Overview of the pump

T-ROTOR refers to the trajectory of one point inside a circular plate that makes rolling contact motion around a fixed circle without slipping, and the trajectory formed by the outer rolling motion of the disk outside the circumference is called Epi-trochoid. The trajectory by the inner rolling motion is called Hypo-trochoid.
The T-Rotor Pump is a kind of internal gear pump composed of a pair of internal and external gears manufactured by this Trochoid Curve.

ポンプの概要

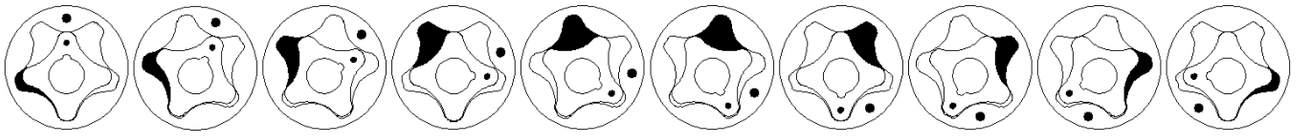
T-ROTORとは、円 板の内側の一点が滑らずに固定円の周りを転がり接触する軌道を指し、円周外の円盤の外側の転がり運動によって形成される軌道をエピトロコイドと呼びます。内側の転がり運動によって形成される軌道は、ハイポトロコイドと呼ばれます。
T-Rotorポンプは、このトロコイド曲線によって製造された1双の内歯車と外歯車で構成される一種の内歯車ポンプです。

How it Works

The T-ROTOR pump is sucked by forming a certain space while a pair of teeth manufactured by the principle of Trochoid Curve perform inward rolling motion. It is a pump that discharges.
In-Rotor, which has one fewer gear teeth than Out-Rotor, rotates eccentrically by a certain distance from the external gear. As a pump designed to forcibly suck and discharge fluid in accordance with the repeated motion of a constant space is always formed between the external teeth and the space is continuously large and small, the motion of the rotor is as shown in the picture below.

使い方法

T-ROTORポンプは、トロコイド曲線の原理で製造された一対の歯が内向きの回転運動を行う間、特定の空間を形成することによって吸引され, 排出するポンプです。
アウトローターよりもギアの歯が1つ少ないインローターは、外部ギアから一定の距離だけ偏心して回転します。外歯の間には常に一定の空間の繰り返し運動に応じて流体を強制的に吸込・排出するポンプが形成されており、その空間は連続的に大小を問わず、ローターの動きは下図のようになります。



Features of the pump

1. High suction pressure and high mechanical and volumetric efficiency.
2. Since the internal and external gears make rolling contact motion by trochoid curve, the relative speed is smaller than that of the gear pump, so the tooth wear and discharge pulsation are less.
3. The simple structure makes it easy to disassemble, assemble, and repair. In addition, it is smaller than the gear pump of the same ca pacity, has a longer service life, and has more discharge per rotation.
4. Crescent-Shaped Spacer is not required like Gear Pump, and there are various uses such as lubrication, hydraulic, and transport.
5. Since it always makes a one-point contact motion, the rotation range is wide from low and high speed rotation (300~3000rpm).

ポンプの特徴

1. 高い吸引圧力と高い機械的および体積効率。
2. 内歯車と外歯車はトロコイド曲線により転がり接触運動をするため、ギアポンプよりも相対速度が遅く、歯の摩耗や吐出脈動が少なくなります。
3. シンプルな構造で分解・組立・修理が容易です。
また、同容量のギアポンプよりも小型で、耐用年数が長く、1回転あたりの吐出量が多くなっています。
4. ギアポンプのように三日月形のスペーサーは不要で、潤滑、油圧、輸送などさまざまな用途があります。
5. 常に一点接触動作を行うため、低速回転から高速回転（300 ～ 3000rpm）までの回転範囲が広くなります。

Notes on use

・Pump installation location

Pump installation location should be a location with good ventilation and low temperature and humidity, and the location of the pump should be slightly higher than the tank.
It is good to install it in place.

・Discharge volume, viscosity, rotation speed

The pump discharge amount is proportional to the number of rotations, and the proper number of rotations is 1000-1800rpm, and the dynamic viscosity is in the range of 20~1000cSt at 40°C. Also, even for oil of the same standard, the kinematic viscosity varies depending on the temperature, so special attention should be paid to the selection of oil.

・Suction side piping

When piping on the suction side, completely seal it so that air does not enter, and reduce the use of elbows, valves, cocks, etc. Also, make sure that the suction side pipe is thick and short and the flow velocity at suction is 1.5m/sec or less.

・Suction side filter

Make sure to use a filter of 100 mesh or more on the suction side, the suction pressure should be 0~0.15kg/㎠ or less, and the filtration area should be at least twice the pump discharge amount.

・Discharge side piping

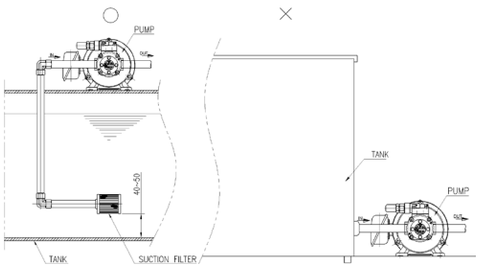
The discharge side piping should have a flow velocity of 3m/sec or less. If the piping diameter is small and the flow velocity is high, the pump is loaded more than necessary, the flow rate decreases, and the oil temperature rises.

・Oil Tank

Make sure that the oil tank's capacity is at least 3 times the pump's discharge per minute, and an oil gauge must be attached.
If the tank capacity is too small, the oil temperature rises, deterioration is rapid, and it may cause poor suction.
In addition, keep the distance between the suction filter and the drain pipe as far as possible, and install two or more diaphragms in the tank to prevent air bubbles and foreign substances from entering.

・Flow rate calculation

Suction speed less than 1.5m/sec
Discharge speed less than 3m/sec
$V = 4Q / \pi d2$
V: flow velocity (m/sec)
Q: Flow rate (㎥/sec)
d: inner diameter of pipe (m)



使用上の注意

・ポンプの設置場所

ポンプの設置場所は、換気が良く、温度と湿度が低い場所である必要があり、ポンプの場所はタンクよりわずかに高い場所である必要があります。所定の位置に取り付けるとよいでしょう。

・吐出量、粘度、回転数

ポンプ吐出量は回転数に比例し、適正回転数は1000〜1800rpm、動粘度は40°Cで20〜1000cStの範囲です。また、同規格のオイルでも動粘度は温度によって変化するため、オイルの選定には特に注意が必要です。

・吸込側配管

吸込側配管の場合は、空気が入らないように完全に密閉し、エルボ、バルブ、コック等の使用を減らしてください。また、吸込側配管は太くて短く、吸込時の流速を確認してください。1.5m /秒以下です。

・サクションサイドフィルター

吸込側は必ず100メッシュ以上のフィルタを使用し、吸込圧力は0〜0.15kg /㎠ 以下、ろ過面積はポンプ吐出量の2倍以上にしてください。

・排出側配管

吐出側配管の流速は3m /秒以下である必要があります。配管径が小さく流速が速いと、ポンプに必要以上の負荷がかかり、流量が減少し、油温が上昇します。

・オイルタンク

オイルタンクの容量が毎分ポンプの吐出量の3倍以上であることを確認し、オイルゲージを取り付ける必要があります。
タンク容量が小さすぎると油温が上昇し、劣化が早く、吸引不良の原因となります。
また、吸込フィルターとドレンパイプの距離をできるだけ離し、気泡や異物の侵入を防ぐため、タンク内にダイヤフラムを2つ以上取り付けてください。

・流量計算

吸引速度が1.5m /秒未満
放電速度が3m /秒未満
$V = 4Q / \pi d2$
V：流速（m / sec）
Q：流量（㎥/秒）
d：パイプの内径（m）

Cautions when selecting a motor

As the discharge volume or pressure of the pump increases, the power consumption of the motor increases. For the same type of oil, as the temperature decreases, the viscosity increases and the power consumption of the motor increases (25° to 40° standard).
Motors produced by our company are high-efficiency (750W or more) motors under the implementation of the lowest consumption efficiency system. The rated voltage of the standard product is 220V / 380V, and other specifications are order specifications. Electrical specifications and appearance are subject to change.

・Calculation of required power

Because the power required for the pump is changed by the dynamic viscosity and temperature of the oil in addition to the shaft power of the pump (considering seasonal influences), calculate the power required based on the worst case.

・Power required calculation formula (axis power)

Lm = (P . Q) / (612 . H) (KW)
Lm = (P . Q) / (450 . H) (HP)
P: discharge pressure (kg/㎠)
Q: Discharge amount (ℓ/min)
η: coefficient (maximum pump efficiency)

モーター選択時の注意事項

ポンプの吐出量または圧力が増加すると、モーターの消費電力が増加します。
同じ種類のオイルの場合、温度が下がると粘度が上がり、モーターの消費電力が増えます（標準で25°から40°）。
当社製モーターは、消費効率が高効率システムを採用した高効率（750W以上）のモーターです。標準品の定格電圧は220V / 380V で、その他の仕様は注文仕様です。電気的仕様および外観は変更される場合があります。

・必要な電力の計算

ポンプに必要な出力は、ポンプのシャフト出力に加えて、オイル の動的粘度と温度によって変化するため（季節的な影響を考慮）、最悪の場合に基づいて必要な出力を計算します。

・必要な電力計算式（軸電力）

Lm = (P . Q) / (612 . H) (KW)
Lm = (P . Q) / (450 . H) (HP)
P : 吐出圧力 (kg /㎠)
Q：排出量（ℓ/分）
η：係数（最大ポンプ効率）

Discharge Pressure (kg/㎠)	Coefficient (η)	Discharge Pressure (kg/㎠)	Coefficient (η)
0 ~ 3	0.2 ~ 0.25	8 ~ 10	0.35 ~ 0.45
3 ~ 5	0.25 ~ 0.3	10 ~ 20	0.45 ~ 0.55
5 ~ 8	0.3 ~ 0.35	20 ~	0.55 ~ 0.65

Notes on operation

When starting the pump, be sure to check the direction of rotation. If it rotates in the reverse direction, the oil-seal is damaged and the pump cannot be used. Refer to the rotation direction indicator sticker or embossed marking on the pump.
Before operation, operate after injecting oil into the discharge side to form an oil film. If the pump is operated while the oil is dried in the pump while it is being transported or left unattended for a long time, there is a risk of poor suction, noise and damage to the pump. If the oil is not sucked and idle, the oil-seal may be damaged.

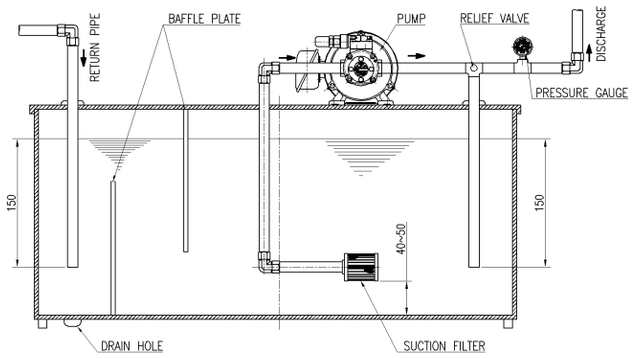
Vibration from the pump. If an abnormal sound occurs, the operation should be stopped immediately, and the following inspection items should be taken to correct the problem before driving.
◦ Damage during transportation, looseness in tightness, etc.
◦ Appropriateness of tank oil level
◦ Sealing condition of suction pipe
◦ Kinematic viscosity of the fluid used
If the pressure is set too high, overload, vibration and noise of the motor will be generated. Therefore, the proper pressure must be set.

操作上の注意

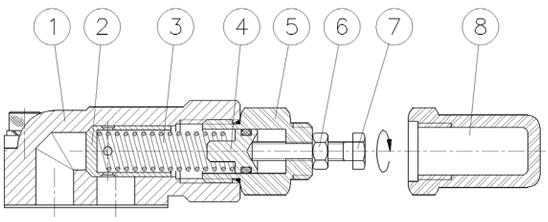
ポンプを始動するときは、必ず回転方向を確認してください。逆回転するとオイルシールが破損し、ポンプが使用できなくなります。ポンプの回転方向表示シールまたはエンボスマークを参照してください。
運転前は、吐出側にオイルを注入して油膜を形成してから運転してください。
輸送中や長時間放置した状態でポンプ内の油を乾燥させた状態でポンプを運転すると、吸引不良、異音、ポンプの損傷の恐れがあります。
オイルが吸引されてアイドル状態になっていないと、オイルシールが損傷する可能性があります。

ポンプからの振動。異音が発生した場合は、直ちに運転を停止し、以下の点検項目で問題を修正してから運転してください。
◦ 輸送中の損傷、締まりの緩みなど。
◦ タンクオイルレベルの適切性
◦ サクションパイプのシール状態
◦ 使用する流体の動粘度
圧力を高く設定しすぎると、モーターの過負荷、振動、騒音が発生します。したがって、適切な圧力を設定する必要があります。

System configuration example | システム構成例



Relief valve control method | リリーフバルブ制御方式



① Relief valve body
② Piston
③ Spring
④ Spring seat
⑤ Plug bolt
⑥ Lock nut
⑦ Adjust bolt
⑧ Cap nut

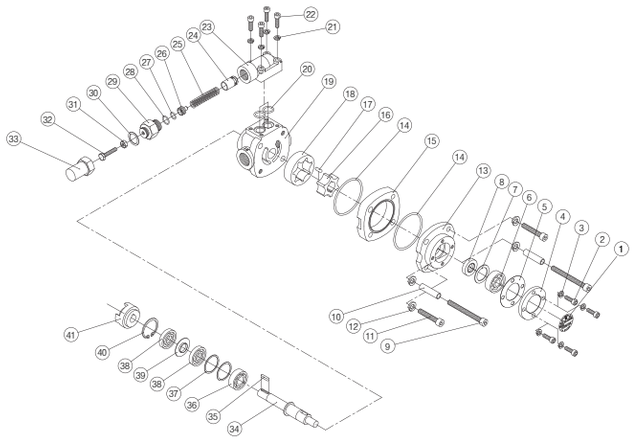
1. Open the ⑧ cap nut of the relief valve and turn the ⑦ hex adjust bolt to the right to increase the pressure.
2. Turning the ⑦hex adjust bolt to the left decreases the pressure.
3. After pressure control is over, tighten the ⑥lock nut and close the ⑧cap nut.

1. リリーフバルブの⑧袋ナットを開き、⑦六角調整ボルトを右に回して圧力を上げます。
2. ⑦六角アジャストボルトを左に回すと、圧力が下がります。
3. 圧力制御が終了したら、⑥個のロックナットを締め、⑧個のキャップナットを閉じます。

Pressure setting range | 圧力設定範囲

Spring classification	Pressure range	圧力範囲 MPa
1S	0 ~ 0.4
2S	0.4 ~ 0.8
3S	0.6 ~ 1.5
4S	1.2 ~ 3.0

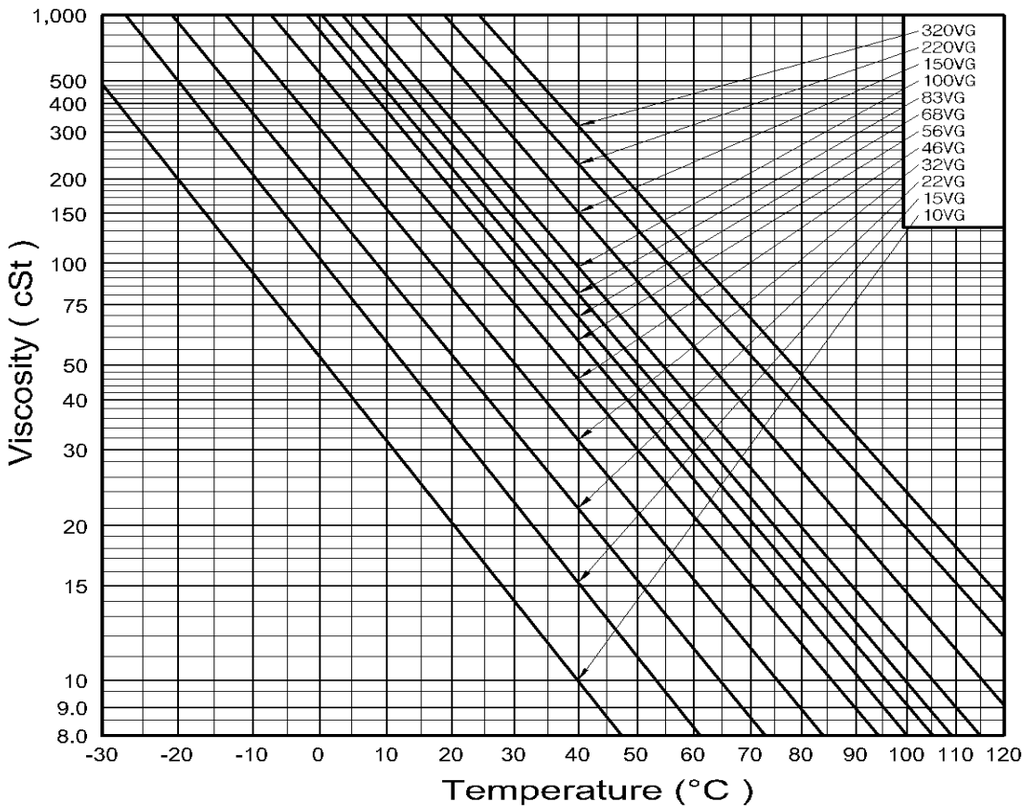
ATP-HAVB exploded view | ATP-HAVB分解図



NO.	PART NAME
1	Name Plate
2	Wrench Bolt
3	Spring Washer
4	Bearing Cover
5	Packing
6	Ball Bearing
7	Spacer Collar
8	Oil Seal
9	Wrench Bolt
10	Sus Pipe
11	Wrench Bolt
12	Spring Washer
13	Pump Cover
14	O-ring
15	Pump Body
16	In Rotor
17	Round Key
18	Out Rotor
19	Port Housing
20	O-ring

NO.	PART NAME
21	Spring Washer
22	Wrench Bolt
23	Relief V/V Body
24	Piston
25	Spring
26	Spring Seat
27	O-ring
28	O-ring
29	Plug Bolt
30	Packing
31	Lock Nut
32	Adjust Bolt
33	Cap Nut
34	Shaft
35	Key
36	Ball Bearing
37	Spacer Collar
38	Oil Seal
39	Back Up Ring
40	Snap Ring
41	Pump Coupling

Changes in kinematic viscosity (cSt) according to temperature | 温度による動粘度(cSt)の変化



Temperature (°C)	VG2	VG3	VG5	VG7	VG10	VG15	VG22	VG32	VG46	VG68	VG100	VG150	VG220	VG320	VG460
-20	-	-	-	-	-	-	-	1170	3600	8000	-	-	-	-	-
-10	-	-	-	-	-	-	-	440	1270	2500	4500	-	-	-	-
0	4 (1°C)	10 (1°C)	17 (1°C)	32 (1°C)	52 (1°C)	109 (1°C)	169 (1°C)	240	520	950	1600	3570	5329	8990	15350
10	4	7	12	20	32	62	93	135	261	433	772	1237	1996	3211	5200
20	3	5	9	14	20	36	53	76	134	212	356	553	861	1328	2050
30	3	4	6	9	14	23	33	46	76	115	184	277	417	620	920
40	2	3	5	7	10	15	22	32	46	68	100	150	220	320	460
50	2	3	4	5	7	11	15	21	30	43	63	91	129	180	250
60	2	2	3	4	6	8	11	15	21	29	41	57	80	108	146
70	1	2	2	3	4	6	8	11	15	20	28	39	52	70	92
80	1	2	2	3	4	5	7	9	11	15	20	27	36	47	60
90	1	1	2	2	3	4	5	7	9	11	15	20	26	33	42
100	1	1	2	2	2.6	3.4	4.3	5.3	6.7	8.5	11.1	14.5	18.7	24	30.2
110	-	-	1	2	2	3	4	5	6	7	9	12	15	18	23
120	-	-	-	1	2	2	3	4	5	6	7	9	12	14	17

※ This data is a reference material to help users understand, and characteristics may differ depending on each oil manufacturer.

※ このデータはユーザーの理解に役立つ参考資料であり、オイルメーカーごとに特性が異なる場合があります。