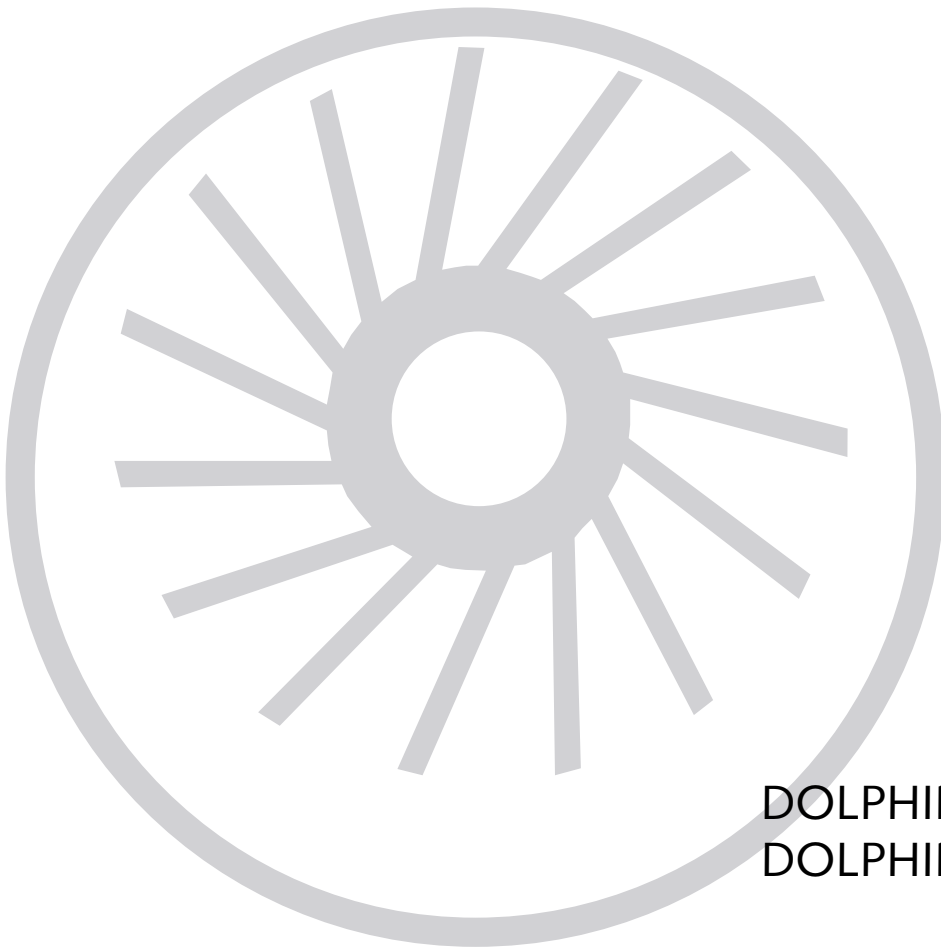




VACUUM SOLUTIONS

설치 및 운영 설명서



Vacuum Pumps

DOLPHIN LA 0053-1111 A

DOLPHIN LB 0063-1011 A

CE UK EAC

Get technical data,
instruction manuals,
service kits



VACUUM APP

목차

머리말	2
제품설명	3
사용	3
작동원리	3
냉각(Cooling)	3
시동제어	4
안전	4
사용 목적	4
안전 정보	4
소음 방출	4
운송	4
포장 운송	4
포장 없는 운송	4
보관	4
단기 보관	4
보존	4
설치와 커미셔닝	5
설치전제조건	5
보조조건	5
레이아웃제안	5
범례	5
관류식(管流式, Once through) 작동 / 무회수	6
부분 회수(Partial Recovery)	6
폐쇄냉각 / 전체회수	7
배치 위치 및 공간	7
흡입부 연결	8
가스배출	8
전기연결 / 컨트롤	8
설치	8
장착	8
V-belt Drive 장착	8
Pulleys 정렬 확인	8
전기연결	9
라인 / 파이프 연결	9
작동액 충전	9
V-belt 장력 조절	9
작동 변수 기록	9
작동주의	9
사용	9
작동조건 세팅	10
작동액 선택	10
담수(Fresh Water) 조건	10
작동액 수위	10
압력 조절	10
오염 및 침전물 제거	10
유지	10
유지보수 계획	10
월간	10
매 4 개월 또는 3000 시간 운전후	11

매 6 개월	11
매년	11
분해 및 재조립	11
분해	11
재조립	11
오버홀	12
오버홀 위한 펌프 탈거	12
일시적 탈거	12
재시행	12
해체 및 폐기	12
스페어파트	12
문제해결	13
EU-Declaration of Conformity	16
UK-Declaration of Conformity	17
단면도와 스페어파트 리스트	18
기술데이터	26

머리말

Busch 진공 펌프를 구입해 주셔서 감사합니다. 혁신과 꾸준한 개발로 Busch 는 현장의 요구 사항을 주의 깊게 관찰하여 전 세계에 현대적인 진공 및 압력 솔루션을 제공합니다

이 운전 지침은 진공펌프의 아래의 정보를 포함하고 있습니다.

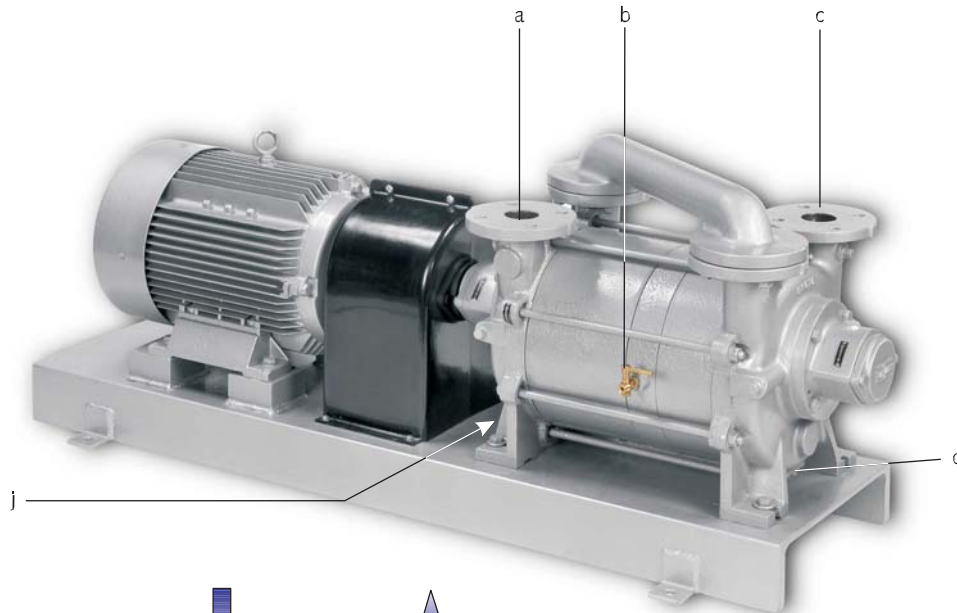
- 제품개요,
- 안전,
- 운송,
- 보관,
- 설치와 commissioning,
- 유지,
- 오버홀,
- 문제 해결 그리고
- 스페어파트

작동 액 공급 시스템은 별도의 설명서를 받거나 작업자가 제공해야 합니다

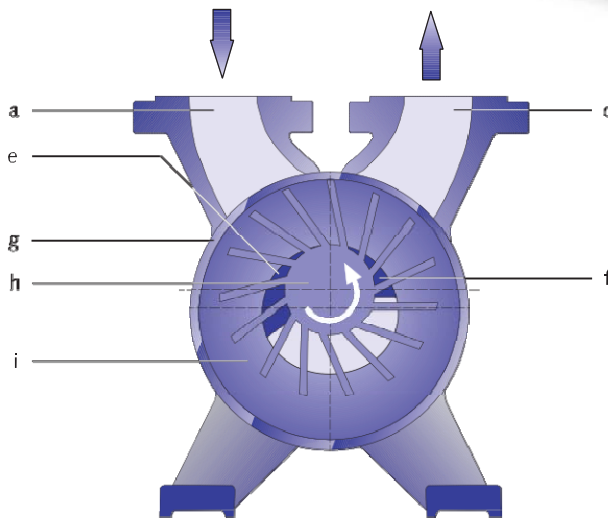
이 지침의 목적 상, 진공 펌프의 "처리"란 진공 펌프의 운송, 보관, 설치, 시운전, 작동 조건에 미치는 영향, 유지 보수, 문제 해결 및 분해를 의미합니다

진공 펌프를 다루기 전에 이 작동 지침을 읽고 이해 해야 합니다. 명확히 해야 할 사항이 있으면 Busch 담당자에게 문의하십시오!

이 작동 지침 및 해당되는 경우 다른 관련 작동 지침을 현장에서 이용할 수 있도록 보관하십시오



- a Suction connection
- b Level plug
- c Gas discharge
- d Drain
- e Suction port
- f Discharge port
- g Housing
- h Impeller
- i Liquid ring
- j Service liquid inlet



제품개요

사용

진공펌프는 비폭발성 가스 및 증기를 흡입하는데 목적이 있다.

진공 펌프는 Busch 와 계약상 동의 한 대로만 사용할 수 있습니다. 운반 매체, 작동 액 및 온도 범위는 Busch 의 서면 동의없이 변경 될 수 없습니다

최대 허용 온도:

gas dry: 120 °C
gas saturated: 100 °C
operating liquid: 80 °C

진공 펌프는 폭발 위험이 없는 환경에 배치하기위한 것입니다.

진공 펌프는 연속 작동에 열적으로 적합합니다.(100% duty)

진공 펌프는 궁극적으로 내압성이 아닙니다. 닫힌 ("유체없는 ") 흡입 라인으로 작동하면 진공 펌프가 손상됩니다.

운전원리

진공펌프는 유체 링 원리로 작동합니다.

정지 상태에서 펌프 하우징 (g)의 작동 액 (보통 물)은 약 샤프트의 중심선 정도 채워야 합니다. 진공 펌프를 시동 할 때 임펠러는 액체를 하우징 주변으로 보내 펌프 하우징에서 회전하는 액체 링을 형성합니다. 이 액체 링은 임펠러 (h)와 하우징 (g) 사이의 공간을 밀봉합니다. 12 시 방향에서 액체 링이 임펠러(h)의 허브에 닿습니다. 임펠러가 시계 반대 방향으로 회전 할 때 (비구동쪽)의 경우 액체 링이 허브에서 멀어지고 흡입 포트 (e)를 통해 가스가 유입 될 수 있는 공간을 만듭니다 (11 시에서 8 시 위치까지). 허브, 액체 링 및 2 개의 인접한 임펠러 블레이드로 둘러싸인 챔버는 6 시 위치에서 최대 볼륨을 달성합니다. 임펠러가 계속 회전함에 따라 액체 링이 임펠러에 더 가까이 움직이고 챔버의 양이 감소하고 밀폐 된 가스가 배출 포트 (f)를 통해 배출됩니다 (약 3 시 위치에서 12 시 위치까지). 이 순서는 회전 할 때마다 두 개의 임펠러 블레이드 사이의 모든 챔버에 대해 반복됩니다. 작동 액체는 또한 압축 및 응축열을 흡수합니다 (포화 매체를 운반 할 때) 진공 펌프의 만족스러운 작동을 위해서는 작동 액체의 레벨 및 온도 제어 가 필수적입니다. 이 장의 설치 전제 조건 (→ 5 페이지 참조)은 일반적인 설치 옵션에 대한 조언과 설명을 제공합니다. 더 나은 궁극적 / 차압을 달성하기 위해 위에서 설명한 원리로 작동하는 2 단 펌프가 일렬로 설치됩니다.

냉각

진공펌프의 냉각은

— 구동 모터의 팬 휠로 부터의 공기 흐름

- 공정가스
- 작동유체

시동제어

진공 펌프는 시동 제어없이 제공됩니다. 진공 펌프의 제어는 설치 과정에서 제공됩니다

안전

사용목적

정의: 이 지침의 목적 상, 진공 펌프의 "처리(handling)"란 진공 펌프의 운송, 보관, 설치, 시운전, 작동 조건에 미치는 영향, 유지 보수, 문제 해결 및 분해를 의미합니다. 진공 펌프는 산업용입니다. 자격을 갖춘 사람만 처리해야 합니다

진공 펌프의 허용되는 매체 및 작동 한계 (→ 3 페이지: 제품 설명) 및 설치 전제 조건 (→ 5 페이지: 설치 전제 조건)은 진공 펌프를 설치할 기계 제조업체의 통합 및 운영자에 의해 모두 준수해야 합니다..

유지보수 지침을 준수해야 합니다.

진공 펌프를 다루기 전에 이러한 설치 및 작동 지침을 읽고 이해해야 합니다. 명확히 해야 할 사항이 있으면 Busch 담당자에게 문의하십시오!

안전정보

진공 펌프는 최첨단 방법에 따라 설계 및 제조되었습니다. 그럼에도 불구하고 잔여 위험이 남아있을 수 있습니다. 이 작동 지침은 적절한 경우 잠재적 위험을 강조합니다. 안전 정보에는 다음과 같이 키워드 "위험", "경고" 및 "주의" 중 하나가 표시됩니다



위험

이 안전 지침을 무시하면 항상 중상 또는 중상을 입은 사고가 발생합니다



경고

이 안전 지침을 무시하면 항상 중상 또는 중상을 입은 사고가 발생할 수 있습니다.



주의

이 안전 지침을 무시하면 경미한 상해 나 자산 손실로 이어지는 사고가 발생할 수 있습니다

소음방출

EN ISO 2151 에 따른 음압 레벨 → page 25: Technical Data.

운송

포장운송

팔레트에 포장 된 진공 펌프는 지게차로 운송됩니다

포장 없는 운송 Packaging

진공 펌프가 쿠션이 팽창 된 골판지 상자에 포장 된 경우:

- ◆ 상자에서 팽창 된 쿠션을 제거하십시오

진공 펌프가 롤 골판지로 완충 된 골판지 상자에있는 경우:

- ◆ 상자에서 골판지를 제거하십시오

진공 펌프가 폼에 놓여있는 경우:

- ◆ 폼을 제거하십시오

진공 펌프가 팔레트 또는 베이스 플레이트에 볼트로 고정 된 경우:

- ◆ 진공 펌프와 팔레트 /베이스 플레이트 사이의 볼트를 제거하십시오

조임끈을 사용하여 진공 펌프를 팔레트에 고정한 경우

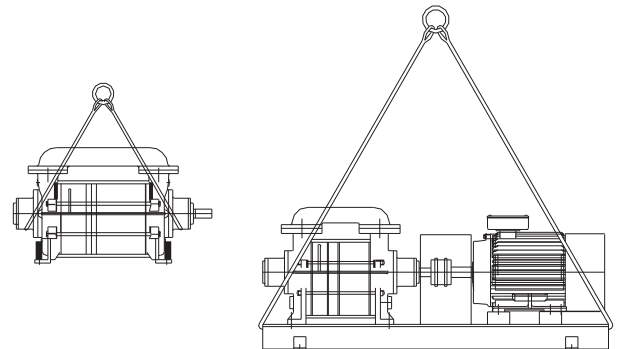
- ◆ 조임끈을 제거하십시오



주의

매달린 하중 밑으로 걸거나 서거나 작업하지 마시오.

- 그림과 같이 리프팅 기어를 부착하십시오



- 안전 래치가 있는 리프팅 기어를 크레인 후크에 부착하십시오

- 크레인으로 진공 펌프를 들어 올리십시오

진공 펌프가 팔레트 또는 베이스 플레이트에 볼트로 고정 된 경우

- ◆ 고무 받침에서 스톱드 볼트를 제거합니다

보관

단기보관

- 흡입 연결부와 가스 배출구가 닫혀 있는지 확인하십시오 (제공된 플러그를 그대로 두십시오)

- 진공펌프를 아래와 같이 보관하십시오

— 가능한 경우 원래 포장으로, 실내에 ,건조한 곳에, 먼지가 없고, 진동이 없게

보존

주변 환경이 좋지 않은 경우 (예 : 격렬한 대기, 빈번한 온도 변화) 진공 펌프를 즉시 보존하십시오. 유리한 주변 조건의 경우 3 개월 이상의 보관이 예정된 경우 진공 펌프를 보존하십시오

- 모든 포트가 단단히 닫혀 있는지 확인하십시오. PTFE 테이프, 가스킷 또는 오링으로 밀봉되지 않은 모든 포트를 접착 테이프로 밀봉하십시오
참고 : vci 는 "휘발성 부식 억제제"를 나타냅니다. vci 제품 (필름, 종이, 판지, 폼)은 포장 된 제품에 분자 두께로 응축되는 물질을 증발 시키며 전기 화학 속성에 의해 금속 표면의 부식을 효과적으로 억제합니다. 그러나 vci 제품은 플라스틱 및 엘라스토머 표면을 공격 할 수 있습니다. 현지 포장 판매점에서 조언을 구하십시오!

Busch 는 대형 장비의 해외 운송포장을 위해 CORTEC VCI 126 R 필름을 사용합니다.

- 진공 펌프를 vci 필름으로 포장

- 진공펌프를 아래와 같이 보관하십시오

— 가능한 경우 원래 포장으로, 실내에 ,건조한 곳에, 먼지가 없고, 진동이 없게

보존후 시운전을 위해:

- 접착 테이프의 모든 잔여 물이 포트에서 제거되었는지 확인하십시오
- 설치 및 시운전 (→ 5 페이지) 에 설명 된대로 진공 펌프를 시운전하십시오.

설치 및 시운전

설치 전제조건



주의

설치 전제 조건을 준수하지 않는 경우, 특히 냉각이 불충분 한 경우 진공 펌프 및 인접한 플랜트 구성품의 손상 또는 파손 위험! 부상위험!

설치 전제조건을 준수해야 합니다.

- Machine Directive 2006 / 42 / EC 의 필수 안전 요구 사항을 준수하도록 진공 펌프를 통합해야 합니다 (진공 펌프가있는 기계의 설계자 책임 → 16 쪽 : EC 적합성 선언에 관한 주석)

보조 조건

운전 원리 (→ 3 페이지) 에서는 진공 펌프의 기본 기능에 대해 설명합니다. 이 설명은 액체 링이 항상 액체 상태를 유지한다고 가정합니다. 실제로 작동 액과 이송 된 매체의 상태는 물리적 조건의 압력과 온도에 따라 달라집니다. 매우 낮은 압력과 충분히 높은 온도에서 작동 액체는 기상 (氣相) 으로 국부적으로 이동하여 작동 액체 내에 기포를 생성 할 수 있습니다. 출구쪽 포트(e)로 압력이 상승함에 따라 버블이 붕괴되며. 이 과정을 캐비테이션 이라고 합니다. 기포가 표면 상에 위치 된 경우, 작동 액체는 모든 방향으로부터 동일하게 기포에 의해 남겨진 공동을 침입시킬 수 없습니다. 대신, 유입되는 액체가 고속으로 표면을 때립니다. 이것은 침식을 일으켜 진공 펌프를 빠르게 파괴 할 수 있습니다. 또한 형성된 기포는 펌프 성능을 저하시킵니다. 캐비테이션은 울리는 소음으로 청취할 수 있습니다. 고장없이 작동을 위기위해 진공 펌프는 펌프를 켜기 전에 샤프트 중심까지 작동 액체로 채워 져야합니다. 액체의 수위가 낮으면 펌프의 성능을 저하시킵니다. 액체 없는 상태로 운전을 시작하는 것은 진공 펌프 샤프트의 기계적 밀봉 실패를 초래합니다. 완전히 침수된 상태로 운전을 시작하는 것은 임펠러의 블레이드를 손상시킵니다. 진공 펌프가 작동되면 작동 액체가 공급 될 수 있습니다. 그런 다음 과도하게 유입된 작동액은 배출구를 통해 배출됩니다. 공급 된 작동 액의 압력이 진공 펌프의 출구 압력을 0.1 bar 이상 초과해서는 안됩니다. 그렇지 않으면 펌프 성능이 저하됩니다. 가장 좋은 해결책은 진공 펌프가 작동 액체를 자동으로 흡입하는 대기압 미만의 저장소입니다. 따라서 진공 펌프의 압력 제어 및 작동 액체 공급 시스템은 다음 작업을 수행해야 합니다.

- 캐비테이션이 발생하지 않는 값으로 작동 압력을 제한
- 작동액 기수분리기(separator)의 수위를 조절하고 적절할 경우 작동 액체가 캐비테이션이 발생하지 않는 온도로 식히십시오.

진공 펌프를 최고 압력에 가깝게 작동하려면 다량의 냉각된 작동액이 필요합니다. 캐비테이션을 피하기 위해 일반적으로 최소 작동 압력을 제한하는 것이 더 신중합니다.

진공 펌프의 흡입측 압력이 최소 허용 작동 압력 이하로 떨어지지 않아야 합니다. 따라서 액추에이터로 흡입 라인을 조절하거나 닫는 압력 제어를 사용하는 것은 허용되지 않습니다.

흡입구 압력을 제한하는 가장 효과적인 방법은 진공 릴리프 밸브를 사용하는 것입니다.

진공 릴리프 밸브는 흡입 라인 또는 진공 펌프 하우징에 설치할 수 있습니다. 진공 릴리프 밸브의 가스 공급 라인은 일반적으로 액체 분리기(separator)에 연결됩니다. 또는 주변 공기를 사용하여 진공을 제한 할 수 있습니다.

주변 공기 공급, 응축 방지 또는 작동액의 프로세스 가스의 용해로 인해 캐비테이션의 위험을 줄일 수 있으나, 그러나 이것은 요구되지 않은 산소와 주위온도를 혼합시킵니다.

액체 분리기에서 공기를 빼 내면 주변 공기와의 혼합을 피할 수 있지만 이 공기는 일반적으로 더 따뜻하고 응축되거나 작동액에 용해 된 프로세스 가스의 축적을 촉진함으로써 캐비테이션의 위험이 증가합니다. 주 임무가 증기를 흡입하는 것이라면, 비 응축 가스가 혼합을 위해 선택 되어야합니다

레이아웃 제안

액체링(liquid ring)의 작동 원리는 일반적으로 깨끗한 작동 액체(주로 물)의 지속적인 공급에 달려 있습니다

작동 액체는 하우징의 연결부 B 를 통해 진공 펌프 / 압축기 / 진공 및 압력 펌프 / 블로워로 들어가고 프로세스 가스와 함께 진공 펌프 / 압축기 / 진공 및 압력 펌프 / 블로워에서 배출됩니다.

작동 유체 공급 시스템의 레이아웃에는 기본적으로 세 가지 모델이 있습니다

- 관류식(Once through cooling) / 무회수(no recovery)
- 부분회수(partial recovery)
- 폐쇄반복(closed loop) / 전체회수(total recovery)

이 모든 배열에는 네 가지 기본 요소가 있습니다

- 작동 액의 공급원 (수관 또는 저수지에서)
- 액체의 흐름을 제어하는 조절 장치
- 진공 펌프 / 압축기 / 진공 및 압력 펌프 / 송풍기가 차단 될 때 흐름을 정지시키는 수단 (수동 또는 솔레노이드 밸브 포함)
- 기수(氣水) 배기 혼합물을 분리하는 수단

범례:

. 참고 : 아래 다이어그램은 일반적인 설치 예를 보여줍니다. 실제 공급 범위는 항상 계약 상 합의됩니다. 정확한 공급 범위는 계약 배관 및 장비 다이어그램을 참조하십시오.

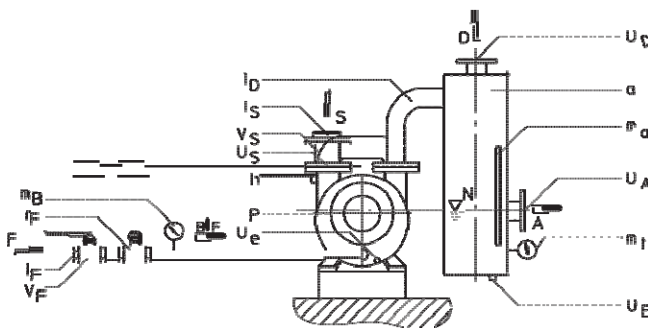
A	Discharge liquid
B	Operating liquid
F	Fresh liquid
K	Cooling liquid
U	Circulation liquid
N	Liquid level
S	Process suction side
D	Process pressure side
P	Liquid ring-vacuum pump
P _B	Circulating pump
a	Liquid separator
b	Fresh liquid vessel
h	Aeration connection
w	Heat transmitter
V _B	Vacuum relief valve
V _F	Shut-off valve
V _K	Shut-off valve

V_S	Non-return valve
r_B	Regulating valve
$r_C (=PC)$	Regulating valve (anti-cavitation)
r_F	Regulating valve
r_{F1}	Regulating valve (float valve)
r_{F2}	Regulating valve (thermostatical)
r_{F3}	Regulating valve (pressure reducer)
r_K	Regulating valve (cooling water)
l_B	Operating liquid pipe
l_c	Anti-cavitation pipe (optional)
l_F	Fresh liquid pipe
l_K	Cooling liquid pipe
l_S	Suction pipe
l_D	Discharge pipe
l_U	Circulation pipe
$m_a (=Li)$	Level indicator
$m_B (=Pi)$	Compound (vacuum & pressure) gauge
m_D	Pressure gauge
$m_t (=Ti)$	Thermometer
m_{t1}	Temperature sensor to r_{F2}
U_A	Liquid discharge
U_B	Connection for operating liquid
U_S	Suction pipe connection
U_D	Discharge pipe connection
U_E	Drain (liquid separator)
U_e	Drain (pump)
U_U	Connection for circulation liquid

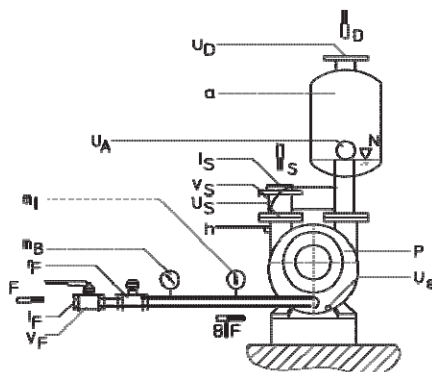
관류식(Once through cooling) / 무회수(no recovery)

작동액은 주 공급원에서 진공 펌프로 직접 공급되며 작동 액체는 가스로부터 분리되어 배수구로 배출됩니다. 재순화 및 재회수가 없습니다. 이 배치는 작동 액체 보존 또는 오염이 걱정되지 않는 곳에 사용될 수 있습니다. 자동 솔레노이드 밸브는 진공 펌프 작동과 동시에 작동 액체의 흐름을 제공 할 수 있습니다 (즉, 모터 정지시 밸브가 닫히고 하우징이 너무 많은 작동 액체로 채워지는 것을 방지합니다).수동 작동 액체 차단 밸브를 사용하는 경우 모터를 작동한 직후에 밸브를 열고 모터를 끄기 전에 즉시 밸브를 닫아야합니다.

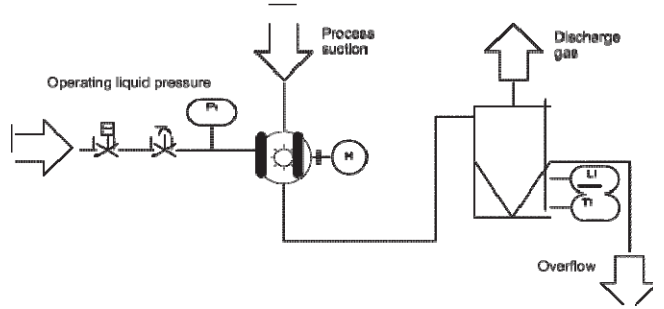
측면 기수 분리가 있는 버전



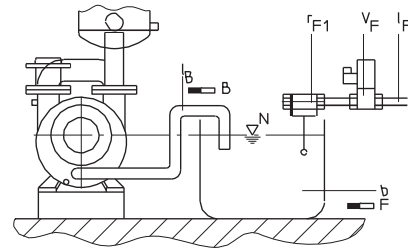
상부 기수 분리가 있는 버전:



회로도:



플로트(float) 밸브가 있는 대체 탱크

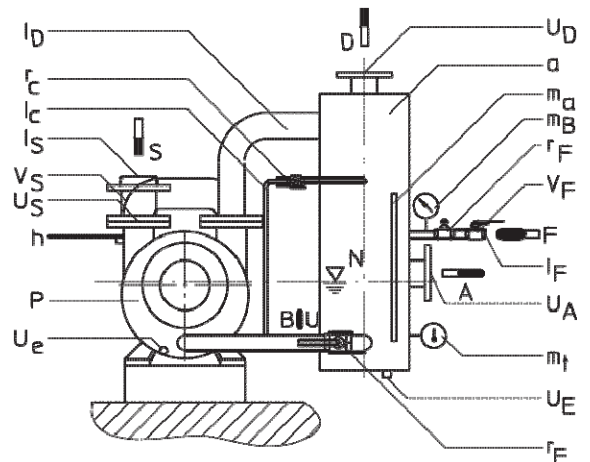


부분회수(Partial Recovery)

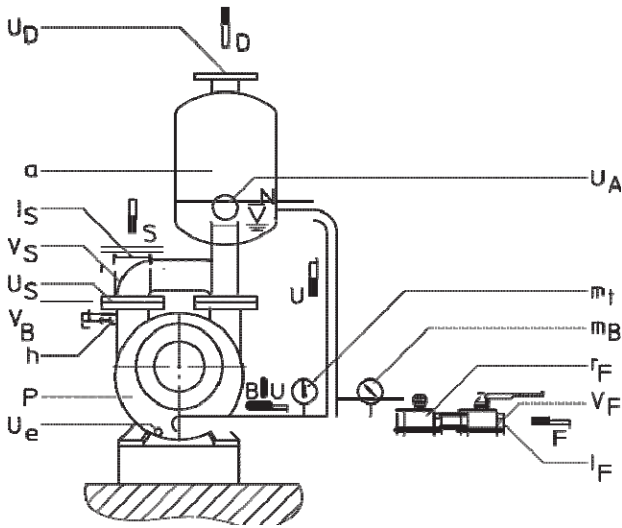
작동액은 관류식 배열과 동일한 방식으로 진공 펌프로 유입 및 배출됩니다.작동 액의 일부는 기수분리기에서 진공 펌프로 재순환됩니다. 나머지는 기수분리기에서 배출되어 배수됩니다. 진공펌프의 양호한 성능을 위해 필요한 적정 온도를 유지하기 위해 충분한 양의 담수(fresh liquid)가 유입됩니다. 이 유형의 배열은 밀봉 액체 보존이 가능한 곳에서 사용되며, 물 이외의 다른 것을 사용하는 경우 유체 증기압 및 온도에 따라 최대 50 %까지 소비를 줄일 수 있습니다.

기수분리기 / 재순환 탱크의 작동액 레벨은 펌프 샤프트의 중심선에 있거나 약간 아래에 있어야합니다. 높은 수준의 과유입에 대한 조항도 제공 될 수 있습니다. 이것은 진공 펌프와 구동 모터에 과부하가 걸려 하우징에 물이 가득 찬 상태에서 진공 펌프를 시작하는 것을 방지하는데 도움을 줄 것입니다.

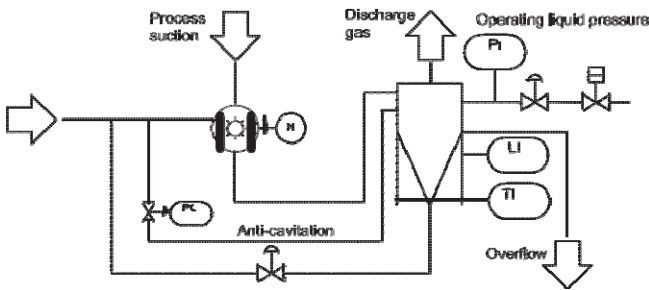
측면 기수분리가 있는 버전



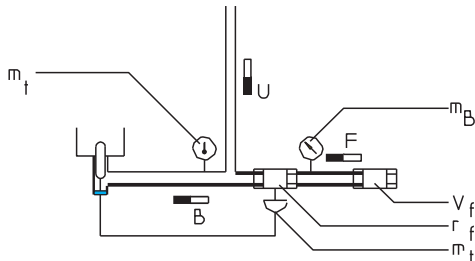
상부 기수분리기가 있는 버전



회로도:



선택적으로 온도가 조절되는 작동액 온도:

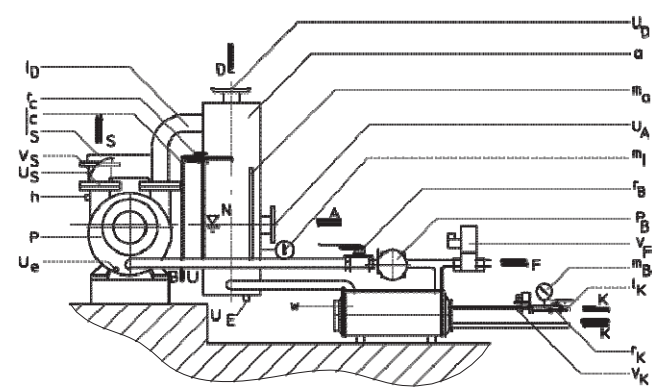


폐쇄냉각 / 전체회수

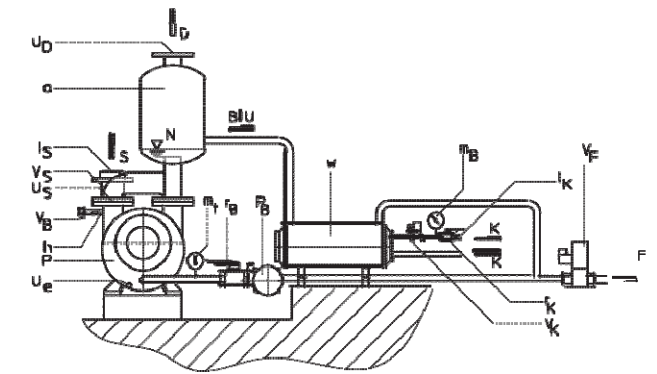
이 배열은 작동액의 전체 재순환을 제공합니다. 진공 펌프로 다시 유입되기 전에 작동 액체에서 압축, 마찰 및 응축 열을 제거하기 위해 열교환기가 추가됩니다. 300 hPa abs (300 mbar abs) 이상의 흡입 압력에서 장시간 작동하려면 순환 펌프가 일반적으로 설치되고, 400 hPa abs (400 mbar abs) 이상의 흡입 압력 또는 사이클링 작동 중에 흡입 압력이 변할 때는 순환펌프가 필수적입니다. 기수분리기 / 재순환 탱크의 작동액 수위는 펌프 샤프트의 중심선에 있거나 약간 아래에 있어야 합니다. 높은 수준의 오버 플로우 및 낮은 수준의 구성을 위한 조향이 제공될 수 있습니다. 이것은 진공 펌프와 구동 모터에 과부하가 걸려 하우징에 물이 가득 찬 상태에서 진공 펌프를 시작하는 것을 방지하는데 도움을 줄 것입니다.

The heat exchanger W must be capable of removing approx. 85 percent of the drive power and possibly appearing condensation heat. 열교환기 (W)는 구동력과 존재할 수 있는 응결열의 약 85%를 제거할 수 있어야 합니다.

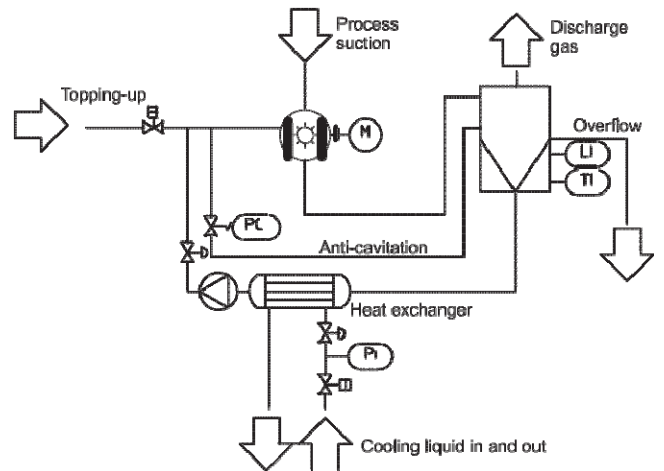
측면 기수분리기가 있는 버전



상부 기수분리기가 있는 버전



회로도:



배치 위치 및 공간

- 다음의 주위 조건에 충족해야 합니다.:
 - 주위온도: 5 ... 40 °C
 - 주위압력: 대기압(atmospheric)
- 환경 조건이 (명판에 따라) 구동모터의 보호등급에 준수해야 합니다.
- 진공펌프가 수평으로 배치되거나 장착되어야 합니다.
- 배치를 위한 베이스/장착 베이스가 평평해야 합니다.
- M 충분한 냉각을 보장하기 위해 진공펌프와 근처의 벽 사이가 최소 1m의 간격이 있어야 합니다.
- M 열에 민감한 부품(플라스틱, 종이, 판지, 전기제품)을 진공펌프 위에 두지 마세요

- 진공펌프의 충분한 냉각을 위해 설치 공간 또는 위치가 통풍이 잘 되도록 하세요



주의

작동중 진공펌프의 표면이 70 °C 이상일 수 있습니다.
화상위험!

- 작동중 실수로 진공펌프를 만질 수 있으니 적절하게 보호를 하세요

흡입부 연결



주의

이물질이나 액체가 유입되면 진공펌프가 파손될 수 있습니다.

흡입 가스에 먼지나 이물질이 들어있을 경우:

- 흡입라인이 진공펌프의 흡입 연결부(a)에 맞는지 확인하세요
- 전체 길이에 걸쳐 흡입 라인의 라인 크기가 진공 펌프의 흡입 연결부 (a) 이상 이어야 합니다. 흡입 라인 길이가 2m 를 초과하는 경우, 효율 손실 및 진공 펌프의 과부하를 피하기 위해 더 큰 크기의 라인을 사용하는 것이 바람직합니다. 근처의 Busch 지사에 문의하세요!

진공 펌프를 종료 한 후 진공 상태를 유지해야하는 경우:

- ◆ 흡입라인에 수동 또는 자동 작동밸브(= non-return valve)를 공급하세요
- 흡입라인에 이물질(예, 용접 잔재물)이 없어야 합니다.

가스배출

상부 기수분리기가 있는 버전 :

배출 배관은 액체가 분리되기 전까지 펌프 하우징의 배출 플랜지(c)보다 표고를 600mm 이상을 초과하지 않아야 합니다. 표고가 너무 높으면 배압이 발생하여 모터가 과부하될 수 있습니다.,

배출된 가스는 막히지 않아야 합니다. 배출 라인을 차단하거나 조절하거나 가압 공기 공급원으로 사용하는 것은 허용되지 않습니다

- 배출 라인이 진공펌프의 가스 배출에 적합해야 합니다.
- 전체 길이에 걸쳐 배출 라인의 라인 크기가 진공 펌프의 가스 배출 (c) 이상 이어야 합니다.

배출 라인 길이가 2m 를 초과하는 경우, 효율 손실 및 진공 펌프의 과부하를 피하기 위해 더 큰 크기의 라인을 사용하는 것이 바람직합니다. 근처의 Busch 지사에 문의하세요!

- 배출 라인이 진공 펌프로 기울어지거나 액체 분리기 또는 물방울관(drip leg)에 배수꼭지(drain cock)가 제공되어 액체가 진공 펌프로 다시 유입되지 않도록 하십시오

전기연결 / 컨트롤

- EMC-Directive 2014/30/EU 와 저압 전력 규정(Low-Voltage-Directive) 2006/95/EC 규정에 맞는지 **확인**하세요. 그리고 EN 규정, 해당 국가 규정을 각각 준수하는지 확인하세요.

- 구동 모터의 전원 공급 장치가 구동 모터 명판의 데이터와 일치하는지 확인하십시오
- EN 60204-1 또는 해당 국가 규정에 따른 과부하 보호가 구동 모터에 제공되는지 확인하십시오
- 진공 펌프의 구동이 주전원의 전기 또는 전자기 방해에 영향을 받지 않도록 하십시오. 필요한 경우 Busch 서비스에 조언을 구하세요

모바일 설치의 경우:

- ◆ 변형 완화 역할을 하는 그로밋(grommets)과 함께 전원을 연결하세요

설치

장착

- 설치 전제 조건 (→ 5 쪽 참조)이 다음을 준수하는지 확인하세요.
- 진공펌프를 제자리에 설치 또는 장착하세요
- 베이스 플레이트가 구부러지지 않았으며, 플렉시블 커플링이 올바르게 정렬되었는지 확인하세요

주의: 잘못 정렬된 커플링은 커플링 및 베어링에 가해지는 부하를 증가시켜 진공 펌프의 조기 고장을 초래합니다

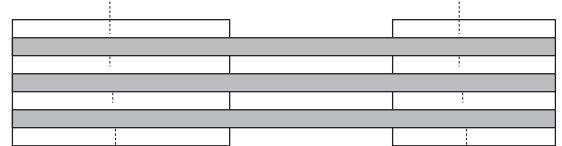
V-belt Drive 장착

- v-belt drive 를 장착하세요

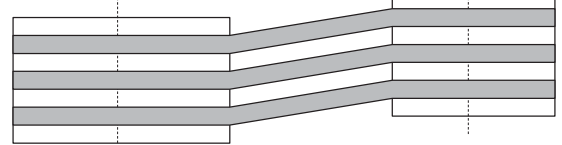
Pulleys 의 정렬 상태를 확인하세요

- v-belt drive 가 올바르게 정렬 되었는지 확인하세요

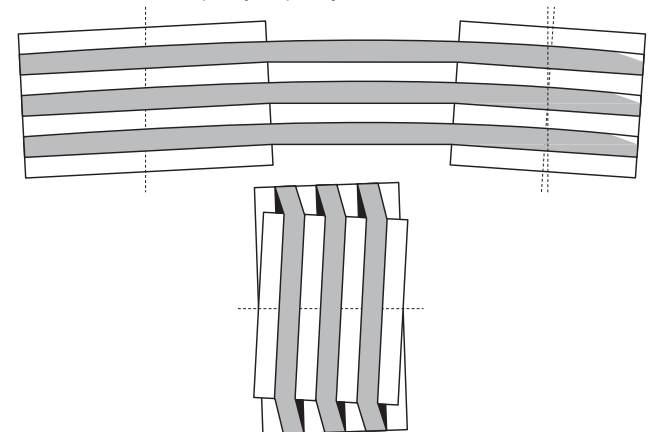
올바른 정렬: 양쪽 pulleys / 한쪽 평면에서 pulley 패키지



올바르지 않은 정렬: 축 상쇄



올바르지 않은 정렬: pulleys / pulley 패키지 치우침



- 작동액 공급 시스템을 설치 한 후 v- belt 장력을 조정하세요 (진공 펌프가 건조하지 않아야 함)

전기연결



위험

감전 및 장비 손상 위험.

전기 설치작업은 반드시 허가 받은 인원에 의해 수행되어야 하고 다음 규정을 준수 해야함:

- 각각 IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100
- IEC-Report 664 or DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) 또는 해당 국가 사고예방규정

- 구동 모터에 전원 연결 ● 보호 접지 도체 연결
- 화살표로 표기된 회전 방향 결정

매카니칼 씰이 있는 펌프

● 펌프 하우징 (g)이 작동 액체 (일반적으로 물)로 대략 샤프트 중심선까지 채워 졌는지 확인하십시오. 샤프트 중심선 (매카니칼 씰이 건조하지 않아야함)

- 구동모터를 이동
- 구동 모터의 팬 휠을 보고 팬 휠이 멈추기 직전에 회전 방향을 결정하세요

회전 방향을 변경하는 경우:

- ◆ 구동 모터 전선 2 가닥을 전환
- 시스템 컨트롤을 위해 다음의 스위치 연결
 - 수위 모니터링, 온도, 압력
 - (회로도에 따라)

라인/파이프 연결

- 흡입라인 연결 ● 배출라인 연결

배출라인 없이 설치

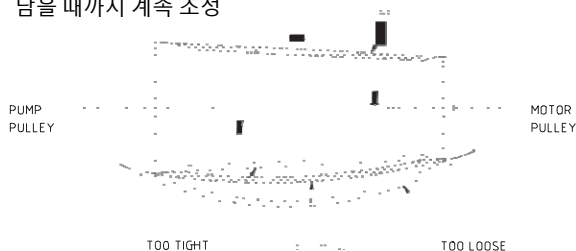
- ◆ 가스배출구 (c)가 열려 있는지 확인
- 제공된 덮개,보호구 등이 장착되었는지 확인
- 냉각 공기 흡입 및 배출구가 막히지 않았는지 그리고 냉각 공기 흐름이 다른 방식으로 부정적인 영향을 받지 않는지 확인

작동액 충전

작동액 공급 시스템의 취급이 작동 지침에 따르지 않습니다 (→ 별도의 문서 또는 작업자가 제공함).

V-belt 장력 조절

- 모든 벨트가 홈(groove)에 있는지 확인
- 벨트가 상당히 팽팽해질 때까지 벨트 드라이브를 조여서 느슨해지지 않도록 합니다
- 드라이브를 작동
- 하중 조건에서 작동하는 동안 벨트가 느슨한 쪽에 약간의 활만 남을 때까지 계속 조정



작동 후 수일 후:

- 장력 확인

불충분한 장력은 펌프 시동시 미끄러지는 소리(끼익하는 소리)로 나타납니다.

작동변수 기록

진공 펌프가 정상 작동 조건하에서 작동하자마자;

- 향후의 유지 보수 및 문제 해결을 위해 구동 모터 전류를 측정하고 참조로 기록하세요.

작동 주의

사용

진공펌프는 비폭발성 가스와 증기를 흡입하는데 목적이 있습니다.

진공펌프는 Busch와 계약상 동의한 대로만 사용할 수 있습니다.

운반매체, 작동액 그리고 온도 범위는 Busch와 서면으로 동의없이 변경될 수 없습니다.

최대허용온도:

건조한가스 : 120°C

포화 가스 : 100 °C

작동액 : 80 °C

진공펌프는 잠재적 폭발 환경이 없는 곳에 배치해야 합니다.

진공펌프는 지속 작동에 열(thermally)적으로 적합합니다. (100% duty).

진공펌프는 내압성이 아닙니다. 흡입라인이 닫힌(공백)상태로 운전시 진공펌프가 손상됩니다.



주의

작동시 진공펌프의 표면온도가 70 °C 이상일 수 있습니다.

화상위험!

진공 펌프는 작동 중에 접촉되지 않도록 보호 해야하며, 필요한 접촉 전에 열을 식히거나 열 보호 장갑을 착용 해야합니다

- 제공된 덮개,보호구 등이 장착되었는지 확인
- 보호 장비가 비활성화되지 않도록 하세요
- 냉각 공기 흡입 및 배출구가 막히지 않았는지 그리고 냉각 공기 흐름이 다른 방식으로 부정적인 영향을 받지 않는지 확인
- 설치 전제 조건 (→ 5 페이지 : 설치 전제 조건)을 준수하고 특히 충분한 냉각이 보장되는지 확인 하세요



주의

진공펌프의 샤프트는 매카니칼 씰(433.0)에 의해 밀봉됩니다.

작동액 없이 진공펌프를 운전하면 매카니칼 씰이 파손됩니다.

작동액 없이 진공펌프를 절대로 운전하지 마세요

작동 조건 세팅

작동액 선택

물은 일반적으로 공기 및 기타 불활성 가스의 운반을 위한 작동액으로 사용됩니다. 선택된 가스 및 분리 방법을 준수하기 위해 다른 링 액체가 사용될 수 있습니다. 작동 온도에서의 동점도(kinematic viscosity)는 $2 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 를 넘어서는 안 됩니다. 점도가 높을수록 구동력이 높아집니다. 진공시 링 유체의 증기압은 16mbar를 넘지 않습니다. 증기압이 높을수록 성능표나 곡선에 명시된 흡입 용량과 최종 압력이 각각 저하됩니다.

진공 펌프의 운반 특성을 확인하기 위해 물 이외의 링 액체를 사용하는 경우 Busch와 협의하세요. 액체가 공정 gas와 함께 운반되는 경우(데이터 시트에 제공된 순환 액체 양의 3 ~ 5 배) 새로운 액체의 추가를 크게 줄일 수 있습니다. 진공 펌프 내부에 증기가 응축되면 캐비테이션이 발생하여 진공 펌프의 구성 요소가 파손될 수 있습니다. 따라서 진공 펌프(제트 또는 표면 복수기)의 상부 응축이 선호됩니다. 특정 조건에서 축적된 응축수는 진공 펌프를 통해 운반 될 수 있습니다. 그렇지 않으면 별도의 액체 펌프가 제공 되어야 합니다. 설계는 제조자 / 공급자에 의해 수행 되어야합니다. 성능 표에 주어진 흡입 용량(또는 체적 유량)은 15°C 의 작동 수온에서 달성됩니다. 더 높은 수온에서 작동하면 흡입 용량(또는 체적 유량)이 감소하지만 개방 또는 폐쇄 회로 냉각시 담수 또는 냉각액을 절약 할 수 있는 옵션이 남습니다. 이 액체물은 조절(regulating) 밸브 rF 또는 rB를 사용하여 필요한 양의 흡입 용량(또는 체적 유량)을 달성 할 수 있는 양으로 만 설정 해야 합니다. 조절밸브는 이 위치에서는 잠겨야 합니다.

담수 요건

담수 요구 유량은 기술 데이터(→ page 25)에 있습니다. 주어진 데이터는 관류식 작동시 적용됩니다. 이러한 물 유량은 1 단 진공 펌프의 경우 온도가 약 5.5°C 상승하고, 건조한 공기를 다룰 때 2 단 진공 펌프의 경우 2.7°C 상승합니다. 그러나 가스 스트림의 응축 가능한 증기는 열 부하를 증가시키고 진공 펌프를 통해 온도가 상승합니다. 진공 펌프를 통해 온도가 상승하면 부분 회수 유량이 최대 50% 감소 될 수 있습니다(위 설명 참조). 작동 속도가 주어진 값과 다른 경우 유량 요구 사항은 그에 따라 다릅니다.

작동액 수위

주의: 수위를 확인하는 옵션은 설치에 따라 다르며 설치시 레벨 점검을 위한 수단이 제공되지 않으면 플러그(b)를 분리하세요. 그러면 과도한 작동액이 포트에서 흘러 나옵니다. 필요한 경우 작동액이 포트의 하단 가장자리에 도달 할 때까지 채우세요. 진공 펌프를 시동하기 전에 플러그(b)를 다시 삽입하세요.



주의

하우징이 완전히 충전된 채로 진공 펌프를 시동하면 로터의 날이 구부러 질 수 있습니다. 진공 펌프를 시동 할 때 작동액이 샤프트 중앙까지만 도달 해야 합니다.

- 진공 펌프를 시동 할 때 작동액이 샤프트의 중간까지 도달하는지 확인하세요

압력조절

매우 낮은 압력과 충분히 높은 온도에서 작동액은 증기 상태로 국부적으로 전달되어 작동 액 내에서 기포를 생성 할 수 있습니다. 출구 슬롯쪽으로 압력이 상승함에 따라 기포는 붕괴되며 이 과정을 캐비테이션 이라고 합니다. 표면에 기포가 있는 경우, 작동액은 모든 방향에서 똑같이 기포가 있는 공간을 침범 할 수 없습니다. 대신에 유입되는 액체가 고속으로 표면에 닿습니다. 이는 진공펌프를 빠르게 파괴하는 침식을 야기시킵니다.

이런 기포 형태는 펌프 성능을 또한 저하시킵니다. 캐비테이션은 딱딱거리는 소음으로 명확하게 들립니다. 따라서 진공 펌프의 작동 압력은 작동 액체의 증기압보다 충분히 높아야 합니다.

특히 진공 시스템의 압력 제어는 흡입 라인을 조절하거나 닫아서도 달성 할 수 없습니다!

작동액의 증기압과 결과적으로 궁극적 압력(ultimate pressure)은 냉각에 의해 감소 될 수 있습니다. 그러나 이는 냉각수 유량을 상당히 증가시킵니다. 대부분의 경우 최저 압력이 필요하지 않으며 냉각보다는 진공 제한을 통해 캐비테이션을 피해야 합니다

오염 및 침전물 제거

- 물이 있는 폐쇄 작동 액체 회로에서 연수(softened water) 사용
- 0.1mm 보다 큰 직경의 지저분한 입자가 프로세스 가스나 작동액이 진공펌프 안으로 들어가지 않도록 하세요. 진공펌프 전단에서 큰 지저분한 입자를 걸러주세요

먼지농도는 5% 부피를 넘지 않아야 합니다.

유지(Maintenance)



위험

진공 펌프가 건강에 위험한 이물질로 오염 된 가스를 운반하는 경우 유해 물질이 필터에 있을 수 있습니다

필터의 점검, 청소 또는 교체시 건강에 위험 할 수 있습니다.

환경에 대한 위험

오염 된 필터를 취급하는 동안 개인 보호 장비를 착용 해야 합니다

오염 된 필터는 특수 폐기물이며 해당 규정에 따라 별도로 폐기해야 합니다



주의

작동시 진공펌프의 표면온도가 70°C 이상일 수 있습니다.

화상위험!

- 연결을 끊기 전에 연결된 파이프 / 라인이 대기압으로 배출되는지 확인하십시오

유지계획

월간:

- 비정상적 소음이 있는지 확인, 예를 들어:
 - 과도한 올림(캐비테이션 문제일 수 있음)
 - 주기적 클릭/노크(기계적 접촉 / 베어링 마모)

매카니컬 씰이 있는 펌프:

- 매카니컬 씰압착소음(윤활유 부족)

- 과도한 진동 확인

베어링 하우징의 축, 수직 방사형 및 수직 수평면에서 측정 할 때 진동은 $5.5 \text{ mm} / \text{s RMS}$ 미만이어야 합니다. 높은 진동은 커플링의 오정렬, 고정 볼트 풀림 또는 베어링 성능을 저하시킬 수 있습니다

- 작동액 온도 확인

(휴대용 프로브 또는 영구 게이지가 장착 된 경우; 지정된 작동 액체 온도에 대해서는 주문 문서를 참조하십시오)

● 베어링 온도 확인

휴대용 프로브 또는 영구 게이지가 장착 된 경우; 주변 온도 25 ° c 에서 베어링 온도는 60 ° C (작동 액 = 물) 또는 80 ° C (작동 액 = 오일)를 초과해서는 안됩니다; (다른 주변 온도의 경우 적절하게 조정)

- 진공펌프가 통상 또는 지정된 진공도에 도달하는지 확인
- 모든 배관의 누수 점검

매카니컬 씰이 있는 펌프:

- 매카니컬 씰의 누수 확인
- 진동펌프가 섀다운 되어 있고 실수로 작동되지 않도록 잠겨 있는지 확인

먼지가 많은 환경에서 작동하는 경우:

- ◆ 아래(->11 page) 언급처럼 청소: 매 6 개월

매 4 개월 또는 3000 작동시간:

큰 펌프 (size 6 포함 상위 펌프):

- 베어링 재윤활 (리튬 기반 그리스 NLGI class 2)

Size 5 포함 그 이하 펌프는 수명을 위해 그리스를 바릅니다.

매 6 개월:

- 하우징에 먼지나 이물질이 있는지 확인하고 필요시 청소하세요
- 진동펌프가 섀다운 되어 있고 실수로 작동되지 않도록 잠겨 있는지 확인
- 팬 카울링, 팬 벨, 환기 그릴과 냉각 핀을 청소하세요

매년:

- 진동펌프가 섀다운 되어 있고 실수로 작동되지 않도록 잠겨 있는지 확인

흡입구 스크린이 설치된 경우:

- ◆ 흡입구 스크린을 확인하고 필요시 청소하세요
- 구동모터의 팬 카울링을 제거하고, 샤프트를 손으로 돌려 회전이 쉬운지 확인하세요

재윤활식 베어링이 있는 펌프:

- ◆ 베어링의 그리스 상태 확인 bearings (예. 물 또는 찌꺼기 오염)

매카니컬 씰이 있는 펌프:

- ◆ 매카니컬 씰을 분해하고 마모 흔적, 표면에 균열이 있는지 확인하십시오. O- 링의 손상 여부도 점검하고 필요한 경우 교체하십시오.
- 베어링 교체

매카니컬 씰이 있는 펌프

- 매카니컬 씰 교체

분해 및 재조립

참고 : 완전 분해가 거의 필요 없고 진공 펌프는 수리 또는 정비에 필요한 지점까지 분해 해야 합니다

단면도를 참조하세요

Series 1 = Gland packing 또는 카트리리지 매카니컬 씰

Series 2 & 3 = 매카니컬 씰

분해

- 전기 공급 및 공정 배관에서 분리
- 진공 펌프에서 최대한 많은 작동 액을 배출
- 드라이브 끝이 위로 향하게 진공 펌프를 수직으로 세움

- 올바른 재조립 및 정렬을 위해 주물에 표시하십시오.

- 매니 폴드 또는 크로스 오버 파트(147.1, 적용가능한) 제거

- 베어링 캡 제거 (360.0, 360.1)

Size 9 to 11 펌프:

- ◆ 로크넛 (923.)을 풉니다.
- ◆ 내부 베어링 캡 (360.2, 360.3)을 풀고 뒤로 밀어 줌

Sizes 3 to 8, 시리즈 펌프 1:

- ◆ Bearing puller 를 이용하여 구통측 베어링 하우징 (350)을 풉니다

Sizes 3 to 8, 시리즈 펌프 2:

- ◆ 두개의 jacking screw 를 이용하여 구동측 베어링 하우징(357)을 제거

Size 9, 10, 11 펌프

- ◆ Bearing puller 를 이용하여 구통측 베어링 하우징 (350)을 제거
- ◆ Puller 를 이용하여 구동측 베어링을 제거

매카니컬 씰이 있는 펌프

- ◆ 구동측 매카니컬 씰(433)을 제거

Gland packing 이 있는 펌프:

- ◆ 구동측 gland follower (452)를 제거

Size 9, 10, 11 펌프만 적용:

- ◆ 샤프트를 지지하기 위해 더미 베어링으로 구동측 베어링 하우징을 재 장착

- 구동측이 아래로 향하도록 진공펌프를 세웁니다.

Sizes 3 to 8, 시리즈 펌프 1:

- ◆ Bearing puller 를 이용하여 비구통측 베어링 하우징 (350)을 제거

Sizes 3 to 8, 시리즈 펌프 2:

- ◆ 두개의 jacking screw 를 이용하여 비구동측 베어링 하우징(357)을 제거

Size 9, 10, 11 펌프:

- ◆ Bearing puller 를 이용하여 비구통측 베어링 하우징 (350)을 제거
- ◆ Puller 를 이용하여 비구동측 베어링을 제거

매카니컬 씰이 있는 펌프

- ◆ 비구동측 매카니컬 씰(433)을 제거

Gland packing 이 있는 펌프:

- ◆ 비구동측 gland follower (452)를 제거

- 타이로드(905)를 제거

- 사이드 플레이트(137.4)와 밸브(741, 체결되어 있다면)를 비구동측 앤드 케이싱(107)으로부터 제거

- 임펠러 케이싱을 제거 (110.1)

- 부품 210, 137.3, 137.2, 230, 521 과 921 (적용가능한)와 결합된 샤프트 결합체를 제거

- 임펠러 조립체를 고정하고 C 스페너를 이용하여 로크넛 (922) 을 제거.

- 샤프트로부터 임펠러와 인터플레이트(2 단 펌프의 경우)를 제거.

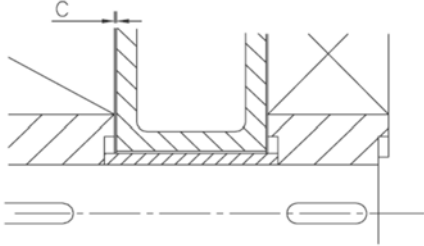
재조립

진공 펌프는 분해 지침을 반대로 하여 재조립됩니다.

- 재조립을 시작하기 전에 모든 부품을 철저히 청소하십시오

조립중 점검:

- 블레이드를 회전방향으로 기울인 상태에서 임펠러를 샤프트에 배치해야 합니다. (드라이브 끝에서 본 시계 방향). 단, Size 3 펌프는 시계 반대 방향
- 임펠러와 사이드 플레이트 사이의 간격은 제조시 설정됩니다. Size 3-8 펌프는 새 부품이 장착 된 경우 이에 맞게 교합 링을 재가공 하거나 shim(심)을 가공해야 할 수도 있습니다 (심 팩은 Busch 에서 주문 가능). Size 9 ~ 11 펌프의 경우 비 구동 측에서 베어링 캡을 사용하여 임펠러와 측면 플레이트 간극이 설정됩니다
- 아래 그림과 같이 회전체가 조립될 때, 인터플레이트와 1 단 및 2 단 임펠러 사이의 간격을 확인해야 합니다



- 표준재질 (cast iron): 임펠러 및 임펠러 케이싱은 원하는 간격 "C"를 제공하도록 가공되며, 개스킷은 구성품을 밀봉하는 데 사용되므로 간격에 영향을 미치지 않습니다.
- 스테인레스 스틸 또는 브론즈 재질: 임펠러와 임펠러 케이싱은 서로 같은 폭으로 가공됩니다. 필요한 간격을 만들기 위해 개스킷이 사용됩니다

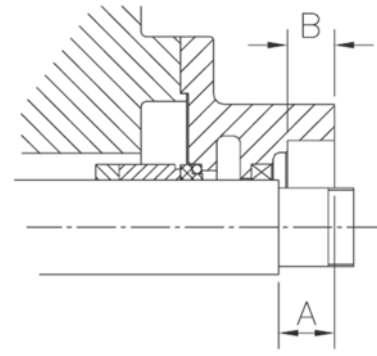
간격(Clearances):

임펠러 스페이스 (521, 2 단계 만 해당)는 틈새가 'C'가 되도록 가공하거나 깎아야 합니다 Size 9 펌프의 경우 베어링 엔드 캡 (360.1, 360.3)을 조정하여 비 구동측에서 간격을 중앙 집중화 할 수 있습니다

Pump size	Cast iron	Bronze, 316ss
3	0.10 ... 0.15 mm (0.004" ... 0.006")	0.15 ... 0.23 mm (0.006" ... 0.009")
4	0.10 ... 0.15 mm (0.004" ... 0.006")	0.15 ... 0.23 mm (0.006" ... 0.009")
5	0.15 ... 0.20 mm (0.006" ... 0.008")	0.23 ... 0.30 mm (0.009" ... 0.012")
6	0.20 ... 0.25 mm (0.008" ... 0.010")	0.30 ... 0.38 mm (0.012" ... 0.015")
7	0.25 ... 0.35 mm (0.010" ... 0.014")	0.35 ... 0.45 mm (0.014" ... 0.018")
8	0.30 ... 0.40 mm (0.012" ... 0.016")	0.40 ... 0.50 mm (0.016" ... 0.020")
9	0.30 ... 0.40 mm (0.012" ... 0.016")	0.40 ... 0.50 mm (0.016" ... 0.020")
10, 11	0.35 ... 0.45 mm (0.014" ... 0.018")	0.45 ... 0.55 mm (0.018" ... 0.021")

교합 링(abutment) ring) 의 고정 (Sizes 3 to 8 만 해당)

이 작업은 볼 베어링, 메카니칼 씰 및 베어링 캡을 제외하고 펌프를 구축 할 때 수행해야 합니다. 교합 링은 임펠러가 플레이트로부터 동일하게 이격 될 수 있게합니다. 샤프트의 shoulder 에서 하우징의 베어링 위치까지의 거리를 찾아야 합니다. 아래 그림과 같이 깊이 게이지(depth gauge)를 사용하여 수행됩니다



교합폭은 샤프트가 "B"의 양쪽으로 움직일 때, "A"의 값에 의해 결정됩니다. 모조(dummy) 베어링을 이용하여 샤프트를 앞뒤로 밀니다. 일단 교합이 결정되면, 베어링 씰 하우징은 제거될 수 있고, 메카니컬씰이 고정됩니다. (series 2 only)

오버홀

Busch 서비스는 완전하게 채워져 있고 법적으로 구속력이 있는 서명된 "오염 선언(Declaration of Contamination, www.busch-vacuum.com 에서 다운로드 할 수 있음)이 있는 진공펌프만 허용합니다.

서비스로부터 탈거

서비스로부터 일시적 탈거

- 파이프 / 라인을 분리하기 전에 모든 파이프 / 라인이 대기압으로 배출 되도록 하십시오
- 물이 작동 유체로 사용되고 주변 온도가 0 ° C 아래로 떨어지거나 진공 펌프가 12 주 이상 사용되지 않을 예정인 경우:

- ◆ 물을 배출하십시오

물이 작동 유체로 사용되는 경우 주변 온도가 0 ° C 아래로 떨어질 수 있으며 물은 배출되지 않을 경우:

- ◆ 물에 부동액이 충분히 제공되어 있는지 확인하십시오

재시행

- 설치 및 시운전 장을 참조하십시오 (→ 5 쪽 참조)

해체 및 폐기

- 특수 폐기물로 처리 할 재료와 구성 요소가 진공 펌프에서 분리되었는지 확인하십시오
- 진공 펌프가 유해한 이물질로 오염되지 않았는지 확인하십시오
- 이 매뉴얼을 인쇄 할 당시의 최상의 지식에 따르면 진공 펌프 제조에 사용되는 재료에는 위험성이 없습니다.
- 진공펌프를 고철로 폐기

스페어파트

Busch 로부터 스페어파트를 구매시 다음을 인용해 주세요

- 펌프 타입 / 모델 넘버
- 펌프 시리얼 넘버
- 펌프 ID 넘버
- 파트 넘버
- 파트 설명

문제해결



위험

감전, 장비 손상의 위험이 있습니다

전기 설치 작업은 다음 규정을 알고 준수하는 유자격 기술자만 수행해야 합니다.:

- IEC 364 또는 CENELEC HD 384 또는 DIN VDE 0100, 각각 - IEC-Report 664 또는 DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) 또는 해당 국가의 사고예방 규정



주의

작동 중에 진공 펌프의 표면은 70 °C 이상의 온도에 도달 할 수 있습니다.

화상의 위험이 있습니다!

필요한 접촉 전에 진공 펌프를 식히거나 열 보호 장갑을 착용하십시오

문제	가능한 원인	해결책
진공 펌프가 일반적인 압력에 도달하지 않습니다 구동 모터가 너무 높은 전류를 소비합니다 (시운전 후 초기 값과 비교) 시스템 배출 시간이 너무 오래 걸림	진공 시스템 또는 흡입 라인이 누수(leak)가 있습니다.	누출 가능성이 있는 호스 또는 파이프 연결을 점검하십시오
	작동액이 너무 따뜻합니다 (특성 곡선은 작동 액체로서 15 °C 따뜻한 물을 기준으로하며, 높은 온도에서는 도달된 압력과 유량이 저하됩니다)	작동액의 온도를 낮추십시오
	매카니컬 씬 (433.0) 누수	매카니컬 씬 (433.0) 교체
	가스 또는 액체 채널이 차단됨	진공 펌프 분해 및 청소
	흡입 연결부에 스크린이 설치된 경우 (a): 흡입 연결부 (a)의 화면이 부분적으로 막힘	스크린 청소 청소가 너무 자주 필요한 경우 필터 업스트림 설치
	흡입 연결부 (a)의 필터가 부분적으로 막힘	흡입 공기 필터를 각각 청소하거나 교체
	흡입, 배출 또는 압력 라인에서 부분 막힘	막힘 제거
	직경이 너무 작은 긴 흡입, 배출 또는 압력라인	큰 직경 사용
	내부 부품이 마모 또는 손상	진공펌프 수리 (Busch 서비스)
진공 펌프에 의해 운반 된 가스는 냄새가 남	진공 하에서 증발하는 공정 부품	해당되는 경우 프로세스 확인
진공펌프가 스타트 되지 않음	구동 모터에 올바른 전압이 공급되지 않거나 과부하	올바른 전압의 구동모터 공급
	드라이브 모터 스타터 과부하 보호가 너무 작거나 트립 레벨이 너무 낮음	구동 모터 스타터 과부하 보호의 트립 레벨과 명판의 데이터를 비교하고 필요한 경우 수정하십시오
	퓨즈 중 하나가 끊어짐	퓨즈 체크
	연결 케이블이 너무 작거나 길어 진공 펌프에서 전압 강하	충분한 치수의 케이블을 사용

진공 펌프가 막힘	진공 펌프 또는 구동 모터가 막힘	구동모터가 전원에서부터 연결되지 않음을 확인하세요. 팬커버를 제거하세요. 진공펌프와 구동모터를 손으로 돌려보세요. 만약 진공펌프가 막혔다면: 진공펌프 수리 (Busch 서비스)
	구동 모터 결함	구동 모터 교체 (Busch 서비스)
	진공 펌프에 고체 이물질이 들어갔습니다	진공펌프 수리 (Busch 서비스) 석션라인에 스크린이 설치되어있는지 확인하고, 필요하면 필터를 추가하세요
	응축수 잔류로 인한 진공 펌프의 부식	진공펌프 수리 (Busch 서비스) 프로세스 확인
	로터 (h)와 하우징 (g) 사이의 부식	방청 액체를 사용하여 제거
진공 펌프가 작동 중이지만 진공 펌프가 여전히 멈춤 진공 펌프가 가동되었지만 소음이 발생하거나 딸각거림. 구동 모터가 너무 높은 전류를 소비합니다 (시운전 후 초기 값과 비교)	진공 펌프에 얼음 작동 액이 응고 됨	진공 펌프를 조심스럽게 예열 작동액 제상
	진공 펌프가 잘못된 방향으로 가동	진공펌프 수리 (Busch 서비스) 진공 펌프를 연결할 때 진공 펌프가 올바른 방향으로 작동하는지 확인 (→ 8 페이지 : 설치)
	구동 모터와 진공 펌프 사이의 커플 링에 결함이 있습니다	커플링 요소 교체
	구동 모터 단자 박스의 연결이 느슨합니다 모든 구동 모터 코일이 올바르게 연결되지 않았습니다 구동 모터는 두 단계에서만 작동합니다	결선도에 따라 전선이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. 느슨한 연결을 조이거나 교체하십시오
	작동액 레벨이 너무 높습니다	레귤레이팅 밸브를 조절하세요
진공 펌프가 매우 시끄럽게 작동	작동액의 밀도 또는 점도가 너무 높음	성능 데이터는 물을 기반으로 합니다. (1000 kg / m ³ , 1 mm ² / s), 고밀도 또는 점도는 더 높은 샤프트 동력이 필요합니다. 다른 작동 액체 또는 더 강한 구동 모터를 제공하십시오
	로터와 하우징 전면 사이의 마찰	진공 펌프를 분해하여 청소 한 후 적절한 간격으로 조정하십시오
	진공 펌프가 잘못된 방향으로 작동	확인 및 수정 → 5 페이지 : 설치 및 시운전
	이물질로 진공펌프 멈춤	진공펌프 수리 (Busch 서비스)
	결함있는 베어링	진공펌프 수리 (Busch 서비스)
진공 펌프가 매우 시끄럽게 작동	진공 펌프가 캐비테이션 상황이 됩니다 (작동액에서 증기 기포의 주기적인 형성 및 붕괴; → 5 페이지 : 설치 및 시운전)	작동 압력을 증가 시키거나 (진공 릴리프 밸브) 작동하는 액체의 온도를 낮추십시오. 응축 증기를 흡입하는 경우 : 비응축성 가스가 충분히 전달되는지 확인하십시오 주의 : 공동 현상에서 계속 작동하면 진공 펌프가 파손됩니다
	커플링 요소 마모	커플링 요소 교체

	불충분한 공기 환기	먼지로 인해 진공 펌프의 냉각이 방해받지 않도록 하십시오. 팬 카울링, 팬 휠, 환기 그릴 및 냉각 핀을 청소하십시오. 충분한 환기가 보장되는 경우에만 좁은 공간에 진공 펌프를 설치하십시오
	주위온도가 너무 높음	허용된 주위온도 준수
	흡입 가스 온도가 너무 높음	입구 가스의 허용 온도를 준수
	불충분한 가스 전달	
	공차 범위를 벗어난 주파수 또는 전압	보다 안정적인 전원 공급
	필터 또는 스크린의 부분 막힘 흡입, 토출 또는 압력 라인에서 부분 막힘	막힘 제거
	직경이 너무 작은 긴 흡입, 배출 또는 압력 라인	더 큰 직경을 사용

EU Declaration of Conformity

This Declaration of Conformity and the CE-mark affixed to the nameplate are valid for the machine within the Busch scope of delivery. This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. When this machine is integrated into a superordinate machinery the manufacturer of the superordinate machinery (this can be the operating company, too) must conduct the conformity assessment process for the superordinate machine or plant, issue the Declaration of Conformity for it and affix the CE-mark.

The manufacturer

**Busch GVT Ltd.
Westmere Drive
Crewe Business Park Crewe
Cheshire, CW1 6ZD
United Kingdom**

declares that the machine(s)

**DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A**

fulfil(s) all the relevant provisions from European directives:

- 'Machinery' 2006/42/EC
- 'Electromagnetic Compatibility' 2014/30/EU
- 'Motor (LVD)' 2014/35/EU

and comply(-ies) with the following designated standards that have been used to fulfil those provisions:

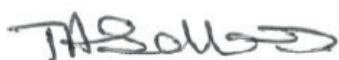
Standard	Title of the Standard
EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery - Basic concepts, general principles of design
EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
EN 1012-1 : 2010 EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compressors and vacuum pumps - Safety requirements - Part 1 and Part 2
EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Immunity for industrial environments
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Emission standard for industrial environments
ISO 21940-11:2016	Mechanical vibration - Rotor balancing

⁽¹⁾ In case control systems are integrated.

Legal person authorized to compile the technical file
and authorized representative in the EU
(if the manufacturer is not located in the EU):

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, General Manager

UK Declaration of Conformity

This Declaration of Conformity and the UKCA-mark affixed to the nameplate are valid for the machine within the Busch scope of delivery. This Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. When this machine is integrated into a superordinate machinery the manufacturer of the superordinate machinery (this can be the operating company, too) must conduct the conformity assessment process for the superordinate machine or plant, issue the Declaration of Conformity for it and affix the UKCA-mark.

The manufacturer

**Busch GVT Ltd.
Westmere Drive Crewe
Business Park Crewe
Cheshire, CW1 6ZD
United Kingdom**

declares that the machine(s)

**DOLPHIN LX 0030 B – DOLPHIN LX 0430 B
DOLPHIN LA 0053 A – DOLPHIN LA 5109 A
DOLPHIN LB 0063 A – DOLPHIN LB 4409 A
DOLPHIN LM 0100 A – DOLPHIN LM 0800 A
DOLPHIN LT 0130 A – DOLPHIN LT 0750 A
DOLPHIN VL 0100 A – DOLPHIN VL 0800 A**

fulfil(s) all the relevant provisions from UK legislations:

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- 'Motor (LVD)' 2014/35/EU

and comply(-ies) with the following designated standards that have been used to fulfil those provisions:

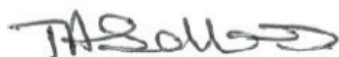
Standard	Title of the Standard
BS EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery. Basic concepts, general principles of design. Risk assessment and risk reduction.
BS EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs.
BS EN 1012-1 : 2010 BS EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compressors and vacuum pumps. Safety requirements. Air compressors and vacuum pumps.
BS EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
BS EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. General requirements.
BS EN IEC 61000-6-2 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Immunity standard for industrial environments.
BS EN IEC 61000-6-4 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Emission standard for industrial environments.
ISO 21940-11:2016	Mechanical vibration - Rotor balancing

⁽¹⁾ In case control systems are integrated.

Legal person authorized to compile the technical file
and importer in the UK
(if the manufacturer is not located in the UK):

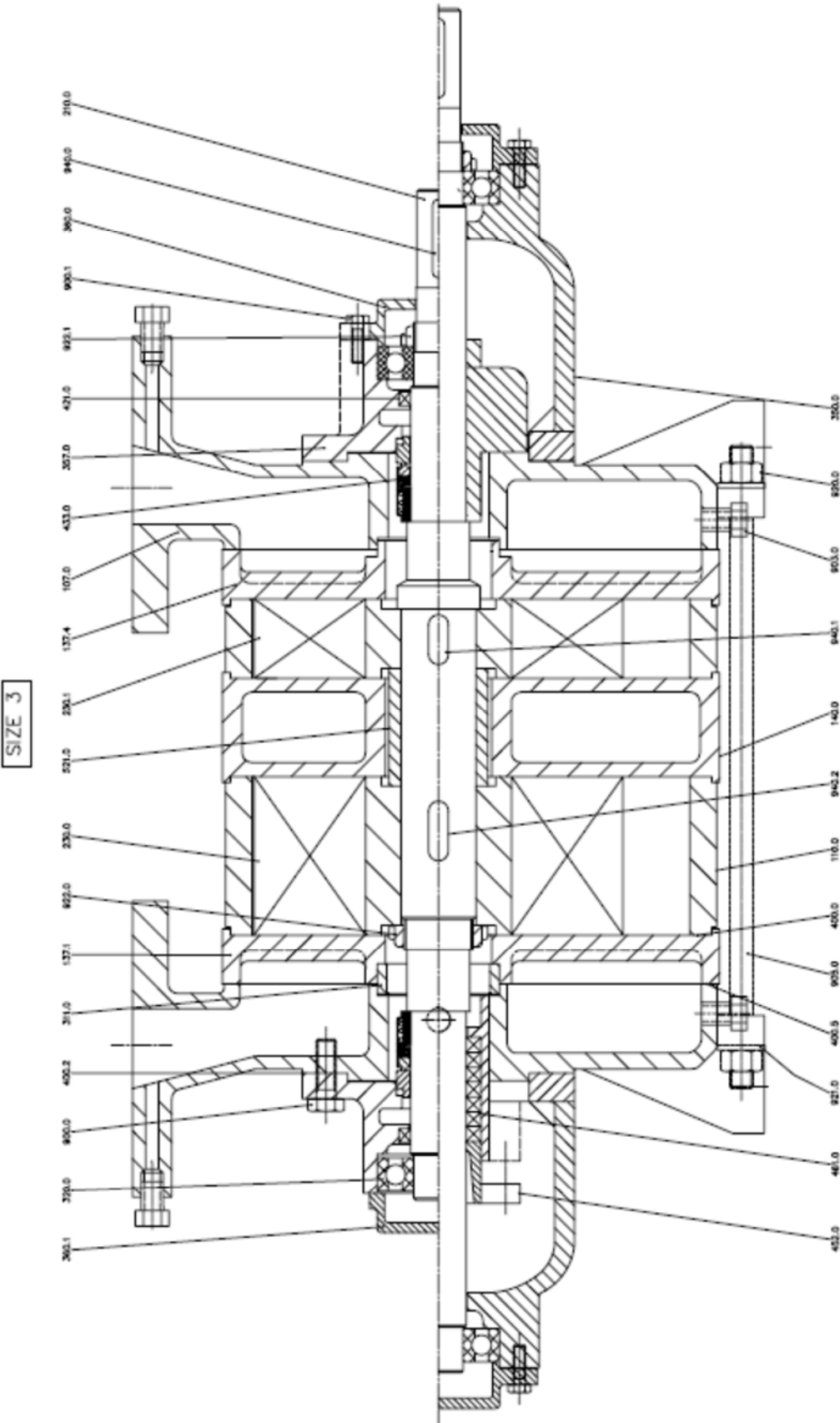
Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - UK

Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, General Manager

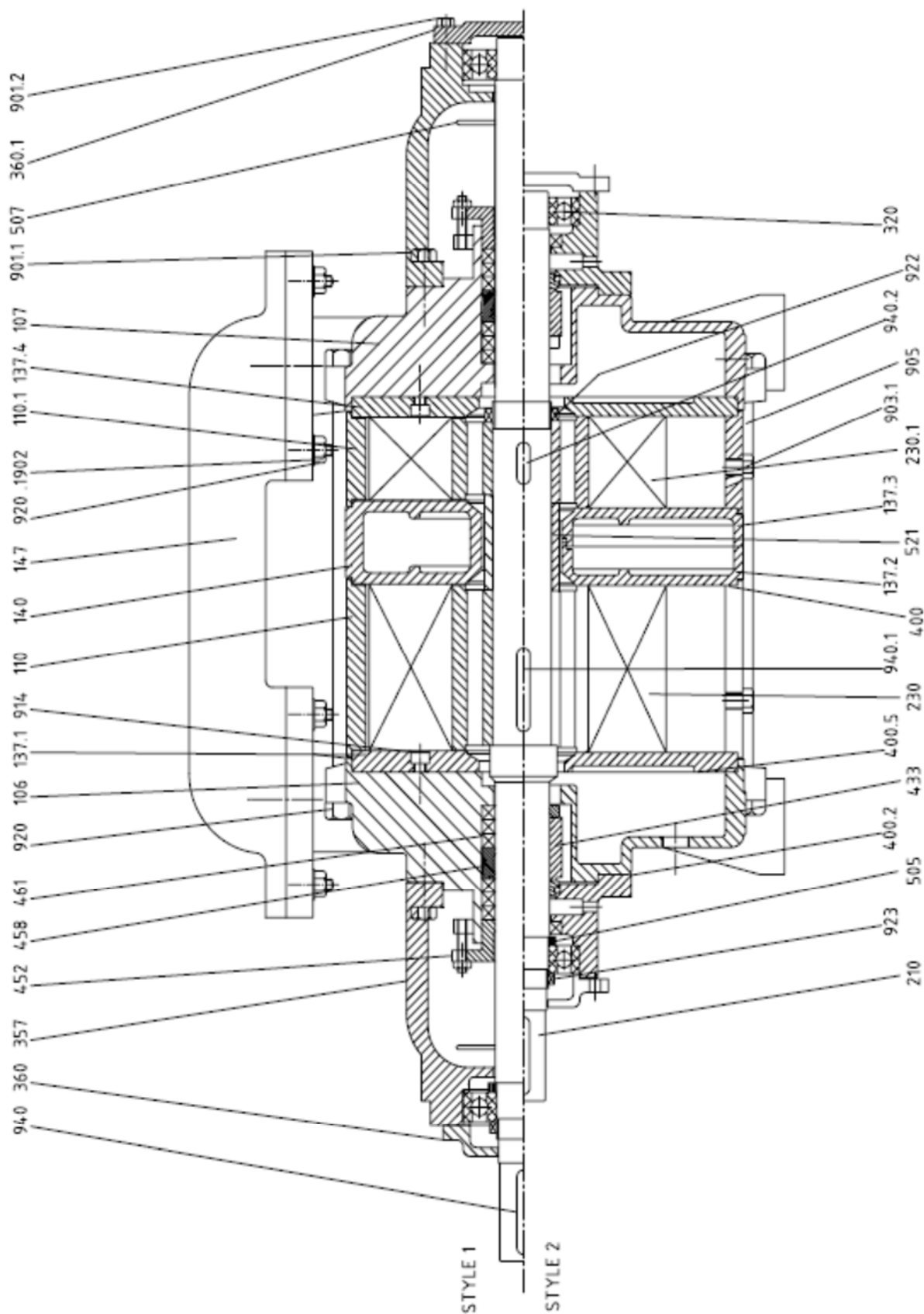
Sectional Drawings and Spare Parts Lists



Size 3

940,2	2nd stage impeller key
940,1	1st stage impeller key
940	Shaft end key
922,1	Bearing locknut
922	Impeller locknut
921	Washer
920	Nut
905	Tie rod
903	Plug
900,1	Set screw
900	Set screw
521	Impeller spacer
461	Gland packing
452	Gland follower
433	Mechanical seal
421	Oil seal
400,5	End casing gasket
400,2	Bearing seal housing gasket
400	Impeller casing gasket
360,1	N.D.E. bearing cap
360	N.D. bearing cap
357	Bearing seal housing
350	Bearing housing
320	Bearing
311	Guide ring
230,1	2nd stage impeller
230	1st stage impeller
210	Shaft
137,4	Interplate
137,1	Discharge end plate
110	Impeller casing
107	End casing

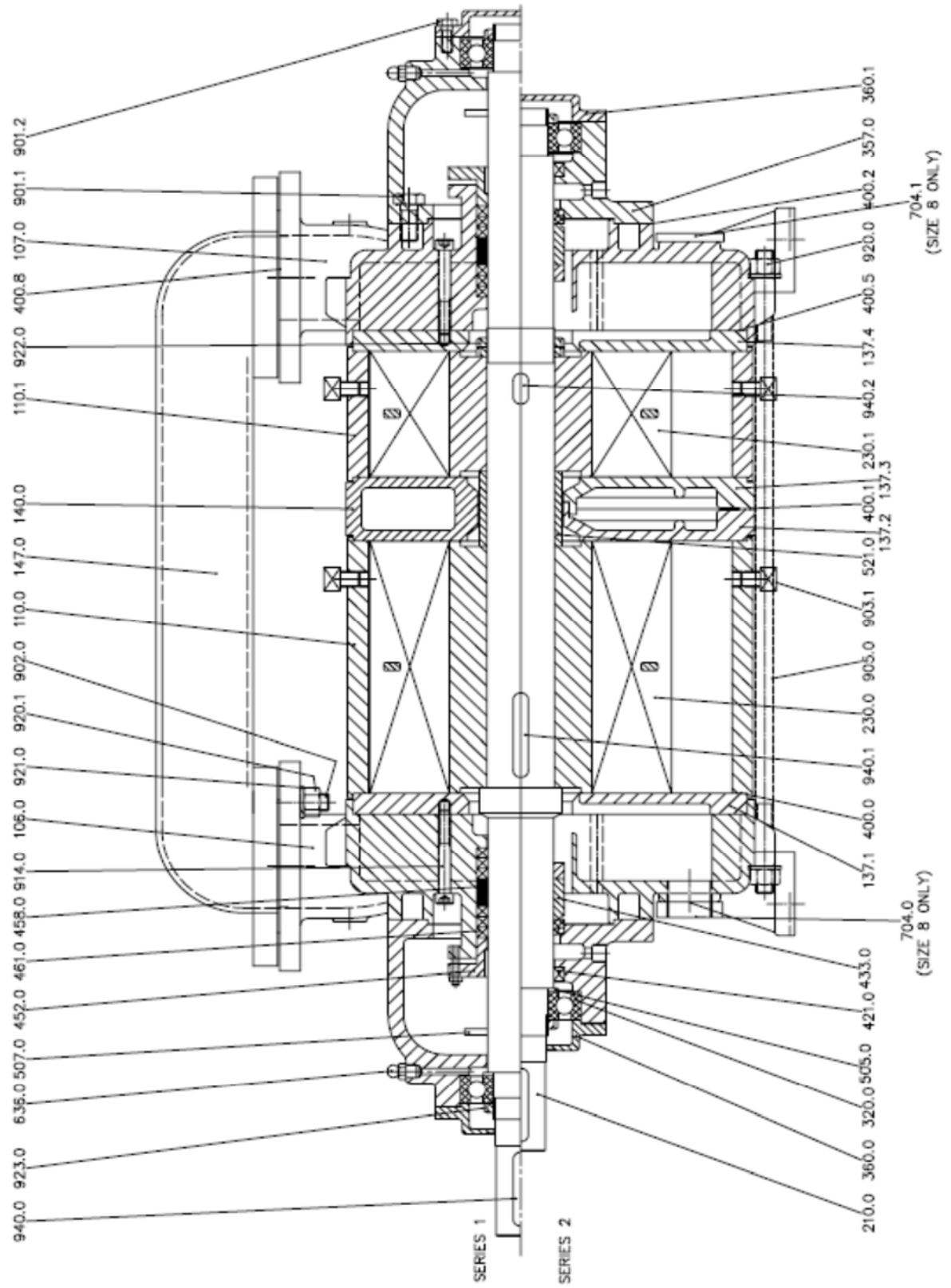
SIZE 4 & 5



Size 4, 5

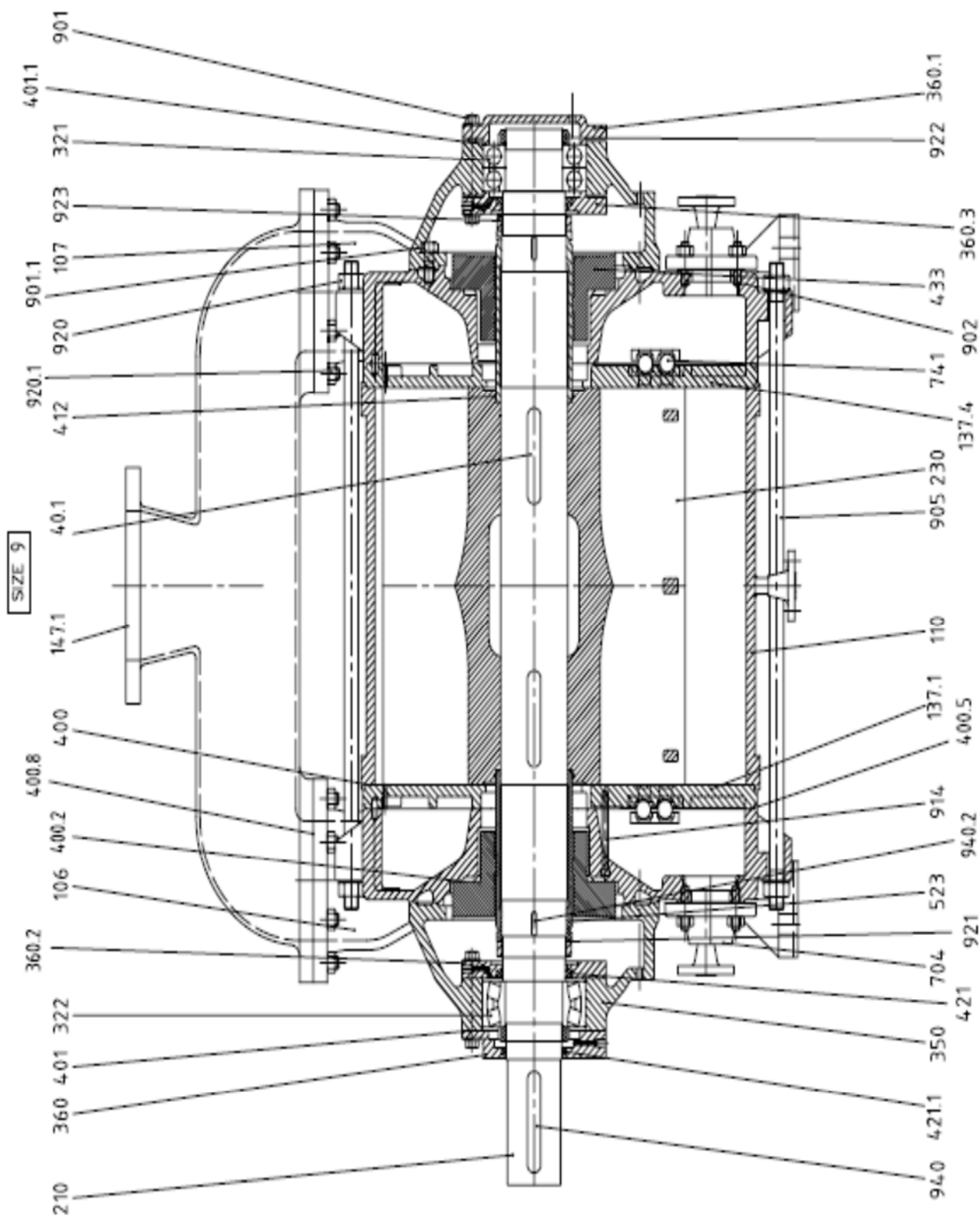
940,2	2nd stage impeller key
940,1	1st stage impeller key
940	Shaft end key
923	Bearing locknut
922	Impeller locknut
920,1	Crossover pipe nut
920	Tie rod nut
914	Socket head cap screw
905	Tie rod
903,1	Plug
902	Stud
901,2	Bearing cap bolt
901,1	Bearing seal housing bolt
521	Impeller space
507	Flinger ring
505	Abutment ring
461	Gland packing
458	Lantern ring
452	Gland follower
433	Mechanical seal
400,5	End casing gasket
400,2	Bearing seal housing gasket
400	Impeller casing gasket
360,1	N.D.E. bearing cap
360	D.E. bearing cap
357	Bearing seal housing
320	Bearing
230,1	2nd stage impeller
230	1st stage impeller
210	Shaft
147	Crossoverpipe
140	Joint / intermediate plate
137,4	Discharge side plate
137,3	Suction inter plate
137,2	Discharge inter plate
137,1	Suction side plate
110,1	2nd stage impeller casing
110	1st stage impeller casing
107	Discharge end casing
106	Suction end casing

SIZE 6, 7 & 8



Size 6, 7, 8

940,2	2nd stage impeller key
940,1	1st stage impeller key
940	Shaft end key
923	Bearing locknut
922	Impeller locknut
921	Washer
920,1	Crossover pipe nut
920	Tie rod nut
914	Socket head cap screw
905	Tie rod
903,1	Plug
902	Stud
901,2	Bearing cap bolt
901,1	Bearing seal housing bolt
704,1	Counterflange blank
704	Counterflange
636	Grease nipple
521	Impeller spacer
507	Flinger ring
505	Abutment ring
461	Gland packing
458	Lantern ring
452	Gland follower
433	Mechanical seal
421	Oil seal
400,8	Crossover pipe gasket
400,5	End casing gasket
400,2	Bearing seal housing gasket
400,1	Inter plate gasket
400	Impeller casing gasket
360,1	N.D.E. bearing cap
360	D.E. bearing cap
357	Bearing seal housing
320	Bearing
230,1	2nd stage impeller
230	1st stage impeller
210	Shaft
147	Crossover pipe
140	Joint / intermediate plate
137,4	Discharge side plate
137,3	Suction inter plate
137,2	Discharge inter plate
137,1	Suction side plate
110,1	2nd stage impeller casing
110	1st stage impeller casing
107	Discharge end casing
106	Suction end casing



Size 9, 10, 11

940,2	Shaft sleeve key
940,1	Impeller key
940	Shaft end key
923	Shaft sleeve locknut
922	Bearing locknut
921	Tab washer
920,1	Manifold nut
920	Tie rod nut
914	Socket head cap screw
905	Tie rod
902	Stud
901,1	Bolt
901	Bolt
900,1	Bolt
900	Bolt
741	Valve plate assembly
704	Service liquid flange
523	Shaft sleeve
433	Mechanical seal
421,1	Oil seal
421	Oil seal
412	O-ring
401,1	N.D.E. bearing cap gasket
401	D.E. bearing cap gasket
400,8	Manifold pipe gasket
400,5	End casing gasket
400,2	Seal plate gasket
400	Impeller casing gasket
360,3	Bearing cap N.D.E.
360,2	Bearing cap D.E.
360,1	Bearing cap N.D.E.
360	Bearing cap D.E.
350	Bearing housing
322	Bearing D.E.
321	Bearing N.D.E.
230	Impeller
210	Shaft
147,1	Manifold
137,4	Side plate N.D.E.
137,1	Side plate D.E.
110	Impeller casing
107	End casing N.D.E.
106	End casing D.E.

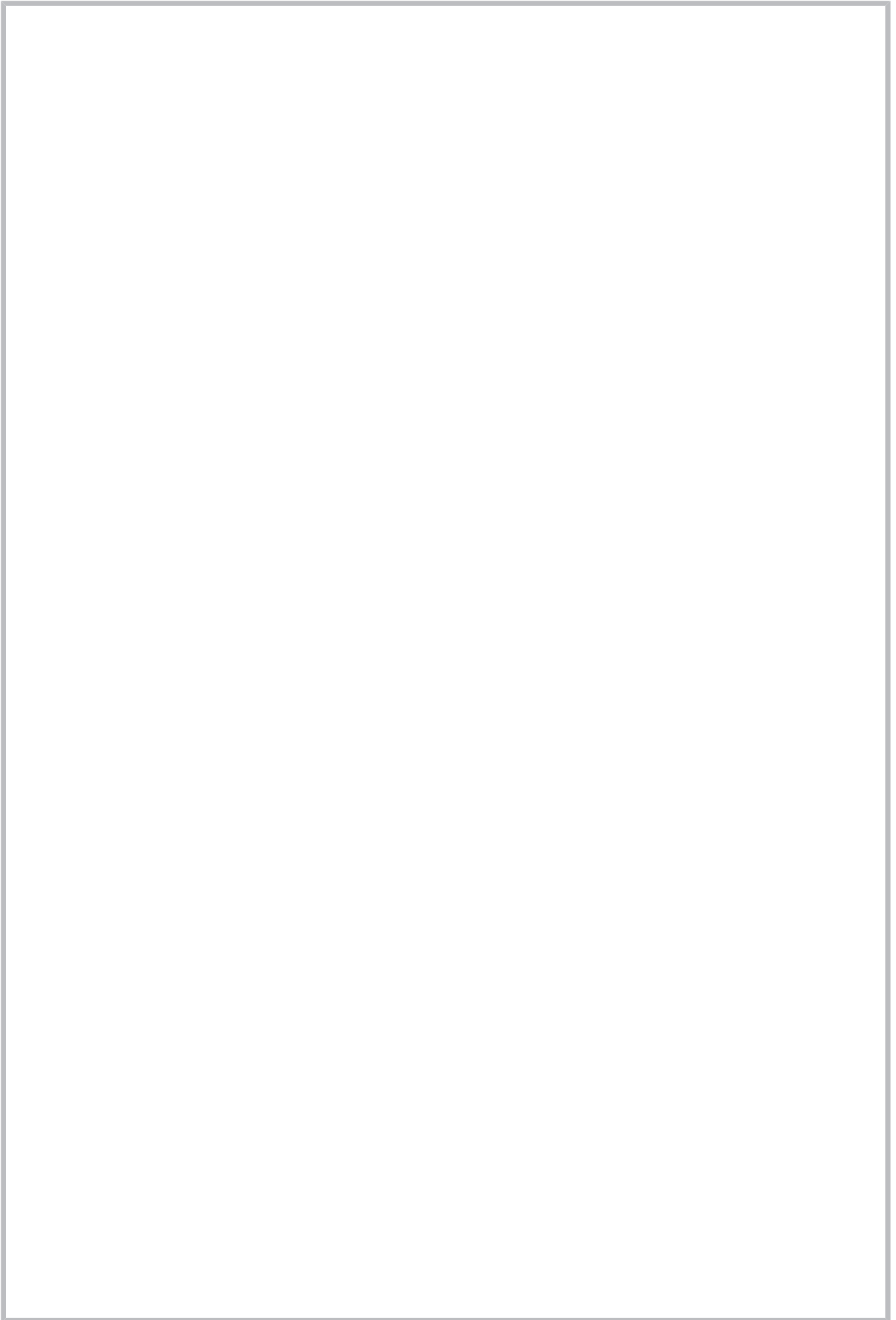
Technical Data

For motor connection parameters see nameplate

	Frequency [Hz]	Nominal motor rating [kW]	Speed [min ⁻¹]	Volume flow [m ³ /h]	Sound pressure level (EN ISO 2151) [db(A)]	Dry weight (bare shaft pump) [kg]	Once through operating liquid flow [m ³ /h]	Ultimate pressure [hPa abs = mbar abs]
LA 0053 A	50	2.2	1450	47	71	44	0.8	130
	60	2.2	1750	58	72			
LA 0103 A	50	4	1450	100	71	48	0.8	
	60	4	1750	135	72			
LA 0143 A	50	4	1450	139	71	52	0.8	
	60	5.5	1750	188	72			
LA 0224 A	50	5.5	1450	216	71	88	1.4	
	60	7.5	1750	272	72			
LA 0325 A	50	11	1450	305	74	150	2.7	
	60	15	1750	372	75			
LA 0435 A	50	11	1450	422	74	185	3	
	60	15	1750	522	75			
LA 0475 A	50	18.5	1450	470	74	210	3.2	
	60	22	1750	570	75			
LA 0756 A	50	22	1450	715	74	290	6	
	60	30	1750	865	75			
LA 0906 A	50	30	1450	950	74	320	6	
	60	37	1750	1120	75			
LA 1157 A	60	30	880	955	76	540	6	
	50	30	980	1150				
	60	45	1150	1388	77			
LA 1507 A	60	37	880	1370	76	600	8	
	50	45	980	1500				
	60	55	1150	1800	77			
LA 1807 A	50	55	980	1835	76	660	8.5	
LA 1908 A	50	75	735	1850	78	1400	13	
	60	90	880	2265	79			
LA 2408 A	50	75	735	2355	78	1550	13	
	60	110	880	2600	79			
LA 2808 A	50	90	735	2810	78	1700	13.7	
	60	150	880	3170	79			
LA 3809 A	-	75	465	2680	85	1950	13	
	-	90	600	3560				
	-	110	650	3750				
	-	132	700	3915				
LA 5109 A	-	90	465	3380	85	2050	13	
	-	110	600	4495				
	-	132	650	4850				
	-	150	700	5260				

	Frequency [Hz]	Nominal motor rating [kW]	Speed [min ⁻¹]	Volume flow [m³/h]	Sound pressure level (EN ISO 2151) [db(A)]	Dry weight (bare shaft pump) [kg]	Once through operating liquid flow [m³/h]	Ultimate pressure [hPa abs = mbar abs]
LB 0063 A	50	3	1450	58	71	72	1.3	33
	60	4	1750	67	72			
LB 0113 A	50	4	1450	102	71	73	1.3	
	60	5.5	1750	124	72			
LB 0144 A	50	4	1450	145	71	97	1.6	
	60	5.5	1750	181	72			
LB 0184 A	50	5.5	1450	180	71	111	1.8	
	60	7.5	1750	225	72			
LB 0265 A	50	9.2	1450	265	74	155	2.3	
	60	11	1750	328	75			
LB 0355 A	50	11	1450	338	74	171	2.5	
	60	15	1750	416	75			
LB 0425 A	50	15	1450	408	74	180	3	
	60	15	1750	502	75			
LB 0526 A	50	18.5	1450	517	74	264	6	
	60	30	1750	588	75			
LB 0726 A	50	30	1450	711	74	278	6	
	60	37	1750	777	75			
LB 0857 A	50	30	980	822	76	510	7	
	60	37	1150	995	77			
LB 1207 A	60	30	880	1100	76	600	7.4	
	50	37	980	1200				
	60	55	1150	1382	77			
LB 1507 A	60	37	880	1410	76	685	8	
	50	45	980	1510				
	60	75	1150	1694	77			
LB 1757 A	60	55	880	1555	76	770	8	
	50	75	980	1720				
	60	90	1150	2000	77			
LB 2108 A	50	55	735	2000	78	1460	9.5	
	60	90	880	2325	79			
LB 2508 A	50	75	735	2490	78	1580	9.5	
	60	110	880	3080	79			
LB 3008 A	50	90	735	2860	78	1700	10.5	
	60	150	880	3210	79			
LB 3108 A	50	110	735	3080	78	1940	12	
	60	150	880	3505	79			
LB 3809 A	-	90	465	2605	85	2100	17	
	-	110	600	3270				
	-	150	700	3780				
LB 4409 A	-	90	465	3050	85	2200	18	
	-	150	600	3830				
	-	185	700	4780				

참고 : 분홍색으로 강조 표시된 2 단 펌프 모델의 전력 요구 사항은 1013mbara 와 300mbara 흡입 압력 범위에서 씰(seal)흐름을 재조정 하는 데 기반합니다.
따라서 수동 또는 자동 개입이 필요합니다. 개입이 불가능한 경우 다음 모터 크기를 선택하십시오.



Busch

Vacuum Solutions

We shape vacuum for you.

Argentina

info@busch.com.ar

Australia

sales@busch.com.au

Austria

busch@busch.at

Bangladesh

sales@busch.com.bd

Belgium

info@busch.be

Brazil

vendas@buschdobrasil.com.br

Canada

info@busch.ca

Chile

info@busch.cl

China

info@busch-china.com

Colombia

info@buschvacuum.co

Czech Republic

info@buschvacuum.cz

Denmark

info@busch.dk

Finland

info@busch.fi

France

busch@busch.fr

Germany

info@busch.de

Hungary

busch@buschvacuum.hu

India

sales@buschindia.com

Ireland

sales@busch.ie

Israel

service_sales@busch.co.il

Italy

info@busch.it

Japan

info@busch.co.jp

Korea

busch@busch.co.kr

Malaysia

busch@busch.com.my

Mexico

info@busch.com.mx

Netherlands

info@busch.nl

New Zealand

sales@busch.co.nz

Norway

post@busch.no

Peru

info@busch.com.pe

Poland

busch@busch.com.pl

Portugal

busch@busch.pt

Romania

office@buschromania.ro

Russia

info@busch.ru

Singapore

sales@busch.com.sg

South Africa

info@busch.co.za

Spain

contacto@buschiberica.es

Sweden

info@busch.se

Switzerland

info@buschag.ch

Taiwan

service@busch.com.tw

Thailand

info@busch.co.th

Turkey

vakutek@ttmail.com

United Arab Emirates

sales@busch.ae

United Kingdom

sales@busch.co.uk

USA

info@buschusa.com