



ІНСТРУКЦІЯ З СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ MYCOND ВЕЕHEAT

Будь ласка, прочитайте цю інструкцію перед початком роботи з тепловим насосом і надійно збережіть її для використання в майбутньому.

ЗМІСТ

I. Технічні дані	3
II. Габаритні розміри та контур холодоагенту	5
1. Габаритні розміри	5
2. Схема потоку холодоагенту	7
III. Керування	9
1. Зупинка роботи	9
2. Керування в режимі очікування	9
3. Керування запуском	9
4. Контроль параметрів в робочому режимі	11
5. Керування захистом	13
6. Керування спеціальними операціями	15
7. Призначення датчиків температури	17
IV. Пошук та усунення несправностей	20
1. Компонування електричної коробки керування	20
2. Електронні плати керування	26
3. Таблиця кодів помилок	35
4. Пошук та усунення несправностей	37
V. Додатки до частини IV	76
1. Характеристики опору датчика температури	76

I. ТЕХНІЧНІ ДАНІ

Технічні характеристики						
Тепловий насос BeeHeat	Одиниці вим.	MHS-N8BH MHS-U8BH	MHS-N10BH MHS-U10BH	MHS-N12BH MHS-U12BH	MHS-N14BH MHS-U14BH	MHS-N16BH MHS-U16BH
Технічні характеристики в режимі нагрів згідно з EN 14511 (A7/W35):						
теплова потужність	кВт	7,9	9,7	12,1	14,3	16,2
коефіцієнт ефективності COP		4,51	4,62	4,51	4,61	4,41
діапазон регулювання теплової потужності	кВт	3,4...8,9	3,6-10,2	5,6...14,0	5,9...15,0	6,5...16,5
діапазон електричної потужності	кВт	0,65...1,95	0,7...2,3	1,1...3,3	1,13...3,4	1,3...3,76
Технічні характеристики в режимі нагрів згідно з EN 14511 (A-7/W35):						
максимальна теплова потужність	кВт	6,8	8,3	10,3	12,3	13,5
коефіцієнт ефективності COP		3,05	3,1	2,7	2,7	2,6
діапазон регулювання теплової потужності	кВт	2,7...6,8	3,1...8,3	4,5...10,3	4,5...12,3	4,9...13,5
діапазон електричної потужності	кВт	0,83...2,23	0,95...2,68	1,45...3,82	1,45...4,56	1,7...5,2
Технічні характеристики в режимі охолодження згідно з EN 14511 (A35/W18):						
максимальна холодинська потужність	кВт	8,1	10,3	12,1	13,5	14,9
коефіцієнт ефективності EER		4,59	4,58	4,04	3,65	3,41
діапазон регулювання холодинської потужності	кВт	4,5...8,1	4,9...10,3	6,6...12,1	6,8...13,5	7,2...14,9
Технічні характеристики в режимі охолодження згідно з EN 14511 (A35/W7):						
максимальна холодинська потужність	кВт	7,7	9,6	10,9	12,7	14,0
коефіцієнт ефективності EER		2,78	2,94	2,66	2,55	2,45
діапазон регулювання холодинської потужності	кВт	2,9...7,7	3,3...9,6	4,1...10,9	4,4...12,7	4,9...14,0
Температура повітря на вході						
Режим нагрів	°C	-25...+43				
Режим охолодження	°C	+8...+43				
Температура теплоносія (вода)						
Режим нагрів	°C	+15...+60				
Режим охолодження	°C	+7...+25				
Витрата теплоносія (вода) ном.	м³/год	1,4	1,72	2,1	2,4	2,75
Гідрравлічний опір	мбар	390	370	360	380	380
Підключення патрубків теплоносія	Г“	1”	1”	1”	1”	1”
Електричні параметри зовнішнього блоку						
Номинальна напруга	В / Гц	230В / 50Гц		400В / 50Гц		
Максимальна електрична потужність	кВт	3,8	4,5	5,7	5,9	7,5
Сила струму	А	16,5	19,6	8,3	8,6	10,9
Захисний автомат	А	20	25	3x16	3x16	3x16

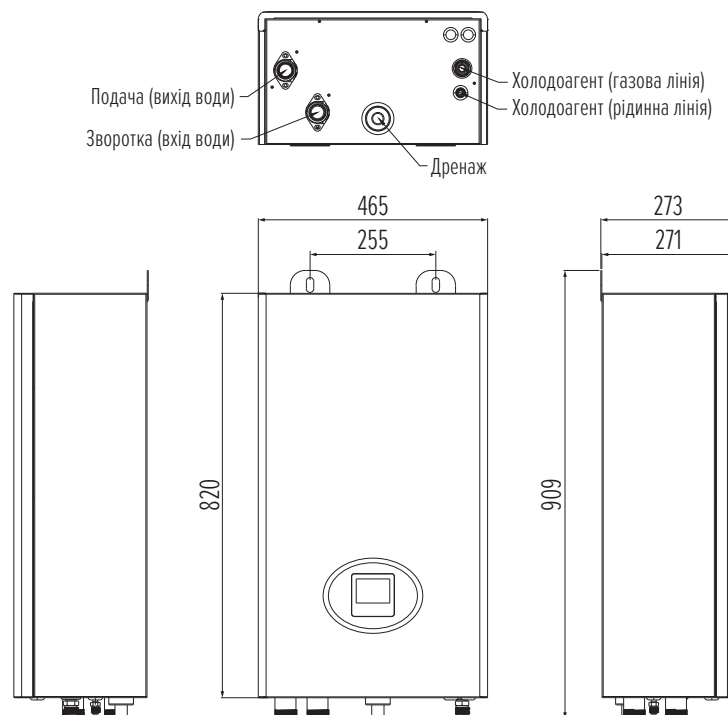
Технічні характеристики						
Тепловий насос BeeHeat	Одиниці вим.	MHS-N8BH MHS-U8BH	MHS-N10BH MHS-U10BH	MHS-N12BH MHS-U12BH	MHS-N14BH MHS-U14BH	MHS-N16BH MHS-U16BH
Електричні параметри внутрішнього блоку						
Номінальна напруга	В / Гц	230В / 50Гц		400В / 50Гц		
Захисний автомат	А	20		3x20		
Сила струму (з електричним проточним нагрівачем)	А	13,9		13,9		
Максимальна електрична потужність (з електричним проточним нагрівачем)	кВт	3,1		9,1		
Електричний проточний нагрівач						
Номінальна напруга	В / Гц	230В / 50Гц		400В / 50Гц		
Електрична (теплова) потужність	кВт	3		9		
Контур холодоагенту						
Тип холодоагенту		R32				
Вага холодоагенту	кг	1,5	1,6	1,75	1,84	1,84
Підключення патрубків холодоагенту	“	3/8” / 5/8”				
Максимальна (мінімальна) відстань між внутрішнім і зовнішнім блоками	м	15 (3)				
Максимальний перепад висоти між внутрішнім і зовнішнім блоками	м	8				
Компресор	тип	2-х роторний Mitsubishi				
Габаритні розміри внутрішнього блоку						
Глибина	мм	273				
Ширина	мм	465				
Висота	мм	909				
Габаритні розміри зовнішнього блоку						
Глибина	мм	425	448	492		
Ширина	мм	709	809	860		
Висота	мм	975	1003	1042		
Загальна маса						
Зовнішній блок	кг	58	71	84	110	110
Внутрішній блок	кг	35	36	38	44	44
Максимальний робочий тиск						
Холодоагенту	бар	43				
Теплоносія (води)	бар	10				
Рівень звукової потужності						
Внутрішній блок	dB(A)	42	42	42	42	42
Зовнішній блок	dB(A)	59	60	64	65	68
Клас енергоефективності згідно з Директивою ЄС № 813/2013 Опалення, середні кліматичні умови						
Низькотемпературна експлуатація (W35)		A+++	A+++	A+++	A+++	A+++
Середня температура експлуатації (W55)		A++	A++	A++	A++	A++

II. ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ ТА КОНТУР ХОЛОДОАГЕНТУ

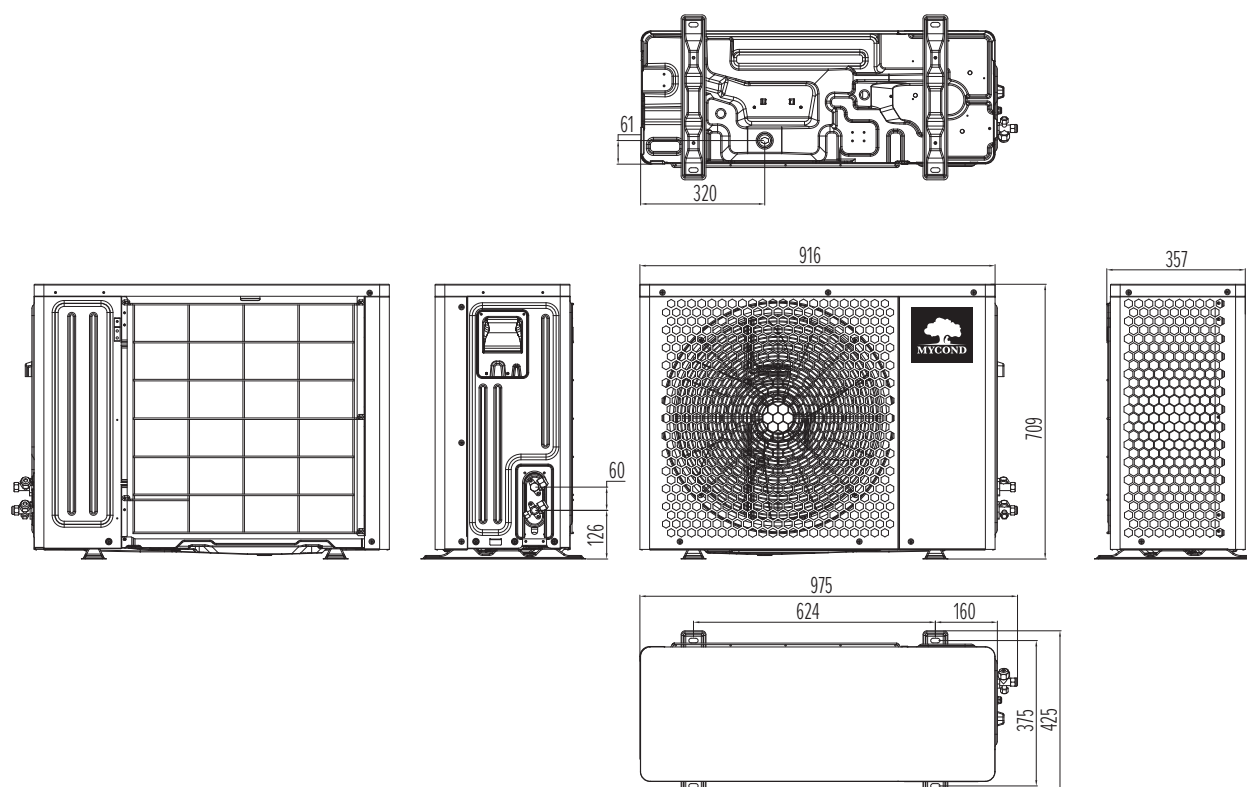
1. ГАБАРИТНІ РОЗМІРИ

Розміри та підключення внутрішнього блоку, тип:

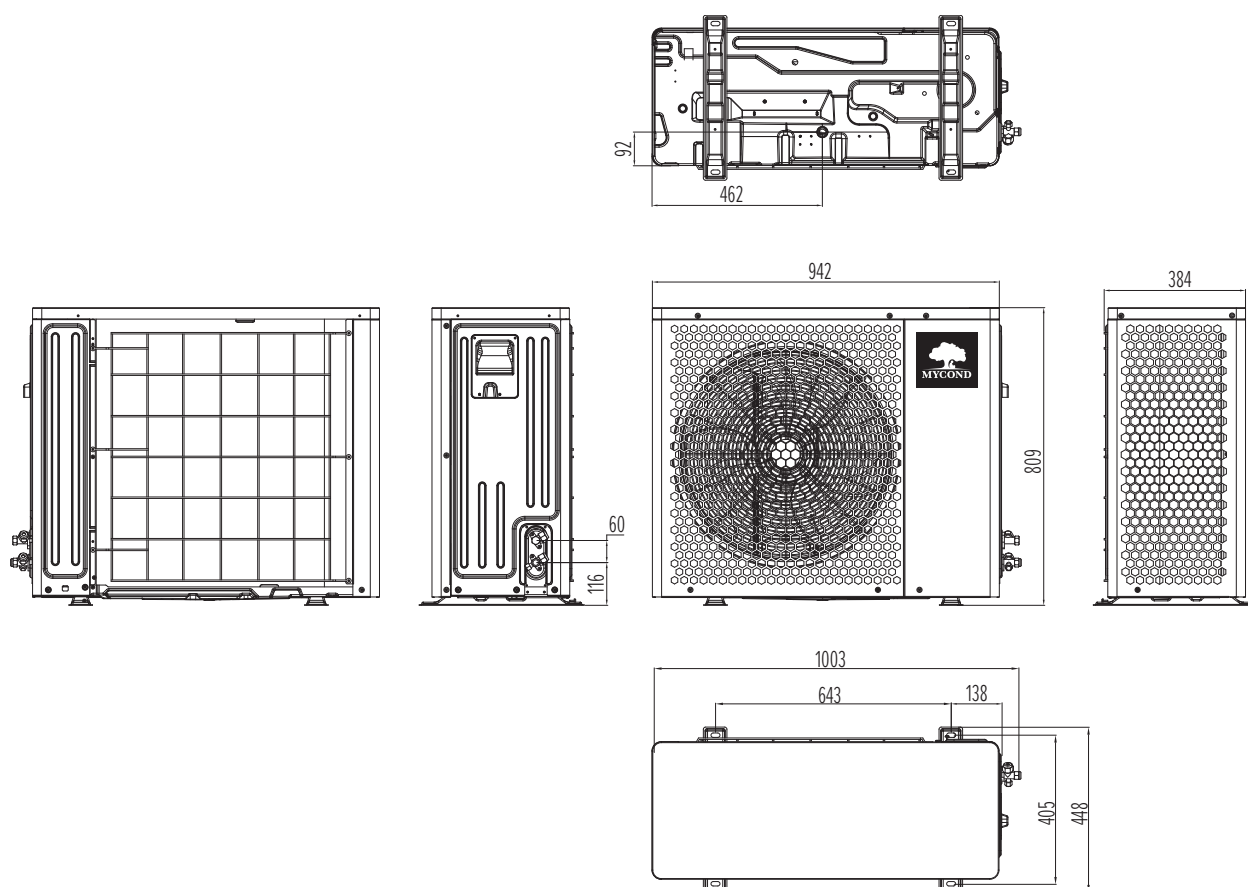
MHS-N8BH, MHS-N10BH, MHS-N12BH, MHS-N14BH, MHS-N16BH



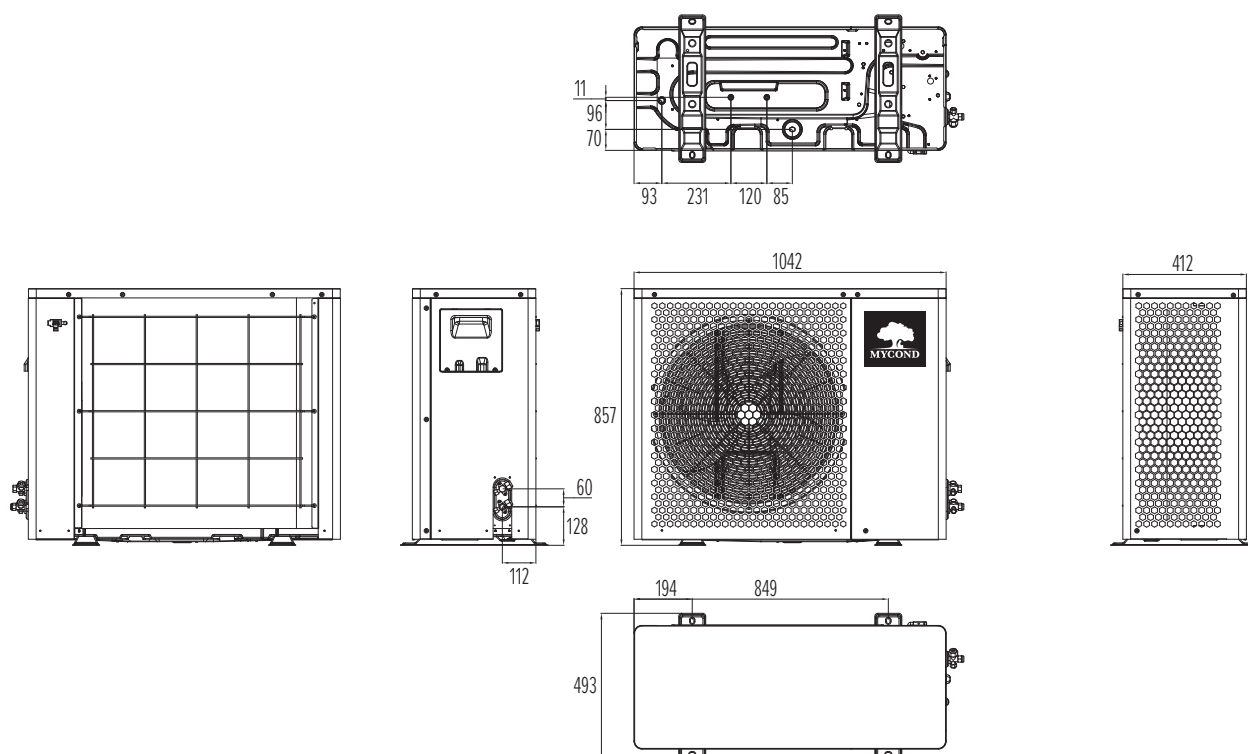
Розміри зовнішнього блоку, тип: **MHS-U8BH**



Розміри зовнішнього блоку, тип: MHS-U10BH і MHS-U12BH



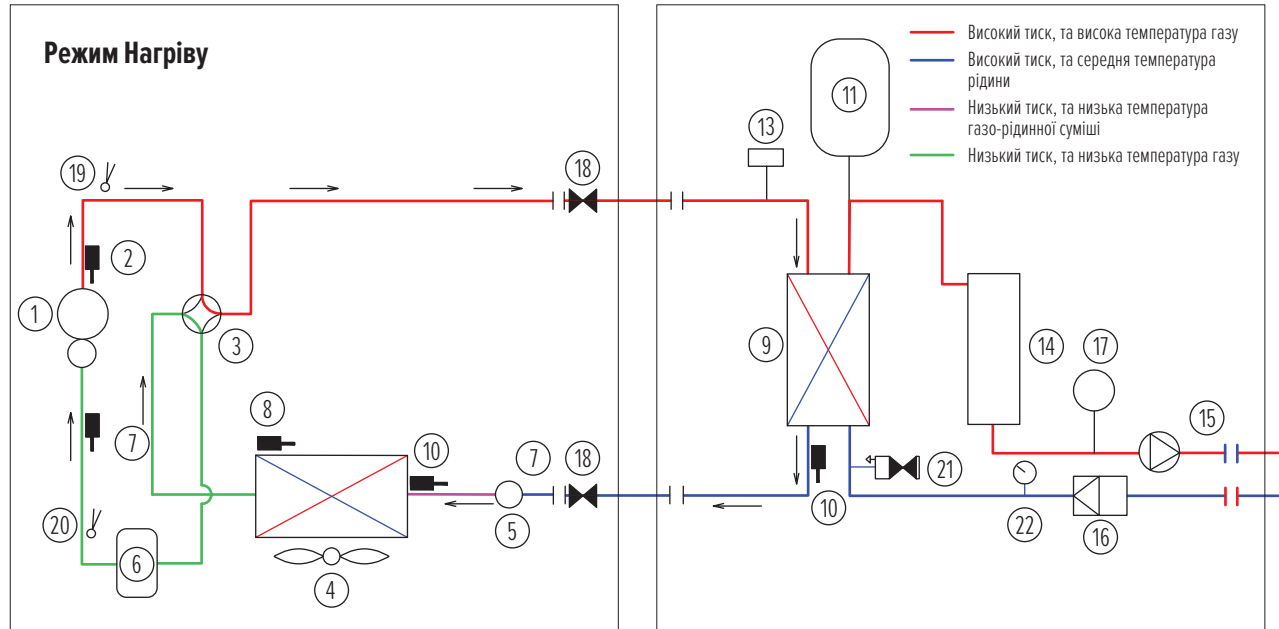
Розміри зовнішнього блоку, тип: MHS-U14BH і MHS-U16BH



2 .СХЕМА ПОТОКУ ХОЛОДОАГЕНТУ

Опалення та гаряча вода

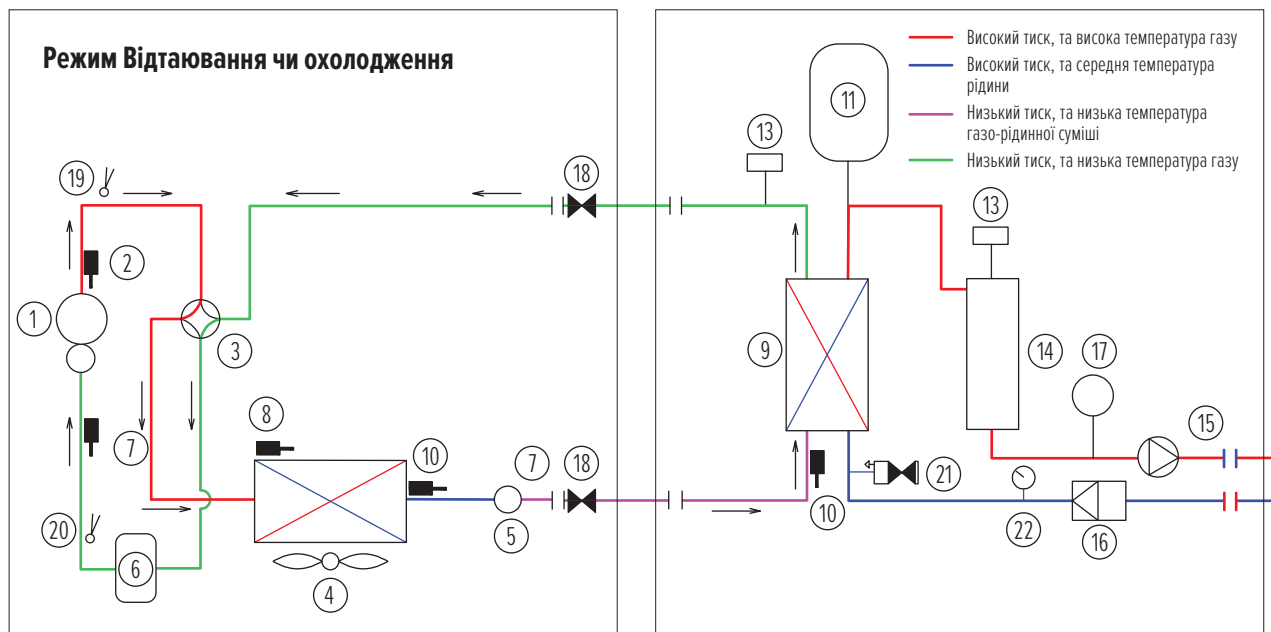
Рисунок 2-3.1: Потік холодоагенту під час опалення або нагріву гарячої води



№	Опис	№	Опис
1	Компресор	12	Мембранний розширювальний бак
2	Датчик температури нагнітання	13	Повітровідводчик
3	4-ходовий клапан	14	Електричний проточний нагрівач
4	Теплообмінник зовнішнього блоку	15	Циркуляційний насос
5	Електронний термо-регулюючий вентиль EEV	16	Реле протоку
6	Газо-рідинний сепаратор. Фільтр	17	Манометр
7	Датчик температури всмоктування	18	Запірний вентиль
8	Датчик зовнішньої температури	19	Реле високого тиску
9	Датчик конденсації	20	Реле низького тиску
10	Датчик випаровування при нагнітанні (датчик конденсатора при режимі роботи на охолодження)	21	Запобіжний клапан
11	Теплообмінник внутрішнього блоку	22	Датчик тиску води

Функція охолодження та розморожування

Рисунок 2-3.2: Потік холодоагенту під час операцій охолодження та розморожування



№	Опис	№	Опис
1	Компресор	12	Мембранний розширювальний бак
2	Датчик температури нагнітання	13	Повітровідводчик
3	4-ходовий клапан	14	Електричний проточний нагрівач
4	Теплообмінник зовнішнього блоку	15	Циркуляційний насос
5	Електронний термо-регулюючий вентиль EEV	16	Реле протоку
6	Газо-рідинний сепаратор. Фільтр	17	Манометр
7	Датчик температури всмоктування	18	Запірний вентиль
8	Датчик зовнішньої температури	19	Реле високого тиску
9	Датчик конденсації	20	Реле низького тиску
10	Датчик випаровування при нагнітанні (датчик конденсатора при режимі роботи на охолодження)	21	Запобіжний клапан
11	Теплообмінник внутрішнього блоку	22	Датчик тиску води

III. КЕРУВАННЯ

1. ЗУПИНКА РОБОТИ

Тепловий насос зупиняється з таких причин:

1. Нормальне вимкнення: тепловий насос припиняє роботу при досягненні заданої температури.
2. Аварійне вимкнення: коли параметри роботи відхиляються від норми, система виконує вимкнення теплового насосу, а на регуляторі і платі керування відображається код несправності.

2. КЕРУВАННЯ В РЕЖИМІ ОЧІКУВАННЯ

2.1 Керування циркуляційним насосом

Коли зовнішній блок перебуває в режимі очікування, внутрішній циркуляційний насос працює безперервно.

2.2 Керування нагрівачем картера

Нагрівач картера запобігає змішуванню холодоагенту з компресорною оливою, коли компресор вимкнений. Нагрівач картера регулюється з огляду на температуру навколишнього середовища та увімкнений / вимкнений стан компресора. Якщо температура навколишнього середовища дорівнює або перевищує 7°C, або коли компресор працює, нагрівач картера вимкнений; якщо ж температура навколишнього середовища нижча, ніж 5°C, і живлення пристрою щойно увімкнулося (було увімкнене вручну або відновилося після збою живлення), нагрівач картера вмикається на півгодини, потім на півгодини вимикається, після чого цикл повторюється. Якщо компресор був зупинений протягом більш ніж 3 годин, і температура навколишнього повітря нижча, ніж 5°C, нагрівач картера вмикається на півгодини, потім на півгодини вимикається, після чого цикл повторюється.

3. КЕРУВАННЯ ЗАПУСКОМ

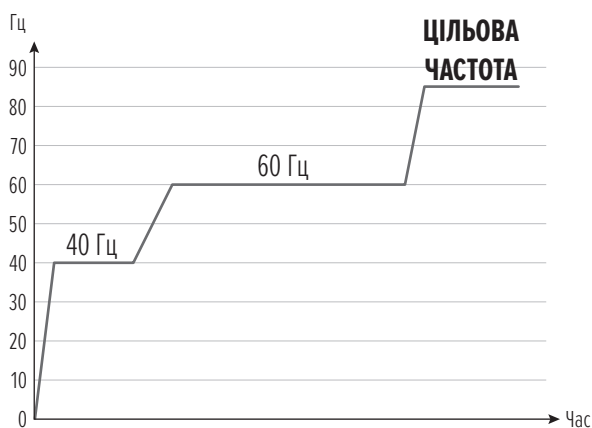
3.1 Керування затримкою запуску компресора

Під час першого чи повторного запуску (за винятком операцій повернення оливи та відтавання) або при перемиканні між режимами запуск компресора затримується настільки, щоб з моменту останньої зупинки компресора пройшло 3 хвилини. Це дає змогу запобігти надто частому вмиканню-вимиканню компресора і вирівняти тиск у системі холодоагенту.

3.2 Програма запуску компресора

Під час першого або повторного запуску керування запуском компресора здійснюється залежно від температури навколишнього середовища. Компресор запускається покроково, як показано нижче, поки не буде досягнута задана частота обертання.

Рисунок 3-3.1. Процедура запуску компресора



3.3 Контроль запуску в режимі опалення та ГВП

Таблиця 3-3.1: Контроль компонентів під час запуску в режимах опалення та ГВП

Деталь	Контрольна функція та стан
Інверторний компресор	Програма запуску компресора за рисунком 3-3.1
Двигун вентилятора постійного струму	Вентилятор включається за 10 секунд до запуску компресора, працює на 50% потужності і після 60 секунд роботи компресора переходить на 100% потужності
Електронний розширювальний клапан	Положення (імпульси) від 0 (повністю закрито) до 480 (повністю відкрито), регулюється відповідно до температури зовнішнього середовища та температура води
4-ходовий клапан	Включений

3.4 Контроль запуску в режимі охолодження

Таблиця 3-3.2: Контроль компонентів під час запуску в режимі охолодження

Деталь	Контрольна функція та стан
Інверторний компресор	Програма запуску компресора за рисунком 3-3.1
Двигун вентилятора постійного струму	Вентилятор включається за 10 секунд до запуску компресора, працює на 50% потужності і після 60 секунд роботи компресора переходить на 100% потужності
Електронний розширювальний клапан	Положення (імпульси) від 0 (повністю закрито) до 480 (повністю відкрито), регулюється відповідно до температури зовнішнього середовища та температура води
4-ходовий клапан	Виключений

4. КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ В РОБОЧОМУ РЕЖИМІ

4.1 Контроль компонентів під час нормальної роботи

Таблиця 3-4.1: Контроль компонентів в режимі опалення та ГВП

Деталь	Контрольна функція та стан
Інверторний компресор	Керується відповідно до потреби потужності від внутрішнього блоку
Двигун вентилятора постійного струму	Контролюється відповідно до температури зовнішнього повітря та температури теплообмінника зовнішнього блоку
Електронний розширювальний клапан	Положення (імпульси) від 0 (повністю закрито) до 480 (повністю відкрито), контролюється відповідно до температури подачі, зворотки та температури холодоагенту після компресору
4-ходовий клапан	Включений

Таблиця 3-4.1: Контроль компонентів в режимі охолодження

Деталь	Контрольна функція та стан
Інверторний компресор	Керується відповідно до потреби потужності від внутрішнього блоку
Двигун вентилятора постійного струму	Контролюється відповідно до температури зовнішнього повітря та температури теплообмінника зовнішнього блоку
Електронний розширювальний клапан	Положення (імпульси) від 0 (повністю закрито) до 480 (повністю відкрито), контролюється відповідно до температури подачі, зворотки та температури холодоагенту після компресору
4-х ходовий клапан	Виключений

4.2 Керування потужністю компресора

Потужність компресора регулюється відповідно до навантаження системи опалення. Компресор запускається в роботу по програмі, як показано на малюнку 3-3.1. Після запуску автоматика розпочинає регулювання потужності компресору шляхом регулювання швидкості обертання двигуна компресору. Регулювання потужності відбувається в залежності від температури зворотки (теплоносія на вході у внутрішній блок), заданої температури подачі, швидкості зміни температури зворотки.

4.3 Керування кроком компресора

Швидкість обертання шестиполюсних компресорів (використовуються в усіх моделях) у обертах за секунду (об/с) становить одну третину частоти (у Гц) електричного живлення двигуна компресора. Частоту електричного живлення двигуна компресора можна змінювати з частотою 1 Гц на секунду.

4.4 Керування 4-ходовим вентилем

4-ходовий клапан використовується для зміни напрямку потоку холодоагенту для перемикання між режимами охолодження та опалення/ ГВП.

В режимах опалення та ГВП 4-ходовий клапан включений. В режимі охолодження та розморожування 4-ходовий клапан виключений.

4.5 Керування вентилятором постійного струму

Вентилятор запускається в роботу до включення компресору, на мінімальній швидкості. Після того, як компресор пропрацює декілька хвилин, вентилятор починає працювати на вищій, заданій швидкості.

4.6 Керування електронним розширювальним клапаном EEV

Положення електронного розширювального клапана (EEV) регулюється кроками від 0 (повністю закрито) до 480 (повністю відкрито).

- **Під час увімкнення**

EEV спочатку повністю закривається, а потім переходить у положення очікування. Через кілька секунд EEV переходить у початкове робоче положення, яке визначається відповідно до режиму роботи, температури води на вході та температури зовнішнього середовища. Через кілька хвилин EEV контролюється відповідно до температури води на вході, температури води на виході, температури нагнітання та швидкості обертання компресору.

- **Коли тепловий насос перебуває в режимі очікування**

EEV залишається в поточному положенні і через декілька секунд повністю відкривається.

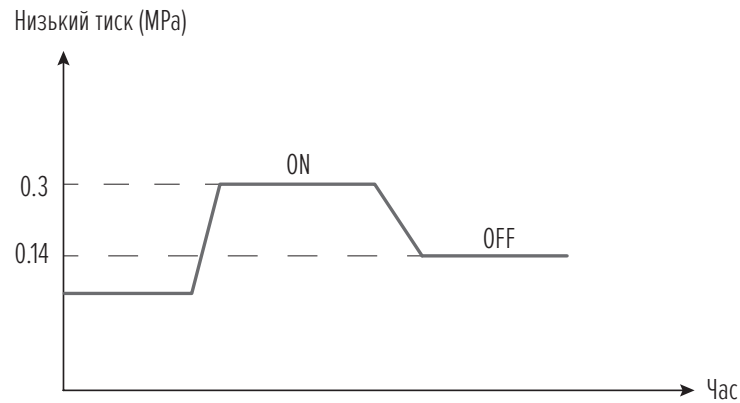
- **Коли тепловий насос зупиняється**

EEV залишається в поточному положенні і через декілька секунд повністю відкривається.

5. КЕРУВАННЯ ЗАХИСТОМ

5.1 Керування захистом за низьким тиском

Рисунок 3-5.1. Керування захистом за низьким тиском

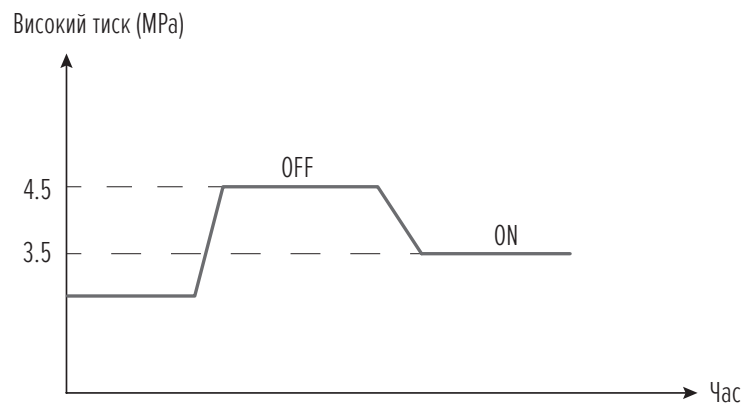


Коли тиск всмоктування падає нижче 0,14 МПа, система виводить на екран код захисту P03 і пристрій зупиняється. Коли тиск всмоктування зростає понад 0,3 МПа, компресор переходить у режим керування повторним пуском.

5.2 Керування захистом за високим тиском

Ця функція керування захищає компресор від перевищення тиску холодоагенту в системі.

Рисунок 3-5.2. Керування захистом за високим тиском

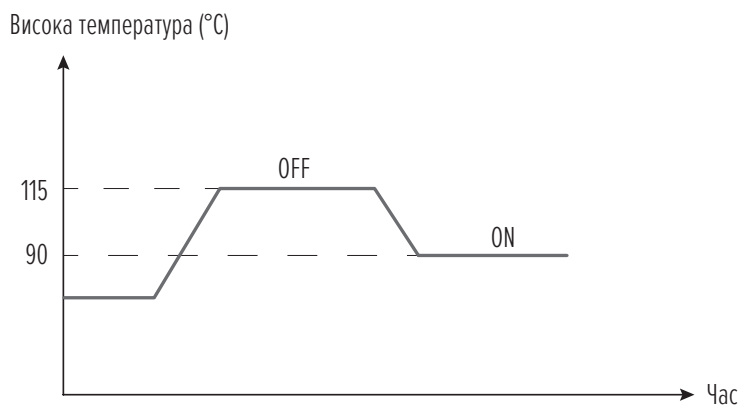


Коли тиск нагнітання зростає понад 4,5 МПа, система виводить на екран код захисту P02 і пристрій зупиняється. Коли тиск нагнітання падає нижче 3,5 МПа, компресор переходить у режим керування повторним пуском.

5.3 Керування захистом за температурою нагнітання

Ця функція керування захищає компресор від перевищення температури.

Рисунок 3-5.3. Керування захистом від перевищення температури нагнітання



Коли температура нагнітання перевищує 115°C, система виводить на екран код захисту P05 і пристрій зупиняється.

Коли температура нагнітання падає нижче 90°C, компресор переходить у режим керування повторним пуском.

5.4 Керування захистом за струмом компресора

Ця функція керування захищає компресор від перевищення струму. Коли струм компресора перевищує максимальний струм, система виводить на екран код захисту E23 і тепловий насос зупиняється. Коли струм компресора падає нижче максимального, компресор переходить у режим керування повторним пуском.

Таблиця 3-5.1. Керування захистом за струмом компресора

Модель	4-6 кВт	8-10 кВт	12кВт (230В)	14-16кВт (230В)
Максимальний струм (А)	12	14	18	25

5.5 Керування захистом двигуна вентилятора постійного струму

Через одну хвилину після запуску вентилятора перевіряється сигнал зворотного зв'язку. Якщо частота обертання двигуна менша, ніж мінімальна частота обертання за замовчуванням, або сигнал зворотного зв'язку не надходить протягом однієї хвилини, на дисплеї відобразиться код несправності двигуна P11. Якщо ця помилка виникне 10 разів протягом 2 годин, тепловий насос вимкнеться і заблокується.

5.6 Керування захистом водяного теплообмінника від замерзання

Ця функція керування захищає теплообмінник з боку води від обмерзання. Електричний нагрівач водяного теплообмінника регулюється за температурою зовнішнього повітря, температурою зворотки та температурою подачі.

Коли всі наведені нижче умови виконуються, регулятор включить електричний нагрівач водяного теплообмінника:

- поточний режим роботи установки – вимкнення або очікування;
- зовнішня температура навколишнього середовища нижче 4°C;
- температура води на вході або температура води на виході нижче 4°C.

Якщо виконується будь-яка з наведених нижче умов, регулятор виключить електричний нагрівач водяного теплообмінника:

- температура зовнішнього повітря вище 6°C;
- температура води на вході або температура води на виході вище 6°C.

5.7 Керування захистом модуля від перегрівання

Ця функція керування захищає модуль від перевищення температури. Коли температура модуля зростає до верхнього граничного значення 96°C і вище, на інтерфейсі відображається код захисту E29 і тепловий насос виключається.

6. КЕРУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИМИ ОПЕРАЦІЯМИ

6.1 Операція повернення оливи

Операція повернення оливи виконується для того, щоб повернути у компресор оливу, яка витікає з компресора разом з холодоагентом під час роботи теплового насосу, а відтак не допустити нестачі оливи у компресорі.

Коли сукупний час роботи компресора з робочою частотою обертання менше 50 Гц досягає 3 годин, пристрій розпочинає операцію повернення оливи.

Операція повернення оливи припиняється, коли виконується будь-яка з таких трьох умов:

- Тривалість операції повернення оливи триває 4 хвилини.
- Тепловий насос вимкнувся через спрацювання захисту.
- Надійшла команда «ВИМКНУТИ».

Таблиця 3-6.1. Керування компонентами під час операції повернення оливи

Компонент	Функції та стани керування
Компресор	Працює з частотою обертання, потрібною для повернення оливи
Електронний розширювальний клапан	Повністю відкритий
Двигун вентилятора постійного струму	Регулюється за температурою у трубі зовнішнього теплообмінника
4-ходовий клапан	Вимкнений

6.2 Операція відтаювання

Операція відтаювання теплообмінника зовнішнього блоку відбувається в тих випадках, коли на теплообміннику утворюється значний шар льоду, через що зменшується потужність теплового насосу. Керування процесом відтавання здійснюється за температурою навколишнього повітря, температурою холодоагенту на виході з повітряного теплообмінника та часом роботи компресора.

Таблиця 3-6.2. Керування компонентами під час операції відтавання

Компонент	Функції та стани керування
Компресор	Працює з частотою обертання, потрібною для відтавання
Електронний розширювальний клапан	Повністю відкритий
Двигун вентилятора постійного струму	Вимкнений
4-ходовий клапан	Вимкнений

6.3 Двобонне регулювання

Двобонне регулювання дає можливість більш комфортно та економічно обігрівати будинок. Перша зона, наприклад – система радіаторного опалення. Друга зона – низькотемпературна, система опалення за допомогою теплих підлог. Задана температура для системи теплих підлог контролюється окремим датчиком температури подачі і регулюється трьох-ходовим вентилем з приводом (позначається в схемі як SV3).

6.4 Керування функцією smart grid

Пристрій регулює свою роботу за різними електричними сигналами у такий спосіб, щоб заощадити енергію.

Сигнал безкоштовної електроенергії: вмикається режим ГВП; задана температура автоматично змінюється на 70°C. Пристрій працює у режимі охолодження / обігрівання за звичайним алгоритмом.

Сигнал звичайної електроенергії: пристрій працює відповідно до потреб користувачів.

Сигнал дорогої електроенергії: доступний тільки для режиму охолодження або обігрівання; користувач може задати максимальний час роботи.

Таблиця 3-7.1. Усі датчики температури

№ з/п	Назва	Позначення	Режим	Функції керування
1	Датчик температури холодоагенту перед компресором	TH	Охолодження	Керування електронним розширювальним клапаном
			Нагрів	Керування електронним розширювальним клапаном
2	Датчик температури після холодоагенту	TP	Охолодження	Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування захистом за температурою нагнітання
			Нагрів	Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування захистом за температурою нагнітання
3	Датчик температури теплообмінника зовнішнього блоку	T3	Охолодження	Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування вентилятором постійного струму
				Керування потужністю компресора
			Нагрів	Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування вентилятором постійного струму
				Керування процесом відтавання
4	Датчик температури навколишнього середовища	T4	Охолодження	Керування запуском компресора
				Керування потужністю компресора
				Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування вентилятором постійного струму
				Керування нагрівачем піддону
			Нагрів	Керування запуском компресора
				Керування потужністю компресора
				Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування вентилятором постійного струму
				Керування процесом відтавання
				Керування нагрівачем піддону
5	Датчик температури рідкого холодоагенту	T5	Охолодження	Керування захистом від замерзання
			Нагрів	/
6	Датчик температури води на вході	TA	Охолодження	Керування захистом від замерзання
				Керування увімкненням / вимкненням та потужністю компресора
				Керування поверненням оливи
				Керування електронним розширювальним клапаном
			Нагрів	Керування увімкненням / вимкненням та потужністю компресора
				Керування поверненням оливи
				Керування процесом відтавання
				Керування електронним розширювальним клапаном
				Керування захистом від замерзання

№ з/п	Назва	Позначення	Режим	Функції керування
7	Датчик баку ГВ	TW	Охолодження	Контроль захисту від замерзання
				Електронне керування розширювальним клапаном
			Нагрів	Регулювання потужності компресора
				Керування процесом розморожування
8	Датчик температури води в баку ГВП	TW	ГВП	Електронне керування розширювальним клапаном
9	Датчик температури води на виході Zon2	T22	Нагрів	Вихід компресора / керування резервним електронагрівачем.
10	Датчик температури в приміщенні Вбудований регулятор	Tto	Нагрів / Охолодження	Керування змішувальним клапаном
				Автоматичне керування режимами роботи
				Крива залежності від клімату
				Регулювання потужності компресора

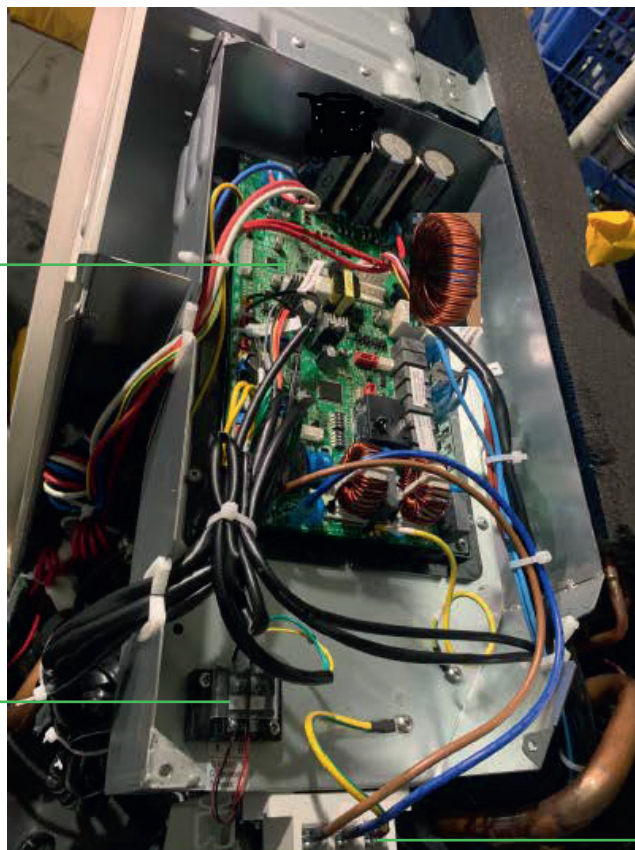
IV. ПОШУК ТА УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

1. КОМПОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ КОРОБКИ КЕРУВАННЯ

Рисунок 4-1.1: MHS-U6BH

Електронна плата приводу

Клема зв'язку між
внутрішнім та зовнішнім
блоками



Клема мережевого
живлення

Рисунок 4-1.2: MHS-U8BH

Електронна плата приводу

Клема зв'язку між
внутрішнім та зовнішнім
блоками

Клема мережевого
живлення

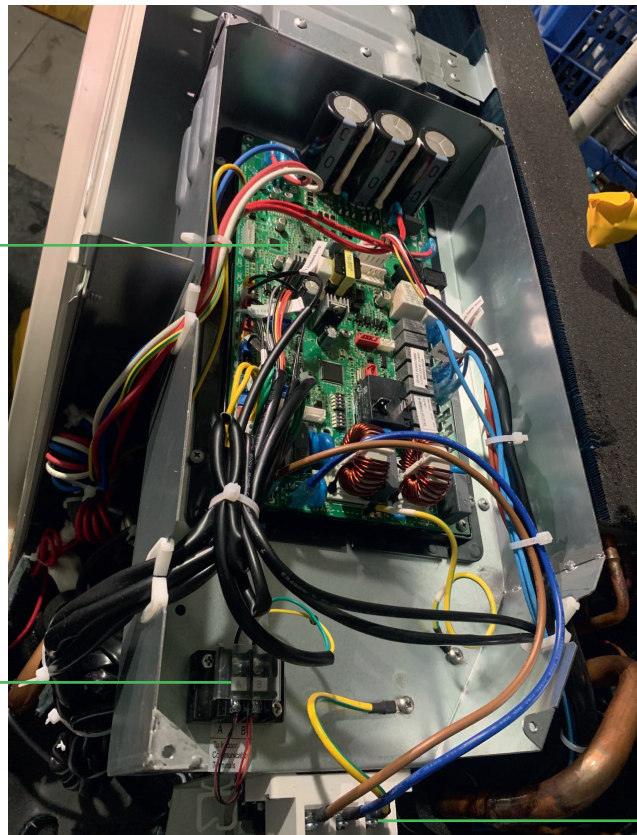


Рисунок 4-1.3: MHS-U10BH (230V), MHS-U12BH (230V)

Електронна плата приводу

Клема зв'язку між
внутрішнім та зовнішнім
блоками

Клема мережевого
живлення

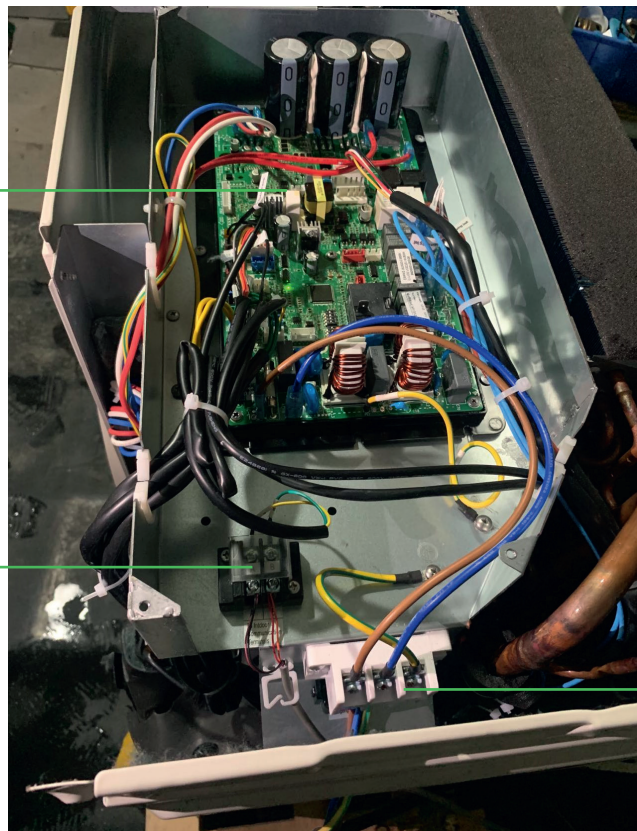


Рисунок 4-1.4: MHS-U14BH (230V), MHS-U16BH (230V)

Електронна плата приводу

Допоміжна клема

Електронна плата
системи холодоагенту



Клема дистанційного
перемикача

Клема мережевого живлення

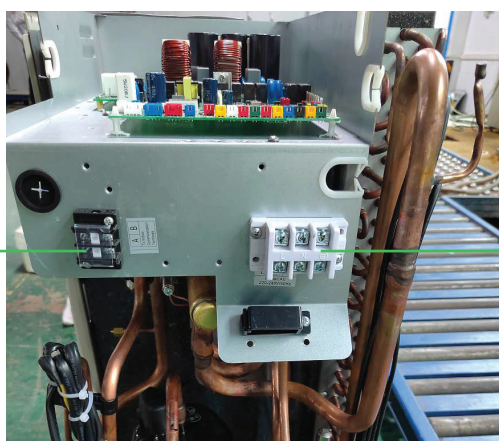
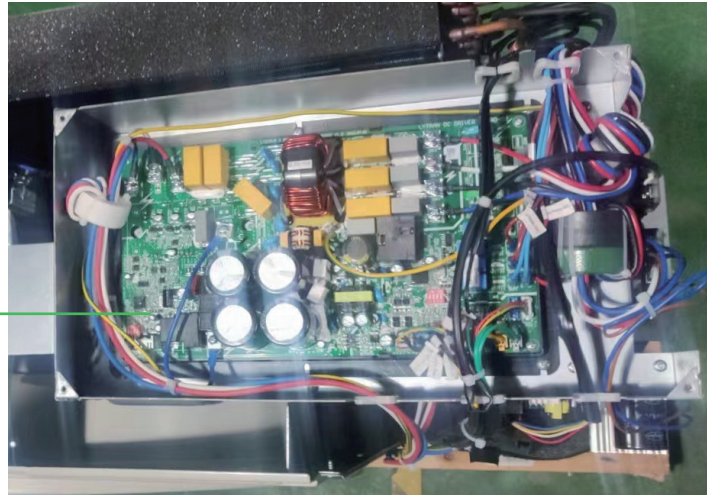


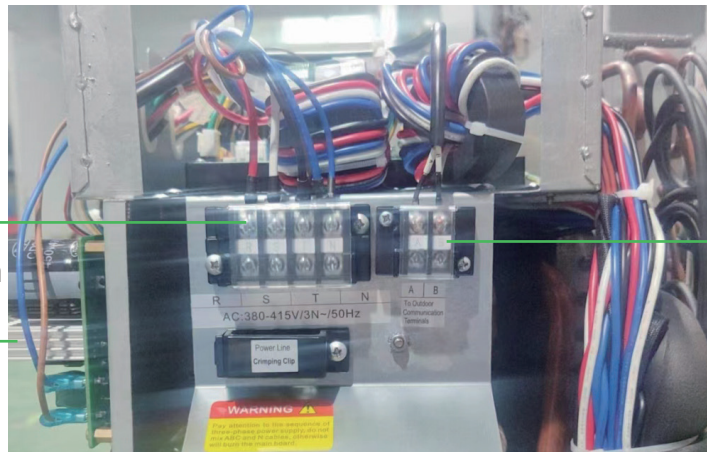
Рисунок 4-1.5: MHS-U10BH (400V), MHS-U12BH (400V)

Електронна плата
холодильного контуру



Основна клемна живлення

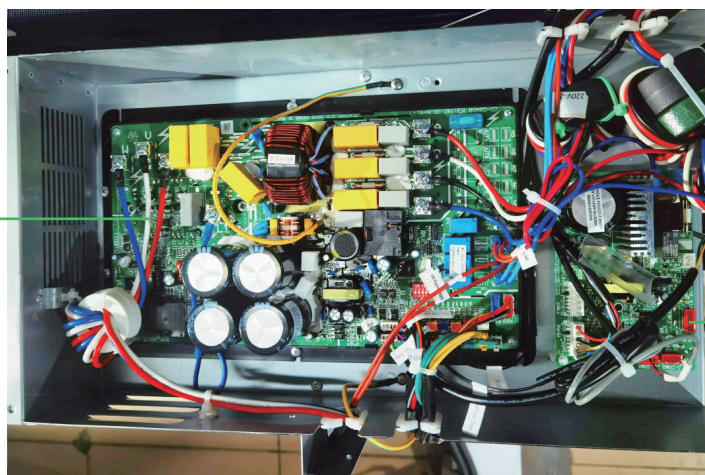
Плата приводу вентилятора
постійного струму



Клемна колодка
зв'язку між внутрішнім
і зовнішнім блоком

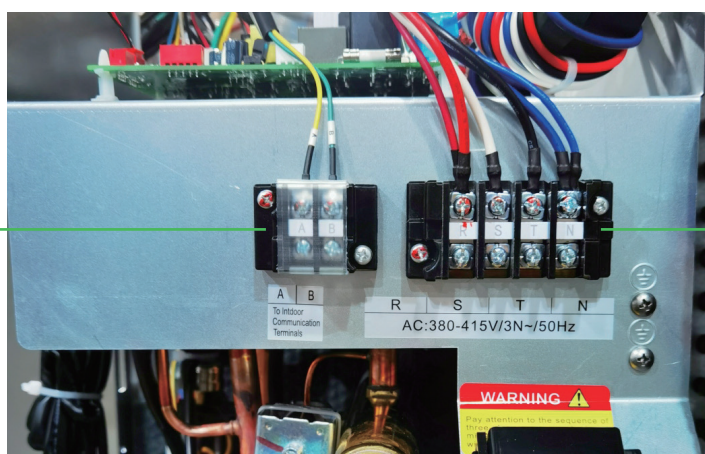
Рисунок 4-1.6: MHS-U14BH (400V), MHS-U16BH (400V)

Електронна плата
холодильного контуру



Плата керування
вентилятора постійного
струму

Клемна колодка
зв'язку між внутрішнім
і зовнішнім блоком



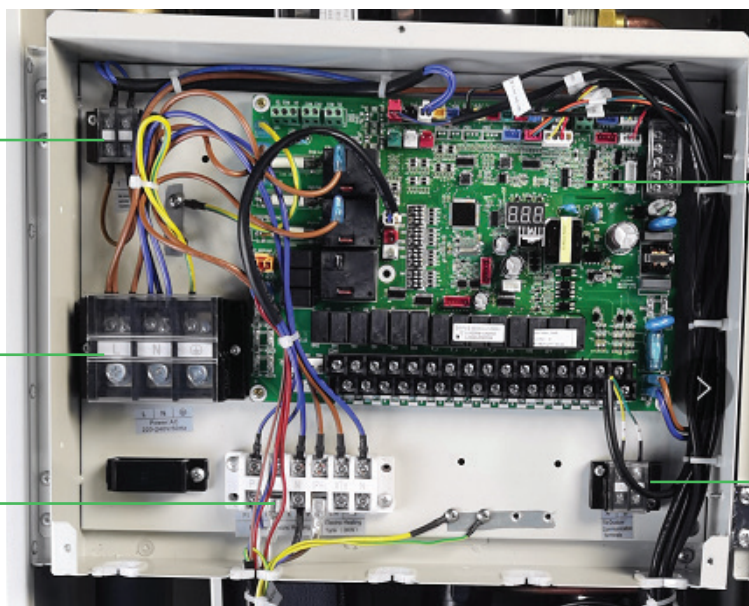
Основна клемна живлення

Рисунок 4-1.7: Внутрішній блок 6-16кВт (230В)

Клема дистанційного
перемикача

Клема живлення

Допоміжна клема



Електронна плата
внутрішнього блоку

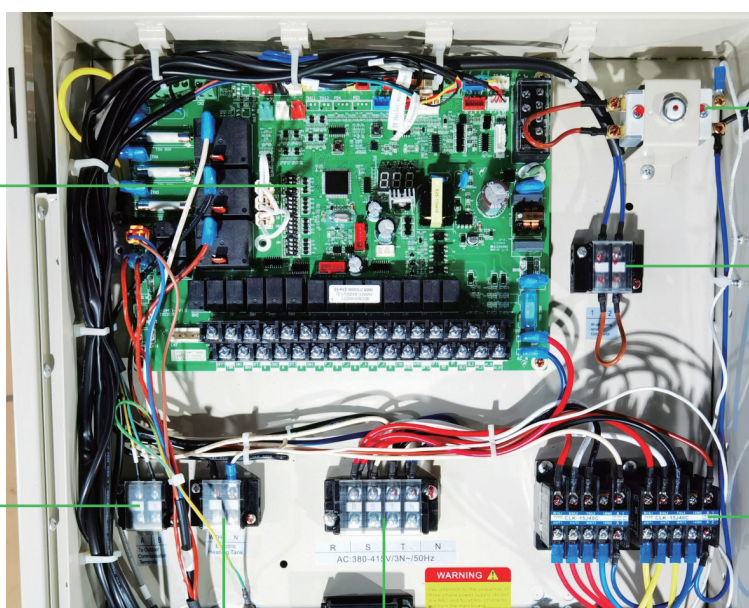
Клема зв'язку
між внутрішнім та
зовнішнім блоками

Рисунок 4-1.8: Внутрішній блок 10-16кВт (400В)

Гідравлічний блок

Клема зв'язку між
внутрішнім і зовнішнім
блоком

Допоміжна клема



Ручний захист
від перегріву

Клема дистанційного
перемикача

Електромагнітний
контактор

Основна клема
живлення

2. ЕЛЕКТРОННІ ПЛАТИ КЕРУВАННЯ

2.1 Типи

У тепловому насосі є два типи електронних плат – одна для гідравлічної системи, а інша для системи холодоагенту. У всіх моделях використовується однакова плата гідравлічної системи. Кількість електронних плат у кожній моделі наведена для довідки нижче.

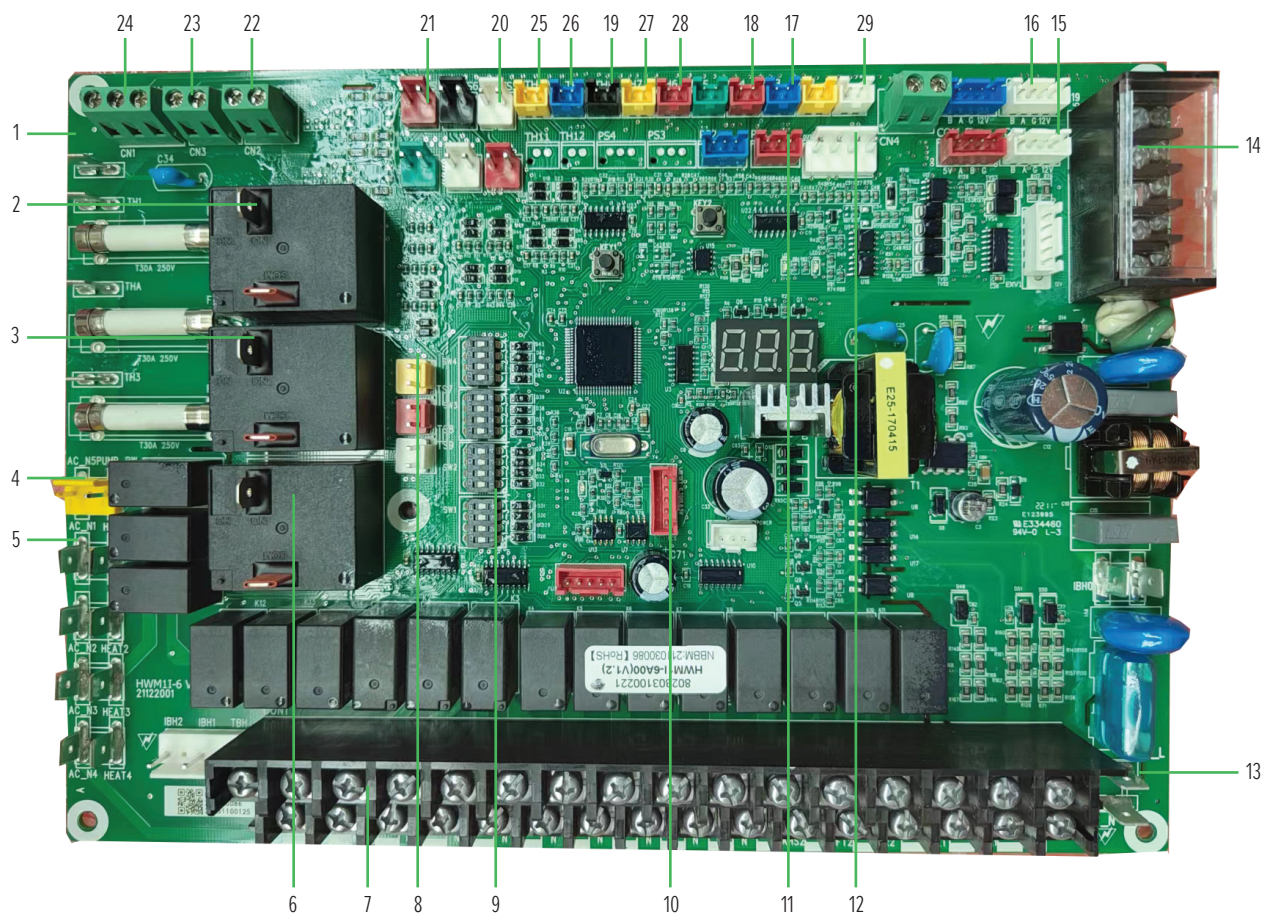
Модель	6-12кВт (230В)	14-16кВт (230В)	10-16кВт (400В)
Електронна плата холодильного контуру	1	1	1
Плата інвертора		1	
Плата вентиляторів			1
Електронна плата внутрішнього блоку	1	1	1
Загалом	2	3	3

Розташування кожної друкованої плати в електричних коробках керування показано на Рисунках 4-2.1, 4-2.2, 4-2.3, 4-2.4, 4-2.5.

У моделях потужністю 6/8/10/12кВт модуль інвертора та модуль системи холодоагенту мають спільну електронну плату, яка називається електронною платою приводу. У моделях потужністю 14/16 кВт електронна плата приводу та електронна плата системи холодоагенту виконані окремими.

2.2 Електронна плата внутрішнього блоку

Рисунок 4-2.1: Електронна плата керування внутрішнього блоку

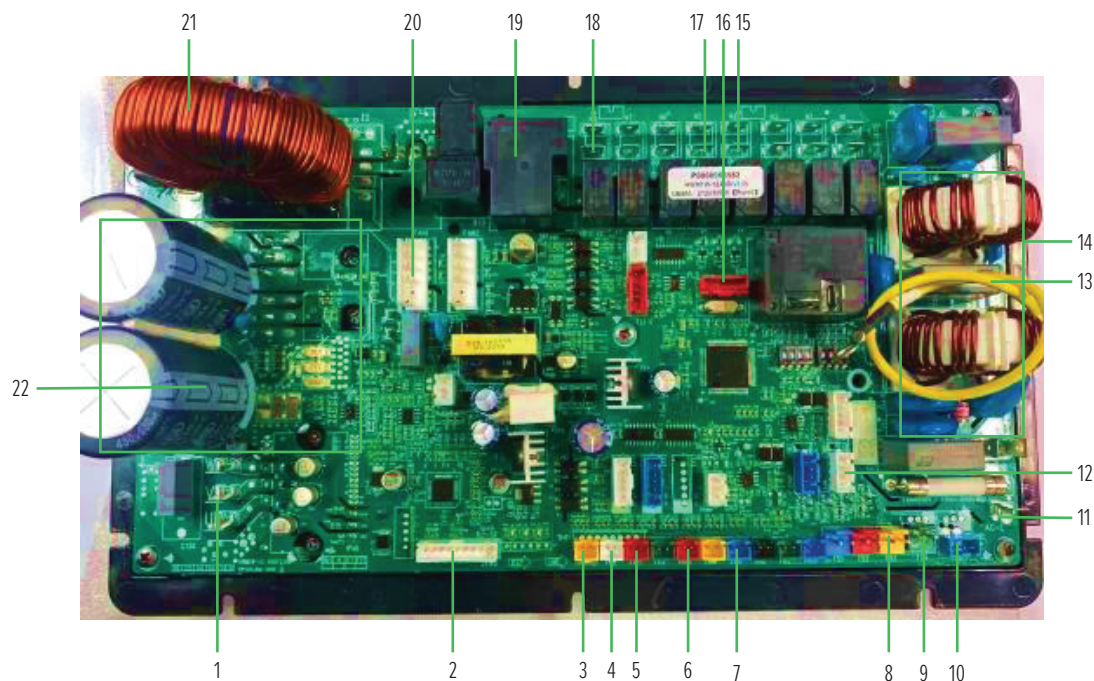


Таблиця 4-2.2. Електронна плата внутрішнього блоку

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	PE	Порт для заземлення
2	K18	Реле внутрішнього резервного нагрівача (IBH, 3 кВт)
3	K19	Реле нагрівача бака побутової води (3 кВт)
4	Pump	Живлення внутрішнього насоса
5	HEAT 1	Електричний нагрівач для захисту теплообмінника від замерзання
6	K20	Реле (зарезервовано, 3 кВт)
7	CON1	Порт керування для вводу сонячної енергії, порт для кімнатного термостата, SV1 (3-ходового клапана), SV2 (3-ходового клапана), SV3 (3-ходового клапана), насоса зони 2, зовнішнього циркуляційного насоса, насоса сонячної системи, насоса рециркуляції ГВП
8	TS7	Реле захисту внутрішнього резервного нагрівача від перевищення температури
9	SW1/2/3/4	DIP-перемикач
10	FLS	Оновлення програми
11	PS1	Датчик тиску води
12	FS1	Керування вбудованим циркуляційним насосом
13	AC	Живлення
14	U19	Комунікаційний порт
15	COM_L	Регулятор
16	COM_I	Комунікаційний порт
17	TH3	Датчик температури води на вході
18	TH4	Датчик температури води на виході
19	TH8	Датчик температури бака для побутової води
20	TS5	Дистанційний перемикач
21	TS1	Реле витрати води
22	SG	Smart grid
23	EVU	Мережеве живлення
24	CN1	Термостат низької напруги
25	TH10	Датчик температури сонячної системи
26	TH9	Датчик температури зони 2
27	TH7	Верхній датчик температури буферної ємності TE1 (резерв)
28	TH6	Нижній датчик температури буферної ємності TE1 (резерв)
29	TH1	Датчик загальної температури подачі

2.3 Електронна плата керування холодильним контуром та інвертор компресора

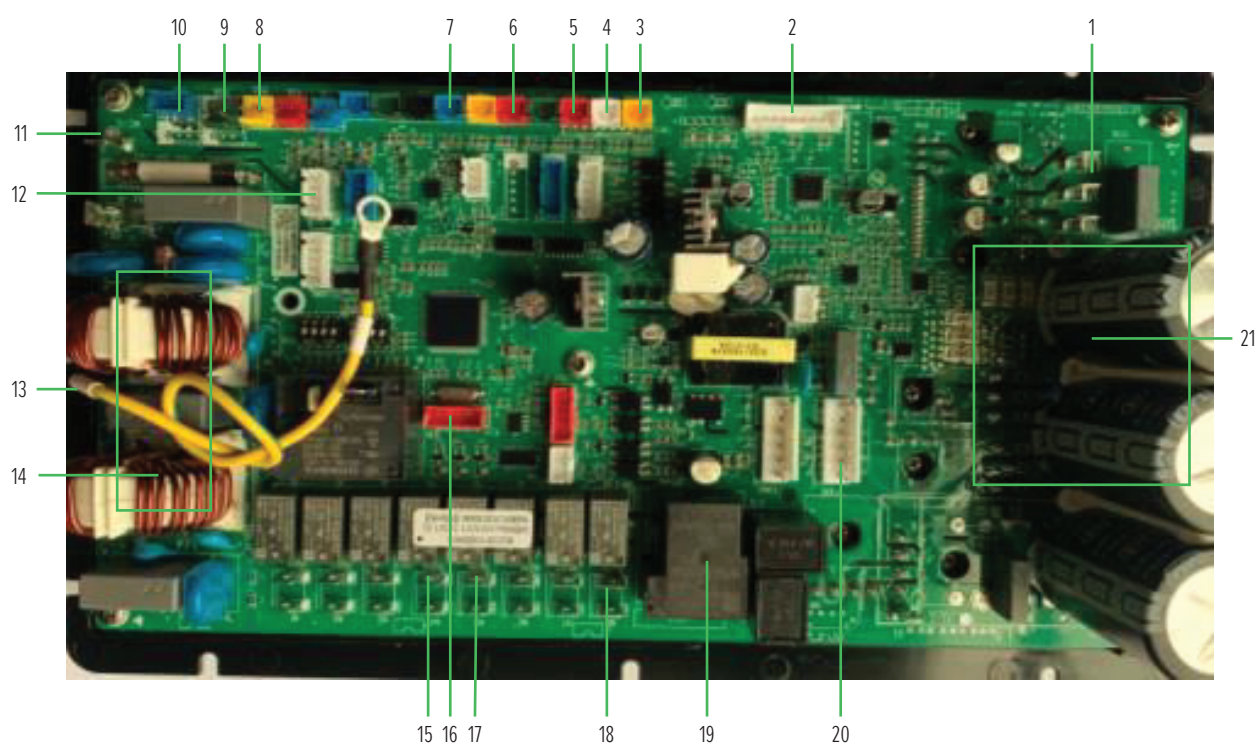
Рисунок 4-2.2: Зовнішній блок MHS-U6BH



Таблиця 4-2.3. MHS-U6BH

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	U/V/W	Живлення компресору
2	JTAG	Оновлення програми приводу
3	TH1	Датчик температури теплообмінника
4	TH2	Датчик температури навколишнього середовища
5	TH3	Датчик температури рідкого холодоагенту
6	TH5	Датчик температури нагнітання
7	TH7	Датчик температури всмоктування
8	TS3	HP2: Реле середнього тиску
9	TS4	HP1: Реле високого тиску
10	TS5	LPS: Датчик низького тиску
11	AC	Живлення
12	COM4	Зв'язок з електронною платою гідравлічного модуля
13	PE1	Порт для заземлення
14	/	Компоненти фільтра
15	OUT 4	4-ходовий клапан
16	FLS	Оновлення програми електронних плат
17	OUT 5	Нагрівач піддону
18	OUT 8	Нагрівач картера
19	K9	Реле
20	FAN1	Вентилятор постійного струму
21	L5	Індуктор

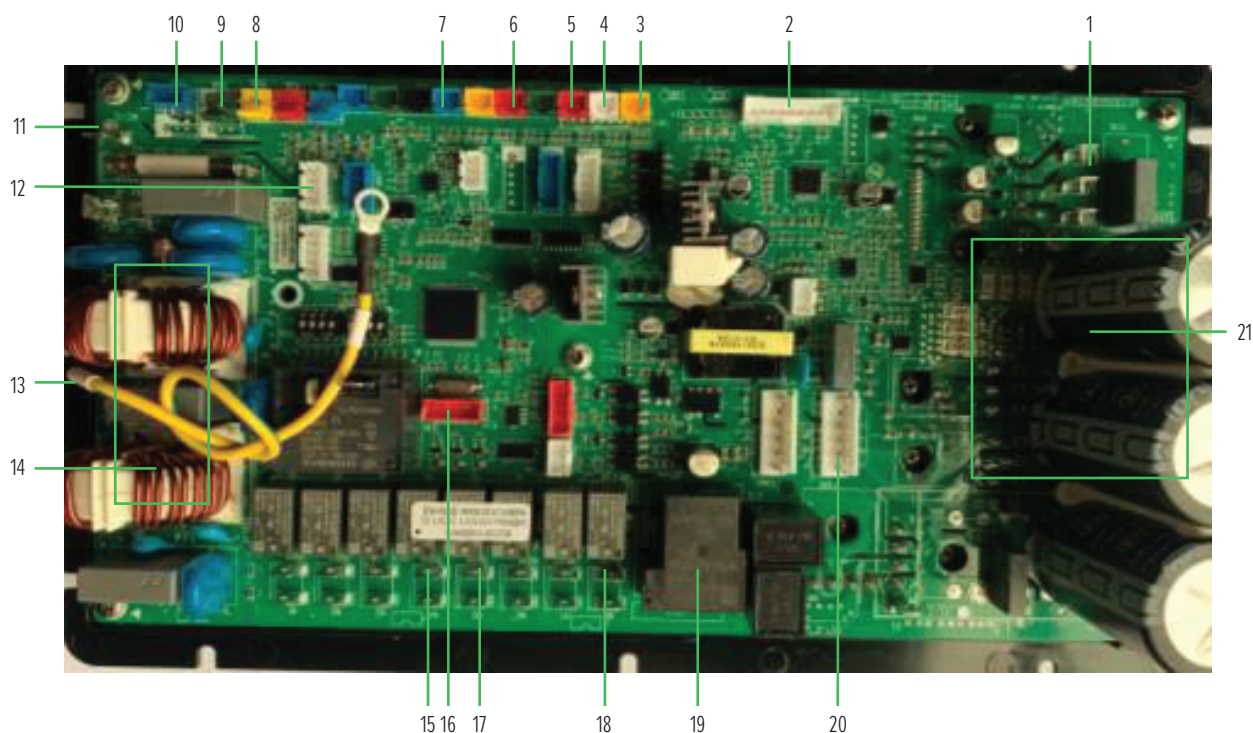
Рисунок 4-2.3: Зовнішній блок MHS-U8BH



Таблиця 4-2.4. Зовнішній блок MHS-U8BH

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	U/V/W	Живлення компресору
2	JTAG	Оновлення програми приводу
3	TH1	Датчик температури теплообмінника
4	TH2	Датчик температури навколишнього середовища
5	TH3	Датчик температури рідкого холодоагенту
6	TH5	Датчик температури нагнітання
7	TH7	Датчик температури всмоктування
8	TS3	HP2: Реле середнього тиску
9	TS4	HP1: Реле високого тиску
10	TS5	LPS: Датчик низького тиску
11	AC	Живлення
12	COM4	Зв'язок з електронною платою гідравлічного модуля
13	PE1	Порт для заземлення
14	/	Компоненти фільтра
15	OUT4	4-ходовий клапан
16	FLS	Оновлення програми електронних плат
17	OUT 5	Нагрівач корпусу
18	OUT 8	Нагрівач піддону
19	K9	Реле для PFC
20	FAN1	Вентилятор постійного струму

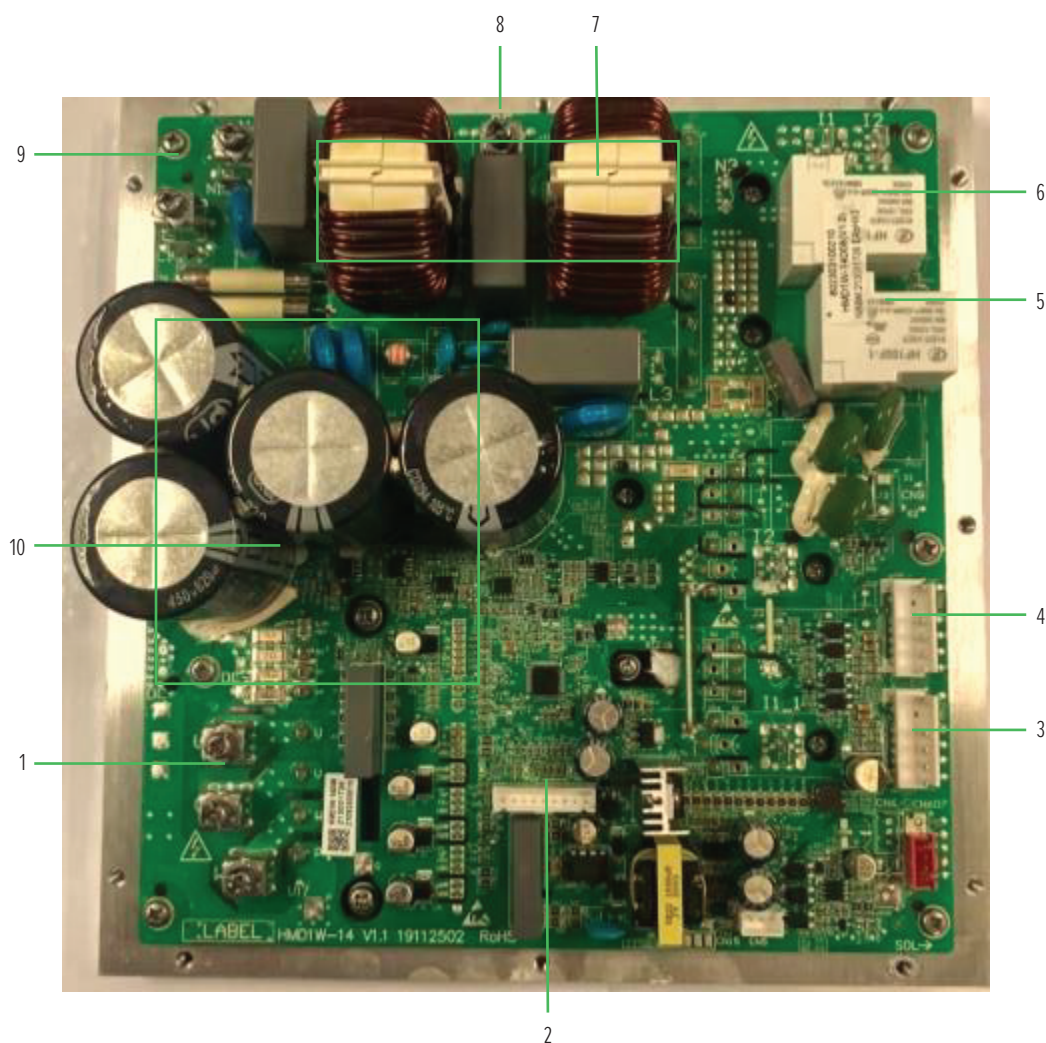
Рисунок 4-2.4: Зовнішній блок MHS-U10BH (230В), MHS-U12BH (230В)



Таблиця 4-2.5. Зовнішній блок MHS-U10BH (230В), MHS-U12BH (230В)

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	U/V/W	Живлення компресору
2	JTAG	Оновлення програми приводу
3	TH1	Датчик температури теплообмінника
4	TH2	Датчик температури навколишнього середовища
5	TH3	Датчик температури рідкого холодоагенту
6	TH5	Датчик температури нагнітання
7	TH7	Датчик температури всмоктування
8	TS3	HP2: Реле середнього тиску
9	TS4	HP1: Реле високого тиску
10	TS5	LPS: Датчик низького тиску
11	AC	Живлення
12	COM4	Зв'язок з електронною платою гідравлічного модуля
13	PE1	Порт для заземлення
14	/	Компоненти фільтра
15	OUT 4	4-ходовий клапан
16	FLS	Оновлення програми електронних плат
17	OUT 5	Нагрівач корпусу
18	OUT 8	Нагрівач піддону
19	K9	Реле для PFC
20	FAN1	Вентилятор постійного струму

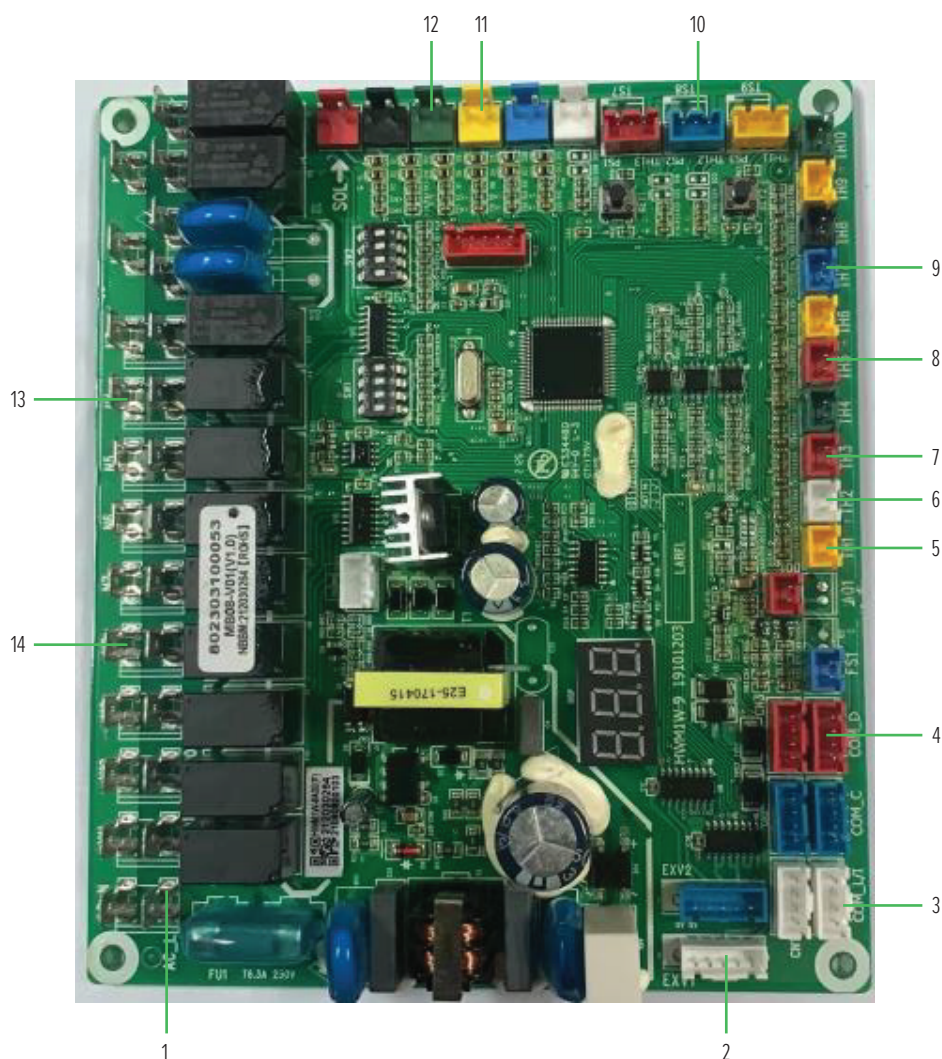
Рисунок 4-2.5: Зовнішній блок MHS-U14HS (230В), MHS-U16HS (230В). Електронна плата інвертора



Таблиця 4-2.6: Зовнішній блок MHS-U14HS (230В), MHS-U16HS (230В). Електронна плата інвертора

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	U/V/W	Живлення компресору
2	JTAG	Оновлення прошивки
3	FAN1	Вентилятор постійного струму
4	FAN2	Зарезервовано
5	K2	Реле для PFC
6	K1	Реле для PFC
7	/	Компоненти фільтра
8	PE	Порт для заземлення
9	AC	Живлення
10	/	Компоненти приводу

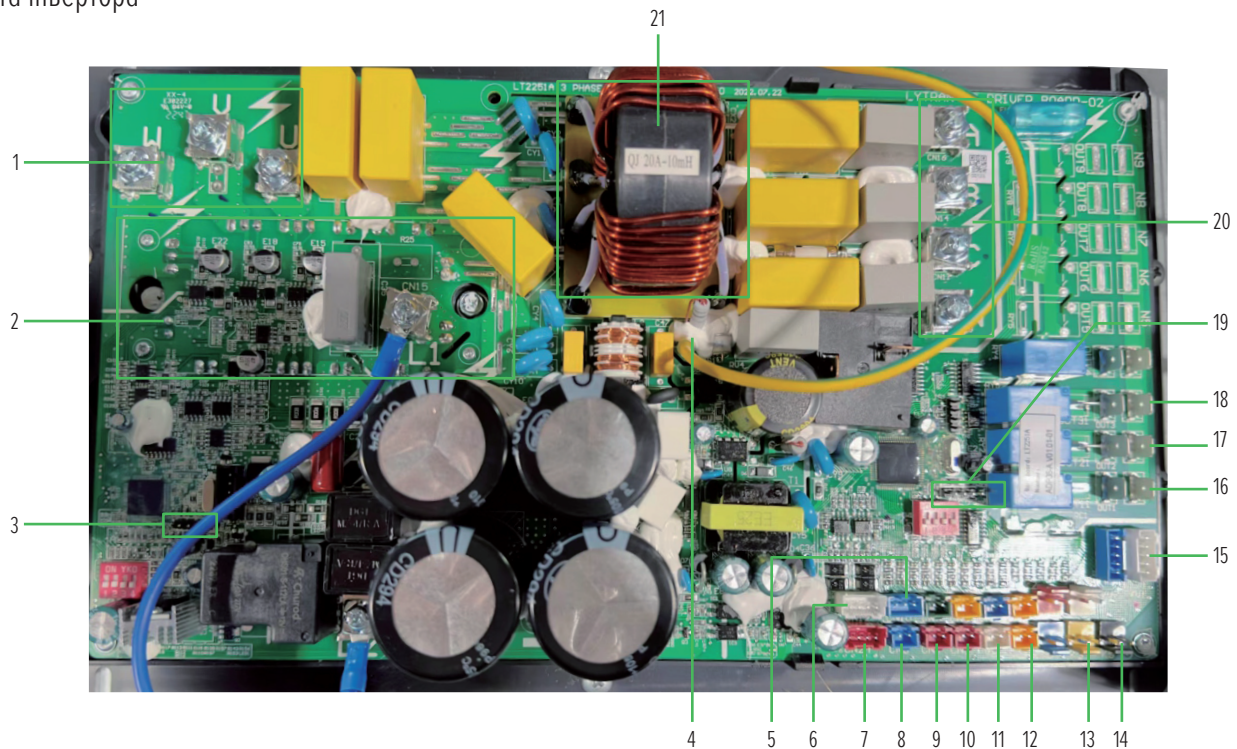
Рисунок 4-2.6: Зовнішній блок MHS-U14HS (230В), MHS-U16HS (230В). Електронна плата холодильного контуру



Таблиця 4-2.7: Зовнішній блок MHS-U14HS (230В), MHS-U16HS (230В). Електронна плата холодильного контуру

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	AC (L/N)	Живлення
2	EXV1	Електричний розширювальний клапан
3	COM_L/I	Зв'язок з електронною платою гідравлічного модуля
4	COM_D	Зв'язок з електронною платою інверторного модуля
5	TH1	T3: Датчик температури змійовика
6	TH2	T4: Датчик температури надвірного середовища
7	TH3	T5: Датчик температури рідини
8	TH5	TP: Датчик температури нагнітання
9	TH7	TH: Датчик температури всмоктування
10	TS8	LPS: Датчик низького тиску
11	TS4	HP2: Реле середнього тиску
12	TS3	HP1: Реле високого тиску
13	Output 4	4-ходовий клапан
14	Output 8	Підігрівач піддону

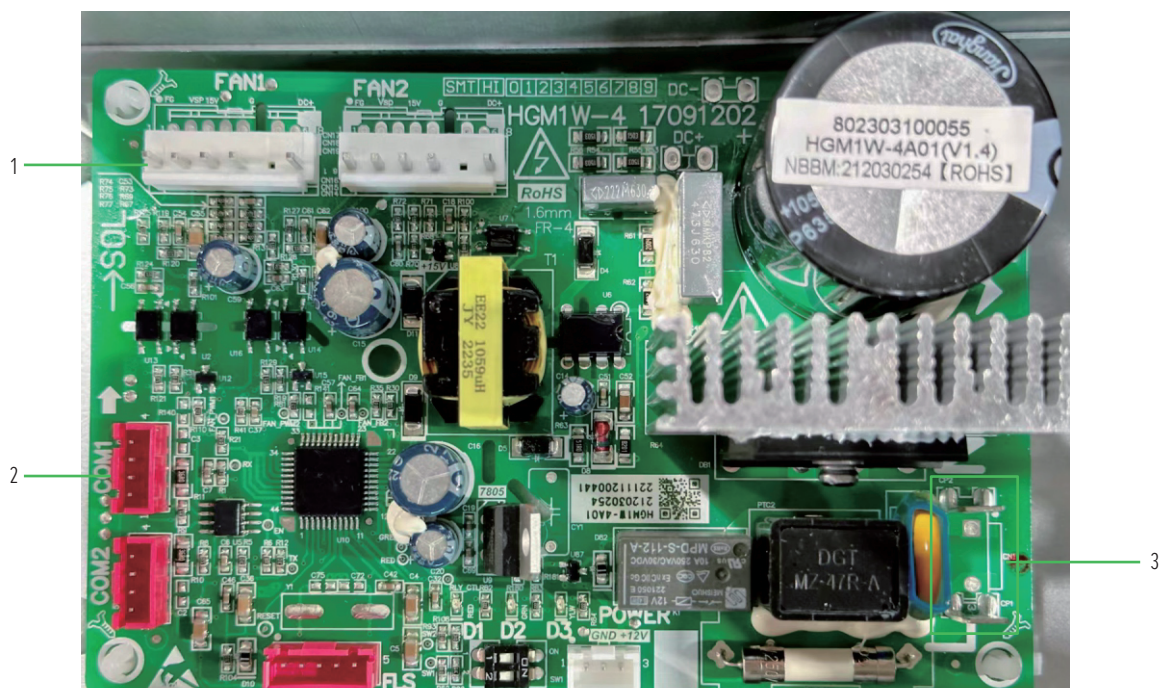
Рисунок 4-2.7: Зовнішній блок MHS-U10HS - MHS-U16HS (400V). PCB A. Електронна плата холодильного контуру та інвертора



Таблиця 4-2.8: 10-16kW

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	U/V/W	Живлення компресору
2	/	Компоненти плати
3	JS3	Оновлення прошивки
4	PE1	Порт заземлення
5	CN10	LPS: Low pressure sensor
6	CN12	Зв'язок з платою приводу вентилятора постійного струму
7	CN24	Зв'язок з друкованою платою гідравлічного модуля
8	CN5	Датчик температури всмоктування
9	CN4	Датчик температури нагнітання
10	CN3	Датчик температури рідини холодоагенту
11	CN2	Датчик зовнішньої температури навколишнього середовища
12	CN1	Датчик температури теплообмінника
13	K3	HP2: реле середнього тиску
14	K5	HP2: реле високого тиску
15	EXV1	Електричний розширювальний клапан
16	N1/OUT 1	4-ходовий клапан
17	N2/OUT 2	Підігрівач піддону
18	N3/OUT 3	Підігрівач картеру
19	JS2	Оновлення прошивки для друкованої плати
20	A/B/C/N	Живлення
21	/	Filter components

Рисунок 4-2.8: Зовнішній блок MHS-U10HS - MHS-U16HS (400В). РСВ В. Електронна плата вентиляторів та інвертора



Таблиця 4-2.9: 10-16kW

№ з/п	Маркування порту	Функція
1	FAN 1	Вентилятор постійного струму
2	COM 1	Зв'язок з приводом і друкованою платою та платою фреонового контуру
3	L/N	Живлення

3. ТАБЛИЦЯ КОДІВ ПОМИЛОК

Таблиця 4-3.1. Таблиця кодів помилок

Код помилки	Опис	Примітка
P01	Несправність по мінімальній витраті теплоносія	
P02	Захист від перевищення тиску холодоагенту	HP1, виникає у ході роботи
P03	Захист від пониження тиску холодоагенту	
P04	Захист від перегрівання змійовика	Температура T3 надто висока, тільки в режимі охолодження
P05	Захист від перевищення температури нагнітання	Температура TP надто висока
P06	Захист від надто низької температури води на виході	Температура TV надто низька, тільки в режимі охолодження
P07	Захист від надто низької температури рідкого холодоагенту	Температура T5 надто низька, тільки в режимі охолодження
P08	Захист від перевищення тиску в системі	HP2, виникає, коли компресор вимкнений
P10	Захист від пониження тиску холодоагенту	Тільки режим охолодження
P11	Несправність вентилятора постійного струму 1	
P12	Зарезервовано	
P13	Відмова 4-ходового клапана на перемикання	
P21	Несправність вбудованого циркуляційного насосу	
P24	Зарезервовано	
P25	Помилка датчика тиску води на виході	
E01	Помилка зв'язку між електронною платою гідравлічного модуля та регулятором теплового насосу	
E02	Помилка датчика температури нагнітання	Датчик TP
E03	Помилка датчика температури змійовика	Датчик T3
E04	Помилка датчика температури зовнішнього повітря	Датчик T4
E05	Помилка датчика температури рідкого холодоагенту	Датчик T5
E06	Помилка датчика температури всмоктування	Датчик TH
E07	Помилка датчика температури гарячого водопостачання	Датчик TW
E08	Помилка датчика температури води на вході	Датчик TA
E09	Помилка датчика температури води на виході	Датчик TV
E10	Помилка зв'язку між електронною платою системи холодоагенту та електронною платою приводу	
E11	Зарезервовано	
E12	Зарезервовано	
E14	Помилка датчика низького тиску	Датчик низького тиску: LPS
E15	Занадто низька напруга на шині постійного струму	
E16	Занадто висока напруга на шині постійного струму	
E17	Занадто високий вхідний піковий струм змінного струму	

Код помилки	Опис	Примітка
E18	Несправний модуль IPM	
E19	Несправний модуль PFC	
E20	Помилка запуску компресора	
E22	Скидання інверторного модуля	E22 – стан, в якому компресор перезавантажується, несправність відсутня
E23	Захист від перевищення струму компресора	
E24	Захист від перегрівання модуля PFC	
E25	Несправність ланцюга виявлення струму	
E26	Захист від асинхронного ходу	
E27	Помилка датчика температури модуля PFC	
E28	Помилка зв'язку між електронною платою системи холодоагенту та електронною платою інвертора	
E29	Надто висока температура модуля IPM	
E30	Помилка датчика температури модуля IPM	
E31	Зарезервовано	
E32	Зарезервовано	
E33	Зарезервовано	
E34	Аномальні електричні параметри на вході	
E35	Несправність пам'яті EEPROM інверторного модуля	
E36	Помилка перезавантаження після вимкнення живлення	
E37	Зарезервовано	
E38	Зарезервовано	
E49	Несправність датчика температури загальної подачі	Помилка TC
E50	Несправність датчика температури сонячного колектора	Помилка Tso
E51	Несправність датчика температури провідного контролера	Помилка Tro
E52	Несправність датчика температури зони 2	Помилка TZ2
E53	Несправність датчика підвищення температури буферного бака	Зарезервовано
E54	Несправність датчика пониження температури буферного бака	Зарезервовано
E55	/	Зарезервовано
E56	/	Зарезервовано

Ці коди відображаються на екрані регулятора теплового насосу

4. ПОШУК ТА УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

⚠ ОБЕРЕЖНО!

- Неправильне встановлення або під'єднання обладнання або допоміжного приладдя може призвести до ураження електричним струмом, короткого замикання, витoku, пожежі або іншого пошкодження пристрою.
- Усі електромонтажні роботи повинні виконуватися компетентними, атестованими та уповноваженими фахівцями з належною кваліфікацією, які при цьому повинні повністю дотримуватися чинного законодавства (усіх національних, місцевих та інших законів, стандартів, кодексів, правил, норм та іншими законодавчих актів, які діють у конкретній ситуації).
- Якщо у вас виникли сумніви щодо процедур монтажу або експлуатації, обов'язково зверніться до свого дилера за порадою та інформацією.

4.1 Діагностика та аналіз несправності з кодом P01



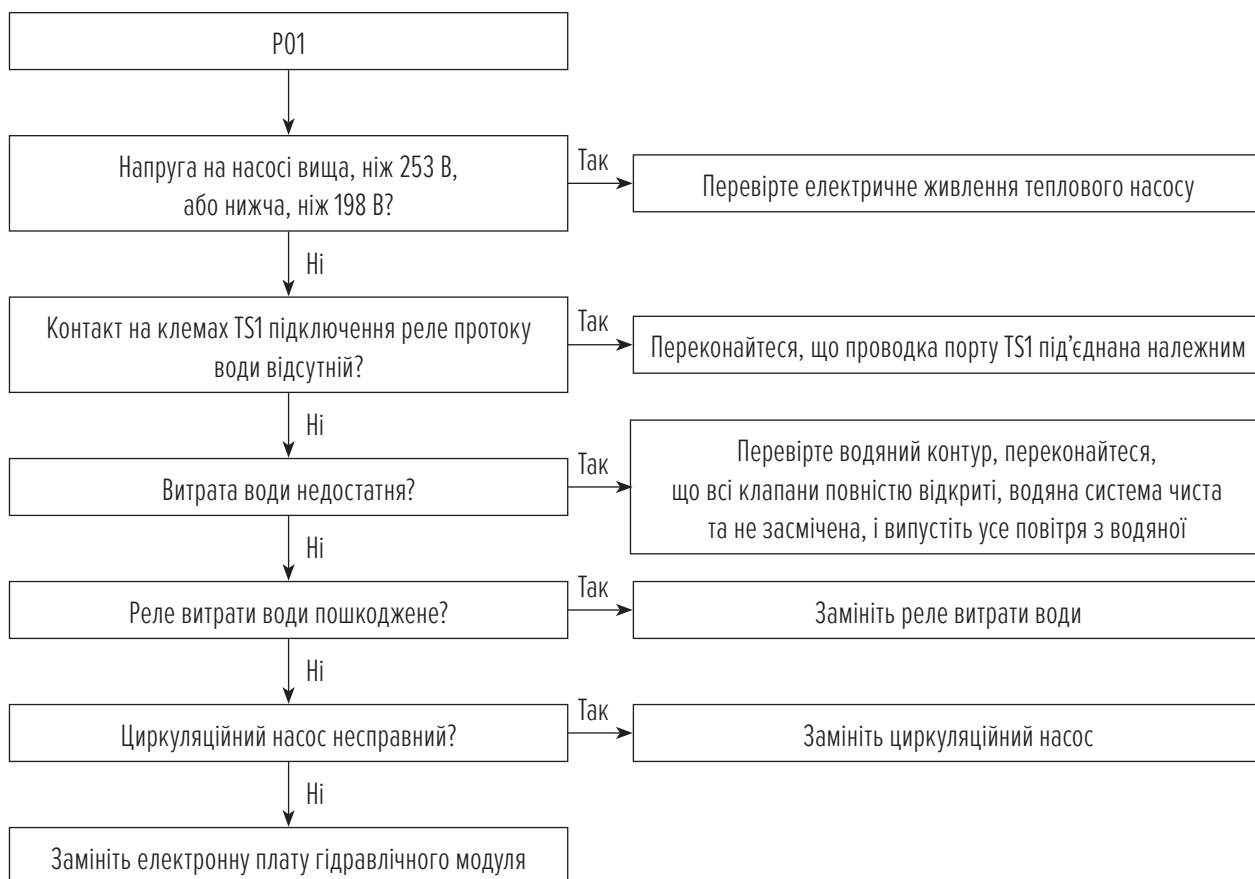
4.1.1 Діагностика

Код P01 означає, що тепловий насос вимкнувся через розмикання контактора реле витрати води, встановленого на порту TS1 електронної плати гідравлічного модуля, зумовлене надто низькою витратою води. Якщо код P01 з'явився тричі за півгодини, тепловий насос зможе знову перезапуститися лише після того, як живлення буде вимкнене вручну.

4.1.2 Можливі причини

- Ослаблена або обірвана проводка реле витрати води.
- Надто мала витрата води.
- Пошкоджено компоненти, такі як реле витрати води, циркуляційний насос, електронна плата внутрішнього блоку.

4.1.3 Аналіз та дії



4.2 Діагностика та аналіз несправності з кодом P02



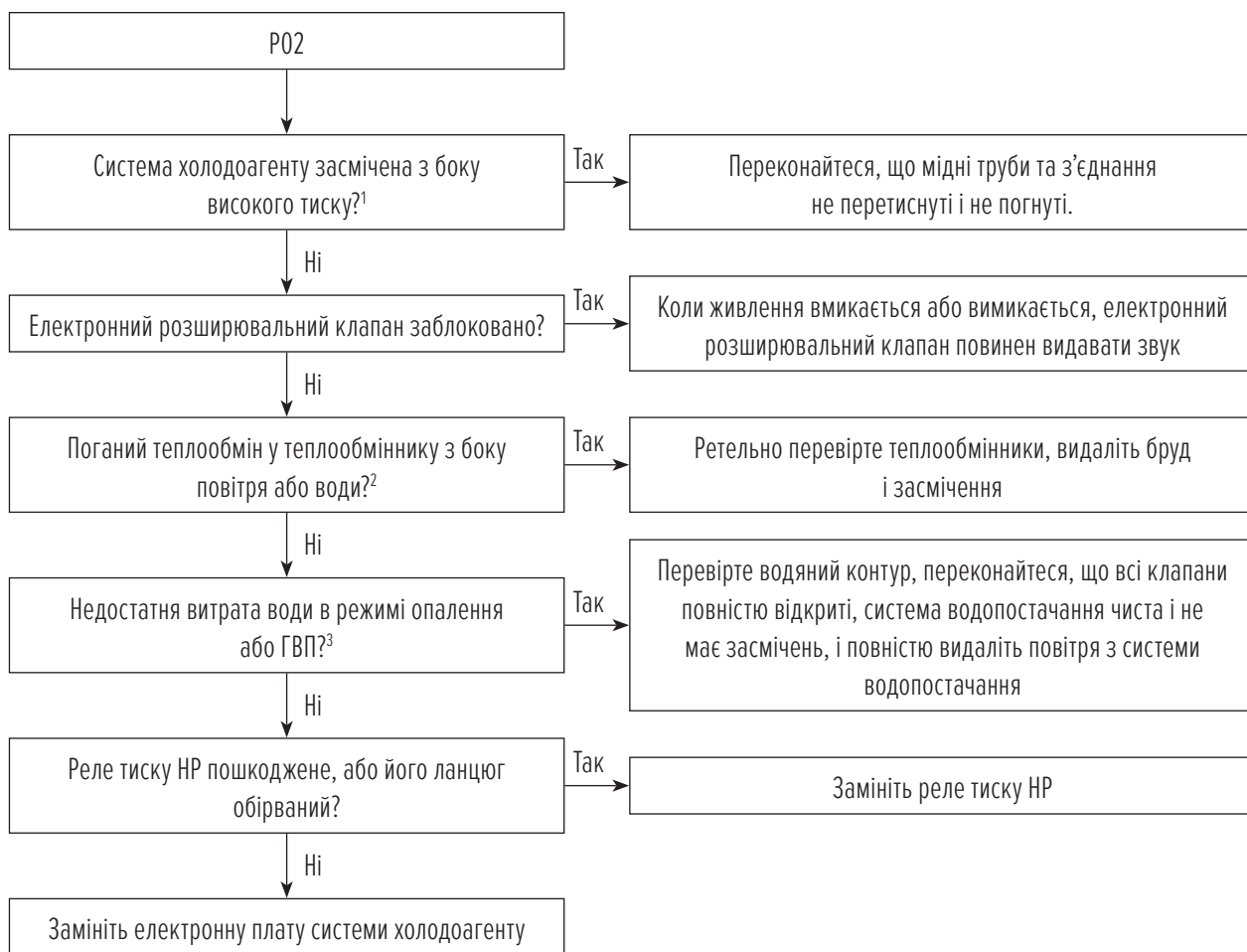
4.2.1 Діагностика

Код P02 означає, що тепловий насос вимкнувся через розмикання контактора реле тиску (HP1, встановленого на нагнітальній трубі), зумовлене надто високим тиском. Коли тиск нагнітання зростає понад 4,5 МПа, реле високого тиску HP (позначене на порті TS3 електронної плати системи холодоагенту) розімкнеться, в інтерфейсі відобразиться код P02, і тепловий насос вимкнеться. Коли тиск нагнітання впаде нижче 3,5 МПа, реле високого тиску замкнеться, і код P02 зникне: після цього тепловий насос буде знову готовий до запуску.

4.2.2 Можливі причини

- Реле високого тиску HP неправильно під'єднане або несправне.
- Надто багато холодоагенту в системі.
- Система холодоагенту містить несконденсований газ, повітря, азот тощо.
- Система холодоагенту засмічена з боку високого тиску.
- Погана теплопередача на теплообміннику з боку високого тиску.
- Пошкоджена друкована плата системи холодопостачання.

4.2.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Блокування сторони високого тиску системи холодоагенту призведе до підвищення температури нагнітання, підвищення тиску нагнітання та зниження тиску у всмоктувальній трубі.
2. У режимі опалення та ГВП перевірте теплообмінник з боку води, водяні трубопроводи, насоси циркуляційного контуру та реле протоку води на наявність бруду та засмічень. У режимі охолодження перевірте теплообмінник на стороні повітря, вентилятор і повітряні виходи на наявність бруду і засмічень.
3. Перевірте тиск на виході з системи водопостачання. Якщо тиск нижче 1 бар, витрата води недостатня.

4.3 Діагностика та аналіз несправності з кодом P03



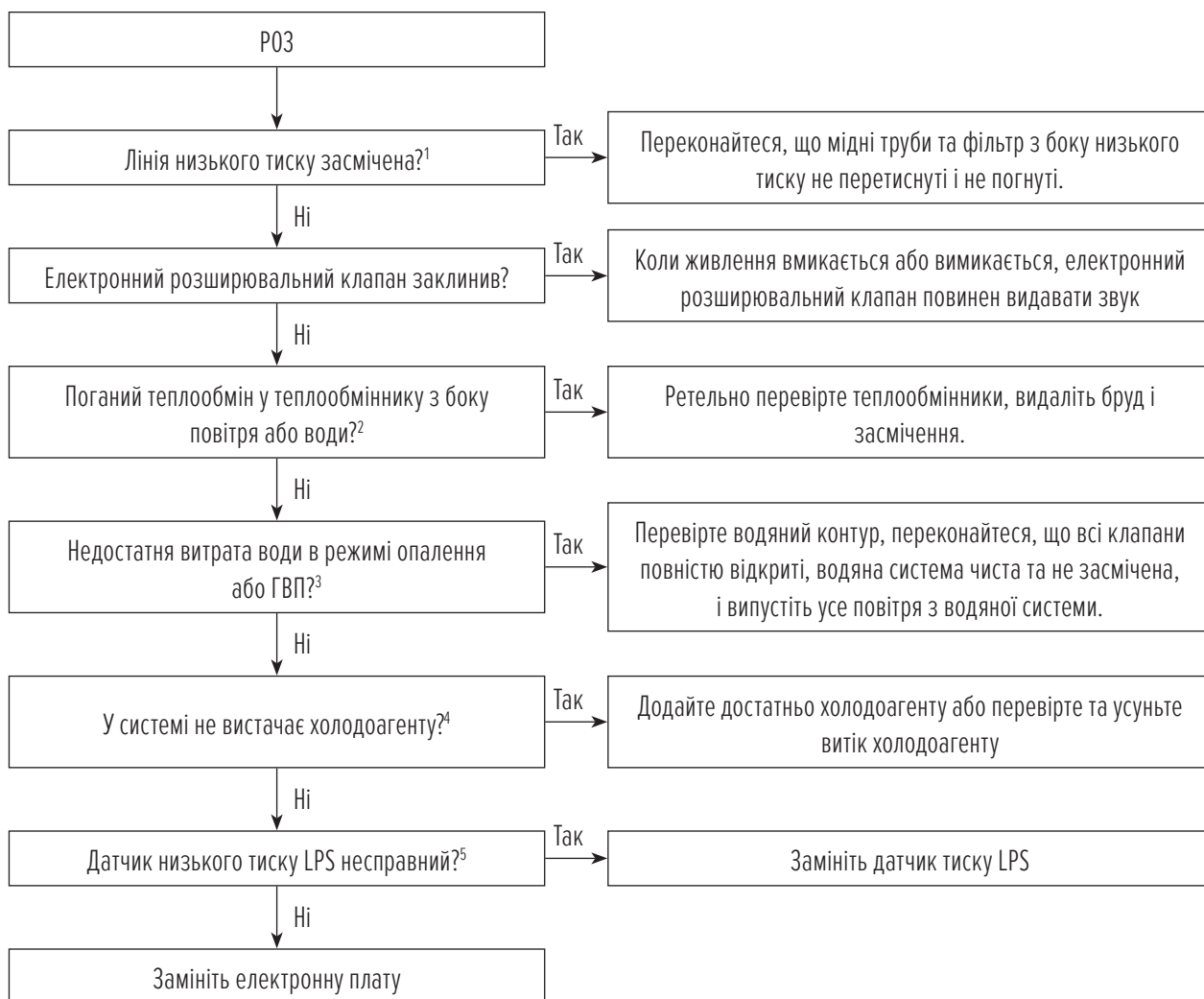
4.3.1 Діагностика

Код P03 означає, що тепловий насос вимкнувся через надто низький тиск, виміряний датчиком низького тиску LPS (встановлюється на всмоктувальному трубопроводі компресора і позначений на порту TS8 електронної плати системи холодоагенту). Коли тиск всмоктування падає нижче 0,14 МПа на десять секунд, на інтерфейсі відображається код P03 і тепловий насос вимикається. Коли тиск всмоктування піднімається вище 0,30 МПа, код P03 зникне і тепловий насос буде знову готовий до запуску. Якщо код P03 з'явився тричі протягом години, тепловий насос зможе знову перезапуститися лише після того, як живлення буде вимкнене вручну.

4.3.2 Можливі причини

- У системі відсутній холодоагент.
- Система холодоагенту засмічена з боку низького тиску.
- Погана теплопередача у системі холодоагенту з боку низького тиску.
- Недостатня витрата води під час роботи в режимі охолодження.
- Несправний датчик низького тиску (LPS).
- Несправно електронна плата керування контуром холодоагенту теплового насосу.

4.3.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Засмічення з боку низького тиску призводить до підвищення температури нагнітання, зниження тиску всмоктування, зменшення струму компресора та обмерзання всмоктувальної труби.
2. Перевірте теплообмінник зі сторони повітря, вентилятор і повітровипускні отвори на наявність бруду та засмічень.
3. Перевірте теплообмінник з боку води, водяні трубопроводи, циркуляційні насоси і реле витрати води на наявність бруду
4. Нестача холодоагенту призводить до підвищення температури нагнітання, зниження тиску нагнітання і всмоктування та струму компресора, а також може призвести до обмерзання всмоктувальної труби. Ці проблеми зникнуть, як тільки в систему буде заправлено достатню кількість холодоагенту.
5. Виміряйте опір між трьома клемами датчика тиску. Опір порядку МОм або нескінченності свідчить про те, що датчик тиску вийшов з ладу.

4.4 Діагностика та аналіз несправності з кодом P04



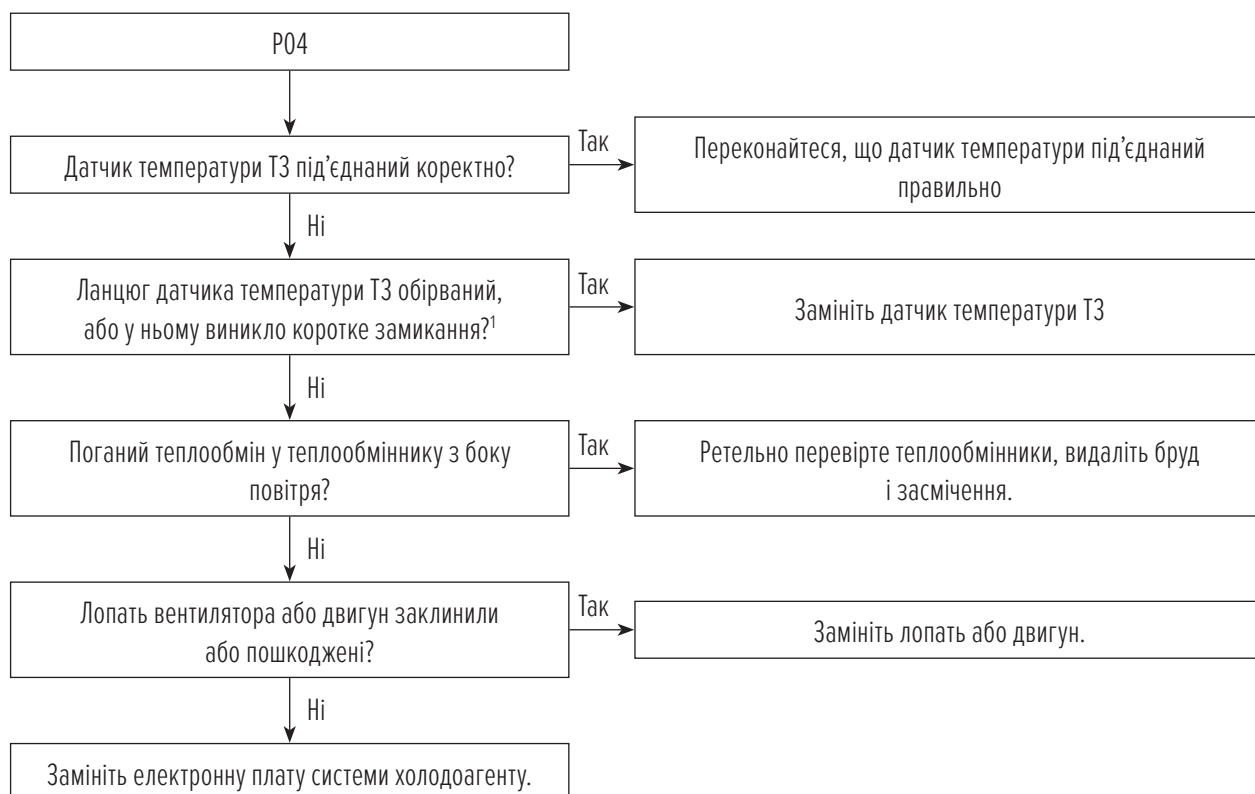
4.4.1 Діагностика

Код P04 може з'явитися тільки в режимі охолодження. Код P04 означає, що тепловий насос вимкнувся через надто високу температуру, виміряну датчиком температури T3, встановленим на трубі виходу рідкого холодоагенту з теплообмінника повітряного боку, який працює тільки в режимі охолодження. Якщо температура, виміряна датчиком T3, перевищує 65°C протягом більш ніж однієї хвилини, на інтерфейсі відображається код P04, і тепловий насос вимикається. Коли температура, виміряна датчиком T3, впаде нижче 52°C, код P04 зникне і тепловий насос буде знову готовий до запуску.

4.4.2 Можливі причини

- Датчик температури T3 несправний або неправильно під'єднаний.
- Погана теплопередача з боку повітряного теплообміну.
- Пошкоджено двигун або лопаті вентилятора.
- Пошкоджена електронна плата системи холодоагенту.

4.4.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Виміряйте опір датчика. Якщо опір занадто низький, це означає, що у ланцюгу датчика виникло коротке замикання. Якщо опір не відповідає значенням, наведеним у таблиці характеристик опору датчика, це означає, що датчик відмовив. Див. частину 4.

4.5 Діагностика та аналіз несправності з кодом P05



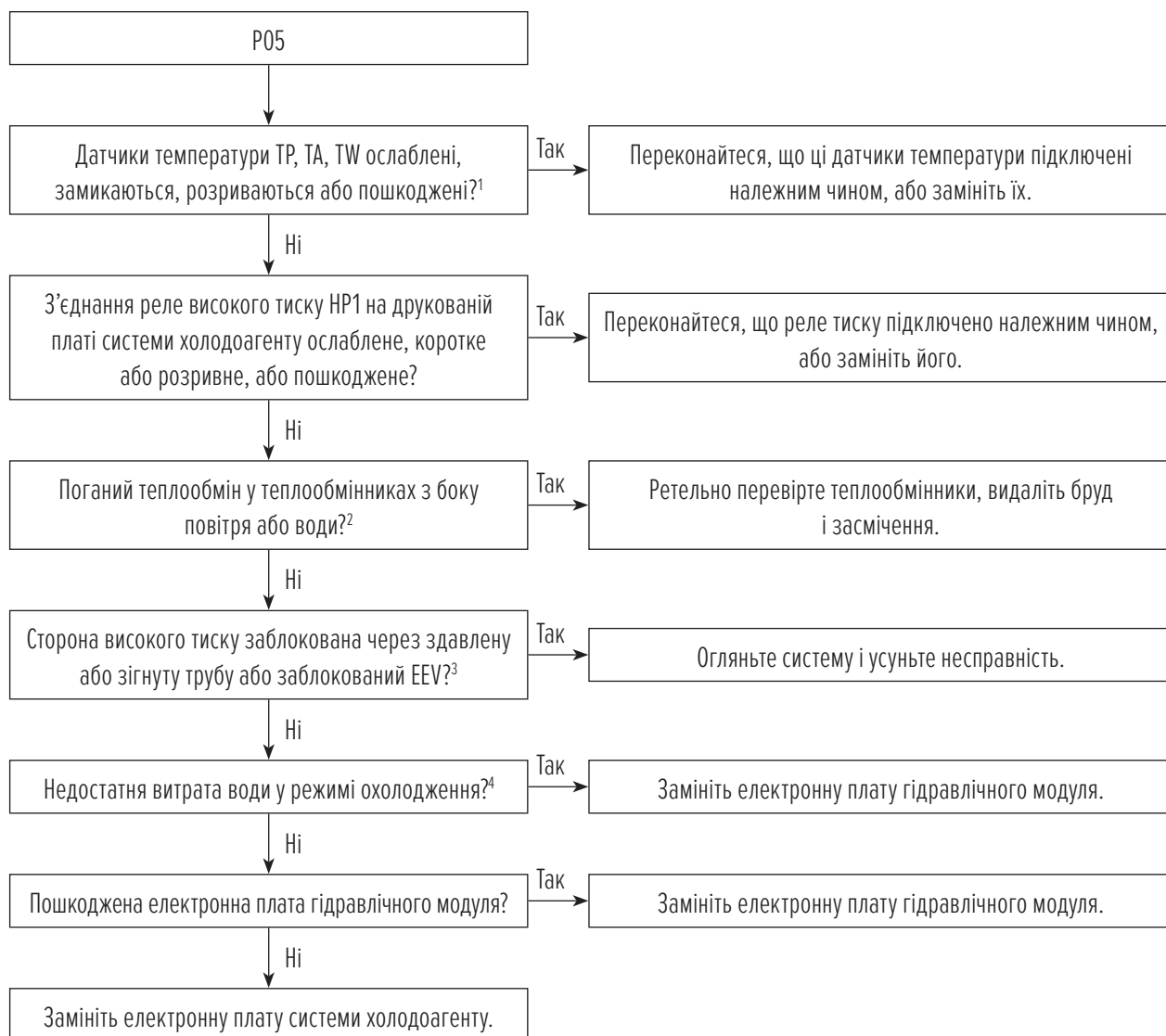
4.5.1 Діагностика

Код P05 означає, що тепловий насос вимкнувся через надто високу температуру, виміряну датчиком температури TP, встановленим на нагнітальній трубі, що відходить від компресора. Якщо температура навколишнього повітря T4 нижча, ніж мінус 15°C, а температура, виміряна датчиком температури T P , перевищує 115°C більше ніж на 30 секунд, або якщо температура навколишнього повітря T4 вища, ніж -15°C, а температура, виміряна датчиком температури TP , перевищує 110°C більше ніж на 30 секунд, на інтерфейсі з'явиться код P05 і тепловий насос вимкнеться. Через 10 хвилин компресор знову зможе запускатися і коли температура TP опуститься нижче 90°C, код P05 зникне, а тепловий насос знову буде готовий до запуску.

4.5.2 Можливі причини

- Помилка датчика температури TP.
- Засмічення з боку високого тиску.
- Поганий теплообмін у конденсаторі.
- Пошкоджена електронна плата системи холодопостачання.

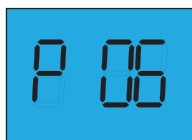
4.5.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Виміряйте опір датчика. Якщо опір занадто низький, це означає, що у ланцюгу датчика виникло коротке замикання. Якщо опір не відповідає значенням, наведеним у таблиці характеристик опору датчика, це означає, що датчик відмовив. Див. частину 5.1 «Характеристики опору датчика температури».
2. Перевірте теплообмінник з боку повітря та води, вентилятор і повітровипускні отвори на наявність бруду і засмічень.
3. Засмічення з боку високого тиску призводить до перевищення температури нагнітання, перевищення тиску нагнітання і пониження тиску всмоктування.
4. Перевірте теплообмінник з боку води, водяні трубопроводи, циркуляційні насоси і реле витрати води на наявність бруду та засмічень.

4.6 Діагностика та аналіз несправності з кодом P06



4.6.1 Діагностика

Код P06 може з'явитися тільки в режимі охолодження. Код P06 означає, що тепловий насос вимкнувся через надто низьку температуру води на виході, виміряну датчиком температури ТВ, встановленим на випускній трубі теплообмінника з боку води. Якщо ця температура опускається нижче 4°C на 120 секунд, тепловий насос вимикається, а на інтерфейсі з'являється код несправності P06. Коли температура ТВ підніметься вище 8°C на одну хвилину, тепловий насос знову буде готовий до запуску.

4.6.2 Можливі причини

- Датчик температури ТВ несправний або неправильно під'єднаний.
- Пошкоджена електронна плата гідравлічного модуля.

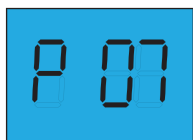
4.6.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Виміряйте опір датчика. Якщо опір занадто низький, це означає, що у ланцюгу датчика виникло коротке замикання. Якщо опір не відповідає значенням, наведеним у таблиці характеристик опору датчика, це означає, що датчик відмовив. Див. частину 5.1 «Характеристики опору датчика температури».

4.7 Діагностика та аналіз несправності з кодом P07



4.7.1 Діагностика

Код P07 може з'явитися тільки в режимі охолодження. Код P07 означає, що тепловий насос вимкнувся через надто низьку температуру на виході, виміряну датчиком температури T5, встановленим на випускній трубі електронного розширювального клапана, у режимі охолодження. Якщо температура T5 опускається нижче 2°C на 120 секунд, тепловий насос вимикається, а на інтерфейсі з'являється код несправності P06. Коли температура T5 підніметься вище 8°C на одну хвилину, тепловий насос знову буде готовий до запуску.

4.7.2 Можливі причини

- Датчик температури T5 несправний або неправильно під'єднаний.
- Пошкоджена електронна плата системи холодопостачання.

4.7.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Виміряйте опір датчика. Якщо опір занадто низький, це означає, що у ланцюгу датчика виникло коротке замикання. Якщо опір не відповідає значенням, наведеним у таблиці характеристик опору датчика, це означає, що датчик відмовив. Див. частину 5.1 «Характеристики опору датчика температури».

4.8 Діагностика та аналіз несправності з кодом P08



4.8.1 Діагностика

Коли тепловий насос вимикається, а контактор реле середнього тиску MP, встановлений на нагнітальному трубопроводі компресора, залишається розімкненим протягом 3 секунд, на інтерфейсі відображається код P08 і тепловий насос залишається вимкненим доти, доки не замкнеться контактор реле тиску HP2. Контактор реле середнього тиску MP розмикається при досягненні тиску вище 4,2 МПа. Коли тиск впаде нижче 3,8 МПа, контактор замкнеться.

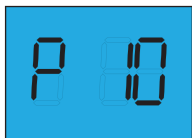
4.8.2 Можливі причини

- Порт TS4 реле тиску MP (реле середнього тиску) на електронній платі системи холодоагенту неправильно під'єднаний або вийшов з ладу.
- Пошкоджена електронна плата системи холодопостачання.

4.8.3 Аналіз та дії



4.9 Діагностика та аналіз несправності з кодом P10



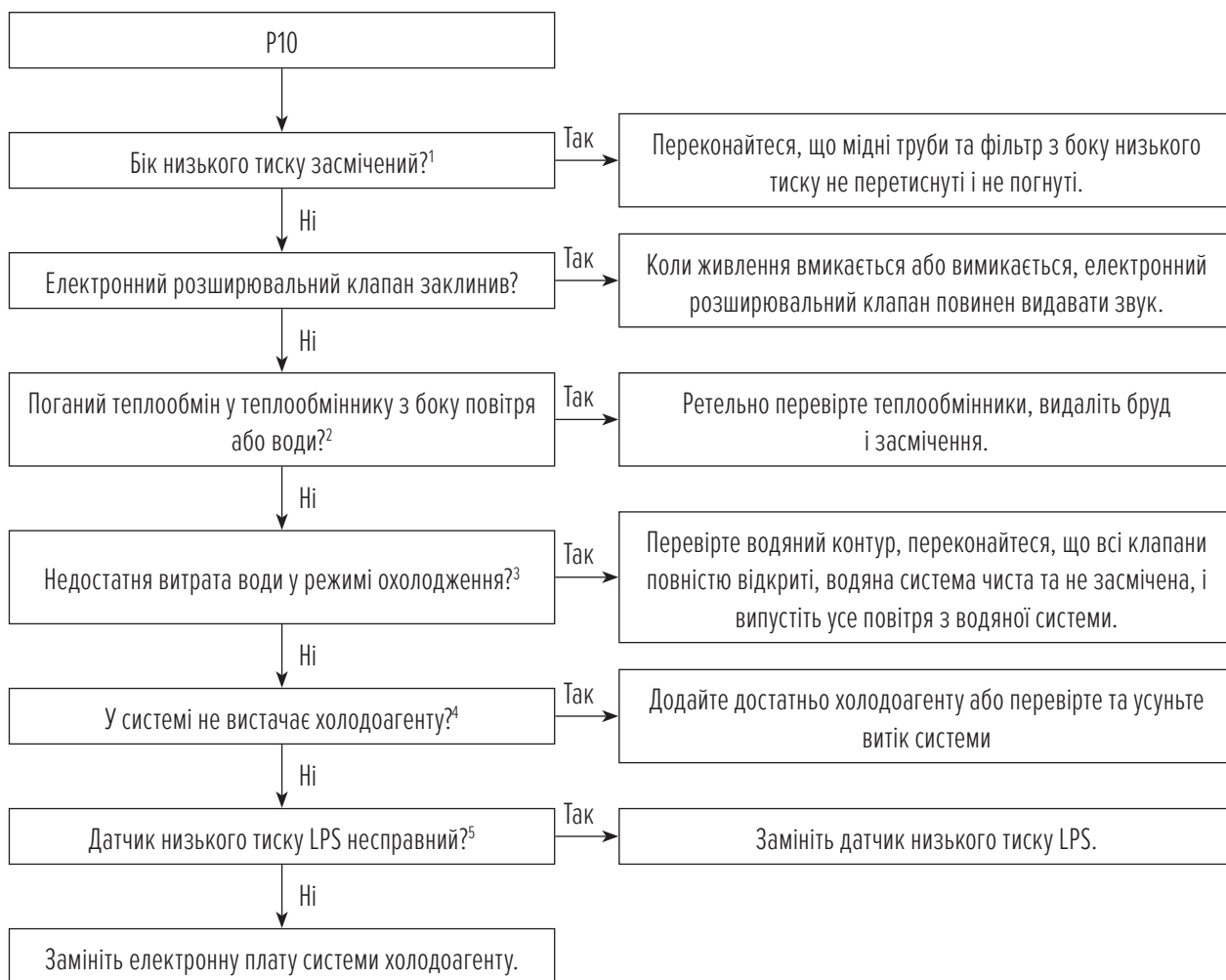
4.9.1 Діагностика

Якщо після того, як тепловий насос пропрацював одну хвилину у режимі охолодження, датчик низького тиску LPS буде вимірювати тиск нижче 0,7 МПа протягом 2 хвилин, тепловий насос вимкнеться, а на інтерфейсі з'явиться код P10. Через десять хвилин тепловий насос можна буде знову запустити. Якщо код P10 виник тричі протягом однієї години, тепловий насос вимикається. Тепловий насос можна буде знову перезапустити лише після того, як живлення буде вимкнене вручну.

4.9.2 Можливі причини

- У системі відсутній холодоагент.
- Система холодоагенту засмічена з боку низького тиску.
- Погана теплопередача у системі холодоагенту з боку низького тиску.
- Витрата води недостатня.
- Несправний датчик низького тиску (LPS).
- Пошкоджена електронна плата холодильного контуру.

4.9.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Засмічення з боку низького тиску призводить до підвищення температури нагнітання, зниження тиску всмоктування, зменшення струму компресора та обмерзання всмоктувальної труби.
2. Перевірте теплообмінник з боку повітря, вентилятор і повітровипускні отвори на наявність бруду та засмічень.
3. Перевірте теплообмінник з боку води, водяні трубопроводи, циркуляційні насоси і реле витрати води на наявність бруду та засмічень.
4. Нестача холодоагенту призводить до підвищення температури нагнітання, зниження тиску нагнітання і всмоктування та струму компресора, а також може призвести до обмерзання всмоктувальної труби. Ці проблеми зникнуть, як тільки в систему буде заправлено достатню кількість холодоагенту.
5. Виміряйте опір між трьома клемами датчика тиску. Опір порядку мОм або нескінченності свідчить про те, що датчик тиску вийшов з ладу.

4.10 Діагностика та аналіз несправності з кодом P11



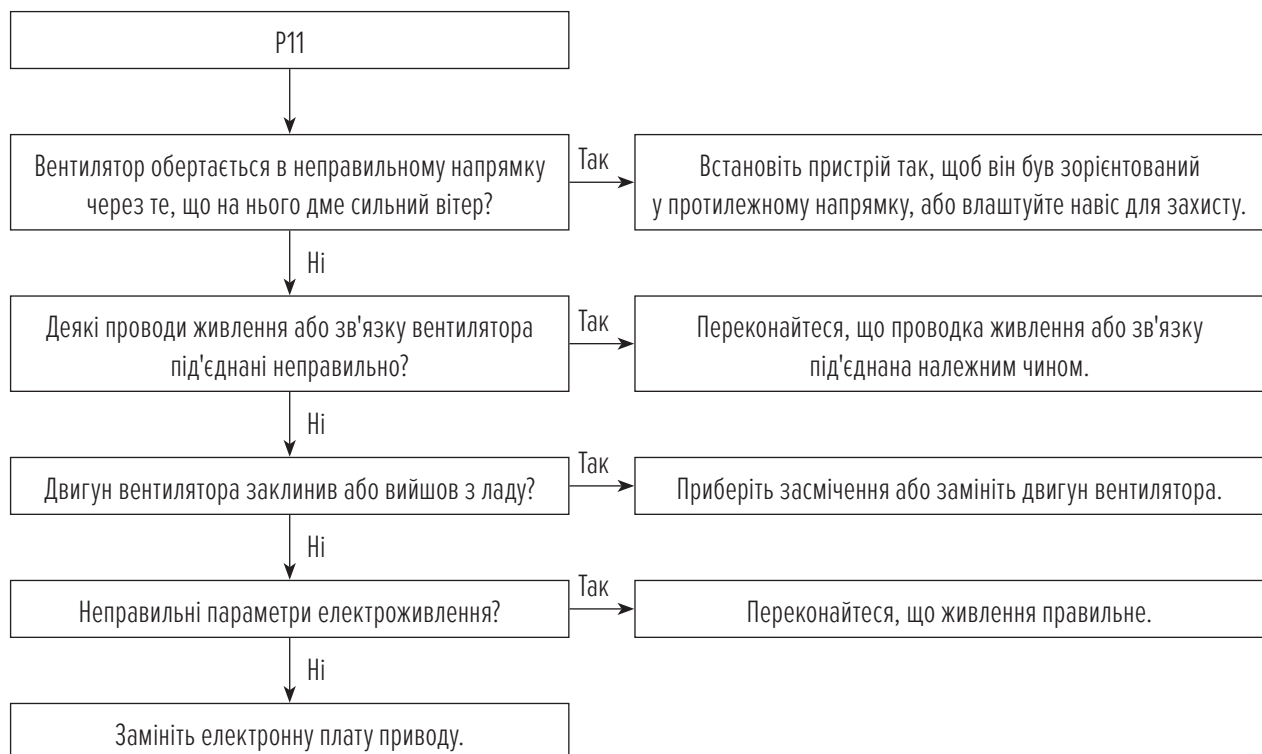
4.10.1 Діагностика

Код P11 вказує на збій вентилятора постійного струму. Якщо код P11 виникне десять разів протягом двох годин, тепловий насос вимкнеться. Тепловий насос можна буде знову перезапустити лише після того, як живлення буде вимкнене вручну. Помилку P11 слід негайно усунути, щоб захистити тепловий насос від пошкодження.

4.10.2 Можливі причини

- Проводка живлення або зв'язку не під'єднана належним чином.
- Висока швидкість вітру.
- Двигун вентилятора заклинив або вийшов з ладу.
- Неправильні параметри живлення.
- Пошкоджена електронна плата інвертора.

4.10.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Для моделей з однофазним живленням перевірте напругу між клемми постійного струму DC+ та DC- на друкованій платі інверторного модуля. Нормальний діапазон напруг – від 277 В до 354 В. Якщо напруга виходить за межі цього діапазону, це означає, що електронна плата інверторного модуля пошкоджена.

4.11 Діагностика та аналіз несправності з кодом P13



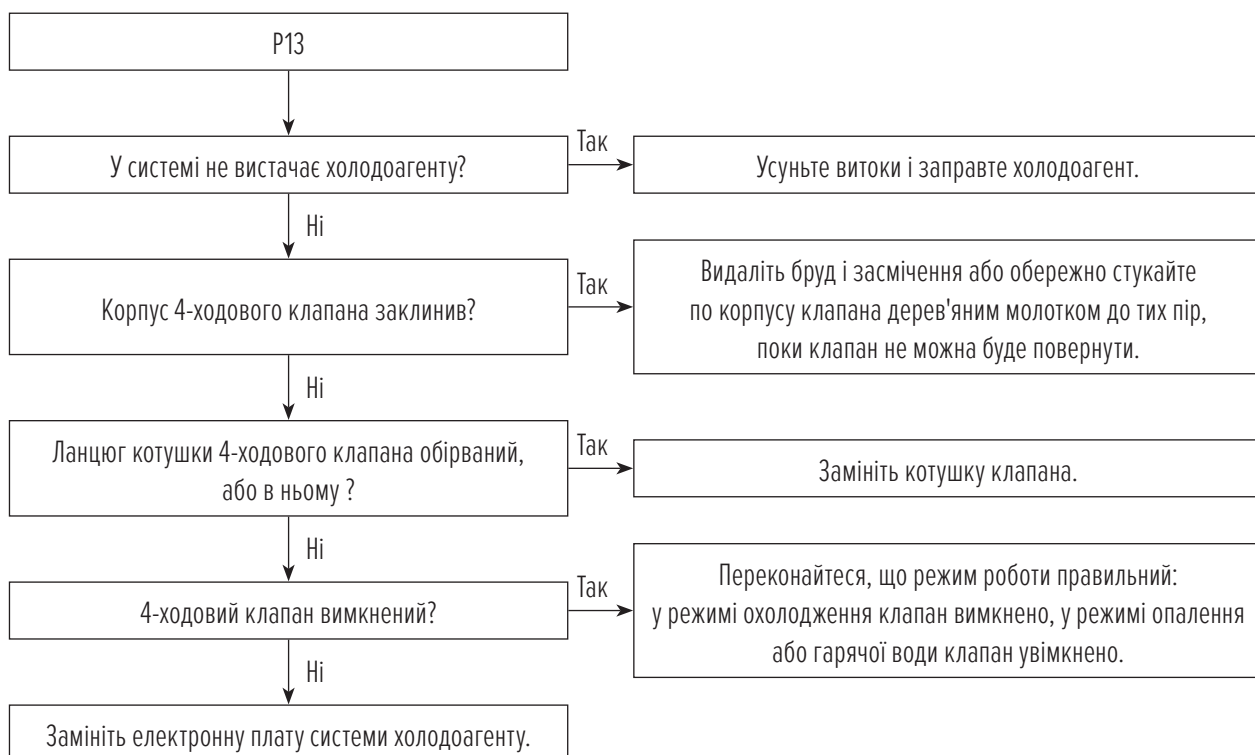
4.11.1 Діагностика

Якщо під час роботи теплового насоса у режимі опалення або ГВП температура води на вході ТА буде перевищувати температуру води на виході ТВ протягом 60 секунд, тепловий насос зупиниться, але код P13 не відобразиться на інтерфейсі. Через 3 хвилини тепловий насос перезапуститься. Якщо такий цикл із зупинки та перезапуску відбудеться тричі поспіль, тепловий насос вимкнеться і заблокується, на інтерфейсі з'явиться код P13. Тепловий насос можна буде знову перезапустити лише після того, як живлення буде вимкнене вручну.

4.11.2 Можливі причини

- У системі відсутній холодоагент.
- Корпус 4-ходового клапана заклинив.
- Несправна котушка 4-ходового клапана.
- 4-ходовий клапан вимкнений.
- Несправна електронна плата контуру холодоагенту.

4.11.3 Аналіз та дії



4.12 Діагностика та аналіз несправності з кодом P21



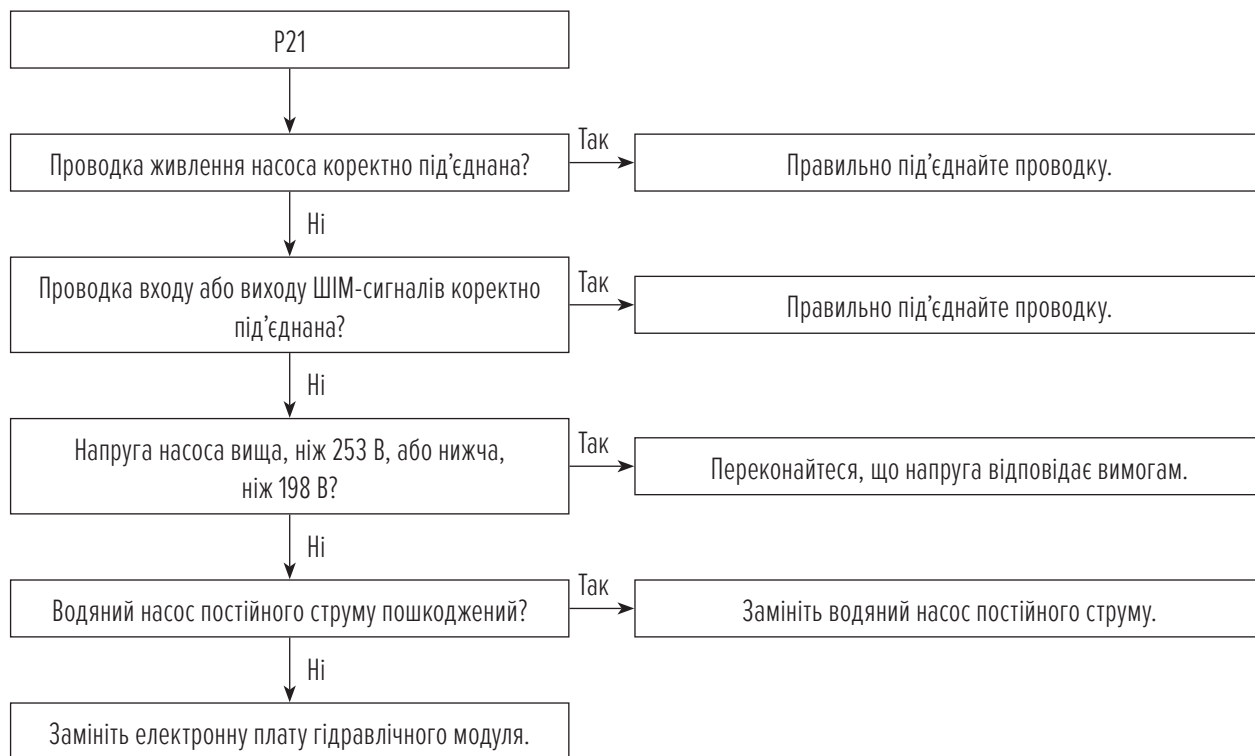
4.12.1 Діагностика

Код P21 означає, що вбудований водяний насос постійного струму працює неправильно.

4.12.2 Можливі причини

- Живлення насоса вимкнене.
- Неправильні параметри живлення насоса.
- Пошкоджений інтерфейс виходу ШІМ-сигналів насоса.
- Насос зупинився через відмову, яку неможливо усунути.

4.12.3 Аналіз та дії



4.13 Діагностика та аналіз несправності з кодом P25



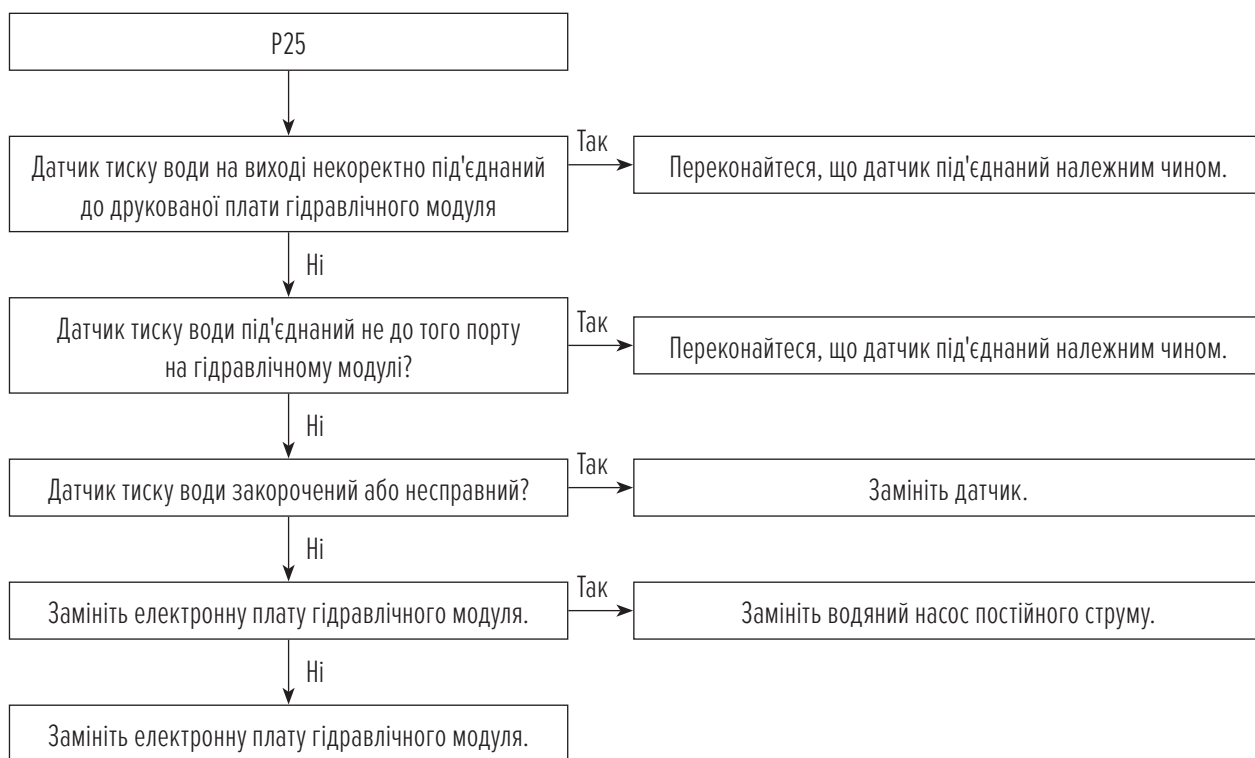
4.13.1 Діагностика

Код P25 означає помилку датчика тиску води на виході. За відсутності інших помилок, крім помилки датчика тиску води, тепловий насос продовжить роботу.

4.13.2 Можливі причини

- Датчик тиску води на виході неправильно під'єднаний.
- Датчик тиску води на виході несправний.

4.13.3 Аналіз та дії



4.14 Діагностика та аналіз несправності з кодом E01



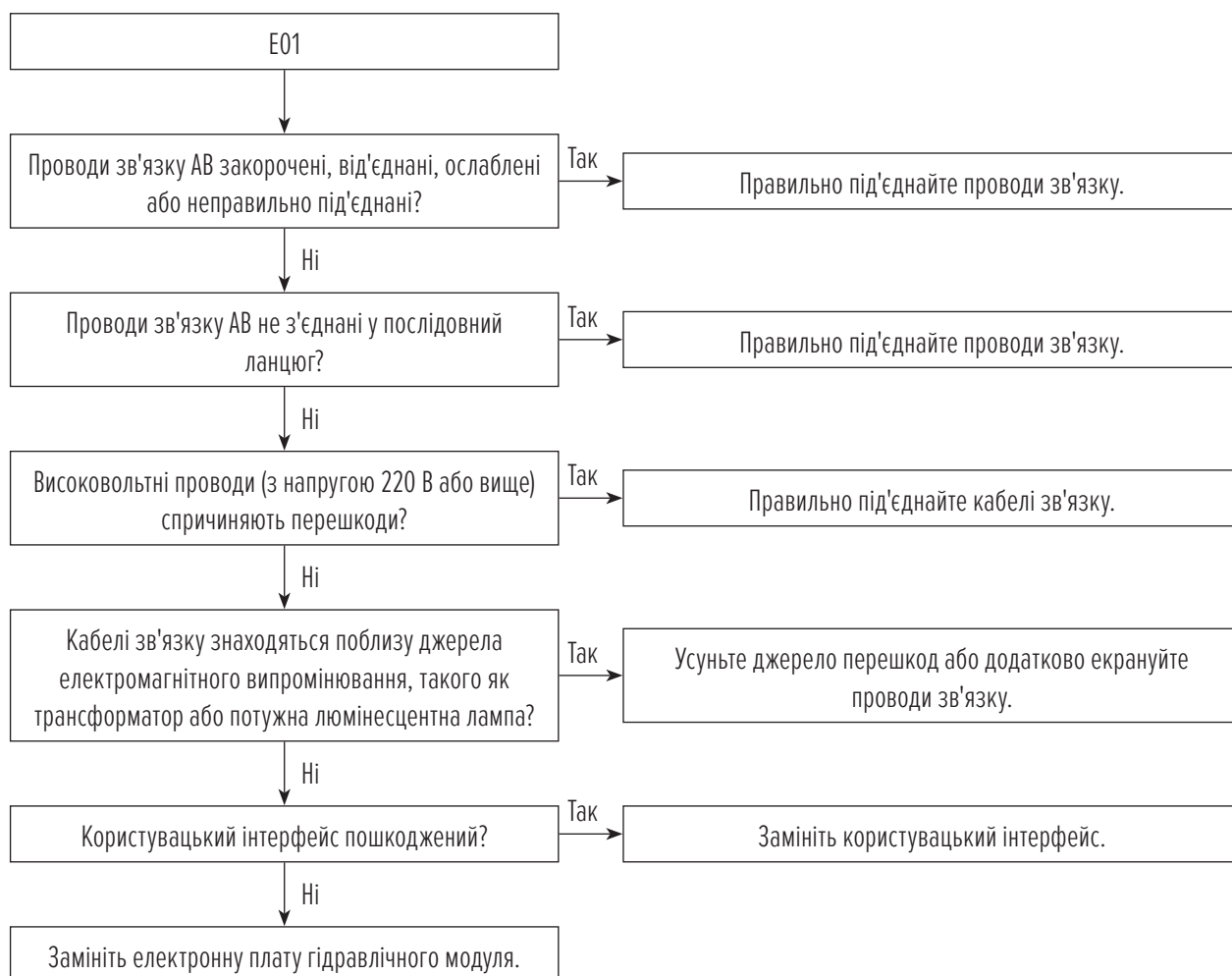
4.14.1 Діагностика

Код E01 вказує на вимкнення теплового насоса через помилку зв'язку між електронною платою гідравлічного модуля та користувацьким інтерфейсом.

4.14.2 Можливі причини

- Проводка зв'язку між зовнішнім блоком та користувацьким інтерфейсом під'єднані неправильно.
- Клеми А та В проводки зв'язку від'єднані.
- Ослаблена проводка в електричній коробці керування.
- Завади від високовольтних проводів або інших джерел електромагнітного випромінювання.
- Пошкоджена головна електронна плата або клемна колодка зв'язку електричної коробки керування.

4.14.3 Аналіз та дії



4.15 Діагностика та аналіз несправності з кодом E02-E09, E49-E52



4.15.1 Діагностика

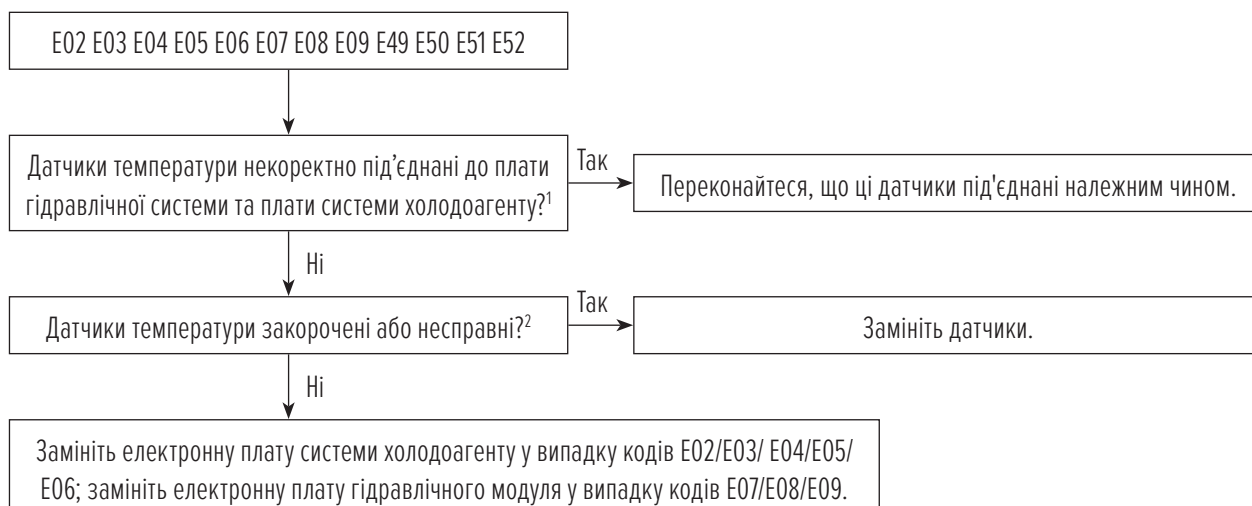
Ці коди вказують на те, що тепловий насос вимкнувся через помилку датчиків температури.

- Код E02 вказує на несправність датчика температури нагнітання TP.
- Код E03 вказує на несправність котушки датчика температури T3.
- Код E04 вказує на несправність датчика температури навколишнього середовища T4.
- Код E05 вказує на несправність датчика температури рідини T5.
- Код E06 вказує на несправність датчика температури всмоктування TH.
- Код E07 вказує на несправність датчика температури бака побутової води TW.
- Код E08 вказує на несправність датчика температури води на вході TA.
- Код E09 вказує на несправність датчика температури води на виході TB.
- Коди E49/E50/E51/E52 вказують на несправність датчика середньої кінцевої температури.

4.15.2 Можливі причини

- Датчики температури несправні або неправильно під'єднані.
- Пошкоджена електронна плата системи холодоагенту або електронна плата гідравлічного модуля.

4.15.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Розташування датчиків температури див. у частині 3.7, Рисунок 3-7.1.
2. Виміряйте опір датчика. Якщо опір занадто низький, це означає, що у ланцюгу датчика виникло коротке замикання. Якщо опір не відповідає значенням, наведеним у таблиці характеристик опору датчика, це означає, що датчик відмовив. Опір датчиків наведено в частині 4. 5.1 «Характеристики опору датчиків температури».

4.16 Діагностика та аналіз несправності з кодом E10



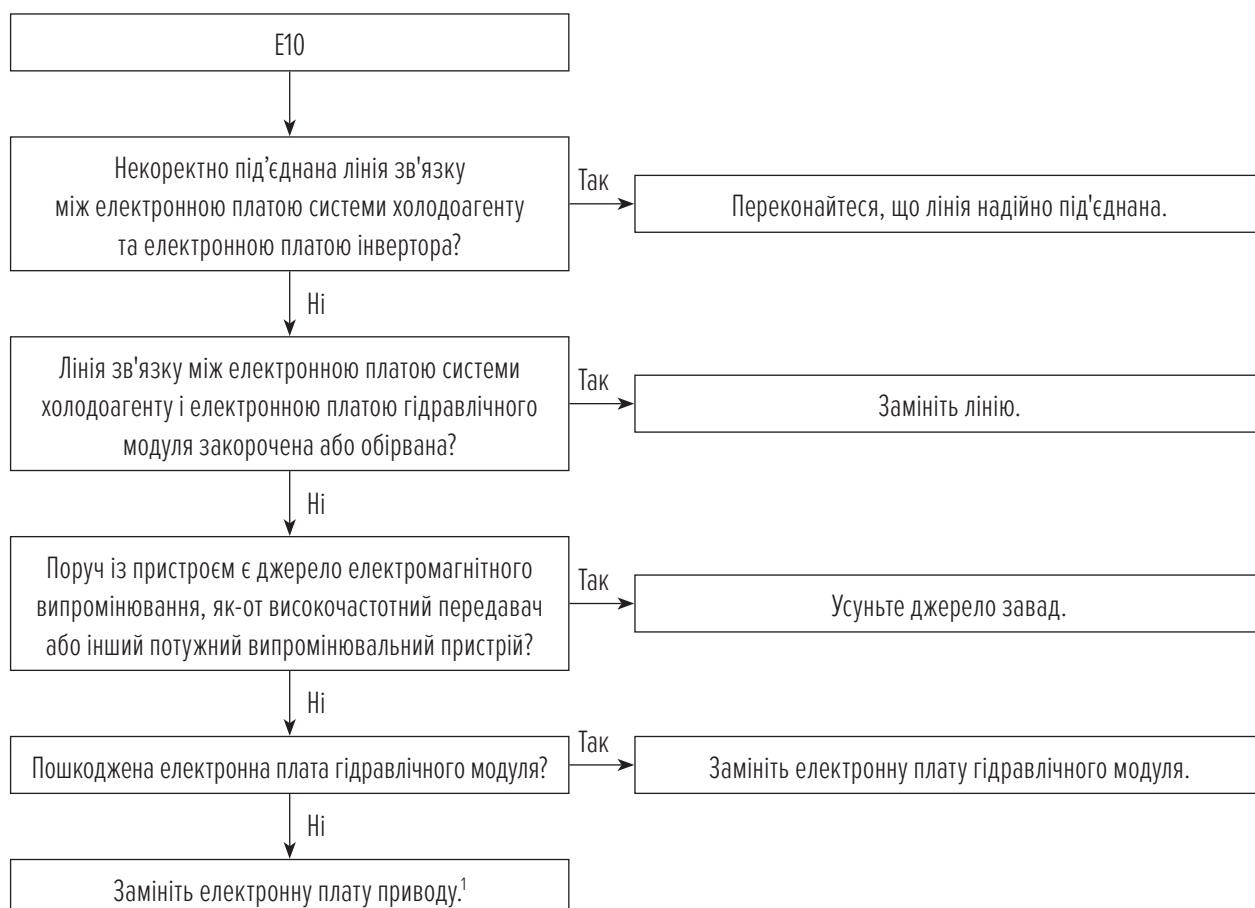
4.16.1 Діагностика

Код E10 означає, що тепловий насос вимкнувся через помилку зв'язку між мікросхемою системи холодоагенту та мікросхемою гідравлічного модуля.

4.16.2 Можливі причини

- Неправильні параметри електроживлення.
- Несправний трансформатор.
- Завади від джерела електромагнітного випромінювання.
- Пошкоджена електронна плата системи холодоагенту або електронна плата гідравлічного модуля.

4.16.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. У моделях 14/16 кВт замініть електронну плату системи холодоагенту. У моделях 4/6/8/10/12 кВт замініть електронну плату інвертора.

4.17 Діагностика та аналіз несправності з кодом E14



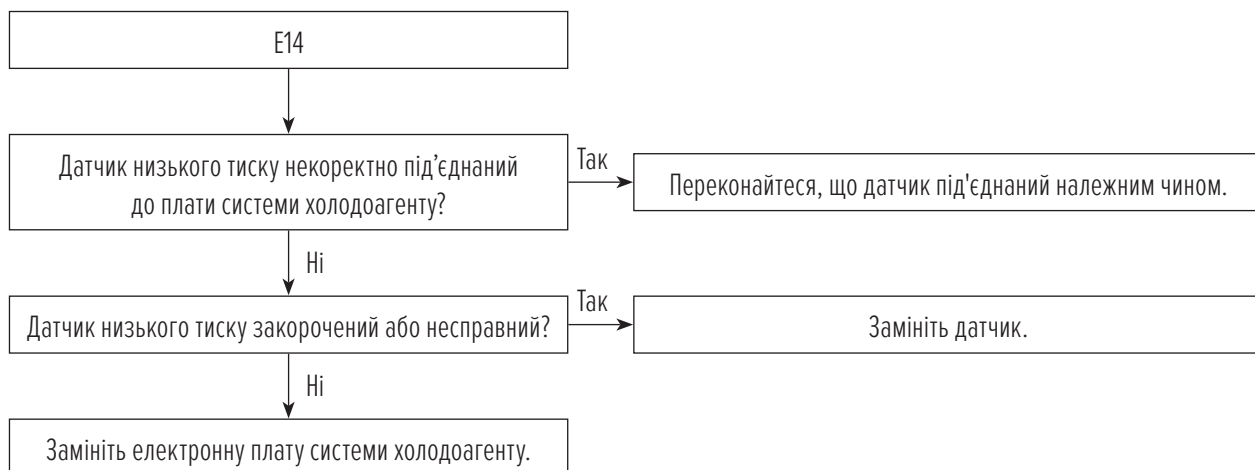
4.17.1 Діагностика

Код E14 означає, що тепловий насос вимкнувся через помилку датчика низького тиску LPS.

4.17.2 Можливі причини

- Датчик низького тиску під'єднаний неправильно.
- Датчик низького тиску вийшов з ладу.

4.17.3 Аналіз та дії



4.18 Усунення несправностей інверторного модуля в однофазних моделях

4.18.1 Коди

Нижче наведено коди, які відображаються на інтерфейсі користувача: E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E36, E37 та E38. Ці коди описані у Таблиці 4.18-1.

Таблиця 4.18-1. Таблиця кодів

Код помилки	Зміст	D1 (ЧЕРВОНИЙ) ²	D2 (ЗЕЛЕНИЙ) ²	D3 (ЖОВТИЙ) ²
E15	Надто низька напруга на шині постійного струму	Вимкнено	Горить	Горить
E16	Надто висока напруга на шині постійного струму	Блимає	Горить	Горить
E17	Надто високе пікове значення змінного струму на вході	Вимкнено	Блимає	Горить
E18	Несправний модуль IPM	Горить	Блимає	Вимкнено
E19	Несправний модуль PFC	Вимкнено	Горить	Блимає
E20	Збій запуску компресора	Горить	Горить	Блимає
E21	Обрив фази компресора	Горить	Блимає	Горить
E22 ¹	Перезавантаження модуля інвертора	/	/	/
E23	Захист від перевищення струму компресора	Блимає	Блимає	Блимає
E24	Захист від перегрівання модуля PFC	Блимає	Горить	Блимає
E25	Несправність ланцюга виявлення струму	Горить	Горить	Вимкнено
E26	Захист від асинхронного ходу	Горить	Горить	Горить
E27	Помилка датчика температури модуля PFC	Блимає	Горить	Вимкнено
E28	Помилка зв'язку між електронною платою системи холодоагенту та електронною платою інвертора	Блимає	Блимає	Вимкнено
E29	Надто висока температура модуля IPM	Горить	Блимає	Блимає
E30	Помилка датчика температури модуля IPM	Горить	Вимкнено	Блимає
E321	Інформація про налагодження модуля інвертора	/	/	/
E331	Інформація про налагодження модуля інвертора	/	/	/
E34	Аномальні параметри живлення змінним струмом на вході	Блимає	Вимкнено	Горить
E35	Помилка пам'яті EEPROM інверторного модуля	/	/	/
E36	Перезавантаження після вимкнення живлення	/	/	/
E37 ¹	Частота обмеження струму модуля	/	/	/
E38 ¹	Частота обмеження напруги модуля	/	/	/

Примітки:

- Коди E22, E32, E33, E37 та E38 не свідчать про помилки, і у разі їх появи тепловий насос не вимикається. Інші коди свідчать про помилки, і у разі їх появи тепловий насос вимикається.
- Комбінації режимів світіння трьох світлодіодних індикаторів відповідає різним кодам помилок. У режимі очікування: D1 – вимкнено, D2 – блимає і D3 – вимкнено; у нормальному режимі: D1 – блимає, D2 – вимкнено і D3 – вимкнено. Розташування кожного світлодіода показано на Рисунок 4.19-1 та Рисунок 4.19-2.

Рисунок 4.18-1. Розташування 3 світлодіодних індикаторів на електронній платі інверторного модуля у моделях на 6/8/10/12кВт (230В):

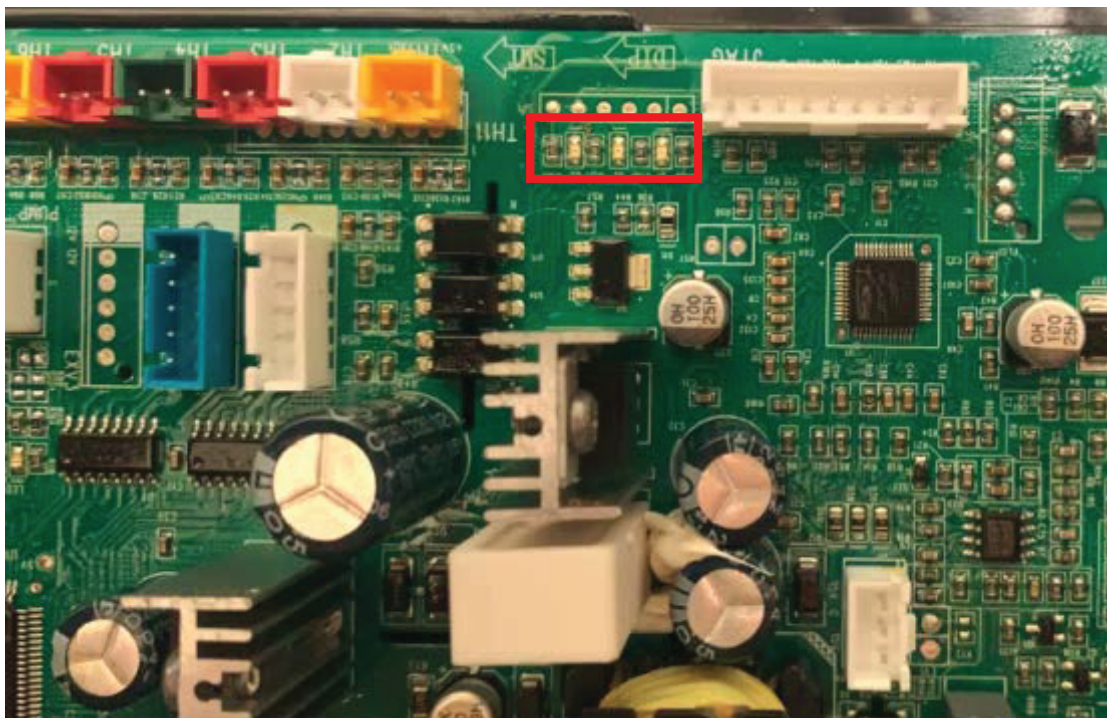


Рисунок 4.18-2. Розташування 3 світлодіодних індикаторів на електронній платі інверторного модуля у моделях на 14-16кВт (230В):

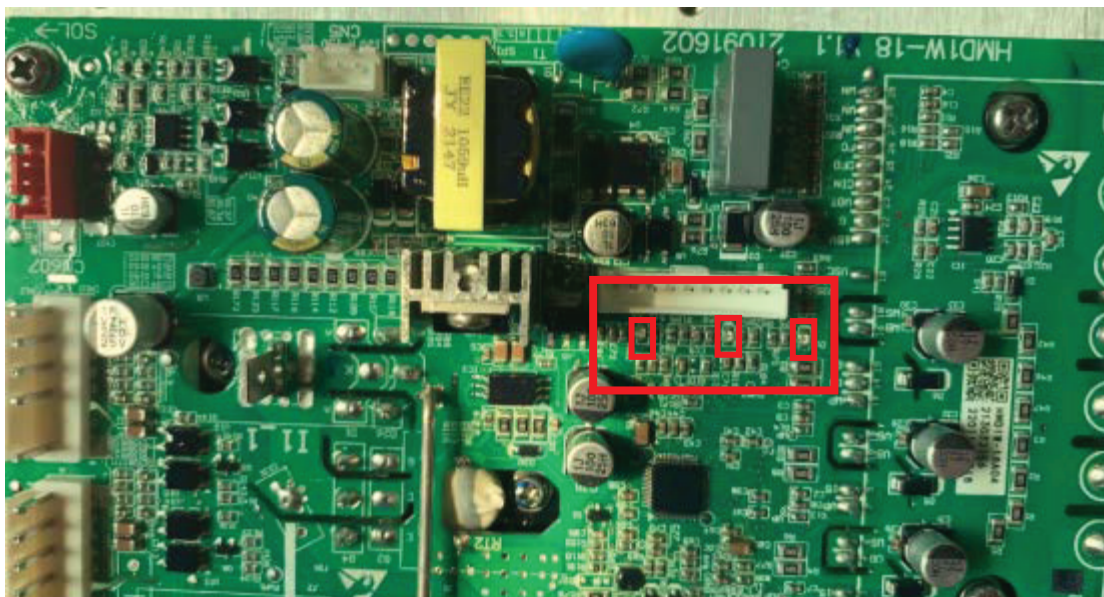
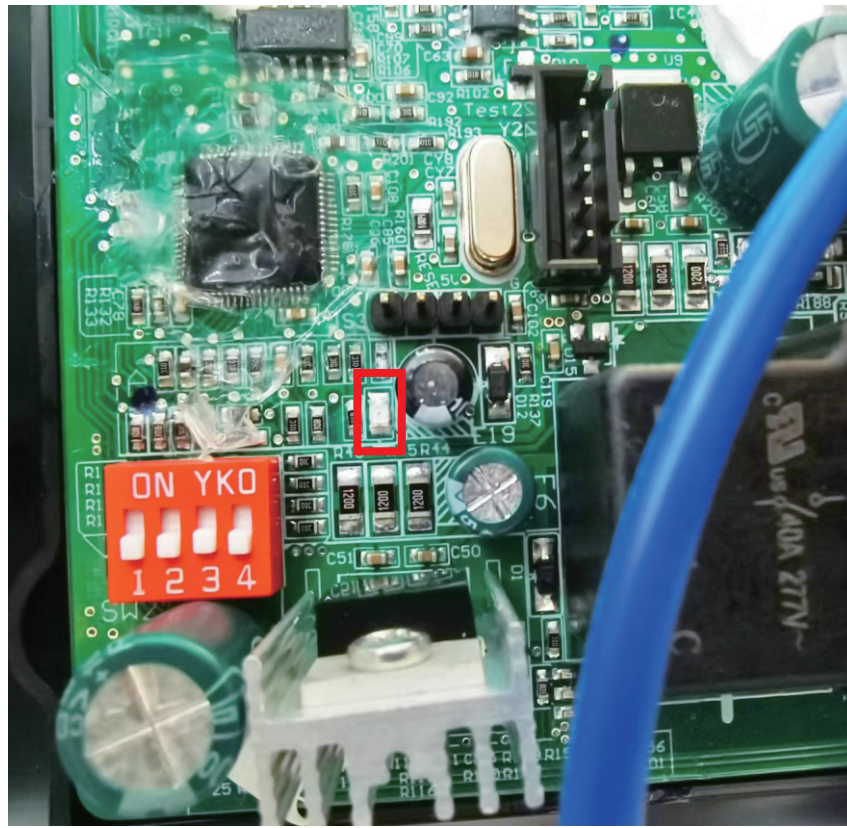
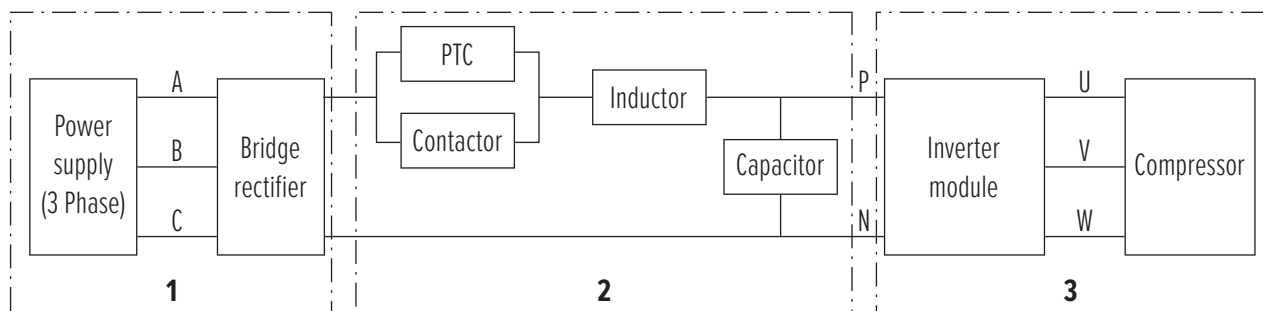


Рисунок 4.19-3. Розташування 1 світлодіодного індикатора на друкованій платі інверторного модуля для 10/12/14/16 кВт (3-фазного)



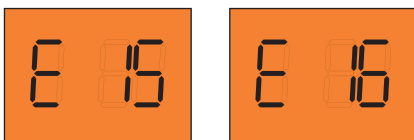
4.18.3 Принцип роботи інвертора постійного струму

Рисунок 4.18-3. Принцип роботи інвертора постійного струму



1. Контактор розімкнений, струм проходить через елемент із додатним температурним коефіцієнтом (PTC) і заряджає конденсатор. Через кілька секунд контактор замикається.
2. Перетворення однофазного живлення (220 В змінного струму, АС, АВ) або трифазного живлення (380 В, АВС) на живлення постійним струмом після мостового випрямляча. До складу цієї частини входить модуль PFC.
3. Конденсатор виводить стабільне живлення на клема P та N інверторного модуля. У режимі очікування напруга між клемми P та N на інверторному модулі становить приблизно 1,4 напруги живлення змінним струмом.

4.18.4 Діагностика та аналіз за кодами E15 та E16



4.18.4.1 Діагностика

Нормальна напруга постійного струму між клемми P (DC+) та N (DC-) на електронній платі інверторного модуля становить 1,4 напруги живлення змінним струмом у режимі очікування. Коли двигун вентилятора працює, напруга постійного струму становить 370 В. Якщо напруга нижча, ніж 180 В, то на дисплеї приладу з'явиться код E15, і пристрій вимкнеться. Якщо напруга перевищує 430 В, то на дисплеї приладу з'явиться код E16, і пристрій вимкнеться.

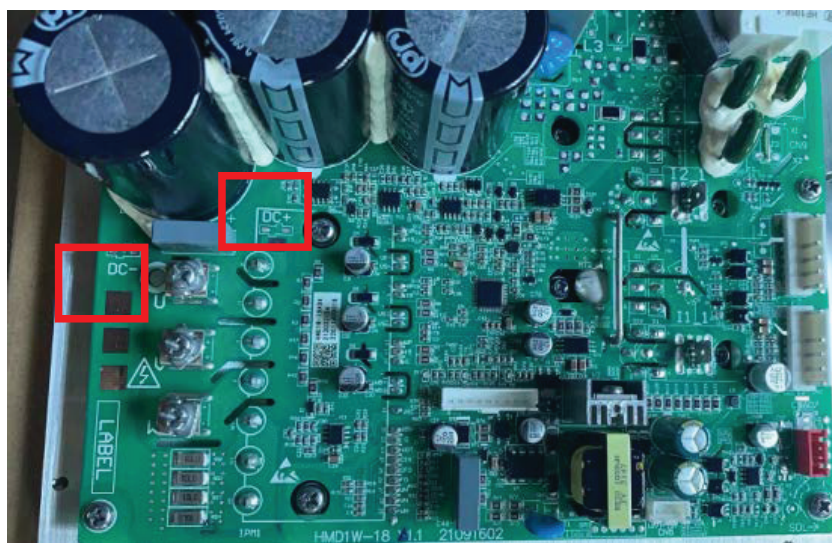
4.18.4.2 Можливі причини

- Неправильні параметри електроживлення.
- Реле на друкованій платі інверторного модуля розімкнене.
- Електронна плата приводу пошкоджена.

Рисунок 4.18-4. Розташування клем напруги шини постійного струму у моделях на 6/8/10/10кВт:



Рисунок 4.19-5. Розташування клем напруги шини постійного струму у моделях на моделях на 14/16 кВт;



4.18.4.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Розташування реле показано на Рисунках 4-2.2/2.3/2.4/2.5.

4.18.5 Діагностика та аналіз несправності з кодом E17



4.18.5.1 Діагностика

Код E17 свідчить про перевищення короточасного пікового значення струму на шині постійного струму.

4.18.5.2 Можливі причини

- Стався збій вхідного живлення, і напруга раптово знизилася, внаслідок чого вхідний струм збільшився.
- Несправність індуктора на модулі PFC.
- Несправність електронної плати інвертора.

4.18.5.3 Аналіз та дії



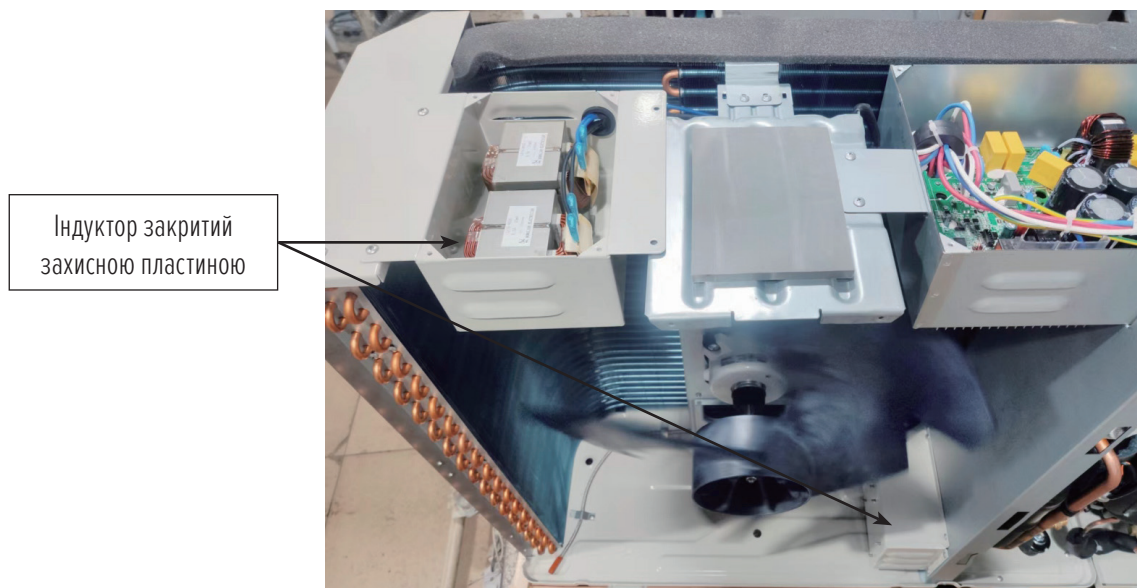
Примітка:

1. Для моделей потужністю 6кВт розташування індуктора показане на Рисунку 4-2.2. Для моделей потужністю 8/10/12/14/16кВт (230В) розташування індуктора показане на Рисунку 4.18-6 нижче.

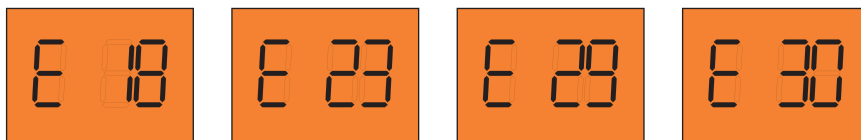


Індуктор закритий
захисною пластиною

Для моделей 10/12/14/16кВт (400В) розташування індуктора показано на рисунку 4.18-7.



4.18.6 Діагностика та аналіз несправності з кодом E18, E23, E29, E30



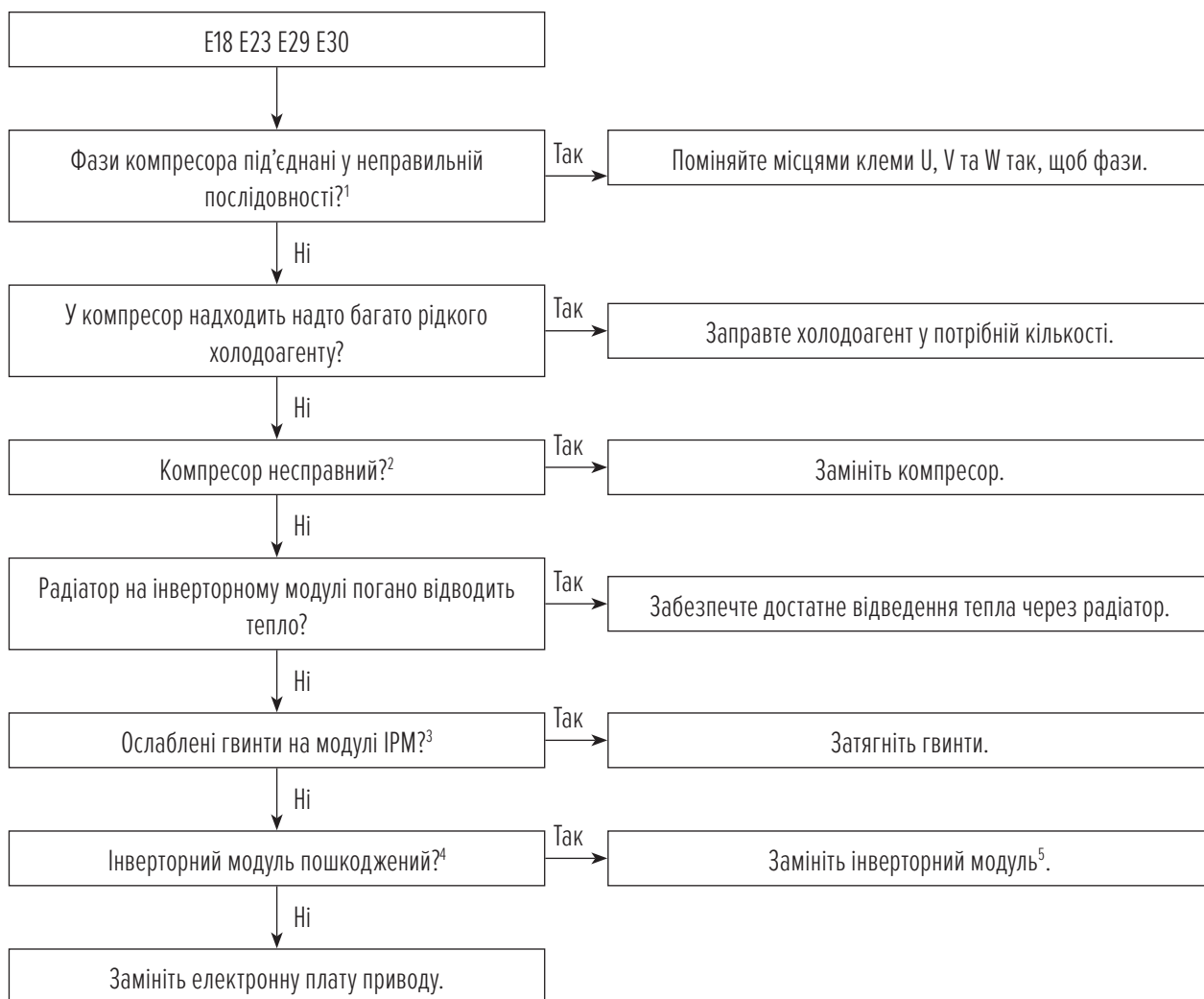
4.18.6.1 Діагностика

- Код E18 свідчить про несправність модуля IPM.
- Код E23 свідчить про перевищення миттєвого пікового струму в будь-якій із трьох фаз компресора U, V та W.
- Код E29 свідчить про несправність внутрішнього ланцюга вимірювання температури IPM.
- Код E30 свідчить про перегрівання модуля IPM.

4.18.6.2 Можливі причини

- Фази компресора під'єднані у неправильній послідовності.
- У компресор залито занадто багато рідкого холодоагенту.
- Компресор несправний.
- Ослаблені гвинти на інверторному модулі.
- Радіатор на друкованій платі інверторного модуля погано відводить тепло.
- Несправність друкованої плати інверторного модуля.
- Несправність друкованої плати інверторного модуля.

4.18.6.3 Аналіз та дії



Примітка:

1. Під'єднайте проводи U / V / W, що відходять від інверторного модуля, до відповідних клем компресора, як показано нижче, керуючись маркуваннями на компресорі.

Рисунок 4.18-7. 6кВт

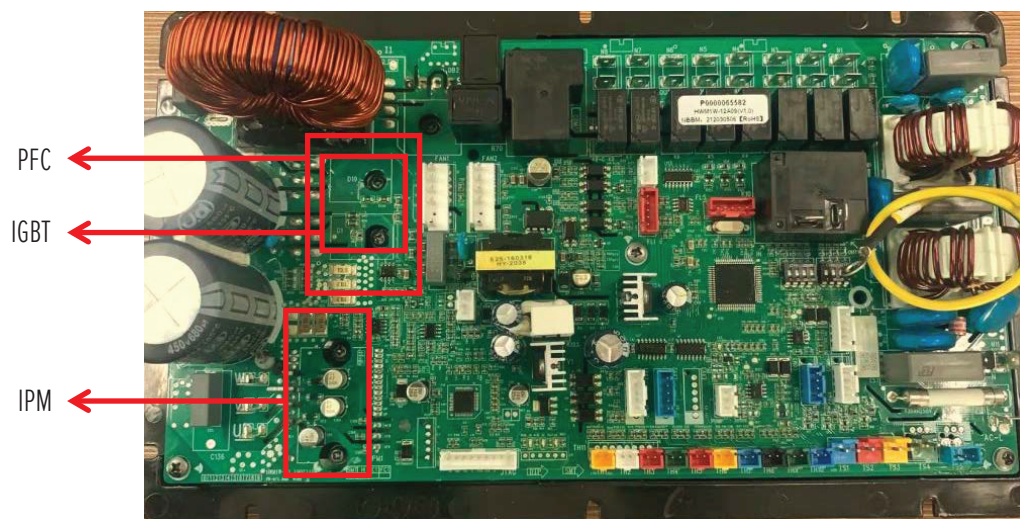


Рисунок 4.18-8. 8/10/12 кВт

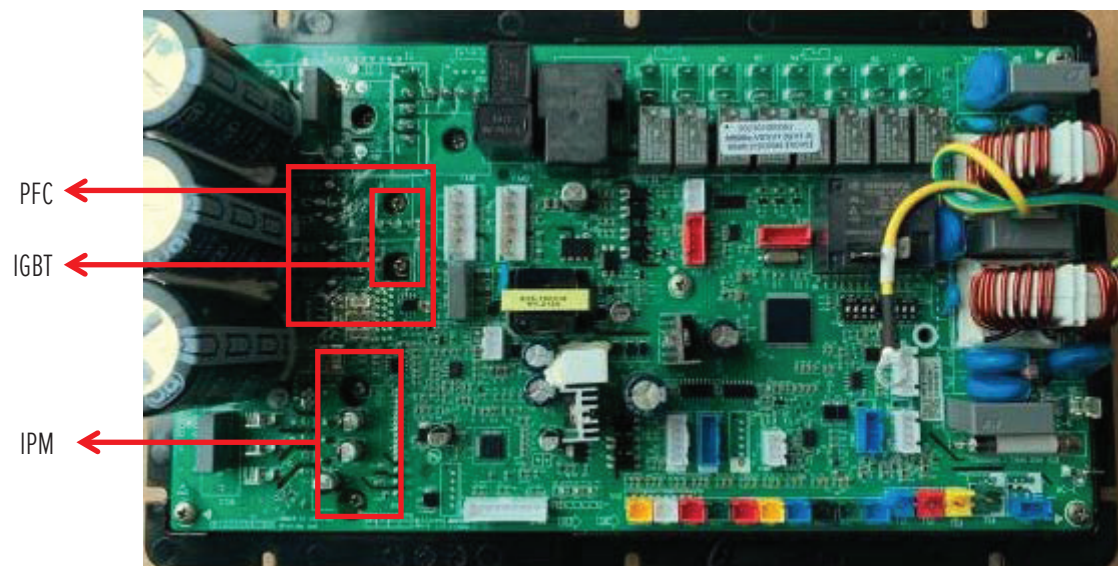
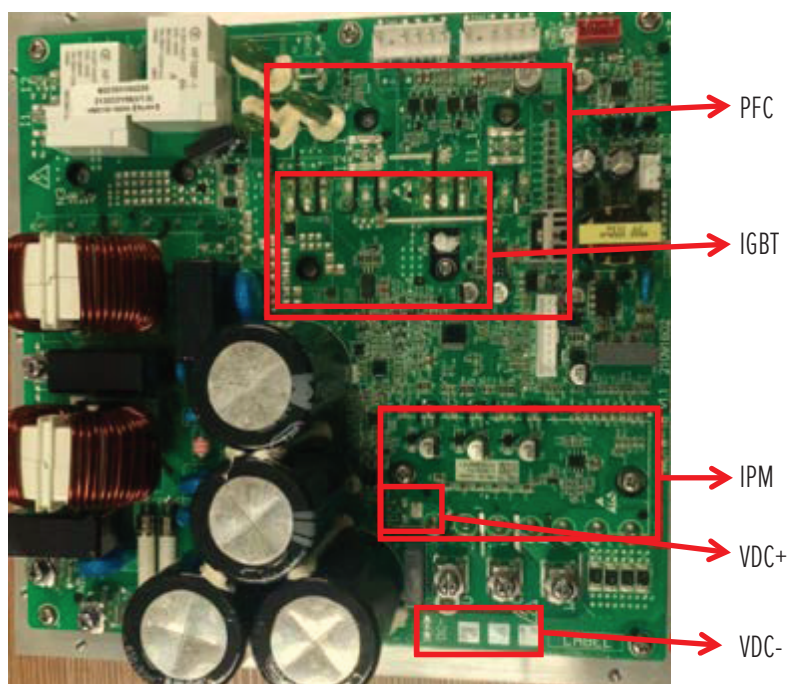


Рисунок 4.18-9. 14/16 кВт



4.19 Діагностика та аналіз несправності з кодом E19, E24, E27



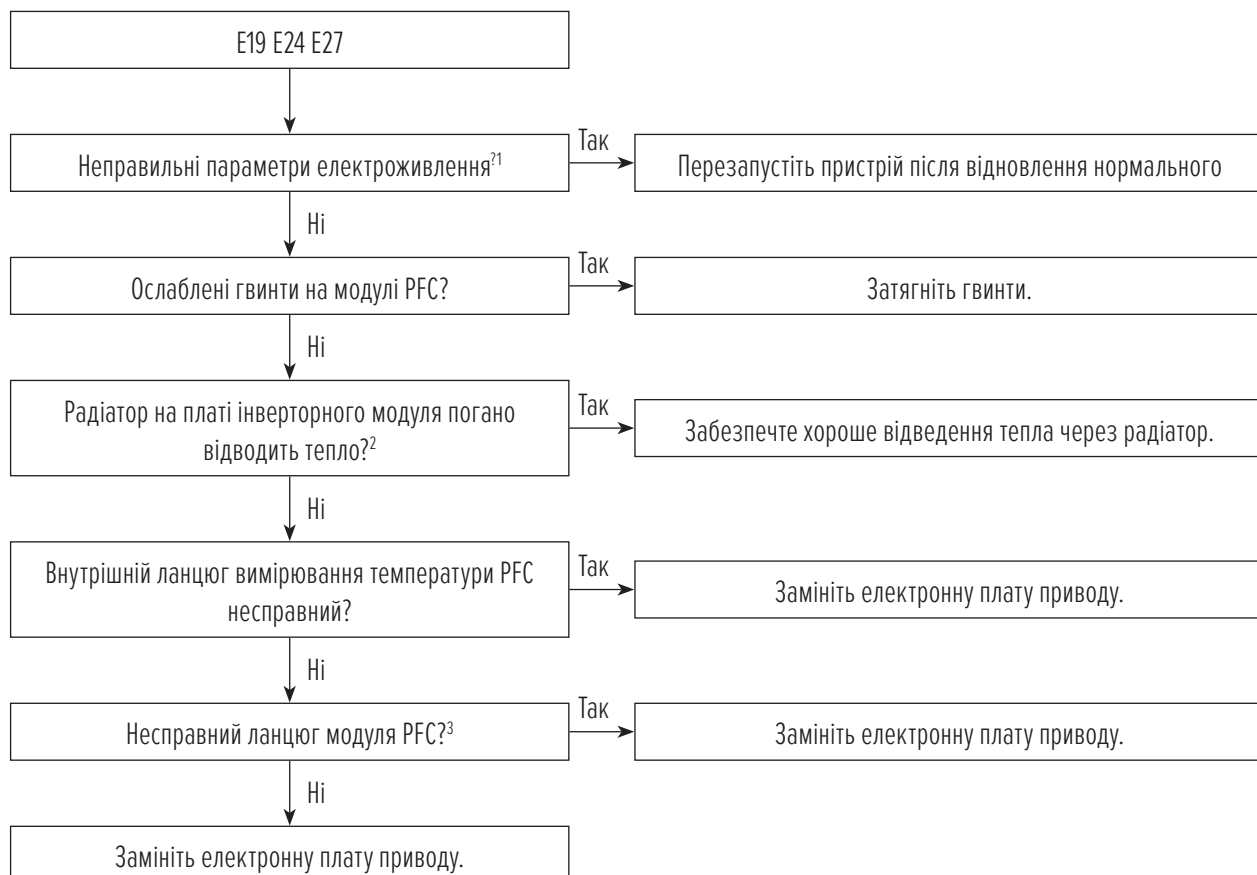
4.19.1 Діагностика

- Код E19 свідчить про несправність модуля PFC.
- Код E24 свідчить про перевищення температури модуля PFC.
- Код E27 свідчить про несправність внутрішнього ланцюга вимірювання температури PFC.

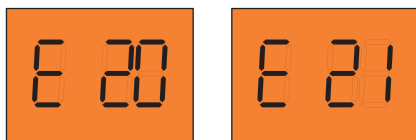
4.19.2 Можливі причини

- Неправильні параметри вхідного живлення.
- Гвинти на модулі PFC ослаблені.
- Несправний внутрішній ланцюг вимірювання температури PFC.
- Радіатор на модулі PFC погано відводить тепло.
- Несправність ланцюга модуля PFC.
- Пошкоджена електронна плата інверторного модуля.

4.19.3 Аналіз та дії



4.20 Діагностика та аналіз несправності з кодом E20, E21



4.20.1 Діагностика

Код E20 свідчить про відмову компресора на запуск. Код E21 свідчить про обрив однієї або двох із фаз компресора (U, V та W).

4.20.2 Можливі причини

- У компресор залито надто багато рідини.
- Надто велика різниця тисків на вході та виході компресора.
- Фази компресора під'єднані у неправильній послідовності.

4.20.3 Аналіз та дії



4.21 Діагностика та аналіз несправності з кодом E25



4.21.1 Діагностика

Код E25 свідчить про несправність ланцюга визначення сумарного вхідного струму модуля ІРМ.

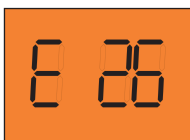
4.21.2 Можливі причини

- Пошкоджена електронна плата приводу

4.21.3 Аналіз та дії



4.22 Діагностика та аналіз несправності з кодом E26



4.22.1 Діагностика

Код E26 свідчить про відхилення фактичної робочої швидкості компресора від заданої швидкості (так званий «асинхронний хід»).

4.22.2 Можливі причини

- У компресорі є забруднення, через які він може обертатися з непостійною частотою.
- Електронна плата приводу пошкоджена.

4.22.3 Аналіз та дії



4.23 Діагностика та аналіз несправності з кодом E28



4.23.1 Діагностика

Код E28 з'являється, коли плата приводу не отримує даних або інформації про помилку від плати системи холодоагенту протягом 30 секунд.

4.23.2 Можливі причини

- Кабелі зв'язку з головною платою керування ослаблені або обірвані.
- Електронна плата приводу пошкоджена.

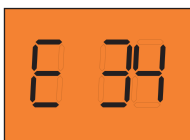
4.23.3 Аналіз та дії



Примітки:

1. Стосується моделей на 14/16 кВт; у моделях 6/8/10/12 кВт немає окремих ліній зв'язку.
2. Стосується моделей на 14/16 кВт; у моделях 6/8/10/12 кВт немає окремої плати системи холодоагенту.

4.24 Діагностика та аналіз несправності з кодом E26



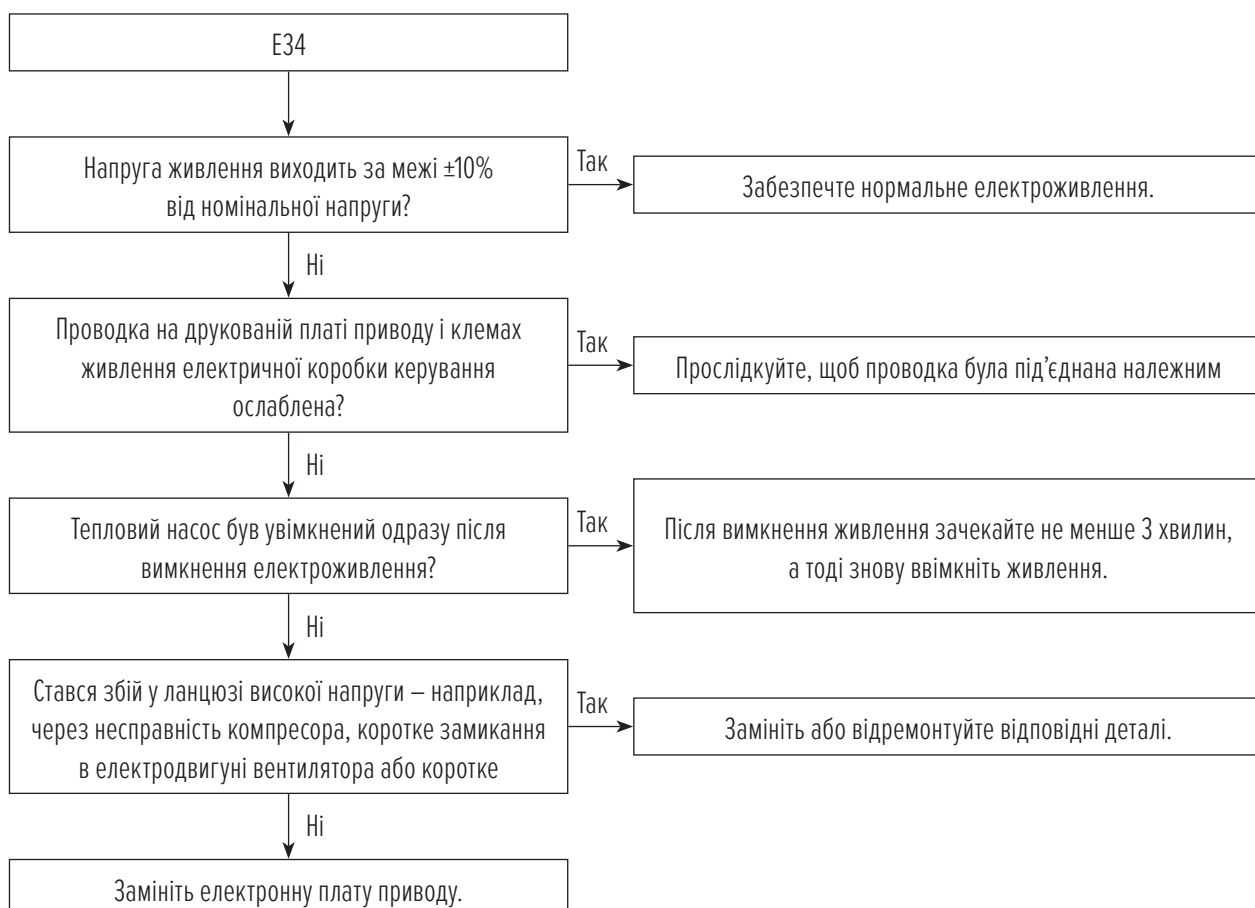
4.24.1 Діагностика

Код E34 свідчить про відхилення напруги у головному ланцюгу.

4.24.2 Можливі причини

- Фактична напруга живлення виходить за межі $\pm 10\%$ від номінальної напруги.
- Тепловий насос увімкнувся одразу після вимкнення живлення.
- Ослаблена проводка в електричній коробці керування.
- Несправність ланцюга високої напруги.
- Електронна плата приводу пошкоджена.

4.24.3 Аналіз та дії



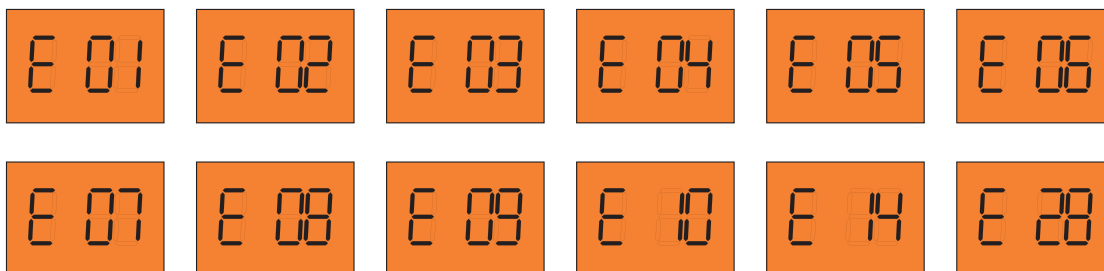
4.25 Діагностика та аналіз несправності з кодом E22, E32, E33, E37, E38



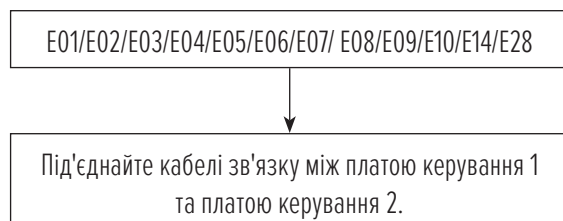
Ці коди означають, що контролер виконує якусь конкретну дію, і не свідчать про помилку або несправність.

- Код E22 відображається під час перезавантаження інверторного модуля.
- Код E32 відображається, коли інверторний модуль виконує налагодження даних.
- Код E37 відображається, коли частота компресора обмежена через вхідний струм інверторного модуля.
- Код E38 відображається, коли частота компресора обмежена через вхідну напругу інверторного модуля.

4.26 Діагностика та аналіз несправності з кодом E01-E10, E14, E28



Якщо між платою керування 1 та платою керування 2 не під'єднані кабелі зв'язку з двома жилами (А та В), то перед запуском теплового насоса на користувацькому інтерфейсі відобразяться всі перелічені вище помилки, і тепловий насос не запуститься. Для запуску теплового насоса насамперед необхідно переконаватися, що кабелі зв'язку (А та В) між цими двома платами керування під'єднані правильно.



V. ДОДАТКИ ДО ЧАСТИНИ IV

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПОРУ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРИ

Таблиця 5-5.1. Датчик температури води на вході ТА, датчик температури води на виході ТВ, датчик температури теплообмінника ТЗ, датчик температури навколишнього середовища Т4, датчик температури рідини Т5, датчик температури всмоктування ТН, датчик температури другої зони Т22, датчик кінцевої температури води ТС.

Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)
-20	106,732	22	11,496	64	2,026
-19	100,552	23	10,971	65	1,953
-18	94,769	24	10,473	66	1,883
-17	89,353	25	10,000	67	1,816
-16	84,278	26	9,551	68	1,752
-15	79,521	27	9,125	69	1,690
-14	75,059	28	8,721	70	1,631
-13	70,873	29	8,337	71	1,574
-12	66,943	30	7,972	72	1,519
-11	63,252	31	7,625	73	1,466
-10	59,784	32	7,296	74	1,416
-9	56,524	33	6,982	75	1,367
-8	53,458	34	6,684	76	1,321
-7	50,575	35	6,401	77	1,276
-6	47,862	36	6,131	78	1,233
-5	45,308	37	5,874	79	1,191
-4	42,903	38	5,630	80	1,151
-3	40,638	39	5,397	81	1,113
-2	38,504	40	5,175	82	1,076
-1	36,492	41	4,964	83	1,041
0	34,596	42	4,763	84	1,007
1	32,807	43	4,571	85	0,974
2	31,120	44	4,387	86	0,942
3	29,528	45	4,213	87	0,912
4	28,026	46	4,046	88	0,883
5	26,608	47	3,887	89	0,855
6	25,268	48	3,735	90	0,828
7	24,003	49	3,590	91	0,802
8	22,808	50	3,451	92	0,777
9	21,678	51	3,318	93	0,753
10	20,610	52	3,191	94	0,730

Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)
11	19,601	53	3,069	95	0,708
12	18,646	54	2,952	96	0,686
13	17,743	55	2,841	97	0,666
14	16,888	56	2,734	98	0,646
15	16,079	57	2,632	99	0,627
16	15,313	58	2,534	100	0,609
17	14,588	59	2,440	101	0,591
18	13,902	60	2,350	102	0,574
19	13,251	61	2,264	103	0,558
20	12,635	62	2,181	104	0,542
21	12,050	63	2,102	105	0,527

Таблиця 5-5.2. Характеристики опору датчика температури бака побутової води TW, датчика температури нагнітального трубопроводу TP та датчика температури сонячного колектора

Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)
-30	952,951	27	51,129	84	6.063
-29	896,036	28	48,959	85	5.869
-28	843,054	29	46,893	86	5.683
-27	793,682	30	44,926	87	5,503
-26	747,627	31	43,051	88	5,329
-25	704,627	32	41,265	89	5,162
-24	664,442	33	39,563	90	5,000
-23	626,856	34	37,941	91	4,844
-22	591,673	35	36,393	92	4,694
-21	558,714	36	34,918	93	4,549
-20	527,817	37	33,510	94	4,409
-19	498,833	38	32,166	95	4,274
-18	471,626	39	30,884	96	4,144
-17	446,072	40	29,659	97	4,018
-16	422,057	41	28,490	98	3,896
-15	399,475	42	27.373	99	3,779
-14	378,231	43	26.306	100	3,666
-13	358,235	44	25.286	101	3,557
-12	339,406	45	24.311	102	3,451
-11	321,666	46	23.378	103	3,349
-10	304,948	47	22.487	104	3,251
-9	289,185	48	21,633	105	3,156
-8	274,317	49	20,817	106	3,064
-7	260,288	50	20,036	107	2,975
-6	247,047	51	19,288	108	2,889
-5	234,545	52	18,571	109	2,806
-4	222,737	53	17,885	110	2,726
-3	211,581	54	17,227	111	2,649
-2	201,038	55	16,597	112	2,574
-1	191,071	56	15,993	113	2,502
0	181,647	57	15,414	114	2,433
1	172,733	58	14,859	115	2,365
2	164,300	59	14,326	116	2,299
3	156.319	60	13,815	117	2,237
4	148.765	61	13,324	118	2,176
5	141.613	62	12,854	119	2,115

Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)	Темп. (°C)	Опір (кОм)
6	134.839	63	12,401	120	2.058
7	128.423	64	11,967	121	2.002
8	122.343	65	11,550	122	1.949
9	116,582	66	11,150	123	1.897
10	111,120	67	10,765	124	1.846
11	105,942	68	10,395	125	1.797
12	101,031	69	10,039	126	1.750
13	96,372	70	9,697	127	1.704
14	91,952	71	9,368	128	1.660
15	87,758	72	9,052	129	1.617
16	83,776	73	8,748	130	1.575
17	79,996	74	8,455	131	1.535
18	76,406	75	8,173	132	1.496
19	72,996	76	7,902	133	1.458
20	69,756	77	7,641	134	1.421
21	66,677	78	7,389	135	1.385
22	63,750	79	7,147	136	1.350
23	60,967	80	6,914	137	1.316
24	58,321	81	6.689	138	1.283
25	55,803	82	6.473	139	1.251
26	53,408	83	6.264	140	1.220



MYCOND LIMITED

5 Percy Street, Suite 1, Fitzrovia,
London, W1T 1DG, England,
United Kingdom (Great Britain)
info@mycond.eu