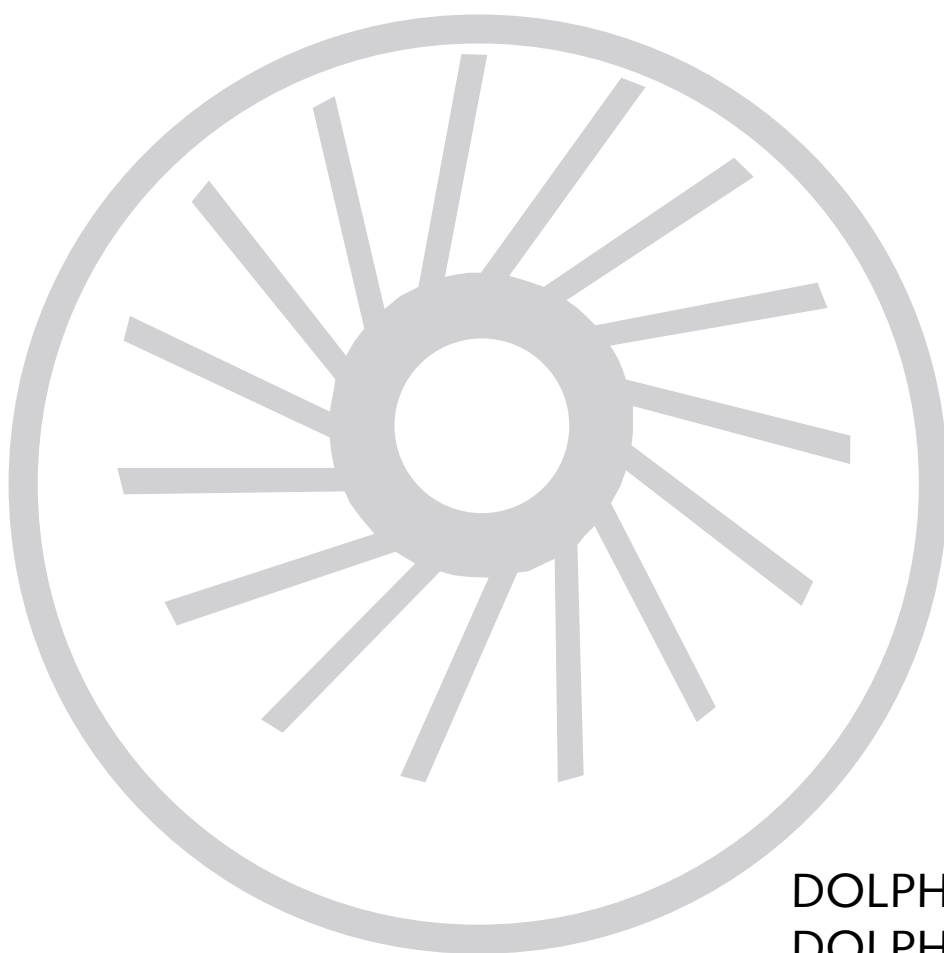




VACUUM SOLUTIONS

Installatie- en Bedrijfsinstructie



Vacuümpompen

DOLPHIN LA 0053-1111 A

DOLPHIN LB 0063-1011 A

Get technical data,
instruction manuals,
service kits



VACUUM APP



Index

Voorwoord	2
Productomschrijving	3
Gebruik	3
Werkingssprincipe	3
Koeling	3
Aan/uit Schakelaar	4
Veiligheid	4
Toepassing	4
Veiligheidsinstructies	4
Geluidsemissie	4
Transport	4
Transport in Verpakking	4
Transport zonder Verpakking	4
Opslag	4
Opslag voor Korte Tijd	4
Conservering	4
Installatie en Inbedrijfname	5
Installatievoorwaarden	5
Randvoorwaarden	5
Voorstellen voor de opstelling	5
Legenda:	5
Directe toevoer/ Geen recirculatie	6
Gedeeltelijke recirculatie	6
Gesloten koelsysteem / Volledige recirculatie	7
Montagepositie en -ruimte	7
Zuigaansluiting	8
Gasuitlaat	8
Elektrische aansluiting / Besturing	8
Installatie	8
Montage	8
V-snaaraandrijving Monteren	8
Controleren van de uitlijning van de V-snaarschijven	8
Elektrisch aansluiten	9
Aansluiten van Leidingen/Pijpen	9
Afvullen met bedrijfsvloeistof	9
Afstellen van de V-snaarspanning	9
Opnemen van Bedrijfsparameters	9
Opmerkingen bij Bediening	9
Toepassing	9
Bepalen van de Bedrijfsomstandigheden	10
Keuze van de Bedrijfsvloeistof	10
Verse Bedrijfsvloeistofbehoefte	10
Bedrijfsvloeistofniveau	10
Drukregeling	10
Verwijderen van Vervuiling en Vuilafzettingen	10
Onderhoud	10
Onderhoudsschema	11
Maandelijks:	11
Iedere 4 maanden of 3000 bedrijfsuren:	11
Iedere 6 maanden:	11
Jaarlijks:	11
Demontage en Montage	11
Demontage	11
Montage	12
Revisie	12
Uitbedrijfname	12
Tijdelijke Uitbedrijfname	12
Heringebruikname	13
Ontmanteling en Afvoeren	13
Reserveonderdelen	13
Storingzoeken	14
EU-Verklaring van Overeenstemming	17
UK-Verklaring van Overeenstemming	18
Doorsnede tekening en reserveonderdelenlijst	19
Technische Gegevens	27

Voorwoord

Gefeliciteerd met de aanschaf van een Busch vacuümpomp. Met veel aandacht voor de eisen van de gebruiker, innovatieve en constante ontwikkelingen levert Busch moderne vacuüm- en drukoplossingen wereldwijd.

Deze bedrijfsinstructie bevat informatie over

- productomschrijving,
- veiligheid,
- transport,
- opslag,
- installatie en inbedrijfname,
- onderhoud,
- revisie,
- oplossen van storingen en
- reserve onderdelen

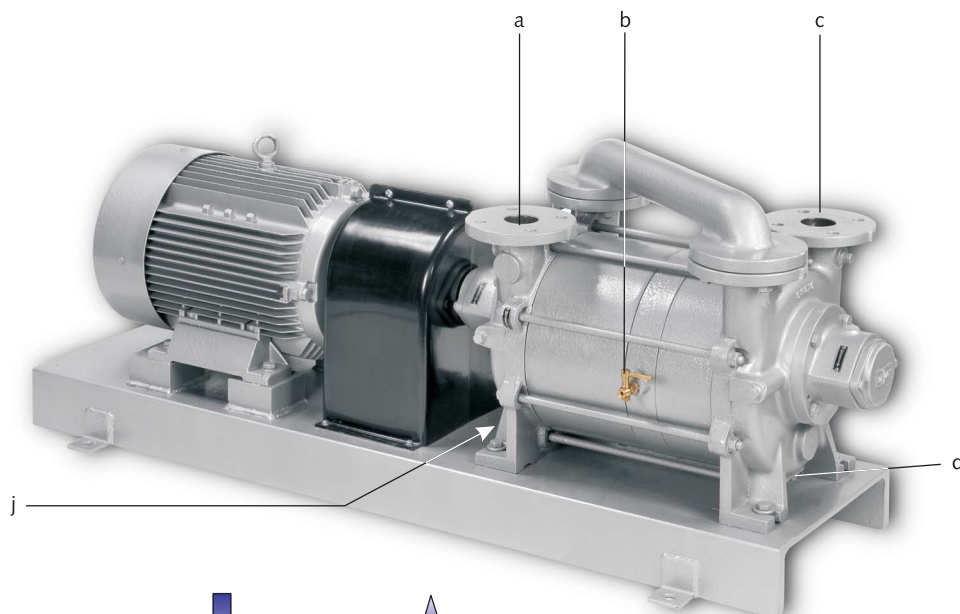
van de vacuümpomp.

De instructie van het bedrijfsvloeistoftoevoersysteem is of onderdeel van een aparte documentatie of wordt geleverd door de bediener.

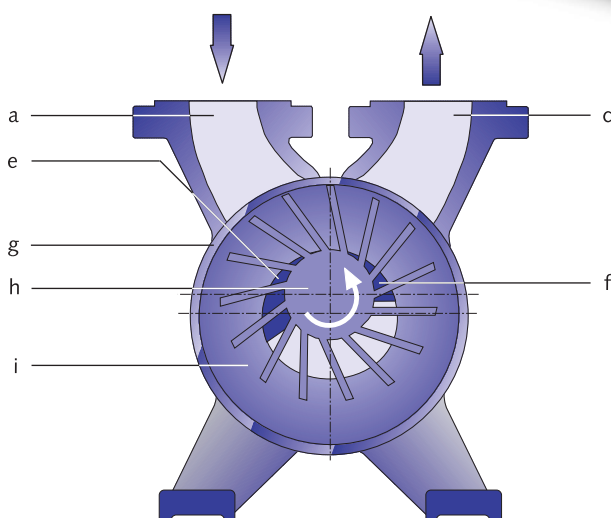
Deze instructies beschrijven, „de hantering” van de vacuümpomp, dit omvat, de wijze van transporteren, opslag en conservering, de installatie, de ingebruikstelling, de voorwaarden voor een goede werking, het onderhoud, het oplossen van storingen en de revisie van de vacuümpomp.

Voor hantering van de vacuümpomp is het noodzakelijk deze bedrijfsinstructie te lezen en op te volgen. Indien er onduidelijkheden zijn, neem dan contact op met uw Busch vertegenwoordiger!

Houd deze bedrijfsinstructie en, indien van toepassing, andere bedrijfsinstructies binnen bereik op de bedrijfslocatie.



- a Inlaataansluiting
- b Niveaucontroleplug
- c Gasuitlaat
- d Aftap
- e Zuigkamer
- f Drukkamer
- g Behuizing
- h Impeller
- i Vloeistofring
- j Vloeistofvulopening



Productomschrijving

Gebruik

De vacuümpomp kan gebruikt worden voor het

- aanzuigen
- van
- niet explosieve gassen en dampen

De vacuümpomp mag alleen worden gebruikt zoals contractueel overeengekomen met Busch. Het te verpompen medium, de bedrijfsvloeistof en het temperatuurbereik daarvan mogen niet worden gewijzigd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Busch.

Maximaal toelaatbare temperaturen:

droog gas: 120 °C
 verzadigde damp: 100 °C
 bedrijfsvloeistof: 80 °C

De vacuümpomp is bedoeld om te worden geplaatst in een niet-explosiegevaarlijke omgeving.

De vacuümpomp is thermisch geschikt voor continubedrijf.

De vacuümpomp is niet einddrukvast. Bedrijf met een dichte aanzuigleiding zal de vacuümpomp beschadigen.

Weringsprincipe

De vacuümpomp werkt volgens het vloeistofringprincipe.

Bij stilstand dient het pomphuis (g) ongeveer tot het middelpunt van de as gevuld te zijn met een bedrijfsvloeistof (gewoonlijk water). Bij het

starten van de vacuümpomp, duwt de waaier de vloeistof naar de rand van de behuizing, waar het een vloeistofring vormt die binnen de pompbehuizing draait. Deze vloeistofring dicht de ruimte tussen de waaier (h) en de behuizing (g) af. In de 12 uur positie raakt de vloeistofring de naaf van de waaier (h). Door de rotatie van de waaier tegen de klok in (bekeken vanaf de niet-gedreven zijde), beweegt de vloeistofring van de naaf af en creëert daardoor een ruimte waarin het gas via de inlaat opening (e) aangezogen kan worden (ongeveer vanaf de 11 uur tot 8 uur positie). De kamer, omringd door de naaf, de vloeistofring en twee aangrenzende waaierbladen, haalt het maximale volume in de 6 uur positie. Terwijl de waaier blijft draaien, komt de vloeistofring dicht bij de waaiernaaf, het volume van de ruimte neemt af en de ingesloten gas wordt uitgestoten door de uitlaat (f) (ongeveer vanaf de 3 uur positie tot de 12 uur positie). Deze volgorde wordt herhaald voor elke kamer tussen twee waaierbladen met elk omwenteling.

De bedrijfsvloeistof absorbeert tevens de compressie- en condensatiewarmte (bij het verpompen van verzadigde media).

Het regelen van het vloeistofniveau en de temperatuur van de bedrijfsvloeistof zijn essentieel voor het goed functioneren van de vacuümpomp. Het hoofdstuk Installatievoorwaarden (→ pag. 5) geeft advies en verklaart de kenmerkende installatie opties.

Twee trappen, die beiden volgens het bovenstaande principe werken, zijn voor het bereiken van een betere einddruk/verschuldruk achter elkaar geschakeld.

Koeling

De vacuümpomp wordt gekoeld door

- de luchtstroming van het ventilatorrad van de aandrijfmotor

- het verpompte gas
- de bedrijfsvloeistof

Aan/uit Schakelaar

De vacuümpomp wordt geleverd zonder aan / uit schakelaar. De regeling van de vacuümpomp dient te worden voorzien bij de installatie.

Veiligheid

Toepassing

Definitie: Deze instructies beschrijven, „de hantering” van de vacuümpomp, dit omvat, het transport, opslag, installatie, ingebruikstelling, invloed op bedrijfscondities, onderhoud, het oplossen van storingen en revisie van de vacuümpomp.

De vacuümpomp is bedoeld voor industrieel gebruik. Het gebruik mag alleen door bevoegd personeel gebeuren.

De toegestane media en de gebruiksgrenzen (→ pagina 3: Productomschrijving) en de installatievoorwaarden (→ pagina 5: Installatievoorwaarden) van de vacuümpomp dienen in acht te worden genomen door zowel de fabrikant van de machine waar de vacuümpomp in is ingebouwd als door de bediener.

De onderhoudsinstructies dienen in acht te worden genomen.

Voor hantering van de vacuümpomp dient deze bedrijfsinstructie te worden gelezen en begrepen. Indien er onduidelijkheden zijn, neem dan contact op met uw Busch vertegenwoordiger!

Veiligheidsinstructies

De vacuümpomp is ontworpen en gebouwd volgens de nieuwste technische inzichten. Niettemin blijft er mogelijk een risico aanwezig. Deze bedrijfsinstructie informeert over eventuele gevaren die mogelijk zijn. Veiligheidsinstructies zijn als volgt gemerkt met één van de kenmerken GEVAAR, WAARSCHUWING en VOORZICHTIG:



GEVAAR

Verontachtzaming van deze veiligheidsinstructie zal altijd leiden tot ongelukken met fataal of ernstig letsel.



WAARSCHUWING

Verontachtzaming van deze veiligheidsinstructie zal mogelijk leiden tot ongelukken met fataal of ernstig letsel.



VOORZICHTIG

Verontachtzaming van deze veiligheidsinstructies zal mogelijk leiden tot ongelukken met licht letsel of materiële schade.

Geluidsemissie

Voor het geluidsdruk niveau in een vrije omgeving volgens EN ISO 2151, → pagina 27: Technische Gegevens.

Transport

Transport in Verpakking

Verpakt op een pallet dient de vacuümpomp te worden getransporteerd met een heftruck.

Transport zonder Verpakking

Wanneer de vacuümpomp is verpakt in een met luchtkussens gevulde kartonnen doos:

- ◆ Verwijder de luchtkussens uit de doos

Wanneer de vacuümpomp is verpakt in een met rollen golfkarton gevulde kartonnen doos:

- ◆ Verwijder de rollen golfkarton uit de doos

Wanneer de vacuümpomp is verpakt in een doos met schuim:

- ◆ Verwijder het schuim

Wanneer de vacuümpomp met bouten vastzit op een pallet of basisplaat:

- ◆ Verwijder de bouten tussen vacuümpomp en pallet/basisplaat

Wanneer de vacuümpomp vastzit d.m.v. spanbanden op een pallet:

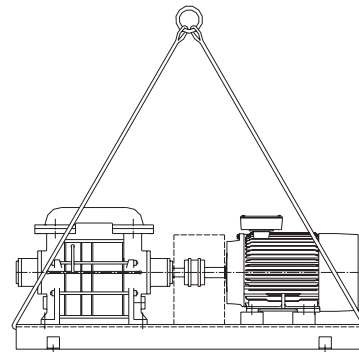
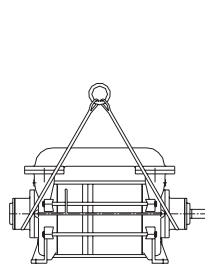
- ◆ Verwijder de spanbanden



VOORZICHTIG

Niet lopen, staan of werken onder hangende ladingen.

- Bevestig de hijsmiddelen zoals afgebeeld in de illustratie



- Bevestig de hijsmiddelen aan een kraanhaak met veiligheidsgrendel
- Hijs de vacuümpomp met een kraan

Wanneer de vacuümpomp met bouten vastzat op een pallet of basisplaat:

- ◆ Verwijder het draadeind uit de rubberen voeten

Opslag

Opslag voor Korte Tijd

- Zorg ervoor dat de zuigaansluiting en de gasuitlaat gesloten zijn (laat de meegeleverde doppen gemonteerd)
- Sla de vacuümpomp op
 - indien mogelijk in de originele verpakking,
 - binnen,
 - droog,
 - stofvrij en
 - trillingsvrij

Conservering

In het geval van ongunstige omgevingsomstandigheden (bv. agressieve atmosfeer, regelmatige temperatuurswisselingen) dient de vacuümpomp onmiddellijk te worden geconserveerd. In het geval van gunstige omgevingsomstandigheden dient de vacuümpomp te worden geconserveerd als de opslagperiode langer dan 3 maanden is.

- Zorg ervoor dat alle openingen stevig zijn afgesloten; dicht alle openingen die niet zijn afgedicht met PTFE-tape, pakkingen of o-ringen, af met tape

Opmerking: VCI staat voor „volatile corrosion inhibitor” („vluchtige corrosie beschermer”). VCI-producten (film, papier, karton, schuim) dampen een substantie uit die zich in moleculaire dikte aan de verpakte goederen vasthecht en door de electrochemische eigenschappen de corrosie onderdrukt op metalen oppervlakken. Echter, VCI-producten beschadigen de oppervlakten van plastics en elastomeren. Raadpleeg voor advies uw plaatselijke verpakkingsvertegenwoordiger! Busch gebruikt CORTEC VCI 126 R film voor de overzeese verpakkingen van grotere onderdelen.

- Wikkel de vacuümpomp in VCI film
- Sla de vacuümpomp op
- indien mogelijk in de originele verpakking,
- binnen,
- droog,
- stofvrij en
- trillingsvrij.

Voor ingebruikstelling na conservering:

- Zorg ervoor dat alle taperesten verwijderd zijn van de openingen
- Stel de vacuümpomp in gebruik zoals beschreven in hoofdstuk Installatie en inbedrijfname (→ pagina 5)

Installatie en Inbedrijfname

Installatievoorwaarden



VOORZICHTIG

Wanneer de installatievoorwaarden niet in acht worden genomen, in het bijzonder in het geval van onvoldoende koeling:

Gevaar voor beschadiging of vernieling van de vacuümpomp en aangrenzende installatie-onderdelen.

Gevaar voor letsel!

De installatievoorwaarden moeten in acht worden genomen.

- Zorg ervoor dat de integratie van de vacuümpomp zodanig wordt uitgevoerd dat de noodzakelijke veiligheidsvoorschriften van de Machineryrichtlijn 2006/42/EG voldaan wordt (welke de verantwoordelijkheid is van de ontwerper van de machine waar de vacuümpomp onderdeel van is; → pagina 17: opmerking in de EG-Verklaring van Overeenstemming).

Randvoorwaarden

Het hoofdstuk Weringsprincipe (→ pagina 3) omschrijft de basisfunctie van een vacuümpomp. Deze omschrijving gaat er vanuit dat de vloeistofring altijd vloeibaar blijft.

In de praktijk hangt de conditie van zowel de bedrijfsvloeistof als het verpompte medium af van de fysische condities druk en temperatuur.

Bij erg lage drukken en voldoende hoge temperaturen kan de bedrijfsvloeistof lokaal overgaan in de dampfase en belletjes vormen in de bedrijfsvloeistof. Terwijl de druk oploopt naar de uitlaatopening imploderen de belletjes. Dit proces wordt cavitatie genoemd. Wanneer er zich belletjes op oppervlakken bevinden, kan de bedrijfsvloeistof niet gelijkmatig vanuit alle richtingen de door een belletje gevormde ruimte opvullen. In plaats daarvan raakt de instromende bedrijfsvloeistof het oppervlak met hoge snelheid. Dit resulteert in erosie, wat de vacuümpomp snel kan beschadigen. Naast de vorming van belletjes verslechtert ook de prestatie van de pomp. Cavitatie is duidelijk merkbaar door het knetterende geluid.

Voor een storingsvrij bedrijf dient te zijn vastgesteld dat de vacuümpomp voor het opstarten tot ongeveer het midden van de as is gevuld met bedrijfsvloeistof. Een te laag niveau verslechtert de prestatie van de pomp. Een droge start verniet de mechanische afdichting op de as van de vacuümpomp. Opstarten met een compleet gevulde behuizing beschadigt de bladen van de rotor.

Wanneer de vacuümpomp eenmaal draait kan er bedrijfsvloeistof worden toegevoerd. Overvloedige bedrijfsvloeistof wordt dan door de uitlaat uitgestoten. De druk van de toegevoerde bedrijfsvloeistof mag de uitlaatdruk van de vacuümpomp niet meer dan 0,1 bar overschrijden, anders verslechtert de prestatie van de pomp. De beste oplossing is een reservoir onder atmosferische druk van waaruit de vacuümpomp automatisch de bedrijfsvloeistof aanzuigt.

De drukregeling en het bedrijfsvloei-toevoersysteem van een vacuümpomp dient daarom de volgende functies te vervullen:

- het beperken van de werkdruk tot een waarde waarbij geen cavitatie op kan treden
- het regelen van het niveau in de bedrijfsvloei-toefafscheider en, indien van toepassing, het koelen van de bedrijfsvloei-toef tot een temperatuur waarbij geen cavitatie optreedt

Het werken van de vacuümpomp dicht bij de einddruk vereist grote hoeveelheden koude bedrijfsvloei-toef. Om cavitatie te vermijden is het gewoonlijk verstandiger om de minimale werkdruk te beperken.

De druk aan de zuigzijde van de vacuümpomp mag niet onder de minimaal toegestane werkdruk komen. Daarom is het niet toegestaan om een drukregeling toe te passen die de zuigleiding smooft of zelfs afsluit.

De meest effectieve manier om de inlaatdruk te beperken is het gebruik van een vacuümbegrenzingsventiel.

Het vacuümbegrenzingsventiel kan zowel in de zuigleiding als in de behuizing van de vacuümpomp worden geplaatst. De gastoevoerleiding van het vacuümbegrenzingsventiel is gewoonlijk aangesloten op de vloei-toefafscheider. Eventueel kan omgevingslucht worden gebruikt om het vacuüm te beperken.

Het toevoegen van omgevingslucht koelt, werkt condensatie en het oplossen van procesgas in de bedrijfsvloei-toef tegen en beperkt de kans op cavitatie, echter, het mengt procesgas met omgevingslucht, d.w.z. met zuurstof, wat mogelijk ongewenst is. Het onttrekken van lucht aan de vloei-toefafscheider vermijdt het mengen met omgevingslucht. Deze lucht is echter meestal warmer, stimuleert de ophoping van gecondenseerd of opgelost procesgas in de bedrijfsvloei-toef, en vergroot daarom de kans op cavitatie. Wanneer de hoofdtak het aanzuigen van dampen is, moet een niet-condenserend gas worden gekozen als toevoeging.

Voorstellen voor de opstelling

Het werkingsprincipe van de vloei-toefring is afhankelijk van een continue aanvoer van schoon bedrijfsvloei-toef, meestal water. De bedrijfsvloei-toef gaat via een aansluiting B op de behuizing de vacuümpomp in en wordt samen met het verpompte gas afgeblazen uit de vacuümpomp.

Voor de opstelling van een bedrijfsvloei-toeftoevoersysteem zijn er eigenlijk drie verschillende modellen:

- directe toevoer / geen recirculatie
- gedeeltelijke recirculatie
- gesloten koelsysteem

Al deze regelingen hebben vier basiselementen gemeen:

- Bron van de bedrijfsvloei-toef (van de hoofdwaterleiding of uit een reservoir)
- Regelapparatuur voor het regelen van vloei-toefstroom
- Hulpmiddel om de vloei-toefstroom te stoppen bij uitschakeling van de vacuümpomp (handmatig of met magneetventiel)
- Hulpmiddel om het gas-vloei-toef uitlaatsmengsel te scheiden

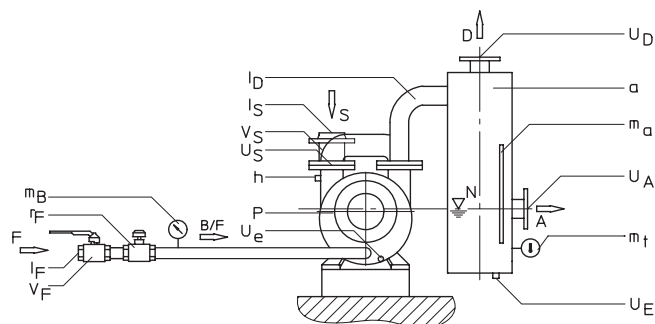
Legenda:

Opmerking: De schema's hieronder tonen voorbeelden van typische installaties. De werkelijke levering is altijd contractueel overeengekomen. Raadpleeg uw contract voor de exacte leveringsomvang.

A	Overstortvloei-toef
B	Bedrijfsvloei-toef
F	Verse bedrijfsvloei-toef
K	Koelvloei-toef
U	Circulatievloei-toef
N	Vloei-toefniveau
S	Proces zuigzijde
D	Proces drukzijde
P	Vloei-toefring vacuümpomp
P _B	Circulatiepomp
a	Vloei-toefafscheider
b	Verse bedrijfsvloei-toefvat
h	Beluchttingsaansluiting
w	Warmtewisselaar
V _B	Vacuümbegrenzingsventiel

Directe toevoer/ Geen recirculatie

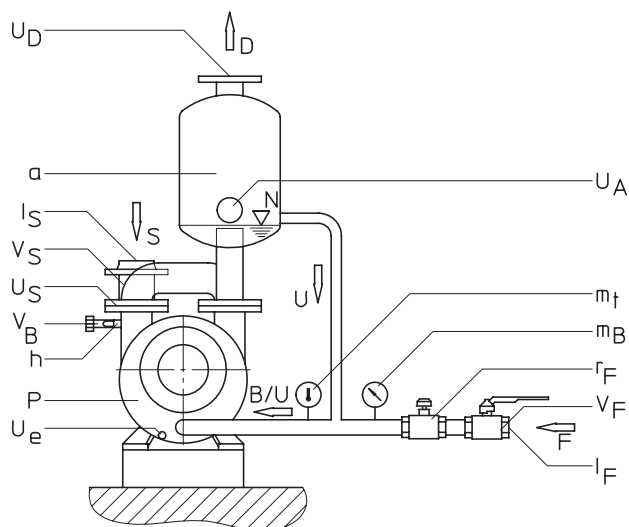
Versie met laterale vloeistofafscheider:

[illegible]

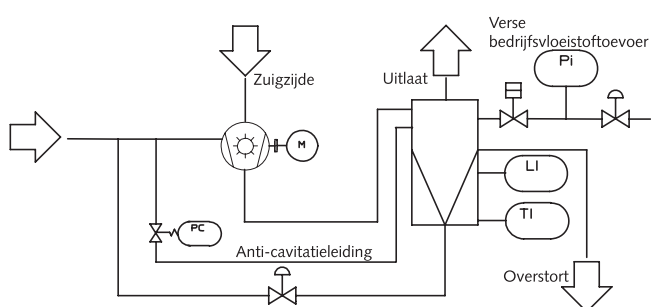
Het niveau van de bedrijfsvloeistof in het afscheider/recirculatievat dient op de hartlijn van de pompas te liggen of iets daaronder. Ook kunnen voorzorgsmaatregelen getroffen worden voor de overstort van bedrijfsvloeistof. Dit verhindert het starten van de vacuümpomp met een volgelopen behuizing, waardoor de vacuümpomp en de aandrijfmotor overbelast kunnen worden.

[illegible]

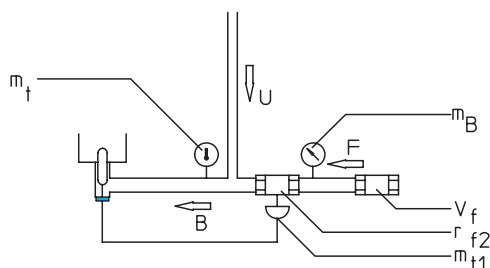
Versie met opbouw vloeistofafscheider:



Schakelschema:



Alternatief thermostatisch geregelde bedrijfsploei-
stoftemperatuur:



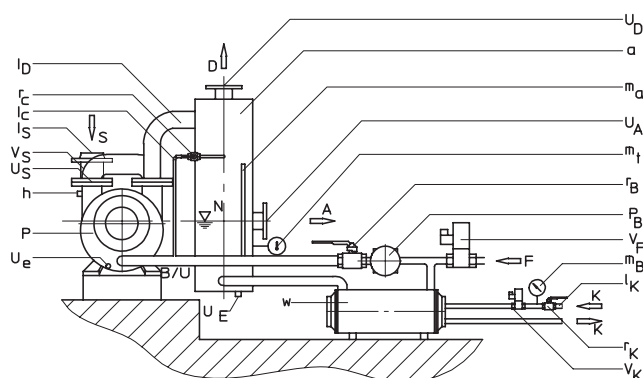
Gesloten koelsysteem / Volledige recirculatie

Deze regeling voorziet in een volledige recirculatie van de bedrijfsploei-
stof. Een warmtewisselaar wordt toegevoegd om compressie-, wrij-
vings- en condensatiewarmte uit de bedrijfsploei-
stof te verwijderen voordat het opnieuw in de vacuümpomp wordt teruggevoerd. Voor
langdurige werking met een aanzuigdruk hoger dan 300 hPa abs (300 mbar abs)
wordt normalerwijs een circulatiepomp geïnstalleerd en
is verplicht bij een aanzuigdruk boven 400 hPa abs (400 mbar abs) of
wanneer de aanzuigdruk tijdens bedrijfscyclussen varieert.

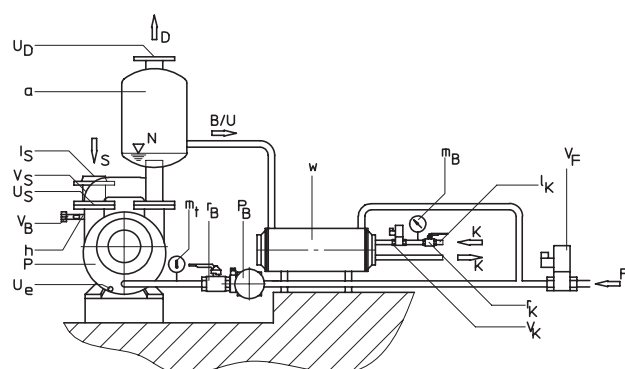
Het niveau van de bedrijfsploei-
stof in het afscheider/recirculatievat
dient op de hartlijn van de pompas te liggen of iets daaronder. Ook
kunnen voorzorgsmaatregelen getroffen worden voor de overstort van
bedrijfsploei-
stof. Dit verhindert het starten van de vacuümpomp met
een volgelopen behuizing, waardoor de vacuümpomp en de aandrijf-
motor overbelast kunnen worden.

De warmtewisselaar W moet in staat zijn ongeveer 85 procent van het
aandrijfvermogen en mogelijk ontstane condensatiewarmte te
verwijderen.

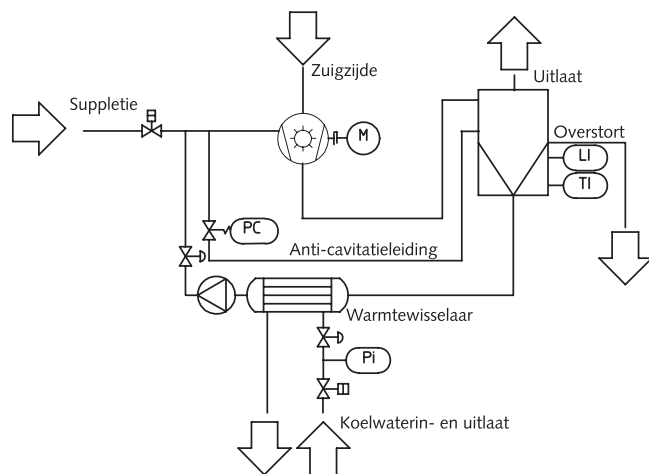
Versie met laterale vloeistofafscheider:



Versie met opbouw vloeistofafscheider:



Schakelschema:



Montagepositie en -ruimte

- Zorg ervoor dat aan de volgende omgevingsvoorwaarden wordt voldaan:
 - omgevingstemperatuur: 5 ... 40 °C
 - omgevingsdruk: atmosferisch
- Zorg ervoor dat de omgevingscondities overeenkomen met de be-
schermingsklasse van de aandrijfmotor (overeenkomstig de type-
plaat)
- Zorg ervoor dat de vacuümpomp horizontaal geplaatst danwel ge-
monteerd wordt
- Zorg ervoor dat de bevestigingsplaats / montageondergrond vlak
is
- Zorg ervoor dat er een minimale ruimte van 0,1 m is tussen de
vacuümpomp en de nabije wanden om voldoende koeling te ga-
randeren

- Zorg ervoor dat temperatuurgevoelige delen (plastic, hout, karton, papier, elektronica) niet in aanraking komen met het oppervlak van de vacuümpomp
- Zorg ervoor dat de installatieruimte of locatie zodanig wordt geventileerd zodat er voldoende koeling van de vacuümpomp is gegarandeerd



VOORZICHTIG

Tijdens bedrijf kan het oppervlak van de vacuümpomp temperaturen bereiken van meer dan 70 °C.

Gevaar voor verbranding!

- Zorg ervoor dat de vacuümpomp niet per ongeluk aangeraakt wordt tijdens bedrijf, voorzie een bescherming indien gewenst

Zuigaansluiting



VOORZICHTIG

Indringen van vreemde objecten of vloeistoffen kan de vacuümpomp ernstig beschadigen.

Wanneer het inlaatgas stof bevat of andere vreemde vaste deeltjes:

- Zorg ervoor dat de aanzuigleiding past op de zuigaansluiting (a) van de vacuümpomp
- Zorg ervoor dat de pijpdiameter van de aanzuigleiding over de gehele lengte op zijn minst even groot is als de zuigaansluiting (a) van de vacuümpomp

Wanneer de zuigleiding langer is dan 2 m is het zinvol om een grotere leidingdiameter te gebruiken om capaciteitsverlies en overbelasting van de vacuümpomp te voorkomen. Vraag advies bij uw lokale Busch vertegenwoordiger!

Wanneer het vacuüm in stand moet blijven na het stoppen van de vacuümpomp:

- ◆ Verzorg een hand- of een automatische klep (=terugslagklep) in de zuigleiding
- Zorg ervoor dat de zuigleiding geen vreemde deeltjes, bv. lasspetters, bevat

Gasuitlaat

Versie met opbouw vloeistofafscheider:

De uitlaatleiding mag een hoogte van 600 mm boven de uitlaatflens (c) van de pompbehuizing niet overschreden totdat de vloeistof gescheiden is. Een te hoge positie zal tegendruk veroorzaken en mogelijke overbelasting van de aandrijfmotor.

De uitlaatlucht moet ongehinderd kunnen uitstromen. Het is niet toegestaan om de uitlaatleiding te blokkeren of te beperken of om het te gebruiken als een bron voor blaaslucht.

- Zorg ervoor dat de uitlaatleiding op de gasuitlaat (c) van de vacuümpomp past
- Zorg ervoor dat de pijpdiameter van de uitlaatleiding over de gehele lengte op zijn minst even groot is als de gasuitlaat (c) van de vacuümpomp

Wanneer de uitlaatleiding langer is dan 2 m is het zinvol om een grotere leidingdiameter te gebruiken om capaciteitsverlies en overbelasting van de vacuümpomp te voorkomen. Vraag advies bij uw lokale Busch vertegenwoordiger!

- Zorg ervoor dat de uitlaatleiding onder afschot ligt vanaf de vacuümpomp of voorzie een vloeistofafscheider of een condensbeen met een aftapklep, zodat geen vloeistof terug kan lopen in de vacuümpomp

Elektrische aansluiting / Besturing

- Zorg ervoor dat voldaan wordt aan de bepalingen volgens de EMC-richtlijn 2004/108/EG en Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG, alsmede de van toepassing zijnde EN-normen, elektrische en ongevalrichtlijnen en de plaatselijke en nationale voor-

schriften (dit is de verantwoordelijkheid van de ontwerper van de machine waar de vacuümpomp onderdeel van is: → pagina 17: opmerking in de EG-verklaring van Overeenstemming).

- Zorg ervoor dat de voeding van de aandrijfmotor overeenkomt met de gegevens op de typeplaat van de aandrijfmotor
- Zorg ervoor dat er een overbelastingsbescherming volgens EN 60204-1 is voorzien voor de aandrijfmotor
- Zorg ervoor dat de aandrijving van de vacuümpomp niet door elektrische of elektromagnetische storingen vanuit het net beïnvloed wordt; vraag indien nodig advies aan de Busch service

Bij een mobiele installatie:

- ◆ Voorzie de elektrische aansluiting van kabeldoorvoeren die de trekbelasting kunnen opvangen

Installatie

Montage

- Zorg ervoor dat aan de Installatievoorwaarden (→ pagina 5) voldaan is
- Plaats of monteert de vacuümpomp op zijn plaats
- Zorg ervoor dat de grondplaat niet verbogen is en de flexibele koppeling is uitgelijnd
Opmerking: Een niet juist uitgelijnde koppeling zorgt voor een hogere belasting van de koppeling en lagers en daarmee voor een voortijdige uitval van de vacuümpomp.

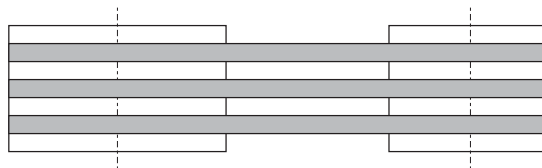
V-snaaraandrijving Monteren

- Monteer de V-snaaraandrijving

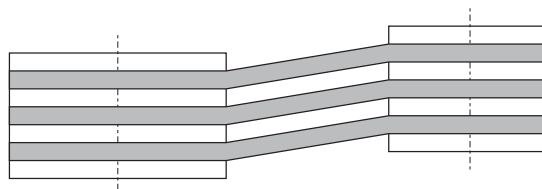
Controleren van de uitlijning van de V-snaarschijven

- Zorg ervoor dat de V-snaaraandrijving correct is uitgelijnd:

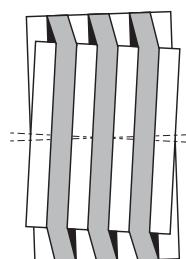
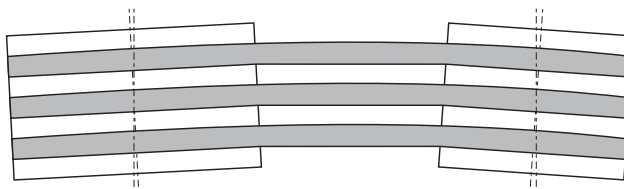
Correcte uitlijning: beide schijven/schijfpakketten liggen in één vlak



Foute uitlijning: axiale verschuiving



Foute uitlijning: schijven/schijfpakketten verdraaid



- Stel de V-snaarspanning af na de installatie van het bedrijfsvloei-stoftoevoersysteem (de vacuümpomp mag niet droog lopen)

Elektrisch aansluiten



WAARSCHUWING

Gevaar voor elektrische schok, gevaar voor beschadiging van apparatuur.

Elektrische installatiewerkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door bevoegd personeel dat de volgende reglementen kent en naleeft:

- IEC 364 respectievelijk CENELEC HD 384 of DIN VDE 0100,
- IEC-Rapport 664 of DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) of overeenkomstige nationale ongevalpreventievoorschriften.

- Sluit de aandrijfmotor elektrisch aan
- Sluit de aardeaansluiting aan
- Stel de gewenste draairichting vast aan de hand van de opgeplakte of ingegoten pijl

Versie met mechanische afdichting:

- Zorg ervoor dat het pomphuis (g) tot ongeveer het middelpunt van de as met een bedrijfsvloeistof (gewoonlijk water) gevuld is (een mechanische afdichting mag niet drooglopen)
- Zet de aandrijfmotor een fractie van een seconde aan
- Kijk naar het ventilatorrad van de aandrijfmotor en stel de juiste draairichting vast voordat het ventilatorrad stilstaat

Indien de draairichting gewijzigd moet worden:

- ◆ Verwissel twee willekeurige aders van de aandrijfmotor

- Sluit de schakelaars voor
 - niveaubewaking
 - temperatuur
 - druk(volgens het schema) aan op de systeembesturing

Aansluiten van Leidingen/Pijpen

- Sluit de zuigleiding aan
- Sluit de uitlaatleiding aan

Installatie zonder uitlaatleiding:

- ◆ Zorg ervoor dat de gasuitlaat (c) open is
- Zorg ervoor dat alle voorziene deksels, beschermroosters, kappen enz. gemonteerd zijn
- Zorg ervoor dat de in- en uitlaatopeningen voor koellucht niet zijn afgedekt of verstopt en dat de koelluchtstroom niet op enige wijze wordt belemmerd

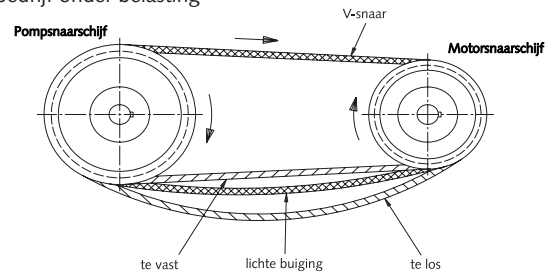
Afvullen met bedrijfsvloeistof

Het gebruik van het bedrijfsvloeistoftoevoersysteem is geen onderdeel van deze bedrijfsinstructie (→ aparte documentatie of wordt verzorgd door de beheerder).

Afstellen van de V-snaarspanning

- Zorg ervoor dat alle snaren zich in hun groeven bevinden
- Span de snaaraandrijving totdat de snaren vrij strak zijn
- De aandrijving starten

- Blijf afstellen totdat de snaren een lichte buiging vertonen tijdens bedrijf onder belasting



Na enkele dagen van bedrijf:

- Controleer de spanning nogmaals

Onvoldoende spanning blijkt vaak door slippen (piepen) bij het opstarten

Opnemen van Bedrijfsparameters

Zodra de vacuümpomp onder normale bedrijfscondities draait:

- Meet de stroomopname van de aandrijfmotor en leg deze vast als referentie voor toekomstig onderhoud en het opsporen en oplossen van storingen

Opmerkingen bij Bediening

Toepassing

De vacuümpomp kan gebruikt worden voor het

- aanzuigen van

- niet explosieve gassen en dampen

De vacuümpomp mag alleen worden gebruikt zoals contractueel overeengekomen met Busch. Het te verpompen medium, de bedrijfsvloeistof en het temperatuurbereik daarvan mogen niet worden gewijzigd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Busch.

Maximaal toelaatbare temperaturen:

droog gas:	120 °C
verzadigde damp:	100 °C
bedrijfsvloeistof:	80 °C

De vacuümpomp is bedoeld om te worden geplaatst in een niet-explosiegevaarlijke omgeving.

De vacuümpomp is thermisch geschikt voor continu bedrijf.

De vacuümpomp is niet einddrukvast. Bedrijf met een dichte aanzuigleiding zal de vacuümpomp beschadigen.



VOORZICHTIG

Tijdens bedrijf kan het oppervlak van de vacuümpomp temperaturen van meer dan 70 °C bereiken.

Gevaar voor verbranding!

De vacuümpomp dient te worden beschermd tegen aanraking tijdens bedrijf, dient voorafgaand aan aanraking af te koelen of er dienen hittebestendige handschoenen te worden gedragen.

- Zorg ervoor dat alle voorziene deksels, beschermingen, kappen etc. gemonteerd blijven
- Zorg ervoor dat de beschermingsmiddelen niet uit bedrijf genomen worden
- Zorg ervoor dat de in- en uitlaatopeningen voor koellucht niet zijn afgedekt of verstopt en dat de koelluchtstroom niet op enige wijze wordt belemmerd
- Zorg ervoor dat aan de installatievoorwaarden (→ pagina 5: Installatievoorwaarden) is voldaan en dat hieraan voldaan blijft, voornamelijk dat er voldoende koellucht voorhanden is



VOORZICHTIG

De as van de vacuümpomp is afgedicht met een mechanische afdichting (433.0).

Opstarten van de vacuümpomp zonder bedrijfsvloeistof beschadigt de mechanische afdichting binnen korte tijd.

De vacuümpomp nooit starten zonder bedrijfsvloeistof.

Bepalen van de Bedrijfsomstandigheden

Keuze van de Bedrijfsvloeistof

Water wordt gewoonlijk gebruikt als ringvloeistof bij het verpompen van lucht of andere inerte gassen. Andere ringvloeistoffen mogen worden gebruikt om te voldoen aan de geselecteerde gassen en de methode van afscheiding.

De kinematische viscositeit bij bedrijfstemperatuur mag niet groter zijn dan 2 mm²/s. Hogere viscositeiten vereisen meer aandrijfvermogen. De dampspanning van de ringvloeistof mag in geval van vacuümbedrijf hoogstens 16 mbar zijn. Hogere dampspanningen verminderen de zuigcapaciteit en de einddruk zoals vermeld in de prestatietabellen respectievelijk de prestatiecurven. Wanneer andere ringvloeistoffen dan water worden gebruikt dient aan Busch bevestiging te worden gevraagd van de pompkarakteristiek van de vacuümpomp.

Wanneer vloeistoffen samen met het procesgas worden verpompt (drie tot vijf maal de hoeveelheid van de circulatievloeistofhoeveelheid zoals opgegeven in het gegevensblad) kan de toevoeging van verse bedrijfsvloeistof aanzienlijk worden verminderd.

Condensatie van damp in de vacuümpomp kan cavitatie veroorzaken en de onderdelen van de vacuümpomp beschadigen. Condensatie voorafgaand van de vacuümpomp (ejecteur of oppervlaktekoeler) heeft daarom de voorkeur. Onder bepaalde omstandigheden kan het verzamelde condens door de vacuümpomp worden meeverpompt. Anders dient hiervoor een aparte vloeistofpomp te worden voorzien. Het ontwerp moet worden uitgevoerd door de fabrikant/leverancier.

De zuigcapaciteit (respectievelijk volumestroom) zoals opgegeven in de prestatietabel wordt bereikt bij een bedrijfstemperatuur van 15 °C. Bedrijf bij hogere watertemperaturen leidt tot een verminderde zuigcapaciteit (respectievelijk volumestroom), maar heeft de mogelijkheid om verse bedrijfsvloeistof of koelwater te besparen in geval van gedeeltelijke recirculatie respectievelijk een gesloten koelsysteem. Deze vloeistofstroom dient met behulp van de regelklep r_F respectievelijk r_B te worden afgesteld op een zodanige hoeveelheid, dat het benodigde zuigvermogen (respectievelijk volumestroom) wordt bereikt. De regelklep dient in deze positie te worden vastgezet.

Verse Bedrijfsvloeistofbehoefte

De benodigde verswatercapaciteiten worden aangegeven op → pagina 27. Deze gegevens gelden voor directe toevoer.

Deze waterhoeveelheden resulteren in ongeveer een 5,5 °C stijging van de temperatuur voor een enkeltraps vacuümpomp, en een 2,7 °C stijging voor een tweetraps vacuümpomp bij het verpompen van droge lucht. Condenseerbare dampen in de gasstroom zullen echter warmte-last verhogen en een hogere temperatuurstijging veroorzaken.

Capaciteitsbehoeften bij gedeeltelijke recirculatie kunnen tot 50 procent gereduceert worden, afhankelijk van de temperatuurstijging in de vacuümpomp (zie opmerking hierboven).

Indien de bedrijfssnelheid afwijkt van de gegeven waarden, zullen ook de watercapaciteitsbehoeften mee variëren.

Bedrijfsvloeistofniveau

Opmerking: De opties om het niveau te controleren hangen af van de installatie. Wanneer de installatie geen mogelijkheid heeft om het niveau te controleren, schroef dan de plug (b) los. Overtollige bedrijfsvloeistof stroomt dan uit de opening. Vul indien nodig bedrijfsvloeistof bij tot het de onderzijde van de opening bereikt. Schroef de plug (b) terug voordat de vacuümpomp weer wordt gestart.



VOORZICHTIG

Opstarten van de vacuümpomp met een volledig gevulde behuizing kan de bladen van de rotor verbuigen.

De bedrijfsvloeistof dient alleen tot het midden van de as te staan wanneer de vacuümpomp gestart moet worden.

- Zorg ervoor dat het bedrijfsvloeistofniveau tot het midden van de as staat wanneer de vacuümpomp gestart moet worden

Drukregeling

Bij erg lage drukken en voldoende hoge temperaturen kan de bedrijfsvloeistof lokaal overgaan in de dampfase en belletjes vormen in de bedrijfsvloeistof. Terwijl de druk oploopt naar de uitlaatopening imploderen de belletjes. Dit proces wordt cavitatie genoemd. Wanneer er zich belletjes op oppervlakken bevinden, kan de bedrijfsvloeistof niet gelijkmatig vanuit alle richtingen de vrijgekomen ruimte opvullen. In plaats daarvan raakt de instromende bedrijfsvloeistof het oppervlak met hoge snelheid. Dit resulteert in erosie, wat de vacuümpomp snel kan beschadigen. Naast de vorming van belletjes verslechtert ook de prestatie van de pomp. Cavitatie is duidelijk merkbaar door zijn knetterende geluid.

De werkdruk van de vacuümpomp dient daarom voldoende boven de dampspanning van de bedrijfsvloeistof te liggen. De drukregeling in het vacuümsysteem mag in ieder geval onder geen enkele voorwaarde worden bereikt door de zuigleiding te smoren of zelfs af te sluiten!

De dampspanning van de bedrijfsvloeistof en diens gevolge de einddruk kunnen worden verlaagd met behulp van koeling. Dit verhoogt echter de koelwaterhoeveelheid aanzienlijk. In de meeste gevallen is de lage einddruk niet vereist en kan cavitatie worden vermeden met behulp van vacuümbegrenzing in plaats van koeling.

Verwijderen van Vervuiling en Vuilafzettingen

- Gebruik onthard water bij een gesloten koelsysteem
- Zorg ervoor dat er geen vuildeeltjes met een diameter groter dan 0,1 mm in de vacuümpomp kunnen komen, noch via het procesgas noch via de bedrijfsvloeistof. Filter grotere vuildeeltjes uit voor de vacuümpomp.

Het vuilpercentage mag niet boven de 5 volumeprocent komen.

Onderhoud



GEVAAR

Wanneer de vacuümpomp gas heeft verpompt dat vervuild was met schadelijke stoffen, kunnen gevaarlijke stoffen achterblijven in de filters.

Gevaar voor de gezondheid tijdens inspectie.

Gevaar voor het milieu.

Tijdens het werken met vervuilde filter dient beschermende kleding te worden gedragen.

Vervuilde filters zijn bijzonder afval en dienen apart te worden afgevoerd volgens de geldende reglementen.



VOORZICHTIG

Tijdens bedrijf kan het oppervlak van de vacuümpomp temperaturen bereiken van meer dan 70 °C.

Gevaar voor verbranding!

- Voordat de aansluitingen worden losgemaakt, dient zeker te worden gesteld dat de leidingen tot atmosferische druk zijn belucht

Onderhoudsschema

Maandelijks:

- Controleer op afwijkend geluid, bijvoorbeeld:
 - Overmatige rammelen (mogelijk cavitatieprobleem)
 - Periodiek klikken/kloppen (mogelijk mechanisch contact / lager beschadiging)

Versie met mechanische afdichting:

- Piepend geluid van mechanische afdichting (mogelijk gebrek aan smering)
- Controleer op overmatige trillingen
Trillingen moeten minder dan 5,5 mm / s RMS zijn, gemeten in de axiale, verticale radiale en verticale horizontale vlakken op het lagerhuis.
Overmatige trillingen kunnen duiden op een koppeling afwijking, losse bevestigingsbout of lagerbeschadiging.
- Controleer de temperatuur van de bedrijfsvloeistof (met een meetsonde of indien gemonteerd, een ingebouwde meter; raadpleeg de besteldocumentatie voor de gespecificeerde bedrijfsvloeistoftemperatuur)
- Controleer de lagertemperatuur (met een meetsonde of indien gemonteerd, een ingebouwde meter; bij een omgevingstemperatuur van 25 °C mag de lagertemperatuur niet boven 60 °C (bedrijfsvloeistof = water) of 80 °C (bedrijfsvloeistof = olie) komen; bij andere omgevingstemperaturen dienovereenkomstig afstellen)
- Controleer of de vacuümpomp het gebruikelijke/opgegeven vacuümniveau bereikt
- Controleer alle leidingen op lekkage

Versie met mechanische afdichtingen:

- Controleer de mechanische afdichtingen op lekkage
- Zorg ervoor dat de vacuümpomp uitgeschakeld is en gezeurd tegen abusievelijk inschakelen

Bij bedrijfs in een stoffige omgeving:

- ◆ Reinig zoals beschreven onder → pagina 11: Iedere 6 Maanden:

Iedere 4 maanden of 3000 bedrijfsuren:

Grotere bouwgrootten (grootte 6 en groter):

Smeer de lagers opnieuw (vet op lithiumbasis NLGI klasse 2)

Kleinere bouwgrootten, t/m grootte 5 hebben een levenslange smering

Iedere 6 maanden:

- Zorg ervoor dat de behuizing vrij is van stof en vuil, reinig indien nodig
- Zorg ervoor dat de vacuümpomp uitgeschakeld is en gezeurd tegen abusievelijk inschakelen
- Reinig de ventilatorkap, het ventilatorrad, het ventilatierooster en de koelribben

Jaarlijks:

- Zorg ervoor dat de vacuümpomp uitgeschakeld is en gezeurd tegen abusievelijk inschakelen

Wanneer een inlaatzeef is geïnstalleerd:

- ◆ Controleer de inlaatzeef, reinig indien nodig
- Verwijder de ventilatorkap van de aandrijfmotor, draai de as met de hand en controleer of deze soepel draait (zwaar lopen of blokkering kan duiden op het binnendringen van vreemde materialen, foute uitlijning of de grondplaat van de vacuümpomp is niet vlak)

Versie met hersmeerbare lagers:

- ◆ Controleer de smering van de lagers (bijv. water- of vuilafzetting)

Versie met mechanische afdichting:

- ◆ Demonteer de mechanische afdichting en controleer deze op slijtage, krassen of scheuren. Controleer de o-ringen tevens op beschadiging en vervang indien nodig.

- Vervang de lagers

Versie met mechanische afdichting:

- Vervang de mechanische afdichtingen

Demontage en Montage

Opmerking: Volledige demontage is zelden nodig en de vacuümpomp dient alleen te worden gedemonteerd tot het punt nodig voor reparatie of service.
Zie doorsnede tekeningen als referentie.

Serie 1 = Stopbuspakking of mechanische afdichting

Serie 2 & 3 = Mechanische afdichting

Demontage

- Loskoppelen van de voeding en procesleidingen
- Tap zoveel bedrijfsvloeistof uit de vacuümpompaf als mogelijk
- Zet de vacuümpomp verticaal met de aandrijfszijde omhoog
- Markeer de gietstukken om voor de juiste montage en uitlijning te zorgen
- Verwijder het verdeelstuk of overgangsstuk (147.1, welke van toepassing is)
- Verwijder de lagerdeksels (360.0, 360.1)

Groottes 9 tot 11:

- ◆ De borgmoeren losschroeven (923)
- ◆ De binnenste lagerdeksels (360.2, 360.3) losschroeven en naar achteren schuiven

Groottes 3 tot 8, serie 1:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de aandrijfszijde (350) met behulp van een pullytrekker

Groottes 3 tot 8, serie 2:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de aandrijfszijde (357) met behulp van twee spanschroeven

Grootte 9, 10, 11:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de aandrijfszijde (350) met behulp van een pullytrekker
- ◆ Verwijder het lager van de aandrijfszijde met een pullytrekker

Versie met mechanische afdichting:

- ◆ Verwijder de mechanische afdichting (433) aan de aandrijfszijde

Versie met stopbuspakking:

- ◆ Verwijder de stopbusring aan de aandrijfszijde (452)

Alleen groottes 9, 10, 11:

- ◆ Het lagerhuis aan de aandrijfszijde met een dummy lager uitrusten ter ondersteuning van de as

- Zet de vacuümpomp verticaal met de aandrijfszijde naar beneden gericht

Groottes 3 tot 8, serie 1:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de niet-aangedreven zijde (350) met behulp van een pullytrekker

Groottes 3 tot 8, serie 2:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de niet-aangedreven zijde (357) met behulp van twee spanschroeven

Groottes 9, 10, 11:

- ◆ Verwijder het lagerdeksel van de niet-aangedreven zijde (350) met behulp van een pullytrekker

- ◆ Verwijder het lager van de niet-aangedreven zijde met behulp van een pullytrekker

Versie met mechanische afdichting:

- ◆ Verwijder de mechanische afdichting (433) van de niet-aangedreven zijde

Versie met stopbuspakking:

- ◆ Verwijder de pakkingbusring (452) aan de niet-aangedreven zijde
- Verwijder de trekstaven (905)
- Verwijder de behuizing van de niet-aangedreven zijde (107) compleet met de zijplaat (137.4) en de klep (741, indien aanwezig)
- Verwijder de waaierbehuizing (110.1)
- Verwijder de as compleet met onderdelen 210, 137.3, 137.2, 230, 521 en 921 (welke van toepassing)
- Zet het impellersamenstel vast en verwijder de borgmoer (922) met behulp van een haaksleutel
- Verwijder de impeller(s) en tussenplaten (alleen bij twee traps) van de as

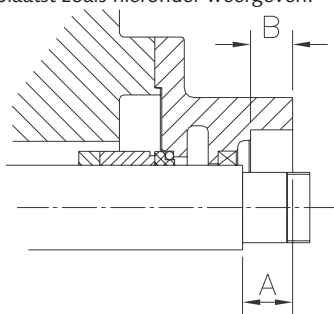
Montage

De vacuümpomp wordt in de omgekeerde volgorde van de demontage instructies weer gemonteerd

- Maak alle onderdelen goed schoon alvorens te beginnen met wederopbouw

Controles tijdens montage:

- De impellers moeten op de as geplaatst worden met de bladen hangend in de richting van rotatie (met de klok mee, gezien vanaf de aandrijfszijde - bij grootte 3 is dit tegen de klok in).
- De afstand tussen de impellers en de zijplaten wordt in de fabriek ingesteld. Indien nieuwe onderdelen voorzien worden moet wellicht de steunring opnieuw machinaal vervaardigd of opgevuld worden voor pomp groottes 3 tot 8 (shimpakketten zijn bij Busch beschikbaar). Voor pomp groottes 9 tot 11, wordt de speling tussen de impeller en de zijplaat ingesteld door gebruik te maken van lagerdeksels aan de niet-aangedreven zijde
- De speling tussen de tussenplaten en de impellers van de 1e en 2e trap moet gecontroleerd worden wanneer de roterende onderdelen zijn geplaatst zoals hieronder weergegeven.



- Standaard uitvoering (gietijzer): de impellers en impellerbehuizing zijn zodanig bewerkt om de gewenste speling 'C' te realiseren, vloeibare pakking wordt gebruikt om de componenten af te dichten en dus zonder de afstand te beïnvloeden.
- Roestvrijstaal en bronzen uitvoering: de impellers en impellerbehuizing zijn elk gemaakt met dezelfde breedte. Pakkingen worden gebruikt voor het verkrijgen van de vereiste speling.

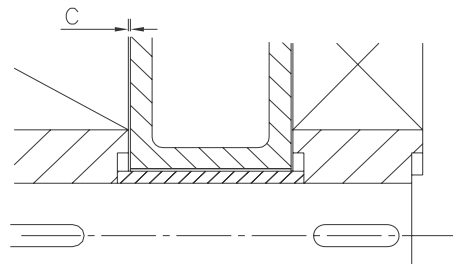
Spelingen:

De impeller afstandsring (521, alleen bij twee-traps) moet machinaal vervaardigd of opgevuld worden om speling 'C' te kunnen geven. Bij pomp grootte 9 kan de afstand gecentraliseerd worden door het afstellen van de lagerdeksels (360.1, 360.3) aan de niet-aangedreven zijde.

Pompgrootte	Gietijzer	Brons, 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")

Monteren van de steunring (Alleen bij bouwgroottes 3 tot 8)

Deze werkzaamheden moeten worden uitgevoerd wanneer de pomp is opgebouwd met uitzondering van de kogellagers, mechanische afdichtingen en de lagerdoppen. De steunring zorgt ervoor dat de impellers gelijk verdeeld worden. De afstand van de schouder van de as naar de locatie van het lager in de behuizing moet worden bepaald. Dit wordt gedaan met behulp van een dieptemeter, zoals hieronder weergegeven.



De steunbreedte wordt bepaald als de gemiddelde waarde van 'A' wanneer de as wordt verplaatst in beide richtingen min 'B'. Gebruik een dummylager om de as naar achteren en naar voren te schuiven. Zodra de steunbreedte is bepaald kan de lagerafdichtingsbehuizing verwijderd worden en de mechanische afdichtingen worden gemonteerd (alleen bij serie 2).

Revisie

De vacuümpompen wordt alleen door Busch geaccepteerd met een volledig ingevulde en correct ondertekende „Verklaring van Besmetting“ (formulier te downloaden van www.busch-vacuum.com).

Uitbedrijfname

Tijdelijke Uitbedrijfname

- Voordat de aansluitingen worden losgemaakt, dient zeker te worden gesteld dat de leidingen tot atmosferische druk zijn belucht

Wanneer water als bedrijfsvloeistof wordt gebruikt en de omgevingstemperatuur onder het vriespunt kan komen of de vacuümpomp langer dan 12 weken moet worden stilgezet:

- ◆ Tap het water af

Wanneer water als bedrijfsvloeistof wordt gebruikt, de omgevingstemperatuur onder het vriespunt kan komen en het niet de bedoeling is om het water af te tappen:

- ◆ Zorg ervoor dat het water van voldoende antivries is voorzien

Heringebruikname

- Houd rekening met het hoofdstuk Installatie en Inbedrijfname (→ pagina 5)

Ontmanteling en Afvoeren

- Zorg ervoor dat de als speciaal afval te behandelen materialen en onderdelen gescheiden zijn van de vacuümpomp
- Zorg ervoor dat de vacuümpomp niet is vervuild met schadelijke stoffen

Zover bekend op het moment van het drukken van deze bedrijfsinstructie zijn de in de vacuümpomp gebruikte materialen niet gevaarlijk.

- Voer de vacuümpomp af als oud ijzer

Reserveonderdelen

Wanneer u reserveonderdelen besteld van Busch, s.v.p. het volgende aangeven:

- Pomptype / modelnummer
- Pompserienummer
- Pomp ID nummer
- Artikelnummer
- Omschrijving van onderdeel

Storingzoeken



WAARSCHUWING

Gevaar voor elektrische schok, gevaar voor beschadiging van apparatuur.

Elektrische installatiewerkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door bevoegd personeel dat de volgende reglementen kent en naleeft:

- IEC 364 respectievelijk CENELEC HD 384 of DIN VDE 0100,
- IEC-Rapport 664 of DIN VDE 0110,
- BGV A2 (VBG 4) of overeenkomstige nationale ongevalpreventievoorschriften.



VOORZICHTIG

Tijdens bedrijf kan het oppervlak van de vacuümpomp temperaturen van meer dan 70 °C bereiken.

Gevaar voor verbranding!

Laat de vacuümpomp afkoelen voordat deze wordt aangeraakt of draag hittebeschermende handschoenen.

Probleem	Mogelijke Oorzaak	Remedie
De vacuümpomp haalt niet de gebruikelijke druk De door de aandrijfmotor opgenomen stroom is te hoog (vergelijk met de referentiewaarde na ingebruikname) Evacuatie van het systeem duurt te lang	Het vacuümsysteem of de zuigleiding is niet lek dicht	Controleer de slang- en/of pijp aansluitingen op mogelijke lekken
	De bedrijfsvloeistof is te warm (de pompcurven zijn gebaseerd op water van 15 °C als bedrijfsvloeistof, bij hogere watertemperaturen verslechteren de bereikte druk en de pompcapaciteit)	Verlaag de temperatuur van de bedrijfsvloeistof
	De mechanische afdichting (433.0) lekt	Vervang de mechanische afdichting (433.0)
	Gas- of vloeistofkanalen zijn verstopt	Demonteer en reinig de vacuümpomp
	Wanneer een inlaatzeef is gemonteerd in de zuigaansluiting (a): De inlaatzeef in de zuigaansluiting (a) is gedeeltelijk verstopt	Reinig de inlaatzeef Monteer een filter voor het systeem wanneer reiniging te vaak nodig is
	Het filter in de zuigaansluiting (a) is gedeeltelijk verstopt	Reinig of vervang het inlaatluchtfILTER, respectievelijk
	Gedeeltelijke verstopping in de zuig-, uitlaat- of drukleiding	Verhelp de verstopping
	Lange zuig-, uitlaat- of drukleiding met een te kleine diameter	Gebruik een grotere diameter
	Interne delen versleten of beschadigd	Repareer de vacuümpomp (Busch service)
Het door de vacuümpomp verpompte gas ruikt onprettig.	Procesbestanddelen verdampen onder vacuüm	Controleer het proces, indien van toepassing
De vacuümpomp start niet	De aandrijfmotor is niet van de juiste spanning voorzien of is overbelast	Voorzie de aandrijfmotor van de juiste spanning
	De overbelastingsbeveiliging van de frequentieomvormer is te klein of de schakelwaarde is te laag	Vergelijk de schakelwaarde van de overbelastingsbeveiliging met de gegevens op de typeplaat, corrigeer indien nodig
	Een zekering is doorgebrand	Controleer de zekeringen
	De aansluitkabel is te klein of te lang met een spanningval bij de vacuümpomp als gevolg	Gebruik voldoende gedimensioneerde kabel

	De vacuümpomp of de aandrijfmotor is geblokkeerd	Zorg ervoor dat de aandrijfmotor is losgekoppeld van de voeding Verwijder de ventilatorkap Probeer de aandrijfmotor met de vacuümpomp met de hand te verdraaien Wanneer de vacuümpomp is geblokkeerd: Repareer de vacuümpomp (Busch service)
	De aandrijfmotor is defect	Vervang de aandrijfmotor (Busch service)
De vacuümpomp is geblokkeerd	Vaste deeltjes zijn in de vacuümpomp geraakt	Repareer de vacuümpomp (Busch service) Zorg ervoor dat de inlaatleiding van een zeef is voorzien Installeer eventueel een extra filter
	Corrosie in vacuümpomp door achtergebleven condensaat	Repareer de vacuümpomp (Busch service) Controleer het proces
	Corrosie tussen de rotor (h) en het huis (g)	Verwijderen met behulp van een roestverwijdermiddel
	Ijs in de vacuümpomp De bedrijfsvloeistof is gestold	Verwarm voorzichtig de vacuümpomp Ontdooi de bedrijfsvloeistof
	De vacuümpomp heeft in de verkeerde richting gedraaid	Repareer de vacuümpomp (Busch service) Zorg ervoor dat wanneer de vacuümpomp wordt aangesloten, deze in de juiste richting draait (→ pagina 8: Installatie)
De aandrijfmotor draait, maar de vacuümpomp staat stil	De koppeling tussen de aandrijfmotor en de vacuümpomp is defect	Vervang het koppelingselement
De vacuümpomp start, maar draait erg zwaar, luid of rammelt De door de aandrijfmotor opgenomen stroom is te hoog (vergelijk met de referentiewaarde na ingebruikname)	Losse aansluiting(en) in de klemmenkast van de aandrijfmotor Niet alle aandrijfmotorspoelen zijn correct aangesloten De motor draait maar op twee fasen	Controleer de juiste aansluiting van de kabels met het aansluitdiagram Losse verbindingen natrekken of vervangen
	Het bedrijfsvloeistofniveau is te hoog	Stel de regelkleppen af
	De dichtheid of viscositeit van de bedrijfsvloeistof is te hoog	De vermogenscurven zijn gebaseerd op water (1000 kg/m³, 1 mm²/s), hogere dichtheid of viscositeit vragen een groter asvermogen Gebruik een andere bedrijfsvloeistof of installeer een sterkere aandrijfmotor
	Wrijving tussen de rotor en de voorzijde van het huis	Demonteer de vacuümpomp, maak hem schoon en stel hem af op de juiste spelingen
	De vacuümpomp draait in de verkeerde richting	Controle en correctie → pagina 5: Installatie en Inbedrijfname
	Vreemde deeltjes in de vacuümpomp Vastzittende lagers	Repareer de vacuümpomp (Busch service)
	Defecte lagers	Repareer de vacuümpomp (Busch service)
De vacuümpomp loopt erg luidruchtig	De vacuümpomp caviteert (periodieke vorming en het imploderen van dampbelletjes in de bedrijfsvloeistof; → pagina 5: Installatie en Inbedrijfname)	Verhoog de werkdruk (vacuümbegrenzingsventiel) of verlaag de temperatuur van de bedrijfsvloeistof Bij het verpompen van condenseerbare dampen: zorg ervoor dat er voldoende niet-condenseerbaar gas wordt meeverpompt VOORZICHTIG: continu bedrijf bij cavitatie beschadigt de vacuümpomp
	Versleten koppelingselement	Vervang de koppeling

	Onvoldoende luchttoevoer	Zorg ervoor dat de koeling van de vacuümpomp niet door stof of vuil beperkt wordt Reinig de ventilatorkap, het ventilatorrad, het ventilatierooster en de koelribben Stel de vacuümpomp alleen in een kleine ruimte op als er gegarandeerd voldoende luchttoevoer is
	Omgevingstemperatuur te hoog	Houd rekening met de toegestane omgevings-temperaturen
	Temperatuur van het inlaatgas te hoog	Houd rekening met de toegestane temperaturen van het inlaatgas
	Onvoldoende gastransport	
	Netfrequentie of netspanning buiten de toleranties	Zorg voor een stabielere voeding
	Gedeeltelijke verstopping van filters of zeven Gedeeltelijke verstopping in de zuig-, uitlaat- of drukleiding	Verwijder de verstopping
	Lange zuig-, uitlaat- of drukleiding met een te kleine diameter	Grotere leidingdiameter toepassen

EU-conformiteitsverklaring

Deze conformiteitsverklaring en de CE-markering op het typeplaatje zijn geldig voor de machine binnen de leveringsomvang van Busch. Deze conformiteitsverklaring wordt afgegeven onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de fabrikant.

Wanneer deze machine is geïntegreerd in een overkoepelende machine, moet de fabrikant van de overkoepelende machine (dit kan ook de werkmaatschappij zijn) de conformiteitsbeoordeling uitvoeren voor de overkoepelende machine of installatie, de conformiteitsverklaring hiervoor afgeven en de CE-markering aanbrengen.

De fabrikant

Busch GVT Ltd
Westmere Drive, Crewe Business
Park Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Verenigd Koninkrijk

verklaart dat de 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

Voldoet aan alle relevante bepalingen van de Britse wetgeving:

- 'Machinerichtlijn' 2006/42/EG
- 'Elektromagnetische compatibiliteit' 2014/30/EU
- 'Motor (LVD)' 2014/35/EU

en voldoet(-en) aan de volgende aangewezen normen die zijn gebruikt om aan die bepalingen te voldoen:

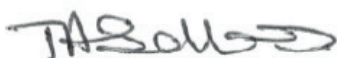
Norm	Normtitel
EN ISO 12100:2010	Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginsselen
EN ISO 13857:2019	Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen
EN 1012-1:2010 EN 1012-2:1996 + A1:2009	Compressoren en vacuümpompen - Veiligheidseisen - Deel 1 en deel 2
EN ISO 2151:2008	Akoestiek - Compressoren en vacuümpompen - Bepaling van geluidsemissie - Praktijkmethode (graad 2)
EN 60204-1 : 2018	Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene vereisten
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Immuniteit voor industriële omgevingen
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Immuniteit voor industriële omgevingen
ISO 21940-11:2016	Mechanische trillingen - rotoruitbalancering

⁽¹⁾ In het geval dat de besturingssystemen geïntegreerd zijn.

Rechtspersoon die gemachtigd is het technisch dossier samen te stellen en importeur in het VK
(indien de fabrikant niet in het VK is gevestigd):

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, Algemeen Directeur

UK-conformiteitsverklaring

Deze conformiteitsverklaring en de UKCA-markering op het typeplaatje zijn geldig voor de machine binnen de leveringsomvang van Busch. Deze conformiteitsverklaring wordt afgegeven onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de fabrikant.

Wanneer deze machine is geïntegreerd in een overkoepelende machine, moet de fabrikant van de overkoepelende machine (dit kan ook de werkmaatschappij zijn) de conformiteitsbeoordeling uitvoeren voor de overkoepelende machine of installatie, de conformiteitsverklaring hiervoor afgeven en de UKCA-markering aanbrengen.

De fabrikant

Busch GVT Ltd
Westmere Drive, Crewe Business
Park Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Verenigd Koninkrijk

verklaart dat de 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

voldoet aan alle relevante bepalingen van de Britse wetgeving:

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
Voorschriften inzake elektromagnetische compatibiliteit 2016
- Motor (LVD)" 2014/35/EU

en voldoet(-en) aan de volgende aangewezen normen die zijn gebruikt om aan die bepalingen te voldoen:

Norm	Normtitel
BS EN ISO 12100 : 2010	Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginsselen
BS EN ISO 13857 : 2019	Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen
BS EN 1012-1 : 2010 BS EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Compressoren en vacuümpompen - Veiligheidseisen - Deel 1 en deel 2
BS EN ISO 2151 : 2008	Akoestiek - Compressoren en vacuümpompen - Bepaling van geluidsemissie - Praktijkmethode (graad 2)
BS EN 60204-1 : 2018	Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene vereisten
BS EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Immuniteit voor industriële omgevingen
BS EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Immuniteit voor industriële omgevingen
ISO 21940-11:2106	Mechanische trillingen - rotoruitbalancering

⁽¹⁾ In het geval dat de besturingssystemen geïntegreerd zijn.

Rechtspersoon die gemachtigd is het technisch dossier samen te stellen en importeur in het VK
(indien de fabrikant niet in het VK is gevestigd):

Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - UK

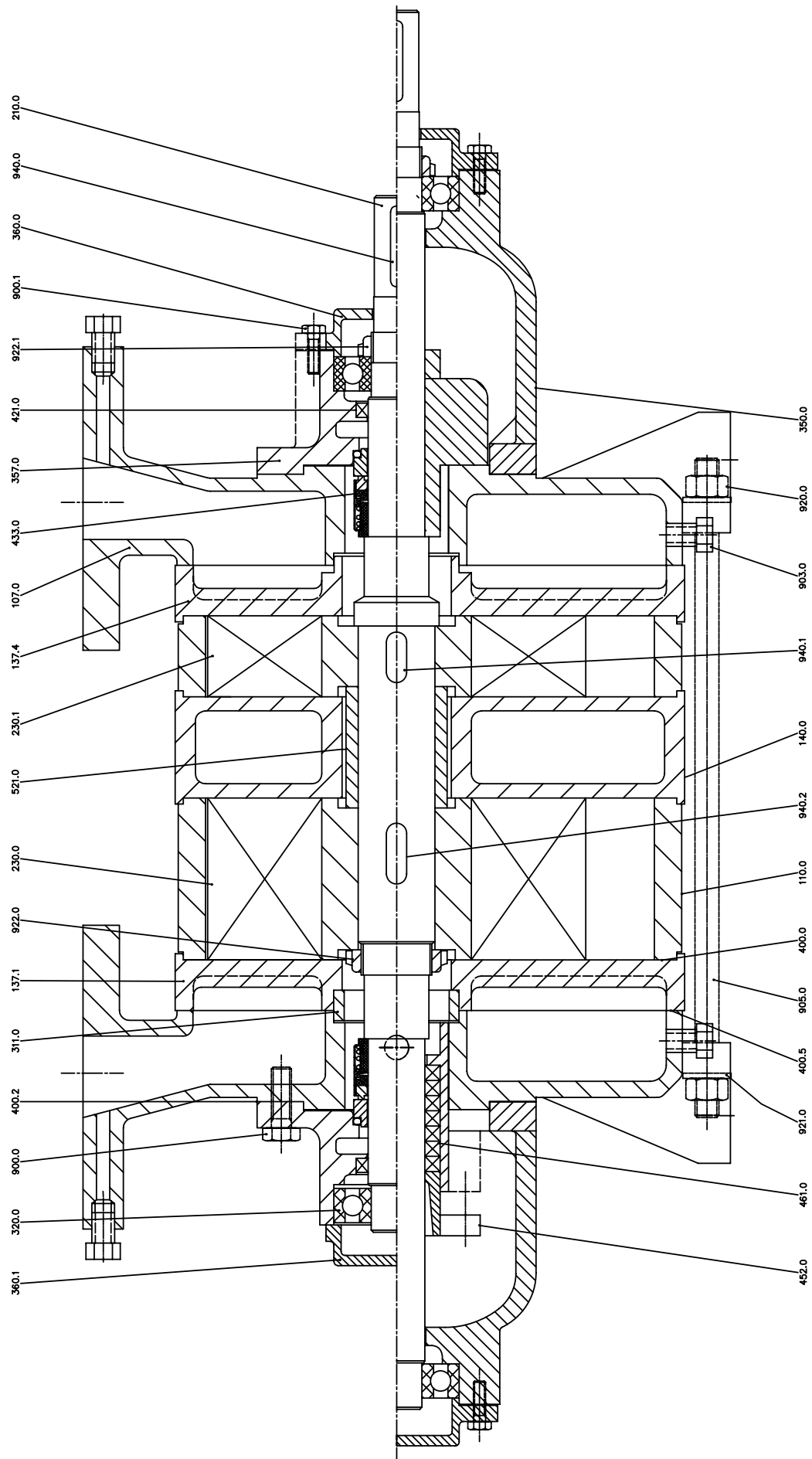
Crewe, 14.05.2021



Tracey Sellars, Algemeen Directeur

Doorsnede tekening en reserveonderdelenlijst

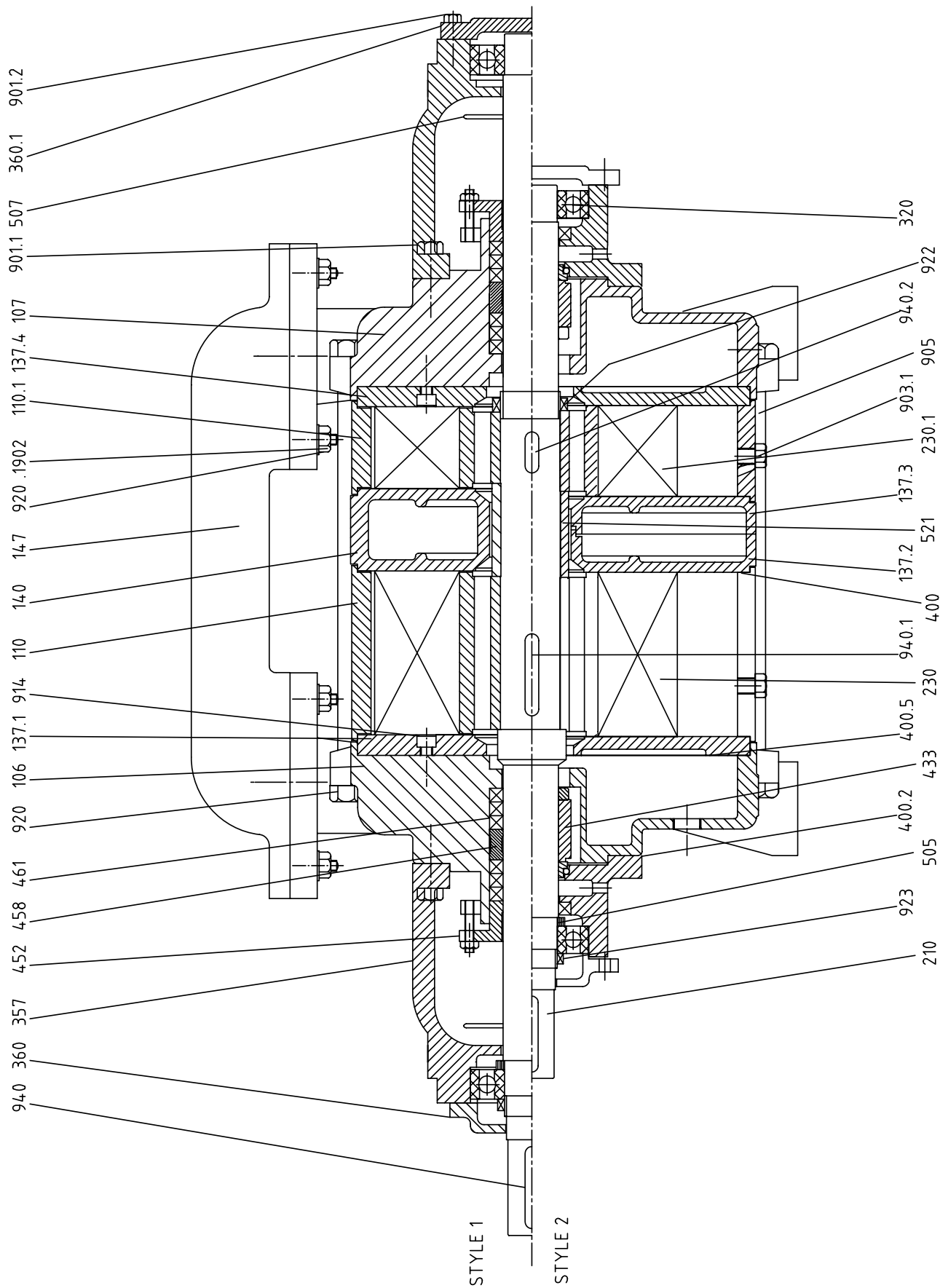
SIZE 3



Grootte 3

940,2	2e trap waaierspie
940,1	1e trap waaierspie
940	Spie aszijde
922,1	Lagerborgmoer
922	Waaierborgmoer
921	Sluitring
920	Moer
905	Trekstaven
903	Plug
900,1	Schroefdraadpen
900	Schroefdraadpen
521	Waaier afstandring
461	Stopbuspakking
452	Pakkingbus
433	Mechanische afdichting
421	Olieafdichting
400,5	Behuizingpakking
400,2	Pakking lagerbehuizing
400	Waaierbehuizingpakking
360,1	Lagerkap
360	Lagerkap
357	Lagerafdichtingbehuizing
350	Lagerbehuizing
320	Lager
311	Geleidingsring
230,1	2e trap waaier
230	1e trap waaier
210	As
137,4	Tussenplaat
137,1	Eindplaat met uitlaatpoort
110	Waaierbehuizing
107	Behuizing

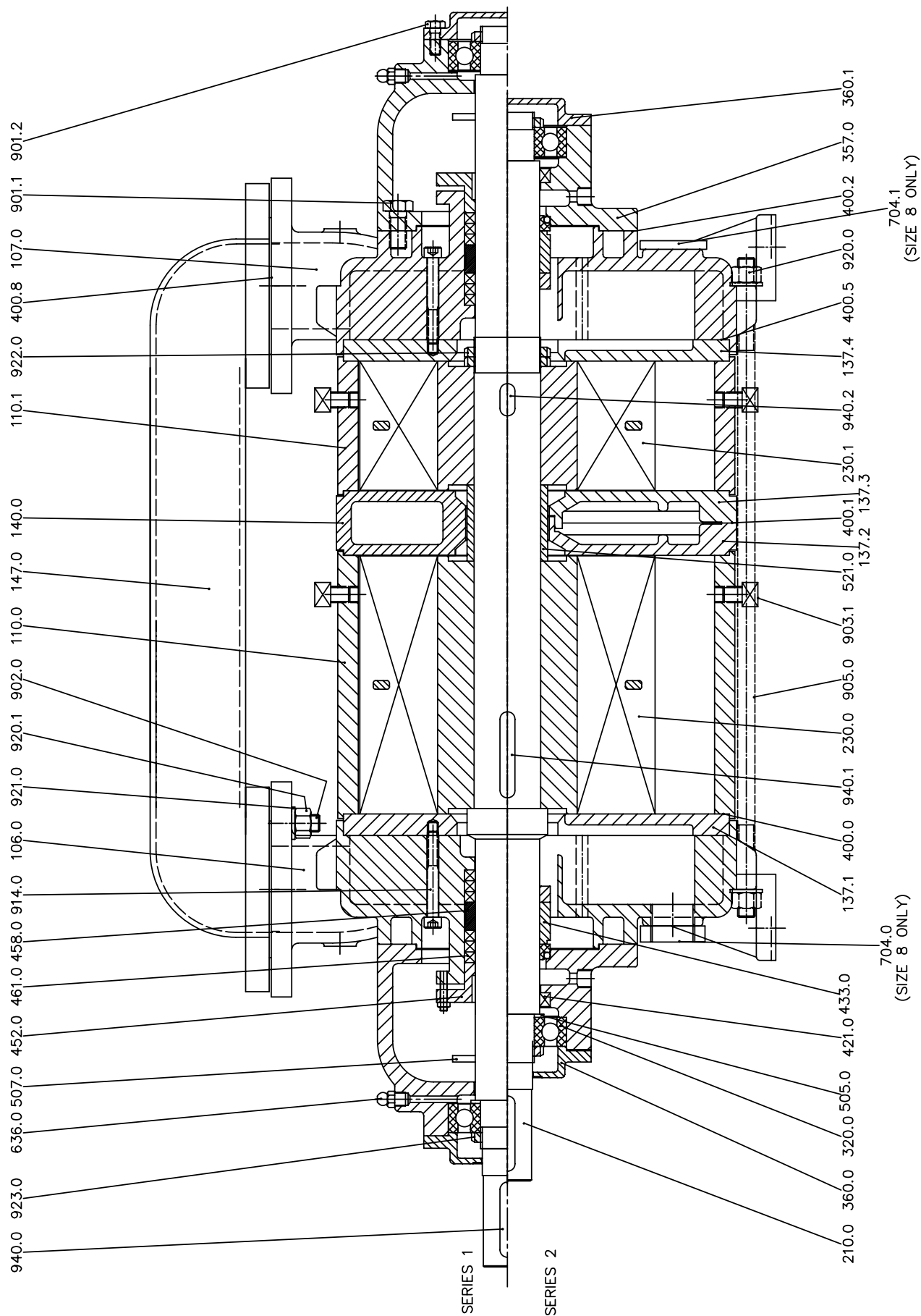
SIZE 4 & 5



Groottes 4, 5

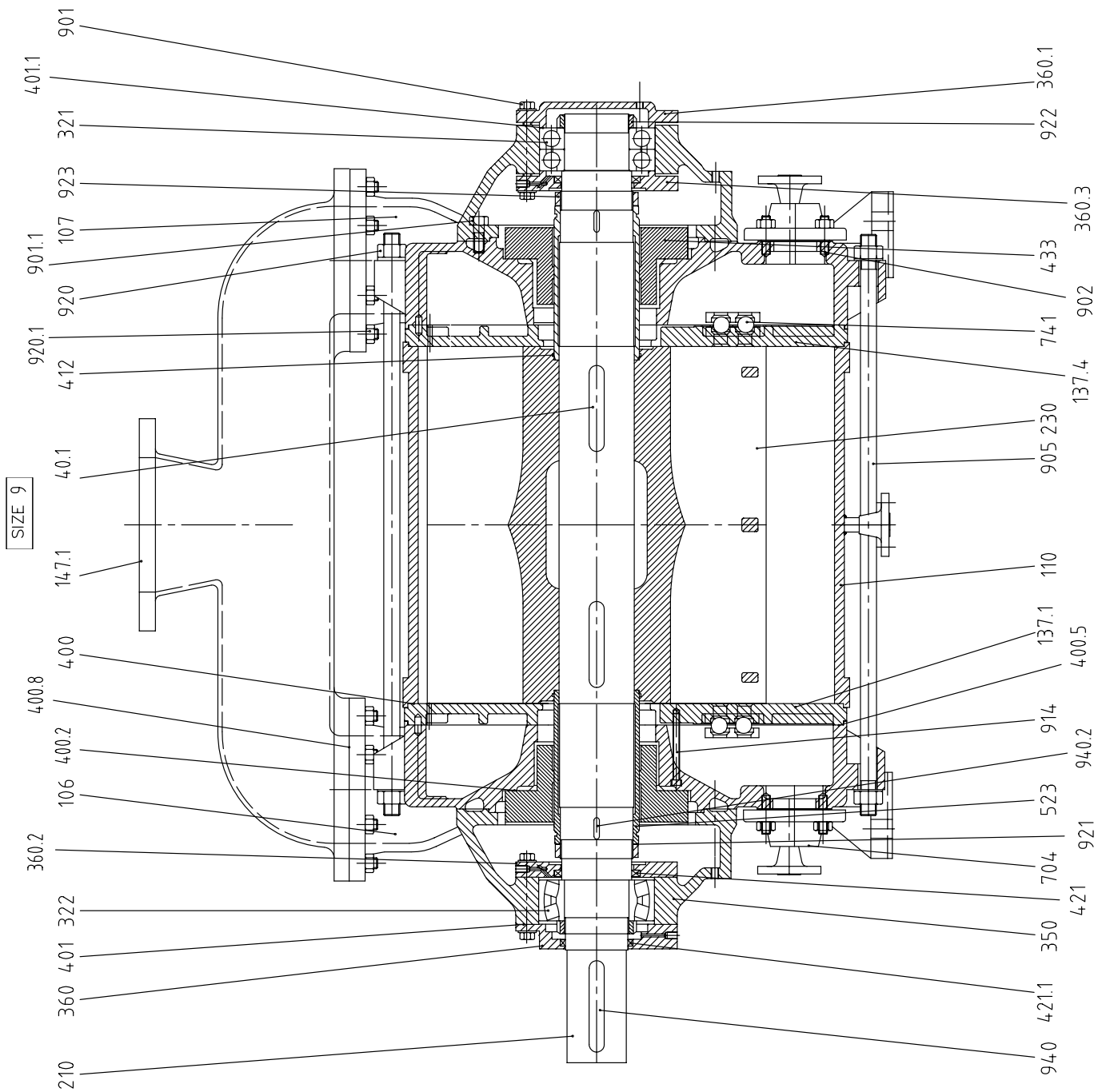
940,2	2e trap waaierspie
940,1	1e trap waaierspie
940	Spie aszijde
923	Lagerborgmoer
922	Waaierborgmoer
920,1	Pijpmoer
920	Trekstaafmoer
914	Zeskantschroef
905	Trekstaaf
903,1	Plug
902	Tapbout
901,2	Lagerkapbout
901,1	Lagerafdichtingskapbout
521	Waaierafstandring
507	Spatschuif
505	Vleugelring
461	Stopbuspakking
458	Lantaarnring
452	Pakkingbus
433	Mechanische afdichting
400,5	Behuizingpakking
400,2	Pakking lagerbehuizing
400	Waaierbehuizingpakking
360,1	Lagerkap
360	Lagerkap
357	Lagerafdichtingbehuizing
320	Lager
230,1	2e trap waaier
230	1e trap waaier
210	As
147	Verbindingsleiding
140	Tussenplaat
137,4	Eindplaat met uitlaatpoort
137,3	Inlaattussenplaat
137,2	Uitlaattussenplaat
137,1	Inlaateindplaat
110,1	2e trap waaierbehuizing
110	1e trap waaierbehuizing
107	Uitlaatbehuizing
106	Inlaatbehuizing

SIZE 6, 7 & 8



Groottes 6, 7, 8

940,2	2e trap waaierspie
940,1	1e trap waaierspie
940	Spie aszijde
923	Lagerborgmoer
922	Waaierborgmoer
921	Sluitring
920,1	Pijpmoer
920	Trekstaafmoer
914	Zeskantschroef
905	Trekstaaf
903,1	Plug
902	Tapbout
901,2	Lagerkapbout
901,1	Lagerafdichtingskapbout
704,1	Afblindtegenflens
704	Tegenflens
636	Smeernipple
521	Waaierafstandring
507	Spatschuif
505	Vleugelring
461	Stopbuspakking
458	Lantaarnring
452	Pakkingbus
433	Mechanische afdichting
421	Olieafdichting
400,8	Verbindingsleidingpakking
400,5	Behuizingpakking
400,2	Pakking lagerbehuizing
400,1	Tussenplaatpakking
400	Waaierbehuizingpakking
360,1	Lagerkap
360	Lagerkap
357	Lagerafdichtingbehuizing
320	Lager
230,1	2e trap waaier
230	1e trap waaier
210	As
147	Verbindingsleiding
140	Tussenplaat
137,4	Uitlaateindplaat
137,3	Inlaattussenplaat
137,2	Uitlaattussenplaat
137,1	Inlaateindplaat
110,1	2e trap waaierbehuizing
110	1e trap waaierbehuizing
107	Uitlaatbehuizing
106	Inlaatbehuizing



Groottes 9, 10, 11

940,2	Asbuspie
940,1	Waaierspie
940	Aszijde spie
923	Moer verzamelleiding
922	Lagerborgmoer
921	Borgplaat
920,1	Verdeelstukmoer
920	Trekstaafmoer
914	Zeskantschroef
905	Trekstaaf
902	Tapbout
901,1	Bout
901	Bout
900,1	Bout
900	Bout
741	Vingerventiel samenstelling
704	Bedrijfsvloestofflens
523	Asbus
433	Mechanische afdichting
421,1	Olieafdichting
421	Olieafdichting
412	O-ring
401,1	Lagerkappakking
401	Lagerkappakking
400,8	Pakking verzamelleiding
400,5	Eindplaatpakking
400,2	Afdichtingsplaatpakking
400	Waaierbehuizingpakking
360,3	Lagerkap
360,2	Lagerkap
360,1	Lagerkap
360	Lagerkap
350	Lagerbehuizing
322	Lager
321	Lager
230	Waaier
210	As
147,1	Verzamelleiding
137,4	Waaiereindplaat
137,1	Waaiereindplaat
110	Waaierbehuizing
107	Eindplaat
106	Eindplaat

Technische Gegevens

Voor motor aansluitgegevens zie typeplaat

	Frequentie [Hz]	Nominaal motorvermogen [kW]	Toerental [min ⁻¹]	Capaciteit [m³/h]	Geluidsdruk niveau (ENO ISO 2151) [db(A)]	Drooggewicht (blote schachtpomp) [kg]	Directe toevoer bedrijfsvloei stroom [m³/h]	Einddruk [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				
LA 1507 A	60	37	880	1370	76	600	8	
	50	45	980	1500				
	60	55	1150	1800				
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				

	Frequentie [Hz]	Nominaal motorvermogen [kW]	Toerental [min ⁻¹]	Capaciteit [m³/h]	Geluidsdruk niveau (EN ISO 2151) [db(A)]	Drooggewicht (blote schachtpomp) [kg]	Directe toevoer bedrijfsvloei stroom [m³/h]	Einddruk [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				
LB 1507 A	60	37	880	1410	76	685	8	
	50	45	980	1510				
	60	75	1150	1694				
LB 1757 A	60	55	880	1555	76	770	8	
	50	75	980	1720				
	60	90	1150	2000				
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				

Opgelet: de stroomvereisten voor 2-traps pompen in **roze** gemarkeerd zijn gebaseerd op het terugdringen van de afdichtingsstroom in het bereik van zuigdrukken tussen 1013 mbar en 300 mbar. Handmatige of automatische interventie is daarom vereist. Als interventie niet mogelijk is, kies dan de volgende motormaat naar boven.

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