

Handleiding

DOLPHIN

Vloeistofring

LM 0100 A, LM 0180 A, LM 0270 A, LM 0530 A, LM 0800 A,
LT 0130 A, LT 0170 A, LT 0220 A, LT 0320 A,
LT 0430 A, LT 0510 A, LT 0630 A, LT 0750 A



Inhoudsopgave

1	Veiligheid	3
2	Productomschrijving	4
2.1	Werkingsprincipe	5
2.2	Toepassing	5
2.3	Schakelast	5
2.4	Varianten	5
2.4.1	LM-serie	5
2.4.2	LT-serie	5
2.4.3	VL-systeem	6
3	Transport	7
4	Opslag	7
4.1	Korte termijn (tot 3 maanden)	7
4.2	Middellange termijn (3 maanden tot 6 maanden)	8
4.3	Lange termijn (meer dan 6 maanden)	8
5	Installatie	8
5.1	Installatievoorwaarden	8
5.2	Aansluitleidingen/-pijpen	9
5.2.1	Zuigaansluiting	9
5.2.2	Afvoeraansluiting	9
5.2.3	Aansluiting bedrijfsvloeistof	10
5.3	Bedrijfsvloeistofinstellingen	12
5.4	Monteren van de koppeling	13
5.5	Elektrische aansluiting	13
5.5.1	Aansluitschema driefasemotor	14
5.6	Boutinstelling	16
6	Inbedrijfstelling	16
6.1	Cavitatie voorkomen	17
7	Onderhoud	18
7.1	Onderhoudsschema	18
8	Revisie	19
9	Buitenbedrijfstelling	20
9.1	Ontmanteling en afvoer	20
10	Reserveonderdelen	20
11	Probleemoplossing	22
12	Technische gegevens	24
13	EU-conformiteitsverklaring	27

1 Veiligheid

Voordat deze machine wordt bediend, moet deze handleiding gelezen en begrepen worden. Neem contact op met uw Busch-vertegenwoordiger indien er bepaalde zaken onduidelijk zijn.

Lees deze handleiding voor gebruik zorgvuldig door en bewaar deze voor toekomstig gebruik.

Deze handleiding blijft geldig zolang de klant niets wijzigt aan het product.

De machine is bedoeld voor industrieel gebruik. De machine mag alleen worden bediend door technisch geschoold personeel.

Draag altijd geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen die voldoen aan de plaatselijke voorschriften.

De machine is ontworpen en vervaardigd volgens geavanceerde methoden. Toch zijn er altijd risico's. Deze handleiding wijst waar nodig op mogelijke gevaren. Veiligheidsinstructies en waarschuwingen worden met één van deze sleutelwoorden aangegeven: GEVAAR, WAARSCHUWING, VOORZICHTIG, LET OP en OPMERKING:

GEVAAR

... wijst op de dreiging van een gevaarlijke situatie die, indien deze niet wordt voorkomen, de dood of ernstig letsel tot gevolg zal hebben.

WAARSCHUWING

... wijst op een mogelijke gevaarlijke situatie die kan leiden tot de dood of ernstig letsel.

VOORZICHTIG

... wijst op een mogelijke gevaarlijke situatie die kan leiden tot lichte verwondingen.

BERICHT

... wijst op een mogelijke gevaarlijke situatie die kan resulteren in materiële schade.

OPMERKING

... geeft handige tips en aanbevelingen, evenals informatie voor een efficiënte en probleemloze werking.

2 Productomschrijving

OPMERKING

Technische term.

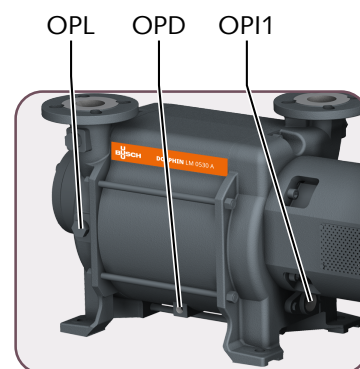
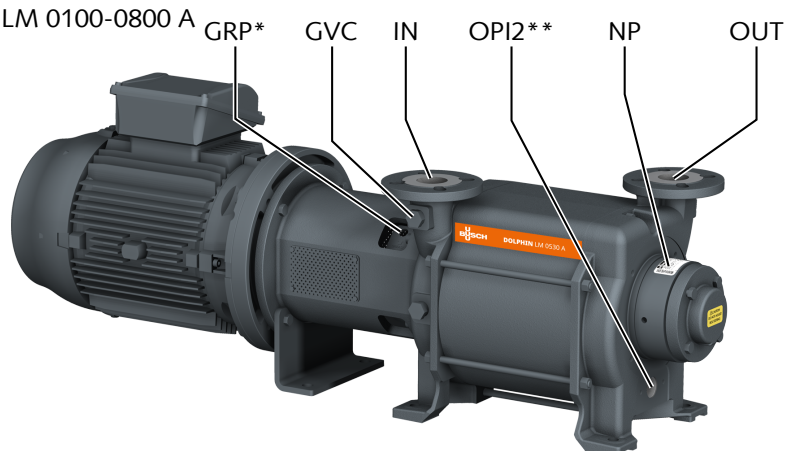
In deze handleiding verwijst de term 'machine' naar de 'vacuümpomp'.

OPMERKING

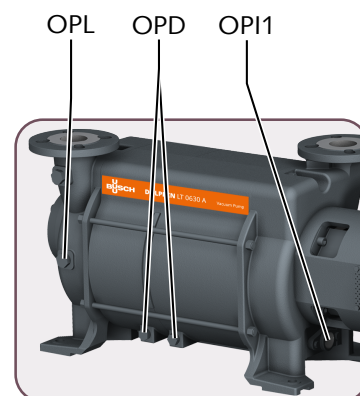
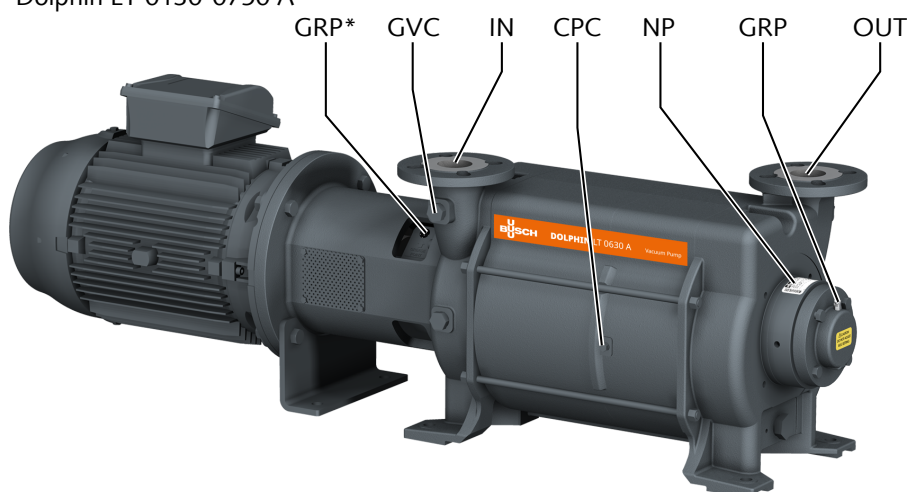
Illustraties

In deze handleiding kunnen de illustraties afwijken van het daadwerkelijke uiterlijk van de machine.

Dolphin LM 0100-0800 A



Dolphin LT 0130-0750 A

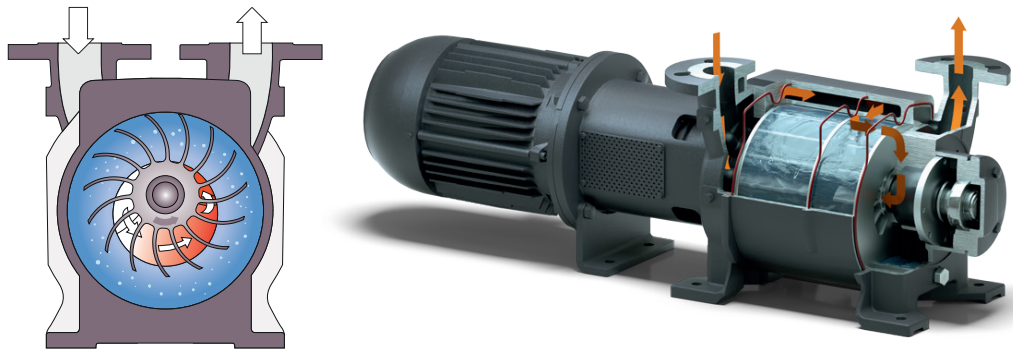


CPC	Anti-cavatieaansluiting	IN	Zuigaansluiting
GRP*	Smeerpunt	GVC	Aansluiting vacuümmeter of -begrenzingsventiel
NP	Typeplaatje	OPD	Bedrijfsvloestofafvoer
OPI	Bedrijfsvloestofinlaat	OPL	Plug bedrijfsvloestofniveau
OUT	Uitlaataansluiting		

* GRP alleen beschikbaar op LM 0800 A, LT 0630 A en LT 0750 A

** OPI2 alleen vereist voor LM 0270 A, LM 0530 A en LM 0800 A

2.1 Werkingsprincipe



De machine werkt volgens het vloeistofringprincipe.

Een excentrisch gemonteerde rotor draait in een behuizing die gedeeltelijk is gevuld met bedrijfstof (meestal water). De rotorbladen komen in contact met de vloeistof en de centrifugale kracht die ontstaat bij de rotatie vormt zo een "vloeistofring" binnen de behuizing. Het gepompte medium wordt getransporteerd naar de ruimtes tussen de rotorbladen en de vloeistofring. De excentrische rotatie van de rotor verandert het volume van deze ruimtes, waardoor gas wordt aangezogen, gecomprimeerd en afgevoerd.

2.2 Toepassing

De machine is bestemd voor het afzuigen van lucht, damp en andere gassen.

Voor explosieve gassen en dampen (als er een "Ex(inside)"-teken op het typeplaatje staat) raadpleegt u het ATEX-supplement voor aanvullende veiligheidsinformatie over gebruik in gevaarlijke zones.

Overbrengen van andere media leidt tot een verhoogde thermische en/of mechanische belasting van de machine en is alleen toegestaan na overleg met Busch.

De machine is bedoeld voor plaatsing in een niet-potentieel explosiegevaarlijke ruimte, tenzij er een "Ex(outside)"-teken op het typeplaatje staat. Raadpleeg in dit geval het ATEX-supplement voor aanvullende veiligheidsinformatie.

De machine is in staat om de einddruk te behouden, zie Technische gegevens [► 24].

De machine is geschikt voor continu gebruik.

Zie Technische gegevens [► 24] voor toegestane omgevingsomstandigheden.

2.3 Schakelast

De machine wordt zonder schakelkast geleverd. De machine dient tijdens de installatie van een besturingssysteem te worden voorzien.

2.4 Varianten

2.4.1 LM-serie

De pompen van de Dolphin LM-serie zijn ééntrapsvacuümpompen en werken met een atmosferische druk tot een einddruk van 130 hPa (mbar).

2.4.2 LT-serie

De pompen van de Dolphin LT-serie zijn tweetrapsvacuümpompen en werken met een atmosferische druk tot een einddruk van 33 hPa (mbar).

2.4.3 VL-systeem

Het VL-systeem bestaat uit een Dolphin-machine van de LM- of LT-serie en een toevoersysteem voor de bedrijfsvloeistof.

Er zijn drie verschillende lay-outs mogelijk:

- Doorloopkoeling zonder terugwinning.
- Gedeeltelijke terugwinning (open circuit).
- Volledige terugwinning (gesloten circuit).

Alle lay-outs hebben vier basiselementen:

- Bron van de bedrijfsvloeistof (waterleiding of reservoir).
- Regelaar om de vloeistofstroom te regelen.
- Middel om de stroom te stoppen wanneer de machine is uitgeschakeld (handmatig of met elektromagnetische klep).
- Middel om het mengsel van de gas-vloeistofuitlaat te scheiden om de opbouw van onnodige overdruk te voorkomen.

Als de machine is voorzien van een VL-systeem (zie referentie op typeplaatje):

- Raadpleeg de bijlage bij de gebruikshandleiding van het VL-systeem voor meer informatie.

3 Transport

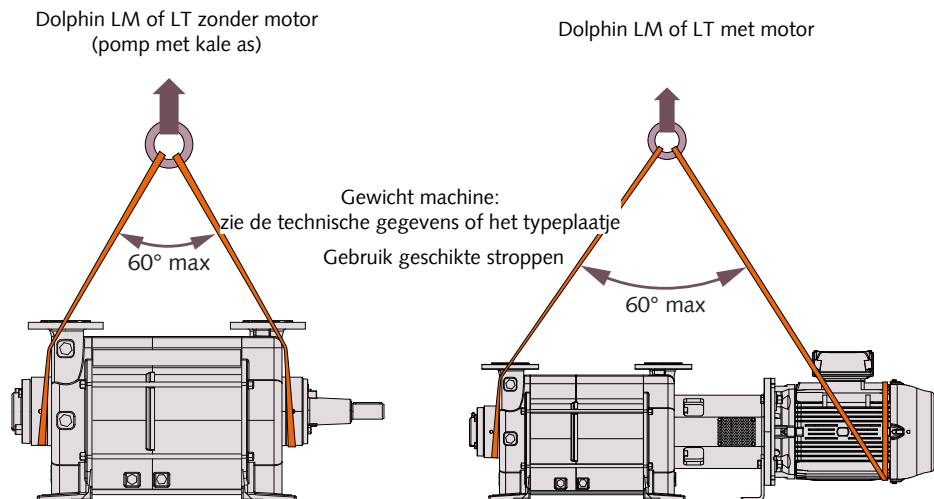


WAARSCHUWING

Hangende lading.

Risico op ernstig letsel!

- Loop, sta of werk niet onder hangende ladingen.



- Controleer de machine op transportschade.

Als de machine is vastgezet op een voetplaat:

- Verwijder de machine van de voetplaat.

4 Opslag



BERICHT

Opslagtemperatuur lager dan +5 °C.

Risico op schade aan de machine!

- Tap de bedrijfsvloeistof af uit de machine en het systeem voordat u deze opslaat.
- Of voeg antivriesvloeistof toe.

Na het testen worden alle Busch Dolphin vacuümpompen ontlucht en afgetapt. Pompen die ijzerhoudend materiaal bevatten worden geconserveerd door middel van een gecombineerde dampfaseremmer (VPI, Vapour Phase Inhibitor) en contactremmer (Vaporol™ of equivalent) bij een aanbevolen concentratie van 1 liter per m³.

4.1 Korte termijn (tot 3 maanden)

- Dicht alle openingen met tape of gebruik de meegeleverde doppen.

Indien mogelijk:

- Bewaar de machine binnen, droog, stofvrij en indien mogelijk in de originele verpakking bij voorkeur bij temperaturen tussen +5 en 55 °C.

4.2 Middellange termijn (3 maanden tot 6 maanden)

- Verwijder de koppelingsafscherming van de as (indien de machine niet met kale as is geleverd).
- Draai de as van de machine wekelijks met de hand om lagerschade te voorkomen.
- Plaats de as op ongeveer 90 graden van de originele positie; markeer de originele positie ter referentie.
- Plaats de koppelingsafscherming terug en zorg er daarbij voor dat deze juist is uitgelijnd en dat alle bevestigingsmiddelen vervangen en goed bevestigd zijn.

4.3 Lange termijn (meer dan 6 maanden)

Indien de machine is gemaakt van gietijzer:

- Vul de pomp met een conserveringsvloeistof (bijv. "Shell Ensis Fluid") om corrosie van de machine te voorkomen.
- Verwijder de koppelingsafscherming van de as (indien de machine niet met kale as is geleverd).
- Draai de as van de machine wekelijks met de hand om lagerschade te voorkomen.
- Plaats de as op ongeveer 90 graden van de originele positie; markeer de originele positie ter referentie.
- Smeer de blootliggende asuiteinden en de askoppeling in met een wasconserveringsmiddel of vet.
- Plaats de koppelingsafscherming terug en zorg er daarbij voor dat deze juist is uitgelijnd en dat alle bevestigingsmiddelen vervangen en goed bevestigd zijn.

5 Installatie

5.1 Installatievoorwaarden

BERICHT

Gebruik van de machine buiten de toegestane installatievoorwaarden.

Risico op voortijdige uitval!

Verlies van efficiëntie!

- Zorg ervoor dat er aan alle installatievoorwaarden is voldaan.
- Zorg ervoor dat de omgeving van de machine niet explosiegevaarlijk is.

Als er een Ex(o)-teken op het typeplaatje staat:

- Raadpleeg het ATEX-supplement voor aanvullende veiligheidsinformatie.
- Zorg ervoor dat de omgevingsomstandigheden voldoen aan de Technische gegevens [► 24].
- Zorg ervoor dat de omgevingsomstandigheden voldoen aan de beschermingsklasse van de motor en de elektrische instrumenten.
- Zorg ervoor dat de installatieruimte of -locatie is geventileerd zodat de machine voldoende wordt gekoeld.
- Zorg ervoor dat de koelluchtinlaten en -uitlaten van de motorventilator niet worden afgedekt of geblokkeerd en dat de koelluchtstroom niet op andere wijze nadelig wordt beïnvloed.
- Zorg ervoor dat er voldoende ruimte blijft voor onderhoudswerkzaamheden.

- Zorg ervoor dat de machine horizontaal op een vlak oppervlak wordt geplaatst of gemonteerd.
- Zorg ervoor dat de machine is aangesloten op een bedrijfskoelvloeistofsysteem, zie Aansluiting bedrijfsvloeistof [► 10].
- Zorg ervoor dat alle meegeleverde afdekkingen, kappen, etc. zijn gemonteerd.

In het geval dat een machine zonder motor is geleverd:

- Zorg ervoor dat de koppeling juist is uitgelijnd, zie Monteren van de koppeling [► 13].

Als de machine wordt geïnstalleerd op een hoogte van meer dan 1000 meter boven zee-niveau:

- Neem contact op met uw Busch-vertegenwoordiger, het motorvermogen moet worden gereduceerd of de omgevingstemperatuur moet worden gelimiteerd.

5.2 Aansluitleidingen/-pijpen

- Verwijder alle beschermkappen voor de installatie.
- Zorg ervoor dat de aansluitleidingen geen druk veroorzaken op de aansluiting van de machine. Gebruik indien nodig flexibele verbindingstukken.
- Zorg ervoor dat de diameter van de aansluitleidingen over de gehele lengte minstens zo groot is als de aansluitingen van de machine.

Bij zeer lange aansluitleidingen is het raadzaam om grotere diameters te gebruiken om een rendementsverlies te vermijden. Vraag advies aan uw Busch-vertegenwoordiger.

5.2.1 Zuigaansluiting

BERICHT

Binnendringen van vreemde voorwerpen.

Risico op schade aan de machine!

Als het inlaatgas vreemde vaste deeltjes bevat:

- Installeer een geschikte zuigzeef (maasgrootte kleiner dan 0.1 mm) stroomopwaarts van de machine.

Formaat van de aansluiting:

- DN40 PN10 (voor LM 0100-0270 A en LT 0130-0220 A)
- DN50 PN10 (voor LM 0530 A en LT 0320-0510 A)
- DN65 PN10 (voor LM 0800 A en LT 0630-0750 A)

5.2.2 Afvoeraansluiting

BERICHT

Te hoge elevatie of gebrek aan scheiding.

Veroorzaakt voordruk en mogelijk overbelasting van de motor!

- De afvoerleiding mag zich niet hoger dan 600 mm boven de afvoerflens (UIT) van de machine bevinden, totdat de vloeistof is gescheiden.

Formaat van de aansluiting:

- DN40 PN10 (voor LM 0100-0270 A en LT 0130-0220 A)
 - DN50 PN10 (voor LM 0530 A en LT 0320-0510 A)
 - DN65 PN10 (voor LM 0800 A en LT 0630-0750 A)
- Zorg ervoor dat het afgevoerde gas zonder hinder kan stromen. Schakel de afvoerleiding niet uit en knijp deze niet dicht. Gebruik de afvoerleiding niet als een onder druk staande luchtbron.

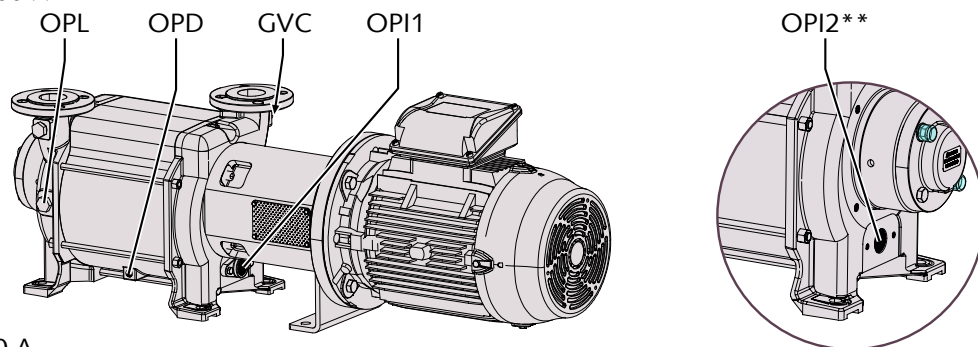
5.2.3 Aansluiting bedrijfsvloeistof

De machine kan niet worden bediend zonder een bedrijfsvloeistofstelsel. De volgende schema's tonen voorbeelden van typische installaties. De werkelijke omvang van de levering wordt altijd contractueel overeengekomen.

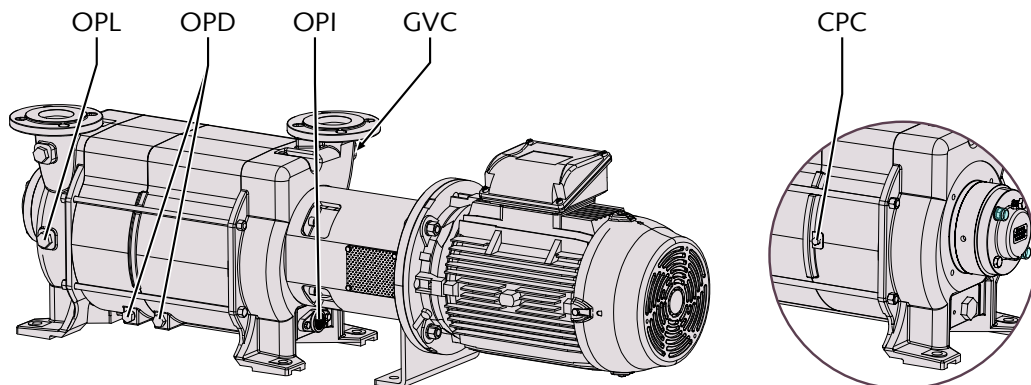
Als de machine is voorzien van een VL-systeem (zie referentie op typeplaatje):

- Raadpleeg de bijlage bij de gebruikshandleiding van het VL-systeem voor meer informatie.

Dolphin LM 0100-0800 A



Dolphin LT 0130-0750 A



CPC Anti-cavitate aansluiting

GVC Aansluiting vacuüm meter of -begrenzingsventiel

OPD Bedrijfsvloeistofafvoer

OPI Bedrijfsvloeistofinlaat

OPL Plug bedrijfsvloeistofniveau

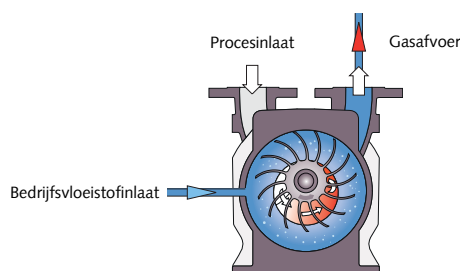
** OPI2 alleen vereist voor LM 0270 A, LM 0530 A en LM 0800 A

Formaat van de aansluiting:

Machinetype	OPI1	OPI2	OPD	OPL	CPC	GVC
LM 0100-0180 A	G1/2	N/A	G1/8	G1/4	N/A	G1/4
LM 0270 A	G1/2	G1/2	G1/8	G1/4	N/A	G1/4
LM 0530 A	G1	G1	G1/4	G3/4	N/A	G3/4
LM 0800 A	G1	G1	G1/2	G3/4	N/A	G3/4
LT 0130-0220 A	G1/2	N/A	2x G1/8	G1/4	G1/8	G1/4
LT 0320-0510 A	G1	N/A	2x G1/4	G3/4	G1/4	G3/4
LT 0630-0750 A	G1	N/A	2x G1/2	G3/4	G1/4	G3/4

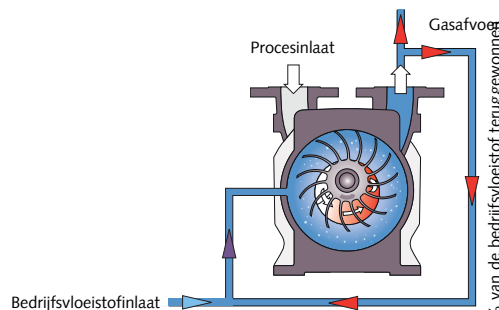
- Zorg ervoor dat de bedrijfsvloeistof voldoet aan de eisen, zie Bedrijfsvloeistofinstellingen [► 12].

5.2.3.1 Doorloopkoeling zonder terugwinning



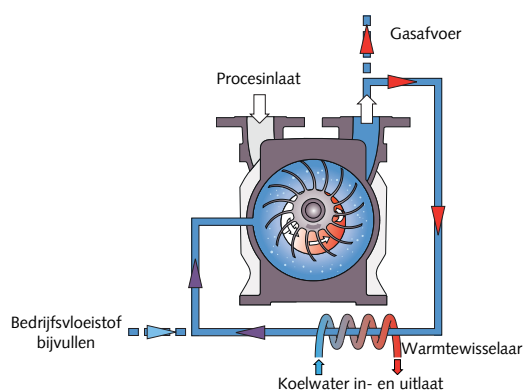
Het vloeistofstelsel voor continue doorstroming wint de bedrijfsvloeistof die samen met de uitlaatgassen naar buiten stroomt, niet terug.

5.2.3.2 Gedeeltelijke terugwinning (open circuit)



Het vloeistofstelsel met gedeeltelijke recirculatie reduceert het gebruik van verse vloeistof door 50% van de bedrijfsvloeistof terug te winnen en opnieuw in circulatie te brengen.

5.2.3.3 Volledige terugwinning (gesloten circuit)



Een gesloten vloeistofsysteem wint alle bedrijfsvloeistof terug die door een warmtewisselaar wordt gekoeld.

De aanbevolen maximale drukval over de warmtewisselaar van het totale recirculatiesysteem is 150 mbar aan de machinezijde.

Deze opstelling zorgt ervoor dat de bedrijfsvloeistof volledig gerecirculeerd wordt. Er wordt een warmtewisselaar toegevoegd om de warmte van de compressie, de wrijving en de condensatie uit de bedrijfsvloeistof te verwijderen voordat deze naar de machine wordt teruggevoerd. Voor langdurig gebruik bij een inlaatdruk van meer dan 300 hPa abs (300 mbar abs) wordt een circulatiepomp aanbevolen. Bij een inlaatdruk van meer dan 400 hPa abs (400 mbar abs) of wanneer de inlaatdruk varieert tijdens cyclische werking, is een circulatiepomp verplicht.

5.3 Bedrijfsvloeistofinstellingen

De toestand van zowel de bedrijfsvloeistof als de overgebrachte media hangt af van de fysieke druk- en temperaturomstandigheden.

Bij een zeer lage druk en voldoende hoge temperatuur kan de bedrijfsvloeistof lokaal overgaan in de dampfase, waardoor bellen in de bedrijfsvloeistof ontstaan. Dit proces wordt "cavitatie" genoemd en kan de machine en de prestaties ervan negatief beïnvloeden, zie Cavitatie voorkomen [► 17].

Aanbevolen bedrijfsvloeistofinstellingen:

Stroomsnelheid schoon water (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m ³ /u	Zie Technische gegevens [► 24]
Waterdruk vóór stroomregelklep (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	bar	1
Max. toelaatbare toevoertemperatuur	°C	80
Max. toelaatbare kinematische viscositeit	mm ² /s	20 <i>Houd rekening met het motorvermogen voor andere vloeistoffen dan water - neem contact op met Bosch.</i>
Max. toelaatbare deeltjesgrootte	mm	0,1*

* Zorg er bij alle besturingssystemen voor dat er geen deeltjes met een diameter groter dan 0,1 mm in de machine terecht kunnen komen, noch via het procesgas, noch via de bedrijfsvloeistof. Gebruik naar behoefte geschikte filtering.

In onderstaande tabel staan de aanbevolen maximale niveaus van oplosbare samenstellingen voor gebruik met gietijzeren machines.

Calciumcarbonaat	mg/l (ppm)	< 300**
pH-waarde		6,5 ... 9,5
Chloride	mg/l (ppm)	< 700
Sulfaten	mg/l (ppm)	< 200
Nitrides	mg/l (ppm)	< 500***
Totaal opgeloste vaste stoffen	mg/l (ppm)	< 1000

** om overmatige vorming van aanslag te voorkomen

*** op voorwaarde dat langdurige blootstelling aan stilstaand water niet wordt voorzien

OPMERKING

Versie van roestvast staal.

Houd er rekening mee dat machines van roestvast staal een hogere weerstand tegen corrosie bieden en aanbevolen worden voor gebruik buiten de hierboven vermelde grenzen, of wanneer bekend is dat de toepassing gietijzer aantast.

5.4 Monteren van de koppeling

WAARSCHUWING

Onbeschermde koppeling.

Risico op ernstig letsel!

- Zorg ervoor dat de koppeling wordt beschermd door een afdekking of bescherming.

In het geval dat een machine zonder motor is geleverd:

- Bevestig een geschikte koppeling die overeenkomt met de grootte van de machine en de motoras.
- Zorg ervoor dat de koppeling berekend is op het volledige motorkoppel.
- Zorg ervoor dat de koppeling juist is uitgelijnd volgens de instructies voor de koppeling.
- Monteer een beschermende afdekking of bescherming.

Machinetype	Asgrootte machine (mm)
LM 0100-0270 A	28
LM 0530-0800 A	38
LT 0130-0220 A	28
LT 0320-0750 A	38

5.5 Elektrische aansluiting

GEVAAR

Draden onder stroom.

Risico op elektrische schok.

- Elektrische installatie mag alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- Zorg ervoor dat de voeding voor de motor overeenkomt met de gegevens op het typeplaatje van de motor.
- De elektrische installatie moet voldoen aan de geldende nationale en internationale normen.
- Zorg voor een vergrendelbare ontkoppelingsschakelaar op de stroomleiding, zodat de machine volledig is beveiligd tijdens onderhoudstaken.
- Zorg voor een overbelastingsbeveiliging volgens EN 60204-1 voor de motor.
- Zorg ervoor dat de motor van de machine niet wordt beïnvloed door elektrische of elektromagnetische storingen van het stroomnet; vraag Busch indien nodig om advies.
- Sluit de aarding aan.
- Sluit de motor elektrisch aan.

! BERICHT

De motorfrequentie is te laag.

Verlies van efficiëntie, onvoldoende vermogen om de afdichtende vloeistofring te maken.

- Het motortoerental moet altijd hoger zijn dan het minimumtoerental zoals vermeld in de Technische gegevens [► 24].

! BERICHT

Onjuiste aansluiting.

Risico op schade aan de motor!

- De elektrische schema's hieronder zijn standaard. Controleer de binnenkant van de aansluitkast voor instructies/schema's voor de motoraansluiting.

5.5.1 Aansluitschema driefasemotor

! BERICHT

Onjuiste draairichting.

Risico op schade aan de machine!

- Als de machine in de verkeerde draairichting wordt gebruikt, kan deze in een korte tijd stuklopen! Zorg er voor de opstart voor dat de machine in de juiste richting staat.

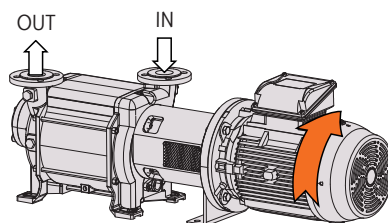
! BERICHT

Onjuiste draairichting.

Risico op schade aan het vacuümsysteem!

- Als het vacuümsysteem met een onjuiste draairichting wordt gebruikt, kan de bedrijfs-vloeistof terugstromen naar het vacuümsysteem. Controleer vóór ingebruikname of de draairichting correct is.

De beoogde draairichting van de motor is af te lezen van onderstaande afbeelding:

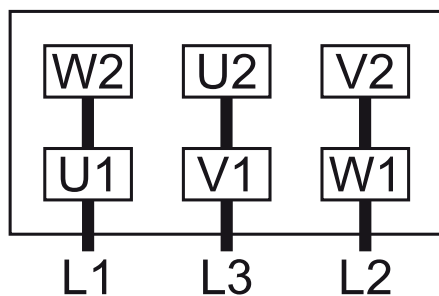


- Kijk naar de ventilator van de motor en bepaal de draairichting net voor de ventilator stopt.

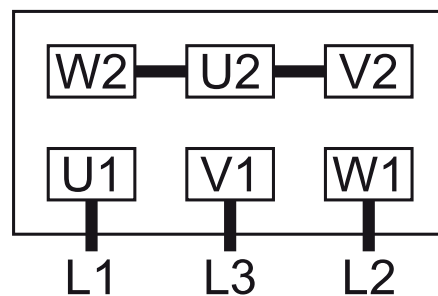
Als de draairichting van de motor moet worden gewijzigd:

- Wissel twee van de motordraden om.

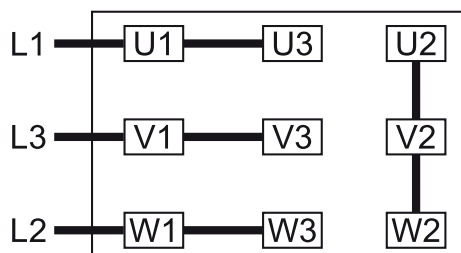
Delta-aansluiting (laagspanning):



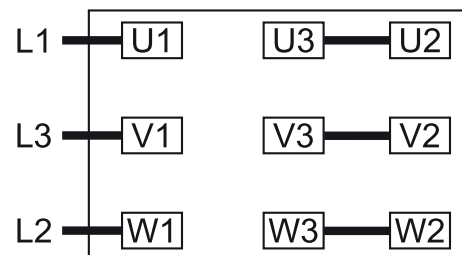
Steraansluiting (hoogspanning):



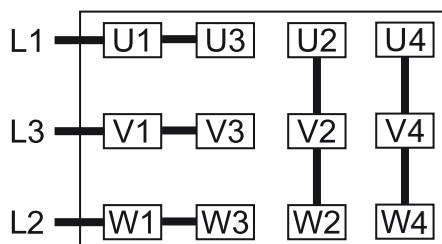
Dubbele steraansluiting, multispanningsmotor met 9 pinnen (laagspanning):



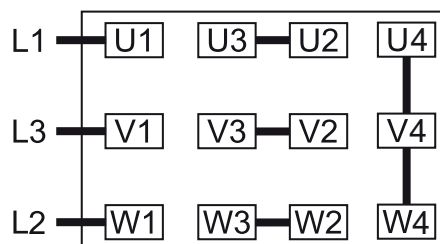
Steraansluiting, multispanningsmotor met 9 pinnen (hoogspanning):



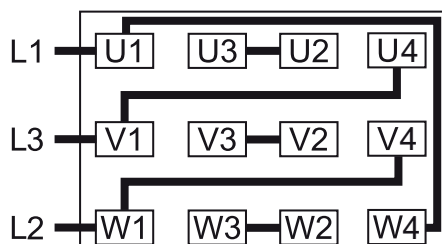
Dubbele steraansluiting, multispanningsmotor met 12 pinnen (laagspanning):



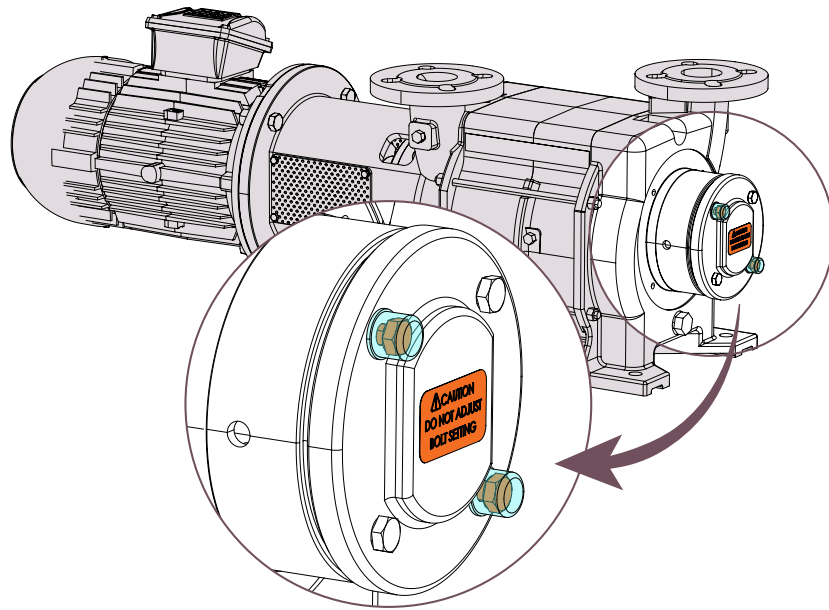
Steraansluiting, multispanningsmotor met 12 pinnen (hoogspanning):



Delta-aansluiting, multispanningsmotor met 12 pinnen (middenspanning):



5.6 Boutinstelling



Als gevolg van het ontwerp liggen twee van de boutkoppen op de lagerkap van het niet-aangedreven einde niet vlak met het buitenoppervlak. Dit is normaal voor dit machinetype en de boutkoppen zijn afgedekt met plastic doppen.

VOORZICHTIG

Boutkoppen met plastic doppen.

Risico op schade aan de machine!

- Wijzig de instelling van deze bouten niet, anders kan de as bewegen en kan de machine vastlopen.

6 Inbedrijfstelling

VOORZICHTIG

Tijdens gebruik kan het oppervlak van de machine temperaturen boven de 70 °C bereiken.

Risico op brandwonden!

- Voorkom tijdens en direct na gebruik contact met de machine.

BERICHT

De machine draait zonder bedrijfsvloestofsysteem.

Dit zal de machine in korte tijd vernielen!

- Vóór inbedrijfstelling moet het bedrijfsvloestofsysteem worden aangesloten en geopend.
- Zorg ervoor dat wordt voldaan aan de installatievoorwaarden (zie Installatievoorwaarden [► 8]).

Voordat u de machine in gebruik neemt:

- Zorg ervoor dat het niveau van de bedrijfsvloeistof zich in het midden van de machineas bevindt.
- Controleer de werking van alle automatische kleppen vóór ingebruikname
- Schakel de machine in.
- Zorg ervoor dat het maximaal toegestane aantal starts niet meer is dan 12 starts per uur. Die starts moeten binnen een uur worden uitgespreid.

Na een paar seconden bedrijf:

- Activeer of schakel het bedrijfsvloeistofsysteem in.
- Zorg ervoor dat de bedrijfsomstandigheden voldoen aan de Technische gegevens [► 24].

Zodra de machine onder de normale bedrijfsomstandigheden werkt:

- Meet de motorstroom en noteer dit als referentie voor toekomstig onderhoud en het oplossen van problemen.

6.1 Cavitatie voorkomen

BERICHT

Cavitatie.

Risico op schade aan de machine!

Als u een krakend geluid hoort:

- Controleer de druk.

Bij zeer lage druk en voldoende hoge temperatuur kan de bedrijfsvloeistof lokaal overgaan in de dampfase, waardoor bellen in de bedrijfsvloeistof ontstaan. Als de druk stijgt naar de uitlaatopening, imploderen de bellen. Dit proces wordt "cavitatie" genoemd.

In het geval dat er bellen op de oppervlakken zitten, kan de bedrijfsvloeistof het gat dat door de bel is achtergelaten niet vanuit alle richtingen gelijkmatig binnendringen. In plaats daarvan raakt de stromende vloeistof het oppervlak op hoge snelheid. Dit veroorzaakt erosie, wat de machine snel kan vernielen. De vorming van bellen heeft ook een negatieve invloed op de prestaties van de pomp. Cavitatie is duidelijk hoorbaar door het krakende geluid.

De werkdruk van de vacuümpomp moet daarom voldoende boven de dampdruk van de bedrijfsvloeistof liggen. In het bijzonder mag de drukregeling in het vacuümsysteem in geen geval worden bereikt door de aanzuigleiding te beperken of zelfs af te sluiten!

De dampdruk van de bedrijfsvloeistof en uiteindelijk de einddruk kan worden verminderd door koeling. Dit verhoogt de koelwaterstroom echter aanzienlijk. In de meeste gevallen is de lage einddruk niet vereist en moet cavitatie worden vermeden door middel van vacuümbeperking in plaats van koeling.

7 Onderhoud



WAARSCHUWING

Machines verontreinigd met gevaarlijk materiaal.

Risico op vergiftiging!

Risico op infectie!

Als de machine is verontreinigd met gevaarlijk materiaal:

- Draag geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen.

VOORZICHTIG

Heet oppervlak.

Risico op brandwonden!

- Laat de machine eerst afkoelen voordat deze wordt aangeraakt.
- Schakel de machine uit en vergrendel de machine zodat deze niet onbedoeld kan worden ingeschakeld.
- Schakel het bedrijfsvloestofstelsel uit.
- Ontlucht de aangesloten leidingen tot atmosferische druk.

Indien nodig:

- Tap de bedrijfsvloestof af
- Koppel alle aansluitingen los

7.1 Onderhoudsschema

De onderhoudsintervallen zijn sterk afhankelijk van de individuele omstandigheden. De onderstaande intervallen moeten worden beschouwd als startwaarden die indien nodig moeten worden ingekort of verlengd. Bijzonder zware toepassingen of intensief gebruik, zoals hoge stofbelastingen in de omgeving of in het procesgas, evenals andere vervuiling of het binnendringen van procesmateriaal, kan het noodzakelijk maken om de onderhoudsintervallen aanzienlijk te verkorten.

Interval	Onderhoudswerkzaamheden
Maandelijks	• Controleer op afwijkende geluiden, zie Probleemoplossing [► 22]. • Controleer op overmatige trillingen, zie bedrijfscondities. • Controleer de temperatuur van de bedrijfsvloestof, zie Aansluiting bedrijfsvloestof [► 10]. • Controleer de machine op vloeistoflekkage. Laat de machine in geval van een lekkage repareren (neem hiervoor contact op met Busch).
Elke 1000 bedrijfsuren*	• Smeer de lagers opnieuw (voeg 15 g vet op lithiumbasis NLGI klasse 2 toe aan elk lager).

Elk jaar	• Voer een visuele controle van de machine uit en controleer op stof en vuil. Vermijd het gebruik van reinigingsmiddelen die het etiket of de verf van de pomp kunnen beschadigen. In het geval een zuigzeef is geïnstalleerd: • controleer de zeef en maak deze indien nodig schoon.
Elke 5 jaar	• Laat een grote revisie uitvoeren (neem contact op met Busch).

* Alleen voor Dolphin LM 0800 A, LT 0630-0750 A. Kleinere Dolphin LM/LT pompen gebruiken lagere die permanent gesmeerd zijn.

8 Revisie



WAARSCHUWING

Machines verontreinigd met gevaarlijk materiaal.

Risico op vergiftiging!

Risico op infectie!

Als de machine is verontreinigd met gevaarlijk materiaal:

- Draag geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen.

BERICHT

Onjuiste montage.

Risico op voortijdige uitval!

Verlies van efficiëntie!

- Het wordt sterk aanbevolen dat elke demontage van de machine die verder gaat dan alles wat wordt beschreven in deze handleiding dient te worden uitgevoerd door Busch.

Als de machine gas heeft verpompt dat verontreinigd was met vreemde materialen die gevaarlijk zijn voor de gezondheid:

- Reinig de machine zo goed mogelijk en vermeld de verontreinigingsstatus in een 'Verklaring van verontreiniging'.

Busch accepteert alleen machines die worden geleverd met een compleet ingevulde en juridisch bindende getekende 'Verklaring van verontreiniging' (formulier te downloaden op www.buschvacuum.com).

9 Buitenbedrijfstelling

- Schakel de machine uit en vergrendel de machine zodat deze niet onbedoeld kan worden ingeschakeld.
- Ontlucht de aangesloten leidingen tot atmosferische druk.
- Koppel alle aansluitingen los.

Als de machine wordt opgeslagen:

- Zie Opslag.

9.1 Ontmanteling en afvoer

- Scheid speciaal afval van de machine.
- Voer speciaal afval af in overeenstemming met de toepasselijke regelgeving.
- Voer de machine af als schroot.

10 Reserveonderdelen

BERICHT

Gebruik van reserveonderdelen anders dan Busch.

Risico op voortijdige uitval!

Verlies van efficiëntie!

- Het exclusieve gebruik van originele Busch-reserveonderdelen en -verbruiksartikelen wordt aanbevolen voor de correcte werking van de machine en om de garantie te valideren.

Reserveonderdelenset	Beschrijving	Onderdeelnr.
Servicekit voor: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Bedoeld voor standaard toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (Viton) 2x mechanische afdichting 1x borgmoer M30	0993 700 057
Servicekit voor: LM 0100 A LM 0180 A LM 0270 A LT 0130 A LT 0170 A LT 0220 A	Bedoeld voor chemische toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (PTFE/Viton) 2x mechanische afdichting (Chemraz®) 1x borgmoer M30	0993 700 058
Servicekit voor: LM 0530 A	Bedoeld voor standaard toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (Viton) 1x platte afdichtingsring (nitril) 2x mechanische afdichting 1x borgmoer M40	0993 700 078

Reserveonderdelenset	Beschrijving	Onderdeelnr.
Servicekit voor: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Bedoeld voor standaard toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (Viton) 1x platte afdichtingsring (nitril) 2x mechanische afdichting 1x borgmoer M40	0993 700 059
Servicekit voor: LM 0530 A	Bedoeld voor chemische toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (PTFE/Viton) 1x platte afdichtingsring (PTFE) 2x mechanische afdichting (Chemraz®) 1x borgmoer M40	0993 700 079
Servicekit voor: LT 0320 A LT 0430 A LT 0510 A	Bedoeld voor chemische toepassingen 2x kogellager 2x o-ring (PTFE/Viton) 1x platte afdichtingsring (PTFE) 2x mechanische afdichting (Chemraz®) 1x borgmoer M40	0993 700 060
Servicekit voor: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Bedoeld voor standaard toepassingen 1x sferisch rollager 1x sferisch rollager met adapterhuls 2x o-ring (Viton) 1x platte afdichtingsring (nitril) 2x mechanische afdichting 1x borgmoer M45 3x olieafdichting	0993 700 061
Servicekit voor: LM 0800 A LT 0630 A LT 0750 A	Bedoeld voor chemische toepassingen 1x sferisch rollager 1x sferisch rollager met adapterhuls 2x o-ring (PTFE/Viton) 1x platte afdichtingsring (PTFE) 2x mechanische afdichting (Chemraz®) 1x borgmoer M45 3x olieafdichting	0993 700 062

Als andere onderdelen vereist zijn:

- Neem contact op met uw Busch-vertegenwoordiger voor een gedetailleerde lijst met reserveonderdelen.

11 Probleemoplossing

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
De machine start niet.	De motor wordt niet met de juiste spanning aangedreven.	• Controleer de voeding.
	Corrosie tussen de rotor en de behuizing.	• Elimineer dit door corrosiewerende vloeistof te gebruiken. • Repareer de machine (neem contact op met Busch).
	Een vreemd vast voorwerp is de machine binnengekomen.	• Verwijder het vreemde vaste voorwerp of repareer de machine (neem contact op met Busch). • Installeer indien nodig een zuigzeef.
	Ijs in de machine, de bedrijfsvloeistof is bevroren.	• Warm de machine voorzichtig op. • Ontdooi de bedrijfsvloeistof.
	De motor is defect.	• Vervang de motor.
De machine bereikt niet de gebruikelijke druk op de zuigaansluiting.	Aanzuig- of afvoerleidingen te lang of een te kleine diameter.	• Gebruik een grotere diameter of kortere leidingen. • Vraag advies aan uw Busch contactpersoon.
	De bedrijfsvloeistof is te warm of er is onvoldoende bedrijfsvloeistof. (de karakteristieken zijn gebaseerd op 15 °C warm water als bedrijfsvloeistof, met hogere temperaturen lopen de behaalde druk en het debiet terug)	• Verlaag de temperatuur van de bedrijfsvloeistof of pas de stroom van de bedrijfsvloeistof aan.
	De mechanische afdichting lekt.	• Repareer de machine (neem contact op met Busch).
	Gedeeltelijke verstopping in de aanzuig-, afvoer- of drukleiding.	• Verwijder de blokkering.
	Als een zuigzeef is geïnstalleerd, kan deze gedeeltelijk zijn verstopt.	• Reinig de zuigzeef.
	Interne onderdelen zijn versleten of beschadigd.	• Repareer de machine (neem contact op met Busch).

De machine maakt veel geluid of ratelt.	Het bedrijfsvloeistofniveau is te hoog.	• Stel de regelkleppen af om de pomp af te tappen tot de middenlijn.
	Dichtheid of viscositeit van de bedrijfsvloeistof te hoog.	• Controleer Bedrijfsvloeistofinstellingen [► 12]. • Gebruik een andere bedrijfsvloeistof of een motor met meer vermogen.
	De machine loopt in de verkeerde richting.	• Controleer de draairichting, zie Aansluitschema driefasemotor [► 14].
	Defecte lagers.	• Repareer de machine (neem contact op met Busch).
	De vacuümpomp caviteert (periodieke vorming en imploderen van stoombellen in de bedrijfsvloeistof).	• Raadpleeg het hoofdstuk Cavitatie voorkomen [► 17]. • Stel het debiet van de koelvloeistof af om de temperatuur van de bedrijfsvloeistof te verlagen.
	Versleten koppelingselement.	• Controleer de koppeling en repareer deze indien nodig.
De machine wordt te warm.	Onvoldoende luchtventilatie.	• Zorg ervoor dat de koeling van de machine niet wordt gehinderd door stof of vuil. • Reinig de ventilatorkap, de ventilator, het ventilatierooster en de koelribben van de motor.
	Omgevingstemperatuur te hoog.	• Let op de toegestane omgevingstemperatuur, zie Technische gegevens [► 24].
	Temperatuur van de processen bij de inlaat te hoog.	• Let op de toegestane temperatuur van de gasinlaat, zie Technische gegevens [► 24].
	Onvoldoende gasoverdracht.	• Voer een geschikt inert gas of lucht toe via de anti-cavitatieaansluiting.
	Gedeeltelijke blokkering in de aanzuig-, afvoer- of drukleiding.	• Verwijder de blokkering.

12 Technische gegevens

		LM 0100 A	LM 0180 A	LM 0270 A
Pompsnelheid (50 Hz / 60 Hz)	m³/u	82 / 98	144 / 180	220 / 267
Einddruk (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	130 / 130		
Maximale overdruk (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	0,8 / 0,8	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Nominaal motorvermogen IEC (50 Hz / 60 Hz)	kW	2,2 / 3,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Nominaal motortoerental (50 Hz/60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Toegestaan toerentalbereik	min ⁻¹	1350 ... 1800 (~47 ... 62 Hz)		
Geluidsniveau (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Vibratiesnelheid – ongefilterd (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Max. toelaatbare temperatuur van de gasinlaat	°C	Droog gas ► 120		
		Verzadigd gas ► 100		
Omgevingstemperatuurbereik	°C	5 ... 40		
Relatieve luchtvochtigheid	bij 30 °C	90%		
Omgevingsdruk		Atmosferische druk		
Vereisten bedrijfsvloeistof (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m³/u	130 mbar ► 0,8 400 mbar ► 0,7 800 mbar ► 0,4	130 mbar ► 0,8 400 mbar ► 0,7 800 mbar ► 0,4	130 mbar ► 1,8 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 0,7
Gewicht zonder motor (machine met kale as) Gietijzer/volledig roestvast staal	kg	56 / 59	63 / 67	68 / 72
Gewicht met motor 50 Hz Europese motor / 50 & 60 Hz multispansingsmotor	kg	110 / 124	122 / 151	157 / 166

		LM 0530 A	LM 0800 A
Pompsnelheid (50 Hz / 60 Hz)	m³/u	440 / 556	722 / 867
Einddruk (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	130 / 130	
Maximale overdruk (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5
Nominaal motorvermogen (50 Hz / 60 Hz)	kW	11,0 / 15,0	18,5 / 22,0
Nominaal motortoerental (50 Hz/60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
Toegestaan toerentalbereik	min ⁻¹	1100 ... 1800 (~38 ... 62 Hz)	980 ... 1800 (~34 ... 62 Hz)
Geluidsniveau (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73	≤75 / ≤76
Vibratiesnelheid – ongefilterd (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)	
Max. toelaatbare temperatuur van de gasinlaat	°C	Droog gas ► 120	
		Verzadigd gas ► 100	
Omgevingstemperatuurbereik	°C	5 ... 40	
Relatieve luchtvochtigheid	bij 30 °C	90%	
Omgevingsdruk		Atmosferische druk	
Vereisten bedrijfsvloeistof (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m³/u	130 mbar ► 2,8 400 mbar ► 2,0 800 mbar ► 1,6	130 mbar ► 4,0 400 mbar ► 3,4 800 mbar ► 2,0

		LM 0530 A	LM 0800 A
Gewicht zonder motor (machine met kale as) Gietijzer/volledig roestvast staal	kg	164 / 174	178 / 189
Gewicht met motor 50 Hz Europese motor / 50 & 60 Hz multi-panningsmotor	kg	317 / 337	340 / 357

		LT 0130 A	LT 0170 A	LT 0220 A
Pompsnelheid (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /u	105 / 128	144 / 165	203 / 232
Einddruk (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximale overdruk (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,2 / 1,2
Nominaal motorvermogen (50 Hz / 60 Hz)	kW	3,0 / 4,0	4,0 / 5,5	5,5 / 7,5
Nominaal motortoerental (50 Hz/60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Toegestaan toerentalbereik	min ⁻¹	1350 ... 1800 (~47 ... 62 Hz)		
Geluidsniveau (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
Vibratiesnelheid – ongefilterd (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Max. toelaatbare temperatuur van de gasinlaat	°C	Droog gas ► 120		
		Verzadigd gas ► 100		
Omgevingstemperatuurbereik	°C	5 ... 40		
Relatieve luchtvochtigheid	bij 30 °C	90%		
Omgevingsdruk		Atmosferische druk		
Vereisten bedrijfsvloeistof (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m ³ /u	33 mbar ► 1,0 400 mbar ► 0,8 800 mbar ► 0,7	33 mbar ► 1,0 400 mbar ► 0,8 800 mbar ► 0,7	33 mbar ► 1,4 400 mbar ► 1,1 800 mbar ► 0,9
Gewicht zonder motor (machine met kale as) Gietijzer/volledig roestvast staal	kg	73,5 / 78	77 / 82	86 / 91
Gewicht met motor 50 Hz Europese motor / 50 & 60 Hz multi-panningsmotor	kg	139 / 153	149 / 178	188 / 197

		LT 0320 A	LT 0430 A	LT 0510 A
Pompsnelheid (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /u	265 / 320	361 / 426	430 / 510
Einddruk (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximale overdruk (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	1,5 / 1,5	1,5 / 1,3	1,1 / 1,1
Nominaal motorvermogen (50 Hz / 60 Hz)	kW	7,5 / 11,0	11,0 / 15,0	11,0 / 15,0
Nominaal motortoerental (50 Hz/60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
Toegestaan toerentalbereik	min ⁻¹	1100 ... 1800 (~38 ... 62 Hz)		
Geluidsniveau (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73		
Vibratiesnelheid – ongefilterd (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Max. toelaatbare temperatuur van de gasinlaat	°C	Droog gas ► 120		
		Verzadigd gas ► 100		
Omgevingstemperatuurbereik	°C	5 ... 40		
Relatieve luchtvochtigheid	bij 30 °C	90%		
Omgevingsdruk		Atmosferische druk		

		LT 0320 A	LT 0430 A	LT 0510 A
Vereisten bedrijfsvloei­stof (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m ³ /u	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,3 800 mbar ► 0,8	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 1,0	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 2,1 800 mbar ► 1,1
Gewicht zonder motor (machine met kale as) Gietijzer/volledig roestvast staal	kg	144 / 153	154 / 163	184 / 195
Gewicht met motor 50 Hz Europese motor / 50 & 60 Hz multispanningsmotor	kg	242 / 299	294 / 314	324 / 344

		LT 0630 A	LT 0750 A
Pompsnelheid (50 Hz / 60 Hz)	m ³ /u	500 / 578	617 / 710
Einddruk (50 Hz / 60 Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33	
Maximale overdruk (50 Hz / 60 Hz)	bar(g)	2,0 / 2,0	2,0 / 2,0
Nominaal motorvermogen (50 Hz / 60 Hz)	kW	15 / 22	18,5 / 30
Nominaal motortoerental (50 Hz/60 Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
Toegestaan toerentalbereik	min ⁻¹	980 ... 1800 (~34 ... 62 Hz)	
Geluidsniveau (EN ISO 2151) (50 Hz / 60 Hz)	dB(A)	≤75 / ≤76	
Vibratiesnelheid – ongefilterd (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)	
Max. toelaatbare temperatuur van de gasinlaat	°C	Droog gas ► 120	
		Verzadigd gas ► 100	
Omgevingstemperatuurbereik	°C	5 ... 40	
Relatieve luchtvochtigheid	bij 30 °C	90%	
Omgevingsdruk		Atmosferische druk	
Vereisten bedrijfsvloei­stof (alleen doorloopkoeling zonder terugwinning)	m ³ /u	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,8 800 mbar ► 1,4	33 mbar ► 3,0 400 mbar ► 1,6 800 mbar ► 1,3
Gewicht zonder motor (machine met kale as) Gietijzer/volledig roestvast staal	kg	207 / 219	223 / 236
Gewicht met motor 50 Hz Europese motor / 50 & 60 Hz multispanningsmotor	kg	389 / 439	430 / 447

13 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
United Kingdom

verklaart dat de machine(s): **DOLPHIN LM 0100 A; LM 0180 A; LM 0270 A; LM 0530 A; LM 0800 A; LT 0130 A; LT 0170 A; LT 0220 A; LT 0320 A; LT 0430 A; LT 0510 A; LT 0630 A; LT 0750 A**

is (zijn) vervaardigd in overeenstemming met de Europese richtlijnen:

- ‘Machinerichtlijn’ 2006/42/EG
- ‘Elektromagnetische compatibiliteit’ 2014/30/EU
- ‘RoHS’ 2011/65/EU, + Gedelegeerde richtlijn (EU) 2015/863 van de Commissie, beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur

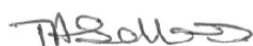
en de volgende normen:

Norm	Normtitel
EN ISO 12100:2010	Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginselen
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)
IEC 60204-1 : 2016	Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene vereisten
IEC 61000-6-2 : 2016	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Immuniteit voor industriële omgevingen
IEC 61000-6-4 : 2018	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Algemene normen. Emissienorm voor industriële omgevingen
ISO 21940-1:2019	Mechanische trillingen – Balanceren van rotors

Persoon die gemachtigd is het technisch dossier samen te stellen:

Gerd Rohweder
 Busch Dienste GmbH
 Schauinslandstr. 1
 79689 Maulburg, Duitsland

Crewe, 01-06-2020



Tracey Sellars, algemeen directeur

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