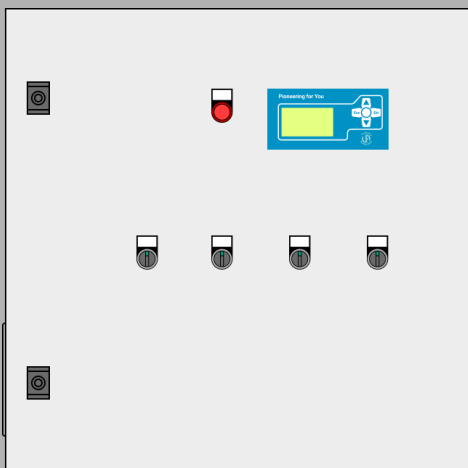




PDR-VR SYSTEM ПРИЛАД КЕРУВАННЯ НАСОСАМИ
PDR 2...4-4.00...22.00-VR

UA Інструкція по монтажу та експлуатації

Зміст

1. Загальні положення.....	4
1.1. Призначення.....	4
1.2. Умовне позначення.....	4
1.3. Технічні характеристики.....	5
2. Техніка безпеки.....	7
2.1. Спеціальні символи в керівництві по експлуатації.....	7
2.2. Кваліфікація персоналу.....	7
2.3. Небезпеки при недотриманні вказівок з техніки безпеки.....	7
2.4. Вказівки з техніки безпеки для користувача.....	7
2.5. Вказівки з техніки безпеки при проведенні інспекційних і монтажних робіт.....	7
2.6. Виключення можливості ненавмисного пуску.....	8
2.7. Струм витоку.....	8
2.8. Попередження.....	8
2.9. Самовільна зміна конструкції і виробництво запасних частин.....	8
2.10. Неприпустимі способи експлуатації.....	8
3. Транспортування та тимчасове зберігання.....	8
4. Опис пристрою керування.....	9
4.1. Опис системи керування.....	9
4.1.1. Конструктивні елементи.....	10
4.1.2. Клемна колодка зовнішніх підключень.....	12
4.2. Опис регулятора приладу керування.....	14
4.2.1. Зовнішній вигляд передньої панелі і функції кнопок контролера.....	14
4.2.2. Установки насосного режиму Основне меню.....	15
4.2.7. Перегляд журналу аварій.....	18
4.2.7.1 Індикація аварій приладу керування.....	18
4.3. Експлуатація пристрою.....	18
4.3.1. Аварійне перемикання багатонасосної установки.....	18
4.3.2. Недостатній рівень води.....	18
4.3.5. Захист двигуна.....	18
5. Установка і монтаж приладу керування.....	19
5.1. Монтаж приладу.....	19
5.2. Електричне підключення приладу.....	19
6. Введення приладу в експлуатацію.....	20
6.1. Заводське налаштування.....	20
6.2. Налаштування окремих параметрів в меню.....	20
6.3. Перевірка напрямку обертання двигуна.....	20
6.4. Датчики сигналів.....	20
7. Технічне обслуговування.....	21
8. Несправності ПЧ Danfoss, їх причини та усунення.....	22
9. Список параметрів контрольованих по MODBUS-RTU з платою комунікації RS485.....	23

1. Загальні положення

Монтаж і введення в експлуатацію та експлуатація приладу керування повинні проводити тільки кваліфіковані спеціалісти!

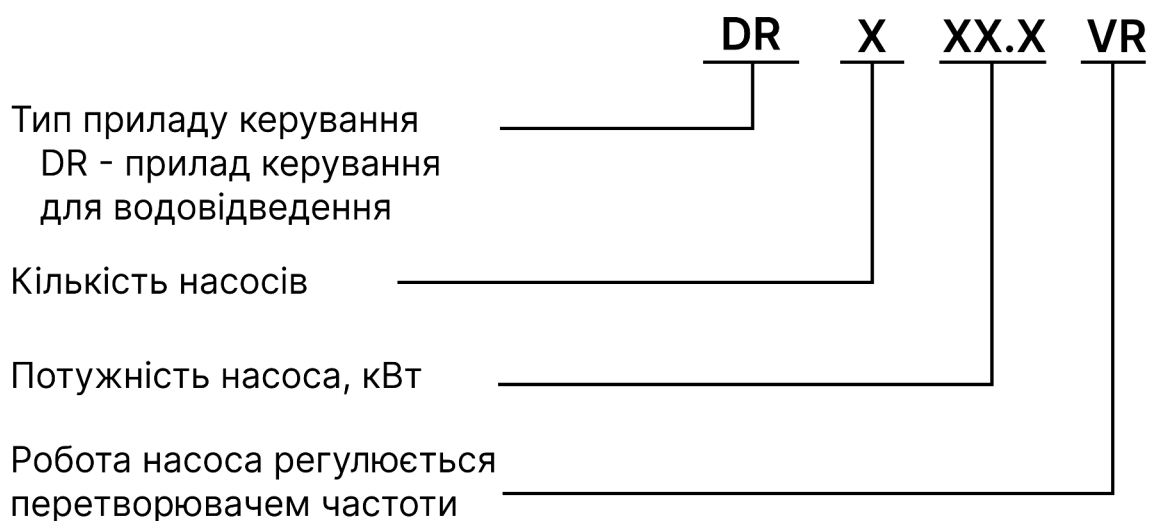
1.1. Призначення

У справжньому Керівництві по монтажу і експлуатації (далі – Керівництво) описана серія приладів керування (далі – Прилад), призначених для автоматичного регулювання від 2-х до 4-х насосних установок. Описані прилади були сконструйовані для використання в системах малої та середньої продуктивності, які забезпечують:

– дренаж води в системах відведення стічних вод районних електростанцій та блокових котелень, на виробництві та в технологічних процесах, у житлових висотних будинках, готелях, лікарнях, адміністративних та промислових будинках.

Завдяки комбінуванню насосів з відповідними датчиками сигналів, забезпечується їх малOSHумна і економічна робота. Продуктивність насосів змінюється в залежності від постійно мінливих потреб систем водовідведення.

1.2. Умове позначення



1.3. Технічні характеристики

Таблиця 1

Найменування характеристики	Значення
Напруга живлення	3x380 В + N (нейтраль) + PE (заземлення)
Відхилення напруги живлення	±5%
Гранично допустиме відхилення напруги живлення	±10%
Частота мережі	50Гц
Число комутацій вхідного живлення	Не більше 2 разів на хвилину
Умови навколишнього середовища відповідно до вимоги стандарту	EN60664-1
Категорія по перенапрузі	III
Габаритні розміри, ВхШхГ, мм	Див. Таблицю 3
Тип металоконструкції	[] Підлогова [X] Навісна
Вага, не більше, кг	35-95кг в залежності від типорозміру
Ступінь захисту корпусу, IP, ГОСТ 14254-96	54
Номинальна потужність підключеного електродвигуна, кВт	Див. Таблицю 2
Максимальний струм підключеного електродвигуна, А	Див. Таблицю 2
Тип перетворювача частоти 4,0-22кВт	Danfoss
Кількість перетворювачів частоти, шт	2-4
Місце встановлення	[X] Опалювальне приміщення [] Неопалюване приміщення [] На вулиці під навісом
Діапазон робочих температур (зовнішній вплив)	[X] T1: +5...+40°C [] T2: -10...+40°C [] T3: -25...+40°C [] T4: -35...+40°C
Рекомендований перетин кабелю живлення (мідь), мм ²	Див. Таблицю 2
Рекомендований перетин кабелю кожного двигуна (мідь), мм ²	Див. Таблицю 2

Увага! Технічні характеристики не перевищувати!

Увага! Тривала експлуатація обладнання при відхиленні напруги живлення на рівень ± 10% призведе до зниження терміну служби більш ніж в 2 рази!

Увага! Відсутність контуру заземлення або неякісний контур заземлення може призвести до непрацездатності приладу керування та виходу його з ладу

Таблиця 2

Номинальна потужність підключеного ЕД, кВт	Номинальний струм підключеного ЕД, А	Рекомендований перетин силового кабелю ЕД. Мідь, Кат. Ж. 4, мм ² . Экр.
4.0	До 9.0	4 x 2.5
5.5	До 12.0	4 x 2.5
7.5	До 15.5	4 x 4.0
11,0	До 23.0	4 x 6.0
15,0	До 31.0	4 x 10.0
18,0	До 37.0	4 x 16.0
22,0	До 43.0	4 x 16.0

Габаритні розміри

Таблиця 2

Номінальна потужність підключеного ЕД, кВт	Габаритні розміри приладу, ВхШхГ, мм
4,0	600х600х250
5,5	600х600х300
7,5	600х600х300
11,0	800х600х300
15,0	800х600х300
18,5	1000х800х300
22,0	1000х800х300

2. Техніка безпеки

Це Керівництво по монтажу та експлуатації містить основні вказівки, яких необхідно дотримуватися при монтажі та експлуатації приладу керування. Тому перед монтажем та введенням в експлуатацію монтер, а також компетентний користувач, повинні прочитати це Керівництво. Необхідно дотримуватися не тільки роботи з цим розділом загальні вказівки з техніки безпеки, а й описані в наступних пунктах спеціальні приписи з техніки безпеки і норми чинного законодавства.

2.1. Спеціальні символи в керівництві по експлуатації

Вміщені в цьому Керівництві з техніки безпеки, недотримання яких може створити небезпеку для людей, позначаються загальним символом небезпеки:
При попередженні про електричну напругу:



УВАГА!

Вказівки з техніки безпеки, недотримання яких може порушити роботу приладу, позначаються словом:

2.2. Кваліфікація персоналу

Персонал, що виконує монтаж, повинен володіти відповідною кваліфікацією для даних робіт.

2.3. Небезпеки при недотриманні вказівок з техніки безпеки

Недотримання вказівок з техніки безпеки може завдати шкоди людям і обладнанню. Недотримання вказівок з техніки безпеки призводить до втрати права на відшкодування збитку.

Можливі наслідки:

- порушення роботи насоса / установки,
- небезпека електричного або механічного впливу на людину.

2.4. Вказівки з техніки безпеки для користувача

Необхідно дотримуватися всіх відповідних інструкцій (включно, але не обмежуючи: ПУЕ, ПТЕ і ПТБ, СНиП III-4-80 «Техніка безпеки в будівництві», «Правила техніки безпеки при електромонтажних роботах»), додаткові інструкції, що діють в організації та належать до галузі робіт що виконуються персоналом.

Необхідно дотримуватися відповідних інструкцій для запобігання нещасних випадків. Виключити небезпеку удару струмом.

2.5. Вказівки з техніки безпеки при проведенні інспекційних і монтажних робіт

Користувач повинен подбати про те, щоб все інспекційні й монтажні роботи проводилися кваліфікованим персоналом, ознайомленим з даним Керівництвом.



Всі роботи повинні проводитися тільки при повному відключенні установки.

2.6. Виключення можливості ненавмисного пуску

Якщо прилад підключений до мережі, двигуни можна запустити / зупинити за допомогою цифрових команд, команд з шини, завдань, відкладених завдань, з панелі місцевого керування або за допомогою перемикачів на передній панелі щита керування.



Метою уникнення травматизму, при проведенні будь-яких робіт на насосних агрегатах або приладах керування:

- Відключіть прилади керування від мережі, якщо для забезпечення безпеки персоналу потрібен захист від ненавмисного пуску будь-яких двигунів;
- Щоб уникнути ненавмисного пуску, перед зміною параметрів обов'язково переведіть все перемикачі в положення «0» – «Виключено»;
- Дотримуйтесь правил техніки безпеки при проведенні ремонтних робіт, викладених в державних нормативних документах;
- Дотримуйтесь правил техніки безпеки на комплектуючі приладів (включаючи Перетворювач частоти і пристрій плавного пуску, але не обмежуйтеся ними).

2.7. Струм витоку

Струм витоку на землю приводу встановленого в приладі керування, перевищує 3.5 мА. Відповідно до стандарту IEC 61800-5-1, посилене захисне заземлення повинне проводитися за допомогою мідного проводу перетином не менше 10 мм² або ж додаткового проводу PE того ж перетину, що і провідники мережі живлення, підключеного окремо.

2.8. Попередження

Дотик до струмоведучих частин може призвести до смерті навіть після того, як обладнання було відключено від мережі. Переконайтеся також, що відключені інші джерела напруги (підключення проміжного ланцюга постійного струму). Майте на увазі, що висока напруги в ланцюзі постійного струму може зберігатися, навіть якщо світлодіоди погасли.

Перш ніж торкатися до потенційно небезпечних струмоведучих частин частотних приводів будь-яких типорозмірів, почекайте, щонайменше, 4 хвилини. Більш короткий проміжок часу допускається тільки в тому випадку, якщо це зазначено на табличці конкретного блоку.

2.9. Самовільна зміна конструкції і виробництво запасних частин

Зміна конструкції допустимо тільки після узгодження з виробником. Оригінальні запасні частини та авторизовані виробником комплектуючі забезпечують безпеку і надійність експлуатації. Використання інших деталей знімає з виробника відповідальність за витікаючі звідси наслідки.

2.10. Неприпустимі способи експлуатації

Працездатність і безпека насоса / установки гарантується тільки при повному дотриманні вимог розділу «Загальні положення» цього Керівництва з монтажу та експлуатації.

3. Транспортування та тимчасове зберігання

При транспортуванні і зберіганні захищати обладнання від впливу низьких температур, попадання води і механічних пошкоджень. Прилад не повинен піддаватися впливу температур, що виходять за межі діапазону мінус 20 ° C ... + 50 ° C і вологості не більше 80% без утворення конденсату.

Прилад керування може транспортуватися будь-яким видом закритого транспорту у відповідності з правилами перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту. При транспортуванні літаком прилад слід розташовувати в опалювальному герметизованому відсіку.

Увага!

При отриманні приладу слід перевірити наявність можливих зовнішніх пошкоджень, отриманих в процесі транспортування. При виявленні пошкоджень слід пред'явити претензії транспортної компанії в узгоджені терміни.

4. Опис пристрою керування

4.1. Опис системи керування

Цифрова система керування **PDR-VR** дозволяє здійснювати безступінчасте регулювання продуктивності установок відведення стоків залежності від різних умов експлуатації даних установок. Регулятор впливає на високотехнологічні частотні перетворювачі, які дозволяють плавно регулювати кількість обертів кожного насоса зі стандартним двигуном асинхронного трифазного струму.

Параметри регулювання система передає через особливі датчики сигналів. Залежно від типу датчика, можливі різні види регулювання. Регулювання кількості обертів передбачено кожним насосом.

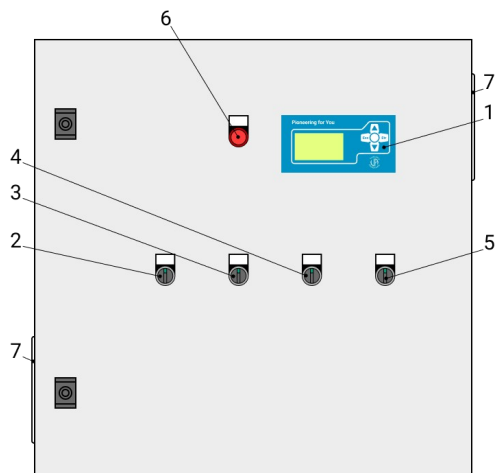
Прилад реалізує наступні функціональні можливості:

1. Автоматичне безступінчасте регулювання продуктивності насосів установок відведення стоків
2. Можливість ручного керування системою, що складається від 2-х до 4-х насосів;
3. 2х швидкісне адаптивне регулювання.
4. Дистанційне керування насосами.
5. Простота керування і програмування системи.
6. Можливість адаптації роботи насосів в залежності від умов експлуатації.
7. Установка верхньої межі контрольованого параметра.
8. Установка нижньої межі контрольованого параметра.
9. Робота по датчику 4–20мА. (**датчик у комплект не входить**).
10. Ведення журналів часу напрацювання та аварій із зазначенням типу несправності.
11. Автоматичне вирівнювання часу роботи насосів (по напрацюванню).
12. Функція резерв одного насоса.
13. Режим Stand-by.
14. Індикацію робочих та аварійних режимів, а також заданого і виміряного параметра на графічному дисплеї контролера.
15. Меню українською мовою.
16. Інтелектуальна захист електродвигунів насосів, реалізовану засобами перетворювача частоти.
17. Захист від роботи в режимі "сухого ходу" за сигналом зовнішнього пристрою контролю (контактний датчик) (**датчики у комплект не входять**)
18. Вибір закону і логіки регулювання (пряма / зворотна і тиск / температура).
19. Зручне завдання будь-якого діапазону датчика.
20. Контроль і керування по шині RS485 MODBUS-RTU.

4.1.1. Конструктивні елементи

Корпус приладу являє собою ящик каркасної конструкції, в якому на монтажній панелі встановлюється комплект комутаційної апаратури згідно схеми. Ввід / вивід кабелів повинен здійснюватися знизу корпусу.

Конструктивні елементи приладу керування наведені на мал.1 – мал. 2.

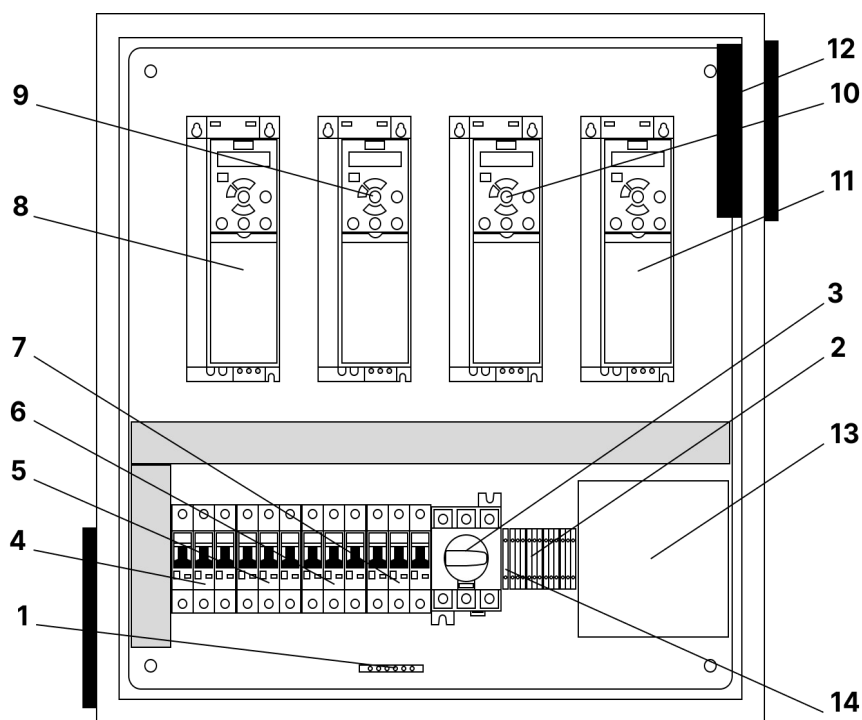


№	Опис
1	Панель контролера
2	Перемикач вибору режиму роботи «Ручний 1 –Вимкнути–Автоматичний» насоса 1
3	Перемикач вибору режиму роботи «Ручний 1 –Вимкнути–Автоматичний» насоса 2
4	Перемикач вибору режиму роботи «Ручний 1 –Вимкнути–Автоматичний» насоса 3
5	Перемикач вибору режиму роботи «Ручний 1 –Вимкнути–Автоматичний» насоса 4
6	Лампа аварії
7	Вентиляційні решітки з фільтром

Мал.1. – Панель приладу керування

Увага!	Зовнішній вигляд може відрізнятися в залежності від потужності приладу. Підприємство-виробник має право на внесення змін в конструкцію.
---------------	---

Прилад керування 4 насосами



Опис	
1	Клемна колодка заземлення
2	Клемна колодка підключення електродвигунів насосів
3	Ввідний вимикач
4	Автоматичний вимикач захисту перетворювача частоти насоса 1 (використовується на приладах потужністю до 7,5кВт включно) / Швидкодіючий запобіжник (використовується на приладах потужністю вище 7,5кВт)
5	Автоматичний вимикач захисту перетворювача частоти насоса 2 (використовується на приладах потужністю до 7,5кВт включно) / Швидкодіючий запобіжник (використовується на приладах потужністю вище 7,5кВт)
6	Автоматичний вимикач захисту перетворювача частоти насоса 3 (використовується на приладах потужністю до 7,5кВт включно) / Швидкодіючий запобіжник (використовується на приладах потужністю вище 7,5кВт)
7	Автоматичний вимикач захисту перетворювача частоти насоса 4 (використовується на приладах потужністю до 7,5кВт включно) / Швидкодіючий запобіжник (використовується на приладах потужністю вище 7,5кВт)
8	Перетворювач частоти насоса №1
9	Перетворювач частоти насоса №2
10	Перетворювач частоти насоса №3
11	Перетворювач частоти насоса №4
12	Вентилятор охолодження
13	Плата контролера приладу керування
14	Клема підключення нейтралі (N)

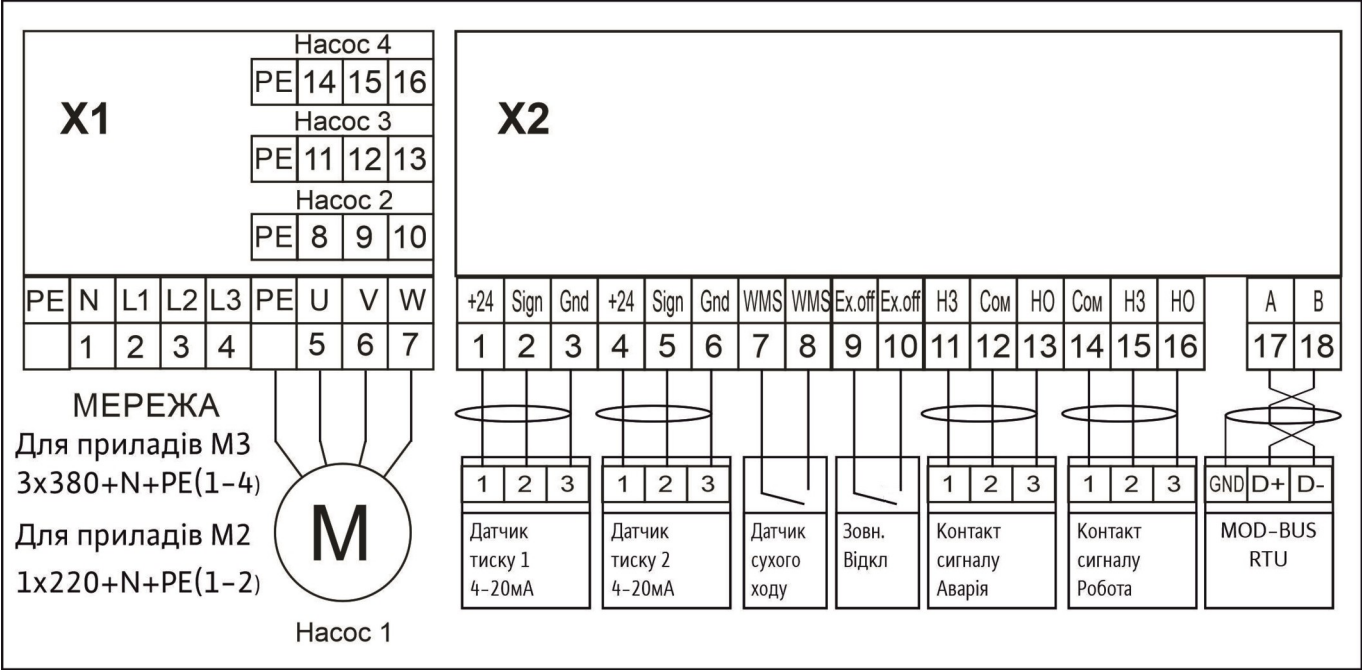
Мал.2. -Конструктивні елементи приладу керування.

Увага!

Внутрішній вигляд може відрізнятися в залежності від потужності приладу.
Підприємство-виробник має право на внесення змін в конструкцію.

4.1.2 Клемна колодка зовнішніх підключень

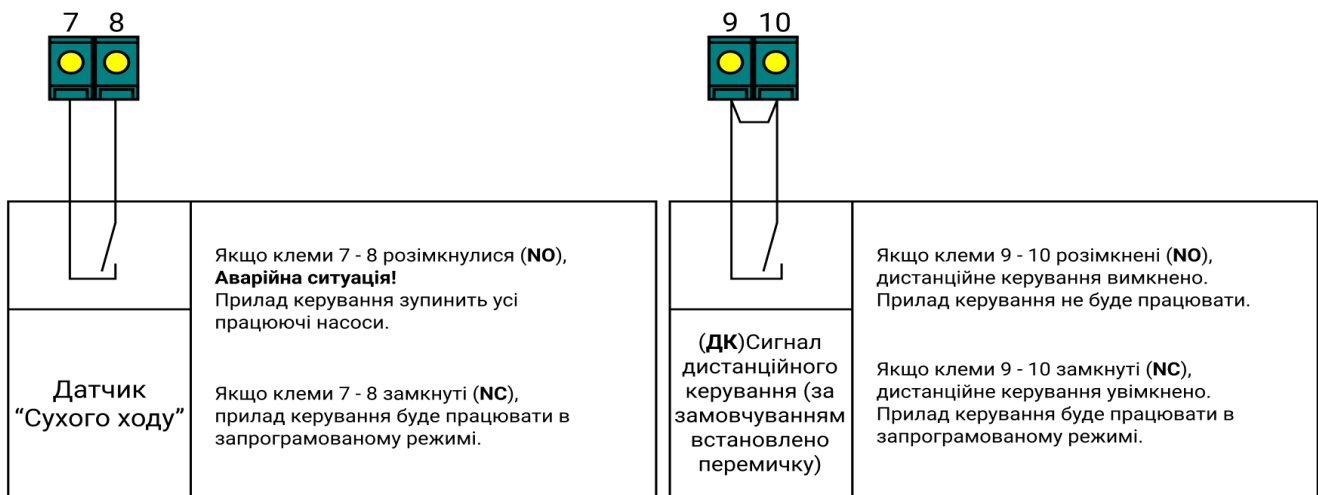
Підключення силових і сигнальних ланцюгів приладу керування до мережі, насосів і датчикам приведено в таблиці і на Мал.3.



Мал. 3. – Клемна колодка зовнішніх підключень

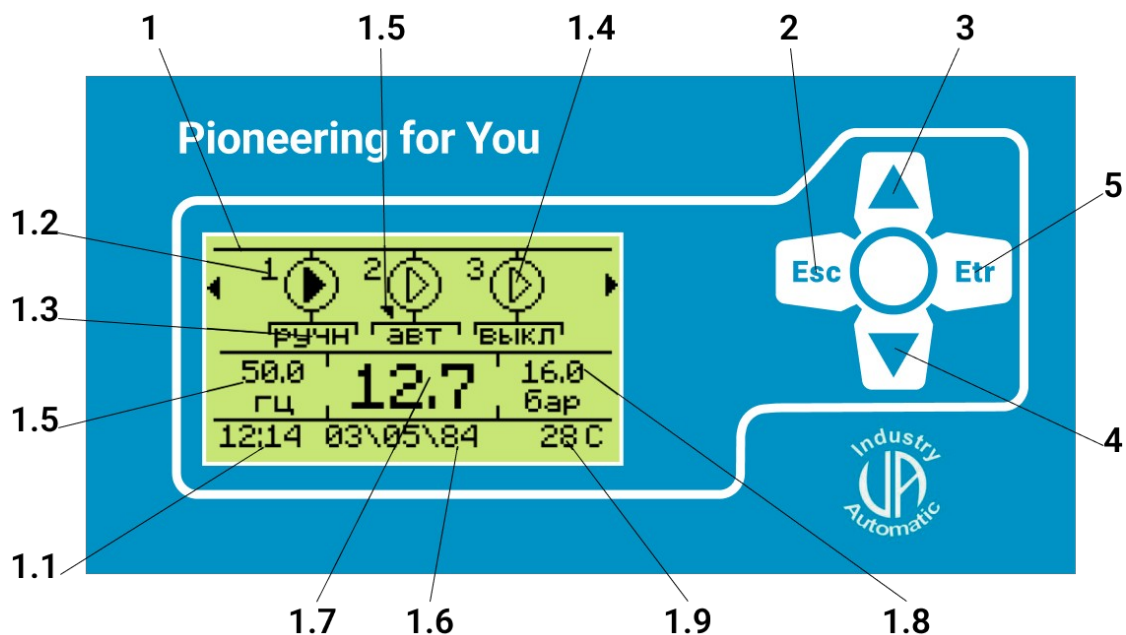
Призначення	Номер клеми	Опис
X1		
Підключення лінії живлення 3х380 + N + PE ВВІД 1	PE	Підключення захисного заземлення PE
	1	Підключення нульового провідника N
	2	Підключення фази А
	3	Підключення фази В
	4	Підключення фази С
Підключення електродвигуна насоса №1	PE	Підключення захисного заземлення
	5	U
	6	V
	7	W
Підключення електродвигуна насоса №2	PE	Підключення захисного заземлення
	8	U
	9	V
	10	W
Підключення електродвигуна насоса №3	PE	Підключення захисного заземлення
	11	U
	12	V
	13	W
Підключення електродвигуна насоса №4	PE	Підключення захисного заземлення
	14	U
	15	V
	16	W
X2		
Підключення основного датчика з струмовим виходом 4 ... 20mA	1	«+24В» (+Supply)
	2	«signal» (– Supply)
	3	Екран
Підключення резервного датчика з струмовим виходом 4 ... 20mA	4	«+24В» (+Supply)
	5	«signal» (– Supply)
	6	Екран
Підключення датчика «сухого ходу»	7	Призначені для підключення контактів реле датчика сухого ходу
	8	
Сигнал дистанційного включення	9	Підключення контактів дистанційного керування. У разі відсутності дистанційного керування, встановити перемичку.
	10	

Призначення	Номер клеми	Опис
Реле «Аварія»	11	НЗ контакт
	12	загальний
	13	НВ контакт
Реле «Робота»	14	загальний
	15	НЗ контакт
	16	НВ контакт
RS-485 MODBUS RTU	17	A — Data +
	18	B — Data -
	PE	Екранування лінії



4.2. Опис регулятора приладу керування

4.2.1 Зовнішній вигляд передньої панелі і функції кнопок контролера



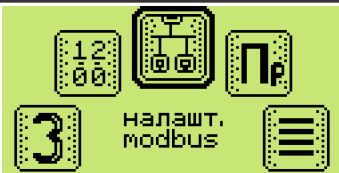
№	Опис
1	Головний екран
1.1	Відображення поточного і часу
1.2	Номер насоса
1.3	Статус стану насоса: Вимк – вимкнено; Ручн – ручний; Авт – автомат
1.4	Статус роботи насоса  – вимкнений  – у роботі
1.5	Поточна частота регульованого приводу та індекс регульованого агрегату
1.6	Поточна дата і поле показу поточної аварії
1.7	Значення вимірюваного параметра
1.8	Значення вказаного параметра та відображення статусу активної програми за тиском
1.9	Температура усередині шафи приладу керування
2	Кнопка " Назад (навігація)/ Скасувати (редагування)"
3	Кнопка " Вгору (навігація)/ Збільшити параметр (редагування)"
4	Кнопка " Вниз (навігація)/ Зменшити параметр (редагування)"
5	Кнопка " Увійти (навігація)/ Підтвердити (редагування)"

Увага!	Для перегляду поточних аварій натиснути кнопку 
	Щоб повернутися до головного меню натиснути кнопку 
	Для входу в головне меню використовується кнопка Etr
	Для виходу з головного меню використовується кнопка Esc

4.2.2. Установки насосного режиму Основне меню:

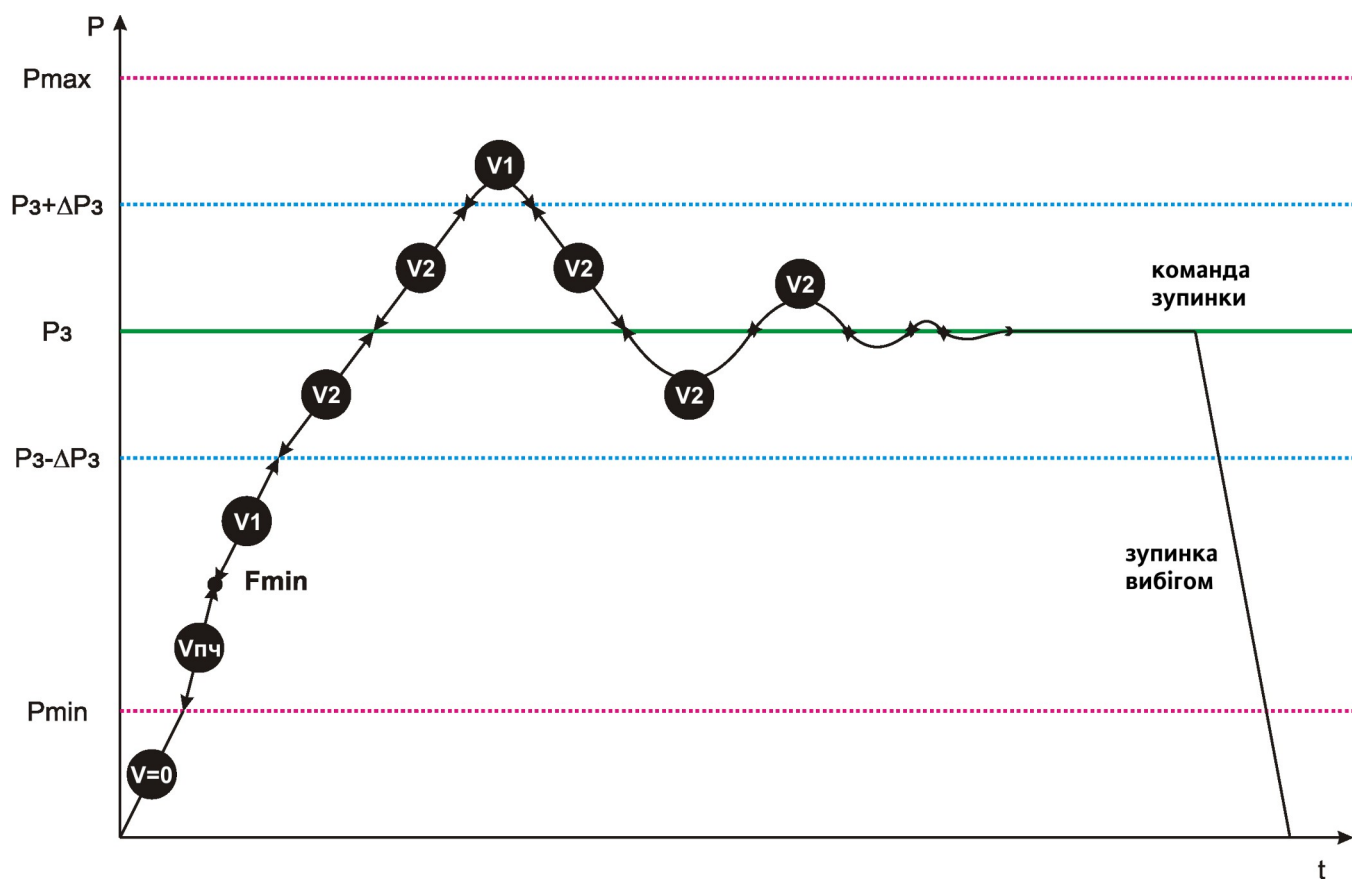
Увага!	Зміна налаштувань по тиску можливо в будь-якому режимі роботи станції, тому можливий пуск непрацюючих насосів, для запобігання цьому, перевести всі насоси в режим ВИМКНУТО,
---------------	--

Основне меню контролера складається з 9 основних груп підміню:

1		Служить для зміни завдання регульованого параметра
2		Служить для зміни налаштувань регулювання
3		Служить для зміни тимчасових налаштувань регулювання, і затримок для обробки зовнішніх аварійних сигналів
4		Служить для зміни налаштувань регулювання температури всередині приладу керування
5		Служить для зміни налаштувань зв'язку по шині передачі даних
6		Служить для зміни налаштувань регулювання за тижневою програмою і налаштування годинника реального часу
7		Служить для перегляду журналу аварійних повідомлень із зазначенням часу формування та типу несправності
8		Служить для зміни налаштувань програматора тиску тижневої програми контролера
9		Служить для перегляду часу напрацювання насосів

Номер параметра	Призначення	Примітка
Група параметрів «Завдання»		
Уставка	Уставка заданого параметра зворотного зв'язку, бар (b) / температура (C)	
Гістерезис	Гістерезис (точність підтримки тиску), од	
Уставка min	Мінімум діапазону регулювання параметра зворотного зв'язку (аварійне блокування), од	
Уставка max	Максимум діапазону регулювання параметра зворотного зв'язку (аварійне блокування), од	
Група параметрів «Параметри Регулювання»		
Частота min	Мінімальна частота	[зав. Уст. 25Гц]
Частота max	Максимальна частота	[зав. Уст. 50 Гц]
Тип датчика	Тип датчика («0-6», бар, «0-10» бар, «0-16» бар, «0-25 бар», «корист.»)	[зав. Уст. =
Режим	Режим роботи («тиск.» / «темп»)	[зав. Уст. = Тиск.] ¹
V2 в гіст.	V2-Швидкість зміни частоти всередині гістерезису (0,1-25,5Гц/сек, шаг 0,1) Уст.=0,1]	[зав. див. малюнок 4.
V1 поза гіст.	V1-Швидкість зміни частоти поза гістерезису (0,1-25,5Гц/сек, шаг 0,1) Уст.=1,0]	[зав. див. малюнок 4.
Логіка рег.	Тип логіки регулювання («Прям» / «Зворот.»)	[зав. Уст. = Прям] ²
Резерв. Нас.	Резерв одного насоса (0-вимкнений/1-включений)	[зав. Уст. = 0]
Ниж. Гран. Дат. плз	Нижня межа датчика визначається користувачем при значенні 4мА (0-255) =0]	[зав. Уст.
Врх. Гран. Дат. плз	Верхня межа датчика визначається користувачем при значенні 20мА (0-255) =100]	[зав. Уст.
Група параметрів «Тимчасові характеристики»		
Задерж. вкл. CX	Затримка по сухому ходу (вкл), (0-255) сек	[зав. Уст. 10 сек]
Задерж. выкл. CX	Затримка по сухому ходу (выкл), (0-255) сек	[зав. Уст. 10 сек]
Вр. раб. на Fmin	Час роботи на мінімальній частоті перед відключення приводу, (0-255) сек	[зав. Уст. 10
Задерж. вкл	Затримка на включення насоса, (0-255) сек	[зав. Уст. 5 сек]
Час. Змінити. насоса	Час примусової зміни насоса «основний / резервний» (0-24) годин	[зав. Уст. = 0]
Група параметрів «Термостат»		
Уставка Темп. ШК	Задана температура всередині шафи, (0-50) °C	[зав. Уст. = 35]
Гіст. Темп. ШК	Точність підтримки заданої температури всередині шафи, гістерезис, (0-50) °C	[зав. Уст. =
Група параметрів «MOD-BUS RTU»		
Адреса	Адреса в мережі	[зав. Уст. =
швидкість	Швидкість передачі даних (9600, 19200, 38400, 56700, 115200)	[зав. Уст. =
Біт	Кількість біт (7, 8)	[зав. Уст. = 8]
Стоп біт	Кількість стоп біт (1, 2)	[зав. Уст. = 1]
Паритет	Перевірка паритету (no, odd, even, mark, space.)	[зав. Уст. = no]
Група параметрів «Годинник»		
Установка годинника	Налаштування годинника реального часу (дд. мм. гг. чч. мин)	
Роб. по програмі	Активізація режиму роботи за програмою (Вкл., Выкл)	[зав. Уст. =
Дні тижня	Вибір активної програми на відповідний день тижня (Прог. 0, 1, 2) Прог. 0]	[зав. Уст. =
Прог. 0	Налаштування програми 0 для заданого інтервалу часу ³ по заданій уставці	Макс 255 інтервалів
Прог. 1	Налаштування програми 1 для заданого інтервалу часу по заданій уставці	Макс 255 інтервалів
Прог. 2	Налаштування програми 2 для заданого інтервалу часу по заданій уставці	Макс 255 інтервалів
Група параметрів «Журнал аварій»		
0	Дата і час останньої аварії, для перегляду списку аварій натиснути кнопку Etr	
..		
9	Дата і час 9й попередньої аварії, для перегляду списку аварій натиснути кнопку Etr	

- 1 – При виборі алгоритму регулювання температури необхідно вибрати b002 = 4, і задати відповідний призначений для користувача діапазон датчика температури b008 і b009 – завдання нижньої і верхньої межі датчика температури 4-20мА відповідно в °C. При цьому на екрані індикації вимірюваного параметра буде відображається значення в вигляді «xx.xC».
- 2 – Задає відносний напрямку регулювання параметра. Позитивна логіка: підхід до заданого значення знизу і вимикання при досягненні «значення уставки + гістерезис» (підвищення тиску / циркуляція); Негативна логіка: підхід до заданого значення зверху і вимикання при досягненні «значення уставки – гістерезис» (підтримка рівня / рециркуляція)
- 3 – Здається інтервал роботи (час включення ЧЧ.М0, виключення ЧЧ.М0) при заданому значенні уставки (Уст. XX)



Мал. 4.

4.2.7. Перегляд журналу аварій

4.2.7.1 Індикація аварій приладу керування

Значення	Опис
Сухий хід	Сухий хід
Датчик	Аварія датчика зворотного зв'язку
З'єднання ПЧ1	Помилка зв'язку з перетворювачем частоти насоса 1
Аварія Н1	Аварія насос 1 ⁴
З'єднання ПЧ2	Помилка зв'язку з перетворювачем частоти насоса 2
Аварія Н2	Аварія насос 2
З'єднання ПЧ3	Помилка зв'язку з перетворювачем частоти насоса 3
Аварія Н3	Аварія насос 3
З'єднання ПЧ4	Помилка зв'язку з перетворювачем частоти насоса 4
Аварія Н4	Аварія насос 4
Вище максимуму	Аварія перевищено максимальний тиск / температура
Нижче мінімуму	Аварія виміряне значення нижче мінімального значення тиску / температури

4.3. Експлуатація пристрою

4.3.1. Аварійне перемикання багатонасосної установки

В автоматичному режимі: при несправності насоса основного навантаження відключається, регулятор підключає один з насосів пікового навантаження.

4.3.2. Недостатній рівень води

Вхід запрограмований як розмикаючий контакт.

Сигнал датчика тиску на вході (замовляється окремо або поставляється в складі установки підвищення тиску) передається через безпотенційний контакт. При розмиканні контакту всі працюючі насоси відключаються негайно.

Низький тиск на вході установки викликає спрацювання ЗЕМ і загоряється червона лампа, що повідомляє про несправності. Після усунення несправності повідомлення зникає (автоматичне квитирування).

4.3.5. Захист двигуна

Захист двигуна від струмів перевантаження

Струмівий захист приводів насосів здійснюваної за трьома фазами з застосуванням інтегрованих захисних засобів силових перетворювачів VLT FC51.

1-24	Номинальний струм двигуна	Дискретність: 1
	Значення: від 30% FLA до 120% FLA, де FLA - номінальний вихідний струм ПЧ, А	Заводське значення :FLA

☐ Цей параметр використовується для коректної роботи теплового захисту двигуна (Pr.06.06) і функції компенсації ковзання

☐ Якщо номінальний струм двигуна менше номінального струму ПЧ, то значення параметра можна розрахувати за формулою: $Pr.05.01 = (I_{ном} \text{двигателя} * 100\%) / I_{ном} \text{ПЧ}$.

☐ Цим параметром можна знизити поріг спрацювання теплового захисту, в разі недовантаження двигуна. В цьому випадку необхідно знати фактичний максимальний струм двигуна в усталеному режимі і підставити його в формулу замість номінального струму двигуна.

⁴ – розшифрування аварії ПЧ см. параметр ПЧ 15–30, розшифрування коду несправності наведено в розділі 8.

5. Установка і монтаж приладу керування

5.1. Монтаж приладу

Спосіб кріплення корпусу приладу до основи (стіна, рама) вибирається в залежності від конструктивного виконання приладу. Навісна металоконструкція. Корпус приладу (див. Мал. 3.) кріпиться на стіні за допомогою дюбелів і шурупів (4 шт.). Дюбелі і шурупи в комплект поставки не входять.

5.2. Електричне підключення приладу

Підключення до електромережі (Мал.3) дозволяється проводити тільки фахівцям, що мають допуск відповідного місцевого підприємства енергопостачання, і згідно з діючими правилами.

Підготувати і прокласти кабелі для з'єднання приладу з датчиками, насосами і мережею живлення. При монтажі зовнішніх з'єднань слід забезпечити їх надійний контакт з клемником, для чого рекомендується зачистити і залудити їх кінці.

Увага!	Не допускається прокладання ліній зв'язку датчиків з приладом в одній трасі спільно з силовими проводами, а також з проводами, що несуть високочастотні або імпульсні струми.
---------------	---

На роботу приладу можуть впливати такі зовнішні перешкоди:

- перешкоди, що виникають під дією електромагнітних полів (електромагнітні перешкоди);
- перешкоди, що виникають в мережі живлення.

Підключити прилад за схемою, наведеною в Посібнику (див. Мал.3). Щоб уникнути пошкодження елементів приладу – дотримуйтесь особливої обережності при його підключенні.

- напруга і частота живильної електромережі повинні відповідати технічним характеристикам справжнього приладу;
- потужності підключених електродвигунів насосів повинні відповідати технічним характеристикам справжнього приладу;
- для підключення електромережі необхідно використовувати відповідні контакти і екранований кабель з перетином відповідним току, споживаному двигунами: L1, L2, L3 – клеми для підключення до трифазної електромережі ~ 380В, 50Гц; клема N – для підключення нейтрального провідника, необхідно для формування напруги живлення 220В ланцюгів керування (підключення обов'язково).
- забезпечити надійне заземлення насосів / установки відповідно до діючих вимог;
- клеми трифазних двигунів насосів U-V-W підключити до відповідних клем;

Підключення насосів проводиться відповідно до інструкцій по монтажу та експлуатації насосів. Слід використовувати екрановані кабелі. Для досягнення найкращого екрануючого ефекту екран розміщується з двох сторін: в приладі керування на планку заземлення і в клемник двигуна на болт заземлення.

Підключення зовнішніх датчиків сигналів: дивись інструкцію з монтажу та експлуатації відповідного датчика. Кабелі датчиків повинні бути екранованими.

Увага!	Не подавати на клеми сторонньої напруги!
---------------	--

6. Введення приладу в експлуатацію

Введення приладу в експлуатацію, для уникнення проблем при першому включенні і подальшій роботі, повинно проводитися фахівцем підприємства постачальника або в суворій відповідності з цим Керівництвом, а так само вимогами ПУЕ та СНІП.

Перед введенням в експлуатацію системи необхідно ознайомитися з цим Керівництвом, вибрати і запрограмувати необхідні параметри приладу керування.

У режимі програмування можна здійснювати установку програмованих параметрів або перегляд інформаційних параметрів. Програмовані параметри змінюються оператором і використовуються для налаштування системи. Інформаційні параметри змінюються самостійно під час роботи системи і служать для оцінки стану системи, налагодження та пошуку несправностей.

Перевірте правильність напрямку обертання.

При вдалому проходженні першого пуску можна включити автоматичний режим роботи, коли керування насосами буде проводитися за сигналами датчиків і дистанційного керування.

Увага!	Категорично забороняється запуск і робота насосів при витраті, що перевищує номінальний. Перевірте, щоб насос при роботі витримував проектні параметри і не перевищував споживаної потужності, зазначеної на таблиці.
---------------	---

Після завершення всіх налаштувань слід перевірити всі функції установки.

6.1. Заводське налаштування

Регулятор перетворювача частоти має попереднє заводське налаштування.

Увага!	Заводські параметри ПІД, а так же швидкості розгону гальмування електродвигуна не є єдино правильними – встановлення робочих параметрів варто проводити для кожного об'єкта індивідуально!
---------------	--

6.2. Налаштування окремих параметрів в меню

Налаштування параметрів для окремих видів регулювання описана в п.9 справжнього Керівництва.

6.3. Перевірка напрямку обертання двигуна

При короткочасному включенні кожного насоса в ручному режимі перевірити, чи збігається напрямок обертання зі стрілкою на корпусі насоса. Для насосів з мокрим ротором неправильний напрямок обертання відображається за допомогою світлодіода на клемній коробці (див. інструкцію по експлуатації для насосів).

– при неправильному напрямі обертання насосів, слід поміняти місцями будь-які дві фази підключення насоса.

Спосіб визначення напрямку обертання полягає в контролі струмів двигуна, із застосуванням зовнішнього струмовимірювального приладу або показання ПЧ при швидкості 50Гц, а також контролю тиску (за показаннями датчика тиску встановленого на напірному трубопроводі) при номінальному напорі.

При правильному напрямку обертання – значення струму двигуна і тиску повинно бути близько до номінального (див. Технічний опис на насосний агрегат).

6.4. Датчики сигналів

При установці датчиків, слід звертати увагу на інструкцію з їх монтажу та експлуатації.



Використовувати тільки екрановані кабелі!

7. Технічне обслуговування

Прилад керування передбачає довготривалу експлуатацію. Проте, для безвідмовної роботи не рідше одного разу в квартал необхідне провадження наступних операцій:

- знеструмити прилад керування;
- провести перевірку затягування всіх гвинтів клемних колодок і надійності контактів провідників приладу, а також між приладом, керованими агрегатами і контрольними датчиками.
- провести видалення пилу, вологи та інших утворень.
- перевірити якість ізоляції електродвигуна насоса.

Увага!	При перевірці якості ізоляції електродвигуна і підключеного кабелю за допомогою мегомметра, необхідно повністю від'єднати від приладу провідники, що йдуть до двигуна. Крім того, слід регулярно проводити огляд датчиків і при необхідності здійснювати очистку робочих частин їх корпусів від нальоту, який надає ізолюючу дію. Періодичність огляду залежить від складу робочої рідини і вмісту в ній нерозчинних домішок.
---------------	--

8. Несправності ПЧ Danfoss, їх причини та усунення

Перетворювач частоти має розвинену діагностичну систему, яка включає кілька способів індикації і повідомлень про характер аварії. Як тільки аварійний стан виявлено, захист буде активовано і всі транзистори інвертора закрито, тобто двигун буде знеструмлено. Нижче описані повідомлення, що виводяться на дисплей при блокуванні перетворювача через аварію.

№	Опис	Попередження	Аварійний сигнал	Відключення	Помилка	Причина відмови
2	Помилка діючого нуля	X	X			Сигнал на клемі 53 або 60 нижче 50% від значення, встановленого в пар. 6-10, 6-12 і 6-22.
4	Втрата фази живлення ¹⁾	X	X	X		Втрата фази на стороні живлення або занадто велика асиметрія напруги живлення. перевірте напругу живлення.
7	Підвищена напруга пост. струму ¹⁾	X	X			Напруга проміжного ланцюга перевищує гранично допустиме значення.
8	Знижена напруга пост. струму ¹⁾	X	X			Напруга проміжного ланцюга падає нижче порога попередження про низьку напругу.
9	Перевантажений інвертор	X	X			Занадто тривале навантаження, перевищує повну (100%).
10	Підвищена температура ЕТР двигуна	X	X			Перегрів двигуна через навантаження, що перевищує повне (100%) навантаження, протягом занадто тривалого часу.
11	Підвищена температура термостата двигуна	X	X			Обрив в термісторі або в ланцюзі його підключення.
12	Максимальний крутний момент	X				Перевищено максимальний крутний момент, встановлений у пар. 4-16 або 4-17.
13	Перевищення струму	X	X	X		Перевищена межа пікового струму інвертора.
14	Замикання на землю		X	X		Замикання вихідних фаз на землю.
16	Коротке замикання		X	X		Коротке замикання в двигуні або на його клеммах.
17	Тайм-аут командного слова	X	X			Немає зв'язку з перетворювачем частоти.
25	Коротке замикання гальмівного резистора		X	X		Коротке замикання гальмівного резистора, в зв'язку з чим функція гальмування відключається.
27	Коротке замикання гальмівного переривача		X	X		Коротке замикання гальмівного транзистора, в зв'язку з чим функція гальмування відключається.
28	Перевірка гальма		X			Гальмівний резистор не підключений / не працює.
29	Перегрів силовий плати	X	X	X		Радіатором досягнута температура відключення.
30	Обрив фази U двигуна		X	X		Відсутня фаза U двигуна. Перевірте фазу.
31	Обрив фази V двигуна		X	X		Відсутня фаза V двигуна. Перевірте фазу.
32	Обрив фази W двигуна		X	X		Відсутня фаза W двигуна. Перевірте фазу.
38	Внутрішня відмова		X	X		Зверніться до постачальника обладнання Danfoss.
44	Замикання на землю		X	X		Замикання вихідних фаз на землю.
47	Збій керуючої напруги		X	X		Можливо, перевантажено джерело живлення 24 В =.
51	ААД: перевірити U_{nom} и I_{nom}		X			Неправильно встановлені значення напруги і струму двигуна.
52	ААД: низьке значення I_{nom}		X			Занадто малий струм двигуна. Перевірте налаштування.
59	Межа по струму	X				VLT приводи.
63	Мала ефективність механічного гальма		X			Фактичний струм двигуна не перевищує значення струму << відпускаючи гальма >> протягом проміжку часу << затримки пуску >>.
80	Привід приведений до значень за замовчуванням		X			Установки параметрів відновлені до значень за замовчуванням.
84	Втрачено з'єднання між приводом і LCP				X	Відсутній зв'язок між LCP і перетворювачем частоти.
85	Кнопка не діє				X	Див. Групу параметрів 0-4* LCP
86	Копіювання не виконане				X	Виникла помилка під час копіювання з перетворювача частоти в LCP або навпаки.
87	Дані LCP неприпустимі				X	Помилка виникає при копіюванні з LCP в тому випадку, якщо LCP містить помилкові дані або якщо в LCP незавантажені жодні дані.
88	Дані LCP несумісні				X	Помилка виникає при копіюванні з LCP в тому випадку, якщо дані переміщують між перетворювачами частоти, сильно розрізняються версіями програмного забезпечення.
89	Параметр тільки для зчитування				X	Помилка виникає при перезапису параметра для зчитування.
90	Немає доступу до бази даних параметрів				X	LCP і одночасно виконується спроба поновлення параметрів через роз'єм RS485.
91	В даному режимі значення параметра недійсне				X	Помилка виникає при спробі запису неприпустимого значення параметра.
92	Значення параметру перевищує мінім./макс. межі				X	Помилка виникає при спробі задати значення поза дозволеного діапазону.

¹⁾ Ці відмови можуть бути викликані викривленнями електроживлення. Установка мережевого фільтра Danfoss допоможе усунути цю проблему.

9. Список параметрів контрольованих по MODBUS-RTU з платою комунікації RS485

Найменування параметру	Основний набір параметрів		Адреса
	функція читання	функція запису	
Група А			
Завдання	0x03	0x06	0
Гістерезис	0x03	0x06	1
Мінімальна завдання	0x03	0x06	2
Максимальне завдання	0x03	0x06	3
Група В			
Мінімальна частота	0x03	0x06	4
Максимальна частота	0x03	0x06	5
Тип датчика тиску	0x03	0x06	6
Режим (Тиск / Температура)	0x03	0x06	7
Швидкість в гістерезисі	0x03	0x06	8
Швидкість за гістерезисом	0x03	0x06	9
Тип логіки (Пряма / Інверсна)	0x03	0x06	10
Резерв	0x03	0x06	11
Призначений для користувача датчик. Нижня межа	0x03	0x06	12
Призначений для користувача датчик. Верхня межа	0x03	0x06	13
Група С			
Затримка по сухому ходу	0x03	0x06	14
Час роботи на мінімальній частоті	0x03	0x06	15
Затримка на включення наступного насоса	0x03	0x06	16
Час зміни насосів	0x03	0x06	17
Група D			
Завдання термостата	0x03	0x06	18
Гістерезис термостата	0x03	0x06	19
Група Е			
Адреса пристрою	0x03	0x06	20
Швидкість обміну по rs-485(0-4800,1-9600,2-19200,3-38400)	0x03	0x06	21
Кількість біт даних	0x03	0x06	22
Кількість стоп біт	0x03	0x06	23
Паритет	0x03	0x06	24
Група F			
Години(Увімк/Вимк)	0x03	0x06	25
Група H			
Мова	0x03	0x06	26
Стан ПЧ			
ПЧ1			
Номер аварії	0x03	-	101
Напрацювання хвилини	0x03	-	102
Напрацювання дні	0x03	-	103
аналоговий вхід	0x03	-	104
Дискретні входи	0x03	-	105
Поточна вихідна частота	0x03	-	108
ПЧ2			
Номер аварії	0x03	-	110
напрацювання хвилини	0x03	-	111
напрацювання дні	0x03	-	112
аналоговий вхід	0x03	-	114
Поточна вихідна частота	0x03	-	115
Стан контролера			
Вимірний параметр	0x03	-	200
Насос1	0x03	-	201
Насос2	0x03	-	202
Насос3	0x03	-	203
ДК бит 0	0x03	-	204
Дискретні входи	0x03	-	205
Аварія	0x03	-	206
Термостат	0x03	-	207
Керування контролером			
ДК	0x03	0x06	300
Насос1	0x03	0x06	301
Насос2	0x03	0x06	302
Насос3	0x03	0x06	303
Насос4	0x03	0x06	304
Журнал аварій			

Основний набір параметрів		функція запису	Адреса
Найменування параметру	функція читання		
Запис 1		-	
Хвилини	0x03	-	400
Години	0x03	-	401
Рік	0x03	-	402
Місяць	0x03	-	403
Число	0x03	-	404
Код аварії	0x03	-	405
Запис 2		-	
Хвилини	0x03	-	407
Години	0x03	-	408
Рік	0x03	-	409
Місяць	0x03	-	410
Число	0x03	-	411
Код аварії	0x03	-	412
Запис 3		-	
Хвилини	0x03	-	414
Години	0x03	-	415
Рік	0x03	-	416
Місяць	0x03	-	417
Число	0x03	-	418
Код аварії	0x03	-	419
Запис 4		-	
Хвилини	0x03	-	421
Години	0x03	-	422
Рік	0x03	-	423
Місяць	0x03	-	424
Число	0x03	-	425
Код аварії	0x03	-	426
Запис 5		-	
Хвилини	0x03	-	428
Години	0x03	-	429
Рік	0x03	-	430
Місяць	0x03	-	431
Число	0x03	-	432
Код аварії	0x03	-	433
Запис 6		-	
Хвилини	0x03	-	435
Години	0x03	-	436
Рік	0x03	-	437
Місяць	0x03	-	438
Число	0x03	-	439
Код аварії	0x03	-	440
Запис 7		-	
Хвилини	0x03	-	442
Години	0x03	-	443
Рік	0x03	-	444
Місяць	0x03	-	445
Число	0x03	-	446
Код аварії	0x03	-	447
Запис 8		-	
Хвилини	0x03	-	449
Години	0x03	-	450
Рік	0x03	-	451
Місяць	0x03	-	452
Число	0x03	-	453
Код аварії	0x03	-	454
Запис 9		-	
Хвилини	0x03	-	456
Години	0x03	-	457
Рік	0x03	-	458
Місяць	0x03	-	459
Число	0x03	-	460
Код аварії	0x03	-	461
Запис 10		-	
Хвилини	0x03	-	463
Години	0x03	-	464
Рік	0x03	-	465
Місяць	0x03	-	466
Число	0x03	-	467
Код аварії	0x03	-	468
Бітові операції керування			
Вимкнути дк	0x01	0x05	0
Вимкнути Автомат насос 1	0x01	0x05	8

Найменування параметру	Основний набір параметрів функція читання	функція запису	Адреса
Вимкнути Автомат насос 2	0x01	0x05	16