

목차

1. 안전	2
1.1 펌프의 승인절차	2
1.2 저장 환경, 설치 및 동작	2
1.3 장비 보호	3
2. 펌프 개요	3
2.1 세부사항	4
2.2 크기	5
2.3 성능	7
3. 설치	7
4. 동작	9
4.1 윤활유	9
4.2 점검	10
4.3 작동방법	11
5. 유지보수	11
5.1 유지보수	11
5.2 유지보수 리스트	12
5.3 윤활유	12
5.4 점검	13
6. 문제 확인 리스트	13
7. 처리	15
8. 보증	15
9. 면책조항	15

1. 안전

우리의 제품을 구매해 주셔서 감사합니다.

제품의 배송에 대해 몇 가지 질문을 하겠습니다. 배송된 제품이 주문한 제품이 맞는지 정확하게 확인합니다. 또한, 제품이 배송 중 손상 되었는지 확인합니다. 이 매뉴얼은 제품의 동작 묘사와 제품을 안전하게 사용하는 유지보수 진행 절차에 적합합니다. 펌프를 동작 시키기 전에 본 매뉴얼을 읽어 주세요.

제품을 안전하게 설치 및 동작 시키기 위하여 제품의 규칙과 법규를 지켜주세요.

예) 1. 불을 멀리합니다.

2. 전기 규격 조건을 지킨다.

작동자는 펌프에 관련된 교육을 받아야합니다. 또한, 전기, 기계, 운송, 진공에 대한 지식과 기술을 가지고 있어야 합니다.

제품의 개조는 사용자의 권한이 없으며, 이러한 경우 책임을 지지 않습니다.

전원을 확인합니다. 예) 제품의 전기나 냉각수를 교체할 때

모든 제품의 구성품은 영구적으로 유지할 수 없지만, 제품의 선적 당시의 제품 성능을 유지합니다. 제품의 구성품의 성능은 제품의 문제원인을 쉽게 알 수 있게 합니다.

제품의 고장을 피하기 위하여 유지보수를 한다.

사용 방법에 궁금한 점은 본사로 연락 주세요.

1.1 펌프 승인절차

제품의 포장을 풀기 전에 아래 사항을 확인해 주세요.

- 1) 주문한 제품이 정확하게 배송 되었는지 확인합니다.
- 2) 제품의 추가 구성품이 포함되었는지 확인합니다.(펌프 한 개당 1개의 윤활유)
- 3) 배송중 제품이 손상을 입었는지 확인합니다.
- 4) 볼트와 너트가 빠져있는지 확인합니다.

1.2 환경, 설치 및 동작

본 제품은 정밀기계입니다. 아래 사항의 보관, 설치 및 동작사항을 준수 합니다.

- 1) 환경 및 온도 : -10°C ~ 50°C 습도 95% 이하
- 2) 동작 환경 및 온도 : 5°C ~ 40°C 습도 80% 이하
- 3) 높이(동작 환경) : 1,000m 이하
- 4) 외부 진동(동작 환경) : 114dE(0.5G) 진동 이하
- 5) 그 외 사항(동작 환경)
 - a. 폭발 가스나 녹이 없어야 합니다.
 - b. 얼음이나 이슬이 없어야 합니다.
 - c. 먼지가 없어야 합니다.
 - d. 내부에서 사용해야 합니다.
 - e. 펌프위에 다른 펌프를 놓지 않습니다. 펌프 모터와 오일게이지를 바닥에 놓지 않습니다.
 - f. 직사광선에 놓지 않습니다.
 - g. 열이 나는 제품 및 부품을 멀리합니다.

CAUTION



본 제품은 평평한 곳에 설치 합니다. 설치장소 표면과 펌프 사이에 공간이 없어야 합니다. 볼트를 꼭 조입니다. 진동이 없는 곳에 설치하고, 진동 흡수 고무를 설치합니다.

1.3 장비 보호

본 제품은 3상 60Hz 380V/400V/440V와 50Hz 380V/400V/415V 모터를 사용합니다. 모터는 보호 장비가 설치되어 있지 않습니다. 장비를 보호하기 위해서 장비를 무리하게 동작시키지 않습니다. 또한, 누수가 있는지 확인합니다. 전기 안전 수칙을 준수합니다. 무리한 작동을 하지 않습니다. 무리한 작동은 화재의 원인이 됩니다.



경고: 동작시 아래사항을 따르지 않으면 인명피해를 입을 수 있습니다.

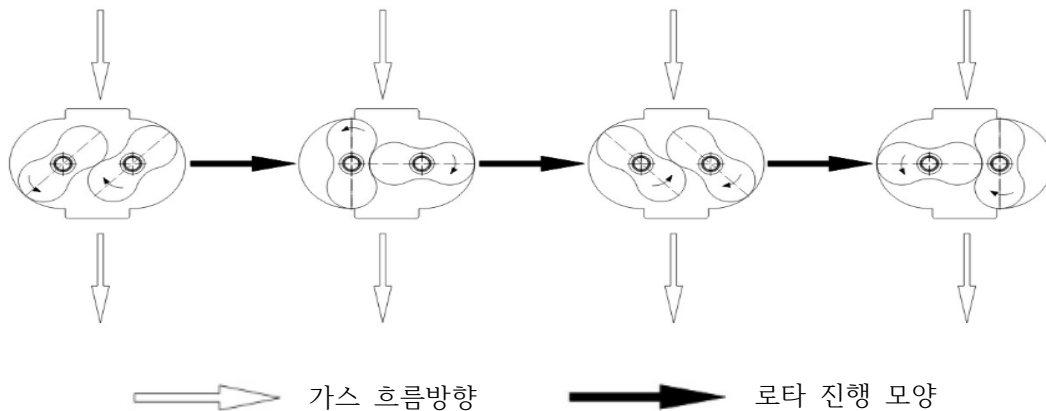
- ◆ 전선 작업이나 유지보수 시에는 전원을 제거합니다.
- ◆ 배출구를 막거나 다른 물체를 올려놓고 동작시키지 않습니다. (배출구로 가스가 배출되는 것을 방해 하게 됩니다) 진공펌프 내부의 압력은 장비 고장의 원인이 되거나, 오일 레벨 게이지가 상승합니다. 또는, 모터에 무리를 줄 수 있습니다.
- ◆ 펌프 벨브(게이지 압력)의 압력은 0.03MPa (0.3kg/cm²)을 넘지 않습니다. 펌프의 배출압력을 확인합니다. 0.03MPa가 넘으면, 배출구 주변의 물건들을 제거하여, 가스가 배출 되게 합니다.
- ◆ 폭발가스, 가연성, 독성가스, 위험한 가스를 배출하지 않습니다. 위험한 가스가 배출되었다면, 진공 펌프 오일이 문제입니다. 유지보수를 할 때 위 사항을 주의합니다.
해독절차를 특정 기관에 의뢰합니다.
- ◆ 대기중의 공기보다 큰 가스를 배출하지 않습니다.(공기 > 21%) 또는, 다른 가스
- ◆ 진공펌프 온도(non load 동작시 40°C 이하로 동작합니다. high load 동작시 80°C 이하로 해야 합니다.)
동작시 화재의 위험이 있습니다. 동작시 또는 펌프를 멈춘 직후 모터와 펌프를 만지지 않습니다. 자신의 보호를 위해 표면을 만지는 것을 피합니다.
- ◆ 동작중에 열을 식히기 위하여 배출구로 뜨거운 공기가 나오며 화상의 위험이 있습니다.
- ◆ 불과 가연성 물질을 모터 주변에 놓지 않습니다. 모터의 환기구 주변에 물체를 놓지 않습니다. 비정상적인 화재의 원인이 됩니다.
- ◆ 위험지역에서 펌프를 동작 시키지 않습니다.(폭발가스나 위험한 가스를 만드는 장소)
- ◆ 장비를 무리하게 운용하지 않습니다. 모터화재의 원인이 됩니다.
- ◆ 비전문가는 조립, 개조, 수리를 하면 안됩니다.(부상 및 장비의 문제)
- ◆ 정기적으로 오일 레벨을 확인합니다. 소량의 오일이나 펌프오일 없이 펌프를 동작시키지 않습니다.(동작시 펌프 손상)
- ◆ 5°C ~ 40°C가 적당한 동작환경입니다. 펌프가 밀폐공간에 설치될 경우 동작환경이 40°C가 넘지않도록 합니다.

2. 펌프 개요

부스터 펌프는 진공펌프의 속도를 보강한 펌프입니다.($1.3 \times 10^3 \sim 1.3 \times 10^{-1}$ Pa($1.3 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^{-3}$ Torr) 로타는 고치모양의 2개의 원통이 대각선으로 붙어 있습니다. 이 2개의 로타는 매우작은 기어가 로타들 사이에서 유지하는 동안 서로 연결되지 않고 반대방향으로 동작합니다.

위 펌프는 로타가 동작중에 파손될 위험이 없습니다. 그 이유는, 로타들이 동작중에 서로 접촉하지 않기 때문입니다. 로타 챔버에는 윤활류가 사용되지 않기 때문에, 수증기나 용매가 발생하니다.

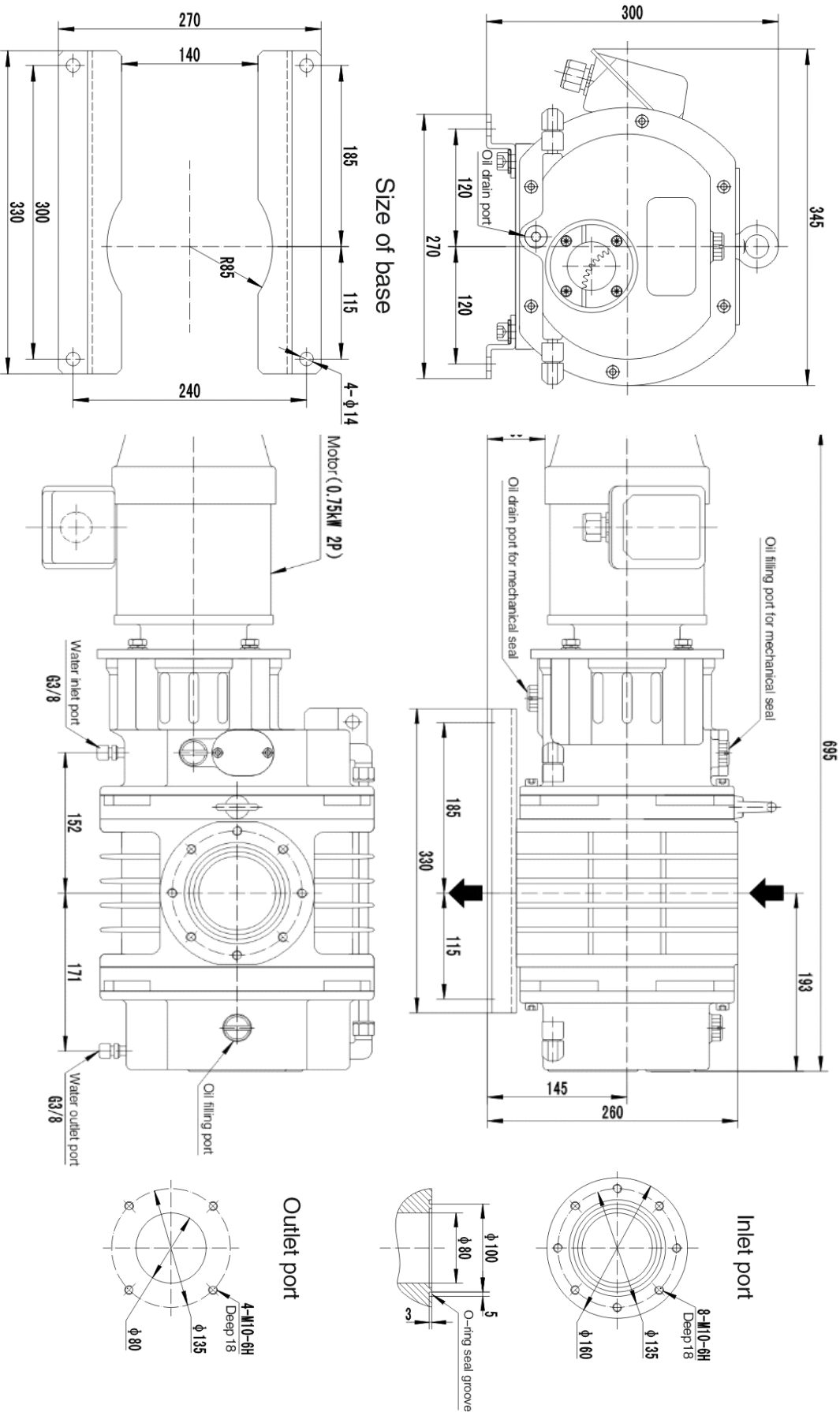
2.1. 세부사항



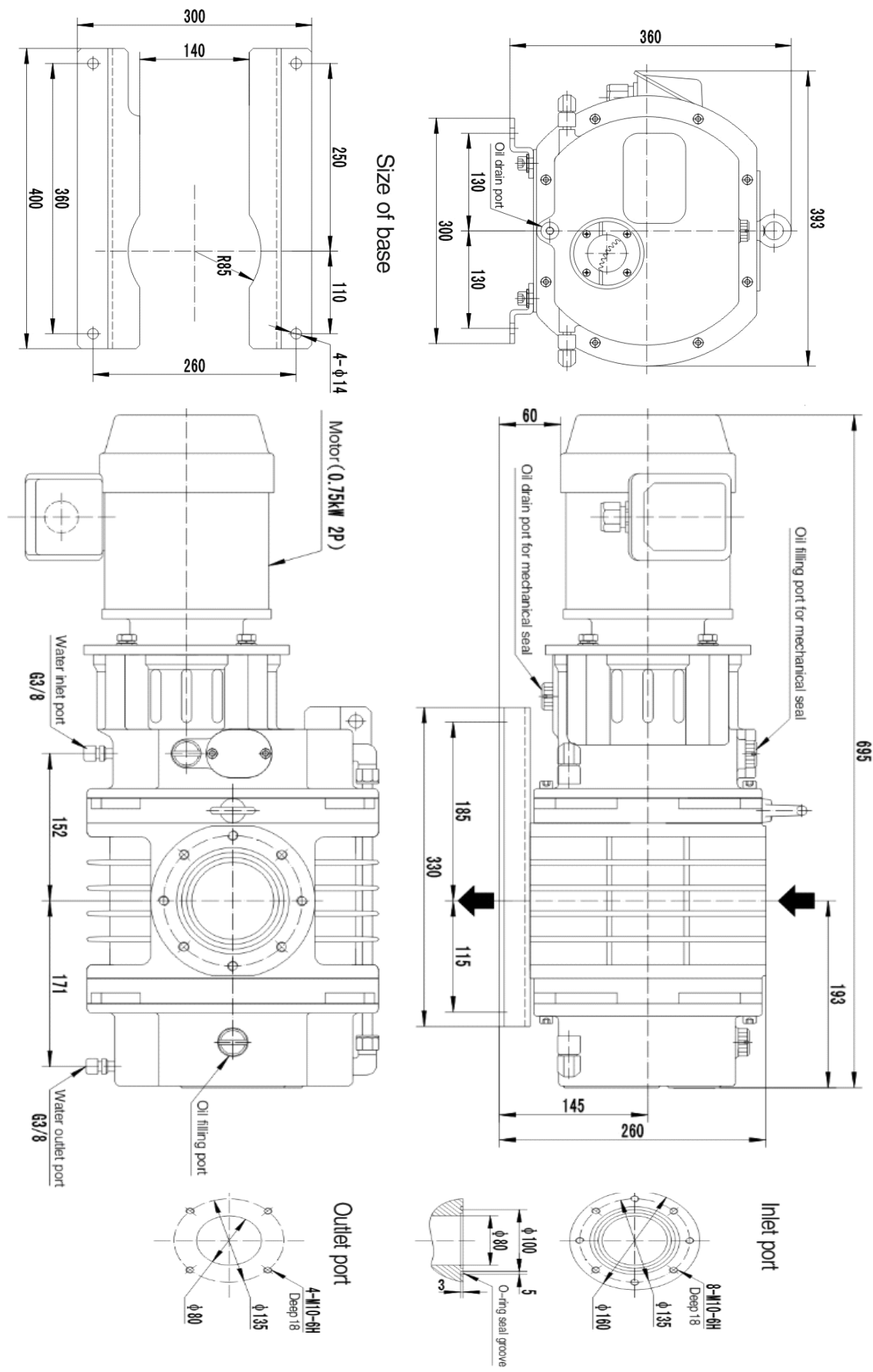
제품명		VB300	VB600	VB1200
펌프 속도	50Hz	280(78)	500(139)	1000(278)
	60Hz	330(92)	600(167)	1200(333)
최대 유입 압력 (지속 동작)	50Hz	1200	1300	
	60Hz	930	1100	
최대 허용 압력 (유입, 배출)	50Hz	4000	7300	
	60Hz	3300	6000	
최고 압력		0.4		0.67
표준 펌프 속도		40 or 60	90 or 150	150 or 240
모터 (2개) kW		0.75	2.2	3.7
오일 용량 (BSO 46) L		0.8	1.6	2.0
쿨링	용량 L/min	2 ³	2	3
	압력차이 MPa	0.1		
	물 온도 °C	5 ~ 30		
무게 Kg		51	79.5	115
흡입구 크기		80	80	100
배출구 크기		80	80	80

1. 진공도는 Pirani 게이지로 측정되었습니다. 게이지 사용시 1 미만입니다.
2. 펌프의 동작 성능에 따라 값이 변동 됩니다. 위의 값은 표준 펌프와 부스트 펌프의 수치입니다.
3. 530Pa 보다 낮은 압력일 때 에어쿨링이 됩니다. 530Pa 보다 압력이 높을때는 워터쿨링이 지속됩니다.
4. 흡입구의 쿨링 물의 온도는 5°C ~ 30°C 입니다. 이 온도를 유지해야 쿨링 온도가 낮을 때 이슬현상이 나타나지 않습니다.

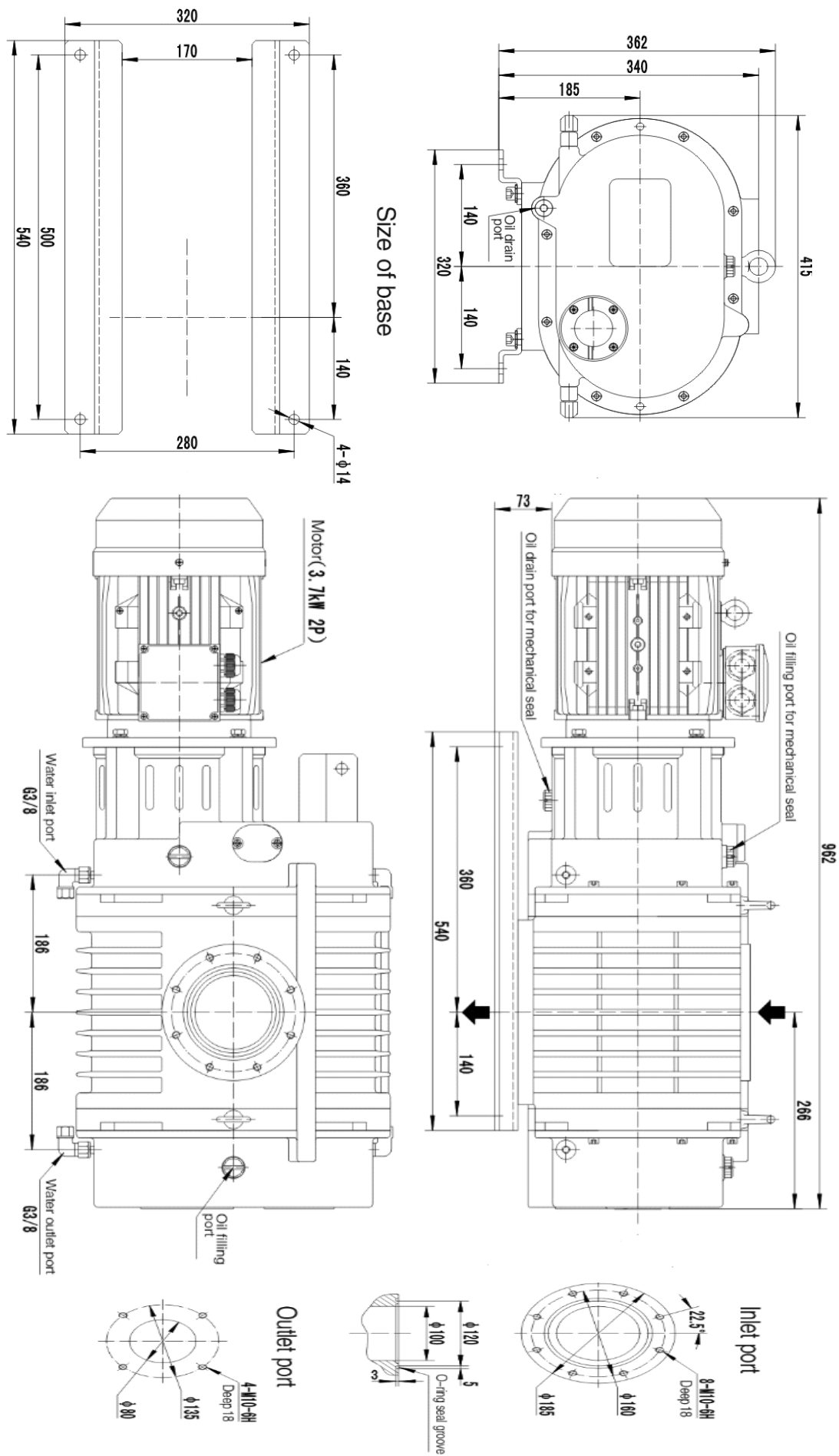
2.2. 크기
VB300 도면



VB600 도면



VB1200도면



2.3 펌프 성능

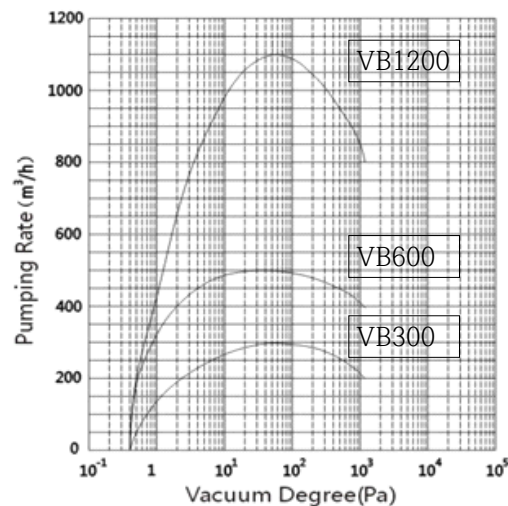
2.3.1. 최고 압력

부스트 펌프의 최고압력은 후단 진공펌프 라인의 압력과 다르다. 최고압력이 높아지면, 최고압력을 확인해야 합니다.

수분의 양이 많아진 펌프가 사용되거나 유입구나 배출구가 열린 상태로 오랫동안 동작시켰을 때, 펌프는 수분을 흡수했기 때문에 최고압력이 낮지 않을 수 있습니다. 대부분의 경우는 24 시간 펌프의 no-load로 작동시 물질을 배출하고 정상 작동합니다.

2.3.2. 펌핑 속도

흡입구와 배출구의 선회속도는 흡입구의 펌핑 속도의 압력과 다르다. 비록 흡입구의 압력이



같을지라도 흡입구와 배출구의 압력은 후단펌프의 펌핑 속도 증가로 줄어든다. 그래서, 펌핑 속도는 최고 펌핑 속도의 압력 범위 보다 높게 증가한다. 반대로, 후단펌프의 펌핑속도가 낮다면, 부스트펌프의 펌핑속도도 낮습니다.

2.3.3. 전력소모

표준 진공펌프를 사용시, 흡입구의 압력이 흡입구압력의 최고치를 초과 하였을 때, 모터에 무리가 가고, 과열된다. 또한, 펌프가 멈추거나 타들어가게 된다.

진공펌프가 부스트펌프와 진공펌프 사이에서 다른압력에서 사용될때는 다른압력의 최고치와 비슷하게 허용된다.(최종압력과 펌프속도는 표준 진공 펌프보다 높은 성능을 보여준다.)

부스트 펌프의 성능은 진공펌프의 성능에 따라 달라진다. 진공펌프의 선택을 유념한다.

3. 설치

- 1) 제품의 설치나 이동시 제품의 전원 및 윤활제를 차단후 시행한다.
- 2) 먼지와 습도가 적고 평지에 제품을 설치한다. 제품의 작업환경, 철수, 유지보수, 청소등을 고려하여 배정 설치 한다.
- 3) 펌프를 눕히거나 뒤집어 동작시 펌프가 손상 된다. 펌프는 1층에 평평한 지면에 설치한다. 10°C나 그이상 펌프를 기울이지 않는다.
- 4) 펌프를 프레임에 올리고 나사와 볼트를 조인다.

5) 배급 챔버 안쪽을 충분히 청소하고, 배급밸브와 펌프를 연결한다. 더러운 배급 챔버와 연결 시, 압력이 상승하거나, 특정압력에 도달하는 시간이 증가하는 원인을 일으킬수 있다. 항상 장갑을 착용하고 펌프를 조작한다. 맨손으로 펌프를 만지지 않는다. 프랜지 시트, 가스켓, 가스켓 구멍에 손상을 주지않는다.



부식성이나 독성 가스가 배출시에는 장비후방에 가스처리 장치를 설치하여 유독가스의 공기중 배출을 막는다. 가연성물질, 발화물질 부식성 가스는 높은 압력을 견딜수 있는 저항 금속으로 만든 파이프를 사용한다. 또한 땅으로 가져간다. 가연성 가스가 흐르는 경우 가스가 터질 수 있기 때문에, 흡입구에 희석제를 사용하여 폭발 한계점보다 낮게 배출되어야 한다.



펌프가 물이나 다른 물질을 흡입하였을 때, 최고압력과 장비에 손상을 줄 수 있다. 펌프는 쉽게 순환 사용되고, 외부물질이 안에 들어가면 쉽게 망가진다. 용접 부위와 파이프 안쪽의 녹을 완벽하게 청소하여야 한다. 흡입구주변에 용접을 할 경우 펌프에서 흡입구를 떼어내고 작업하거나, 다른물질이 흡입구로 들어가지 않도록 작업한다. 진공 컨테이너에 모래공기를 배출한후 모래를 완벽히 제거한다. 펌프를 설치하기전에 펌프 내부에 이물질이 있는지 확인한다. 흡입구의 메탈메시는 이물질이 펌프 안으로 들어가는 것을 막아준다. 메탈메시를 항상 확인하고, 부스터 펌프의 밸브에 누수가 없도록 조인다.



배출구에 지름이 작은 크기의 파이프가 연결되거나 이물질이 안으로 들어간다면, 파이프 안쪽의 압력이 높아지고 펌프의 성능을 저하시킨다. 펌프 프랜지에 직접 연결을 피하기 위한 대책으로 파이프와 벨로우를 흡입구와 배출구에 연결한다.

6. 물 파이프

유입구와 배출구에 냉각파이프를 연결하고, 포트에 주의하여 연결한다. 만약 흡입구의 압력이 530Pa 나 그이상일 때 오일은 물로 식힌다.



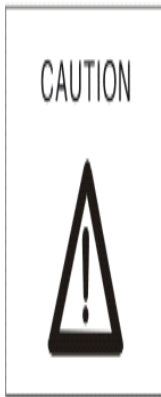
냉각제가 흐르는 레벨을 테이블에서 1이나 그이상임을 확인한다. 물의 레벨이 유입구 압력의 레벨에 미치지 못하면 펌프의 온도가 올라가고 펌프작동이 멈출 수 있다. 플로우 미터를 설치하여 냉각제와 인터락의 원인을 알아 내고, 펌프가 멈추는 것을 살핀다. 겨울에 작동이 멈췄을 때, 물 파이프와 펌프의 안쪽이 얼어 붙을 수 있다. 동작이 멈춘 동안 배출구 냉각제를 열어서 물을 저장하고 흡입구에 물을 통해 공기가 흐르게 한다. 물은 약간의 불순물은(산업용 물) 포함하는걸 추천한다. 물의 양은 쿨링 물 튜브에 비례한다. (CaCO₃) 또한, 쿨링 물의 양은 감소한다. 쿨링 물 튜브는 염소 이온에 의해 부식되고, 쿨링 물이 누수되는 원인이 된다. 깨끗한 물을 사용할 때, 쿨링 물의 누수는 금속 물질의 용해 되는 원인이 된다. 이런경우는 수리 비용이 청구된다.



여러개의 펌프를 사용한다면 평행한 냉각제 파이프의 연결을 잘 확인한다. 연결된 쿨링 시설과 실패의 원인으로 쿨링 능력이 떨어지게 된다. 더러운 물이나 철물을 사용할때에는 첫 번째 장소에 필터를 설치한다. 공급전원에따라 플로우가 다르고, 배출구도 한부분이거나 파이프 용량에 따라 다르다.(배출구는 펌프의 양보다 높게 되어있다.)



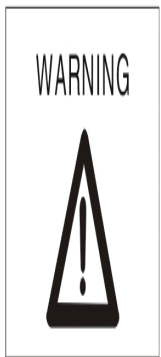
플라스틱으로 만든 튜브나 나일론 튜브를 사용할 때, 안쪽에 끼운다. 튜브는 변



형하기 쉽고 일반적으로 손상되기 쉬워 물의 누수의 원인이 된다. 쿨링 물의 온도가 낮을 때 이슬이 생기는 현상이 발생하지 않는 환경을 유지한다. 제품은 제한된 조건의 누수원인이 없이 디자인 되었고, 누수 테스트를 시행 했다. 그렇지만 일반적이지 않은 상황에서는 누수의 위험이 있다. 예를들면, 비정상적인 물의 압력 상승. 시스템의 멈춘이 공급되지 않을 때 누수는 멈추지 않고 남아 있다. 펌프 아래쪽과 위쪽의 전기선이나 전기장비의 설치를 자제한다. 펌프아래쪽에 누수 센서의 장착하고 인터락 시스템을 설치를 추천한다. 냉각제 닫기 공급 밸브(HWSV)에서 누수를 즉시 알려준다. 닫힘 밸브 사용시 “닫음”이라는 말을 핸들에 부착한다. 플로우 메터를 설치하여 눈으로 내부 냉각제의 흐름을 확인한다.(HWFM)

7. 전기 연결

모터의 알림판의 지시에 따라 전기선을 연결한다. 모터 순환 방향표는 화살표 방향으로 표시되어있다.(모터쪽에서부터 시계방향으로) 만약 반대방향일 때는 3개선중에 2개를 교환한다.



전기선을 연결하기전에 전원 스위치를 끄는다. 절대로 전원이 있을 때 실행하지 않는다 전기 사고의 위험이 있다. 각각의 전선을 정확하게 연결한다. 모터의 용량에 따라 전원 차단기를 설치한다. 모터의 손상은 화재의 원인이 됩니다. 압착단자를 사용하여 꼭 조인다. 모터쪽에도 느슨한 곳이 있는지 확인한다. 전기 연결 부위에 손상이 있는지 확인하고 안전 하게 사용한다. 모터에 알맞은 전기 회로 차단기를 설치하여 동작한다. 스타트 와 바로 연결하지않는다. 성형 결선과 델타 결선은 시작에 문제가 될 수 있다.

4. 동작

4.1 윤활

4.1.1 기어 챔버의 윤활

기어 커버의 투입구를 통해 알맞은 양의 윤활유를 공급한다. 윤활유가 퍼지는데는 1분정도가 소모된다. 오일을 추가했을 때, 오일이 안정적이 되었을대 오일 게이지의 양을 확인한다. 오일이 제한된 양보다 낮을 때, 제한된 양까지 채운다.

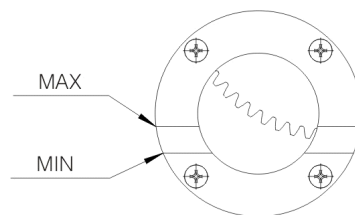


Fig.6 Oil level gauge

4.1.2 기계밀봉의 윤활

모터의 위쪽 플러그는 오일투입구로 기계밀봉 되어있다. 전원을 차단하고 M.B.P Oil의 오일을 20mL 붙는다.기계 밀봉의 윤활은 오일부족을 피하는 것이 필요하고, 보통 동작에서 요구되지 않는다. 3개월이나 그이상 동작을 안한 펌프는 윤활으로 유닛을 동작한다.



점도와 흡입압력에 따라 펌프오일의 종류는 달라진다. 잘못된 오일의 사용은 펌프의 성능을 저하시키고, 사용주기를 짧게 한다. 제공되는 오일을 사용한다.

WARNING 펌프의 방의 온도를 20℃에 제한하고 윤활을 완전히 채우고 동작 시키면 포장에 오일이 흐르는 원인이 된다.

CAUTION 방의 온도와 동작시와 정지시 오일의 양을 확인한다. 오일 온도가 상승하고 오일이 섞이면서 오일 양이 높아 질 것 이다. 그러나 이것은 문제가 되지 않는다. 펌프동작을 정지시키고 부스터 펌프 안쪽에 대기압력을 돌려 준다. 그리고 펌프 오일을 공급한다. 펌프가 동작중에는 방안에 오일이 진공상태가 된다. 동작중에 전원을 차단 하면, 가스가 새어나오고 펌프에 무리가 간다.

4.2 테스트

- 1) 파이프와 케이블이 잘 연결 되었는지 확인한다.
- 2) 오일의 양을 확인한다.
- 3) 쿨링 물의 양과 물의 흐름을 확인하고 물의 누수가 있는지 확인한다.
- 4) 동작중에 오일을 확인하고 순환 방향을 확인한다.
 - a. 부스터 펌프의 유입구를 닫거나 막힌 플렌지로 막는다.
 - b. 추가 펌프를 동작하여 소모된 부스트 펌프를 대체한다. 부스트 펌프의 유입구와 배출구의 압력이 대략적으로 대체펌프압력만큼 내려오는지 확인(13 ~ 1.3Pa 표준 대체 펌프) 3분 정도 소모를 유지하거나 대체펌프 상태로 유지한다. 3분의 소모로 오일의 가스를 제거한다.
 - c. 쿨링 물의 순환 과 3초정도의 펌프의 동작으로 방향을 확인하고 게이지의 오일 레벨을 유지한다. 동작이 반대면, 모터 선을 확인한다. 모터는 3상 모터이다. 반대일때는 3개 선중에 2개를 바꾼다.
 - d. 방향을 확인후, 부스터 펌프를 3분동안 동작하거나, 그이상 동작하여 가스를 제거하고 펌프안의 오일은 순환 시킨다.

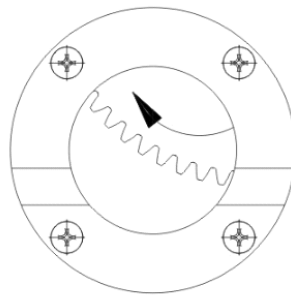


Fig.7 Gear rotation direction

배출구가 막혀있거나 다른장비가 가스에 영향을 받는곳에서 동작 시키지않는다. 펌프의 안쪽에 압력이 증가하여 오일 게이지가 망가지거나 모터가 과부하에 걸릴 위험이 있다. 펌프는 압력을 버티도록 만들어지지 않았다. 펌프 벨브의 압력은 0.03Mpa를 넘어서는 안된다.(게이지 압력) 배출구에 파이프를 연결할 때는 배출구가 열려있고, 배출구에 배출되는 것을 확인한 후 연결한다.

새로운 부스트 펌프나 장시간 동작시키지 않은 펌프 장비 동작전 오일의 공기를 제거한다. 오일의 공기를 제거하지 않고 동작시 많은 거품이 발생한다. 로터챔퍼 안의 흐름에 의해 발생한다.

4.3 동작

4.3.1 배기 시작

- 1) 차가운 물의 흐름
- 2) 부스트 펌프의 메인 밸브를 닫고, 파이프 안쪽 배기관에 보충을 하여 동작합니다.
- 3) 부스트 펌프의 메인 밸브를 열고, 진공 컨테이너에 배기관을 시작합니다.
- 4) 부스트 펌프의 인렛 압력이 최고에 도달했을 때 진공 챔버가 기진맥진해지며 부스트펌프가 작동됩니다.

4.3.2. 배기 정지

- 1) 부스트펌프의 밸브를 닫고 정지합니다.
- 2) 로터가 관성에 의해 동작하는 동안 부스트 펌프의 작동을 유지합니다. 오일 게이지를 통해 동작이 멈췄는지 확인하고, 공급펌프를 정지 합니다.
- 3) 공급펌프의 동작이 정지 했을 때, 부스트펌프와 공급펌프의 압력을 되돌리고, 인렛 밸브를 열어 오일의 누수를 확인합니다.
- 4) 펌프가 식을 때 까지 기다리고, 차가워 질 때 까지 손으로 만지지 않는다.



5) 차가운 물 파이프의 안쪽 환경이 5도 이하로 내려갈 때까지 펌프에 물을 보낸다. 만약 5도 이하의 상태에서 멈추면, 3.0MPaG(게이지압력)의 에어 컴프레서를 공급한다. 잔여의 물이 남아있으면 파이프의 동결 및 손상의 원인이 된다. 진공 펌프는 동작중에 높은 온도가 됩니다(70~80도) 펌프가 동작을 멈춘 후 열이 식을 때 까지 모터를 만지지 않습니다. 표면을 만지는 것을 피하기 위해 적절할 보호를 적용합니다.



만약 높은 습도의 환경에서는 부스트펌프가 챔버의 온도보다 높을지라도, 펌프의 동작을 멈추고 압력을 되돌린다. 펌프안에 공기중의 물이 응고되면 최고압력과 펌핑 스피드를 악화시킬수 있다.



전원공급을 한번 제거한후에 펌프를 다시 동작시킨다. 전원공급을 다시하기전에 로터가 멈췄는지 확인한다.

진공 밸브를 첫 번째로 닫는다. 펌프동작을 멈추고 누수 밸브를 마지막으로 연다. 위의 동작을 이행하지 않으면, 윤활챔버에 오일이 침범하거나 펌프 제품에 데미지를 입힌다.



만약 로터리 펌프를 공급 펌프로 사용하면, 진공 탱크에 오일이 재분배 된다. 진공 밸브를 닫는것에 실패한다면, 진공이 펌프를 통해 출구밸브로 누설된다.



동작중에 높은 주파수의 금속 소음이 메카니컬 실부분으로부터 높아진다. 이 소음은 메카니컬 실 부분의 오일이 부족을 나타낸다. 그리고 몇분후에 재동작 시킨다.

특정한 양의 냉각수를 투입한다. 부족한 냉각수는 펌프에 손상을 주거나 펌프안쪽에 물이 증착되어 쿨링시스템의 압력이 상승하여 뜨거운 증기가 방출될 수 있다.

5. 유지보수 및 확인

5.1 유지보수

적절한 간격을 두고 유지보수를 진행한다. 사용목적에 따라 유지보수 기간이 달라진다. 일반적으로 하루에 한번, 일주일에 한번, 2주에 한번, 한달에 한번 주기로 진행된다. 하루에 한번 외관 확인을 추천한다.


동작중에 아래내용을 최소 3일에 한번 확인한다. 많이 사용하는 펌프는 더 자주 검사한다.(지속동작 1kPa이상, 외부공기 반복투입)

- 1) 펌프 오일의 양이 2단계 사이에 있는지 확인한다.
- 2) 펌프 오일의 색이 변했는지 확인한다.
- 3) 냉각수의 특정양의 흐름을 확인한다.
- 4) 일반적이지 않은 소음이 있는지 확인한다.
- 5) 현재 밸브에 이상한 물체가 있는지 확인한다.
- 6) 물의 누수가 있는지 확인한다.
- 7) 메카니컬 실의 오일 유출이 있는지 확인한다.

모터 프랜지 아래쪽의 메카니컬 실로부터 오일을 제거하고 오일이 고여있는지 확인한다.

5.2 검사 품목

Table2 유지보수 리스트

No.	검사 품목	확인	원인	조치
1	오일 레벨	오일 레벨 라인 확인	오일이 펌프안으로 흐르는 경우	육안으로 확인
2	냉각수 양	특정양보다 높다	냉각수 파이프가 막힌 경우	냉각수 파이프 확인 물의압력 증가
3	오일 색	흰색(탁한)갈색이나 검색으로 변화	오염된 물이,베어링의 마모 물이 섞인 경우	오일 변경
4	소리	노이즈 메터로 압력레벨과 소리를 측정한다.	베어링이나 기어의 잘못된 결된 소리, 모터의 결함	Table 3 확인 문제 리스트
5	열	외부 온도 게이지를 측정한다.	불충분한 냉각수, 많은 물의 누수	
6	모터 전류	전류계로 측정한다.	압력이 누출	
7	오일 누수	오일을 제거하고 오일이 고여있는지 확인한다.	01.5mL/h의 오일이 유출 또는 메카니컬 실의 악화	메카니컬 실을 교환한다.
		펌프를 확인하기전 전원을 차단한다. 펌프를 조사할때는 전원을 공급하지 않는다. 펌프가 멈췄을 때, 펌프 온도가 높을 때 다칠 수 있다. 펌프의 온도가 내려갈때까지 기다리고 확인한다.		

5.3 윤활류

만약 진공 펌프 오일이 응축 가스를 악화시킨다면, 펌프의 온도가 증가하거나 오일 색이 변한다. 짙은 농도의 악화된 오일은 감소시키기 위해 오일을 주기적으로 변경한다. 변경방법은 아래 사항을 따른다.

- 1) 펌프를 멈추고 오일 배출구를 통해 오일을 제거한다.

오일 게이지를 통해서가아닌 모터 양옆 커버를 통해 확인한다.

오일 게이지 레벨 까지 오일을 채우고 배출구 커버를 닫는다.



- 2) 배출구를 닫고 새로운 오일을 오일 흡입구에 넣는다.

2단계 오일 레벨까지 오일을 채운다. 1분후에 오일 레벨이 안정화가 된다. 표준 오일 레벨보다 오일 레벨이 낮으면 오일을 가득 넣는다.

- 3) 메카니컬실에 연료 보급

메카니컬 실의 오일 포트는 모터 양옆 커버 위쪽에 있다. 메카니컬 실을 풀고 오일을 20mL

공급한다.

새로운 부스트 펌프 사용 시, 동작전에 윤활유의 공기를 제거한다. 공기를 제거하지 않고 동작시키면, 많은양의 거품이 발생하고, 로터 챔버의 흐름을 방해한다. 오일의 보급은 펌프를 멈추고 보급한다. 펌프안쪽의 압력이 대기권의 압력으로 증가한다. 오일이 넘치게되면 펌프에 손상을 준다. 오일을 변경후, 오일 마개를 꼭 조인다.

메카니컬 실의 구조는 알맞게 조여져있어도 약간의 오일 유출이 있다. 고인 오일이 발생하면, 오일의 누출이 있다.

모터 플랜지 아래쪽에 고인 오일이 0.15mL/h이상이면 메카니컬 실의 손상을 고려한다.

5.4 점검

1년에 한번 점검을 한다.

주목할만한 펌프의 문제를 발견하거나, 동작 성능이 이상하다면 1년보다 적게 점검을 한다.

주요 변경 품목의 제품을 교환한다.

6. 문제 확인

문제 확인 리스트

문제	원인	조치
펌프미동작	1) 모터 연결 불량 2) 모터 이상 3) 오일 점도 상승 4) 외부물질을 펌프에 넣으면 로터 화재 발생 5) 반응가스가 만들어 진후 펌프가 멈춘동안 펌프안쪽에 반응 물질이 모인다. 6) 전원 연결이 안되었을때 7) 전원 차단기 닫기 8) 공급 전압이 일반적이지 않을 때 9) 과부하 보호 장비 동작 10) 펌프 안쪽의 물과 용액의 녹이나 반응 물질 11) 펌프 부품의 손상 12) 불안정한 전압 13) 로터 방향이 안 맞을 때 14) 로터 표면의 손상 15) 최대 흡입구 압력보다 높을 때 16) 오일이 흐르지 않을 때	1) 연결 상태 확인 2)모터 교체 3) 오일 교체 4) 점검(실린더, 로터, 커버) 5) 점검(펌프안쪽 청소, 반응 물질 제거) 6) 전원 연결 7) 전원 스위치 닫기 8) 전압 을 $\pm 10\%$ 조절 9) 과부하 전압 장비 제거 후, 리셋 10) 수리(펌프안쪽의 이물질제거) 11) 수리(손상부품 교환) 12) 전원 공급장치 확인 13) 수리 14) 수리(손상부품 교환) 15) 흡입구, 배출구 압력확인, 펌프앞 쪽확인 16) a. 오일이 로터 챔버 안으로 흐르는지 확인 b. 오일 추가
비정상적인 소음 발생	1) 모터 방향 반대 2) 판넬 나사가 없을 때 3) 오일이 없을 때, 오일이 오일 최	1) 정방향으로 조정 2) 나사를 조인다 3) 오일 공급

	소 레벨 밀일 때 4) 펌프에 외부물질 침투 5) 펌프 부품의 손상 6) 로터 교차소리와 달그닥 소리 동시발생 7) 고주파 금속 소리	4) 수리 및 외부물질 제거 5) 수리(손상부품 교환) 6) 수리(기어와 베어링 동시조정) 7) 펌프를 멈추고, 메카니컬 실에 오일 추가
펌프 표면 온도가 높을 때	1) 높은 압력 흡입에서 계속 동작 2) 특정 양의 오일이 공급 안될 때 3) 배출가스의 온도가 높을 때 4) 펌프 주변이 닫혀있을 때 5) 주변 온도가 높을 때 6) 냉각수가 흐르지 않을 때 7) 흡입구 압력이 최대압력을 넘을 때 8) 주입 압력이 너무 높을 때 9) 로터 회전이 안 좋을 때	1) 높은 흡입 압력에서 동작시, 펌프 표면 온도 상승 2) 특정 양의 오일 공급 3) 유입구의 가스 쿨러 장비 동작 4) 환기를 시킨다 5) 에어컨을 동작시킨다 6) 특정양의 냉각수를 주입한다. 7) 흡입구와 배출구의 압력체크 및 펌프 앞쪽 체크 8) 펌프 앞쪽의 파이프가 닫혀있는지 확인 9) 분해 후 확인
압력이 내려가지 않을 때	1) 펌프 속도가 진공 챔버 용량에 비해 너무 작다 2) 압력 측정 방법 잘못 3) 진공 게이지 표시 오류 4) 파이프와 흡입구의 연결이 얇거나 연결 부분이 길다 5) 흡입구 메탈 메쉬가 닫혀있을 때 6) 특정양의 오일이 공급되지 않을 때 7) 오일이 오염되었을 때 8) 펌프와 연결부위에 누출 9) 제공된 오일 미사용 10) 내부실린더나 표면에 습기나 오염되었을 때 11) 펌프 앞쪽의 압력이 나쁠 때 12) 메카니컬 실의 유출	1) 다른 펌프를 사용 2) 올바른 압력 측정 3) 알맞은 압력 범위의 진공 게이지 교정 4) 흡입구의 지름보다 크고 챔버보다 작은 파이프 사용 5) 흡입구의 파이프를 제거하고 메시를 닫는다 6) 특정 양의 오일을 공급 7) 오일 교체 8) 유출탐지기로 위치를 찾고 멈춘다 9) 펌프를 고치고 오일을 교체한다 10) 수리(닫고 조정) 11) 오일 교체 및 펌프 앞쪽 수리 12) 메카니컬 실 교체
모터 전류가 일반적이지 않을 때	1) 펌프 안쪽에 이물질이 있을 때 2) 모터 움직임이 불안정할 때 3) 높은 압력에서 계속 작동 시	1) 점검, 이물질 제거 2) 점검 안쪽을 확인 및 수리 3) 압력 조절

펌프 에서 유출	외부 오일	1) 오일 링 또는 케이스나 커버 실의 악화 2) 오일 빼는 마개가 헐거울 때 3) 메카니컬 실의 유출 a. 0.15mL/h 이상 b. 0.15mL/h 이하	1) 오일 링과 실을 확인 및 교체 2) 오일 빼는 마개 조이기 3) 메카니컬 실의 유출 a. 메카니컬실 교체 b. 오일 레벨 확인후 동작
----------------	----------	--	---

7. 처리

펌프 배치의 규격을 준수하고 일반적인 사항을 지킨다. 펌프에서 유독가스가 배출될시, 특정 처리 기관에 문의하여 처리한다. 펌프 오일의 처리는 물질 안전 처리 데이터를 따른다. 처리에 대한 비용과 금액을 문의한다.

8. 보증

판매 후, 제조사에서 결함있는 제품을 조사하거나 다른 원인을 찾는다. 판매 부서에 연락하거나 판매 업체에 연락하여 교체나 수리한다.

보증 제품

부스트 펌프 VB300, VB600, VB1200

보증 기간

국내 : 물건 배송날로부터 1년

국외 : B/L 사인 날로부터 1년

보증 범위

표준 기능을 만족 하지 못하는 제품의 상태(온도 범위 및 전원)

대응 절차

1) 국내 영업 : 서비스 센터에서 수리. 필드 서비스는 영업팀에 연락

2) 해외 영업 : 대체품 제공. 배송비는 수리자 부담

9. 면책조항

1) 보증 기간 연장 제품

2) 자연재해에 의한 제품 결함(지진, 불, 태풍, 낙뢰등)

3) 제품의 남용 오용에 의한 결함

4) 수리된 제품, 허가없이 분해 및 재조립제품

5) 비정상조건의 문제(강한 자기장, 방사선 환경, 높은 온도, 높은 습기, 가연성 가스, 먼지등)

6) 소음에 의한 결함

7) 소모 부품

기타

1) 본 내용은 공지후 변경될 수 있다.

2) 보증 기간내거나 관련댄 각서 자격에 유효함

3) 해외로 수출시 본사에 알려야한다. 해외 교환 및 수출 법의 절차에 따라야한다.