

Nessie® (ネッシー)
高圧ポンプ (工業水用)
PAH 型



概要

ダンフォスのネッシー高圧ポンプ (工業水用) は、逆浸透 (RO-) 水、脱塩水、脱イオン水などの工業水での運転に適するように、特別に設計しました。

4つのフレームサイズからなり、吐出容量が2-80cm³/min⁻¹ までの12種類のポンプサイズで、0.9 - 134l/min (50 - 8000l/hr) の供給流量範囲をまかさないです。

アキシャルピストン形の原理を使用した、小さく、コンパクトなデザインで、長時間サービス寿命と非常に高効率なポンプです。

ダンフォスのネッシー高圧ポンプは、使用する水自身で内部潤滑するため、油潤滑などの補器を全く必要としない、だから、サービス寿命が来るまで、“メンテナンス フリー”を実現しました。

利点

- ・水による内部潤滑、ベルト掛けが無い直結駆動が、メンテナンス不要を実現
- ・遠心ポンプや3連式プランジャーポンプに比べて、非常に高効率
- ・小型、コンパクトな軽量設計
- ・圧力脈動が極めて小さく、脈動ダンパーが不要

- ・過熱しにくい、再循環機能 (90%以上)
- ・幅広い回転数域で運転が可能
- ・ポンプ構成部品がすべてステンレススチール
- ・最も厳しい衛生基準に適合 (VDI 6022, HACCP)

アプリケーション例

- ・開口場所での直接加湿装置
- ・HVAC (ダクト換気) による換気装置
- ・断熱冷却装置
- ・ダスト抑制装置と臭気制御装置

- ・タービン装置；
 - － 入口噴霧
 - － 窒素酸化物制御
 - － 高圧洗浄
- ・ディーゼルエンジンの窒素酸化物制御
- ・化学薬品、製薬品装置
- ・無菌高圧洗浄装置
- ・その他の特殊効果

テクニカルデータ

ポンプ呼称	2	3.2	4	6.3	10	12.5	25	32	50	63	70	80
理論容量 cm ³ /min ⁻¹	2	3.2	4	6.3	10	12.5	25	32	50	63	70	80
最高連続吐出圧力 MPa	10	10	10	10	14	14	14	14	8	14	14	14
最低回転数 min ⁻¹	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
最高回転数 min ⁻¹	3000	3000	3000	3000	2400	2400	2400	2400	1800	1800	1800	1800
代表的な流量 1500min ⁻¹ 時 l/h	100	200	300	500	750	1000	2000	2500	4000	5000	5500	6250
代表的なモータサイズ 最高圧力時 (1500min ⁻¹) kW	0.75	1.1	1.5	2.2	4	5.5	11	15	11	30	30	30
最高圧力時 (1800min ⁻¹) HP	1	1.5	2	3	7.5	10	20	25	15	40	50	50
重量 (ステンレススティール) kg	4.4	4.4	4.4	4.4	7.7	7.7	16.0	16.0	31.0	31.0	31.0	31.0

流量

- ・ 理論流量 : $Q \text{ (th) [l/min]} = \text{ポンプ理論容量 (cm}^3) \times \text{回転数 (min}^{-1}) \div 1000$
- ・ 最高圧力時の流量 : 最高圧力時の流量 $Q \text{ (Pmax)}$ は下表に示します。
- ・ 無負荷時の流量 : 無負荷 (圧力ゼロ) 時の実流量は、理論流量 $Q \text{ (th)}$ に等しくなります。
- ・ 最高圧力 (Pmax) 以下での流量 $Q \text{ (eff)}$ は、次の計算式で求めることができます。

$$: Q \text{ (eff)} = Q \text{ (th)} - [Q \text{ (th)} - Q \text{ (pmax)}] \times (p/pmax)$$

(1) 電動機必要出力 P (kW)

下記の計算式から希望流量・ポンプ回転数により電動機出力を算出できます。

$$P \text{ (kW)} = \frac{\text{回転数 (rpm)} \times 1 \text{ 回転当りの理論容量 (cm}^3/\text{min}^{-1} \times 10^{-3}) \times \text{ポンプ圧力差 (MPa)} \times 10}{600 \times \eta \text{ t (ポンプの全効率)}}$$

(2) 必要トルク M (Nm)

下記の計算式から必要トルクを算出できます。

$$M \text{ (Nm)} = \frac{1 \text{ 回転当りの理論容量 (cm}^3/\text{rev)} \times \text{ポンプ圧力差 (MPa)} \times 10}{62.8 \times \eta \text{ m (ポンプの機械効率)}}$$

モータサイズを決定するため、出力とトルク要求は、ご確認ください。
 ポンプの機械効率はおおよそ下記の通りです。

PHA 2,3,2,4,6,3	0.8
PHA 10,12.5	0.85
PHA 25,32	0.9
PHA 50,63,70,80	0.95

流 量

流量は最高圧力での リッター / 毎分 (l/min)

	PAH2	PAH3.2	PAH4	PAH6.3	PAH10	PAH12.5	PAH25	PAH32	PAH50	PAH63	PAH70	PAH80
min-1	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量	流量
1000	0.9	2.3	3.1	5.5	8.0	10.5	21.7	29.1	44.8	53.2	61.3	71.4
1100	1.1	2.6	3.5	6.1	9.0	11.7	24.2	32.2	49.7	59.4	68.2	79.3
1200	1.3	2.9	3.9	6.7	9.9	13.0	26.6	35.3	54.7	65.6	75.0	87.2
1300	1.5	3.3	4.3	7.3	10.9	14.2	29.1	38.5	59.6	71.7	81.9	95.0
1400	1.7	3.6	4.7	8.0	11.9	15.4	31.5	41.6	64.6	77.8	88.7	102.9
1500	1.9	3.8	5.1	8.6	12.8	16.5	34.0	45.0	69.5	84.0	95.6	110.7
1600	2.1	4.2	5.5	9.2	13.8	17.8	36.5	47.9	74.4	90.0	102.3	118.7
1700	2.3	4.5	5.9	9.8	14.8	19.0	38.9	51.0	79.4	96.0	109.0	126.2
1800	2.5	4.9	6.3	10.4	15.8	20.2	41.3	54.1	84.4	101.9	115.6	133.8
1900	2.7	5.2	6.7	11.0	16.7	21.5	43.9	57.3				
2000	2.9	5.5	7.1	11.7	17.7	22.7	46.3	60.4				
2100	3.1	5.8	7.5	12.3	18.7	23.9	48.8	63.5				
2200	3.3	6.1	7.9	13.0	19.6	25.1	51.2	66.6				
2300	3.5	6.4	8.3	13.6	20.6	26.3	53.7	69.7				
2400	3.7	6.7	8.7	14.2	21.6	27.6	56.1	72.9				
2500	3.9	7.0	9.1	14.8								
2600	4.1	7.3	9.5	15.4								
2700	4.3	7.6	9.9	16.1								
2800	4.4	8.0	10.3	16.7								
2900	4.6	8.3	10.7	17.3								
3000	4.8	8.6	11.1	17.9								

運転状態

入口圧力:

PAH2 – PAH12.5 は、直接にタンクから (押込水頭)、または、加圧供給ができます。

最高入口圧力:

- ・ PAH2 – 12.5 : 0.4MPa
- ・ PAH25 – 80 : タンクからの供給 (押込水頭) になります。最高入口圧力は、3m 水頭です。

不安定な入口圧力によるポンプの損傷を防ぐため、適切な圧力リリーフバルブと電磁シャットオフバルブを装着することをお奨めします。

温度:

流体温度:

- ・ 最低 3°C、最高 50°C (最高吐出圧力で使用の時)
- ・ 最高温度 60°C (最大吐出圧力 10MPa で使用の時、PAH50 – 80 の場合)

周囲温度:

- ・ 最低 0°C、最高 50°C

保管温度:

- ・ 最低 – 40°C、最高 70°C (工場内不凍結保護)

ノイズレベル

ポンプは、ベルハウジング、もしくは、フレームに取り付けられるので、ノイズレベルは、ユニット (システム) により決定されます。

このため、ポンプは、振動とノイズを最小限にするためのダンパを備えたフレーム上に正確に取り付けられることが重要です。

さらに、ポンプ吐出部は、アプリケーションに応じて、例えば、柔軟性のある高圧ホースで接続してください。

ノイズレベルは、次の項目に影響されます。

- ・ ポンプの速度: 高回転速度は、低回転速度より大きいノイズを生み出します。
- ・ 吐出圧: 高圧は、低圧より大きいノイズを生み出します。
- ・ ポンプの取付け: 厳格な取付けは、柔軟性のある取付けより大きいノイズを生み出します。
- ・ 配管の取付け: ポンプに直接配管する場合は、柔軟性のあるホース接続に比べノイズレベルを増大させます。

工業水

工業水 (テクニカル ウォータ) は、3つのグループに分類できるでしょうか。

- ・軟水 (陽イオン交換水)
- ・脱塩水 (電離水 / 脱イオン水)
- ・逆浸透原理による精製水 (RO ー水)

軟水*) と脱塩水は、その精製工程で人に有害で、危険な化学薬品を使用するため、ヨーロッパの多くの国では、飲料水としていません。

*) 再生ユニットのみ適応

特有な工程の記述には、軟水、脱塩水、逆浸透原理での精製システムのすべてが含まれます。

HFA (オイルエマルジョン)、HFC (高分子化合物水溶液) など、ほかの作動水を使用する場合は、ダンフォスまでお問い合わせください。

不凍結保護

もし、ポンプが凍結温度以下にさらされるような場合には、凍結に対する保護が必要になります。「運転」の項目も合わせてご参照ください。

ダンフォスは、生物学的還元ができる、モノ プロピレン グリコール 抗凍結液 DOWCAL N と CHILLSAFE の2つを推奨します。

(DOWCAL N POLO 社製)

(CHILLSAFE ATCO 社製)

DOWCAL N と CHILLSAFE のメーカーは、混合率を最小限で 30% を奨めています。これは、DOWCAL N/CHILLSAFE の生物学的還元によるシステム内でのバイオ膜の生成を避けるためです。

腐食保護

もし、システムを4週間以上にわたって使わない場合、あるいは、運搬するときは、ポンプが腐食しないように保護します。決して、ポンプ内を dren しないでください。詳細については、ポンプに出荷時に付属する取扱説明書を参照ください。

サービス (修理点検)

ネッシー PAH ポンプは、サービス寿命 (修理点検が必要になるまでの寿命) 内においては、メンテナンスフリー (無保守) です。最長サービス寿命を得るためには、適切な作道水の供給とフィルタレーションの維持が大切になります。

サービス寿命時間は、ポンプの運転状態によります。

定回転運転では:

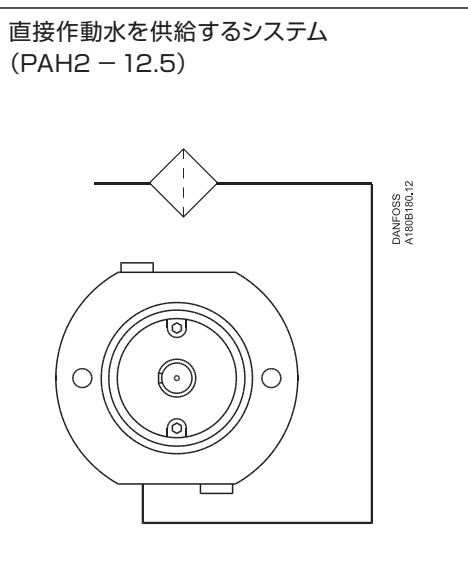
標準 4 極 交流モータでの運転 [1,400min⁻¹ (50Hz)、1,800min⁻¹ (60Hz)] がポンプの最長サービス寿命時間をつくります。

可変回転運転では:

PAH ポンプは、前記「流量」項で表示した回転数の範囲内で運転ができます。可変回転運転は、代表的な運転サイクルに対応するポンプ回転数の運転サイクル範囲できまります。このような場合、最短サービス寿命時間は、その運転サイクルによります。

連続運転でのポンプ回転数が 1,400min⁻¹ 以下、あるいは、1,800min⁻¹ 以上になる場合は、ダンフォスまでお問い合わせください。

据付け

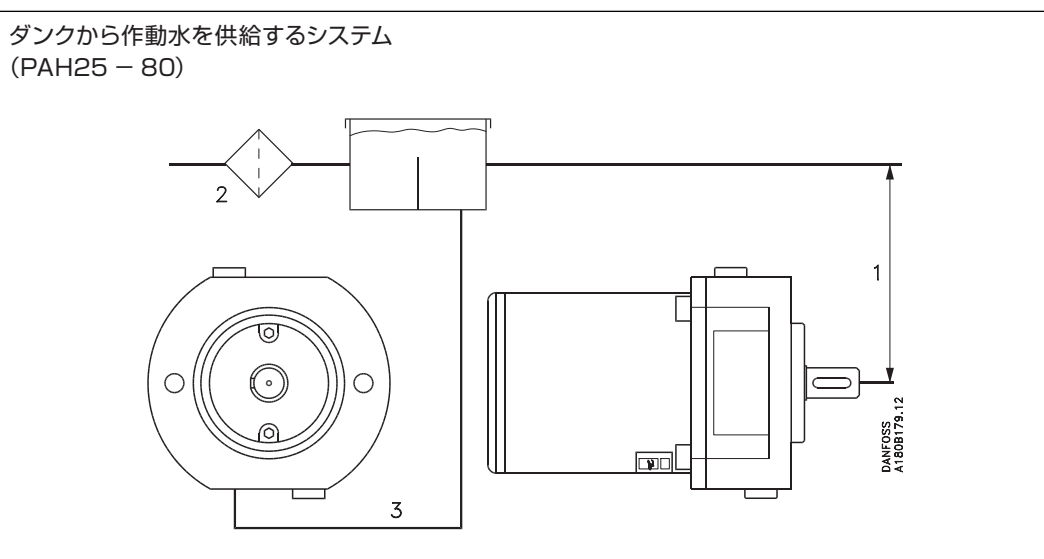


キャビテーションの危害を防止するために、有効入口圧力(吸込圧力)は、つねに、最少 0.09MPa 絶対圧力、最大 0.4MPa 絶対圧力に保ちます。

1) フィルターは、給水ラインのポンプの前に設置します。

2) モニタリング用圧カスイッチ (最少設定圧 0.09MPa 絶対圧力) をフィルターとポンプの間に設置します。モニタリングスイッチは、入口圧力が最少 0.09MPa 絶対圧力以下になったとき、ポンプを停止させます。

ポンプのエラー抜きを確実にし、エアー溜りをなくすために、ポンプは、シャフトを上側にした縦置き、またはエアー抜きプラグが最も高い位置になる横置きに据付けます。



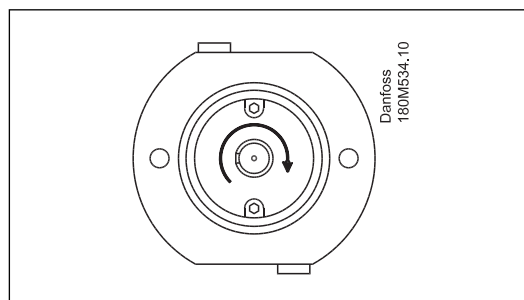
キャビテーションの危害を防止するために、有効入口圧力(吸込圧力)をつねに保つガイドラインを示します。

1) タンクをポンプの入口より上に置きます。(タンク内の水位がつねにポンプの上になるようにする)

2) 作動水給水ラインのフィルターは、タンクの前におきます。

3) 最少圧力損出で入口ラインを構成します。(内径を大きく、長さを最短に、曲がり避け、できるだけ小内径で)

回転方向



ポンプのシャフトを手前に見たとき、時計方向の回転 (CW) です。

(イラスト図は PAH10/12.5)

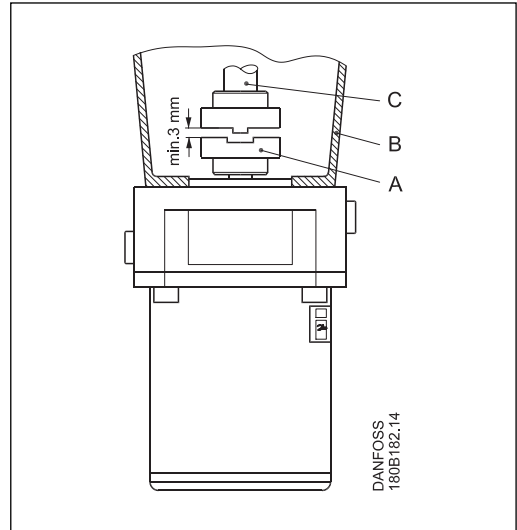
モータとの接続

ポンプ (のシャフト) には、アキシャル荷重もラジアル荷重もかけられません。そのために、ポンプを電動モータや燃焼エンジンと接続するとき、フレキシブルカップリングを使います。

イラスト図は、ポンプと電動モータ / 燃焼エンジンをどのように接続するかを説明したものです。

- A: フレキシブルカップリング
- B: ベルハウジング
- C: モータ (エンジン) シャフト

もし、その他の接続が必要な場合は、ダンフォスまでお問い合わせください。

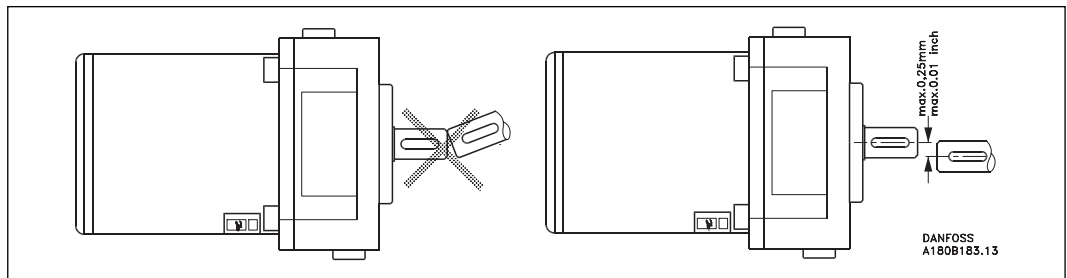


シャフトとフレキシブルカップリングを、工具などを使わずに容易に装着するためには、はめあい公差数値を順守します。

ポンプのシャフト上にラジアル荷重がかからないようにするためには、フレキシブルカップリング

を使用するうえでの二軸間の最大許容寸法公差を順守します。

ダンフォスは、ベルハウジングとフレキシブルカップリング キットを別途に用意しています。詳細につきましては、お問い合わせください。



タンク

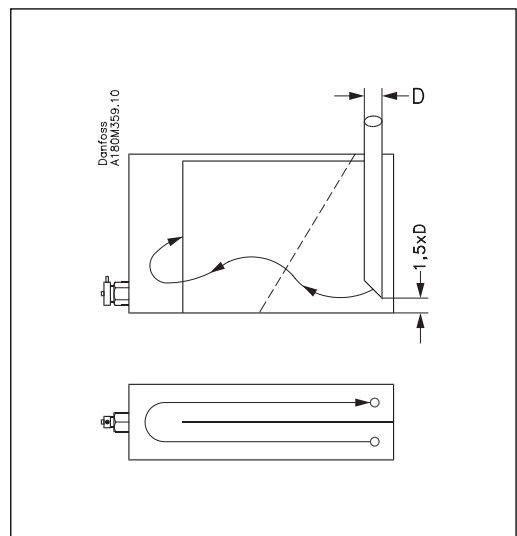
水タンクは、ポンプへの連続的な清浄な水の供給、分熱効果、システム内のエア除去、水量変動の許容などの機能を持ちます。

最少タンク容量は、作動水の冷却に必要な容量、作動水の拡張容量などによって決まります。一般的には、流量の 15% 以上を新しい水に更新させるようにするために、ポンプ流量 (l/min) の 0.7 倍以上をタンク容量の目安にします。

ポンプの入口へ接続する入口配管は、ポンプの吸込み時に不純物の吸引を避けるため、入口配管口径 (D) のおよそ 1.5 倍の距離をタンク底面から離します。タンクに接続する全ての配管 (吸込、ドレーン、戻り) は、タンク水面より下になるように配置します。

ドレーン配管と戻り配管は、吸込配管からできるだけ離して配置し、タンク内に仕切り板を設けて分離するようにします。

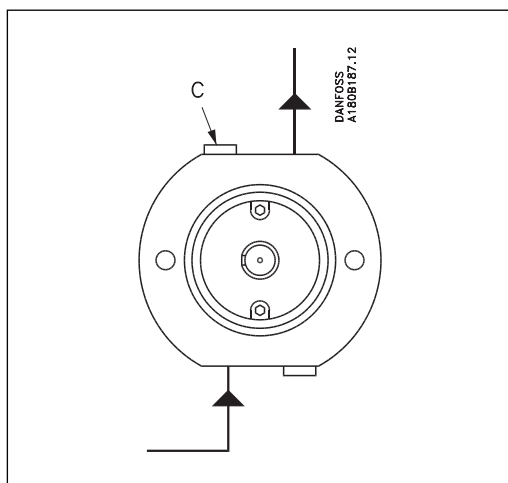
さらに、吸込、ドレーン、戻りの各配管は、下端面を 45° にカットします。(イラスト図参照)



運 転

始動

システムを始動するまえに、配管やホースなどからの不純物を取り除くために、フラッシングをします。



ポンプを始動する前に、上部エア抜きプラグ (C) を緩めます。水がプラグ穴から流れ出れば、ポンプは水で満たされたことになり、プラグを締め直します。

ポンプの回転方向が正しいことを確かめます。

入口 (吸込) 配管が給水元、あるいはタンクに接続されていれば、ポンプは出口 (吐出) ポート P に水を送り、運転が始まります。

システムの最初の始動時には、パイプやホースなどの不純物を取り除くために、ポンプを5分間ほど無負荷 (圧力をかけない状態) で運転します。

システムは、すくなくとも 30 分間は、作動水でフラッシングします。(取扱説明書「水圧システムのクリーニング」を参照)

フラッシングが終了した後、フィルターエレメントを交換します。

ポンプ運転中の保護

運転中は、ポンプを空運転から避けるために、いつも給水元に接続しておきます。

水タンクを持つシステムでは、低水位を超えたとき、ポンプを停止させるレベルゲージを設けます。

水タンクがない、直接作動水を供給するシステムではポンプを空運転から避けるために、OMP_a 絶対圧力でポンプを停止させるための圧力スイッチを

フィルターとポンプの入口 (吸込) ポートの間に設けます。

全てのシステムに、作動水温が 50°C を超えたとき、ポンプを停止させるための温度ゲージ設けます。

フィルター

ポンプの始動後、1 - 10 時間の運転でフィルターエレメントを交換します。さらに、“フィルター目詰まり” が表示されたときは、フィルターエレメントを交換します。

配管の切離し

もし、ポンプ入口 (吸込) T ポートへの供給水側を切離したときは、ポンプ内の水は空になります。このような状態からポンプを再起動する場合は、「始動」項に従います。

運搬と保管上での保護策

もし、水を空にするときは、システムをグリコール混合水 (最少 35%モノプロピレン グリコール) で防錆処理をします。

防錆処理は、水が空になってから2日以内に行います。

もし、運搬や保管の間に、凍結温度以下になる危険があるときは、システムを同様に、グリコール混合水 (最少 35%モノプロピレン グリコール) で防錆処理をします。

凍結保護の方法についての詳細は、ダンフォスまでお問い合わせください。

推奨手順:

1. ポンプ / システムへの供給水を切断する
2. 下部のエア抜きプラグを緩めて、ポンプ内の水を空にして、プラグを締め直す
3. ポンプを不凍結溶液の入ったタンクに接続する (ポンプの P ポートにホースをつなぎ、他端をタンクに戻す)
4. ポンプをインチング操作で起動させる (ポンプの空運転に注意)
5. 下部のエア抜きプラグを緩めて、ポンプ内の不凍結溶液を空にして、プラグを締め直す
6. これで、ポンプは内部腐食と凍結から保護されました。

フィルターレーション

作動水は、 $10 \mu \text{ abs}$ 、 β_{10} - 値 > 5000 のフィルターでろ過することが必要です。

閉回路水圧システムの場合は、作動水は再循環してタンクに戻されます。フィルターは戻りラインに設けます。

開回路水圧システム (連続して新しい水を供給する) の場合は、継続したフィルターレーションを維持するために、フィルターは入口ラインのポンプまたは、タンクの前に設けます。

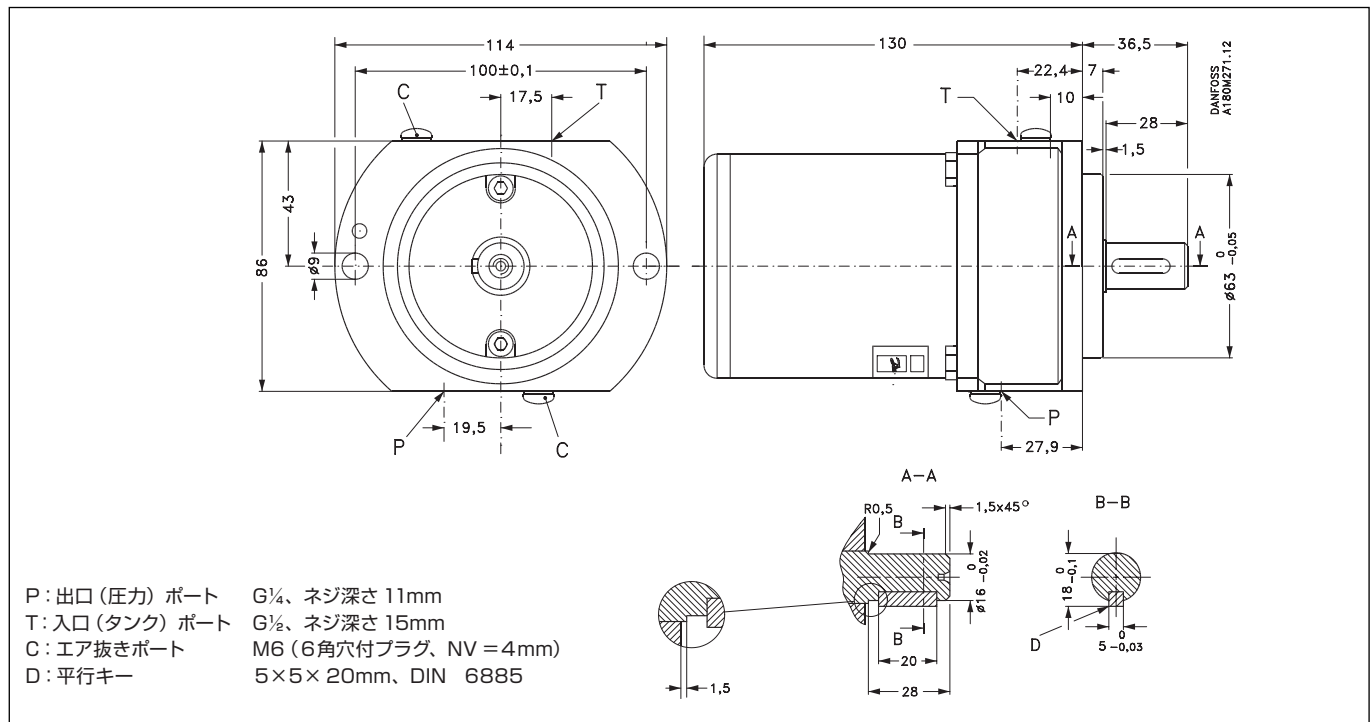
フィルターの詳細については、ダンフォスまでお問い合わせください。

コード番号

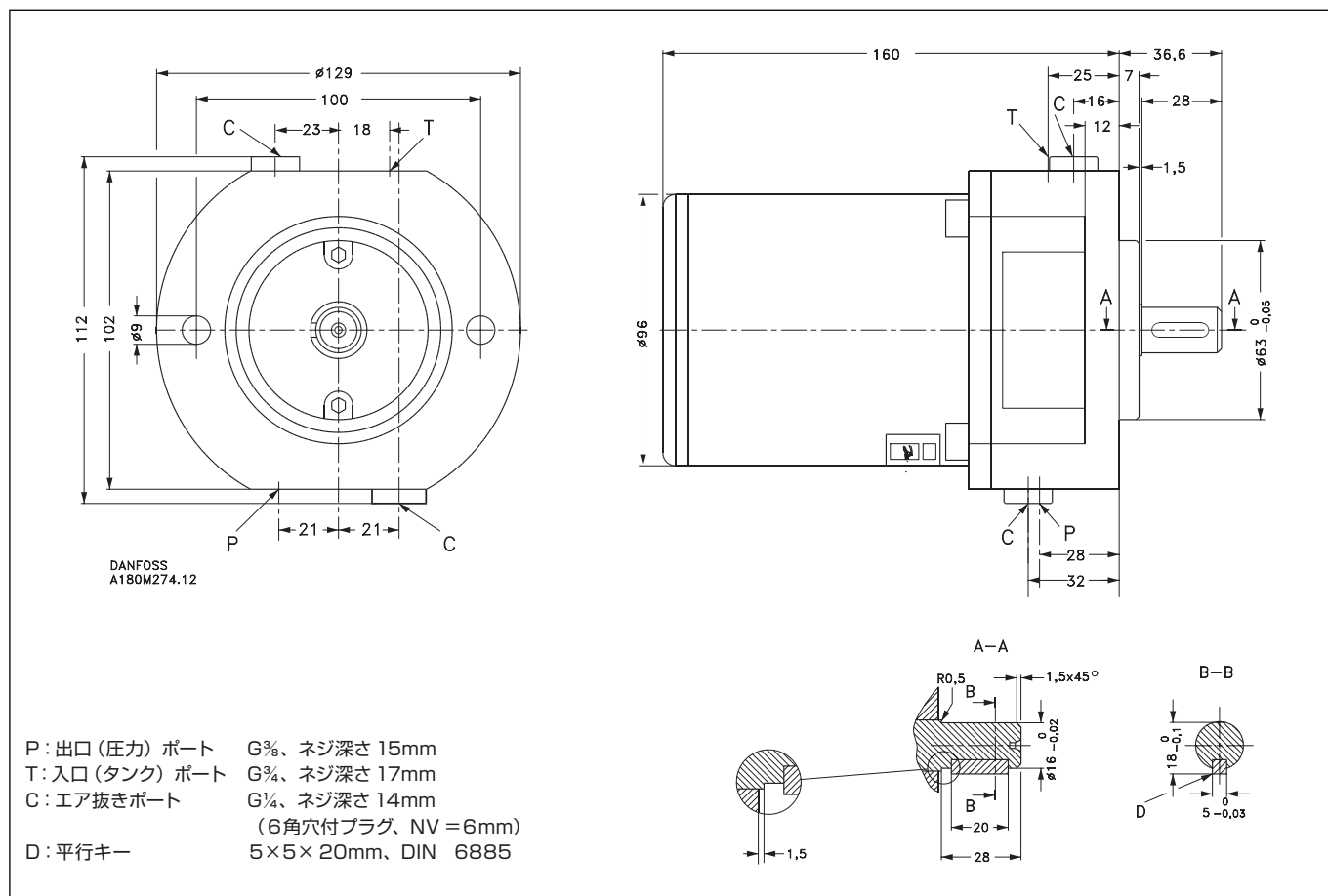
ポンプ形式	コード番号
PAH 2	180B0031
PAH 3.2	180B0077
PAH 4	180B0030
PAH 6.3	180B0029
PAH 10	180B0032
PAH 12.5	180B0033
PAH 25	180B0038
PAH 32	180B0039
PAH 50	180B0046
PAH 63	180B0043
PAH 70	180B0044
PAH 80	180B0045

外形寸法図

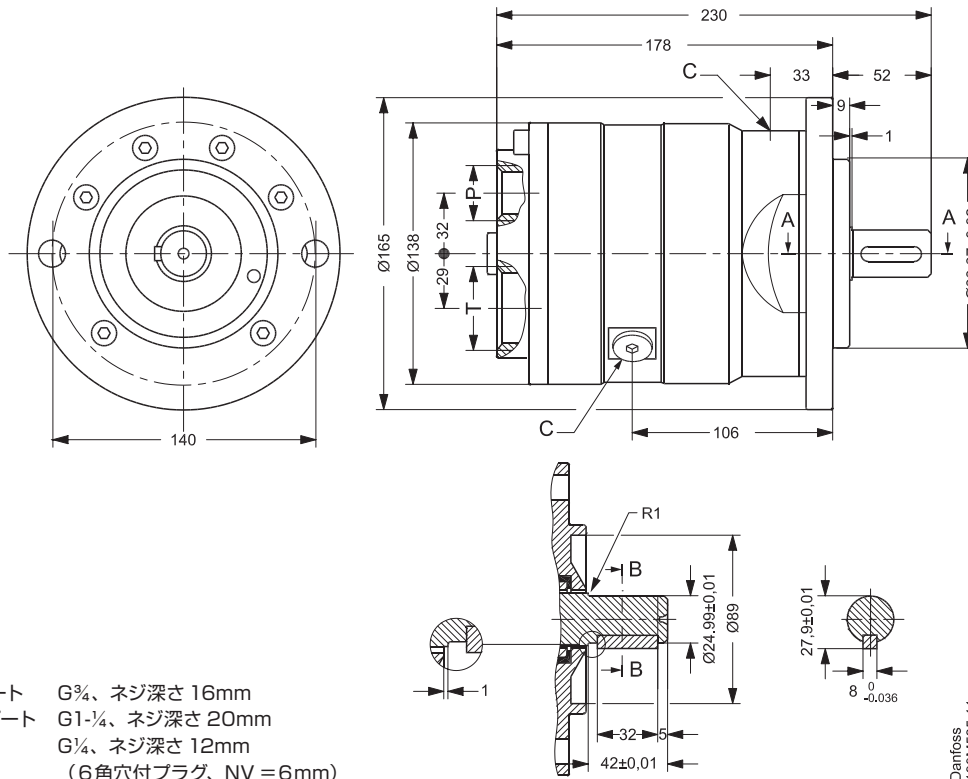
PAH2, PAH3.2, PAH4, PAH6.3



外形寸法図
PAH10・PAH12.5



外形寸法図
PAH25・PAH32

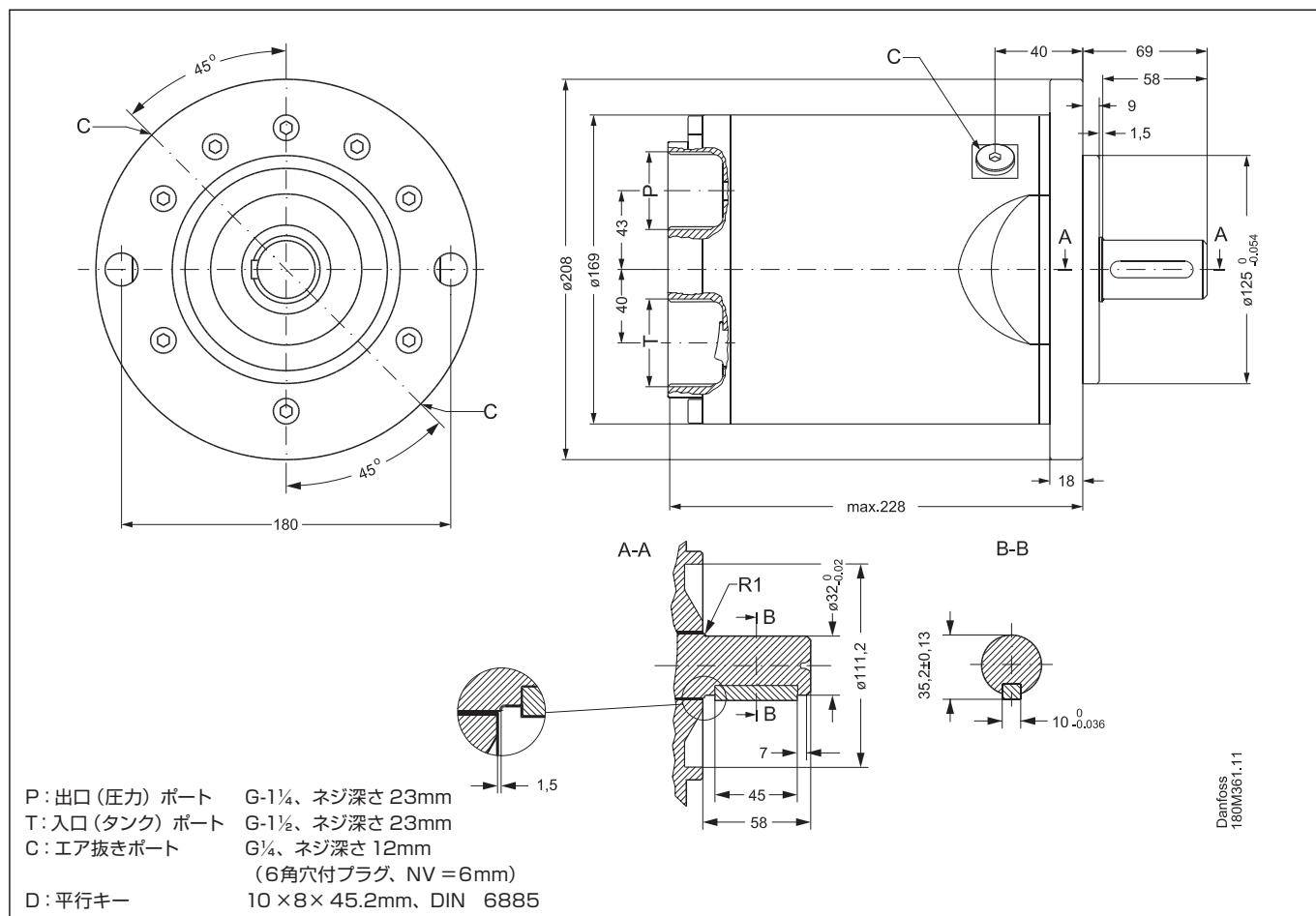


- P: 出口 (圧力) ポート G $\frac{3}{4}$ 、ネジ深さ 16mm
- T: 入口 (タンク) ポート G1 $\frac{1}{4}$ 、ネジ深さ 20mm
- C: エア抜きポート G $\frac{1}{4}$ 、ネジ深さ 12mm
(六角穴付プラグ、NV = 6mm)
- D: 平行キー 8×7×32mm、DIN 6885

Danfoss
180M535.11

外形寸法図

PAH50、PAH63、PAH70、PAH80



仕様などの記載内容は予告なく変更することがありますのであらかじめご了承下さい。
このカタログに記載された内容の無断転載はかたくお断りいたします。



DK-6430 Nordborg
Denmark

TICタイヨーインタナショナル株式会社
Taiyo International Corporation

□東京 〒108-0071 東京都港区白金台2-9-6 ☎(03)5791-2511 (代表)
(白金台光和ビル) FAX(03)3280-5411
URL <http://www.tic-tokyo.co.jp> E-mail : mail@tic-tokyo.co.jp
□大阪 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島1-6-14 ☎(06)6322-6311 (代表)
(第2日大ビル) FAX(06)6322-6445
E-mail : sales@tic-osaka.gr.jp