

Wasserversorgung
Water supply
Zaopatrzenie w wodę



BM..

Poziome, wielostopniowe pompy wirowe
Horizontale, mehrstufige Kreiselpumpen
Horizontal multistage centrifugal pumps

Mehr als Pumpen

 **Biral**[®]

Poziome pompy wirowe

Pompy szeregu BM to poziome, normalnie zasysaj ce, wielostopniowe pompy wirowe.

Pompa i silnik s ze sob bezpo rednio po czone.

Pompy posiadaj króciec ssawny znajduj cy si w osi i promieniowy króciec t oczny jak te s wyposa one w p yt podstawy.

Pompy BM s standardowymi wyrobami wykonanymi pod wymagania klientó w i mo ne je wielorako stosowa .

S dostarczane w ró nych wielko ciach i z ró nymi liczbami stopni, aby zapewni du y zakres nat enia przep ywu i ci nienia t oczenia.

Pompy BM sk adaj si z dwóch g ównych zespo ów:

nap du i zespo u pompy.

W przypadku nap du chodzi o silnik odpowiadaj cy obowi zuj cym normom UE. Zespó pompy sk ada si z elementów hydraulicznych zoptymalizowanych pod k tem sprawno ci i korpusu z kró cem ssawnym i t ocznym.

Zalety

- ... zwarta budowa
- ... wysoka niezawodno
- ... przyjazna dla konserwacji i napraw
- ... du y zakres wydajno ci
- ... cicha praca

Zastosowanie

Pompy BM obejmuj szeroki zakres zastosowa od ... pocz wszy od ma ych instalacji w domach a po du e instalacje przemys owe. Tym samym nadaj si do stosowania w wielokrotnych instalacjach pompowych, które z kolei stawiaj pompie szczególne wymagania

odno nie do wydajno ci i materia ów. Kilka z wa niejszych zastosowa to:

- ... instalacje ch odnicze
- ... podnoszenie ci nienia
- ... myjki
- ... nawadnianie i studnie
- ... uzdatnianie wody.

Horizontale Kreiselpumpe

Die Pumpen der Baureihe BM sind normalsaugende, horizontale, mehrstufige Kreiselpumpen.

Pumpe und Motor sind direkt miteinander verbunden.

Die Pumpen haben einen axialen Saugstutzen und einen radialen Druckstutzen und sind mit einer Grundplatte ausgerüstet.

Die BM-Pumpen sind speziell auf Kundenanforderungen zugeschnittene Standardprodukte, die in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden können. Diese Pumpen sind in unterschiedlichen Baugrößen und mit verschiedenen Stufenzahlen lieferbar,

um einen grossen Förderstrom- und Förderdruckbereich abdecken zu können.

Die BM-Pumpen bestehen aus zwei Hauptkomponenten; dem Antrieb und der Pumpeneinheit.

Beim Antrieb handelt es sich um einen, den geltenden EN-Normen entsprechenden Motor. Die Pumpeneinheit besteht aus den wirkungsgradoptimierten Hydraulikkomponenten und dem Pumpengehäuse mit dem Saug- und Druckstutzen.

Vorteile

- kompakte Bauweise
- hohe Zuverlässigkeit
- wartungs- und reparaturfreundlich
- grosser Leistungsbereich
- geräuscharm

Anwendungen

Die BM-Pumpen decken einen weiten Anwendungsbereich ab – angefangen von kleinen Installationen im häuslichen Bereich bis hin zu grossen Industrieanlagen. Die Pumpen sind somit für den Einsatz in vielfältigen Pumpeninstallationen geeignet, die wiederum ganz spezielle Anforderungen an die Leistung und die Werkstoffe der Pumpe stellen. Einige der wichtigsten Anwendungen sind im Folgenden aufgeführt:

- Kühlsysteme
- Druckerhöhung
- Waschanlagen
- Bewässerung und Brunnen
- Wasseraufbereitung

Horizontal centrifugal pump

The pumps of the BM-range are non-selfpriming, horizontal, multistage, end-suction centrifugal pumps.

The pumps are of the close-coupled type. The pumps have a radial suction and an axial discharge branch and are fitted to a low-profile base plate. The BM pumps are unique products that have been developed in order to fulfil a wide variety of customer demands.

Those pumps are available in various sizes and numbers of stages in order to cover a wide flow and pressure range.

The BM pumps consist of two main components: the motor and the pump unit.

The drive is a motor designed to EN standards. The pump unit incorporates optimised hydraulics for high efficiency and the pump housing with inlet and discharge branch.

Advantages

- Compact design
- High reliability
- Service-friendly
- Wide performance range
- Low noise level

Applications

The BM pumps are designed to cover a wide variety of applications, ranging from small domestic installations to large industrial systems.

The pumps are therefore suitable for a wide diversity of pumping systems where the performance and material of the pump must meet specific demands. Some of the most typical applications are mentioned below:

- washing and cleaning system
- water treatment
- cooling systems
- pressure boosting
- irrigation and fountains

Spis treści
Inhaltsübersicht
Table of contents

BM

Właściwości produktu <i>Produkteigenschaften</i> Features and benefits	4
Warunki pracy <i>Betriebsbedingungen</i> Operating conditions	5
Pompowane ciecze <i>Fördermedien</i> Pumped liquids	5
Lepkość <i>Viskosität</i> Viscosity	5
Temperatura <i>Temperaturen</i> Temperature	5
Silnik <i>Motor</i> Motor	6
Praca z falownikiem <i>Frequenzumrichterbetrieb</i> Frequency converter operation	7
Uszczelnienie pierścieniem lizgowym <i>Gleitringdichtung</i> Shaft seal	7
Ustawianie pompy n.p.m. <i>Aufstellung der Pumpe</i> Installation of pump	8
Kod oznaczenia typu <i>Typenschlüssel</i> Type designation	8
Minimalne ciśnienie na dopływie, NPSH <i>Mindestzulaufdruck, NPSH</i> Minimum inlet pressure, NPSH	9
Materiały <i>Werkstoffe</i> Materials	10
Krzywa zbiorcza <i>Sammelkurve</i> Joint characteristics	11
Charakterystyki <i>Kennlinien</i> Performance curves	12-14
Rysunki wymiarowe <i>Massbilder</i> Dimensions	12-14
Elementy <i>Bauteile</i> Components	15

Biral ECO Design



Pompy BM są zoptymalizowane pod kątem zużycia energii i spełniają wymagania dotyczące sprawności zgodnie z **Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 547/2012**, które obowiązuje od 1. stycznia 2013 roku. Od tego momentu wszystkie pompy będą znakowane/opisywane nowym współczynnikiem sprawności energetycznej (MEI).

Wskaźnik minimalnej efektywności (MEI) oznacza bezwymiarową jednostkę skalarną sprawności pompy do wody w najlepszym punkcie pracy, przy czynnym obciążeniu jak też przy przeciążeniu.

Wymogi dotyczące sprawności

Od dnia 1 stycznia 2013 MEI ≥ 0.1
Od dnia 1 stycznia 2015 MEI ≥ 0.4
Wartość wzorcowa MEI 0.70

Sprawność pompy z wyciętym o zmniejszonej średnicy jest zwykle niższa niż sprawność pompy z wyciętym pełnowymiarowym. Zmniejszenie średnicy wirnika spowoduje dostosowanie pompy do ustalonego punktu pracy, a co za tym idzie ... do zmniejszenia zużycia energii. Wskaźnik minimalnej efektywności (MEI) podano w oparciu o średnicę wirnika pełnowymiarowego.

Działanie pompy o zmiennych punktach pracy może być bardziej efektywne i ekonomiczne w przypadku stosowania sterowania, np. za pomocą napędu o zmiennej prędkości obrotowej, który dostosowuje wydajność pompy do systemu.

Informacje na temat nowego rozporządzenia znajdziesz na stronie: www.biral.ch
europump.eu/efficiencycharts

*Die BM-Pumpen von Biral sind energieoptimiert und entsprechen den Effizianzorderungen der **Verordnung (EU) Nr. 547/2012 der Kommission**, welche ab dem 1. Januar 2013 in Kraft tritt. Von diesem Zeitpunkt an werden alle Pumpen mit einem neuen Energie-Effizienz-Index gekennzeichnet/ beschrieben (MEI).*

Der «Mindest-Effizienz-Index» (MEI) ist eine dimensionslose Größe für den hydraulischen Pumpenwirkungsgrad im Bestpunkt sowie bei Teil- und Überlast.

Effizianzorderungen

Ab 1. Januar 2013 MEI ≥ 0.1
Ab 1. Januar 2015 MEI ≥ 0.4
Referenzwert MEI ≥ 0.70

Der Wirkungsgrad einer Pumpe mit einem korrigierten Laufrad ist gewöhnlich niedriger als der einer Pumpe mit vollem Laufraddurchmesser. Durch die Korrektur des Laufrads wird die Pumpe an einen bestimmten Betriebspunkt angepasst, wodurch sich der Energieverbrauch verringert. Der Mindest-Effizienz-Index (MEI) bezieht sich auf den vollen Laufraddurchmesser.

Der Betrieb einer Wasserpumpe bei unterschiedlichen Betriebspunkten kann effizienter und wirtschaftlicher sein, wenn sie zum Beispiel mittels einer variablen Drehzahlsteuerung gesteuert wird, die den Pumpenbetrieb an das System anpasst.

*Für weitere Informationen bezüglich der neuen Verordnung besuchen Sie bitte: www.biral.ch
europump.eu/efficiencycharts*

BM pumps from Biral are energy-optimised and fulfil the efficiency requirement of the **commission regulation (EU) No 547/2012** which comes into effect from 1 January 2013. From this date onwards, all pumps will be marked / tagged using a new energy-efficiency index (MEI).

«Minimum Efficiency Index» (MEI) means the dimensionless scale unit for hydraulic pump efficiency at best efficiency point, part load and overload.

Efficiency Requirements

From 1st January 2013 MEI ≥ 0.1
From 1st January 2015 MEI ≥ 0.4
Benchmark MEI ≥ 0.70

The efficiency of a pump with a trimmed impeller is usually lower than that of a pump with the full impeller diameter. The trimming of the impeller will adapt the pump to a fixed duty point, leading to reduced energy consumption. The minimum efficiency index (MEI) is based on the full impeller diameter.

The operation of a water pump with variable duty points may be more efficient and economic when controlled, for example, by the use of a variable speed drive that matches the pump duty to the system.

For further information with regard to the new regulation, please visit: www.biral.ch
europump.eu/efficiencycharts

**Minimalnej sprawności (MEI)
dla pomp BM:**

**Mindest-Effizienz-Index (MEI)
für BM-Pumpen:**

**Minimum efficiency index (MEI)
for BM pumps:**

Typ pompy <i>Pumpentyp</i> Pump type	MEI
BM 1	≥0.70
BM 3	≥0.70
BM 4	≥0.70
BM 10	≥0.70
BM 15	≥0.70
BM 25	≥0.70

Właściwości produktu

Zwarta budowa

Pompa i silnik stanowi całość. Pompa jest zamontowana na metalnej płycie podstawy; idealna w instalacjach, w których jest niewiele miejsca.

Wysoka niezawodność

... Nowoczesne uszczelnienia pierścieniem lizgowych wyposażone w najnowsze pary materiałowe (w glik krzemu SiC-G) posiadają następujące zalety:
... wysoka odporność na zużycie i długą żywotność
... lepsze właściwości przy pracy na sucho i mniejsza skłonność do sklejania
... mniejsza podatność na zanieczyszczenia

Lekki montaż i uruchamianie

... Szczegółowa, wielojęzyczna instrukcja montażu i obsługi produktu
... Pompy trójfazowe posiadają wskaźnik kierunku obrotów silnika dla ułatwienia kontroli elektrycznego podłączenia silnika.

Przyjazna dla konserwacji i napraw

... Konstrukcja przyjazna dla konserwacji i napraw
... Nie są potrzebne żadne specjalne narzędzia.
... Części zamienne są szybko dostępne.
... Wszystkie elementy są dostarczane jako zestawy części zamiennych, pojedyncze części lub w większych opakowaniach.

Duży zakres wydajności

Zastosowanie pomp jest wielorakie, np.:
... mycie i czyszczenie
... uzdatnianie wody
... chłodzenie i utrzymywanie stałych temperatur
... podnoszenie ciśnienia

Cicha praca

Pompy BM pracują nadzwyczaj cicho.

Hydraulika o dużej wydajności

Sprawną pompę można wykonać podnieść na wysoki poziom poprzez optymalizację hydrauliki i zastosowanie najnowocześniejszych technologii wytwarzania.

Właściwości produktu

Kompaktywna budowa

Pumpe und Motor bilden eine Einheit. Die Pumpe ist auf einer kleinen Grundplatte montiert; ideal in Anlagen mit beengten Platzverhältnissen.

Wysoka niezawodność

– *Gleitringdichtungen, die dem neusten Stand der Technik entsprechen und mit modernsten Werkstoffpaarungen (Siliziumkarbid SiC-G) ausgestattet sind, bieten folgende Vorteile:*
– *hohe Verschleissfestigkeit und lange Lebensdauer*
– *verbesserte Trockenlaufeigenschaften und geringere Neigung zum Verkleben*
– *wenig anfällig gegenüber Verunreinigungen*

Łatwa instalacja i uruchamianie

– *Ausführliche mehrsprachige Montage- und Bedienungsanleitung beim Produkt*
– *Dreiphasige Pumpen verfügen über eine Drehrichtungsanzeige des Motor, zur leichten Kontrolle des elektrischen Anschlusses des Motors.*

Łatwa konserwacja i naprawa

– *Wartungs- und reparaturfreundliche Bauweise*
– *Kein Sonderwerkzeug erforderlich.*
– *Ersatzteile sind schnell verfügbar*
– *Alle Bauteile sind als Ersatzteilsätze, Einzelteile oder in grösseren Verpackungseinheiten lieferbar*

Wielokrotność zastosowań

Die Pumpen können in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, wie zum Beispiel:
– *Waschen und Reinigen*
– *Wasseraufbereitung*
– *Kühlen und Temperieren*
– *Druckerhöhung*

Niska emisja hałasu

Die BM-Pumpen ermöglichen einen äusserst geräuscharmen Betrieb.

Wysoka wydajność hydrauliczna

Die Effizienz der Pumpen konnte durch Optimierung der Hydraulik und den Einsatz modernster Fertigungstechnologien auf ein Maximum gesteigert werden.

Właściwości produktu

Kompaktywna budowa

Pump and motor are integrated in a compact and userfriendly design. The pump is fitted to a low-profile base plate, making it ideal for installation in systems where compactness is important.

Wysoka niezawodność

– New state-of-the-art shaft seal design and materials offering these benefits:
– high wear resistance and long operating life
– improved sticking and dry-running capabilities
– The pumps are less sensitive to impurities in the pumped liquid type

Łatwa instalacja i uruchamianie

– Detailed installation and operating instructions are delivered with the product
– An installation indicator is fitted on three-phase pumps, for the easy control of the direction of rotation of the motor.

Łatwa konserwacja i naprawa

– Service-friendly construction
– No special service tools required
– Spare parts in stock for quick delivery
– Spare parts are available as kits, single parts or bulks
– Service instructions and video make it simple to
– disassemble and assemble the pump

Wielokrotność zastosowań

The pumps can be used in a wide range of applications like e.g.:
– washing and cleaning
– water treatment
– temperature control
– pressure boosting

Niska emisja hałasu

The BM pumps offer very silent operation.

Wysoka wydajność hydrauliczna

Pump efficiency is maximised by the optimised hydraulics and carefully crafted production technology.

Warunki robocze

Pompowane ciecze

Rzadkie, niewybuchowe czynniki bez ciernych składowców lub o dużych wóknach. Pompowana ciecz nie może szkodzić ani mechanicznie ani chemicznie materiałom, z których wykonana jest pompa.

Do pompowania czynników, których gęstość lub lepkość jest wyższa niż dla wody, należy ewentualnie zastosować silnik o większej mocy. To czy pompa nadaje się do tłoczenia określonej cieczy, zależy od wielu czynników.

Najważniejszymi czynnikami są: zawartość chlorków, współczynnik pH, temperatura i zawartość chemikaliów lub oleju. Należy zauważyć, że agresywne media (np. woda morską lub pewne kwasy) mogą atakować lub rozkładać warstwę tlenku chroniącą stal szlachetną, skutkiem czego może wystąpić korozja.

Lepkość

Podczas tłoczenia cieczy o gęstości lub kinematycznej lepkości innej niż dla wody może dochodzić do większego spadku ciśnienia jak też do zmniejszenia wydajności hydraulicznej. Skutkiem jest zwiększone zapotrzebowanie na moc. Tak w przypadku temperatury czynnika poniżej 0 °C z powodu wyższej lepkości, np. ze względu na dodanie rodu przeciwzamarzaniowego w postaci mieszaniny woda-glikol, należy ewentualnie wybrać silnik o większej mocy.

Max dopuszczalna temperatura otoczenia
+55 °C

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze i maksymalnie dopuszczalna temperatura cieczy

...20 °C do +40 °C: 10 barów
+41 °C do +90 °C: 6 barów

Temperatura otoczenia i wysokość n.p.m.

W przypadku wyższych wartości ciśnienia otoczenia +55 °C lub wysokości n.p.m. 1000 m należy zastosować większy silnik (patrz rys. 1).

Rys./Abb./Fig. 1

Zależność pomiędzy mocą wyjściową silnika (P_2) a temperaturą otoczenia i wysokością n.p.m.

Zusammenhang zwischen der Motorleistung (P_2) und der Umgebungstemperatur-Aufstellungshöhe.

Relationship between motor output (P_2) and ambient temperature or motor output (P_2) and altitude.

Betriebsbedingungen

Fördermedien

Dünnflüssige, nicht-explosive Medien ohne abrasive oder langfaserige Bestandteile. Das Fördermedium darf die Pumpenwerkstoffe weder chemisch noch mechanisch angreifen.

Zur Förderung von Medien, deren Dichte und/oder Viskosität größer sind als die von Wasser, sind ggf. Motoren mit einer höheren Leistung einzusetzen.

Ob eine Pumpe zur Förderung eines bestimmten Mediums geeignet ist, hängt von mehreren Faktoren ab.

Die wichtigsten Faktoren sind der Chloridgehalt, der pH-Wert, die Temperatur und der Gehalt an Chemikalien oder Öl.

Es ist zu beachten, dass aggressive Medien (z. B. Seewasser oder einige Säuren) die schützende Oxidschicht von Edelstahl angreifen oder abbauen können, sodass Korrosion entstehen kann.

Viskosität

Durch die Förderung von Flüssigkeiten mit einer von Wasser abweichenden Dichte oder kinematischen Viskosität kommt es zu einem größeren Druckabfall sowie zu einem Absinken der hydraulischen Leistung. Die Folge ist ein erhöhter Leistungsbedarf. So ist bei Medientemperaturen unter 0 °C wegen der höheren Viskosität, z. B. weil dem Wasser Glykol als Frostschutz hinzugefügt wird, ggf. ein Motor mit höherer Leistung zu wählen.

Max. zulässige Umgebungstemperatur
+55 °C

Maximal zulässiger Betriebsdruck und maximal zulässige Medientemperatur

-20 °C bis +40 °C: 10 bar
+41 °C bis +90 °C: 6 bar

Umgebungstemperatur und Aufstellungshöhe

Bei höheren Werten als Umgebungstemperatur +55 °C oder Aufstellungsort 1000 m muss ein größerer Motor eingesetzt werden (siehe Abb. 1).

Operating conditions

Pumped liquids

Thin, non-explosive liquids, not containing solid particles or fibres. The liquid must not chemically attack the pump materials. When pumping liquids with a density and/or viscosity higher than those of water, oversized motors must be used, if required. Whether a pump is suitable for a particular liquid depends on a number of factors of which the most important are the chloride content, pH value, temperature and content of chemicals and oils. Please note that aggressive liquids (for instance seawater and some acids) may attack or dissolve the protective oxide film of the stainless steel and thus cause corrosion.

Viscosity

The pumping of liquids with densities or kinematic viscosities higher than those of water will cause a considerable pressure drop, a drop in the hydraulic performance and a rise in the power consumption. For instance at liquid temperatures below 0 °C, higher motor outputs may be needed due to increased viscosity if glycol has been added to the water. In such situations, the pump should be fitted with a larger motor.

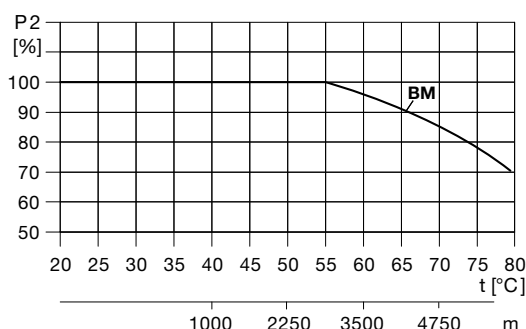
Ambient temperature
Max. +55 °C

Maximum ambient temperature in relation to liquid temperature

-20 °C bis +40 °C: 10 bar
+41 °C bis +90 °C: 6 bar

Ambient temperature and altitude above sea level

If the ambient temperature exceeds +55 °C, or if the motor is on a location higher than 1000 m a.s.l., it may be necessary to use an oversize motor with higher rated output (see fig. 1).



Silnik

Pompy BM są napędzane przez całkowicie zamknięty, chłodzony wentylatorem, dwubiegunowy silnik. Główne wymiary są zgodne z EN 50437. Zakres tolerancji elektrycznych według EN 60034.

Pompy BM do mocy 1,3 kW są standardowo wyposażone w jednofazowe silniki. Od 3,2 kW do 7,5 kW są napędzane silnikami trójfazowymi.

Znamionowa

liczba obrotów: 2900 1/min

Stopień ochrony: IP 55

Klasa izolacji: F

Standardowe napięcia: 1×220-240 V, 50 Hz

Standardowe napięcia: 3×380-415 V, 50 Hz

Klasa sprawności: IE3

Silniki trójfazowe
≥0,75 kW

Motor

Die BM-Pumpen werden von einem vollständig gekapselten, lüftergekühlten, 2-poligen Motor angetrieben.

Die Hauptabmessungen entsprechen der EN 50437. Elektrischer Toleranzbereich nach EN 60034.

BM-Pumpen bis einschliesslich 1,3 kW sind standardmässig mit einphasigen Motoren ausgerüstet. Ab 3,2 kW bis 7,5 kW werden sie ausschliesslich von Drehstrommotoren angetrieben.

Nennzahl: 2900 1/min

Schutzart: IP 55

Isolationsklasse: F

Standardspannungen: 1×220-240 V, 50 Hz

Standardspannungen: 3×380-415 V, 50 Hz

Effizienzklasse: IE3

dreiphasige Motoren
≥0,75 kW

Motor

BM pumps are fitted with totally enclosed, fan-cooled, 2-pole motors with principal dimensions to EN 50347. Electrical tolerances comply with EN 60034.

BM pumps up to and including 1,3 kW are fitted with single-phase motors as standard.

From 3,2 to 7,5 kW the pumps are solely fitted with three-phase motors.

Nominal speed: 2900 rpm

Enclosure class: IP 55

Insulation class: F

Supply voltages: 1×220-240 V, 50 Hz

Supply voltages: 3×380-415 V, 50 Hz

Efficiency class: IE3

three-phase motors
≥0,75 kW

Motor/Silnik 1×220-240 V, 50 Hz			
Wielko Frame Typy	P ₂ [kW]	I _{1/1} [A]	I _{start} [A]
71	0,30	1,8-2,4	6,1-8,2
71	0,50	3,1-2,8	14,8-16,4
80	0,67	4,0-4,4	15,6-17,2
80	0,90	5,0-5,4	21,5-23,2
90	1,30	8,0-8,4	27,2-28,6
90	1,70	10,0-11,0	37,0-40,7

Motor/Silnik 3×220-240/380-415 V, 50 Hz			
Wielko Frame Typy	P ₂ [kW]	I _{1/1} [A]	I _{start} [A]
71	0,65	2,8-3,1/1,6-1,8	16,2-19,2/9,3-11,2
80	1,20	4,6-5,2/2,6-3,0	26,7-32,8/15,1-18,9
90	2,20	7,2-7,7/4,1-4,4	50,4-58,5/28,7-33,4
100	3,20	11,0-11,8/6,4-6,0	94,4-96,8/54,0-56,3
100	4,00	13,2-14,0/7,8-8,2	119,0-125,4/69,7-74,1
132	5,80	19,0-24,4/11,0-11,8	181,6-184,3/105,0-106,7
132	7,40	25,5-27,0/14,8-15,6	245,7-252,5/142,0-146,5

Zabezpieczenie silnika

Jednofazowe silniki posiadają wbudowane, zależne od prądu i temperatury zabezpieczenia zgodne z IEC 60034-11 i dlatego nie wymagają żadnej innej ochrony. Zabezpieczenie silnika odpowiada stopniowi ochrony TP 211. Zeruje się automatycznie po zadziaaniu. Silniki trójfazowe o mocy do 3 kW należy podłączyć do zewnętrznego stycznika silnikowego, który można ręcznie wyzerować. Stycznik silnikowy należy ustawić odpowiednio do prądu znamionowego silnika (I_{1/1}). Silniki o mocy powyżej 3 kW posiadają wbudowany termistor (PTC). Wykonanie termistora jest zgodne z DIN 44082. Zabezpieczenie silnika odpowiada stopniowi ochrony TP 211.

Motorschutz

Die einphasigen Motoren verfügen über einen integrierten, strom- und temperaturabhängigen Motorschutz nach IEC 60034-11 und benötigen deshalb keinen weiteren Motorschutz. Der Motorschutz entspricht dem Schutzgrad TP 211. Der Motorschutz wird nach dem Auslösen automatisch zurückgesetzt. Drehstrommotoren mit einer Leistung bis 3 kW sind an einen externen Motorschutzschalter anzuschliessen, der manuell zurückgesetzt werden kann. Den Motorschutzschalter entsprechend dem Motoren-Nennstrom (I_{1/1}) einstellen. Motoren mit einer Leistung über 3 kW haben einen eingebauten Thermistor (PTC). Der Thermistor ist gemäss DIN 44082 ausgeführt. Der Motorschutz entspricht dem Schutzgrad TP 211.

Motor protection

Single-phase motors have built-in current- and temperature-dependent motor protection in accordance with IEC 60034-11 and require no further motor protection. The motor protection is of the TP 211 type, which reacts to both slow- and quick-rising temperatures. The motor protection is automatically reset. Three-phase motors up to 3 kW must be connected to a motor-protective circuit breaker which can be manually reset. Set the motor-protective circuit breaker according to the rated current of the motor (I_{1/1}). Motors with power ratings of 3 kW and up have built-in thermistors (PTC). The thermistors are designed according to DIN 44082. The motor protection is of the TP 211 type.

Praca z falownikiem

Wszystkie silniki trójfazowe mogą być podłączone do falownika. Zależy nie od typu falownika, ale od jego konstrukcji. Jednak występuje pewna zależność między silnikami. Ponadto przy zastosowaniu zewnętrznego falownika silnik może być narażony na szkodliwe szczytowe impulsy napięcia. Silniki o wielkości 71 i 80 standardowo nie mają izolacji faz i dlatego należy je chronić przed szkodliwymi, szczytowymi wartościami impulsów napięcia powyżej 650 V, które mogą wystąpić między zaciskami zasilania.

Wynikające z tego zagrożenia, tj. zarówno hałas jak i szkodliwe impulsy szczytowe napięcia, można zminimalizować poprzez zamontowanie filtra LC pomiędzy falownikiem a silnikiem.

Dalsze informacje można uzyskać u producenta falownika.

Minimalny przepływ = 12,5% (wartość znamionowej przepływu przy temperaturze czynnika 90 °C).

Uszczelnienie pierścieniem lizgowym

W pompach BM stosowane uszczelnienia pierścieniem lizgowym wykonano z O-ringiem.

Uszczelnienie posiada stały zabierak, co zapewnia ... bezpieczne obroty wszystkich elementów ... również w skrajnych warunkach roboczych.

Dzięki specjalnemu ukształtowaniu uszczelnienia pierścieniem lizgowym i jego przemyślanemu połączeniu z innymi elementami pompy istotnie poprawiono trwałość i suchobieg w porównaniu do innych typów pomp. Ponadto również odczuwalnie zmniejszono ryzyko klejenia powierzchni lizgowych.

Frequenzumrichterbetrieb

Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden. Je nach Frequenzrichtertyp können jedoch erhöhte Motorgeräusche auftreten. Ausserdem kann der Motor bei Einsatz eines externen Frequenzumrichters schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden. Motoren der Baugröße 71 und 80 haben standardmässig keine Phasenisolierung und sind deshalb vor schädlichen Spannungsspitzen grösser als 650 V (Spitzenwert), die zwischen den Versorgungsklemmen auftreten können, zu schützen.

Die oben genannten Beeinträchtigungen, d. h. sowohl Geräusche als auch schädliche Spannungsspitzen, lassen sich durch den Einbau eines LC-Filters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Weitere Informationen erhalten Sie vom Hersteller des Frequenzumrichters. Mindestförderstrom = 12,5% (vom Nennförderstrom bei Medientemperatur 90 °C).

Gleitringdichtung

Für die BM-Pumpen werden Gleitringdichtungen in O-Ring-Ausführung verwendet. Die Gleitringdichtung hat einen festen Mitnehmer, sodass eine sichere Rotation aller Bauteile – auch unter extremen Betriebsbedingungen – gewährleistet ist. Dank der besonderen Gestaltung der Gleitringdichtung und ihrer durchdachten Anbindung an die restlichen Pumpenbauteile wurden die Trockenlaufeigenschaften im Vergleich zu anderen Pumpentypen erheblich verbessert. Zudem wurde auch die Gefahr des Zusammenklebens der Gleitflächen spürbar reduziert (Abbildung 2).

Frequency converter operation

All three-phase motors can be connected to a frequency converter. Depending on the frequency converter type, this may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may cause the motor to be exposed to detrimental voltage peaks.

As standard frame size 71- and 80-based motors have no phase insulation and must therefore be protected against voltage peaks higher than 650 V (peak value) between the supply terminals. The above disturbances, i.e. both increased acoustic noise and detrimental voltage peaks, can be eliminated by fitting an LC filter between the frequency converter and the motor. For further information, please contact the frequency supplier.

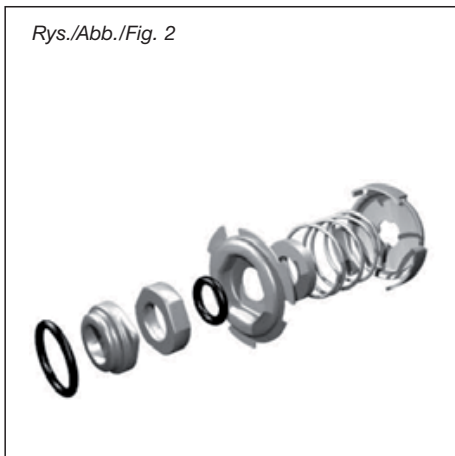
Minimum flow of 12,5% of the nominal flow at liquid temperature of 90 °C.

Shaft seal

The shaft seal for the BM pumps is of the O-ring type. The shaft seal has a fixed seal driver which ensures a reliable rotation of all parts – even under the most extreme operating conditions.

Due to the special design of the shaft seal and the interfaces to the rest of the pump construction, the dry-running capabilities are improved significantly compared to most other similar shaft seals and pump types. Furthermore, improvements have been made to reduce the risk and effect of sticking (see fig. 2).

Rys./Abb./Fig. 2

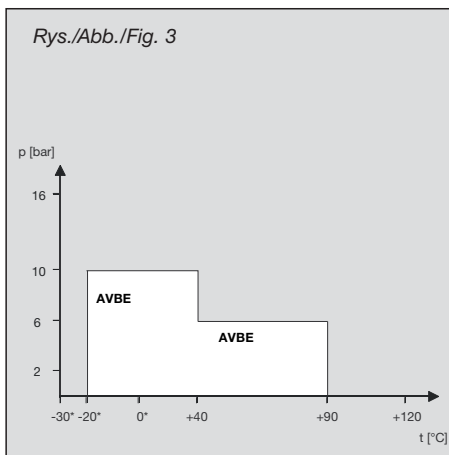


Chociaż zastosowane uszczelnienia pierścieniem lizgowym są solidne i trwałe, to jednak należy unikać pracy na sucho.

Obwohl die eingesetzten Gleitringdichtungen sehr robust und langlebig sind, ist Trockenlauf immer zu vermeiden.

The available shaft seals are very robust and durable, but dry running must always be avoided.

Rys./Abb./Fig. 3

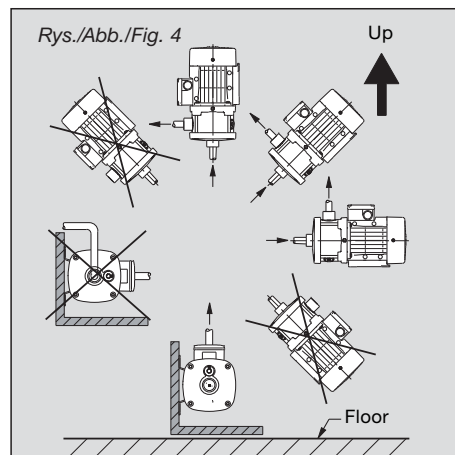


W przypadku temperatur poniżej 0 °C należy dodać rodek przeciwzamarzaniowy.

Bei Temperaturen unter 0 °C sollten Frostschutzmittel zugesetzt werden.

At liquid temperatures below 0 °C, glycol has to be added to the water.

Rys./Abb./Fig. 4



Na rysunku pokazane są dozwolone pozycje montażowe pompy.

Die Abbildung zeigt die zulässigen Pumpenanordnungen.

Figure shows the permissible pump positions.

Zakres roboczy uszczelnienia pier cieniem lizgowym

Zakres roboczy uszczelnienia jest zależny od ciśnienia roboczego, zastosowanego uszczelnienia i temperatury czynnika.

Wykres na rys. 3 pokazuje, jakie uszczelnienia pier cieniem lizgowym nadają się do jakich temperatur czynnika. Wykres odnosi się do czystej wody.

Zamontowanie pompy

Pompa należy zamontować następująco:
... w dobrze przewietrzonym miejscu,
... na równej powierzchni,
... otwory spustowe wody powinny być skierowane do góry, aby zapobiec przedostawaniu się powietrza do korpusu pompy i przewodów rurowych,
... należy zapewnić łatwy dostęp w celu przeprowadzenia kontroli, konserwacji i czynności serwisowych,
... mocowanie pompy musi zapobiegać przesunięciu pompy podczas uruchamiania i w czasie eksploatacji,
... dozwolone położenie montażowe pompy patrz rys. 4.

Betriebsbereich der Gleitringdichtung

Der Betriebsbereich der Gleitringdichtung ist abhängig von dem Betriebsdruck, der verwendeten Gleitringdichtung und der Medientemperatur. Das Diagramm in Abb. 3 zeigt, welche Gleitringdichtung für welche Medientemperatur und welchen Betriebsdruck geeignet ist. Das Diagramm gilt für klares Wasser.

Aufstellung der Pumpe

Die Pumpe ist wie folgt aufzustellen:
– an einem gut belüfteten Ort
– auf einer ebenen Fläche
– die Entwässerungsbohrung sollen nach unten weisen, um Lufteinschlüsse im Pumpengehäuse und den Rohrleitungen zu vermeiden
– ein einfacher Zugang für Inspektions-, Wartungs- und Servicearbeiten muss gewährleistet sein
– die Befestigung der Pumpe muss ein Verschieben während der Inbetriebnahme und des Betriebs verhindern
– zulässige Pumpenanordnung siehe Abbildung 4

Maximum operating pressure

and permissible liquid temperature
The maximum operating pressure and the permissible liquid temperature depend on the pump material, the type of shaft seal and the pumped liquid. The curve in fig. 3 shows which shaft seals are suitable at a given temperature and a given pressure.

Installation of pump

The pump has to be installed:
– in a well-ventilated location
– on a plane surface so that air locks are avoided in the pump housing and pipework
– an easy access for inspection, maintenance and service must be ensured
– the pump must be fixed so that it cannot be displaced during start-up and operation
– fig. 4 shows the permissible pump positions

Oznaczenie typu

Typenschlüssel

Type key

Przykład

Beispiel

Example

BM	Wykonanie standardowe Standardausführung Standard
15	Znamionowe natężenie przepływu [m³/h] Nennförderstrom [m³/h] Rated flow [m³/h]
7	Liczba wirników Anzahl Laufräder Numbers of impeller

BM 15 - 7

Minimalne ciśnienie na dopływie, NPSH

Zaleca się obliczenie ciśnienia •H_z na dopływie
... przy wysokich temperaturach czynnika,
... jeżeli natężenie przepływu znacznie przekracza znamionowy przepływ pompy,
... jeżeli woda jest pompowana z dużej głębokości,
... przy doprowadzaniu wody przez długie rurociągi
... przy niewłaściwych warunkach dopływu.

W celu uniknięcia kawitacji należy zwracać uwagę, aby po stronie ssawnej pompy było minimalne ciśnienie. •H_z w metrach daje się obliczyć następująco:

$$H = p_b \times 10,2 \dots NPSH \dots H_f \dots H_v \dots H_s$$

p_b = ciśnienie atmosferyczne w barach (ciśnienie atmosferyczne można ustawić na 1 bar).
W zamkniętych instalacjach p_b jest równe ciśnieniu w instalacji w barach.

$NPSH$ = wartość NPSH (nadwyżka antykawitacyjna) w m (można odczytać z krzywej NPSH w punkcie maksymalnego natężenia przepływu dostarczanego przez pompę).

H_f = Strata na tarcie w przewodzie ssawnym w m (dla maksymalnego natężenia przepływu dostarczanego przez pompę).

H_v = Ciśnienie parowania w m (odczytać na skali ciśnienia parowania). •H_{vz} jest zależne od temperatury pompowanej cieczy •T_{mz}).

H_s = Margines bezpieczeństwa przynajmniej 0,5 m

Jeżeli dla •H_z wyznaczono dodatnią wartość, to pompa może na eksploatację przy wysokim ciśnieniu max H.

Jeżeli dla •H_z wyznaczono ujemną wartość, to na dopływie jest wymagane ciśnienie przynajmniej •H_z.

Uwaga:

Aby uniknąć kawitacji nigdy nie należy wybierać pompy, której punkt pracy znajduje się zbyt daleko z prawej strony na krzywej NPSH.

Wartość NPSH dla pomp zawsze należy wybierać dla możliwie najniższego natężenia przepływu.

Mindestzulaufdruck, NPSH

Eine Berechnung des Vordrucks «H» wird empfohlen

– bei hohen Medientemperaturen
– wenn der Förderstrom erheblich über dem Nennförderstrom der Pumpe liegt
– wenn Wasser aus grosser Tiefe gefördert wird
– bei Zuführung des Wassers über lange Rohrleitungen
– bei schlechten Zulaufbedingungen.
Zur Vermeidung von Kavitation ist darauf zu achten, dass an der Saugseite der Pumpe ein Mindestdruck herrscht.
«H» in Metern lässt sich wie folgt berechnen:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

p_b = Atmosphärendruck in bar (Der Atmosphärendruck kann zu 1 bar gesetzt werden.)
In geschlossenen Systemen ist p_b gleich dem Systemdruck in bar.

$NPSH$ = NPSH-Wert (Haltedruckhöhe) in m. (Kann aus der NPSH-Kurve am Punkt des maximalen von der Pumpe gelieferten Förderstroms abgelesen werden.)

H_f = Reibungsverlust in der Saugleitung in m (Für den maximal von der Pumpe gelieferten Förderstrom.)

H_v = Dampfdruck in m (An der Dampfdruckskala abzulesen. «H_v» ist von der Temperatur des Fördermediums «T_m» abhängig.)

H_s = Sicherheitszuschlag von mindestens 0,5 m
Wird für «H» ein positiver Wert ermittelt, kann die Pumpe bei einer Saughöhe von höchstens «H» m betrieben werden.
Wird für «H» ein negativer Wert ermittelt, ist ein Zulaufdruck von mindestens «H» m erforderlich.

Achtung:

Um Kavitation zu verhindern, niemals eine Pumpe auswählen, deren Betriebspunkt zu weit rechts auf der NPSH-Kurve liegt.

Der NPSH-Wert der Pumpen ist immer für den höchstmöglichen Förderstrom zu ermitteln.

Minimum inlet pressure, NPSH

Calculation of the inlet pressure «H» is recommended in these situations:

– The liquid temperature is high
– The flow is significantly higher than the rated flow
– Water is drawn from depths
– Water is drawn through long pipes
– Inlet conditions are poor

To avoid cavitation, make sure that there is a minimum pressure on the suction side of the pump. The maximum suction lift «H» in metres head can be calculated as follows:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

p_b = Barometric pressure in bar (Barometric pressure can be set to 1 bar). In closed systems, p_b indicates the system pressure in bar

$NPSH$ = Net Positive Suction Head in metres head (To be read from the NPSH curve at the highest flow the pump will be delivering)

H_f = Friction loss in suction pipe in metres head (At the highest flow the pump will be delivering)

H_v = Vapour pressure in metres head (To be read from the vapour pressure scale, «H_v» depends on the liquid temperature «T_m»)

H_s = Safety margin = minimum 0.5 metres head

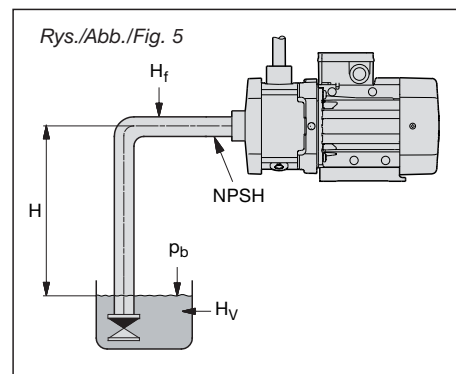
If the «H» calculated is positive, the pump can operate at a suction lift of maximum «H» metres head.

If the «H» calculated is negative, an inlet pressure of minimum «H» metres head is required.

Note:

To avoid cavitation, never select a pump with a duty point too far to the right on the NPSH curve.

Always check the NPSH value of the pump at the highest possible flow.

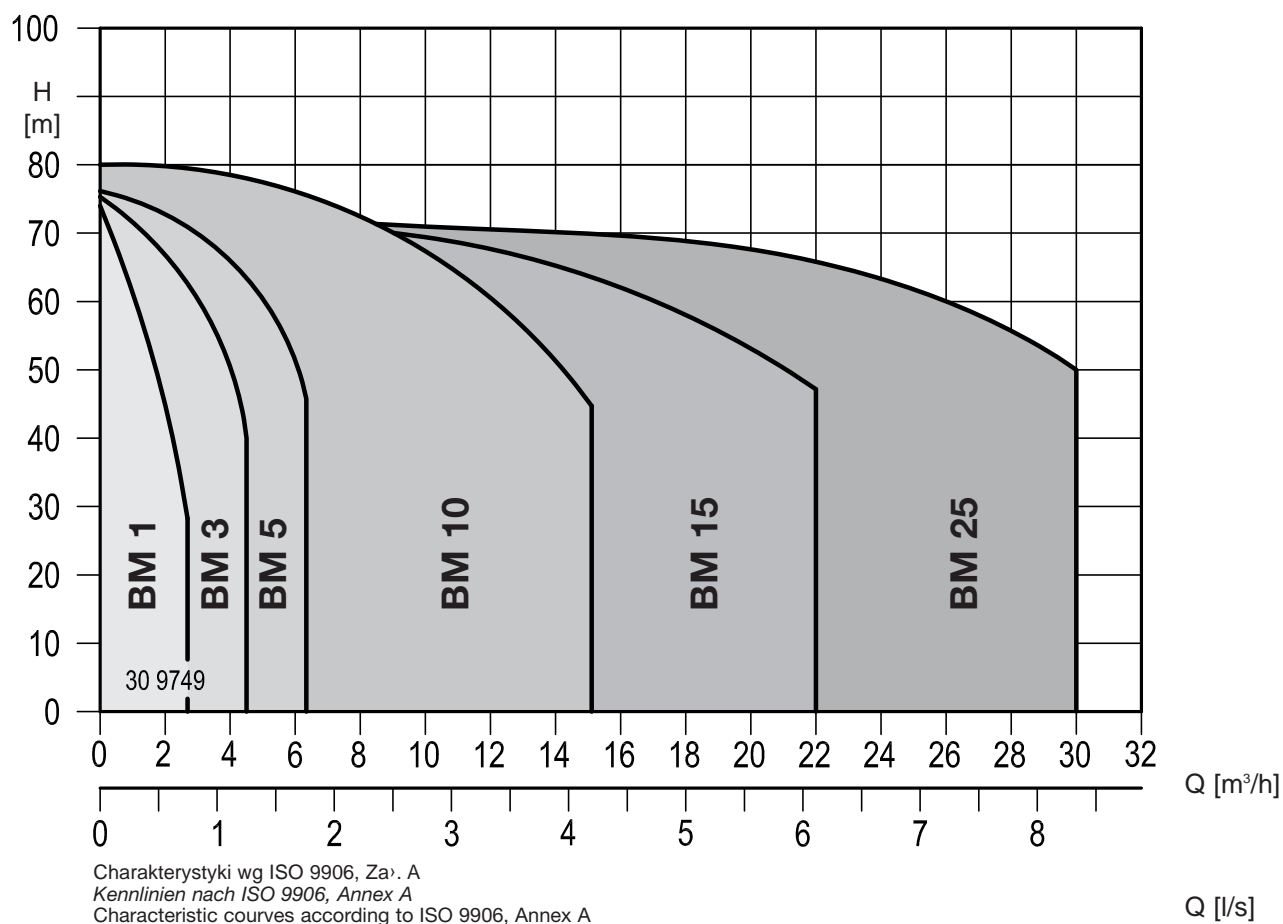


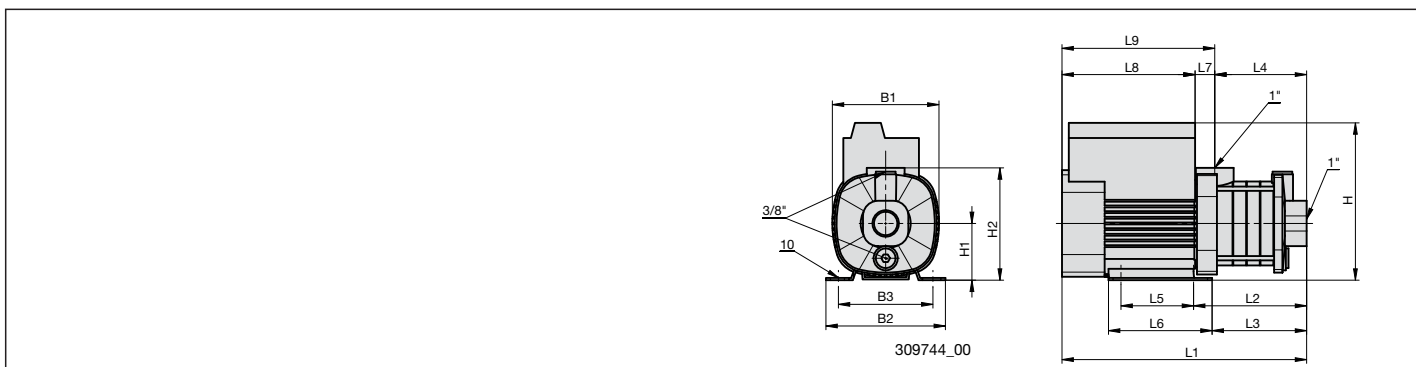
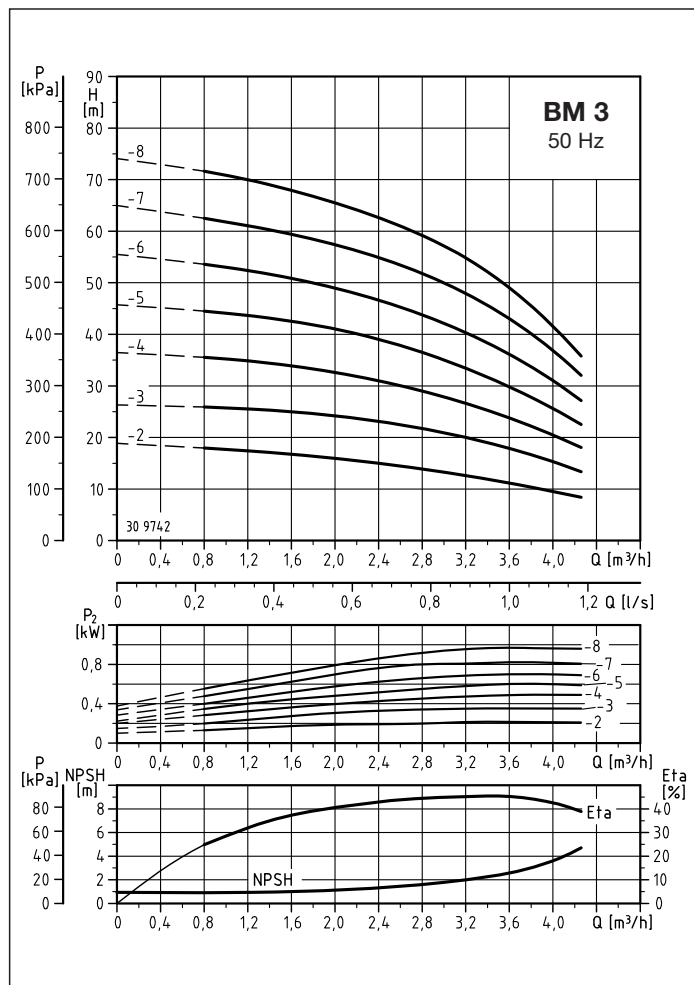
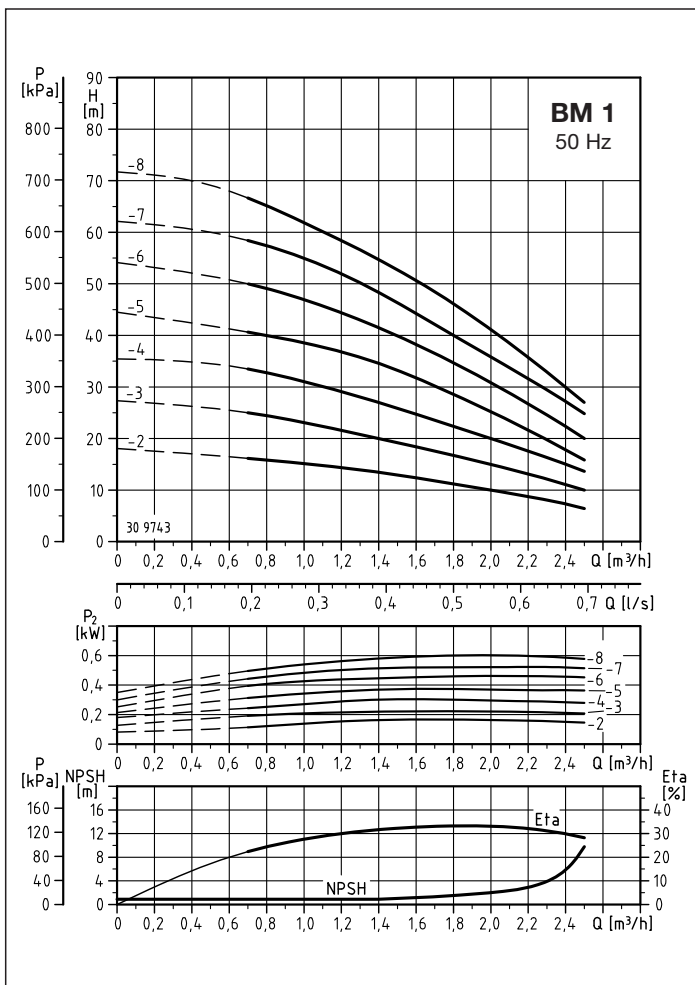
Minimalne ciśnienie na dopływie, NPSH
Mindestzulaufdruck, NPSH
Minimum inlet pressure, NPSH

Materiał Werkstoffe Materials	Element Bauteile Parts	Symbol materiału Werkstoffnummer Material numbers	
	Wylot <i>Druckabgang</i> Discharge part	Szare eliwo <i>Grauguss</i> Cast iron	EN-GJL 200
	Wlot <i>Einlaufteil</i> Inlet part	Szare eliwo <i>Grauguss</i> Cast iron	EN-GJL 200
	Komora <i>Kammer</i> Chamber	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	1.4301 / AISI 304
	Wirnik <i>Laufrad</i> Impeller	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	1.4301 / AISI 304
	Wał pompy <i>Pumpenwelle</i> Pump shaft	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	1.4057 / AISI 431
	Korek <i>Stopfen</i> Plug	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	1.4401 / AISI 304
	Tuleja dystansowa <i>Distanzhülse</i> Spacing pipe	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	1.4401 / AISI 304
	Podkładka + nakrętka <i>Keilsicherungsscheibe + Mutter</i> Washer + Nut	Stal szlachetna <i>Edelstahl</i> Stainless steel	
	O-ring <i>O-Ring</i> O-Ring	EPDM <i>EPDM</i> EPDM	

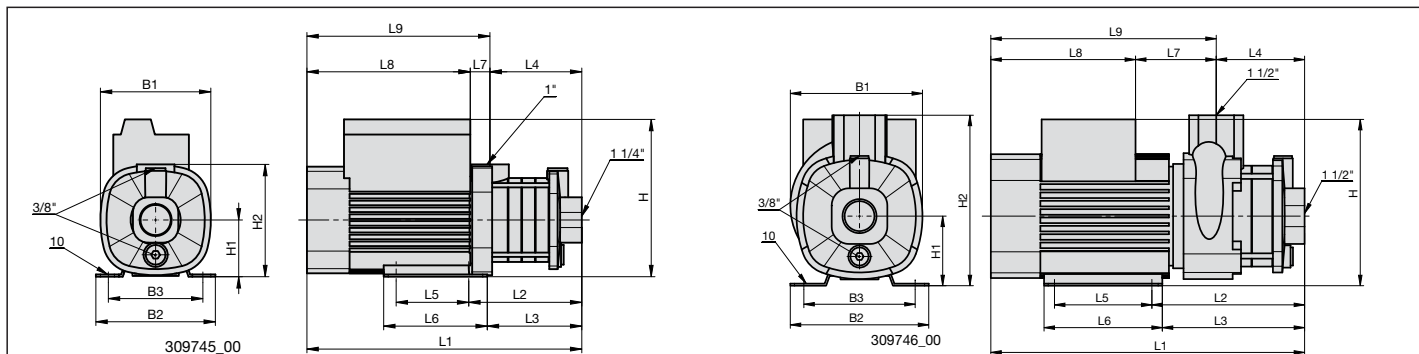
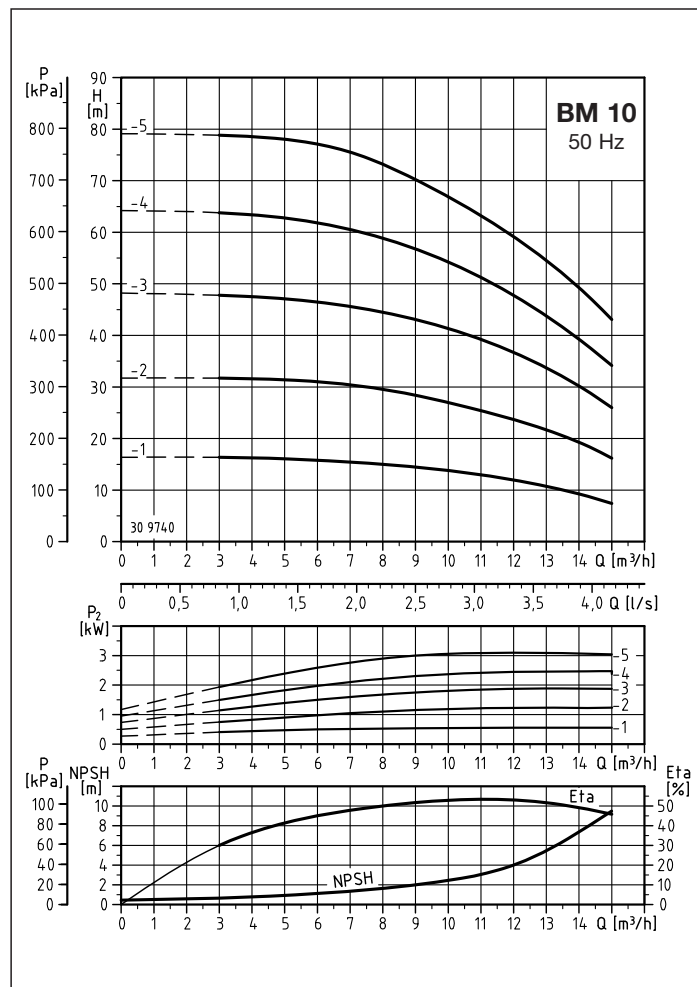
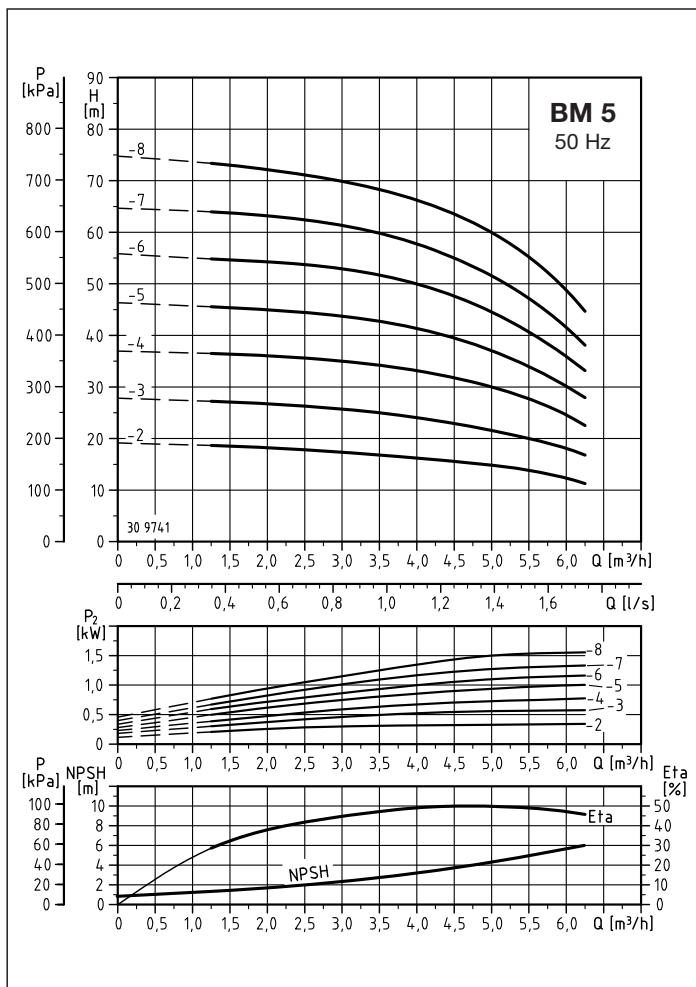
Poziome, wielostopniowe pompy wirowe
 Horizontale, mehrstufige Kreiselpumpen
 Horizontal multistage centrifugal pumps

BM

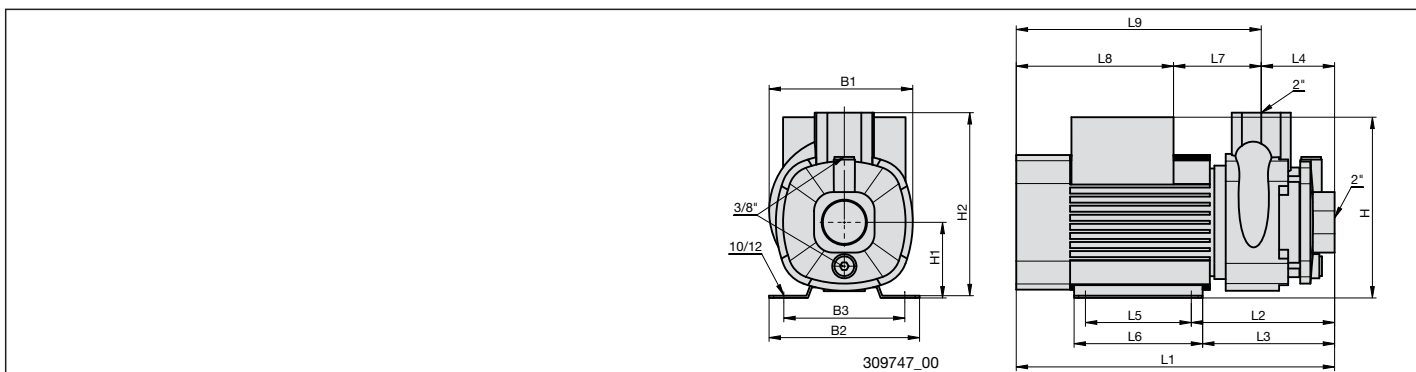
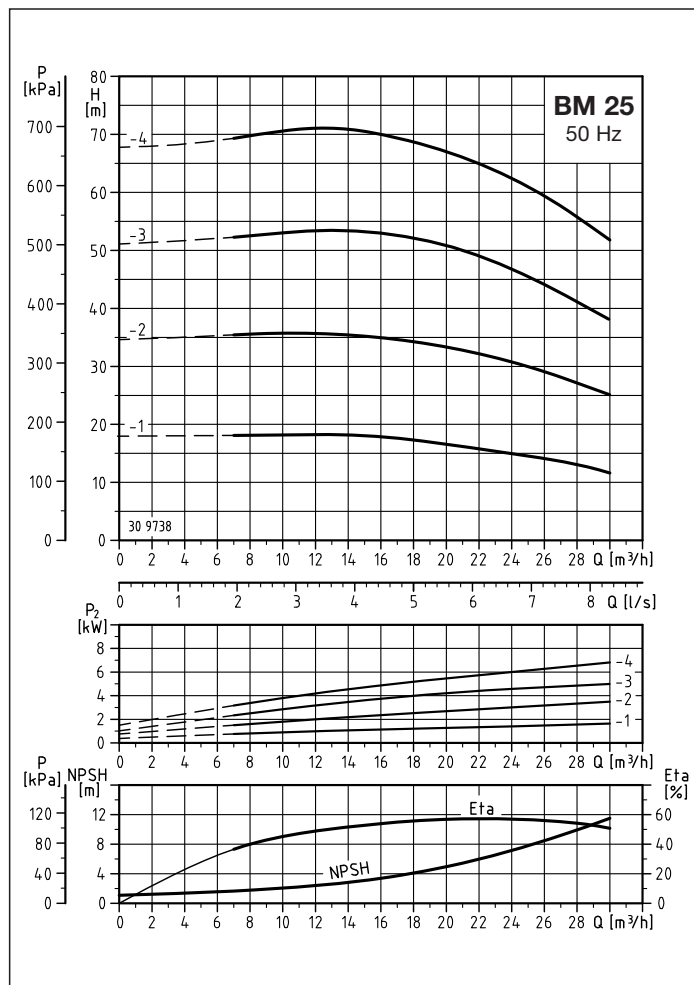
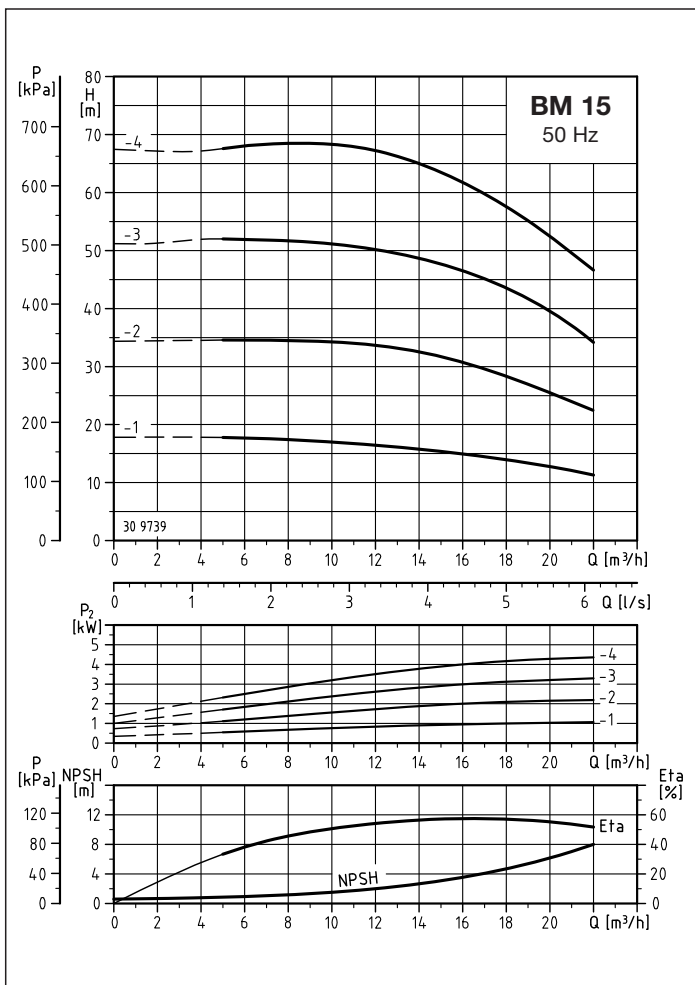




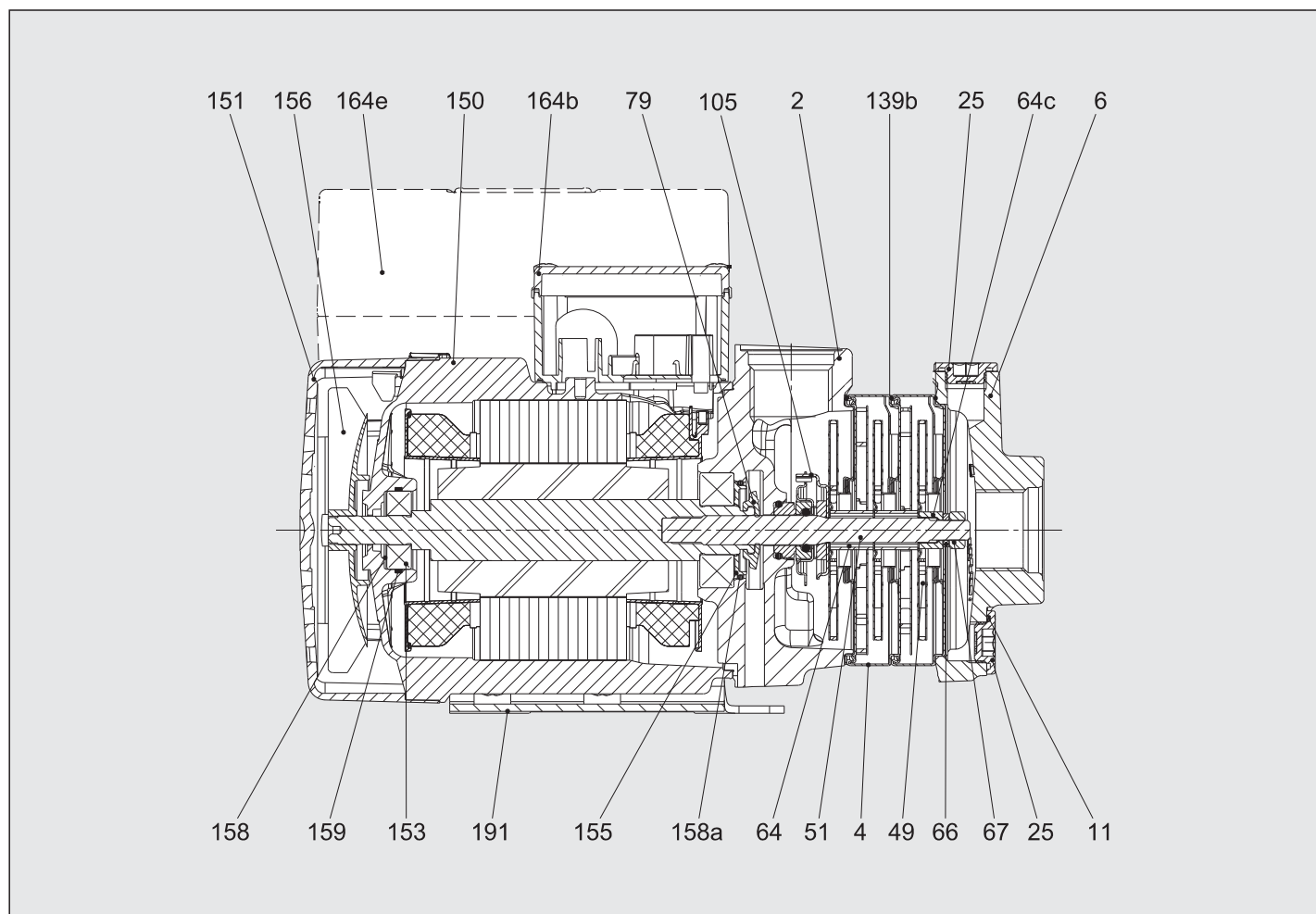
Type	Numer Ref. No.	Motor/Silnik 1x220-240 V, 50 Hz		Wymiary/Abmessungen/Dimensions [mm]															Ci ar Gewicht Weight [kg]
		Wielko Frame	P ₂ [kW]	B1	B2	B3	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	
BM 1-2	05 4778.4020	71	0,30	142	158	125	208	75	149	288	114	89	86	96	137	28	174	202	11,0
BM 1-3	05 4778.4030	71	0,30	142	158	125	208	75	149	306	132	107	104	96	137	28	174	202	11,3
BM 1-4	05 4778.4040	71	0,50	142	158	125	208	75	149	324	150	125	122	96	137	28	174	202	12,2
BM 1-5	05 4778.4050	71	0,50	142	158	125	208	75	149	342	168	143	140	96	137	28	174	202	12,5
BM 1-6	05 4778.4060	71	0,50	142	158	125	208	75	149	360	186	161	158	96	137	28	174	202	12,8
BM 1-7	05 4778.4070	71	0,50	142	158	125	208	75	149	378	204	179	176	96	137	28	174	202	13,0
BM 1-8	05 4778.4080	80	0,67	142	158	125	208	75	149	436	222	197	194	96	137	28	214	242	14,7
BM 3-2	05 4778.5020	71	0,30	142	158	125	208	75	149	288	114	89	86	96	137	28	174	202	11,0
BM 3-3	05 4778.5030	71	0,50	142	158	125	208	75	149	306	132	107	104	96	137	28	174	202	12,0
BM 3-4	05 4778.5040	71	0,50	142	158	125	208	75	149	324	150	125	122	96	137	28	174	202	12,2
BM 3-5	05 4778.5050	71	0,50	142	158	125	208	75	149	342	168	143	140	96	137	28	174	202	12,5
BM 3-6	05 4778.5060	80	0,67	142	158	125	208	75	149	400	186	161	158	96	137	28	214	242	14,2
BM 3-7	05 4778.5070	80	0,90	142	158	125	208	75	149	418	204	179	176	96	137	28	214	242	15,5
BM 3-8	05 4778.5080	80	0,90	142	158	125	208	75	149	436	222	197	194	96	137	28	214	242	15,8



Type	Numer Ref. No.	Motor/Silnik		Wymiary/Abmessungen/Dimensions [mm]															Ci ar Gewicht Weight [kg]
		1x220-240 V, 50 Hz	Wielko Frame	P ₂ [kW]	B1	B2	B3	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	
BM 5-2	05 4778.6020	71	0,50	142	158	125	208	75	149	288	114	89	86	96	137	28	174	202	12,9
BM 5-3	05 4778.6030	71	0,50	142	158	125	208	75	149	306	132	107	104	96	137	28	174	202	13,2
BM 5-4	05 4778.6040	80	0,67	142	158	125	208	75	149	364	150	125	122	96	137	28	214	242	13,4
BM 5-5	05 4778.6050	80	0,90	142	158	125	208	75	149	382	168	143	140	96	137	28	214	242	13,7
BM 5-6	05 4778.6060	90	1,30	178	178	140	229	90	201	464	240	225	158	125	155	82	224	306	23,0
BM 5-7	05 4778.6070	90	1,30	178	178	140	229	90	201	482	258	243	176	125	155	82	224	306	23,3
BM 5-8	05 4778.6080	90	1,30	178	178	140	229	90	201	500	276	261	194	125	155	82	224	306	23,5
BM 10-1	05 4778.7010	80	0,67	190	158	125	233	100	245	369	155	131	97	96	137	58	214	272	22,2
BM 10-2	05 4778.7020	90	1,30	190	199	160	245	100	245	421	190	175	97	140	170	93	232	324	29,8
BM 10-3	05 4778.7030	90	1,70	190	199	160	239	100	245	451	220	205	127	140	170	93	232	324	32,6
				3x220-240 V / 380-415 V, 50 Hz															
BM 10-1	05 4778.7110	71	0,65	190	158	125	209	100	245	329	155	131	97	96	137	58	174	232	20,9
BM 10-2	05 4778.7120	80	1,20	190	158	125	209	100	245	389	155	131	97	96	137	58	234	292	24,0
BM 10-3	05 4778.7130	90	2,20	190	199	160	210	100	245	491	220	205	127	140	170	93	272	364	32,6
BM 10-4	05 4778.7140	100	3,20	198	199	160	220	100	245	537	265	250	157	140	170	108	272	380	38,6
BM 10-5	05 4778.7150	100	3,20	198	199	160	220	100	245	567	295	280	187	140	170	108	272	380	39,3



Type	Numer Ref. No.	Motor/Silnik 1x220-240 V, 50 Hz		Wymiary/Abmessungen/Dimensions [mm]															Ci ar Gewicht Weight [kg]
		Wielko Frame	P ₂ [kW]	B1	B2	B3	H	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	
BM 15-1	05 4778.8010	90	1,30	190	199	160	245	100	245	421	190	175	97	140	170	93	232	324	28,5
BM 15-2	05 4778.8020	90	1,70	190	199	160	245	100	245	421	190	175	97	140	170	93	232	324	31,3
BM 25-1	05 4778.9010	90	1,70	190	199	160	239	100	245	421	190	175	97	140	170	93	232	324	28,5
		3x220-240 V/ 380-415 V, 50 Hz																	
BM 15-1	05 4778.8110	80	1,20	190	158	125	209	100	245	441	155	131	97	96	137	58	234	292	22,7
BM 15-2	05 4778.8120	90	2,20	190	199	160	210	100	245	461	190	175	97	140	170	93	272	364	31,3
BM 15-3	05 4778.8130	100	4,00	198	199	160	220	100	245	507	235	220	127	140	170	108	272	380	40,2
BM 15-4	05 4778.8140	132	5,80	220	228	190	246	112	257	590	288	272	157	140	172	131	302	433	56,0
BM 25-1	05 4778.9110	90	2,20	190	199	160	210	100	245	461	190	175	97	140	170	93	272	364	30,6
BM 25-2	05 4778.9120	100	4,00	198	199	160	220	100	245	477	205	190	97	140	170	108	272	380	39,5
BM 25-3	05 4778.9130	132	5,80	220	228	190	246	112	257	560	258	242	127	140	172	131	302	433	55,3
BM 25-4	05 4778.9140	132	7,40	220	228	190	246	112	257	590	288	272	157	140	172	131	302	433	56,0



Pos. Poz.	Element	Bauteile	Components
2	Wylot	Druckabgang	Discharge part
4	Komora	Kammer	Chamber
6	Wlot	Einlaufteil	Inlet part
11	O-ring	O-Ring	O-Ring
25	Korek	Stopfen	Plug
49	Wirnik	Lauftrad	Impeller
51	Wał pompy	Pumpenwelle	Pump shaft
64	Tuleja dystansowa	Distanzhülse	Spacing pipe
64c	Klamra	Klammer	Clamp
66	Podkładka	Keilsicherungsscheibe	Washer
67	Nakrętka	Mutter	Nut
79	Dysk zmiany kierunku	Umlenkscheibe	Diverting disc
105	Tuleja wału	Wellendichtung	Shaft seal
139	Uszczelka	Dichtung	Gasket
150	Obudowa stojana	Statorgehäuse	Stator housing
151	Osłona wentylatora	Lüfterhaube	Fan cover
153	Łożysko kulkowe	Kugellager	Ball bearing
155	Osłona łożyska kulkowego	Kugellager-Abdeckung	Ball bearing cover
156b	Końnicznik silnika	Motorflansch	Motor flange
156	Wentylator	Lüfter	Fan
158	Podkładka sprężysta, falista	Federscheibe gewellt	Corrugated spring
158a	O-ring	O-Ring	O-Ring
159	O-ring	O-Ring	O-Ring
164	Skrzynka zaciskowa	Klemmenkasten	Terminal box
191	Płyta podstawy	Grundplatte	Base plate

**Biral AG**

Südstrasse 10
CH-3110 Münsingen
T +41 (0) 31 720 90 00
F +41 (0) 31 720 94 42
E-Mail: info@biral.ch
www.biral.ch
www.biralcampus.ch

**Biral GmbH**

Freiherr-vom-Stein-Weg 15
D-72108 Rottenburg am Neckar
T +49 (0) 7472 16 33 0
F +49 (0) 7472 16 34 0
E-Mail: info@biral.de
www.biral.de

**Biral Pompen B.V**

Printerweg 13 3821 AP
Postbus 2650 3800 GE
NL-Amersfoort
T +31 (0) 33 455 94 44
F +31 (0) 33 455 96 10
E-Mail: info@biral.nl
www.biral.nl