

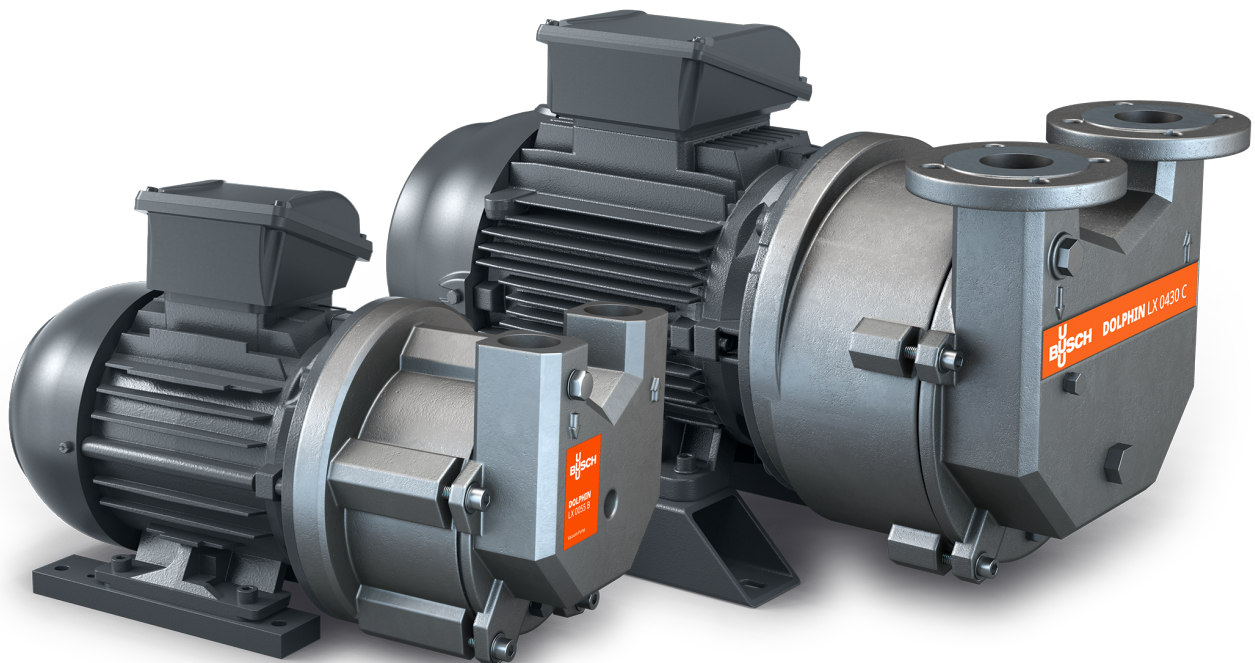
DOLPHIN

Vätskeringsvakuumpumpar

LX 0030 B, LX 0055 B,

LX 0110 C, LX 0140 C, LX 0180 C, LX 0260 C, LX 0330 C, LX 0430 C

Bruksanvisning



Innehållsförteckning

1	Säkerhet	3
2	Produktbeskrivning	4
2.1	Driftsprincipen.....	4
2.2	Avsedd användning	5
2.3	Startmanöverorgan	5
3	Extra tillbehör	6
3.1	Anti-kavitationsventil	6
3.2	Backventil med inlopp	6
4	Transport	7
5	Förvaring	8
5.1	Kortsiktigt (upp till 3 månader)	8
5.2	Medellång tid (3 månader till 6 månader)	8
5.3	Långsiktigt (över 6 månader).....	8
6	Installation	9
6.1	Installationsförutsättningar	9
6.2	Anslutningsledningar och -rör	9
6.2.1	Suganslutning	10
6.2.2	Utloppsanslutning.....	10
6.2.3	Driftvätskeanslutning	10
6.3	Inställningar för driftsvätska	13
7	Elektrisk anslutning	15
7.1	Maskin levererad utan styrenhet eller drivenhet med variabelt varvtal (VSD)	15
7.2	Maskin levererad med drivenhet med variabelt varvtal (tillval).....	16
7.3	Kopplingsschema för trefasmotor.....	17
8	Driftsättning	19
8.1	Första uppstart.....	19
8.2	Vanlig driftsättning	20
8.3	Regelbunden avstängning	20
8.4	Förhindra kavitation	21
9	Underhåll	22
9.1	Underhållsschema	22
10	Översyn.....	24
11	Urdrifttagning	25
11.1	Isärtagning och återvinning	25
12	Reservdelar	26
13	Felsökning	28
14	Tekniska data.....	30
15	EU-försäkras om överensstämmelse.....	33
16	Försäkras om överensstämmelse.....	34

1 Säkerhet

Innan man hanterar maskinen ska man läsa och förstå denna bruksanvisning. Kontakta din Busch-representant om något behöver förtydligas.

Läs denna bruksanvisning noggrant före användning och förvara den för framtida behov.

Denna bruksanvisning är giltig så länge kunden inte förändrar produkten på något sätt.

Maskinen är avsedd för industriellt bruk. Den får bara hanteras av tekniskt utbildad personal.

Bär alltid lämplig personlig skyddsutrustning i enlighet med lokala föreskrifter.

Maskinen har utvecklats och tillverkats enligt moderna metoder. Det kan dock finnas kvar restrisker, enligt beskrivningen i följande kapitel och i enlighet med kapitel *Avsedd användning* [→ 5]. Denna bruksanvisning uppmärksammar potentiella faror där så behövs. Säkerhetsanvisningar och varningar är märkta med ett av nyckelorden FARA, VARNING, FÖRSIKTIGHET och NOTERA och OBSERVERA på följande sätt:



FARA

... markerar en överhängande fara som orsakar dödsfall eller allvarliga personskador om den inte förhindras.



VARNING

... markerar en potentiell fara som kan orsaka dödsfall eller allvarliga personskador.



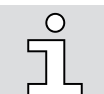
FÖRSIKTIGHET

... markerar en potentiell fara som kan orsaka lindriga personskador.



OBSERVERA

... markerar en potentiell fara som kan orsaka egendomsskador.



OBSERVERA

... markerar nyttiga tips och rekommendationer, liksom upplysningar för effektiv och bekymmersfri drift.

2 Produktbeskrivning



OBSERVERA

Teknisk term.

När termen 'maskin' används i denna bruksanvisning avses 'vakuumpump'.

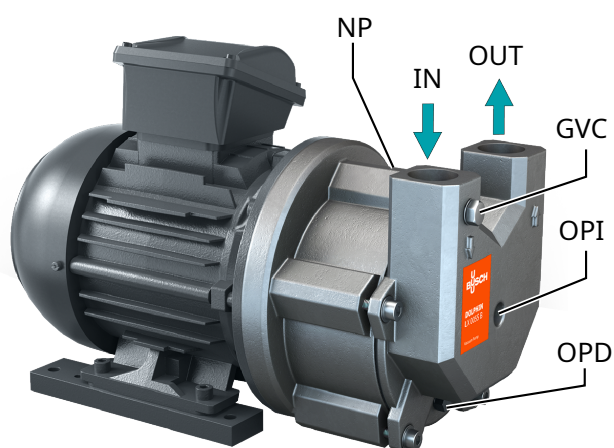


OBSERVERA

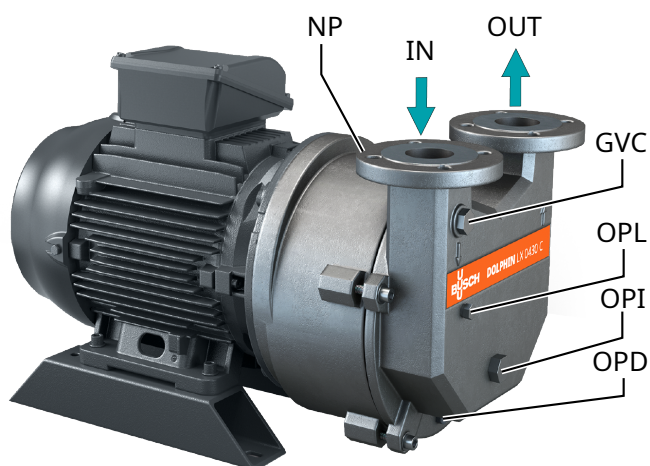
Illustrationer

I denna bruksanvisning kan illustrationerna skilja sig från maskinens verkliga utseende.

DOLPHIN LX 0030-0055 B



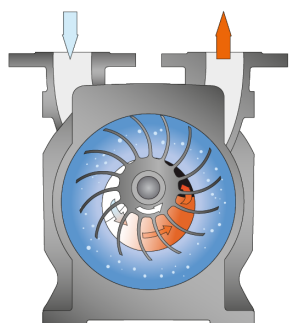
DOLPHIN LX 0110-0430 C



Beskrivning

GVC	Anslutning för vakuummätare eller avlastningsventil	IN	Inloppsanslutning
NP	Namnskyt	OPD	Avtappning för driftsvätska
OPI	Inlopp för driftsvätska	OPL	Plugg för driftvätskenivå
OUT	Utblåsanslutning		

2.1 Driftsprincipen



Maskinen fungerar enligt vätskeringsprincipen.

Ett excentriskt monterat pumphjul roterar i ett hölje som är delvis fyllt med driftsvätska (vanligtvis vatten). Impellerbladen sänks ner i vätskan, och den centrifugalkraft som uppstår genom deras rotation bildar en så kallad vätskering i pumpen. Pumpat medium transporteras till utrymmena mellan bladen och vätskeringen. Impellerns excentriska rotation påverkar volymen i utrymmena, vilket leder till att gas dras in, komprimeras och blåses ut.

2.2 Avsedd användning



VARNING

Vid förutsebar felaktig användning utanför avsedd användning av maskinen.

Risk för personskador!

Risk för skada på maskinen!

Risk för skador på miljön!

- Se till att följa alla instruktioner i denna bruksanvisning.

maskin är avsedd för sugning av luft, ånga och andra gaser.

För explosiva gaser och ångor (om en "Ex(inside)"-skylt är angiven på typskylten), se ATEX-tillägget för ytterligare säkerhetsinformation om drift i farliga zoner.

Transport av andra media medför ökad termisk och/eller mekanisk belastning på maskin och får bara utföras efter konsultation med Busch.

maskin är avsedd att placeras i en icke-explosiv miljö om inte det finns en "Ex(outside)"-märkning på namnskylden. I så fall hänvisar vi till ATEX-tillägget för ytterligare säkerhetsinformation.

maskin kan upprätthålla ett sluttryck, se *Tekniska data* [→ 30].

maskin är lämplig för kontinuerlig drift.

För tillåtna miljöförhållanden, se *Tekniska data* [→ 30].

2.3 Startmanöverorgan

maskin levereras utan startreglage. maskin ska förses med reglage vid installationen.

3 Extra tillbehör

3.1 Anti-kavitationsventil

En anti-kavitationsventil kan tillhandahållas för att automatiskt släppa in luft i sugningen för att förhindra kavitation.

3.2 Backventil med inlopp

En backventil med inlopp kan monteras för att förhindra att driftsvätska flödar tillbaka genom sugledningen till processkamrarna när maskinen stannar.

4 Transport

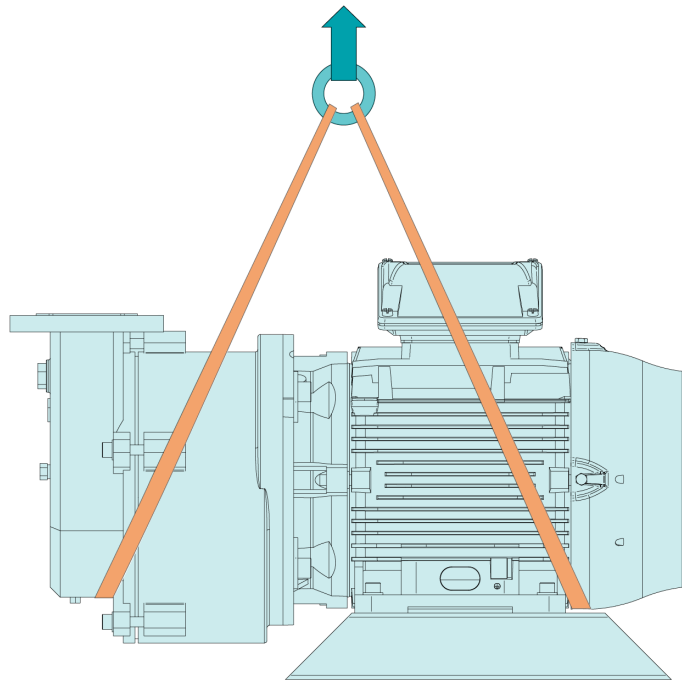


VARNING

Hängande last.

Risk för allvarlig personskada!

- Gå, stå eller arbeta inte under hängande last.
- Maskinens vikt anges i kapitlet *Technical Data* [→ 30] eller på namnskylten (NP).



- Kontrollera maskinen avseende transportskador.

Om maskinen är fäst på en bottenplatta:

- Ta bort maskinen från bottenplattan.

5 Förvaring



OBSERVERA

Lagringstemperatur under +5 °C.

Risk för maskinskada!

- Tappa av driftsvätskan från maskinen och systemet inför lagring.
- Eller tillsätt en frostskyddslösning.

Efter testning luftas och töms alla Busch DOLPHIN vakuumpumpar. Pumpar som är tillverkade av järnhaltiga material konserveras med en kombination av en VPI (Vapor Phase Inhibitor) och Contact Inhibitor Oil (Vaporol™ eller motsvarande) med en rekommenderad koncentration på 1 l per m³.

5.1 Kortsiktigt (upp till 3 månader)

- Täta alla öppningar med tejp eller medföljande pluggar.

Om möjligt:

- Förvara maskinen inomhus, torrt, dammfritt och om möjligt i originalförpackningen, helst vid temperaturer mellan +5 och 55 °C.

5.2 Medellång tid (3 månader till 6 månader)

- Ta bort kåpan på motorfläkten.
- Roter maskinaxeln för hand en gång i veckan för att förhindra att lagret trycks in.
- Låt axeln stå i cirka 90 grader mot ursprungsläget. Ta hjälp av en tillfällig markering på axeln.
- Sätt tillbaka motorfläktens kåpa korrekt och se till att alla fästelement är på plats och ordentligt åtdragna.

5.3 Långsiktigt (över 6 månader)

Om maskinen är tillverkad av gjutjärnsmaterial:

- Fyll pumpen med ett flytande konserveringsmedel (t.ex. "Shell Ensis Fluid") för att förhindra att maskinen rostar.
- Ta bort kåpan på motorfläkten.
- Roter maskinaxeln för hand en gång i veckan för att förhindra att lagret trycks in.
- Låt axeln stå i cirka 90 grader mot ursprungsläget. Ta hjälp av en tillfällig markering på axeln.
- Sätt tillbaka motorfläktens kåpa korrekt och se till att alla fästelement är på plats och ordentligt åtdragna.

6 Installation

6.1 Installationsförutsättningar



OBSERVERA

Risker vid användning av maskinen utanför de tillåtna installationsförutsättningarna.

Risk för förtida maskinfel!

Reducerad effektivitet!

- Se till att samtliga installationsförutsättningar är uppfyllda.

- Se till att maskinens omgivning inte är potentiellt explosiv.

Om det finns en Ex(o)-märkning på namnskylden:

- Se ATEX-tillägget för ytterligare säkerhetsinformation.
- Se till att omgivningsförhållandena överensstämmer med *Tekniska data* [→ 30].
- Se till att miljöförhållandena överensstämmer med motorns skyddsklass.
- Se till att installationsutrymmet eller platsen är skyddad från väder och blixtar.
- Se till att installationsutrymmet eller -platsen är tillräckligt ventilerad så maskinen får tillräcklig kylning.
- Se till att intag och utlopp för kylning inte är täckta eller blockerade och att kylflödet inte påverkas negativt på något annat sätt.
- Se till att det finns tillräckligt med utrymme för underhållsarbete.
- Se till att maskinen är placerad eller monterad horisontellt på en plan yta.
- Se till att maskinen är kopplad till ett driftsvätskesystem, se Driftvätskeanslutning.
- Se till att alla medföljande täckplåtar, skydd, huvar etc. är monterade.

Om maskinen installeras på över 1000 meter över havet:

- Kontakta din Busch-representant om motorn behöver strypas eller omgivningstemperaturen begränsas.

6.2 Anslutningsledningar och -rör

- Avlägsna alla skydd före installation.
- Se till att anslutningsledningarna inte belastar kopplingarna på maskinen. Vi rekommenderar därför att installera flexkopplingar på sug- och utblåsanslutningarna.
- Se till att ledningsdimensionen längs hela anslutningsledningens längd är åtminstone så stor som anslutningarna till maskinen.

Om anslutningsledningarna är långa rekommenderar vi att använda större ledningar för att undvika effektivitetsförluster. Rådfråga din Busch-representant.

6.2.1 Suganslutning



OBSERVERA

Inträngning av främmande föremål.

Risk för skada på maskinen!

Om inloppsgasen innehåller främmande fasta partiklar:

- Installera ett lämpligt inloppsnät (nät mindre än 0.1 mm) uppströms om maskinen.

Anslutningsdimension(er):

- G1" / 1" NPT beroende på avtalskrav (för LX 0030-0055 B)
- DN40 PN16/1 1/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0110-0180 C)
- DN50 PN16/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0260-0330 C)
- DN65 PN16/2 1/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0430 C)
- Se till att anslutningsledningarna inte belastar kopplingarna på maskinen. Vi rekommenderar därför att installera flexkopplingar på sug- och utblåsanslutningarna.

6.2.2 Utloppsanslutning



OBSERVERA

Gasutloppsflödet är blockerat.

Risk för maskinskada!

- Se till att utloppsgasen kan flöda utan hinder. Täpp inte till och stryp inte utloppsledningen. Använd inte utloppsledningen som tryckluftskälla.



OBSERVERA

För hög lyfthöjd eller utebliven separation.

Orsakar mottryck och eventuell överbelastning av drivmotorn!

- Utloppsledningarna bör inte överstiga en lyfthöjd på 600 mm över utloppsflänsen (OUT) från maskinen förrän vätskan har separerats.

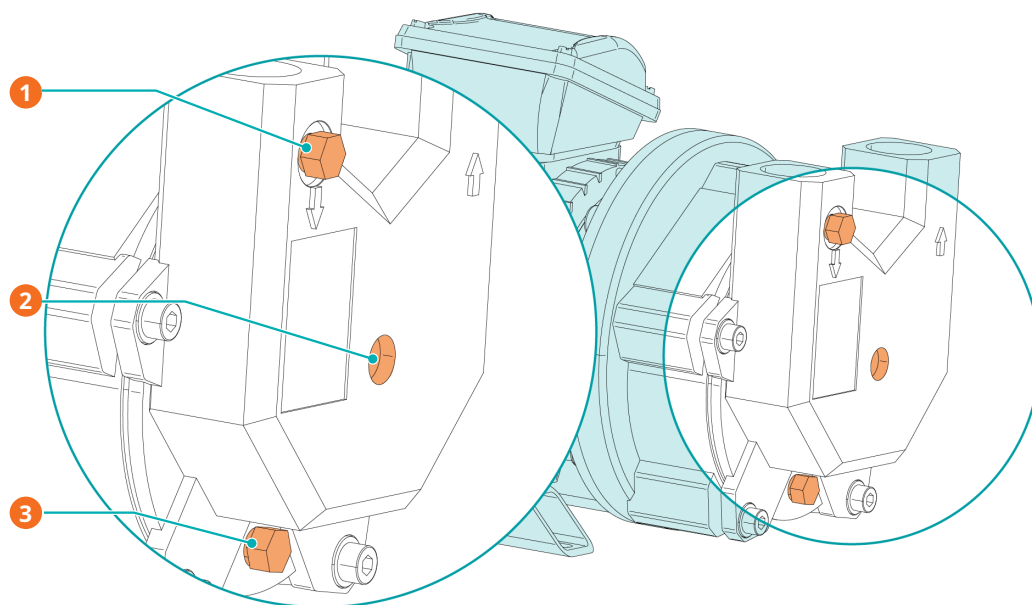
Anslutningsdimension(er):

- G1" / 1" NPT beroende på avtalskrav (för LX 0030-0055 B)
- DN40 PN16/1 1/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0110-0180 C)
- DN50 PN16/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0260-0330 C)
- DN65 PN16/2 1/2" NB ANSI B16,5 150 lb (för LX 0430 C)
- Se till att anslutningsledningarna inte belastar kopplingarna på maskinen. Vi rekommenderar därför att installera flexkopplingar på sug- och utblåsanslutningarna.

6.2.3 Driftvätskeanslutning

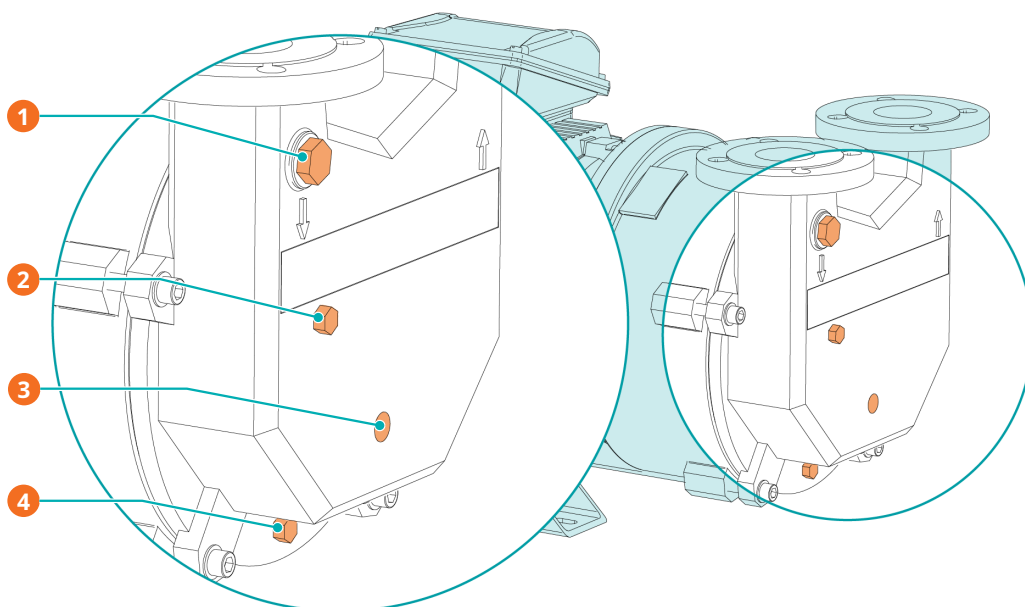
Maskinen kan inte arbeta utan ett driftvätskesystem. Följande diagram visar exempel på vanliga installationer. Den faktiska leveransomfattningen avtalas alltid i kontrakt.

DOLPHIN LX 0030-0055 B

**Beskrivning**

1	Vakuummätare eller avlastningsventil (GVC)	2	Inlopp för driftsvätska (OPI)
3	Dränage för driftsvätska (OPI)		

DOLPHIN LX 0110-0430 C

**Beskrivning**

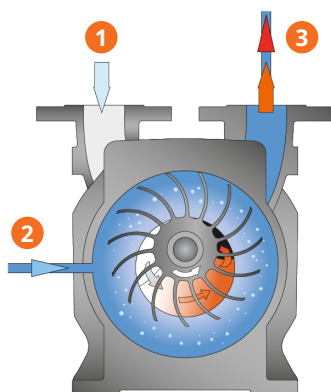
1	Vakuummätare eller avlastningsventil (GVC)	2	Plugg för driftsvätska (OPL)
3	Inlopp för driftsvätska (OPI)	4	Dränage för driftsvätska (OPI)

Anslutningsstorlekar:

Maskintyp	OPD	OPI	OPL	GVC
LX 0030-0055 B	G $\frac{1}{4}$ "	G $\frac{3}{8}$ "	Används ej	G $\frac{1}{4}$ "
LX 0110-0180 C	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{1}{2}$ "	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{1}{2}$ "
LX 0260-0330 C	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{1}{2}$ "	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{1}{2}$ "
LX 0430 C	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{1}{2}$ "	G $\frac{3}{8}$ "	G $\frac{3}{4}$ "

- LX 0030-0055 B-anslutningar kan vara NPT beroende på kontraktsskrav.
- Se till att driftsvätskan uppfyller kraven, se Inställningar för driftsvätska.

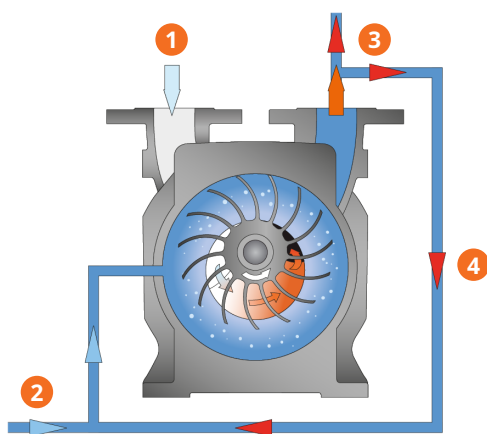
6.2.3.1 Kyllning med enkel genomströmning/ingen återvinning



Beskrivning			
1	Processflödets inlopp (IN)	2	Inlopp för driftsvätska (OPI)
3	Utlopp för gas och driftsvätska (OUT)		

Vätskesystemet med kontinuerligt flöde återvinner inte den driftsvätska som flödar ut tillsammans med utsläppsgaserna.

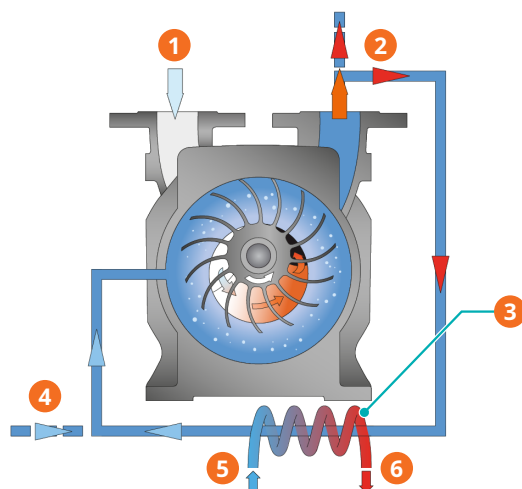
6.2.3.2 Partiell återcirkulation (öppen krets)



Beskrivning			
1	Processflödets inlopp (IN)	2	Inlopp för driftsvätska (OPI)
3	Utlopp för gas och driftsvätska (OUT)	4	50 % av driftvätskan återvunnen

Systemet för delvis återcirkulerande vätska reducerar förbrukningen av färsk vätska genom att återvinna och återcirkulera 50 % av driftsvätskan.

6.2.3.3 Total återcirkulation (sluten krets)



Beskrivning

1	Processflödets inlopp (IN)	2	Utlopp för gas och driftsvätska (OUT)
3	Värmeväxlare (HE)	4	Påfyllning av driftsvätska
5	Kylvatteninlopp (CWI)	6	Kylvattenutlopp (CWO)

Ett system med total återcirkulation återvinner all driftsvätska som kyls av en värmeväxlare.

Rekommenderat maximalt tryckfall över det totala återcirkulationssystemets värmeväxlare är 150 mbar på maskinsidan.

6.3 Inställningar för driftsvätska

Både driftsvätskans och det transporterade mediet tillstånd beror på de fysiska förhållandena tryck och temperatur.

Vid mycket låga tryck och tillräckligt höga temperaturer kan driftsvätskan lokalt övergå till gasfas, vilket skapar bubblor i driftsvätskan. Denna process som kallas för "kavitation" kan ge upphov till maskinskada och försämra maskinens prestanda, se *Förhindra kavitation* [→ 21].

Rekommenderade inställningar för driftsvätska:

Färskvattenflöde (endast drift med enkel genomströmning)	m ³ /h	Se Tekniska data [→ 30]
Vattentryck före flödesreglerventil (endast drift med enkel genomströmning)	bar	1
Maximal tillåten matningstemperatur	°C	40
Maximal tillåten kinematisk viskositet	mm ² /s	4 <i>Beakta motoreffekten för allt annat än vatten - rådfråga Busch.</i>
Maximal tillåten partikelstorlek	mm	0,1*

* För alla operativsystem ska du se till att inga partiklar med en diameter större än 0,1 mm kommer in i maskinen, varken via processgasen eller via driftsvätskan. Använd lämplig filtrering efter behov.

Tabellen nedan visar rekommenderade maximinivåer för lösliga föreningar som används i maskiner av gjutjärn.

Kalciumkarbonat	mg/l (ppm)	< 300**
pH-värde		6,5 ... 9,5
Klorid	mg/l (ppm)	< 700
Sulfater	mg/l (ppm)	< 200
Nitriter	mg/l (ppm)	< 500***
Total mängd upplösta fasta ämnen	mg/l (ppm)	< 1000

** för att förhindra överdriven ansamling av kalk

*** förutsatt att långvarig exponering för stillastående vatten inte förväntas



OBSERVERA

Version i rostfritt stål.

Observera att maskiner som är helt tillverkade i rostfritt stål har högre korrosionsbeständighet och kan användas utanför ovanstående gränsvärden. Kemisk kompatibilitet ska alltid kontrolleras av kvalificerad personal inför användning, och särskild uppmärksamhet ska riktas på val av elastomermaterial. Är du tveksam, rådfråga Busch.

7 Elektrisk anslutning



FARA

Strömförande ledare.

Risk för elstöt.

- Elektriska installationsarbeten får endast utföras av kvalificerad personal.

STRÖMSKYDD PÅ KUNDENS INSTALLATION:



FARA

Strömskydd saknas.

Risk för elstöt.

- Strömskydd i enlighet med SS-EN 60204-1 måste tillhandahållas av kunderna på deras anläggning(ar).
- Elinstallationen måste uppfylla de gällande nationella och internationella standarderna.



OBSERVERA

Elektromagnetisk kompatibilitet

- Se till att maskinens motor inte påverkas av elektriska eller elektromagnetiska störningar från elnätet. Rådfråga Busch vid behov.
- Se till att maskinen uppfyller EMC-kraven för elnätet och tillhandahåll ytterligare störningsskydd vid behov (maskinens EMC-klass anges i *EU-försäkran om överensstämmelse* [→ 33] eller *Försäkran om överensstämmelse* [→ 34]).

7.1 Maskin levererad utan styrenhet eller drivenhet med variabelt varvtal (VSD)

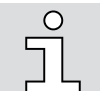


FARA

Strömförande ledare.

Risk för elstöt.

- Elektriska installationsarbeten får endast utföras av kvalificerad personal.



OBSERVERA

Drift med variabelt varvtal, dvs. med en drivenhet med variabelt varvtal eller en mjukstartarenhet är tillåtet så länge motorn klarar det och tillåtet motorvarvtal respekteras (se *Tekniska data* [→ 30]).

Rådfråga din Busch-representant.

- Se till att motorns strömförsörjning stämmer överens med uppgifterna på motorns märkplåt.
- Om maskinen är utrustad med en elkontakt ska en jordfelsbrytare installeras för att skydda personer vid en defekt isolering.
 - Busch rekommenderar att installera en typ B restströmsskyddsanordning som är lämplig för den elektriska installationen.
- Tillhandahåll en låsbar frånskiljare eller en nödstopsbrytare på strömledningen så att maskinen är helt säkrad vid en nödsituation.
- Montera en låsbar frånskiljare på strömledningen så att maskinen är helt säkrad under underhållsaktiviteter.
- Montera överlastskydd för motorn i enlighet med EN 60204-1.
- Anslut skyddsjord.
- Anslut motorn elektriskt.



OBSERVERA

Motorfrekvensen är för låg.

Effektivitetsförlust, kraft som inte är tillräcklig för att åstadkomma den tätande vätskeringen.

- Motorvarvtalet måste alltid vara högre än de lägstavavrtal som visas i *Tekniska data* [→ 30].



OBSERVERA

Felaktig anslutning.

Risk för motorskada!

- Kopplingschemana nedan är typfall. Se kopplingsboxens insida för instruktioner/kopplingschema för motoranslutning.

7.2

Maskin levererad med drivenhet med variabelt varvtal (tillval)

- Om maskinen är utrustad med en elkontakt ska en jordfelsbrytare installeras för att skydda personer vid en defekt isolering.
 - Busch rekommenderar att installera en typ B restströmsskyddsanordning som är lämplig för den elektriska installationen.
- Om drivenheten med variabelt varvtal inte är utrustad med en låsbar frånskiljare ska den installeras på strömledningen så att maskinen är helt säkrad under underhållsarbeten.
- Montera ett överlastskydd enligt SS-EN 60204-1.
- Anslut skyddsjord.



OBSERVERA

Felaktig anslutning.

Risk för skador på drivenheten med variabelt varvtal!

- Kopplingschemana nedan är typfall. Kontrollera anslutningsinstruktionerna/kopplingschema.

7.3 Kopplingsschema för trefasmotor



OBSERVERA

Felaktig rotationsriktning.

Risk för maskinskada!

- Drift med fel rotationsriktning kan förstöra maskinen på kort tid! Se till att maskinen roterar i rätt riktning före driftsättning.



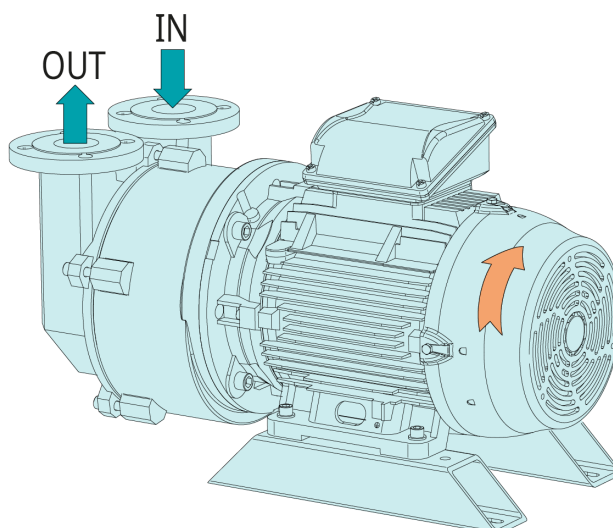
OBSERVERA

Felaktig rotationsriktning.

Risk för skada på vakuumsystemet!

- Drift av vakuumsystemet med fel rotationsriktning kan leda till att driftsvätskan rinner tillbaka till vakuumsystemet. Kontrollera inför idrifttagandet att rotationsriktningen är korrekt.

Avsedd rotationsriktning för motorn definieras i illustrationen nedan:

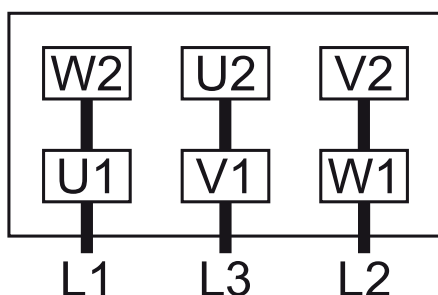


- Observera motorns fläktjul och fastställ dess rotationsriktning alldeles innan fläktjulet stannar.

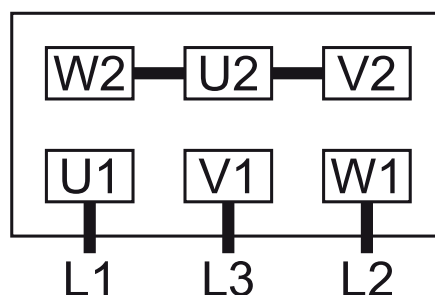
Om motorns rotationsriktning behöver ändras:

- Koppla om två av motorns fasledare.

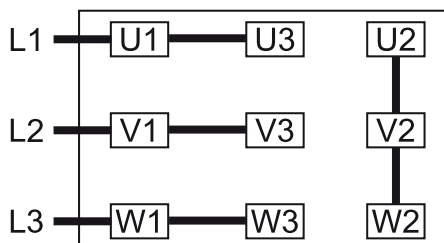
Deltakoppling, "Europa"- eller "Europa/USA"-motor med 6 stift (lågspänning):



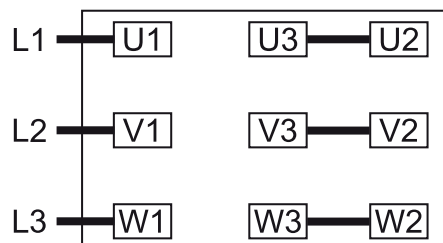
Stjärnkoppling, "Europa"- eller "Europa/USA"-motor med 6 stift (högspänning):



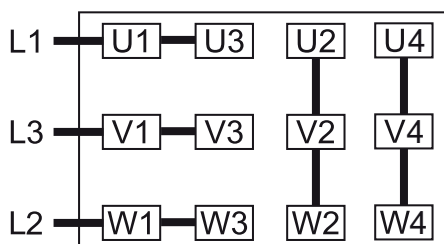
Dubbel stjärnkoppling, flerspänningsmotor med 9 stift (låg spänning):



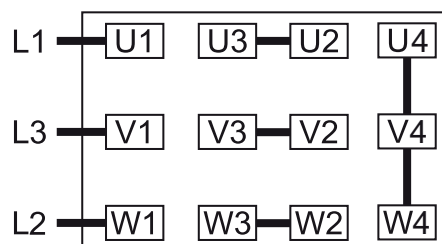
Stjärnkoppling, flerspänningsmotor med 9 stift (hög spänning):



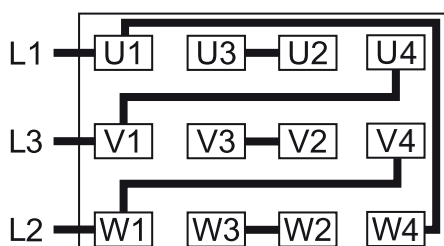
Dubbel stjärnkoppling, flerspänningsmotor med 12 stift (låg spänning):



Stjärnkoppling, flerspänningsmotor med 12 stift (hög spänning):



Deltakoppling, flerspänningsmotor med 12 pinnar (medelhög spänning):



8 Driftsättning



FÖRSIKTIGHET

Under drift kan maskinens yta nå en temperatur över 70 °C.

Risk för brännskador!

- Undvik att vidröra maskinen under och omedelbart efter drift.



OBSERVERA

Maskinen kör utan driftsvätskesystem.

Detta kommer att skada maskinen på kort tid!

- Inför idrifttagning måste driftsvätskesystem vara anslutna och öppna.



OBSERVERA

Maskinen körs med stängd (blankad) insugning.

Risk för skada på maskinen!

- Kontrollera att sugledningen är öppen innan du startar. Maskinen är inte sluttryckssäker och kräver därför gasbelastning för att förhindra kavitation.

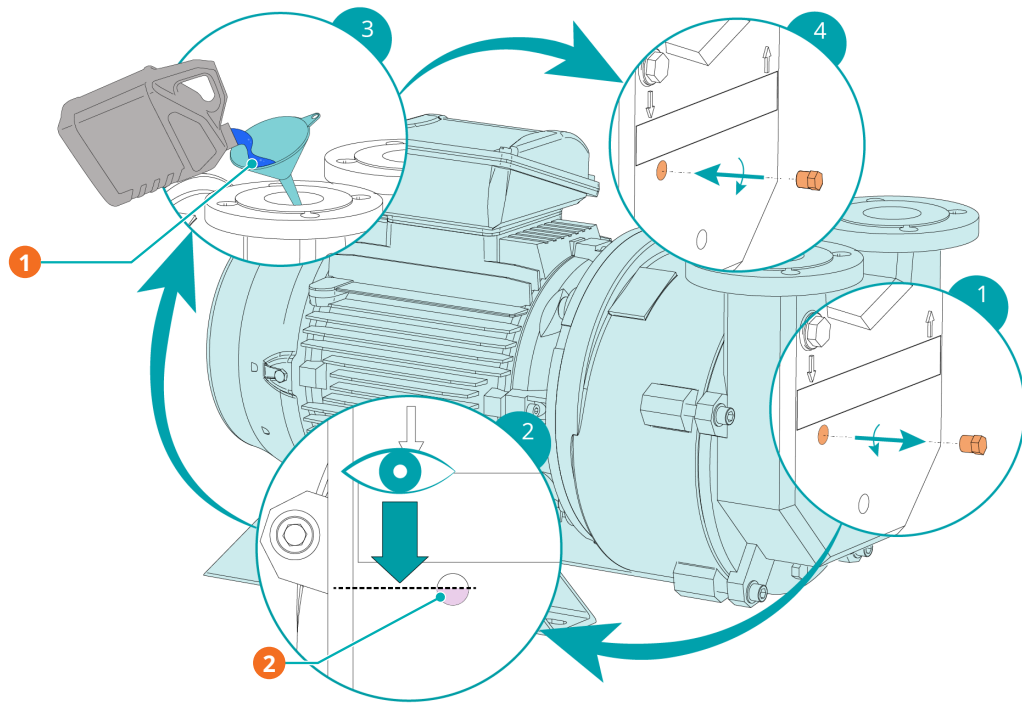
- Kontrollera att *Installationsföresättningar* [→ 9] är uppfyllda.
- Se till att driftsvillkoren överensstämmer med *Tekniska data* [→ 30].

Så snart maskinen körs under normala driftförhållanden:

- Mät motorströmmen och notera den som referens för framtida underhålls- och felsökningsarbeten.

8.1 Första uppstart

- Innan maskinen används:
- Se till att driftsvätskenivån är vid maskinens axelcentrum - anslutning (OPI) på LX 0030 – 0055 B, för LX 0110 – 0430 C: ta bort driftsvätskenivåpluggen (OPL) för att kontrollera vätskenivån.



Beskrivning

1	Låt driftsvätskan dräneras eller fyllas på. Fyll på via pumpkopplingar eller tillförsel av driftsvätska.	2	Kontrollera driftsvätskan vid höljets centrumlinje.
---	--	---	---

- Kontrollera funktionen hos alla automatiska ventiler före idrifttagning.
- Öppna sugventilen
- Öppna kylvattenventilen för värmeväxlaren (om sådan finns).
- Starta maskinen.
- Se till att maximalt tillåtet antal starter inte överskrider 12 starter per timme. Dessa starter ska vara utspridda över hela timmen.
- Slå på/aktivera systemet för roterande vätska upp till 10 sekunder efter maskinstart.
- Reglera driftsvätskans flöde i enlighet *med Tekniska* [→ 30] data.

Så snart maskinen körs under normala driftförhållanden:

- Mät motorströmmen och notera den som referens för framtida underhålls- och felsökningsarbeten.

8.2 Vanlig driftsättning

- Öppna sugventilen
- Öppna kylvattenventilen för värmeväxlaren (om sådan finns).
- Starta maskinen.
- Slå på/aktivera systemet för roterande vätska upp till 10 sekunder efter maskinstart.

8.3 Regelbunden avstängning

- Stäng av systemet för driftvätskan.
- Stäng av maskinen med strömbrytaren efter cirka 10 sekunder.
- Stäng sugventilen.
- Stäng kylvattenventilen för värmeväxlaren.

8.4 Förhindra kavitation



OBSERVERA

Kavitation.

Risk för skada på maskinen!

Om du hör ett knäppande ljud:

- Kontrollera trycket.

Vid mycket låga tryck och tillräckligt höga temperaturer kan driftsvätskan lokalt övergå till gasfas, vilket skapar bubblor i driftsvätskan. När trycket stiger mot utloppets öppning faller bubblorna samman. Denna process kallas för kavitation.

När bubblorna har lämnat ytorna kan driftsvätskan inte ta sig in i håligheten som bubblan lämnat efter sig jämnt från alla riktningar. Istället träffar den inströmmande vätskan ytan med hög hastighet. Detta ger upphov till erosion vilket kan förstöra maskinen snabbt. Bildandet av bubblor försämrar även pumpens prestanda. Kavitationen kan höras på det knäppande ljudet.

Vakuumpumpens arbetstryck ska därför ligga tillräckligt över driftsvätskans ångtryck. I synnerhet får tryckregleringen i vakuumsystemet under inga omständigheter åstadkommas genom strypning eller till och med stängning av sugledningen!

Driftvätskans ångtryck och därmed sluttrycket kan sänkas genom att sänka driftvätskans temperatur. Men i de flesta fallen krävs inget lågt sluttryck och kavitation ska undvikas genom vakuumbegränsning snarare än genom temperatursänkning.

9 Underhåll



FARA

Strömförande ledare.

Risk för elstöt.

- Elektriska installationsarbeten får endast utföras av kvalificerad personal.



VARNING



Maskiner förorenade med farligt ämne.

Risk för förgiftning!

Risk för infektion!

Om maskinen är förorenad med farligt ämne:

- Använd lämplig personlig skyddsutrustning.



FÖRSIKTIGHET

Het yta.

Risk för brännskador!

- Låt maskinen svalna innan någon aktivitet som kräver att man rör vid maskinen utförs.

- Stäng av maskin och lås den för att förhindra oavsiktlig driftsättning.
- Stäng av driftsvätskesystemet.
- Lufta anslutningsledningar till atmosfärstryck.

Vid behov:

- Tappa av driftsvätskan
- Koppla från alla anslutningar

9.1 Underhållsschema

Underhållsintervallen beror till stor del på enskilda driftsvillkor. De intervall som anges nedan anses som startvärden som ska förkortas eller förlängas efter behov. Särskilt komplicerade tillämpningar eller krävande driftförhållanden, såsom höga dammkoncentrationer i omgivning eller processgas, andra föroreningar eller inträngande processmaterial kan göra betydligt kortare underhållsintervall nödvändiga.

Intervall	Underhållsarbete
En gång i månaden	• Kontrollera avseende onormalt ljud, se <i>Felsökning</i> [→ 28]. • Temperaturkontroller i det allmänna området av kullagren. • Kontroll av kraftiga vibrationer (om ingen kontinuerlig övervakning sker), se Driftsvillkor. • Kontrollera driftsvätskans temperatur, se Driftvätskeanslutning. • Kontrollera maskinen avseende vätskeläckage – om läckage upptäcks ska maskinen repareras (kontakta Bosch).

Intervall	Underhållsarbete
Varje år	- Utför en visuell inspektion på maskinen avseende damm och smuts. Undvik att använda rengöringsprodukter som kan ge upphov till skada på pumpens märke eller lack. Om ett inloppsnät finns monterat: - Kontrollera det och rengör vid behov.
Var 30 000 driftstimmar eller efter 5 år	Låt utföra en omfattande renovering (kontakta Busch).

10 Översyn



VARNING



Maskiner förorenade med farligt ämne.

Risk för förgiftning!

Risk för infektion!

Om maskinen är förorenad med farligt ämne:

- Använd lämplig personlig skyddsutrustning.



OBSERVERA

Felaktig montering.

Risk för förtida maskinfel!

Reducerad effektivitet!

- Demontering av maskinen som inte beskrivs i denna bruksanvisning ska utföras av Busch- auktoriserade tekniker.

I det fall maskinen använts för att transportera gas som förorenats med främmande hälsofarliga ämnen:

- Sanera maskinen i den mån det är möjligt och uppgi typ och grad av förorening i en "Föroreningsdeklaration".

Busch tar bara emot maskiner som har en fullständigt ifylld, juridiskt bindande, underskriven "Föroreningsdeklaration" (blankett finns för nedladdning på www.buschvacuum.com).

11 Urdrifttagning



FARA

Strömförande ledare.

Risk för elstöt.

- Elektriska installationsarbeten får endast utföras av kvalificerad personal.



FÖRSIKTIGHET

Het yta.

Risk för brännskador!

- Låt maskinen svalna innan någon aktivitet som kräver att man rör vid maskinen utförs.
- Stäng av maskin och lås den för att förhindra oavsiktlig driftsättning.
- Koppla från strömförsörjningen.
- Lufta anslutningsledningar till atmosfärstryck.
- Koppla loss alla anslutningar.

Om maskinen ska förvaras:

- Se Förvaring.

11.1 Isärtagning och återvinning

- Separeras särskilt avfall från maskinen.
- Återvinn särskilt avfall enligt tillämpliga föreskrifter.
- Kassera maskin som metallskrot.

12 Reservdelar



OBSERVERA

Användning av andra än Busch originalreservdelar.

Risk för förtida maskinfel!

Reducerad effektivitet!

- Användning av enbart Busch originalreservdelar och förbrukningsartiklar rekommenderas för att maskinen ska fungera korrekt och att garantin ska gälla.

Reservdelssats	Beskrivning	Artikelnr
Servicesats för: LX 0030 B LX 0055 B	Avsedd för standardtillämpningar 1x mekanisk tätning (Viton-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700017
Servicesats för: LX 0030 B LX 0055 B	Avsedd för kemiska tillämpningar 1x mekanisk tätning (FFKM-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700069
Servicesats för: LX 0110 C LX 0140 C LX 0180 C	Avsedd för standardtillämpningar 1x mekanisk tätning (Viton-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700018
Servicesats för: LX 0110 C LX 0140 C LX 0180 C	Avsedd för kemiska tillämpningar 1x mekanisk tätning (FFKM-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700070
Servicesats för: LX 0260 C	Avsedd för standardtillämpningar 1x mekanisk tätning (Viton-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700035
Servicesats för: LX 0260 C	Avsedd för kemiska tillämpningar 1x mekanisk tätning (FFKM-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700071
Servicesats för: LX 0330 C	Avsedd för standardtillämpningar 1x mekanisk tätning (Viton-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700037
Servicesats för: LX 0330 C	Avsedd för kemiska tillämpningar 1x mekanisk tätning (FFKM-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700072

Reservdelssats	Beskrivning	Artikelnr
Servicesats för: LX 0430 C	Avsedd för standardtillämpningar 1x mekanisk tätning (Viton-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700038
Servicesats för: LX 0430 C	Avsedd för kemiska tillämpningar 1x mekanisk tätning (FFKM-elastomerer) 2x O-ringar för hölje 1x O-ring för tätningsmutter 1x ventilplatta	0993700073

Om andra delar behövs:

- Kontakta din Busch-representant.

13 Felsökning

Problem	Möjlig felorsak	Åtgärd
Maskinen startar inte.	Motorn är inte ansluten med rätt spänning.	Kontrollera strömförsörjningen.
	Korrosion mellan rotorn och höljet.	- Eliminera genom användning av korrosionskyddsvätska. - Reparera maskinen (kontakta Busch).
	Fasta främmande partiklar har kommit in i maskinen.	- Ta bort det fasta främmande materialet eller reparera maskinen (kontakta Busch). - Installera ett inloppsnät vid behov.
	Is i maskinen, driftsvätskan har frusit.	- Värm upp maskinen försiktigt. - Avfrosta driftsvätskan.
	Motorn är trasig.	Byt ut motorn.
Maskinen når inte normalt tryck vid suganslutningen.	Inlopps- eller utloppsledningarna är för långa eller har för liten diameter.	- Använd ledningar med större diameter eller kortare ledningar. - Rådfråga din lokala Busch-representant.
	Driftsvätskan är för varm eller brist på driftsvätska. (kurvkaraktistiken utgår från 15 °C varmt vatten eftersom driftsvätska med högre temperatur leder till att det uppnådda trycket och flödet avtar)	Sänk driftsvätskans temperatur eller justera driftsvätskans flöde.
	Läckage i den mekaniska tätningen.	Reparera maskinen (kontakta Busch).
	Delvis igensättning i sug-, utlopps- eller tryckledningen.	Avlägsna blockeringen.
	Om ett inloppsnät finns installerat kan det vara delvis igensatt.	Rengör inloppsnätet.
	Invändiga delar är slitna eller skadade.	Reparera maskinen (kontakta Busch).

Problem	Möjlig felorsak	Åtgärd
Maskinen bullrar eller skakar.	Driftsvätskenivån är för hög.	Justera reglerventilerna för att tappa av pumpen ner till mittlinjen.
	Driftsvätskans densitet eller viskositet är för hög.	- Kontrollera Inställningar för driftsvätska. - Använd en annan driftsvätska eller en starkare drivmotor.
	Maskinen körs i fel riktning.	Kontrollera rotationsriktningen, se <i>Kopplingsschema för trefasmotor</i> [→ 17].
	Defekta lager.	Reparera maskinen (kontakta Busch).
	Vakuumpumpen kaviterar (periodiskt bildade och sprickande ångbubblor i driftsvätskan).	Se kapitel <i>Förhindra kavitation</i> [→ 21].
Maskinen blir för varm.	Otillräcklig luftventilation.	- Kontrollera att maskinens kylning inte hindras av damm/smuts. - Rengör motorns flätkåpa, ventilationsgaller och kylflänsar.
	Omgivningstemperaturen är för hög.	Följ tillåten omgivningstemperatur, se <i>Tekniska data</i> [→ 30].
	Temperaturen i processgaserna vid inloppet är för hög.	Följ tillåten inloppsgastemperatur, se <i>Tekniska data</i> [→ 30].
	Otillräcklig gasöverföring.	Tillför en lämplig inert gas eller luft via antikavitationsanslutningen.
	Delvis blockering i sug-, utlopps- eller tryckledningen.	Avlägsna blockeringen.

14 Tekniska data

		LX 0030 B	LX 0055 B
Pumphastighet (50Hz / 60Hz)	m ³ /h	25 / 31	47 / 56
Ultimate pressure (50Hz / 60Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33	
Maximalt övertryck (50 Hz/ 60 Hz)	bar(g)	1	
Nominellt motorvärde IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	1,1 / 1,5	1,5 / 2,2
Nominal motor speed (50Hz / 60Hz)	varv/min	2900 / 3500	
Tillåtet intervall för motorhas- tighet	varv/min	2200 ... 3800 (~37 ... 63 Hz)	
Ljudnivå (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤70	
Vibrationsvelocitet – ofiltrerad (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)	
Max. tillåten gasinloppstempe- ratur	°C	Gas torr ► 100	
		Gas mättad ► 80	
Omgivande temperaturområde	°C	5 ... 40	
Relativ luftfuktighet	vid 30 °C	90 %	
Omgivande tryck		Atmosfärstryck	
Villkor för driftsvätska (endast drift med enkel genom- strömning)	m ³ /h	33 mbar(a) ► 0.3 400 mbar(a) ► 0.24 800 mbar(a) ► 0.12	33 mbar(a) ► 0.3 400 mbar(a) ► 0.24 800 mbar(a) ► 0.12
Vikt med motor 50 Hz europeisk motor / 50 och 60 Hz*	kg	28 / 37	36 / 39

* Baserat på pump i gjutjärn med standardmotor, kan variera beroende på avtalsspecifik motor.

		LX 0110 C	LX 0140 C	LX 0180 C
Pumphastighet (50Hz / 60Hz)	m ³ /h	72 / 83	100 / 120	122 / 144
Ultimate pressure (50Hz / 60Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximalt övertryck (50 Hz/ 60 Hz)	bar(g)	1		
Nominellt motorvärde IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	2,2 / 3,0	3,0 / 4,0	4,0 / 5,5
Nominal motor speed (50Hz / 60Hz)	varv/min	1450 / 1750		
Tillåtet intervall för motorhas- tighet	varv/min	1200 ... 1800 (~41 ... 60 Hz)		
Ljudnivå (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤70		
Vibrationsvelocitet – ofiltrerad (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Max. tillåten gasinloppstempe- ratur	°C	Gas torr ► 100		
		Gas mättad ► 80		
Omgivande temperaturområde	°C	5 ... 40		
Relativ luftfuktighet	vid 30 °C	90 %		
Omgivande tryck		Atmosfärstryck		
Villkor för driftsvätska (endast drift med enkel genom- strömning)	m ³ /h	33 mbar(a) ► 0.9 400 mbar(a) ► 0.6 800 mbar(a) ► 0.12	33 mbar(a) ► 1.0 400 mbar(a) ► 0.6 800 mbar(a) ► 0.12	33 mbar(a) ► 1.08 400 mbar(a) ► 0.66 800 mbar(a) ► 0.12
Vikt med motor 50 Hz europeisk motor / 50 och 60 Hz *	kg	76 / 82	87 / 94	91 / 118

* Baserat på pump i gjutjärn med standardmotor, kan variera beroende på avtalsspecifik motor.

		LX 0260 C	LX 0330 C	LX 0430 C
Pumphastighet (50Hz / 60Hz)	m ³ /h	200 / 239	280 / 330	375 / 455
Ultimate pressure (50Hz / 60Hz)	hPa (mbar) abs.	33 / 33		
Maximalt övertryck (50 Hz/ 60 Hz)	bar(g)	1		
Nominellt motorvärde IEC (50 Hz/60 Hz)	kW	5,5 / 7,5	7,5 / 11,0	11,0 / 15,0
Nominal motor speed (50Hz / 60Hz)	varv/min	1450 / 1750		
Tillåtet intervall för motorhas- tighet	varv/min	1100 ... 1800 (~38 ... 60 Hz)		910 ... 1800 (~31 ... 60 Hz)
Ljudnivå (EN ISO 2151) (50 Hz/60 Hz)	dB(A)	≤72		
Vibrationsvelocitet – ofiltrerad (RMS)	mm/s (in/s)	≤4,0 (≤0,16)		
Max. tillåten gasinloppstempe- ratur	°C	Gas torr ► 100		
		Gas mättad ► 80		
Omgivande temperaturområde	°C	5 ... 40		
Relativ luftfuktighet	vid 30 °C	90 %		
Omgivande tryck		Atmosfärstryck		
Villkor för driftsvätska (endast drift med enkel genom- strömning)	m ³ /h	33 mbar(a) ► 1.5 400 mbar(a) ► 0.9 800 mbar(a) ► 0.18	33 mbar(a) ► 1.62 400 mbar(a) ► 1.08 800 mbar(a) ► 0.66	33 mbar(a) ► 2.04 400 mbar(a) ► 1.26 800 mbar(a) ► 0.9
Vikt med motor 50 Hz europeisk motor / 50 och 60 Hz *	kg	130 / 138	144 / 170	219 / 241

* Baserat på pump i gjutjärn med standardmotor, kan variera beroende på avtalsspecifik motor.

15 EU-försäkrans om överensstämmelse

Denna försäkrans om överensstämmelse och CE-märkena som är fästa på namnskylten gäller för maskin som har levererats av Busch. Denna försäkrans om överensstämmelse har utfärdats under tillverkarens ansvar.

Om denna maskin ska byggas in i något överordnat maskineri måste tillverkaren av det överordnade maskineriet (som även kan vara det företag som sköter driften) genomföra bedömningsprocessen om överensstämmelse för det överordnade maskineriet eller anläggningen, utfärda försäkrans om överensstämmelse för det och märka det med CE-märket.

Tillverkaren fastställs med ledning av serienumret:

Serienummer som börjar med **600...**

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Storbritannien

Serienummer som börjar med **INM1...**

Busch Tillverkning Indien Pvt Ltd
B100, Indospace Logistic Park
Chakan Khed-Taluka
, Pune-Maharashtra Indien

intyggar att maskin: DOLPHIN LX 0030 B; DOLPHIN LX 0055 B; DOLPHIN LX 0110 C; DOLPHIN LX 0140 C; DOLPHIN LX 0180 C; DOLPHIN LX 0260 C; DOLPHIN LX 0330 C; DOLPHIN LX 0430 C

uppfyller alla tillämpliga bestämmelser i följande EU-direktiv:

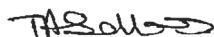
- Maskindirektivet 2006/42/EG
- "Elektromagnetisk kompatibilitet (EMK) 2014/30/EU
- RoHS direktivet 2011/65/EU, vilket begränsar användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning

och uppfyller följande harmoniserade standarder som har tillämpats för att uppfylla dessa bestämmelser:

Standarder	Standardens rubrik
SS-EN ISO 12100 : 2010	Maskinsäkerhet – Grundläggande koncept, allmänna konstruktionsprinciper
SS-EN ISO 13857 : 2019	Maskinsäkerhet – Skyddsavstånd för att hindra att armar och ben når in i riskområden
SS-EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vakuumpumpar – Säkerhetskrav – Del 2
SS-EN ISO 2151 : 2008	Akustik – Kompressorer och vakuumpumpar – Mätning av buller – Teknisk metod (grad 2)
EN 60204-1 : 2018	Maskinsäkerhet – Maskiners elutrustning – Del 1: Allmänna fordringar
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Generella fordringar. Immunitet hos utrustning i industrimiljö
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Generella fordringar. Emission från utrustning i industrimiljö
ISO 21940-1 : 2019	Mekanisk vibration – rotorbalansering

Juridisk person med behörighet att sammanställa den tekniska filen och auktoriserad representant i EU (om tillverkaren inte finns i EU):

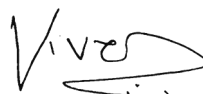
Crewe, 15.02.2023



Tracey Sellars, VD

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Chakan Khed-Taluka, Pune-Maharashtra, 15 februari 2023



Vivek Jaripatke, driftchef

16 Försäkran om överensstämmelse

Denna försäkran om överensstämmelse och UKCA-märkena som är fästa på namnskylden gäller för maskin som levererats av Busch. Denna försäkran om överensstämmelse har utfärdats under tillverkarens ansvar.

Om denna maskin ska byggas in i något överordnat maskineri måste tillverkaren av det överordnade maskineriet (som även kan vara det företag som sköter driften) genomföra bedömningsprocessen om överensstämmelse för det överordnade maskineriet eller anläggningen, utfärda försäkran om överensstämmelse för det och märka det med UKCA-märket.

Tillverkaren fastställs med ledning av serienumret:

Serienummer som börjar med **600...**

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
Storbritannien

Serienummer som börjar med **INM1...**

Busch Tillverkning Indien Pvt Ltd
B100, Indospace Logistic Park
Chakan Khed-Taluka
, Pune-Maharashtra Indien

intygar att maskin: DOLPHIN LX 0030 B; DOLPHIN LX 0055 B; DOLPHIN LX 0110 C; DOLPHIN LX 0140 C; DOLPHIN LX 0180 C; DOLPHIN LX 0260 C; DOLPHIN LX 0330 C; DOLPHIN LX 0430 C

uppfyller alla tillämpliga bestämmelser för lagstiftningen i Storbritannien:

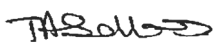
- Tillhandahållande av maskiner (säkerhets-)bestämmelser 2008
- Bestämmelser gällande elektromagnetisk kompatibilitet 2016
- Bestämmelser gällande begränsad användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning 2021

och uppfyller följande gällande standarder som har tillämpats för att uppfylla dessa bestämmelser:

Standarder	Standardens rubrik
SS-EN ISO 12100 : 2010	Maskinsäkerhet – Grundläggande koncept, allmänna konstruktionsprinciper
SS-EN ISO 13857 : 2019	Maskinsäkerhet – Skyddsavstånd för att hindra att armar och ben når in i riskområden
SS-EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vakuumpumpar – Säkerhetskrav – Del 2
SS-EN ISO 2151 : 2008	Akustik – Kompressorer och vakuumpumpar – Mätning av buller – Teknisk metod (grad 2)
EN 60204-1 : 2018	Maskinsäkerhet – Maskiners elutrustning – Del 1: Allmänna fordringar
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Generella fordringar. Immunitet hos utrustning i industrimiljö
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) – Generella fordringar. Emission från utrustning i industrimiljö
ISO 21940-1 : 2019	Mekanisk vibration – rotorbalansering

Juridisk person med behörighet att sammanställa den tekniska filen och importör i Storbritannien (om tillverkaren inte är verksam i Storbritannien):

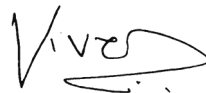
Crewe, 15.02.2023



Tracey Sellars, VD

Busch GVT Ltd.
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire – Storbritannien

Chakan Khed-Taluka, Pune-Maharashtra, 15 februari 2023



Vivek Jaripatke, driftchef

Anteckningar

A large grid of dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small, light gray dots.

BUSCH GROUP

Busch Group är en av världens största tillverkare av vakuumpumpar, vakuumsystem, blåsmaskiner, kompressorer och gasreduceringssystem. Under sitt paraply har koncernen två välkända varumärken: Busch Vacuum Solutions och Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions. Tillsammans erbjuder de lösningar för en mängd olika branscher. Ett globalt nätverk av högkompetenta lokala team i 44 länder garanterar att du alltid har tillgång till kompetent, skräddarsydd support nära dig. Var du än befinner dig. Vilken bransch du än verkar i.



● Busch-koncernens företag

▲ Busch-koncernens
produktionsanläggningar

● Busch Groups service center

■ Busch-koncernens lokala representanter

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com