



Інструкція з експлуатації Регулятор BLR-CX

УВАГА!

Встановлення та введення в експлуатацію регулятора BLR-CX повинні виконуватися виключно кваліфікованим електротехнічним персоналом, який має відповідний допуск до робіт.

Контакт із струмоведучими частинами пристрою може призвести до ураження електричним струмом та створює небезпеку для життя і здоров'я персоналу.

Під час монтажу та експлуатації необхідно суворо дотримуватися чинних норм та правил електробезпеки.

Експлуатація обладнання з пошкодженням корпусом, клемми або іншими механічними дефектами забороняється. Таке обладнання необхідно негайно відключити від мережі та вивести з експлуатації.

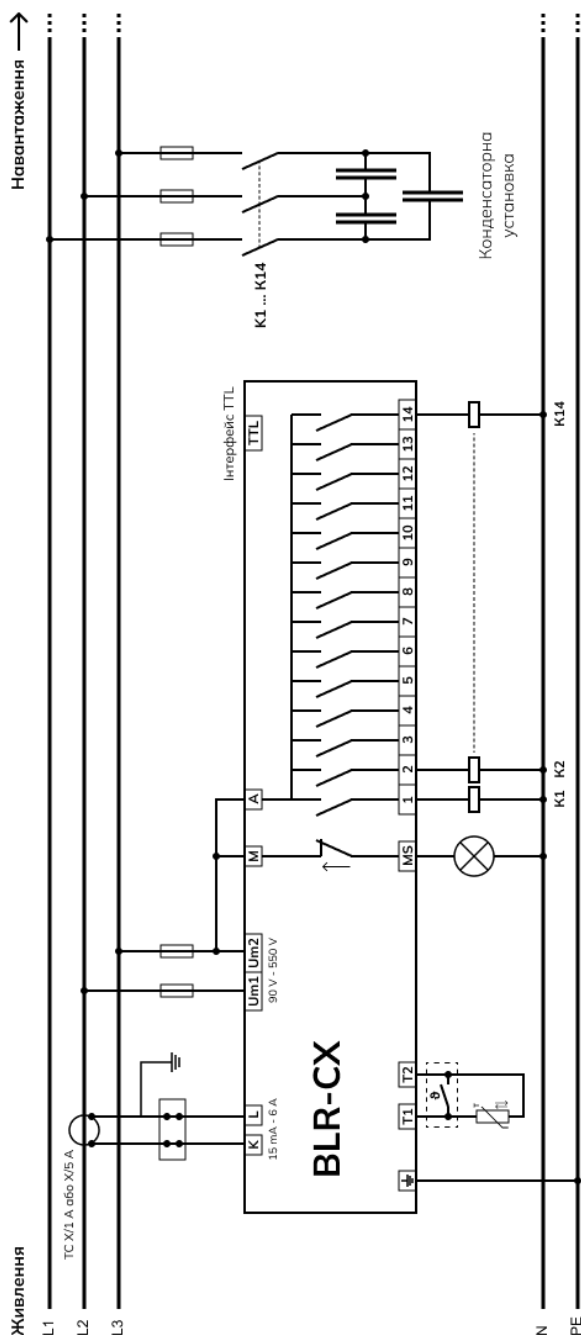
ТОВ "ТБК ВЕКТОР-ВС"

Україна, м. Київ, вул. Трускавецька,
10-В, оф. 202, 02095

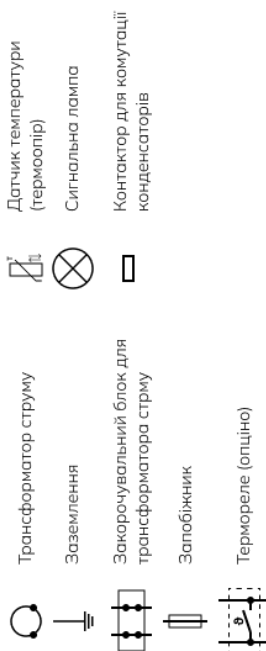
Тел.: +38 (044) 369 51 57

e-mail: info@vector-vs.com

Сайт: <https://vector-vs.com>



Позначення на схемі:



Порядок встановлення

1. Переконайтеся, що параметри напруги мережі та вторинного струму трансформатора струму відповідають технічним характеристикам регулятора BLR-CX.
2. Відключіть електрощит від мережі живлення та перевірте відсутність напруги на всіх приєднаннях.
3. Переконайтеся, що вторинне коло трансформатора струму закорочене або підключене до навантаження. Робота трансформатора струму з розімкненим вторинним колом призводить до виникнення небезпечної високої напруги, що становить загрозу для персоналу та обладнання, а також може спричинити пошкодження трансформатора та погіршення точності його вимірювань.
4. Відключіть та демонтуйте раніше встановлений регулятор, якщо він використовувався в системі.
5. Встановіть регулятор BLR-CX на дверцята або панель керування за допомогою двох монтажних затискачів. Розмір монтажного вирізу повинен становити 138 × 138 мм.
6. Підключіть провід захисного заземлення до клеми PE, розташованої на металевому корпусі пристрою.
7. Виконайте електричне підключення регулятора відповідно до схеми з'єднань. При встановленні трансформатора струму необхідно дотримуватися правильного напрямку: СТ/P1 - у бік ввідного живлення, СТ/P2 - у бік навантаження.
8. Після завершення підключення видаліть короткозамикаючу перемичку з вторинного кола трансформатора струму.
9. Подайте напругу живлення на електрощит.
10. Якщо підключення виконано правильно, а параметри мережевої напруги та вторинного струму трансформатора струму відповідають установленим налаштуванням і технічним характеристикам BLR-CX, на РК-дисплеї з'явиться індикація «AUTO», після чого регулятор автоматично розпочне процес керування компенсацією реактивної потужності.

Найчастіші запитання під час введення в експлуатацію:

- 1. Відсутня індикація «AUTO»** → регулятор не виконує автоматичне перемикання ступенів
Можливі причини: регулятор переведено в ручний режим роботи; у меню SETUP / 100 параметр PFC встановлено OFF або HOLD; температура перевищує допустиме значення; виміряний струм < 15 мА; мережева напруга виходить за встановлені межі; коефіцієнт THD U перевищує допустимий рівень.
- 2. Індикація «U ALARM»** → напруга поза допустимим діапазоном
Можливі причини: неправильно встановлено номінальну напругу системи; некоректно задано коефіцієнт трансформації TH.
- 3. Індикація «I Lo ALARM»** → струм TC менший за 15 мА.
Можливі причини: помилка підключення трансформатора струму; не знято короткозамикаючу перемичку з вторинного кола TC; встановлено надто великий коефіцієнт трансформації TC відносно фактичного навантаження; відсутній струм навантаження.
- 4. Індикація «EXPORT»** → виявлено експорт активної потужності
Можливі причини: Якщо реального експорту активної потужності в мережу немає, це свідчить про неправильне підключення вимірювальних кіл.
- 5. Некоректне відображення $\cos \varphi$**
Можливі причини: неправильне підключення вимірювальних кіл напруги та струму; помилкове визначення фазового кута.
- 6. Ступені підключаються та майже одразу відключаються**
Можливі причини: помилки автоматичного визначення потужності ступенів; несправність конденсаторів або контакторів.
- 7. Часте перемикання ступенів компенсації**
Можливі причини: потужність конденсаторних ступенів визначена некоректно або не була повністю розпізнана системою; недостатньо оптимальний підбір ступенів компенсації.

Індикація дисплея та режими роботи



INFO: База даних ступенів компенсації

AUTO: Автоматичний режим роботи

MANUAL: Ручний режим роботи

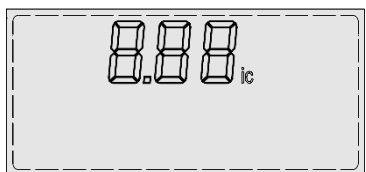
SETUP: Налаштування параметрів



EXPORT: Експорт потужності у мережу

NT: Активовано COS φ 2

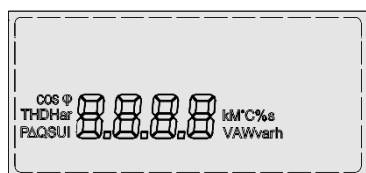
ALARM: Блимання при виникненні аварійного стану



1 рядок

пункти меню

COS φ

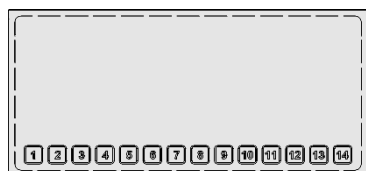


2 рядок

вимірювані електричні величини

значення параметрів

коди аварійних повідомлень



Індикатори ступенів

постійне світіння - ступінь увімкнений

відсутність індикації - ступінь вимкнений

миготіння індикатора - ступінь визначено як несправний

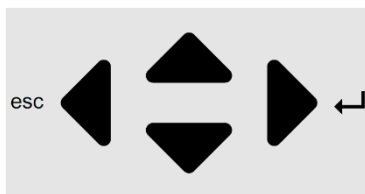
Керування та введення параметрів

Регулятор BLR-CX оснащений чотирма функціональними клавішами, які використовуються для навігації по меню, зміни параметрів та підтвердження введених значень.

Збільшення значення параметра;

перехід до попереднього пункту меню.

Вихід із меню;
переміщення
курсора ліворуч;
скидання активної
аварії (утримувати
5 сек).



Вхід до меню;
переміщення
курсора праворуч;
підтвердження та
збереження
налаштувань.

Зменшення значення параметра;

перехід до наступного пункту меню.

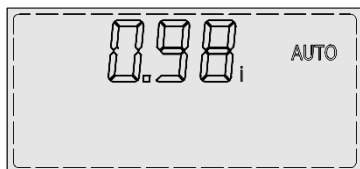
Введення числових параметрів

Під час редагування параметрів використовується введення значень по кожному ступеню:

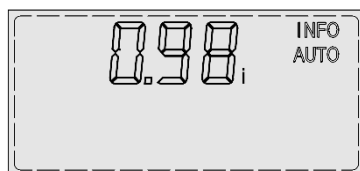
- ▲, ▼ Встановлення необхідних значень
 - Для переходу до наступного значення
- ▲, ▼ Після введення останньої цифри виконання додаткових налаштувань:
 - вибір множника: k — кіло ($\times 10^3$); M — мега ($\times 10^6$);
 - вибір характеру реактивної потужності: l — індуктивна; C — ємнісна. Під час вибору відповідний символ блимає на дисплеї.
- Для збереження введеного значення
- ◀ Для скасування введення та виходу без збереження

Головне меню

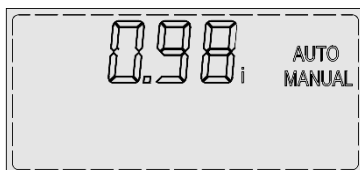
Переміщення між пунктами головного меню здійснюється за допомогою клавіш ▲ та ▼. Для входу до вибраного підменю натисніть клавішу ► (Enter).



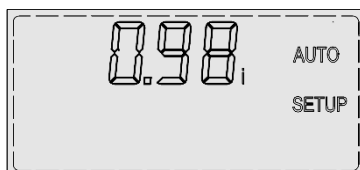
Вимірювані величини вибір параметрів здійснюється за допомогою ▲ та ▼: U_{LL} , U_{LN} , A (I), kW (P), kVar (Q), Δ kVar (Δ Q), kVA (S), THD U, 3rd–19th Har. U, $\cos \varphi$, Λ (PF), Φ Λ (APF), $\tan \varphi$ (tAn), Hz (F), $^{\circ}\text{C}$ (t), $^{\circ}\text{C}_{\text{max}}$ (thi), OPh.



Меню INFO містить інформацію про: ном. потужність ступенів, фактичне зниження їх потужності, кількість циклів комутації, тип кожного ступеня.



Меню MANUAL дозволяє виконувати індивідуальне керування виходами регулятора: примусове ввімкнення ступенів, примусове вимкнення ступенів, перевірку працездатності виходів та контакторів.

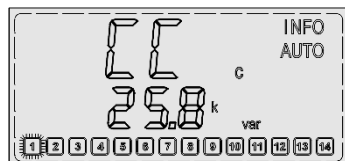


Меню SETUP містить наступні параметри: Номінальна напруга мережі (U_n), Коефіцієнт трансформації трансформатора струму (C_t), Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги (PT), Автоматична ініціалізація системи (Ai), Режим роботи регулятора: ON/OFF/HOLD (PFC), Цільове значення $\cos \varphi$ (CP1), Інтервал часу між перемиканнями ступенів (St), Тип вибраного ступеня (Out).

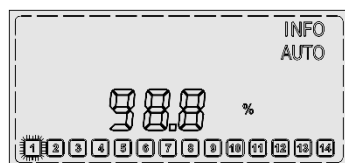
База даних ступеней — INFO

Увага! Фактичний стан виходів не відображається.

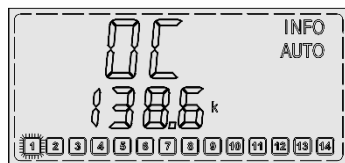
Виберіть ступінь за допомогою кнопок ▲ та ▼ та відкрийте його за допомогою ►. Вибраний ступінь блимає. За допомогою кнопок ▲ та ▼ можна переглянути наступну інформацію:



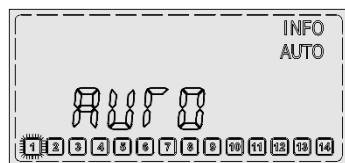
Фактична потужність конденсатора
Значення перераховано на номінальну напругу.



Зниження потужності конденсатора
Розраховується як поточне значення кВАр / початкове значення кВАр, %.



Перемикання циклів контактора



Налаштування ступеней:

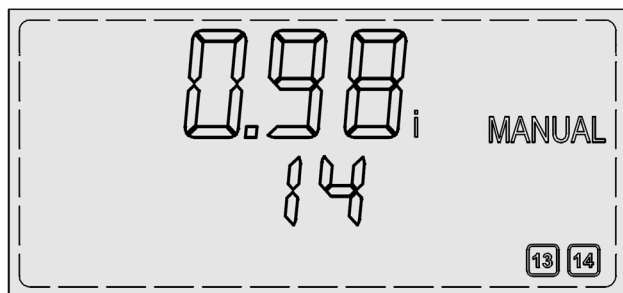
- AUTO:** Автоматичне регулювання ступенів
- F on:** Ступінь постійно увімкнений
- F off:** Ступінь постійно вимкнений
- AL:** Ступінь використовується для керування вентилятором
- F Lty:** несправний ступінь

РУЧНИЙ режим

Для переходу в ручний режим необхідно утримувати кнопку ► натиснутою протягом 3 секунд!

Вибір ступеню здійснюється за допомогою кнопок ▲, ▼. Номер вибраного ступеню відображається у другому рядку РК-дисплея. Натисканням кнопки ► вибраний ступінь вмикається або вимикається.

Для виходу з ручного режиму натисніть кнопку ◀.



Важлива інформація:

- Меню «Ручний режим» недоступне в режимах LIFO та Combi-Filter (див. посібник користувача).
- Час блокування розряду конденсаторів діє також у ручному режимі: після вимкнення ступені залишаються заблокованими на час, необхідний для розряду конденсаторів.
- Якщо напруга виходить за межі допустимого діапазону, усі ступені автоматично вимикаються.
- Аварійні сигнали THD U та перегрів блокують перемикання ступеней у ручному режимі.
- У ручному режимі можна перемикати ступені з типом AUTO.
- Після виходу з меню ручного режиму регулятор автоматично повертається до керування відповідно до поточного навантаження.

Параметри НАЛАШТУВАННЯ

Виберіть пункт НАЛАШТУВАННЯ. Відобразиться підменю 100. Натисканням кнопки ► відкриваються меню 100. Використовуйте кнопки ▲, ▼ для перемиканням між меню 200-600 (захищені кодом доступу, див. Посібник користувача).

- Un Номінальна напруга (Дуже важливий параметр!)**
Використовується для контролю перенапруги (OV) та заниженої напруги (UV), а також є базовим значенням для бази даних ступеней.
- St Коефіцієнт трансформації струму**
Використовується для правильного відображення вимірюваних значень та забезпечує коректність усіх струмових вимірювань.
- Pt Коефіцієнт трансформації напруги**
Є важливою основою для визначення номінальної напруги та коректного відображення вимірюваних параметрів.
- AI Автоматична ініціалізація**
Див. розділ «Неправильне підключення / AI».
- PFC PFC ON / OFF / FID**
Увімкнення, вимкнення або блокування автоматичної компенсації коефіцієнта потужності (PFC).
- CP1 Цільове значення $\cos \varphi_1$**
Визначає цільовий коефіцієнт потужності для системи компенсації.
- St Затримка перемикавання ступеней**
Визначає швидкість роботи алгоритму регулювання та інтервал між перемиканнями окремих ступенів.
- OUT Тип ступеню**
Визначає режим роботи: AUTO, Fon, Foff, AL, FLty.

Неправильне підключення / Автоматична ініціалізація (Ai)

Для коректної роботи регулятора компенсації реактивної потужності необхідне правильне підключення кіл напруги та струму (дотримання фазування та полярності). Якщо підключення виконано неправильно, його слід виправити. Оскільки це не завжди можливо, BLR-CX пропонує два варіанти корекції:

Ручне налаштування: меню SETUP/200 (див. Посібник).

Автоматична ініціалізація: меню SETUP/100 → Ai.

Під час виконання Ai регулятор кілька разів послідовно вмикає та вимикає всі керуючі виходи. Процес триває кілька хвилин. Виходи, до яких не підключені ступені, автоматично позначаються як Foff (постійно вимкнено). Примітка: функція Ai не визначає параметри ступенів, а лише перевіряє їх наявність і правильність підключення!

Після завершення автоматичної ініціалізації необхідно обов'язково перевірити правильність роботи регулятора BLR-CX.

Умови успішного виконання Ai

- Напруга мережі перебуває в допустимих межах;
- Трансформатор струму (Ct) підключений фізично (режим симуляції не допускається);
- Конденсаторні батареї встановлені, а запобіжники підключені.

Можливі причини некоректної роботи Ai

- Значні коливання навантаження під час виконання процедури;
- Занадто малі значення струму (великий коефіцієнт трансформації СТ або невеликі потужності ступенів).

Індикація помилки Ai / Abrt

Повідомлення Ai / Abrt означає, що процедура автоматичної ініціалізації була перервана, оскільки регулятор не зміг отримати однозначний результат. У цьому випадку режим PFC автоматично переводиться у стан OFF (Вимкнено).

Визначення потужності ступеней

Під час кожного перемикавання виконується визначення потужності відповідного ступеню (за винятком випадків, коли ця функція вимкнена в меню SETUP / 300, див. Посібник).

Налаштування значення с/к не потрібне.

Послідовність перемикавання визначається автоматично шляхом вибору конденсаторних ступенів із найбільш відповідним значенням реактивної потужності (кВАр), що відповідає поточним вимогам навантаження.

Визначені значення зберігаються в базі даних, де також можна переглянути втрату початкової потужності кожного ступеню.

Якщо після скидання бази даних ступінь не спрацьовує протягом перших трьох циклів перемикавання, для нього автоматично встановлюється тип **Foff** (постійно вимкнено).

Несправні ступені

Якщо один і той самий ступінь тричі поспіль перемикається без визначення потужності, він вважається несправним та блокується на 24 години.

Індикація ступеню: блимає.

Після введення в експлуатацію всі ступені мають тип Foff:

Перевірте:

- чи знято коротке замикання вторинної обмотки ТС;
- чи правильно підключено ТС та дотримано напрямку струму;
- чи встановлені та справні всі запобіжники.

У нормальному режимі роботи один або декілька ступенів блимають. Перевірте: стан запобіжників; контактори; конденсатори відповідного несправного ступеню.

Скидання заблокованих ступенів можна виконати:

- через меню SETUP / 100 / OUt;
- або шляхом перезавантаження регулятора BLR-CX (відключення та повторного подавання напруги живлення).

Сигналізація

Налаштування параметрів сигналізації виконується в меню SETUP / 500 (див. Посібник).

U	: Напруга поза допустимими межами
I LO	: Струм < 15 мА (перевірте коло ТС)
I Hi	: Струм > 6 А (занадто малий коефіцієнт трансформації ТС)
PFC	: Цільове значення коефіцієнта потужності не досягнуто (перевірте установку компенсації).
HAr	: Перевищено допустимий рівень THD-U.
StEP/FLtY	: Несправний ступінь.
SPL/Nr	: Зниження номінальної потужності ступеню (менше 70 % від початкового значення). Номер ступеню та код помилки відображаються почергово.
thi	: Перегрів — автоматичне відключення ступенів.
OPH	: Досягнуто максимальної кількості годин напруцювання (потрібне технічне обслуговування).
OPC/Nr	: Досягнуто максимальної кількості циклів перемикавання ступенів (потрібне технічне обслуговування). Номер ступеню та код помилки відображаються почергово.
AI/Abrt	: Переривання автоматичної ініціалізації (Ai / Abrt). Рекомендується: - повторно запустити процедуру Ai за більш стабільних умов навантаження; - або виконати ручне налаштування фазового зсуву в меню SETUP / 200 (див. посібник).

Налаштування за замовчуванням

SETUP / 100 – Налашт. користувача (відкр. доступ, пароль не потрібен)	
Un (номінальна напруга)	400 В
Ct (к-т трансф. струму)	1
Pt (к-т трансф. напруги)	1
Ai (авт. ініціалізація)	-
PFC	УВІМК.
CP1 (цільовий cos ϕ_1)	1,00
St (затримка перемикавання)	10 с
OUt (тип виходів)	AUTO
SETUP / 200 – Вимірювання (доступ захищений паролем)	
201 / Номінальна напруга	400 В
202 / К-т трансф. струму	1
203 / К-т трансф. напруги	1
204 / Допуст. відх. напруги	$\pm 10\%$
205 / Сх. підключ. (L-L/L-N)	AUTO
206 / Фазовий зсув	0°
207 / Ai	-
208 / Зворот. відлік після Ai	HI
209 / Синхронізація	AUTO
210 / Корекція темп-ри	0°
SETUP / 300 – Керування (доступ захищений паролем)	
301 / Чутливість	60%
302 / Цільовий cos ϕ_1	1,00
303 / Цільовий cos ϕ_2	0,95
304 / Експорт cos ϕ_2	HI
305 / Затримка перемикач.	10 с
306 / t перех. між ступенями	2 с
307 / Використ. t переходу	ТАК
308 / Визн. Р ступенів вимк.	HI
309 / Блок. неспр. ступенів	ТАК
310 / PFC	УВІМК.
311 / Алгоритм керування	AUTO
312 / Зсув кВАр	0 кВАр
313 / Асиметричний St	1
314 / Qcap-ступені вимк.	HI

SETUP / 400 - База даних ступенів (доступ захищений паролем)	
401 / Час блокув. розряду	75 с
402 / Ном. Р ступеня (СТ=1)	5 кВАр
403 / Тип ступеня	AUTO
404 / К-ть циклів перемикач.	0
SETUP / 500 – Аварійна сигналізація (доступ захищений паролем)	
501 / Руч. скидання сиг-ції	HI
502 / Сигналізація THD-U	HI
503 / Граничне зн. THD-U	20 %
504 / Вим ступеня за THD-U	HI
505 / t затрим. THD/Temp.2	60 с
506 / Замор. PFC при DI = 1	HI
507 / Сиг-ція тех. обслугов.	HI
508 / Гран. к-ть цик. перем.	262 тис.
509 / Обмеж. напрац., год	65 тис.
510 / Цільов. cos ϕ_2 (DI=1)	HI
511 / DI=1, при T1/T2 замк.	HI
512 / Температурна сиг-ція	HI
513 / Граничн. т-ра Temp.1	30 °C
514 / Граничн. т-ра Temp.2	55 °C
515 / Сиг-ція помилки кер.	HI
516 / Сиг-ція неспр ступенів	HI
517 / Сиг-ція зн. Р ступенів	HI
SETUP / 600 – Скидання параметрів (доступ захищений паролем)	
601 / Заводські налаштування	
602 / Скидання бази даних ступенів	
603 / Скидання ліч-ка годин роботи	
604 / Скидання APF	
605 / Скидання макс. температури	
606 / Скидання сигналів тривоги	
607 / Інформація про версію ПЗ	
608 / Зміна пароля	

Технічні характеристики

Напруга живлення та вимірювання	90–550 В AC, 1-ф мережа, 50/60 Гц, споживана потужність 6 ВА
Вимірювання струму	15 мА – 6 А, однофазне, споживана потужність < 1 ВА
Виходи керування	Релейні, НЗ, із заг. контактом; 250В AC/5А, 400В AC/2А
Вимірювання температури	За допомогою зовнішнього термістора (NTC)
Контакт аварійної сигналізації	Безпотенційне реле; 250В AC/5А, 400В AC/2А
Керування вентилятором	Через вихід керування, призначений як авар. сигналізація
Інтерфейси зв'язку	TTL (задня панель, стандартне виконання); додатково: RS-485 (Modbus RTU), USB
Температура	Робоча: від –20 °С до +70 °С; зберігання: від –40 °С до +85 °С
Відносна вологість	0–95 %, без конденсації вологи
Категорія перенапруги	Категорія II
Ступінь забруднення	3
Тип підключення	Вставні гвинтові клемні з'єднання
Матеріал корпусу	Передня частина - пластмасовий корпус приладу; задня частина — металевий корпус
Ступінь захисту	Передня панель: IP50 (IP54 при використанні ущільнювальної прокладки); задня частина: IP20
Маса	Приблизно 0,6 кг
Габаритні розміри	144 × 144 × 58 мм
Монтажний виріз у панелі	138 (+0,5) × 138 (+0,5) мм

[illegible]