

PC



IMP PUMPS[®]
Intelligent Motor Pumps

НАСОСИ СЕРІЇ PC

ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ



Модель	:
Серійний No	:
Продуктивність	:m ³ /h
Напір	:m
Потужність двигуна	:kW
Частота обертання	:rpm



BK PC 00 06-11 EN

Інструкція з монтажу та експлуатації

IMP PUMPS

Всі авторські права захищені. Заборонено копіювати, змінювати та розповсюджувати без попередньої згоди IMP PUMPS. Інформація в посібнику може бути змінена без попереднього попередження клієнтів.

ЗМІСТ	i
ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ТА ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ СИМВОЛИ	iii
ЗАГАЛЬНІ ІНСТРУКЦІЇ	iii
ВКАЗІВКИ З БЕЗПЕКИ	iii
A-	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	1
A1-ОПИС	1
A2- ЗАСТОСУВАННЯ	1
A3- РОЗШИФРОВКА МОДЕЛІ	1
A4- МАРКУВАННЯ НАСОСУ	1
A5- ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	1
B-	
РОЗПАКОВКА, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ	2
B1- Розпаковка	2
B2- Транспортування	2
B2.1- Загальні рекомендації	2
B2.2- Підйом	2
B3- Зберігання	3
C-	
МОНТАЖ НАСОСУ	3
C1- Насос з голим валом	3
C2- Підготовка до монтажу	3
C3- Місце монтажу	3
C3.1- Фундамент	3
C3.2- Монтаж	3
C4- Центрування муфти	4
C5- Підключення до трубопроводів	5
C5.1- Загальні положення	5
C5.2- Всмоктувальний трубопровід	5
C5.3- Напірний труюбопровід	6
C5.4- Допоміжні трубопровідні з'єднання та аксесуари	6
C5.5- Мінімальна продуктивність насосу	8
C5.6- Електричні підключення	8
C5.7- Завершальна перевірка	9
D-	
ПУСК/ЗУПИНКА	9
D1- Підготовка	9
D1.1- Контроль змащення	9
D1.2- Перевірка ущільнення	9
D1.3- Заповнення насосу	9
D1.4- Перевірка напрямку обертання	9
D2- Пуск насосу	9
D3- Зупинка насосу	10
D4- Перевірки, які слід виконати під час роботи	10

E-	ЗМАЩУВАННЯ	10
	E1- Періодичність заміни мастила	10
	E1- Періоди повторного змащення	11
F-	СЕРВІСНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	11
	F1- Демонтаж	11
	F2- Збирання	12
	F3- Ущільнення валу	12
	F3.1- Насос з набивкою	12
	F3.2- Насос з ущільненням	12
G-	ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ	13
H-	ПОМИЛКИ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ	13
I-	МОМЕНТ ЗАТЯГУВАННЯ	15
J-	РІВЕНЬ ШУМУ	15
K-	ДОЗВОЛЕНА СИЛА І МОМЕНТИ НА ФЛАНЦЯХ	16
L-	ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ НАСОСУ	17
M1-	РОЗДІЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ (Форма 1)	18
M2-	РОЗДІЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ (Форма 2)	19
M3-	РОЗДІЛЬНІ КРЕСЛЕННЯ (Форма 3)	20
N-	ЗАХИСНА МУФТА ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ	21

Ця інструкція призначена як довідковий посібник для користувачів і надає інформацію про

- Інструкції з монтажу та обслуговування насоса,
- Процедури запуску, експлуатації та зупинки насосів.

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ТА ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНІ СИМВОЛИ



Інструкції з техніки безпеки, недотримання яких може спричинити загрозу вашому життю.



Наявність небезпечного електричного струму.

ATTENTION

Недотримання цього попередження може пошкодити машину або вплинути на її роботу.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ



- **Цей посібник слід зберігати в безпечному місці, він має бути ЗАВЖДИ доступним КВАЛІФІКОВАНОМУ персоналу з експлуатації та обслуговування, відповідальному за безпечну експлуатацію та технічне обслуговування насосів.**

- Кваліфікований персонал повинен бути досвідченим та обізнаним зі стандартами безпеки.
- Щоб уникнути неправильної роботи та несправності насосів, слід уважно вивчати та дотримуватися інструкцій у цьому посібнику на всіх етапах монтажу та експлуатації насоса.
- Користувач несе відповідальність за те, щоб перевірку та монтаж проводив уповноважений та кваліфікований персонал, який уважно вивчив цей посібник.
- Насос слід використовувати ТІЛЬКИ в таких робочих умовах, для яких він був підібраний та пристосований.
- Якщо насос буде використовуватися для іншого призначення, будь ласка, зв'яжіться з офісом продажів або представником виробника. **IMP PUMPS** відмовляється взяти на себе будь-яку відповідальність, якщо насос використовується не по прямому призначенню без попереднього письмового дозволу.
- Якщо насос е буде змонтовано одразу після поставки, його слід зберігати в чистому та сухому місці з помірними температурним режимом навколишнього середовища. Екстремально низькі або високі температури можуть серйозно пошкодити насос, якщо не вжити відповідних запобіжних заходів.
- Користувач несе відповідальність за відповідність умов навколишнього середовища, де насос буде зберігатися або виконуватися його монтаж.
- **IMP PUMPS** не несе відповідальності за ремонт або зміну деталей, виконаних користувачем або іншим неавторизованим персоналом. Використання оригінальних запасних частин та аксесуарів, дозволених виробником, забезпечить безпечну та надійну експлуатацію насосу.
- Цей посібник не враховує правил безпеки, що можуть застосовуватися на місці монтажу насосу.

ІНСТРУКЦІЯ З БЕЗПЕКИ



Суворо дотримуйтесь наступних вказівок, щоб запобігти травмам та / або пошкодженню обладнання:

- Насос слід використовувати лише у визначених робочих умовах.
- Будь-яка вага, навантаження або навантаження на трубопроводів не повинні передаватися насосу.
- Електричні підключення двигуна або аксесуарів повинні завжди виконуватися уповноваженим персоналом відповідно до місцевих стандартів.
- Будь-які роботи з насосом слід проводити лише тоді, коли пристрій зупинено.



- Завжди відключайте електродвигун двигуна та переконайтеся, що його не випадково ввімкнули перед початком роботи з насосом або зняття насоса з агрегату.

- Будь-які роботи з насосом повинні виконувати принаймні дві особи
- Наближаючись до насоса, будьте завжди належним чином одягнені та / або носіть захисне обладнання, придатне для роботи, що виконується.
- Не працюйте з насосом, коли він гарячий.
- Не торкайтесь насоса або трубопроводів з температурою вище 80 ° C. Користувач повинен вжити відповідних запобіжних заходів, щоб попередити людей (наприклад, використовуючи попереджувальні знаки, бар'єр).
- Завжди будьте обережні, працюючи на насосах, які працюють з небезпечними рідинами (наприклад, кислотами або небезпечними рідинами).
- Не працюйте з насосом, коли насос і трубопроводи підключені до насоса, знаходяться під тиском.
- Після завершення робіт завжди закріплюйте захисні кожухи у відповідні місця їх розміщення.
- Не запускайте насос з неправильним напрямком обертання.
- Не вставляйте руки або пальці в отвори або частини насосу.
- Не наступайте на насос та / або трубопроводи, підключені до насоса.

НАСОСИ СЕРІЇ PC

A- ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

A1- Опис

Насоси серії PC - це горизонтальні насоси з радіально роздільним корпусом, одноступеневі, відцентрові з кінцевим всмоктуванням із відкритим робочим колесом.

A2- Застосування

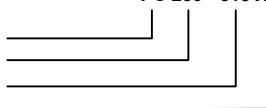
Насоси серії PC розроблені для перекачування побутових та промислових стічних вод, що містять тверді частинки.

- перекачування побутових та промислових стічних вод,
- очисні споруди,
- відкачування дощової води,
- дренажні та осушувальні роботи,
- брудна і каламутна вода,
- в'язкі та волокнисті рідини,
- Квартири, готелі, лікарні, курортні селища, громадські будівлі.

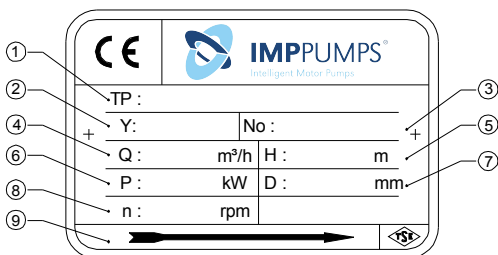
A3- Розшифровка моделі

Тип насосу
Діаметр фланцю (DN в мм)
Діаметр робочого колеса(мм)
Тип робочого колеса

PC 250 - 315 XX



A4- Маркування насосу



- 1- Тип і розмір насоса
- 2- Рік виробництва
- 3- Серійний номер
- 4-Продуктивність
- 5- Тиск
- 6- Потужність двигуна
- 7- Діаметр робочого колеса
- 8- Частота обертання
- 9- Напрямок обертання

A5- Технічні характеристики

Частота обертання : до 3600 об./хв.
Діаметр виходу насосу : DN 40 до DN 300
Всмоктувальний та нагнітальний фланці : DIN 2532 /PN 10
Робоча температура : -10° C до to 110° C
Температура нав. середовища (макс.) : 40° C
Мак. робочий тиск : 10 bar (16 bar*)
Тип робочої рідини : див. A2

B- РОЗПАКОВКА, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

B1- Розпаковка

- Після отримання переконайтеся, що отриманий товар відповідає точному, зазначеному в супровідних документах.
- Переконайтеся, що на упаковці відсутні видимі пошкодження, які могли виникнути під час транспортування.
- Обережно зніміть упаковку і переконайтеся, що на насосі та маркуванні відсутні розтягування та пошкодження, які могли виникнути під час транспортування.
- У разі пошкодження негайно повідомте про це в сервісний відділ IMP PUMPS та транспортну компанію.

B2- Транспортування

B2.1- Загальні рекомендації



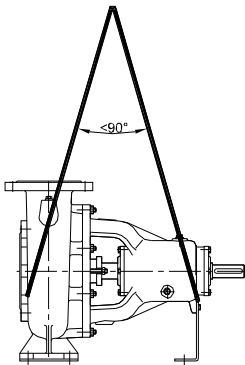
- Необхідно дотримуватися існуючих норм, щодо запобігання нещасним випадкам.
- Під час транспортування носіть рукавички, жорсткі черевики та каски.
- Дерев'яні шафи, ящики, піддони або ящики можуть вивантажуватися навантажувачами або за допомогою підйомних стропів, залежно від їх розміру, ваги та конструкції.

B2.2- Підйом

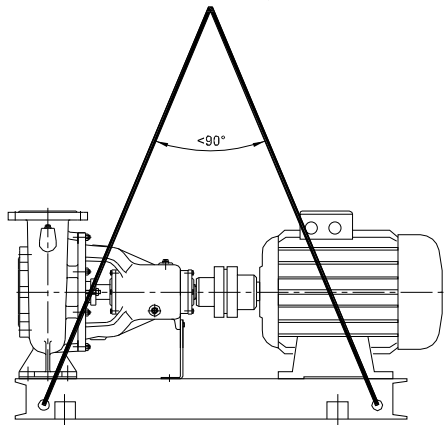
- Перед підняттям та переміщенням насоса або насосного агрегату в зборі з'ясуйте наступне:
 - Загальна вага та центр ваги
 - Максимальні зовнішні розміри
 - Розташування пунктів підйому

- Вантажопідйомність повинна відповідати вазі насоса або насосному агрегату в зборі.
- Насос завжди потрібно піднімати і транспортувати в горизонтальному положенні.
- Категорично забороняється стояти під піднятим вантажем або поруч з ним.
- Вантаж ніколи не повинен залишатися у піднятому положенні довше, ніж це потрібно.
- Прискорення та гальмування під час підйому повинні виконуватися таким чином, щоб не було небезпеки для людей.

Насос необхідно піднімати, як показано на мал. 1a та мал. 1b, щоб уникнути будь-яких викривлень (особливо не використовуйте рем-болт двигуна для перенесення всього агрегату).



Мал. 1a. Голий вал



Мал. 1b. Агрегат на рамі

V3 - Зберігання

- Якщо насос не буде змонтовано після отримання, зберігайте його у чистому, сухому та морозостійкому місці з помірним температурним режимом навколишнього середовища.
- Якщо насос має підшипники, які можна повторно змащувати, виконайте додаткове змащування підшипників, щоб запобігти потраплянню вологи навколо валу.
- Для запобігання впливу насоса від вологи, пилу, бруду та сторонніх матеріалів сліджити відповідних заходів.
- Вал насоса слід періодично обертати (наприклад, один раз на тиждень), щоб запобігти заїданню опорних поверхонь танасоса.

C - МОНТАЖ НАСОСУ

Увага! Монтаж повинен виконуватися відповідно до **EN 60204-1**.

Насос повинен встановлювати, вирівнювати та центруватися тільки кваліфікованим персоналом. Неправильний монтаж та дефект фундаменту можуть призвести до проблем. На це не поширюється гарантія.

C1- Насос с голим валом

- Якщо насос з оголеним кінцем вала, потрібно підготувати відповідну базову плиту, на якій можна встановити насос і двигун. Основна плита повинна бути належним чином спроектована та виготовлена з достатньою жорсткістю для запобігання вібрацій та скручувань.
- Якщо насос постачався без електродвигуна та муфти, необхідно вибрати правильний двигун та муфту, перш ніж приступати до монтажу агрегату.

При виборі двигуна слід враховувати наступні міркування:

- Максимальна потужність, для забезпечення роботи у всьому робочому діапазоні,
- Робоча частота обертання насосу,
- Електричні характеристики (частота, наруга, інш.)
- Тип двигуна (TEFC, спеціальне виконання, тощо.)
- Положення кріплення двигуна (на нозі, на фланці, горизонтально, вертикально, тощо)

При виборі муфти слід враховувати номінальну потужність двигуна та робочу швидкість.

C2- ПІДГОТОВКА ДО МОНТАЖУ

Перед монтажем насосу

- Ретельно очистіть всмоктуючий і напірний фланці
- Зніміть захист з вала насоса
- Якщо насос був у тимчасовому сховищі, слід очистити підшипники від старого мастила миючими засобами та повторно змастити їх (ПРИМІТКА: не потрібно виконувати для насосів, що мають змащені підшипники, та не потребують періодичного змащення)

C3- Місце монтажу

УВАГА!!!

- Насос повинен бути встановлений у морозостійкому та безпилловому, добре провітрюваному та невибухонебезпечному середовищі.
- Насос слід встановлювати таким чином, щоб було достатньо місця для доступу, вентиляції, обслуговування та над насосом було достатньо місця для його підняття.
- Всмоктувальна труба повинна бути якомога коротшою.

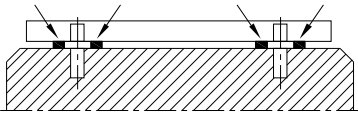
C3.1- Фундамент

УВАГА!!!

- Найбільшу обережність слід приділяти підготовці фундаменту та монтажу насосного агрегату. Неправильна установка призведе до передчасного зносу деталей насоса та його поломки.
- Фундамент повинен бути достатньо важким для зменшення вібрацій та достатньо жорстким, щоб уникнути будь-яких скручувань або зсувів. Перш ніж монтувати насос, переконайтеся, що бетонний фундамент міцно і надійно закріпився. Поверхня фундаменту повинна бути справді горизонтальною і ідеально рівною.

C3.2- Монтаж

- Помістіть насосний агрегат на бетон і, додавши або видаливши прокладки під фундаментну плиту, вирівняйте нагнимальний фланець горизонтально, використовуючи на ньому рівень, як показано на мал. 2.
- Трохи затягніть анкерні болти.
- Перевірте вирівнювання муфти, як пояснено в розділі C4



Мал. 2. Фундамент, опорна плита та установка прокладок

- Залити фундамент бетоном. При відсутності повітря опора добре з'єднається з бетонним фундаментом.
- Зачекайте, поки бетон міцно застигне (мінімум 3 дні).
- Затягніть анкерні болти. **ЗНОВУ ПЕРЕВІРТЕ ВИСТАНОВЛЕННЯ МУФТИ**

C4- Центрування муфти

УВАГА!

• Для безвідмовної служби насосного агрегату найважливішим фактором є правильне вирівнювання муфти. Основною причиною вібрації, шумної роботи, нагрівання підшипників і перевантаження є невірніана або нецентрована муфта. Тому муфту слід правильно вирівняти та часто перевіряти.

- Не варто очікувати, що гнучка муфта компенсує всі відхилення. **ГНУЧКА МУФТА НЕ ЗАХИЩАЄ ВІД НЕЗГОДЖЕННОСТЕЙ І НЕ КОМПЕНСУЄ НАДЛИШКОВЕ ЗМІЩЕННЯ.** Гнучка муфта компенсує лише невелике зміщення.

УВАГА!

• «Вирівнювання муфти» означає закріплення осей обертання двигуна та насоса на одній прямій лінії. Насоси серії РС відправляються з нашої фабрики після того, як вирівнювання муфти точно закріплено, якщо воно постачається з двигуном та базової плити. Під час транспортування можлива певна деформація базової плити. З цієї причини, незалежно від точного вирівнювання, виконаного на заводі, **НАСОС ПОВИНЕН БУТИ ПЕРЕВІРЕНИЙ ПІД ЧАС МОНТАЖУ.**

- Для вирівнювання муфти необхідна металева смуга довжиною 100 мм з прямим краєм (сталеві лінійка) та точний супорт (для дуже точного вирівнювання потрібно використовувати спеціальні інструменти).
- Можуть бути два типи помилок при вирівнюванні муфти:

- а) Кутова похибка,
- б) Помилка паралельного ковзання

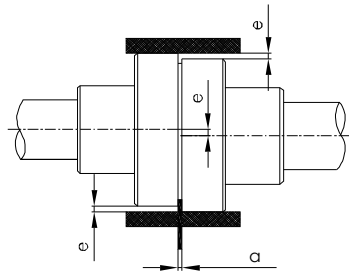
- Для перевірки кутової похибки зазор між половинками муфти повинен бути однаковим у всіх точках по горизонталі та вертикалі.

• Для контролю помилки паралельного ковзання, прямолінійна сталеві лінійка притиснута до половини муфти паралельно осі. Це перевіряється щодо другої половини. Прямий край повинен торкатися обох напівмуфт повністю однаково в усіх точках у кожній вертикальній та горизонтальній площинах (Мал. 3).

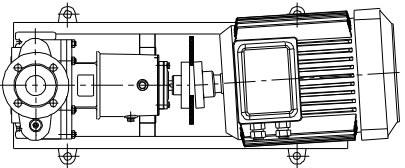
- Помилки вирівнювання можуть бути як у вер. площині, так і в гор. площині. Для вер. вирівнювання вставляє прокладки під насос або лапку двигуна, а для вирівнювання по гор. площині, зсувайте насос та / або двигун горизонтально вбік, використовуючи зазор в кріпильних отворах. 4а, 4б, 4с, 4д поетапне центрування муфти.

УВАГА!

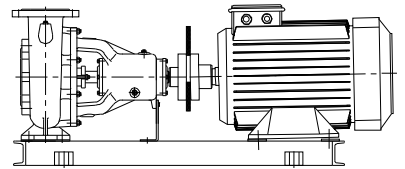
Після будь-якого чергування кожне вирівнювання слід повторно перевірити, оскільки будь-який рух через коригування в одному напрямку може призвести до зміщення в іншому.



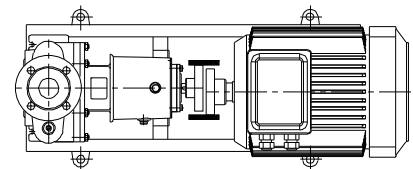
Мал. 3. Вирівнювання гнучкої муфти



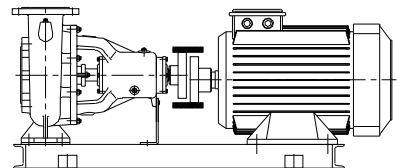
Мал. 4а. Похибка кута в гор. площині і вирівнювання



Мал. 4б. Похибка кута в вер. площині і вирівнювання



Мал. 4с. Похибка паралельного ковзання в горизонтальній площині і вирівнювання



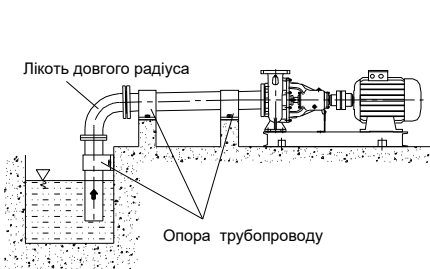
Мал. 4д. Похибка паралельного ковзання у вертикальній площині та врегулювання

C5- Підключення до трубопроводів

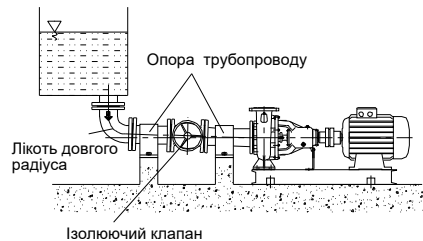
C5.1- Загальні положення

УВАГА! • Ніколи не використовуйте насос як точку кріплення або як кріплення для трубопроводів.

- Опори труб слід розташовувати поблизу насоса (мал. 5). Необхідно перевірити, щоб будь-яка вага, напруга або навантаження на трубопроводній системі не повинні передаватися на насос. Тому після завершення монтажу трубопроводу, болти з'єднання на всмоктувальному і напірному патрубках необхідно послабити, щоб забезпечити відсутність передачі напружень від трубопроводу до насоса.
- **Номинальні розміри всмоктувально-напірних форсунок насоса не є орієнтиром для вибору запорно регулюючої арматури та діаметрів трубопроводу**. Номинальні отвори труб повинні бути такими ж або більшими, ніж отвори виходів насоса. Ніколи не використовуйте труби та аксесуари з меншим отвором, ніж діаметри насоса. Зокрема ніжні клапани, фільтри та зворотні клапани повинні бути більшими з більшою прощено вільного проходу. Загалом, швидкість потоку не повинна перевищувати 2 м/с у всмоктувальному трубопроводі та 3 м/с у напірному трубопроводі. Більш високі швидкості потоку призведуть до більш високих перепадів тиску, що може спричинити кавітаційні умови всмоктуючого трубопроводу та надмірні втрати на тертя в напірному трубопроводі.
- З'єднання труб слід виконувати за допомогою фланців із фланцевими прокладками відповідного розміру та матеріалу. Фланцева прокладка повинна розташовуватися по центру між фланцевими болтами таким чином, щоб не було перешкод потоку рідини.
- Термальні розширення трубопроводу та надмірні вібрації слід компенсувати відповідними засобами, щоб не накладати додаткове навантаження на насос.
- Запобігайте забрудненню такими речовинами, як зварювальні кульки, накип, пісок та ключчя, які можуть залишатися в трубах, під час монтажу трубопроводів, що можуть завдати шкоди насосу. Закрийте отвори насоса глухою прокладкою, щоб унеможливити потраплення бруду. Після завершення монтажу трубопроводів всі його елементи повинні бути розібрані, ретельно очищені, пофарбовані та знову зібрані. Якщо на всмоктувальній стороні насоса використовується сітчастий фільтр, його слід очистити через кілька днів після пуску системи.



Мал. 5а. Монтаж з забором з низу



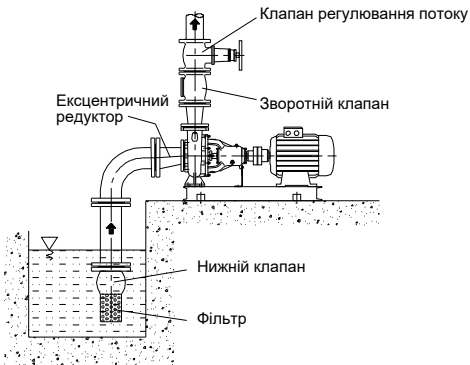
Мал. 5б. Монтаж з підпором

C5.2- Всмоктувальний трубопровід (Мал. 5, 6)

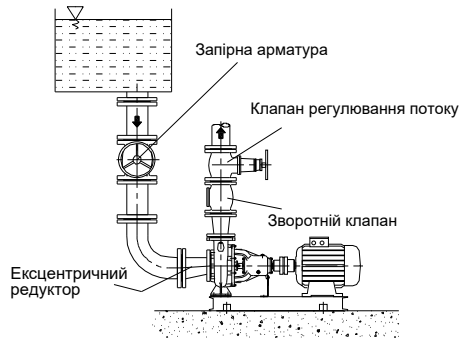
- Всмоктувальний трубопровід повинен бути абсолютно герметичним і не мати будь-яких факторів, які можуть сприяти утворенню повітряних кишень. Отже, всмоктувальний трубопровід повинен мати невеликий нахил вниз до насоса у разі встановлення всмоктувальної головки (при монтажу з підпором) та невеликий нахил вгору до насоса у випадку монтажу з забором з низу.
- Щоб втрати на тертя в трубах були якомога меншими, треба уникати будь-яких різких вигинів і різких перепадів зміни напрямку або перерізу, а всмоктувальну трубопровід слід зробити якомога коротшим. Якщо це необхідно, для зміни перерізу трубопроводу, прокладеного майже горизонтально, слід використовувати ексцентричний редуктор з верхнім горизонтом.
- Трубопровід з підпором повинен мати запірний клапан, який необхідно монтувати в горизонтальному положенні. Цей клапан завжди повинен залишатися повністю відкритим під час роботи насоса і не повинен використовуватися для регулювання потоку.

С5.3- Напірний трубопровід (Мал. 6)

- У напірній трубі повинен бути встановлений регулюючий клапан, якомога ближче до насоса, для регулювання необхідного потоку та напору.
- Якщо загальний напір насоса перевищує 10 метрів або якщо напірний трубопровід має значну довжину, слід встановити зворотний клапан між насосом і запірним клапаном на напірній магістралі, щоб захистити насос від гідродару та зворотного потоку при зупинці.



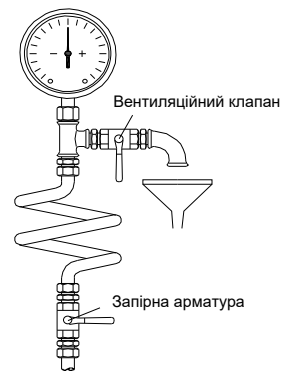
Мал. 6а. Монтаж з забором з низу



Мал. 6б. Монтаж з підпором

С5.4- Допоміжні трубопровідні з'єднання та аксесуари

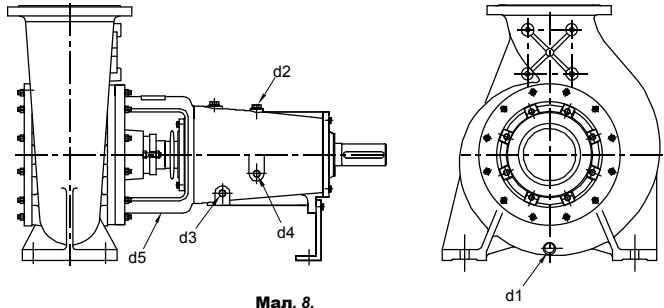
- Залежно від сфери застосування, можуть бути застосовані допоміжні трубопровідні елементи (для охолодження, герметизації та промивання ущільнення, дренажу тощо, необхідних для насосної системи) та / або аксесуари для перевірки робочих умов (манометри тиску, термостат тощо) можуть бути замовлені додатково.
- Манометри тиску та вакууму повинні бути належним чином закріплені та з'єднані в точках вимірювання, розташованих на фланцях насоса, за допомогою трубок або на трубопроводах, близьких до фланців, діаметром приблизно 8 мм із конфігурацією хвоста, щоб зменшити коливання тиску. З метою безпеки перед манометрами слід встановити ізолюючі та вентиляційні клапани (мал. 7).
- Кожен насос оснащений отворами на корпусі насоса для заповнення насоса та на кронштейні підшипника для дренажу протікання ущільнення із сальникової коробки (мал. 8). За потреби дренаж та заповнюючий отвори можна підключити до відповідного резервуара. Зливний трубопровід насоса повинен бути обладнаний запірним клапаном, і обидва повинні відповідати максимальному робочому тиску насоса.



Мал. 7.

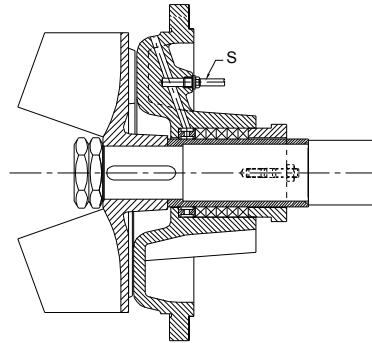
- Системи охолодження, герметизації та промивання ущільнення повинні підключатися тільки до призначених для цього з'єднань, розташованих на насосі (Див. мал. 8 - 12).

- d1: Дренаж.
- d2: Заливка мастила.
- d3: Дренаж мастила.
- d4: Рівень мастила.
- d5: Дренаж ущільнення.



Мал. 8.

S: Закрийте отвір для промивки ущільнення з зовнішньої сторони.



Мал.9

C5.5- Мінімальна продуктивність насосу

Якщо існує ймовірність того, що насос повинен працювати при нульовій продуктивності (на закритий напірну засувку) або поблизу закритого клапана майже без відсутності потоку, тоді на клапані має бути встановлений клапан мінімального потоку (або перепускний клапан) нагнітального патрубку або на напірному трубопроводі відразу після насоса, але перед клапаном регулювання витрати. У випадках, коли такого клапана немає, робота насоса на закритий клапан протягом тривалого часу викликає значні пошкодження насоса, оскільки майже вся потужність двигуна перетворюється в теплову енергію, яка поглинається рідиною, що перекачується.

C5.6- Електричні підключення



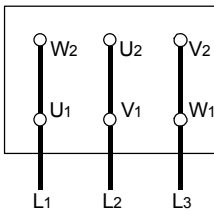
- Електродвигуни мають бути виготовлені відповідно до EN 60034-1
- Корпус електродвигуна і системи керування на насосному агрегаті, як мінімум повинні забезпечувати захист відповідно до EN 60529 IP22. Але при визначенні ступеня захисту корпусу електродвигуна і системи керування на насосному агрегаті необхідно враховувати умови експлуатації та навколишнього середовища.

- Електричне підключення повинен виконувати кваліфікований електрик. Необхідно дотримуватися чинних національних правил та інструкцій виробника двигуна.
- Дотримуйтесь усіх заходів безпеки, наведених у розділі «Інструкції з безпеки». Перед виконанням будь-яких робіт відключіть усі джерела живлення.
- Кабель живлення повинен бути прокладений таким чином, щоб він ніколи не торкався трубопроводів, насоса та корпусу двигуна.
- Перевірте напругу, фазу та частоту на таблиці двигуна з мережею.
- Електродвигун повинен бути захищений від перевантаження за допомогою вимикачів та/або запобіжників. Автоматичні вимикачі та запобіжники необхідно вибирати відповідно до сили струму повного навантаження двигуна, зазначеної на таблиці з технічними характеристиками двигуна.

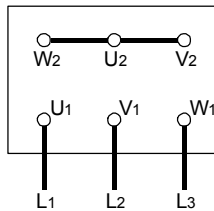
- Рекомендується використовувати РТС (пасивний термоконтроль) на двигуні, але це необов'язково, залежно від вимог замовника. У разі використання РТС вони повинні бути підключені через відповідні клеми в клемній коробці, РТС повинен бути підключений до механізму теплового відключення.
- Перед електричним підключенням поверніть вал вручну, щоб переконатися, що ротор легко обертається.
- Підключіть електричну проводку відповідно до місцевих стандартів і переконайтеся, що двигун заземлений.
- Схему підключення можна знайти в клемній коробці двигуна або в інструкції з експлуатації.
- Підключення до мережі залежить від номінальної потужності двигуна, джерела живлення та типу підключення. Необхідна схема підключення перемичок у клемній коробці показано нижче (табл. 1. і мал. 10а, 10б, 10в).

Таблиця 1

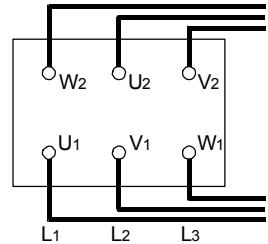
Тип підключення	Потужність двигуна $P_N \leq 4 \text{ kW}$	Потужність двигуна $P_N > 4 \text{ kW}$
	Тип напруги 3 ~ 400 V	Тип напруги 3 ~ 400 V
Прямий	Y – підключення (10б)	Δ – підключення(10а)
Y / Δ – пуск	Неможливо	Видалить комутаційні мости (10с)



Мал. 10а. Δ - підключення



Мал. 10б. Y –підключення



Мал. 10с. Y / Δ - пуск

УВАГА У разі трифазних асинхронних двигунів із з'єднанням Y – слід забезпечити, щоб точки перемикання між зіркою та трикутником дуже швидко переходили одна від одної. Більш тривале перемикання може призвести до пошкодження насоса (Таблиця 2).

Таблиця 2

Потужність двигуна	Y - час перемикання
$\leq 30 \text{ kW}$	< 3 сек
> 30 kW	> 5 сек

C5.7- Завершальна перевірка

- Після завершення всього вищезгаданого процесу ще раз перевірте центрування муфти, як описано в С4., зробіть корегування якщо є відхилення. Поверніть ротор насоса кілька разів вручну. Переконайтеся, що ротор легко обертається. Закріпіть захисні кожухи на місцях, а потім запустіть пристрій, поки він не прогріється та не буде досягнуто нормальних умов роботи. Тепер вимкніть його та виконайте остаточне вирівнювання, двигуна. Остаточне вирівнювання слід проводити при робочій температурі.



- Закріпіть захисні муфти на місцях. Не вмикайте насос до цього моменту. Це необхідно для вашої безпеки та безпеки праці.

D- ПУСК/ЗУПИНКА

D1- Підготовка

D1.1- Контроль змащення

- Насоси, змащені маслом, відправляються без масла, і це вказується на попереджувальній етикетці. Заповніть корпус підшипників такого типу насоса маслом до рівня, зазначеного на манометрі.

- Дивіться Е щодо змащення

D1.2- Перевірка ущільнення (див. F3)

D1.3- Заповнення насосу

- Переконайтеся, що насос і всмоктувальні труби повністю заповнені водою. Немає жодних проблем з підпором. Якщо на всмоктувальному трубопроводі є клапан, його необхідно відкрити і спустити повітря відкривши кран, щоб вода замінила повітря в насосі, поки він повністю не заповниться водою.
- Якщо насос з всмоутування з низу його необхідно заповнюється водою через наповнювальний кран у найвищій точці насоса, і спустити повітря.
- Якщо в системі є вакуумний насос, вода подається в трубу, що піднімається, і заповнює насос через вакуумний насос. Коли вода піднімається до найвищої точки, насос запускається.

Увага

Переконайтеся що насос ніколи не працює насухо

D1.4- Перевірка напрямку обертання

Насоси типу РС обертаються за годинниковою стрілкою, якщо дивитися від муфти до насоса. Цей напрямок уже вказано на заводській табличці насоса стрілкою. Перевірте це, увімкнувши насос, а потім знову негайно вимкнувши. Встановіть захисний кожух муфти на місце, якщо ви його зняли.

- Перевірте, чи відкритий запірний клапан у всмоктувальній лінії та закритий запірний клапан на нагнітанні.
- Увімкніть вимикач і запустіть двигун
- Зачекайте, поки двигун не досягне повної швидкості (при зірка-трикутник, очікуйте ввімкнення на трикутник).
- Повільно відкривайте нагнітальний клапан, спостерігаючи за показанням амперметра на панелі керування (якщо напірна лінія порожня, не вмикайте клапан повністю відкритим під час першого запуску. Відкривайте його повільно, щоб підтримувати значення на амперметрі нижче номінального струму двигуна).
- Коли клапан повністю відкритий, перевірте тиск на манометрі і переконайтеся, що він відповідає тиску робочої точки. Якщо тиск на манометрі нижче робочої точки, то його необхідно привести до робочого значення, злегка заклавши клапан. Якщо значення вище, перевірте свою установку, особливо голову насосу.

Увага!

Насос слід негайно вимкнути та усунути несправність, якщо насос працює на номінальній швидкості та виявлено будь-яку з наступних несправностей:

- Насос не подає воду
- Насос не подає достатньо води,
- Тиск падає вниз
- Тиск нагнітання недостатній
- Перевантаження двигуна
- Вібрація насосу
- Високий рівень шуму,
- Перегрів підшипників

D3- Зупинка насосу

- Повільно закрийте запірний клапан у нагнітальному трубопроводі.
- Ви можете вимкнути насос, не закриваючи запірний клапан, якщо на нагнітальному трубопроводі є пристрій для захисту від гідроударів або рівень гідроудару невеликий.
- Вимкніть двигун. Переконайтеся, що насосний агрегат плавно і тихо зупиняється.
- Перекрийте подаючу магістраль засувкою, якщо вона є, щоб скинути тиск у сальнику.
- Якщо установка тривалий час не працює, закрийте запірний клапан у всмоктувальній трубі. Закрийте допоміжні з'єднання. У разі заморозків та/або тривалого простою злийте рідину з насосу або іншим чином захистіть від замерзання.

D4- Перевірки, які слід виконати під час роботи

- Насос повинен працювати плавно, тихо та без вібрації.
- Насос ніколи не повинен працювати в суху.
- Ніколи не запускайте насос на тривалий час на закриті засувки (при нульовій продуктивності).
- Температура підшипника може перевищувати температуру навколишнього середовища до 50°C. Але ніколи не повинна підвищуватися вище 80°C.
- Під час роботи насоса клапани в допоміжних лініях повинні залишатися відкритими.
- Якщо насос має сальники з м'яким ущільненням, вони повинні капати під час роботи. Сальник необхідно злегка затягнути. У разі надмірного витoku з сальника повільно і рівномірно затягуйте гайки сальника, доки витік не зменшиться до стану крапель. Вручну перевірте сальник на перегрів. Якщо сальникові гайки неможливо затягнути далі, змініть старі сальникові кільця, очистіть сальникову камеру та вставте нові сальникові кільця. Переконайтеся, що кожне пакувальне кільце має правильний розмір. З'єднання в наступному кільці повинні бути зміщені один до одного.
- Якщо у насоса є механічне ущільнення, вони будуть відчувати лише незначні витoki або ніяких видимих витоків під час роботи. Він не потребує обслуговування. Якщо з ущільнення є значний витік, це означає, що поверхні ущільнювача зношені і його потрібно замінити. Термін експлуатації торцевого ущільнення сильно залежить від чистоти води.
- Ущільнення слід регулярно перевіряти та замінювати, як тільки на ньому з'являться ознаки зносу.
- Час від часу перевіряйте струм двигуна. Зупиніть двигун, якщо сила струму вища, ніж зазвичай; може виникнути заклинювання або тертя в насосі. Виконайте необхідні механічні та електричні перевірки.
- Резервні насоси слід запускати на короткий час принаймні один раз на тиждень, щоб забезпечити їх постійну готовність до роботи. Перевірити цілісність допоміжних з'єднань.

E- ЗМАЦУВАННЯ

E1- Періодичність заміни мастила

- Номінальна швидкість 2900 об/хв: 1500 годин роботи
 - Номінальна швидкість 960 - 1450 об/хв: 3000 годин роботи
- Після закінчення цих періодів масло необхідно замінити.
- Для змащення використовуйте високоякісне відповідне масло.
Наприклад: SHELL TELLUS 46 cst для 2900 об/хв.
SHELL TELLUS 68 cst для 960 - 1450 об/хв.
 - Часто перевіряйте рівень масла в підшипниках і доливайте коли рівень зменшиться. Злийте старе мастило, очистіть камеру і заливайте нове мастило до зазначеного рівня на манометрі, максимум раз на рік.
- | | |
|---------------|--|
| УВАГА! | Температура підшипника може перевищувати температуру навколишнього середовища до 50° C. Але ніколи не має підвищуватися вище 80°C. |
|---------------|--|
- **Не використовуйте повторно підшипники під час технічного обслуговування насосу.**

F- РОЗБІР, РЕМОНТ І ЗБІР



- Перед початком роботи з насосним агрегатом переконайтеся, що вивідключений від мережі та не може бути випадково включеним.



- Дотримуйтесь заходів безпеки, викладених у «Інструкціях з безпеки».

F1- ДЕМОНТАЖ

- Закрийте всі клапани у на трубопроводах перед насосом і злийте воду з насоса, через зливну пробку (230).
- Злити масло з корпусу підшипника (30).
- Зніміть кожух муфти та інші запобіжні елементи.
- Від'єднайте всмоктувальні та нагнітальні фланці насоса та всі допоміжні лінії живлення, від'єднайте насос від системи. ПРИМІТКА. Ця операція не потрібна для насосів, у яких використовується МУФТА ДИСТАНЦІЙНОГО ТИПУ (конструкція з заднім витягуванням). В цьому випадку ротор насоса в зборі можна витягнути, не демонтуючи спіральний корпус.
- Від'єднайте насос від привода та від'єднайте від опорної плити ПРИМІТКА: не потрібно демонтувати двигун для насосів, які мають розпірні муфти.
- Зніміть передню кришку (020) з корпусу (001).
- Відкрутіть шпилькові гайки, які кріплять корпус (001), адаптер (031) і сальник (003), перш ніж зняти корпус (001)
- Відкрутіть гайку робочого колеса (065) і вийміть крильчатку (050) і ключ крильчатки (210).
- Відкрутіть сальник (042).
- Зніміть корпус підшипника (030) і сальник (042)
- Від'єднайте адаптер (031) від корпусу підшипника (030).
- Вийміть гільзу валу (070) і металевий механізм (088).
- Зніміть кришку підшипника (34).
- Відкрутіть болти (320), які кріплять опору підшипника (036) до корпусу підшипника (030).
- Вийміть вал (060) разом з опорою підшипника (036) з корпусу підшипника (030).
- Зніміть кришку підшипника (35).
- Вийміть вал (060) з опори підшипника (036) разом з підшипниками (200)
- Відкрутіть гайку вала та стопорну шайбу (096)
- Вийміть кулькові підшипники (200) з валу (060)
- Зніміть зовнішнє кільце роликового підшипника (201) з валу (060)

F2- ЗБИРАННЯ

- Покрийте гвинтові з'єднання графітом, силіконом або подібним слизьким матеріалом перед повторним монтажем. Якщо ви не можете знайти нічого з перерахованого вище, замість нього можна використовувати масло (крім насосів для питної води).
- Ніколи не використовуйте старі прокладки, переконайтеся, що нові прокладки та ущільнювальні кільця мають такий самий розмір, як і старі.
- Починайте монтаж з підшипників. Встановіть кулькові підшипники на їх місця на валу, злегка нагрівши або за допомогою преса. Прикладіть цю деталь до корпусу підшипника з боку муфти, установіть кришки підшипників з обох кінців на свої місця. Помістіть сальник і крильчатку і затягніть гайку крильчатки.
- Повторне збирання відбувається в послідовності, зворотній розбиранню, як описано в розділі F1. Можливо, вам будуть корисні додані малюнки.
- Переконайтеся, що прокладки та ущільнювальні кільця розміщені рівномірно, без ковзання, не пошкоджені чи зовсім не стиснуті.
- Помістіть насос на опорну плиту, з'єднайте з двигуном. Підключіть всмоктувальні та нагнітальні труби, а також допоміжні труби. Введіть пристрій в експлуатацію, як зазначено в розділі D.

F3- УЩІЛЬНЕННЯ ВАЛУ

F3.1- Насос з сальниковою набивкою

- Приступаючи до заміни м'якого ущільнення, ретельно очистіть сальник і втулку вала.
- Відріжте достатню кількість шматочків відповідної довжини по діагоналі від відповідного розміру м'якого ущільнювача. Закачайте його через втулку вала і подивіться, що кінці повністю стикаються.
- Вставте перше ущільнювальне кільце, з'єднання буде розміщене вгору, використовуючи кришку сальника запресуйте в монтажну область..
- Помістіть друге кільце, стик буде розташовуватися вниз. Таким же чином вставте всі ущільнювальні кільця.
- Помістіть сальник і повністю затягніть, таким чином ущільнювальні кільця приймуть форму сальника, потім послабте його. Злегка підтягніть, повертаючи вал, і припиніть затягування, коли вал трохи загальмує.
- Після початку роботи необхідно, щоб з упаковки капала вода. Швидкість капання не повинна бути менше 10 см³/хв і більше 20 см³/хв. Відрегулюйте капання шляхом рівномірного затягування та ослаблення сальника.
- Перевірте температуру м'якого ущільнення через дві години роботи після регулювання сальника, щоб уникнути перегріву. Температура ущільнення не повинна перевищувати 80°C, якщо температура рідини, що перекачується, така ж, як температура навколишнього середовища температура.

G- ЗАПАСНІ ЧАСТИНИ

•IMP PUMPS гарантує постачання запасних частин для насосів типу PC протягом 10 років. Ви можете легко замовити будь-які запчастини.

- При замовленні запасних частин повідомте нас про наступні дані на заводській таблиці.

Тип і розмір насоса : (PC 250 / 315 AB)
Потужність і швидкість двигуна : (75 kW – 1450 rpm)
Рік виробництва і серійний номер : (2010 – 1106525)
Продуктивність і напір : (600 m³/h – 25m)

- Якщо ви хочете мати запасні частини на своєму складі, ми рекомендуємо вам мати наступну кількість на два роки експлуатації залежно від кількості однотипних насосів (Таблиця 3).

Таблиця 3

Пор No	Назва деталі	Кількість насосів у системі						
		2	3	4	5	6-7	8-9	10+
60	Вал (включно зі шпонками)	1	1	2	2	2	3	30%
50	Робоче колесо	1	1	1	2	2	3	30%
20 - 21	Зношувальні кільця	2	2	2	4	4	6	50%
200-201	Кулькові підшипники	2	2	4	4	6	8	50%
30	Корпус підшипників	-	-	-	-	-	1	2 pc.
420-422	Ущільнювальні кільця корпусу	4	6	8	8	9	12	150%
400	М'яке ущільнення	6	6	9	9	9	12	60%
70	Втулка валу	2	2	2	4	4	4	40%

H- ПОМИЛКИ ТА СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ

У цьому розділі ви знайдете несправності, які можуть виникнути, та причини їх виникнення (Таблиця 4), а також запропоновані способи усунення (Таблиця 5).

УВАГА

Перш ніж усунути несправності в роботі, перевірте всі використовувані вимірювальні прилади на надійність і точність.

Таблиця 4

ПОМИЛКА	МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ
Насос не подає воду після запуску	1-5-7-10-11-13
Потік зменшується або його немає взагалі	2-3-8-14
Двигун перевантажений	9-12-17-18-19-27-28
Перегрів підшипників	19-20-21-22-24
Вібрація на насосі	15-16-19-23-25
Високий рівень шуму	4-6-26

Таблиця 6

	МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ	СПОСОБИ ЇХ УСУНЕННЯ
1	В насосі або всмоктувальній трубі може бути повітря	Повністю заповніть насос і всмоктувальну трубу рідиною і повторіть процедуру заливки.
2	Потрапляння повітря через ущільнення вала, всмоктуючу трубу або всмоктувальний порт. Насос піднімає рідину з повітрям	Перевірте наявність витоків у з'єднаннях всмоктувальних труб і фітингах. Перевірте ущільнення вала, якщо необхідно, збільште і ущільнювальної рідини. Перевірте глибину всмоктувальної труби або ножного клапана в рідині і при необхідності збільште її.
3	Повітряна кишеня у всмоктувальній трубі.	Перевірте нахил всмоктувальної лінії, переконайтеся, що немає причин для утворення повітряних кишень
4	У рідині є повітря	Всмоктувальна труба недостатньо занурена, створюючи вихор. Перевірте рівень рідини у всмоктувальному баку або збільште глибину всмоктувальної труби або ножного клапана.
5	Занадто великий підйом всмоктування	Якщо немає перешкод на вході, перевірте втрати на тертя у всмоктувальній лінії, збільшення трубопроводу може виправити стан. Якщо статичний підйом занадто великий, рівень рідини у всмоктувальному баку необхідно підняти або опустити насос.
6	Насос працює в умовах кавітації	Доступний NPSH занадто низький. Перевірте рівень рідини у всмоктувальному баку, перевірте всмоктувальну лінію на наявність надмірних втрат на тертя. Перевірте запірний клапан у всмоктувальній лінії, щоб переконаватися, що він повністю відкритий. При необхідності збільште всмоктувальну висоту насосу.
7	Недостатній манометричний тиск.	Фактичний загальний напір вищий за вказаний спочатку. Перевірте загальний геодезичний напір і втрати на тертя в нагнітальній лінії. Більший трубопровід може виправити стан. Перевірте, чи повністю відкриті клапани.
8	Високий манометричний тиск	Перевірте, чи повністю відкриті клапани. Перевірте, чи немає перешкод у напірній трубі.
9	Насос працює з меншим манометричним тиском	Фактичний загальний напір нижчий за вказаний спочатку. Зовнішній діаметр робочого колеса машини відповідає розміру.
10	Зворотній хід	Перевірте обертання двигуна за допомогою стрілки напряму на корпусі насоса або на табличці.
11	Низька швидкість обертання	Перевірте напругу та частоту живлення або двигун може мати обрив фази.
12	Швидкість обертання занадто висока	Якщо можливо, зменшіть швидкість обертання насоса або зменште зовнішній діаметр крильчатки до рекомендованого розміру.
13	Крильчатка, зворотний клапан або сітчастий фільтр забиті	Очистіть робоче колесо, зворотний клапан або сітчастий фільтр
14	Крильчатка, сітчастий фільтр забиті частково	Очистіть робоче колесо або сітчастий фільтр.
15	Частково забита крильчатка.	Очистіть крильчатку.
16	Зношене та несправне робоче колесо	Замініть крильчатку.
17	Механічні тертя всередині насоса.	Перевірте ротор насоса на наявність перешкод або відхилень.
18	Надмірно затягнута м'яке ущільнення	Послабте гайки сальника.
19	Погане вирівнювання муфти	Перевірте гуму муфти та відрегулюйте зчеплення.
20	Кришки підшипників занадто щільні.	Перевірте та внесіть необхідні зміни на обкладку.
21	Продуктивність насосу менша ніж очікувана.	Збільште потік. При необхідності використовуйте перепускний рециркуляційний клапан або лінію.
22	Наявність надлишку жиру.	Видаліть надлишки жиру.
23	Косий вал.	Перевірте вал і замініть його, якщо необхідно.
24	Недостатнє змащення або мастило/мастило забруднене	Перевірте кількість масла/мастила. Очистіть підшипники та корпус підшипників і знову змастіть їх.
25	Незбалансовані обертові частини.	Перевірте баланс обертових частин.
26	Насос виход. за межі роб. діапазону.	Перевірте значення робочої точки.
27	Щільність або в'язкість рідини, що перекачується, вища за вказану спочатку.	Використовуйте більш потужний двигун.
28	Дефекти двигуна.	Перевірте наявність дефектів двигуна. Двигун може не вентилуватися належним чином через погане розташування.

I- МОМЕНТ ЗАТЯГУВАННЯ

Моменти затягування		
Діаметр різьби	Максимальний момент затягування (Нм)	
	Класи	
	8.8	10.9
M4	3.0	4.4
M5	5.9	8.7
M6	10	15
M8	25	36
M10	49	72
M12	85	125
M14	135	200
M16	210	310
M18	300	430
M20	425	610
M22	580	820
M24	730	1050
M27	1100	1550
M30	1450	2100
M33	1970	2770
M36	2530	3560

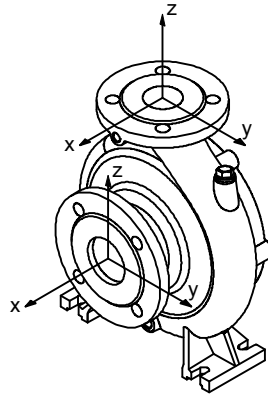
J- РІВЕНЬ ШУМУ

Потужність двигуна P_N (kW)	Рівень звукового тиску (дБА) * (Насос з двигуном)	
	1450 rpm	2900 rpm
< 0.55	60	64
0.75	60	66
1.1	62	66
1.5	63	68
2.2	64	69
3	65	70
4	66	71
5.5	67	73
7.5	69	74
11	70	76
15	72	77
18.5	73	78
22	74	79
30	75	81
37	75	82
45	76	82
55	77	84
75	78	85
90	79	85
110	80	86
132	80	86
160	80	86

(*) Без захисного звукового кожуха, виміряно на відстані 1 м безпосередньо над приводом насоса, у вільному просторі над поверхню, що відбиває звук.

K- ДОЗВОЛЕНА СИЛА І МОМЕНТИ НА ФЛАНЦЯХ

Тип	F _v	F _h	ΣF	ΣM
40-160	880	670	1100	120
50-160	950	700	1200	140
50-200				
65-200	1000	740	1300	190
80-160	1300	880	1500	320
80-200				
80-315				
100-240	2200	1300	2500	650
100-270				
100-315				
150-315	3500	2300	4200	1200
150-500				
200-315	3700	2400	4400	1300
200-400				
200-500				
250-315	3900	2500	4600	1400
300-400	4600	3200	5400	2100



* Зусилля в Ньютонах [Н], моменти в Ньютонах x Метрах [Нм].

** Значення застосовні для матеріалу корпусу «Сірий чавун (EN-JL-250 / GG25)».

Вищі значення допустимі для сталевих конструкційних насосів.

Увага: допустимі сили та моменти, що впливають на фланці, повинні розраховуватися за такими урівняннями;

$$|F_{z \text{ inlet}}| + |F_{z \text{ outlet}}| \leq F_v$$

$$[(F_{x \text{ inlet}})^2 + (F_{y \text{ inlet}})^2]^{1/2} + [(F_{x \text{ outlet}})^2 + (F_{y \text{ outlet}})^2]^{1/2} \leq F_h$$

$$[(M_{x \text{ inlet}})^2 + (M_{y \text{ inlet}})^2 + (M_{z \text{ inlet}})^2]^{1/2} + [(M_{x \text{ outlet}})^2 + (M_{y \text{ outlet}})^2 + (M_{z \text{ outlet}})^2]^{1/2} \leq M_t$$

$$\left(\frac{\sum |F_{v_i}|}{F_{v \text{ max.}}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |F_{h_i}|}{F_{h \text{ max.}}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M_{t_i}|}{M_{t \text{ max.}}} \right)^2 \leq 1$$

Приклад: Розрахунки сил і моментів на фланці

Тип насосу	Впускний фланець (DN)	Випускний фланець (DN)
PC 100-315	125	100

Нехай сили і моменти задані таким чином;

Впуск			Випуск			Впуск			Випуск		
F _x (N)	F _y (N)	F _z (N)	F _x (N)	F _y (N)	F _z (N)	M _x (Nm)	M _y (Nm)	M _z (Nm)	M _x (Nm)	M _y (Nm)	M _z (Nm)
200	300	-400	400	0	500	80	120	-150	90	0	100

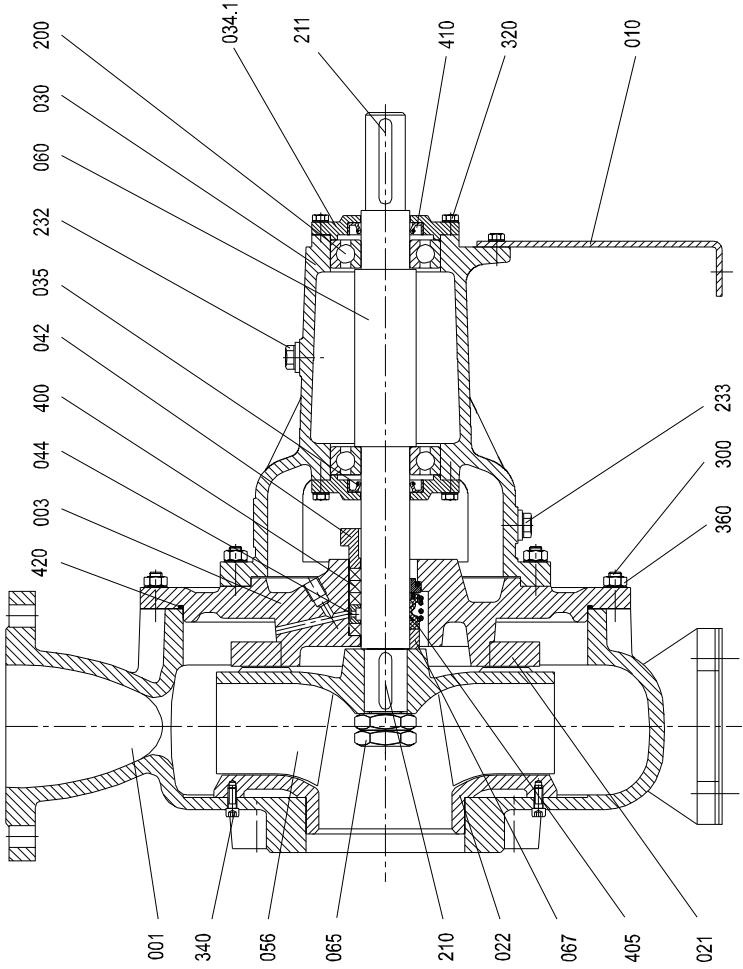
$$|-400| + |500| = 900 \leq 2200 \text{ N}$$

$$[200^2 + 300^2]^{1/2} + [400^2 + 0^2]^{1/2} = 760 \leq 1300 \text{ N}$$

$$[80^2 + 120^2 + (-150)^2]^{1/2} + [90^2 + 0^2 + 100^2]^{1/2} = 343 \leq 650 \text{ Nm}$$

$$[900 / 2200]^2 + [760 / 1300]^2 + [343 / 650]^2 = 0.79 \leq 1$$

M1- SECTIONAL DRAWING (OPEN IMPELLER)



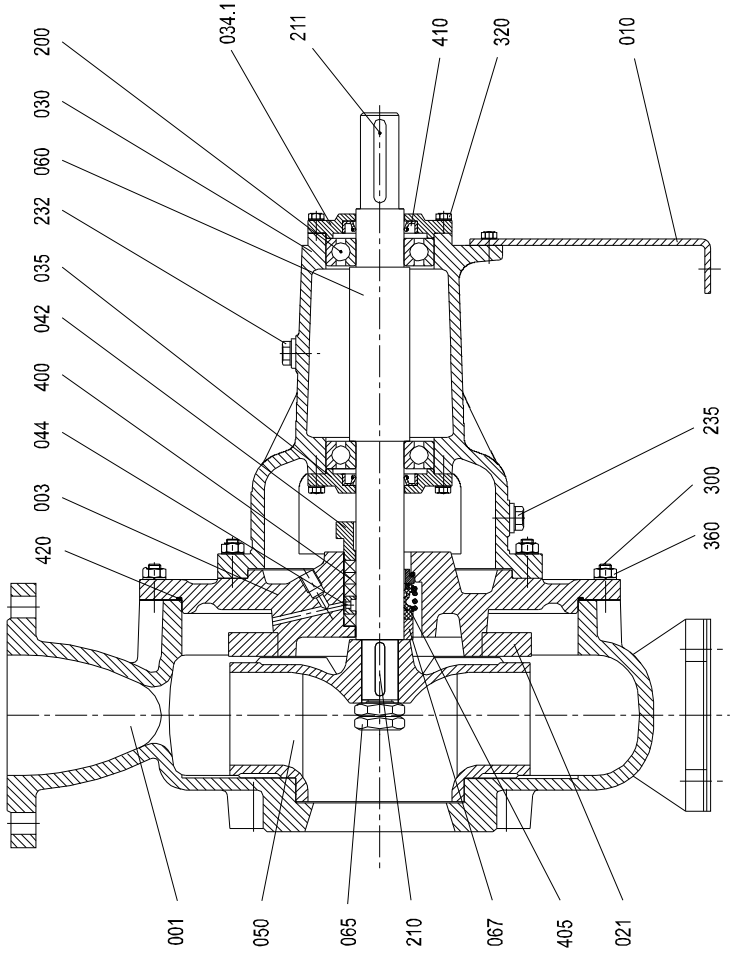
Part List

001	Volute Casing
003	Casing Cover
010	Support Foot
021	Wear Ring (Casing Cover)
022	Wear Plate (Front)
030	Bearing Bracket
034.1	Bearing Cover
035	Bearing Cover
042	Gland
044	Lantern Ring
050	Impeller
060	Pump Shaft
065	Impeller Nut
067	Mechanical Seal Sleeve
200	Ball Bearing
210	Impeller Key
211	Coupling Key
232	Oil Filling
235	Oil Drain
300	Stud
320	Hex. Head Bolt
360	Hex. Nut
400	Soft Packing
405	Mechanical Seal
410	Oil Seal
420	O-Ring

M2- SECTIONAL DRAWINGS (CLOSED IMPELLER)

Part List

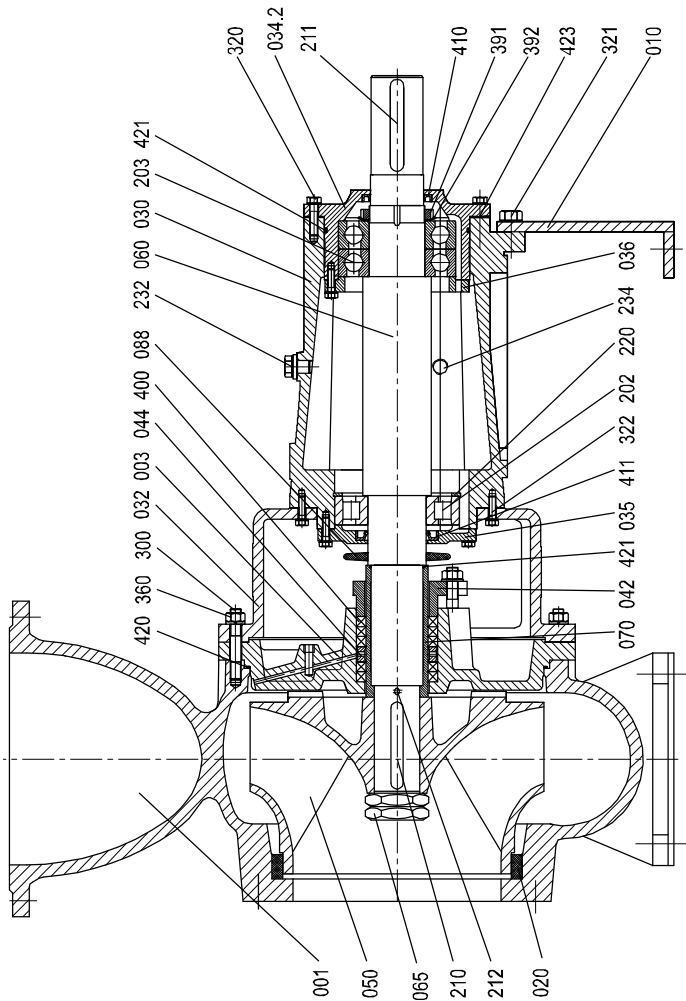
- 001 Volute Casing
- 003 Casing Cover
- 010 Support Foot
- 021 Wear ring (casing cover)
- 030 Bearing Bracket
- 034.1 Bearing Cover
- 035 Bearing Cover
- 042 Gland
- 044 Lantern Ring
- 050 Impeller
- 060 Pump Shaft
- 065 Impeller Nut
- 067 Mechanical Seal Sleeve
- 200 Ball Bearing
- 210 Impeller Key
- 211 Coupling Key
- 232 Oil Filling
- 235 Oil Drain
- 300 Stud
- 320 Hex. Head Bolt
- 360 Hex. Nut
- 400 Soft Packing
- 405 Mechanical Seal
- 410 Oil Seal
- 420 O-Ring



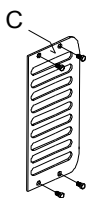
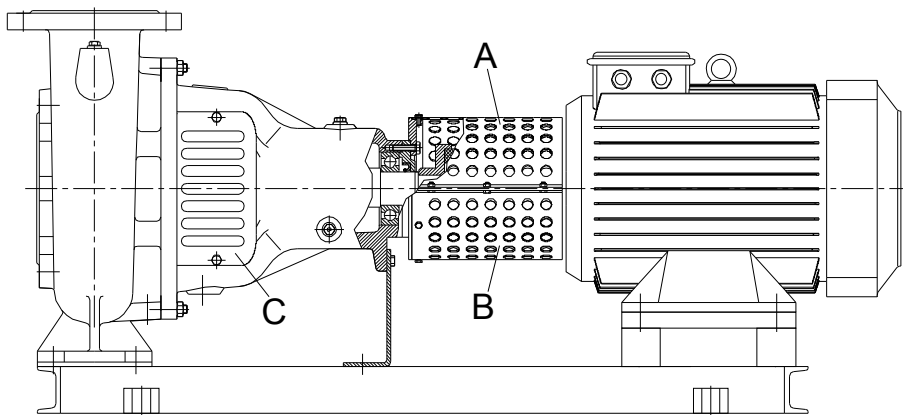
M3- SECTIONAL DRAWINGS (300-400)

Part List

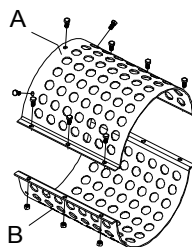
001	Volute Casing
003	Casing Cover
010	Support Foot
020	Wear ring (casing)
030	Bearing Bracket
031	Bearing Bracket Lantern
034.2	Bearing Cover (inboard)
035	Bearing Cover (outboard)
042	Gland
044	Lantern Ring
050	Impeller
060	Pump Shaft
065	Impeller Nut
070	Shaft Sleeve
088	Deflector
202	Cylindrical Roller Bearing
203	Angular Contact Ball Bearing
210	Impeller Key
211	Coupling Key
212	Shaft Sleeve Key
220	Retaining Ring
232	Oil Filling
234	Oil Level Eye
300	Stud
320	Hex. Head Bolt
321	Hex. Head Bolt
322	Hex. Head Bolt
360	Hex. Nut
391	Shaft End Nut
392	Lock Washer
400	Soft Packing
410	Oil Seal
411	Oil Seal
420	O-Ring
421	O-Ring
422	O-Ring
423	Conta



N- ЗАХИСНА МУФТА ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ



Захисний щиток



Захист муфти

Примітка: всі захисні пристрої відповідають стандарту EN 294.