA、C30、SS2	<p>系統吐出ポンプ用 圧力制御バルブやさらに方向切換バルブブロックの一部直付けが可能</p> <p>オプション:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 圧力フィルタまたはリターンフィルタ - アクキュムレータ充填バルブ - 高低圧リリーフバルブ - アンロードバルブ 	D 6905 A/1
AX	<p>単一吐出ポンプ用 認定付きの圧力制御バルブや方向切換バルブブロック（アクキュムレータ充填システム用）の直付けが可能</p> <p>オプション:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 圧力フィルタまたはリターンフィルタ - アンロードバルブ 	D 6905 TÜV
B	<p>単一吐出ポンプ用 単動シリンダ用、圧力制御バルブおよびドレンバルブ付き</p> <p>オプション:</p> <ul style="list-style-type: none"> - スロットルバルブ 	D 6905 B
C	<p>単一吐出ポンプ用 直接配管接続用PおよびRポート</p>	D 6905 C



注

接続ブロックの圧力制御バルブの設定の際には、ポンプの最大許容圧力に注意してください！

接続ブロックタイプAに方向切換バルブ付きのバルブユニットを直付けすることにより、追加の配管を行うことなしに、コンパクト油圧ユニットを構成することを可能にします。

タイプ	説明	p _{max} (bar)	パンフレット
VB	バルブユニット (シート形方向切換バルブ)	700	D 7302
BWN、BWH	バルブユニット (シート形方向切換バルブ)	450	D 7470 B/1
SWR、SWS	バルブユニット (方向切換スプールバルブ)	315	D 7451 、 D 7951
BA	様々な方向切換バルブの組み合わせ用のバルブユニット、DIN 24 340-A6に準拠した接続図NG 6	400	D 7788
BVH	バルブユニット (シート形方向切換バルブ)	400	D 7788 BV
NBVP	シート形方向切換バルブ	400	D 7765 N
NSWP	方向切換スプールバルブ	315	D 7451 N
NSMD	クランプモジュール (レデューシングバルブとフィードバック信号付き方向切換スプールバルブ)	315	D 7787
NZP	中間プレート 接続図NG 6、以下に準拠: DIN 24 340-A6	400	D 7788 Z

詳細情報

その他の仕様

- コンパクトポンプユニット タイプHKF 4 (周波数コンバータ装備) : D 7600-4 FU
- コンパクトポンプユニット タイプ HK 3: D 7600-3
- コンパクトポンプユニット タイプ HKL および HKLW: D 7600-3L
- コンパクトポンプユニット タイプKAおよびKAW サイズ 2: D 8010
- コンパクトポンプユニット タイプKAおよびKAW サイズ 4: D 8010-4
- コンパクトポンプユニット タイプ HC および HCW: D 7900
- コンパクトポンプユニット タイプ MPN および MPNW: D 7207
- 直流コンパクトポンプユニット タイプ NPC: D 7940
- ポンプユニット用接続ブロック タイプA: D 6905 A/1
- 接続ブロック タイプ AX、部品検査済み: D 6905 TUV
- ポンプユニット用接続ブロック タイプB: D 6905 B
- 接続ブロック タイプ C 5 および C 6: D 6905 C
- バルブブロック (方向切換シートバルブ) タイプ VB: D 7302
- バルブブロック (方向切換シートバルブ) タイプ BWN および BWH: D 7470 B/1
- バルブブロック (呼びサイズ 6) タイプ BA: D 7788
- バルブユニット (方向切換シートバルブ) タイプ BVH: D 7788 BV
- 方向切換シートバルブ タイプ NBVP 16: D 7765 N
- 方向切換スプールバルブ タイプ NSWP 2: D 7451 N
- クランプモジュール タイプ NSMD: D 7787
- 中間プレート タイプ NZP: D 7788 Z
- 接続継手 タイプ X 84: D 7077
- ダイアフラム式アキュムレータ タイプ AC: D 7969
- ミニチュア油圧アキュムレータ タイプAC: D 7571