

PCD-1
ПРИЛАД КЕРУВАННЯ НАСОСОМ З ЧАСТОТНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ

UA Інструкція по монтажу та експлуатації

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Загальні положення..... | 3 |
| 1.1. Призначення..... | 3 |
| 1.3. Технічні характеристики..... | 4 |
| 2. Техніка безпеки..... | 5 |
| 2.1. Спеціальні символи в керівництві по експлуатації..... | 5 |
| 2.2. Кваліфікація персоналу..... | 5 |
| 2.3. Небезпеки при недотриманні вказівок з техніки безпеки..... | 6 |
| 2.4. Вказівки з техніки безпеки для користувача..... | 6 |
| 2.5. Вказівки з техніки безпеки при проведенні інспекційних і монтажних робіт..... | 6 |
| 2.6. Виключення можливості ненавмисного пуску..... | 7 |
| 2.7. Струм витоку..... | 7 |
| 2.8. Попередження..... | 7 |
| 2.9. Самовільна зміна конструкції і виробництво запасних частин..... | 7 |
| 2.10. Неприпустимі способи експлуатації..... | 7 |
| 3. Транспортування та тимчасове зберігання..... | 7 |
| 4. Опис пристрою керування..... | 8 |
| 4.1. Опис системи керування..... | 8 |
| 4.1.1. Конструктивні елементи..... | 9 |
| 4.1.2. Клемна колодка зовнішніх підключень..... | 11 |
| 4.2. Опис регулятора приладу керування..... | 13 |
| 4.2.1. Зовнішній вигляд передньої панелі і функції кнопок контролера..... | 13 |
| 4.2.2. Установки насосного режиму Основне меню..... | 14 |
| 4.2.7. Перегляд журналу аварій..... | 18 |
| 4.2.7.1 Індикація аварій приладу керування..... | 18 |
| 4.3. Робота пристрою..... | 18 |
| 4.3.1. Недостатній рівень води..... | 18 |
| 4.3.2. Захист двигуна..... | 18 |
| 5. Установка і монтаж приладу керування..... | 18 |
| 5.1. Монтаж приладу..... | 18 |
| 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..... | 20 |
| 8. Несправності, їх причини та усунення (Danfoss FC51/FC101)..... | 21 |
| 9. Несправності, їх причини та усунення (Delta VFD-EL / CP2000)..... | 22 |
| 10. Список параметрів контрольованих по MODBUS-RTU з платою комунікації RS485..... | 26 |

1. Загальні положення

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

1.1. Призначення

В інструкції по монтажу та експлуатації описана серія приладів керування, призначених для автоматичного регулювання 1но насосних установок. Описані прилади були сконструйовані для використання в системах малої продуктивності, які забезпечують:

– відведення стоків

1.3. Технічні характеристики

Таблиця 1

| Найменування характеристики | Значення |
|---|--|
| Напруга живлення | 3x380 – 460В+ N (нейтраль) + PE (заземлення) |
| Відхилення напруги живлення | ±10% |
| Гранично допустиме відхилення напруги живлення ¹ | -15%..+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 |
| Тип металоконструкції | [] Напольна [x] Навісна |
| Ступінь захисту корпусу, IP, ГОСТ 14254-96 | 54 / 44 (для исп. PCD1-xxx) |
| Номинальна потужність підключеного електродвигуна, кВт | Див. Таблицю 2 |
| Максимальний струм підключеного електродвигуна, А | Див. Таблицю 2 |
| Тип перетворювача частоти | Delta VFD EL |
| Кількість перетворювачів частоти, шт | 1 |
| Місце встановлення | [X] Опалювальне приміщення [] Неопалюване приміщення [] На вулиці під навісом |
| Діапазон робочих температур (зовнішній вплив) | [X] T1: 0...+40°C [] T2: -10...+40°C [] T3: -25...+40°C [] T4: -35...+40°C |
| Перетин кабелю живлення (мідь, мм ²) | Див. Таблицю 2 |
| 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

Таблиця 2

| Номинальна потужність | Номинальний струм | Габарит , ВхШхГ, | Рекомендоване перетин силового | Рекомендоване перетин силового кабелю ЕД. |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|---|
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|---|

1 – при тривалих відхиленнях величини напруги живлення більш ніж на 10%, знижується здатність навантаження перетворювача частоти автоматично знижується

| підключеного ЕД, кВт | підключається ЕД, А | мм | кабелю ЕД. Мідь, Кат. Ж. 1, мм2. | Мідь, Кат. Ж. 4, мм2.1 (L = до 25м) |
|----------------------|---------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 0,75 | 2,5А | 500x400x200 | 5 x 1.5 | 4 x 1.5 |
| 1,50 | 4,2А | 500x400x200 | 5 x 1.5 | 4 x 1.5 |
| 2,20 | 5,5А | 500x400x250 | 5 x 1.5 | 4 x 1.5 |
| 3,00 | 7,2А | 500x500x250 | 5 x 2.5 | 5 x 2.5 |
| 3,70 | 8,2А | 500x500x250 | 5 x 2.5 | 5 x 2.5 |
| 4,00 | 9,0А | 600x500x250 | 5 x 4.0 | 4 x 4.0 |
| 5,50 | 12,0А | 600x500x300 | 5 x 4.0 | 4 x 4.0 |
| 7,50 | 15,5А | 600x600x300 | 5 x 6.0 | 4 x 6.0 |
| 11,0 | 23,0А | 600x600x300 | 5 x 6.0 | 3 x 10+1x6 |
| 15,0 | 32,0А | 600x600x300 | 4 x 10+1x6 | 3 x 10+1x6 |
| 18,5 | 38,0А | 800x600x300 | 4 x 10+1x6 | 3 x 10+1x6 |
| 22,0 | 43,0А | 800x600x300 | 4 x 25+1x10 | 3 x 25+1x16 |
| 30,0 | 60,0А | 800x600x300 | 3 x 25+1x10 | 3 x 25+1x16 |
| 37,0 | 73,0А | 800x600x300 | 3 x 35+1x16 | 3 x 35+1x16 |
| 45,0 | 91,0А | 1000x600x300 | 3 x 50+1x35 | 3 x 50+1x35 |
| 55,0 | 110,0А | 1000x800x400 | 3 x 70+1x35 | 3 x 70+1x35 |
| 75,0 | 150,0А | 1200x800x400 | 3 x 95+1x70 | 3 x 95+1x70 |
| 90,0 | 180,0А | 1200x800x400 | 3 x 120+1x70 | 3 x 120+1x70 |

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 які можуть створити небезпеку для людей, позначаються загальним символом небезпеки:

При попередженні про електричну напругу:

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



УВАГА!

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»
- «Вимкнено»;
- 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 РЕ 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 згасли.

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 таблиці 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 ° С ... + 50 ° С 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

Прилад РСД-1– призначений для підтримки постійного параметра шляхом безперервного плавного регулювання частоти обертання насосних агрегатів в залежності від необхідного розбору. Всі насосні агрегати управляються безпосередньо перетворювачами частоти, за допомогою зовнішнього контролера.

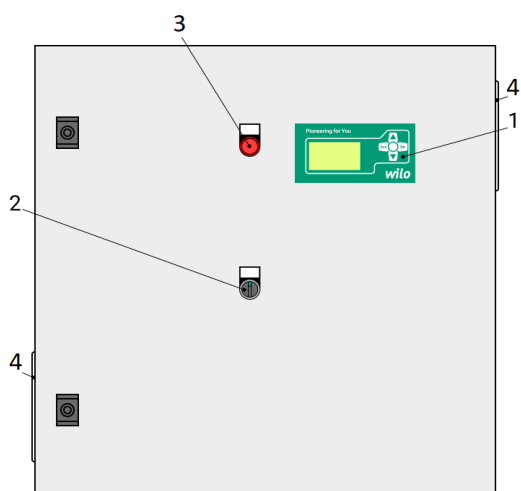
Прилад реалізує наступні функціональні можливості:

1. Автоматична підтримка параметра в контрольованому трубопроводі на рівні не нижче заданого номінального значення.
2. 2х швидкісне адаптивне регулювання.
3. Дистанційне керування насосами.
4. Простота керування і програмування системи.
5. Встановлення верхньої межі контрольованого параметра.
6. Установка нижньої межі контрольованого параметра.
7. Робота по датчику 4–20мА (тиск / температура).
8. Ведення журналів часу напрацювання та аварій із зазначенням типу несправності.
9. Автоматичне вирівнювання часу роботи насосів (по мотогодинам або таймеру).
10. Індикацію робочих та аварійних режимів, а також заданого і виміряного параметра на графічному LCD дисплеї контролера.
11. Меню Українською мовою.
12. Інтелектуальний захист електродвигунів насосів, реалізований засобами перетворювача частоти.
13. Захист від перегріву електродвигунів по датчикам РТС.
14. Захист від роботи в режимі "сухого ходу" за сигналом зовнішнього пристрою контролю (контактний датчик).
15. Вибір закону і логіки регулювання (пряма / зворотня і тиск / температура).
16. Зручне завдання будь-якого діапазону датчика.
17. Тижневий таймер тиску.
18. Блокування роботи по низькій температурі.
19. Контроль і керування по шині RS485 MODBUS–RTU.
20. Вбудований моторний дросель (який дозволяє збільшити відстань між пультом керування та насосом).

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



| № | Опис |
|---|--|
| 1 | Панель контролера |
| 2 | Лампа аварії |
| 3 | Перемикач вибору режиму роботи «Ручний» ² –вимкнений –автоматичний »насоса |
| 4 | Решітка з фільтром IP54 |

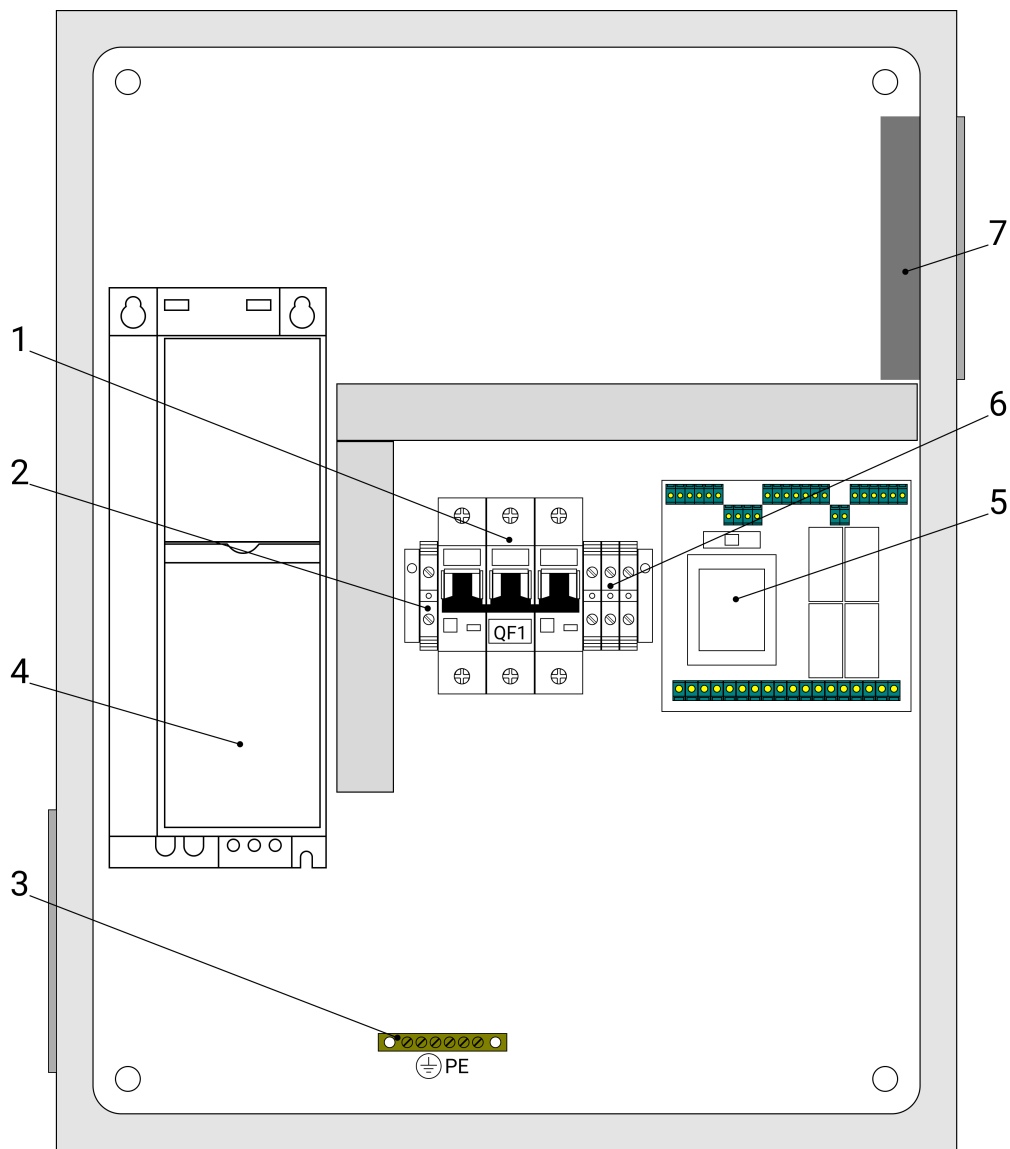
Мал.1. – Панель приладу керування.

УВАГА!

Внутрішній вигляд може відрізнятися.

Підприємство-виробник має право на внесення змін в конструкцію.

² Керування в ручному режимі проводиться з панелі ПЧ шляхом регулювання завдання частоти за допомогою потенціометра див. Стор **12**

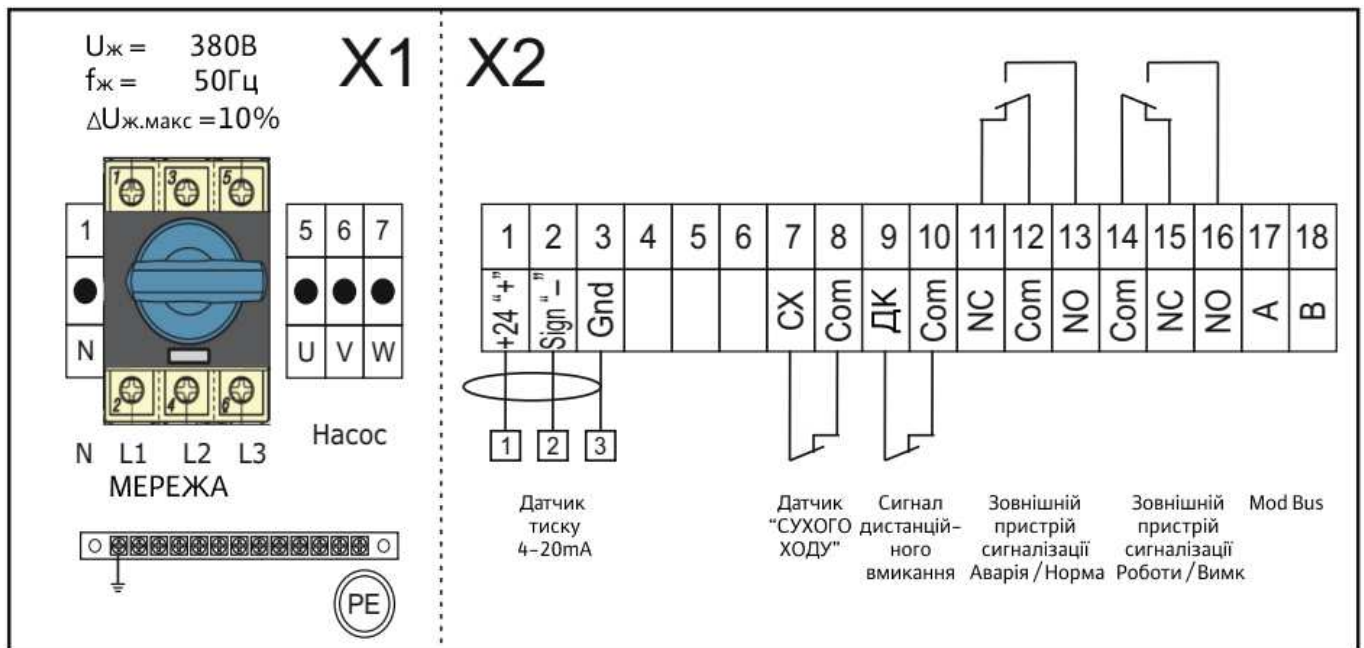


Мал.2. - Внутрішній вигляд приладу керування.

| № | Опис |
|---|---------------------------------|
| 1 | Автоматичний вмикач. |
| 2 | Клема підключення нейтралі (N). |
| 3 | Шина заземлення (PE). |
| 4 | Частотний перетворювач. |
| 5 | Контролер приладу керування. |
| 6 | Клеми підключення насоса. |
| 7 | Вентилятор. |

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

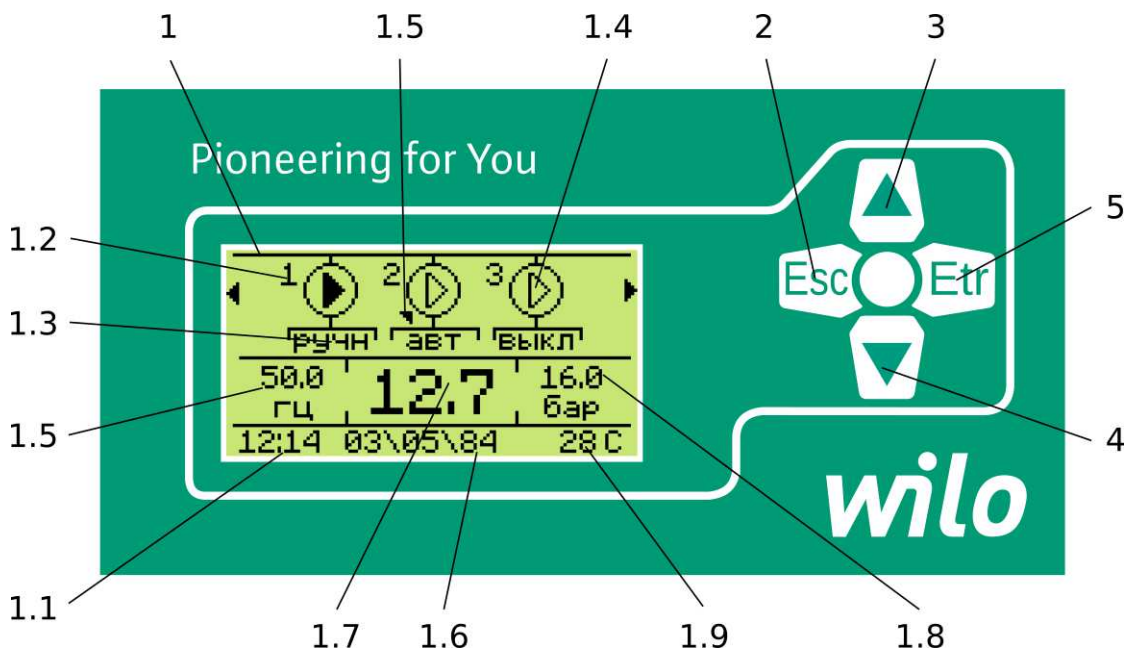
Таблиця 4



| Призначення | № кл-м | Опис | |
|--|--|--|---------------------|
| Група X1 | | | |
| Підключення лінії живлення 3x380 +N+PE ВВІД 1 | PE | Підключення захисного заземлення PE | |
| | 1 | Підключення нульового провідника N | |
| | 2 | Підключення фази A | |
| | 3 | Підключення фази B | |
| Підключення електродвигуна насоса | 4 | Підключення фази C | |
| | PE | Підключення захисного заземлення | |
| | 5 | U1 | |
| | 6 | V1 | |
| Група X2 | 7 | W1 | |
| | Підключення основного датчика з струмовим виходом 4...20mA | 1 | «+24V» (+Supply) |
| | | 2 | «signal» (- Supply) |
| | | 3 | Екран |
| Підключення датчика «сухого ходу» | 7 | Призначені для підключення контактів реле датчика сухого ходу | |
| | 8 | | |
| Сигнал дистанційного вклучення | 9 | Підключення контактів дистанційного керування. У разі відсутності дистанційного керування, встановити перемичку. | |
| | 10 | | |
| Реле аварія | 11 | NC | |
| | 12 | COM | |

| Призначення | № кл-м | Опис |
|-------------------|--------|------------|
| | 13 | NO |
| Реле роботи | 11 | COM |
| | 12 | NC |
| | 13 | NO |
| RS-485 MODBUS RTU | 18 | A — Data + |
| | 19 | B — Data - |

4.2. Опис регулятора приладу керування

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: 1.3 – вимкнено; – ручний; – 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 **Esc**

Щоб повернутися до головного меню, натисніть кнопку **Etr**

Для входу до головного меню використовується кнопка **Etr**





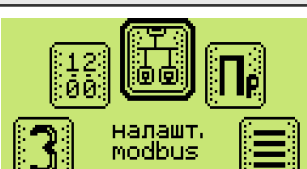

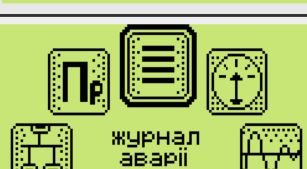
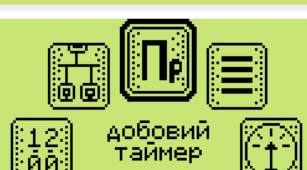
Для виходу з головного меню використовується кнопка **Esc**

Установки насосного режиму Основне меню:

УВАГА!

Зміна налаштувань по тиску можливо в будь-якому режимі роботи станції, тому можливий пуск непрацюючого насоса, для запобігання цьому, перевести насос в режим ВИМКНУТО,

Основне меню контролера складається з 8 основних груп підменю:

| | | |
|---|---|---|
| 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 |

| | | |
|------------------------------|--|----|
|) % * % ' '\$ «значення» | Нижня межа датчика визначається користувачем при значенні 4mA (0–255) [зав. Уст. =0] | 0 |
| + , '* % ' '\$ «значення» | Верхня межа датчика визначається користувачем при значенні 20mA (0–255) [зав. Уст. =10] | 10 |

Група параметрів «# " , »

| | | |
|----------------------------|---|----|
| % ' ' , «значення» | Затримка увімкнення аварії сухий хід (0–255)сек [зав. Уст. 10 сек] | 10 |
| % ' ' , «значення» | Затримка вимкнення аварії сухий хід (0–255)сек [зав. Уст. 10 сек] | 10 |
| ! ' "-' &min «значення» | Час роботи на мінімальній частоті перед відключенням приводу,(0–255) сек [зав. Уст.10 сек] | 10 |
| ' «значення» | Затримка на увімкнення насоса, (0–255)с. [зав. Уст. 5 сек] | 5 |
| ! ' «значення» | Час примусової зміни насоса «основний / резервний»(0–24 ч) [зав. Уст. = 0] | 0 |

Група параметрів «# " »

| | | |
|----------------------------|---|------|
| \$' . / «значення» | Задана температура всередині шафи, (0–50)°C [зав. Уст. = 35] | 35 |
| ' # \$' . / «значення» | Точність підтримки заданої температури всередині шафи, гістерезис, (0–50) °C [зав. Уст. = 1] | 1 |
| 0 " \$" n \$ «значення» | Визначте, чи потрібно, блокування включення насоса за мінімальною темп в шафі (Увімк, Вимк) | Вимк |

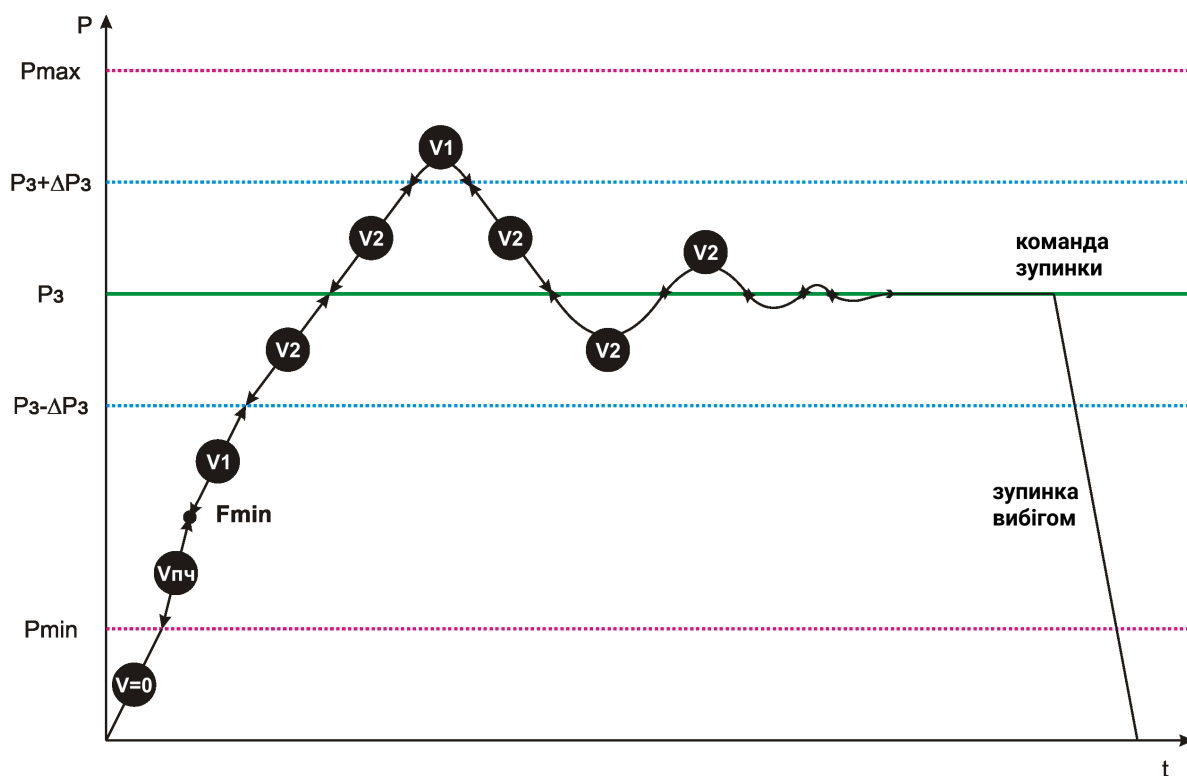
Група параметров «1234+56 785»

| | | |
|-----------------------|---|-------|
| «значення» | Адреса в мережі 0–255 | 1 |
| . 9 «значення» | Швидкість передачі даних (9600, 19200, 38400, 56700, 115200) | 38400 |
| 0 «значення» | Кількість біт (7, 8) | 8 |
| : "\$ - «значення» | Кількість стоп біт (0, 1) | 1 |

| | | |
|-----------------------------|--|--------|
| «значення» | Перевірка паритету (no, even) | no |
| Група параметрів «# % ; ; » | | |
| "-' \$" \$ " | Активція режиму роботи за програмою (Увімк, Вимк) | Вимк |
| < % | Вибір активної програми на відповідний день тижня (Прог.0, Прог.1, Прог.2) | Прог.0 |
| " ' = | Налаштування погодинної програми 0 для кожної години по заданому параметру | |
| " ' > | Налаштування погодинної програми 1 для кожної години по заданому параметру | |
| " ' ? | Налаштування погодинної програми 2 для кожної години по заданому параметру | |
| Група параметрів « " » | | |
| " " | Налаштування годинника реального часу (дд. мм. рр. гг. хх) | |
| Група параметрів «@ ; » | | |
| = | Остання аварія, для перегляду списку аварій натиснути кнопку Etr | |
| " | | |
| A | 10-я попередня аварія, для перегляду списку аварій натиснути кнопку Etr | |
| Група параметрів «) \$ B » | | |
|) " | Напрацювання насоса в годинах | |

Індикація аварій приладу керування

| Значення | Опис |
|--------------|---|
| : , ; , | Відсутність сигналу про наявність води |
| | Сигнал на аналоговому вході поза межами 4–20мА |
| " ' Ć ! > | Контролер не може зв'язатися з частотним перетворювачем по шині даних |
| " > | Перетворювач частоти в режимі Аварія |
| 1ax | Перевищено максимально допустиме значення регульованого параметра |
| 1in | Мінімальне значення не може за заданий час перевищити мінімально допустиме значення |



4.2.7. Перегляд журналу аварій

4.2.7.1 Індикація аварій приладу керування

| Значення | Опис |
|--------------|---|
| : , ; , | Відсутність сигналу про наявність води |
| | Сигнал на аналоговому вході поза межами 4–20мА |
| " ' Ć ! > | Контролер не може зв'язатися з частотним перетворювачем по шині даних |
| " > | Перетворювач частоти в режимі Аварія |
| 1ax | Перевищено максимально допустиме значення регульованого параметра |
| 1in | Мінімальне значення не може за заданий час перевищити мінімально допустиме значення |

4.3. Робота пристрою

4.3.1. 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 спрацьовування ЗЕМ і загоряється червона лампа, що повідомляє про несправності. Після усунення несправності повідомлення зникає (автоматичне квитирование).

4.3.2. Захист двигуна

Захист двигуна від струмів перевантаження

Струмівий захист приводів насосів здійснюваної за трьома фазами з застосуванням інтегрованих захисних засобів силових перетворювачів частоти. Дивитися інструкцію ПЧ.

5. Установка і монтаж приладу керування

5.1. Монтаж приладу

Спосіб кріплення корпусу приладу до основи (стіна, рама) обирається в залежності від конструктивного виконання приладу.

Навісна металоконструкція. Корпус приладу (див. Рис 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.4) 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 керівництві (див. Мал.2). 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 подальшої роботи, 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 клемної коробки (див. інструкцію по експлуатації для насосів).

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

Спосіб визначення напрямку обертання полягає в контролі струмів двигуна, із застосуванням зовнішнього струмовиміррювального 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.

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, їх причини та усунення (Delta VFD-EL / CP2000)

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 знеструмлений. Нижче описані повідомлення, що виводяться на дисплей при блокуванні перетворювача через аварію.

| Код | Опис аварії | Рекомендації щодо усунення |
|-------|--|---|
| ос | Перевантаження по струму. Вихідний струм (миттєве значення) перетворювача перевищив допустиме значення. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте, чи відповідає потужність двигуна потужності ПЧ, або краще, – струм двигуна струму перетворювача в пусковому і сталому режимах. 2. Перевірте під'єднання кабелів U / T1, V / T2, W / T3 перетворювача і двигуна на відсутність короткого замикання. 3. Перевірте опору обмоток двигуна на відсутність міжвиткових замикань і замикань на землю. 4. Перевірте надійність контактів між перетворювачем і двигуном. 5. Збільшіть час розгону (Pr.01.09, 01.11). 6. Перевірити, не перевантажується чи двигун. 7. Якщо аварія з'являється після усунення короткого замикання на виході і виконання інших попередніх пунктів або навіть при відключеному двигуні, то зверніться до постачальника. |
| оу | Перевантаження по напрузі. Напруга в ланцюзі постійного струму перетворювача перевищило допустиме значення. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте напругу мережі, – чи не перевищує вона допустиме значення. 2. Перевірте діапазон коливання електроживлення. Переконайтесь у відсутності викидів напруги мережі. 3. Перенапруга в ланцюзі постійного струму може також з'явитися в результаті регенеративного гальмування двигуна. Слід збільшити час гальмування (Pr.01.10, 01.12), або застосувати додатковий модуль і резистор в ланцюзі гальмування або вибрати метод гальмування на вільному вибігу (Pr.02.02). 4. Перевірте, уміщається чи необхідна потужність гальмування в установленому діапазоні. |
| оН 1 | Теплове перевантаження. Датчик температури радіатора зафіксував перевищення допустимої температури. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте, чи не перевищує температура навколишнього середовища (безпосередньо навколо ПЧ) необхідних умов роботи перетворювача. 2. Переконайтесь в тому, що вентиляційні отвори не забруднені. 3. Перевірте стан ребер радіатора і в разі необхідності очистіть від наявності сторонніх тіл. 4. Перевірте роботу вентилятора і в разі необхідності очистіть його від бруду. 5. Забезпечте необхідний охолоджуючий простір навколо перетворювача. |
| лу | Низька напруга. Напруга в ланцюзі постійного струму нижче допустимого рівня. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте напругу мережі, – не нижче вона допустимого значення. 2. Перевірте, чи не відбулося на двигуні раптове збільшення навантаження. 3. Перевірте, чи правильно підключено клеми R-S-T (для 3-х фазних моделей), – чи всі три фази підключені. |
| ол | Перевантаження. Перевантаження інвертора по току. Примітка. ПЧ може витримати 150% іном максимум протягом 60сек. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте навантаження двигуна. 2. Зменшіть рівень компенсації моменту (Pr.07.02) 3. Перевірте правильність установки характеристики V / f в параметрах 01.00, 01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.05, 01.06 4. Виберіть перетворювач з більш високими параметрами вихідного струму. |
| ол 1 | Перевантаження 1. Блокування, пов'язане з дією внутрішнього електронного теплового захисту двигуна. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте навантаження двигуна. 2. Перевірте параметри електронного теплового реле (Pr.06.06, 06.07) 3. Використовуйте двигун більшої потужності. 4. Скорегуйте значення параметра Pr.07.00. |
| ол 2 | Перевантаження 2 Перевантаження (перевищення моменту) двигуна. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Зменшіть навантаження двигуна. 2. Скорегуйте режим виявлення перевантаження в відповідних параметрах (Pr.06.03 – Pr.06.05). |
| HPF 1 | Апаратний захист CC (current clamp) | Зверніться до постачальника. |
| HPF 2 | Апаратний захист OV | |
| HPF 3 | Апаратний захист GFF | |
| HPF 4 | Апаратний захист OC | |
| бб | Зовнішнє блокування (Пауза в роботі). (Див. Pr. 08.07) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коли на дискретному вході активна команда паузи (В.В), напругу з силових виходів інвертора буде знято. 2. Зніміть команду паузи з зовнішнього терміналу для відновлення роботи приводу. |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| осЯ | 2-х кратне перевищення номінального струму ПЧ у час розгону | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коротке замикання: перевірте кабель і ізоляцію двигуна. 2. Висока початкова вихідна напруга: зменшіть компенсацію моменту в Pr.07.02 або перевірте правильність характеристики V / f (параметри групи 2). 3. Швидкий розгін: збільшіть час розгону (Pr.01.09, 01.11). 4. Не вистачає потужності для розгону: виберіть модель ПЧ більшої потужності. |
| осd | 2-х кратне перевищення номінального струму ПЧ у час уповільнення | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коротке замикання: перевірте кабель і ізоляцію двигуна. 2. Швидке гальмування: збільшіть час уповільнення (Pr.01.10, 01.12) або виберіть метод гальмування на вільному вибігу (Pr.02.02). 3. Не вистачає потужності для гальмування: виберіть модель ПЧ більшої потужності. |
| осп | 2-х кратне перевищення номінального струму ПЧ на сталій швидкості | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коротке замикання: перевірте кабель і ізоляцію двигуна. 2. Різке збільшення навантаження двигуна: перевірте, чи не зупинився двигун. 3. Не вистачає потужності для роботи в даному режимі: виберіть модель ПЧ більшої потужності. |
| εF | Зовнішнє аварійне відключення | <ol style="list-style-type: none"> 1. Коли на дискретному вході (MI3–MI9) активна команда зовнішнього аварійного відключення приводу, виходи U, V і W будуть заблоковані. 2. Для скидання блокування треба зняти команду зовнішньої аварії і деблокувати привід командою RESET. |
| cF 10 | Внутрішня EEPROM не може бути записана. | Зверніться до постачальника |
| cF 11 | Внутрішня EEPROM не може бути записана. | Зверніться до постачальника |
| cF 20 | Внутрішня EEPROM не може бути прочитана. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Натисніть RESET і потім скиньте всі параметри на заводські установки (Pr.00.02). 2. Зверніться до постачальника. |
| cF 21 | Внутрішня EEPROM не може бути прочитана. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Натисніть RESET і потім скиньте всі параметри на заводські установки (Pr.00.02). 2. Зверніться до постачальника. |
| cF 30 | Помилка в фазі U | Зверніться до постачальника |
| cF 31 | Помилка в фазі V | |
| cF 32 | Помилка в фазі W | |
| cF 33 | Помилка в ланцюзі постійного струму (OV или LV) | |
| cF 34 cF 35 | Помилка датчика температури | |
| εFF | Коротке замикання на землю | <p>Якщо вихідна фаза ПЧ замикається на землю, і струм короткого замикання на 50% перевищив номінальне значення, може бути пошкоджений силовий модуль.</p> <p>Примітка: Схема захисту від короткого замикання забезпечує захист приводу, але не захищає персонал.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте працездатність силового модуля IGBT. 2. Перевірте стан ізоляції вихідних каналів приводу. |
| cFЯ | Збій при автоматичному розгоні / уповільненні | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте, чи підходить двигун для роботи з перетворювачем частоти. 2. Можливо занадто велика регенеративна енергія двигуна. 3. Можливо раптово змінилося навантаження двигуна. |
| cε-- | Помилка комунікації | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте правильність і надійність з'єднання по RS485 між перетворювачем і провідним пристроєм в мережі. 2. Перевірте протокол комунікації, адреса, швидкість передачі, і ін. Параметри комунікації. 3. Перевірте правильність розрахунку контрольної суми. 4. Див. Параметри групи 9 для докладної інформації |
| codε | Захист паролем | Зверніться до постачальника |
| Яεrr | Відхилення аналогового сигналу | Перевірте з'єднання аналогового входу ACI |
| Fbε | Помилка ПІД-регулятора | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірте установку параметра (Pr.10.01) і з'єднання на вході AVI/ACI. 2. Перевірте на предмет невідповідності між часом відгуку системи і часом детектування сигналу зворотнього зв'язку (Pr.10.08) |
| PHL | Відсутність фази напруги живлення | Перевірте наявність і симетрію всіх трьох фаз напруги живлення на вхідних клеммах (L1, L2, L3) перетворювача. |

10. Список параметрів контрольованих по MODBUS–RTU з платою комунікації RS485

| Основний набір параметрів | | | |
|---|-----------------|----------------|--------|
| Найменування параметру | Функція читання | Функція запису | Адреса |
| Група А | | | |
| Завдання | 0x03 | 0x06 | 0 |
| Гістерезис | 0x03 | 0x06 | 1 |
| Мінімальна завдання | 0x03 | 0x06 | 2 |
| Максимальна 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 поза гістерезисом | 0x03 | 0x06 | 9 |
| Тип логіки(Пряма / Інверсна) | 0x03 | 0x06 | 10 |
| Резерв | 0x03 | 0x06 | 11 |
| Користувальницький датчик. Нижня границя | 0x03 | 0x06 | 12 |
| Користувальницький датчик. Нижня границя | 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 термостат | 0x03 | 0x06 | 18 |
| Гістерезис термостат | 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 | | | |
| Годинник(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 |
| Аналоговий вхід | 0x03 | - | 128 |
| Поточна вихідна частота | 0x03 | - | 129 |
| Стан контролера | | | |

| | | | |
|------------------------------|------|------|-----|
| Вимірний параметр | 0x03 | - | 200 |
| Насос1 | 0x03 | - | 201 |
| ДК біт 0 | 0x03 | - | 204 |
| Дискретні входи | 0x03 | - | 205 |
| Аварія | 0x03 | - | 206 |
| Термостат | 0x03 | - | 207 |
| керування контролером | | | |
| ДК | 0x03 | 0x06 | 300 |
| Насос1 | 0x03 | 0x06 | 301 |
| Журнал аварій | | | |
| 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 | 0x03 | - | |
| Хвилини | 0x03 | - | 442 |
| Години | 0x03 | - | 443 |
| Рік | 0x03 | - | 444 |
| Місяць | 0x03 | - | 445 |
| Число | 0x03 | - | 446 |
| Код аварії | 0x03 | - | 447 |
| Запис 8 | 0x03 | - | |
| Хвилини | 0x03 | - | 449 |
| Години | 0x03 | - | 450 |
| Рік | 0x03 | - | 451 |
| Місяць | 0x03 | - | 452 |
| Число | 0x03 | - | 453 |
| Код аварії | 0x03 | - | 454 |
| Запис 9 | 0x03 | - | |
| Хвилини | 0x03 | - | 456 |
| Години | 0x03 | - | 457 |
| Рік | 0x03 | - | 458 |
| Місяць | 0x03 | - | 459 |
| Число | 0x03 | - | 460 |
| Код аварії | 0x03 | - | 461 |
| Запис 10 | 0x03 | - | |
| Хвилини | 0x03 | - | 463 |
| Години | 0x03 | - | 464 |
| Рік | 0x03 | - | 465 |
| Місяць | 0x03 | - | 466 |
| Число | 0x03 | - | 467 |
| Код аварії | 0x03 | - | 468 |
| Бітові операції | | | |
| керування | | | |
| Вимк Дк | 0x01 | 0x05 | 0 |
| Вимк Автомат насос 1 | 0x01 | 0x05 | 8 |