

## Інновація у технології плавного пуску



# VMX-synergy™

## ПОСІБНИК КОРИСТУВАЧА

# Посібник користувача пристрою VMX-synergy™

---

© Motortronics UK Ltd  
Брістоу Хаус (Bristow House)  
Гілард Вей (Gillard Way), Айвібрідж (Ivybridge)  
PL21 9GG  
Велика Британія  
[www.motortronics-uk.co.uk](http://www.motortronics-uk.co.uk)

© 2019, розроблено Motortronics UK, усі права захищені  
Авторські права поширюються на всю документацію, що надається компанією Motortronics UK, у тому числі на магнітні, оптичні та/або будь-які інші електронні копії цієї документації. Цей документ заборонено повністю або частково відтворювати без письмового дозволу. Про авторські права на документи, надані компанією Motortronics, слід дізнаватися у компанії Motortronics. У разі цитування будь-якої частини цього документа за дозволом власника авторських прав до цитати необхідно додати посилання на оригінал документа. Будь-які цитати такого характеру повинні відповідати оригінальному матеріалу (текст, рисунок або таблиця); їх не можна скорочувати або змінювати.

## Зміст

|  |    |
|--|----|
| <b>Техніка безпеки</b> .....                                       | 8  |
| <b>Вказівник редакцій посібника користувача</b> .....              | 10 |
| <b>1. Механічний монтаж</b> .....                                  | 11 |
| Монтаж.....  | 11 |
| Вимоги до корпусу.....   | 11 |
| Вентиляція корпусу.....  | 11 |
| Висота над рівнем моря.....  | 12 |
| Зниження номінальних характеристик.....                            | 12 |
| Розміри.....   | 13 |
| Механічні характеристики.....                                      | 17 |
| <b>2. Електричний монтаж</b> .....                                 | 19 |
| Попередження.....  | 19 |
| Роз'єднувальні засоби.....   | 19 |
| Вимоги до електричного живлення керування.....                     | 19 |
| Доступ.....  | 19 |
| Захист за допомогою плавких запобіжників.....                      | 19 |
| Техніка безпеки.....   | 19 |
| Електричне живлення.....   | 20 |
| Технічна інформація та стандарти.....                              | 20 |
| Електричні характеристики – таблиці номінальних характеристик..... | 21 |
| Захист від короткого замикання.....                                | 22 |
| Захист двигуна від перевантаження.....                             | 23 |
| Розміри проводів та крутні моменти затягування.....                | 24 |
| Електрична схема.....  | 25 |
| Електропроводка.....   | 26 |
| Трипровідне керування.....   | 27 |
| Керування, що програмується користувачем.....                      | 27 |
| Налаштування реверсивної системи.....                              | 28 |
| Послідовне налаштування плавного пуску.....                        | 29 |
| <b>3. Налаштування та параметри</b> .....                          | 31 |
| Світлодіод стану.....  | 31 |
| Загальний опис налаштування.....                                   | 31 |
| Процедура автоматичного налаштування.....                          | 31 |
| Налаштування шляхом задання окремих параметрів.....                | 31 |
| Налаштування з сенсорного екрана.....                              | 31 |

|  |            |
|--|------------|
| Автоматичне налаштування.....  | 31         |
| Налаштування окремих параметрів.....   | 31         |
| Екранні меню.....  | 32         |
| Приклад автоматичного налаштування.....  | 33         |
| Задання параметрів автоматичного налаштування.....   | 34         |
| Функція автоматичного скидання.....  | 36         |
| Призначення стану автоматичного скидання для цифрових виходів.....                                   | 38         |
| Довідка параметрів.....  | 45         |
| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced – «Розширене меню»..... | 45         |
| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія I/O – «Входи/Виходи».....        | 49         |
| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Monitor – «Моніторинг».....      | 50         |
| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Log – «Журнал».....              | 51         |
| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Device – «Пристрій».....         | 53         |
| Меню автоматичного налаштування.....   | 54         |
| Input/Output – «Входи/Виходи».....   | 82         |
| Monitor – «Моніторинг».....  | 88         |
| Log – «Журнал».....  | 94         |
| Device – «Пристрій».....   | 116        |
| Збереження та завантаження файлу конфігурації пристрою VMX-synergy™.....                             | 123        |
| Збереження файлу журналу.....  | 123        |
| Підсумок функцій.....  | 124        |
| <b>4. Зв'язок.....</b>   | <b>129</b> |
| Зв'язок по послідовному протоколу Modbus RTU.....  | 129        |
| Інтерфейс зв'язку Modbus RTU.....  | 129        |
| З'єднання Modbus RTU.....  | 129        |
| Налаштування зв'язку за протоколом Modbus.....   | 130        |
| Режими передавання даних.....  | 130        |
| Структура повідомлень у режимі RTU.....  | 131        |
| Адреса.....  | 131        |
| Код функції.....   | 131        |
| Поле даних.....  | 131        |
| Циклічний надлишковий код (CRC).....   | 131        |
| Підтримувані функції.....  | 131        |
| Карта розподілу пам'яті.....   | 133        |
| Визначення часу передавання повідомлення.....  | 134        |
| Modbus TCP.....  | 135        |
| Конфігурація пристрою VMX-synergy™.....  | 135        |

|   |            |
|---|------------|
| Конфігурація IP-адреси.....   | 135        |
| Індикатори на передній панелі модуля TCP.....                           | 137        |
| Функціональність Modbus TCP.....  | 138        |
| <b>4. Зв'язок (продовження).....</b>                                    | <b>139</b> |
| Ethernet/IP (лише для модуля M30).....                                  | 145        |
| Конфігурація пристрою VMX-synergy.....                                  | 145        |
| Конфігурація IP-адреси.....   | 145        |
| Індикатори на передній панелі модуля Ethernet/IP.....                   | 145        |
| Функціональність Ethernet/IP.....                                       | 145        |
| Керування за протоколом Ethernet/IP.....                                | 145        |
| Ethernet/IP (лише для модуля M40).....                                  | 147        |
| З'єднання ПЛК та вказівки щодо програмування.....                       | 149        |
| Profibus DP.....  | 153        |
| Конфігурація пристрою VMX-synergy.....                                  | 153        |
| Меню Device (Пристрій) >> Networks (Мережі) >> Profibus.....            | 153        |
| Індикатори на передній панелі модуля Profibus DP.....                   | 153        |
| Розведення контактів модуля Profibus DP.....                            | 154        |
| Керування за протоколом Profibus DP.....                                | 154        |
| Встановлення модуля Anybus.....   | 155        |
| <b>5. Коди відключень та несправностей.....</b>                         | <b>157</b> |
| Описи кодів відключень.....   | 157        |
| Коди відмовостійкої роботи.....   | 160        |
| Відключення за відмовою головної плати (2402 – 2436).....               | 160        |
| Відключення за відмовою сенсорного екрана (2501 – 2581).....            | 160        |
| Відключення за відмовою запису в журнал (2601 – 2603).....              | 161        |
| <b>6. Інтелектуальне заощадження енергії (iERS).....</b>                | <b>162</b> |
| Увімкнення системи інтелектуального заощадження енергії (iERS).....     | 162        |
| Принципи роботи.....  | 162        |
| Переваги інтелектуального заощадження енергії – iERS.....               | 164        |
| Додаткові вигоди на практиці.....                                       | 164        |
| Скільки енергії вдасться заощадити?.....                                | 165        |
| Розрахунок заощадження енергії.....                                     | 166        |
| Вихідні дані для розрахунку.....  | 166        |
| Приклади розрахункових заощаджень.....                                  | 166        |
| Інтелектуальне заощадження енергії (iERS) з пристроєм VMX-synergy™..... | 167        |
| <b>7. Застосування.....</b>   | <b>168</b> |
| Придатність для конкретних двигунів та супутні міркування.....          | 168        |

|  |            |
|--|------------|
| Придатність.....   | 168        |
| Характеристики асинхронних двигунів.....   | 168        |
| Номінальні характеристики.....   | 168        |
| Максимальна довжина кабелю двигуна.....  | 169        |
| Конденсатори для компенсації коефіцієнта потужності.....                             | 169        |
| Невеликі двигуни під малим навантаженням.....  | 169        |
| Двигуни, оснащені інтегральними гальмами.....  | 169        |
| Двигуни старих моделей.....  | 169        |
| Електродвигуни з фазним ротором або з контактними кільцями.....                      | 169        |
| Корпуси.....   | 169        |
| Двигуни з високим ККД.....   | 169        |
| Відповідність вимогам Директиви ЄС щодо електромагнітної сумісності.....             | 169        |
| Плавкізапобіжники.....   | 170        |
| Правила для спеціальних випадків застосування.....                                   | 170        |
| Робота пускового пристрою у трикутнику.....  | 170        |
| Високоінерційні навантаження.....  | 170        |
| Частий пуск.....   | 170        |
| Інтелектуальне заощадження енергії (iERS).....                                       | 170        |
| Плавназупинка.....   | 170        |
| Налаштування реверсивної системи.....  | 171        |
| Заміна гідродинамічних муфт.....   | 171        |
| Застосування з двошвидкісними двигунами.....   | 171        |
| Пуск кількох двигунів.....   | 171        |
| Навантаження, які обганяють двигун.....  | 171        |
| Таблиця варіантів застосування.....  | 172        |
| Основи та принципи пуску і керування асинхронними двигунами постійної швидкості..... | 173        |
| Вступ.....   | 173        |
| Асинхронний двигун.....  | 173        |
| Пуск асинхронних двигунів.....   | 176        |
| Електромеханічні способи пуску.....  | 176        |
| Напівпровідниковий контролер двигуна.....  | 178        |
| Робота асинхронних двигунів.....   | 178        |
| Міркування щодо надійності.....  | 180        |
| <b>A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску.....</b>                            | <b>182</b> |
| Вступ.....   | 182        |
| Номінальний параметр.....  | 183        |
| Стандартна характеристика струму перевантаження і цикл навантаження.....             | 183        |

|  |            |
|--|------------|
| Таблиця вибору типорозміру.....  | 185        |
| <b>A2. Словник термінів.....</b>   | <b>187</b> |
| <b>A3. Оновлення вбудованого програмного забезпечення пристрою VMX-synergy™.....</b> | <b>189</b> |
| Вступ.....   | 189        |
| Інструкції з оновлення.....  | 189        |
| <b>A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем.....</b>                           | <b>192</b> |
| Заміна вентилятора.....  | 192        |
| Артикули вентиляторів на заміну.....   | 192        |
| Процедура заміни вентилятора. Моделі VMX-SGY-101 – VMX-SGY-305.....                  | 192        |
| Процедура заміни вентилятора. Моделі VMX-SGY-307 та VMX-SGY-309.....                 | 194        |
| Заміна сенсорного екрана з рідкокристалічним дисплеєм.....                           | 195        |
| <b>A5. Налаштування дистанційної клавішної панелі – VMX-SGY-010.....</b>             | <b>197</b> |
| Вступ.....   | 197        |
| Мережеве з'єднання.....  | 197        |
| Мережеве з'єднання.....  | 198        |
| Робота з дистанційною клавішною панеллю.....   | 199        |

---

## Техніка безпеки

---

### Важлива інформація

Перед встановленням, експлуатацією та технічним обслуговуванням пристрою плавного пуску встановлювачі пристрою повинні прочитати та зрозуміти інструкції, наведені у цьому керівництві. У цьому керівництві або на пристрої плавного пуску можуть зустрічатися перелічені нижче символи, які попереджують про потенційні небезпеки або привертають увагу до певної інформації.



#### Небезпечна напруга

Вказує на присутність небезпечної напруги, яка може завдати травм або призвести до загибелі.



#### Попередження/Обережно

Вказує на потенційну небезпеку. Слід дотримуватися всіх вказівок, що йдуть після цього символу, аби не допустити можливого пошкодження обладнання, травмування чи загибелі.



#### Захисне заземлення (земля)

Позначає клему, призначену для під'єднання до зовнішнього провідника з метою захисту від ураження електричним струмом у разі відмови пристрою.


### Застереження

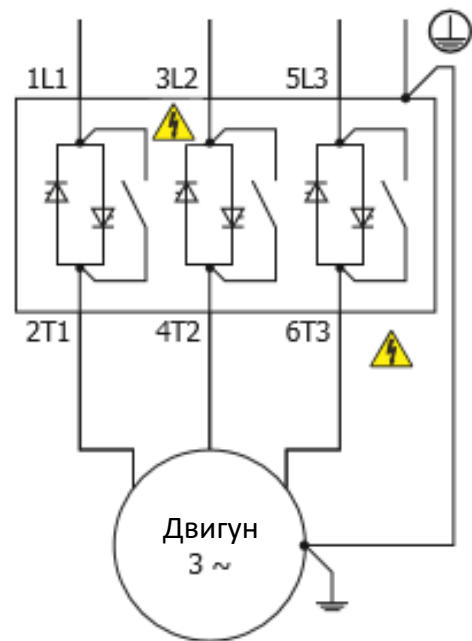
Приклади та схеми, що містяться у цьому посібнику, наведені виключно для наочності. Інформація, що міститься у цьому посібнику, може бути будь-коли змінена без попередження. Ми у жодному разі не несемо відповідальності і не приймаємо зобов'язань у зв'язку з прямим, опосередкованими чи супутніми збитками, зумовленими використанням чи застосуванням цього обладнання.

### Коротке замикання

Пристрої плавного пуску виробництва Motortronics UK не захищені від короткого замикання. Після сильного перевантаження або короткого замикання потрібно, щоб роботу пристрою плавного пуску в повному обсязі випробував уповноважений сервісний представник.

## Техніка безпеки (продовження)

|  |
|--|
|   |
| <p>При під'єднанні до джерела мережевого живлення на пристроях плавного пуску VMX-synergy™ з'являється небезпечна напруга. Встановленням, експлуатацією та технічним обслуговуванням цього обладнання повинен займатися лише кваліфікований персонал, який пройшов повну підготовку і має допуск до цих робіт.</p> |
| <p>Пристрій плавного пуску необхідно встановлювати з дотриманням діючих місцевих та національних правил і норм влаштування електричних установок та з забезпеченням мінімального ступеня захисту.</p>  |
| <p>Встановлювач пристрою повинен забезпечити належне заземлення та груповий захист згідно з місцевими правилами електричної безпеки.</p>   |
| <p>У цьому пристрої плавного пуску немає деталей, які можна ремонтувати або повторно використовувати.</p>  |
| <p>Функція ЗУПИНКИ пристрою плавного пуску не відсікає небезпечні напруги на виході пристрою плавного пуску. Перш ніж доступатися до електричних з'єднань, необхідно від'єднати пристрій плавного пуску від джерела вхідного живлення за допомогою схваленого пристрою для електричного роз'єднання.</p>           |



---

## Вказівник редакцій посібника користувача

---

| Історія редакцій |            |                           |
|------------------|------------|---------------------------|
| Версія           | Дата       | Опис змін                 |
| 1.0              | 27.07.2016 | Початковий випуск         |
| 2.0              | 19.08.2016 | Виправлення               |
| 3.0              | 14.03.2018 | Доповнення                |
| 4.0              | 04.08.2018 | Доповнення                |
| 5.0              | 04.10.2018 | Виправлення та доповнення |

---

## 1. Механічний монтаж

---

Розділ

1

### Монтаж

Закріпіть пристрій на плоскій вертикальній поверхні за допомогою монтажних отворів (або роз'ємів), передбачених на його опорній пластині. Розміри та положення монтажних отворів для кожної моделі вказані на механічних габаритних кресленнях. Переконайтеся, що:

- Пристрій потрібно зорієнтувати верхнім краєм доверху.
- Місце, у якому встановлюється пристрій, забезпечує належний доступ до пристрою спереду.
- Сенсорний екран видно.
- Не встановлюйте інше обладнання, яке виділяє багато тепла, поблизу пристрою плавного пуску.

### Вимоги до корпусу

У типовому промисловому середовищі корпус повинен забезпечувати:

- Єдине місце для розташування пристрою та його захисних/роз'єднувальних комутаційних пристроїв.
- Безпечне закінчування кабелів та/або шин.



Засоби для забезпечення належного потоку повітря через корпус.

### Вентиляція корпусу

Якщо пристрій VMX-synergy™ встановлюється у шафі, і його тепловиділення перевищує кількість теплоти, яку шафа може розсіяти, у шафі необхідно передбачити вентиляцію. Для визначення необхідної продуктивності вентилятора користуйтеся наведеною нижче формулою. У формулі враховано допуск, щоб значення Q відповідало подачі повітря у даних від постачальників вентиляторів.

Максимальне розсіяння потужності забезпечується в енергоощадному режимі. Кількість теплоти, що розсіюється, можна приблизно оцінити за такою формулою:

$$\text{Потужність у ваттах (VMX-synergy™)} = 1/2 \times \text{Номінальний струм пристрою VMX-synergy™} \times 3$$

---

## 1. Механічний монтаж (продовження)

---

$$Q = (4 \times W_T / (T_{\text{макс.}} - T_{\text{навк. серед.}}))$$

Q = Витрата повітря (кубічні метри на годину – м<sup>3</sup>/год.)

W<sub>T</sub> = Кількість теплоти, що виділяється пристроєм та всіма іншими джерелами тепла у корпусі (Вт)

T<sub>макс.</sub> = Максимальна допустима температура у корпусі (для пристрою VMX-synergy™, що працює з повністю номінальними характеристиками) моделі **VMX-SGY 101-309** = 50°C, моделі **401 - 505** = 40°C)

T<sub>навк. серед.</sub> = Температура повітря, що надходить у корпус (°C). Якщо вам зручніше працювати з футами<sup>3</sup>/хв., замініть °F на °C – у цьому разі буде отримане значення Q у футах<sup>3</sup>/хв.

### Висота над рівнем моря

Висота встановлення над рівнем моря – 1000 м (3281 фут). При встановленні пристрою VMX-synergy™ на висоті понад 1000 м над рівнем моря і до максимальної висоти 2000 м (6562 фути) над рівнем моря номінальний струм I<sub>e</sub> знижується на 1% за кожні 100 м (328 футів).

### Зниження номінальних характеристик

VMX-SGY-101 – VMX-SGY-309

Від -20°C [-4°F] до 50°C [122°F]; при використанні пристрою VMX-SYNERGY™ за температури понад 50°C і до максимальної температури 60°C (140°F) його номінальні характеристики лінійно знижуються на 4% за кожен °C.

VMX-SGY-401 – VMX-SGY-505

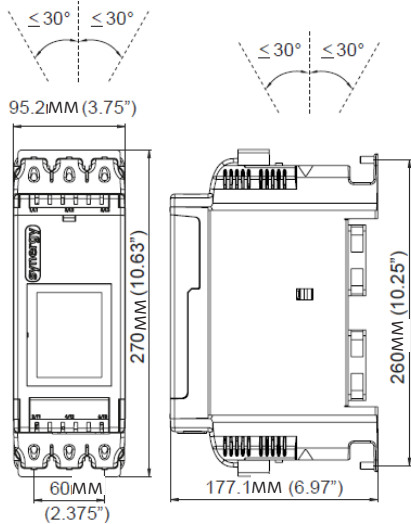
Від -20°C [-4°F] до 40°C [104°F]; при використанні пристрою VMX-SYNERGY™ за температури понад 40°C і до максимальної температури 60°C (140°F) номінальний струм I<sub>e</sub> лінійно знижується на 2% за кожен °C.

## 1. Механічний монтаж (продовження)

Розміри

**VMX-synergy™** – типорозмір 1, моделі VMX-SGY-101 – VMX-SGY-117

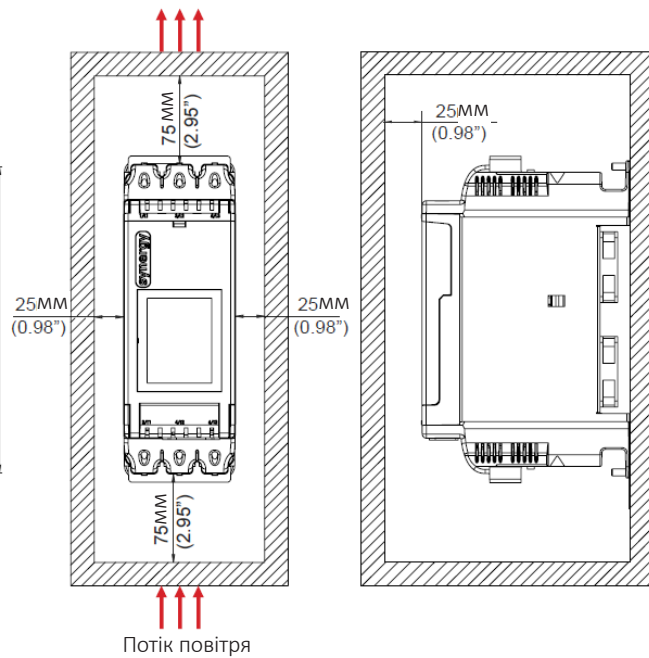
**Розміри**



Моделі VMX-SGY-101 – VMX-SGY-105  
лише з нижнім вентилятором

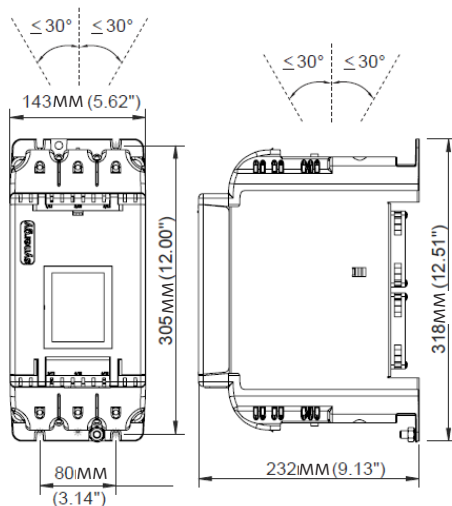
Вага = 3,50 кг (7,71 фунта)

**Монтаж**



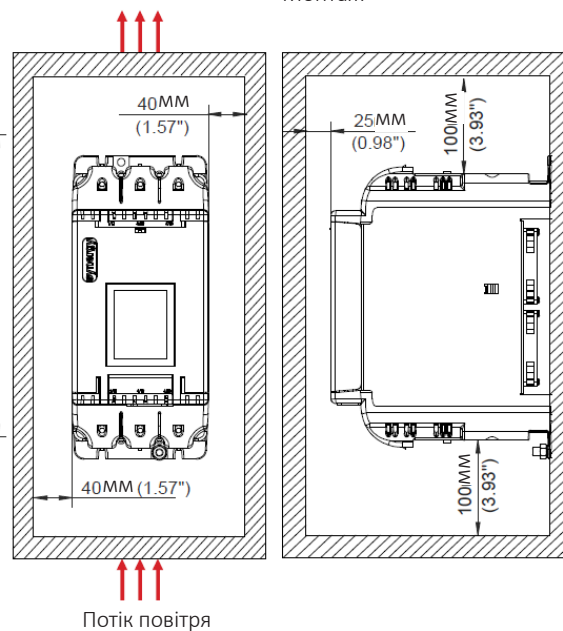
**VMX-synergy™** – типорозмір 2, моделі VMX-SGY-201 – VMX-SGY-205

**Розміри**



Вага = 6,50 кг (14,33 фунта)

**Монтаж**

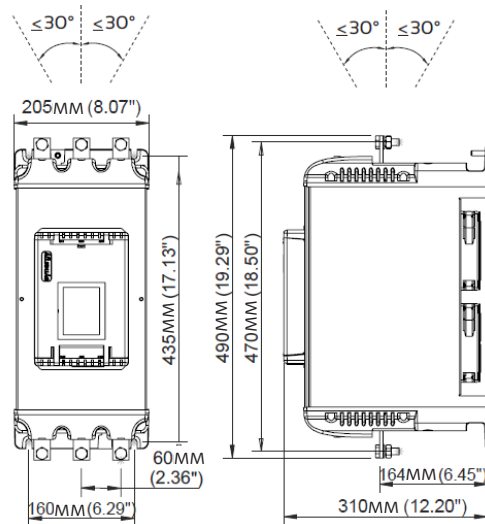


## 1. Механічний монтаж (продовження)

### Розміри (продовження)

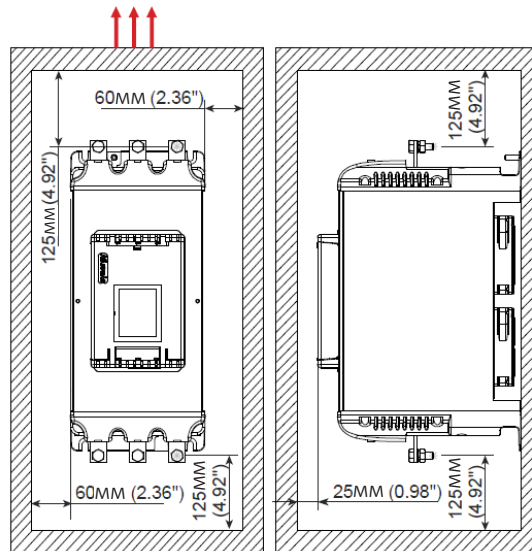
**VMX-synergy™** – типорозмір 3, моделі VMX-SGY-301 – VMX-SGY-305

#### Розміри



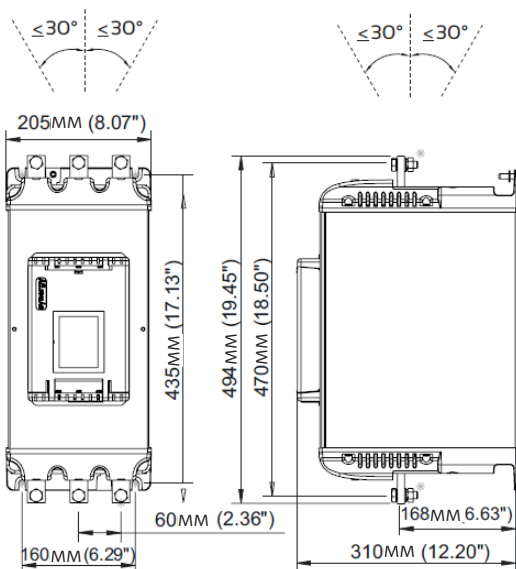
Вага = 16,00 кг (35,27 фунта)

#### Монтаж



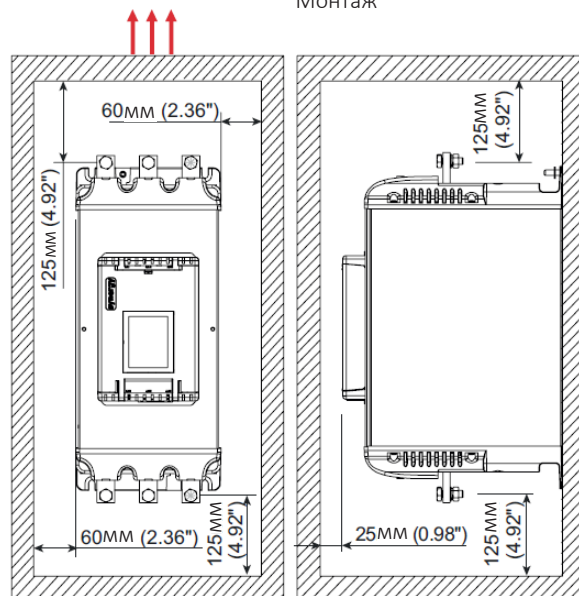
↑↑↑  
Потік повітря

**VMX-synergy™** – типорозмір 3, моделі VMX-SGY-307 – VMX-SGY-309



Вага = 21,20 кг (46,73 фунта)

#### Монтаж

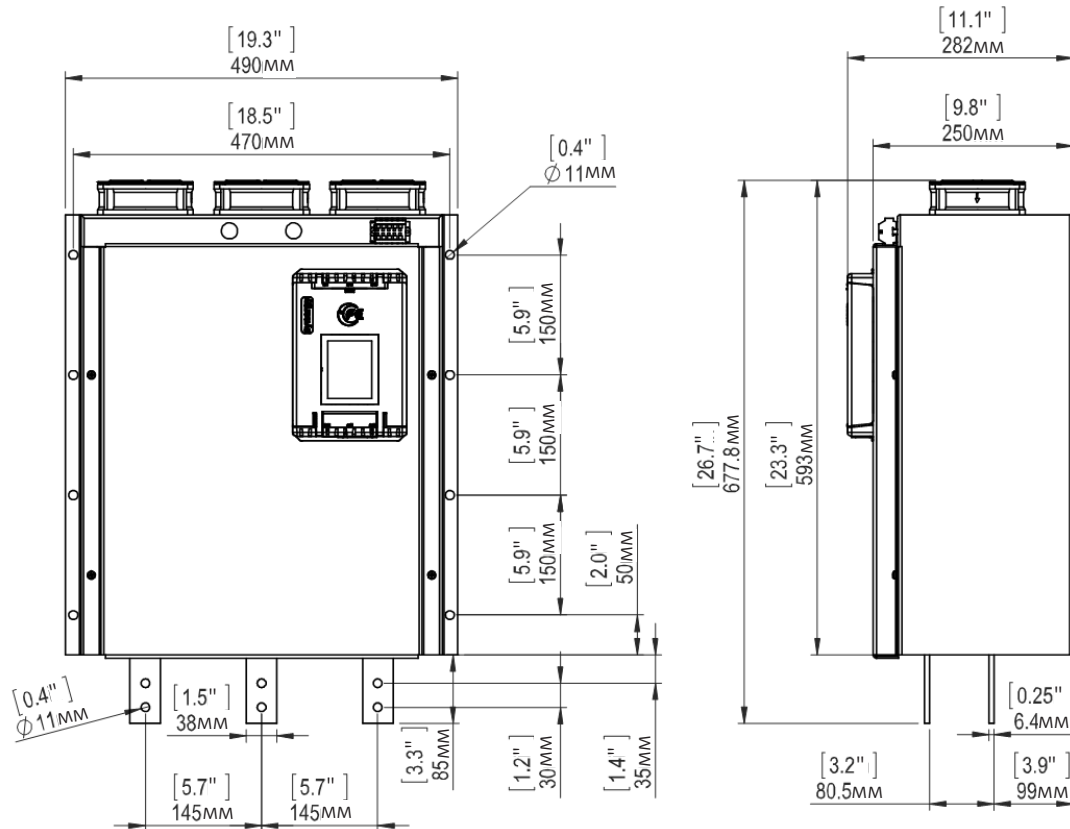


↑↑↑  
Потік повітря

## 1. Механічний монтаж (продовження)

Розміри (продовження)

**VMX-synergy™** – типорозмір 4, моделі VMX-SGY-401 – VMX-SGY-403

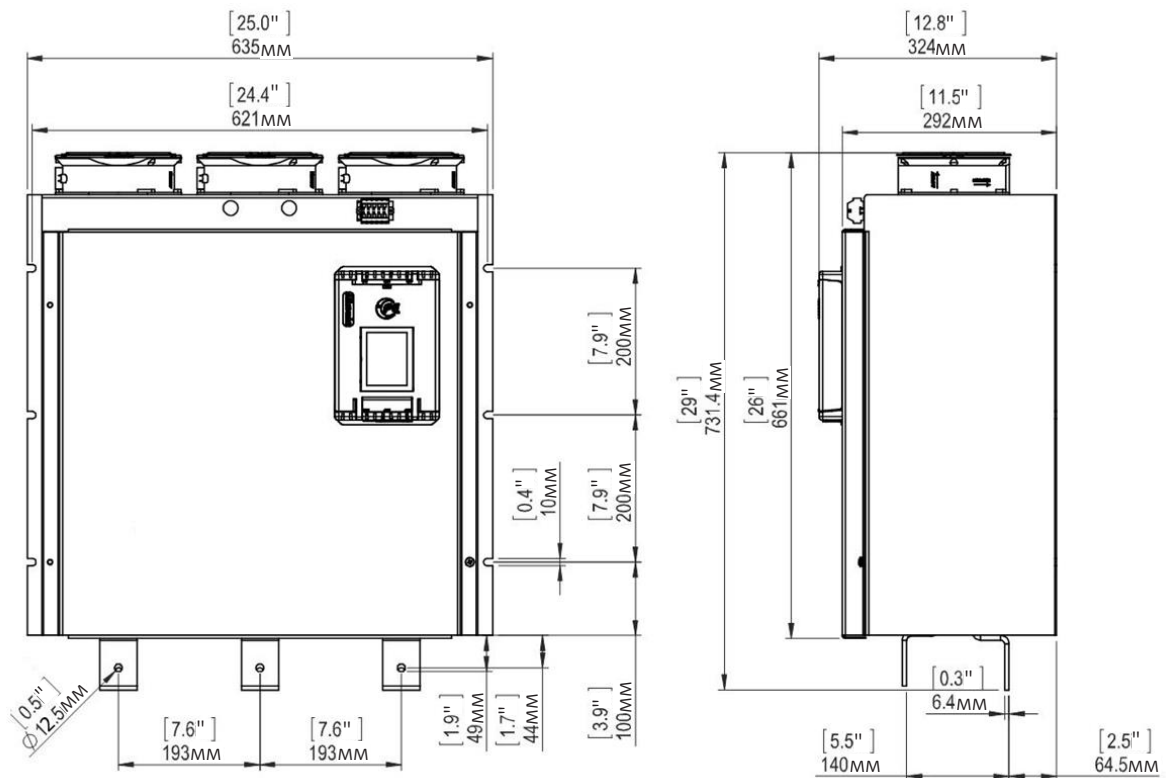


Вага = 65 кг (143,3 фунта)

## 1. Механічний монтаж (продовження)

### Розміри (продовження)

**VMX-synergy™** – типорозмір 5, моделі VMX-SGY-501 – VMX-SGY-505



Вага = 72 кг (158,7 фунтів)

## 1. Механічний монтаж (продовження)

### Механічні характеристики

| Механічні характеристики                                  |   |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
|---|---|------------|------------|-------------|------|------|-------------|-----|-----|--|
| Модель (VMX-SGY-)   | 101   | 103        | 105        | 107         | 109  | 111  | 113         | 115 | 117 |  |
| Типорозмір  | 1   |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Тепловиділення при струмі повного навантаження – FLC (Вт) | 25,5  | 31,5       | 40,5       | 51,0        | 60,0 | 78,0 | 97,5        | 116 | 114 |  |
| Вага, кг [фунти]  | 3,0 [6,6]   |            |            | 3,5 [7,7]   |      |      |             |     |     |  |
| Модель (VMX-SGY-)   | 201   | 203        | 205        | 301         | 303  | 305  | 307         | 309 | -   |  |
| Типорозмір  | 2   |            |            | 3           |      |      |             |     | -   |  |
| Тепловиділення при струмі повного навантаження – FLC (Вт) | 186   | 234        | 270        | 363         | 453  | 542  | 621         | 716 | -   |  |
| Вага, кг [фунти]  | 5,5 [12,1]  | 6,5 [14,3] |            | 16,0 [35,3] |      |      | 21,2 [46,7] |     | -   |  |
| Модель (VMX-SGY-)   | 401   | 403        | 501        | 503         | 505  | -    |             |     |     |  |
| Типорозмір  | 4   |            | 5          |             |      | -    |             |     |     |  |
| Тепловиділення (Вт)                                       | 1830  | 2166       | 2500       | 2880        | 3240 | -    |             |     |     |  |
| Вага, кг [фунти]  | 65 [143,3]  |            | 72 [158,7] |             |      | -    |             |     |     |  |
| Модель  | Моделі VMX-SGY-101 – 309  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Робоча температура навколишнього середовища               | Від -20°C [-4°F] до 50°C [122°F]; при використанні пристрою VMX-SYNERGY™ за температури понад 50°C і до максимальної температури 60°C (140°F) його номінальні характеристики лінійно знижуються на 4% за кожен °C.                          |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Температура транспортування та зберігання                 | Протягом тривалого часу – від -25°C до 70°C [від -13°F до 158°F]  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Вологість   | Максимум 85% без конденсації; не більше 50% при 40°C [104°F]  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Максимальна висота над рівнем моря                        | 1 000 м [3281 фут]; при встановленні пристрою VMX-synergy™ на висоті понад 1000 м над рівнем моря і до максимальної висоти 2000 м (6562 фути) над рівнем моря номінальний струм I <sub>e</sub> знижується на 1% за кожні 100 м (328 футів). |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Ступінь захисту оболонки                                  | Головний ланцюг: IP00 (IP20 з додатковими запобіжниками для пальців лише для типорозмірів 1 та 2); ланцюг керування: IP20; у середовищі не повинно бути корозійно-активних газів.   |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Модель  | Моделі VMX-SGY-401 – 505  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Робоча температура навколишнього середовища               | Від 20°C [-4°F] до 40°C [104°F]; при використанні пристрою VMX-SYNERGY за температури понад 40°C і до максимальної температури 60°C (140°F) номінальний струм I <sub>e</sub> лінійно знижується на 2% за кожен °C.                          |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Температура транспортування та зберігання                 | Протягом тривалого часу – від -25°C до 70°C [від -13°F до 158°F]  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Вологість   | Максимум 85% без конденсації; не більше 50% при 40°C [104°F]  |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Максимальна висота над рівнем моря                        | 1 000 м [3281 фут]; при встановленні пристрою VMX-synergy™ на висоті понад 1000 м над рівнем моря і до максимальної висоти 2000 м (6562 фути) над рівнем моря номінальний струм I <sub>e</sub> знижується на 1% за кожні 100 м (328 футів). |            |            |             |      |      |             |     |     |  |
| Ступінь захисту оболонки                                  | Головний ланцюг: IP00; ланцюг керування: IP20; у середовищі не повинно бути корозійно-активних газів.   |            |            |             |      |      |             |     |     |  |

Порожня сторінка

---

## 2. Електричний монтаж

---

Розділ

2

### Попередження



#### Роз'єднувальні засоби

Обережно: У головному ланцюгу пристрою VMX-synergy™ використовуються напівпровідникові пристрої, а сам цей пристрій не призначений для забезпечення роз'єднання. Тому у ланцюгу живлення необхідно встановити роз'єднувальні засоби згідно з належними правилами влаштування проводки та техніки безпеки.



#### Вимоги до електричного живлення керування

Усі електричні з'єднання виконуються шляхом під'єднання до вхідних та вихідних клем живлення, клем керування та шпильки заземлення.



#### Доступ

У пристрої немає внутрішніх деталей, доступних для користувача.



#### Захист за допомогою плавких запобіжників

Обидва джерела живлення – джерело мережевого живлення та джерело живлення керування – потребують захисту. Хоча у всіх пристроях VMX-synergy™ передбачено електронний захист пристрою плавного пуску від перевантаження, встановлювач обов'язково повинен встановити плавкі запобіжники або автоматичні вимикачі між пристроєм та джерелом мережевого живлення, а не між пристроєм та двигуном. Напівпровідникові плавкі запобіжники можна замовити як додаткове оснащення для захисту напівпровідникових пристроїв від короткого замикання. Встановлювач та проєктувальник системи / спеціаліст, який визначає технічні вимоги до системи, повинні прослідкувати за дотриманням необхідних стандартів або норм.



#### Техніка безпеки

При під'єднанні до джерела електричного живлення на пристроях плавного пуску VMX-synergy™ з'являється небезпечна напруга. Встановленням, експлуатацією та технічним обслуговуванням цього обладнання повинен займатися лише кваліфікований персонал, який пройшов відповідну підготовку і має допуск до цих робіт. Керуйтеся розділом «Попередження», наведеним на початку цього посібника користувача, та іншими попередженнями і зауваженнями у цьому посібнику і неухильно дотримуйтеся наведених у них вказівок.

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Електричне живлення

Пристрій використовує 3-фазне мережеве живлення з симетричними фазами для живлення двигуна, яким він керує. Однофазне живлення: від 115 В до 230 В, 50 Гц / 60 Гц або 24 В постійного струму для внутрішньої схеми керування. Якщо напруга живлення керування виходить за встановлені межі, пристрій не працюватиме.

### Технічна інформація та стандарти

Усі моделі пристрою VMX-synergy™ відповідають вимогам стандартів CE, Регламенту щодо реєстрації, оцінки, дозволу та обмеження хімічних речовин (REACH) та Директиви про обмеження використання шкідливих речовин (RoHS). На моделі VMX-synergy™ нанесене маркування належності до номенклатури ETL (Лабораторії тестування електроприладів США); вони відповідають стандартам UL508 та CSA C22.2 № 14 згідно з рішенням ETL і допущені згідно з нормами безпеки відповідно США та Канади.

Технічна інформація та стандарти на пристрої VMX-synergy™

|  |               |  |   |
|--|---------------|--|---|
| Номинальна робоча напруга  | $U_e$         | 200 В – 480 В змінного струму  |   |
| Номинальний робочий струм  | $I_e$         | Див. таблицю «Електричні характеристики»   |   |
| Номинал  |               | VMX-SGY-101 – 205  | Ie: AC-53a: 3,5-17: 90-5  |
|  |               | VMX-SGY-301 – 309  | Ie: AC-53a: 3,5-17: 90-3  |
|  |               | VMX-SGY-401 – 505  | Ie: AC-53a: 3,5-17: 60-3  |
| Номинальна частота   |               | 50/60 Гц   |   |
| Номинальний режим роботи   |               | Безперервний   |   |
| Позначення виконання за стандартом MEK 60947-4-2   |               | Виконання 1, з внутрішнім обхідним ланцюгом  |   |
| Номинальна напруга ізоляції  | $U_i$         | 480 В  |   |
| Номинальна імпульсна витримуваність на напругу   | $U_{imp}$     | Головний ланцюг  | 4 кВ  |
|  |               | Ланцюг живлення керування  | 2,5 кВ  |
| Ступінь захисту IP   |               | Головний ланцюг змінного струму лінії/навантаження   | IP00 (IP20 з додатковими запобіжниками для пальців у моделях VMX-SGY-101 – VMX-SGY-205) |
|  |               | Ланцюг живлення та керування   | IP20  |
| Ступінь забруднення  |               | 2  |   |
| Номинальний умовний струм короткого замикання і тип координації з відповідним пристроєм захисту від коротких замикань (ПЗКЗ) |               | Координація типу 1. Номинальний умовний струм короткого замикання, необхідний номинальний струм та характеристики відповідного ПЗКЗ наведено у таблиці «Захист від короткого замикання». |   |
| Номинальна напруга ланцюга керування (програмована)  | $U_c$         | 24 В постійного струму, 110 В змінного струму або 230 В змінного струму  | Захист плавким запобіжником на 4 А з номенклатури UL                                    |
| Номинальна напруга живлення керування  | $U_s$         | Див. таблицю «Електричні характеристики»   |   |
| Технічні характеристики реле   |               | AC-15, 230 В змінного струму, 1 А  |   |
|  |               | DC-13, 30 В постійного струму, 0,7 А   |   |
| Рівні електромагнітного випромінювання   | EN 55011      | Клас А   |   |
| Стійкість до електромагнітних завад  | MEK 61000-4-2 | 8 кВ / повітряний розряд або 4 кВ / контактний розряд  |   |
|  | MEK 61000-4-3 | 10 В/м   |   |
|  | MEK 61000-4-4 | 2 кВ / 5 кГц (головні порти та порти живлення)   |   |
|  |               | 1 кВ / 5 кГц (сигнальні порти)   |   |
|  | MEK 61000-4-5 | 2 кВ – фазна напруга   |   |
| 1 кВ – міжфазна напруга  |               |  |   |
| MEK 61000-4-6  | 10 В          |  |   |

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### 2. Електричний монтаж (продовження)

#### Типорозмір 1, 2 та 3

| Тип              | МЕК, I <sub>e</sub><br>A <sup>3)</sup> | кВт <sup>1)</sup> |       | UL, струм повного навантаження (FLA)<br>A <sup>4)</sup> | Потужність у к.с. <sup>2)</sup> |       |           |           | U <sub>s</sub>         |
|------------------|--|-------------------|-------|---|---------------------------------|-------|-----------|-----------|------------------------|
|                  |  | 230 В             | 400 В |   | 200 В                           | 208 В | 220-240 В | 440-480 В |                        |
| VMX-SGY-101-4-01 | 17                                     | 4                 | 7,5   | 17  | 3                               | 5     | 5         | 10        | 24 В постійного струму |
| VMX-SGY-103-4-01 | 22                                     | 5,5               | 11    | 21  | 5                               | 5     | 5         | 15        |                        |
| VMX-SGY-105-4-01 | 29                                     | 7,5               | 15    | 27  | 7,5                             | 7,5   | 7,5       | 20        |                        |
| VMX-SGY-107-4-01 | 35                                     | 7,5               | 18,5  | 34  | 10                              | 10    | 10        | 25        |                        |
| VMX-SGY-109-4-01 | 41                                     | 11                | 22    | 40  | 10                              | 10    | 10        | 30        |                        |
| VMX-SGY-111-4-01 | 55                                     | 15                | 30    | 52  | 15                              | 15    | 15        | 40        |                        |
| VMX-SGY-113-4-01 | 66                                     | 18,5              | 37    | 65  | 20                              | 20    | 20        | 50        |                        |
| VMX-SGY-115-4-01 | 80                                     | 22                | 45    | 77  | 20                              | 25    | 25        | 60        |                        |
| VMX-SGY-117-4-01 | 100                                    | 30                | 55    | 96  | 30                              | 30    | 30        | 75        |                        |
| VMX-SGY-201-4-01 | 132                                    | 37                | 75    | 124   | 40                              | 40    | 40        | 100       |                        |
| VMX-SGY-203-4-01 | 160                                    | 45                | 90    | 156   | 50                              | 50    | 60        | 125       |                        |
| VMX-SGY-205-4-01 | 195                                    | 55                | 110   | 180   | 60                              | 60    | 60        | 150       |                        |
| VMX-SGY-301-4-01 | 242                                    | 75                | 132   | 242   | 75                              | 75    | 75        | 200       |                        |
| VMX-SGY-303-4-01 | 302                                    | 90                | 160   | 302   | 100                             | 100   | 100       | 250       |                        |
| VMX-SGY-305-4-01 | 361                                    | 110               | 200   | 361   | 125                             | 125   | 150       | 300       |                        |
| VMX-SGY-307-4-02 | 430                                    | 132               | 250   | 414   | 150                             | 150   | 150       | 350       | 110 В змінного струму  |
| VMX-SGY-309-4-02 | 500                                    | 150               | 280   | 477   | 150                             | 150   | 150       | 400       |                        |
| VMX-SGY-307-4-03 | 430                                    | 132               | 250   | 414   | 150                             | 150   | 150       | 350       | 230 В змінного струму  |
| VMX-SGY-309-4-03 | 500                                    | 150               | 280   | 477   | 150                             | 150   | 150       | 400       |                        |

1) Значення номінальної робочої потужності у кВт згідно зі стандартом МЕК 60072-1 (первинна серія), що відповідають номінальному струму за МЕК.

2) Значення номінальної робочої потужності у к.с. згідно зі стандартом UL508, що відповідають номінальному струму повного навантаження (FLA).

3) Номінальний струм I<sub>e</sub> за стандартом МЕК відповідає максимальному номінальному показнику за стандартом EN 60947-4-2; 195 А: АС-53а: 3,5-17: 90-5 та 500 А: АС-53а: 3,5-17: 90-3

4) Струм повного навантаження (FLA) за стандартом UL відповідає максимальній температурі навколишнього повітря 50°C.

#### Типорозмір 4 та 5

| Тип              | МЕК, I <sub>e</sub><br>A <sup>3)</sup> | кВт <sup>1)</sup> |       | UL, струм повного навантаження (FLA)<br>A <sup>4)</sup> | Потужність у к.с. <sup>2)</sup> |       |           |           | U <sub>s</sub>        |
|------------------|--|-------------------|-------|---|---------------------------------|-------|-----------|-----------|-----------------------|
|                  |  | 230 В             | 400 В |   | 200 В                           | 208 В | 220-240 В | 440-480 В |                       |
| VMX-SGY-401-4-02 | 610                                    | 200               | 355   | 590   | 200                             | 200   | 200       | 500       | 110 В змінного струму |
| VMX-SGY-403-4-02 | 722                                    | 220               | 400   | 722   | 250                             | 250   | 300       | 600       |                       |
| VMX-SGY-501-4-02 | 850                                    | 280               | 500   | 840   | 300                             | 300   | 350       | 700       |                       |
| VMX-SGY-503-4-02 | 960                                    | 315               | 560   | 960   | 300                             | 350   | 400       | 800       |                       |
| VMX-SGY-505-4-02 | 1080                                   | 355               | 630   | 1080  | 350                             | 400   | 450       | 900       |                       |
| VMX-SGY-401-4-03 | 610                                    | 200               | 355   | 590   | 200                             | 200   | 200       | 500       | 230 В змінного струму |
| VMX-SGY-403-4-03 | 722                                    | 220               | 400   | 722   | 250                             | 250   | 300       | 600       |                       |
| VMX-SGY-501-4-03 | 850                                    | 280               | 500   | 840   | 300                             | 300   | 350       | 700       |                       |
| VMX-SGY-503-4-03 | 960                                    | 315               | 560   | 960   | 300                             | 350   | 400       | 800       |                       |
| VMX-SGY-505-4-03 | 1080                                   | 355               | 630   | 1080  | 350                             | 400   | 450       | 900       |                       |

Значення номінальної робочої потужності у кВт згідно зі стандартом МЕК 60072-1 (первинна серія), що відповідають номінальному струму за МЕК.

Значення номінальної робочої потужності у к.с. за Таблицею 430.250 Національних правил влаштування електричних установок, 2005<sup>®</sup>, що відповідають номінальному струму повного навантаження (FLA).

Номінальний струм I<sub>e</sub> відповідає максимальному номінальному показнику за стандартом EN 60947-4-2; 1080 А: АС-53а: 3,5-17: 60-3

Номінальні значення відповідають максимальній температурі навколишнього повітря 40°C.

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Захист від короткого замикання

| Позначення типу (наприклад, VMX-SGY-101-4-01)                                 |                              |  | VMX-SGY-101 | VMX-SGY-103 | VMX-SGY-105 | VMX-SGY-107 | VMX-SGY-109 | VMX-SGY-111 | VMX-SGY-113 | VMX-SGY-115 | VMX-SGY-117 |
|---|------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Номинальний робочий струм   | $I_e$                        | A  | 17          | 22          | 29          | 35          | 41          | 55          | 66          | 80          | 100         |
| Номинальний умовний струм короткого замикання                                 | $I_q$                        | кА   | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 10          | 10          |
| Плавкий запобіжник класу J з затримкою на спрацювання #1                      | Максимальний номінал $Z_1$   | A  | 30          | 40          | 50          | 60          | 70          | 100         | 125         | 150         | 175         |
| Автоматичний вимикач з обернено-залежною затримкою часу, з номенклатури UL #1 | Максимальний номінал $Z_2$   | A  | 60          | 60          | 60          | 60          | 60          | 150         | 150         | 250         | 300         |
| Напівпровідниковий плавкий запобіжник (клас aR) #2                            | Тип                          | Mersen 6,9 URD 30____<br>Bussmann 170M30____<br>Bussmann 170M31____<br>Bussmann 170M32____<br>SIBA 20 61____ |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|   | Номинал плавкого запобіжника | A  | 100 A       | 100 A       | 160 A       | 160 A       | 160 A       | 200 A       | 200 A       | 250 A       | 315 A       |

| Позначення типу (наприклад, VMX-SGY-201-4-01)                                 |                              |  | VMX-SGY-201 | VMX-SGY-203 | VMX-SGY-205 | VMX-SGY-301  | VMX-SGY-303 | VMX-SGY-305 | VMX-SGY-307 | VMX-SGY-309 |
|---|------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Номинальний робочий струм   | $I_e$                        | A  | 132         | 160         | 195         | 242  | 302         | 361         | 430         | 500         |
| Номинальний умовний струм короткого замикання                                 | $I_q$                        | кА   | 10          | 10          | 10          | 18   | 18          | 18          | 18          | 18          |
| Плавкий запобіжник класу J з затримкою на спрацювання #1                      | Максимальний номінал $Z_1$   | A  | 225         | 300         | 350         | 450  | 500         | 500         | 600         | 600         |
| Автоматичний вимикач з обернено-залежною затримкою часу, з номенклатури UL #1 | Максимальний номінал $Z_2$   | A  | 350         | 450         | 500         | 700  | 800         | 1000        | 1000        | 1000        |
| Напівпровідниковий плавкий запобіжник (клас aR) #2                            | Тип                          | Mersen 6,9 URD 31____<br>Bussmann 170M40____<br>Bussmann 170M41____<br>Bussmann 170M42____<br>SIBA 20 61____ |             |             |             | Mersen 6,9 URD 33____<br>Bussmann 170M60____<br>Bussmann 170M61____<br>Bussmann 170M62____<br>SIBA 20 63____ |             |             |             |             |
|   | Номинал плавкого запобіжника | A  | 400 A       | 550 A       | 550 A       | 700 A  | 800 A       | 900 A       | 1000 A      | 1100 A      |

#1 Підходить для використання у ланцюгу, здатному створювати діючий струм короткого замикання з періодичною складовою не більше  $I_q$  і напругою максимум 480 В, якщо він захищений плавкими запобіжниками класу J з затримкою на спрацювання і максимальним номіналом  $Z_1$  або автоматичним вимикачем з максимальним номіналом  $Z_2$ .

#2 Правильно підібрані напівпровідникові плавкі запобіжники здатні додатково захистити пристрій VMX-synergy™ від пошкоджень (це іноді називається координацією типу 2). Ці напівпровідникові плавкі запобіжники бажано використовувати, щоб забезпечити цей посилений захист.

## 2. Електричний монтаж (продовження)

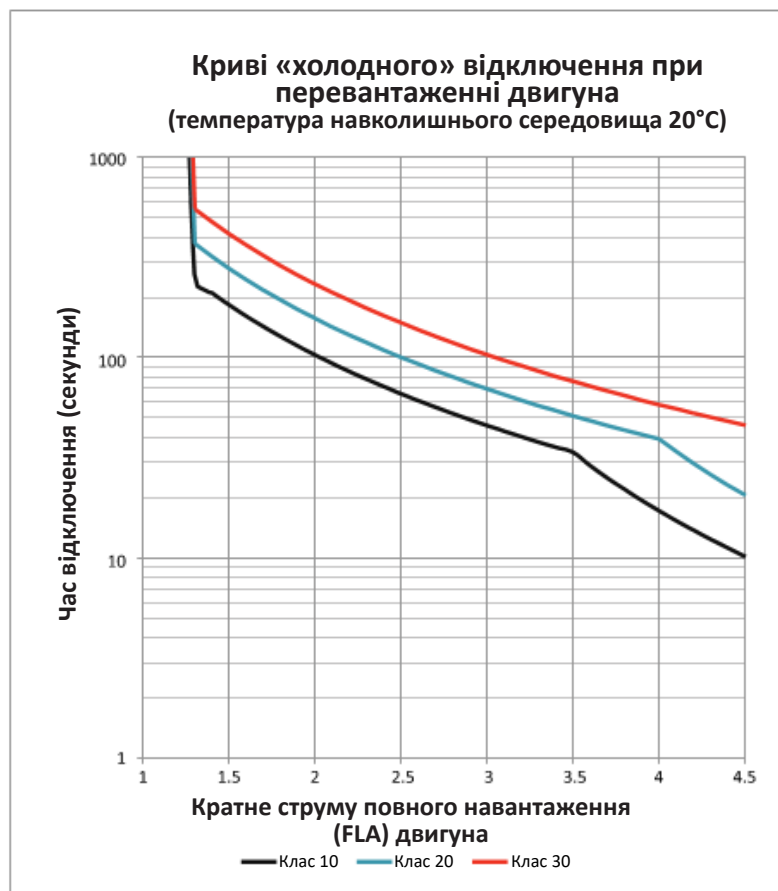
### Захист від короткого замикання

| Позначення типу (наприклад, VMX-SGY-401-4-02)      |                          | VMX-SGY-401     | VMX-SGY-403 | VMX-SGY-501     | VMX-SGY-503 | VMX-SGY-505 |      |
|--|--------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|------|
| Номінальний робочий струм                          | $I_e$                    | A               | 610         | 722             | 850         | 960         | 1080 |
| Номінальний умовний струм короткого замикання      | $I_q$                    | кА              | 30          | 30              | 42          | 42          | 42   |
| Напівпровідниковий плавкий запобіжник (клас aR) #2 | Тип запобіжника Bussmann | 170M5466        |             | 170M6467        |             |             |      |
|  | Тип запобіжника Siba     | 2067132, 1000 A |             | 2068132, 1400 A |             |             |      |

### Захист двигуна від перевантаження


Пристрій VMX-synergy™ забезпечує повний захист двигуна від перевантаження, який можна налаштувати через користувацький інтерфейс. Налаштування відключення при перевантаженні визначаються налаштуванням струму двигуна та налаштуванням класу відключення. На вибір доступні класи відключення 10, 20 та 30.

Захист пристроїв плавного пуску VMX-synergy™ здійснюється функцією повного захисту двигуна від перевантаження за величиною  $I^2t$  з використанням пам'яті. Керівництво з вибору типорозміру наведено у Додатку 1.



## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Розміри проводів та крутні моменти затягування

| Клема   |             | Моделі                    | Розмір проводу/шини       |                                    | Крутний момент |             |
|---|-------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------|-------------|
|   |             |                           | Метрична система          | Британська система                 | Н·м            | фунти·дюйми |
| Основні клеми<br>Лише Cu, з багатодіотними жилами, 75°C   | Клема       | VMX-SGY-101 – VMX-SGY-117 | 2,5 – 70 мм <sup>2</sup>  | 12 – 2/0 AWG                       | 9              | 80          |
|   |             | VMX-SGY-201 – VMX-SGY-205 | 4 – 185 мм <sup>2</sup>   | 12 – 350 MCM (тис. кругових мілів) | 14             | 123         |
|   | Болт M10    | VMX-SGY-301 – VMX-SGY-305 | 2 x 95 мм <sup>2</sup>    | 2 x 2/0 AWG                        |                |             |
|   |             | VMX-SGY-307 – VMX-SGY-309 | 2 x 150 мм <sup>2</sup>   | 2 x 350 MCM (тис. кругових мілів)  |                |             |
| Основні клеми <sup>2)</sup><br>Мідна шина   | 2 болти M10 | VMX-SGY-401 – VMX-SGY-403 | 50 мм x 10 мм             | 1,5 дюйма x 0,5 дюйма              |                |             |
|   | Болт M12    | VMX-SGY-501 – VMX-SGY-503 | 60 мм x 10 мм             | 2,0 дюйма x 0,5 дюйма              |                |             |
|   |             | VMX-SGY-505               | 80 мм x 10 мм             | 2,5 дюйма x 0,5 дюйма              |                |             |
| Клеми керування   |             | Усі моделі                | 0,2 – 1,5 мм <sup>2</sup> | 24-16 AWG                          | 0,5            | 4,5         |
| Захисне заземлення <sup>1)</sup><br>Лише Cu  | Шпилька M6  | VMX-SGY-101               | ≥ 4 мм <sup>2</sup>       | ≥ 12 AWG                           | 8              | 70          |
|   |             | VMX-SGY-103 – VMX-SGY-111 | ≥ 6 мм <sup>2</sup>       | ≥ 10 AWG                           |                |             |
|   |             | VMX-SGY-113 – VMX-SGY-117 | ≥ 10 мм <sup>2</sup>      | ≥ 8 AWG                            |                |             |
|   | Шпилька M8  | VMX-SGY-201 – VMX-SGY-205 | ≥ 16 мм <sup>2</sup>      | ≥ 6 AWG                            | 12             | 105         |
|   |             | VMX-SGY-301               | ≥ 25 мм <sup>2</sup>      | ≥ 4 AWG                            |                |             |
|   |             | VMX-SGY-303 – VMX-SGY-305 | ≥ 35 мм <sup>2</sup>      | ≥ 3 AWG                            |                |             |
|   |             | VMX-SGY-307 – VMX-SGY-309 | ≥ 35 мм <sup>2</sup>      | ≥ 2 AWG                            |                |             |
|   |             | VMX-SGY-401 – VMX-SGY-403 | ≥ 70 мм <sup>2</sup>      | ≥ 1/0 AWG                          |                |             |
|   |             | VMX-SGY-501 – VMX-SGY-505 | ≥ 70 мм <sup>2</sup>      | ≥ 2/0 AWG                          |                |             |
|   | Шпилька M10 | VMX-SGY-505               | ≥ 95 мм <sup>2</sup>      | ≥ 3/0 AWG                          |                |             |

Розмір проводу захисного заземлення визначений за вимогами до провідників заземлення, викладеними у Таблиці 6.4 стандарту UL508 і Таблиці 15.1 стандарту UL508A.

Максимальні розміри шин вказані згідно з Таблицею 11 стандарту MEK 60947-1. Реальний провідник, що використовується, повинен відповідати місцевим правилам влаштування проводки.

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Електрична схема

| ⚠  | Необхідний номінал   | Можливість програмування | За замовчуванням | Опис  | Позначення на клемному ярлику. Номінальні характеристики живлення змінного струму у тому вигляді, в якому вони вказані на реальній моделі VMX-synergy™, наведені у ТАБЛИЦІ 1, параметр U <sub>c</sub> | Опис                                     | За замовчуванням                         | Можливість програмування | Необхідний номінал   | ⚠  |    |
|----|--|--------------------------|------------------|---|---|--|--|--------------------------|--|--|----|
| #1 | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  | Так                      | Пуск/зупинка     | Спільна вхідна клемна група 1<br>Оптово'язаний вхід | D1COM 11  |  | Спільна клемна реле групи 1              |                          |  |  |    |
| #1 | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  | Так                      | Немає            | Оптово'язаний вхід                                  | D1-1I 12  |  | Нормально замкнений (N/C) контакт реле   | Відмова                  | Так  | 230 В змінного струму, 1 А, AC15, 30 В постійного струму, 0,5 А, омичне навантаження |    |
| #1 | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  | Так                      | Немає            | Оптово'язаний вхід                                  | D1-2I 24  |  | Нормально розімкнений (N/O) контакт реле | Відмова                  | Так  | 230 В змінного струму, 1 А, AC15, 30 В постійного струму, 0,5 А, омичне навантаження |    |
|    | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  | Так                      | Скидання         | Спільна вхідна клемна група 2<br>Оптово'язаний вхід | D2COM 33  |  | Спільна клемна реле групи 2              |                          |  |  |    |
|    |  |                          |                  | Не використовується                                 | 44  | Нормально розімкнений (N/O) контакт реле | Робота                                   | Так                      | 230 В змінного струму, 1 А, AC15, 30 В постійного струму, 0,5 А, омичне навантаження |  |    |
|    | 3 послідовно з'єднані елементи з додатним температурним коефіцієнтом – PTC (130°C) |                          |                  | ВІМК.   | Терморезистор   | PTC+ AO                                  | Аналоговий вихід                         | 0-10 В                   | Так  | 0 – 10 В, 10 мА / 4-20 мА  |    |
|    | 3 послідовно з'єднані елементи з додатним температурним коефіцієнтом – PTC (130°C) |                          |                  | ВІМК.   | Терморезистор   | PTC- ACOM                                | Аналоговий сигнал 0 В                    |                          |  | 0 В  |    |
|    |  |                          |                  | Земля сигналу                                       | AI  | Аналоговий вхід                          | 0-10 В                                   | Так                      | Так  | 0 – 10 В, 10 мА / 4-20 мА  |    |
| #3 | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  |                          |                  | Живлення керування                                  | N   | Живлення керування                       |  |                          |  | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, ПАРАМЕТР U <sub>c</sub>  | #3 |
| #3 | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, параметр U <sub>c</sub>  |                          |                  | Живлення керування                                  | L   | Живлення керування                       |  |                          |  | ДИВ. ТАБЛИЦЮ 1, ПАРАМЕТР U <sub>c</sub>  | #3 |

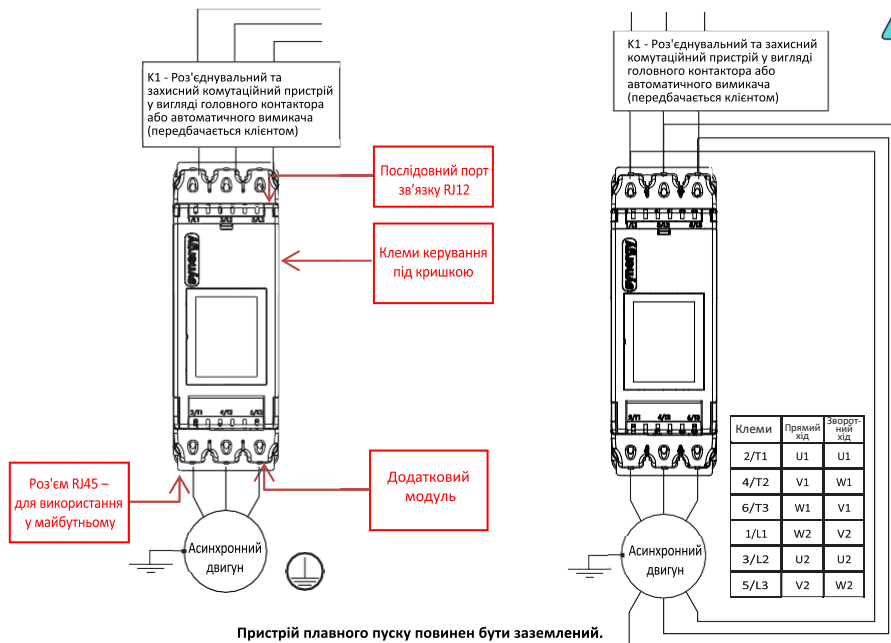
| Номер(и) моделей:                   | US (+10% -15%)   | US (+10% -15%)   | Примітки  |
|-------------------------------------|--|--|---|
| VMX-SGY-101-4-01 – VMX-SGY-305-4-01 | 110 – 230 В змінного струму або 24 В постійного струму | ⚠ 110 В змінного струму, або 230 В змінного струму, або 24 В постійного струму | У системі може використовуватися мережева клемна на 110/230 В змінного струму або вхід на 24 В постійного струму, але НЕ те й інше одночасно. |
| VMX-SGY-307-4-02/VMX-SGY-309-4-02   | 110 В змінного струму                                  |  |   |
| VMX-SGY-307-4-03/VMX-SGY-309-4-03   | 230 В змінного струму                                  |  |   |
| VMX-SGY-401-4-02 – VMX-SGY-505-4-02 | 110 В змінного струму                                  | Заводське значення за замовчуванням – 230 В змінного струму.                   |   |
| VMX-SGY-401-4-03 – VMX-SGY-503-4-03 | 230 В змінного струму                                  |  |   |

| Примітки |  |
|----------|--|
| #1       | Запрограмоване налаштування дискретного вхідного сигналу на клеммах D1COM, D1-1I, D1-2I повинно відповідати напрузі, що подається на ці клемми, інакше виникає ризик пошкодження обладнання.   |
| #2       | Запрограмоване налаштування дискретного вхідного сигналу на клеммах D2COM, D2-1I повинно відповідати напрузі, що подається на ці клемми, інакше виникає ризик пошкодження обладнання.  |
| #3       | У якості напруги живлення можна подавати 110 – 230 В змінного струму на клемми нейтралі та фази N, L або 24 В постійного струму на вхідні клемми 0 В постійного струму, 24 В. Правильну напругу відповідно до вказаних значень слід подавати лише на один із цих входів живлення, інакше виникає ризик пошкодження обладнання. |
| #4       | Див. розділ  |

**Технічні характеристики клемми на 24 В постійного струму**  
 24 В постійного струму, 60 Вт  
 Залишкові пульсації 100 мВ  
 Стрибки напруги / комутаційні піки 240 мВ  
 Реагування на увімкнення/вимкнення  
 Без викидів вихідної напруги  
 Вихідна напруга захисту від перенапруги повинна бути зафіксована на рівні <30 В постійного струму.

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Електропроводка



**Примітка.** У разі увімкнення пускового пристрою в трикутник роз'єднання лише за допомогою автоматичного вимикача недостатньо. Для роз'єднання НЕОБХІДНО використовувати пристрій K1 (головний контактор), яким керує реле роботи.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>⚠</b> Належні пристрої захисту від коротких замикань (ПЗКЗ) вказані у таблиці «Захист від короткого замикання» в розділі «Технічна інформація / Стандарти» цього посібника</p> | <p><b>⚠</b> Вимоги до перерізів проводів та крутних моментів затягування наведені у розділі «Технічна інформація / Стандарти» цього посібника.</p> | <p><b>⚠</b> Увімкнення у трикутник<br/>Робота у цій конфігурації описується рівнянням:<br/><math>I_e \text{ пристрою VMX-synergy}^{\text{TM}} = I_e \text{ двигуна} / \sqrt{3}</math><br/>Ця конфігурація дає змогу використовувати пристрій VMX-synergy™ з меншим номінальним струмом, ніж у двигуна.<br/>У випадку використання конфігурації з увімкненням пускового пристрою у трикутник, НЕОБХІДНО використовувати лінійний контактор, яким керує пристрій VMX-synergy™, і при цьому вибрати у розширеному меню режим запалювання з увімкненням у трикутник.</p> |
|--|--|--|

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Проводка керування



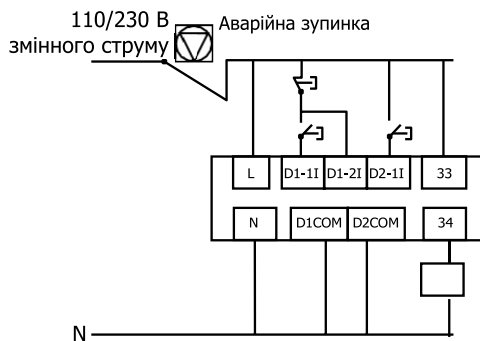
1) Запрограмовані налаштування дискретного вхідного сигналу для клем D1COM, D1-1I, D1-2I та D2COM, D2-1I повинні відповідати напрузі, що подається на ці клемі, інакше виникає ризик пошкодження обладнання.



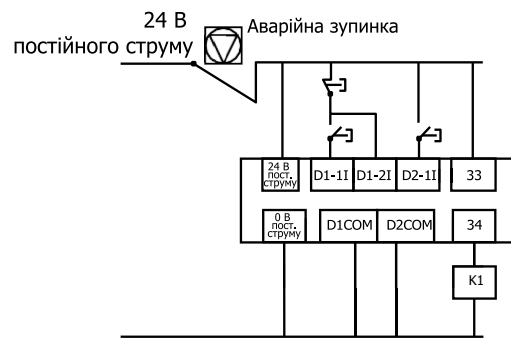
2) У якості напруги живлення можна подавати 110 – 230 В змінного струму на клемі нейтралі та фази N, L або 24 В постійного струму на вхідні клемі 0 В постійного струму, 24 В. Правильну напругу відповідно до вказаних значень слід подавати лише на один із цих входів живлення, інакше виникає ризик пошкодження обладнання.

### Three Wire Control (Трипровідне керування)

3-провідна схема керування: програмування живлення керування 110/230 В змінного струму ( $U_c$ ) та дискретного вхідного сигналу ( $U_c$ ).



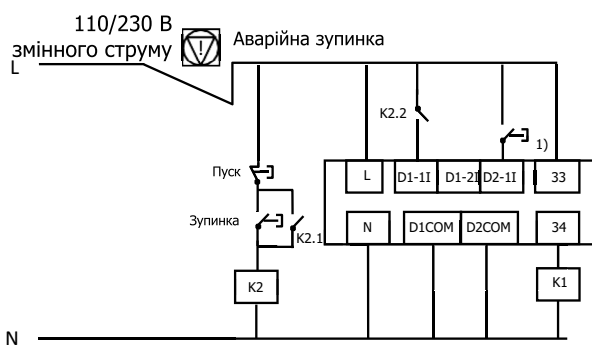
3-провідна схема керування: програмування живлення керування 24 В постійного струму ( $U_c$ ) та дискретного вхідного сигналу ( $U_c$ ) (застосовно лише для моделей VMX-SGY-101 – VMX-SGY-305)



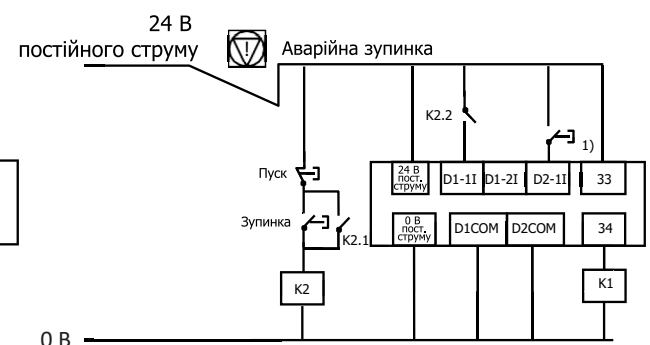
Конденсатори для компенсації коефіцієнта потужності\* не можна встановлювати між пристроєм плавного пуску та двигуном, інакше виникає ризик пошкодження тиристорів під дією пікового струму.

### Керування, що програмується користувачем

110/230 В змінного струму ( $U_c$ ) та користувацька напруга ( $U_c$ )  
Схема програмованого керування



24 В постійного струму ( $U_c$ ) та користувацька напруга ( $U_c$ )  
Схема програмованого керування  
Застосовно лише для моделей VMX-SGY-101 – VMX-SGY-305



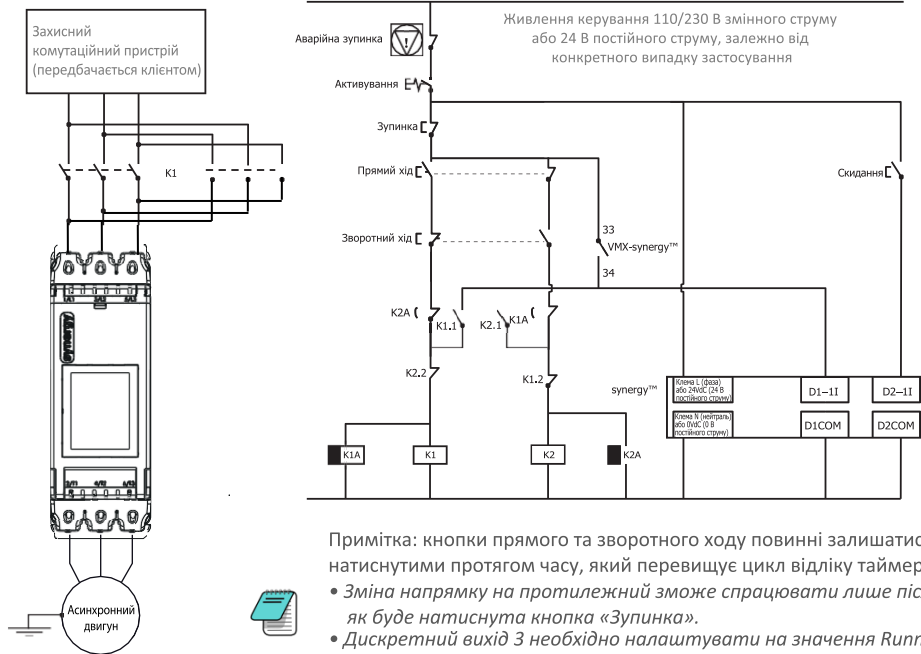
| Конфігурація дискретних вхідних сигналів                                   | Конфігурація дискретних вихідних сигналів  |
|--|--|
| D1-1I = Пуск за високим рівнем сигналу / Зупинка за низьким рівнем сигналу | 34 = Дискретний вихід 3 налаштований на значення Running – «Робота» (це призводить до спрацювання лінійного контактора K1 перед початком лінійної зміни швидкості) |
| D1-2I = Немає  |  |
| D2-1I = Скидання за високим рівнем сигналу                                 |  |

- 1) Додаткова можливість скидання за високим рівнем сигналу. Якщо потрібен такий тип скидання, прослідкуйте, щоб у меню метода керування, яке знаходиться в меню Digital Inputs (Дискретні входи), був вибраний варіант User Programmable (Програмується користувачем). Якщо ви натомість бажаєте, щоб скидання працювало за рахунок зняття і повторного подання сигналу пуску на вхід D1-1I, виберіть у меню методів керування варіант Two wire control (Двопровідне керування).

## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Налаштування реверсивної системи

Нижче зображений реверсивний контур плавного пуску без плавної зупинки: на схемі показані необхідні основні компоненти. При влаштуванні цього ланцюга, для якого заданий метод керування User Programmable (Програмується користувачем) необхідно дотримуватися місцевих правил влаштування проводки та електричних установок.



Примітка: кнопки прямого та зворотного ходу повинні залишатися натиснутими протягом часу, який перевищує цикл відліку таймера.

- Зміна напрямку на протилежний зможе спрацювати лише після того, як буде натиснута кнопка «Зупинка».
- Дискретний вихід 3 необхідно налаштувати на значення Running (Робота).
- Дискретний вихід 1 необхідно налаштувати на значення High Start/Low Stop (Пуск за високим рівнем сигналу / Зупинка за низьким рівнем сигналу).
- Дискретний вихід 2 необхідно налаштувати на значення Reset (Скидання).

| Елемент      | Опис                                       |
|--------------|--|
| K1, K2       | Прямий/зворотний хід з номіналом АСЗ       |
| K1A, K2A     | Таймери 1-секундної затримки на відпадання |
| VMX-synergy™ | Пристрій плавного пуску VMX-synergy™       |

У таблиці перелічені основні компоненти системи. Необхідно дотримуватися місцевих правил влаштування проводки. Зверніть увагу: щоб виключити подання оберненої напруги на пусковий пристрій / двигун до того, як магнітне поле двигуна встигне згаснути, слід використовувати таймери.

Потрібно враховувати термічну стійкість пристрою VMX-synergy™.

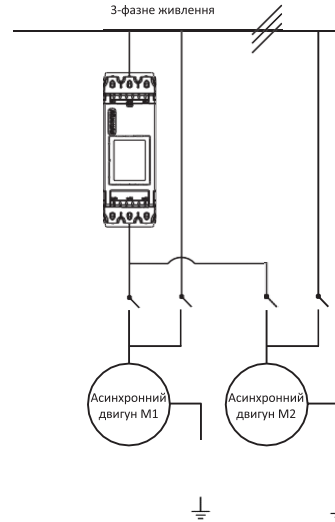
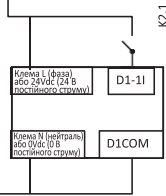
## 2. Електричний монтаж (продовження)

### Конфігурація поетапного плавного пуску

Живлення керування  
110 В змінного струму,  
230 В змінного струму  
або 24 В постійного струму

Після кнопки  
аварійної зупинки

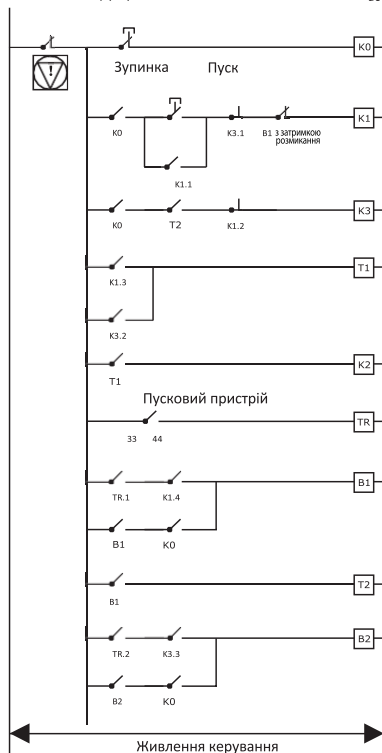
Клема N  
(нейтраль)  
або 0 В



Живлення керування  
110 В змінного струму,  
230 В змінного струму  
або 24 В постійного струму

Клема N  
(нейтраль)  
або 0 В

Аварійна  
зупинка



#### Примітки:

Час зупинки для пристрою плавного пуску повинен бути встановлений на 0. Час T1 між замиканням елемента K1 або K3 та поданням живлення на пусковий пристрій – мінімум 0,5 с. Час T2 між замиканням елемента B1 та замиканням елемента K3.

Мінімум 0,5 с, залежно від конкретного випадку застосування.

Встановлено на значення Two wire control (Дво-провідне керування).

Вимикач аварійної зупинки відсікає живлення керування і вимикає стартер та двигуни. Вимикач зупинки знімає живлення керування з контакторів і таймерів, зупиняючи обидва двигуни.

Вимикач пуску ініціює плавний пуск, а потім обхід двигуна 1, і відразу після цього ініціює плавний пуск, а потім обхід двигуна 2.

Номінальні характеристики пристрою плавного пуску повинні бути розраховані на сукупне пускове навантаження.

Логіку керування можна розширити на більшу кількість двигунів.

Потрібно враховувати термічну стійкість пристрою VMX-synergy™.

Порожня сторінка

## 3. Налаштування та параметри

### Розділ

# 3

### Світлодіод стану

Світлодіод з логотипом компанії Motortronics UK на передній панелі пристрою VMX-synergy™ буде блимати раз на 10 секунд, візуально підтверджуючи, що всі мікропроцесори у пристрої плавного пуску працюють правильно.

### Загальний опис налаштування

Пристрої плавного пуску VMX-synergy™ налаштовуються дуже просто: потрібно лише задати параметри відповідно до вашого двигуна, випадку застосування, джерела живлення, схеми керування, тощо.

Пристрій VMX-synergy™ можна налаштувати з його сенсорного екрана, з додаткового дистанційного сенсорного екрана або за допомогою ПЛК, встановивши зв'язок за протоколом Modbus RTU через вбудований роз'єм RJ12.

### Процедура автоматичного налаштування

Дає користувачу змогу одночасно змінити всі параметри, задавши для них налаштування, типові для загальних випадків застосування. Можна відрегулювати один або кілька параметрів, щоб точно задати налаштування для вашого конкретного випадку застосування.

### Налаштування шляхом задання окремих параметрів

Дає користувачу змогу по одному змінити налаштування параметрів. Окремі параметри згруповані за категоріями, що відображаються на сенсорному екрані.

### Налаштування з сенсорного екрана

За допомогою екранних кнопок можна вводити дані або гортати меню налаштування, використовуючи за потреби кнопки Up (Вверх), Dn (Вниз), BACK (НАЗАД) та NEXT (ДАЛІ). На домашньому екрані Menu (Меню) виберіть опцію Auto Setup (Автоматичне налаштування) або Advanced (Розширене меню).

### Автоматичне налаштування

Після першого подання живлення на екрані пристрою VMX-synergy™ відобразиться меню Setup Wizard (Майстер налаштування) з опціями Auto (Автоматичне налаштування) та Advanced (Розширене меню). Щоб відразу перейти до попередньо заданих наборів параметрів, натисніть кнопку Auto (Автоматичне налаштування) і дотримуйтеся підказок на екрані. Див. приклад на зображеному нижче екрані.

Щоб автоматично налаштувати параметри під час наступних запусків виберіть на екрані стану меню Home (Домашня сторінка) і виберіть опцію Auto Setup (Автоматичне налаштування). Дотримуйтеся підказок на екрані. Див. приклад на зображеному нижче екрані.

### Налаштування окремих параметрів

У меню Setup Wizard (Майстер налаштування) або Home (Домашня сторінка) виберіть меню Advanced (Розширене меню). Задайте необхідні параметри в меню, що з'являться на екрані. Детальні описи доступних параметрів наведені у розділі 3.8.

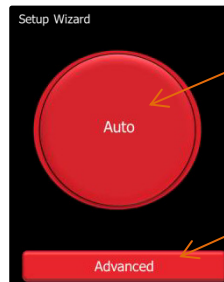
### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Екранні меню

##### Початковий екран



Відображається **ЛИШЕ** при **ПЕРШОМУ** увімкненні пристрою



Майстер Auto Setup (Автоматичне налаштування). Див. розділ 3.5

Меню Advanced (Розширене меню) Див. розділ 3.8

##### Екран стану

Стан живлення

Стає **ЧЕРВОНИМ**, якщо пристрій виконав відключення через відмову живлення

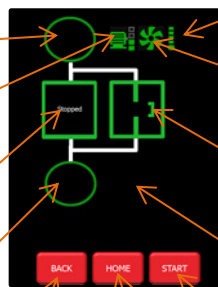
Стан перевантаження двигуна  
Стає **ЧЕРВОНИМ**, якщо пристрій виконав відключення через перевантаження

Повідомлення стану

Стан ланцюга з боку двигуна  
Стає **ЧЕРВОНИМ**, якщо пристрій виконав відключення через обрив фази з боку двигуна

Повернутися до попереднього екрана/меню

Перейти у підменю



Стан температури

Стає **ЧЕРВОНИМ**, якщо пристрій виконав відключення через перегрівання

Стан вентилятора охолодження  
Стає **ЧЕРВОНИМ**, якщо пристрій виконав відключення через відмову вентилятора

Стан внутрішнього обхідного ланцюга (розімкнений/замкнений)

Показує відсоток перевантаження, миттєвий робочий струм та потужність

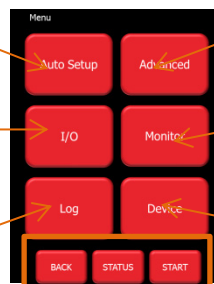
Пуск/зупинка двигуна  
Активно лише в тому разі, якщо увімкнене керування по місцю

##### Меню на сторінці Home (Домашня сторінка)

Меню Auto-Setup – «Автоматичне налаштування»  
Див. розділи: 3.5, 3.6, 3.8

Меню входів/виходів  
Див. розділ:

Меню реєстрації в журналах  
Див. розділ: 3,12



Розширені меню  
Див. розділ:

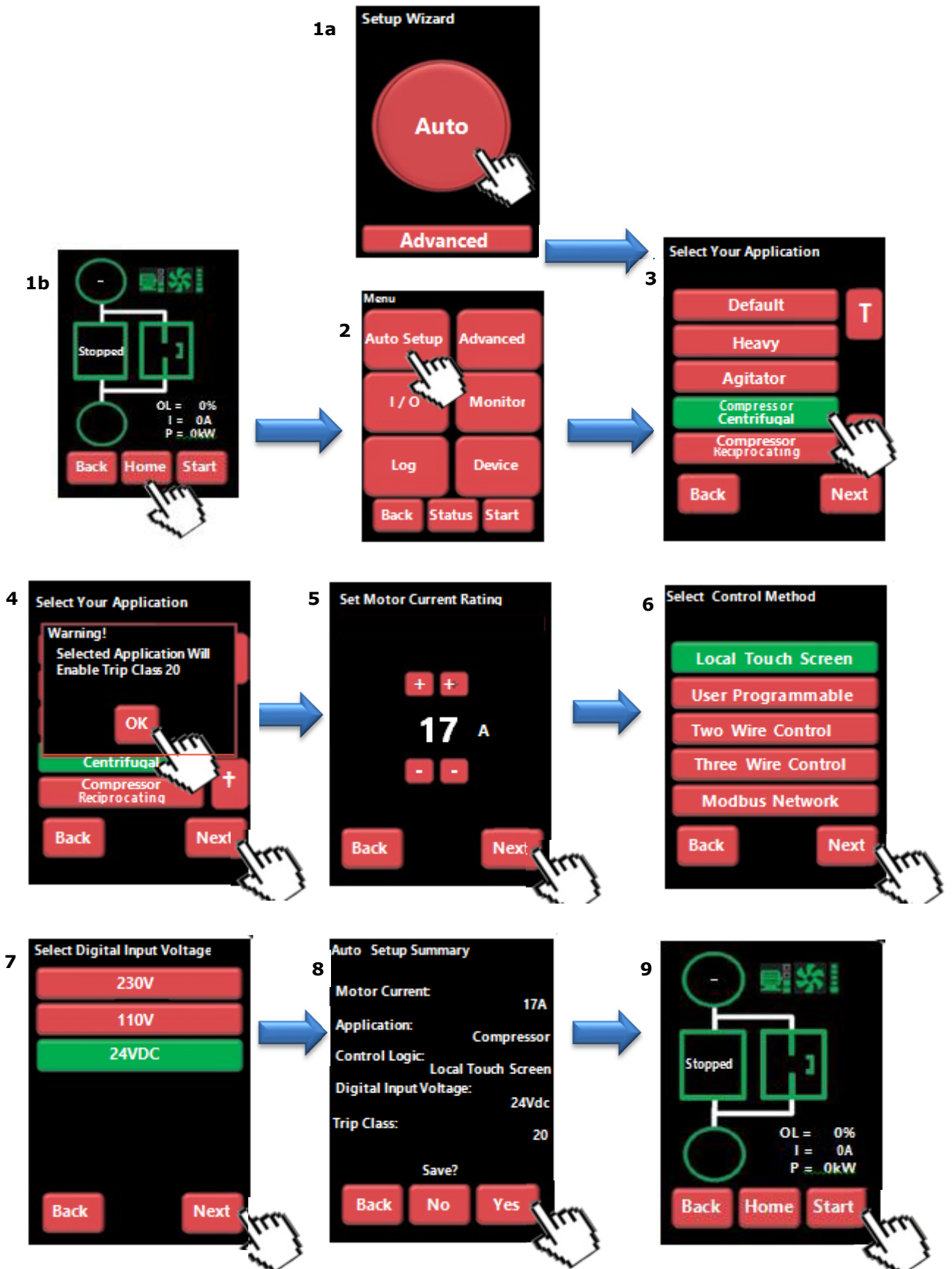
Екрани моніторингу  
Див. розділ:

Меню пристрою  
Див. розділ:

Див. «Екран стану»

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Приклад автоматичного налаштування



### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Значення параметрів автоматичного налаштування

| Значення параметрів автоматичного налаштування |  |  |   |                               |  |                               |   |   |                                     |   |  |  |                                    |  |                                 |  |                            |   |   |  |  |  |
|--|--|--|---|-------------------------------|--|-------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|--|---------------------------------|--|----------------------------|---|---|--|--|--|
| №  | Застосування   | Start pedestal (Опорне значення пуску) | Stop pedestal (Опорне значення зупинки) | Start time (Тривалість пуску) | Soft stop time (Тривалість плавного пуску) | Trip Class (Клас розчеплення) | Current limit level (Граничний рівень струму) | Current limit time (Тривалість граничного струму) | Optimize rate (Спуніль оптимізації) | Auto pedestal (Автоматичне опорне значення) | Auto End Start 2 (Автоматичний кінець пуску 2) | Auto End Start 1 (Автоматичний кінець пуску 1) | Auto End 3 (Автоматичний кінець з) | Delta Operation (Робота з увімкненням у трикутник) | Auto stop (Автоматична зупинка) | Soft stop smoothing (Згладжування плавної зупинки) | Srateg (Резервний елемент) | Auto gatr (Автоматична лінійна зміна швидкості) | Auto end stop (Автоматичний кінець зупинки) | Auto Impact load (Автоматичне ударне навантаження) | Current limit – stopping (Граничний струм – зупинка) | Current limit time – stopping (Тривалість граничного струму – зупинка) |
| –  | Одиниця вимірювання                                  | %                                      | %                                       | с                             | с  | –                             | Кратне струму повного навантаження (FLC)      | с   | –                                   | Активно                                     | Активно  | Активно  | Активно                            | Активно  | Активно                         | Активно  | Активно                    | Активно   | Активно                                     | Активно  | Кратне струму повного навантаження (FLC)             | с  |
| 0  | За замовчуванням                                     | 20                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 3,5   | 30  | 5                                   | 0   | 0  | 0  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 1  | Важке навантаження                                   | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 2  | Мішалка  | 30                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 3  | Компресор відцентровий                               | 35                                     | 10                                      | 15                            | 0  | 20                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 4  | Компресор поршневий                                  | 45                                     | 10                                      | 15                            | 0  | 20                            | 3,5   | 25  | 15                                  | 1   | 0  | 1  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 5  | Компресор гвинтовий                                  | 40                                     | 10                                      | 15                            | 0  | 20                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 6  | Компресор лопатевий                                  | 35                                     | 10                                      | 7                             | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 7  | Компресор спіральний                                 | 35                                     | 10                                      | 7                             | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 15                                  | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 8  | Кульовий млин  | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 5,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 9  | Центрифуга   | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 30                            | 2,5   | 300   | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 10   | Носовий підрулюючий пристрій, нульовий крок          | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 2,5   | 25  | 5                                   | 1   | 1  | 0  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 11   | Носовий підрулюючий пристрій, навантажений           | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4   | 25  | 5                                   | 1   | 1  | 0  | 1                                  | 1  | 0                               | 0  | 1                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 12   | Конвеєр, розвантажений                               | 10                                     | 10                                      | 10                            | 7  | 10                            | 3,5   | 30  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 1                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 10   |
| 13   | Конвеєр, навантажений                                | 10                                     | 10                                      | 10                            | 7  | 20                            | 5,5   | 30  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 0                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 10   |
| 14   | Дробарка   | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 30                            | 3,5   | 60  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 15   | Вентилятор, низька інерція                           | 30                                     | 10                                      | 15                            | 0  | 10                            | 3,5   | 30  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 1  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 16   | Вентилятор, висока інерція                           | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 30                            | 3,5   | 60  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 17   | Живильник шнековий                                   | 20                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 18   | Шліфувальний станок                                  | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 19   | Молотковий млин                                      | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 20   | Токарні верстати                                     | 10                                     | 10                                      | 15                            | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 21   | Млин, борошномельний і т.д.                          | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 22   | Змішувач, розвантажений                              | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 23   | Змішувач, завантажений                               | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 24   | Формувальна машина                                   | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 4,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 1  | 8  | 2  |
| 25   | Гранулятори  | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 5,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                          | 0   | 0   | 0  | 8  | 2  |
| 26   | Верстати для обробки пластику та текстильні верстати | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 4,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 1                          | 0   | 0   | 1  | 8  | 2  |
| 27   | Прес із маховиком                                    | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 1                          | 0   | 0   | 1  | 8  | 2  |
| 28   | Насос заглибний, відцентровий                        | 10                                     | 10                                      | 10                            | 60   | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 0  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 1                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 25   |
| 29   | Насос заглибний, динамічний                          | 10                                     | 10                                      | 10                            | 60   | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 0  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 1                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 25   |
| 30   | Насос прямого витіснення, поршневий                  | 10                                     | 10                                      | 10                            | 60   | 20                            | 3,5   | 25  | 15                                  | 1   | 0  | 0  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 0                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 25   |
| 31   | Насос прямого витіснення, роторний                   | 10                                     | 10                                      | 10                            | 60   | 20                            | 3,5   | 25  | 15                                  | 1   | 0  | 0  | 0                                  | 1  | 1                               | 1  | 0                          | 0   | 1   | 0  | 2  | 25   |


### 3. Налаштування та параметри (продовження)

| Значення параметрів автоматичного налаштування (продовження) |                                    |  |   |                               |  |                               |   |   |                                     |   |  |  |                                    |  |                                 |  |                           |   |   |  |  |  |   |
|--|------------------------------------|--|---|-------------------------------|--|-------------------------------|---|---|-------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|--|---------------------------------|--|---------------------------|---|---|--|--|--|---|
| №  | Застосування                       | Start pedestal (Опорне значення пуску) | Stop pedestal (Опорне значення зупинки) | Start time (Тривалість пуску) | Soft stop time (Тривалість плавного пуску) | Trip Class (Клас розчеплення) | Current limit level (Граничний рівень струму) | Current limit time (Тривалість граничного струму) | Optimize rate (Ступінь оптимізації) | Auto pedestal (Автоматичне опорне значення) | Auto End Start 2 (Автоматичний кінець пуску 2) | Auto End Start 1 (Автоматичний кінець пуску 1) | Auto End 3 (Автоматичний кінець 3) | Delta Operation (Робота з увімкненням у трикутник) | Auto stop (Автоматична зупинка) | Soft stop smoothing (Згладжування плавної зупинки) | Spare (Резервний елемент) | Auto ramp (Автоматична лінійна зміна швидкості) | Auto end stop (Автоматичний кінець зупинки) | Auto Impact load (Автоматичне ударне навантаження) | Current limit – stopping (Граничний струм – зупинка) | Current limit time – stopping (Тривалість граничного струму – зупинка) |   |
| –  | Одиниця вимірювання                | %                                      | %                                       | с                             | с  | –                             | Кратне струму повного навантаження (FLC)      | с   | –                                   | Активно                                     | Активно  | Активно  | Активно                            | Активно  | Активно                         | Активно  | Активно                   | Активно   | Активно                                     | Активно  | Кратне струму повного навантаження (FLC)             | с  |   |
| 32   | Верстат-качалка                    | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 1  | 8  | 2 |
| 33   | Вальцювальний стан                 | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 34   | Повітродувка Рутса                 | 30                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 35   | Пилка стрічкова                    | 10                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 36   | Пилка циркулярна                   | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 3,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 37   | Вібраційне сито                    | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4,5   | 40  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 38   | Шредер                             | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 30                            | 3,5   | 60  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 39   | Трансформатори, регулятори напруги | 10                                     | 10                                      | 5                             | 0  | 10                            | 3,5   | 25  | 5                                   | 0   | 0  | 0  | 0                                  | 1  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 40   | Перекидачі                         | 20                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 20                            | 4   | 25  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 0  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |
| 41   | Дробарка для трісок                | 40                                     | 10                                      | 10                            | 0  | 30                            | 3,5   | 60  | 5                                   | 1   | 0  | 1  | 0                                  | 0  | 0                               | 0  | 0                         | 0   | 0   | 0  | 0  | 8  | 2 |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Функція автоматичного скидання

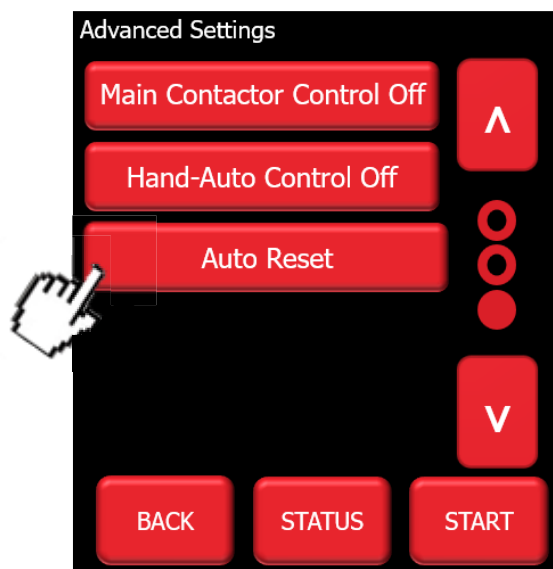
Функція автоматичного скидання автоматично скидає вибрану кількість відмов, а потім намагається виконати пуск без втручання користувача. Як проміжок часу між операціями скидання, так і кількість спроб скидання можна запрограмувати. Якщо автоматичне скидання було успішним, пусковий пристрій повинен пропрацювати заданий час без відключень, перш ніж лічильники будуть знову скинуті. Якщо кількість спроб перевищує задане значення, операція автоматичного скидання припиняється, і лічильники будуть знову скинуті, коли користувач подасть сигнал скидання або зупинки.



**ПОПЕРЕДЖЕННЯ:**

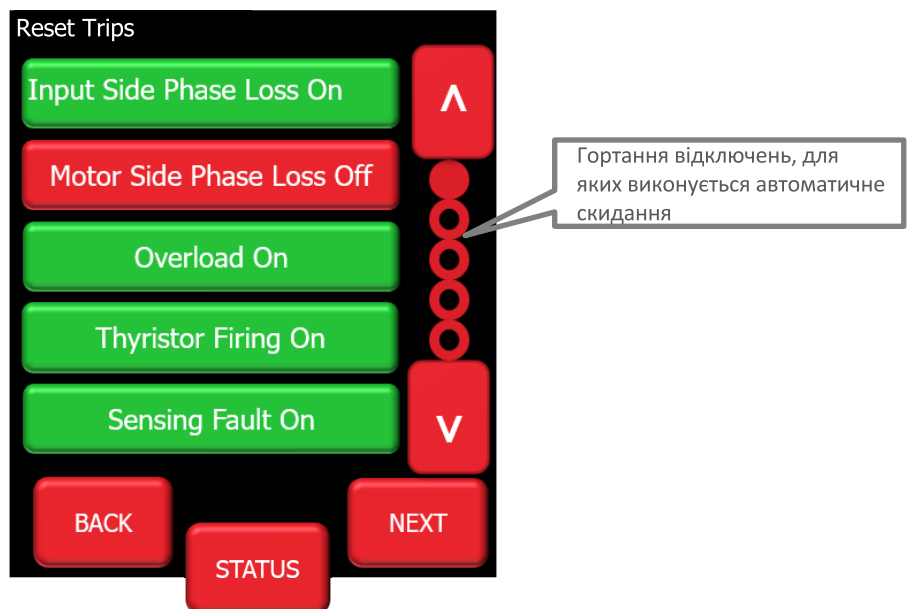
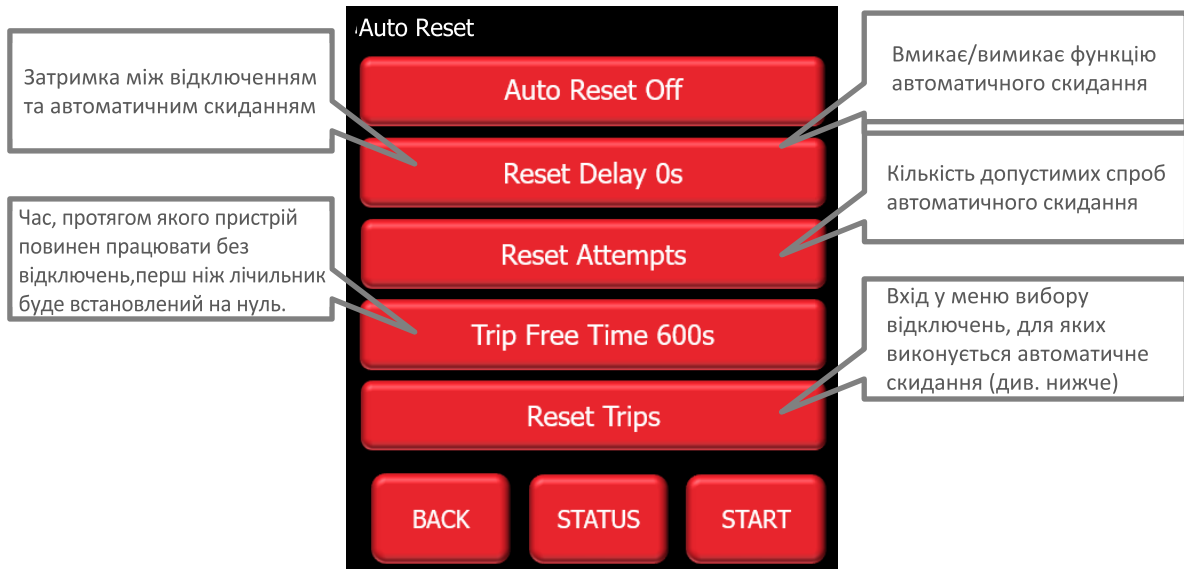
Коли автоматичне скидання увімкнене, відключений двигун може автоматично перезапуститися після спливання часу, заданого у параметрі Reset Delay (Затримка скидання). Це може призвести до пошкодження обладнання або травмування, якщо функція використовується у випадку застосування, який для цього не підходить. Використовуйте цю функцію лише з урахуванням місцевих, національних та міжнародних стандартів, норм та галузевих інструкцій.

Функція автоматичного скидання доступна у «Розширеному меню» – Advanced Menu (див. розділ «Автоматичне скидання» у переліках параметрів):



### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Функція автоматичного скидання (продовження)

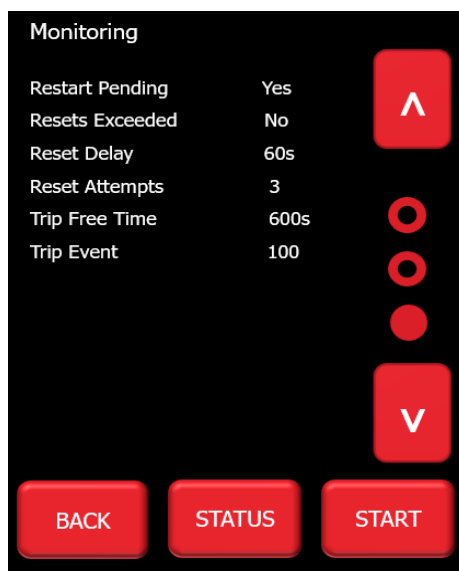


Приклад сторінки підменю Reset Trips (Відключення, що скидаються)

### 3. Налаштування та параметри (продовження)



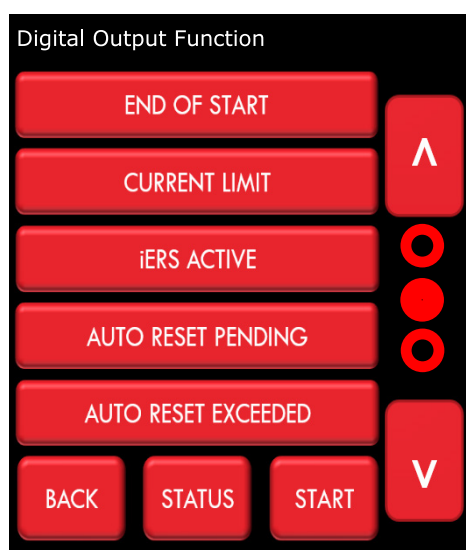
Стан функції автоматичного скидання можна переглянути в меню Monitor – «Моніторинг» (третя сторінка)



#### Призначення стану автоматичного скидання для дискретних виходів

Для параметрів Auto Reset Pending (Очікування автоматичного скидання) та Auto Reset Exceeded (Перевищена максимальна кількість спроб автоматичного скидання) можна призначити дискретні виходи (D1 – D4). Екран вибору знаходиться в меню I/O (Входи/Виходи):

**I/O (ВХОДИ/ВИХОДИ) – DIGITAL OUTPUTS (ДИСКРЕТНІ ВИХОДИ) – DIGITAL OUTPUT (ДИСКРЕТНИЙ ВИХІД) 1-4 – SELECT FUNCTION (ВИБРАТИ ФУНКЦІЮ)**



## 3. Налаштування та параметри (продовження)

### Функція автоматичного скидання (продовження)

#### Керування за двопровідною, трипровідною схемою та через інтерфейс зв'язку

Функція автоматичного скидання працює в умовах пуску/зупинки за двопровідною, трипровідною схемою та через інтерфейс зв'язку. Це зазвичай не становить проблеми у разі підтримання постійного живлення керування, хоча слід пам'ятати, що у випадку керування за 3-провідною схемою та через інтерфейс зв'язку двигун може запускатися без подання безпосереднього сигналу пуску. (Хоча це мається на увазі, оскільки протягом періоду затримки скидання не подається сигнал зупинки).

#### Втрата живлення керування

Якщо живлення керування вимкнене, мікроконтролер не може виконувати розрахунки у реальному часі. Для подолання цього обмеження розрахунки виконуються ретроспективно при увімкненні живлення пускового пристрою.

**Двопровідна схема:** Після втрати живлення керування сигнал пуску повинен утримуватися (Рис. 2).

**Трипровідна схема:** При зникненні живлення керування стан сигналу пуску зберігається, і, якщо автоматичне скидання було налаштоване на «пуск», воно продовжиться при увімкненні живлення. Під час роботи в цьому режимі двигун може запускатися при увімкненні живлення без присутності сигналу пуску (Рис. 3).

#### Modbus / Інтерфейс зв'язку:

При зникненні живлення керування стан сигналу пуску зберігається, і, якщо автоматичне скидання було налаштоване на «пуск», воно продовжиться при увімкненні живлення. Під час роботи в цьому режимі двигун може запускатися при увімкненні живлення без присутності сигналу пуску (Рис. 3).

**Припинення операції автоматичного перезапуску:** Якщо час відновлення живлення перевищує добуток значень Reset Delay (Затримка скидання) x Reset Attempts (Спроби скидання), автоматичне скидання припиняється.

#### Відключення за перевантаженням

Після відключення за перевантаженням відсоток перевантаження спочатку буде становити 100%, і далі пристрій за кілька хвилин експоненційно охолоне до 0%.

Якщо спроба повторно пуску здійснюється надто рано, пусковий пристрій знову виконає відключення, оскільки відсоток перевантаження не встигне знизитися до достатнього рівня (Рис. 5).

Необхідно простежити, щоб значення Reset Delay (Затримка скидання) було достатньо великим, аби перевантажений пристрій встиг охолонути. Це також стосується відключення за перегріванням радіатора.

#### Відключення при увімкненні дистанційного пуску

Якщо автоматичне скидання увімкнене, відключення при увімкненні дистанційного пуску вимикаються і будуть ігноруватися.

#### Опція Hand/Auto (Ручне/автоматичне керування)

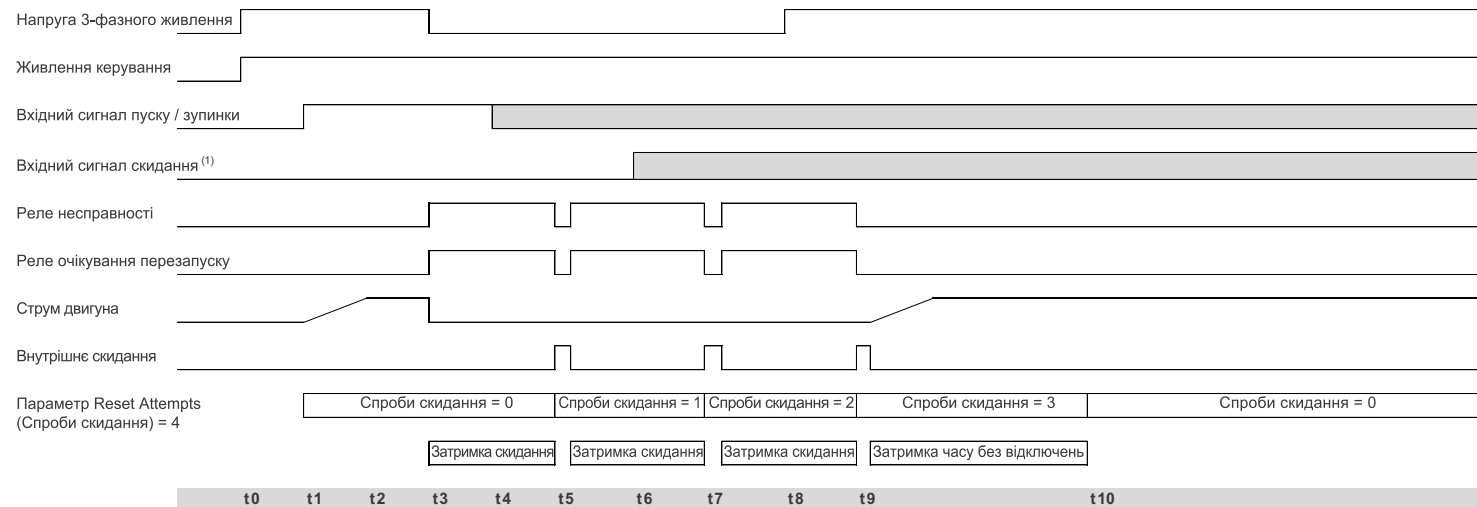
Якщо вибрана опція Hand/Auto (Ручне/автоматичне керування), то операції, вибрані вручну, матимуть пріоритет над автоматичним скиданням.

Робота автоматичного скидання припиниться, і всі лічильники будуть знову скинуті.

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

**Рис. 1. Автоматичне скидання – двопровідна схема – втрата трифазного живлення**

На часових діаграмах показано автоматичне скидання з підтриманням роботи двопровідної системи керування. З відмов наявна лише втрата 3-фазного живлення, а живлення керування продовжує подаватися. 3-фазне живлення відновлюється (з 2-ої спроби) до того, як лічильник спроб скидання дійде до кінця. Тому припускається, що сигнал пуску залишається активним, а якщо він зникає, автоматичне скидання припиняється. Після відновлення живлення воно надалі подається без перебоїв, і лічильники скидаються після спливання часу без відключень.



| Послідовність подій |  |
|---------------------|--|
| t0                  | Подано 3-фазне живлення  |
| t1                  | Надійшов сигнал пуску, двигун запускається   |
| t2                  | Двигун виходить на повну напругу   |
| t3                  | 3-фазне живлення вимкнено  |
| t4                  | Сигнал пуску повинен все ще подаватися. Якщо він зник, функціональність автоматичного перезапуску знову ініціалізується.                     |
| t5                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 1   |
| t6                  | Рівень сигналу скидання повинен бути низьким. Якщо відключення скидається, функціональність автоматичного перезапуску знову ініціалізується. |
| t7                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 2   |
| t8                  | 3-фазне живлення відновлено  |
| t9                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 3   |
| t10                 | Затримка часу без відключень = 0 Спроба перезапуску = 0  |

| Користувачські параметри (читання/запис) |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Параметр (PNU)                           | Діапазон                               | Значення за замовчуванням |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)        | Off (Вимк.) / On (Увімк.)              | Off (Вимк.)               |
| Reset Delay (Затримка скидання)          | 0-7200 с                               | 0 с                       |
| Reset Attempts (Спроби скидання)         | 0-10                                   | 0                         |
| Reset Trips (Відключення, що скидаються) | Усі відключення, які можуть скидатися. | -                         |
| Trip Free Time (Час без відключень)      | 120-7200                               | 600 с                     |

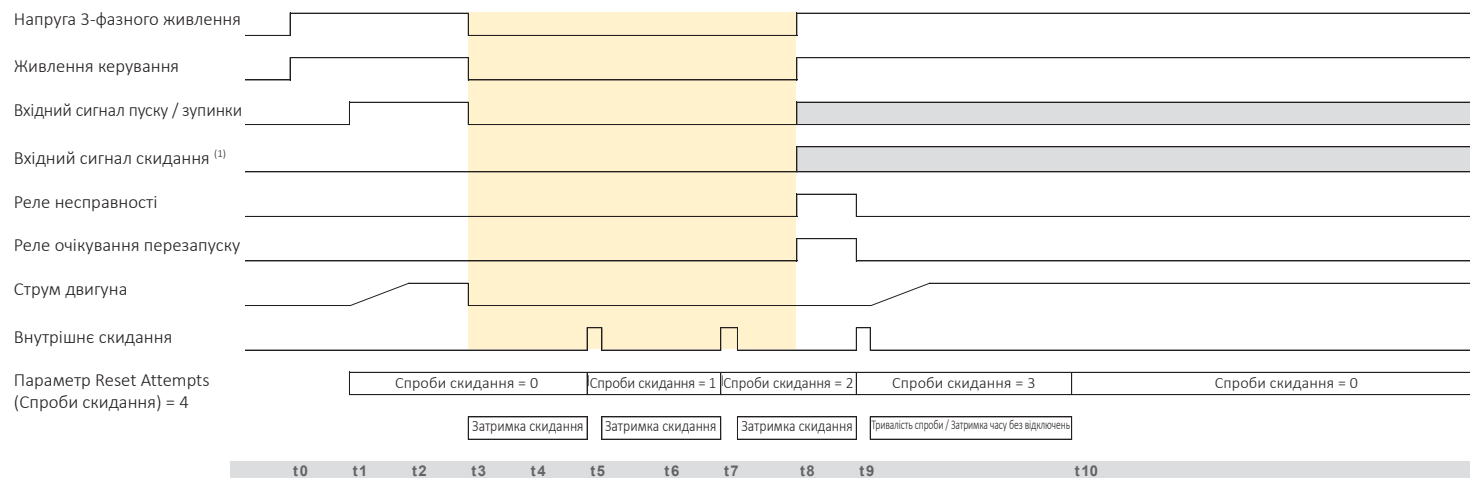
| Параметри моніторингу (лише читання)                               |              |
|--|--------------|
| Параметр (PNU)   | Діапазон     |
| Reset Attempts Remaining (Кількість спроб скидання, що залишилися) | 10-0         |
| Reset Delay Remaining (Затримка скидання, що залишилася)           | 7200 с – 0 с |
| Restart Pending (Очікування перезапуску)                           | 1-0          |
| Trip Free Time Remaining (Час без відключень, що залишився)        | 7200 с – 0 с |

**Примітки**  
У разі керування за двопровідною схемою скидання здійснюється автоматично, коли рівень сигналу пуску змінюється з низького на високий; показане скидання виконується за програмованим вхідним сигналом скидання (1).

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

**Рис. 2. Автоматичне скидання – двопровідна схема – втрата живлення керування**

На часових діаграмах показано автоматичне скидання з підтриманням роботи двопровідної системи керування. З відмов наявна втрата 3-фазного живлення та втрата живлення керування. 3-фазне живлення та живлення керування відновлюються (з 2-ої спроби) до того, як лічильник спроб скидання дійде до кінця. Тому припускається, що сигнал пуску залишається активним, а якщо він зникає, автоматичне скидання припиняється. Після відновлення живлення воно надалі подається без перебоїв, і лічильники скидаються після спливання часу без відключень.



| Послідовність подій |  |
|---------------------|--|
| t0                  | Подано 3-фазне живлення  |
| t1                  | Надійшов сигнал пуску, двигун запускається   |
| t2                  | Двигун виходить на повну напругу   |
| t3                  | 3-фазне живлення вимкнено  |
| t4                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 1   |
| t7                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 2   |
| t8                  | 3-фазне живлення відновлено  |
|                     | Сигнал пуску повинен все ще подаватися   |
|                     | Якщо він зник, функціональність автоматичного перезапуску знову ініціалізується.               |
|                     | Якщо відключення скидається, функціональність автоматичного перезапуску знову ініціалізується. |
| t9                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 3   |
| t10                 | Затримка часу без відключень = 0 Спроба перезапуску = 0  |

| Користувацькі параметри (читання/запис)  |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Параметр (PNU)                           | Діапазон                               | Значення за замовчуванням |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)        | Off (Вимк.) / On (Увімк.)              | Off (Вимк.)               |
| Reset Delay (Затримка скидання)          | 0-7200 с                               | 0 с                       |
| Reset Attempts (Спроби скидання)         | 0-10                                   | 0                         |
| Reset Trips (Відключення, що скидаються) | Усі відключення, які можуть скидатися. | -                         |
| Trip Free Time (Час без відключень)      | 120-7200                               | 600 с                     |

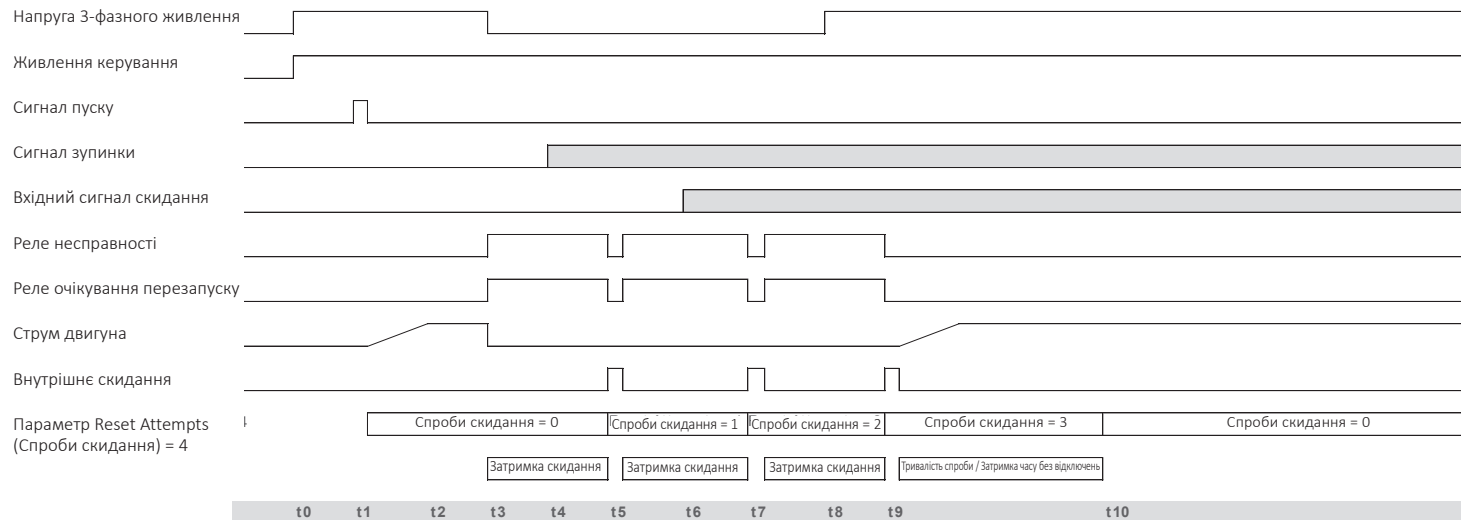
| Параметри моніторингу (лише читання)                               |              |
|--|--------------|
| Параметр (PNU)   | Діапазон     |
| Reset Attempts Remaining (Кількість спроб скидання, що залишилися) | 10-0         |
| Reset Delay Remaining (Затримка скидання, що залишилася)           | 7200 с – 0 с |
| Restart Pending (Очікування перезапуску)                           | 1-0          |
| Trip Free Time Remaining (Час без відключень, що залишився)        | 7200 с – 0 с |

**Примітки**  
 У проміжок часу від t3 до t8 живлення пускового пристрою вимкнено (ділянка, позначена жовтим кольором). Протягом цього часу контролер не здатний виконувати розрахунки у реальному часі. Для подолання цього обмеження розрахунки виконуються ретроспективно в момент часу t8. Сигнал пуску повинен утримуватися, інакше автоматичний перезапуск припиниться. У разі керування за двопровідною схемою скидання здійснюється автоматично, коли рівень сигналу пуску змінюється з низького на високий; показане скидання виконується за програмованим вхідним сигналом скидання (1). Якщо час відновлення живлення перевищує добуток значень Reset Delay (Затримка скидання) x Reset Attempts (Спроби скидання), автоматичне скидання припиняється.

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

**Рис. 3. Автоматичне скидання – трипровідна схема – втрата трифазного живлення**

На часових діаграмах показано автоматичне скидання з керуванням за трипровідною схемою / через інтерфейс Modbus. З відмов наявна лише втрата 3-фазного живлення, а живлення керування продовжує подаватися. 3-фазне живлення відновлюється (з 2-ої спроби) до того, як лічильник спроб скидання дійде до кінця. Тому припускається, що миттєвий сигнал зупинки не активується, а інакше автоматичне скидання припиниться. Після відновлення живлення воно надалі подається без перебоїв, і лічильники скидаються після спливання часу без відключень.



| Послідовність подій |   |
|---------------------|---|
| t0                  | Подано 3-фазне живлення   |
| t1                  | Надійшов сигнал пуску, двигун запускається  |
| t2                  | Двигун виходить на повну напругу  |
| t3                  | 3-фазне живлення вимкнено   |
| t4                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 1  |
| t7                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 2  |
| t8                  | 3-фазне живлення відновлено<br>Сигнал пуску повинен все ще подаватися<br>Якщо він зник, функціональність автоматичного перезапуску знову ініціалізується. |
| t9                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 3  |
| t10                 | Затримка часу без відключень = 0 Спроба перезапуску = 0   |

| Користувачські параметри (читання/запис) |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Параметр (PNU)                           | Діапазон                               | Значення за замовчуванням |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)        | Off (Вимк.) / On (Увімк.)              | Off (Вимк.)               |
| Reset Delay (Затримка скидання)          | 0-7200 с                               | 0 с                       |
| Reset Attempts (Спроби скидання)         | 0-10                                   | 0                         |
| Reset Trips (Відключення, що скидаються) | Усі відключення, які можуть скидатися. | -                         |
| Trip Free Time (Час без відключень)      | 120-7200                               | 600 с                     |

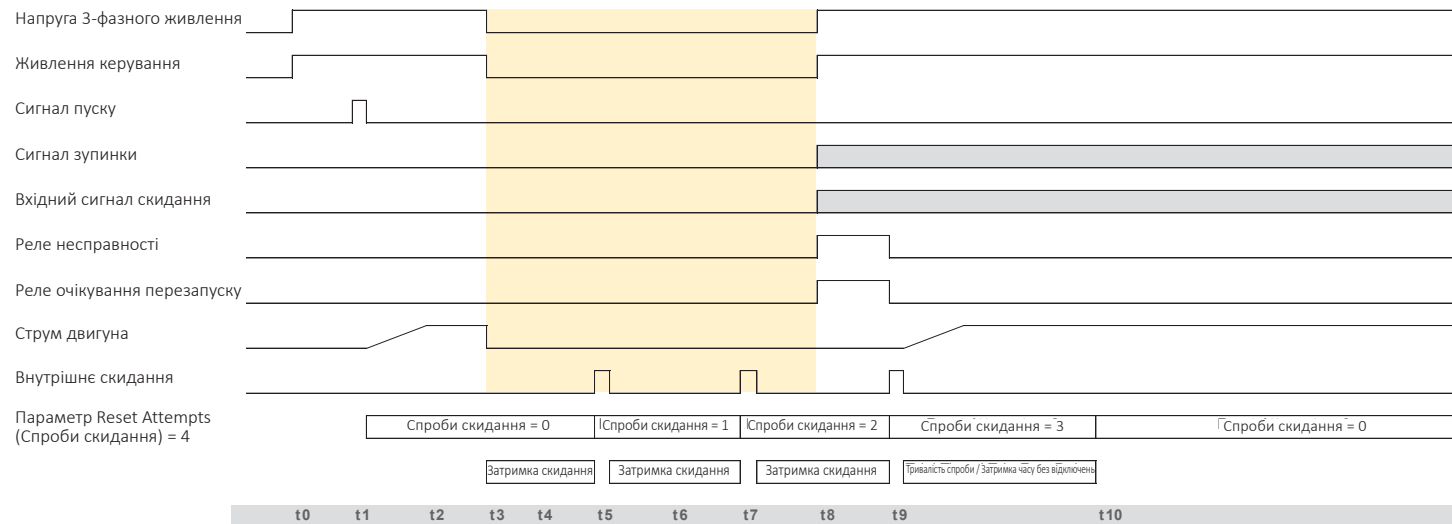
| Параметри моніторингу (лише читання)                               |              |
|--|--------------|
| Параметр (PNU)   | Діапазон     |
| Reset Attempts Remaining (Кількість спроб скидання, що залишилися) | 10-0         |
| Reset Delay Remaining (Затримка скидання, що залишилася)           | 7200 с – 0 с |
| Restart Pending (Очікування перезапуску)                           | 1-0          |
| Trip Free Time Remaining (Час без відключень, що залишився)        | 7200 с – 0 с |

**Примітки**

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

**Рис. 4. Автоматичне скидання – трипровідна схема – втрата живлення керування**

На часових діаграмах показано автоматичне скидання з керуванням за трипровідною схемою / через інтерфейс Modbus. З відмов наявна втрата 3-фазного живлення та втрата живлення керування. 3-фазне живлення та живлення керування відновлюються (з 2-ої спроби) до того, як лічильник спроб скидання дійде до кінця. Тому припускається, що миттєвий сигнал зупинки не активується, а інакше автоматичне скидання припиниться. Після відновлення живлення воно надалі подається без перебоїв, і лічильники скидаються після спливання часу без відключень.



| Послідовність подій   |   |
|---|---|
| t0  | Подано 3-фазне живлення                                 |
| t1  | Надійшов сигнал пуску, двигун запускається              |
| t2  | Двигун виходить на повну напругу                        |
| t3  | 3-фазне живлення вимкнено                               |
| t5  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 1            |
| t7  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 2            |
| t8  | 3-фазне живлення відновлено                             |
| Сигнал пуску повинен все ще подаватися  |   |
| Якщо він зник, функціональність автоматичного перезапуску заново ініціалізується.               |   |
| Рівень сигналу скидання повинен бути низьким.   |   |
| Якщо відключення скидається, функціональність автоматичного перезапуску заново ініціалізується. |   |
| t9  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 3            |
| t10   | Затримка часу без відключень = 0 Спроба перезапуску = 0 |

| Користувачські параметри (читання/запис) |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Параметр (PNU)                           | Діапазон                               | Значення за замовчуванням |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)        | Off (Вимк.) / On (Увімк.)              | Off (Вимк.)               |
| Reset Delay (Затримка скидання)          | 0-7200 с                               | 0 с                       |
| Reset Attempts (Спроби скидання)         | 0-10                                   | 0                         |
| Reset Trips (Відключення, що скидаються) | Усі відключення, які можуть скидатися. | -                         |
| Trip Free Time (Час без відключень)      | 120-7200                               | 600 с                     |

| Параметри моніторингу (лише читання)                               |              |
|--|--------------|
| Параметр (PNU)   | Діапазон     |
| Reset Attempts Remaining (Кількість спроб скидання, що залишилися) | 10-0         |
| Reset Delay Remaining (Затримка скидання, що залишилася)           | 7200 с - 0 с |
| Restart Pending (Очікування перезапуску)                           | 1-0          |
| Trip Free Time Remaining (Час без відключень, що залишився)        | 7200 с - 0 с |

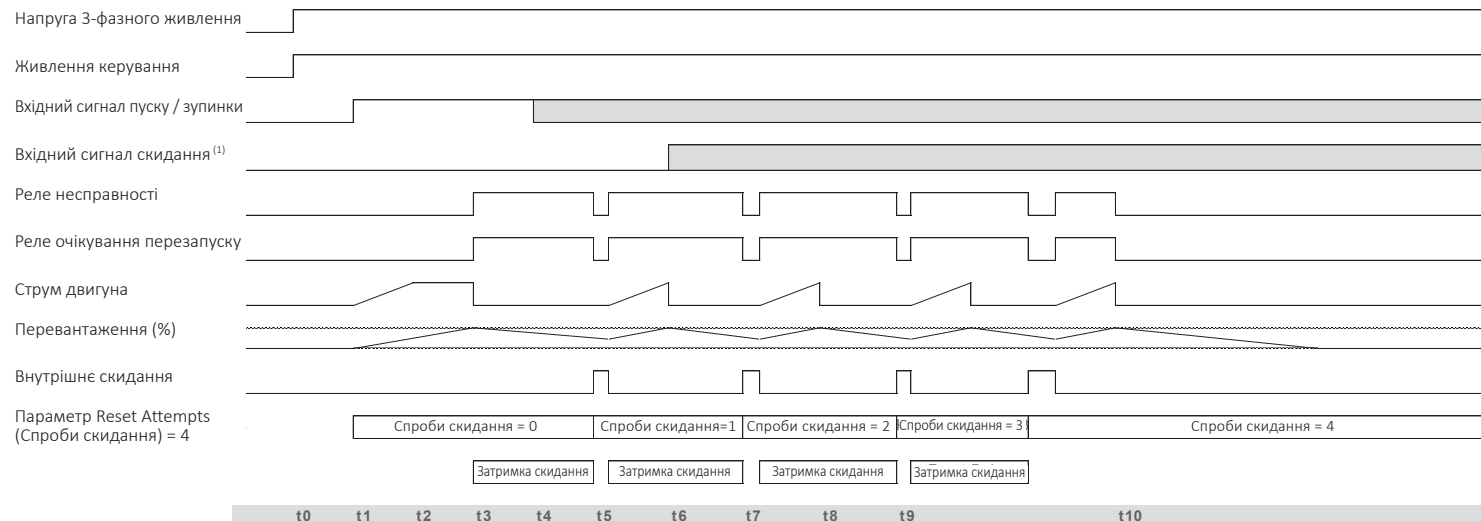
**Примітки**

У проміжок часу від t3 до t8 живлення контролера вимкнено (ділянка, позначена жовтим кольором). Протягом цього часу контролер не здатний виконувати розрахунки у реальному часі. Для подолання цього обмеження розрахунки виконуються ретроспективно в момент часу t8. Стан сигналу пуску зберігається при вимкненні живлення і завантажується при увімкненні живлення. Це означає, що пристрій запуститься без присутності сигналу пуску. Якщо час відновлення живлення перевищує добуток значень Reset Delay (Затримка скидання) x Reset Attempts (Спроби скидання), автоматичне скидання припиняється.

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

**Рис. 5. Автоматичне скидання – двопровідна схема – перевантаження**

На часових діаграмах показано автоматичне скидання з підтриманням роботи двопровідної системи керування. З відмов наявне відключення за перевантаженням, а живлення керування продовжує подаватися. У цьому випадку функція автоматичного скидання скине відключення, проте згасання перевантаження (%) займе деякий час. Якщо до перезапуску залишається недостатньо часу, відключення за перевантаженням буде повторюватися, поки лічильник спроб скидання не досягне заданого значення. Це потрібно врахувати, щоб залишити достатньо часу для згасання перевантаження до низького рівня.



| Послідовність подій |  |
|---------------------|--|
| t0                  | Подано 3-фазне живлення  |
| t1                  | Надійшов сигнал пуску, двигун запускається   |
| t2                  | Двигун виходить на повну напругу   |
| t3                  | 3-фазне живлення вимкнено  |
| t4                  | Сигнал пуску повинен все ще подаватися. Якщо він зник, функціональність автоматичного перезапуску заною ініціалізується.                     |
| t5                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 3   |
| t6                  | Рівень сигналу скидання повинен бути низьким. Якщо відключення скидається, функціональність автоматичного перезапуску заною ініціалізується. |
| t7                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 2   |
| t8                  | 3-фазне живлення відновлено  |
| t9                  | Затримка скидання = 0 Спроба перезапуску = 1   |
| t10                 | Затримка часу без відключень = 0 Спроба перезапуску = 0  |

| Користувачські параметри (читання/запис) |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Параметр (PNU)                           | Діапазон                               | Значення за замовчуванням |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)        | Off (Вимк.) / On (Увімк.)              | Off (Вимк.)               |
| Reset Delay (Затримка скидання)          | 0-7200 с                               | 0 с                       |
| Reset Attempts (Спроби скидання)         | 0-10                                   | 0                         |
| Reset Trips (Відключення, що скидаються) | Усі відключення, які можуть скидатися. | -                         |
| Trip Free Time (Час без відключень)      | 120-7200                               | 600 с                     |

| Параметри моніторингу (лише читання)  |              |
|---|--------------|
| Параметр (PNU)  | Діапазон     |
| Auto Reset Pending (Очікування автоматичного скидання)  |              |
| Auto Reset Exceeded (Перевищена максимальна кількість спроб автоматичного скидання)               | 10-0         |
| Auto Reset Delay Remaining (Затримка автоматичного скидання, що залишилася)                       | 7200 с – 0 с |
| Auto Reset Attempts Remaining (Кількість спроб автоматичного скидання, що залишилися)             | 1-0          |
| Auto Reset Trip Free Time Remaining (Час без відключень для автоматичного скидання, що залишився) | 7200 с – 0 с |

**Примітки**  
 У цьому прикладі пусковий пристрій не зміг виконати автоматичний перезапуск за задане число спроб. Пусковий пристрій буде залишатися у відключеному стані, поки не буде перезавантажений. Щоб уникнути такої проблеми, у параметрі Reset Delay (Затримка скидання) потрібно задати довший час, аби перезавантажений пристрій встиг охолонути.  
 У разі керування за двопровідною схемою скидання здійснюється автоматично, коли рівень сигналу пуску змінюється з низького на високий; показане скидання виконується за програмованим вхідним сигналом скидання (1).

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Довідка параметрів

| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced – «Розширене меню» |   |                     |   |                 |                   |                       |  |                            |
|---|---|---------------------|---|-----------------|-------------------|-----------------------|--|----------------------------|
| Група   | Параметр  | Одиниці вимірювання | Діапазон  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням                  | Користувачеві налаштування |
|   |   |                     |   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |  |                            |
| Save Parameters (Зберегти параметри)  |   | Н/З                 | NO (НІ) / YES (ТАК)   | Читання / Запис | 62144             | F2C0                  | NO (НІ)  |                            |
| Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)   | Automatic Pedestal (Автоматичне опорне значення)  | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 19840             | 4D80                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Automatic Ramp (Автоматична лінійна зміна швидкості)  | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20352             | 4F80                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Automatic End Start (1) (Автоматичний кінець пуску (1))   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 19968             | 4E00                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Automatic Stop (Автоматична зупинка)  | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20160             | 4EC0                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Automatic Stop Profile (Характеристика автоматичної зупинки)  | %                   | 0 – 100   | Читання / Запис | 20608             | 5080                  | 50   |                            |
|   | Automatic End Stop (Автоматичний кінець зупинки)  | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20416             | 4FC0                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Automatic Impact Load (Автоматичне ударне навантаження)   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20480             | 5000                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Auto Smooth Stop (Автоматичне згладжування зупинки)   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20224             | 4F00                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Auto Smoothing Level (Рівень автоматичного згладжування)  | %                   | 10 – 100  | Читання / Запис | 20672             | 50C0                  | 50   |                            |
|   | Automatic End Start (2) (Автоматичний кінець пуску (2))   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 19904             | 4DC0                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | – Automatic End Start (3) (Автоматичний кінець пуску (3))   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 20032             | 4E40                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
| – Rate End Start (3) (Ступінь згладжування для кінця пуску (3))                                 | %   | 0 – 100             | Читання / Запис   | 768             | 0300              | 50                    |  |                            |
| Start Settings (Налаштування пуску)   | Start Time (Тривалість пуску)   | с                   | 1 – 300   | Читання / Запис | 7104              | 1BC0                  | 10   |                            |
|   | Start Pedestal (Опорне значення пуску)  | %                   | 10 – 100  | Читання / Запис | 704               | 02C0                  | 20   |                            |
|   | Start Current Limit (Граничний струм під час пуску) → Start Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час пуску)   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53790             | D21E                  | ON (УВИМК.)                                    |                            |
|   | Start Current Limit (Граничний струм під час пуску) → Start Current Limit Level (Рівень граничного струму під час пуску)          | A                   | 100% струму повного навантаження (FLA) двигуна – 450% номінального струму пристрою VMX-synergy™ (A) | Читання / Запис | 26880             | 6900                  | 350% струму повного навантаження (FLA) двигуна |                            |
|   | Start Current Limit (Граничний струм під час пуску) → Start Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час пуску)       | с                   | 1 – 300   | Читання / Запис | 26944             | 6940                  | 30   |                            |
|   | Kick Start (Пуск ривком) → Kick Start (Пуск ривком)   | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 320               | 0140                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Kick Start (Пуск ривком) → Kick Start Time (Тривалість пуску ривком)  | мс                  | 10 – 2 000  | Читання / Запис | 7040              | 1B80                  | 100  |                            |
|   | Kick Start (Пуск ривком) → Kick Start Pedestal (Опорне значення пуску ривком)   | %                   | 30 – 80   | Читання / Запис | 640               | 0280                  | 75   |                            |
| Contactors Delay (Затримка контактора)  | мс  | 20 – 800            | Читання / Запис   | 8320            | 2080              | 160                   |  |                            |
| Stop Settings (Налаштування зупинки)  | Stop Time (Тривалість зупинки)  | с                   | 0 – 300   | Читання / Запис | 7296              | 1C80                  | 0  |                            |
|   | Stop Pedestal (Опорне значення зупинки)   | %                   | 10 – 40   | Читання / Запис | 896               | 0380                  | 10   |                            |
|   | Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки) → Stop Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час зупинки) | Н/З                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53791             | D21F                  | OFF (ВИМК.)                                    |                            |
|   | Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки) → Stop Current Limit Level (Рівень граничного струму під час зупинки)        | A                   | 100% струму повного навантаження (FLA) двигуна – 450% номінального струму пристрою VMX-synergy™ (A) | Читання / Запис | 28800             | 7080                  | 350% струму повного навантаження (FLA) двигуна |                            |
|   | Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки) → Stop Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час зупинки)     | с                   | 1 – 300   | Читання / Запис | 28864             | 70C0                  | 10   |                            |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced – «Розширене меню» (продовження)

| Група                                     | Параметр   | Одиниці вимірювання       | Діапазон  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням                 | Користувачена налаштування |
|---|--|---------------------------|---|-----------------|-------------------|-----------------------|---|----------------------------|
|   |  |                           |   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |   |                            |
| Motor Protection (Захист двигуна)         | Motor Current (Струм двигуна)  | A                         | 50% – 100% номінального струму пристрою VMX-synergy™ (A)  | Читання / Запис | 25728             | 6480                  | 100%  |                            |
|   | Trip Class (Клас розчеплення)  | клас                      | 10, 20, 30  | Читання / Запис | 25664             | 6440                  | 10  |                            |
|   | Low Current Settings (Налаштування пониженого струму) → Low Current Trip (Відключення за пониженим струмом)              | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53787             | D21B                  | OFF (ВИМК.)                                   |                            |
|   | Low Current Settings (Налаштування пониженого струму) → Low Current Trip Level (Рівень відключення за пониженим струмом) | A                         | 25% – 100% струму повного навантаження (FLA) двигуна  | Читання / Запис | 26304             | 66C0                  | 25%   |                            |
|   | Low Current Settings (Налаштування пониженого струму) → Low Current Trip Time (Час відключення за пониженим струмом)     | мс                        | 100 – 9 000   | Читання / Запис | 26368             | 6700                  | 100   |                            |
|   | Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки) → Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)                    | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53793             | D221                  | ON (УВИМК.)                                   |                            |
|   | Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки) → Shearpin Trip Current (Струм відключення за принципом зрізної чеки)      | A                         | 100% струму повного навантаження (FLA) двигуна – 450% номінального струму пристрою VMX-synergy™ (A)   | Читання / Запис | 27584             | 6BC0                  | 450% струму пристрою VMX-synergy™ (A)         |                            |
|   | Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки) → Shearpin Trip Time (Час відключення за принципом зрізної чеки)           | мс                        | 100 – 9 000   | Читання / Запис | 27648             | 6C00                  | 100   |                            |
|   | Overload Settings (Налаштування перевантаження) → Overload Trip (Відключення за перевантаженням)                         | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53792             | D220                  | ON (УВИМК.)                                   |                            |
|   | Overload Settings (Налаштування перевантаження) → Overload Level (Рівень перевантаження)                                 | A                         | 50% – 125% струму повного навантаження (FLA) двигуна  | Читання / Запис | 28224             | 6E40                  | 115%  |                            |
| iERS (Інтелектуальне заощадження енергії) | iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 21120             | 5280                  | ON (УВИМК.)                                   |                            |
|   | Dwell Time (Час витримки)  | с                         | 1 – 300   | Читання / Запис | 7360              | 1CC0                  | 5   |                            |
|   | iERS Rate (Точність регулювання інтелектуального заощадження енергії)  | %                         | 0 – 100   | Читання / Запис | 21184             | 52C0                  | 25  |                            |
|   | iERS Level (Рівень інтелектуального заощадження енергії)   | %                         | 0 – 100   | Читання / Запис | 21376             | 5380                  | 100   |                            |
|   | Fixed Voltage (Level) (Фіксована напруга (рівень))   | V                         | 100 – 500   | Читання / Запис | 35200             | 8980                  | 500   |                            |
| Fixed Voltage (Фіксована напруга)         | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис   | 35264           | 89C0              | OFF (ВИМК.)           |   |                            |
| Control (Керування)                       | Control Method (Метод керування)   | –                         | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю)<br>User Programmable (Програмується користувачем)<br>Two Wire Control (Двопровідне керування)<br>Three Wire Control (Трипровідне керування)<br>Modbus Network (Мережа Modbus) | Читання / Запис | 59392             | E800                  | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) |                            |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced – «Розширене меню» (продовження)

| Група   | Параметр   | Одиниці вимірювання       | Діапазон                  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням   | Користувачена налаштування |
|---|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|
|   |  |                           |                           |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                                 |                            |
| Trip Settings<br>(Налаштування відключення)   | Trip Sensitivity (Чутливість відключення)  | %                         | 0 – 100                   | Читання / Запис | 44864             | AF40                  | 0                               |                            |
|   | Cover Open Trip (Відключення за відкритою кришкою)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53803             | D22B                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53793             | D221                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Overload Trip (Відключення за перевантаженням)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53792             | D220                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Low Current Trip (Відключення за пониженим струмом)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53787             | D21B                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Start Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час пуску)                                | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53790             | D21E                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Stop Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час зупинки)                               | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53791             | D21F                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | PTC Motor Thermistor Trip (Відключення за терморезистором двигуна з додатним температурним коефіцієнтом) | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53794             | D222                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | L1-L2-L3 Trip (Відключення за чергуванням фаз 1-2-3)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53808             | D230                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | L1-L3-L2 Trip (Відключення за чергуванням фаз (1-3-2))   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53807             | D22F                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Remote Start Trip (Відключення за дистанційним пуском)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53804             | D22C                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Current Sensor Trip (Відключення за датчиком струму)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 5377              | D20F                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Fan Trip (Відключення за відмовою вентилятора)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53782             | D216                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53796             | D224                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Shut Down (1) (Повна зупинка (1))  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53769             | D209                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Shut Down (2) (Повна зупинка (2))  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53770             | D20A                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Thyristor Firing Trip (Відключення за відмовою тиристора на запалювання)                                 | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53774             | D20E                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53777             | D211                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Sensing Fault Trip (Відключення за відмовою виявлення тиристора)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53781             | D215                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Thermal Sensor Trip (Відключення за відмовою датчика температури)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53768             | D208                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | External Trip Enable (Активувати зовнішнє відключення)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53795             | D223                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Main Board Trip (Відключення за відмовою головної плати)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53800             | D228                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Keypad Trip (Відключення за відмовою клавішної панелі)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53798             | D226                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Logging Trip (Відключення за помилкою реєстрації в журналах)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53799             | D227                  | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Input Side Phase Loss (Обрив фази з боку входу)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 53762             | D202                  | ON (УВИМК.)                     |                            |
|   | Firing Mode (Режим запалювання)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 128               | 80                    | In-line (Послідовне увімкнення) |                            |
| Legacy Delta Mode (Режим сумісності з попередніми версіями схем увімкнення у трикутник) | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 192             | C0                | OFF (ВИМК.)           |                                 |                            |
| Main Contactor Control (Керування головним контактором)                                 | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 14144           | 3740              | OFF (ВИМК.)           |                                 |                            |
| Hand/Auto Control (Ручне/автоматичне керування)   | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 28160           | 6E00              | OFF (ВИМК.)           |                                 |                            |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced (Розширене меню) (продовження) |  |                           |                           |                 |                   |                       |                               |                            |
|---|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Група   | Параметр   | Одиниці вимірювання       | Діапазон                  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням | Користувачена налаштування |
|   |  |                           |                           |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                               |                            |
| Auto Reset (Автоматичне скидання)   | Auto Reset (Автоматичне скидання)                                    | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20736             | 5100                  | Off (Вимк.)                   |                            |
|   | Reset Delay (Затримка скидання)                                      | с                         | 0 – 7200                  | Читання / Запис | 20737             | 5101                  | 0                             |                            |
|   | Reset Attempts (Спроби скидання)                                     | Н/З                       | 0 – 10                    | Читання / Запис | 14144             | 3740                  | 0                             |                            |
|   | Trip Free Time (Час без відключень)                                  | с                         | 0 – 7200                  | Читання / Запис | 20736             | 5100                  | 600                           |                            |
|   | Input Side Phase Loss (Обрив фази з боку входу)                      | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20800             | 5140                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Thermal (Теплове відключення)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20801             | 5141                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Thyristor Firing (Запалювання тиристора)                             | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20802             | 5142                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)                    | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20803             | 5143                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Control Voltage Low (Понижена напруга керування)                     | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20805             | 5145                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Sensing Fault (Відмова виявлення тиристора)                          | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20806             | 5146                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Fan (Вентилятор)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20809             | 5149                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Low Current (Понижений струм)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20810             | 514A                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Current Limit time Out (Час очікування граничного струму)            | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20811             | 514B                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Overload (Перевантаження)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20812             | 514C                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Shearpin (Зрізна чека)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20813             | 514D                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | PTC Thermistor (Терморезистор з додатним температурним коефіцієнтом) | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20814             | 514E                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | External (Зовнішнє відключення)                                      | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20815             | 514F                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Communications (Зв'язок)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20813             | 5150                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Bypass (Обхідне реле)  | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20817             | 5151                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Cover (Кришка)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20818             | 5152                  | OFF (ВИМК.)                   |                            |
|   | Phase Rotation (Чергування фаз)                                      | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20820             | 5154                  | OFF (ВИМК.)                   |                            |
|   | Operation 4 (Робота 4)   | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20821             | 5155                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
|   | Current Sensor (Датчик струму)                                       | Н/З                       | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис | 20822             | 5156                  | ON (УВИМК.)                   |                            |
| Operation 3 (Робота 3)  | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 20823           | 5157              | ON (УВИМК.)           |                               |                            |
| Operation 1 (Робота 1)  | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 20824           | 5158              | ON (УВИМК.)           |                               |                            |
| Operation 2 (Робота 2)  | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 20825           | 5159              | ON (УВИМК.)           |                               |                            |
| Operation 5 (Робота 5)  | Н/З  | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.) | Читання / Запис           | 20826           | 515A              | ON (УВИМК.)           |                               |                            |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Advanced (Розширене меню) (продовження)

| Група                              | Параметр  | Одиниці вимірювання | Діапазон   | Читання / Запис | Modbus           |                       | Налаштування за замовчуванням                 | Користувачче налаштування |
|------------------------------------|---|---------------------|--|-----------------|------------------|-----------------------|---|---------------------------|
|                                    |   |                     |  |                 | Десятковий запис | Шістнадцятковий запис |   |                           |
| Digital Inputs (Дискретні входи)   | Digital Input Voltage (Напруга на дискретному вході)  | V                   | 230 В змінного струму, 110 В змінного струму, 24 В постійного струму   | Читання / Запис | 10880            | 2A80                  | 230 В змінного струму                         |                           |
|                                    | Control Method (Метод керування)  | –                   | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю)<br>User Programmable (Програмується користувачем)<br>Two Wire Control (Двопровідне керування)<br>Three Wire Control (Трипровідне керування)<br>Modbus Network (Мережа Modbus)  | Читання / Запис | 59392            | E800                  | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) |                           |
|                                    | Digital Input 1 (Дискретний вхід 1) (D1-1I) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Off (Вимк.)<br>Start/Stop (Пуск/Зупинка)<br>Freeze Ramp (Зафіксувати лінійну зміну швидкості)<br>Reset (Скидання)<br>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)<br>External Trip (Зовнішнє відключення)   | Читання / Запис | 10944            | 2AC0                  | Start/Stop (Пуск/Зупинка)                     |                           |
|                                    | Digital Input 1 (Дискретний вхід 1) (D1-1I) → High Input =1 Sets Value (Високий рівень вхідного сигналу = 1 задає значення функції)                                       | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11264            | 2C00                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Input 2 (Дискретний вхід 2) (D1-2I) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Аналогічно вибору функцій для дискретного виходу DI1   | Читання / Запис | 10945            | 2AC1                  | OFF (ВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Input 2 (Дискретний вхід 2) (D1-2I) → High Input =1 Sets Value (Високий рівень вхідного сигналу = 1 задає значення функції)                                       | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11266            | 2C02                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Input 3 (Дискретний вхід 3) (D2-1I) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Аналогічно вибору функцій для дискретного виходу DI1   | Читання / Запис | 10946            | 2AC2                  | Reset (Скидання)                              |                           |
|                                    | Digital Input 3 (Дискретний вхід 3) (D2-1I) → High Input =1 Sets Value (Високий рівень вхідного сигналу = 1 задає значення функції)                                       | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11268            | 2C04                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
| Digital Outputs (Дискретні виходи) | Digital Output 1 N/C (Дискретний вихід 1, нормально замкнений) (12) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Off (Вимк.)<br>Ready (Готовність)<br>Enable (Активовано)<br>Error (Помилка)<br>Running (Робота)<br>End of Start (Кінець пуску)<br>Current Limit (Граничний струм)<br>iERS Active (Інтелектуальне заощадження енергії активне)<br>Auto Reset Pending (Очікування автоматичного скидання)<br>Auto Reset Exceeded (Перевищена максимальна кількість спроб автоматичного скидання) | Читання / Запис | 11584            | 2D40                  | Error (Помилка)                               |                           |
|                                    | Digital Output 1 N/C (Дискретний вихід 1, нормально замкнений) (12) → High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції)   | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11904            | 2E80                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Output 2 N/O (Дискретний вихід 2, нормально розімкнений) (24) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Аналогічно вибору функцій для дискретного виходу DO1   | Читання / Запис | 11585            | 2D41                  | Error (Помилка)                               |                           |
|                                    | Digital Output 2 N/O (Дискретний вихід 2, нормально розімкнений) (24) → High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції) | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11906            | 2E82                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Output 3 N/O (Дискретний вихід 3, нормально розімкнений) (34) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Аналогічно вибору функцій для дискретного виходу DO1   | Читання / Запис | 11586            | 2D42                  | Running (Робота)                              |                           |
|                                    | Digital Output 3 N/O (Дискретний вихід 3, нормально розімкнений) (34) → High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції) | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11908            | 2E84                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Digital Output 4 N/O (Дискретний вихід 4, нормально розімкнений) (44) → Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Аналогічно вибору функцій для дискретного виходу DO1   | Читання / Запис | 11587            | 2D43                  | End Of Start (Кінець пуску)                   |                           |
|                                    | Digital Output 4 N/O (Дискретний вихід 4, нормально розімкнений) (44) → High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції) | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)  | Читання / Запис | 11910            | 2E86                  | ON (УВИМК.)                                   |                           |
| Analog Inputs (Аналогові входи)    | Analog Input Type (Тип аналогового входу)   | H/3                 | 0 – 10 В / 4 – 20 мА   | Читання / Запис | 9600             | 2580                  | 0 – 10 В                                      |                           |
|                                    | Select Function (Вибрати функцію)   | –                   | Off (Вимк.)<br>Current Limit Start (Граничний струм при пуску)<br>Current Shearpin (Струм для зрізної чеки)<br>Current Overload (Струм перевантаження)   | Читання / Запис | 9664             | 25C0                  | OFF (ВИМК.)                                   |                           |
|                                    | Scaling Level (Величина масштабування)  | –                   | 0 – 16 384   | Читання / Запис | 9728             | 2600                  | 16 384  |                           |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Довідка параметрів для налаштування на сенсорному екрані. Категорія I/O – «Входи/Виходи» (продовження)

| Група                             | Параметр   | Одиниці вимірювання | Діапазон  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням | Користувачьке налаштування |
|-----------------------------------|--|---------------------|---|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|
|                                   |  |                     |   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                               |                            |
| Analog Outputs (Аналогові виходи) | Analog Output Type (Тип аналогового виходу)  | H/3                 | 0 – 10 В / 4 – 20 мА  | Читання / Запис | 8960              | 2300                  | 0 – 10 В                      |                            |
|                                   | Select Function (Вибрати функцію)  | –                   | Off (Вимк.)<br>Current Measured (Вимірний струм)<br>Overload Overload (Величина перевантаження для функції перевантаження)<br>SCR (Тиристор)<br>P-Total (Загальна потужність P) | Читання / Запис | 9024              | 2340                  | OFF (ВИМК.)                   |                            |
|                                   | Scaling Level (Величина масштабування)   | –                   | 0 – 16 384  | Читання / Запис | 9088              | 2380                  | 0                             |                            |
|                                   | PTC Motor Thermistor Trip (Відключення за терморезистором двигуна з додатним температурним коефіцієнтом) | H/3                 | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 53794             | D222                  | OFF (ВИМК.)                   |                            |

Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Monitor – «Моніторинг»

| Група                          | Параметр  | Одиниці вимірювання | Діапазон  | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням        | Користувачьке налаштування |
|--------------------------------|---|---------------------|---|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|                                |   |                     |   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                                      |                            |
| Monitoring (Моніторинг)        | Line Frequency (Частота мережі)   | Гц                  | 45 – 65   | Читання         | 32000             | 7D00                  | H/3                                  | –                          |
|                                | Phase Rotation (Чергування фаз)   | –                   | L1-L2-L3 або L1-L3-L2                               | Читання         | 32064             | 7D40                  | L1-L2-L3                             | –                          |
|                                | I1  | A                   | 0 – 10 000  | Читання         | 33536             | 8300                  | 0                                    | –                          |
|                                | I2  | A                   | 0 – 10 000  | Читання         | 33538             | 8302                  | 0                                    | –                          |
|                                | I3  | A                   | 0 – 10 000  | Читання         | 33540             | 8304                  | 0                                    | –                          |
|                                | Current I rms (Діюче значення струму I)   | A                   | 0 – 10 000  | Читання         | 32896             | 8080                  | 0                                    | –                          |
|                                | V rms (Approx) (Діюче значення напруги U (приблизно))                           | B                   | 0 – 500   | Читання         | 32960             | 80C0                  | 0                                    | –                          |
|                                | Real Power Factor (Реальний коефіцієнт потужності)                              | –                   | 0 – 1   | Читання         | 33024             | 8100                  | 0                                    | –                          |
|                                | True Power P (Активна потужність P)   | кВт                 | 0 – 10 000  | Читання         | 34688             | 8780                  | 0                                    | –                          |
|                                | Apparent Power S (Повна потужність S)   | кВА                 | 0 – 10 000  | Читання         | 34816             | 8800                  | 0                                    | –                          |
|                                | Reactive Power Q (Реактивна потужність Q)                                       | кВАр                | 0 – 10 000  | Читання         | 34944             | 8880                  | 0                                    | –                          |
|                                | iERS Saving Level (Рівень заощадження при інтелектуальному заощадженні енергії) | %                   | 0 – 100   | Читання         | 35008             | 88C0                  | 0                                    | –                          |
|                                | Delay Angle (Кут затримки)  | градус              | 0° – 55°  | Читання         | 22400             | 5780                  | 0                                    | –                          |
|                                | Backstop (Обмеження заощадження)  | градус              | 0° – 55°  | Читання         | 23040             | 5A00                  | 0                                    | –                          |
|                                | Delay Max (Макс. затримка)  | градус              | 0° – 55°  | Читання         | 22464             | 57C0                  | 0                                    | –                          |
|                                | Pres PF Degrees (Поточний коефіцієнт потужності у градусах)                     | градус              | 0° – 90°  | Читання         | 21824             | 5540                  | 0                                    | –                          |
|                                | Ref PF Degrees (Опорний коефіцієнт потужності у градусах)                       | градус              | 0° – 90°  | Читання         | 21760             | 5500                  | 0                                    | –                          |
|                                | Start Saving Level (Рівень заощадження при пуску)                               | %                   | 50% – 80% струму повного навантаження (FLA) двигуна | Читання         | 21320             | 5348                  | 80%                                  | –                          |
|                                | Last Peak (Start) Current (Останній піковий (пусковий) струм)                   | A                   | 0 – 10 000  | Читання         | 38400             | 9600                  | 0                                    | –                          |
|                                | HeatSink Temp (Температура радіатора)   | °C                  | -20°C – 80°C  | Читання         | 36544             | 8EC0                  | Температура навколишнього середовища | –                          |
|                                | Motor Thermistor (Терморезистор двигуна)  | –                   | 0 – 1024  | Читання         | 10432             | 28C0                  | 0                                    | –                          |
|                                | Overload (Перевантаження)   | %                   | 0 – 100   | Читання         | 33408             | 8280                  | 0                                    | –                          |
|                                | Restart Pending (Очікування перезапуску)  | H/3                 | YES (ТАК) / NO (НІ)                                 | Читання         | 37376             | 9200                  | NO (НІ)                              | –                          |
|                                | Restarts Exceeded (Перевищена допустима кількість перезапусків)                 | H/3                 | YES (ТАК) / NO (НІ)                                 | Читання         | 37568             | 92C0                  | NO (НІ)                              | –                          |
|                                | Reset Delay (Затримка скидання)   | с                   | 0 – 7200  | Читання / Запис | 20737             | 5101                  | 0                                    | –                          |
|                                | Reset Attempts (Спроби скидання)  | H/3                 | 0 – 10  | Читання / Запис | 20738             | 5102                  | 0                                    | –                          |
|                                | Trip Free Time (Час без відключень)   | с                   | 0 – 7200  | Читання / Запис | 20739             | 5103                  | 600                                  | –                          |
| Trip Event (Подія відключення) | H/3   | 100 – 2700          | Читання   | 20867           | 5183              | 0                     | –                                    |                            |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Log – «Журнал»   |  |                     |                                   |                 |                   |                       |                                 |                            |
|--|--|---------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Група  | Параметр   | Одиниці вимірювання | Діапазон                          | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням   | Користувачена налаштування |
|  |  |                     |                                   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                                 |                            |
| Event Times for Last Peak Start Currents, Last Temperatures, Last Overloads (Час подій останніх пікових пускових струмів, останніх температур, останніх перевантажень) | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження)       | гг: хх: сс          | Час від півночі; Дні з 01.01.1984 | Читання         | 38464             | 9640                  | GMT (Середній час за Гринвічем) | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -1 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -1) |                     |                                   | Читання         | 38467             | 9643                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -2 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -2) |                     |                                   | Читання         | 38470             | 9646                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -3 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -3) |                     |                                   | Читання         | 38473             | 9649                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -4 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -4) |                     |                                   | Читання         | 38476             | 964C                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -5 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -5) |                     |                                   | Читання         | 38479             | 964F                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -6 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -6) |                     |                                   | Читання         | 38482             | 9652                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -7 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -7) |                     |                                   | Читання         | 38485             | 9655                  |                                 | –                          |
|  | (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -8 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -8) |                     |                                   | Читання         | 38488             | 9658                  |                                 | –                          |
| (Event Time) Last Peak Start Current/Last Temperature/Last Overload -9 ((Час події) Останній піковий пусковий струм / Остання температура / Останнє перевантаження -9) | Читання  | 38491               | 965B                              | –               |                   |                       |                                 |                            |
| Trip Log (Журнал відключень)   | Last Trip (Останні відключення)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60608             | ECC0                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -1 (Останнє відключення -1)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60609             | ECC1                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -2 (Останнє відключення -2)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60610             | ECC2                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -3 (Останнє відключення -3)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60611             | ECC3                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -4 (Останнє відключення -4)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60612             | ECC4                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -5 (Останнє відключення -5)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60613             | ECC5                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -6 (Останнє відключення -6)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60614             | ECC6                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -7 (Останнє відключення -7)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60615             | ECC7                  | 0                               | –                          |
|  | Last Trip -8 (Останнє відключення -8)  | –                   | 0 – 65 535                        | Читання         | 60616             | ECC8                  | 0                               | –                          |
| Last Trip -9 (Останнє відключення -9)  | –  | 0 – 65 535          | Читання                           | 60617           | ECC9              | 0                     | –                               |                            |
| Start Current Log (Журнал пускових струмів)  | Last Peak (Start) Current (Останній піковий (пусковий) струм)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38400             | 9600                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -1 (Останній піковий пусковий струм -1)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38402             | 9602                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -2 (Останній піковий пусковий струм -2)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38404             | 9604                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -3 (Останній піковий пусковий струм -3)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38406             | 9606                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -4 (Останній піковий пусковий струм -4)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38408             | 9608                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -5 (Останній піковий пусковий струм -5)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38410             | 960A                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -6 (Останній піковий пусковий струм -6)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38412             | 960C                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -7 (Останній піковий пусковий струм -7)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38414             | 960E                  | 0                               | –                          |
|  | Last Peak Start Current -8 (Останній піковий пусковий струм -8)  | A                   | 0 – 10 000                        | Читання         | 38416             | 9610                  | 0                               | –                          |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Log – «Журнал» (продовження)





| Група                                     | Параметр  | Одиниці вимірювання | Діапазон          | Читання / Запис | Modbus            |                       | Налаштування за замовчуванням        | Користувач налаштування |
|---|---|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------|
|   |   |                     |                   |                 | Десятиковий запис | Шістнадцятковий запис |                                      |                         |
| Stop Current Log (Журнал струмів зупинки) | Last Peak Stop Current (Останній піковий струм зупинки)       | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39040             | 9880                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -1 (Останній піковий струм зупинки -1) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39042             | 9882                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -2 (Останній піковий струм зупинки -2) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39044             | 9884                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -3 (Останній піковий струм зупинки -3) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39046             | 9886                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -4 (Останній піковий струм зупинки -4) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39048             | 9888                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -5 (Останній піковий струм зупинки -5) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39050             | 988A                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -6 (Останній піковий струм зупинки -6) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39052             | 988C                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -7 (Останній піковий струм зупинки -7) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39054             | 988E                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -8 (Останній піковий струм зупинки -8) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39056             | 9890                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Peak Stop Current -9 (Останній піковий струм зупинки -9) | A                   | 0 – 10 000        | Читання         | 39058             | 9892                  | 0                                    | –                       |
| Temperature Log (Журнал температур)       | Last Temperature (Остання температура)                        | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39680             | 9B00                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -1 (Остання температура -1)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39681             | 9B01                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -2 (Остання температура -2)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39682             | 9B02                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -3 (Остання температура -3)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39683             | 9B03                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -4 (Остання температура -4)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39684             | 9B04                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -5 (Остання температура -5)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39685             | 9B05                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -6 (Остання температура -6)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39686             | 9B06                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -7 (Остання температура -7)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39687             | 9B07                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -8 (Остання температура -8)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39688             | 9B08                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
|   | Last Temperature -9 (Остання температура -9)                  | °C                  | -20°C – 80°C      | Читання         | 39689             | 9B09                  | Температура навколишнього середовища | –                       |
| Overload Log (Журнал перевантажень)       | Last Overload (Останнє перевантаження)                        | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40320             | 9D80                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -1 (Останнє перевантаження -1)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40321             | 9D81                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -2 (Останнє перевантаження -2)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40322             | 9D82                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -3 (Останнє перевантаження -3)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40323             | 9D83                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -4 (Останнє перевантаження -4)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40324             | 9D84                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -5 (Останнє перевантаження -5)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40325             | 9D85                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -6 (Останнє перевантаження -6)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40326             | 9D86                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -7 (Останнє перевантаження -7)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40327             | 9D87                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -8 (Останнє перевантаження -8)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40328             | 9D88                  | 0                                    | –                       |
|   | Last Overload -9 (Останнє перевантаження -9)                  | %                   | 0 – 100           | Читання         | 40329             | 9D89                  | 0                                    | –                       |
| Totals Log (Журнал підсумків)             | Number of Starts (Кількість пусків)                           | –                   | 0 – 4 294 836 225 | Читання         | 35840             | 8C00                  | 0                                    | –                       |
|   | Download Log File (Завантажити файл журналу)                  | –                   | –                 | Читання / Запис | Н/З               | Н/З                   | –                                    | –                       |
|   | Clear Trip Log (Очистити журнал відключень)                   | –                   | –                 | Читання / Запис | Н/З               | Н/З                   | –                                    | –                       |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

| Довідка. Параметри для налаштування на сенсорному екрані. Категорія Device – «Пристрій» |   |                                  |   |                 |                                  |                              |                                 |                            |
|---|---|----------------------------------|---|-----------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Група   | Параметр  | Одиниці вимірювання              | Діапазон  | Читання / Запис | Modbus                           |                              | Налаштування за замовчуванням   | Користувачена налаштування |
|   |   |                                  |   |                 | Десятковий запис                 | Шістнадцятковий запис        |                                 |                            |
| (P25)   | Update Firmware (Оновити вбудоване програмне забезпечення)              | –                                | –   | Читання / Запис | –                                | –                            | –                               |                            |
|   | Date (Дата)   | –                                | Поточна дата  | Читання / Запис | –                                | –                            | –                               |                            |
|   | Час   | гг:хх:сс                         | GMT (Середній час за Гринвічем) / Місцевий час                              | Читання / Запис | 14720                            | 3980                         | GMT (Середній час за Гринвічем) |                            |
|   | Language (Мова)   | –                                | Перелік доступних мов наведено у розділі «Детальний опис параметрів»        | Читання / Запис | 13376                            | 3440                         | English (Англійська)            |                            |
|   | Passcode (Код-пароль)   | –                                | 0 – 255 на байт   | Читання / Запис | 12864<br>12865<br>12866<br>12867 | 3240<br>3241<br>3242<br>3243 | Н/З                             |                            |
|   | Backlight Timeout (Час очікування підсвічування)                        | с                                | 0 – 3 600   | Читання / Запис | 14208                            | 3780                         | 60                              |                            |
| (P26)<br>Networks (Мережі)  | Modbus Network Address (Адреса в мережі Modbus)                         | –                                | 1 – 32  | Читання / Запис | 16000                            | 3E80                         | 1                               |                            |
|   | Modbus Network Baud Rate (Швидкість передавання даних по мережі Modbus) | біт/с                            | 9 600<br>19 200<br>38 400<br>57 600<br>115 200                              | Читання / Запис | 16064                            | 3EC0                         | 19 200                          |                            |
|   | Modbus Network Parity (Контроль парності у мережі Modbus)               | –                                | None (Немає) / Odd (Непарність) / Even (Парність)                           | Читання / Запис | 16128                            | 3F00                         | Even (Парність)                 |                            |
|   | Modbus Network Traffic LEDs (Світлодіоди трафіку в мережі Modbus)       | Н/З                              | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 14080                            | 3700                         | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Anybus/ModbusTCP/EtherNetIP   | –                                | Адреса Серійний номер Версія вбудованого програмного забезпечення З'єднання | Читання         | –                                | –                            | –                               | –                          |
|   | Timeout (Час очікування)  | мс                               | 0 – 60 000  | Читання / Запис | 15808                            | 3DC0                         | 5 000                           |                            |
| (P27)   | Reset Defaults (Відновити значення за замовчуванням)                    | –                                | Yes (Так) / No (Ні)   | Читання / Запис | 62080                            | F280                         | No (Ні)                         |                            |
|   | About (Про пристрій)  | –                                | № моделі, серійний №, програмне забезпечення пристрою VMX-synergy™          | Читання         | –                                | –                            | –                               | –                          |
|   | Screen Lock (Блокування екрана)   | Н/З                              | OFF (ВИМК.) / ON (УВИМК.)   | Читання / Запис | 12992                            | 32C0                         | OFF (ВИМК.)                     |                            |
|   | Date Format (Формат дати)   | –                                | дд/мм/рррр<br>мм/дд/рррр  | Читання / Запис | 13248                            | 33C0                         | дд/мм/рррр                      |                            |
|   | Temperature Format (Формат температури)                                 | градуси                          | °C/°F   | Читання / Запис | 13312                            | 3400                         | °C                              |                            |
|   | Parameters to USB (Завантаження параметрів на USB)                      |                                  | Yes (Так) / No (Ні)   | Читання / Запис | 62272                            | F340                         | No (Ні)                         |                            |
|   | Parameters from USB (Завантаження параметрів з USB)                     |                                  | Yes (Так) / No (Ні)   | Читання / Запис | 62336                            | F380                         | No (Ні)                         |                            |
| Service Code (Сервісний код)  |   | Лише для використання виробником |   | 13120           | 3340                             |                              |                                 |                            |


### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню Auto-Setup – «Автоматичне налаштування»

| Меню  | Опис   | Мін.                       | Макс.               | За замовчуванням           | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 19200<br><br>Auto Setup (Автоматичне налаштування)<br><br><br><br><br><br>Application (Застосування):       | <p>Пристрій у стандартній комплектації постачається з великою кількістю попередньо налаштованих варіантів застосування.</p> <p>Виберіть варіант застосування, який найкраще підходить для конкретного навантаження.</p> <p>Вибраний варіант застосування автоматично внесе зміни у ряд параметрів та функцій.</p> <p>Залежно від варіанту застосування, також може змінитися параметр Trip Class (Клас розчеплення).</p> <p>Детальніше – в окремому розділі «Застосування».</p>  | Default (За замовчуванням) | Кінець переліку     | Default (За замовчуванням) |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 25664<br><br>Auto Setup (Автоматичне налаштування)<br><br><br><br><br><br>Trip Class (Клас розчеплення) | <p>Клас розчеплення – це числове значення, яке встановлює залежність між часом відключення та рівнем перевантаження.</p> <p>Виберіть клас розчеплення згідно з потребами конкретного випадку застосування.</p> <p>Час відключення залежить від вибраного класу розчеплення, тривалості перевантаження та рівня перевищення струму.</p> <p>Див. криві «холодного» відключення при перевантаженні двигуна, наведені у «Посібнику зі швидкого початку роботи».</p> <p>Якщо вибраний «Клас 20» або «Клас 30», номінальний струм пристрою (I пристрою) зменшиться до нижчого значення (I ном.).</p> | Клас розчеплення 10        | Клас розчеплення 30 | Клас розчеплення 10        |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.  | Макс.                          | За замовчуванням                              | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|---|--------------------------------|---|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 25728<br><b>Auto Setup</b><br>(Автоматичне налаштування)<br>↓<br>↓<br><b>Motor Current</b><br>(Струм двигуна)                        | <p>У цьому параметрі потрібно задати значення струму повного навантаження, вказане на паспортній табличці двигуна.</p> <p>Перевантаження розраховується за числами, кратними заданому значенню Motor Current – «Струм двигуна» (I двигуна).</p> <p>Цей струм також називається струмом повного навантаження (FLA) двигуна.</p>   | 10% I ном.                                    | 100% I ном.                    | 100% I ном.                                   | A                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 59392<br><b>Auto Setup</b><br>(Автоматичне налаштування)<br>↓<br>↓<br><b>Control Method</b><br>(Метод керування)                     | <p><b>Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю):</b> керування за допомогою кнопки на клавішній панелі.</p> <p><b>User Programmable (Програмується користувачем):</b> керування за допомогою клем. Функції задаються в меню I/O (Входи/Виходи).</p> <p><b>Two Wire Control (Двопровідне керування):</b> керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p><b>Three Wire Control (Трипровідне керування):</b> керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p><b>Modbus Network (Мережа Modbus):</b> керування через дистанційну мережу Modbus, через дистанційну клавішну панель або за протоколом Modbus TCP.</p> | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) | Modbus Network (Мережа Modbus) | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 10880<br><b>Auto Setup</b><br>(Автоматичне налаштування)<br>↓<br>↓<br><b>Digital Input Voltage</b><br>(Напруга на дискретному вході) | <p>Дискретні входи D1-1I D1-2I D2-1I розраховані на роботу з різними варіантами живлення керування.</p> <p>230 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 195,5 В – 253 В.</p> <p>110 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 93,5 В – 121 В.</p> <p>24 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 20,4 В – 26,4 В.</p> <p> Важливо слідкувати, щоб значення параметра Digital Input Voltage (Напруга на дискретному вході) відповідало напрузі, що подається на вхід.</p>                                       | 230 В   | 24 В постійного струму         | 230 В   |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 19840<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic Pedestal<br/>(Автоматичне опорне значення)</p>        | <p>Автоматично керує пусковим крутним моментом.</p> <p>On (Увімк.): початковий крутний момент збільшується, поки двигун не починає обертатися з помірною частотою.</p> <p>Off (Вимк.): початковий крутний момент визначається параметром Start Pedestal (Опорне значення пуску).</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20352<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic Ramp (Автоматична лінійна зміна швидкості)</p>        | <p>Автоматично керує крутним моментом, що прикладається до двигуна під час плавного пуску.</p> <p>On (Увімк.): крутний момент адаптується до навантаження.</p> <p>Off (Вимк.): час лінійної зміни швидкості залежить від значень параметрів Start Time (Тривалість пуску) та Current Limit (Граничний струм).</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 19968<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic End Start (1)<br/>(Автоматичний кінець пуску (1))</p> | <p>Автоматично керує часом, потрібним для пуску двигуна.</p> <p>On (Увімк.): час лінійної зміни швидкості скорочується, якщо двигун виходить на встановлену швидкість до того, як спливе час, заданий у параметрі Start Time (Тривалість пуску).</p> <p>Off (Вимк.): час лінійної зміни швидкості залежить від значень параметрів Start Time (Тривалість пуску) та Current Limit (Граничний струм).</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20160<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic Stop<br/>(Автоматична зупинка)</p>                    | <p>Автоматично керує плавною зупинкою відповідно до умов застосування.</p> <p>Ця функціональність особливо корисна під час роботи з насосами.</p> <p>On (Увімк.): якщо двигун працює під малим навантаженням, він швидко гальмується до того рівня, за якого стає корисною плавна зупинка.</p> <p>Off (Вимк.): гальмування до рівня, за якого стає корисною плавна зупинка, буде повільнішим.</p>       | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 20608<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic Stop Profile<br/>(Характеристика автоматичної зупинки)</p> | <p>Регулює характеристику, за якою працює функція Automatic Stop (Автоматична зупинка).</p> <p>Збільшіть це значення, якщо швидкість двигуна зменшується недостатньо швидко.</p> <p>Якщо це значення задане рівним нулю, функція Automatic Stop (Автоматична зупинка), по суті, вимикається.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20416<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic End Stop<br/>(Автоматичний кінець зупинки)</p>             | <p>Автоматично керує значенням Stop Time (Тривалість зупинки).</p> <p>On (Увімк.): час лінійної зміни швидкості скорочується, якщо двигун досягає дуже низької частоти обертання до того, як спливе час, заданий у параметрі Stop Time (Тривалість зупинки).</p> <p>Off (Вимк.): час лінійної зміни швидкості залежить від значень параметрів Stop Time (Тривалість зупинки) та Current Limit (Граничний струм).</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20480<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic Impact Load<br/>(Автоматичне ударне навантаження)</p>      | <p>Автоматично керує максимальним рівнем заощадження енергії для функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).</p> <p>On (Увімк.): максимальний рівень заощадження енергії (параметр BackStop – «Обмеження заощадження») для функції інтелектуального заощадження енергії (iERS) скидається на максимум у кожному циклі навантаження.</p> <p>Off (Вимк.): у варіантах застосування з важкими циклами навантаження, таких як машини для лиття під тиском, потенційний ступінь заощадження енергії можна зменшити.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20224<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Auto Smooth Stop<br/>(Автоматичне згладжування зупинки)</p>          | <p>Автоматично керує плавною зупинкою таким чином, щоб усунути коливання, що можуть виникати під кінець лінійної зміни швидкості.</p> <p>On (Увімк.): у разі виявлення коливань процес плавної зупинки коригується. Див. параметр Auto Smoothing Level (Рівень автоматичного згладжування).</p> <p>Off (Вимк.): процес плавної зупинки не регулюється, і коливання крутного моменту можуть призвести до нестійкої роботи. Це може часто спостерігатися під час роботи з насосами.</p>                                       | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 20672<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Auto Smoothing Level<br/>(Рівень автоматичного згладжування)</p> | <p>Регулює характеристику, за якою працює функція Automatic Smoothing (Автоматичне згладжування).</p> <p>Збільшіть це значення, щоб забезпечити сильніше згладжування у разі коливань крутного моменту під час плавної зупинки.</p> <p>Якщо це значення задане рівним нулю, згладжування, по суті, вимикається.</p>  | 10          | 100         | 50               | %                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 19904<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic End Start (2)<br/>(Автоматичний кінець пуску (2))</p>  | <p>Автоматично керує часом, потрібним для пуску двигуна.</p> <p>On (Увімк.): час лінійної зміни швидкості скорочується, якщо струм двигуна падає нижче граничного рівня струму до того, як спливе час, заданий у параметрі Start Time (Тривалість пуску).</p> <p>Off (Вимк.): час лінійної зміни швидкості залежить від значень параметрів Start Time (Тривалість пуску) та Current Limit (Граничний струм).</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20032<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Automatic End Start (3)<br/>(Автоматичний кінець пуску (3))</p>  | <p>Автоматично керує часом, потрібним для пуску двигуна.</p> <p>On (Увімк.): час лінійної зміни швидкості скорочується у разі появи коливань крутного моменту до того, як спливе час, заданий у параметрі Start Time (Тривалість пуску).</p> <p>Off (Вимк.): час лінійної зміни швидкості залежить від значень параметрів Start Time (Тривалість пуску) та Current Limit (Граничний струм).</p>                  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 768<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Automatic Settings (Налаштування автоматичної роботи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Rate End Start (3) (Ступінь згладжування для кінця пуску (3))</p>  | <p>Регулює характеристику, за якою працює функція Automatic End Start (3) – «Автоматичний кінець пуску (3)».</p> <p>Збільшіть це значення, щоб забезпечити сильніше згладжування у разі коливань крутного моменту під час плавного пуску.</p> <p>Якщо це значення задане рівним нулю, згладжування, по суті, вимикається.</p>  | 0           | 100         | 50               | %                   | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.          | Макс.            | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|---------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 704<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Start Settings (Налаштування пуску)<br/>↓<br/>Start Pedestal (Опорне значення пуску)</p>  | <p>Відсоток напруги живлення, що подається на двигун на початку плавного пуску.</p> <p>Якщо навантаження не рушає, збільшіть це значення, щоб прикладати до двигуна більший крутний момент.</p> <p>Зменшіть це значення, якщо двигун розганяється надто швидко.</p>  | 10            | 100              | 20               | %                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53790<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Start Settings (Налаштування пуску)<br/>Start Current Limit (Граничний струм під час пуску)<br/>Start Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час пуску)</p> | <p>Дає змогу вибрати відключення або продовження роботи у випадку, якщо струм надто довго перебував на граничному рівні.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить пуск незалежно від рівня струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.)   | On (Увімк.)      | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 26880<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Start Settings (Налаштування пуску)<br/>Start Current Limit (Граничний струм під час пуску)<br/>Start Current Limit Level (Рівень граничного струму під час пуску)</p>        | <p>Струм в амперах, при якому під час пуску підтримується плавний лінійний розгін.</p> <p>Зазвичай встановлюється рівним 350% струму повного навантаження двигуна (FLC). Збільшіть це значення, якщо двигун не розганяється з потрібною швидкістю.</p> <p>Значення Current Limit Level (Рівень граничного струму) впливає на фактичний час, потрібний для пуску. Якщо воно задане надто малим, двигун може не розганятися до повної швидкості.</p> | 50% I двигуна | 450% I двигуна 2 | 350% I двигуна   | A                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 26944<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Start Settings (Налаштування пуску)<br/>Start Current Limit (Граничний струм під час пуску)<br/>Start Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час пуску)</p>     | <p>Максимальний допустимий час, протягом якого струм може перебувати на граничному рівні.</p> <p>Якщо у кінці цього періоду струм залишається на граничному рівні, пристрій виконає відключення або продовжить роботу.</p>   | 1             | 600              | 30               | с                   | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 7040</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Start Settings (Налаштування пуску)</p> <p>Kick Start (Пуск ривком)</p> <p>Kick Start Time (Тривалість пуску ривком)</p>         | <p>Час, протягом якого до навантаження прикладається імпульс крутного моменту.</p> <p>Якщо навантаження не рушає, збільшіть це значення, щоб прикласти до двигуна більший крутний момент.</p> <p>Зменшіть це значення, якщо двигун розганяється надто швидко.</p>  | 10   | 2000  | 100              | мс                  | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 640</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Start Settings (Налаштування пуску)</p> <p>Kick Start (Пуск ривком)</p> <p>Kick Start Pedestal (Опорне значення пуску ривком)</p> | <p>Відсоток напруги живлення, що подається на двигун під час «ривка».</p> <p>Якщо навантаження не рушає, збільшіть це значення, щоб прикласти до двигуна більший крутний момент.</p> <p>Зменшіть це значення, якщо двигун розганяється надто швидко.</p>   | 30   | 80    | 75               | %                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 8320</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Start Settings (Налаштування пуску)</p> <p>↓</p> <p>Contactors Delay (Затримка контактора)</p>                                   | <p>Допуск часу на замикання зовнішніх контакторів.</p> <p>Це значення потрібно збільшити, якщо контактори приводяться в дію проміжними реле, або у разі відключення двигуна за обривом фази при поданні сигналу пуску.</p> <p>Значення слід зменшити, якщо потрібно покращити сигнал пуску.</p>  | 20   | 800   | 160              | мс                  | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 7296</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Stop Settings (Налаштування зупинки)</p> <p>↓</p> <p>Stop Time (Тривалість зупинки)</p>  | <p>Час, який займає плавна зупинка від повної напруги або рівня інтелектуального заощадження енергії (iERS) до рівня, заданого параметром Stop Pedestal (Опорне значення зупинки).</p> <p>Зазвичай задається у діапазоні від 15 до 60 секунд. Фактичний час, за який досягається рівень, заданий параметром Stop Pedestal (Опорне значення зупинки), залежить від значення параметра Stop Current Limit Level (Рівень граничного струму під час зупинки).</p> <p>Якщо цей час заданий надто довгим, двигун може досягти нульової швидкості раніше кінця заданого часу. Див. параметр Automatic End Stop (Автоматичний кінець зупинки).</p> | 0    | 300   | 0                | с                   | Читання / Запис |


### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.           | Макс.          | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 896<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Stop Settings<br/>(Налаштування зупинки)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Stop Pedestal (Опорне значення зупинки)</p>   | <p>Відсоток напруги живлення, що подається на двигун у кінці плавної зупинки.</p> <p>Збільшіть це значення, якщо двигун ледве рухається у кінці плавної зупинки.</p> <p>Зменшіть це значення, якщо у кінці лінійного гальмування потрібна більша плавна зупинка.</p>  | 10             | 40             | 10               | %                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53791<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Stop Settings<br/>(Налаштування зупинки)<br/>Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки)<br/>Stop Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час зупинки)</p> | <p>Дає змогу вибрати відключення або продовження роботи у випадку, якщо струм зупинки надто довго перебував на граничному рівні.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить зупинку незалежно від рівня струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.)    | On (Увімк.)    | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 28800<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Stop Settings<br/>(Налаштування зупинки)<br/>Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки)<br/>Stop Current Limit Level (Рівень граничного струму під час зупинки)</p>        | <p>Струм в амперах, який не повинен перевищуватися під час плавної лінійної зупинки.</p> <p>Зазвичай встановлюється рівним 350% струму повного навантаження двигуна (FLC). Збільшіть це значення, якщо двигун гальмується надто різко.</p> <p>Граничний рівень струму впливає на фактичний час, за який зупиняється двигун.</p> | 100% I двигуна | 450% I двигуна | 350% I двигуна   | A                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 28864<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Stop Settings<br/>(Налаштування зупинки)<br/>Stop Current Limit (Граничний струм під час зупинки)<br/>Stop Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час зупинки)</p>     | <p>Максимальний допустимий час, протягом якого струм може перебувати на граничному рівні.</p> <p>Якщо у кінці цього періоду струм залишається на граничному рівні, пристрій виконає відключення або продовжить роботу.</p>  | 1              | 300            | 10               | с                   | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.                | Макс.               | За замовчуванням    | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 25664</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Motor Protection (Захист двигуна)</p> <p style="text-align: center;"></p> <p>Trip Class (Клас розчеплення)</p> | <p>Клас розчеплення – це числове значення, яке встановлює залежність між часом відключення та рівнем перевантаження.</p> <p>Виберіть клас розчеплення згідно з потребами конкретного випадку застосування.</p> <p>Час відключення залежить від вибраного класу розчеплення, тривалості перевантаження та рівня перевищення струму.</p> <p>Див. криві «холодного» відключення при перевантаженні двигуна, наведені у «Посібнику зі швидкого початку роботи».</p> <p>Якщо вибраний «Клас 20» або «Клас 30», номінальний струм пристрою (I пристрою) зменшиться до нижчого значення (I ном.).</p> | Клас розчеплення 10 | Клас розчеплення 30 | Клас розчеплення 10 |                     | Читання / Запис  |
| <p>Номер параметра (PNU) 53787</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Motor Protection (Захист двигуна)</p> <p>Low Current Settings (Налаштування пониженого струму)</p> <p>Low Current Trip (Відключення за пониженим струмом)</p>                                   | <p>Цю функцію можна використовувати для виявлення роботи двигуна під малим навантаженням.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення. Ця функціональність неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.)         | On (Увімк.)         | Off (Вимк.)         |                     | Читання / Запис  |
| <p>Номер параметра (PNU) 26304</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Motor Protection (Захист двигуна)</p> <p>Low Current Settings (Налаштування пониженого струму)</p> <p>Low Current Trip Level (Рівень відключення за пониженим струмом)</p>                      | <p>Струм в амперах, який призводить до відключення.</p> <p>Відключення буде виконане, якщо струм двигуна буде меншим, ніж значення Trip Level (Рівень відключення) протягом часу, заданого у параметрі Trip Time (Час відключення)</p>   | 25% I двигуна       | 100% I двигуна      | 25% I двигуна       | A                   | Читання / Запис  |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.           | Макс.          | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|----------------|----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 26368</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Motor Protection (Захист двигуна)</b><br><b>Low Current Settings (Налаштування пониженого струму)</b><br><b>Low Current Trip Time (Час відключення за пониженим струмом)</b> | <p>Час відключення за пониженим струмом.</p> <p>Відключення буде виконане, якщо струм двигуна буде меншим, ніж значення Trip Level (Рівень відключення) протягом часу, заданого у параметрі Trip Time (Час відключення)</p>   | 100            | 9000           | 100              | мс                  | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 53793</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Motor Protection (Захист двигуна)</b><br><b>Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки)</b><br><b>Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)</b>                | <p>Зрізна чека – це електронний еквівалент механічної зрізної чеки.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення. Ця функціональність неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від рівня струму двигуна.</p>                 | Off (Вимк.)    | On (Увімк.)    | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 27584</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Motor Protection (Захист двигуна)</b><br><b>Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки)</b><br><b>Shearpin Trip Current (Струм відключення за принципом зрізної чеки)</b>  | <p>Струм в амперах, який призводить до спрацювання функції Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки).</p> <p>Відключення буде виконане, якщо струм двигуна буде перевищувати значення Trip Level (Рівень відключення) протягом часу, заданого у параметрі Trip Time (Час відключення)</p> | 100% I двигуна | 450% I двигуна | 450% I двигуна   | A                   | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 27648</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Motor Protection (Захист двигуна)</b><br><b>Shearpin Settings (Налаштування зрізної чеки)</b><br><b>Shearpin Trip Time (Час відключення за принципом зрізної чеки)</b>       | <p>Час відключення за принципом зрізної чеки.</p> <p>Відключення буде виконане, якщо струм двигуна буде перевищувати значення Trip Level (Рівень відключення) протягом часу, заданого у параметрі Trip Time (Час відключення)</p>   | 100            | 9000           | 100              | мс                  | Читання / Запис |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.          | Макс.          | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|---------------|----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53792</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Motor Protection (Захист двигуна)</p> <p>Overload Settings (Налаштування перевантаження)</p> <p>Overload Trip (Відключення за перевантаженням)</p> | <p>У пристрої є функція Overload (Перевантаження), яка є електронним еквівалентом захисту від теплового перевантаження.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення, коли величина Overload – «Перевантаження» (номер параметра Modbus 33408) перевищить 100%.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від рівня струму двигуна. <i>Не рекомендується.</i></p>   | Off (Вимк.)   | On (Увімк.)    | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 28224</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Motor Protection (Захист двигуна)</p> <p>Overload Settings (Налаштування перевантаження)</p> <p>Overload Level (Рівень перевантаження)</p>         | <p>Встановлює рівень струму в амперах, з якого починається перевантаження.</p> <p>Зазвичай встановлюється рівним 115% від заданого струму двигуна (I двигуна).</p> <p>Зменшіть це значення, щоб прискорити реагування функції відключення.</p>   | 50% I двигуна | 125% I двигуна | 115% I двигуна   | A                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 21120</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)</p>                | <p>Вмикає та вимикає функціональність інтелектуального заощадження енергії (iERS).</p> <p>On (Увімк.): напруга, що подається на двигун, буде регулюватися таким чином, щоб забезпечити оптимальний ККД.</p> <p>Off (Вимк.): функціональність вимкнена, і двигун працює під повною напругою. Внутрішній обхідний ланцюг замкнений.</p>  | Off (Вимк.)   | On (Увімк.)    | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 7360</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Dwell Time (Час витримки)</p>                                 | <p>Час з моменту кінця пуску до моменту, коли стає активним режим заощадження енергії за допомогою функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).</p> <p>Як правило, задається рівним 5 секундам, щоб гарантувати вихід двигуна на повну швидкість до того, як активується заощадження енергії за допомогою функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).</p> <p>Збільшіть це значення, щоб залишити час на стабілізацію двигуна.</p> | 1             | 300            | 5                | s                   | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 21184<br>Advanced (Розширене меню)<br>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)<br><br>iERS Rate (Точність регулювання інтелектуального заощадження енергії) | <p>Визначає швидкість, з якою регулюється навантаження у режимі заощадження енергії за допомогою функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).</p> <p>У періоди нестабільної роботи значення Current Irms (Діюче значення струму I) та True Power Factor (Реальний коефіцієнт потужності) будуть швидко коливатися.</p> <p>Збільшіть це значення за наявності ознак нестабільної роботи.</p> <p>Зменшіть це значення, щоб збільшити швидкість реагування.</p> | 0           | 100         | 25               | %                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 21376<br>Advanced (Розширене меню)<br>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)<br><br>iERS Level (Рівень інтелектуального заощадження енергії)            | <p>Визначає максимальний потенційний ступінь заощадження енергії.</p> <p>Зменшіть це значення за наявності ознак нестабільної роботи.</p> <p>При зменшенні значення iERS Level (Рівень інтелектуального заощадження енергії) може зменшитися кількість енергії, яку можна заощадити.</p>   | 0           | 100         | 100              | %                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 35200<br>Advanced (Розширене меню)<br>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)<br><br>Fixed Voltage (Фіксована напруга)                                   | <p>Рівень напруги для розрахунків потужності, що налаштовується користувачем.</p> <p>Використовується для підвищення точності розрахунків потужності.</p>  | 100         | 500         | 100              | V                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 35264<br>Advanced (Розширене меню)<br>iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)<br><br>Fixed Voltage (Фіксована напруга)                                   | <p>Дає змогу вибрати джерело значення напруги, що використовується в розрахунках потужності.</p> <p>On (Увімк.): значення потужності у кВт, кВАр та кВА розраховуються за значенням Fixed Voltage (Фіксована напруга).</p> <p>Off (Вимк.): значення потужності у кВт, кВАр та кВА розраховуються за виміряною всередині напругою.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.  | Макс.                          | За замовчуванням                              | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|---|--------------------------------|---|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 59392<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Control Method (Метод керування)</p>                           | <p>Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю): керування за допомогою кнопки на клавішній панелі.</p> <p>User Programmable (Програмується користувачем): керування за допомогою клем. Функції задаються в меню I/O (Входи/Виходи).</p> <p>Two Wire Control (Двопровідне керування): керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p>Three Wire Control (Трипровідне керування): керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p>Modbus Network (Мережа Modbus): керування через дистанційну мережу Modbus, через дистанційну клавішну панель або за протоколом Modbus TCP.</p> | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) | Modbus Network (Мережа Modbus) | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 44864<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Trip Sensitivity (Чутливість відключення)</p>          | <p>Дає змогу відрегулювати час реагування на відключення за відмовами.</p> <p>Збільшить значення параметра Trip Sensitivity (Чутливість відключення), щоб сповільнити реагування на відключення за відмовами.</p> <p>Ця функціональність іноді корисна на об'єктах, де електричні завади призводять до небажаного відключення.</p> <p>Це глобальне налаштування.</p> <p>Збільшення значення Trip Sensitivity (Чутливість відключення) сповільнить реагування всіх відключень.</p>   | 0   | 100                            | 0   | %                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53803<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Cover Open Trip (Відключення за відкритою кришкою)</p> | <p>З міркувань безпеки у конструкції пристрою передбачена можливість відключення, якщо передня кришка відкрита.</p> <p>On (Увімк.): якщо передня кришка відкрита, пристрій виконає відключення. Це відключення завжди активне.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить працювати з відкритою кришкою.</p>   | Off (Вимк.)                                   | On (Увімк.)                    | Off (Вимк.)                                   |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53793</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)</p>                     | <p>Зрізна чека – це електронний еквівалент механічної зрізної чеки.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення. Ця функціональність неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від рівня струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53792</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Overload Trip (Відключення за перевантаженням)</p>                            | <p>У пристрої є функція Overload (Перевантаження), яка є електронним еквівалентом захисту від теплового перевантаження.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення, коли величина Overload – «Перевантаження» (номер параметра Modbus 33408) перевищить 100%.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від рівня струму двигуна.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53787</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Low Current Trip (Відключення за пониженим струмом)</p>                       | <p>Цю функцію можна використовувати для виявлення роботи двигуна під малим навантаженням.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення. Ця функціональність неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить роботу незалежно від струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53790</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Start Current Limit Trip (Відключення за граничним струмом під час пуску)</p> | <p>Дає змогу вибрати відключення або продовження роботи у випадку, якщо струм надто довго перебував на граничному рівні.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить пуск незалежно від рівня струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53791<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Stop Current Limit Trip<br/>(Відключення за граничним струмом під час зупинки)</p>                               | <p>Дає змогу вибрати відключення або продовження роботи у випадку, якщо струм зупинки надто довго перебував на граничному рівні.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить зупинку незалежно від рівня струму двигуна.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53794<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>PTC Motor Thermistor Trip<br/>(Відключення за терморезистором двигуна з додатним температурним коефіцієнтом)</p> | <p>До клем PTC можна під'єднати один терморезистор двигуна з додатним температурним коефіцієнтом (PTC) або групу терморезисторів двигуна з додатним температурним коефіцієнтом.</p> <p>On (Увімк.): пристрій виконає відключення, якщо температура терморезистора двигуна перевищить його температуру спрацювання, або у разі обриву ланцюга на вході PTC (вході елемента з додатним температурним коефіцієнтом).</p> <p>Off (Вимк.): пристрій не виконає відключення незалежно від напрямку обертання двигуна.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53808<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>L1-L2-L3 Trip (Відключення за чергуванням фаз 1-2-3)</p>   | <p>Виявляє неправильне чергування фаз живлення для даного напрямку обертання двигуна.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо фази чергуються у послідовності L1-L2-L3.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій не виконає відключення незалежно від напрямку обертання двигуна.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53807<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>L1-L3-L2 Trip (Відключення за чергуванням фаз 1-3-2)</p>   | <p>Виявляє неправильне чергування фаз живлення для даного напрямку обертання двигуна.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо фази чергуються у послідовності L1-L3-L2.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій не виконає відключення незалежно від напрямку обертання двигуна.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53804<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Remote Start Trip (Відключення за дистанційним пуском)</p> | <p>З міркувань безпеки пристрій буде виконувати відключення під час деяких операцій, якщо дистанційний сигнал пуску активний.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо дистанційний сигнал пуску активний, коли на пристрій подається живлення або виконується скидання.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій не виконає відключення і може неочікувано запуститися, якщо сигнал пуску випадково залишиться активним.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53775<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Current Sensor Trip (Відключення за датчиком струму)</p>   | <p>Виявляє відмову внутрішніх датчиків струму або дуже низький рівень їх показів.</p> <p>On (Увімк.): якщо внутрішні датчики струму відмовлять, або вимірний ними струм впаде до дуже низького рівня, пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): Пристрій продовжить працювати, навіть якщо датчик відмовив. Це може вплинути на результати вимірювань та роботу захисту від перевантаження.</p>                | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53782<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Fan Trip (Відключення за відмовою вентилятора)</p>         | <p>Виявляє відмову вентиляторів охолодження.</p> <p>On (Увімк.): у разі відмови вентиляторів охолодження, встановлених на пристрої, пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить працювати і з великою ймовірністю виконає теплове відключення, оскільки радіатор не буде належним чином охолоджуватися.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53796<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку)</p> | <p>Виявляє відмову шини зв'язку або її перехід у неактивний стан. Щоб шина залишалася активною, протягом періоду, заданого у параметрі Timeout ms – «Час очікування, мс» (номер параметра Modbus 15808), повинна виконатися принаймні одна операція читання або запису через інтерфейс Modbus (будь-який номер параметра).</p> <p>On (Увімк.): відключення за відмовою зв'язку активне.<br/>Off (Вимк.): відключення за відмовою зв'язку неактивне.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53769<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Shut Down (1) (Повна зупинка (1))</p>                     | <p>Ця функціональність керує плавною зупинкою з метою підвищення стабільності роботи.</p> <p>On (Увімк.): тривалість зупинки скорочується, якщо під час плавної зупинки у двигуні виникають сильні коливання крутного моменту.<br/>Off (Вимк.): використовується нормальна тривалість плавної зупинки.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53770<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Shut Down (2) (Повна зупинка (2))</p>                     | <p>Ця функціональність керує плавною зупинкою з метою підвищення стабільності роботи.</p> <p>On (Увімк.): тривалість зупинки скорочується, якщо під час плавної зупинки у двигуні виникають сильні коливання крутного моменту.<br/>Off (Вимк.): використовується нормальна тривалість плавної зупинки.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |



Відключення типу «повна зупинка» працюють під час лінійного гальмування у ході плавної зупинки.

Наприкінці лінійного гальмування під час плавної зупинки двигун може почати працювати нестабільно через коливання крутного моменту.

Якщо коливання крутного моменту стають надто сильними, то пристрій VMX-synergy™ може виконати відключення, і це може призвести до проблем з перезапуском. Якщо відключення типу «повна зупинка» увімкнені, то у разі появи коливань крутного моменту пристрій VMX-synergy™ автоматично припинить лінійне гальмування у ході плавної зупинки і дозволить двигуну обертатися по інерції до повної зупинки. Операція відключення, що виконується пристроєм VMX-synergy™, при цьому зупиниться, і пристрій можна буде перезапустити, не скидаючи відключення. Це зазвичай триває дуже малий час, оскільки коливання крутного моменту виникають у кінці лінійного гальмування під час плавної зупинки. У разі виконання повної зупинки вона реєструється в файлі журналу, проте не впливає на роботу пристрою VMX-synergy™. Обидві повні зупинки супроводжуються різкими змінами коефіцієнта потужності. Згладжування плавної зупинки не допускати відключень типу «повна зупинка».

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53774<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Thyristor Firing Trip<br/>(Відключення за відмовою тиристора на запалювання)</p> | <p>Виявляє відмову одного чи кількох внутрішніх тиристорів або обхідних реле.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо в одному чи кількох тиристорах / обхідних реле виникло коротке замикання. <b>ВІД'ЄДНАЙТЕ ЖИВЛЕННЯ.</b></p> <p>Для перевірки виміряйте опір між фазами L1 -T1, L2 -T2, L3 -T3 (будь-який опір &lt; 10 Ом вважається ознакою короткого замикання).</p> <p>Off (Вимк.) <b>(не рекомендується):</b> пристрій спробує запуститися і працювати, хоча у роботі можливі перебої.</p> <p>Тривала робота у цьому режимі може призвести до відмови тиристора.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53777<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)</p>                            | <p>Виявляє роз'єднання між виходом пристрою та двигуном.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення за наявності роз'єднання між вихідним боком пристрою та двигуном.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій спробує запуститися і працювати, хоча у роботі можливі перебої.</p> <p>Тривала робота у цьому режимі може призвести до відмови тиристора.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53781</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Sensing Fault Trip (Відключення за відмовою виявлення тиристора)</p>  | <p>Виявляє відмову одного чи кількох внутрішніх тиристорів на спрацювання.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо один або кілька тиристорів не вмикаються належним чином.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій спробує запуститися і працювати, хоча у роботі можливі перебої.</p> <p>Тривала робота у цьому режимі може призвести до відмови тиристора.</p>                           | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53768</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Thermal Sensor Trip (Відключення за відмовою датчика температури)</p> | <p>Виявляє порушення в роботі внутрішнього датчика температури.</p> <p>On (Увімк.): у разі порушення в роботі внутрішнього датчика температури пристрій виконає відключення.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій продовжить працювати, навіть якщо виникло порушення в роботі внутрішнього датчика температури.</p> <p>Тривала робота у цьому режимі може призвести до відмови тиристора.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53795</p> <p>Advanced (Розширене меню)</p> <p>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>External Trip (Зовнішнє відключення)</p>                              | <p>Дає змогу примусово виконати відключення через один із дискретних входів.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення, якщо запрограмований вхідний сигнал активний.</p> <p>Off (Вимк.): зовнішнє відключення неактивне.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 53800<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Operation 3 Trip (Відключення за режимом роботи 3)</p> | <p>Виявляє порушення у роботі плати керування.</p> <p>On (Увімк.): відключення за режимом роботи 3 (Operation 3) активне.</p> <p>Off (Вимк.): відключення за режимом роботи 3 (Operation 3) неактивне.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53798<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Operation 1 Trip (Відключення за режимом роботи 1)</p> | <p>Виявляє порушення у роботі плати клавішної панелі.</p> <p>On (Увімк.): відключення за режимом роботи 1 (Operation 1) активне.</p> <p>Off (Вимк.): відключення за режимом роботи 1 (Operation 1) неактивне.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53799<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Operation 2 Trip (Відключення за режимом роботи 2)</p> | <p>Виявляє порушення у роботі функції запису в журнал.</p> <p>On (Увімк.): відключення за режимом роботи 2 (Operation 2) активне.</p> <p>Off (Вимк.): відключення за режимом роботи 2 (Operation 2) неактивне.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53762<br/>Advanced (Розширене меню)<br/>Trip Settings (Налаштування відключення)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Input Side Phase Loss (Обрив фази з боку входу)</p>    | <p>Виявляє роз'єднання між входом пристрою та джерелом живлення під час роботи двигуна.</p> <p>On (Увімк.): виконує відключення за наявності роз'єднання між вхідним боком пристрою та джерелом живлення під час роботи двигуна.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій буде намагатися працювати, хоча у роботі можливі перебої.</p> <p>Тривала робота у цьому режимі може призвести до відмови тиристора.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.                            | Макс.                             | За замовчуванням                | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 128<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Firing Mode (Режим запалювання)</p>   | <p>Задайте цей параметр, щоб адаптувати роботу пристрою до типу з'єднання пристрою з двигуном.</p> <p>Див. схеми з'єднання.</p> <p>In-Line (Послідовне увімкнення): пристрій послідовно під'єднаний до двигуна, з'єднаного у трикутник або зірку.</p> <p>In-Delta (Увімкнення у трикутник): пристрій увімкнений у саму схему з'єднання двигуна типу «трикутник». Функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) вимкнена.</p>  | In-Line (Послідовне увімкнення) | In-Delta (Увімкнення у трикутник) | In-Line (Послідовне увімкнення) |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 192<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Legacy Delta Mode (Режим сумісності з попередніми версіями схем увімкнення у трикутник)</p> | <p>Дає змогу переобладнати пристроєм попередні версії схем типу «трикутник», у яких раніше використовувалися пристрої QFE/XFE (5MC).</p> <p>On (Увімк.): пристрій працює в режимі сумісності зі схемою типу «трикутник», початково розрахованою на пристрої QFE/XFE (5MC).</p> <p>Off (Вимк.): пристрій працює звичайним чином. Див. схему увімкнення пристрою у трикутник, наведену у «Посібнику зі швидкого початку роботи».</p>  | Off (Вимк.)                     | On (Увімк.)                       | Off (Вимк.)                     |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 14144<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Main Contactor Control (Керування головним контактором)</p>                               | <p>Пристрій налаштовується на пуск та зупинку при розмиканні та замиканні головного контактора.</p> <p>On (Увімк.): якщо задана нульова тривалість зупинки, то при розмиканні головного контактора деякі відмови будуть ігноруватися.</p> <p>Off (Вимк.): пристрій може виконати відключення при розмиканні головного контактора.</p>   | Off (Вимк.)                     | On (Увімк.)                       | Off (Вимк.)                     |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 28160<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Hand/Auto Control (Ручне/автоматичне керування)</p>                                       | <p>До дискретного входу D1-2I можна під'єднати перемикач вибору режиму Hand-Auto («Ручне керування – Автоматичне керування») для зміни значення параметра Control Method (Метод керування). Його можна використовувати для перемикання пуску/зупинки в режим Hand (Ручне керування) у разі відмови зв'язку.</p> <p>D1-2I = 0: параметр Control Method (Метод керування) налаштований на значення Modbus Network – «Мережа Modbus» (автоматичне керування).</p> <p>Hand (Ручне керування): вхід D1-1I = пуск/зупинка, вхід D2-1I = скидання.</p> <p>Auto (Автоматичне керування): параметр (PNU) 17920 =</p> | Off (Вимк.)                     | On (Увімк.)                       | On (Увімк.)                     |                     |                 |


### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 20736<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Auto Reset<br/>(Автоматичне скидання)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Auto Reset<br/>(Автоматичне скидання)</p> | <p>Активує функціональність автоматичного скидання.</p> <p>On (Увімк.): функціональність автоматичного скидання увімкнена.</p> <p>Off (Вимк.): функціональність автоматичного скидання вимкнена, і всі лічильники будуть знову скинуті.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 20737<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Auto Reset<br/>(Автоматичне скидання)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Reset Delay<br/>(Затримка скидання)</p>   | <p>Затримка між подією відключення та автоматичним скиданням: якщо сигнал пуску активний, пристрій перезапуститься після скидання.</p> <p>Якщо в будь-який момент часу цей параметр встановлюється на нуль, операція автоматичного скидання припиняється, і лічильники знову скидаються.</p> <p>Якщо затримка активна, задається параметр Restart Pending (Очікування перезапуску), і час, що залишився, можна переглянути в меню моніторингу.</p>   | 0           | 7200        | 0                | с                   | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 14144<br/>Advanced<br/>(Розширене меню)<br/>Auto Reset<br/>(Автоматичне скидання)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Reset Attempts<br/>(Спроби скидання)</p>  | <p>Допустима кількість спроб перезапуску перед припиненням операції автоматичного скидання. Якщо автоматичне скидання було успішним, лічильник знову скидається на своє максимальне значення після того, як пристрій пропрацює без відключень протягом часу, заданого у параметрі Trip Free Time (Час без відключень).</p> <p>Якщо автоматичне скидання було неуспішним, лічильники знову скидаються шляхом подання сигналу скидання або вимкнення сигналу пуску.</p> <p>Якщо в будь-який момент часу цей параметр встановлюється на нуль, операція автоматичного скидання припиняється, і лічильники знову скидаються. Кількість спроб, що залишилися, можна переглянути в меню Monitor (Моніторинг).</p> | 0           | 10          | 0                |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 20736<br>Advanced (Розширене меню)<br>Auto Reset (Автоматичне скидання)<br><br>Trip Free Time (Час без відключень) | <p>Час, протягом якого пристрій повинен працювати без відключень, перш ніж лічильники будуть знову скинуті на нуль.</p> <p>Якщо в будь-який момент часу цей параметр встановлюється на нуль, операція автоматичного скидання припиняється, і лічильники знову скидаються.</p> <p>Значення Trip Free Time (Час без відключень) можна переглянути в меню Monitor (Моніторинг).</p> | 0           | 7200        | 600              | с                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 20800<br>Advanced (Розширене меню)<br>Auto Reset (Автоматичне скидання)<br>Reset Trips (Відключення, що скидаються)<br>Input Side Phase Loss (Обрив фази з боку входу)                              | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за обривом фази з боку входу.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 20801<br>Advanced (Розширене меню)<br>Auto Reset (Автоматичне скидання)<br>Reset Trips (Відключення, що скидаються)<br>Thermal (Теплове відключення)  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі теплового відключення.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 20802<br>Advanced (Розширене меню)<br>Auto Reset (Автоматичне скидання)<br>Reset Trips (Відключення, що скидаються)<br>Thyristor Firing (Запалювання тиристора)                                     | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за відмовою тиристора на запалювання.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                 |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

|   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 20803</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за обривом фази з боку двигуна.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20805</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Control Voltage Low (Понижена напруга керування)</b>  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за пониженою напругою керування.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20806</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Sensing Fault (Відмова виявлення тиристора)</b>       | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за відмовою виявлення тиристора.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20802</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Fan (Вентилятор)</b>                                  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за відмовою вентилятора.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>         | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                 |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 20810</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Low Current (Понижений струм)</b>                             | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за пониженим струмом.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>                  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20811</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Current Limit time Out (Час очікування граничного струму)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за часом очікування граничного струму.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20812</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Overload (Перевантаження)</b>                                 | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за перевантаженням.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>                    | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20813</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Shearpin (Зрізна чека)</b>                                    | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за принципом зрісної чеки.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>             | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                 |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|------------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 20814</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>PTC Thermistor (Терморезистор з додатним температурним коефіцієнтом)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за терморезистором двигуна з додатним температурним коефіцієнтом.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20815</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>External (Зовнішнє відключення)</b>                                      | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі зовнішнього відключення.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20816</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Communications (Зв'язок)</b>   | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за відмовою зв'язку.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20817</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Bypass (Обхідне реле)</b>  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за обхідним реле.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                  |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 20818</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Cover (Кришка)</b>                  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за відкритою кришкою.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>            | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20820</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Phase Rotation (Чергування фаз)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за неправильним чергуванням фаз.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20821</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Operation 4 (Робота 4)</b>          | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення у режимі роботи 4.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>               | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 20822</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Current Sensor (Датчик струму)</b>  | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за датчиком струму.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>              | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                 |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Меню автоматичного налаштування (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|------------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 20823</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Operation 3 (Робота 3)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення у режимі роботи 3.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20824</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Operation 1 (Робота 1)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення у режимі роботи 1.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20825</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Operation 2 (Робота 2)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення у режимі роботи 2.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис  |
| <b>Номер параметра (PNU) 20826</b><br><b>Advanced (Розширене меню)</b><br><b>Auto Reset (Автоматичне скидання)</b><br><b>Reset Trips (Відключення, що скидаються)</b><br><b>Operation 5 (Робота 5)</b> | <p>Дає користувачу змогу вибрати, чи повинен пристрій виконувати автоматичне скидання у разі відключення за режимом роботи 5.</p> <p>On (Увімк.): відключення буде автоматично скинуте, коли відлік затримки скидання досягне нуля.</p> <p>Off (Вимк.): відключення не буде автоматично скинуте.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | On (Увімк.)      |                     |                  |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Input/Output – «Входи/Виходи»

| Меню  | Опис  | Мін.  | Макс.                          | За замовчуванням                              | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|---|--------------------------------|---|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 10880<br/>I/O (Входи/виходи)<br/>Digital Inputs<br/>(Дискретні входи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Digital Input Voltage<br/>(Напруга на дискретному вході)</p> | <p>Дискретні входи D1-1I D1-2I D2-1I розраховані на роботу з різними варіантами живлення керування.</p> <p>230 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 195,5 В – 253 В.</p> <p>110 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 93,5 В – 121 В.</p> <p>24 В: вхідна напруга «активного високого рівня сигналу» повинна знаходитися в діапазоні 20,4 В – 26,4 В.</p> <p>Важливо слідкувати, щоб значення параметра Digital Input Voltage (Напруга на дискретному вході) відповідало напрузі, що подається на вхід.</p> <p>Недотримання цього правила може призвести до пошкодження пристрою.</p>              | 230 В   | 24 В постійного струму         | 230 В   |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 59392<br/>I/O (Входи/виходи)<br/>Digital Inputs<br/>(Дискретні входи)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Control Method<br/>(Метод керування)</p>                     | <p>Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю): керування за допомогою кнопки на клавішній панелі.</p> <p>User Programmable (Програмується користувачем): керування за допомогою клем. Функції задаються в меню I/O (Входи/Виходи).</p> <p>Two Wire Control (Двопровідне керування): керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p>Three Wire Control (Трипровідне керування): керування за допомогою клем. Функції фіксовані у тому вигляді, в якому відображаються на екрані.</p> <p>Modbus Network (Мережа Modbus): керування через дистанційну мережу Modbus, через дистанційну клавішну панель або за протоколом Modbus TCP.</p> | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) | Modbus Network (Мережа Modbus) | Local Touch Screen (Сенсорний екран по місцю) |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 10944<br/>I/O (Входи/виходи)<br/>Digital Inputs<br/>(Дискретні входи)<br/>Digital Input 1 (Дискретний вхід 1) (D1-1I)<br/>Select Function<br/>(Вибрати функцію)</p>            | <p>Дає змогу призначати для дискретного входу (D1-1I) різні функції.</p> <p>Вибрана функція буде змінюватися пропорційно вхідному сигналу.</p> <p>Дискретні входи можна призначати для функцій лише в тому разі, якщо у параметрі Control Method (Метод керування) задане значення User Programmable (Програмується користувачем).</p>  | Off (Вимк.)                                   | Кінець переліку                | Start/Stop (Пуск/Зупинка)                     |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Input/Output – «Входи/Виходи» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.           | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|-------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 10945</b><br><b>I/O (Входи/виходи)</b><br><b>Digital Inputs (Дискретні входи)</b><br><b>Digital Input 2 (Дискретний вхід 2) (D1-2I)</b><br><b>Select Function (Вибрати функцію)</b>   | <p>Дає змогу призначати для дискретного входу (D1-2I) різні функції.</p> <p>Вибрана функція буде змінюватися пропорційно вхідному сигналу.</p> <p>Дискретні входи можна призначати для функцій лише в тому разі, якщо у параметрі Control Method (Метод керування) задане значення User Programmable (Програмується користувачем).</p> | Off (Вимк.) | Кінець переліку | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 11266</b><br><b>I/O (Входи/виходи)</b><br><b>Digital Inputs (Дискретні входи)</b><br><b>Digital Input 2 (Дискретний вхід 2) (D1-2I)</b><br><b>High Input =1 Sets Value (Високий рівень вхідного сигналу = 1 задає значення функції)</b> | <p>Дає змогу змінити полярність входу на протилежну.</p> <p>On (Увімк.): вибрана функція буде увімкнена, якщо вхідний сигнал активний.</p> <p>Off (Вимк.): вибрана функція буде увімкнена, якщо вхідний сигнал неактивний.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 10946</b><br><b>I/O (Входи/виходи)</b><br><b>Digital Inputs (Дискретні входи)</b><br><b>Digital Input 3 (Дискретний вхід 3) (D2-1I)</b><br><b>Select Function (Вибрати функцію)</b>   | <p>Дає змогу призначати для дискретного входу (D2-1I) різні функції.</p> <p>Вибрана функція буде змінюватися пропорційно вхідному сигналу.</p> <p>Дискретні входи можна призначати для функцій лише в тому разі, якщо у параметрі Control Method (Метод керування) задане значення User Programmable (Програмується користувачем).</p> | Off (Вимк.) | Кінець переліку | Reset (Скидання) |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 11268</b><br><b>I/O (Входи/виходи)</b><br><b>Digital Inputs (Дискретні входи)</b><br><b>Digital Input 3 (Дискретний вхід 3) (D2-1I)</b><br><b>High Input =1 Sets Value (Високий рівень вхідного сигналу = 1 задає значення функції)</b> | <p>Дає змогу змінити полярність входу на протилежну.</p> <p>On (Увімк.): вибрана функція буде увімкнена, якщо вхідний сигнал активний.</p> <p>Off (Вимк.): вибрана функція буде увімкнена, якщо вхідний сигнал неактивний.</p>   | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |


### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Input/Output – «Входи/Виходи» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.           | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 11584<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 1 N/C (Дискретний вихід 1, нормально замкнений) (12)<br>Select Function (Вибрати функцію)   | Дає змогу призначати для дискретного виходу (нормально замкнений контакт (12)) різні функції.<br><br>Вихідний сигнал буде змінюватися пропорційно значенню вибраної вихідної функції.                                      | Off (Вимк.) | Кінець переліку | Error (Помилка)  |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 11904<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 1 N/C (Дискретний вихід 1, нормально замкнений) (12)<br>High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції)   | Дає змогу змінити полярність виходу на протилежну.<br><br>On (Увімк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде активний.<br><br>Off (Вимк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде неактивний. | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 11585<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 2 N/O (Дискретний вихід 2, нормально розімкнений) (24)<br>Select Function (Вибрати функцію)   | Дає змогу призначати для дискретного виходу (нормально розімкнений контакт (24)) різні функції.<br><br>Вихідний сигнал буде змінюватися пропорційно значенню вибраної вихідної функції.                                    | Off (Вимк.) | Кінець переліку | Error (Помилка)  |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 11906<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 2 N/O (Дискретний вихід 2, нормально розімкнений) (24)<br>High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції) | Дає змогу змінити полярність виходу на протилежну.<br><br>On (Увімк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде активний.<br><br>Off (Вимк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде неактивний. | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)      |                     | Читання / Запис |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Input/Output – «Входи/Виходи» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін.        | Макс.           | За замовчуванням            | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|--|-------------|-----------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 11908<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 3 N/O (Дискретний вихід 3, нормально розімкнений) (34)<br>High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції) | Дає змогу змінити полярність виходу на протилежну.<br><br>Оп (Увімк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде активний.<br><br>Off (Вимк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде неактивний. | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)                 |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 11587<br>I/O (Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 4 N/O (Дискретний вихід 4, нормально розімкнений) (44)<br>Select Function (Вибрати функцію)   | Дає змогу призначити для дискретного виходу (нормально розімкнений контакт (44)) різні функції.<br><br>Вихідний сигнал буде змінюватися пропорційно значенню вибраної вихідної функції.                                    | Off (Вимк.) | Кінець переліку | End of Start (Кінець пуску) |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 11910<br>I/O(Входи/виходи)<br>Digital Outputs (Дискретні виходи)<br>Digital Output 4 N/O (Дискретний вихід 4, нормально розімкнений) (44)<br>High Output =1 When Value (Високий рівень вихідного сигналу = 1, якщо увімкнене значення функції)  | Дає змогу змінити полярність виходу на протилежну.<br><br>Оп (Увімк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде активний.<br><br>Off (Вимк.): якщо вибрана функція увімкнена, вихідний сигнал буде неактивний. | Off (Вимк.) | On (Увімк.)     | On (Увімк.)                 |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 9600<br>I/O (Входи/виходи)<br>Analogue Inputs (Аналогові входи)<br><br><br>Analogue Input Type (Тип аналогового входу)                                       | Задає функцію для аналогового входу (AI).<br>0-10 В: вхідна напруга змінюється в діапазоні 0-10 В.<br>4-20 мА: вхідний струм змінюється в діапазоні від 4 до 20 мА.  | 0-10 В      | 4-20 мА         | 0-10 В                      |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Input/Output – «Входи/Виходи» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.        | Макс.           | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|-------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 9728<br>I/O (Входи/виходи)<br>Analogue Inputs (Аналогові входи)<br><br>Scaling Level (Величина масштабування)          | Дає змогу масштабувати вибрану функцію.<br>Вибрана функція буде змінюватися пропорційно вхідному сигналу.<br>Коли рівень вхідного сигналу максимальний, значення функції буде відповідати значенню її параметра Scaling Level (Величина масштабування).   | 0           | Макс. значення  | Макс. значення   | %                   | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 8960<br>I/O (Входи/виходи)<br>Analogue Outputs (Аналогові виходи)<br><br>Analogue Output Type (Тип аналогового виходу) | Задає фізичну функцію для аналогового виходу (АО).<br>0-10 В: вихідна напруга змінюється в діапазоні 0-10 В.<br>4-20 мА: вихідний струм змінюється в діапазоні від 4 до 20 мА.  | 0-10 В      | 4-20 мА         | 0-10 В           |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 9024<br>I/O (Входи/виходи)<br>Analogue Outputs (Аналогові виходи)<br><br>Select Function (Вибрати функцію)           | Дає змогу призначити аналоговий вихід різним функціям за різними номерами параметрів (PNU).<br>Вихідний сигнал буде змінюватися пропорційно значенню вибраної функції.<br>Рівень вихідного сигналу за замовчуванням буде максимальним, коли значення вибраної функції дорівнює її максимальному значенню. | Off (Вимк.) | Кінець переліку | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 9088<br>I/O (Входи/виходи)<br>Analogue Outputs (Аналогові виходи)<br><br>Scaling Level (Величина масштабування)      | Дає змогу масштабувати вибрану функцію.<br>Вихідний сигнал буде змінюватися пропорційно значенню вибраної функції.<br>Рівень вихідного сигналу буде максимальним, коли значення вибраної функції дорівнює значенню параметра Scaling Level (Величина масштабування).                                      | 0           | Макс. значення  | 0                | %                   | Читання / Запис |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Input/Output – «Входи/Виходи» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|---|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|------------------|
| Номер параметра (PNU) 53794<br><br>I/O (Входи/виходи)<br><br><br><br><br><br>PTC Motor Thermistor Trip (Відключення за терморезистором двигуна з додатним температурним коефіцієнтом) | До клем PTC можна під'єднати один терморезистор двигуна з додатним температурним коефіцієнтом (PTC) або групу терморезисторів двигуна з додатним температурним коефіцієнтом.<br><br>Оп (Увімк.): пристрій виконає відключення, якщо температура терморезистора двигуна перевищить його температуру спрацювання, або у разі обриву ланцюга на вході PTC (вході елемента з додатним температурним коефіцієнтом).<br><br>Off (Вимк.): пристрій продовжить працювати. | Off (Вимк.) | Оп (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис  |









### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Моніторинг

| Меню  | Опис  | Мін.     | Макс.    | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|---|----------|----------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 32000<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br>Line Frequency (Частота мережі) | Частота 3-фазного живлення.   | 45       | 65       | -                | Гц                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 32064<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br>Phase Rotation (Чергування фаз) | Показує послідовність чергування фаз вхідного живлення.<br>RYB = L1-L2-L3.<br>RBY = L1-L3-L2. | L1-L2-L3 | L1-L3-L2 | L1-L2-L3         |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 33536<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br>I1                            | Діюче значення струму у фазі L1.  | 0        | 10000    | 0                | А                   | Лише читання |
| PNU 33536<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br>I2  | Діюче значення струму у фазі L1.  | 0        | 10000    | 0                | А                   | Лише читання |









### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Monitor – «Моніторинг» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|---|---|------|-------|------------------|---------------------|------------------|
| Номер параметра (PNU) 33540<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br><br><br>І3   | Діюче значення струму у фазі L3.  | 0    | 1000  | 0                | А                   | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 32896<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br><br><br>Current I rms (Діюче значення струму I)                | Діюче значення струму двигуна.<br>Це максимальне значення у 3 фазах.<br><br>Це значення використовується для розрахунку перевантаження та потужності. | 0    | 10000 | 0                | А                   | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 33024<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br><br><br>True Power Factor (Реальний коефіцієнт потужності) | Реальний коефіцієнт потужності (розрахунковий).<br><br>Реальний коефіцієнт потужності = Коефіцієнт зсуву x Коефіцієнт спотворення                     | 0    | 1     | 0                |                     | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 34688<br>Monitor (Моніторинг)<br><br><br><br><br>True Power P (Активна потужність P)                | Загальна активна потужність (розрахункове).<br>Це сума значень у 3 фазах.   | 0    | 10000 | 0                | кВт                 | Лише читання     |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Monitor – «Моніторинг» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|------------------|
| Номер параметра (PNU) 34816<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br><br><br><b>Apparent Power S (Повна потужність S)</b>   | Загальна повна потужність (розрахункова).<br>Це сума значень у 3 фазах.  | 0    | 10000 | 0                | кВА                 | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 35008<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br><br><br><b>iERS Saving Level (Рівень заощадження при інтелектуальному заощадженні енергії)</b> | Означає ступінь заощадження енергії.<br>Значення 100% означає, що пристрій заощаджує максимальну кількість енергії.<br>Цей показник не відображає реальну заощаджену енергію у відсотках.  | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 22400<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br><br><br><b>Delay Angle (Кут затримки)</b>  | Внутрішній кут затримки запалювання у градусах.<br>Відображається з метою діагностики.   | 0    | 60    | 0                | градуси             | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 23040<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br><br><br><b>Backstop (Обмеження заощадження)</b>  | Максимальний можливий кут затримки для поточної фази, у якій заощаджується енергія за допомогою функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).<br>Відображається з метою діагностики.<br>Це значення можна зменшувати у періоди важкого навантаження або нестійкої роботи. | 0    | 55    | 0                | градуси             | Лише читання     |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Monitor – «Моніторинг» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.          | Макс.         | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|---------------|---------------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 22464<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br>↓<br>↓<br><b>Delay Max (Макс. затримка)</b>                        | Максимальна можлива затримка для заощадження енергії за допомогою функції інтелектуального заощадження енергії (iERS).<br>Відображається з метою діагностики.  | 0             | 55            | 0                | градуси             | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 21320<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br>↓<br>↓<br><b>Start Saving Level (Рівень заощадження при пуску)</b> | Струм в амперах, за якого функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) вмикається або вимикається.<br>Функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) активна, коли струм двигуна менший, ніж значення Start Saving Level (Рівень заощадження при пуску).<br>Коли функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) неактивна, внутрішні обхідні реле замикаються для підвищення ККД. | 50% I двигуна | 80% I двигуна | 80% I двигуна    |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38400<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br>↓<br>↓<br><b>Last Peak Current (Останній піковий струм)</b>        | Показує піковий струм під час останнього успішного пуску.  | 0             | 10000         | 0                | А                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 36544<br><b>Monitor (Моніторинг)</b><br>↓<br>↓<br><b>HeatSink Temp (Температура радіатора)</b>             | Температура внутрішнього радіатора пристрою.<br>Пристрій виконає відключення, коли температура радіатора перевищить 80°C.<br>Внутрішні вентилятори охолодження увімкнуть, коли ця температура перевищить 40°C.   | -20           | 80            |                  | °C або °F           | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Monitor – «Моніторинг» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 20864<br>Monitor (Моніторинг)<br>↓<br>↓<br>Reset Delay (Затримка скидання)     | Час, який залишився у лічильнику затримки скидання.              | 0    | 7200  | 0                | с                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 20865<br>Monitor (Моніторинг)<br>↓<br>↓<br>Reset Attempts (Спроби скидання)    | Кількість спроб автоматичного скидання, що залишилися.           | 0    | 10    | 0                |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 20866<br>Monitor (Моніторинг)<br>↓<br>↓<br>Trip Free Time (Час без відключень) | Це час, який залишився у лічильнику часу без відключень.         | 0    | 7200  | 600              | А                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 36544<br>Monitor (Моніторинг)<br>↓<br>↓<br>Trip Event (Подія відключення)      | Це відключення, що відбулося перед самим автоматичним скиданням. | 100  | 270   | 0                |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Monitor – «Моніторинг» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.    | Макс.     | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|---|---------|-----------|------------------|---------------------|--------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 37376</p> <p>Monitor (Моніторинг)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Auto Reset Pending (Очікування автоматичного скидання)</p>                              | <p>Показує, чи лічильник затримки скидання здійснює зворотний відлік.</p> <p>Yes (Так): зворотний відлік затримки автоматичного скидання здійснюється.</p> <p>No (Ні): зворотний відлік затримки автоматичного скидання не здійснюється.</p> <p>Щоб призначити цей параметр для дискретного виходу, див. номери параметрів (PNU) 11584-11587.</p> | No (Hi) | Yes (Так) | No (Hi)          |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) 37568</p> <p>Monitor (Моніторинг)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Auto Reset Exceeded (Перевищена максимальна кількість спроб автоматичного скидання)</p> | <p>Показує, чи була досягнута максимальна кількість спроб скидання</p> <p>Yes (Так): кількість спроб скидання перевищила задане значення.</p> <p>No (Ні): кількість спроб скидання не перевищила задане значення.</p> <p>Щоб призначити цей параметр для дискретного виходу, див. номери параметрів (PNU) 11584-11587.</p>                        | No (Hi) | Yes (Так) | No (Hi)          |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) 20866</p> <p>Monitor (Моніторинг)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Trip Free Time (Час без відключень)</p>   | <p>Це час, який залишився у лічильнику часу без відключень.</p>   | 0       | 7200      | 600              | A                   | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) 36544</p> <p>Monitor (Моніторинг)</p> <p style="text-align: center;">↓<br/>↓</p> <p>Trip Event (Подія відключення)</p>  | <p>Це відключення, що відбулося перед самим автоматичним скиданням.</p>   | 100     | 270       | 0                |                     | Лише читання |




### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал»

| Меню  | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 60608<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Trip (Останні відключення)       | Показує останнє відключення за відмовою.                  | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 60609<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Trip -1 (Останнє відключення -1) | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 1. | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 60611<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Trip -3 (Останнє відключення -3) | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 3. | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 60612<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Trip -4 (Останнє відключення -4) | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 4. | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|------------------|
| Номер параметра (PNU) 60614<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br><br>Last Trip -6 (Останнє відключення -6)   | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 6.  | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 60615<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br><br>Last Trip -7 (Останнє відключення -7)   | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 7.  | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 60617<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br><br>Last Trip -9 (Останнє відключення -9) | Показує відключення за відмовою під останнім номером - 9.  | 0    | 65535 | 0                |                     | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>101<br>Input Side Phase Loss (Обрив фази з боку входу)                             | У момент пуску відсутня фаза L1.<br>Струм у фазі L1 відсутній або дуже малий.<br>Перевірте всі вхідні з'єднання.<br>Якщо керування головним контактором здійснюється через дискретний вихід, налаштований на опцію Running (Робота), перевірте, чи достатня затримка контактора. |      |       |                  |                     | Лише читання     |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру       |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|-------------------|
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>102<br>Input Side Phase Loss (Об-<br>рив фази з боку входу)                                      | У момент пуску відсутня фаза L2.<br>Струм у фазі L2 відсутній або<br>дуже малий.<br>Перевірте всі вхідні з'єднання.<br>Якщо керування головним<br>контактором здійснюється через<br>дискретний вихід, налаштова-<br>ний на опцію Running (Робота),<br>перевірте, чи достатня затримка<br>контактора.                               |      |       |                  |                     | Лише чи-<br>тання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>103<br>Input Side Phase Loss (Об-<br>рив фази з боку входу)                                      | У момент пуску відсутня фаза L3.<br>Струм у фазі L3 відсутній або<br>дуже малий.<br>Перевірте всі вхідні з'єднання.<br>Якщо керування головним<br>контактором здійснюється через<br>дискретний вихід, налаштова-<br>ний на опцію Running (Робота),<br>перевірте, чи достатня затримка<br>контактора.                               |      |       |                  |                     | Лише чи-<br>тання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>104 – 117<br>Input Side Phase Loss (Об-<br>рив фази з боку входу)                                | Під час керування двигуном<br>будь-яка з фаз або всі фази<br>відсутні.<br>Струм у фазі L1, L2 або L3 відсут-<br>ний або дуже малий.<br>Перевірте всі вхідні з'єднання.<br>Перевірте всі плавкі запобіжники<br>/ вимикачі, встановлені у ланцю-<br>гу живлення.   |      |       |                  |                     | Лише чи-<br>тання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>201<br>Max. Temp. Exceeded (Пе-<br>ревищена максимальна<br>температура) Exceeded<br>(Перевищено) | Температура внутрішнього радіа-<br>тора перевищила 90°C.<br>Можливо, пристрій працює за<br>межами встановлених граничних<br>умов.<br>Перевірте вентиляцію корпусу та<br>течію повітря навколо пристрою.<br>Якщо пристрій відразу виконує<br>відключення, це може вказувати<br>на несправність внутрішнього<br>датчика температури. |      |       |                  |                     | Лише чи-<br>тання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>208<br>Thermal Sensor Trip (Відключення за відмовою датчика температури)            | Відмова датчика температури.<br>Внутрішній датчик температури відмовив.<br>Зверніться до постачальника.  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>301-308<br>Thyristor Firing Trip (Відключення за відмовою тиристора на запалювання) | Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися. (Значення параметра Firing Mode (Режим запалювання) – In-Line (Послідовне увімкнення)).<br>Пристрій виявив, що тиристири працюють не так, як очікувалося.<br>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.   |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>350-358<br>Thyristor Firing Trip (Відключення за відмовою тиристора на запалювання) | Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися. (Значення параметра Firing Mode (Режим запалювання) – In-Delta (Увімкнення у трикутник)).<br>Пристрій виявив, що тиристири працюють не так, як очікувалося.<br>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання. |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| <b>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</b><br><b>Trip Log (Журнал відключень)</b><br><b>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 401</b><br><b>Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)</b>                    | <p>У момент пуску з боку двигуна відсутня одна або всі фази.</p> <p>Струм у фазі T1, T2 або T3 відсутній або дуже малий.</p> <p>Переконайтеся, що двигун під'єднаний до фаз T1, T2 та T3. Прослідкуйте, щоб у момент пуску замикалися всі роз'єднувальні пристрої, встановлені між пристроєм плавного пуску та двигуном.</p> |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <b>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</b><br><b>Trip Log (Журнал відключень)</b><br><b>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 402-403</b><br><b>Motor Side Phase Loss (Обрив фази з боку двигуна)</b>                | <p>У момент пуску, коли здійснюється керування двигуном, з боку двигуна відсутня одна або всі фази.</p> <p>Струм у фазі T1, T2 або T3 відсутній або дуже малий.</p> <p>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</p>  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <b>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</b><br><b>Trip Log (Журнал відключень)</b><br><b>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 601</b><br><b>Control Voltage Too Low (Понижена напруга керування)</b>                 | <p>Внутрішня напруга керування пристроєм впала до низького рівня.</p> <p>Це може бути зумовлено слабким живленням керування напругою 24 В постійного струму.</p> <p>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму відповідає вимогам, викладеним у «Посібнику зі швидкого початку роботи».</p>                  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <b>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</b><br><b>Trip Log (Журнал відключень)</b><br><b>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 701-710</b><br><b>Sensing Fault Trip (Відключення за відмовою виявлення тиристора)</b> | <p>Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися.</p> <p>Пристрій виявив, що тиристори працюють не так, як очікувалося.</p> <p>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</p>  |      |       |                  |                     | Лише читання |

# Порожня сторінка

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</p> <p>Trip Log (Журнал відключень)</p> <p>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 801-802</p> <p>Fan Problem (Проблема з вентилятором)</p>              | <p>Відмовив один або кілька внутрішніх вентиляторів охолодження.</p> <p>Якщо вентилятори відмовлять у роботі, пристрій виконає відключення, щоб забезпечити належне охолодження радіатора.</p> <p>Перевірте вентилятори пристрою на наявність ознак пошкодження чи забруднення.</p>  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</p> <p>Trip Log (Журнал відключень)</p> <p>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 1001</p> <p>Short Circuit Thyristor (Коротке замикання тиристора)</p> | <p>У одному або кількох внутрішніх тиристорах керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) виникло коротке замикання.</p> <p>Пристрій виявив, що тиристори працюють не так, як очікувалося.</p> <p>ВІД'ЄДНАЙТЕ ЖИВЛЕННЯ + від'єднайте ДВИГУН від джерела живлення. Для перевірки виміряйте опір між фазами L1-T1, L2-T2, L3-T3 (будь-який опір &lt; 10 Ом вважається ознакою короткого замикання).</p> |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</p> <p>Trip Log (Журнал відключень)</p> <p>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 1101</p> <p>Low Current Trip (Відключення за пониженим струмом)</p>   | <p>Струм двигуна був меншим, ніж рівень відключення за пониженим струмом, протягом часу відключення за пониженим струмом.</p> <p>Ця функція відключення неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки і за замовчуванням «вимкнена».</p> <p>Якщо відключення за пониженим струмом не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</p>       |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1201<br>Current Limit Timeout Trip<br>(Відключення за часом очікування граничного струму) | Двигун працював з граничним струмом довше, ніж встановлено у параметрі Start Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час пуску).<br><br>Імовірно, заданий граничний рівень струму надто низький для даного випадку застосування.<br><br>Збільшіть граничний рівень струму або час очікування.     |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1202<br>Current Limit Timeout Trip<br>(Відключення за часом очікування граничного струму) | Двигун працював з граничним струмом довше, ніж встановлено у параметрі Stop Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час зупинки).<br><br>Імовірно, заданий граничний рівень струму надто низький для даного випадку застосування.<br><br>Збільшіть граничний рівень струму або час очікування.    |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1301<br>Відключення за перевантаженням  | Значення у функції Overload (Перевантаження) перевищило 100%.<br><br>Пристрій намагається запустити навантаження, яке виходить за межі його допустимої потужності, або запускається надто часто.<br><br>Див. криві відключення за перевантаженням, щоб визначити, чи правильно підібраний типорозмір пристрою. |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|------------------|
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           1302<br/>           Відключення за перевантаженням</p>   | <p>Струм двигуна перевищував 475% I пристрою протягом більш ніж 250 мс.</p> <p>Пристрій намагається запустити обладнання, характеристики якого перевищують його потужність, з заданою опцією «Верхній граничний рівень струму».</p> <p>Див. криві відключення за перевантаженням, щоб визначити, чи правильно підібраний типорозмір пристрою, і перевірити граничний рівень струму.</p>  |      |       |                  |                     | Лише читання     |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           1401<br/>           Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)</p>                                      | <p>Струм двигуна перевищував рівень відключення за принципом зрізної чеки протягом часу відключення.</p> <p>Ця функція відключення неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки і за замовчуванням «вимкнена».</p> <p>Якщо відключення за принципом зрізної чеки не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</p>   |      |       |                  |                     | Лише читання     |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           1501<br/>           PTC Thermistor Trip (Відключення за терморезистором з додатним температурним коефіцієнтом)</p> | <p>Значення терморезистора з додатним температурним коефіцієнтом (PTC) перевищило рівень відключення.</p> <p>Значення терморезистора з додатним температурним коефіцієнтом, під'єднаного до входу PTC, перевищило його температуру спрацювання, або на вході PTC стався обрив ланцюга.</p> <p>Якщо відключення за терморезистором з додатним температурним коефіцієнтом не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</p> |      |       |                  |                     | Лише читання     |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1601<br>External Trip (Зовнішнє відключення)                  | External Trip (Зовнішнє відключення)<br><br>Вхід, запрограмований на зовнішнє відключення, активний.<br><br>Якщо зовнішнє відключення не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1701<br>Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку) | Відмова зв'язку.<br><br>Номер параметра (PNU) команди або стану не опитувався протягом часу, заданого у параметрі Timeout (Час очікування).<br><br>Якщо відключення за відмовою зв'язку вимкнене, пристрій не зможе зупинитися у разі відмови зв'язку.                                    |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1801-1802<br>Bypass Relay Trip (Відключення за обхідним реле) | Однє або кілька внутрішніх обхідних реле відмовили на замкнення.<br><br>Внутрішнє обхідне реле відмовило, або живлення керування надто слабе.<br><br>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму відповідає вимогам, викладеним у «Посібнику зі швидкого початку роботи».  |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>1803<br>Bypass Relay Trip (Відключення за обхідним реле)      | Однє або кілька внутрішніх обхідних реле відмовили на розмикання.<br><br>Внутрішнє обхідне реле відмовило, або живлення керування надто слабе.<br><br>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму відповідає вимогам, викладеним у «Посібнику зі швидкого початку роботи». |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br>1901<br>Cover Open, Close to Enable Motor Start (Кришка відкрита, закрийте її, щоб двигун міг запуститися) | Кришка пристрою відкрита.<br>Кришка відкрита або не закрита належним чином.<br>Закрийте кришку або, якщо відключення за відкритою кришкою не потрібне, вимкніть його у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).   |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br>2001-2003<br>Remote Start is Enabled (Дистанційний пуск активний)  | Дистанційний сигнал пуску активний.<br>Дистанційний сигнал пуску був активний під час увімкнення живлення або скидання чи завантаження параметрів.<br>Вимкніть дистанційний сигнал або, якщо відключення за дистанційним сигналом не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення). |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br>2101<br>Rotation L1 L2 L3 Trip (Відключення за чергуванням фаз L1-L2-L3)                                   | Фази на вході чергуються у порядку RYB (L1-L2-L3).<br>Чергування фаз обернене відносно потрібного.<br>Змініть чергування фаз або, якщо відключення за чергуванням фаз у порядку RYB не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).   |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br>2102<br>Rotation L1 L3 L2 Trip (Відключення за чергуванням фаз L1-L3-L2)                                   | Фази на вході чергуються у порядку RBY (L1-L3-L2).<br>Чергування фаз обернене відносно потрібного.<br>Змініть чергування фаз або, якщо відключення за чергуванням фаз у порядку RBY не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).   |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           2201-2299 2701-2799<br/>           MPU Trip (Відключення за відмовою головного процесора)</p> | <p>Внутрішня відмова пристрою.<br/>           Усередині пристрою виникла відмова, і він не здатний відновитися автоматично.<br/>           Вимкніть і знову увімкніть живлення керування.<br/>           Якщо відмова не зникла, зверніться до постачальника.</p>   |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           2301-2303<br/>           Current Sensor Trip (Відключення за датчиком струму)</p>             | <p>Відмова датчика струму.<br/>           Одне або кілька внутрішніх датчиків, які використовуються для вимірювання струму, відмовили або зчитують надто низьке значення.<br/>           Перевірте з'єднання з джерелом живлення та двигуном, оскільки від'єднання може призвести до того, що датчик буде зчитувати нульовий струм.<br/>           Переконайтеся, що струм повного навантаження (FLA) на паспортній таблиці двигуна, який контролюється, становить принаймні 25% від номінального «амперажу двигуна».</p> |      |       |                  |                     | Лише читання |
| <p>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)<br/>           Trip Log (Журнал відключень)<br/>           Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень)<br/>           2401-2499<br/>           Operation 3 Trip (Відключення за режимом роботи 3)</p>               | <p>Відмовостійка робота.<br/>           Процес, пов'язаний з платою керування, зазнав порушення, і не здатний відновитися автоматично.<br/>           Це відключення НЕОБХІДНО скинути через дискретний вхід чи клавішну панель або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.<br/>           Це відключення є особливим випадком, і його НЕМОЖЛИВО скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення керування.</p>   |      |       |                  |                     | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| <b>Номер параметра (PNU) - Log (Журнал)</b><br><b>Trip Log (Журнал відключень)</b><br><b>Trip Code Descriptions (Описи кодів відключень) 2501-2599</b><br><b>Operation 1 Trip (Відключення за режимом роботи 1)</b> | <p>Відмовостійка робота.</p> <p>Процес, пов'язаний з платою клавішної панелі, зазнав порушення, і не здатний відновитися автоматично.</p> <p>Це відключення можна скинути через дискретний вхід чи клавішну панель або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.</p> <p>Це відключення також можна скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення.</p> |      |       |                  |                     | Лише читання |

Продовження на зворотному боці сторінки





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) -<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>Trip Code Descriptions<br>(Описи кодів відключень)<br>2601-2699<br>Operation 2 Trip (Відключення за режимом роботи 2) | Відмовостійка робота.<br>Процес, пов'язаний з функцією запису в журнали, зазнав порушення, і не здатний відновитися автоматично.<br>Це відключення можна скинути через дискретний вхід чи клавішну панель або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.<br>Це відключення також можна скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення. |      |       |                  |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38400<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Current (Останній піковий струм)   | Показує піковий струм під час останнього успішного пуску.  | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38402<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Start Current -1 (Останній піковий пусковий струм -1)  | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 1.   | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38404<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Start Current -2 (Останній піковий пусковий струм -2)  | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 2.   | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 38406<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Peak Start Current -3<br>(Останній піковий пусковий струм -3)   | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 3. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38408<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Peak Start Current -4<br>(Останній піковий пусковий струм -4)   | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 4. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38410<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Peak Start Current -5<br>(Останній піковий пусковий струм -5) | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 5. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38414<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Peak Start Current -7<br>(Останній піковий пусковий струм -7) | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 7. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 38416<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Start Current -8<br>(Останній піковий пусковий струм -8) | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 8.  | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 38418<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Start Current -9<br>(Останній піковий пусковий струм -9) | Показує піковий струм під час успішного пуску за останнім номером - 9.  | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39040<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current<br>(Останній піковий струм зупинки)         | Показує піковий струм під час останньої успішної зупинки.               | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39044<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -2<br>(Останній піковий струм зупинки -2)   | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 2. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|--|---|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 39046<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -3<br>(Останній піковий струм зупинки -3) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 3. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39048<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -4<br>(Останній піковий струм зупинки -4) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 4. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39050<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -5<br>(Останній піковий струм зупинки -5) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 5. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39054<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -7<br>(Останній піковий струм зупинки -7) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 7. | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстрування |
|--|--|------|-------|------------------|---------------------|------------------|
| Номер параметра (PNU) 39056<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -8<br>(Останній піковий струм зупинки -8) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 8.        | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 39058<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Peak Stop Current -9<br>(Останній піковий струм зупинки -9) | Показує піковий струм під час успішної зупинки за останнім номером - 9.        | 0    | 10000 | 0                | A                   | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 39680<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Temperature (Остання температура)                           | Показує температуру радіатора в кінці останнього успішного пуску.              | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання     |
| Номер параметра (PNU) 39682<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last Temperature -2<br>(Остання температура -2)                  | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 2. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання     |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 39683<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -3<br>(Остання температура -3)   | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 3. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39684<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -4<br>(Остання температура -4)   | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 4. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39685<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -5<br>(Остання температура -5) | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 5. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39686<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -6<br>(Остання температура -6) | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 6. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |





### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 39688<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -8<br>(Остання температура -8) | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 8. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 39689<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last Temperature -9<br>(Остання температура -9) | Показує температуру радіатора в кінці успішного пуску за останнім номером - 9. | -20  | 80    |                  | °C                  | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40320<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last overload (Останнє перевантаження)        | Показує рівень перевантаження в кінці останнього успішного пуску.              | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40321<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last overload-1 (Останнє перевантаження -1)   | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 1. | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)





Log – «Журнал» (продовження)

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|-------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 40323<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br>Last overload-3 (Останнє перевантаження -3)   | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 3. | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40324<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br>Last overload-4 (Останнє перевантаження -4)   | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 4. | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40325<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br>Last overload-5 (Останнє перевантаження -5) | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 5. | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40326<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br><br>Last overload-6 (Останнє перевантаження -6) | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 6. | 0    | 100   | 0                | %                   | Лише читання |

Порожня сторінка

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій»

| Меню  | Опис   | Мін. | Макс.      | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру  |
|---|--|------|------------|------------------|---------------------|--------------|
| Номер параметра (PNU) 40328<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last overload-8 (Останнє перевантаження -8) | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 8. | 0    | 100        | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 40329<br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br><br>Last overload-9 (Останнє перевантаження -9) | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 9. | 0    | 100        | 0                | %                   | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 35840<br>Log (Журнал)<br>Totals Log (Журнал підсумків)<br><br>Number of Starts (Кількість пусків)      | Загальна кількість успішних пусків.  | 0    | 4294836225 | 0                |                     | Лише читання |
| Номер параметра (PNU) 35904<br>Log (Журнал)<br>Totals Log (Журнал підсумків)<br><br>Motor Running Time (Час роботи двигуна)  | Загальна тривалість роботи двигуна.  | 0    | 4294836225 | 0                | с                   | Лише читання |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.    | Макс.      | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|---------|------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU)<br>35906<br>Log (Журнал)<br>Totals Log (Журнал підсумків)<br>↓<br>Control Supply On Time<br>(Час увімкнення живлення керування) | Загальний час, протягом якого на пристрій подавалося живлення.  | 0       | 4294836225 | 0                | с                   | Лише читання    |
| Номер параметра (PNU)<br>-<br>Log (Журнал)<br>↓<br>↓<br>Download Log File (Завантажити файл журналу)  | Завантажити весь файл журналу на USB-накопичувач.<br><br>Пристрій реєструє у журналі ряд параметрів за нормальних умов та в умовах відмови.<br><br>Дані зберігаються у форматі CSV. Прохання на запит надсилати всі завантажені файли компанії Motortronics UK. |         |            |                  |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU)<br>62081<br>Log (Журнал)<br>↓<br>↓<br>Clear Trip Log (Очистити журнал відключень)   | Видаляє всю історію в журналі відключень.   | No (Hi) | Yes (Так)  | No (Hi)          |                     | Читання / Запис |



### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.                 | Макс.           | За замовчуванням                | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|----------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU)<br><b>40328</b><br>Log (Журнал)<br>Trip Log (Журнал відключень)<br>↓<br>Last overload-8 (Останнє перевантаження -8) | Показує рівень перевантаження в кінці успішного пуску за останнім номером - 8.  | 0                    | 100             | 0                               | %                   | Лише читання    |
| Номер параметра (PNU)<br>-<br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>Date (Дата)  | Введіть поточну дату.<br>Формат дати можна задати у вигляді «дд/мм/рррр» або «мм/дд/рррр». Див. параметр Date format (Формат дати). |                      |                 |                                 |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU)<br><b>14720</b><br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>Time (Час)  | Дає змогу змінити час на «місцевий» час.<br>За замовчуванням встановлено середній час за Гринвічем (GMT).                           | -                    | -               | Середній час за Гринвічем (GMT) | гг:хх:сс            | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU)<br><b>13376</b><br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>Language (Мова)   | Дає змогу вибрати мову відображення на клавішній панелі.<br>Виберіть потрібну мову зі списку, що з'явиться на екрані.               | English (Англійська) | Кінець переліку | English (Англійська)            |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню  | Опис  | Мін.         | Макс.            | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|---|---|--------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 12864<br>Device (Пристрій)<br><br><br><br>Passcode (Код-пароль) | Забороняє несанкціонований доступ до читання/запису параметрів.<br><br>Щоб активувати код-пароль, потрібно увімкнути функцію Screen lock (Блокування екрана).   | 0            | Макс. значення   | 0                |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 16000<br>Device (Пристрій)<br>Networks (Мережі)<br>Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus)<br>Address (Адреса)   | Задає номер станції Modbus.   | 1            | 32               | 1                |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 16064<br>Device (Пристрій)<br>Networks (Мережі)<br>Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus)<br>Baud Rate (Швидкість передавання даних)  | Задає швидкість передавання даних у бітах/с через послідовний інтерфейс.<br><br>Доступні швидкості передавання даних – 9600, 19200, 38400, 57600 або 115200 біт/с.  | 9600         | 115200           | 19200            |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 16128<br>Device (Пристрій)<br>Networks (Мережі)<br>Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus)<br>Parity (Контроль парності)   | Встановлює біт контролю парності для послідовного передавання даних.<br><br>Доступні варіанти контролю парності – None (Немає), Even (Парність), Odd (Непарність).<br><br>Також тут задаються стопові біти. Якщо контролю парності немає, використовуються 2 стопові біти. У разі контролю парності або непарності використовується 1 стоповий біт. | None (Немає) | Odd (Непарність) | Even (Парність)  |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <p>Номер параметра (PNU) 14080</p> <p>Device (Пристрій)</p> <p>Networks (Мережі)</p> <p>Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus)</p> <p>Traffic LEDS (Світлодіоди трафіку)</p> | <p>Дає користувачу змогу постійно стежити за станом мережі зв'язку Modbus.</p> <p>Червоний світлодіод означає прийом. Зелений світлодіод означає передавання.</p> <p>On (Увімк.): червоний та зелений світлодіоди відображають трафік у мережі зв'язку Modbus.</p> <p>Off (Вимк.): червоний та зелений світлодіоди відображають інформацію про стан пристрою.</p>  | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) -</p> <p>Device (Пристрій)</p> <p>Networks (Мережі)</p> <p>↓</p> <p>Anybus</p>  | <p>Модуль розширення Anybus.</p> <p>Параметр активний лише в тому разі, якщо встановлений модуль розширення Anybus.</p>  |             |             |                  |                     | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 15808</p> <p>Device (Пристрій)</p> <p>Networks (Мережі)</p> <p>↓</p> <p>Timeout ms (Час очікування, мс)</p>   | <p>Період очікування перед відключенням за відмовою зв'язку.</p> <p>Для уникнення «Відключення за відмовою зв'язку» (якщо воно активоване) потрібно, щоб шина залишалася активною.</p> <p>Щоб шина залишалася активною, протягом періоду, заданого у параметрі Timeout ms (Час очікування, мс), повинна виконатися принаймні одна операція читання або запису через інтерфейс Modbus (будь-який номер параметра).</p>                    | 0           | 60000       | 5000             | мс                  | Читання / Запис |
| <p>Номер параметра (PNU) 53802</p> <p>Device (Пристрій)</p> <p>Networks (Мережі)</p> <p>↓</p> <p>Communications Shutdown (Повна зупинка у разі відмови зв'язку)</p>                        | <p>Ця функція працює у поєднанні з «Відключенням за відмовою зв'язку» – Communications Trip.</p> <p>On (Увімк.): якщо функція Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку) увімкнена, то у разі відмови зв'язку пристрій виконає не відключення, а повну зупинку.</p> <p>Off (Вимк.): якщо функція Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку) увімкнена, то у разі відмови зв'язку пристрій виконає відключення.</p> | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |









### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін.        | Макс.       | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------|-----------------|
| Номер параметра (PNU) 62080<br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>Reset Defaults (Відновити значення за замовчуванням) | Відновлює у пристрої заводські налаштування за замовчуванням.   | No (Hi)     | Yes (Так)   | No (Hi)          |                     | Читання / Запис |
| Номер параметра (PNU) 100003<br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>About (Про пристрій)                                | Показує номер моделі, серійний номер та поточні версії програмного забезпечення.<br><br>Версії програмного забезпечення – SGY1xxxxxx, SGY2xxxxxx та SGY3xxxxxx. |             |             |                  |                     | Лише читання    |
| Номер параметра (PNU) 12992<br>Device (Пристрій)<br>↓<br>↓<br>Screen Lock (Блокування екрана)                      | Забороняє несанкціонований доступ до читання/запису параметрів.   | Off (Вимк.) | On (Увімк.) | Off (Вимк.)      |                     | Читання / Запис |



### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню   | Опис   | Мін.       | Макс.      | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру     |
|--|--|------------|------------|------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Номер параметра (PNU) 13248</b><br><b>Device (Пристрій)</b><br><br><br><b>Date Format (Формат дати)</b>                               | <p>Дає змогу змінити формат дати. Можливі варіанти: «дд/мм/рррр» або «мм/дд/рррр».</p>   | дд/мм/рррр | мм/дд/рррр | дд/мм/рррр       |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 13312</b><br><b>Device (Пристрій)</b><br><br><br><b>Temperature Format (Формат температури)</b>                 | <p>Дає змогу вибрати °C або °F для відображення температур.</p> <p>°C: усі температури відображаються в °C.</p> <p>°F: усі температури відображаються в °F.</p>                          | °C         | °F         | °C               |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 62272</b><br><b>Device (Пристрій)</b><br><br><br><b>Parameters to USB (Завантаження параметрів на USB)</b>  | <p>Дає користувачу змогу зберегти параметри.</p> <p>Завантажує параметри з пристрою на USB-накопичувач.</p> <p>Дані зберігаються у форматі CSV.</p>                                      | No (Hi)    | Yes (Так)  | No (Hi)          |                     | Читання / Запис |
| <b>Номер параметра (PNU) 62336</b><br><b>Device (Пристрій)</b><br><br><br><b>Parameters from USB (Завантаження параметрів з USB)</b> | <p>Дає користувачу змогу завантажити збережені параметри на флеш-накопичувач USB.</p> <p>Вивантажує параметри з USB-накопичувача у пристрій.</p> <p>Дані зберігаються у форматі CSV.</p> | No (Hi)    | Yes (Так)  | No (Hi)          |                     | Читання / Запис |

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Device – «Пристрій» (продовження)

| Меню   | Опис  | Мін. | Макс. | За замовчуванням | Одиниця вимірювання | Тип реєстру |
|--|---|------|-------|------------------|---------------------|-------------|
| Номер параметра (PNU) 13120<br>Device (Пристрій)<br><br><br>Service Code (Сервісний код) | Діагностичний параметр.<br>Лише для використання компанією Motortronics UK. |      |       |                  |                     |             |

#### Збереження та завантаження файла конфігурації пристрою VMX-synergy™

Робочі параметри пристрою можна скопіювати на флеш-накопичувач USB. Для цього вставте флеш-накопичувач USB у USB-порт під передньою кришкою над самим сенсорним екраном.

Перейдіть у меню Device Setting (Налаштування пристрою) на екрані Home (Домашня сторінка) пристрою VMX-synergy™, прокрутіть сторінку вниз до третього меню і виберіть опцію Parameters to USB (Завантаження параметрів на USB). При цьому створиться файл під назвою PARAMS.CSV, який буде скопійований у папку PARAM на флешці. У процесі збереження файл не можна перейменувати. Якщо на флеш-накопичувачі є інший файл PARAMS.CSV, він буде перезаписаний. Файли параметрів рекомендується архівувати в окремій папці з унікальним іменем, відмінним від PARAM. Нову конфігурацію параметрів потрібно задати на пристрої VMX-synergy™ і зберегти описаним вище способом. Не рекомендується відкривати файл .CSV на ПК, редагувати в ньому параметри і повторно зберігати як файл PARAMS.

Також можна скопіювати параметри з USB-накопичувача за допомогою функції Parameters from USB (Завантаження параметрів з USB), яка дає змогу відновлювати або встановлювати параметри, що описують відомий стан пристрою (на тому ж самому або іншому пристрої VMX-synergy™). Ця функція працює лише з файлом, що називається PARAMS.CSV і знаходиться у папці PARAM на флешці. Будь-які інші файли у цій папці будуть ігноруватися.

#### Збереження файла журналу

Файл журналу може допомогти у вирішенні можливих проблем з функціонуванням пристрою. Ваш постачальник може попросити вас завантажити цей файл

Перейдіть у меню Log (Журнал) на екрані Home (Домашня сторінка), прокрутіть сторінку вниз до другого меню і виберіть опцію Download Log File (Завантажити файл журналу). Коли користувач під'єднає флеш-накопичувач і вибере опцію Download Log File (Завантажити файл журналу) в меню LOG (Журнал), буде створена папка LOG. Для полегшення аналізу також створюються файл(и) журналу [Серійний номер пристрою].CSV, які теж копіюються у папку LOG.



Артикул USB-KEY – це перевірений флеш-накопичувач USB, який гарантовано працює з пристроєм VMX-synergy™. Інші флеш-накопичувачі можуть не підійти фізично або працювати неправильно.

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Підсумок функцій

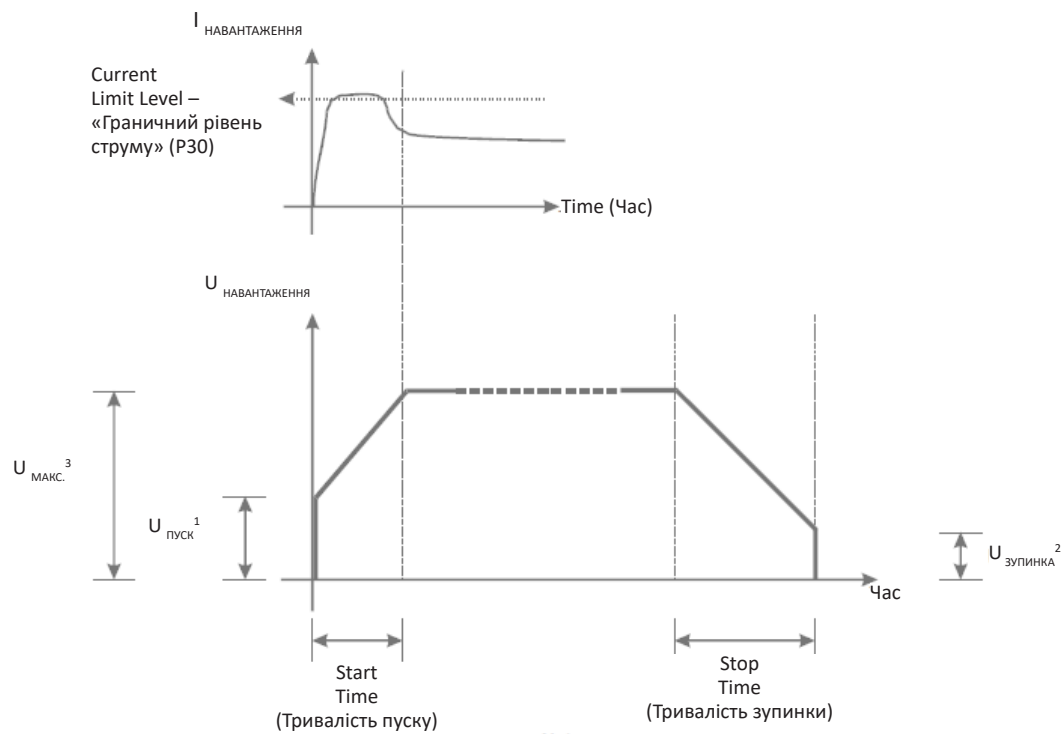


Рисунок 1. «Базові» функції  
(продовження на зворотному боці сторінки)

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

#### Підсумок функцій

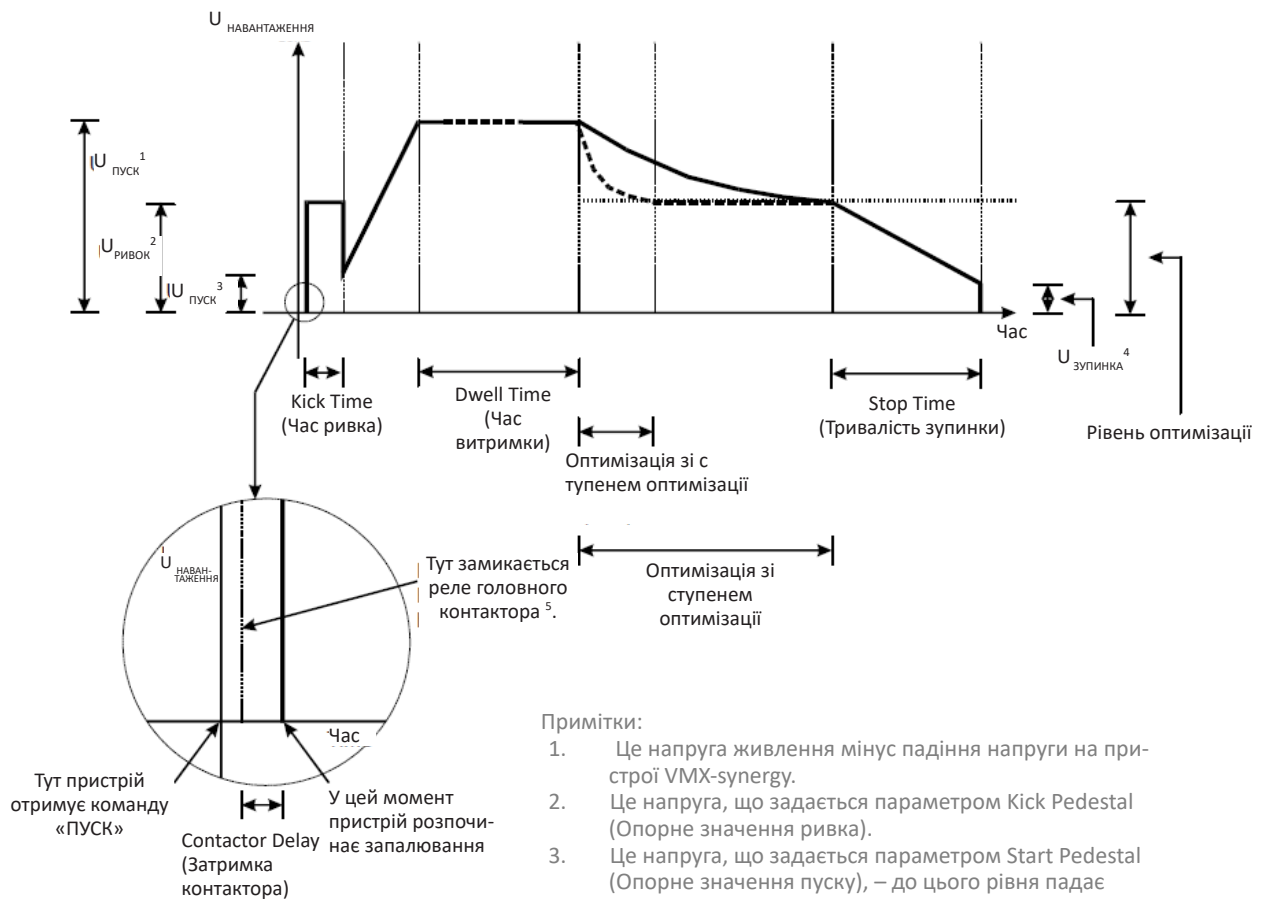


Рисунок 2. «Розширені» функції (продовження на зворотному боці сторінки)

#### Примітки:

1. Це напруга живлення мінус падіння напруги на пристрої VMX-synergy.
2. Це напруга, що задається параметром Kick Pedestal (Опорне значення ривка).
3. Це напруга, що задається параметром Start Pedestal (Опорне значення пуску), – до цього рівня падає напруга на пристрої після проходження опорного значення ривка.
4. Це напруга, що задається параметром Stop Pedestal (Опорне значення зупинки), – її можна задати меншою, ніж 40% від  $U_{\text{МАКС.}}$ , якщо увімкнена функція «Зупинка за пониженою напругою».
5. Це реле вмикає контактор, який подає на пристрій трифазний мережевий змінний струм у стандартній конфігурації проводки (див. розділ 2.1 «Електричний монтаж»).
6. Показано товстою пунктирною лінією.
7. Показано товстою неперервною лінією.

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Підсумок функцій (продовження)

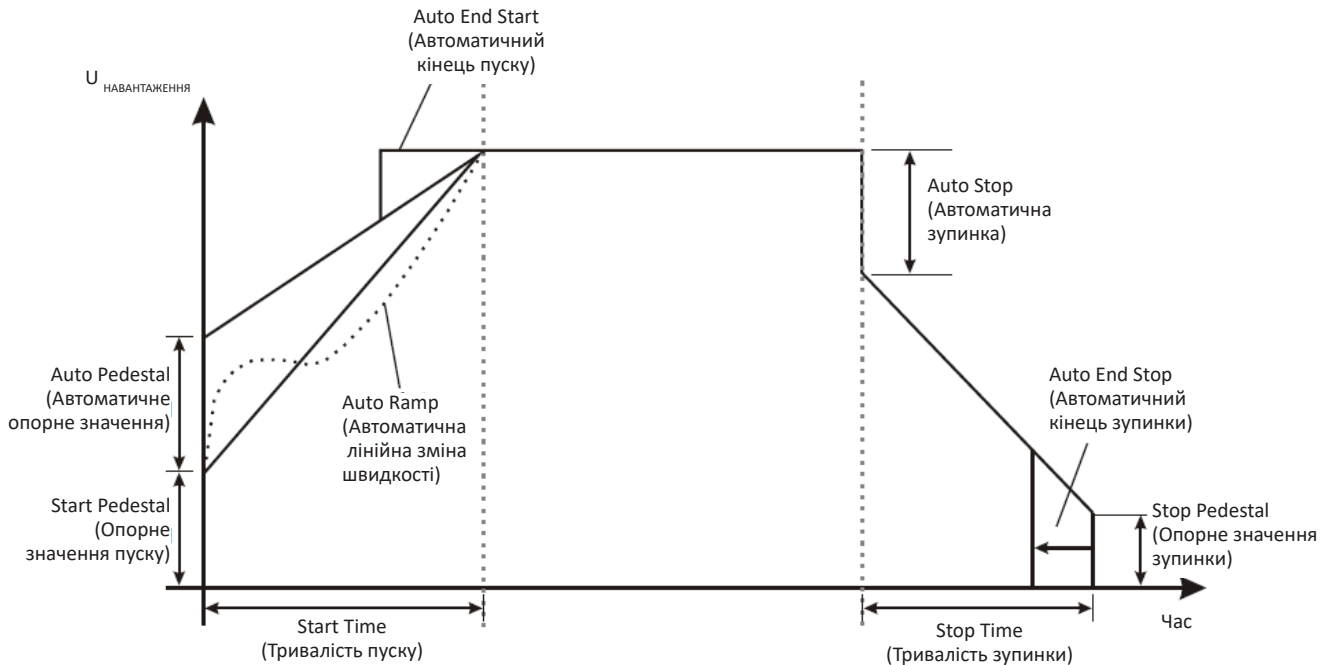
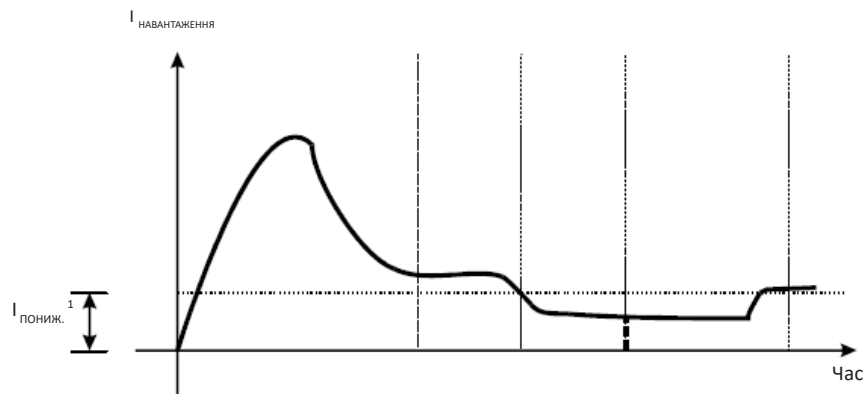


Рисунок 3. «Автоматичні» функції



Примітки

- $I_{\text{пониж.}}$  = Low Amps Level (Рівень пониженого струму)
- Якщо струм  $I$  навантаження стає меншим, ніж значення Low Amps Level (Рівень пониженого струму), функція Low Current (Понижений струм) увімкнена, і параметр Low Amps Time (Тривалість пониженого струму) встановлений на мінімум, то пристрій виконає відключення за характеристикою, що показана короткою товстою пунктирною лінією.
- Якщо параметр Low Amps Time (Тривалість пониженого струму) встановлений на максимум, і струм  $I$  навантаження стає більшим, ніж значення Low Amps Level (Рівень пониженого струму), до того, як спливе час Low Amps Time (Тривалість пониженого струму), пристрій не виконає відключення.

Рисунок 4. Функція захисту від пониженого струму

### 3. Налаштування та параметри (продовження)

Підсумок функцій (продовження)

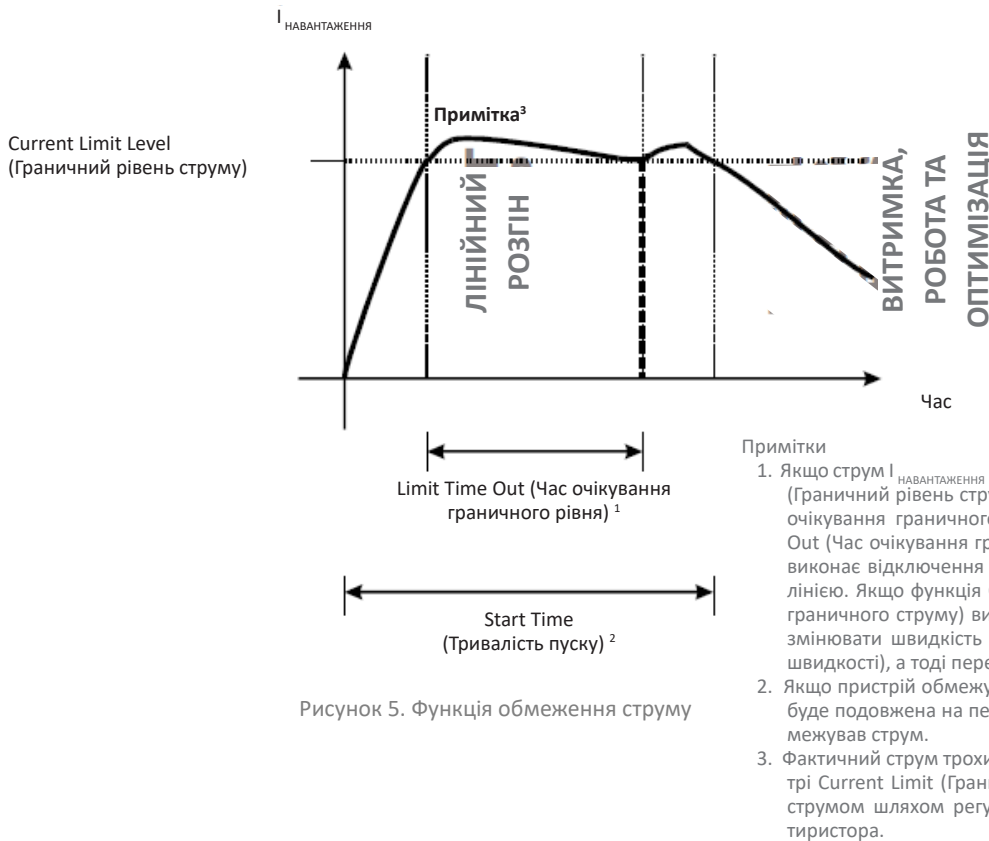


Рисунок 5. Функція обмеження струму

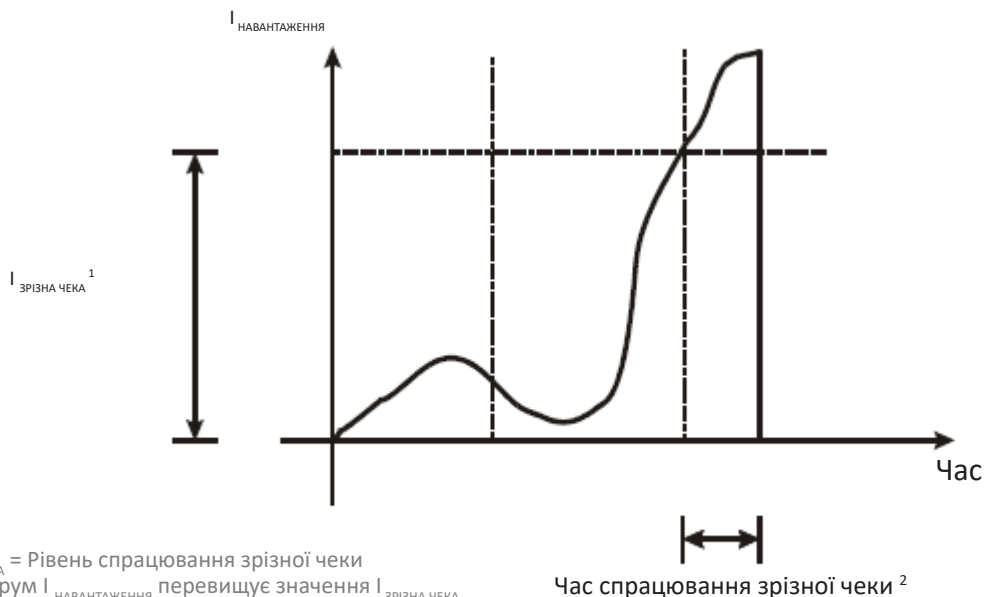


Рисунок 6. Функція зрізної чеки

Порожня сторінка

## 4. Зв'язок

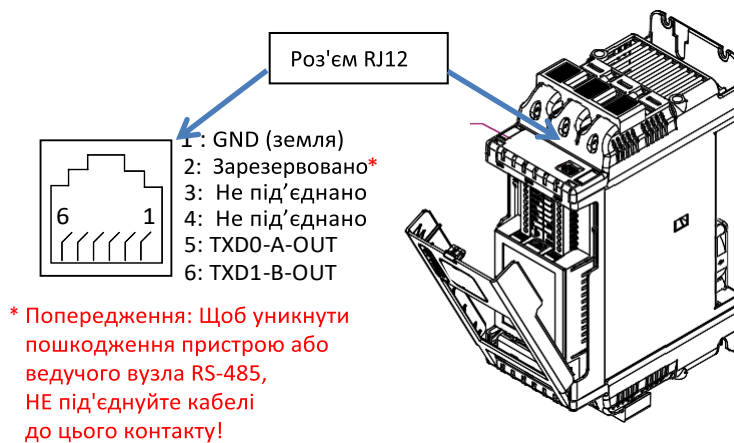
### Зв'язок по послідовному протоколу Modbus RTU



Таблиці параметрів Modbus RTU див. у документі MAN-SGY-012

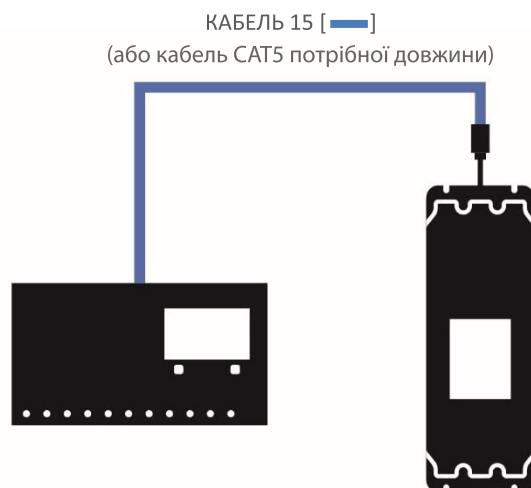
#### Інтерфейс зв'язку Modbus RTU

Усі пристрої плавного пуску VMX-synergy™ у стандартній комплектації підтримують протокол Modbus RTU. Доступ до інтерфейсу зв'язку RS-485 можливий через роз'єм RJ12 (див. нижче).



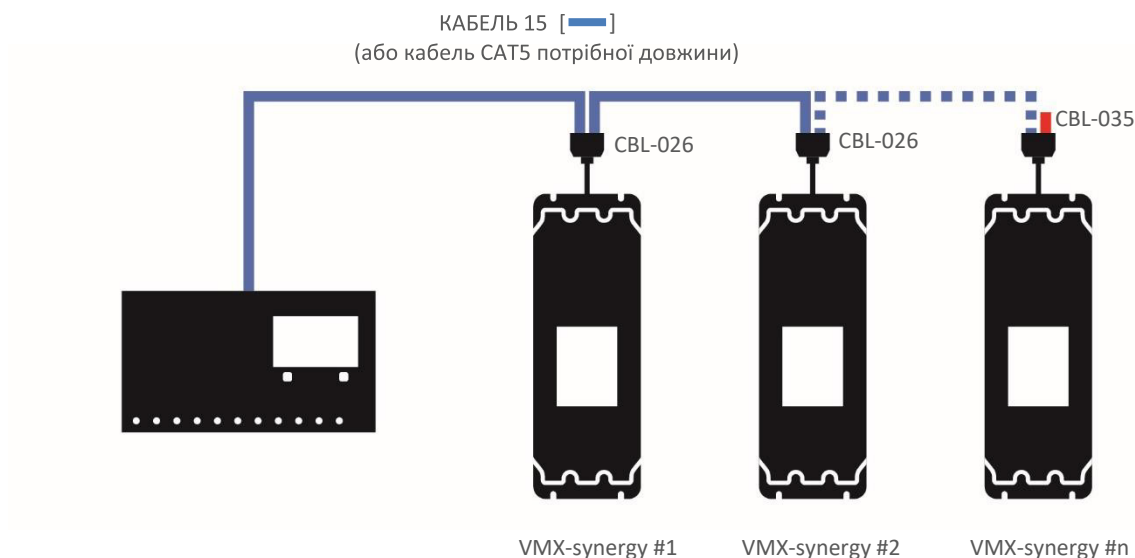
#### З'єднання Modbus RTU

Мережа RS-485 з одним пристроєм VMX-synergy™



## 4. Зв'язок (продовження)

Мережа RS-485 з кількома пристроями VMX-synergy™



### Налаштування зв'язку за протоколом Modbus

Налаштування зв'язку за протоколом Modbus можна задати у меню Device (Пристрій):

- Device (Пристрій) >> Networks (Мережі) >> Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus) >> Address (Адреса): 1 – 32
- Device (Пристрій) >> Networks (Мережі) >> Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus) >> Baud (Швидкість передавання даних): 9600 – 115200
- Device (Пристрій) >> Networks (Мережі) >> Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus) >> Parity (Контроль парності): Odd (Непарність) / Even (Парність)
- (Біти даних = 8, стопові біти = 1)

Параметри зв'язку слід задати до того, як під'єднувати ведучий вузол Modbus.

### Режими передавання даних

У специфікації протоколу Modbus визначені режими передавання даних ASCII та RTU. У пристрої VMX-synergy™ для передавання повідомлень використовується *лише режим RTU*.

## 4. Зв'язок (продовження)

### Структура повідомлень у режимі RTU

У структурі Modbus RTU для обміну повідомленнями використовується система з конфігурацією «ведучий-ведений елемент». У системі пристрою VMX-synergy™ може бути до 32 ведених вузлів та один ведучий вузол. Кожне повідомлення починається з того, що ведучий вузол надсилає запит до веденого вузла, який у відповідь надсилає ведучому вузлу повідомлення з заданою структурою. Обидва повідомлення (запит та відповідь) мають однакову структуру:

- Адреса, код функції, дані та циклічний надлишковий код (CRC).

#### Ведучий вузол (повідомлення-запит):

|                    |                     |                           |  |
|--------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Адреса<br>(1 байт) | Функція<br>(1 байт) | Дані запиту<br>(n байтів) | Циклічний надлишковий код (CRC)<br>(2 байти) |
|--------------------|---------------------|---------------------------|--|

#### Ведений вузол (повідомлення-відповідь)

|                    |                     |                           |  |
|--------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Адреса<br>(1 байт) | Функція<br>(1 байт) | Дані запиту<br>(n байтів) | Циклічний надлишковий код (CRC)<br>(2 байти) |
|--------------------|---------------------|---------------------------|--|

### Адреса

Ведучий вузол ініціює зв'язок, надсилаючи байт з адресою веденому вузлу-адресату. У відповідь ведучий вузол також надсилає повідомлення зі своєю власною адресою. Широкомовне передавання даних на адресу 0 (нуль) не підтримується.

### Код функції

Це поле містить єдиний байт, у якому ведучий вузол вказує тип послуги чи функції, яку він запитує у веденого вузла (читання, запис, тощо). Згідно з протоколом, кожна функція використовується для доступу до конкретного типу даних.

### Поле даних

Формат та вміст цього поля залежать від функції, що використовуються, та значення, що передається.

### Циклічний надлишковий код (CRC)

У повідомленнях використовується метод CRC-16 (перевірка за допомогою циклічного надлишкового коду). Це поле складається з двох байтів, з яких першим передається молодший байт (CRC-), а потім – старший байт (CRC+). Таблиця розрахунку циклічного надлишкового коду (CRC) описана у специфікації протоколу Modbus RTU.

### Підтримувані функції

Специфікація Modbus RTU визначає функції, що використовуються для доступу до різних типів даних.

- Параметри пристрою VMX-synergy™ визначені як *реєстри тимчасового зберігання даних*.
- У пристроях, що працюють за клієнтським протоколом Modbus RTU/TCP і використовують адресування типу Modicon, старшим розрядом є цифра 4, а за ним іде адреса Modbus, визначена у таблиці відображення параметрів. Зверніть увагу, що у пристроях VMX-synergy™ адресування Modbus починається з нуля, а не з 1, як у деяких інших пристроях.
- 32-бітні параметри у пристроях VMX-synergy™ мають вигляд старшого слова / молодшого слова у форматі Modbus.

## 4. Зв'язок (продовження)

Підтримувані функції (продовження)

Доступна така функціональність:

### Читання з реєстрів тимчасового зберігання даних

Опис: читання блоків реєстру з реєстрів тимчасового зберігання даних (читання/запис блока можливі максимум у 8 реєстрах).

- Код функції: 03

| Таблиця транзакцій функції 03 Modbus           |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| Запит  |                      | Відповідь                                      |                      |
| Поле   | Шістнадцятковий байт | Поле   | Шістнадцятковий байт |
| Адреса веденого вузла                          | 01                   | Адреса веденого вузла                          | 01                   |
| Функція  | 03                   | Функція  | 03                   |
| Початкова адреса, старший байт                 | 00                   | Кількість байтів                               | 02                   |
| Початкова адреса, молодший байт                | 01                   | Дані, старший байт                             | 01                   |
| Кількість реєстрів, старший байт               | 00                   | Дані, молодший байт                            | 2C                   |
| Кількість реєстрів, молодший байт              | 01                   | Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | B8                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | D5                   | Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | 09                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | CA                   |  |                      |

### Запис в один реєстр

Опис: запис в один реєстр тимчасового зберігання даних.

- Код функції: 03

| Таблиця транзакцій функції 06 Modbus           |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| Запит  |                      | Відповідь                                      |                      |
| Поле   | Шістнадцятковий байт | Поле   | Шістнадцятковий байт |
| Адреса веденого вузла                          | 01                   | Адреса веденого вузла                          | 01                   |
| Функція  | 06                   | Функція  | 06                   |
| Адреса, старший байт                           | 00                   | Адреса, старший байт                           | 02                   |
| Адреса, молодший байт                          | 0C                   | Адреса, молодший байт                          | 0C                   |
| Дані примусової команди, старший байт          | 00                   | Дані примусової команди, старший байт          | 00                   |
| Дані примусової команди, молодший байт         | 09                   | Дані примусової команди, молодший байт         | 09                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | 48                   | Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | 88                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | 0C                   | Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | 77                   |

## 4. Зв'язок (продовження)

Підтримувані функції (продовження)

### Запис у кілька регістрів

Опис: запис блоків регістру у регістри тимчасового зберігання даних (читання/запис блока можливі максимум у 8 регістрах).

- Код функції: 16

| Таблиця транзакцій функції 16 Modbus           |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| Запит  |                      | Відповідь                                      |                      |
| Поле   | Шістнадцятковий байт | Поле   | Шістнадцятковий байт |
| Адреса веденого вузла                          | 01                   | Адреса веденого вузла                          | 01                   |
| Функція  | 16                   | Функція  | 16                   |
| Адреса, старший байт                           | 00                   | Адреса, старший байт                           | 02                   |
| Адреса, молодший байт                          | 0C                   | Адреса, молодший байт                          | 0C                   |
| Дані примусової команди, старший байт          | 00                   | Дані примусової команди, старший байт          | 00                   |
| Дані примусової команди, молодший байт         | 09                   | Дані примусової команди, молодший байт         | 09                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | 48                   | Циклічний надлишковий код (CRC), молодший байт | 49                   |
| Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | 0C                   | Циклічний надлишковий код (CRC), старший байт  | B4                   |

### Карта розподілу пам'яті

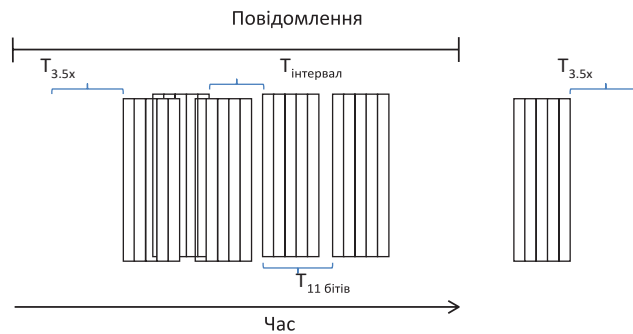
Обмін даними з пристроєм VMX-synergy™ за протоколом Modbus базується на зчитуванні параметрів обладнання з регістрів тимчасового зберігання даних або їх запису у такі регістри. Дані адресуються з нульовим зміщенням, тож адреса параметра Modbus відповідає номеру регістру.

| Адреса параметра в Modbus | Адреса даних Modbus |                       |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
|                           | Десятковий запис    | Шістнадцятковий запис |
| 0000                      | 0                   | 0000h                 |
| 0001                      | 1                   | 0001h                 |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |
| 0128                      | 128                 | 0080h                 |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |
| •                         | •                   | •                     |

## 4. Зв'язок (продовження)

### Визначення часу передавання повідомлення

У режимі RTU немає спеціального стартового чи стопового байта, який позначає початок або кінець повідомлення. На початок нового повідомлення або кінець повідомлення вказує відсутність передавання даних протягом періоду, який принаймні у 3,5 рази перевищує час передавання байта даних. Таким чином, якщо повідомлення передається після спливання цього мінімального часу, елементи мережі будуть вважати, що перший отриманий символ є початком нового повідомлення.



## 4. Зв'язок (продовження)

### Modbus TCP

Для зв'язку по мережі Modbus TCP доступний модуль (артикул: AB6223). У модулі є два порти RJ45 для гірляндного під'єднання до кількох пристроїв.



Модуль зв'язку за протоколом Modbus TCP (AB6223)

Модуль Modbus TCP встановлюється у роз'єм для додаткового модуля на пристрої VMX-synergy™. Інструкції з монтажу наведені у Додатку В.

### Конфігурація пристрою VMX-synergy™

Пристрій VMX-synergy™ автоматично виконує конфігурування при виявленні модуля.

### Конфігурація IP-адреси

IP-адреса модуля та головного пристрою VMX-synergy™ задається за допомогою інструмента IPConfig, доступного за адресою: <http://www.anybus.com/upload/505-8825-IPconfig%20Setup%203.1.1.2.zip>

Завантаживши вказаний файл, розпакуйте його у тимчасову папку і запустіть виконуваний файл.



Дотримуйтеся вказівок майстра встановлення.

## 4. Зв'язок (продовження)

Після завершення встановлення знайдіть місце завантаження і запустіть інструмент IPConfig з цієї папки.

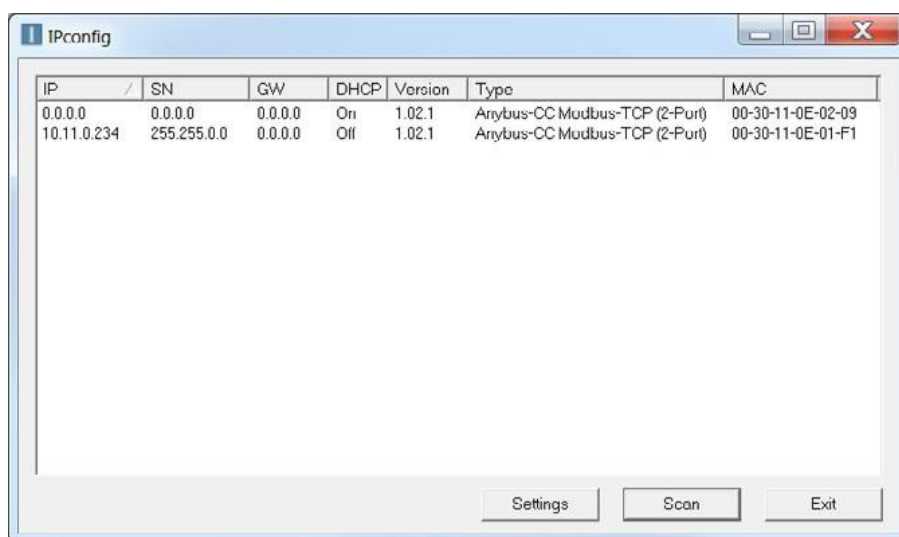
Пристрій VMX-synergy™ зі встановленим модулем Ethernet/IP потрібно під'єднати до тієї ж мережі, що й ПК, на якому працює служба IPConfig.



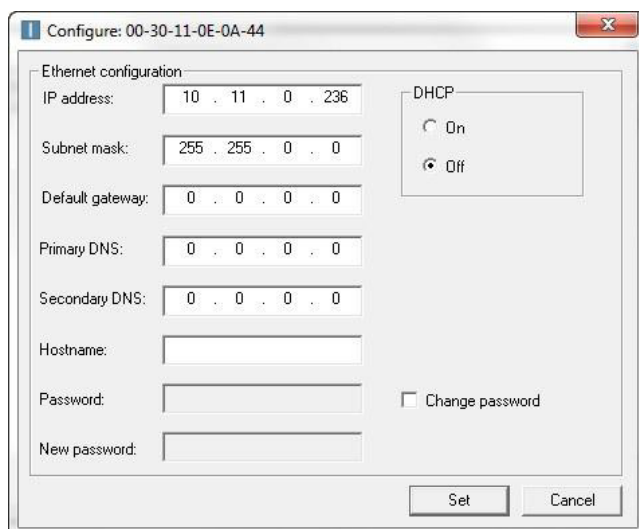
Примітка. Для обміну повідомленнями використовується широкомовлення, яке не проходить через маршрутизатор. Для цього необхідно використовувати комутатор або пряме з'єднання (за допомогою крос-кабелю).

Запустіть програмне забезпечення IPConfig. Натисніть кнопку Scan (Сканувати), що просканувати ПК на наявність пристроїв VMX-synergy™. Службова програма IPconfig автоматично знайде пристрої VMX-synergy™ у мережі.

Див. наведений нижче знімок екрана з двома виявленими пристроями VMX-synergy™ у мережі.



Двічі натисніть на модуль, який потрібно сконфігурувати, і задайте потрібні IP-адреси.



Примітка. Щоб DHCP-сервер мережі не змінював IP-адреси, у налаштуванні DHCP рекомендується вибрати опцію OFF (ВИМКНЕНО).

## 4. Зв'язок (продовження)

Після того, як усі модулі будуть сконфігуровані, вимкніть і знову увімкніть живлення відповідних пристроїв VMX-synergy™. Підтвердження правильного встановлення модуля та його IP-адрес можна знайти в меню пристрою VMX-synergy™ за адресою:

Home (Домашня сторінка) > Device (Пристрій) > Networks (Мережі).



Примітка: при вході у меню Networks (Мережі) центральна кнопка буде показувати тип встановленого модуля. Якщо при натисканні на кнопку відображається напис Aynbus, модуль встановлений неправильно.

### Індикатори на передній панелі модуля TCP

#### Розташування індикаторів на передній панелі

| Елемент                            | Схема передньої панелі  |
|------------------------------------|---|
| 1 Світлодіод стану мережі          |  |
| 2 Світлодіод стану модуля          |   |
| 3 Мережевий інтерфейс, порт 1      |   |
| 4 Мережевий інтерфейс, порт 2      |   |
| 5 Канал зв'язку / операція, порт 1 |   |
| 6 Канал зв'язку / операція, порт 2 |   |

#### Світлодіод мережевого інтерфейсу

| Стан світлодіода | Опис   |
|------------------|--|
| Вимкнений        | Канал зв'язку не встановлений, операції не виконуються |
| Зелений          | Канал зв'язку встановлений (100 Мбіт/с)                |
| Зелений, блимає  | Виконується операція (100 Мбіт/с)                      |
| Жовтий           | Канал зв'язку встановлений (10 Мбіт/с)                 |
| Жовтий, блимає   | Виконується операція (10 Мбіт/с)                       |

#### Network Status LED

| Стан світлодіода | Опис  |
|------------------|---|
| Вимкнений        | Відсутнє живлення або немає IP-адреси         |
| Зелений          | Під'єднано до мережі, з'єднання активні       |
| Зелений, блимає  | Під'єднано до мережі, активних з'єднань немає |
| Червоний         | IP-адреса дублюється, критична помилка        |
| Червоний, блимає | Сплив час очікування з'єднання                |

#### Module Status LED

| Стан світлодіода | Опис   |
|------------------|--|
| Вимкнений        | Живлення відсутнє                                |
| Зелений          | Модуль керований, у робочому стані               |
| Зелений, блимає  | Модуль не сконфігурований або у стані очікування |
| Червоний         | Серйозна відмова                                 |
| Червоний, блимає | Помилка (помилки), що можуть бути виправлені     |

---

## 4. Зв'язок (продовження)

---

### Функціональність Modbus TCP

У модулі зв'язку Modbus TCP є така функціональність:

- Порти зв'язку RJ45 з подвійною комутацією.
- Можливість передавання 256 байтів вхідних/вихідних даних у кожному напрямку.
- Дуплексний зв'язок 100 Мбіт/с.
- Підтримує 4 одночасні з'єднання (з головним вузлом).

Усі доступні функції та адреси Modbus детально описані в таблиці зв'язку за протоколом Modbus RTU у розділі 5.



У пристрої VMX-synergy™ використовується адресування за протоколом (основа 0), а не адресування за ПЛК (основа 1). Якщо ви вибрали неправильну опцію, у всіх адресах виникне помилка на одиницю. Рекомендується провести такий тест: поспостерігайте за некритичним параметром, таким як Start Time («Тривалість пуску» – адреса 7104), а потім вручну змініть значення на сенсорному екрані і переконайтеся, що ведучий вузол Modbus дійсно виявить правильні зміни.

## 4. Зв'язок (продовження)

Ethernet/IP (лише для модуля M40)

### Обережно

Цей додатковий модуль розроблений спеціально для використання з пристроями плавного пуску лінійки VMX-synergy™ і розрахований на професійне встановлення у комплектне обладнання або системи. Якщо він встановлений неправильно, він може становити загрозу для безпеки. Перед початком встановлення та введення в експлуатацію користувач обов'язково повинен повністю ознайомитися з пристроєм VMX-synergy™ і прочитати важливу інформацію та попередження щодо техніки безпеки, яка міститься у Посібнику користувача пристрою VMX-synergy™.

### Загальний опис

Інтерфейс Ethernet IP призначений для встановлення у додатковий роз'єм на пристрої VMX-synergy™ і дає змогу під'єднати пристрій VMX-synergy™ до мережі Ethernet IP. У інтерфейсі передбачена така функціональність:

- Підтримка об'єктів параметрів CIP (Загального промислового протоколу).
- 7 вхідних командних слів від ведучого вузла мережі до пристрою VMX-synergy™.
- 5 вихідних слів стану та даних від пристрою VMX-synergy™ до ведучого вузла мережі.

### Встановлення

Див. Додаток 1.

### Конфігурація пристрою VMX-synergy™

- При встановленні додаткового модуля пристрій VMX-synergy™ автоматично виконає конфігурування.

### Файл EDS

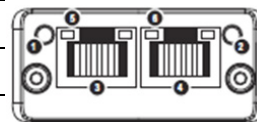
- Файл EDS (файл електронних технічних даних) для інтерфейсу доступний на сайті [www.Motortronics-uk.co.uk](http://www.Motortronics-uk.co.uk).

### Конфігурація IP-адреси

- Використовуйте інструмент для конфігурування IP-адреси. Його можна завантажити з сайту: [www.motortronics.uk.co.uk/synergy/downloads/](http://www.motortronics.uk.co.uk/synergy/downloads/) (інструмент міститься у zip-файлі EDS).

### Передня панель

| Елемент |                                  |
|---------|----------------------------------|
| 1       | Світлодіод стану мережі          |
| 2       | Світлодіод стану модуля          |
| 3       | Інтерфейс Ethernet, порт 1       |
| 4       | Інтерфейс Ethernet, порт 2       |
| 5       | Канал зв'язку / операція, порт 1 |
| 6       | Канал зв'язку / операція, порт 2 |



### Світлодіод стану мережі

| Стан світлодіода | Опис  |
|------------------|---|
| Вимкнений        | Відсутнє живлення або немає IP-адреси         |
| Зелений          | Під'єднано до мережі, з'єднання активні       |
| Зелений, блимає  | Під'єднано до мережі, активних з'єднань немає |
| Червоний         | IP-адреса дублюється, критична помилка        |
| Червоний, блимає | Сплив час очікування з'єднання                |

### Світлодіод стану модуля

| Стан світлодіода | Опис   |
|------------------|--|
| Вимкнений        | Живлення відсутнє                                |
| Зелений          | Модуль керований, у робочому стані               |
| Зелений, блимає  | Модуль не сконфігурований або у стані очікування |
| Червоний         | Серйозна відмова                                 |
| Червоний, блимає | Помилка (помилки), що можуть бути виправлені     |

### Світлодіод інтерфейсу Ethernet

| Стан світлодіода | Опис   |
|------------------|--|
| Вимкнений        | Канал зв'язку не встановлений, операції не виконуються |
| Зелений          | Канал зв'язку встановлений (100 Мбіт/с)                |
| Зелений, блимає  | Виконується операція (100 Мбіт/с)                      |
| Жовтий           | Канал зв'язку встановлений (10 Мбіт/с)                 |
| Жовтий, блимає   | Виконується операція (10 Мбіт/с)                       |

## 4. Зв'язок (продовження)

### Керування та перетворення даних в інтерфейсі Ethernet/IP

Інтерфейс підтримується файлом EDS, наданим для модуля Anybus AB6604-C M40 ( ) компанією HMS Industrial Networks.



**Примітка.** Цей розділ не стосується модуля АВ6274 М30 (див. сторінку 140).

З'єднання класу 1 / неявне циклічне з'єднання реалізується за допомогою вузлів 150 та 100, описаних у файлі EDS.

З'єднання 150 (0x96), «Відправник -> Отримувач», для роботи якого потрібна керуюча система / ПЛК; надає сім слів даних, які забезпечують динамічне налаштування функції ведучого вузла VMX-synergy™, а також вибір необхідних даних, які будуть повернені через з'єднання «Отримувач -> Відправник» при його встановленні.

У найпростішому режимі керування цим з'єднанням перше 16-бітне слово (1) може використовуватися для увімкнення або вимкнення описаних нижче бітів керування. Функції кожного біта описані у [Таблиці 1](#). Для того, щоб біти 0 – 3 були видимими для пристрою VMX-synergy™, повинен бути заданий біт 4 (Network Control – «Мережеве керування»).

Наступні два слова (2, 3) дають ПЛК змогу задати дискретні значення у вибраних параметрах (PNU). Слово 2 використовується для вибору параметра (PNU), який потрібно записати, а у слові 3 міститься значення, яке буде присвоєно цьому параметру (1). Зверніть увагу, що слово 3 є 32-бітним контейнером, а тому дає змогу записувати значення довжиною до 32 бітів. Параметри (PNU), для яких потрібні значення довжиною менше 32 бітів, будуть ігнорувати/обрізати старші біти, передані у слово 3, у процесі присвоєння. Якщо слово 2 задане рівним нулю, дані не будуть присвоєні. Також зверніть увагу, що при цьому зазвичай повинен бути заданий вихідний масив ПЛК, оскільки, з огляду на вісім 16-бітних слів та багатоступінчасту логіку, 32-бітне слово даних доведеться розбити на частини, які стануть словом 3 та словом 4 цього робочого масиву. Розмір усього повідомлення в напрямку «Відправник -> Отримувач» повинен бути заданий рівним 16 байтам.

Останні чотири 16-бітні слова (4, 5, 6, 7) дають змогу вибрати, які дані параметрів (PNU) будуть повернені у кадрі Selected PNU n Value (Значення n вибраного параметра), описаному у [Таблиці 2](#), що надсилається у напрямку «Отримувач -> Відправник». Якщо жодна адреса задана рівною нулю, повернене значення буде дорівнювати 0.

| СЛОВО | БІТИ | Значення   | Примітка  |
|-------|------|--|---|
| 1     | 16   | Control Word (Командне слово)  | Біт 0: Start/Stop (Пуск/Зупинка)<br>Біт 1: Freeze Ramp (Зафіксувати лінійну зміну швидко-сті)<br>Біт 2: Reset (Скидання)<br>Біт 3: External Trip (Зовнішнє відключення)<br>Біт 4: Network Control (Мережеве керування)<br>Біт 5-15: Зарезервовано |
| 2     | 16   | Write Select PNU Address (Адреса вибраного параметра для запису)     | Адреса, за якою присвоюється значення слова 3. Якщо вона дорівнює нулю/null, копія не буде присвоєна.   |
| 3     | 32   | Write Select PNU Address (Значення для запису)                       | Значення, яке записується у вибраний параметр для запису (призначений у слові 2 вище). Якщо параметр очікує 16-бітне значення, будуть скопійовані лише молодші 16 бітів.  |
| 4     | 16   | Read Select PNU 1 Address (Адреса вибраного параметра 1 для читання) | Слугує для вибору першого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.  |
| 5     | 16   | Read Select PNU 2 Address (Адреса вибраного параметра 2 для читання) | Слугує для вибору другого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.  |
| 6     | 16   | Read Select PNU 3 Address (Адреса вибраного параметра 3 для читання) | Слугує для вибору третього елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.   |
| 7     | 16   | Read Select PNU 4 Address (Адреса вибраного параметра 4 для читання) | Слугує для вибору четвертого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.   |

Таблиця 1. Кадр повідомлення для з'єднання 150 «Відправник -> Отримувач»

<sup>1</sup> Див. посібник з інтерфейсу Modbus – MAN-SGY-012.

## 4. Зв'язок (продовження)

У відповідь з'єднання 100 (0x64), «Отримувач -> Відправник», надсилає п'ять 32-бітних слів, що містять стан та запитані дані параметрів (PNU). У слові 1 міститься стан та код несправності, якщо він є. У [Таблиці 2](#) описані значення кожного з 6 бітів, з яких складається звіт про стан. Якщо заданий біт 1 (Trip – «Відключення»), то старші 16 бітів слова стану будуть містити код відключення, який описує відповідну несправність. Перелік кодів відключень наведений в основному посібнику з пристрою VMX-synergy™. Інші чотири слова містять, за наявності, значення параметрів (PNU), що відповідають адресам вибраних параметрів, вказаним в останніх чотирьох словах з'єднання 150.

| СЛОВО | БИТИ | Значення  | Примітка   |
|-------|------|---|--|
| 1     | 32   | Status (Стан)   | Значення стану, задане наступним чином:<br>Біт 0: Error/Fault/Trip (Помилка/Відмова/Відключення)<br>Біт 1: Running (Робота)<br>Біт 2: End of Start (Кінець пуску)<br>Біт 3: Current Limited (Струм обмежений)<br>Біт 4: iERS Active (Інтелектуальне заощадження енергії активне)<br>Біт 5: Stopping (Зупинка)<br>Біт 6: Network Control Active (Мережеве керування активне)<br>Біти 7-15: Зарезервовано<br>Біти 16-31: Trip Code (Код відключення) |
| 2     | 32   | Selected PNU 1 Value (Значення вибраного параметра 1) | Якщо значення коротше, ніж 32 біти, воно буде присвоєне молодшій частині. Якщо воно довше, ніж 32 біти, воно буде обрізане до 32 молодших бітів.   |
| 3     | 32   | Selected PNU 2 Value (Значення вибраного параметра 2) | ...як описано вище   |
| 4     | 32   | Selected PNU 3 Value (Значення вибраного параметра 3) |  |
| 5     | 32   | Selected PNU 4 Value (Значення вибраного параметра 4) |  |

Таблиця 2. Кадр повідомлення для з'єднання 100 «Отримувач -> Відправник»

Явні пакети класу 3

До всіх елементів даних, які описані у розділі, присвяченому класу 1, можна звертатися окремо як до явних повідомлень / повідомлень класу 3 шляхом описаного нижче адресування за протоколом CIP.

| Ім'я   | Лише чи-тання | Байти | Клас у шістнадцятковому записі | Екземпляр у шістнадцятковому записі | Атрибут у шістнадцятковому записі |
|--|---------------|-------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Control Word (Командне слово)  |               | 2     | A2                             | 2                                   | 5                                 |
| Status (Стан)  | Так           | 4     | A2                             | 3                                   | 5                                 |
| Write Select PNU Address (Адреса вибраного параметра для запису)     |               | 2     | A2                             | 100                                 | 5                                 |
| Write Select PNU Address (Значення для запису)                       |               | 4     | A2                             | 101                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 1 Address (Адреса вибраного параметра 1 для читання) |               | 2     | A2                             | 102                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 2 Address (Адреса вибраного параметра 2 для читання) |               | 2     | A2                             | 103                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 3 Address (Адреса вибраного параметра 3 для читання) |               | 2     | A2                             | 104                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 4 Address (Адреса вибраного параметра 4 для читання) |               | 2     | A2                             | 105                                 | 5                                 |
| Selected PNU 1 Value (Значення вибраного параметра 1)                | Так           | 4     | A2                             | 106                                 | 5                                 |
| Selected PNU 2 Value (Значення вибраного параметра 2)                | Так           | 4     | A2                             | 107                                 | 5                                 |
| Selected PNU 3 Value (Значення вибраного параметра 3)                | Так           | 4     | A2                             | 108                                 | 5                                 |
| Selected PNU 4 Value (Значення вибраного параметра 4)                | Так           | 4     | A2                             | 109                                 | 5                                 |

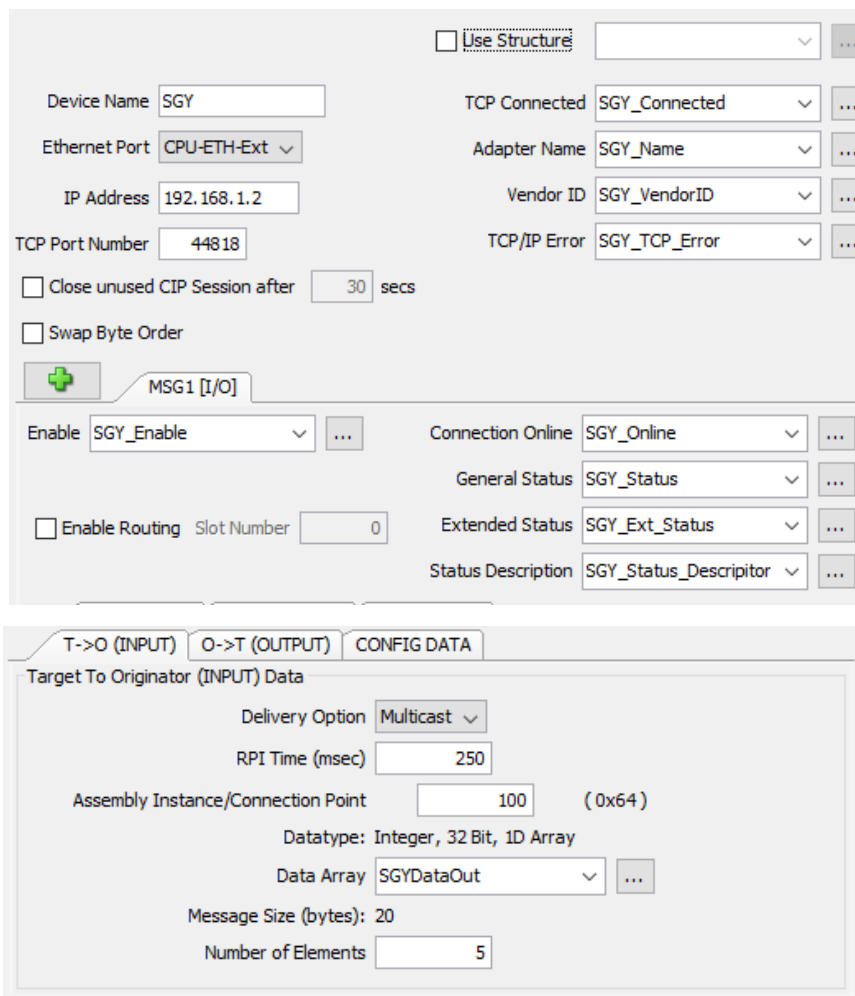
Таблиця 3. Явні пакети

## 4. Зв'язок (продовження)

### З'єднання ПЛК та вказівки щодо програмування

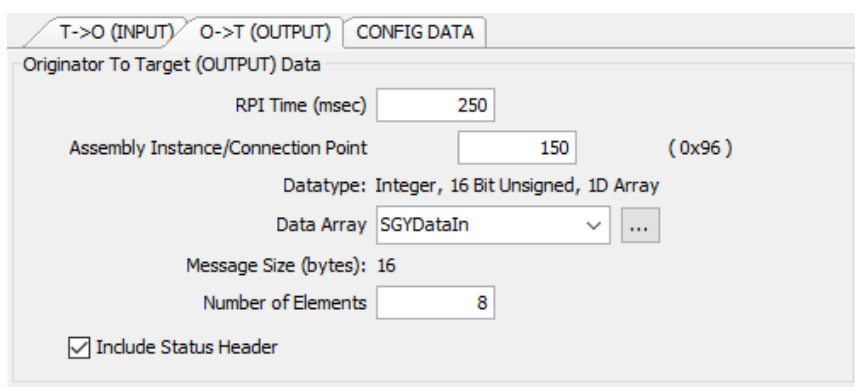
Наведений нижче приклад взятий з наявного на ринку інтерфейсу ПЛК і повинен підходити (з відповідними змінами) для інших інтерфейсів.

Властивості клієнта EIP. Імена-мітки вказані лише для цього прикладу. IP-адресу слід буде змінити на потрібну



The screenshot shows the configuration interface for an EIP client. It includes fields for Device Name (SGY), Ethernet Port (CPU-ETH-Ext), IP Address (192.168.1.2), and TCP Port Number (44818). There are also dropdown menus for TCP Connected (SGY\_Connected), Adapter Name (SGY\_Name), Vendor ID (SGY\_VendorID), and TCP/IP Error (SGY\_TCP\_Error). A checkbox for 'Close unused CIP Session after 30 secs' and 'Swap Byte Order' is present. Below these are tabs for 'MSG1 [I/O]', 'Enable' (SGY\_Enable), and 'Enable Routing' (Slot Number 0). The 'T->O (INPUT)' tab is active, showing 'Target To Originator (INPUT) Data' with settings: Delivery Option (Multicast), RPI Time (msec) (250), Assembly Instance/Connection Point (100), Datatype (Integer, 32 Bit, 1D Array), Data Array (SGYDataOut), Message Size (bytes) (20), and Number of Elements (5).

Налаштування з'єднання T->O («Отримувач -> Відправник») відображають вміст [Таблиці 2](#).

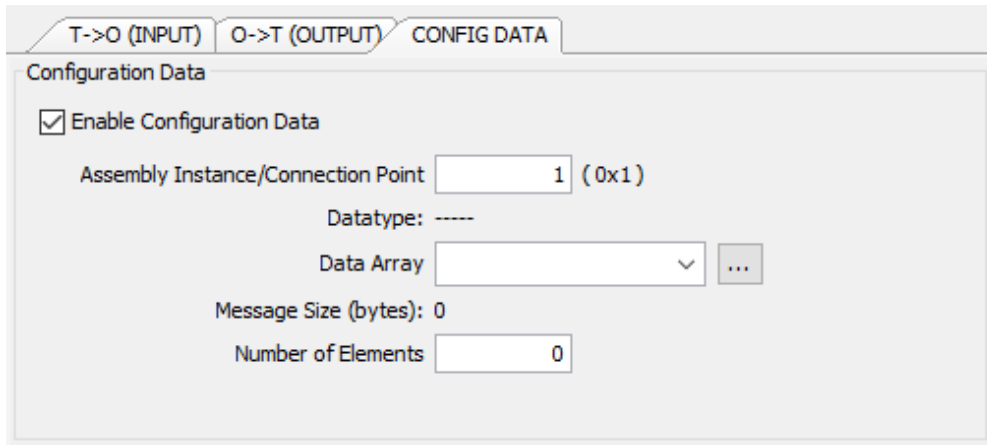


The screenshot shows the configuration interface for an EIP client, specifically the 'O->T (OUTPUT)' tab. It displays 'Originator To Target (OUTPUT) Data' with settings: RPI Time (msec) (250), Assembly Instance/Connection Point (150), Datatype (Integer, 16 Bit Unsigned, 1D Array), Data Array (SGYDataIn), Message Size (bytes) (16), and Number of Elements (8). There is a checked checkbox for 'Include Status Header'.

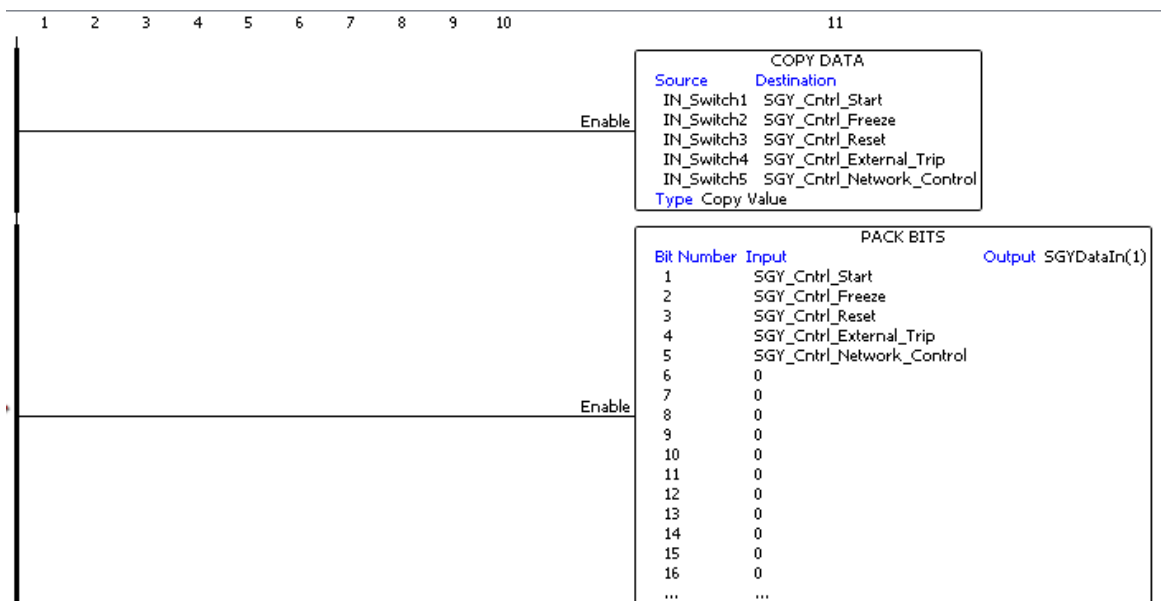
Налаштування з'єднання O->T («Відправник -> Отримувач») відображають вміст [Таблиці 1](#). Зверніть увагу, що це повідомлення вказане у вигляді масиви 16-бітних цілих чисел.

## 4. Зв'язок (продовження)

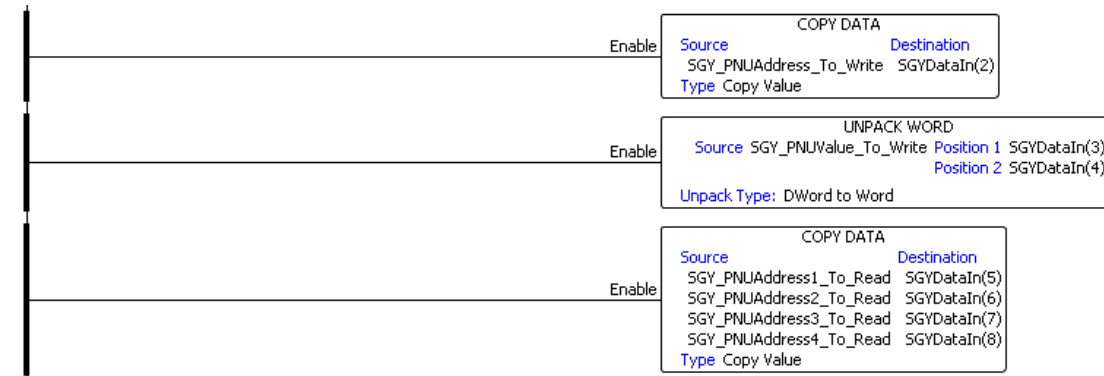
Тут не потрібно вводити дані конфігурації, проте модуль HMS вимагає, щоб вони були увімкнені з нульовим вмістом, як показано на цьому рисунку.



Потрібно буде записати багатоступінчасту логіку, яка зможе завантажити необхідні біти керування у масив вхідних даних SGYDataIn (1). У наведеному нижче прикладі використовується блок перемикачів, кожному з яких присвоюється булеве значення, які, в свою чергу, упаковуються в перше слово заданого вище кадру «Відправник -> Отримувач».

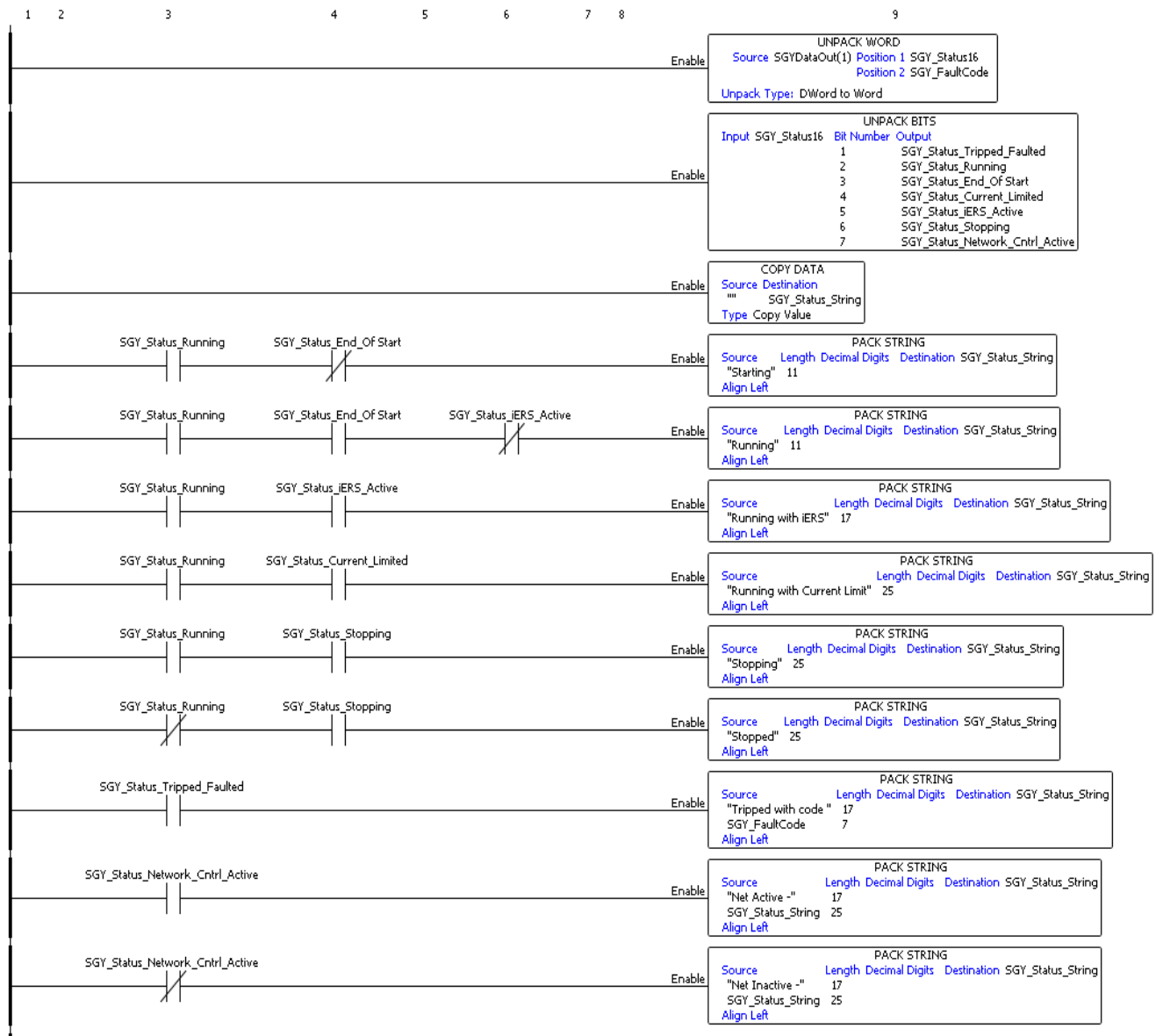


Решту кадру «Відправник -> Отримувач» потрібно буде заповнити так, як описано нижче. Зверніть увагу, що 32-бітні значення розпаковуються у два послідовні 16-бітні елементи масиву.



## 4. Зв'язок (продовження)

Елементи кадру «Отримувач -> Відправник» можна скопіювати по частинах з обрізанням слова стану. Це показано у прикладі нижче разом з додатковою функціональністю – створення рядка опису з даними про стан для використання людино-машинним інтерфейсом.



---

## 4. Зв'язок (продовження)

---

### Ethernet/IP (лише для модуля M30)

Цей модуль (артикул: AB6274) забезпечує зв'язок по мережі Ethernet/IP. У модулі є два порти RJ45 для гірляндного під'єднання до кількох пристроїв.



Модуль зв'язку Ethernet/IP (AB6274)

Модуль Ethernet/IP встановлюється у роз'єм для додаткового модуля на пристрої VMX-synergy™. Інструкції з монтажу наведені у Додатку В.

### Конфігурація пристрою VMX-synergy™

Пристрій VMX-synergy™ автоматично виконує конфігурування при виявленні модуля.

### Конфігурація IP-адреси

Див. розділ 4.2.2.

### Індикатори на передній панелі модуля Ethernet/IP

Див. розділ 4.2.3.

### Функціональність Ethernet/IP

У модулі зв'язку EtherNet/IP є така функціональність:

- Підтримка об'єктів параметрів CIP (Загального промислового протоколу).
- Неявний та явний обмін повідомленнями.
- Порти зв'язку RJ45 з подвійною комутацією.
- Дуплексний зв'язок 10/100 Мбіт/с.
- 2 вхідні слова від ведучого вузла мережі до пристрою VMX-synergy™.
- 2 вихідні слова від пристрою VMX-synergy™ до ведучого вузла мережі.

### Керування за протоколом Ethernet/IP

У якості профілю приводу, з яким працює інтерфейс, наразі використовується профіль, що передбачений у модулі Anybus CC і задається файлом EDS, наданим компанією HMS Industrial Networks.

У файлі EDS описані параметри, доступ до яких можна здійснювати ациклічно явним чином. Не всі ці параметри реалізовані у пристрої VMX-synergy™. Див. таблицю нижче. Шляхи CIP від цих параметрів описані у файлі EDS.

## 4. Зв'язок (продовження)

| Підтримувані параметри |   |               |              |
|------------------------|---|---------------|--------------|
| #                      | Опис  | Лише читання? | Реалізовано? |
| 1                      | Run Forward (Запуск на прямому ході)                | Ні            | Так          |
| 2                      | Run Reverse (Запуск на зворотному ході)             | Ні            | Ні           |
| 3                      | Fault Rest (Скидання відмови)                       | Ні            | Так          |
| 4                      | Net Control (Мережеве керування)                    | Ні            | Так          |
| 5                      | Net Reference (Опорне значення для мережі)          | Ні            | Ні           |
| 6                      | Speed Reference (Опорне значення швидкості)         | Ні            | Ні           |
| 7                      | Torque Reference (Опорне значення крутного моменту) | Ні            | Ні           |
| 8                      | Faulted (Несправний стан)                           | Так           | Так          |
| 9                      | Warning (Попередження)                              | Так           | Так          |
| 10                     | Running Forward (Робота на прямому ході)            | Так           | Так          |
| 11                     | Running Reverse (Робота на зворотному ході)         | Так           | Ні           |
| 12                     | Ready (Готовність)                                  | Так           | Так          |
| 13                     | Ctrl From Net (Керування від мережі)                | Так           | Так          |
| 14                     | Ref From Net (Опорне значення від мережі)           | Так           | Ні           |
| 15                     | At Reference (За опорним значенням)                 | Так           | Ні           |
| 16                     | Drive State (Стан приводу)                          | Так           | Так          |

У файлі EDS також описано 25 неявних циклічних з'єднань, кожне з яких задає або отримує комбінацію перелічених вище параметрів. Нижче наведені приклади для з'єднання 6 (розширене керування).

| Функціональність пакета CIP – розширене керування   |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Пакет O -> T – «Відправник -> Отримувач» (керування)  | Біт 7 | Біт 6 | Біт 5 | Біт 4 | Біт 3 | Біт 2 | Біт 1 | Біт 0 |
| Байт 0  | –     | –     | #4    | –     | #3    | –     | –     | #1    |
| Байт 1  | –     | –     | –     | –     | –     | –     | –     | –     |
| Пакет T -> O – «Отримувач -> Відправник» (стан)   | Біт 7 | Біт 6 | Біт 5 | Біт 4 | Біт 3 | Біт 2 | Біт 1 | Біт 0 |
| Байт 0  | –     | –     | #13   | #12   | –     | #10   | #9    | #8    |
| Байт 1  | #16   |       |       |       |       |       |       |       |
| Примітка. Коли встановлюється циклічне з'єднання, і задається біт 4 (Net Control – «Мережеве керування»), мережа отримує контроль над пристроєм плавного пуску VMX-synergy™ і має пріоритет над всіма іншими засобами керування пристроєм VMX-synergy™ – переднім сенсорним екраном, вимикачами або інтерфейсом Modbus. |       |       |       |       |       |       |       |       |



Файл EDS доступний на сайті компанії Motortronics UK:

<http://www.motortronics-uk.co.uk/download/ethernet-ip/>

## 4. Зв'язок (продовження)

### Ethernet/IP (лише для модуля M40)

Інтерфейс підтримується файлом EDS, наданим для модуля Anybus AB6604-C M40 (2) компанією HMS Industrial Networks.



Примітка. Цей посібник користувача не стосується модуля AB6274 M30. Див. розділ 4.3.1.

З'єднання класу 1 / неявне циклічне з'єднання реалізується за допомогою вузлів 150 та 100, описаних у файлі EDS.

З'єднання 150 (0x96), «Відправник -> Отримувач», для роботи якого потрібна керуюча система / ПЛК; надає сім слів даних, які забезпечують динамічне налаштування функції ведучого вузла VMX-synergy™, а також вибір необхідних даних, які будуть повернені через з'єднання «Отримувач -> Відправник» при його встановленні.

У найпростішому режимі керування цим з'єднанням перше 16-бітне слово (1) може використовуватися для увімкнення або вимкнення описаних нижче бітів керування. Функції кожного біта описані у Таблиці 1. Для того, щоб біти 0 – 3 були видимими для пристрою VMX-synergy™, повинен бути заданий біт 4 (Network Control – «Мережеве керування»).

Наступні два слова (2, 3) дають ПЛК змогу задати дискретні значення у вибраних параметрах (PNU). Слово 2 використовується для вибору параметра (PNU), який потрібно записати, а у слові 3 міститься значення, яке буде присвоєно цьому параметру (1). Зверніть увагу, що слово 3 є 32-бітним контейнером, а тому дає змогу записувати значення довжиною до 32 бітів. Параметри (PNU), для яких потрібні значення довжиною менше 32 бітів, будуть ігнорувати/обрізати старші біти, передані у слово 3, у процесі присвоєння. Якщо слово 2 задане рівним нулю, дані не будуть присвоєні. Також зверніть увагу, що при цьому зазвичай повинен бути заданий вихідний масив ПЛК, оскільки, з огляду на вісім 16-бітних слів та багатоступінчасту логіку, 32-бітне слово даних доведеться розбити на частини, які стануть словом 3 та словом 4 цього робочого масиву. Розмір усього повідомлення в напрямку «Відправник -> Отримувач» повинен бути заданий рівним 16 байтам.

Останні чотири 16-бітні слова (4, 5, 6, 7) дають змогу вибрати, які дані параметрів (PNU) будуть повернені у кадрі Selected PNU n Value (Значення n вибраного параметра), описаному у Таблиці 2, що надсилається у напрямку «Отримувач -> Відправник». Якщо кожна адреса задана рівною нулю, повернене значення буде дорівнювати 0.

| СЛОВО | БІТИ | Значення   | Примітка  |
|-------|------|--|---|
| 1     | 16   | Control Word (Командне слово)  | Біт 0: Start/Stop (Пуск/Зупинка)<br>Біт 1: Freeze Ramp (Зафіксувати лінійну зміну швидкості)<br>Біт 2: Reset (Скидання)<br>Біт 3: External Trip (Зовнішнє відключення)<br>Біт 4: Network Control (Мережеве керування)<br>Біти 5-15: Зарезервовано |
| 2     | 16   | Write Select PNU Address (Адреса вибраного параметра для запису)     | Адреса, за якою присвоюється значення слова 3. Якщо вона дорівнює нулю/null, копія не буде присвоєна.   |
| 3     | 32   | Write Select PNU Address (Значення для запису)                       | Значення, яке записується у вибраний параметр для запису (призначений у слові 2 вище). Якщо параметр очікує 16-бітне значення, будуть скопійовані лише молодші 16 бітів.  |
| 4     | 16   | Read Select PNU 1 Address (Адреса вибраного параметра 1 для читання) | Слугує для вибору першого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.  |
| 5     | 16   | Read Select PNU 2 Address (Адреса вибраного параметра 2 для читання) | Слугує для вибору другого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.  |
| 6     | 16   | Read Select PNU 3 Address (Адреса вибраного параметра 3 для читання) | Слугує для вибору третього елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.   |
| 7     | 16   | Read Select PNU 4 Address (Адреса вибраного параметра 4 для читання) | Слугує для вибору четвертого елемента даних, що копіюється у з'єднання 100.   |

Таблиця 1. Кадр повідомлення для з'єднання 150 «Відправник -> Отримувач»

<sup>1</sup> Див. таблиці параметрів Modbus – розділ 5

## 4. Зв'язок (продовження)

У відповідь з'єднання 100 (0x64), «Отримувач -> Відправник», надсилає п'ять 32-бітних слів, що містять стан та запитані дані параметрів (PNU). У слові 1 міститься стан та код несправності, якщо він є. У Таблиці 2 описані значення кожного з 6 бітів, з яких складається звіт про стан. Якщо заданий біт 1 (Trip – «Відключення»), то старші 16 бітів слова стану будуть містити код відключення, який описує відповідну несправність. Перелік кодів відключень наведений в основному посібнику з пристрою VMX-synergy™. Інші чотири слова містять, за наявності, значення параметрів (PNU), що відповідають адресам вибраних параметрів, вказаним в останніх чотирьох словах з'єднання 150.

| СЛОВО | БІТИ | Значення  | Примітка   |
|-------|------|---|--|
| 1     | 32   | Status (Стан)   | Значення стану, задане наступним чином:<br>Біт 0: Error/Fault/Trip (Помилка/Відмова/Відключення)<br>Біт 1: Running (Робота)<br>Біт 2: End of Start (Кінець пуску)<br>Біт 3: Current Limited (Струм обмежений)<br>Біт 4: iERS Active (Інтелектуальне заощадження енергії активне)<br>Біт 5: Stopping (Зупинка)<br>Біт 6: Network Control Active (Мережеве керування активне)<br>Біти 7-15: Зарезервовано<br>Біти 16-31: Trip Code (Код відключення) |
| 2     | 32   | Selected PNU 1 Value (Значення вибраного параметра 1) | Якщо значення коротше, ніж 32 біти, воно буде присвоєне молодшій частині. Якщо воно довше, ніж 32 біти, воно буде обрізане до 32 молодших бітів.   |
| 3     | 32   | Selected PNU 2 Value (Значення вибраного параметра 2) | Як описано вище  |
| 4     | 32   | Selected PNU 3 Value (Значення вибраного параметра 3) |  |
| 5     | 32   | Selected PNU 4 Value (Значення вибраного параметра 4) |  |

Таблиця 2. Кадр повідомлення для з'єднання 100 «Отримувач -> Відправник»

Явні пакети класу 3.

До всіх елементів даних, які описані у розділі, присвяченому класу 1, можна звертатися окремо як до явних повідомлень / повідомлень класу 3 шляхом описаного нижче адресування за протоколом CIP.

| Ім'я   | Лише читання | Байти | Клас у шістнадцятковому записі | Екземпляр у шістнадцятковому записі | Атрибут у шістнадцятковому записі |
|--|--------------|-------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Control Word (Командне слово)  |              | 2     | A2                             | 2                                   | 5                                 |
| Status (Стан)  | Так          | 4     | A2                             | 3                                   | 5                                 |
| Write Select PNU Address (Адреса вибраного параметра для запису)     |              | 2     | A2                             | 100                                 | 5                                 |
| Write Select PNU Address (Значення для запису)                       |              | 4     | A2                             | 101                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 1 Address (Адреса вибраного параметра 1 для читання) |              | 2     | A2                             | 102                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 2 Address (Адреса вибраного параметра 2 для читання) |              | 2     | A2                             | 103                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 3 Address (Адреса вибраного параметра 3 для читання) |              | 2     | A2                             | 104                                 | 5                                 |
| Read Select PNU 4 Address (Адреса вибраного параметра 4 для читання) |              | 2     | A2                             | 105                                 | 5                                 |
| Selected PNU 1 Value (Значення вибраного параметра 1)                | Так          | 4     | A2                             | 106                                 | 5                                 |
| Selected PNU 2 Value (Значення вибраного параметра 2)                | Так          | 4     | A2                             | 107                                 | 5                                 |
| Selected PNU 3 Value (Значення вибраного параметра 3)                | Так          | 4     | A2                             | 108                                 | 5                                 |
| Selected PNU 4 Value (Значення вибраного параметра 4)                | Так          | 4     | A2                             | 109                                 | 5                                 |

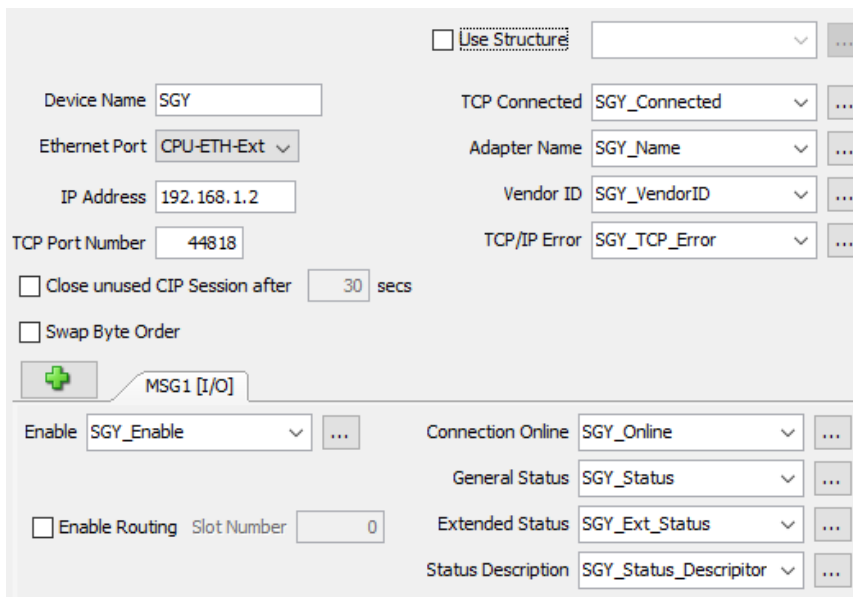
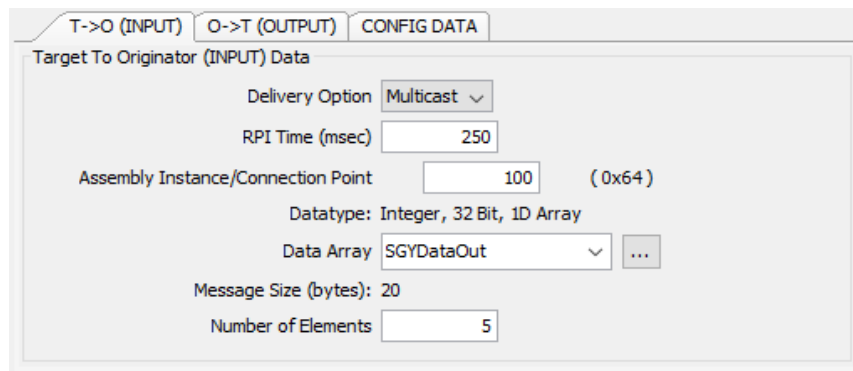
Таблиця 3. Явні пакети

## 4. Зв'язок (продовження)

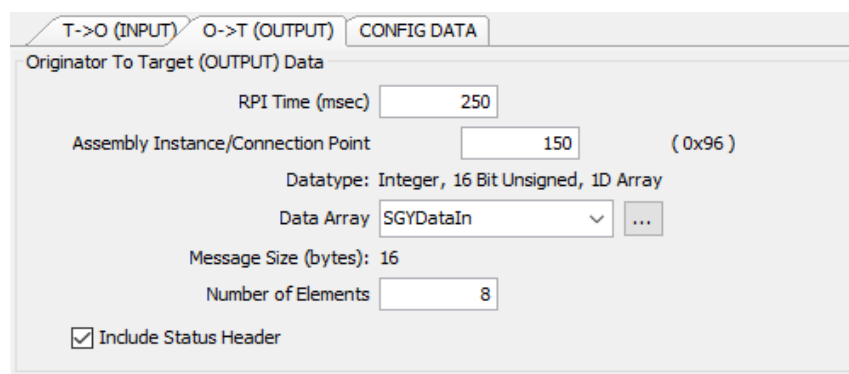
### З'єднання ПЛК та вказівки щодо програмування

Наведений нижче приклад взятий з наявного на ринку інтерфейсу ПЛК і повинен підходити (з відповідними змінами) для інших інтерфейсів.

Властивості клієнта EIP. Імена-мітки вказані лише для цього прикладу. IP-адресу слід буде змінити на потрібну

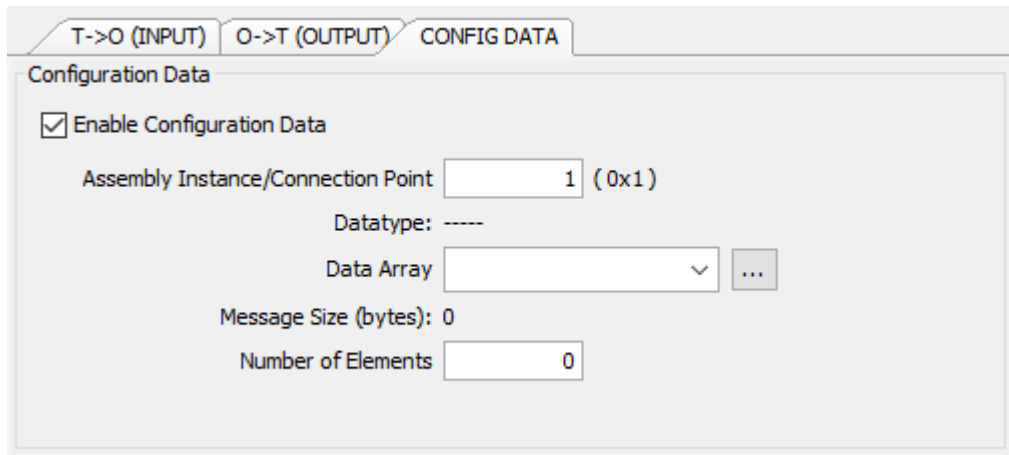
Налаштування з'єднання T->O («Отримувач -> Відправник») відображають вміст [Таблиці 2](#).



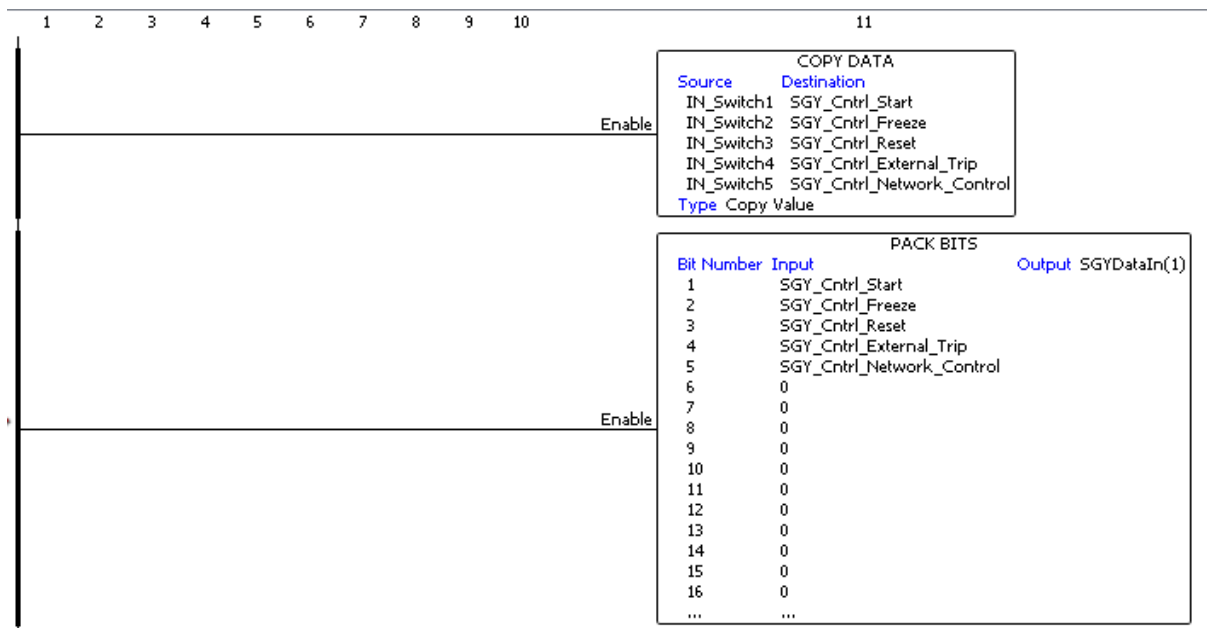
Налаштування з'єднання O->T («Відправник -> Отримувач») відображають вміст [Таблиці 1](#). Зверніть увагу, що це повідомлення вказане у вигляді масиву 16-бітних цілих чисел.

## 4. Зв'язок (продовження)

Тут не потрібно вводити дані конфігурації, проте модуль HMS вимагає, щоб вони були увімкнені з нульовим вмістом, як показано на цьому рисунку.

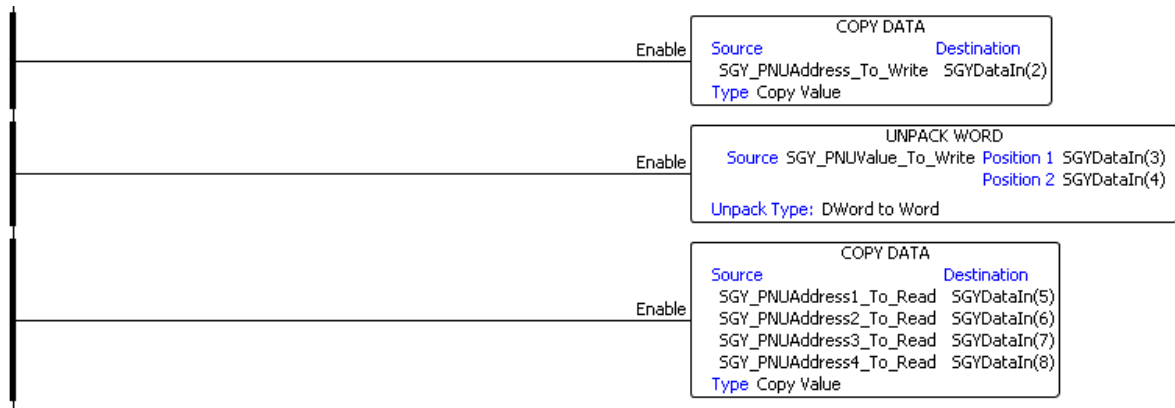


Потрібно буде записати багатоступінчасту логіку, яка зможе завантажити необхідні біти керування у масив вхідних даних SGYDataIn (1). У наведеному нижче прикладі використовується блок перемикачів, кожному з яких присвоюється булеве значення, які, в свою чергу, упаковуються в перше слово заданого вище кадру «Відправник -> Отримувач».



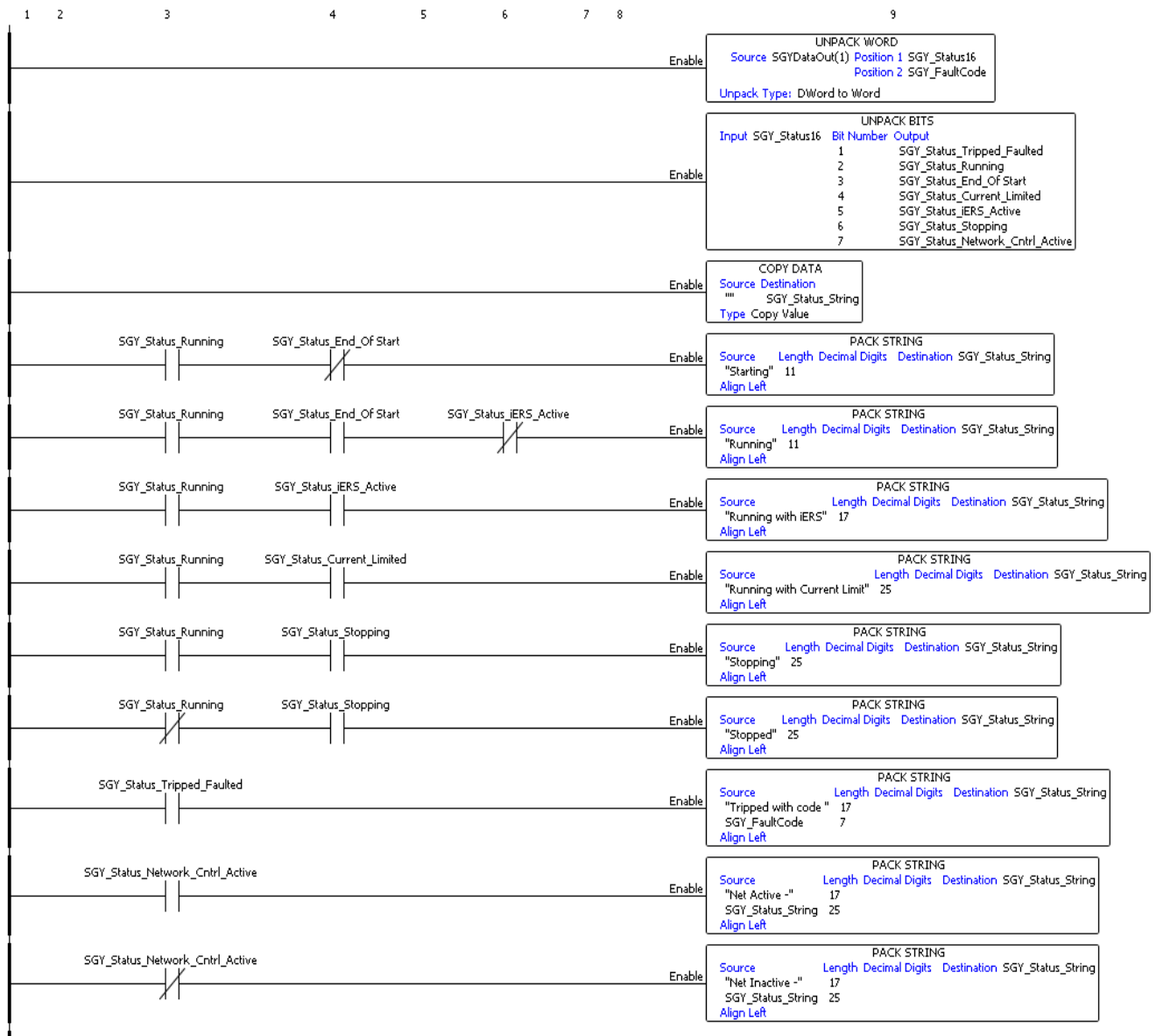
Решту кадру «Відправник -> Отримувач» потрібно буде заповнити так, як описано нижче. Зверніть увагу, що 32-бітні значення розпаковуються у два послідовні 16-бітні елементи масиву.

## 4. Зв'язок (продовження)



Елементи кадру «Отримувач -> Відправник» можна скопіювати по частинах з обрізанням слова стану. Це показано у прикладі нижче разом з додатковою функціональністю – створення рядка опису з даними про стан для використання людино-машинним інтерфейсом.

## 4. Зв'язок (продовження)



## 4. Зв'язок (продовження)

### Profibus DP

Інтерфейс Profibus DP призначений для встановлення у додатковий роз'єм на пристрої VMX-synergy™ і дає змогу під'єднати пристрій VMX-synergy™ до мережі Profibus DP.



Модуль зв'язку Profibus DP

### Конфігурація пристрою VMX-synergy™

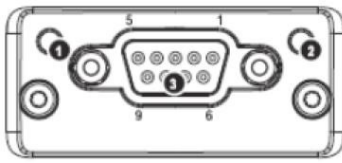
При встановленні додаткового модуля пристрій VMX-synergy™ автоматично виконає конфігурування. Правильність встановлення можна перевірити з інтерфейсу сенсорного екрана:

меню Device (Пристрій) >> Networks (Мережі) >> Profibus.

### Індикатори на передній панелі модуля Profibus DP

Передня панель

| Елемент |                           |
|---------|---------------------------|
| 1       | Режим роботи              |
| 2       | Стан                      |
| 3       | Мережевий роз'єм Profibus |



Режим роботи

| Стан                               | Індикація   |
|------------------------------------|---|
| Вимкнений                          | Живлення відсутнє, або модуль не вставлений       |
| Зелений                            | Під'єднано до мережі, виконується обмін даними    |
| Зелений, блимає                    | З мережею все гаразд, обмін даними не виконується |
| Блимає червоним по одному імпульсу | Помилка параметра                                 |
| Блимає червоним по два імпульси    | Помилка мережі                                    |

Стан

| Стан            | Індикація                                   |
|-----------------|---|
| Вимкнений       | Живлення відсутнє                           |
| Зелений         | Ініціалізовано                              |
| Зелений, блимає | Ініціалізовано, виконується самодіагностика |
| Червоний        | Помилка                                     |

## 4. Зв'язок (продовження)

### Розведення контактів модуля Profibus DP

| Контакт | Функція   |
|---------|---|
| 1       | Нормально замкнений (N/C)   |
| 2       | Нормально замкнений (N/C)   |
| 3       | Лінія В, додатний контакт, прийом даних / передавання даних (RxD/TxD), RS485  |
| 4       | Запит на передавання (RTS)  |
| 5       | Заземлення шини (GND)   |
| 6       | Вихідна клема живлення шини +5 В  |
| 7       | Нормально замкнений (N/C)   |
| 8       | Лінія А, від'ємний контакт, прийом даних / передавання даних (RxD/TxD), RS485 |
| 9       | Нормально замкнений (N/C)   |

### Керування за протоколом Profibus DP

Поточний інтерфейс Profibus для цього пристрою вказаний у файлі GSD (файлі загального опису станції). Цей файл містить конфігурацію, необхідну для запуску синхронної стандартної телеграми 1, яка дає змогу здійснювати пуск/зупинку та моніторинг відмов у пристрої VMX-synergy™.

Стандартна телеграма складається з двох 16-бітних слів-установок. Перше слово – це слово керування приводом.

Воно має таку функціональність:

| Вихідне слово 1 (STW1)         |        |   |   |                                     |                                       |       |              |
|--------------------------------|--------|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------|
| Біт 7                          | Біт 6  | Біт 5   | Біт 4                                       | Біт 3                               | Біт 2                                 | Біт 1 | Біт 0        |
| Fault Reset (Скидання відмови) | -      | Unfreeze Ramp (Скасувати фіксацію лінійної зміни швидкості) | Ramp On (Лінійна зміна швидкості увімкнена) | Enable Operation (Дозволити роботу) | Coast Stop (Зупинка в режимі вибігу)  | -     | Start (Пуск) |
| Біт 15                         | Біт 14 | Біт 13  | Біт 12                                      | Біт 11                              | Біт 10                                | Біт 9 | Біт 8        |
| -                              | -      | -   | -   | -                                   | Network Connect (З'єднання з мережею) | -     | -            |

Друге слово-установка (NSOLL\_A) стандартної телеграми 1 Profibus не реалізоване в цій версії, тому воно не реагує на задані значення.

Телеграма-відповідь також складається з двох слів; ці значення генеруються пристроєм VMX-synergy™ у відповідь на установки. Перше слово містить інформацію про стан і має такі значення:

| Вхідне слово 1 (ZSW1) |   |   |                         |  |                                      |   |  |
|-----------------------|---|---|-------------------------|--|--------------------------------------|---|--|
| Біт 7                 | Біт 6                                       | Біт 5   | Біт 4                   | Біт 3  | Біт 2                                | Біт 1                                     | Біт 0                                      |
| -                     | Switch on Inhibited (Увімкнення заборонене) | Quick Stop Disabled (Швидка зупинка вимкнена) | Так само, як для біта 0 | Fault (Tripped) (Відмова (виконано відключення)) | Operation Enabled (Робота дозволена) | Switched On (Увімкнено)                   | Ready Switch On (Готовність до увімкнення) |
| Біт 15                | Біт 14                                      | Біт 13  | Біт 12                  | Біт 11   | Біт 10                               | Біт 9                                     | Біт 8                                      |
| Біт 1                 | -   | -   | -                       | -  | -                                    | Network Connected (Під'єднано до мережі). | -  |

Як і у випадку з вихідними телеграмами, друге слово-значення (NIST\_A) стандартної телеграми 1 Profibus не реалізоване у цій версії, тому воно ігнорується.

## 4. Зв'язок (продовження)

### Встановлення модуля Anybus

- 1) Перш ніж встановлювати додатковий модуль, переконайтеся, що пристрій плавного пуску VMX-synergy™ повністю від'єднаний від джерела живлення.
- 2) Зніміть заглушку з роз'єму під додатковий модуль на пристрої VMX-synergy™.
- 3) Обережно просуньте модуль зв'язку в роз'єм для модуля на пристрої VMX-synergy™, трохи притискаючи його вниз і поступово штовхаючи вперед, як показано на Рис. 1. По мірі того, як модуль входить у пристрій VMX-synergy™, необхідно зменшити крок, з яким модуль вставляється у пристрій, як показано на Рис. 2а та Рис. 2б. Після того, як модуль буде вставлений на всю глибину, трохи притисніть його вниз і повністю встановіть його у потрібне положення – див. Рис. 3.



Рисунок 1



Рисунок 2а



Рисунок 2б



Рисунок 3

- 4) Переконайтеся, що між фланцем модуля та корпусом пристрою VMX-synergy™ немає просвіту.
- 5) Затягніть гвинти Т9, щоб зафіксувати модуль у потрібному положенні.

Порожня сторінка

## 5. Коды відключень та несправностей

### Описи кодів відключень

| Коды відключень (з журналу відключень)  |   |
|---|---|
| Назва та номер  | Опис  |
| 101<br>Input Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку входу)                           | У момент пуску відсутня фаза L1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Струм у фазі L1 відсутній або дуже малий.</li> <li>• Перевірте всі вхідні з'єднання.</li> <li>• Якщо керування головним контактором здійснюється через дискретний вихід, налаштований на опцію Running (Робота), перевірте, чи значення Contactor Delay (Затримка контактора) задане достатньо великим (у меню Start Settings – «Налаштування пуску»).</li> </ul> |
| 102<br>Input Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку входу)                           | У момент пуску відсутня фаза L2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Струм у фазі L2 відсутній або дуже малий.</li> <li>• Перевірте всі вхідні з'єднання.</li> <li>• Якщо керування головним контактором здійснюється через дискретний вихід, налаштований на опцію Running (Робота), перевірте, чи значення Contactor Delay (Затримка контактора) задане достатньо великим (у меню Start Settings – «Налаштування пуску»).</li> </ul> |
| 103<br>Input Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку входу)                           | У момент пуску відсутня фаза L3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Струм у фазі L3 відсутній або дуже малий.</li> <li>• Перевірте всі вхідні з'єднання.</li> <li>• Якщо керування головним контактором здійснюється через дискретний вихід, налаштований на опцію Running (Робота), перевірте, чи значення Contactor Delay (Затримка контактора) задане достатньо великим (у меню Start Settings – «Налаштування пуску»).</li> </ul> |
| 104 – 117<br>Input Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку входу)                     | Під час керування двигуном (його роботи) будь-яка з фаз або всі фази відсутні. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Струм у фазі L1, L2 або L3 відсутній або дуже малий.</li> <li>• Перевірте всі вхідні з'єднання.</li> <li>• Перевірте всі плавкі запобіжники / вимикачі, встановлені у ланцюгу живлення.</li> </ul>  |
| 201<br>Maximum Temperature Exceeded (Перевищена максимальна температура)            | Температура внутрішнього радіатора перевищила 80°C. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Можливо, пристрій VMX-synergy™ працює за межами встановлених граничних умов.</li> <li>• Перевірте вентиляцію корпусу та течію повітря навколо пристрою VMX-synergy™.</li> <li>• Якщо пристрій відразу виконує відключення, це може вказувати на несправність внутрішнього датчика температури.</li> </ul>                                      |
| 208<br>Thermal Sensor Trip<br>(Відключення за відмовою датчика температури)         | Відмова датчика температури. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутрішній датчик температури відмовив.</li> <li>• Зверніться до свого постачальника.</li> </ul>  |
| 300-307<br>Thyristor Firing Trip (Відключення за відмовою тиристора на запалювання) | Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися (значення параметра Firing Mode (Режим запалювання) – In-Line (Послідовне увімкнення)). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пристрій VMX-synergy™ виявив, що тиристири працюють не так, як очікувалося.</li> <li>• Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>                                 |
| 350-357<br>Thyristor Firing Trip (Відключення за відмовою тиристора на запалювання) | Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися (значення параметра Firing Mode (Режим запалювання) – In-Delta (Увімкнення у трикутник)). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пристрій VMX-synergy™ виявив, що тиристири працюють не так, як очікувалося.</li> <li>• Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>                               |

## 5. Коды відключень та несправностей (продовження)

| Коди відключень (з журналу відключень)   |  |
|--|--|
| Назва та номер   | Опис   |
| 1401<br>Motor Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку двигуна)                           | У момент пуску з боку двигуна відсутня одна або всі фази. <ul style="list-style-type: none"> <li>Струм у фазі T1, T2 або T3 відсутній або дуже малий.</li> <li>Переконайтеся, що двигун під'єднаний до фаз T1, T2 та T3.</li> <li>Прослідкуйте, щоб у момент пуску замикалися всі роз'єднувальні пристрої, встановлені між пристроєм VMX-synergy™ та двигуном.</li> </ul>  |
| 402-403<br>Motor Side Phase Loss<br>(Обрив фази з боку двигуна)                        | У момент пуску, коли здійснюється керування двигуном, з боку двигуна відсутня одна або всі фази. <ul style="list-style-type: none"> <li>Струм у фазі T1, T2 або T3 відсутній або дуже малий.</li> <li>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>  |
| 601<br>Control Voltage Too Low<br>(Понижена напруга керування)                         | Внутрішня напруга керування пристрою VMX-synergy™ впала до низького рівня. Це може бути зумовлено слабким живленням керування напругою 24 В постійного струму / 115 В змінного струму / 230 В змінного струму. <ul style="list-style-type: none"> <li>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму / 115 В змінного струму / 230 В змінного струму відповідає вимогам, викладеним у розділі 2 «Електричний монтаж» документа «Посібник зі швидкого початку роботи».</li> </ul> |
| 701-710<br>Sensing Fault Trip (Відключення за відмовою виявлення тиристора)            | Один або кілька внутрішніх тиристорів керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) не змогли належним чином увімкнутися. <ul style="list-style-type: none"> <li>Пристрій VMX-synergy™ виявив, що тиристори працюють не так, як очікувалося.</li> <li>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>   |
| 801-802<br>Fan Problem (Проблема з вентилятором)                                       | Відмовив один або кілька внутрішніх вентиляторів охолодження. <ul style="list-style-type: none"> <li>Якщо вентилятори відмовляють у роботі, пристрій VMX-synergy™ виконає відключення, щоб забезпечити належне охолодження радіатора.</li> <li>Перевірте вентилятори пристрою VMX-synergy™ на наявність ознак пошкодження чи забруднення.</li> </ul>   |
| 1001<br>Short Circuit Thyristor<br>(Коротке замикання тиристора)                       | У одному або кількох внутрішніх тиристорах керування (керованих кремнієвих випрямлячів – SCR) виникло коротке замикання. <ul style="list-style-type: none"> <li>Пристрій VMX-synergy™ виявив, що тиристори працюють не так, як очікувалося.</li> <li>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>   |
| 1201<br>Current Limit Timeout Trip (Відключення за часом очікування граничного струму) | Двигун працював з граничним струмом довше, ніж встановлено у параметрі Start Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час пуску). <ul style="list-style-type: none"> <li>Імовірно, заданий граничний рівень струму надто низький для даного випадку застосування.</li> <li>Збільшіть граничний рівень струму або час очікування.</li> </ul>  |
| 1202<br>Current Limit Timeout Trip (Відключення за часом очікування граничного струму) | Двигун працював з граничним струмом довше, ніж встановлено у параметрі Stop Current Limit Time (Тривалість граничного струму під час зупинки). <ul style="list-style-type: none"> <li>Імовірно, заданий граничний рівень струму надто низький для даного випадку застосування.</li> <li>Збільшіть граничний рівень струму або час очікування.</li> </ul>   |
| 1301<br>Overload Trip (Відключення за перевантаженням)                                 | Значення у функції Overload (Перевантаження) перевищило 100%. <ul style="list-style-type: none"> <li>Пристрій VMX-synergy™ намагається запустити навантаження, яке виходить за межі його допустимої потужності, або запускається надто часто.</li> <li>Див. криві відключення за перевантаженням, щоб визначити, чи правильно підібраний типорозмір пристрою VMX-synergy™.</li> </ul>  |
| 1302<br>Overload Trip (Відключення за перевантаженням)                                 | Струм двигуна перевищував 475% I пристрою Synergy протягом більш ніж 250 мс. <ul style="list-style-type: none"> <li>Пристрій VMX-synergy™ намагається запустити обладнання, характеристики якого перевищують його потужність, з заданою опцією «Верхній граничний рівень струму».</li> <li>Див. криві відключення за перевантаженням, щоб визначити, чи правильно підібраний типорозмір пристрою VMX-synergy™, і перевірити граничний рівень струму.</li> </ul>                              |

## 5. Коды відключень та несправностей (продовження)

| Коди відключень (з журналу відключень)   |   |
|--|---|
| Назва та номер   | Опис  |
| 1401<br>Shearpin Trip (Відключення за принципом зрізної чеки)  | Струм двигуна перевищував значення Shearpin Trip Level (Рівень відключення за принципом зрізної чеки) протягом часу Shearpin Trip Time (Час відключення за принципом зрізної чеки). <ul style="list-style-type: none"> <li>Ця функція відключення неактивна під час плавного пуску та плавної зупинки і за замовчуванням «вимкнена».</li> <li>Якщо відключення за принципом зрізної чеки не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul>                      |
| 1501<br>PTC Thermistor Trip (Відключення за терморезистором з додатним температурним коефіцієнтом)         | Значення терморезистора з додатним температурним коефіцієнтом (PTC) перевищило рівень відключення (4 КОм). <ul style="list-style-type: none"> <li>Значення терморезистора з додатним температурним коефіцієнтом, під'єданого до входу PTC, перевищило його температуру спрацювання, або на вході PTC стався обрив ланцюга.</li> <li>Якщо відключення за терморезистором з додатним температурним коефіцієнтом не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul> |
| 1701<br>Communications Trip (Відключення за відмовою зв'язку)  | Відмова зв'язку. <ul style="list-style-type: none"> <li>Запис чи опитування параметра не вдалося здійснити протягом часу, заданого у параметрі Timeout – «Час очікування» (у меню Device (Пристрій) – Networks (Мережі)).</li> <li>Якщо відключення за відмовою зв'язку вимкнене, пристрій VMX-synergy™ не зупиниться у разі відмови зв'язку.</li> </ul>  |
| 1801-1802<br>Bypass Relay Trip (Відключення за обхідним реле)  | Одне або кілька внутрішніх обхідних реле відмовили на замкнення. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутрішнє обхідне реле відмовило, або живлення керування надто слабе.</li> <li>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму відповідає вимогам, викладеним у розділі 2 «Електричний монтаж» документа «Посібник зі швидкого початку роботи».</li> </ul>   |
| 1803<br>Bypass Relay Trip (Відключення за обхідним реле)   | Одне або кілька внутрішніх обхідних реле відмовили на розмикання. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутрішнє обхідне реле відмовило, або живлення керування надто слабе.</li> <li>Переконайтеся, що живлення напругою 24 В постійного струму відповідає вимогам, викладеним у розділі 2 «Електричний монтаж» документа «Посібник зі швидкого початку роботи».</li> </ul>  |
| 1901<br>Cover Open, Close to Enable Motor Start (Кришка відкрита, закрийте її, щоб двигун міг запуститися) | Кришка пристрою VMX-synergy™ відкрита. <ul style="list-style-type: none"> <li>Кришка відкрита або не закрита належним чином.</li> <li>Закрийте кришку або, якщо відключення за відкритою кришкою не потрібне, вимкніть його у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul>  |
| 2001<br>Remote Start is Enabled (Дистанційний пуск активний)   | Дистанційний сигнал пуску активний. <ul style="list-style-type: none"> <li>Під час увімкнення живлення чи скидання був активний сигнал Start/Stop (Пуск/Зупинка).</li> <li>Вимкніть сигнал Start/Stop (Пуск/Зупинка) або, якщо відключення за дистанційним сигналом не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul>   |
| 2101<br>Rotation L1 L2 L3 Trip (Відключення за чергуванням фаз L1-L2-L3)                                   | Фази на вході чергуються у порядку RYB (L1, L2, L3). <ul style="list-style-type: none"> <li>Чергування фаз обернене відносно потрібного.</li> <li>Змініть чергування фаз або, якщо відключення за чергуванням фаз у порядку RYB не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul>   |
| 2102<br>Rotation L1 L3 L2 Trip (Відключення за чергуванням фаз L1-L3-L2)                                   | Фази на вході чергуються у порядку RBY (L1, L3, L2). <ul style="list-style-type: none"> <li>Чергування фаз обернене відносно потрібного.</li> <li>Змініть чергування фаз або, якщо відключення за чергуванням фаз у порядку RBY не потрібне, вимкніть його, вибравши опцію Off (Вимк.) у розділі Trip Settings (Налаштування відключення).</li> </ul>   |
| 2013<br>Rotation Undetermined Trip (Відключення за невизначеним чергуванням фаз)                           | Порядок чергування фаз не вдалося визначити. <ul style="list-style-type: none"> <li>Пристрій VMX-synergy™ не зміг визначити, у якому порядку чергуються фази на вході – L1, L2, L3 чи L1, L3, L2.</li> <li>Перевірте всі вхідні та вихідні з'єднання.</li> </ul>  |
| 2201-2209<br>MPU Trip (Відключення за відмовою головного процесора)  | Внутрішня відмова головного процесора пристрою VMX-synergy™. <ul style="list-style-type: none"> <li>У середині пристрою VMX-synergy™ виникла відмова, і він не здатний відновитися автоматично.</li> <li>Вимкніть і знову увімкніть живлення керування.</li> <li>Якщо відмова не зникла, зверніться до свого постачальника.</li> </ul>  |

## 5. Коди відключень та несправностей (продовження)

### Коди відмовостійкої роботи

#### Відключення за відмовою головної плати (2402 – 2436)

Номер відключення у діапазоні від 2402 до 2436 вказує, що процес на головній платі певним чином зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.

- Це відключення можна увімкнути або вимкнути за допомогою параметра Main Board Trip – «Відключення за відмовою головної плати» (меню Advanced (Розширене меню) / Trips (Відключення)).
- Значення за замовчуванням для цього відключення – ON (УВИМК.).
- Це відключення НЕОБХІДНО скинути через дискретний вхід, на сенсорному екрані або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.
- Оскільки це відключення є особливим випадком, його НЕМОЖЛИВО скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення керування.

| Коди відмовостійкої роботи, пов'язані з головною платою |  |
|---|--|
| № коду  | Опис   |
| 2402  | Не вдалося виконати процес ініціалізації.  |
| 2404  | Не вдалося виконати ініціалізацію параметрів.  |
| 2406  | Не вдалося виконати ініціалізацію перевантаження.  |
| 2408  | Не вдалося виконати ініціалізацію зчитування параметрів.   |
| 2410  | Не вдалося виконати ініціалізацію зчитування перевантаження.   |
| 2412  | Не вдалося виконати ініціалізацію вимірювання струму.  |
| 2420  | Головний процес на головній платі зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                       |
| 2422  | Головний процес на головній платі зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                       |
| 2424  | Головний процес на головній платі зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                       |
| 2426  | Зв'язок між головною платою та платою сенсорного екрана зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично. |
| 2428  | Зв'язок за протоколом Modbus зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                            |
| 2430  | Не вдалося зберегти параметр.  |
| 2432  | Не вдалося виконати функцію запису у журналі.  |
| 2434  | Головний процес на головній платі зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                       |
| 2436  | Зв'язок через модуль Anubus зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.                             |

#### Відключення за відмовою сенсорного екрана (2501 – 2581)

Номер відключення у діапазоні від 2501 до 2581 вказує, що процес на платі сенсорного екрана певним чином зазнав порушення і не здатний відновитися автоматично.

- Це відключення можна увімкнути або вимкнути за допомогою параметра Touchscreen Trip – «Відключення за відмовою сенсорного екрана» (меню Advanced (Розширене меню) / Trips (Відключення)).
- Значення за замовчуванням для цього відключення – OFF (ВИМК.).
- Якщо це відключення вимкнене, то при автоматичному відновленні роботи сенсорного екрана на його дисплеї може на мить відобразитися вікно «Пуск».
- Якщо це відключення увімкнене, воно скидається через дискретний вхід, на сенсорному екрані або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.
- Його також можна скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення.

| Коди відмовостійкої роботи, пов'язані з платою сенсорного екрана |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
| Коди сенсорного екрана по місцю                                  | Коди дистанційного сенсорного екрана | Опис  |
| 2501 – 2529  | 2551 – 2579                          | Головний процес на платі сенсорного екрана зазнав порушення.              |
| 2530   | 2580                                 | Зв'язок між головною платою та платою сенсорного екрана зазнав порушення. |
| 2531   | 2581                                 | Сенсорний екран перестав реагувати на команди.                            |



У разі використання дистанційного сенсорного екрана можуть бути згенеровані ті ж самі відключення. Для того, щоб дистанційний екран можна було відрізнити від екрана по місцю, до кожного коду додається число 50.

## 5. Коди відключень та несправностей (продовження)

### Відключення за відмовою запису в журнал (2601 – 2603)

Номер відключення у діапазоні від 2601 до 2603 вказує, що процес, пов'язаний з записом у журнал, певним чином зазнав порушення і не зміг відновитися автоматично.

- Це відключення можна увімкнути або вимкнути за допомогою параметра Logging Trip – «Відключення за відмовою запису в журнал» (меню Advanced (Розширене меню) / Trips (Відключення)).
- Значення за замовчуванням для цього відключення – OFF (ВИМК.).
- Якщо це відключення вимкнене, то у разі виявлення постійної відмови функція запису в журнал буде тимчасово вимкнена.
- Якщо це відключення увімкнене, воно скидається через дискретний вхід чи клавішну панель або за допомогою команди через шину, залежно від заданого методу керування.
- Його також можна скинути шляхом вимкнення і повторного увімкнення живлення.

### Коди відмовистійкої роботи, пов'язані з головною платою

| № коду | Опис  |
|--------|---|
| 2601   | Функцію реєстрації подій у журналі не вдалося ініціалізувати за 20 послідовних спроб. |
| 2602   | Функцію реєстрації подій у журналі не вдалося виконати за 20 послідовних спроб.       |
| 2603   | Не вдалося отримати доступ до SD-карти за 20 послідовних спроб.                       |

## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (iERS)

Розділ

6

### Увімкнення системи інтелектуального заощадження енергії (iERS)

Функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) здатна заощадити енергію в тих випадках застосування, які для цього підходять. Проте, перш ніж вмикати цю функціональність, користувач повинен отримати уявлення про умови застосування та характеристику навантаження.

Під час роботи з навантаженнями, для яких характерні часті зміни крутного моменту двигуна, при зміні крутного моменту двигуна пристрій VMX-synergy™ може швидко перемикатися між станом, коли інтелектуальне заощадження енергії (iERS) увімкнене, та станом «роботи в обхід». Якщо за цим не слідкувати, таке перемикання може призвести до передчасного зношування внутрішніх компонентів обхідного ланцюга та анулювання гарантії.

**Якщо пристрій перемикається між навантаженим/розвантаженим станом частіше, ніж 4 рази на хвилину, функцію інтелектуального заощадження енергії (iERS) не слід вмикати.**

Функція інтелектуального заощадження енергії (iERS), як правило, добре підходить для застосування з таким обладнанням, як верстати-качалки для механізованого видобутку, машини для лиття під тиском, змішувачі, пилки, вальцювальні стани, шліфувальні верстати, гідравлічні насоси, дробарки, конвеєри, компресори та піднімальні механізми.

**Якщо вам потрібна додаткова консультація з приводу того, чи підходить функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) для вашого випадку застосування, то, перш ніж вмикати цю функцію, зверніться за допомогою до компанії Motortronics UK або її уповноваженого представника зі збуту.**

### Принципи роботи

Кожен електричний двигун з фазним ротором повинен споживати певну мінімальну кількість енергії для створення магнітного поля, без якого він взагалі не зможе працювати. У двигунах постійного струму це поле регулюється окремо: це дає змогу відрегулювати кількість енергії намагнічування таким чином, щоб вона була достатньою для компенсації втрат та забезпечення необхідної реакції якоря для даного навантаження.

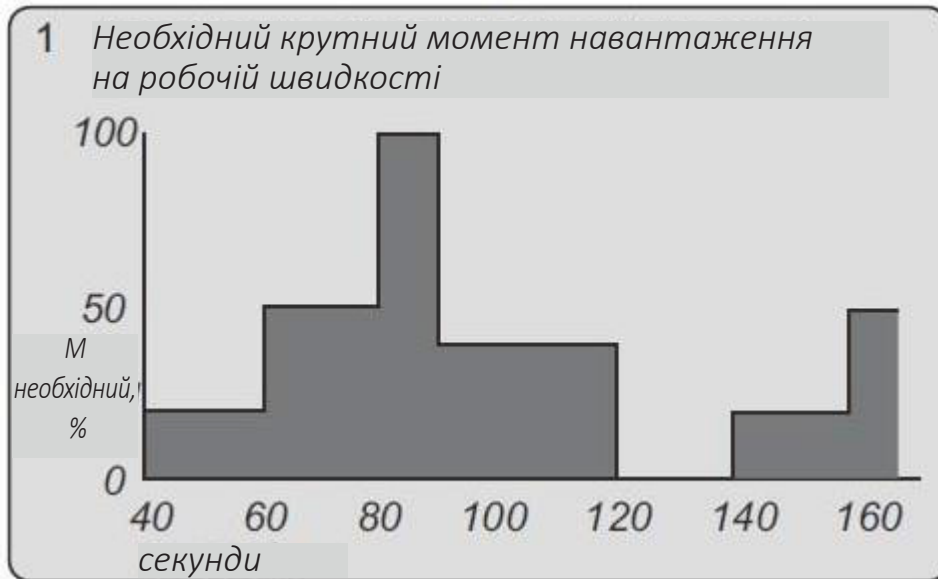
У асинхронних двигунах змінного струму з короткозамкненим ротором цього не передбачено, тому за будь-якого навантаження, меншого, ніж номінальне повне навантаження (на повній швидкості), двигун витрачає зайву енергію. Коли двигун з короткозамкненим ротором працює з постійною напругою на клеммах (наприклад, коли він під'єднаний безпосередньо до джерела живлення без будь-якого контролера), напруженість магнітного поля буде фіксованою і залежатиме від напруги живлення. На звичайній робочій швидкості поле буде споживати фіксовану кількість енергії незалежно від того, який крутний момент потрібен для механічного навантаження.

Кількість енергії, необхідна для підтримання крутного моменту навантаження, визначається необхідним крутним моментом. Зі збільшенням крутного моменту навантаження ротор дещо сповільнюється (тобто збільшується «ковзання»); це призводить до збільшення наведених струмів у роторі, а відтак і до збільшення крутного моменту. Ці додаткові струми у роторі врівноважуються додатковим струмом в обмотках статора.

І навпаки: якщо необхідний крутний момент навантаження знижується, ковзання зменшується, струми у роторі зменшуються, і відповідно струм у статорі також зменшується. Однак за постійної напруги на клеммах струм, а отже, і енергія, яка забезпечує підтримання магнітного поля статора, залишаються незмінними за будь-якої величини необхідного крутного моменту навантаження. Як наслідок, при зменшенні навантаження ККД асинхронного двигуна знижується.



## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (продовження)



Типовий цикл навантаження для машини зі змінним необхідним крутним моментом

Принципи роботи (продовження)



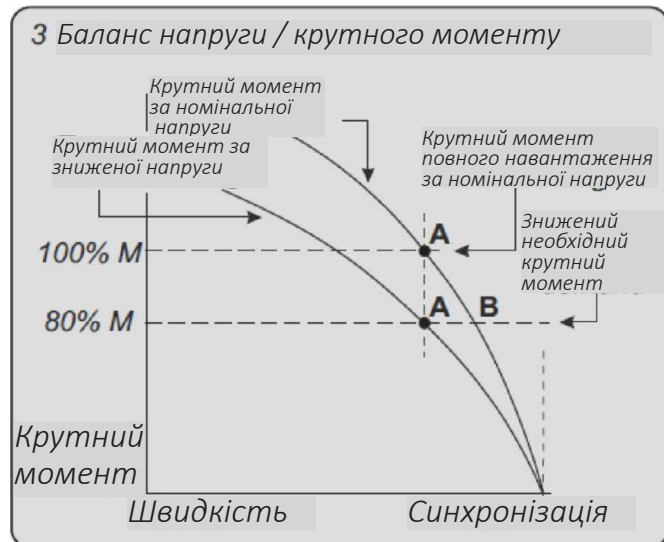
Необхідний крутний момент у перерахунку на еквівалентний струм з урахуванням додаткового струму намагнічування двигуна

## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (продовження)

### Переваги інтелектуального заощадження енергії – iERS

Пристрій плавного пуску з функціональністю інтелектуального заощадження енергії (iERS) змінює роботу двигуна. Функція інтелектуального заощадження енергії зменшує напругу, що подається на клеми двигуна, тож величина енергії, потрібна для живлення магнітного поля, більш точно відповідає необхідному крутному моменту. Цей ефект показаний на рисунку нижче.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ: криві, зображені на Рис. 3, відображають той кінець звичайних кривих залежності між крутним моментом та струмом, що відповідає «повній швидкості». Наведені тут міркування не впливають на варіанти або стратегії плавного пуску. Коли напруга на клеммах двигуна знаходиться на своєму «паспортному», або номінальному, рівні, і навантаження дорівнює максимальному навантаженню, на яке розрахований двигун, робоча точка двигуна на кривій струму відповідає точці А.



### Переваги інтелектуального заощадження енергії – iERS (продовження)

Якщо навантаження зменшується, то двигун, на який подається фіксована напруга, дещо прискориться, необхідний струм зменшиться, і робоча точка переміститься по кривій у точку В. Оскільки крутний момент, що розвивається двигуном, пропорційний квадрату поданої напруги, зниження напруги на клеммах призводить до зменшення крутного моменту. Якщо знижена напруга вибрана правильно, робоча точка за зниженого необхідного крутного моменту відповідатиме точці А'.

Зниження напруги на клеммах діє, по суті, як «заміна» двигуна на двигун з меншою номінальною вихідною потужністю. Знижена напруга на клеммах також означає меншу потребу в енергії для підтримання магнітного поля, і завдяки цьому простому співвідношенню функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) здатна підтримувати ККД двигуна практично у всьому діапазоні навантажень – від холостого ходу «без навантаження» і вище.

На практиці робота «без навантаження» означає відсутність зовнішнього навантаження. При цьому у двигуні є внутрішні механічні та електричні втрати, які потрібно компенсувати, – тертя та опір повітря ротору, а також втрати на електричне нагрівання та гістерезис. Ідеальною поведінкою в умовах роботи «без навантаження» було б подавання рівно струму намагнічування, потрібного, щоб забезпечити реакцію якоря для врівноваження втрат. Саме це намагається робити – безперервно і автоматично – функція інтелектуального заощадження енергії (iERS) пристрою плавного пуску.

### Додаткові вигоди на практиці

Стандартний двигун зазвичай вибирають таким, щоб його номінал трохи перевищував максимальну необхідну потужність обладнання, яке він приводить у дію. Лише з однієї цієї причини двигун, вибраний для будь-якого випадку застосування, майже з певністю працюватиме нижче свого номіналу, а тому енергію можна буде заощадити навіть під повним навантаженням, коли на двигун подається номінальна напруга.

Крім того, у деяких випадках потужність двигуна вибирають з допуском на більші навантаження, які будуть траплятися лише іноді, хоча у решту часу необхідне навантаження буде набагато меншим.

## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (продовження)

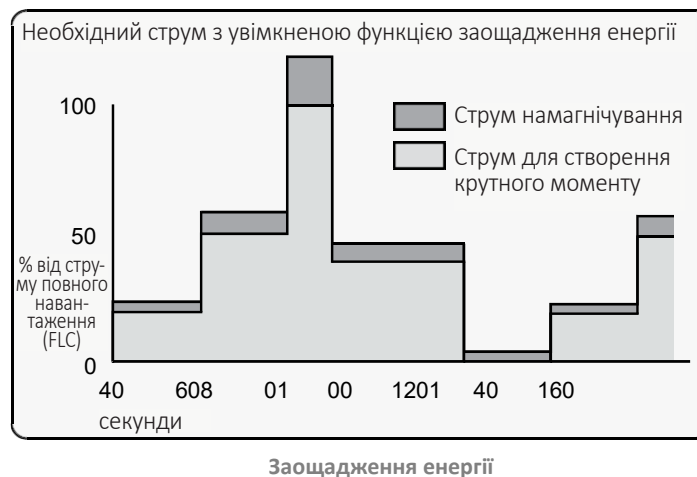
### Скільки енергії вдасться заощадити?

Кількість енергії, що споживається асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором, який працює з пристроєм плавного пуску в режимі інтелектуального заощадження енергії (iERS), показана на Рис. 7.4.1 для того ж циклу навантаження, що й на Рис. 7.1.1. Завдяки зменшенню напруги в умовах, коли необхідний крутний момент менший, ніж максимальний, струм намагнічування буде більш пропорційним струму, потрібному для створення крутного моменту.

Порівняйте випадок з оптимізацією енергії на Рис. 4 та випадок без інтелектуального заощадження енергії (iERS) на Рис. 7.1.2.

(Ці графічні представлення наведені не в масштабі, а лише для наочності). Щоб отримати точне значення заощадженої енергії, потрібно детально проаналізувати кожен окремий випадок, враховуючи такі змінні:

- Номінал, тип і – за наявності – особливі характеристики двигуна.
- Навантаження, характеристики навантаження, цикл навантаження.
- Напруга живлення, тарифи енергопостачальних організацій та конкретні умови, у яких працює користувач.



У розрахунках важко охопити всі ймовірні або можливі умови. Компанія Motortronics UK Ltd розробила емпіричний метод, за яким можна отримати достатньо реалістичну для практики оцінку.

Дотримуючись належної інженерної обачності, за допомогою таблиць на сторінці 10 користувач зможе достатньо точно оцінити заощадження, яких вдасться досягти у двигуні за допомогою пристрою плавного пуску з функцією інтелектуального заощадження енергії (iERS). У цьому методі не враховуються додаткові заощадження та переваги, зумовлені іншими чинниками, як-от:

- Зменшення втрат на нагрівання у кабелях завдяки нижчим напругам.
- Додаткове заощадження енергії та інші переваги, зумовлені самим процесом плавного пуску.
- Зменшення загальної потреби в енергії.
- Зменшення інтенсивності зношування.
- Зменшення витрат на технічне обслуговування та заміну.

## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (продовження)

### Розрахунок заощадження енергії

#### Вихідні дані для розрахунку

- 3-фазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, стандартного типу.
- Живлення: 380 – 440 В, 50 Гц.
- Напруга живлення > мін. робоча напруга на паспортній таблиці двигуна.
- Робота за 30% номінального повного навантаження, вказаного на паспортній таблиці.

**Таблиця 7.5.2. Чинники, що впливають на заощадження енергії**

| Полюси двигуна    |                             | Ковзання двигуна |                             |
|-------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| Кількість полюсів | Додати (% потужності у кВт) | Ковзання у %     | Додати (% потужності у кВт) |
| 2                 | -0.5                        | 0.5              | -0.5                        |
| 4                 | 0                           | 2                | 0                           |
| 6                 | 0.5                         | 3.3              | 0.5                         |
| 8                 | 1                           | 5                | 1                           |

**Таблиця 7.5.1. Розрахункові заощадження енергії**

| Потужність двигуна | кВт  | к.с.  | Розрахункові заощадження (% від номінальної потужності у кВт) |
|--------------------|------|-------|---|
| Менше, ніж         | 5    | 7.5   | 10  |
|                    | 22.5 | 30.6  | .5  |
|                    | 55.7 | 5     | 3.5   |
|                    | 110  | 150.2 | .5  |
| Більше, ніж        | 110  | 150.1 | .5  |

#### Приклади розрахункових заощаджень

- 1) 4-полюсний двигун потужністю 37,5 кВт.  
З Таблиці 7.5.1 візьмемо розрахункове значення заощадження для найближчого більшого номіналу, тобто 55 кВт.  
Заощадження складе приблизно  $3,5\% \times 37,5 \text{ кВт} = 1,3125 \text{ кВт}$ .
- 2) 2-полюсний двигун потужністю 37,5 кВт.  
З Таблиці 7.5.1 візьмемо розрахункове значення заощадження для найближчого більшого номіналу, тобто 55 кВт.  
За Таблицю 7.5.2 приймемо коефіцієнт кількості полюсів -0,5%. Заощадження складе приблизно  $(3,5\% - 0,5\%) \times 37,5 \text{ кВт} = 1,125 \text{ кВт}$ .
- 3) 2-полюсний двигун потужністю 37,5 кВт з «низьким ковзанням».  
З Таблиці 7.5.1 візьмемо розрахункове значення заощадження для найближчого більшого номіналу, тобто 55 кВт.  
За Таблицю 7.5.2 приймемо коефіцієнт кількості полюсів -0,5% та коефіцієнт відсотка ковзання 0,5%.  
Заощадження складе приблизно  $(3,5\% - 0,5\% - 0,5\%) \times 37,5 \text{ кВт} = 0,938 \text{ кВт}$ .

## 6. Інтелектуальне заощадження енергії (продовження)

### Інтелектуальне заощадження енергії (iERS) з пристроєм VMX-synergy™

Під час пуску програмне забезпечення пристрою VMX-synergy™ розраховує і зберігає опорне значення коефіцієнта потужності за запатентованою методикою. Коли двигун виходить на повну швидкість і приводить обладнання в дію з необхідним крутним моментом, пристрій VMX-synergy™ переходить на етап «роботи двигуна». На цьому етапі двигун за потреби також може працювати в режимі інтелектуального заощадження енергії (iERS). Перехід у цей режим можна попередньо налаштувати на сенсорному екрані пристрою VMX-synergy™ і зберегти для автоматичної роботи: цей режим підійде для більшості випадків застосування, у яких він потрібен. Це режим роботи пристрою VMX-synergy™ за замовчуванням. Цю функцію також можна активувати і деактивувати під час роботи за допомогою кнопки iERS (Інтелектуальне заощадження енергії) у розширених налаштуваннях на сенсорному екрані або через зовнішню схему, яка під'єднана до одного з програмованих виходів, і якою керує процес, що приводиться в дію двигуном.

Система інтелектуального заощадження енергії iERS розпізнає рівень, на якому заощадження енергії не дає переваг, пристрій VMX-synergy™ подасть живлення на обхідні реле, і втрати на контролері двигуна будуть мінімальними.

Функція заощадження енергії буде намагатися завжди працювати і є повністю автоматичною. Живлення буде подаватися на обхідні реле лише в окремих випадках – залежно від вимірної термічної стійкості пристрою, відсотка навантаження на двигуні, коефіцієнта потужності, тощо.

Обхідні реле будуть розмикатися при досягненні 80% від заданого струму навантаження двигуна і забезпечувати перехід у режим заощадження енергії. Живлення реле відновиться лише після того, як вимірний пристроєм рівень навантаження досягне принаймні 90% від заданого струму двигуна, або буде перевищена виміряна термічна стійкість пристрою, або коефіцієнт потужності стане близьким до повного навантаження.

Іноді заощадження енергії буде ще більшим – наприклад, коли двигун повністю навантажений, на реле буде подана напруга, і у тиристорах не буде втрат. Таким чином буде заощаджена максимальна кількість енергії – це особливо вигідно у типових випадках з циклічним навантаженням, як-от верстати-качалки, машини для лиття під тиском, змішувачі, пилки, тощо.

У режимі інтелектуального заощадження енергії (iERS) опорний коефіцієнт потужності постійно порівнюється з робочим коефіцієнтом потужності. За результатами цього порівняння система безперервно розраховує і коригує точку запалювання тиристорів для підтримання оптимального коефіцієнта потужності. Цей метод безперервного контролю мінімізує зайві втрати енергії внаслідок надмірного збільшення магнітного потоку у двигуні. Крім того, він підтримує коефіцієнт потужності на оптимальному рівні для кожного випадку необхідного навантаження. Це дає змогу суттєво зменшити необхідне число кВА.

У випадку малого чи часткового навантаження цей режим роботи здатний вигідно заощадити енергію, і, якщо його вибрати, він безперервно працюватиме починаючи з періоду витримки і до того моменту, поки не буде подана команда «ЗУПИНКА», або поки цей режим не буде вимкнений. Слід зазначити, що програмне забезпечення блокує цю функцію, якщо струм, що споживається двигуном, перевищує 80% заданого струму пристрою VMX-synergy™ (в умовах повної напруги, коли двигун переходить на етап роботи з увімкненим режимом iERS – «Інтелектуальне заощадження енергії»).

Описаний метод керування коефіцієнтом потужності не впливає на експлуатаційні характеристики двигуна і не погіршує здатність двигуна реагувати на зміни у необхідному навантаженні. Ця функціональність пристрою плавного пуску VMX-synergy™ є виключно електричною функцією, яка слідкує, щоб двигун завжди розвивав необхідний крутний момент, проте дозволяє споживати лише ту кількість струму намагнічування, яка потрібна для підтримання вихідного крутного моменту. Без цієї функціональності двигун споживав би максимальний струм намагнічування незалежно від навантаження. Функція інтелектуального заощадження енергії iERS не може зробити коефіцієнт потужності більшим, ніж той, якого можна досягти у звичайних умовах за повного навантаження, проте забезпечує оптимальне його підвищення за будь-якого часткового навантаження.

## 7. Застосування

### Розділ

# 7

### Придатність для конкретних двигунів та супутні міркування

Пристрій плавного пуску VMX-synergy™ розроблений на базі мікропроцесорних пристроїв плавного пуску з функцією оптимізації Motortronics UK System, які використовуються у від'єдальних та другорядних системах по всьому світу. З 1983 року пристрої плавного пуску Motortronics UK System успішно працюють майже з усіма типами обладнання у найрізноманітніших умовах – від Антарктиди до джунглів. Ця конструкція зарекомендувала себе як надійний пристрій, який водночас легко пристосовується до потрібних умов, і забезпечує надійний механізм для керування асинхронними двигунами постійної швидкості. Проте, з огляду на неминучі відмінності між електронними та електро-механічними пусковими системами, існує ряд простих правил та спостережень, які слід враховувати при використанні пристрою плавного пуску VMX-synergy™. У цьому розділі викладені настанови для користувачів і тих, хто планує використовувати пристрій у складі проекту своєї системи.

### Придатність

В принципі, пристроєм плавного пуску можна запускати будь-який асинхронний двигун. Як правило, крутний момент зрушення навантаження повинен бути меншим, ніж крутний момент двигуна під повним навантаженням, окрім випадків, коли використовується двигун з високою характеристикою крутного моменту при загальмованому роторі. У якості швидкої оцінки можна вважати, що пристрій плавного пуску потенційно можна застосовувати з будь-яким навантаженням, яке запускається за середній час пуску на холостому ході чи під малим навантаженням, або яке можна запустити за допомогою пускового перемикача з зірки на трикутник чи іншого засобу пуску під зниженою напругою.

### Характеристики асинхронних двигунів

Асинхронні двигуни повинні створювати достатньо великий крутний момент для розгону двигуна та його навантаження зі стану спокою до повної швидкості, а також ефективно підтримувати повну швидкість на всіх рівнях крутного моменту, аж до крутного моменту повного навантаження. Характеристики більшості сучасних асинхронних двигунів повністю підходять для використання з пристроями плавного пуску, проте ці характеристики можуть суттєво різнитися у різних виробників та в різних типах конструкцій. Для належної роботи пристрою VMX-synergy™ важливо, щоб двигун був здатний створювати достатній крутний момент для приведення навантаження в рух на всіх швидкостях від стану покою до номінальної швидкості. Особливо важливо, щоб у двигуна, для якого виконується плавний пуск, мінімальний пусковий момент та увігнута частина характеристики моменту не були низькими, інакше навантаження може не розганятися належним чином.

Головна функція пристрою плавного пуску – діяти як регулятор крутного моменту. Він не може прикладати більший крутний момент, ніж створює двигун. Тому проблемні випадки застосування, для яких безуспішно робилися спроби використовувати багато різних методів пуску, можуть потребувати аналізу робочої характеристики двигуна або навантаження, перш ніж плавний пуск можна буде успішно застосувати.

### Номінальні характеристики

У більшості випадків застосування, крім високоінерційних навантажень, необхідна потужність пуску та інерція обертових мас достатньо малі, щоб вважатися несуттєвими. Це означає, що до номінальних характеристик пристрою плавного пуску немає особливих вимог – потрібно лише переконаватися, що вони дорівнюють або трохи перевищують номінальну напругу і струм керованого двигуна.

Як варіант, якщо відома кількість полюсів двигуна та моменти інерції навантаження ( $J$  навантаження) і ротора двигуна ( $J$  двигуна), пристрій плавного пуску підійде для них, якщо ці числа відповідають критеріям, наведеним у нижньому рядку наступної таблиці:

| Таблиця 8.4.1.                                  |      |     |      |     |
|---|------|-----|------|-----|
| Кількість полюсів                               | 2    | 4   | 6    | 8   |
| Синхронна частота обертання, об./хв. (Гц)       | 3000 | 500 | 1000 | 750 |
| ( $J$ навантаження) / ( $J$ двигуна) менше, ніж | 5    | 15  | 20   | 25  |

## 7. Застосування (продовження)

### Максимальна довжина кабелю двигуна

Довжина кабелю, під'єданого між вихідними клемми пускового пристрою та двигуна, у нормальному випадку не повинна перевищувати 100 метрів.

### Конденсатори для компенсації коефіцієнта потужності

Конденсатори для компенсації коефіцієнта потужності, які застосовуються в одному двигуні, обов'язково ПОВИННІ бути з'єднані окремим контактором, розташованим з боку ЖИВЛЕННЯ пристрою плавного пуску VMX-synergy™. Конденсатори повинні вмикатися в ланцюг після досягнення верхньої точки лінійної характеристики (повної лінійної напруги) і вимикатися з ланцюга перед ініціюванням зупинки.

За наявності загальносистемної схеми компенсації коефіцієнта потужності, яка автоматично компенсує ряд індуктивних навантажень, важливо, щоб її робота не супроводжувалася сильною перекомпенсацією системи, оскільки при цьому можуть виникнути коливання, які призводять до перенапруги, здатної пошкодити обладнання.

### Невеликі двигуни під малим навантаженням

Невеликі двигуни під малим навантаженням (менше 2 кВт), з'єднані у зірку, під час зупинки можуть створювати на клеммах двигуна високі напруги, просто розмикаючи лінійний контактор. Оскільки ці напруги можуть пошкодити пристрій плавного пуску, розмиканням лінійного контактора безпечніше керувати за допомогою контактів робочого реле пристрою плавного пуску.

### Двигуни, оснащені інтегральними гальмами

Якщо двигун оснащений інтегральним гальмом з електричним приводом, під'єднаним усередині до вхідних клем двигуна, плавний пуск двигуна можна виконувати лише після того, як гальмо буде знову під'єднане до джерела живлення через власний контактор.

### Двигуни старих моделей

Робота повністю керованого пристрою плавного пуску призводить до появи у двигуні гармонічних струмів та напруг. Тому важливо, щоб у конструкції двигуна використовувалися технології для придушення впливу гармонічних потоків та запобігання нерівному пуску – наприклад, скошені пази ротора. У сучасних двигунах ця проблема зустрічається рідко, оскільки майже у всіх двигунах, розроблених за останні 20 років, застосовуються ці технології.

### Електродвигуни з фазним ротором або з контактними кільцями

У асинхронних двигунах з контактними кільцями ланцюг ротора ОБОВ'ЯЗКОВО повинен мати певний опір, щоб забезпечити створення достатнього відцентрового крутного моменту для подолання осьового крутного моменту, який може бути присутнім при пуску. Цей опір можна безпечно закортити у звичайний спосіб – за допомогою контактора, яким керує програмоване реле, налаштоване як контакти «верхньої точки лінійної характеристики».

### Корпуси

Тиристори не є ідеальними провідниками, і проходження струму крізь них призводить до розсіяння тепла у корпусі пристрою, яке, у свою чергу, призводить до підвищення температури радіатора. Орієнтовно можна вважати, що утворена кількість теплоти під час роботи з заощадженням енергії становить 1 Вт/А/фазу, що дорівнює розсіянню 30 Вт теплоти з радіатора за лінійного струму у 10 А. Тому у всіх шафах або корпусах, у яких встановлюються пристрої плавного пуску, слід забезпечити належну вентиляцію (детальніше – див. процедури у розділі 1.0 «Механічний монтаж»).

### Двигуни з високим ККД

Оскільки для двигунів з високим ККД властива крута початкова ділянка на кривій залежності частоти обертання від крутного моменту, ці двигуни можуть нестабільно працювати під малим навантаженням, і для компенсації може бути необхідно скоригувати групу параметрів iERS (Інтелектуальне заощадження енергії).

### Відповідність вимогам Директиви ЄС щодо електромагнітної сумісності

Розглядаючи можливість використання або встановлення будь-якого пристрою плавного пуску, користувачі та монтажники у європейських країнах повинні дотримуватися Директиви про EMC 89/336/ЄЕС. Виробник пристроїв плавного пуску зобов'язаний законом надати вказівки з дотримання вимог цієї директиви. Для пристрою VMX-synergy™ такі вказівки надані у керівництві з електромагнітної сумісності, яке є розділом 9 цього посібника. Користувачі та монтажники обов'язково повинні усвідомити вимоги, описані у цих розділах, і дотримуватися їх.

---

## 7. Застосування (продовження)

---

### Плавкі запобіжники

У звичайних низькоінерційних випадках застосування номінал плавких запобіжників для захисту ланцюга повинен бути удвічі більшим, ніж номінальний струм двигуна. Також див. розділ 8.2.2, присвячений високоінерційним навантаженням. Для захисту тиристорів у пристрої VMS-synergy™ від короткого замикання доступні напівпровідникові плавкі запобіжники. Рекомендації щодо вибору напівпровідникових плавких запобіжників та детальні відомості про захист від перевантаження, реалізований у пристрої VMS-synergy™, наведені у розділі 2.5 посібника «Електричний монтаж».

### Правила для спеціальних випадків застосування

#### Робота пускового пристрою, увімкненого у трикутник

Система керування пристроєм VMS-synergy™ дає змогу встановлювати пристрій плавного пуску у з'єднання двигуна типу «трикутник»: у цьому випадку можна використовувати пристрій, розрахований на менший номінальний струм. Проте у цьому режимі роботи важливо, щоб пристрій плавного пуску був під'єднаний згідно з відповідною схемою проводки. На схемі з'єднання, представленій у розділі 2.9 посібника «Електричний монтаж», наведені детальні інструкції для влаштування цієї конфігурації. Якщо двигун обертається у неправильному напрямку, з'єднання слід змінити так, як описано у розділі 2.9. Слід зазначити, щоб між двигуном та пристроєм плавного пуску має бути шість з'єднань. У параметрі Firing Mode (Режим запалювання), що знаходиться в меню Advanced (Розширене меню), потрібно вибрати режим In-Delta (Увімкнення у трикутник), який також вимикає оптимізацію.

### Високоінерційні навантаження

Високоінерційні навантаження, такі як відцентрові та осьові вентилятори, шліфувальні станки, преси з маховиком, тощо, можуть потребувати потужності плавного пуску, яка перевищуватиме потужність двигуна. Наприклад, для двигуна потужністю 55 кВт може бути потрібен пусковий пристрій на 75 кВт. Це необхідно, оскільки внаслідок більшої тривалості пуску та більших струмових перевантажень тиристири виділяють додаткове тепло. Якщо мова йде про навантаження з дуже великою інерцією, слід виконати аналіз пускових характеристик. Для цього потрібні точні дані про залежність швидкості обертання двигуна від крутного моменту та залежність швидкості обертання від струму, а також про характеристики навантаження. За детальнішою інформацією зверніться до свого постачальника. У разі збільшеної тривалості пуску також потрібно врахувати системи захисту від теплового перевантаження та системи захисних плавких запобіжників. Вони повинні бути такими ж, як і для пуску у важких умовах, оскільки звичайне теплове перевантаження за таких умов призводить до відключення. Рекомендується передбачити захист від теплового або електронного перевантаження під час пуску у важких умовах з подвійними налаштуваннями – для пуску і для роботи. Сучасні плавкі запобіжники двигунів з високою розмикальною здатністю допускають деяке перевантаження під час пуску, проте їх придатність для конкретного випадку застосування слід оцінювати за характеристикою плавкого запобіжника з урахуванням даних про залежність струму від часу.

### Частий пуск

У разі дуже частих пусків потрібно уважно врахувати термічну стійкість пристрою плавного пуску. У багатьох випадках для цього підійде пристрій VMX-synergy™ стандартного типорозміру, оскільки у цьому різновиді застосування тривалість пуску зазвичай коротша. Якщо це не так, вам може знадобитися більший пристрій плавного пуску (за детальнішою інформацією зверніться до компанії Motortronics UK).

### iERS (Інтелектуальне заощадження енергії)

Для приводів, які тривалий час працюють на меншій потужності, ніж 35% від їх номінальної потужності, може бути корисною функція заощадження енергії (оптимізація за допомогою функції iERS – «Інтелектуальне заощадження енергії»), передбачена у пристрої VMX-synergy™. Ця функція регулює спрацювання тиристора для зменшення втрат на збудження у двигуні. Це також призведе до зниження робочої температури двигуна і допоможе подовжити його термін служби.

### Плавна зупинка

Плавна зупинка здатна знизити піки надлишкового тиску у трубопроводах під час вимкнення обладнання. Необхідно переконатися, що час спаду струму достатньо довгий для відведення енергії від рідини, перш ніж проходження струму через тиристор припиниться, інакше у системі може залишатися піковий тиск. Плавну зупинку також можна успішно застосовувати для таких навантажень, як системи стрічкових конвеєрів, на яких транспортуються чутливі вироби, як-от пляшки.

---

## 7. Застосування (продовження)

---

### Налаштування реверсивної системи

Пристрої плавного пуску VMX-synergy™ у поєднанні з двигунами, що гальмуються за рахунок зміни чергування фаз, та реверсивними двигунами, керованими контактором, мають значні переваги для користувача, оскільки зменшують механічні та електричні напруження – особливо якщо використовується функціональність пуску з обмеженням струму. У цьому випадку застосування необхідно передбачити затримку у 150 – 350 мілісекунд між розмиканням одного контактора і замиканням іншого, щоб залишковий магнітний потік, якщо він присутній у роторі, встиг згаснути. Детальніше – у розділі 2.9.3.

### Заміна гідродинамічних муфт

Пристрої плавного пуску можна використовувати замість гідродинамічних муфт: їх переваги полягають у більш ефективній роботі та меншій вартості для користувача. Якщо муфта використовується для підсилення наявного моменту зрушення, може бути необхідно замінити встановлений двигун іншим двигуном більшого розміру або з вищою характеристикою пускового крутного моменту, і лише після цього можна буде застосовувати плавний пуск.

### Застосування з двошвидкісними двигунами

Для двошвидкісних двигунів – як з обмоткою, з'єднаною за схемою Даландера, так і з подвійною обмоткою – плавний пуск можна виконувати на будь-якій швидкості за умови, що в момент ініціювання пуску фактична частота обертання двигуна менша, ніж синхронна частота обертання для вибраної обмотки. Це особливо важливо при переході з високих частот обертання на низькі.

### Пуск кількох двигунів

Детальніше – у розділі 2.9.4 частини «Електричний монтаж».

### Навантаження, які обганяють двигун

Деякі види обладнання у ході нормальної роботи можуть працювати зі швидкістю, що перевищує швидкість двигуна. У цьому випадку потік потужності спрямований від двигуна до джерела живлення. Важливо забезпечити, щоб оптимізація вимикалася на час такого перевищення швидкості і знову вмикалася при відновленні нормальних умов.

## 7. Застосування (продовження)

### Таблиця варіантів застосування

У таблиці на наступній сторінці наведено багато поширених варіантів застосування двигунів, для яких підходить пристрій плавного пуску VMX-synergy™. У таблиці також вказані типові значення необхідного крутного моменту зрушення, виражені як відсоток від крутного моменту двигуна за повного навантаження (FLT). Для того, щоб плавний пуск був оптимальним за даних умов застосування, крутний момент двигуна з загальмованим ротором (LRT) за повної напруги повинен бути принаймні вдвічі більшим, ніж крутний момент зрушення (наприклад, для поршневого компресора крутний момент за повного навантаження (FLT) зазвичай становить близько 50% від крутного моменту двигуна з загальмованим ротором – LRT). Як правило, чим більше крутний момент двигуна з загальмованим ротором (LRT) перевищує крутний момент зрушення навантаження, тим краще контролюється процес пуску.

| Застосування   | Крутний момент зрушення (% крутного моменту за повного навантаження – FLT) | Зауваження  |
|--|--|---|
| Мішалка  | 35   | –   |
| Повітряний компресор – лопатевий, розвантажений пуск | 25 – 35  | –   |
| Повітряний компресор – поршневий, розвантажений пуск | 50 – 100   | –   |
| Повітряний компресор – гвинтовий, розвантажений пуск | 30   | Зазвичай використовується двополюсний двигун                                    |
| Кульовий млин  | 30 – 50  | Ексцентричне навантаження, потрібен двигун з великим пусковим моментом          |
| Кардочесальна машина                                 | 100  | Часто присутня висока інерція   |
| Центрифуга   | 50 – 90  | Зазвичай присутня висока інерція  |
| Відцентровий вентилятор – засувки закриті            | 10 – 25  | Зазвичай присутня висока інерція  |
| Відцентровий вентилятор – засувки відкриті           | 10 – 25  | Зазвичай присутня висока інерція, дуже тривалий період лінійної зміни швидкості |
| Відцентрова повітродувка – клапан закритий           | 25 – 35  | –   |
| Відцентрова повітродувка – клапан відкритий          | 30 – 40  | Можливий тривалий період лінійної зміни швидкості                               |
| Конвеєр – горизонтальний, розвантажений              | 10 – 50  | –   |
| Конвеєр – горизонтальний, навантажений               | 100 – 150  | –   |
| Конвеєр – вертикальне піднімання, розвантажений      | 50 – 85  | –   |
| Конвеєр – вертикальне піднімання, навантажений       | 100 – 175  | –   |
| Конвеєр – вертикальне опускання, розвантажений       | 10 – 40  | –   |
| Конвеєр – вертикальне опускання, навантажений        | 10 – 25  | –   |
| Дробарка (не для каменю) – розвантажена              | 25 – 75  | Можлива висока інерція  |
| Бурова машина – розвантажена                         | 10   | –   |
| Вентилятор – робоче колесо з осьовим потоком         | 20 – 40  | –   |
| Живильник шнековий                                   | 100 – 175  | Потрібен двигун з великим пусковим моментом                                     |
| Вібраційний живильник, з приводом від двигуна        | 100 – 150  | Потрібен двигун з великим пусковим моментом                                     |
| Шліфувальний верстат – розвантажений                 | 10 – 25  | Зазвичай присутня висока інерція  |
| Молотковий млин                                      | 20 – 125   | Ексцентричне навантаження, потрібен двигун з великим пусковим моментом          |
| Млин – борошномельний і т.д.                         | 30 – 50  | –   |
| Змішувач – для сухих речовин                         | 35 – 75  | –   |
| Змішувач – для рідин                                 | 10 – 40  | –   |
| Змішувач – для пластмас                              | 75 – 125   | Вигідніше використовувати двигун з великим крутним моментом                     |
| Змішувач – для порошків                              | 75 – 125   | Вигідніше використовувати двигун з великим крутним моментом                     |
| Гранулятори  | 50 – 100   | –   |
| Прес із маховиком                                    | 50 – 150   | Потрібен двигун з великим пусковим моментом                                     |
| Насос – відцентровий                                 | 10 – 25  | Корисно використовувати плавну зупинку  |
| Насос – прямого витіснення, поршневий                | 100 – 175  | Потрібен двигун з великим пусковим моментом                                     |
| Насос – лопатевий, прямого витіснення                | 100 – 150  | Потрібен двигун з великим пусковим моментом                                     |

## 7. Застосування (продовження)

Таблиця 8.2.1. Варіанти застосування (продовження)

| Застосування                       | Крутний мо-мент зрушення (% крутного моменту за повного навантаження – FLT) | Зауваження   |
|------------------------------------|---|--|
| Вальцювальний стан                 | 30 – 50   | –  |
| Пилка стрічкова                    | 10 – 35   | –  |
| Пилка циркулярна                   | 25 – 50   | Можлива висока інерція; може бути корисним гальмування за рахунок зміни порядку чергування фаз |
| Вібраційне сито                    | 30 – 60   | –  |
| Трансформатори, регулятори напруги | Немає   | Зміна режиму запалювання   |
| Перекидачі                         | 30 – 100  | Можливе ексцентричне навантаження, може бути потрібен двигун з великим крутним моментом        |

### Основи та принципи пуску і керування асинхронними двигунами постійної швидкості

З часу свого винайдення сто років тому стандартний 3-фазний асинхронний двигун став одним із найвідоміших видів промислового обладнання за всю історію. Завдяки простоті своєї конструкції, малій вартості, надійності та порівняно високому ККД він з великою ймовірністю залишиться головним джерелом механічної енергії в досяжному майбутньому.

#### Вступ

Характерною рисою всіх двигунів є перетворення енергії електричного живлення в механічну енергію обертання. Для регулювання потоку енергії у більшості ланцюгів двигунів потрібен механізм, який буде під'єднувати і від'єднувати їх від джерела електричного живлення. Стандартним засобом такого керування є електромеханічні вимикачі, відомі під назвою «контактори». Навіть сьогодні, через більш ніж сто років з часу їх появи, контакторні системи залишаються найпоширенішим способом керування двигунами. Проте зараз спостерігається виражена тенденція до застосування у електроприводах постійної швидкості складніших електронних систем керування. У цьому розділі будуть розглянуті найновіші різновиди керування – а саме електронні пристрої плавного пуску з мікропроцесорним керуванням та функцією оптимізації, такі як пристрій VMX-synergy™.



Примітка. Оскільки у технічній пресі є величезна кількість детальної літератури на цю тему, ми не будемо надто заглиблюватися у специфіку реалізації електронної системи керування, а радше окреслимо її різноманітні можливості.

#### Асинхронний двигун

Щоб оцінити переваги електронного контролера, важливо мати деяке уявлення про характеристики та обмеження асинхронних двигунів і електромеханічних систем, які на сьогодні використовуються для керування ними. Стандартний асинхронний двигун постійної швидкості задовольняє двом базовим вимогам:

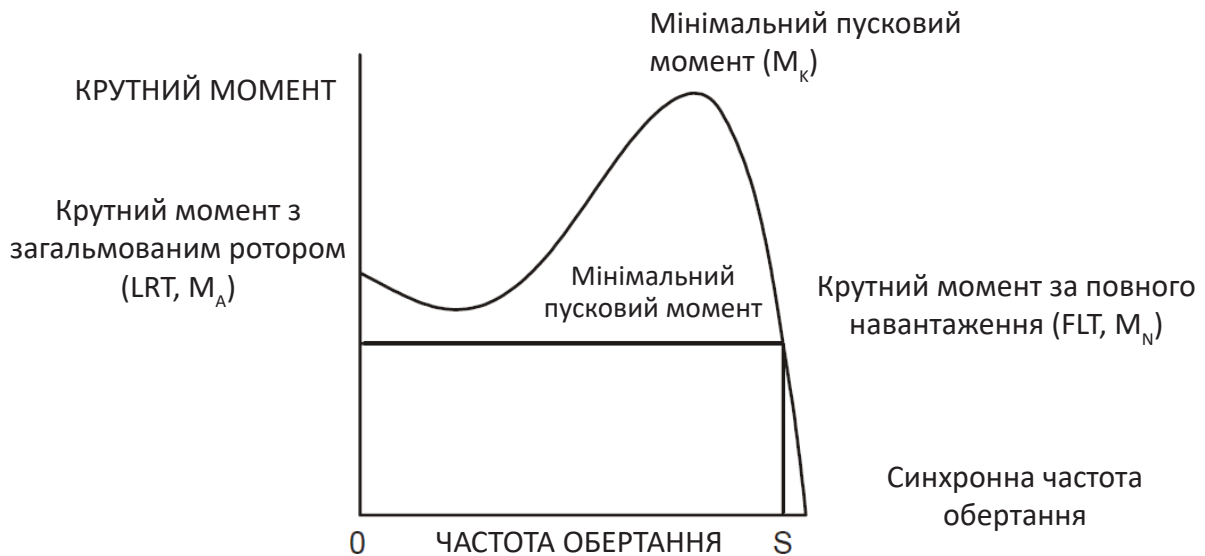
- Розганятися і розганяти своє навантаження до повної швидкості (або, у випадку з багатошвидкісними двигунами, швидкостей).
- Ефективно та дієво утримувати навантаження на повній швидкості у всьому діапазоні робочих навантажень.

З огляду на обмеження, що накладаються матеріалами та конструкцією, може бути складно ефективно та економно досягти обох цих цілей в одній машині. Отже, як взагалі запускається двигун? Як згадувалося раніше, двигуни перетворюють електроенергію, взяту з джерела живлення, у механічну енергію – зазвичай у вигляді обертання вала зі швидкістю, яка визначається частотою живлення. Доступна потужність вала дорівнює добутку крутного моменту (моменту сили) на частоту обертання вала (об./хв.). У ході розгону машини крутний момент змінюється з початкового значення у стані покою в більший або менший бік, досягаючи максимуму приблизно за двох третіх повної швидкості, і зрештою спадає до нуля при виході на синхронну частоту обертання.

## 7. Застосування (продовження)

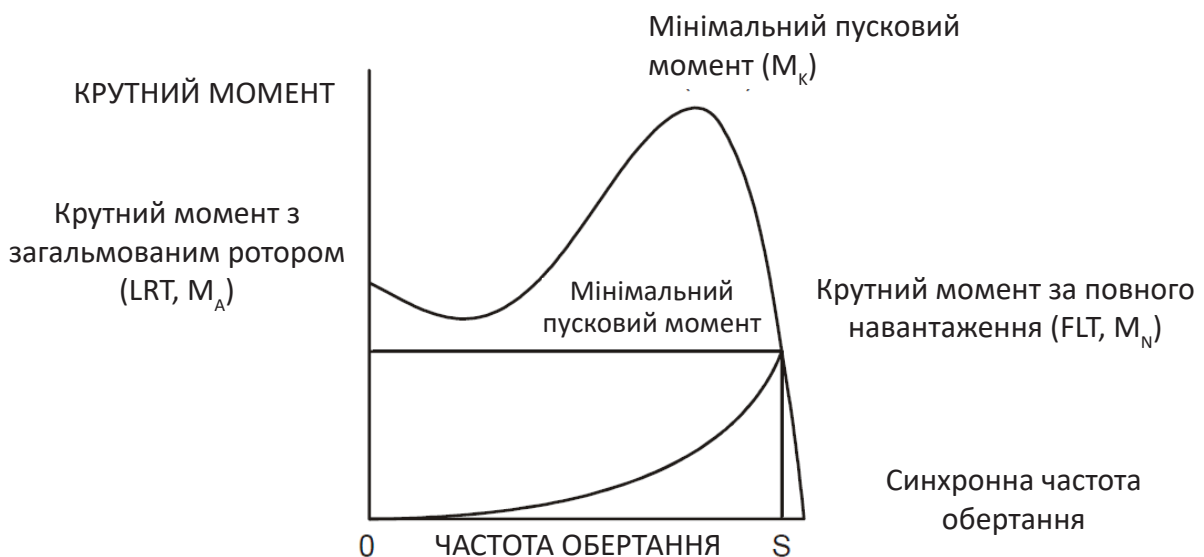
### Асинхронний двигун (продовження)

Така характеристика означає, що асинхронні двигуни завжди обертаються з частотою дещо меншою, ніж синхронна частота обертання, з метою видавання потужності – це так звана «швидкість ковзання», і тому вони називаються асинхронними. На графіку нижче зображена крива залежності крутного моменту асинхронного двигуна від частоти обертання, яка ілюструє цю найважливішу характеристику двигуна.



Крива залежності крутного моменту від частоти обертання – асинхронний двигун

Як і у всіх типах двигунів, кожне навантаження, під'єднане до асинхронного двигуна, має власну криву залежності крутного моменту від частоти обертання.

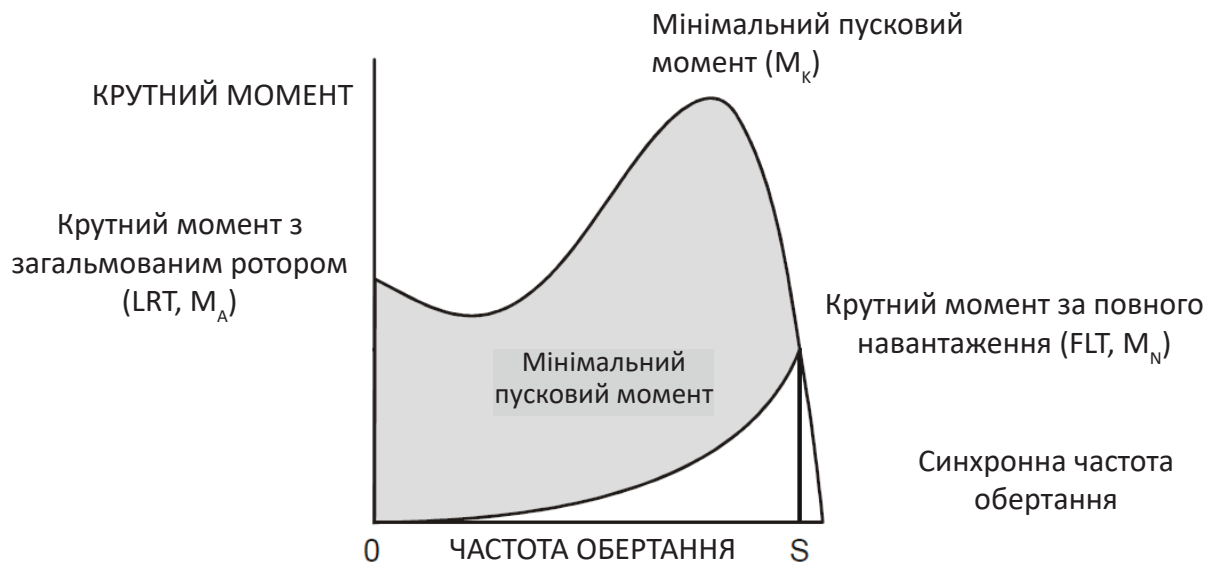


Крива залежності крутного моменту від частоти обертання – під'єднане навантаження

## 7. Застосування (продовження)

### Асинхронний двигун (продовження)

Система двигуна і навантаження розганяється за рахунок різниці між розвинутим крутним моментом (двигун) та поглиненим крутним моментом (навантаження) і показане затемненою ділянкою на наступному рисунку:



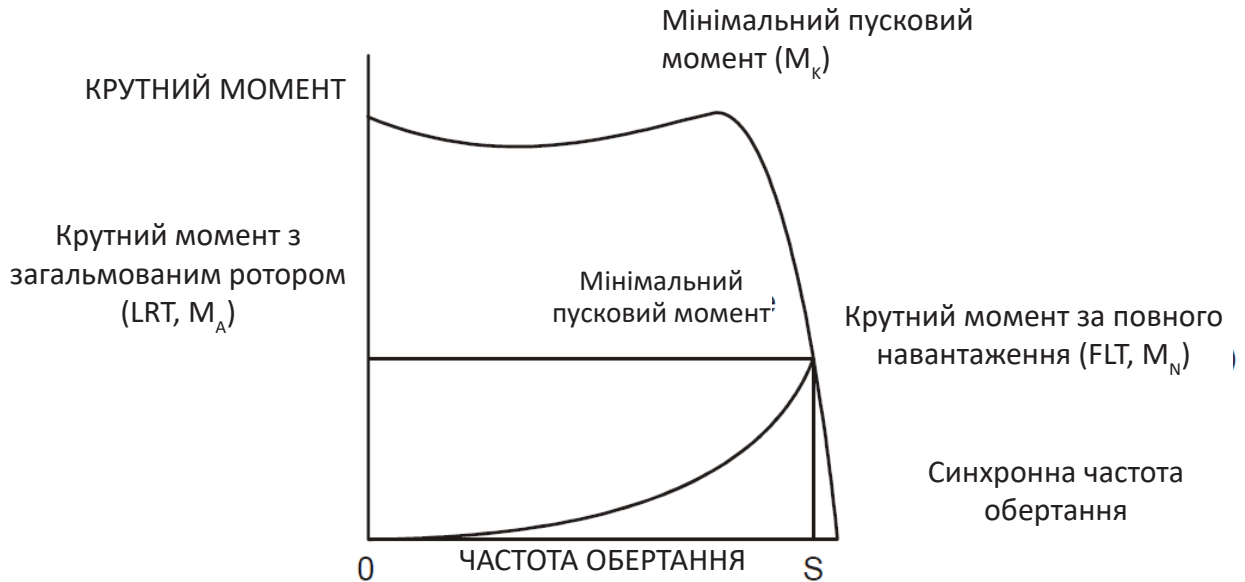
Крива залежності крутного моменту від частоти обертання – крутний момент розгону

Звісно, чим більша ця різниця, тим швидше двигун розганяється і виходить на повну швидкість – і, за випадковим збігом, тим більші напруження виникають у системі живлення та привідній системі у процесі розгону. При «ідеальному» пуску навантаження розганяється з силою, якої якраз достатньо для плавного виходу на повну швидкість за прийнятний час, та з мінімальними напруженнями у системі живлення та привідних механізмах.

У широкому сенсі характеристикою «частота обертання – крутний момент» двигуна керує опір ротора – двигун з великим опором ротора здатний розвивати свій піковий момент (мінімальний пусковий момент) зі стану спокою, і при цьому забезпечує високу характеристику крутного моменту зрушення, яка стабільно знижується зі збільшенням швидкості і спадає до нуля на синхронній частоті обертання. З іншого боку, двигун з дуже малим опором ротора буде розвивати малий пусковий момент, проте його піковий крутний момент буде ближчим до синхронної частоти обертання. Відповідно, двигун цього типу працює на повній потужності з вищим робочим ККД і меншою швидкістю ковзання. Обидві ці вимоги – великий пусковий момент та ефективну роботу на повній швидкості – можна об'єднати в одному двигуні за допомогою таких технологій, як конструкція з подвійною білячою кліткою або глибоким пазом ротора, і двигуни саме з такою характеристикою зазвичай використовують у ліфтах та вантажопідійомних машинах.

(див. на наступній сторінці)

## 7. Застосування (продовження)



Крива залежності крутного моменту від частоти обертання – великий пусковий момент

Проте більшість асинхронних двигунів мають «стандартну» характеристику, яка забезпечує компроміс між пусковим моментом та робочим ККД. Таким чином, асинхронний двигун запускається і розганяється лише в тому разі, якщо він розвиває більший крутний момент, ніж поглинає під'єднане до нього навантаження. Це стосується всіх швидкостей – у тому числі стану спокою та повної швидкості.

### Пуск асинхронних двигунів

Пуск розмагніченого асинхронного двигуна зі стану спокою – це відповідальний і складний процес. У момент ввімкнення двигун повинен мати всю енергію, необхідну для намагнічування двигуна, щоб розвивати силу прискорення та подавати кінетичну енергію на ротор і навантаження, а також енергію для компенсації механічних та електричних втрат. За повної напруги живлення це супроводжується появою значних напружень у системі живлення, обмотках двигуна та залізних осердях статора і ротора. Надмірне прискорення ротора за малого механічного навантаження може створити коливання крутного моменту у валі, а відтак призвести до сильного зношування трансмісії, редукторів та приводів. Надмірне прискорення за великої інерції навантаження (наприклад, у відцентрових вентиляторах) призводить до ковзання пасів у шківках, а отже, до швидкого зношування і передчасної відмови.

### Електромеханічні способи пуску

Спосіб А: пряме під'єднання

Найпростіший спосіб керування потоком енергії, що надходить в асинхронний двигун, полягає у перериванні живлення за допомогою одного 3-фазного вимикача з електромагнітним керуванням, відомого як контактор. Цей спосіб, відомий під різними назвами, як-от «пряме під'єднання», «безреостатний пуск» або «прямий пуск», застосовується дуже широко і є звичним методом керування у тих випадках, коли першочерговим і найважливішим міркуванням є дешевизна. Тому він найчастіше використовується у невеликих двигунах (приблизно до 22 кВт) або у випадках, коли система живлення достатньо стійка, щоб витримувати стрибки струму намагнічування та пускового струму, і при цьому не допускати неприйнятних провалів напруги.

Описаний вище жорсткий вплив, здатний пошкодити обладнання, характерний саме для прямого пуску, тому цей спосіб керування чинить найбільш руйнівну дію на обладнання. Його простота та нібито мала вартість на перший погляд здаються привабливими, проте за ними ховається витратна розплата у вигляді більшого обсягу технічного обслуговування, зменшення терміну служби передатного обладнання та більшого ризику відмови двигуна – особливо у випадку, коли двигун потрібно часто запускати і зупиняти. Щоб безпечно застосовувати прямий пуск у більших двигунах, спочатку потрібно їх спеціальним чином зміцнити, а це потребує більших витрат. Проте недоліки пускового пристрою прямої дії стали зрозумілими з самого моменту появи двигунів, і за багато років були розроблені альтернативні системи, які зменшують руйнівний вплив цього методу керування.

## 7. Застосування (продовження)

Спосіб В: пускові перемикачі з зірки на трикутник та інші пускові системи зі зниженою напругою

Пуск зі зниженою напругою базується на тому, що крутний момент двигуна пропорційний квадрату напруги на клеммах; найвідомішим типом пускових пристроїв зі зниженою напругою є пусковий перемикач з зірки на трикутник. Пусковий перемикач з зірки на трикутник, що складається з трьох контакторів та реле часу (яке може бути механічним, пневматичним, електричним або електронним), у ході розгону двигуна перемикає схему з'єднання обмотки двигуна з початкового з'єднання зіркою на трикутник. Точкою перемикачання або переходу керує реле часу: зазвичай це стається приблизно на 80% від повної швидкості. Наслідком пуску зі з'єднанням зіркою є те, що напруга на кожній обмотці статора знижується до 58% від нормальної. Внаслідок цього пусковий момент зменшується до третини крутного моменту з загальмованим ротором, а відтак зменшуються пускові струми та сили прискорення.

Хоча цей спосіб здається кращим, ніж система прямої дії, у нього все ще є помітні недоліки. При перемикачнні з зірки на трикутник двигун на мить від'єднується від джерела живлення. У цей час двигун зазнає механічного впливу з боку навантаження, яке обертається, і через те, що для згасання магнітного потоку потрібна деяка затримка часу, в момент від'єднання у пазах ротора буде й далі протікати струм. Тому на поверхні ротора, що обертається, «застигає» залишковий магнітний потік, який перетинає обмотки статора, створюючи напругу, частота якої залежить від швидкості обертання ротора. Якщо інерція навантаження мала (наприклад, у насосі), або його тертя велике, у проміжок часу, коли двигун від'єднаний від джерела живлення, у ньому можлива значна втрата швидкості.

У цьому випадку в момент, коли двигун знову з'єднується у трикутник, між магнітними потоками джерела живлення та ротора може існувати велика різниця фаз. Це може призвести до дуже великих стрибків струму (які можуть дорівнювати або навіть перевищувати струм з загальмованим ротором за повної напруги) у поєднанні з сильними коливаннями перехідного крутного моменту, пікові значення яких можуть приблизно у п'ятнадцять разів перевищувати крутний момент за повного навантаження. Хоча описані ефекти присутні лише протягом дуже короткого проміжку часу (близько однієї п'ятої секунди), вони створюють великі напруження у всій привідній системі і завдають їй пошкоджень, а у випадках, коли двигун потрібно часто запускати, призводять до великих витрат на технічне обслуговування. На сьогодні стрибки струму у вигляді дуже високих короточасних викидів стають усе серйознішою проблемою для комп'ютерних систем керування та іншого «чутливого» електронного обладнання. Різкі відхилення напруги у джерелі живлення дуже важко відфільтрувати, і вони можуть призводити до серйозних проблем, особливо у великих двигунах.

Існують методи регулювання – наприклад, пусковий пристрій Вочопа (Wachopre), – які усувають або послаблюють перехідні процеси при відновленні з'єднання. Проте такі пускові пристрої дорогі і можуть погіршувати надійність, тому вони не увійшли у широкий вжиток.

Ще одним недоліком пускового перемикача з зірки на трикутник є обмеженість доступного пускового моменту (якщо для зрушення вам потрібно 40% крутного моменту з загальмованим ротором (LRT), вам залишається лише збільшити розмір двигуна або повернутися до прямого пуску). З огляду на ці недоліки, у поєднанні з важкими наслідками пульсацій, що виникають при повторному перемикачнні, та додатковими витратами на під'єднання до пускового пристрою шести провідників двигуна замість трьох, пускові перемикачі з зірки на трикутник є лише недосконалим рішенням проблеми пуску асинхронного двигуна.

Спосіб С: пусковий пристрій з резистором у первинному ланцюгу

Вже давно стало зрозуміло, що операція перемикачання у системах, з'єднаних за схемою «зірка-трикутник», породжує ряд проблем, як-от зварювання контакторів, зрізання привідних валів, тощо, і протягом багатьох років використовувався спосіб безступінчастого регулювання у вигляді пускового пристрою з резистором у первинному ланцюгу. У цьому типі контролера під час пуску в одне, або частіше кожне, з фазних з'єднань статора вмикається резистор. Далі його опір поступово зменшується, і, зрештою, наприкінці процесу розгону резистор закорочується. У якості резисторів часто використовуються рухомі лопаті, які поступово занурюються в рідкий електроліт. Цей механізм зазвичай великий і дорогий – як для придбання, так і для технічного обслуговування, – і внаслідок проходження струму через резистор в електроліті у ньому утворюється значна кількість теплоти. Це обмежує пускову частоту (оскільки новий пуск можна буде виконати лише після того, як електроліт знову сконденсується в рідину), і через ці обмеження такі пускові пристрої рідко вибирають у якості систем керування. Проте їх особливістю є те, що це найплавніший спосіб розгону асинхронного двигуна та його навантаження, який до того ж створює найменше напружень.

---

## 7. Застосування (продовження)

---

Спосіб D: інші електромеханічні системи

Для компенсації деяких недоліків, властивих для кожного типу описаних пускових пристроїв, тією чи іншою мірою використовують інші методи керування, як-от пуск за допомогою автотрансформаторного пускача (популярний у Північній Америці), пуск з реактором у первинному ланцюгу, тощо. Незважаючи на це, для них властиві все ті ж принципові проблеми електромеханічних пускових пристроїв, і лише в останні десять-двадцять років їх панівне положення похитнулося через появу силових напівпровідникових приладів з електронним керуванням.

### Напівпровідниковий контролер двигуна

У 1950-ті роки було докладено багато зусиль для розробки чотиришарового транзисторного пристрою, який був здатний перемикає великі струми під високими напругами, і при цьому приводився в дію дуже малим імпульсом струму. Цей пристрій став відомим як керований кремнієвий випрямляч (SCR) або, у Європі, тиристор; саме на його основі створюються всі системи плавного пуску. Найцікавішою особливістю тиристора є його здатність швидко (приблизно за 5 мільйонних секунди) перемикаєтися з вимкненого стану в увімкнений при надходженні імпульсу і залишатися увімкненим, поки струм у пристрої не впаде до нуля – а це стається у зручний момент, якраз наприкінці кожного напівперіоду у системах живлення змінним струмом.

Шляхом керування точкою увімкнення тиристора відносно точки переходу напруги через нульове значення у кожному напівперіоді змінного струму можна регулювати енергію, яка проходить крізь пристрій. Чим ближче точка увімкнення до точки переходу напруги через нуль, тим довше енергія може проходити крізь пристрій у цьому напівперіоді. І навпаки, віддалення точки увімкнення скорочує час проходження енергії. Вмикаючи два тиристори за зустрічно-паралельною (або протинапрявленою) схемою у кожне фазне з'єднання з двигуном і точно контролюючи їх точки увімкнення, електронний пристрій плавного пуску регулює проходження енергії від джерела живлення так, щоб її було якраз достатньо для належної роботи двигуна.

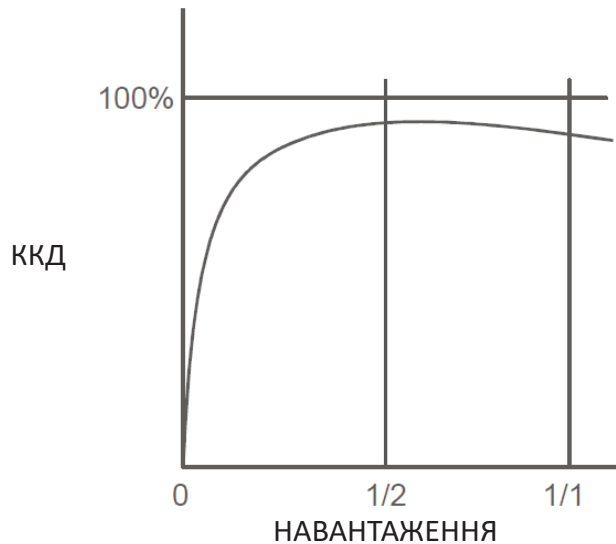
Тому, наприклад, якщо точка увімкнення в кожному напівперіоді спочатку задається з великою затримкою, яка потім поступово зменшується протягом вибраного періоду часу, то напруга, яка подається на двигун, спочатку буде порівняно малою, а потім збільшиться до повної напруги. Оскільки крутний момент двигуна пропорційний квадрату поданої напруги, пусковий момент змінюється за тим же принципом, і завдяки цьому пристрій плавного пуску забезпечує характерний плавний, безступінчастий пуск.

### Робота асинхронних двигунів

Після завершення пуску нас цікавить робочий ККД двигуна. Коли типовий 3-фазний асинхронний двигун працює під повним або майже під повним навантаженням, його робота досить ефективна – він з легкістю досягає ККД від 85% до 95%. Проте, як показано нижче, ККД двигуна різко падає, коли навантаження стає меншим, ніж 50% номінальної вихідної потужності.

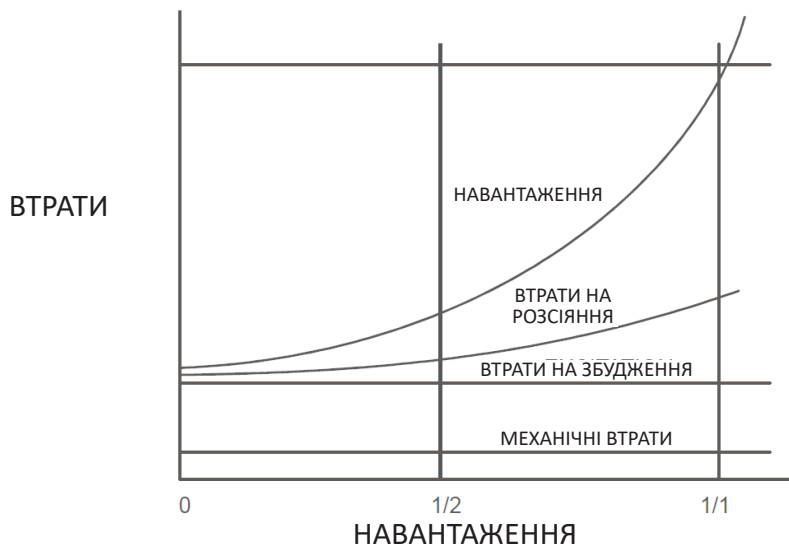
## 7. Застосування (продовження)

Робота асинхронних двигунів



Залежність ККД двигуна від навантаження

Насправді дуже мало двигунів постійно працюють під повністю номінальним навантаженням – переважна більшість двигунів працюють під набагато меншими навантаженнями через те, що їх потужність була вибрана з допуском (дуже часта ситуація), або через природну нерівномірність навантаження. У випадках вентиляторів і насосів закони подібності дозволяють заощадити дуже суттєву кількість енергії за допомогою інверторного приводу – більше, ніж заощаджують практично всі інші методи регулювання. Це досягається шляхом зміни частоти обертання двигуна у відповідь на зміни навантаження. У випадках, коли частоту обертання двигуна не можна змінювати, заощадження енергії у двигунах під малим навантаженням також можна досягти за допомогою оптимізованої версії напівпровідникового контролера двигуна, такого як пристрій VMX-synergy™. Простіші системи пристроїв плавного пуску залишаються повністю провідними, і двигун поводить себе так, ніби він під'єднаний безпосередньо до джерела живлення. Проте за малих навантажень та мережних напруг в асинхронних двигунах завжди присутній надмірний магнітний потік, який призводить до втрати ККД та погіршення коефіцієнта потужності. Шляхом визначення навантаження в будь-який момент та відповідного регулювання напруги на клеммах двигуна можна заощадити частину енергії збудження, зменшити втрати навантаження і покращити коефіцієнт потужності двигуна, якщо двигун неефективно працює під малими навантаженнями.



Залежність ККД двигуна від навантаження

---

## 7. Застосування (продовження)

---

Робота асинхронних двигунів (продовження)

У всіх пристроях плавного пуску VMX-synergy™ використовується мікропроцесорне керування, яке дає їм ряд переваг. По-перше, не потрібно виконувати регулювання для функції заощадження енергії: усі розрахунки, необхідні для визначення оптимального запізнення фази тиристорів за будь-яких умов навантаження, робить мікропроцесор. По-друге, пуск завжди синхронізується з напругою живлення, а спеціальна структура імпульсів увімкнення практично повністю усуває стрибки пускового струму, якими, як правило, завжди супроводжується пуск двигуна. І, нарешті, процес пуску абсолютно плавний – такий пуск досягається лише за допомогою електромеханічних пускових пристроїв з резистором або реактором у первинному ланцюгу, проте, на відміну від них, тут немає зайвої втрати енергії, і є можливість регулювання максимального струму, що може протікати через пристрій у процесі пуску. Також передбачені інші функціональні можливості, як-от плавка зупинка, які дають змогу повноцінно керувати роботою асинхронного двигуна у всіх режимах.

### Міркування щодо надійності

З-поміж характеристик електронних контролерів для асинхронних двигунів усе більшого значення набуває надійність. Якщо пристрій ненадійний настільки, що його життєво важливі процеси постійно перериваються, немає сенсу встановлювати дорогий електронний прилад для заощадження потенційно значних коштів.

На ринку є дешеві електронні вироби, які нібито виконують плавний пуск. У них майже завжди використовуються менш досконалі технології, як-от аналогове регулювання або половинне регулювання, коли замість двох тиристорів у кожній фазі використовується діод. Існують системи, які регулюють проходження енергії лише в одній фазі, в той час як дві інші фази під'єднані напругу. Оскільки користувачу, який нічого не підозрює, пропонують багато так званих інверторів і пристроїв плавного пуску непостійної якості та з різними робочими характеристиками, для цих виробів були розроблені міжнародні стандарти.

На сьогоднішній стандарт MEK 60947-4-2 – «Напівпровідникові контролери та пускачі двигунів змінного струму» – регламентує всі важливі характеристики пристроїв плавного пуску, у тому числі теплові характеристики та характеристики роботи в умовах перевантаження, а також електромагнітну сумісність. Переконавшись перед купівлею, що обладнання для керування двигуном відповідає стандарту MEK 60947-4-2, користувач буде досить добре захищений від дешевих підробок та неналежних виробів при виборі обладнання для майбутніх установок. Особливо важливою перевагою пристрою плавного пуску з функцією оптимізації є його вплив на потребу в технічному обслуговуванні електромеханічного обладнання, яке з ним використовуються. Оптимізація зменшує втрати у двигуні, а відтак знижує температуру поверхні двигуна. Завдяки цьому двигун прослужить довше і менше нагріватиме навколишнє середовище під час роботи. Якщо у навколишньому середовищі здійснюється кондиціювання повітря, зменшення тепловиділення знизить витрати на кондиціювання повітря. Знижені пускові та робочі струми означають менші втрати кабелів, а операції перемикання контакторів виконуються у максимально сприятливих умовах. При увімкненні через контакти не протікає струм, оскільки всі операції перемикання здійснюються тиристорами – це практично усуває потребу в заміні контактів.

Дійсно, з'являється все більше установок, де контактори більше не застосовуються, а замість них використовуються регульовані автоматичні вимикачі або роз'єднувачі.

Таким чином, у більшості випадків застосування з постійною швидкістю електронні контролери відкривають нові шляхи до підвищення ефективності роботи асинхронних двигунів, а також мають суттєві переваги у керуванні. Потенційні користувачі повинні самі перевірити якість та робочі характеристики будь-яких виробів, які вони планують встановити, і якщо виріб відповідає належним стандартам MEK, він з достатньою ймовірністю буде якісним.

Порожня сторінка

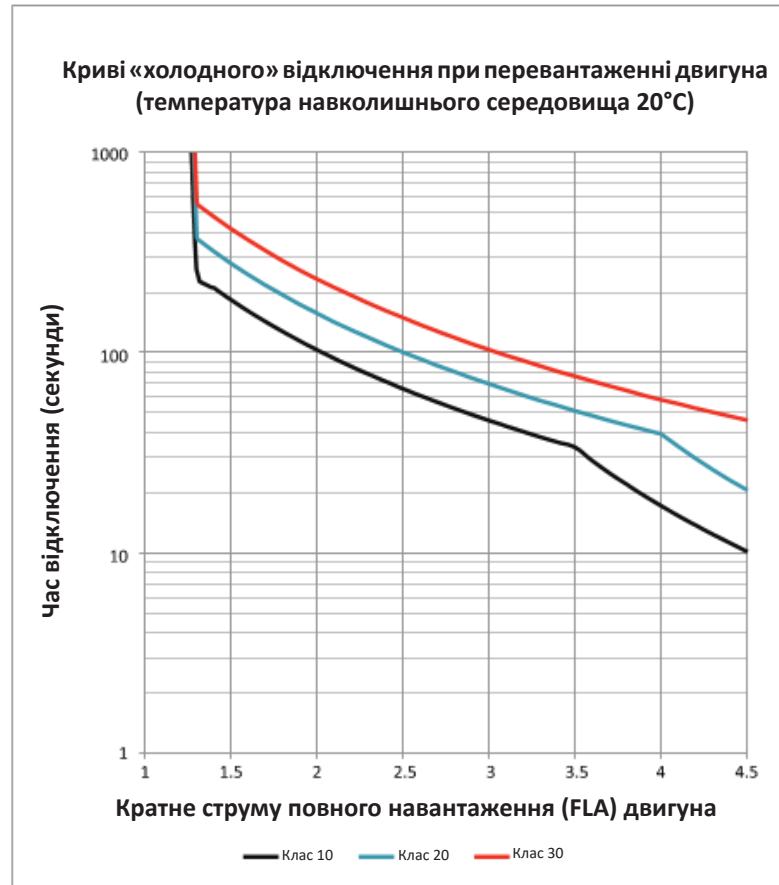
## A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску

Розділ

1

### Вступ

Пристрій VMX-synergy™ забезпечує повний захист двигуна від перевантаження, який можна налаштувати через користувацький інтерфейс. Налаштування відключення при перевантаженні визначаються налаштуванням струму двигуна та налаштуванням класу відключення. На вибір доступні класи відключення 10, 20 та 30. Захист пристроїв плавного пуску VMX-synergy™ здійснюється функцією повного захисту двигуна від перевантаження за величиною  $I^2t$  з використанням пам'яті.

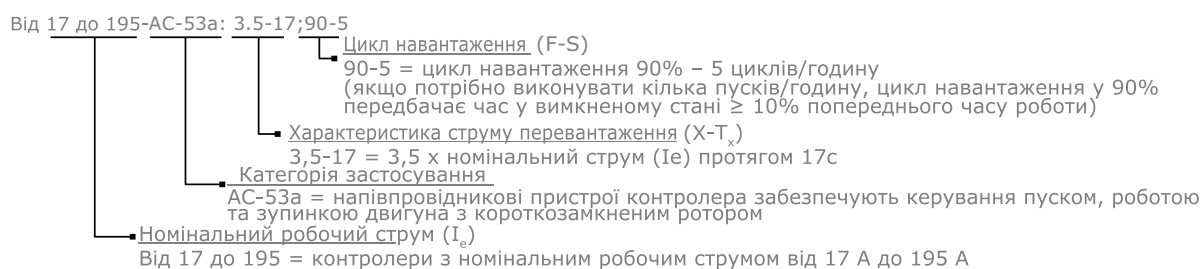


## A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску (продовження)

### Номінальний параметр

| Номінальні параметри* пристрою VMX-synergy™   |                    |  |
|---|--------------------|--|
| Номер моделі  | I <sub>e</sub> (A) | Стандартний режим роботи: AC-53a; X-T <sub>x</sub> ; F-S |
| VMX-SGY-101 – VMX-SGY-205   | 17 – 195           | AC-53a: 3.5-17; 90-5                                     |
| VMX-SGY-301 – VMX-SGY-309   | 242 – 500          | AC-53a: 3.5-17; 90-3                                     |
| VMX-SGY-401 – VMX-SGY-505   | 610 – 1080         | AC-53a: 3.5-17; 60-3                                     |
| * Номінальні параметри AC-53a та AC-53b визначені у стандарті МЕК 60947-4-2. Номінальні параметри МЕК складаються з номінального робочого струму (I <sub>e</sub> ), категорії застосування, характеристики струму перевантаження (X-T <sub>x</sub> ) та циклу навантаження (F-S) або часу у вимкненому стані. |                    |  |

Приклад номінального параметра: стандартний режим роботи (категорія застосування AC-53a за стандартом МЕК 60947-4-2)



### Стандартна характеристика струму перевантаження і цикл навантаження

Пристрій VMX-synergy™ розрахований на конкретну характеристику струму навантаження та цикл навантаження, наведені у попередньому розділі цієї частини – «Номінальні параметри пристрою VMX-synergy™».

Характеристика струму навантаження виражається двома символами – X та T<sub>x</sub>.

X означає струм перевантаження у вигляді кратного I<sub>e</sub> і відповідає максимальному значенню робочому струму, що виникає у результаті пуску, роботи або маневрування в умовах перевантаження.

Наприклад, X = 3,5 означає, що максимальний допустимий струм перевантаження у 3,5 разу перевищує струм повного навантаження (FLC).

T<sub>x</sub> означає тривалість керованих струмів перевантаження під час пуску, зупинки, роботи чи маневрування.

Наприклад, T<sub>x</sub> = 17 означає, що максимальний допустимий струм перевантаження допускається лише на час до 17 секунд.

Цикл навантаження виражається двома символами – F та S, які описують режим роботи і задають необхідний час охолодження.

F – це відношення періоду перебування під навантаженням до повного періоду, виражене у відсотках.

Наприклад, F = 90 означає, що між двома послідовними пусками пристрій плавного пуску УВИМКНЕНИЙ протягом 90% часу, а потім ВИМКНЕНИЙ протягом 10% часу.

Якщо протягом години не відбувається кількох пусків, цикл навантаження вважається безперервним.

S – це кількість пусків або робочих циклів на годину.

Наприклад, S = 5 означає, що пристрій плавного пуску здатний виконати 5 пусків на годину через однакові проміжки часу.

Ці характеристики підсумовані на рисунку, що наведений на зворотньому боці сторінки.

## A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску (продовження)

Стандартна характеристика струму перевантаження і цикл навантаження (продовження)

| Стандартні характеристики струму перевантаження і цикли навантаження |                       |                                       |  |                   |                  |
|--|-----------------------|---------------------------------------|--|-------------------|------------------|
| Модель   | Номінальний струм (A) | Кратне під навантаженням, клас 10 (X) | Тривалість під навантаженням, клас 10 (Tx) | Пусків/годину (S) | Режим роботи (F) |
| VMX-SGY-101  | 17                    | 3.5                                   | 17   | 5                 | 90%              |
| VMX-SGY-103  | 22                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-105  | 29                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-107  | 35                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-109  | 41                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-111  | 55                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-113  | 66                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-115  | 80                    |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY117   | 100                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-201  | 132                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-203  | 160                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-205  | 195                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-301  | 242                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-303  | 302                   |                                       |  | 3                 |                  |
| VMX-SGY-305  | 361                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-307  | 430                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-309  | 500                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-401  | 610                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-403  | 722                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-501  | 850                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-503  | 960                   |                                       |  |                   |                  |
| VMX-SGY-505  | 1080                  |                                       |  |                   |                  |

## A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску (продовження)

Таблиця вибору типорозміру

|   | Типові варіанти застосування  | Нормальне навантаження  | Помірне навантаження  | Важке навантаження       |                          |
|---|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
|   |   | Мішалка   | Компресор – відцентровий  | Дробарка                 |                          |
|   | Компресор – лопатевий   | Компресор – поршневий   | Шредер  |                          |                          |
|   | Компресор – спіральний  | Компресор – гвинтовий   | Дробарка для трісок   |                          |                          |
|   | Носовий підрулюючий пристрій – нульовий крок  | Кульовий млин   | Вентилятор – високоінерційний або >85 А   |                          |                          |
|   | Вентилятор – низькоінерційний   | Носовий підрулюючий пристрій – навантажений   |   |                          |                          |
|   | Живильник – шнековий  | Конвеєр – навантажений  |   |                          |                          |
|   | Токарні верстати  | Шліфувальний станок   |   |                          |                          |
|   | Формувальна машина  | Молотковий млин   |   |                          |                          |
|   | Верстати для обробки пластику та текстильні верстати  | Млин – борошномельний і т.д.  |   |                          |                          |
|   | Насос – заглибний   | Змішувач – завантажений   |   |                          |                          |
|   | – відцентровий  | Гранулятори   |   |                          |                          |
|   | Насос – заглибний   | Прес із маховиком   |   |                          |                          |
|   | – динамічний  | Насос прямого витіснення  |   |                          |                          |
|   | Пилка – стрічкова   | – поршневий   |   |                          |                          |
|   | Трансформатори  | Насос прямого витіснення  |   |                          |                          |
|   | Регулятори напруги  | – роторний  |   |                          |                          |
|   |   | Верстат-качалка   | Для центрифуг пристрій слід вибрати за критерієм I (A) = струм повного навантаження (FLA) двигуна x 2,3 |                          |                          |
|   |   | Вальцювальний стан  |   |                          |                          |
|   |   | Повітродувка Рутса  |   |                          |                          |
|   |   | Пилка – циркулярна  |   |                          |                          |
|   |   | Вібраційне сито   |   |                          |                          |
|   |   | Перекидачі  |   |                          |                          |
| Крок 1. Виберіть варіант застосування з переліку і перейдіть по стовпцю вниз.                                   |   |   |   |                          |                          |
|   | Крок 2. Переконайтеся, що номінальна пускова здатність пристрою плавного пуску підходить для даного випадку застосування. | Клас розчеплення  | Клас розчеплення 10   | Клас розчеплення 20      | Клас розчеплення 30      |
|   |   | Номінальна пускова здатність  | 3 x струм двигуна – 23 с  | 4 x струм двигуна – 19 с | 4 x струм двигуна – 29 с |
|   |   |   | 3,5 x струм двигуна – 17 с  |                          |                          |
| 5 пусків/годину   |   |   | 5 пусків/годину   | 5 пусків/годину          |                          |
| Макс. кількість пусків на годину  | або 3 пуски/годину  | або 3 пуски/годину  | або 3 пуски/годину  |                          |                          |
|   |   |   |   |                          |                          |
|   |   |   |   |                          |                          |
| Крок 3. Врахуйте умови робочого середовища і виберіть модель з більшою номінальною потужністю у кінських силах. | Висота над рівнем моря  | Стандартна експлуатаційна висота – 1000 м, за кожні наступні 100 м аж до 2000 м збільшуйте величину А/кВт/к.с. двигуна на 1%. |   |                          |                          |
|   |   | Приклад. Для двигуна на 100 А, встановленого на висоті 1500 м, виберіть модель, розраховану на 105 А (на 5% більше).          |   |                          |                          |
|   | Робоча температура  | Стандартна робоча температура – 50°C, за кожен наступний 1°C аж до 60°C збільшуйте величину А/кВт/к.с. двигуна на 4%.         |   |                          |                          |
|   |   | Приклад. Для двигуна на 100 А, що працює за температури 55°C, виберіть модель, розраховану на 120 А (на 20% більше).          |   |                          |                          |
|   | Збільшена кількість пусків на годину  | Для вибору моделі використовуйте наш онлайн-інструмент.   |   |                          |                          |
|   |   |   |   |                          |                          |

## A1. Вибір типорозміру пристрою плавного пуску (продовження)

Таблиця вибору типорозміру (продовження)

|  | Номинал двигуна, послідовне увімкнення |                    |       |                    | Motor Rating In Delta   |                    |       |                    | Виберіть модель<br>5 пусків/годину при 50°C | Виберіть модель<br>5 пусків/годину при 50°C | Виберіть модель<br>5 пусків/годину при 50°C |
|--|--|--------------------|-------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|--------------------|---|---|---|
|  | 400 В                                  |                    | 460 В |                    | 400 В                   |                    | 460 В |                    |   |   |   |
|  | кВт                                    | I <sub>a</sub> (A) | к.с.  | I <sub>a</sub> (A) | кВт                     | I <sub>a</sub> (A) | к.с.  | I <sub>a</sub> (A) |   |   |   |
|  | 7.5                                    | 17                 | 10    | 17                 | 15                      | 29                 | 20    | 29                 | SGY-101                                     | SGY-103                                     | SGY-105                                     |
|  | 11                                     | 22                 | 15    | 21                 | 18.5                    | 38                 | 25    | 36                 | SGY-103                                     | SGY-105                                     | SGY-107                                     |
|  | 15                                     | 29                 | 20    | 27                 | 22                      | 50                 | 30    | 47                 | SGY-105                                     | SGY-107                                     | SGY-109                                     |
|  | 18.5                                   | 35                 | 25    | 34                 | 30                      | 61                 | 40    | 59                 | SGY-107                                     | SGY-109                                     | SGY-111                                     |
|  | 22                                     | 41                 | 30    | 40                 | 37                      | 71                 | 50    | 69                 | SGY-109                                     | SGY-111                                     | SGY-113                                     |
|  | 30                                     | 55                 | 40    | 52                 | 45                      | 95                 | 60    | 90                 | SGY-111                                     | SGY-113                                     | SGY-115                                     |
|  | 37                                     | 66                 | 50    | 65                 | 55                      | 114                | 75    | 113                | SGY-113                                     | SGY-115                                     | SGY-117                                     |
|  | 45                                     | 80                 | 60    | 77                 | 75                      | 139                | 100   | 133                | SGY-115                                     | SGY-117                                     | SGY-201                                     |
|  | 55                                     | 100                | 75    | 96                 | 90                      | 173                | 125   | 166                | SGY-117                                     | SGY-201                                     | SGY-203                                     |
|  | 75                                     | 132                | 100   | 124                | 110                     | 229                | 150   | 215                | SGY-201                                     | SGY-203                                     | SGY-205                                     |
|  | 90                                     | 160                | 125   | 156                | 150                     | 277                | 200   | 270                | SGY-203                                     | SGY-205                                     | ↓   |
|  | 110                                    | 195                | 150   | 180                | 185                     | 338                | 250   | 312                | SGY-205                                     | ↓   | ↓   |
|  | 3 пуски/годину при 50°C                |                    |       |                    | 3 пуски/годину при 50°C |                    |       |                    | 3 пуски/годину при 50°C                     | 3 пуски/годину при 50°C                     | 3 пуски/годину при 50°C                     |
|  | 90                                     | 160                | 125   | 156                | 150                     | 277                | 200   | 270                | ↓   | ↓   | SGY-301                                     |
|  | 110                                    | 195                | 150   | 180                | 185                     | 338                | 250   | 312                | ↓   | SGY-301                                     | SGY-303                                     |
|  | 132                                    | 242                | 200   | 242                | 220                     | 419                | 350   | 419                | SGY-301                                     | SGY-303                                     | SGY-305                                     |
|  | 160                                    | 302                | 250   | 302                | 300                     | 523                | 450   | 523                | SGY-303                                     | SGY-305                                     | SGY-307                                     |
|  | 200                                    | 361                | 300   | 361                | 355                     | 625                | 500   | 625                | SGY-305                                     | SGY-307                                     | SGY-309                                     |
|  | 250                                    | 430                | 350   | 414                | 425                     | 745                | 500   | 717                | SGY-307                                     | SGY-309                                     | ↓   |
|  | 280                                    | 500                | 400   | 477                | 500                     | 866                | 600   | 826                | SGY-309                                     | ↓   | ↓   |
|  | 3 пуски/годину при 40°C                |                    |       |                    | 3 пуски/годину при 40°C |                    |       |                    | 3 пуски/годину при 40°C                     | 3 пуски/годину при 40°C                     | 3 пуски/годину при 40°C                     |
|  | 250                                    | 430                | 350   | 414                | 425                     | 745                | 500   | 717                | ↓   | ↓   | SGY-401                                     |
|  | 280                                    | 500                | 400   | 477                | 500                     | 866                | 600   | 826                | ↓   | SGY-401                                     | SGY-403                                     |
|  | 355                                    | 610                | 500   | 590                | 600                     | 1057               | 800   | 1022               | SGY-401                                     | SGY-403                                     | SGY-501                                     |
|  | 400                                    | 722                | 600   | 722                | 710                     | 1251               | 1000  | 1251               | SGY-403                                     | SGY-501                                     | SGY-503                                     |
|  | 500                                    | 850                | 700   | 840                | 850                     | 1472               | 1100  | 1455               | SGY-501                                     | SGY-503                                     | SGY-505                                     |
|  | 560                                    | 960                | 800   | 960                | 950                     | 1663               | 1250  | 1663               | SGY-503                                     | SGY-505                                     | -   |
|  | 630                                    | 1080               | 900   | 1080               | 1100                    | 1871               | 1500  | 1871               | SGY-505                                     | -   | -   |

Крок 4. Виберіть напругу вашого двигуна та його потужність у кінських силах і виберіть модель.



У разі увімкнення пристрою в трикутник для з'єднання повинні бути доступні всі шість проводів двигуна, і при виконанні з'єднання вкрай важливо неухильно дотримуватися схеми проводки для увімкнення у трикутник. Дев'ятикабельні двигуни НЕ МОЖНА з'єднувати у трикутник. Пристрій плавного пуску буде вимірювати лише фазний струм, який становить близько 58% від міжфазного струму.



При увімкненні пристрою в трикутник у вхідному ланцюгу живлення для роз'єднання потрібно встановити головний контактор, яким керує пристрій VMX-synergy™. Роз'єднання лише за допомогою автоматичного вимикача недостатньо.



При увімкненні пристрою в трикутник функція оптимізації енергії iERS (Інтелектуальне заощадження енергії) недоступна.

---

## A2. Словник термінів

---

Додаток

2

**Крутний момент зрушення:** Мінімальний крутний момент, необхідний для забезпечення руху ротора у двигуні з його навантаженням.

**Граничний струм:** Струм, за якого здійснюється лінійна зміна швидкості. У пристрої VMX-synergy™ обмеження струму працює лише під час пуску, коли воно використовується у рамках функції керування двигуном. Ця функціональність особливо корисна у разі пуску високоінерційних навантажень, для яких потрібна збільшена тривалість пуску (також див. «Рівень перевантаження»).

**Пряма дія (DOL):** Безпосереднє під'єднання та від'єднання двигуна від джерела живлення змінного струму за допомогою контактора або вимикача. Двигун розганяється і працює лише під повною мережевою напругою.

**iERS:** інтелектуальна система заощадження енергії. Сучасна технологія керування двигуном, яка зарекомендувала себе придатною для зменшення споживання енергії у двигунах з постійною швидкістю. Вона адаптує споживану потужність до необхідної напруги шляхом інтелектуального моніторингу та регулювання споживання енергії, напруги, струму та коефіцієнта потужності на етапах пуску та роботи двигуна. Функція iERS (інтелектуальне заощадження енергії) автоматично перемикається в обхід, коли вона не потрібна, і продовжує моніторинг на предмет того, коли їй знову потрібно увімкнутися.

**Пусковий струм або струм з загальмованим ротором:** Струм, який протікає через двигун у момент під'єднання двигуна до джерела живлення. Він обмежується повним опором знеструмленого двигуна та поданою напругою. Зазвичай виражається як кратне струму повного навантаження двигуна.

**Напруга пуску ривком:** Відсоток напруги живлення, що подається перед початком лінійного розгону у випадках, коли навантаження має великий крутний момент зрушення, і стандартні налаштування опорної напруги можуть не дозволяти двигуну розвинути достатній крутний момент для розгону.

**Струм з загальмованим ротором:** Те ж саме, що пусковий струм (див. визначення вище).

**Рівень перевантаження:** Рівень струму, за якого починає підсумовуватися показник перевантаження контролера. У пристрої VMX-synergy™ датчик перевантаження завжди активний і захищає від тривалої роботи в умовах перевищення струму.

**Опорна напруга:** Напруга, яку пристрій подає на двигун під час пуску. Виражається у вигляді відсотка номінальної напруги живлення.

**Коефіцієнт потужності:** Відношення споживаної потужності до споживаної повної потужності, виражене через тригонометричний косинус.

**Верхня точка лінійної характеристики (TOR):** Пристрій досягає верхньої точки лінійної характеристики (TOR), коли завершує пусковий етап керування двигуном (це стається, коли напруга, що подається на двигун, вперше стає рівною напрузі мережевого живлення).

**Плавний пуск:** Регулювання напруги живлення електронним чином у процесі пуску – від початкового низького рівня до повного навантаження. Це компенсує недоліки, притаманні імпульсному живленню. Крутний момент двигуна змінюється пропорційно квадрату поданої напруги.

**Відключення:** Відключення відбувається, коли пристрій вимикає живлення двигуна через те, що під час його роботи була досягнута межа, встановлена однією з його функцій самозахисту.

Порожня сторінка

## А3. Оновлення вбудованого програмного забезпечення пристрою VMX-synergy™

Додаток

3

### Вступ

Якщо у пристрої VMX-synergy™ потрібно оновити вбудоване програмне забезпечення, це можна зробити на встановленому пристрої без додаткового обладнання, за винятком флеш-накопичувача USB.

### Інструкції з оновлення

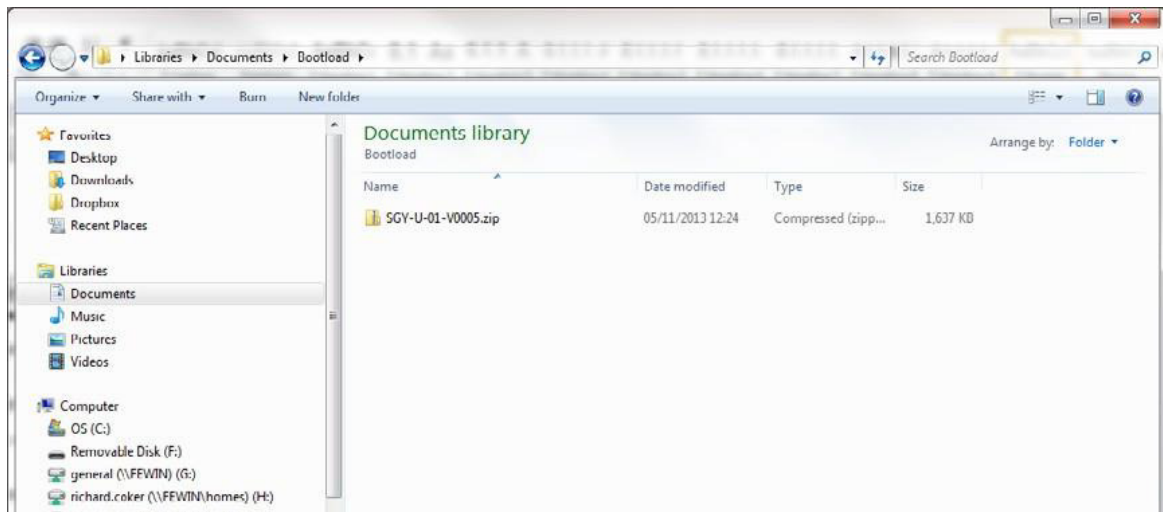
Візьміть флеш-накопичувач USB і переконайтеся, що він відформатований у FAT32.



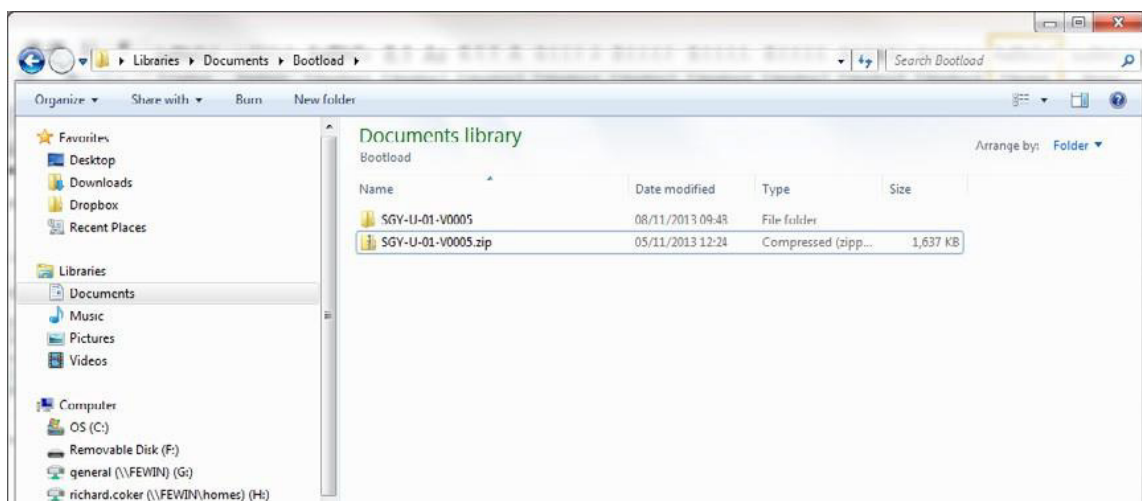
Артикул USB-KEY – це перевірений флеш-накопичувач USB, який гарантовано працює з пристроєм VMX-synergy™. Інші флеш-накопичувачі можуть не підійти фізично або працювати неправильно. Цей накопичувач можна придбати у компанії Motortronics UK.

Завантажте новий zip-файл з вбудованим програмним забезпеченням з сайту: <http://www.motortronics-uk.co.uk/download/synergy-firmware/>

Скопіюйте zip-файл у належне місце на вашому ПК, у яке ви зможете витягнути всі файли вбудованого програмного забезпечення.

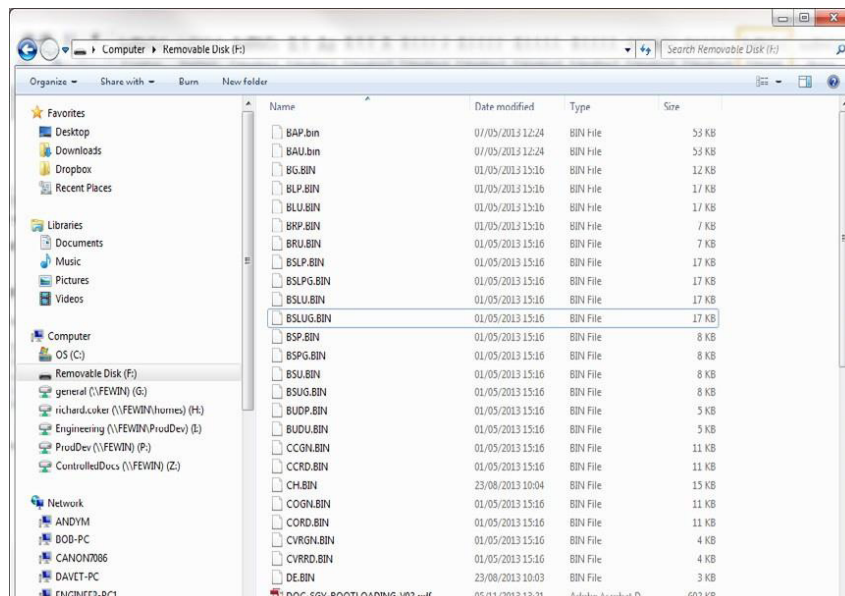
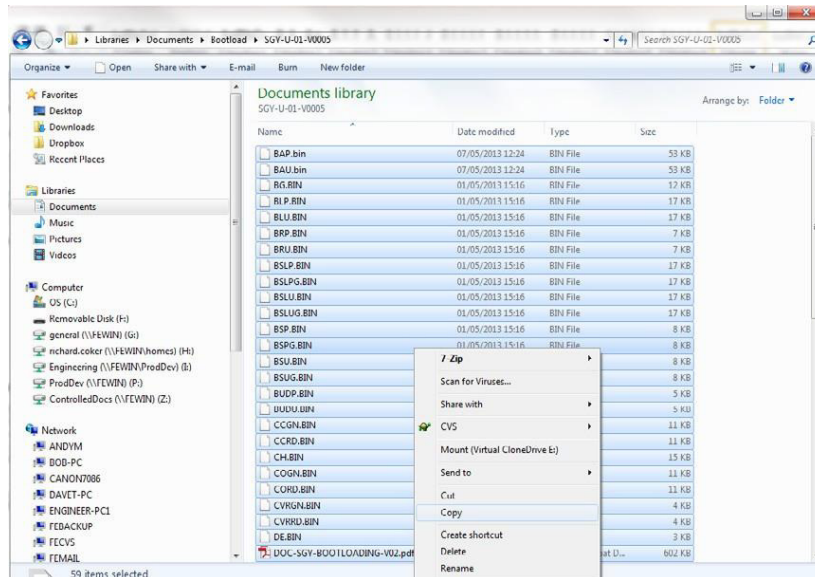


Натисніть правою кнопкою миші на zip-файлі і виберіть опцію «Витягнути все». Таким чином ви створите розпакований каталог у тому ж місці і з таким же іменем.



## A3. Оновлення вбудованого програмного забезпечення пристрою VMX-synergy™ (продовження)

Двічі натисніть на новий каталог, щоб відобразити файли оновлення пристрою. Виберіть усі файли і скопіюйте їх у кореневий каталог на флеш-накопичувачі USB.



## A3. Оновлення вбудованого програмного забезпечення пристрою VMX-synergy™ (продовження)

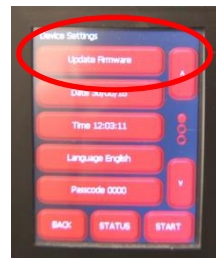
Вставте флеш-накопичувач USB в USB-роз'єм на пристрої VMX-synergy™.



Флеш-накопичувач USB

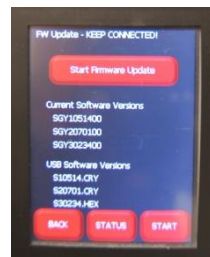
На сенсорному екрані перейдіть до кнопки меню Update Firmware (Оновити вбудоване програмне забезпечення):

Home (Домашня сторінка) >> Device (Пристрій) >> Update Firmware (Оновити вбудоване програмне забезпечення).



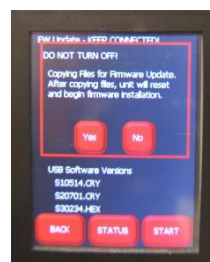
На наступному екрані буде показане «поточне» встановлене вбудоване програмне забезпечення та версія вбудованого програмного забезпечення, раніше скопійована на флеш-накопичувач USB.

Натисніть кнопку Start Firmware Update (Запустити оновлення вбудованого програмного забезпечення).



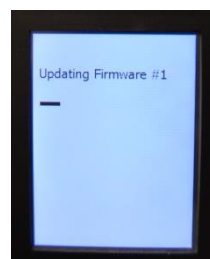
Натисніть кнопку YES (ТАК), щоб підтвердити оновлення вбудованого програмного забезпечення.

Слідкуйте, щоб під час оновлення живлення пристрою VMX-synergy™ постійно було увімкнене.



Після того, як файли вбудованого програмного забезпечення будуть передані на пристрій VMX-synergy™, розпочнеться процес оновлення. Процес оновлення складається з трьох кроків, що відображаються на сенсорному екрані.

Після завершення оновлення пристрій VMX-synergy™ перезавантажиться, і на ньому відобразиться екран стану.



## A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем

Додаток

4

### Заміна вентилятора

#### Артикули вентиляторів на заміну

Вентилятори бажано замінити вентиляторами з такими ж технічними характеристиками, як у початкового вентилятора: їх можна придбати у виробника. Альтернативні моделі можуть мати гірші робочі характеристики, а це потенційно може призвести до перегрівання і пошкодження пристрою VMX-synergy™.

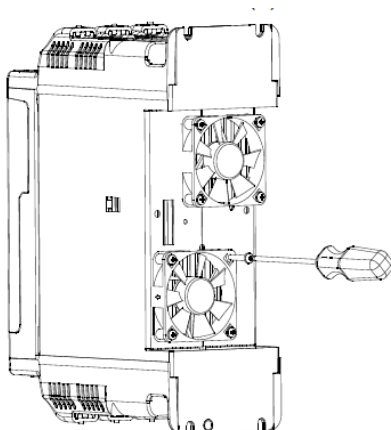
Артикули вентиляторів на заміну детально описані у таблиці нижче:

| Вентилятори на заміну для пристроїв VMX-synergy™ |   |                     |
|--|---|---------------------|
| Артикул  | Опис  | Для моделей VMX-SGY |
| FAN-002 <sup>(1)</sup>                           | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 60 x 60 x 15 мм    | 101 – 117           |
| FAN-003 <sup>(1)</sup>                           | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 80 x 80 x 15 мм    | 201-203             |
| FAN-014 <sup>(1)</sup>                           | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 80 x 80 x 20 мм    | 205                 |
| FAN-007 <sup>(1) (2)</sup>                       | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 120 x 120 x 25 мм  | 301 – 305           |
| FAN-008 (110В)                                   | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 171 x 151 x 151 мм | 307 – 309           |
| FAN-009 (230В)                                   | Вентилятор охолодження, запчастина, для пристроїв плавного пуску серії VMX-synergy™, 171 x 151 x 151 мм | 307 – 309           |

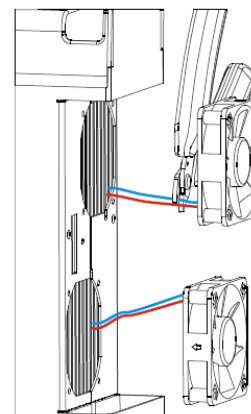
<sup>(1)</sup> Для всіх вентиляторів (крім артикулів FAN-008 та FAN-009) потрібно 4 стикові клеми. Артикул MIS-017  
<sup>(2)</sup> Для артикула FAN-007 також потрібні 4 вставні заклепки. Артикул MISC652

### Процедура заміни вентилятора. Моделі VMX-SGY-101 – VMX-SGY-305

1) Відкрутіть існуючі вентилятори.



2) Обріжте провід якомога ближче до вентилятора / вентиляторів.

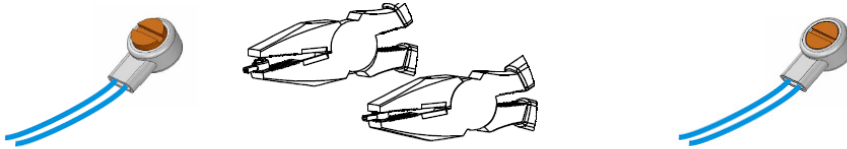


## A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем (продовження)

Вставте блакитні проводи від нового вентилятора та пристрою Synergy у роз'єм.

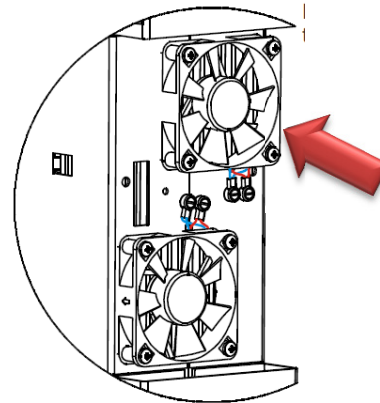
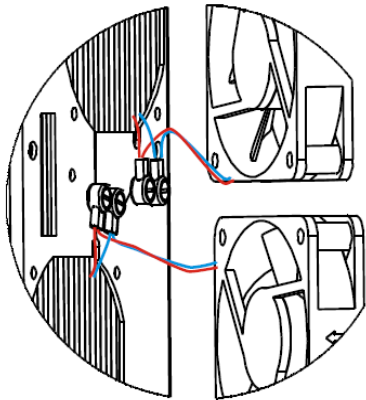
Затисніть їх плоскогубцями.

Повторіть цю дію з другою парою блакитних проводів, а потім – з 2 парами червоних проводів.



Встановіть вентилятори та роз'єми у потрібне положення.

Закріпіть нові вентилятор(и) на пристрої.



Напрямок  
потoku  
повітря



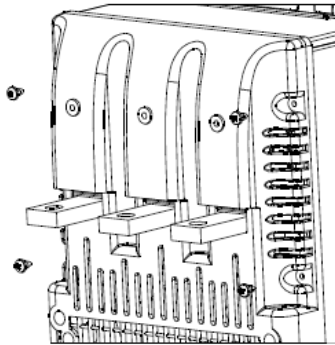
У моделях VMX-SGY-301 – VMX-SGY-305 вентилятори з міркувань безпеки обладнані металевими захисними решітками.

Їх необхідно зняти, перш ніж знімати вентилятори. Після закріплення вентиляторів на пристрої ці решітки НЕОБХІДНО встановити на місце за допомогою вставних заклепок, постачених у комплекті.

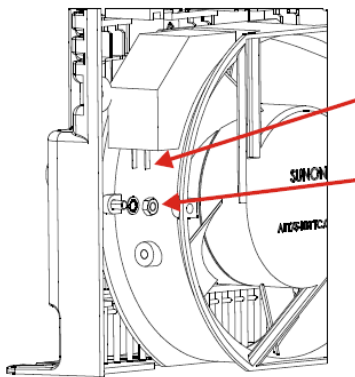
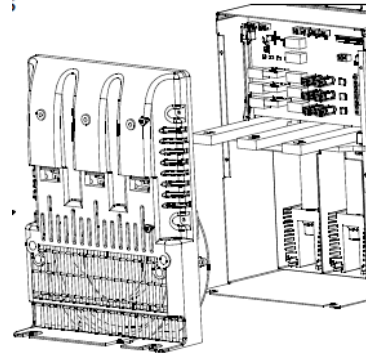
## A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем (продовження)

### Процедура заміни вентилятора. Моделі VMX-SGY-307 та VMX-SGY-309

Вийміть 4 гвинти з нижньої частини литого корпусу.

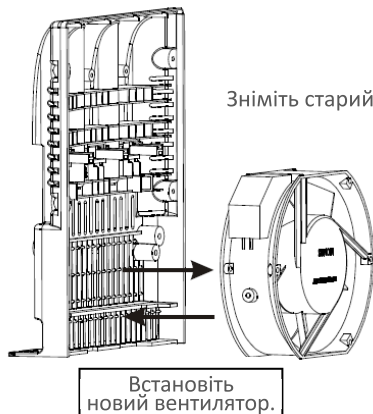


Зсуньте нижню частину литого корпусу з шин.



Витягніть проводи з роз'ємів.

Вентилятор утримується гвинтами М4 у 2 місцях.



Зніміть старий вентилятор.

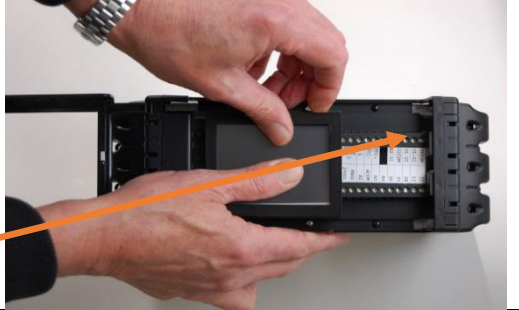
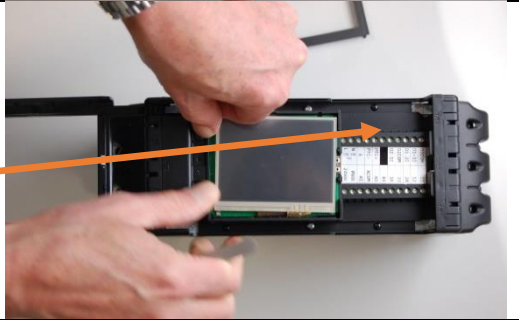
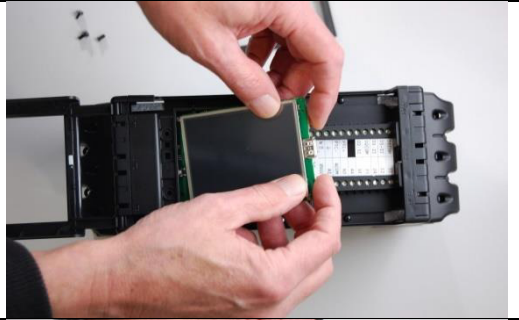
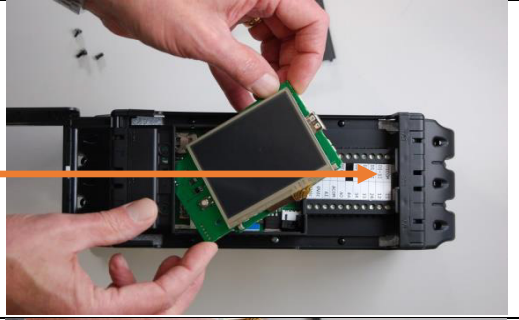
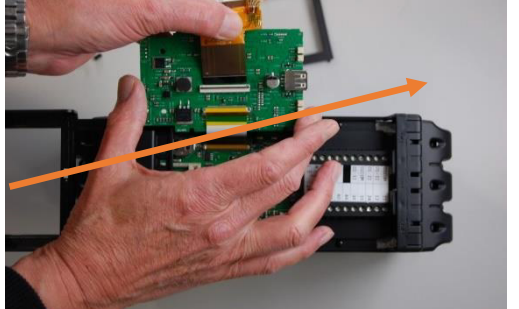
Встановіть новий вентилятор.

Знову складіть пристрій у зворотному порядку. Орієнтація проводів не має значення.

Напрямок потоку повітря

## A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем (продовження)

### Заміна сенсорного екрана з рідкокристалічним дисплеєм

|  |  |
|--|--|
| <p>1.<br/>Обережно зніміть зовнішню скошену рамку навколо рідкокристалічного дисплея.</p>  |    |
| <p>2.<br/>Вийміть дві пластикові заклепки під рідкокристалічним дисплеєм. Підважте заклепки невеликою викруткою.</p>   |   |
| <p>3.<br/>Знімаючи рідкокристалічний дисплей та друковану плату, повільно піднімайте їх починаючи з верхнього лівого кутка.</p>  |  |
| <p>4.<br/>Акуратно зніміть рідкокристалічний дисплей та друковану плату під кутом так, щоб їх можна було підняти з пристрою. Не прикладайте до них надмірного зусилля.</p> |  |
| <p>5.<br/>Вийміть шлейф із роз'єму на зворотному боці друкованої плати (підніміть сіру деталь з переднього краю, не тягніть за шлейф силою).</p>                           |  |

## A4. Компоненти, що обслуговуються користувачем (продовження)

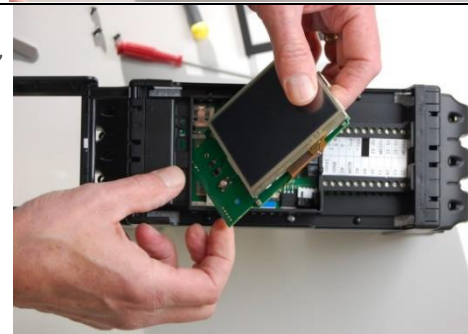
6.

Вставте у роз'єм новий шлейф екрана. Переконайтеся, що він правильно став на місце. Притисніть сіру деталь вниз, щоб вона зафіксувалася.



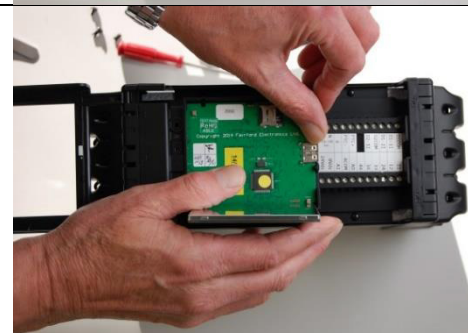
7.

Після того, як роз'єм зафіксувався, і шлейф щільно під'єднався, акуратно встановіть плату у попереднє положення, вставляючи її так само під кутом.



8.

Помістіть друковану плату горизонтально у потрібне положення.



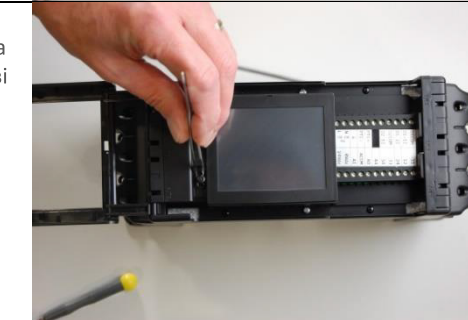
9.

Переконайтеся, що екран встановлений рівно, і зовнішня скошена рамка встановлена назад на рідкокристалічний дисплей.



10.

Після того, як ви знову встановили зовнішню скошену рамку на рідкокристалічний дисплей, обов'язково вставте дві пластикові заклепки на-зад під рідкокристалічний дисплей.



## A5. Налаштування дистанційної клавішної панелі – VMX-SGY-010

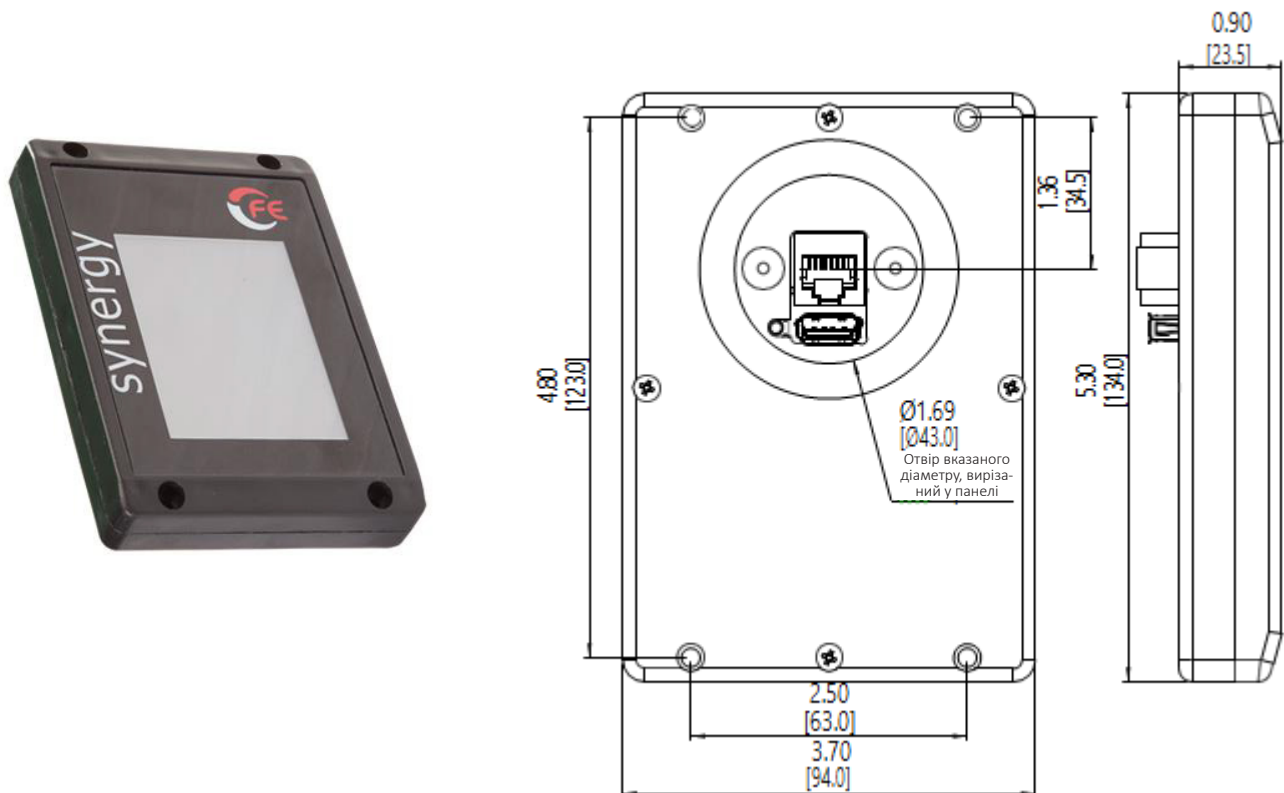
Додаток

5

### Вступ

За допомогою дистанційної клавішної панелі (VMX-SGY-010) можна здійснювати моніторинг, регулювати та програмувати до 32 пристроїв плавного пуску VMX-synergy™.

Дистанційна панель живиться від головного пристрою VMX-synergy™, а для зв'язку з нею потрібен лише кабель Ethernet. Див. розділ 4.1.



### Мережеве з'єднання

У конфігурації лише з одним пристроєм VMX-synergy™ (один до одного) дистанційну панель та головний пристрій можна напряму з'єднати кабелем. Див. схему на зворотному боці сторінки.



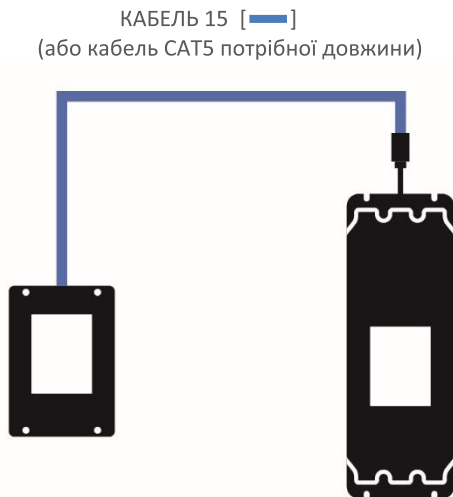
Перехідний кабель з інтерфейсу RJ45 на інтерфейс RJ12 можна придбати у компанії Motortronics UK (артикул CBL-014). Цей перехідник бажано використовувати, щоб полегшити монтаж мережі і зменшити ймовірність неправильного з'єднання проводки.

## A5. Налаштування дистанційної клавішної панелі (продовження)

### Мережеве з'єднання

Під'єднання клавішної панелі до одного пристрою VMX-synergy™.

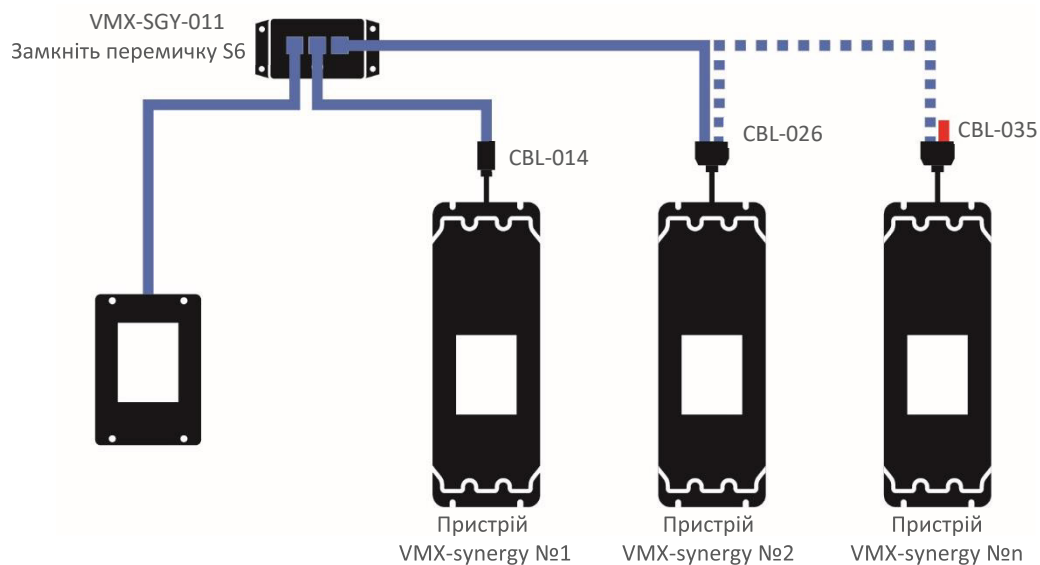
У конфігурації лише з одним пристроєм VMX-synergy™ (один до одного) дистанційну панель та головний пристрій можна напряму з'єднати кабелем. Див. схему нижче:



Якщо до клавішної панелі під'єднано кілька базових пристроїв, вкрай бажано використовувати обладнання SGY-011. Див. схему нижче.

### Під'єднання клавішної панелі до кількох пристроїв VMX-synergy™

Якщо до клавішної панелі під'єднано кілька базових пристроїв, вкрай бажано використовувати обладнання VMX-SGY-011. Див. схему нижче.



## A5. Налаштування дистанційної клавішної панелі (продовження)

### Робота з дистанційною клавішною панеллю

Переконайтеся, що у меню Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus) пускового пристрою задані такі налаштування: контроль парності – за парністю, і швидкість передавання даних – 19200 біт/с. У разі під'єднання клавішної панелі до кількох пускових пристроїв задайте для кожного пускового пристрою VMX-synergy™ унікальну адресу.

Якщо вам потрібно керувати пуском/зупинкою через дистанційний сенсорний екран, налаштуйте параметр Control Method (Метод керування) на значення Modbus Control (Керування через Modbus). Якщо дистанційний сенсорний екран буде використовуватися лише для моніторингу або конфігурування (для керування пуском/зупинкою буде використовуватися дискретний вхід або сенсорний екран по місцю, виберіть відповідне налаштування (Local Touchscreen – «Місцевий сенсорний екран», User Programmable – «Програмується користувачем», 2-Wire Control – «Двопровідне керування» або 3-Wire Control – «Трипровідне керування»).

Під'єднайте дистанційний сенсорний екран за допомогою перехідника CBL-014 (з боку пристрою VMX-synergy™) та стандартного комутаційного кабелю Ethernet. У разі під'єднання до кількох пускових пристроїв для кожного пускового пристрою потрібен розгалужувач Modbus (VMX-SGY-011).

На дистанційному сенсорному екрані перейдіть у меню Modbus Network Settings (Налаштування мережі Modbus), як показано на Рис. 1, і виберіть опцію Scan Bus (Сканувати шину), щоб знайти усі пускові пристрої VMX-synergy™ на шині (Рис. 2). Виберіть, до якого пускового пристрою ви бажаєте під'єднатися.

Як варіант, ви можете вибрати номер адреси (Address), а тоді вибрати опцію Connect (Під'єднатися), щоб під'єднатися до цього конкретного пускового пристрою.

На екрані стану (Рис. 3), що відобразиться на дистанційному сенсорному екрані, буде показаний поточний пусковий пристрій, до якого він під'єднаний, у вигляді адреси вузла та серійного номера пускового пристрою (приклад: адреса 01 та серійний номер A0167805).



Рисунок 1

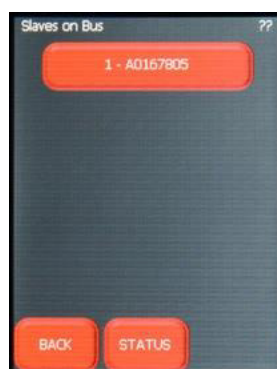


Рисунок 2

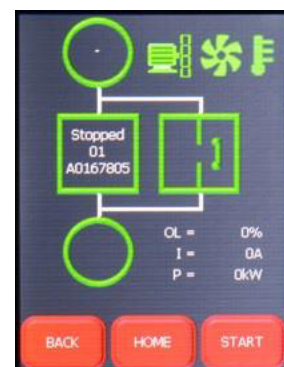


Рисунок 3

Керування пуском та зупинкою з дистанційного сенсорного екрана має пріоритет над вбудованим сенсорним екраном пускового пристрою, якщо у параметрі Control Method (Метод керування) пускового пристрою задане значення Modbus Control (Керування через Modbus). При цьому на сенсорному екрані пускового пристрою і далі можна переходити в меню, здійснювати конфігурування та моніторинг.

Щоб перемкнутися на інший пусковий пристрій у разі керування кількома пусковими пристроями з одного дистанційного сенсорного екрана, натисніть на поле зі значком пускового пристрою на екрані Status (Стан), що відображається на дистанційному сенсорному екрані.

Якщо дистанційний сенсорний екран використовується для керування пуском/зупинкою, на ньому доступні всі можливості керування, конфігурування та моніторингу, у той час як на вбудованому сенсорному екрані пускового пристрою доступні лише можливості конфігурування та моніторингу. Дискретні виходи завжди функціонують так, як запрограмовано, незалежно від налаштування параметра Control Mode (Режим керування). Дискретні входи неактивні у режимах керування через Modbus та керування з клавішної панелі, проте активні у всіх інших режимах керування.

Якщо вибраний будь-який інший метод керування, відмінний від Modbus Control (Керування через Modbus), дистанційний сенсорний екран можна використовувати для моніторингу та конфігурування.

---

## A5. Налаштування дистанційної клавішної панелі (продовження)

---



Дистанційну клавішну панель можна використовувати лише зі стандартним «вбудованим» з'єднанням Modbus RTU. Його не можна використовувати з модулями Anybus.



Дистанційна клавішна панель – це ведучий пристрій Modbus RTU. Якщо до мережі під'єднаний дистанційний сенсорний екран, у цій мережі не можна використовувати ПЛК, графічний інтерфейс або інший ведучий пристрій Modbus.



**(UA)** Электричний струм! Небезпечно для життя!

До робіт допускається лише досвідчений або проінструктований персонал.

**(DE)** Lebensgefahr durch Strom!

Nur Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen die im Folgenden beschriebenen Arbeiten ausführen.

**(FR)** Tension électrique dangereuse!

Seules les personnes qualifiées et averties doivent exécuter les travaux ci-après.

**(ES)** ¡Corriente eléctrica! ¡Peligro de muerte!

El trabajo a continuación descrito debe ser realizado por personas cualificadas y advertidas.

**(IT)** Tensione elettrica: Pericolo di morte!

Solo persone abilitate e qualificate possono eseguire le operazioni di seguito riportate.

**(ZH)** 触电危险!

只允许专业人员和受过专业训练的人员进行下列工作。

**(RU)** Электрический ток! Опасно для жизни!

Только специалисты или проинструктированные лица могут выполнять следующие операции.

**(NL)** Levensgevaar door elektrische stroom!

Uitsluitend deskundigen in elektriciteit en elektrotechnisch geïnstrueerde personen is het toegestaan, de navolgend beschreven werkzaamheden uit te voeren.

**(DA)** Livsfare på grund af elektrisk strøm!

Kun uddannede el-installatører og personer der er instruerede i elektrotekniske arbejdsopgaver, må udføre de nedenfor anførte arbejder.

**(EL)** Προσοχή, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οι εργασίες που αναφέρονται στη συνέχεια θα πρέπει να εκτελούνται μόνο από ηλεκτρολόγους και ηλεκροτεχνίτες.

**(PT)** Perigo de vida devido a corrente eléctrica!

Apenas electricistas e pessoas com formação electrotécnica podem executar os trabalhos que a seguir se descrevem.

**(SV)** Livsfara genom elektrisk ström!

Endast utbildade elektriker och personer som undervisats i elektroteknik får utföra de arbeten som beskrivs nedan.

**(FI)** Hengenvaarallinen jännite!

Vain pätevät sähköasentajat ja opastusta saaneet henkilöt saavat suorittaa seuraavat työt.

**(CS)** Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Níže uvedené práce smějí provádět pouze osoby s elektrotechnickým vzděláním.

**(ET)** Eluhtlik! Elektrilöögioht!

Järgnevalt kirjeldatud töid tohib teostada ainult elektriala spetsialist või elektrotehnilise instrueerimise läbinud personal.

**(HU)** Életveszély az elektromos áram révén!

Csak elektromos szakemberek és elektrotechnikában képzett személyek végezhetik el a következőkben leírt munkákat.

**(LV)** Elektriskā strāva apdraud dzīvību!

Tālāk aprakstītos darbus drīkst veikt tikai elektro speciālisti un darbam ar elektrotehnikām iekārtām instruētās personas!

**(LT)** Pavojus gyvybei dėl elektros srovės!

Tik elektrikai ir elektrotechnikos specialistai gali atlikti žemiau aprašytus darbus.

**(PL)** Porażenie prądem elektrycznym stanowi zagrożenie dla życia!

Opisane poniżej prace mogą przeprowadzać tylko wykwalifikowani elektrycy oraz osoby odpowiednio poinstruowane w zakresie elektrotechniki.

**(SI)** Življenjska nevarnost zaradi električnega toka!

Spodaj opisana dela smejo izvajati samo elektro strokovnjaki in elektrotehnično poučene osebe.

**(SK)** Nebezpečenstvo ohrozenia života elektrickým prúdom!

Práce, ktoré sú nižšie opísané, smú vykonávať iba elektroodborníci a osoby s elektrotechnickým vzdelaním.

**(BG)** Опасност за живота от електрически ток!

Операциите, описани в следващите раздели, могат да се извършват само от специалисти-електротехници и инструктиран електротехнически персонал.

**(RO)** Atenție! Pericol electric!

Toate lucrările descrise trebuie efectuate numai de personal de specialitate calificat și de persoane cu cunoștințe profunde în electrotehnică.

# Посібник користувача пристрою VMX-synergy™

---

© Motortronics UK Ltd  
Брістоу Хаус (Bristow House)  
Гілард Вей (Gillard Way), Айвібрідж (Ivybridge)  
PL21 9GG  
Велика Британія  
[www.motortronics-uk.co.uk](http://www.motortronics-uk.co.uk)