

LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP, CDM

- Ⓟ Instrukcja montażu i eksploatacji
- ⓇⓊ Руководство по монтажу и эксплуатации
- ⓈⓁⓄ Navodilo za montažo in obratovanje
- ⓗⓇ Montažne i pogonske upute
- ⓎⓊ Uputstvo za montažu i upotrebu
- ⓇⓄ Instrucțiuni de instalare și utilizare
- Ⓟⓖ Упътване за монтаж и експлоатация
- ⒸⓏ Montážní a provozní návod
- Ⓡ Installation and Operating Instructions



GRUNDFOS®



Deklaracja zgodności

My, **GRUNDFOS**, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** oraz **CDM**, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich EWG:

- maszyny (89/392/EWG),
zastosowana norma: EN 292.
- zgodność elektromagnetyczna (89/336/EWG),
zastosowane normy: EN 50 081-1 i EN 50 082-2.
- wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć (73/23/EWG),
zastosowane normy: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

Свидетельство о соответствии требованиям

Мы, фирма **GRUNDFOS**, со всей ответственностью заявляем, что изделия **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** и **CDM**, к которым и относится данное свидетельство, отвечают требованиям следующих указаний Совета ЕЭС об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕЭС:

- Машиностроение (89/392/EWG).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 292.
- Электромагнитная совместимость (89/336/EWG).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 50 081-1 и EN 50 082-2.
- Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (73/23/EWG).
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 60 335-1 и EN 60 335-2-51.

Izjava o ustreznosti

Mi, **GRUNDFOS**, pod polno odgovornostjo izjavljamo, da so izdelki **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** in **CDM**, na katere se ta izjava nanaša v skladu z naslednjimi smernicami Sveta za izenačevanje pravnih predpisov držav članic Evropske skupnosti:

- Stroji (89/392/EWG).
Uporabljena norma: EN 292.
- Elektromagnetna združljivost (89/336/EWG).
Uporabljena norma: EN 50 081-1 in EN 50 082-2.
- Elektrooprema za uporabo v določenih napetostnih mejah (73/23/EWG).
Uporabljena norma: EN 60 335-1 in EN 60 335-2-51.

Izjava o usklađenosti

Mi, **GRUNDFOS**, izjavljujemo uz punu odgovornost, da su proizvodi **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** i **CDM**, na koje se ova izjava odnosi, sukladni smjernicama Savjeta za prilagodbu propisa država-članica EZ:

- Strojevi (89/392/EEZ).
Korištena norma: EN 292.
- Elektromagnetska kompatibilnost (89/336/EEZ).
Korištene norme: EN 50 081-1 i EN 50 082-2.
- Električni pogonski uređaji za korištenje unutar određenih granica napona (73/23/EEZ).
Korištene norme: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

Izjava o konformitetu

Mi, **GRUNDFOS**, izjavljujemo pod potpunom odgovornošću da su proizvodi **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** i **CDM** na koje se odnosi ova izjava u saglasnosti sa smernicama i uputstvima Saveta za usaglašavanje pravnih propisa članica Evropske unije:

- mašine (89/392/EWG),
korišćen standard: EN 292.
- elektromagnetna usaglašenost (89/336/EWG),
korišćeni standardi: EN 50 081-1 i EN 50 082-2.
- električna oprema razvijena za korišćenje unutar određenih naponskih granica: (73/23/EWG),
korišćeni standardi: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

Declarație de conformitate

Noi, **GRUNDFOS**, declarăm asumându-ne întreaga responsabilitate că produsele **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP, CDM** la care se referă această declarație sunt în conformitate cu Directivele Consiliului în ceea ce privește alinierea legislațiilor Statelor Membre ale CEE, referitoare la:

- Utilaje (89/392/EEC).
Standard aplicat: EN 292.
- Compatibilitate electromagnetică (89/336/EEC).
Standarde aplicate: EN 50 081-1 și EN 50 082-2.
- Echipamente electrice destinate utilizării între limite exacte de tensiune (73/23/EEC).
Standarde aplicate: EN 60 335-1 și EN 60 335-2-51.

Декларация за съответствие

Ние, фирма **ГРУНДФОС** заявяваме с пълна отговорност, че продуктите **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** и **CDM**, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕИО:

- Машини (89/392/ЕИО).
Приложена норма: EN 292.
- Електромагнетична поносимост (89/336/ЕИО).
Приложени норми: EN 50 081-1 и EN 50 082-2.
- Електрически машини и съоръжения за употреба в рамките на определени граници на напрежение на електрическия ток (73/23/ЕИО).
Приложени норми: EN 60 335-1 и EN 60 335-2-51.

Prohlášení o konformitě

My firma **GRUNDFOS** prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** a **CDM** na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

- strojírenství (89/392/EWG),
použitá norma: EN 292.
- elektromagnetická kompatibilita (89/336/EWG),
použité normy: EN 50 081-1 a EN 50 082-2.
- provozování spotřebičů v toleranci napětí (73/23/EWG),
použité normy: EN 60 335-1 a EN 60 335-2-51.

Declaration of Conformity

We **GRUNDFOS** declare under our sole responsibility that the products **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** and **CDM**, to which this declaration relates, are in conformity with the Council Directives on the approximation of the laws of the EEC Member States relating to

- Machinery (89/392/EEC).
Standard used: EN 292.
- Electromagnetic compatibility (89/336/EEC).
Standards used: EN 50 081-1 and EN 50 082-2.
- Electrical equipment designed for use within certain voltage limits (73/23/EEC).
Standards used: EN 60 335-1 and EN 60 335-2-51.

Konformitätserklärung

Wir **GRUNDFOS** erklären in alleiniger Verantwortung, daß die Produkte **LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP** und **CDM**, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedstaaten übereinstimmen:

- Maschinen (89/392/EWG).
Norm, die verwendet wurde: EN 292.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG).
Normen, die verwendet wurden: EN 50 081-1 und EN 50 082-2.
- Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG).
Normen, die verwendet wurden: EN 60 335-1 und EN 60 335-2-51.

Bjerringbro, 1st May 1995



Kaj Kruse
Vice President

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
1. Указания по технике безопасности	14
1.1 Общие положения	14
1.2 Обозначения символов безопасности	14
1.3 Квалификация и обучение персонала	14
1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности	14
1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности	15
1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора	15
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу	15
1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей	15
1.9 Недопустимые способы эксплуатации	15
2. Объем поставок и транспортирование	15
2.1 Объем поставок	15
2.2 Транспортирование	15
3. Типовые обозначения и их расшифровка	16
3.1 Насосы серий LM, LP, LMD и LPD	16
3.2 Насосы серий CLM, CLP и CDM	16
3.3 Диаметр рабочего колеса	16
4. Область применения	16
4.1 Рабочие жидкости	16
5. Технические характеристики	17
5.1 Температура окружающей среды	17
5.2 Температура рабочей жидкости	17
5.3 Максимально допустимое рабочее давление	17
5.4 Минимальное давление подпора	17
5.5 Максимальное давление подпора	17
5.6 Минимальная объемная подача	17
5.7 Максимальная объемная подача	17
5.8 Электрические характеристики	17
5.9 Размеры и массы	17
5.10 Уровень шума	17
6. Монтаж	17
6.1 Установка	17
6.2 Подсоединение насоса	18
6.3 Опорные плиты для крепления фундамента	18
6.4 Установка на бетонном основании	18
6.5 Непосредственное встраивание в трубопровод	18
6.6 Трубопроводы	19
6.7 Байпас (обводная магистраль)	19
7. Подключение электрооборудования	19
7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты	19
8. Ввод в эксплуатацию	20
8.1 Заполнение рабочей жидкостью	20
8.2 Контроль направления вращения	21
8.3 Включение насоса	21
8.4 Частота включений	21
9. Техническое обслуживание	21
9.1 Смазывание	21
9.2 Регулировка вала насоса (насосы серий LM, LP, LMD и LPD)	22
10. Защита от низких температур	22
11. Список неисправностей	23
12. Сервисное обслуживание	24
12.1 Загрязненные насосы	24
12.2 Заглушки	24
12.3 Запасные части и принадлежности	24
13. Расчет минимальной высоты подпора	24
14. Удаление отходов	24

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие положения

Данная инструкция по монтажу и эксплуатации содержит основополагающие указания, которые следует соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании. Таким образом, с ней следует в обязательном порядке ознакомиться перед монтажом и вводом в эксплуатацию как монтажникам, так и соответствующим специалистам, занятым обслуживанием и эксплуатацией. Инструкция должна постоянно находиться на месте эксплуатации установки.

Эта инструкция по монтажу и эксплуатации относится к насосам серии LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP и CDM, оснащенным электродвигателями серии MG или MMG фирмы GRUNDFOS. При использовании электродвигателей других фирм нужно следить за тем, чтобы их фактические характеристики не выходили за пределы данных, указанных в этой инструкции.

Необходимо соблюдать не только общие указания по технике безопасности, приведенные в данном разделе "Указания по технике безопасности", но также и специальные, приведенные в других разделах этой инструкции.

1.2 Обозначения символов безопасности



Содержащиеся в этой инструкции по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, которые при несоблюдении могут вызвать появление опасности для людей, обозначаются в основном общем символом опасности в соответствии с разделом W9 "Знаки безопасности" в DIN 4844.

Этот символ находится среди тех указаний по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать появление опасностей для машины и выполняемых ею функций.

Этим символом обозначаются советы или рекомендации, облегчающие проведение работ и обеспечивающие надежную эксплуатацию.

Указания, нанесенные непосредственно на установке, как-то:

- стрелка, указывающая направление вращения
- обозначение места подключения подачи рабочей жидкости

должны безусловно выполняться и сохраняться в полностью читаемом состоянии.

1.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый эксплуатацией, техническим обслуживанием, контролем, проверкой и монтажом, должен иметь надлежащую квалификацию для проведения этих работ. Область ответственности, компетентности персонала и контроль за его работой должен четко установить и обеспечить тот, кто занят эксплуатацией установки.

1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности

Следствием несоблюдения указаний по технике безопасности может стать возникновение угрозы как для людей, так и для состояния окружающей среды и самой установки.

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к потере права на возмещение соответствующего ущерба.

В отдельных случаях это несоблюдение может стать причиной таких, например, угрожающих ситуаций, как

- отказ при выполнении важных функций установки
- отказ от предписанных методов технического обслуживания и поддержания в исправности
- угроза людям вследствие электрического и механического воздействия

1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности

Кроме приводимых в этом руководстве по монтажу и эксплуатации указаний по технике безопасности необходимо соблюдать действующие национальные положения, нормы и правила по предупреждению несчастных случаев, а при необходимости также и предписания по проведению различных работ, эксплуатации и технике безопасности, принятые на фирме, эксплуатирующей установку.

1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора

- существующая система защиты от прикасания к движущимся деталям с работающего агрегата не может быть удалена.
- Следует исключить опасности, вызываемые применением электрической энергии (более подробно об этом сообщается, например, в рекомендациях Союза немецких электротехников (VDE) и местных энергоснабжающих организаций).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу

При эксплуатации установки необходимо обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу установки проводились уполномоченным на то и квалифицированным персоналом, который в результате обстоятельного изучения инструкции по монтажу и эксплуатации в достаточной степени информирован о методах проведения этих работ.

В принципе работы с насосом следует проводить только при его остановке. Описанные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации методы прекращения работы установки должны соблюдаться в обязательном порядке.

Сразу же после окончания работ все защитные устройства и устройства, связанные с техникой безопасности, следует установить вновь или обеспечить их функционирование.

Перед повторным вводом в эксплуатацию нужно обеспечить соблюдение требований, приведенных в разделе 8.3 Включение насоса.

1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей

Переделка или изменение насосов допустимы только по согласованию с изготовителем. Оригинальные запасные части и принадлежности, удостоверенные изготовителем, обеспечивают безопасность. Применение других деталей может привести к освобождению фирмы-изготовителя от ответственности за возникшие в результате последствия.

1.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставленных насосов обеспечивается только при их использовании согласно предписанию в соответствии с разделом 4. Область применения инструкции по монтажу и эксплуатации. Приведенные в технических характеристиках граничные значения величин не должны быть превышены ни в коем случае.

2. Объем поставок и транспортирование

2.1 Объем поставок

Насосы поставляются с завода-изготовителя в удобной упаковке с деревянным поддоном, приспособленным для транспортирования вилочным погрузчиком.

В объем поставок кроме насоса входят:

Для насосов всех серий: данное руководство по монтажу и эксплуатации, а также рым-болты для электродвигателей мощностью свыше 4 кВт.

Дополнительно для насосов серий LMD, LPD: 2 съемных опорных плиты.

для насосов серий CLM, CLP, CDM: съемная опорная плита.

2.2 Транспортирование

Рым-болты, поставляемые с насосными электродвигателями больших мощностей (свыше 4 кВт) не должны использоваться для подъема всего насоса, например, краном или полиспастом.

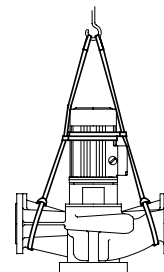
Относится к насосам серий LMD и LPD: резьбу, выполненную в корпусе насоса, не следует применять с целью его подъема, поскольку эта резьба находится ниже центра тяжести насоса.



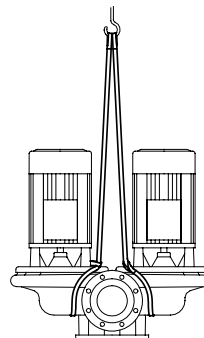
Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью до 3 кВт включительно, поднимают с помощью нейлоновых ремней, как показано на рис. 1.

Рис. 1

Насосы серий LM, LP, CLM и CLP



Насосы серий LMD, LPD и CDM



TM00 3729 0994

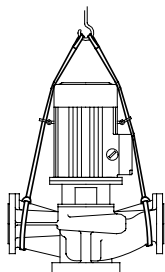
TM00 3730 0994



Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью свыше 4 кВт, поднимают с помощью нейлоновых ремней и грузовых скоб, как показано на рис. 2.

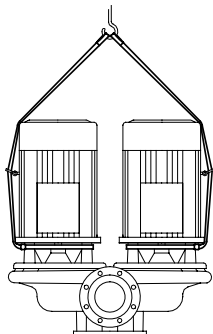
Рис. 2

Насосы серий LM, LP, CLM и CLP



TM00 3731 0994

Насосы серий LMD, LPD и CDM



TM00 3732 0994

Не забывайте об окружающей среде...



Вы, конечно, понимаете, что от упаковки при транспортировании отказаться невозможно. Просим Вас помочь в сохранении окружающей среды и в соответствии с предписаниями удалить или повторно применить применяемые для упаковки материалы.

3. Типовые обозначения и их расшифровка

См. фирменную табличку насоса.

3.1 Насосы серий LM, LP, LMD и LPD

LM D 100 - 125 / 124 X-X-X-XXXX									
Серия									
LM: 4-полюсный электродвигатель									
LP: 2-полюсный электродвигатель									
Сдвоенный насос									
Условный проход, всасывающие и нагнетательные патрубки (DN)									
Номинальный диаметр рабочего колеса (мм)									
Фактический диаметр рабочего колеса (мм)									
Код исполнения насоса									
Код присоединения трубопроводов									
Код материалов									
Код уплотнения вала и резиновых деталей насоса									

3.2 Насосы серий CLM, CLP и CDM

CL M 125 - 177 - 2.2 X-X-X-XXXX									
Серия									
CL: одинарный насос									
CD: сдвоенный насос									
M: 4-полюсный электродвигатель									
P: 2-полюсный электродвигатель									
Условный проход, всасывающие и нагнетательные патрубки (DN)									
Фактический диаметр рабочего колеса (мм)									
Мощность электродвигателя (кВт)									
Код исполнения насоса									
Код присоединения трубопроводов									
Код материалов									
Код уплотнения вала и резиновых деталей насоса									

Специальное дополнительное обозначение насосов серий CLM и CDM:

В тех случаях, когда исполнения насосов CLM-G и CLP-G (+140°C) отличаются от базовых типов, это отмечается отдельно в дальнейшем тексте инструкции по монтажу и эксплуатации.

Дополнительное обозначение "G" получают из кода исполнения насоса в его типовом обозначении.

3.3 Диаметр рабочего колеса

Диаметр рабочего колеса может быть согласован с рабочей точкой, задаваемой заказчиком. Это означает, что фактический диаметр рабочего колеса отличается от стандартного, что и отмечается в каталогах продаж, технических паспортах и т. д., а также на стр. 100 до 102 данной инструкции.

Фактический диаметр рабочего колеса приведен на фирменной табличке насоса.

4. Область применения

основными областями применения выпускаемых фирмой GRUNDFOS одноступенчатых центробежных насосов типа "Inline" серии LM, LP, LMD, LPD, CLM, CLP и CDM являются следующие:

- обеспечение циркуляции в отопительных системах, в том числе с дистанционным управлением;
- обеспечение циркуляции в вентиляционных установках и установках для кондиционирования;
- обеспечение циркуляции и нагнетания в установках водяного охлаждения;
- обеспечения нагнетания и повышения давления в установках для водоснабжения;
- обеспечение циркуляции, нагнетания и повышения давления в промышленных установках.

4.1 Рабочие жидкости

К числу рабочих жидкостей относятся чистые, невязкие, неагрессивные и невзрывоопасные без твердых и длинноволокнистых включений. Рабочая жидкость не должна химически взаимодействовать с материалами, из которых изготовлен насос.

При необходимости перекачивания жидкости, плотность и/или вязкость которой отличается от плотности и/или вязкости воды, в связи с изменением потребной гидравлической мощности нужно обеспечить требуемую мощность электродвигателя насоса.

Уплотнительные кольца круглого сечения и уплотнения валов следует выбирать в соответствии с характеристиками рабочей жидкости.

При перекачивании подготовленной воды с температурой выше 80°C и с добавками для предотвращения коррозии установок, известковых отложений и т. д., для валов могут потребоваться специальные уплотнения (например, в отопительных установках и установках для кондиционирования).

Качество воды в отопительных установках следует поддерживать в соответствии со стандартом VDI 2035.

В установках для холодной воды можно применять насосы при условии соблюдения следующих требований к перекачиваемой среде с температурой до -40°C:

- применять уплотнение вала AUUE. При перекачке сред с содержанием гликоля рекомендуется применять уплотнение вала RUUE.
- насосы должны устанавливаться с горизонтальным расположением вала, иначе конденсировавшаяся вода может попадать в уплотнение вала и замерзать. Таким образом можно избежать замерзания воды вместе с валом в то время, когда насос не работает.

5. Технические характеристики

5.1 Температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды составляет +140°C.

5.2 Температура рабочей жидкости

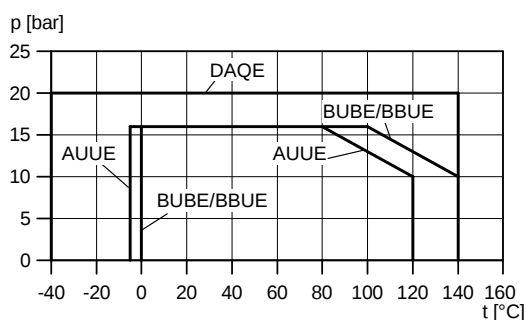
В соответствии с местными предписаниями и законодательными нормами в зависимости от исполнения чугуна и области применения максимальная температура рабочей жидкости может быть ограничена.

Корпуса насосов серий CLM-G и CLP-G изготовлены из серого чугуна марки GGG 50, а корпуса насосов остальных серий - из чугуна марки GG 25.

5.3 Максимально допустимое рабочее давление

Модель	Торцевое уплотнение
LM, LMD, LP, LPD	BUBE, AUUE, BBUE
CLM, CDM	BBUE
CLM-G, CLP-G	DAQE

Рис. 3



TM01 1539 4997

5.4 Минимальное давление подпора

В соответствии с кривой ДПНВ (см. стр. 107) запас надежности по давлению должен быть не менее 0,5 м вод. ст.

Расчет минимальной высоты подпора приведен в разделе 13.

5.5 Максимальное давление подпора

Сумма фактического давления подпора и нулевого давления нагнетания всегда должна быть меньше максимально допустимого рабочего давления.

Для насосов серии CLM-G и CLP-G максимальное давление подпора составляет 16 бар.

5.6 Минимальная объемная подача

Через насос всегда следует прокачивать поток жидкости с минимальной объемной подачей, которая должна быть не менее 10%-ной величины объемного потока в точке с максимальным кпд.

Величины объемного потока и напора в точке с максимальным кпд приведены на фирменной табличке насоса.

5.7 Максимальная объемная подача

Максимальная объемная подача для отдельных насосов не может превышать величин, указанных на стр. 100 до 102, поскольку в противном случае возникает опасность кавитации и перегрузок.

5.8 Электрические характеристики

Электрические характеристики приведены на фирменной табличке электродвигателя.

5.9 Размеры и массы

Размеры: см. стр. 103 до 106.

Массы: см. наклейку на упаковочном ящике.

5.10 Уровень шума

Уровень шума см. на стр. 99.

6. Монтаж

6.1 Установка

Насос следует устанавливать в нехолодном и хорошо вентилируемом помещении.



В установках для перекачивания горячих рабочих жидкостей следует обеспечить невозможность случайного касания людьми горячих наружных поверхностей.

Для осмотра, контроля и в случае ремонта требуется обеспечить минимальное свободное пространство над электродвигателем насоса:

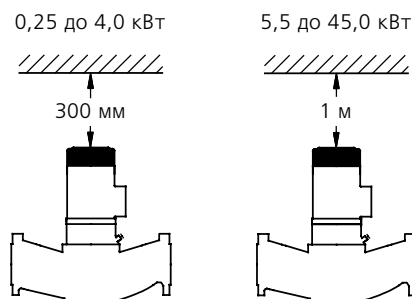
- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно: 300 мм (рис. 4).
- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью свыше 5,5 кВт, должна иметься возможность установки полиспаста, по меньшей мере, свободное пространство должно составлять, по меньшей мере, 1 м и быть предусмотрено при установке (рис. 4).

У электродвигателей, в которых предусмотрены рым-болты, эти рым-болты можно использовать для подъема головной части насоса (электродвигатель, промежуточный корпус и рабочее колесо).

Внимание

Рым-болты нельзя использовать для подъема всего насоса.

Рис. 4



TM00 3733 0994

6.2 Подсоединение насоса

Направление потока рабочей жидкости указано на корпусе насоса стрелками.

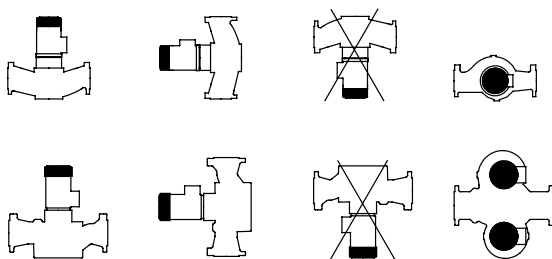
В зависимости от размеров электродвигателя насос можно подсоединять к горизонтальным или вертикальным трубопроводам.

Насосы CLM и CDM со всеми типами электродвигателей, насосы LM, LP, LMD, LPD, CLM-G и CLP-G с электродвигателями до 11 кВт включительно можно устанавливать в любом положении между вертикальным и горизонтальным, однако электродвигатель не должен быть расположен внизу, см. рис. 5.

Насосы серии CDM не должны встраиваться в вертикальные трубопроводы с направленными вниз напорными патрубками, поскольку в этом случае встроенный обратный клапан может стать причиной появления шумов.

Указание

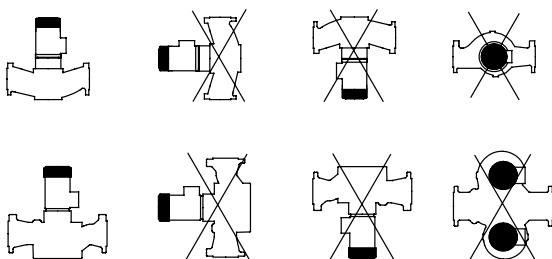
Рис. 5



TM00 3734 0994

Насосы LM, LP, LMD, LPD и CLM-G с электродвигателями мощностью свыше 15 кВт можно устанавливать только в горизонтальные трубопроводы (вал электродвигателя должен быть расположен только вертикально), см. рис. 6.

Рис. 6



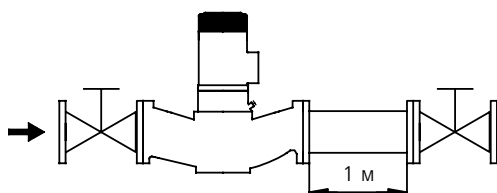
TM00 3735 0994

Если насосы, оснащенные электродвигателями мощностью свыше 15 кВт, установлены тем не менее с горизонтальным расположением вала электродвигателя - насоса, то тогда массу электродвигателя следует в обязательном порядке разгрузить соответствующим усилием.

Запорные клапаны рекомендуется устанавливать перед и за насосом. Тем самым подключается необходимость в сливе жидкости из установки при вероятном контроле и ремонте насоса.

Чтобы избежать необходимости разбирать насос при вероятном контроле или ремонте встроенного обратного клапана у насосов серий LMD и LPD с их напорной стороны следует установить легко демонтируемую трубу длиной не менее 1 м, как показано на рис. 7.

Рис. 7



TM00 3736 0994

Для смены обратного клапана трубу в случае необходимости следует демонтировать. Доступ к обратному клапану у насосов серии CDM обеспечивается путем демонтажа крышки.

Может случиться так, что у двоянных насосов встроенный обратный клапан в определенных условиях эксплуатации не обеспечивает 100%-ного замыкания. Следовательно, он не может служить в качестве обратного клапана системы трубопроводов.

Внимание

Монтажные длины насосов и размеры фланцевого присоединения приведены на стр. 103 до 106.

6.3 Опорные плиты для крепления фундамента

Насосы серий LM и LP: у этих насосов на нижней стороне корпуса имеется 2 резьбовых отверстия, что позволяет установить одну опорную плиту фирмы GRUNDFOS. Эта плита поставляется в качестве принадлежности и заказывается отдельно.

Расположение отверстий под фундаментные болты в опорной плите и отверстий для крепления насоса приведено на стр. 103.

Насосы серий LMD и LPD: у этих насосов на нижней стороне корпуса имеется 4 резьбовых отверстия для крепления обеих опорных плит. Эти плиты входят в объем стандартных поставок. Расположение отверстий под фундаментные болты в опорной плите приведено на стр. 104.

Насосы серий CLM, CLP и CDM: у этих насосов на нижней стороне корпуса имеется 3 резьбовых отверстия для крепления опорной плиты. Эта плита входит в объем стандартных поставок.

Расположение отверстий под фундаментные болты в опорной плите приведено на стр. 105 до 106.

6.4 Установка на бетонном основании

При установке насоса на бетонном основании размеры и исполнение этого основания должны соответствовать рисункам, приведенным на стр. 103 до 106. У показанных исполнений колебания и шум демпфируются путем установки виброизолирующей пробковой плиты.

Насос может быть также установлен на другое виброизолирующее основание.

Вибрации и шумы могут быть дополнительно демпфированы также путем установки компенсаторов (упругих соединительных элементов в виде трубопроводов) со стороны нагнетания и всасывания насоса.

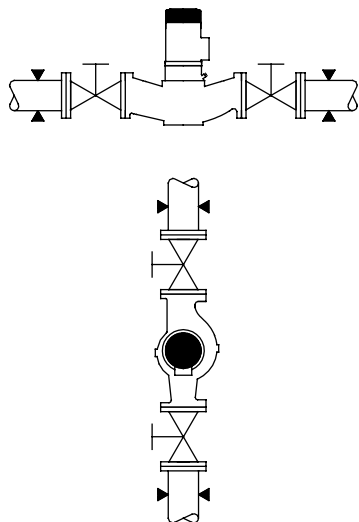
6.5 Непосредственное встраивание в трубопровод

Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью до 11 кВт включительно, могут быть встроены непосредственно в горизонтальные или вертикальные трубопроводы с упругими опорами, как показано на рис. 8.

Насосы серии CDM не должны встраиваться в вертикальные трубопроводы с направленными вниз напорными патрубками, поскольку в этом случае встроенный обратный клапан может стать причиной появления шумов.

Указание

Рис. 8



TM00 3737 0994

При таком методе встраивания применение компенсаторов невозможно. Для обеспечения бесшумной эксплуатации насосов трубопроводы следует крепить с помощью соответствующих общепотребительных скоб трубчатого сечения.

При достаточно надежном креплении труб в непосредственной близости от места установки насосов, оснащенных электродвигателями мощностью до 18,5 кВт, допустимо их непосредственное встраивание в горизонтальные трубопроводы (расположение вала электродвигатель - насос только вертикальное). Однако для предотвращения вибраций и шума рекомендуется установка насоса на виброизолирующей прокладке.

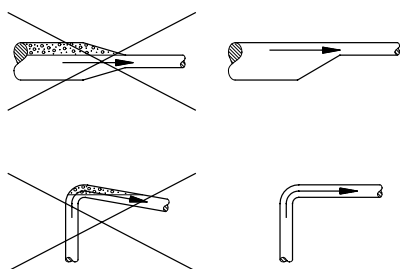
6.6 Трубопроводы

Насос должен быть установлен без напряжений, так чтобы усилия, воздействующие на трубопроводы, не препятствовали осуществлению его функций.

Предполагается, что трубопроводы с учетом требуемого подпора насоса имеют соответствующие размеры.

Трубопроводы должны быть смонтированы таким образом, чтобы в них преимущественно во всасывающем трубопроводе, не могли образоваться воздушные карманы, как показано на рис. 9.

Рис. 9



TM00 2263 3393

6.7 Байпас (обводная магистраль)

Насос не может работать при закрытом запорном клапане в нагнетательном трубопроводе, поскольку возникающие вследствие этого подъем температуры, а также парообразование приводят к повреждению насоса.

Внимание

Для предотвращения такой опасности через насос должен протекать минимальный поток. Это достигается установкой байпаса или обходной магистрали к баку или аналогичным узлам с нагнетательной стороны насоса. Через насос всегда должен протекать минимальный поток, составляющий 10% от потока в точке с максимальным КПД.

Величины потока и напора в точке с максимальным КПД и приведены на фирменной табличке.

7. Подключение электрооборудования

Подключение оборудования должно производиться специалистом в соответствии с предписанием местного энергоснабжающего предприятия или VDE (Общества германских электротехников).

Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса этот насос следует в обязательном порядке полностью отключить от сети электропитания.



Насос должен быть заземлен, снабжен на предприятииизготовителе предохранителями и подключен к внешнему сетевому выключателю.

Необходимо следить за тем, чтобы приведенные на фирменной табличке насоса электрические характеристики полностью совпадали с существующими параметрами сети.

Однофазные электродвигатели снабжены встроенными термовыключателями и **не требуют** поэтому дополнительной защиты.

Трехфазные электродвигатели **должны** подключаться к защитному автомату.

Все трехфазные электродвигатели серии MG или MMG фирмы Grundfos мощностью 3 кВт и выше оснащены встроенными термосопротивлениями модели TP 211. Подключение термосопротивления TP 211 к управляющему контуру следует производить только через специальный блок автоматики, преобразующий изменение сопротивления в управляющий сигнал.

Коробка с выводами может быть развернута на 90° (у насосов серий LM, LP, LMD и LPD: защитный кожух соединительной муфты следует отвернуть с помощью отвертки. Саму муфту снимать не следует).

Вывернуть болты, соединяющие электродвигатель с насосом, затем повернуть электродвигатель в требуемое положение, вновь вставить вывернутые болты и плотно их затянуть (У насосов серий LM, LP, LMD и LPD следует снова установить кожух соединительной муфты).

Подключение электродвигателя по схеме "звезда" или "треугольник" следует производить в соответствии:

- со схемой, находящейся с внутренней стороны крышки клеммной коробки и
- данными, указанными на фирменной табличке электродвигателя:
 - подключению "треугольник" соответствует обозначение "D" или "Δ",
 - подключению "звезда" соответствует обозначение "Y".

У двоянных насосов электродвигатели следует подключать к сети электропитания раздельно.

Внимание

Перед пуском насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален.

7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты

Электродвигатели фирмы GRUNDFOS:

Все трехфазные электродвигатели, выпускаемые фирмой GRUNDFOS, могут подключаться к преобразователю частоты.

Преобразователь частоты в зависимости от его типа может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя. Кроме того, в связи с подключением преобразователя частоты электродвигатель подвергается вредному воздействию пиковых значений напряжения.

Выпускаемые фирмой GRUNDFOS электродвигатели моделей MG 71 и MG 80, а также модели MG 90 (мощностью 1,5 кВт с двумя полюсами), рассчитаны на сетевое напряжение до 440 В включительно (см. фирменную табличку электродвигателя) и должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 650 В (максимальное значение пиков напряжения между контактными зажимами).

Другие выпускаемые фирмой GRUNDFOS электродвигатели серий MG и MMG должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 850 В.

Возникающие в результате помехи, т. е. шумы и вредные пиковые значения напряжения можно устранить, включив между преобразователем частоты и электродвигателем индуктивно-емкостной фильтр (LC-фильтр).

Для получения более подробной информации просим Вас обращаться на фирму GRUNDFOS.

Другие фирмы-изготовители электродвигателей кроме фирмы GRUNDFOS:

Просим Вас обращаться на фирму GRUNDFOS или к фирме-изготовителю электродвигателя.

8. Ввод в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален.

8.1 Заполнение рабочей жидкостью

Как в закрытых, так и в открытых системах, у которых на стороне всасывания насоса преобладает начальное давление:

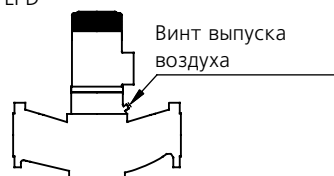
Закреть запорный клапан на стороне нагнетания насоса и открыть винт выпуска воздуха в промежуточном корпусе насоса, как показано на рис. 10.

Для исключения опасности нанесения вреда людям или повреждения электродвигателя либо других компонентов насоса выходящей из него рабочей жидкостью, нужно следить за направлением открывания отверстия для выпуска воздуха. Особенно большое внимание на это следует обращать в установках с горячими рабочими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания горячей жидкостью или паром.

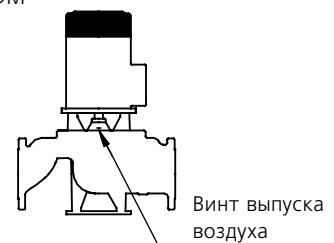


Рис. 10

Насосы серий LM, LP, LMD и LPD



Насосы серий CLM, CLP и CDM



Запорный клапан во всасывающем трубопроводе следует медленно открывать до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не покажется поток рабочей жидкости.

Винт выпуска воздуха следует затянуть, а запорный(е) клапан(ы) полностью открыть.

Открытые системы, у которых уровень рабочей жидкости находится ниже уровня насоса:

Всасывающий трубопровод и насос перед пуском должны быть заполнены рабочей жидкостью, а воздух из них должен быть удален. Необходимо закрыть запорный клапан с нагнетательной стороны насоса и полностью открыть соответствующий напорный клапан со всасывающей стороны насоса.

Отжать винт выпуска воздуха и затем и вывинтить заправочную пробку в одном из фланцев насоса (в зависимости от монтажного положения этого насоса). Насос следует заполнять рабочей жидкостью до тех пор, пока всасывающий трубопровод и насос не будут полностью заполнены этой жидкостью. Снова ввернуть заправочную пробку и плотно ее затянуть. Плотно затянуть винт выпуска воздуха.

При необходимости всасывающий трубопровод может быть перед монтажом на насосе частично заполнен рабочей жидкостью и из него удален воздух. Затем заливочное устройство можно установить перед насосом.

8.2 Контроль направления вращения

Перед проведением контроля направления вращения насос должен быть заполнен рабочей жидкостью.

Насосы серий LM, LP, LMD и LPD: для контроля направления вращения не следует демонтировать электродвигатель, поскольку после снятия муфты потребуются юстировка вала насоса по высоте.

Внимание

Правильное направление вращения указывается стрелкой на промежуточном корпусе насоса, на кожухе вентилятора электродвигателя. Если смотреть со стороны вентилятора, то вращение насоса должно происходить следующим образом:

Насосы серий

LM, LP,

LMD, LPD: против часовой стрелки (влево).

Насосы

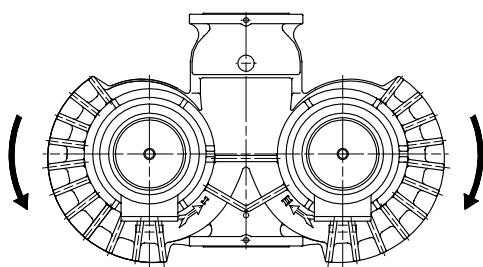
серии

CLM, CLP: по часовой стрелке (вправо).

Насосы

серии CDM: против часовой стрелки (влево) либо по часовой стрелке (вправо), как показано на рис. 11.

Рис. 11



Следует включить на короткое время насос и проверить направление вращения. В случае необходимости произвести смену фаз на подводящей магистрали электрической цепи.

8.3 Включение насоса

Перед включением необходимо полностью открыть запорный клапан на стороне всасывания насоса. Запорный клапан на стороне нагнетания следует открыть лишь частично.

Включить насос.

При пуске из насоса нужно удалить воздух, вывинтив для этого расположенный в промежуточном корпусе насоса винт выпуска воздуха до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не потечет рабочая жидкость, как показано на рис. 10.

Для предотвращения опасности людям или повреждения электродвигателя или других компонентов насоса в результате выхода рабочей жидкости необходимо следить за направлением открывания при выпуске воздуха. Особенно большое внимание на это следует обращать в насосных установках с горячими рабочими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания горячей жидкостью или паром.



Как только система трубопроводов будет заполнена рабочей жидкостью, следует приступить к плавному открыванию запорного клапана, расположенного с нагнетательной стороны насоса, вплоть до полного открытия этого клапана.

Если насос на основании запланированного ограничения объемной подачи предусмотрено оснастить электродвигателем меньшей мощности, то нужно обеспечить, чтобы величина нагрузки на эту мощность не была превышена, иначе будет перегружен электродвигатель. Аналогичные требования предъявляются по эксплуатации одного насоса в двоярном насосе, предназначенном для работе в параллельном режиме.

При необходимости для того, чтобы установить, не слишком ли мало давление может быть замерен период давлений.

Внимание

Более целесообразно, однако, измерить потребляемую мощность электродвигателя и сравнить со значением номинального тока, обозначенным на фирменной табличке электродвигателя. Запорный клапан, расположенный с нагнетательной стороны насоса следует дросселировать до тех пор, пока потребляемый ток не совпадет с номинальным указанным на фирменной табличке электродвигателя.

8.4 Частота включений

Электродвигатель

мощностью

до 4 кВт: не более 100 включений в час.

Электродвигатель

мощностью свыше

4 кВт: не более 20 включений в час.

Если двоярные насосы предназначены для работы в одинарном режиме, то их постоянная готовность к эксплуатации обеспечивается тем, что оба насоса работают попеременно с недельным циклом. Переключение может производиться вручную или автоматически с помощью переключающих устройств.

Если двоярные насосы смонтированы в насосных станциях для технической воды, то для предотвращения блокировки неэксплуатируемого в данный момент насоса различными отложениями (например, известью и т. д.) оба насоса должны работать попеременно. Процесс переключения рекомендуется автоматизировать путем использования переключающих устройств.

9. Техническое обслуживание

Перед началом проведения работ по техническому обслуживанию насос в обязательном порядке следует вывести из эксплуатации, полностью отключить от сети электропитания и обеспечить невозможность случайного повторного включения.

Указанные операции выполняются только квалифицированным персоналом!



9.1 Смазывание

Насос не требует обслуживания и смазывания. У насосов, в которых вследствие длительного периода остановки спущена рабочая жидкость, на вал, соединяющий промежуточный корпус насоса и муфту, необходимо капнуть несколько капель силиконового масла. Этим предотвращается склеивание уплотняемых поверхностей.

У насосов серий LM, LP, LMD, LPD следует снять защитный кожух соединительной муфты.

Подшипники электродвигателя:

В стандартном исполнении насосы поставляют с электродвигателями без смазочного штуцера. Поэтому подшипники электродвигателя не требуют обслуживания. Если электродвигатель насоса снабжен смазочными штуцерами, то смазывание производят высокотемпературной литиевой пластичной смазкой.



9.2 Регулировка вала насоса (насосы серий LM, LP, LMD и LPD)

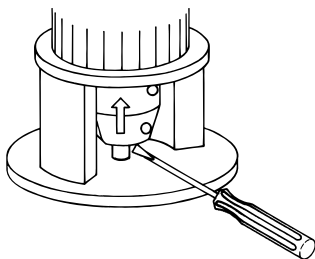
данный раздел относится только к насосам серий LM, LP, LMD и LPD, поскольку насосы серий CLM, CLP и CDM не требуют никакой регулировки.

если при монтаже или ремонте насоса с него приходится снимать электродвигатель, то вал насоса после монтажа электродвигателя регулируют в следующем порядке:

отвинтив винты с шестигранным головками, снимают регулировочную вилку;

винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ вводят в соединительную муфту, отверткой поднимают муфту или вал насоса (в направлении электродвигателя), как показано на рис. 12.

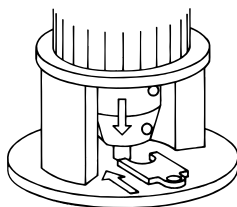
Рис. 12



TM00 3740 0994

Вставляют под муфту регулировочную вилку и опускают на нее муфту (в направлении насоса), как показано на рис. 13.

Рис. 13



TM00 3741 0994

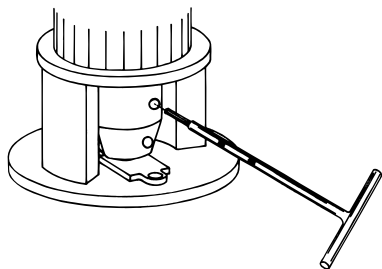
Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ затягивают в муфте с моментам затяжки до 5 Нм (0,5 кгм).

Проверяют, одинаково ли расстояние между полумуфтами с обеих сторон.

Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ попарно (с одной и той же стороны) плотно затягивают, как показано на рис. 14, с моментом затяжки, не превышающим значения, указанных в нижеприведенной таблице.

Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ	Момент затяжки
M6 x 20	13 Нм (1,3 кгм)
M8 x 25	31 Нм (3,1 кгм)
M10 x 25	62 Нм (6,2 кгм)

Рис. 14



TM00 3742 0994

Вытаскивают из-под муфты регулировочную вилку и вновь закрепляют муфту.

Устанавливают на муфте защитный кожух.

10. Защита от низких температур

В случае, если при длительных перерывах в работе насоса возникает опасность его размораживания, из насоса нужно слить рабочую жидкость.

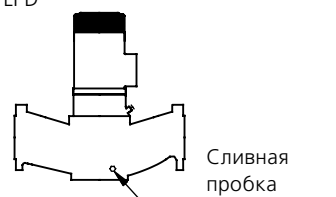
Чтобы слить из насоса рабочую жидкость, необходимо отжать винт выпуска воздуха в промежуточном корпусе насоса и вывернуть сливную пробку в корпусе насоса, как показано на рис. 15.



Необходимо обеспечить, чтобы выходящая из насоса рабочая жидкость не причинила вреда людям либо не вызвала повреждений электродвигателя или других компонентов насоса. Особое внимание следует обращать на насосные установки с горячими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания этими жидкостями.

Рис. 15

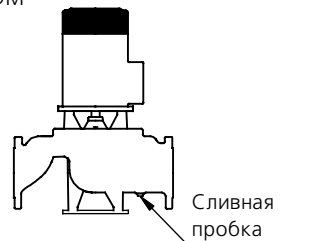
Насосы серий LM, LP, LMD и LPD



Сливная пробка

TM00 3744 0994

Насосы серий CLM, CLP и CDM



Сливная пробка

TM00 3744 0994

Сливную пробку вновь устанавливают, а винт выпуска воздуха затягивают.

11. Список неисправностей



Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса напряжение электропитания следует в обязательном порядке полностью отключать. Нужно убедиться в том, что насос не сможет вновь самопроизвольно включиться.

Неисправность	Причина неисправности
1. Электродвигатель после включения не работает	а) отсутствует подача электропитания к электродвигателю б) перегорели предохранители в) сработал защитный автомат электродвигателя г) повреждены коммутирующие контакты или катушки коммутирующего аппарата д) неисправен предохранитель в цепи управления е) неисправен электродвигатель
2. Сразу после включения срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) перегорел предохранитель б) неисправны контакты защитного автомата в) ослабло или повреждено соединение кабеля г) неисправна обмотка электродвигателя д) механически заблокирован насос е) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон
3. Иногда произвольно срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон б) время от времени изменяется напряжение сети в) слишком мал перепад давления в насосе см. раздел 8.3 Включение насоса.
4. Защитный автомат не сработал, но насос не работает	а) проверить причины, указанные в подпунктах а), б), г), д), и е) пункта 1
5. Насос имеет нестабильную производительность	а) слишком мало поперечное сечение всасывающего трубопровода б) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом в) насос подкачивает воздух
6. Насос работает, но подача воды отсутствует	а) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом б) приемный или обратный клапан заблокирован в закрытом положении в) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе г) попадание воздуха во всасывающий трубопровод или в насос д) вал электродвигателя вращается в неправильном направлении
7. После выключения насос вращается в обратном направлении*	а) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе б) поврежден приемный или обратный клапан в) приемный или обратный клапан заблокирован в полностью или частично открытом положении
8. Негерметичность уплотнения вала	а) неправильная регулировка по высоте вала насоса (только для насосов LM, LP, LMD и LPD). б) неисправно уплотнение вала
9. Шумы	а) кавитация в насосе б) насос вследствие неправильной регулировки его вала по высоте имеет тяжелый ход в) эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты – см. раздел 7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты; – наличие резонанса в агрегате г) наличие посторонних предметов в насосе
10. Насос не отключается (относится только к насосам с автоматической системой включения /выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось в) негерметичен нагнетательный трубопровод г) неправильно установлено направление вращения вала насоса д) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр е) возможно, неисправны применяемые выключатели
11. Время эксплуатации слишком велико (относится к насосам с автоматической системой включения / выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр в) насос частично засорен или забит отложениями г) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось д) негерметичен нагнетательный трубопровод

*) в установках со сдвоенными насосами может произойти так, что при эксплуатации в одинарном режиме вал резервного насоса будет вращаться очень медленно.

12. Сервисное обслуживание

12.1 Загрязненные насосы

Если насос использовался для перекачивания опасных для здоровья или ядовитых жидкостей, этот насос рассматривается как зараженный.

В этом случае при **каждой** заявке на сервисное обслуживание следует предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости.

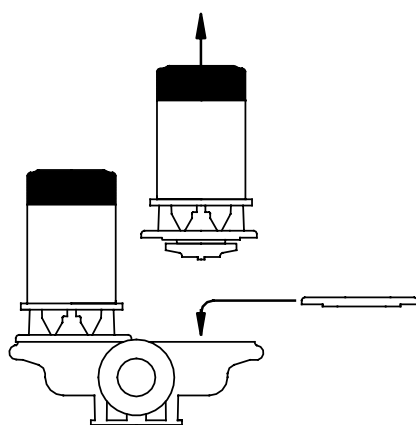
При вероятной подаче заявки на сервисное обслуживание нужно в обязательном порядке до отсылки насоса войти в контакт с фирмой GRUNDFOS. Информацию о перекачиваемой жидкости и связанных с этим проблемах фирма GRUNDFOS должна получить заранее, поскольку иначе она может отказать в приеме насоса на сервисное обслуживание.

Возможные расходы на транспортирование производятся за счет отправителя.

12.2 Заглушки

Для сдвоенных насосов вместе с уплотнением корпуса поставляется заглушка, которая показана на рис. 16.

Рис. 16



При проведении работ по сервисному обслуживанию с одним насосом его отверстие закрывается заглушкой с тем, чтобы мог работать другой насос.

У насосов серии CDM поставляют, кроме того, пробки для обводной магистрали.

12.3 Запасные части и принадлежности

Мы хотим обратить Ваше внимание на то, что запасные части и принадлежности, поставленные не фирмой GRUNDFOS, а другой фирмой, фирмой GRUNDFOS не проверяются и не распространяются.

Установка и/или использование таких изделий может, таким образом, при определенных обстоятельствах оказать негативное влияние на конструктивно определяемые характеристики насоса и тем самым причинить определенный ущерб.

За ущерб, возникающий в результате применения не оригинальных запасных частей и принадлежностей, фирма GRUNDFOS никакой ответственности не несет.

Неисправности и повреждения, которые не могут быть ликвидированы собственными силами, должны устраняться только силами сервисной службы фирмы GRUNDFOS или уполномоченных специализированных фирм. Просим Вас давать точное описание повреждений и неисправностей с тем, чтобы специалисты нашей сервисной службы могли подготовиться и запастись соответствующими запасными частями.

Технические характеристики установки приведены на фирменной табличке насоса.

13. Расчет минимальной высоты подпора

Требуемая минимальная высота подпора H в м вод. ст. для предотвращения кавитации в насосе рассчитывается по следующей формуле:

$$H = p_B \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s, \text{ где}$$

p_B = барометрический уровень давления, бар (барометрический уровень давления может составлять и 1 бар). В закрытых установках величина p_B задает давление в системе в барах.

$NPSH$ = действительный положительный напор во всасывающей магистрали (ДПНВ) на стр. 107 считается при максимальной объемной подаче, которую может развить насос. Максимальный объемный поток не должен превышать значения, приведенные для отдельных насосов (см. стр. 100 до 102).

H_f = потери на трение во всасывающей магистрали, м вод. ст.

H_v = напор пара, м вод. ст., см. на стр. 100;
 t_m - температура рабочей жидкости.

H_s = запас прочности, равный 0,5 м вод. ст.

Если рассчитанная высота напора H является положительной величиной, насос может работать с высотой всасывания, равной максимальной величине H , м вод. ст.

Если же рассчитанная высота напора H является величиной отрицательной, то высота подпора требуется равной минимальному значению H , м вод. ст. Рассчитанный напор в процессе эксплуатации насоса должен оставаться на постоянном уровне.

ПРИМЕР:

$p_B = 1$ бар.

Модель насоса: LM 80-200/200, 50 Гц.

Объемная подача: 70 м³/ч.

ДПНВ (согласно стр. 108): 1,5 м вод. ст.

$H_f = 3,0$ м вод. ст.

Температура рабочей жидкости: +90°C.

H_v (согласно стр. 100): 7,2 м вод. ст.

$H = p_B \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [м вод. ст.]

$H = 1 \times 10,2 - 1,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = -2,0$ м вод. ст.

Это означает, что при эксплуатации насоса требуется высота подпора 2,0 м вод. ст.

Это соответствует давлению:

- $2,0 \times 0,0981 = 0,20$ бар.
- $2,0 \times 9,81 = 19,6$ кПа.

14. Удаление отходов

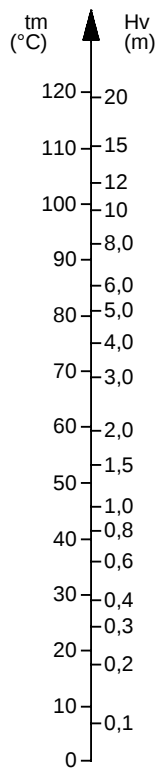
Это изделие, а также его детали должны иметь возможность удаления с учетом защиты окружающей среды:

- С этой целью должны быть использованы местные государственные или частные организации, занимающиеся удалением отходов;
- При отсутствии таких организаций или если материалы, примененные в изделии, для них неприемлемы либо угрожают окружающей среде, то эти материалы доставляются в ближайшее отделен.

- PL** Poziom ciśnienia akustycznego emitowany przez pompy z silnikami GRUNDFOSA:
RU Уровни шума для насосов, снабженных двигателями GRUNDFOS:
SL Hrupnost črpalk z motorji GRUNDFOS:
HR Uzdušna buka crpki s GRUNDFOSOVIM motorima:
YU Vazdušna buka koju emituju pumpe sa GRUNDFOS motorima:
RO Nivelul de zgomot emis de pompele echipate cu motoare GRUNDFOS:
BG Ниво на шума на моторите ГРУНДФОС:
CZ Hlučnost čerpadel s motory GRUNDFOS:
GB Airborne noise emitted by pumps fitted with GRUNDFOS Motors:
D Luftschallemission von Pumpen mit GRUNDFOS Motoren:

	50 Hz				60 Hz	
Motor	LP, CLP	LPD*	LM, CLM	LMD, CDM*	LP	LM, CLM
[kW]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
0.25	<70	<70	<70	<70	<70	<70
0.37	<70	<70	<70	<70	<70	<70
0.55	<70	<70	<70	<70	<70	<70
0.75	<70	<70	<70	<70	<70	<70
1.1	<70	<70	<70	<70	<70	<70
1.5	<70	<70	<70	<70	71	<70
2.2	<70	<70	<70	<70	71	<70
3.0	<70	<70	<70	<70	71	<70
4.0	73	76	<70	<70	71	<70
5.5	73	76	<70	<70	78	<70
7.5	73	76	<70	<70	78	<70
11	80	83	<70	<70	84	<70
15	77	80	<70	<70	82	72
18.5	77	80	85			
22			85			
[kW]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]	L_{WA} [dB(A)]
18.5				97		99
22	96	99		97		99
30	96	99	95	98		100
37			95	98		100
45			97	100		102

* praca obydwóch pomp.
 Оба насоса в работе.
 Obe črpalki v obratovanju.
 Obje crpke u pogonu.
 Obe pumpe u pogonu.
 Ambele capete (motoare) în funcțiune.
 При работа на две помпи.
 Obě čerpadla v provozu.
 Both pump heads operating.
 Beide Pumpen in Betrieb.



TM00 3037 3493

50 Hz	Max. Flow
	[m³/h]
LM 40-125/142	8.25
LM 40-160/150	8.25
LM 40-160/165	10.00
LM 40-200/191	11.50
LM 40-200/205	12.50
LM 50-125/117	15.50
LM 50-125/128	18.00
LM 50-160/154	16.50
LM 50-160/165	18.75
LM 50-200/189	21.00
LM 50-200/202	24.00
LM 65-125/133	35.00
LM 65-160/158	33.00
LM 65-160/173	35.00
LM 65-200/187	43.00
LM 65-200/202	46.00
LM 80-125/136	62.00
LM 80-125/140	65.00
LM 80-160/162	69.00
LM 80-160/168	70.00
LM 80-200/187	77.00
LM 80-200/200	84.00
LM 80-200/210	90.00
LP 50-125/132	17.00
LP 50-125/142	18.75
LP 50-160/152	17.25
LP 50-160/165	19.50
LP 50-200/185	22.50
LP 50-200/205	26.25
LP 65-125/104	45.00
LP 65-125/117	50.00
LP 65-125/128	55.00
LP 65-160/154	33.75
LP 65-160/165	37.50
LP 65-200/189	42.00
LP 65-200/202	48.00
LP 80-125/124	70.00
LP 80-125/133	75.00
LP 80-160/149	65.00
LP 80-160/164	70.00
LP 80-200/180	75.00
LP 80-200/202	85.00
LP 100-125/121	100.00
LP 100-125/130	115.00
LP 100-125/137	130.00
LP 100-160/152	130.00
LP 100-160/168	150.00
LP 100-200/183	160.00
LP 100-200/191	165.00
LP 100-200/210	180.00

60 Hz	Max. Flow
	[m³/h]
LM 40-125/142	10.50
LM 40-160/152	10.50
LM 40-160/165	12.00
LM 40-200/191	14.75
LM 40-200/205	15.75
LM 50-125/117	19.00
LM 50-125/128	21.25
LM 50-160/150	18.75
LM 50-160/162	22.50
LM 50-200/189	25.50
LM 50-200/202	28.50
LM 65-125/114	35.00
LM 65-125/126	38.00
LM 65-125/133	41.00
LM 65-160/158	40.00
LM 65-160/173	42.00
LM 65-200/198	52.00
LM 80-125/125	60.00
LM 80-125/133	64.00
LM 80-125/140	70.00
LM 80-160/152	80.00
LM 80-160/168	90.00
LM 80-200/187	95.00
LM 80-200/205	105.00
LP 50-125/123	18.00
LP 50-125/142	22.50
LP 50-160/152	21.00
LP 50-160/165	24.00
LP 65-125/104	55.00
LP 65-125/117	60.00
LP 65-125/128	65.00
LP 65-160/154	40.50
LP 65-160/165	48.75
LP 80-125/114	75.00
LP 80-125/125	80.00
LP 80-125/133	85.00
LP 80-160/154	75.00
LP 80-160/168	80.00
LP 100-125/124	125.00
LP 100-125/133	135.00
LP 100-125/140	145.00

50 Hz	Max. Flow
1 pump	[m³/h]
LMD 50-125/142	8.0
LMD 50-160/150	8.5
LMD 50-160/165	10.0
LMD 50-200/191	12.0
LMD 50-200/205	13.5
LMD 65-125/117	16.0
LMD 65-125/128	22.5
LMD 65-160/154	19.0
LMD 65-160/165	22.0
LMD 65-200/189	24.0
LMD 65-200/202	25.5
LMD 80-125/133	30.0
LMD 80-160/158	30.0
LMD 80-160/173	35.0
LMD 80-200/187	42.0
LMD 80-200/202	45.0
LMD 100-125/136	56.0
LMD 100-125/140	55.0
LMD 100-160/162	65.0
LMD 100-160/168	75.0
LMD 100-200/187	78.0
LMD 100-200/200	90.0
LMD 100-200/210	90.0
LPD 65-125/132	18.0
LPD 65-125/142	19.5
LPD 65-160/152	18.0
LPD 65-160/165	22.5
LPD 65-200/185	22.0
LPD 65-200/205	30.0
LPD 80-125/104	40.0
LPD 80-125/117	45.0
LPD 80-125/128	54.0
LPD 80-160/154	40.0
LPD 80-160/165	45.0
LPD 80-200/189	46.5
LPD 80-200/202	49.5
LPD 100-125/124	74.0
LPD 100-125/133	82.0
LPD 100-160/136	75.0
LPD 100-160/156	80.0
LPD 100-200/164	95.0
LPD 100-200/182	105.0
LPD 125-125/121	111.0
LPD 125-125/125	127.5
LPD 125-125/134	135.0
LPD 125-160/152	135.0
LPD 125-160/168	140.0
LPD 125-200/183	165.0
LPD 125-200/191	180.0
LPD 125-200/210	199.0

50 Hz	Max. Flow
2 pumps	[m³/h]
LMD 50-125/142	14.0
LMD 50-160/150	18.0
LMD 50-160/165	19.0
LMD 50-200/191	22.0
LMD 50-200/205	24.0
LMD 65-125/117	32.0
LMD 65-125/128	40.0
LMD 65-160/154	37.0
LMD 65-160/165	39.0
LMD 65-200/189	43.0
LMD 65-200/202	43.0
LMD 80-125/133	51.0
LMD 80-160/158	54.0
LMD 80-160/173	63.0
LMD 80-200/187	74.0
LMD 80-200/202	81.0
LMD 100-125/136	102.0
LMD 100-125/140	109.0
LMD 100-160/162	124.0
LMD 100-160/168	135.0
LMD 100-200/187	140.0
LMD 100-200/200	162.0
LMD 100-200/210	167.0
LPD 65-125/132	32.0
LPD 65-125/142	35.0
LPD 65-160/152	32.0
LPD 65-160/165	40.0
LPD 65-200/185	46.0
LPD 65-200/205	54.0
LPD 80-125/104	74.0
LPD 80-125/117	86.0
LPD 80-125/128	95.0
LPD 80-160/154	72.0
LPD 80-160/165	81.0
LPD 80-200/189	89.0
LPD 80-200/202	89.0
LPD 100-125/124	135.0
LPD 100-125/133	148.0
LPD 100-160/136	135.0
LPD 100-160/156	148.0
LPD 100-200/164	180.0
LPD 100-200/182	189.0
LPD 125-125/121	209.0
LPD 125-125/125	229.0
LPD 125-125/134	243.0
LPD 125-160/152	243.0
LPD 125-160/168	270.0
LPD 125-200/183	297.0
LPD 125-200/191	300.0
LPD 125-200/210	350.0

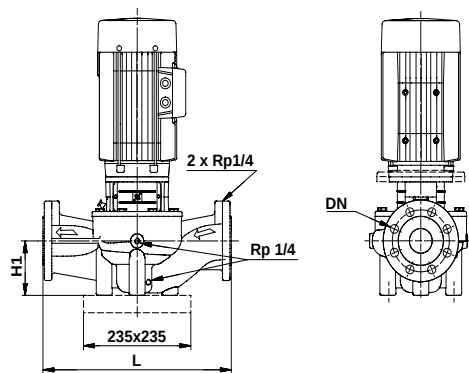
50 Hz	Max. Flow
	[m³/h]
CLM 65-110-0.55	20
CLM 65-135-0.55	28
CLM 65-142-0.75	30
CLM 65-157-0.75	35
CLM 65-176-1.1	41
CLM 65-195-1.5	48
CLM 80-120-0.75	30
CLM 80-150-0.75	47
CLM 80-170-1.1	58
CLM 80-183-1.5	67
CLM 80-192-2.2	75
CLM 80-210-3.0	84
CLM 100-158-2.2	73
CLM 100-178-2.2	89
CLM 100-203-3.0	105
CLM 100-217-4.0	114
CLM 100-225-5.5	120
CLM 125-160-2.2	95
CLM 125-177-2.2	115
CLM 125-197-3.0	128
CLM 125-211-4.0	148
CLM 125-228-5.5	167
CLM 125-242-7.5	192
CLM 150-195-5.5	245
CLM 150-216-7.5	265
CLM 150-242-11.0	310
CLM 150-264-15.0	355
CLM 150-271-18.5	375
CLM 150-278-22.0	400
CLM 200-240-18.5	550
CLM 200-261-22.0	560
CLM 200-282-30.0	570
CLM 200-300-37.0	580
CLM 200-315-45.0	590

60 Hz	Max. Flow
	[m³/h]
CLM 100-158-3.0	94
CLM 100-165-3.0	98
CLM 100-181-4.0	108
CLM 100-204-5.5	123
CLM 125-160-4.0	125
CLM 125-180-4.0	150
CLM 125-200-5.5	165
CLM 125-214-7.5	188
CLM 125-233-11.0	220
CLM 150-195-11.0	310
CLM 150-203-11.0	325
CLM 150-224-15.0	355
CLM 150-238-18.5	380
CLM 150-250-22.0	415
CLM 200-240-37.0	600
CLM 200-258-37.0	630
CLM 200-272-45.0	650

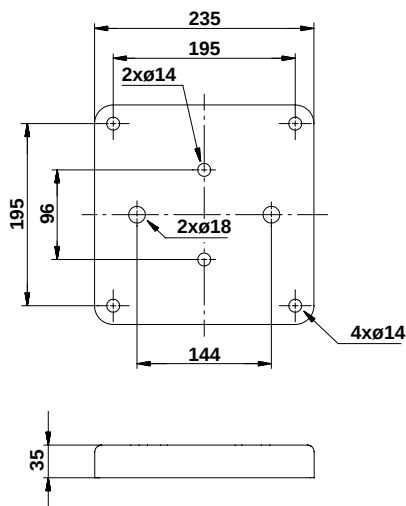
50 Hz	Max. Flow
	[m³/h]
CLP 65-110-3.0	48
CLP 65-130-3.0	58
CLP 65-139-4.0	65
CLP 65-150-5.5	73
CLP 65-169-7.5	81
CLP 65-190-11.0	90
CLP 80-120-7.5	83
CLP 80-155-7.5	110
CLP 80-175-11.0	130
CLP 80-190-15.0	140
CLP 80-203-18.5	150
CLP 100-159-15.0	160
CLP 100-170-15.0	177
CLP 100-182-18.5	190
CLP 100-192-22.0	198
CLP 100-205-30.0	208

50 Hz	Max. Flow
1 pump	[m³/h]
CDM 125-155-2.2	82
CDM 125-180-2.2	93
CDM 125-198-3.0	101
CDM 125-213-4.0	112
CDM 125-225-5.5	120
CDM 150-160-2.2	100
CDM 150-188-2.2	124
CDM 150-201-3.0	135
CDM 150-214-4.0	150
CDM 150-229-5.5	168
CDM 150-242-7.5	185
CDM 150-248-11.0	195
CDM 200-195-5.5	265
CDM 200-210-7.5	285
CDM 200-240-11.0	325
CDM 200-263-15.0	358
CDM 200-271-18.5	370
CDM 200-278-22.0	420
CDM 210-240-18.5	530
CDM 210-257-22.0	540
CDM 210-287-30.0	565
CDM 210-305-37.0	575
CDM 210-313-45.0	580

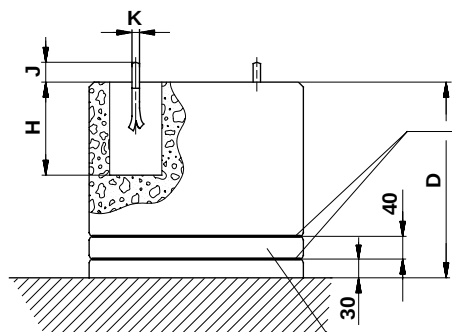
50 Hz	Max. Flow
2 pumps	[m³/h]
CDM 125-155-2.2	155
CDM 125-180-2.2	186
CDM 125-198-3.0	202
CDM 125-213-4.0	225
CDM 125-225-5.5	240
CDM 150-160-2.2	200
CDM 150-188-2.2	248
CDM 150-201-3.0	270
CDM 150-214-4.0	300
CDM 150-229-5.5	336
CDM 150-242-7.5	370
CDM 150-248-11.0	390
CDM 200-195-5.5	390
CDM 200-210-7.5	530
CDM 200-240-11.0	650
CDM 200-263-15.0	716
CDM 200-271-18.5	740
CDM 200-278-22.0	840



TM00 3749 4497

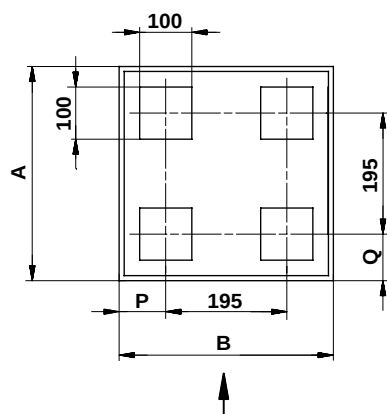


TM00 3755 0994



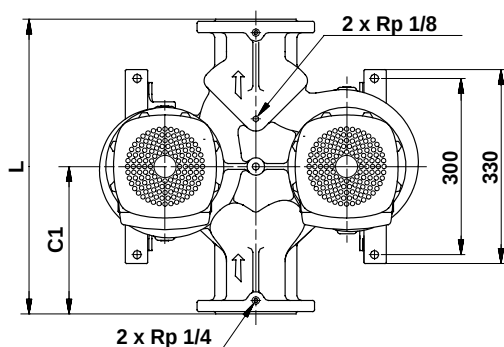
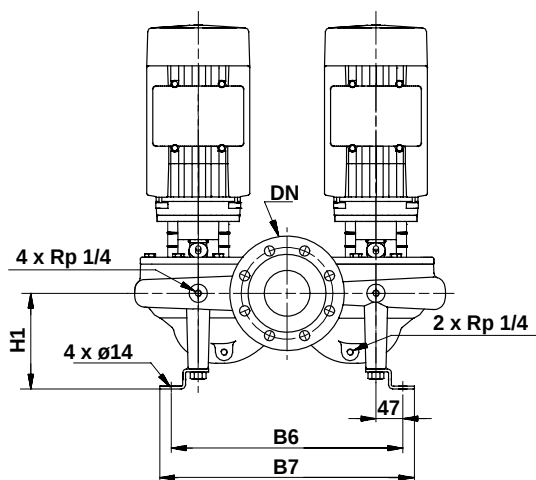
papier bitumiczny
Рубероид
bitumenski papir
bitumenski papir
Bitumen papir
Carton asfaltat
Битумна хартия
Asfaltový papír
Bituminized paper
Bitumenpapier

plyta korkowa
Про бковая плита
plutvinasta plošča
plutna ploča
Ploča od plute
Strat izolator din plută
Коркова плоча
Korková deska
Cork plate
Korkplatte

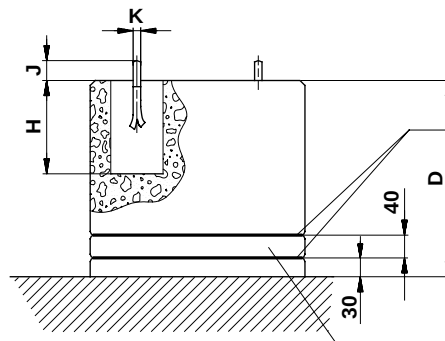


TM00 3746 0994

50/60 Hz	DN	L	H1	A	B	D	H	J	K	P	Q
PN 10		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LM 40-125	40	390	102	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 40-160	40	390	102	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 40-200	40	390	102	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 50-125	50	425	110	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 50-160	50	425	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 50-200	50	425	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 65-125	65	475	117	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 65-160	65	475	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 65-200	65	475	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 80-125	80	525	132	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 80-160	80	525	110	400	500	500	150	60	M12	150	100
LM 80-200	80	525	110	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 50-125	50	425	110	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 50-160	50	425	102	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 50-200	50	425	102	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 65-125	65	475	117	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 65-160	65	475	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 65-200	65	475	107	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 80-125	80	525	132	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 80-160	80	525	127	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 80-200	80	525	127	400	500	500	150	60	M12	150	100
LP 100-125	100	550	110	500	600	600	150	60	M12	200	150
LP 100-160	100	550	110	500	600	600	150	60	M12	200	150
LP 100-200	100	550	110	500	600	600	150	60	M12	200	150

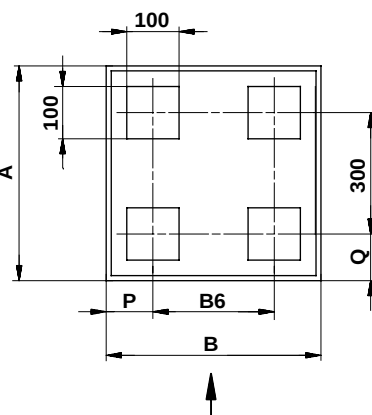


TM00 3750 1597



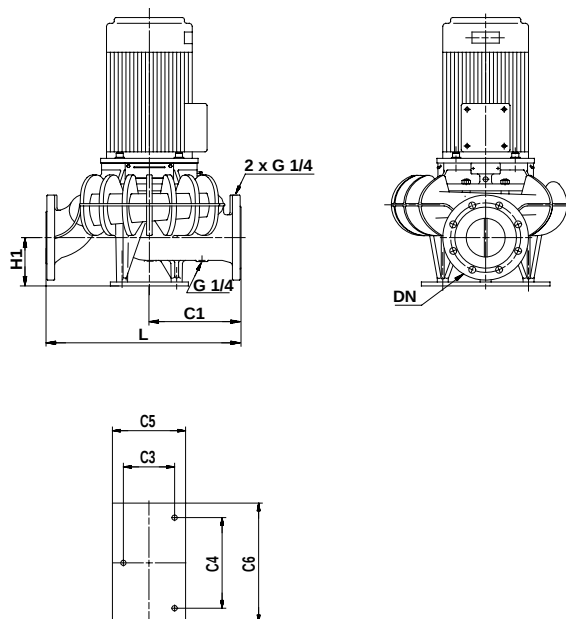
papier bitumiczny
Рубероид
bitumenski papir
bitumenski papir
Bitumen papir
Carton asfaltat
Битумна хартия
Asfaltový papír
Bituminized paper
Bitumenpapier

plyta korkowa
Про бковая плита
plutovinasta plošča
plutna ploča
Ploča od plute
Strat izolator din plută
Коркова плоча
Korková deska
Cork plate
Korkplatte

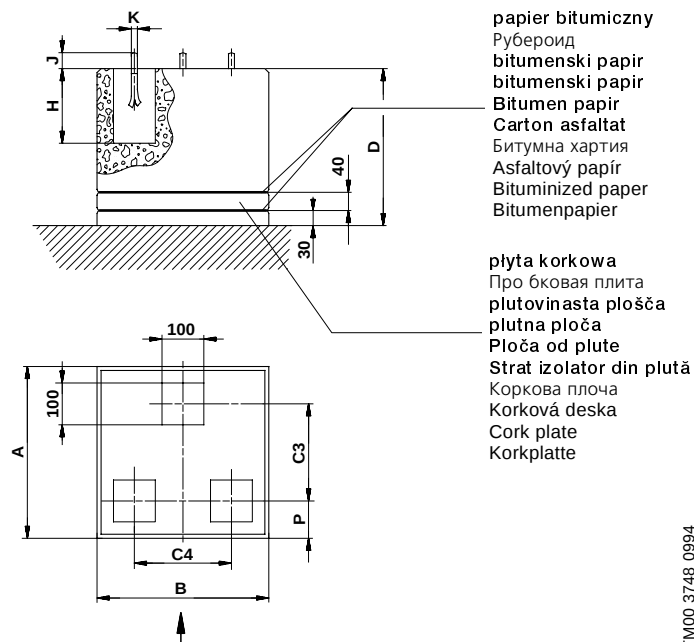


TM00 3747 0994

50 Hz	DN	L	H1	C1	B6	B7	A	B	D	H	J	K	P	Q
PN 16		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]
LMD 50-125	50	425	145	220	349	389	500	550	500	150	25	M12	100	100
LMD 50-160	50	425	142	212.5	414	454	500	600	500	150	25	M12	93	100
LMD 50-200	50	425	142	212.5	414	454	500	600	500	150	25	M12	93	100
LMD 65-125	65	475	152	237.5	364	404	500	600	500	150	25	M12	118	100
LMD 65-160	65	475	142	237.5	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LMD 65-200	65	475	142	237.5	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LMD 80-125	80	500	167	250	404	444	500	600	500	150	25	M12	98	100
LMD 80-160	80	500	145	250	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LMD 80-200	80	500	145	250	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LMD 100-125	100	550	145	275	458	498	500	650	500	150	25	M12	96	100
LMD 100-160	100	550	203	275	494	534	500	700	500	150	25	M12	103	100
LMD 100-200	100	550	203	275	494	534	500	700	500	150	25	M12	103	100
LPD 65-125	65	475	142	237.5	364	404	500	600	500	150	25	M12	118	100
LPD 65-160	65	475	142	237.5	414	454	500	600	500	150	25	M12	93	100
LPD 65-200	65	475	142	237.5	414	454	500	600	500	150	25	M12	93	100
LPD 80-125	80	500	167	250	404	444	500	600	500	150	25	M12	98	100
LPD 80-160	80	500	162	250	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LPD 80-200	80	500	162	250	434	474	500	650	500	150	25	M12	108	100
LPD 100-125	100	550	145	275	458	498	500	650	500	150	25	M12	96	100
LPD 100-160	100	550	145	275	494	534	500	700	500	150	25	M12	103	100
LPD 100-200	100	550	145	275	494	534	500	700	500	150	25	M12	103	100
LPD 125-125	125	620	185	310	494	534	500	700	500	150	25	M12	103	100
LPD 125-160	125	620	185	310	544	584	500	750	500	150	25	M12	103	100
LPD 125-200	125	620	185	310	544	584	500	750	500	150	25	M12	103	100

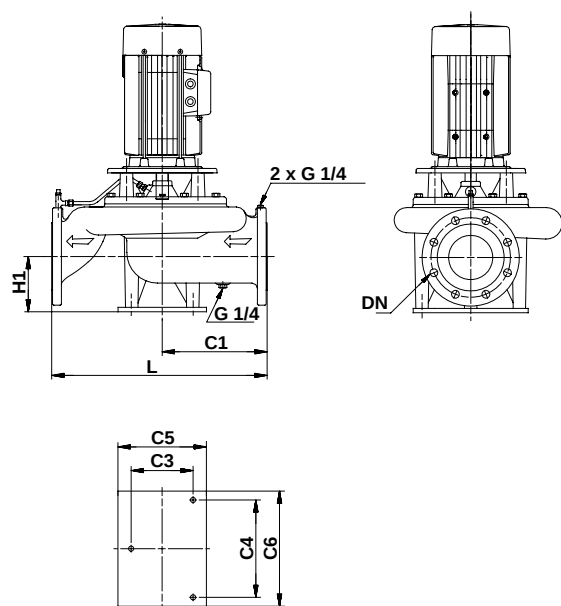


TM00 3751 4497

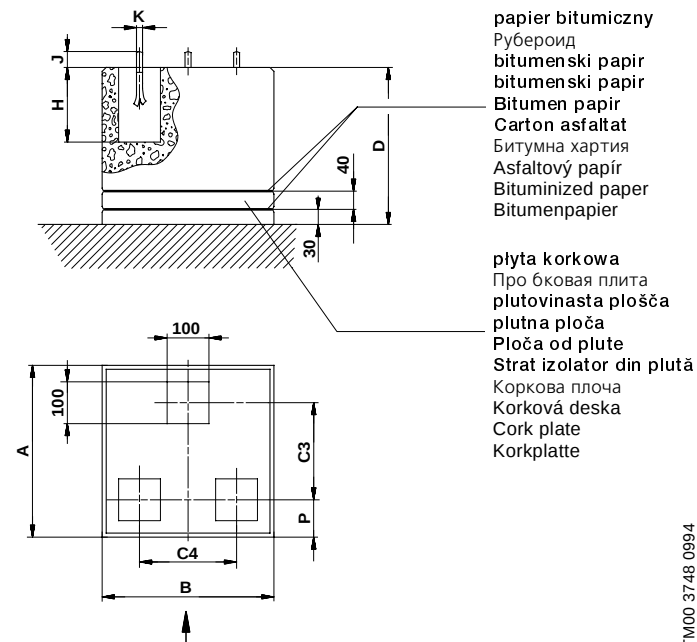


TM00 3748 0994

50/60 Hz	DN	L	H1	C1	C3	C4	C5	C6	A	B	D	H	J	K	P
PN 16/ PN 25		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]
CLM 65	65	410	110	190	120	160	160	200	400	500	500	150	30	M12	140
CLM 80	80	470	115	220	140	220	200	260	400	500	500	150	30	M12	130
CLM 100	100	500	125	235	140	250	200	330	500	600	600	150	30	M12	180
CLM 125	125	620	142	290	200	280	250	380	500	650	600	200	35	M16	150
CLM 150	150	700	162	330	200	330	250	430	600	750	700	200	35	M16	200
CLM 200	200	820	187	370	240	350	300	450	700	800	700	200	35	M16	230

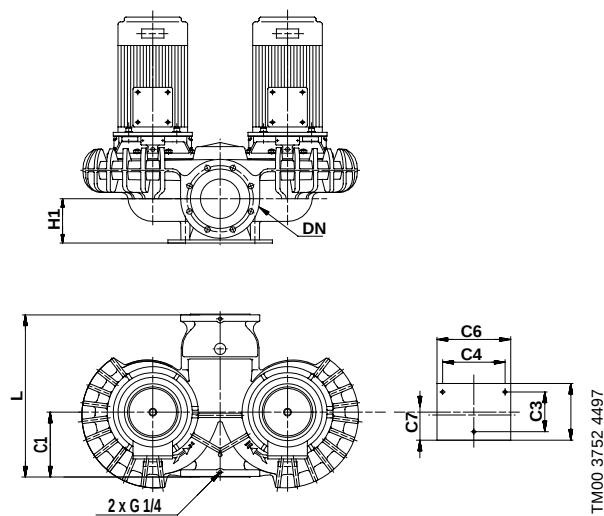


TM01 1393 4497

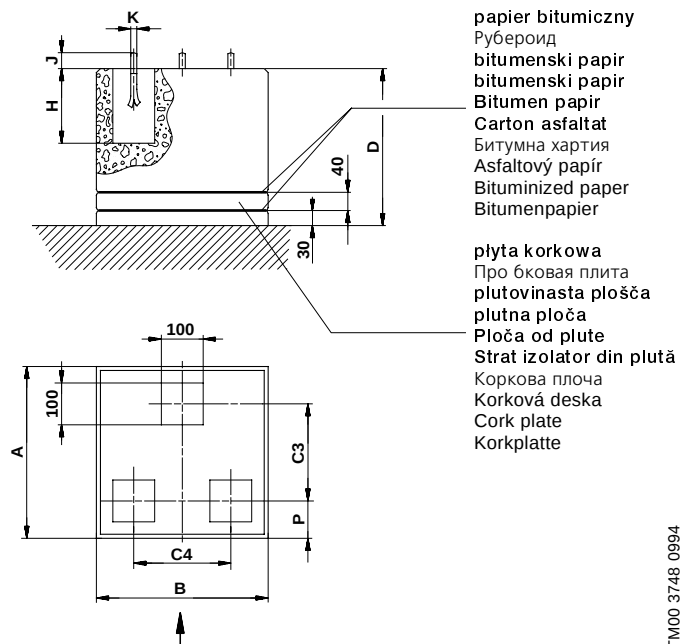


TM00 3748 0994

50/60 Hz	DN	L	H1	C1	C3	C4	C5	C6	A	B	D	H	J	K	P
PN 25		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]
CLP 65	65	410	110	190	120	160	160	200	400	500	500	150	30	M12	140
CLP 80	80	470	115	220	140	220	200	260	400	500	500	150	30	M12	130
CLP 100	100	500	125	235	140	250	200	330	500	600	600	150	30	M12	180

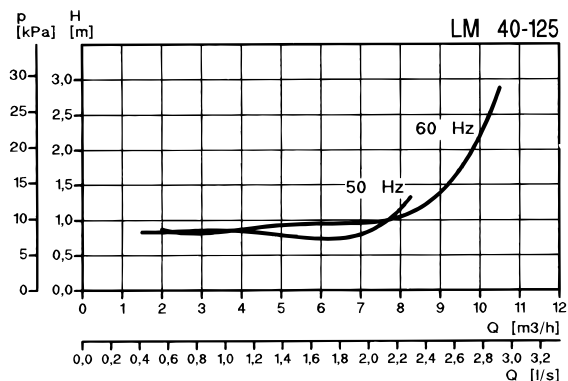


TM00 3752 4497

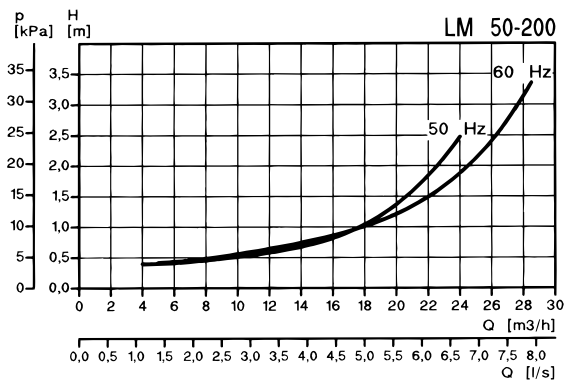


TM00 3748 0994

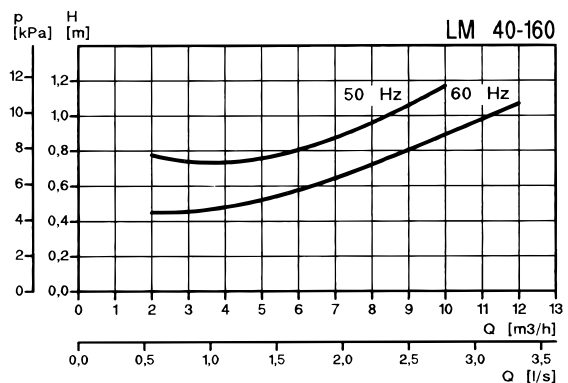
50 Hz	DN	L	H1	C1	C3	C4	C5	C6	C7	A	B	D	H	J	K	P
PN 16		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]
CDM 125	125	515	140	205	140	250	200	330	110	500	600	600	150	30	M12	180
CDM 150	150	630	160	260	200	280	250	380	140	500	650	600	200	35	M16	150
CDM 200	200	790	187	310	200	330	250	430	130	600	750	700	200	35	M16	200
CDM 210	200	920	187	350	240	350	300	650	155	700	800	700	200	35	M16	230



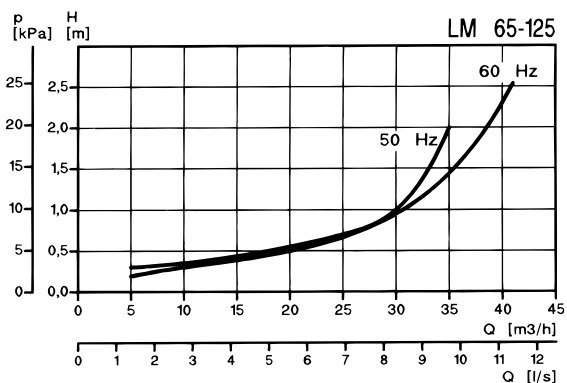
TM00 3881 1294



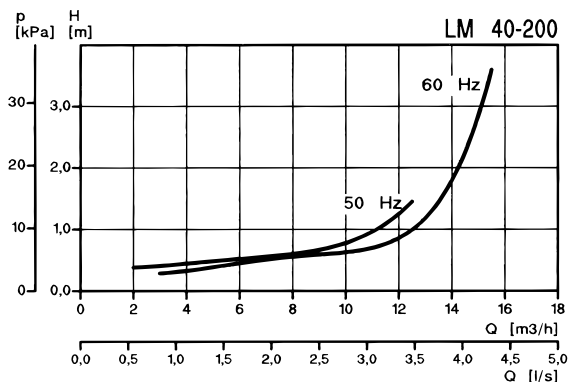
TM00 3879 0295



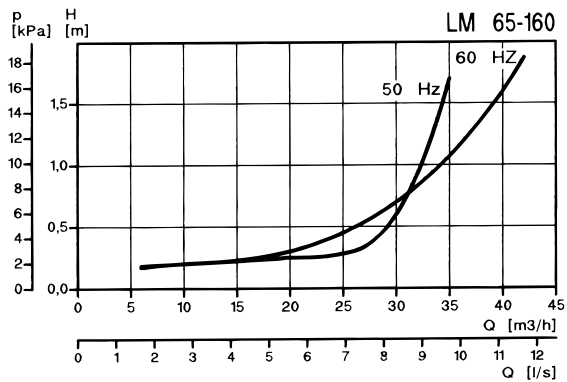
TM00 3882 1294



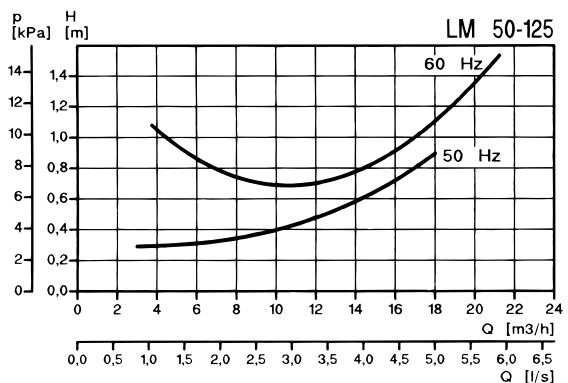
TM00 3877 1294



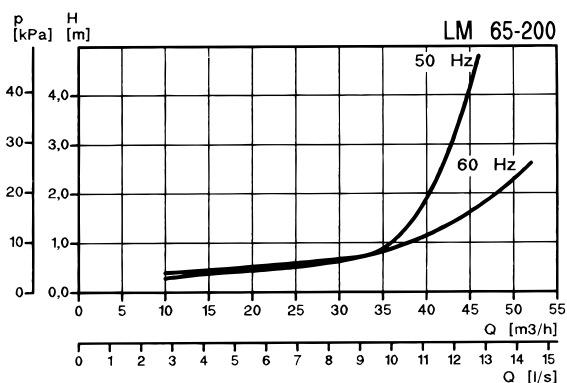
TM00 3883 1294



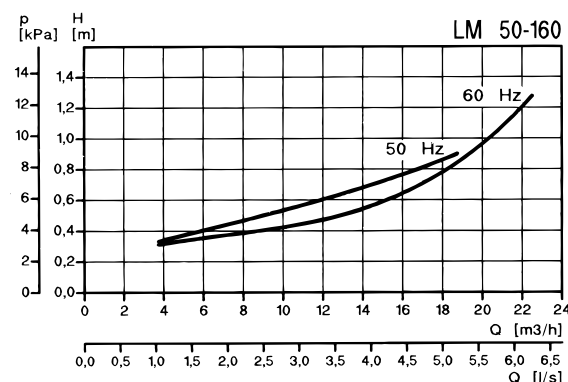
TM00 3880 1294



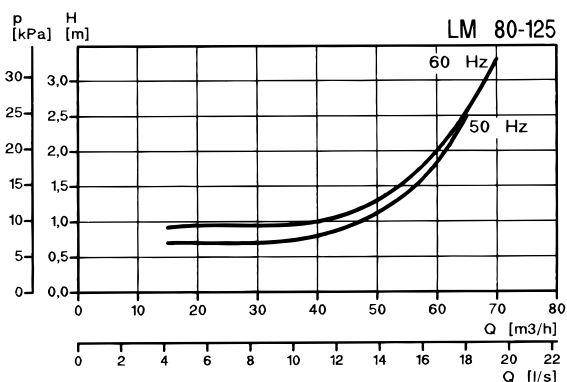
TM00 3884 1294



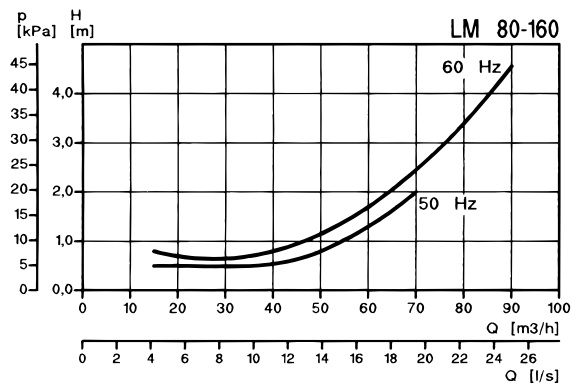
TM00 3889 1294



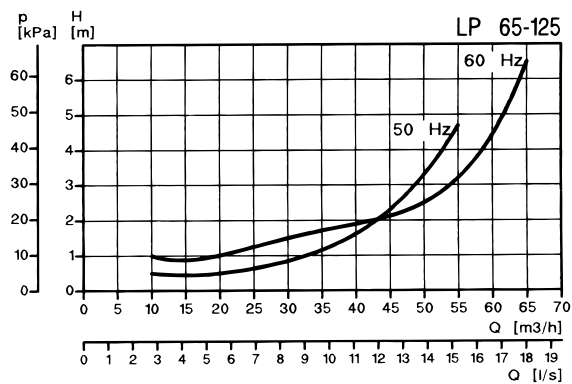
TM00 3885 1294



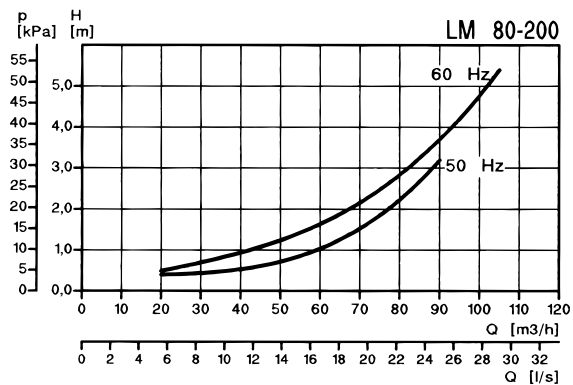
TM00 3890 1294



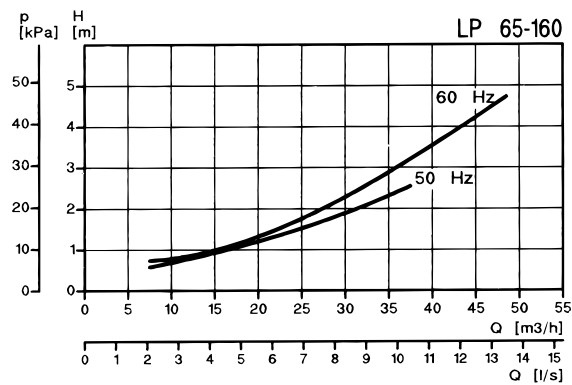
TM00 3891 1294



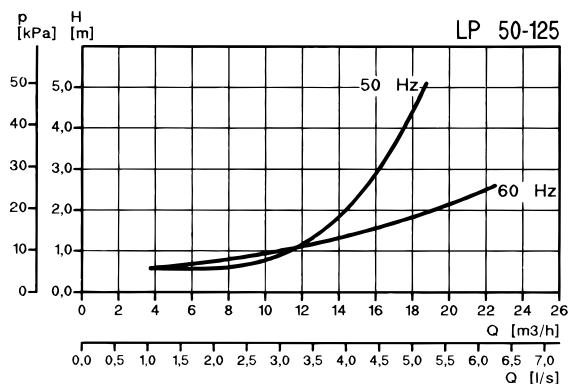
TM00 3894 1294



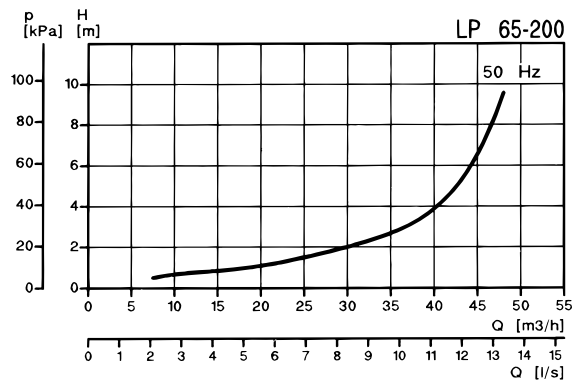
TM00 3892 1294



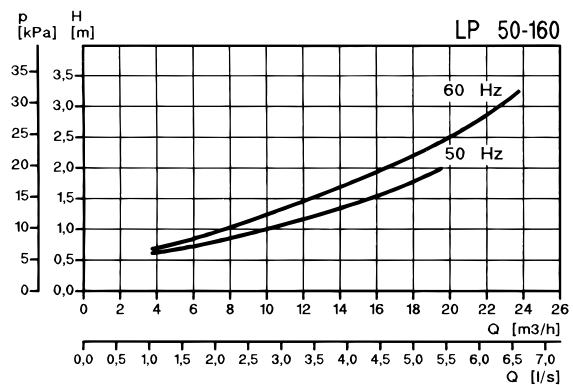
TM00 3895 1294



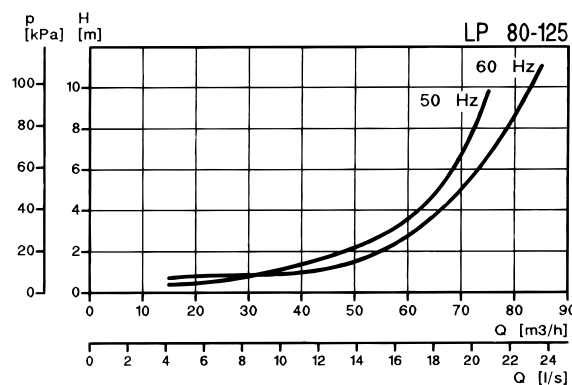
TM00 3897 1294



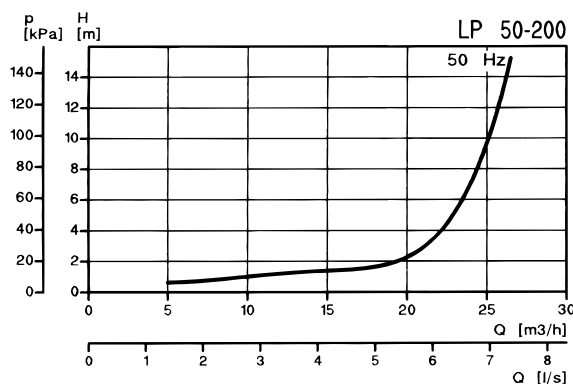
TM00 3896 0295



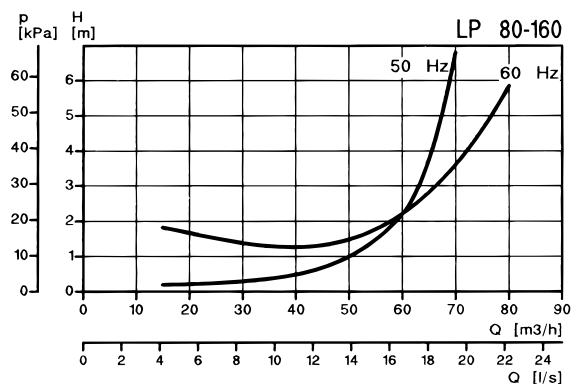
TM00 3898 1294



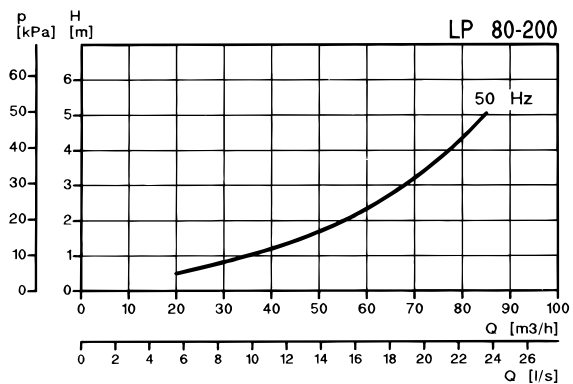
TM00 3899 1294



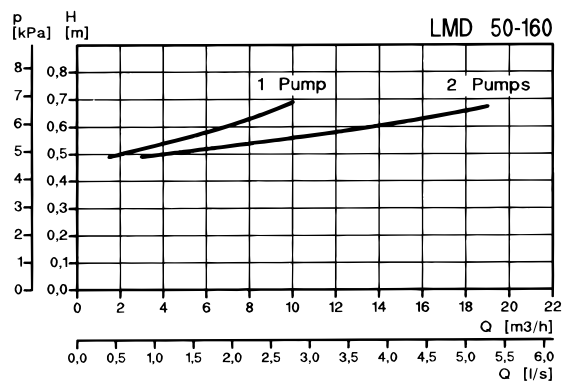
TM00 3893 1294



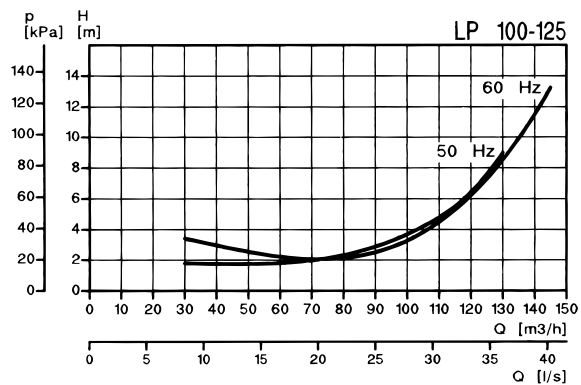
TM00 3900 1294



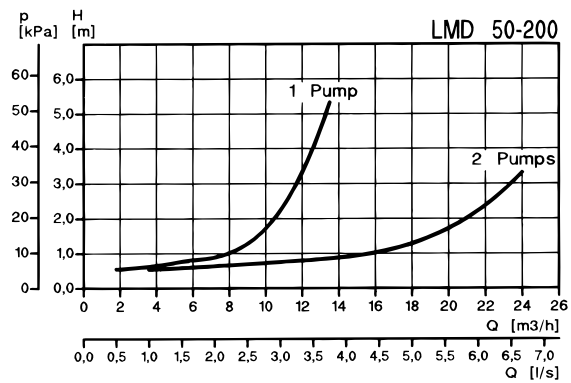
TM00 3878 1294



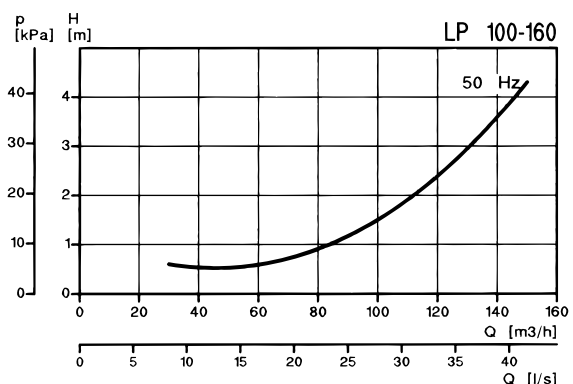
TM00 3871 0295



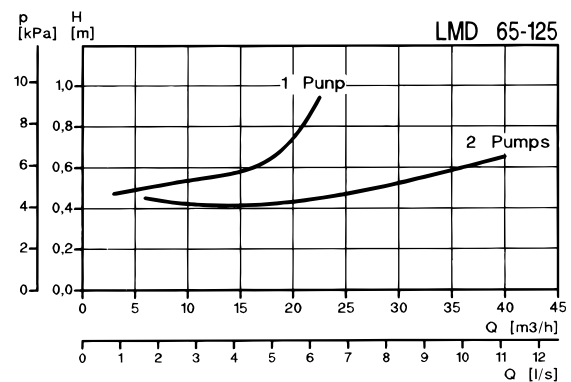
TM00 3902 1294



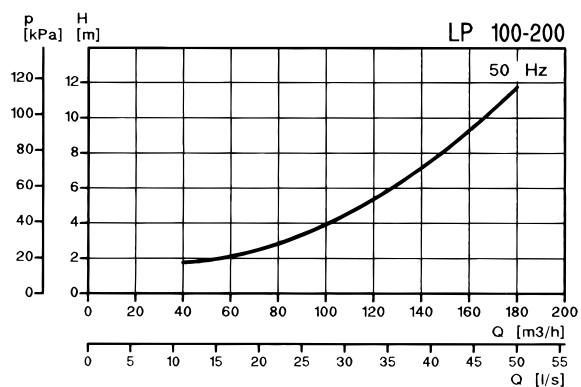
TM00 3872 0295



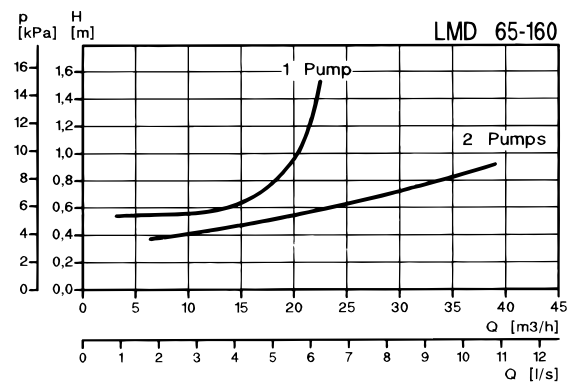
TM00 3903 1294



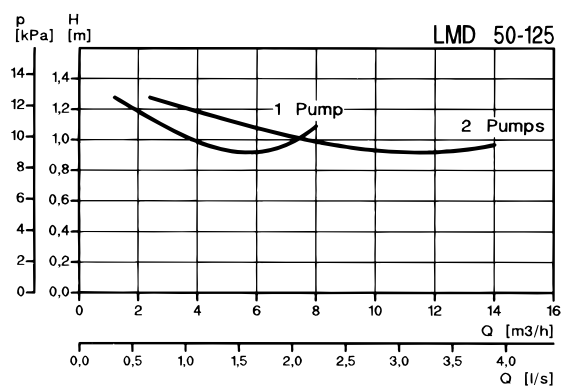
TM00 3869 0295



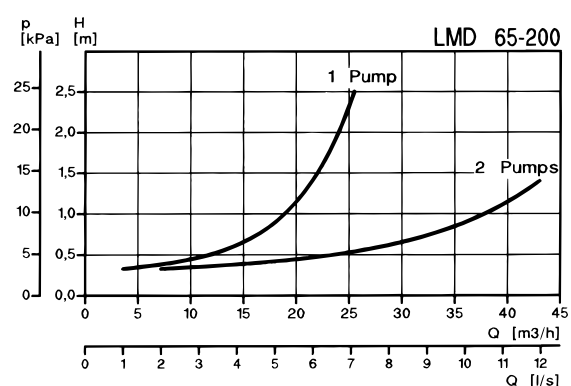
TM00 3904 1294



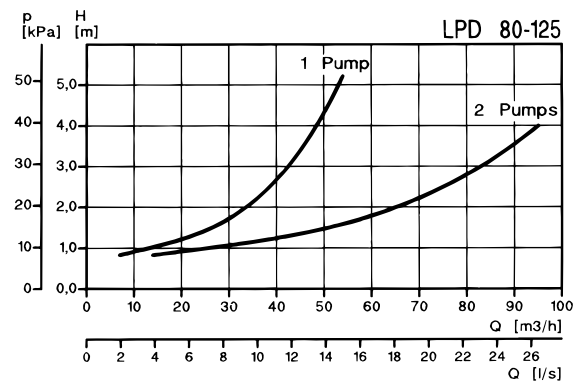
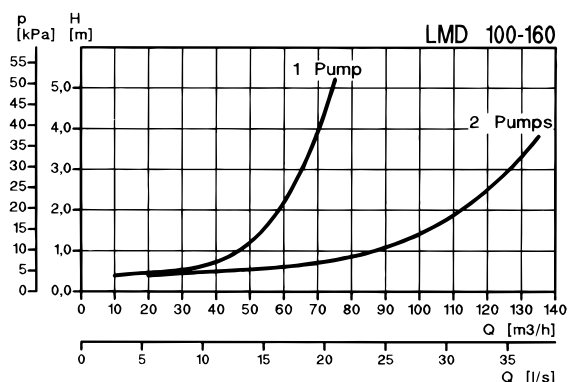
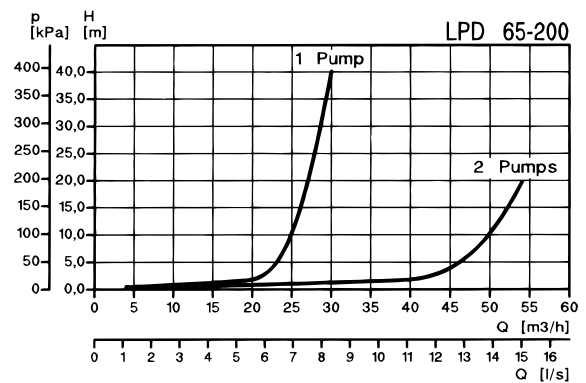
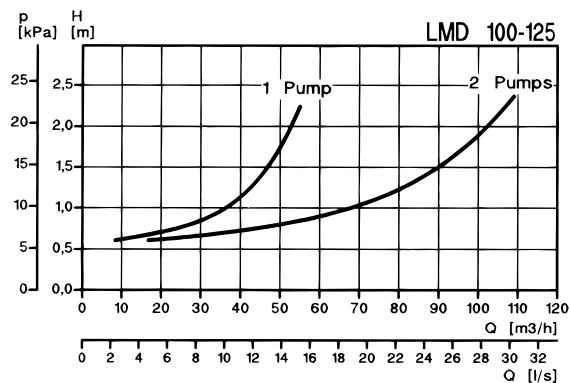
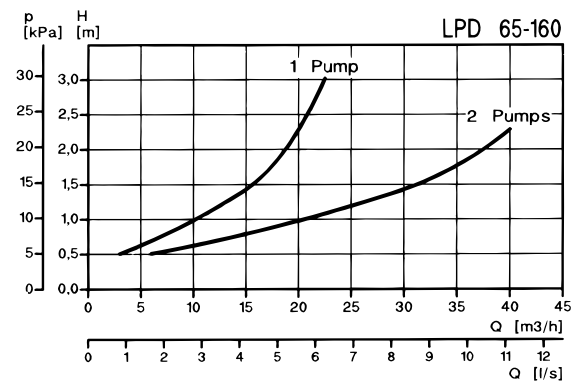
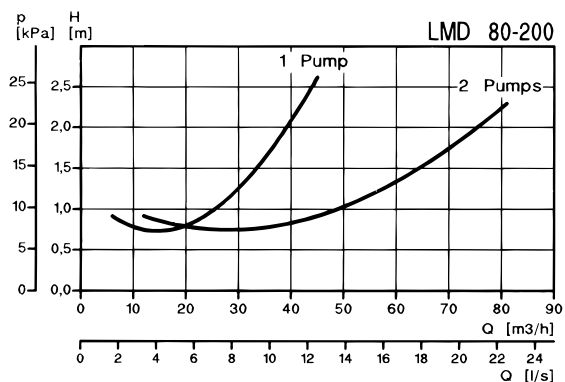
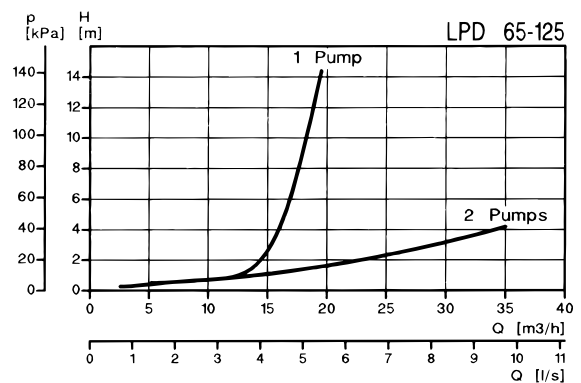
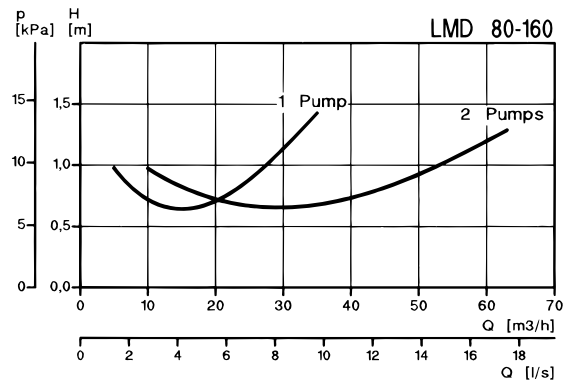
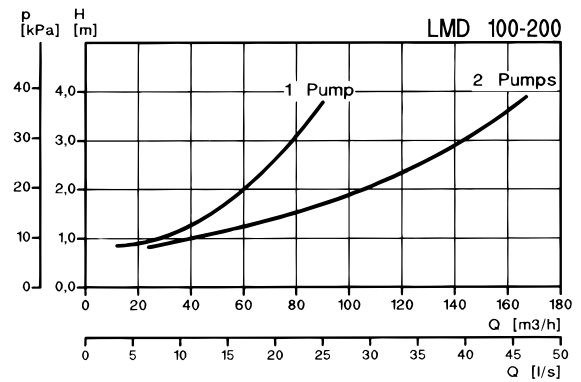
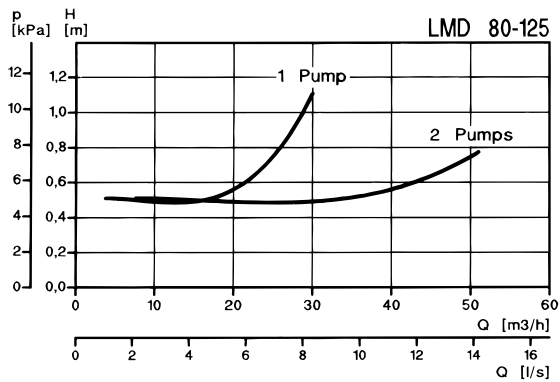
TM00 3870 0295

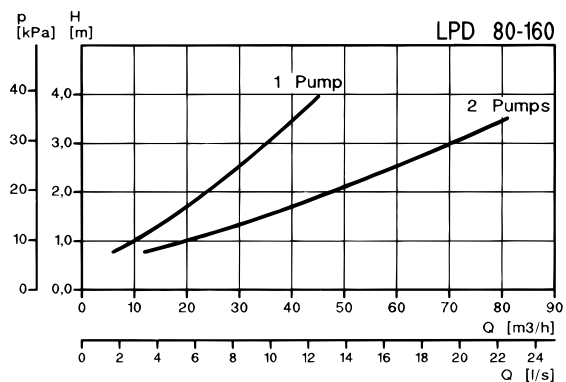


TM00 3874 0295

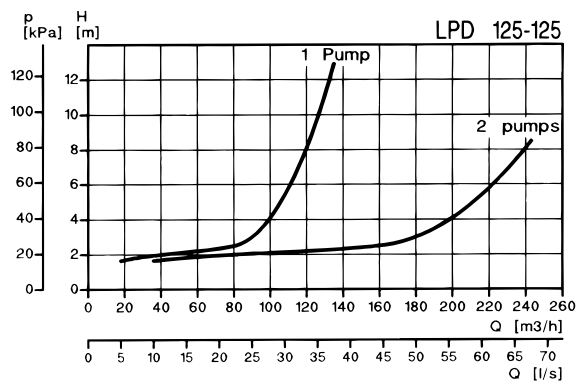


TM00 4028 0295

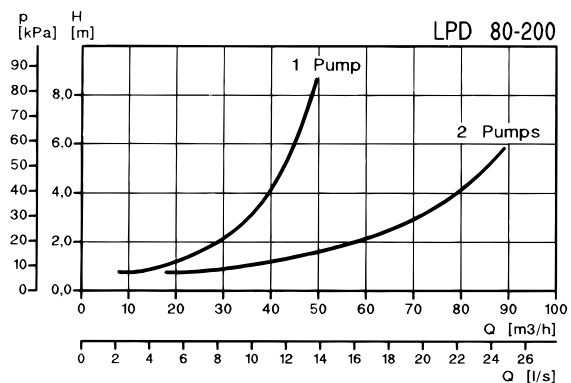




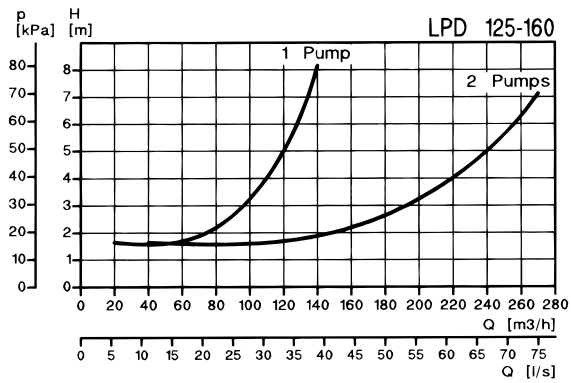
TM00 3857 0295



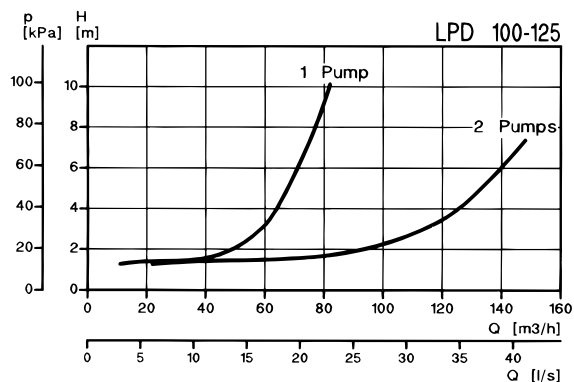
TM00 3854 0295



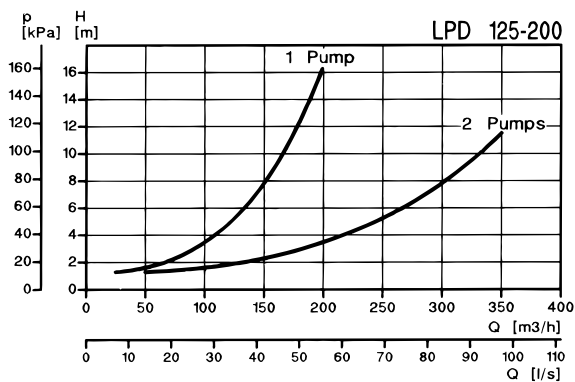
TM00 4029 0295



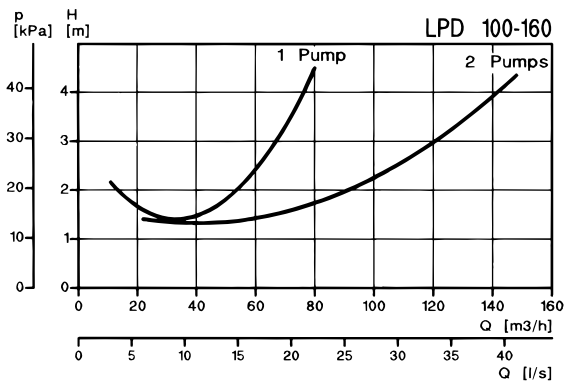
TM00 3851 0295



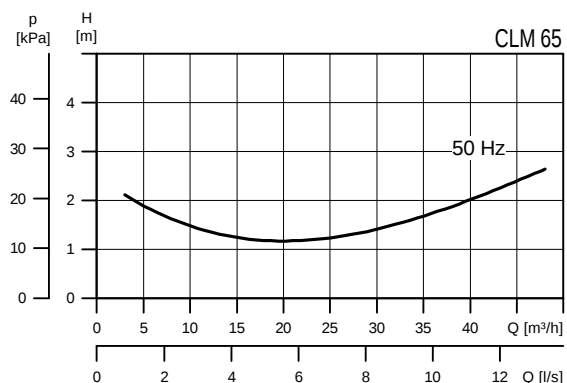
TM00 3855 0295



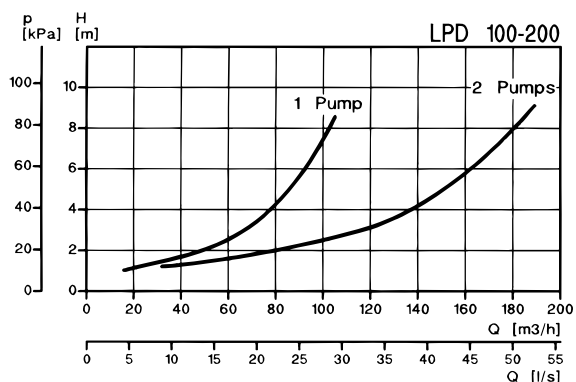
TM00 3852 0295



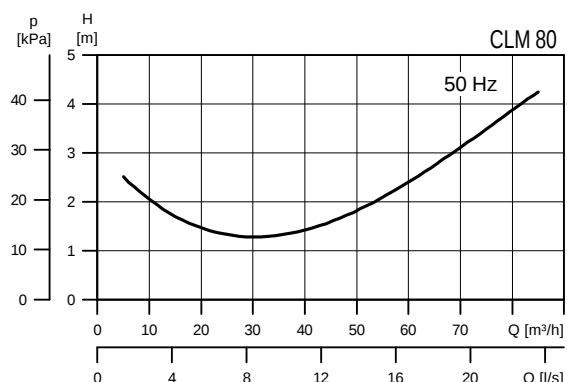
TM00 3856 0295



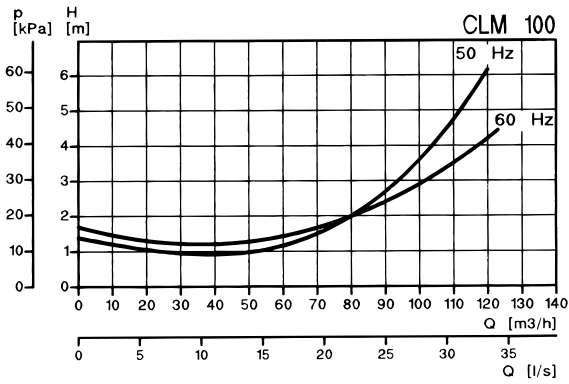
TM01 1388 4497



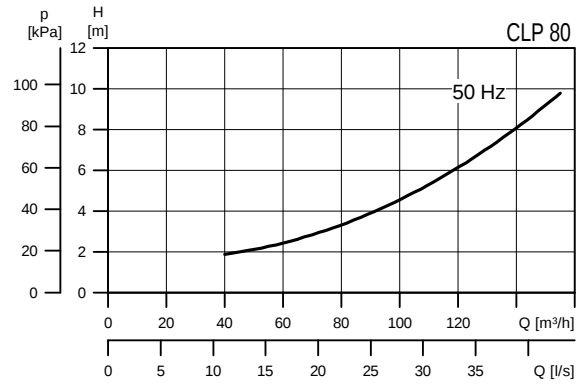
TM00 3853 0295



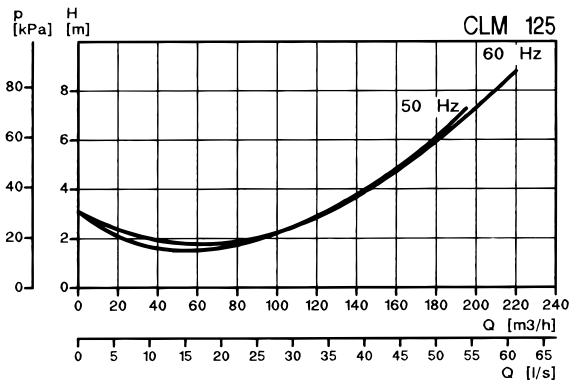
TM01 1389 4497



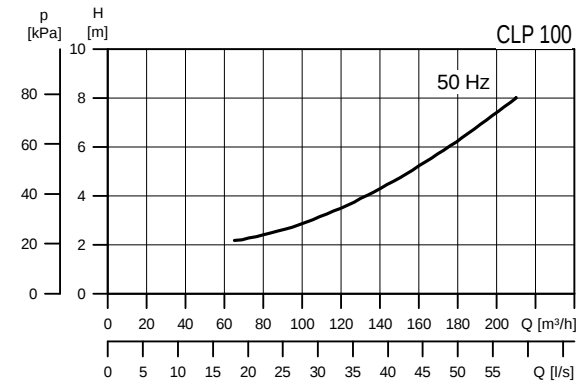
TM00 3845 1294



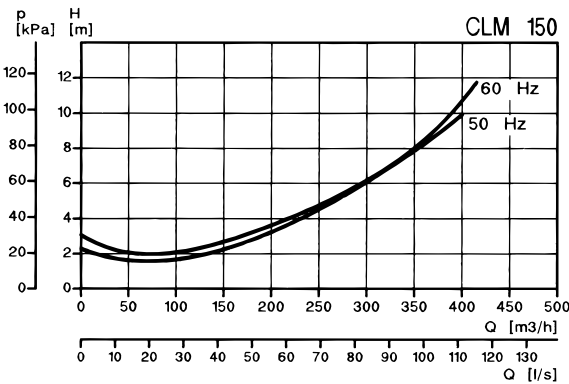
TM01 1391 4497



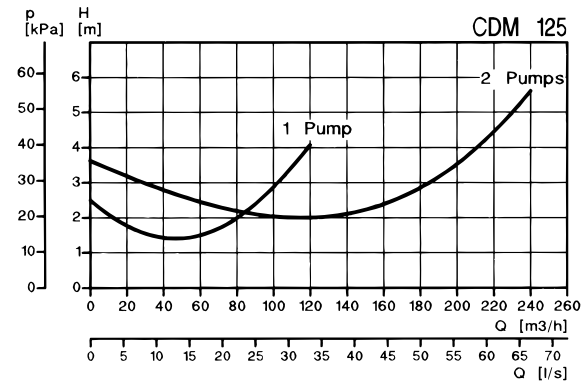
TM00 3846 1294



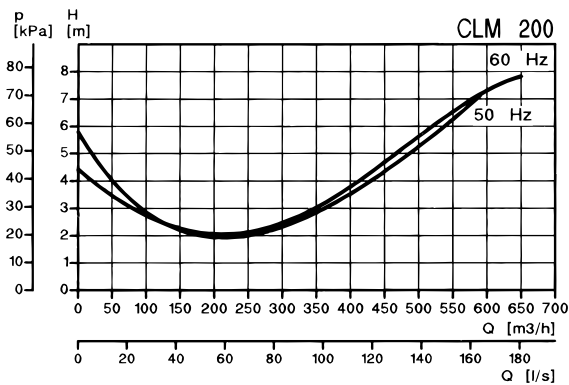
TM01 1392 4497



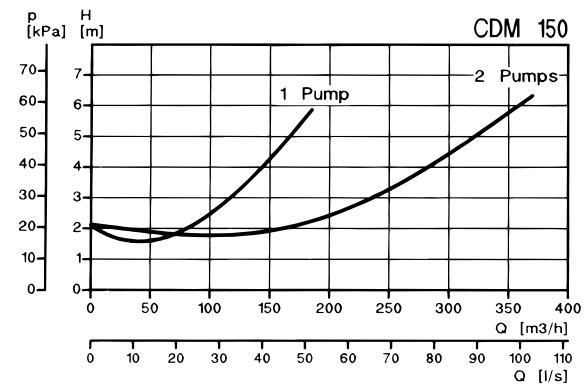
TM00 3843 1294



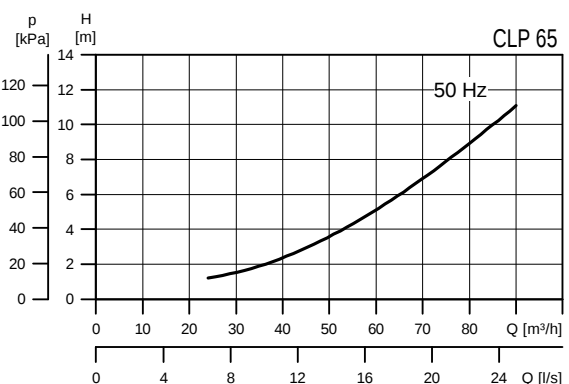
TM00 3849 1294



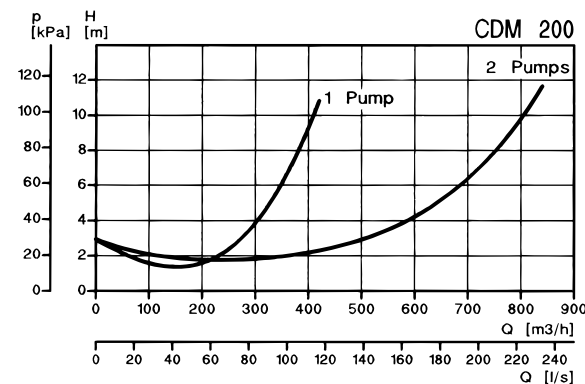
TM00 3844 1294



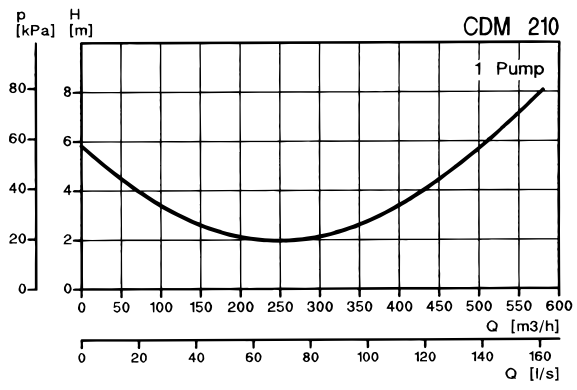
TM00 3850 1294



TM01 1390 4497



TM00 3847 1294



TM00 3848 1294