

## CX plus

### Інструкція з експлуатації





## Загальні заходи безпеки

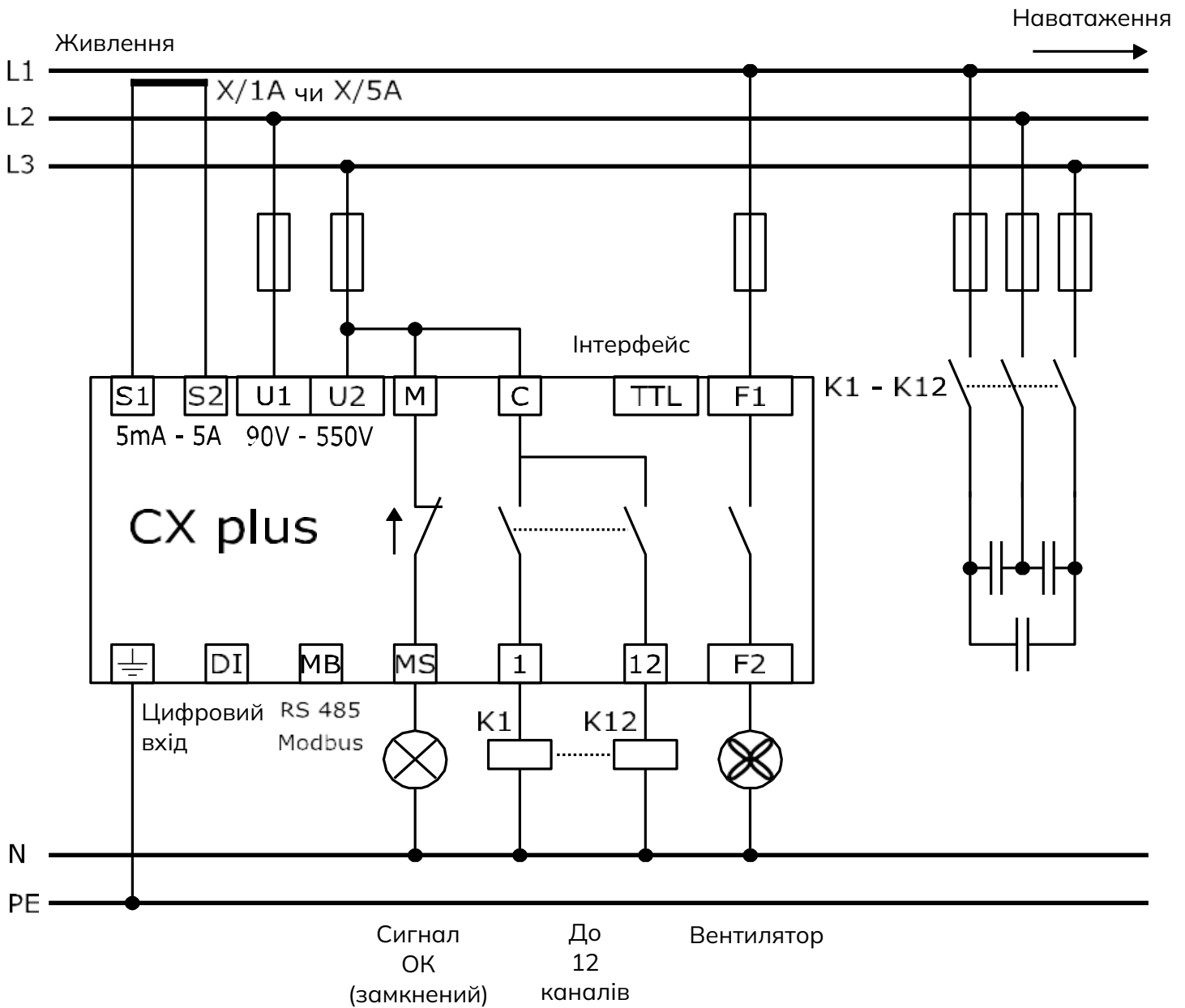
**Невиконання наступних інструкцій може призвести до серйозних травм або смерті!**

Під час монтажу існує ризик ураження електричним струмом. Тому електричні пристрої можуть встановлюватися, керуватися, обслуговуватися та експлуатуватися лише кваліфікованим персоналом. Кваліфікованою особою вважається та, яка має здібності, досвід та знання, необхідні для проектування, монтажу та експлуатації електрообладнання, а також навчена виявляти та запобігати потенційним небезпекам.

Під час монтажу та обслуговування повинні дотримуватись та виконуватись відповідні правила монтажу розподільчого пристрою для запобігання нещасним випадкам.

Пристрої з пошкодженими, відкритими корпусами або клемми не можуть бути підключені до мережі і повинні бути негайно відключені. **Після від'єднання пристрою зачекайте 10 хвилин, поки конденсатори не розрядяться**, перш ніж відкривати дверцята або кришки. Після цього перевірте, щоб система компенсації була знеструмлена.

*ТОВ "ТБК ВЕКТОР-ВС" не несе відповідальності за заподіяння шкоди людям або пошкодження обладнання через неправильний монтаж або монтаж, що здійснюється не кваліфікованим персоналом.*



## Нові можливості CX plus у порівнянні з BLR-CX

- **Протокол зв'язку Modbus:** у CX plus немає потреби у зовнішньому модулі — інтерфейс Modbus може бути інтегрований у сам пристрій при замовленні як опціональна функція.
- **Пам'ять аварій:** зберігання останніх 10 сигналів аварій.
- **Нові типи аварій:** додано сигналізацію за показником THD I (сукупні гармонічні спотворення струму).
- **Аварія I-Low:** тепер її можна відключити через цифровий вхід: SETUP / 500 / 518 → “YES” = Блокування сигналізації I-Low.
- **Алгоритми керування:** до існуючих LIFO, AUTOMATIC (оптимальне узгодження) та PROGRESSIVE додано новий алгоритм FIFO.
- **Виходи:** 6 або 12 ступенів, окреме реле вентилятора (може бути використане як 7-й / 13-й ступінь).
- **Дисплей:** підсвічування автоматично вимикається через 60 секунд після останньої дії для збільшення строку служби.
- **Збереження параметрів:** додано фіксацію значень  $U_{max}$  та THD  $U_{max}$ .
- **Цифровий вхід:** можливість вибору між цільовим  $\cos\phi_1$  та  $\cos\phi_2$ , індикація зовнішнього аварійного сигналу або відключення аварійної сигналізації I-Low.
- **Температурний датчик:** тепер внутрішній (NTC).

## УСТАНОВКА ТА ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ

### Підготовка

1. Перед початком перевірте відповідність параметрів підключення CX plus до параметрів мережі електроживлення та установки.
2. Знеструмте робочу зону та захистіть від повторного вмикання.

Перевірте відсутність напруги стандартним вимірювальним / випробувальним приладом.

- Заземліть та закоротіть знеструмлену мережу.
- Ізолюйте сусідні струмоведучі частини за допомогою екранів.

△ **УВАГА!** Трансформатор струму (ТС) повинен бути замкнений накоротко. Незакорочений ТС → створює високу напругу → небезпечно для людей і обладнання → можливий вихід з ладу.

### Демонтаж і монтаж

1. Вимкніть та демонтуйте старий контролер реактивної потужності.
2. Встановіть CX plus у панель керування, закріпивши його двома засувками.  
Розмір вирізу: 138 × 138 мм.
3. Підключіть провід заземлення до клеми PE на задній металевій кришці приладу.
4. Виконайте електричні підключення відповідно до схеми:  
Трансформатор струму: К (генерація) → S1  
L (навантаження) → S2
5. Зніміть перемичку з трансформатора струму.

### Пуск

1. Подайте напругу.
2. При правильному підключенні LCD-дисплей засвітиться та виконає самотест протягом 1 с.

#### Перший запуск (First Setup)

3. Після появи запиту підтвердьте «YES» для активації First Setup.
4. Якщо вибрано «NO» → усі параметри необхідно ввести вручну (див. пункти 10–13).
5. Введіть:  
10 Значення трансформатора струму (Ct).  
11 Номінальну напругу (Un) та параметри трансформатора напруги (Pt), якщо використовується.  
12 Виконайте «Автоматичне визначення» (AI) або задайте зсув фаз (PO) вручну.
6. Після успішного завершення на дисплеї з'явиться повідомлення «AUTO».
7. Керування розпочнеться після закінчення часу розряду конденсаторів.

## Повідомлення та запитання при введенні в експлуатацію CX plus

### На дисплеї немає AUTO → керування зупинено

Можливі причини:

- Активовано ручний режим
- Керування вимкнено
- Надмірно висока температура
- Струм нижче 15 мА
- Напруга або THD за напругою не перевищує встановлених меж

### На дисплеї U ALARM → напруга поза межами допуску

Перевірте:

- Налаштування номінальної напруги (SETUP / Un)
- Налаштування коефіцієнта трансформації трансформатора напруги (SETUP / Pt)

### На дисплеї I Lo ALARM → відсутній струм

Можливі причини:

- Невірне підключення трансформатора струму до контролера
- Перемичка трансформатора струму не знята
- Занадто великий коефіцієнт трансформації ТС
- Відсутнє навантаження

### На дисплеї EXPORT → експорт активної потужності

Можливі причини:

- Відсутній коректний зворотний зв'язок
- Невірне підключення напруги та трансформатора струму (фазова полярність)

→ Див. розділ «Неправильне підключення / AI – автоматичне визначення»

### Неправильний $\cos\phi$

Причина:

- Невірне підключення напруги та ТС (фазова полярність)

→ Див. розділ «Неправильне підключення / AI – автоматичне визначення»

### Вихідні реле повільно вимикаються

→ Див. розділ «Неправильне підключення / AI – автоматичне визначення»

### Часта комутація вихідних реле

Причина:

- Занадто мала потужність ступенів компенсації

Дія:

- Перевірте розрахунок та номінал ступенів батареї конденсаторів

## Дисплей:



**INFO:** Інформація про ступені

**AUTO:** Автоматичний режим

**MANUAL:** Ручний режим

**SETUP:** Меню налаштувань

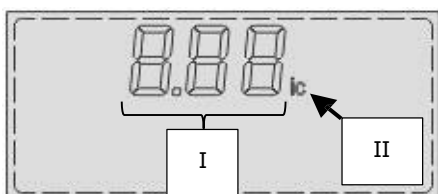
**ALARM:** Пам'ять аварій



**EXPORT:** Експорт активної потужності

**NT:** Активний другий cosφ

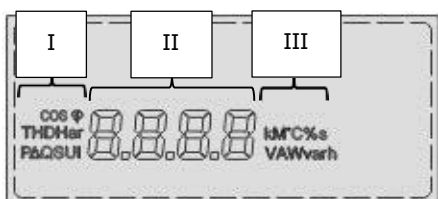
**ALARM:** Блмання — сповіщення про наявність аварії



### 1-й рядок:

I) cosφ / пункти меню

II) індуктивне / ємнісне навантаження



### 2-й рядок:

I) код вимірювання та заданого значення

II) виміряне та задане значення / код аварії

III) одиниці вимірювання



### Відображення ступенів:

Статус ступеня (увімкнено / вимкнено)

Несправність ступеня (блмання)

## Експлуатація:

Контролер має 4 клавіші для навігації по меню та введення параметрів.

Збільшення значення  
Вибір пунктів меню

Вихід з меню /  
Вихід  
Переміщення  
курсора вліво  
Скидання аварії  
(утримувати 5 сек.)



Відкриття меню /  
Введення  
Переміщення  
курсора вправо  
Налаштування

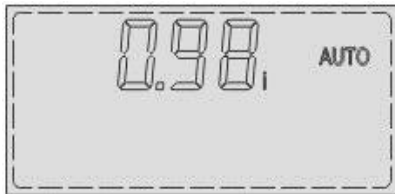
Зменшення значення  
Вибір пунктів меню

## Введення параметрів:

- ↑, ↓ Налаштування цифр (вгору / вниз)
- Перехід до наступної позиції
- ↑, ↓ Після встановлення останньої цифри вибір:
  - Множник **k** (кіло) або **M** (мега)
  - Значення **i** (індуктивність) або **c** (ємність)
- Збереження налаштувань
- ← Скасування введення

## Головне меню:

Вибрати пункти меню, натискаючи  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ , увійти в підменю, натискаючи  $\rightarrow$



### Відображення вимірюваних значень:

(Перегляд за допомогою  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ )

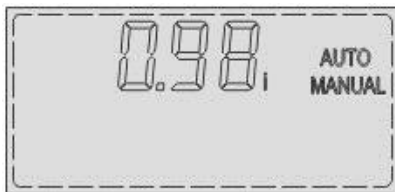
$U_{LL}$ ,  $U_{LN}$ , I, P, Q,  $\Delta Q$ , S, THD U, 3.-19. Гармонік U, THD I, 3.-19. Гармонік I,  $\cos\phi$ , PF, APF, Гц (F), t ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $t_{hi}$  ( $^{\circ}\text{C}$ ), OPh (год),  $\tan\phi$ ,  $U_{hi}$ , THD  $U_{hi}$



### Інформація база даних по рівнях:

Потужність рівня та зниження потужності рівнів, кількість циклів комутацій, тип рівня, напрацювання в годинах.

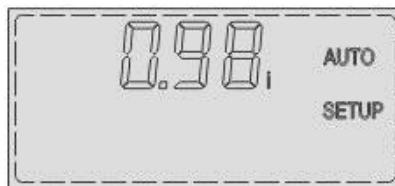
( $\rightarrow$  розділ INFO база даних рівнів)



### Ручний режим підключення рівнів:

Ручний режим увімкнення та вимкнення релейних виходів.

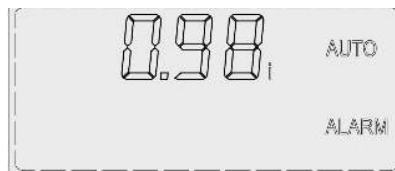
( $\rightarrow$  розділ MANUAL ручний режим)



### Налаштування параметрів:

Номінальна напруга ( $U_n$ ), трансформатор струму ( $C_t$ ), трансформатор напруги ( $P_t$ ), авто-визначення (AI), увімкнення/вимкнення керування (PFC), цільове значення  $\cos\phi$  1 (CP1), час перемикання (St), тип рівня (Out)

( $\rightarrow$  розділ НАЛАШТУВАННЯ меню налаштувань)



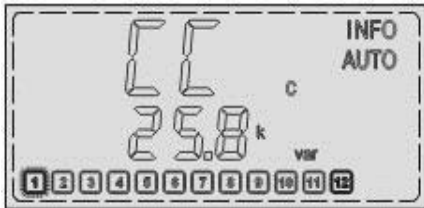
### Пам'ять аварій:

Буфер пам'яті відображає останні 10 аварій. Нові аварії розміщуються на першій позиції.

## Інформація про дані по ступенях:

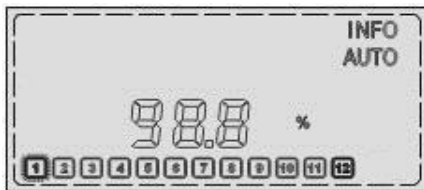
**Зверніть увагу: поточний стан виходів не відображається.**

Виберіть ступінь клавішами ↑, ↓ і підтвердьте введення клавішею →. Обрана ступінь блиматиме. За допомогою клавіш ↑, ↓ буде відображено інформацію:



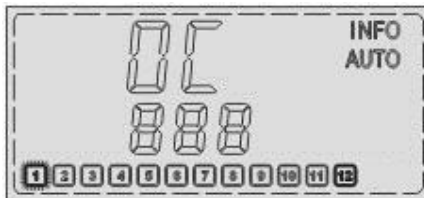
### Поточна потужність ступеней

Відповідно до відповідної напруги  $U_n$

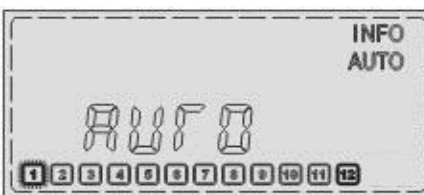


### Зниження номінальної потужності:

Поточне значення / початкове значення у %



### Кількість комутацій ступені



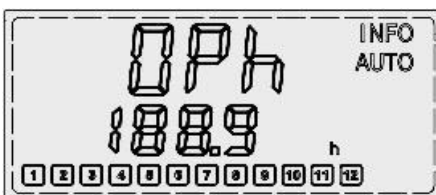
### Тип ступені:

**AUTO:** Автоматичне комутування ступені

**Fon:** Ступінь постійно увімкнена

**Foff:** Ступінь постійно вимкнена

**FLty:** Ступінь несправна



### Години роботи:

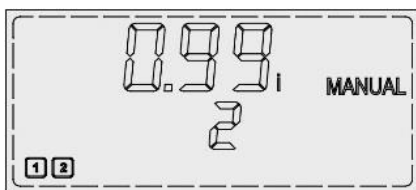
Відображається кількість годин роботи вибраної ступені. Вибрана ступінь миготить.

## Ручний режим роботи:

Для вводу ручного режиму натисніть і утримуйте протягом 3 секунд кнопку →.

Вибір ступеней ↑, ↓. Вибрана ступінь відображається на 2-му рядку з номером. → комутація ступені викл або вкл.

Вихід із ручного режиму кнопкою ←.



## Важлива інформація:

- У ручному режимі можна комутувати лише ступені з типом **AUTO**. У режимах LIFO, FIFO та комбінованому фільтрі ручний режим відключений (→ див. Довідкове керівництво).
- Блокування часу розрядки також активна в ручному режимі (ступінь блокується на час розрядки після відключення).
- Якщо напруга виходить за межі допустимого діапазону, всі ступені відключаються. Відповідні ступені не можна комутувати в ручному режимі.
- Сигналізації за THD U-, THD I- та за перевищенням температури блокують комутацію в ручному режимі.
- Після виходу з ручного режиму відбувається автоматичне керування, починаючи із заданого стану.

## НАЛАШТУВАННЯ параметрів:

Після входу в НАЛАШТУВАННЯ відобразиться підменю 100. → Відкрийте меню 100.

↑, ↓ Меню 200 - 600 та 800, з опцією Modbus: 200 - 800 (вхід під паролем → Довідкове керівництво)

- Un**      **Номінальна напруга (важливо ввести точні дані)**  
Для контролю напруги та характеристик ступенів
- Ct**      **Коефіцієнт трансформації струму (необхідно вводити)**  
Дане значення використовується для розрахунку та активації деяких показників вимірювань у меню вимірювань
- Pt**      **Коефіцієнт трансформації напруги**  
Важлива базова величина для значення Un
- AI**      **Автоматичне визначення**  
→ розділ Неправильне підключення / AI – Авто визначення
- PFC**      **УПРАВЛІННЯ ON / OFF / HOLD**  
Включення, вимкнення, утримання автоуправління
- CP1**      **Потрібний  $\cos\phi$  1**  
Базовий параметр для заданого значення компенсації
- St**      **Затримка часу перемикання кожної ступені**  
Визначення швидкості регулювання
- OUt**      **Тип ступені**  
Визначення типу ступені: AUTO, Fon, Foff, Скидання несправної ступені (FLty)

## **Неправильне підключення / AI – авто визначення:**

У разі неправильного підключення напруги або струму (фази, полярності) контролер не працюватиме. Тому підключення має бути виправлене. Оскільки це не завжди можливо, CX plus надає наступні функції:

### **Автоматичне визначення: SETUP / 100 / AI**

У режимі AI контролер кілька разів вмикає і вимикає всі ступені. Ця процедура займає кілька хвилин. Неактивні ступені будуть встановлені на "Foff".

Значення потужності не визначається під час цієї процедури.

**Після завершення AI перевірте працездатність контролера.**

### **Вимоги для успішного виконання автоматичного визначення:**

- Напруга в межах допустимого діапазону
- Трансформатор струму підключений правильно (без імітації)
- Конденсатори встановлені, захищені та в хорошому стані

### **Можливі труднощі для успішного автоматичного визначення:**

- Різка зміна навантаження
- Низький струм вимірювання

### **Повідомлення про помилки AI / Abrt:**

Припинення AI через нечіткий результат; управління вимкнено (OFF).

### **Phaseoffset можна вводити вручну:**

Введення правильного значення Phaseoffset — SETUP / 206 → Див. Керівництво

## Визначення розміру ступені:

Під час кожної комутації визначається значення ступені (крім випадків, коли ця функція вимкнена в SETUP / 308 → Див. Керівництво). Визначене значення оновлюється в базі даних ступеней. Тут можна переглянути значення втрати потужності по кожній ступені.

Якщо під час перших 3 комутацій ступінь не працює, її тип автоматично встановлюється як **Foff** (вимкнена).

## Під час введення в експлуатацію поточні ступені мають тип Foff:

Знято перемичку з трансформатора струму?

Чи правильно встановлено трансформатор струму?

Чи підключені всі клеми від трансформатора струму та напруги?

## Несправні ступені:

Якщо ступінь вмикається 3 рази поспіль без зміни значень, вона визнається несправною та блокується на 24 години.

Відображення ступені: мигає

Статус: Flty (несправна), ступінь заблокована

## Процедура:

Мигає окрема ступінь в автоматичному режимі?

Перевірте запобіжники, контактор і конденсатор у цій ступені.

Підтвердьте в SETUP / 100 / OUt і перезапустіть контролер CX plus (вимкніть живлення або ланцюги керування).

## Аварійні сигнали:

Налаштування аварійних сигналів: SETUP / 500 → Див. Керівництво

<b>U</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Напруга поза межами допустимого діапазону
<b>I Lo</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Вимірюваний струм < 5 mA (перевірте струмове коло) SETUP/500/518 → “YES” = сигнал I-Low заблоковано
<b>I Hi</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Вимірюваний струм > 6 A (занадто малий коефіцієнт трансформації струму)
<b>PFC</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Неможливо досягти заданого значення (перевірте налаштування)
<b>HAru</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Перевищено порогове значення THD U
<b>HArl</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Перевищено порогове значення THD I
<b>StEP/ FLtY</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Несправна ступінь
<b>SPL/ Nr</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Зниження потужності ступені нижче 75 % Номер ступені та код помилки блимають по чергово
<b>thi</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Перевищення температури в щиті
<b>OPH</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Досягнуто максимального часу роботи (технічне обслуговування)
<b>OPC/ Nr</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Досягнуто макс. кількості перемикачів і часу роботи ступені (технічне обслуговування) — блимає номер ступені та код помилки
<b>OPHS/ Nr</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Скасування автоматичного визначення
<b>AI/ Abrt</b>	<b>АВАРІЯ:</b> Повторно запустіть AI при стабільному навантаженні або введіть налаштування вручну (SETUP/206 → див. Керівництво)

## Заводські налаштування за замовчуванням

<b>SETUP / 100</b> <b>ВАЖЛИВІ НАЛАШТУВАННЯ</b>	Відкрито	<b>301 / Чутливість</b>	60 %
<b>Un /</b> Номінальна напруга	400 В	<b>302 /</b> Потрібне значення $\cos \phi 1$	1.00
<b>Ct /</b> Коеф. трансформації струму	1	<b>303 /</b> Потрібне значення $\cos \phi 2$	0.95 (індуктивне)
<b>Pt /</b> Коеф. трансформації напруги	1	<b>304 /</b> Експорт $\cos \phi 2$	NO
<b>AI /</b> Запуск AI авто. визначення	NO	<b>305 /</b> Час перемикання	10 с
<b>PFC /</b> Автоматичне керування	ON	<b>306 /</b> St зміни ступеня	2 с
<b>CP1 /</b> Необхідне значення $\cos \phi 1$	1	<b>307 /</b> Активація зміни ступенів	YES
<b>St /</b> Час перемикання	10 с	<b>308 /</b> Активація розпізнавання ступенів	YES
<b>Out /</b> Тип ступені	AUTO	<b>309 /</b> Блокування несправної ступені	YES
<b>SETUP / 200</b> <b>ВИМІРЮВАННЯ</b>	Заблоковано	<b>310 /</b> Керування ON / OFF / HOLD	ON
<b>201 /</b> Номінальна напруга	400 В	<b>311 /</b> Алгоритм керування	1
<b>202 /</b> Коеф. трансф. струму	1	<b>312 /</b> Зсув квар	0 var
<b>203 /</b> Коеф. трансф. напруги	1	<b>313 /</b> Коефіцієнт асиметрії	1
<b>204 /</b> Допустимі відхилення по напрузі	10 %	<b>314 /</b> Qсар відключених ступенів	NO
<b>205 /</b> Фаза-Фаза / Фаза-Нуль	NO	<b>315 /</b> Розподіл ступенів	NO
<b>206 /</b> Фазовий кут	0	<b>316 /</b> Визначення дефектної ступені	YES
<b>207 /</b> Запуск AI	NO	<b>SETUP / 400</b> <b>БАЗА ДАНИХ СТУПЕНІВ</b>	заблоковано
<b>208 /</b> Синхронізація	AUTO	<b>401 /</b> Час розряду ступені	75 с
<b>209 /</b> Зсув температури	0°C	<b>402 /</b> Значення номінальної потужності ступені	3 var
<b>SETUP / 300</b> <b>НАЛАШТУВАННЯ КЕРУВАННЯ</b>	заблоковано	<b>403 /</b> Тип ступені	AUTO
		<b>404 /</b> Кількість циклів перемикання	0
		<b>405 /</b> Час роботи ступені	0 год
		<b>406 /</b> Реле вентиляції ступені 13	NO

## Заводські налаштування за замовчуванням

<b>SETUP / 500</b> <b>НАЛАШТУВАННЯ АВАРІЙ</b>	заблоковано	<b>523 /</b> Інтервал вимкнення – 60 с	
<b>501 /</b> Ручний режим	NO	<b>SETUP / 600</b> <b>СКИДАННЯ НАЛАШТУВАНЬ</b>	заблоковано
<b>502 /</b> Поріг гармонік напруги (THD U)	20 %	<b>601 /</b> Відновлення заводських налаштувань	
<b>503 /</b> Вимкнення ступенів при перевищенні THD	NO	<b>602 /</b> Скидання значень потужностей ступенів	
<b>504 /</b> Затримка часу аварійної реакції	60 с	<b>603 /</b> Скидання напрацювання в годинах	
<b>505 /</b> I = 0, призупинення контролю	NO	<b>604 /</b> Скидання середнього коефіцієнта потужності	
<b>506 /</b> Службова аварія	NO	<b>605 /</b> Скидання максимальної температури	
<b>507 /</b> Ліміт напрацювання	500 тис. циклів	<b>606 /</b> Скидання аварійних повідомлень	
<b>508 /</b> Ліміт загального часу роботи (OPh)	65.5 тис. годин	<b>607 /</b> Версія програмного забезпечення	
<b>509 /</b> Ліміт часу роботи ступені (OPh ступ.)	65.5 тис. годин	<b>608 /</b> Зміна пароля	242
<b>510 /</b> Ліміт гармонік струму (THD I)	50 %	<b>SETUP / 700</b> <b>НАЛАШТУВАННЯ MODBUS</b>	заблоковано
<b>511 /</b> DI = Ні активація	YES	<b>701 /</b> Швидкість передачі даних	19200
<b>512 /</b> Температурний ліміт 1	30 °C	<b>702 /</b> Чітність (parity)	EVEN
<b>513 /</b> Температурний ліміт 2	55 °C	<b>703 /</b> Адреса пристрою	1
<b>514 /</b> Сигнал ланцюга керування	NO	<b>SETUP / 800</b> <b>НАЛАШТУВАННЯ ПІДСВІТКИ</b>	заблоковано
<b>515 /</b> Сигналізація несправної ступені	NO	<b>801 /</b> Підсвітка: режим активації	NO
<b>516 /</b> Сигнал про втрату потужності	NO	<b>802 /</b> Затримка підсвітки	0,25 год
<b>517 /</b> Сигналізація підсвітки	NO		
<b>518 /</b> Функція цифрового входу	CP 2		
<b>519 /</b> Інформаційне блокування сигналу I-Low	NO		
<b>520 /</b> DI-Alarm вимикає ступені	NO		
<b>521 /</b> Сигналізація I-Low (низький струм)	YES		
<b>522 /</b> Затримка сигналізації I-High (високий струм)	10 с		

# VECTOR VS

## Технічні характеристики:

Напруга живлення:	90–550 В, 1-фазна, 50/60 Гц, споживана потужність – 6 ВА
Струм:	5 мА – 6 А, 1-фазна, споживана потужність – <1 ВА
Керуючі виходи:	Реле з нормально відкритим (NO) контактом Загальний силовий контакт: – макс. 10 А при 250 В АС – 5 А при 400 В АС – 1 А при 400 В АС
Цифровий вхід:	90–250 В АС
Вимірювання температури:	Датчик типу NTC, внутрішній
Аварійний контакт:	Потенційно вільний релейний вихід, нормально закритий (НЗ) контакт – 48 В DC / 1 А – 250 В АС / 5 А – 400 В АС / 1 А Опція вибору NO / NC
Керування вентилятором:	Потенційно вільний релейний вихід – 48 В DC / 1 А – 250 В АС / 5 А – 400 В АС / 1 А
Інтерфейс:	Опція – RS485 (Modbus)
Температура навколишнього середовища:	Робоча: від -20 °С до +70 °С Зберігання: від -40 °С до +85 °С
Вологість:	Від 0 % до 95 %, без конденсації
Категорія перенапруги:	300 В LN / 519 В LL, CAT III або 550 В, CAT II
Підключення:	Гвинтові клеми, вставні
Корпус:	Передня панель: пластиковий корпус Задня панель – металева
Ступінь захисту:	Передня панель: IP41, Задня панель: IP20

# VECTOR VS

## Технічні характеристики:

Маса:	Приблизно 0,6 кг
Габаритні розміри:	Корпус – 144 × 144 × 58 мм (Ш×В×Г) Виріз для монтажу – 138 (+0,5) × 138 (+0,5) мм
Пам'ять аварійних сигналів:	Збереження останніх 10 подій
Відповідність стандартам:	IEC 61010-1 IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4: рівень B IEC 61326-1 UL 61010
Сертифікація:	CE, NRTL (UL), cNRTL (cUL), EAC
Алгоритм управління:	AUTOMATIC (best fit) LIFO FIFO PROGRESSIVE Combined filter
Максимальна робоча висота:	≤ 2000 м
Максимальний рівень забруднення:	2