

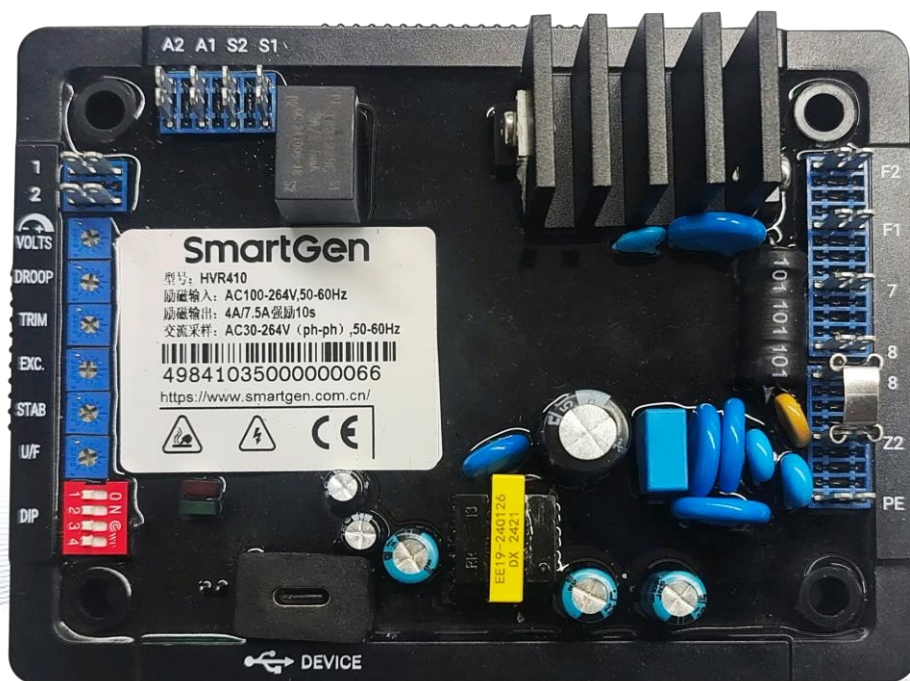
SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

HVR410

ЦИФРОВИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ



郑州众智科技股份有限公司
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

Всі права захищені. Жодна частина цієї публікації не може бути відтворена в будь-якій матеріальній формі (включаючи фотокопіювання або зберігання на будь-якому носії за допомогою електронних або інших засобів) без письмового дозволу власника авторських прав.

SmartGen залишає за собою право змінювати зміст цього документа без попереднього повідомлення.

Таблиця 1 Версія програмного забезпечення

Дата	Версія	Примітка
10.04.2025	1.0	Оригінальний випуск

Таблиця 2 Інструкція щодо символів

Символ	Інструкція
 ПРИМІТКА	Виділяє важливий елемент процедури для забезпечення правильності.
 УВАГА	Вказує на процедуру або практику, недотримання якої може призвести до пошкодження або знищення обладнання.
 ПОПЕРЕДЖЕННЯ	Вказує на процедуру або дію, яка може призвести до травмування персоналу або загибелі життя, якщо її не дотримуватися належним чином.

ЗМІСТ

1	ОГЛЯД	5
2	ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ	6
3	ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
4	ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
5	Експлуатація	10
5.1	ІЛЮСТРАЦІЯ	10
5.1.1	ІНДИКАТОРИ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ	10
5.1.2	ВИХІД ЗБУДЖЕННЯ	12
5.1.3	ВХІД ПОТУЖНОСТІ ЗБУДЖЕННЯ ТА ВХІД ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НАПРУГИ ГЕНЕРАТОРА	13
5.1.4	ВИЯВЛЕННЯ СТРУМУ ГЕНЕРАТОРА	14
5.1.5	АНАЛОГОВИЙ ВХІД	14
5.2	ІНСТРУКЦІЯ З РЕГУЛЮВАННЯ ЗБУДЖЕННЯ	15
5.2.1	СХЕМА	15
5.2.2	СТАРТ	15
5.2.3	АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ (AVR)	17
5.2.3.1	ІЛЮСТРАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ	17
5.2.3.2	ІЛЮСТРАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ ПОРОГУ ЗАХИСТУ ВІД НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ 18	
5.2.3.3	ХАРАКТЕРИСТИКИ НАХИЛУ U/F	19
5.2.3.4	РЕГУЛЮВАННЯ ПАДІННЯ НАПРУГИ	20
5.2.3.5	КОМПЕНСАЦІЯ ПАДІННЯ НАПРУГИ У ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ	21
5.2.3.6	ФУНКЦІЯ КОМПЕНСАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ	22
5.2.3.7	РЕГУЛЮВАННЯ ДОПОМІЖНОГО ВХОДУ	23
5.2.3.8	РЕГУЛЮВАННЯ СТАБІЛЬНОСТІ	24
5.2.3.9	ПРОЦЕС РОБОТИ	24
6	ЗАХИСТ І ОБМЕЖЕННЯ	25
6.1	СИГНАЛ ТРИВОГИ	25
6.2	СИГНАЛ НЕСПРАВНОСТІ	26
6.3	ПЕРЕВИЩЕННЯ МЕЖІ ЗБУДЖЕННЯ	28
7	ДІАПАЗОН ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОНФІГУРОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ	30
8	НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ	38
9	АНАЛІЗ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМ ЧАСІ	38
10	ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	39
11	ТИПОВІ ВАРІАНТИ ЗАСТОСУВАННЯ	40
12	МОНТАЖ	42
12.1	ЗАГАЛЬНІ ТА МОНТАЖНІ РОЗМІРИ	42
12.2	СПОСІБ МОНТАЖУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	43
13	ДІАГНОСТИКА НЕСПРАВНОСТЕЙ	44
14	ДОДАТОК І ВИЗНАЧЕННЯ СИМВОЛІВ ТА ТЕРМІНІВ	45

1 огляд

Цифровий стабілізатор напруги HVR410 призначений для регулювання струму збудження безщіткового синхронного генератора змінного струму, який може застосовуватися до генераторів із системами збудження AUXW та SHUNT. Режим регулювання стабілізатора – автоматичне регулювання напруги (AVR). Для керування приладом передбачено інтерфейс USB.

У приладі застосовано технологію 32-бітного мікропроцесора, що дозволяє здійснювати точне вимірювання численних параметрів, регулювання порогів захисту, моніторинг та аналіз даних у режимі реального часу, а також гнучкий і комплексний захист від несправностей тощо. Усі параметри можна зчитувати та налаштовувати на ПК через інтерфейс USB, а деякі параметри можна регулювати вручну за допомогою вбудованого потенціометра. Прилад відрізняється компактною конструкцією, простотою підключення та високою надійністю.

SmartGen

2 ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ

Таблиця 3 Порівняння моделей

Позиції		HVR410	HVR1000	HVR620
Режим регулювання	Режим AVR	•	•	•
	Режим FCR		•	
	Режим VAR		•	
	Режим PF		•	
Напруга генератора				
Виявлення		•	•	•
Напруга генератора				
Виявлення		•	•	
Джерело живлення збудження		100–264 В змінного струму	63 В постійного струму Система збудження: (100–139) В змінного струму або о 125 В постійного струму 125 В постійного струму Система збудження: (190–277) В змінного струму, однофазна фазний, трифазний (190–260) В змінного струму або о 250 В постійного струму	63 В постійного струму Система збудження: (100–139) В змінного струму або о 125 В постійного струму 125 В постійного струму Система збудження: (190–277) В змінного струму або о 250 В постійного струму
Поточний струм		4 А 7,5 А при 10 с (короткостроковий)	7 А 14 А при 10 с (короткочасний)	4 А 7,5 А протягом 10 с (короткочасний)
Аналогові Входи	Напруга	•	•	
	Опір	•	•	
Кількість входів			4	
Кількість виходів			2	
Номінальна напруга Потенціометр		•		•
Інтерфейс зв'язку	Bluetooth		•	
	CAN		•	•
	USB	•	•	•
Захист від		Намотування		•

перегріву	Нагрівання радіатор	•		•
Годинник реального часу			•	
Журнал подій		•	•	•
Дані про роботу			•	
Дані про сигнали тривоги		•	•	•

▲ПРИМІТКА: Функції контролерів HVR1000 та HVR620, згадані в цьому документі, можуть бути змінені. Для отримання точної інформації, будь ласка, зверніться до відповідних посібників користувача.

3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основні характеристики такі:

- Режим регулювання збудження: автоматичне регулювання напруги (AVR);
- Вбудована функція обмеження надмірного збудження та обмеження U/F;
- Вбудована функція плавного пуску;
- Алгоритм ПІД для регулювання збудження;
- Значення вихідної величини можна регулювати за допомогою аналогового входу напруги/опору;
- Два способи регулювання напруги: потенціометр, налаштування параметрів на ПК;
- 1-фазний ТТ, номінальний вторинний струм ТТ становить 5 А;
- Джерело живлення збудження: вхідна напруга (100-264) В змінного струму;
- Постійний струм поля становить 4 А, максимальний короточасний струм – 7,5 А протягом 10 секунд;
- 3 функцією компенсації навантаження (LCF);
- Функція дроуп: генератори, що працюють у паралельному режимі, можуть автоматично розподіляти реактивне навантаження за допомогою функції дроуп;
- Функція компенсації падіння напруги на лінії;
- 1-канальний аналоговий вхід напруги (-10-10) В, 1-канальний аналоговий вхід опору (0-6000) Ом;
- Підходить для систем змінного струму 3Р3W, 3Р4W, 2Р3W та 1Р2W з частотою 50 Гц/60 Гц;
- Виявлення гармонічного спотворення напруги THDu, гармонічного спотворення струму THDi та 1-15-ї гармонік;
- Напруга та струм генератора вимірюються за методом середньоквадратичного значення;
- Збір та відображення даних про напругу збудження, струм поля, напругу генератора, струм, частоту, потужність тощо;
- Функція виявлення температури радіатора та захист із сигналізацією;
- Функції захисту та виявлення: перевищення/недосягнення напруги генератора, перевищення/недосягнення частоти генератора, спотворення форми сигналу, перенапруга збудження, перенапруга збудження, несправність обертового діода тощо;
- Аналіз кривої даних у реальному часі можна виконати за допомогою програмного забезпечення для ПК, яке можна використовувати для налаштування параметрів ПІД;
- Всі параметри можна налаштувати на ПК через USB-інтерфейс;
- Номінальна напруга, падіння напруги, захист збудження, регулювання стабільності та захист від зниження частоти можуть регулюватися за допомогою вбудованого потенціометра;
- Може застосовуватися до всіх типів безщіткових синхронних генераторів змінного струму з системами збудження AUXW та SHUNT;
- Функція журналу подій може циклічно записувати 999 подій на основі часу роботи;
- Функція «чорного ящика» дозволяє циклічно записувати 5 груп даних про сигнали тривоги про несправності до або після виникнення сигналу тривоги;
- Модульна конструкція, роз'ємні клеми, гвинтове кріплення, компактна структура та проста установка.

4 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 4 Технічні параметри

Пункти	Зміст
Потужність збудження	Вхід змінного струму: Напруга: (100-264) В змінного струму, 1 фаза, 2 виводи; Частота: 50 Гц/60 Гц Напруга залишкового магнетизму > 4 В змінного струму (25 Гц)
Вихідний струм збудження	Постійний струм: 4 А Максимальний короточасний струм: 10 с, 7,5 А; Опір котушки > 15 Ом.
Напруга змінного струму	Точність: 1%, THDu < 5%.
Напруга зразкування змінного струму	Напруга змінного струму Діапазон: 30 В змінного струму - 264 В змінного струму Роздільна здатність: 0,1 В Точність: 0,5%
	Частота змінного струму Діапазон: 50 Гц/60 Гц Роздільна здатність: 0,01 Гц Точність: 0,1 Гц
	Номінальний струм змінного струму: 5 А Діапазон: 0-15 А Роздільна здатність: 0,1 А Точність: 0,5%
DIP-перемикач	4-бітний DIP-перемикач Біти 1-2: вибір PID для перехідних процесів Біт 3: вибір системи напруги генератора Біт 4: вибір номінальної частоти генератора
Аналоговий вхід	Діапазон вхідного опору: 0-6000 Ом Роздільна здатність: 0,1 Ом Точність: 1 Ом (нижче 2000 Ом) Регулювання напруги: макс. ±10%
	Діапазон вхідної напруги: -10~10 В Роздільна здатність: 0,001 В Точність: 1% Регулювання напруги: налаштовується користувачем

Потенціометр	Номинальний діапазон регулювання напруги 50 В змінного струму – 130 В змінного струму при 110 В змінного струму 100 В змінного струму – 230 В змінного струму при 220 В змінного струму Регулювання падіння напруги: 0~10%
--------------	---

Позиції	Вміст
	Регулювання: 0~10% Захист від перезбудження: 4~12 А Стабільність: 50% - 200% Захист від зниження частоти: 70% - 100%, за замовчуванням 96% Система 50 Гц, точка спрацювання за замовчуванням: 48 Гц Система 60 Гц, точка спрацювання за замовчуванням: 57 Гц
USB	Ізольований інтерфейс Type-C
Вібрація	(18-2000) Гц: 5 г IEC 60068-2-6
Удар	50 гн, 11 мс, напівсинусоїда, три послідовних удари в кожному напрямку трьох взаємно перпендикулярних осей, що становить загалом 18 ударів. IEC 60068-2-27.
Удар	20 г/16 мс, напівсинусоїда IEC 60255-21-2
Габаритні розміри	144 мм × 109 мм × 43 мм
Робоча температура	(-40~+70)°C
Робоча вологість	(20~95) % відносної вологості
Температура зберігання	(-40~+85)°C
Вага	0,35 кг
Монтаж	Кріплення гвинтами
Клас захисту	IP20

5 ПРИНЦИП ДІЇ

5.1 ІЛЮСТРАЦІЯ

5.1.1 ІНДИКАТОРИ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ

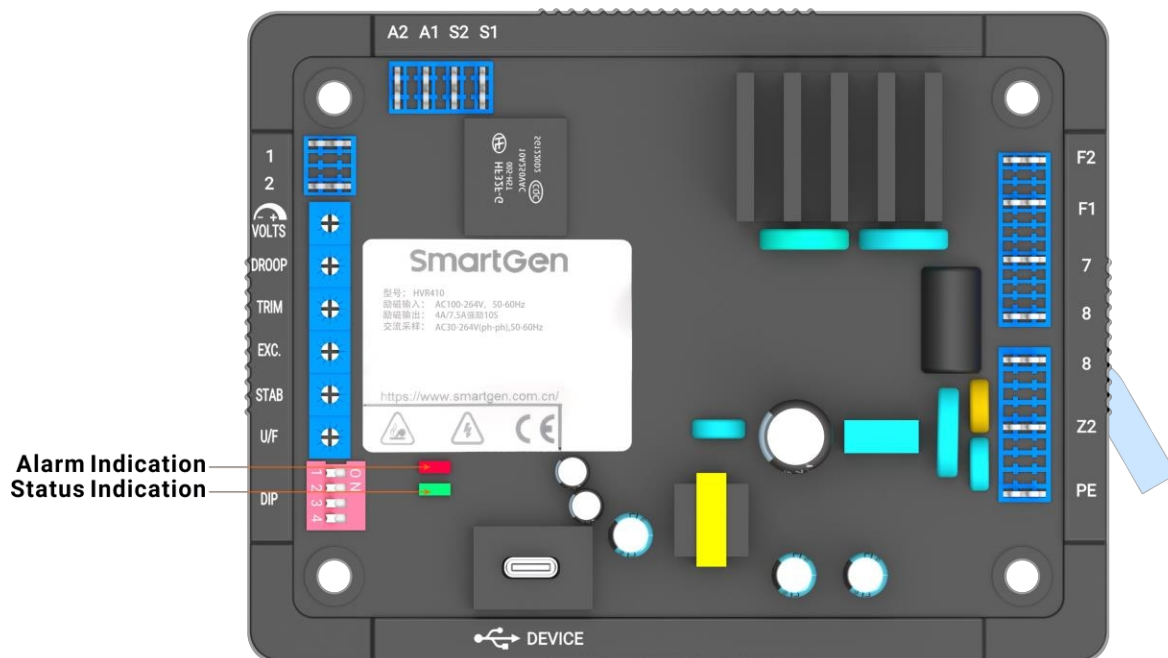


Рис. 1 Схема передньої панелі Таблица

5 Опис індикаторів

Тип	Функція	Опис
Індикатор стану (зелений)	Стан	Коли поточна частота генератора нижча за поріг захисту від низької частоти, індикатор повільно блимає (один раз на секунду); коли поточна частота генератора дорівнює або перевищує поріг захисту від низької частоти, він постійно світиться.
Індикатор сигналу тривоги (червоний)	Сигнал тривоги	Коли спрацьовує сигнал тривоги про несправність AVR, індикатор швидко блимає (5 разів на секунду); коли спрацьовує попереджувальна сигналізація AVR, він повільно блимає (один раз на секунду); Якщо сигнал тривоги AVR не спрацьовує, пристрій вимкнено.

Таблица 6 Опис підключення клем

№	Функція	Розмір кабелю	Примітки
A2	Аналоговий вхід напруги	1,0 мм ²	Аналоговий вхід напруги.
A1		1,0 мм ²	
S2	Вхід струму генератора	1,5 мм ²	Зовнішнє підключення до вторинної обмотки ТТ (номінальний струм 5 А).
S1		1,5 мм ²	

№	Функція	Розмір кабелю	Примітки
F2	Негативний полюс	1,5 мм ²	Вихід збудження.
F1	Положительний полюс	1,5 мм ²	
7	Спільна точка для вхід напруги живлення та вимірювання	1,5 мм ²	Використовується як вхід напруги детекції; Використовується як вхід живлення збудження та вхід живлення DVR.
8	Вхід напруги виявлення	1,5 мм ²	Використовується як вхід для напруги спрацьовування.
8		1,5 мм ²	
Z2	Вхід напруги живлення	1,5 мм ²	При використанні допоміжної обмотки з'єднайте клем 7 та клем Z2; якщо вона не використовується, замкніть клему 8 і клему Z2.
PE	Заземлення	1,5 мм ²	Лінія заземлення для системи живлення.
1	Аналоговий вхід резистивного типу	1,0 мм ²	Аналоговий вхід резистивного типу.
2		1,0 мм ²	
VOLTS	Номінальна напруга потенціометра	/	Використовується для регулювання номінальної напруги (заводське значення за замовчуванням).
DROOP	Потенціометр	/	Використовується для регулювання значення дропу (заводське значення за замовчуванням).
TRIM	Потенціометр підлаштування	/	Використовується для зміни робочого діапазону аналогового входу напруги (заводське значення за замовчуванням).
EXC.	Перезбудження Потенціометр	/	Використовується для регулювання значення струму захисту від перезбудження.
STAB	Потенціометр стабільності	/	Налаштуйте стабільність струму на основі параметрів PID (заводське значення за замовчуванням).
U/F	Захист від зниження частоти Потенціометр	/	Використовується для регулювання значення захисту від зниження частоти значення.
Перемикач Перемикач	1	Перехідна характеристика	Детальніше див. таблицю 7.
	2	Вибір	
	3	Напруга спрацьовування Вибір входу	
	4	Генератор Вибір частоти	
ПРИСТІЙ	USB	Ізольований	Інтерфейс TYPE-C для живлення, конфігурації зчитування/запису параметрів, моніторингу даних у реальному часі та оновлення програмного забезпечення через ПК програмного забезпечення.

ПРИМІТКА: За допомогою USB-інтерфейсу стабілізатора напруги можна безпосередньо підключити ПК для налаштування параметрів як у режимі очікування, так і під час роботи.

УВАГА: Не оновлюйте програму під час роботи генератора.

Таблиця 7 Налаштування DIP-перемикачів

Біт	Функція	Опис			
1	Перехідна характеристика	Спад Перемик ач Положення	Вибір Вибір	Потужність	Реакція Швидкість
		1: ВИМКН. 2: ВИМКН.	PID Параметр 1	<100 кВт	Швидкий
		1: УВИМКНЕНО 2: ВИМКН.	PID Параметр 2	<100 кВт	Повільно
		1: ВИМКН. 2: УВИМКНЕНО	PID Параметр 3	100 кВт–500 кВт	Швидкий
2		1: УВИМКНЕНО 2: УВИМКНЕНО	PID Параметр 4	>500 кВт	Швидкий
3	Генератор Вибір Напруга	Вимкнено: 220 В змінного струму УВИМКНЕНО: 110 В змінного струму			
4	Генератор Вибір частоти Номіна льна	Вимкнено: 50 Гц ВКЛ: 60 Гц			

▲ПРИМІТКА: Не можна змінювати положення DIP-перемикача під час роботи генератора.

5.1.2 ВИХІД ЗБУДЖЕННЯ

Вихід збудження забезпечує вхідну потужність постійного струму для збудника. Клеми виходу збудження – F1 і F2.

Він може забезпечувати постійний робочий струм 4 А, а в режимі примусового збудження максимальний струм збудження становить 7,5 А протягом 10 с.

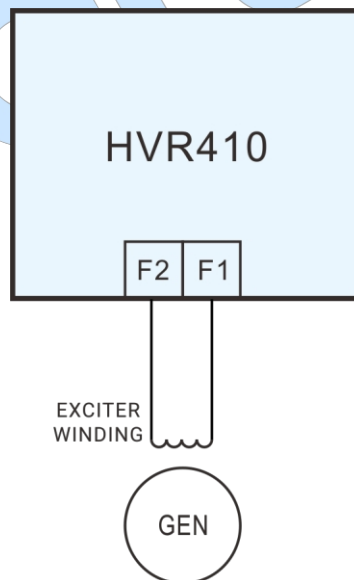


Рис. 2 Схема підключення виходу збудження

5.1.3 ВХІД ПОТУЖНОСТІ БУДИЛЬНИКА ТА ВХІД ДАТЧИКА НАПРУГИ ГЕНЕРАТОРА

Клемма 7 (COM) та клемма 8 DVR утворюють ланцюг виявлення напруги генератора. Діапазон вхідної напруги змінного струму: 30 В змінного струму ~ 264 В змінного струму.

Клемма 7 слугує загальною опорною точкою як для джерела живлення збудження, так і для входу вимірювання напруги. Клемма Z2 слугує входом живлення збудження та одночасно забезпечує робоче живлення стабілізатора напруги. При використанні генератора SHUNT з'єднайте клемму 8 та клемму Z2; при використанні генератора AUXW з'єднайте клемму 7 та клемму Z2.

Залишкова магнітна напруга повинна перевищувати 4 В змінного струму.

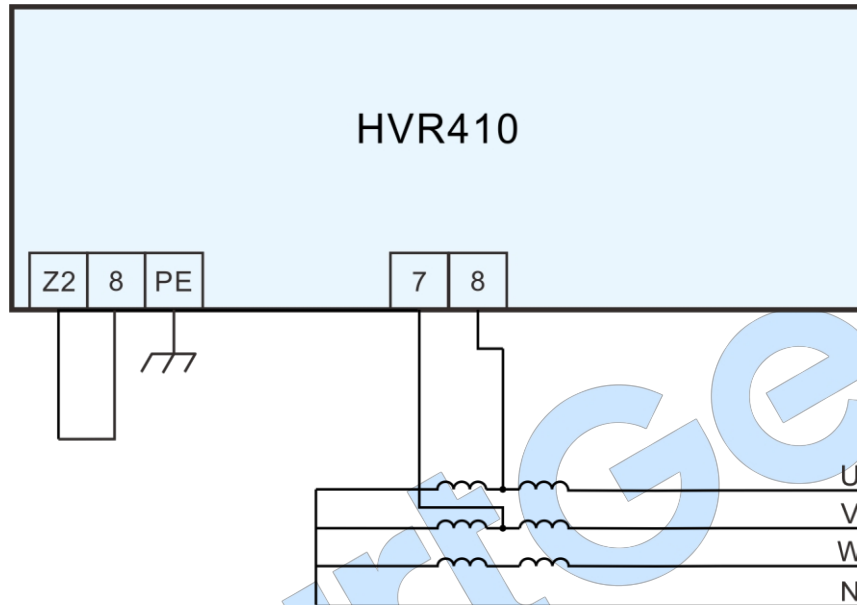


Рис. 3. Схема підключення генератора 380/440 В для виявлення напруги та входу живлення збудження (SHUNT)

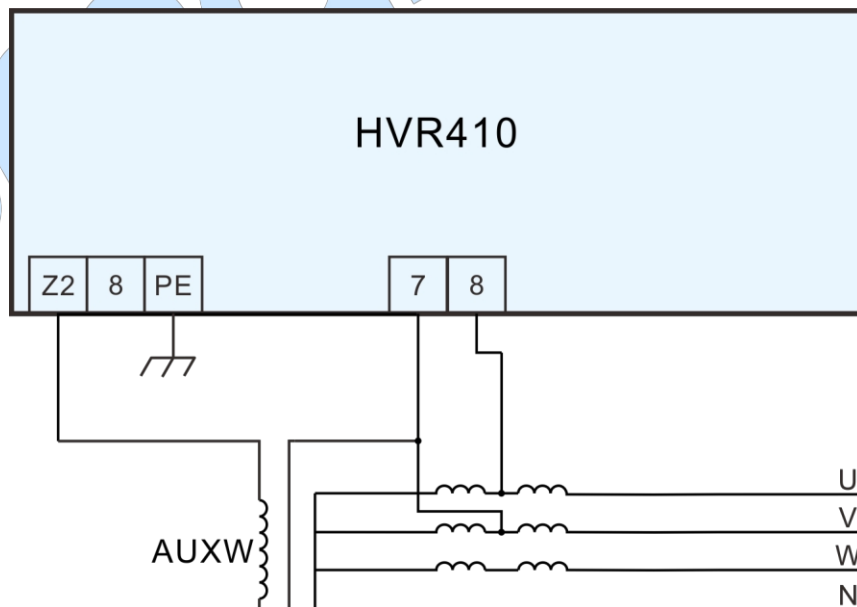


Рис. 4. Схема підключення для виявлення напруги генератора 380/440 В та входу живлення збудження (AUXW)

5.1.4 ВИЯВЛЕННЯ СТРУМУ ГЕНЕРАТОРА

Номінальний струм вторинної обмотки ТТ становить 5 А, діапазон середньоквадратичного значення: 0–15 А.

Лінії відбору проб напруги змінного струму та відбору проб струму повинні бути підключені до різних фаз. Як показано на малюнку нижче, лінія вимірювання напруги генератора підключена до двофазної лінії UV, тоді як трансформатор струму (СТ) повинен бути підключений до фази W.

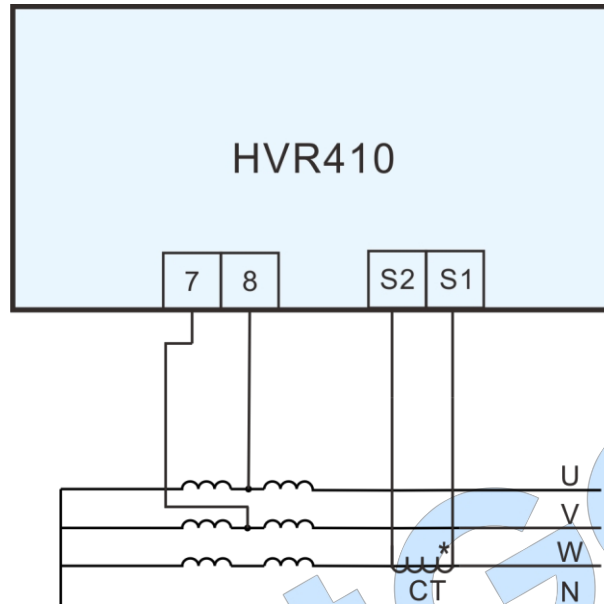


Рис. 5. Схема виявлення напруги генератора 380/440 В та підключення струму генератора

5.1.5 АНАЛОГОВИЙ ВХІД

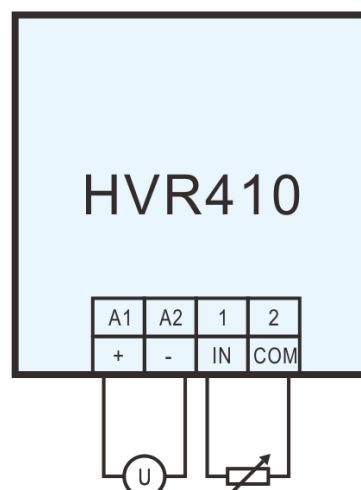
Є два аналогові вхідні порти:

Аналоговий вхід 1 (тип напруги): клеми A1 і A2, діапазон вхідного сигналу (-10–10) В;

Аналоговий вхід 2 (тип опору): клеми 1 і 2, діапазон вхідного сигналу (0–6000) Ом. Рекомендований діапазон потенціометра: (2–5) кОм.



Обидва аналогові входи неізолювані.



Voltage Regulation

Рис. 6 Схема підключення аналогових входів

5.2 ІНСТРУКЦІЯ З РЕГУЛЮВАННЯ ЗБУДЖЕННЯ

5.2.1 СХЕМА

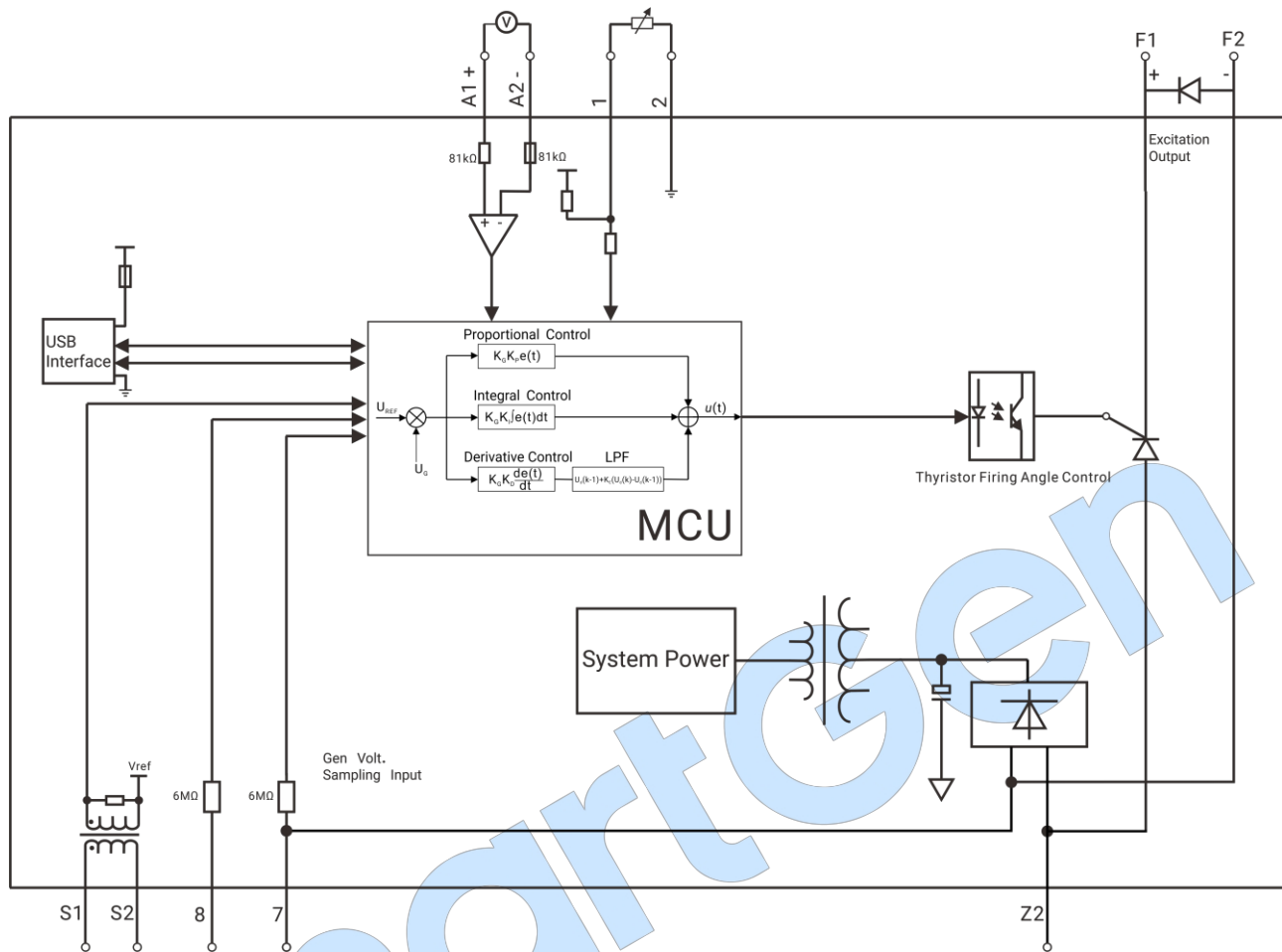


Рис. 7 Схема

5.2.2 START

Режим плавного запуску

Ця функція дозволяє регулювати швидкість зміни напруги генератора, як показано на малюнку 8.

Час плавного запуску: (0,1~120,0) с, за замовчуванням 3 с; це час від початку плавного запуску до досягнення 100% цільового значення.

Поріг запуску: (0,1~100,0)%, за замовчуванням 20%; коли напруга генератора досягає порогу запуску, регулювання починається автоматично.

Початковий робочий цикл: (0~100,0) % (відповідний кут провідності: 0°~180°), за замовчуванням 40 %, це початкове значення ШІМ регулювання збудження.

Характеристика напруги-струму генератора залишається активною і має пріоритет у регулюванні напруги генератора під час плавного пуску.

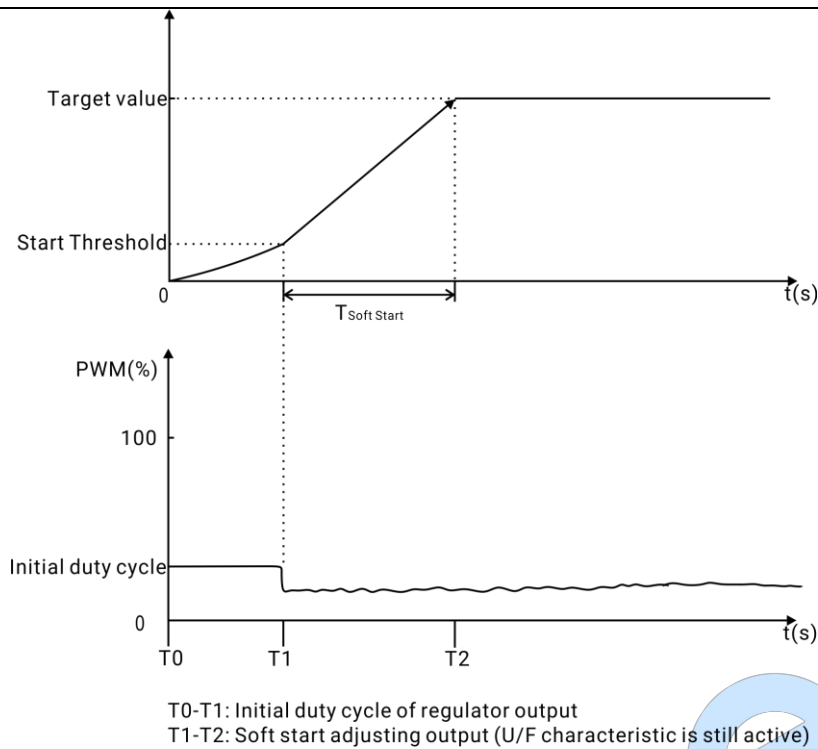


Рис. 8. Діаграма кривої плавного пуску

Режим порогового запуску

Налаштування початкового робочого циклу виходів стабілізатора напруги. Коли стабілізатор напруги виявляє, що напруга генератора перевищує заданий поріг запуску, починається регулювання напруги. Цільова напруга регулюється відповідно до заданої U/F-характеристики.

Умова зупинки збудження: коли частота генератора нижча за задане значення, а вхідна напруга живлення збудження нижча за заданий поріг напруги живлення для зупинки збудження, після закінчення затримки збудження зупиняється.

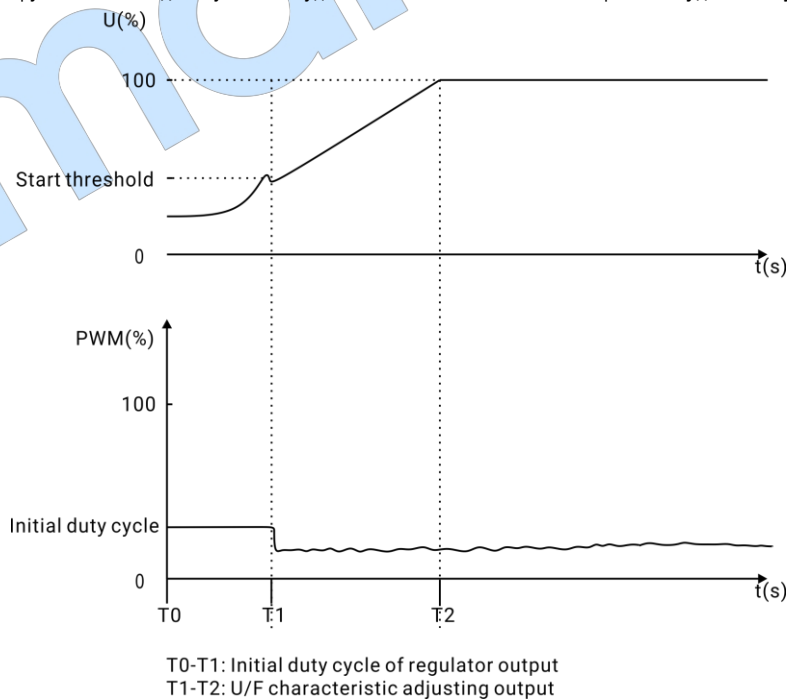


Рис. 9. Діаграма кривої запуску

5.2.3 АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ (AVR)

5.2.3.1 ІЛЮСТРАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ

1. Режим потенціометра

У програмному забезпеченні ПК встановіть режим регулювання напруги генератора на потенціометр. Налаштуйте діапазон регулювання напруги вбудованого потенціометра номінальної напруги (ручка VOLTS) відповідно до обраної системи напруги (110 В/220 В змінного струму). При використанні зовнішнього потенціометра регулювання напруги (VR) встановіть його діапазон регулювання таким чином, щоб номінальна вихідна напруга генератора визначалася як вбудованим потенціометром номінальної напруги, так і зовнішнім VR ($\pm 10\%$ від номінальної напруги).

Приклад:

Виберіть режим 220 В змінного струму за допомогою DIP-перемикача, встановіть верхню межу = 230 В, нижню межу = 100 В.

Налаштуйте межі опору зовнішнього VR: 6000 Ом (верхня) та 0 Ом (нижня). Встановіть зовнішній VR у середнє положення або залиште його непідключеним, відрегулюйте вбудований потенціометр номінальної напруги на 200 В, діапазон регулювання зовнішнього VR:

$$V_{\max} = 200 + (200 * 10\%) = 220 \text{ В}$$

$$V_{\min} = 200 + (200 * -10\%) = 180 \text{ В}$$

ПРИМІТКА: Межі регулювання зовнішнього потенціометра регулювання напруги (VR) не повинні перевищувати діапазон, визначений потенціометром номінальної напруги.

Рис. 10 Конфігурація потенціометра номінальної напруги

2. Режим регулювання з фіксованим значенням конфігурації

Коли програмне забезпечення ПК вибирає фіксоване значення номінальної напруги генератора, регулювання напруги за допомогою потенціометра вимикається. Номінальна напруга генератора буде суворо регулюватися за заданим значенням.

Приклад:

У програмному забезпеченні ПК встановіть вихідну напругу DVR на 100%, цільова вихідна напруга генератора дорівнюватиме заданому значенню; якщо встановити 90%, цільова напруга становитиме 90% від заданого значення.

Rated Voltage Potentiometer

Selection Fixed Configuration Value

Gen. Rated Voltage 230 (30-270)V

Рис. 11 Фіксоване значення номінальної напруги

ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі потенціометра.

ПРИМІТКА 2: Фіксоване значення конфігурації та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

5.2.3.2 ІЛЮСТРАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ ПОРОГУ ЗАХИСТУ ВІД НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ

Цей DVR оснащений функцією захисту від зниження частоти. Під час нормальної роботи генератора, якщо частота опускається нижче порогу захисту від зниження частоти, вихідна напруга знижується відповідно до заздалегідь заданої кривої нахилу V/Гц з метою захисту системи збудження.

Характеристики захисту від зниження частоти показані на наступному малюнку:

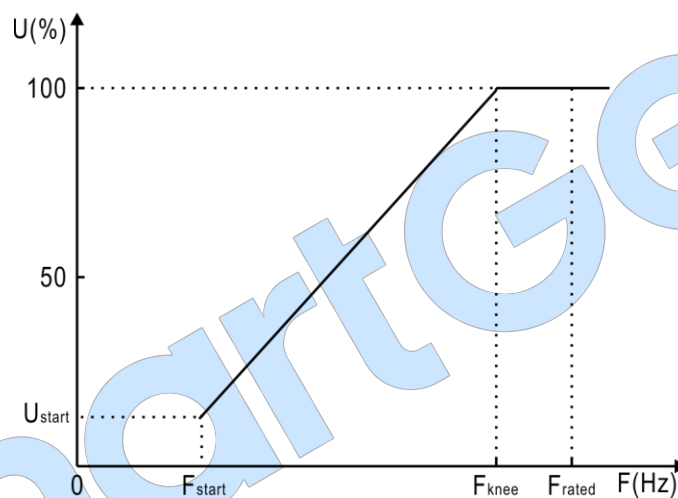


Рис. 12 Функція захисту від зниження частоти

Налаштування порогу захисту від зниження частоти включає два режими:

1. Режим потенціометра

У програмному забезпеченні для ПК встановіть для параметра захисту від зниження частоти режим «Потенціометр» та налаштуйте граничне значення обертання проти годинникової стрілки на 80 %. Після запуску генератора та досягнення ним напруги виконайте такі дії: відрегулюйте частоту обертання двигуна до значення, що відповідає пороговому значенню захисту від зниження частоти: 48 Гц (для систем 50 Гц) або 57 Гц (для систем 60 Гц); поверніть потенціометр U/F за годинниковою стрілкою, доки індикатор стану не перейде з постійного світіння у миготливий режим, а потім поверніть потенціометр проти годинникової стрілки, доки індикатор знову не почне постійно світитися.

Corner Freq Select Potentiometer

Limit Value 80.0 % 80.0% (70.0-100.0)%

Рис. 13 Налаштування потенціометра захисту від зниження частоти

2. Режим фіксованого значення конфігурації

У програмному забезпеченні ПК встановіть для опції захисту від зниження частоти режим «Фіксоване значення конфігурації» та задайте коефіцієнт частоти точки перегину на рівні 96 %. Для генератора з номінальною частотою 50 Гц точка перегину захисту від зниження частоти фіксується на рівні: $F_{knee} = 50 \text{ Гц} * 96 \% = 48 \text{ Гц}$.

Рис. 14 Фіксоване значення конфігурації захисту від зниження частоти

ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі фіксованого значення конфігурації;

ПРИМІТКА 2: Режим фіксованого значення захисту від зниження частоти та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

5.2.3.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ НАХИЛУ U/F

Коли частота генератора падає нижче точки перегину захисту від зниження частоти, DVR підтримує регулювання напруги на основі заданої кривої нахилу V/Гц у відповідь на частоту генератора. Конфігурація характеристик нахилу U/F включає два методи регулювання кривої:

1. Крива кутової частоти встановлюється як «Не використовується»

Якщо криві частоти коліна не використовуються, напруга генератора змінюється відповідно до заздалегідь заданої кривої нахилу U/F, що відповідає частоті системи.

Рис. 15. Налаштування кривої на ПК

Початкова частота (F_{start}): (10,0~100,0)%, за замовчуванням 10,0%.

Частота перегину (F_{knee}): (70,0~100,0)%, за замовчуванням 96,0%.

Нахил U/F (SLOPE): (0,5~5,0) %/Гц, за замовчуванням 1,0 %/Гц. Змінюючи номінальну частоту на 1 Гц, змінюється номінальна напруга на SLOPE %. Діаграма характеристик U/F показана нижче.

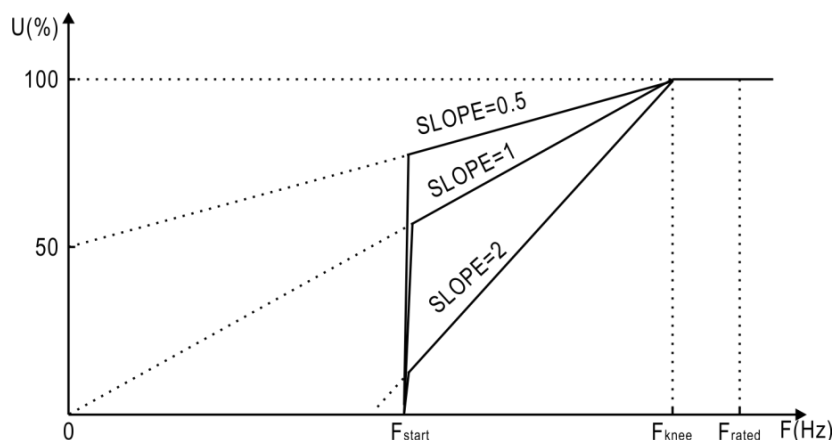


Рис. 16 Характеристика U/F

2: Крива кутової частоти встановлюється як «Custom Curve»

Встановіть криву як «Custom Curve» (Налаштована крива) і натисніть «» (Вибрати криву U/F), щоб встановити криву характеристик U/F. Зміна напруги DVR відповідає попередньо встановленій кривій частоти, і можна встановити максимум 8 координатних точок, як показано на рис. 17.

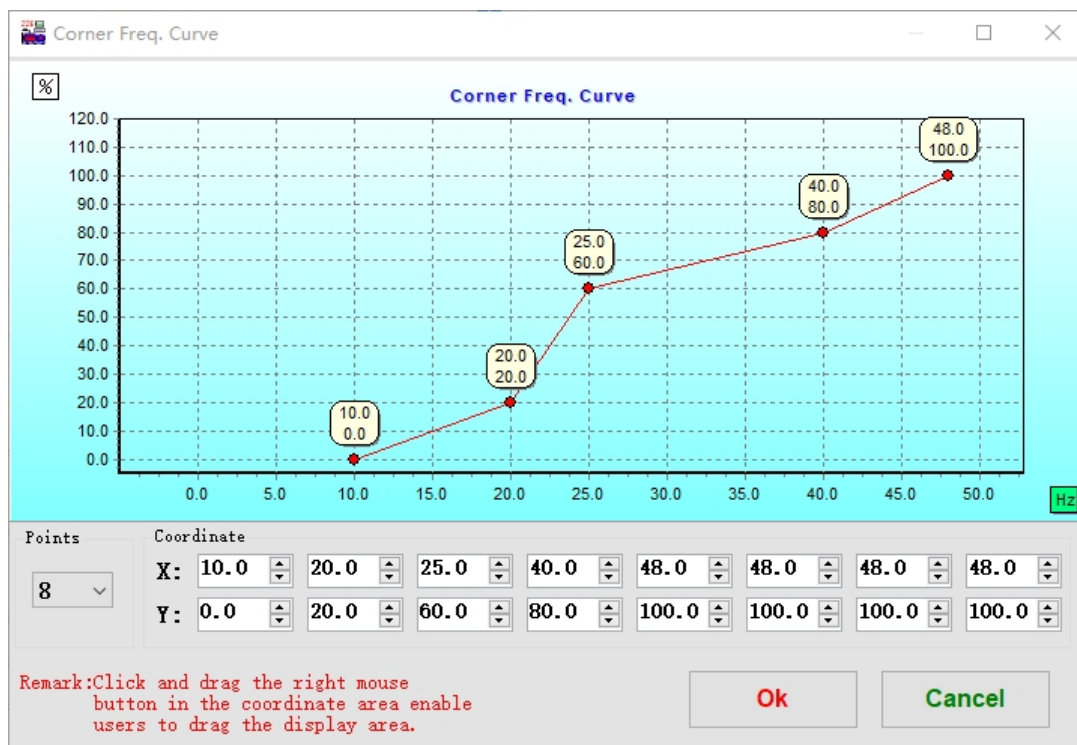


Рис. 17 Налаштування кривої граничної частоти

ПРИМІТКА 1: Криву з налаштованою точкою перегину не можна використовувати під час регулювання порогу захисту від зниження частоти в режимі потенціометра.

5.2.3.4 УПРАВЛІННЯ ДРООП

Генератори, з'єднані паралельно, можуть автоматично розподіляти реактивне навантаження за допомогою функції дроп-регулювання.

Коли реактивна потужність становить 0%, номінальна напруга залишається незмінною; коли реактивна потужність досягає 100%, номінальна напруга зменшується на величину налаштованої напруги компенсації.

Конфігурація регулювання падіння напруги DVR включає два режими налаштування:

1. Режим потенціометра

У програмному забезпеченні ПК встановіть опцію джерела дропу на «Режим потенціометра», налаштоване максимальне значення зовнішнього потенціометра відповідає значенню дропу, коли потенціометр DR00P регулюється за годинниковою стрілкою.

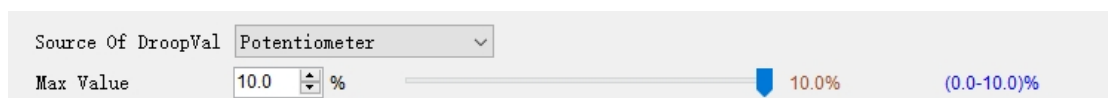


Рис. 18 Налаштування потенціометра дропу

Наприклад:

Якщо максимальне значення зовнішнього потенціометра встановлено на 5%, а потенціометр DROOP повністю повернуто за годинниковою стрілкою (максимальне положення), то при досягненні реактивної потужності 100% цільова напруга становитиме 95% від номінальної напруги.

Якщо максимальне значення зовнішнього потенціометра встановлено на 5%, а потенціометр DROOP повернуто в середнє положення, то при досягненні реактивної потужності 100% номінальна напруга становитиме 97,5% від номінальної напруги.

2. Режим фіксованого значення конфігурації

Коли дроп налаштований як фіксоване значення, діапазон налаштування становить: 0,1% ~ 10,0% (за замовчуванням: 3,0%).

Рис. 19 Налаштування фіксованого значення дропу

Наприклад:

Встановіть фіксоване значення зниження напруги на 5%, реактивну потужність на 0%, а задану напругу – на рівні номінальної напруги; коли реактивна потужність досягає 100%, задана напруга становить 95% від номінальної напруги.

Крива напруги регулювання падіння показана нижче:

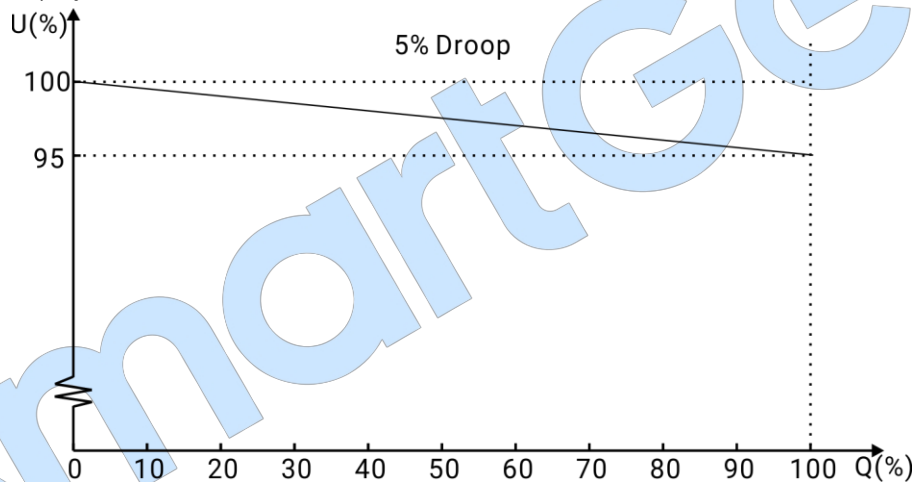


Рис. 20 Крива напруги регулювання падіння

ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі фіксованого значення конфігурації;

ПРИМІТКА 2: Режим фіксованого значення конфігурації падіння напруги та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

5.2.3.5 КОМПЕНСАЦІЯ ПАДІННЯ НАПРУГИ У ЛІНІЇ ПЕРЕДАЧІ

Діапазон компенсації падіння напруги в лінії електропередачі становить від 0,0% до 20,0% (за замовчуванням: 3,0%).

Коли повна потужність становить 0%, задана напруга залишається незмінною; коли повна потужність досягає 100%, задана напруга підвищується до заздалегідь визначеного рівня компенсації.

Ця функція компенсує випадки, коли довгі кабелі передачі або підвищені струми навантаження спричиняють значні падіння напруги.

Наприклад:

Встановіть компенсацію падіння напруги в лінії передачі на 5% за умов номінальної напруги:

Коли повна потужність становить 0%, задана напруга залишається незмінною; коли повна потужність досягає 100%, задана напруга збільшується до 105% від номінальної напруги.

Крива компенсації падіння напруги в лінії електропередачі наведена нижче:

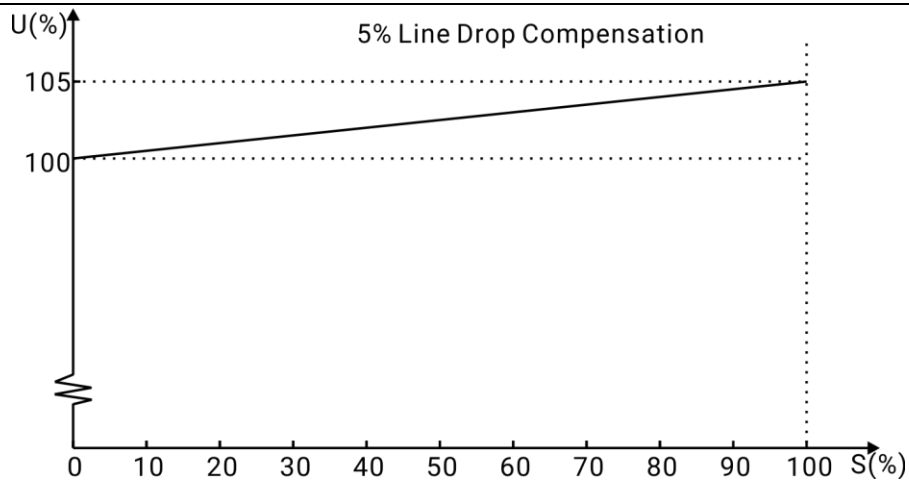


Рис. 21 Крива падіння напруги в лінії електропередачі

5.2.3.6 ФУНКЦІЯ КОМПЕНСАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ

Значення падіння (U_{lcf}): (70,0~100,0)%, за замовчуванням 90,0%. Безперервна затримка (T_{lcf}): (0~10,0)с, за замовчуванням 1с. Нахил підйому (T_{rise}): (0,0~10,0)%/с, за замовчуванням 0,2%/с.

Коли частота генератора падає до частоти відриву (F_{knee}), задана напруга швидко знижується до встановленого значення (U_{lcf}), що миттєво зменшує вихідну потужність двигуна. Коли частота починає зростати, задана напруга поступово підвищується відповідно до налаштування T_{rise} , що покращує характеристики пристрою при раптовому навантаженні. Після закінчення затримки T_{lcf} компенсація навантаження завершується. Характеристика U/F генератора залишається активною і має пріоритет у регулюванні напруги генератора під час компенсації навантаження.

Ця функція застосовується у випадках, коли раптове поліпшення характеристик при навантаженні досягається за рахунок зниження напруги на клеммах генератора та вихідної потужності при раптовому навантаженні.

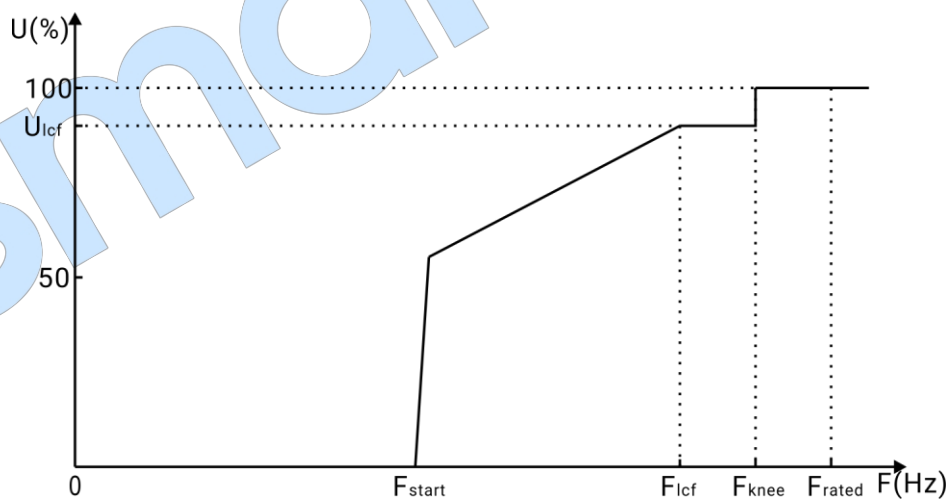
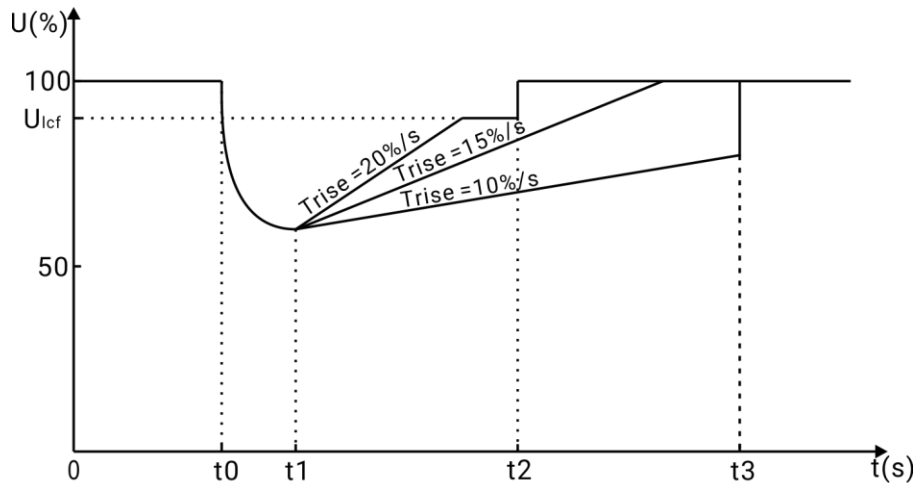


Рис. 22 Крива U/F під час компенсації навантаження



t_0 : Gen frequency < load compensation frequency ($F < F_{lcf}$)
 t_1 : Gen frequency > load compensation frequency ($F > F_{lcf}$)
 t_2 : Gen frequency > knee frequency ($F > F_{knee}$)
 t_3 : End of duration ($t_3 = t_1 + T_{lcf}$)

Рис. 23 Крива напруга/час під час компенсації навантаженн

5.2.3.7 РЕГУЛЮВАННЯ ДОПОМІЖНОГО ВХОДУ

До допоміжних входів (A1, A2) можна підключати пристрої корекції коефіцієнта потужності (PFC) з діапазоном вхідної напруги ± 10 V.

Конфігурація діапазону регулювання для допоміжних входів включає два режими:

1. Режим потенціометра

Коли функція регулювання напруги встановлена в режим потенціометра, ручка потенціометра TRIM використовується для регулювання діапазону допоміжних входів. Поворот ручки проти годинникової стрілки зменшить діапазон аналогової напруги, а поворот за годинниковою стрілкою збільшить діапазон аналогової напруги.

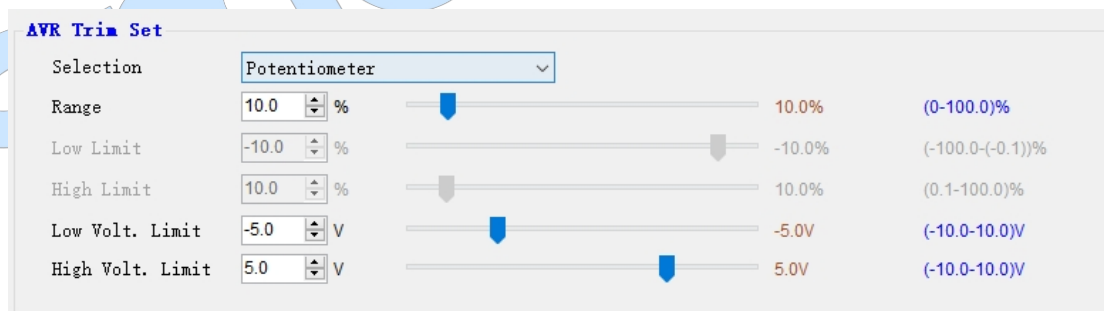


Рис. 24 Конфігурація потенціометра допоміжного входу

Наприклад:

Якщо діапазон регулювання за годинниковою стрілкою встановлено на 10%, а потенціометр TRIM повернено до кінця за годинниковою стрілкою (максимальне положення), напруга на допоміжному вході становить 1,0 V.

Відхилення підлаштування напруги: $EV = -10\% + (10\% - -10\%) * 1,0 / (5,0 - 0) = -6,0\%$. Напруга на виході становить 94% від номінальної напруги.

2. Режим фіксованого значення конфігурації

У програмному забезпеченні ПК встановить регулювання напруги на фіксоване значення конфігурації, максимальний діапазон регулювання коефіцієнта потужності залишається незмінним.

Parameter	Value	Unit	Range
Range	10.0	%	(0-100.0)%
Low Limit	-10.0	%	(-100.0-(-0.1))%
High Limit	10.0	%	(0.1-100.0)%
Low Volt. Limit	-5.0	V	(-10.0-10.0)V
High Volt. Limit	5.0	V	(-10.0-10.0)V

Рис. 25 Фіксована конфігурація допоміжного входу

ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі потенціометра;

ПРИМІТКА 2: Режим фіксованого значення конфігурації та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

5.2.3.8 РЕГУЛЮВАННЯ СТАБІЛЬНОСТІ

Різні параметри ПІД для регулювання залежно від параметрів двигуна та умов навантаження. Налаштувавши стани ВИМКНЕНО/УВІМКНЕНО позицій 1 та 2 на DIP-перемикачі, користувачі можуть вибрати будь-який із 4 типів параметрів ПІД.

Встановить для параметра стабільності ПІД режим «Потенціометр»; вибрані параметри ПІД можна вручну регулювати в діапазоні від 50 % до 200 % шляхом обертання потенціометра (STAB). Занадто високий коефіцієнт стабільності може спричинити нестабільність напруги, тоді як недостатній коефіцієнт стабільності може призвести до значних перехідних коливань напруги під час різких змін навантаження.

Parameter	Value	Unit
PID Stability Pote Select	Potentiometer	50%~200%

Рис. 26. Налаштування регулювання стабільності

ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі потенціометра;

ПРИМІТКА 2: Режим фіксованого значення конфігурації та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

5.2.3.9 ПРОЦЕС РОБОТИ

- Під час роботи генератора регулятор напруги видає початковий коефіцієнт заповнення; коли напруга на клеммах генератора перевищує задане порогове значення для запуску, починається плавний запуск для регулювання напруги, і вихідна потужність збудження поступово збільшується;
- Після плавного запуску потужність збудження регулюється відповідно до кривої U/F; коли частота генератора перевищує частоту переходу, регулятор напруги налаштовується з номінальною напругою як цільовим значенням;
- Коли генератор зупиняється, вихід збудження поступово зупиняється; коли частота генератора нижча за частоту зупинки збудження, цей цикл завершується;
- Коли стабілізатор напруги фіксує сигнал тривоги про відключення через несправність, подача напруги на вихід зупиняється.

6 ЗАХИСТ І ОБМЕЖЕННЯ

6.1 СИГНАЛ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Коли стабілізатор напруги виявляє попереджувальний сигнал, він лише надсилає попередження і не зупиняє вихід збудження.

Таблиця 8 Сигнал попередження

№	Попередження	Опис
1	Перенапруга генератора	Якщо увімкнено виявлення сигналу тривоги через перевищення напруги на генераторі, і регулятор виявляє, що напруга на клеммах генератора перевищує порогове значення, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
2	Недостатня напруга генератора	Якщо увімкнено виявлення сигналу тривоги про низьку напругу генератора і регулятор виявляє, що напруга на клеммах генератора нижча за порогове значення, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Спочатку визначається, чи частота гена перевищує частоту коліна.
3	Gen Д частота Пона	Коли увімкнено виявлення сигналу тривоги щодо перевищення частоти генератора і регулятор виявляє, що частота генератора перевищує порогове значення, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
4	Генератор нижче Нижче	Коли увімкнено виявлення сигналу тривоги щодо частоти генератора нижче порогового значення і регулятор виявляє, що частота генератора нижча за порогове значення, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Спочатку визначається, чи частота гена перевищує частоту коліна.
5	Збудження вантаження за струмом Пере	Коли увімкнено обмеження надмірного збудження і регулятор виявляє, що струм поля перевищує поріг 1, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
6	Збудження напруга Пере	Якщо увімкнено виявлення перенапруги збудження і регулятор виявляє, що напруга збудження перевищує поріг, він надсилає сигнал попереджувального тривожного сигналу. Виявлення відбувається завжди.
7	Велике значення THDu	Якщо увімкнено функцію виявлення спотворення форми напруги і стабілізатор виявляє, що показник THDu генератора перевищує заданий поріг спрацювання сигналу попередження, він надсилає сигнал попередження. Виявлення відбувається завжди.
8	Обертання Розрив	Якщо увімкнено виявлення розриву ланцюга обертового діода і регулятор виявляє, що гармонічна складова струму поля перевищує поріг (за замовчуванням 5%), він надсилає сигнал попереджувального тривожного сигналу. Виявлення відбувається завжди.
9	Низький коефіцієнт потужності	Якщо увімкнено виявлення низького коефіцієнта потужності та регулятор виявляє, що коефіцієнт потужності генератора нижчий за заданий поріг тривоги, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це виявляється, коли поточна потужність перевищує 10% номінальної потужності.

10	Перевантаження	Якщо увімкнено функцію виявлення перевищення потужності і регулятор виявляє, що потужність генератора перевищує заданий поріг, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
----	----------------	---

№.	Попередження	Опис
11	Зворотна потужність	Коли увімкнено виявлення зворотної потужності та регулятор виявляє, що зворотна потужність генератора (негативна потужність) перевищує заданий поріг, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
12	Втрата збудження	Якщо увімкнено виявлення тривоги втрати збудження і регулятор виявляє, що реактивна потужність генератора (негативна потужність) перевищує заданий поріг, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
13	Високий коефіцієнт нелінійності	Якщо увімкнено функцію виявлення спотворення форми струму і стабілізатор виявляє, що спотворення форми струму на навантаженні перевищує заданий поріг, він надсилає сигнал попередження. Виявлення відбувається завжди.
14	Коротке замикання	Якщо увімкнено виявлення короткого замикання і регулятор виявляє, що струм навантаження перевищує заданий поріг, він надсилає сигнал попереджувальної тривоги. Виявлення відбувається завжди.
15	Коротке замикання Коротке замикання діода	Якщо увімкнено функцію виявлення короткого замикання при обертанні діода і стабілізатор виявляє, що ступінь спотворення форми струму перевищує порогове значення, він надсилає сигнал попередження. Це завжди виявляється.
16	Висока температура радіатора	Якщо увімкнено виявлення високої температури радіатора і температура радіатора перевищує заданий поріг (за замовчуванням 95 °C), регулятор надсилає сигнал попереджувальної тривоги. Це завжди виявляється.

▲ПРИМІТКА: Коли відношення полюсів (полюси збудника/полюси генератора) не дорівнює 0, гармоніка струму збудження є сумою двох значень гармонік, відношення полюсів яких близьке одне до одного; коли воно дорівнює 0, гармоніка струму збудження є сумою кожного значення гармонік. Наприклад, відношення полюсів збудника з 14 полюсами та генератора з 6 полюсами становить 2,33, що дорівнює відсоткова сума гармонік 2 і 3.

6.2 СИГНАЛ ТРИВОГИ

Коли стабілізатор напруги виявляє сигнал сигналу тривоги про несправність, він негайно зупиняє вихід збудження та відображає типи тривог.

Таблиця 9 Сигнал тривоги про несправність

№	Помилка	Опис
1	Перенапруга генератора	Якщо увімкнено функцію виявлення перенапруги на генераторі, і стабілізатор виявляє, що напруга на клеммах генератора перевищує порогове значення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.
2	Недостатня напруга на генераторі	Коли увімкнено виявлення сигналу тривоги про низьку напругу генератора і регулятор виявляє, що напруга на клеммах генератора нижча за порогове значення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це виявляється після того, як частота генератора спочатку перевищує частоту відхилення.
3	Перевантаження генератора	Коли увімкнено виявлення сигналу тривоги щодо перевищення частоти генератора і регулятор виявляє

	частота	якщо частота генератора перевищує порогове значення, він подасть сигнал тривоги про несправність.
--	---------	---

№.	Опис несправності	Опис
		Виявляється завжди.
4	Низька частота генератора	Коли увімкнено сигналізацію про низьку частоту генератора і регулятор виявляє, що частота генератора нижча за порогове значення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Виявлення відбувається після того, як частота генератора спочатку перевищить частоту відхилення.
5	Перевантаження по струму збудження	Якщо увімкнено обмеження надмірного збудження, обмеження надмірного збудження активне, а дією є відключення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.
6	Перенапруга збудження	Якщо увімкнено виявлення перенапруги збудження і регулятор виявляє, що напруга збудження перевищує порогове значення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Виявлення відбувається завжди.
7	Велике значення THDu	Якщо увімкнено виявлення спотворення форми напруги і регулятор виявляє, що THDu перевищує порогове значення, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.
8	Перевантаження	Якщо увімкнено функцію виявлення перевищення потужності і регулятор виявляє, що потужність навантаження (позитивна потужність) перевищує заданий поріг, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.
9	Зворотна потужність	Якщо увімкнено виявлення сигналу тривоги щодо зворотної потужності та регулятор виявляє, що зворотна потужність навантаження (негативна потужність) перевищує заданий поріг, він надсилає попереджувальний сигнал тривоги. Це завжди виявляється.
10	Низький коефіцієнт потужності	Якщо увімкнено виявлення низького коефіцієнта потужності та регулятор виявляє, що коефіцієнт потужності генератора нижчий за заданий поріг тривоги, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це спрацює, коли споживана потужність перевищує 10 % номінальної потужності.
11	Високий коефіцієнт THDi	Коли увімкнено виявлення спотворення форми хвилі струму і регулятор виявляє, що гармонічні струму перевищують заданий поріг, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.
12	Коротке замикання	Якщо увімкнено виявлення короткого замикання і регулятор виявляє, що струм навантаження перевищує заданий поріг, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Виявлення відбувається завжди.
13	Втрата збудження	Якщо увімкнено сигналізацію про втрату збудження і регулятор виявляє, що реактивна потужність генератора (негативна потужність) перевищує заданий поріг, він надсилає сигнал про несправність. Це завжди виявляється.
14	Розрив ланцюга обертового діода	Якщо увімкнено виявлення розриву ланцюга обертового діода і регулятор виявляє, що спотворення форми струму перевищує поріг, він надсилає сигнал тривоги про несправність. Це завжди виявляється.

15	Коротке замикання обертового діода	Якщо увімкнено виявлення короткого замикання обертового діода і стабілізатор виявляє, що спотворення форми струму перевищує порогове значення, він надсилає сигнал тривоги.
----	------------------------------------	---

№.	Помилка	Опис
		Завжди виявляється.
16	Висока температура радіатора	Якщо увімкнено виявлення високої температури радіатора і температура радіатора перевищує заданий поріг (за замовчуванням 95 °C), регулятор надсилає сигнал тривоги про несправність. Виявляється завжди.

6.3 ПЕРЕВИЩЕННЯ МЕЖІ ЗБУДЖЕННЯ

Під час роботи генератора струм збудження повинен завжди вимірюватися. Надмірне збудження може пошкодити DVR або обмотки генератора. Існує два режими захисту для функції обмеження надмірного збудження:

1. Режим потенціометра

Цифровий реєстратор (DVR) використовує потенціометр захисту від перенапруги збудження (EXC.) для регулювання свого порогового значення. Обертаючи ручку, можна встановити значення захисту в діапазоні від 100% до 300% номінального струму збудження. Якщо генератор працює з перевищенням цього порогового значення протягом 10 секунд, спрацьовує сигнал тривоги «Помилка перенапруги збудження». У цьому випадку генератор необхідно вимкнути та перезапустити для відновлення нормальної роботи.

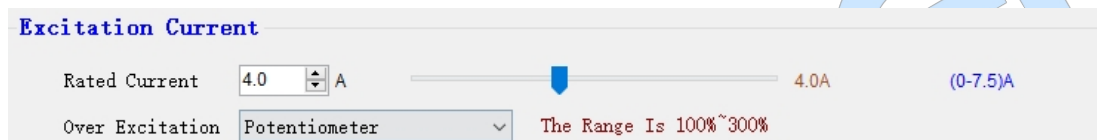


Рис. 27. Налаштування потенціометра захисту від надструму збудження

2. Режим фіксованого значення конфігурації

Коли генератор працює в діапазоні надзбудження своєї кривої потужності, це може спричинити перегрів обмотки збудження. Тому генератор повинен відновити напругу в системі шляхом подачі додаткової реактивної потужності, тобто використовуючи свою здатність до примусового збудження. Межу надзбудження можна налаштувати за допомогою двох порогових значень надструму збудження: поріг надструму збудження 2 слугує межею примусового збудження; Поріг надструму збудження 1 слугує довготривалим допустимим струмом збудження. Регулятор реалізує миттєве обмеження струму збудження під час примусового збудження. Коли межа примусового збудження активна, струм збудження обмежується до значення, меншого за 0,95 від Порогу надструму збудження 2; Якщо струм збудження перевищує поріг перевантаження 1 і досягається затримка зворотного часу перезбудження, активується обмеження струму збудження, що обмежує струм до значення, меншого за 0,95 від порогу перевантаження струму збудження 1, поки накопичене тепло не розсіється.

Дії при спрацьовуванні межі перезбудження можна налаштувати. Після спрацьовування межі перезбудження регулятор видасть попередження або сигнал тривоги про несправність через заданий час затримки спрацьовування межі перезбудження.

Метод розрахунку оберненого часу перезбудження:

Визначте криву межі оберненого часу за допомогою порогу надструму збудження 1 та порогу надструму 2.

$$t = \frac{I_{FEL}^2 - I_{OEL}^2}{I_E^2 - I_{OEL}^2} T_q$$

Формула розрахунку:

Визначення: I_{FEL} (значення межі примусового збудження) --- поріг надструму збудження 2 T_q (час, що дозволяє примусове збудження) --- затримка надструму
 I_{OEL} (граничне значення перезбудження) --- поріг 1 перевантаження струму збудження

Метод обмеження перезбудження:

Обмеження перезбудження здійснюється шляхом порівняння розрахованого накопичення тепла

$$B = \int (I_E^2 - I_{OEL}^2) dt \text{ з максимально допустимим накопиченням тепла } B_0 = (I_{FEL}^2 - I_{OEL}^2) T_q. \text{ Коли накопичення тепла}$$

накопичення тепла $B \geq B_0$ або час накопичення надзбудження досягає максимального часу затримки, обмеження надзбудження активується.

Розрахунок накопичення тепла:

- 1) $B=0$, $I_E \leq I_{OEL}$, перезбудження не відбувалося, накопичення перегріву відсутнє;
- 2) $B=0$, $I_E > I_{OEL}$, перезбудження ніколи не відбувалося, перезбудження струму, накопичення тепла: $B = B + (I_E^2 - I_{OEL}^2) \Delta t$;
- 3) $B > 0$, $I_E > I_{OEL}$, перезбудження ніколи не відбувалося, поточне перезбудження, накопичення тепла: $B = B + (I_E^2 - I_{OEL}^2) \Delta t$;
- 4) $B > 0$, $I_E < I_{OEL}$, надзбудження відбулося, в даний момент надзбудження відсутнє, і тепло накопичується у зворотному напрямку: $B = B - (I_E^2 - I_{OEL}^2) \Delta t$, тобто процес виділення тепла. Коли $B \leq 0$, обчислення припиняються, $B=0$.

Коли активний обмежувач перезбудження, струм збудження обмежується значенням, що становить менше ніж 0,95 від порогового значення перевантаження збудження 1; тепло буде відводитися до повного припинення цього процесу ($B=0$), а примусове збудження під час цього процесу заборонено.

Наприклад:

Excitation Current

Rated Current: 4.0 A (0-7.5)A

Over Excitation: Fixed Set Value

OverCurr.1 value: 110.0% (0-300.0)%

OverCurr.2 value: 187.5% (0-300.0)%

OverCurr. Delay: 10 s (1-120)s

OverExc. Action: Warning

OverExc. Delay: 10 s (0-3600)s

Рис. 28 Налаштування обмеження перезбудження в програмному забезпеченні для ПК

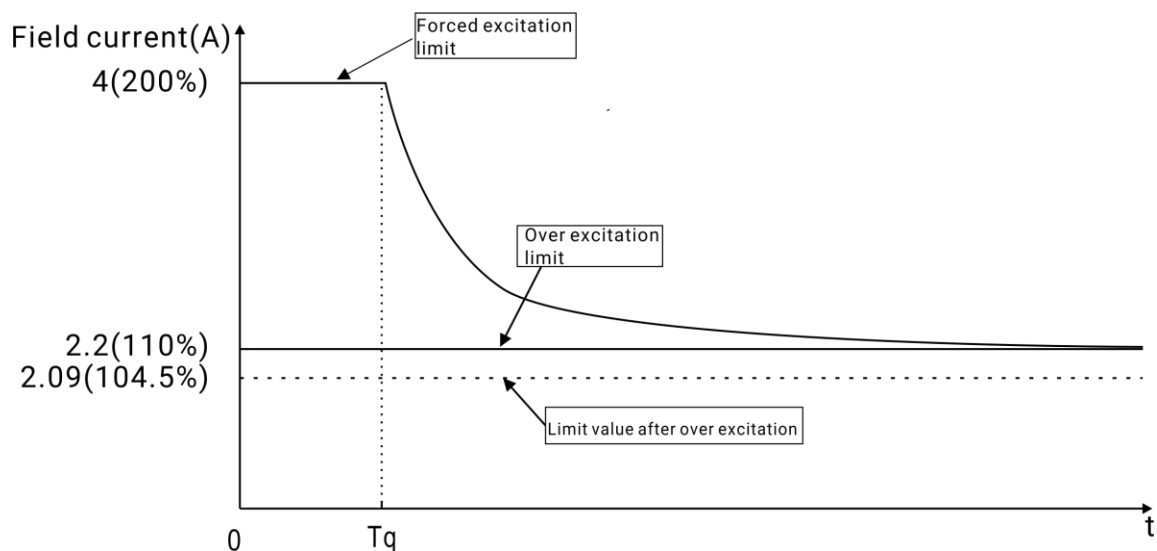


Рис. 29 Налаштування обмеження перезбудження

▲ПРИМІТКА 1: За замовчуванням DVR налаштований на роботу в режимі фіксованої конфігурації;

▲ПРИМІТКА 2: Режим фіксованих значень конфігурації та режим потенціометра є взаємовиключними і не можуть бути активними одночасно. Можна вибрати лише один метод.

7 ДІАПАЗОН ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ, ЩО НАЛАШТУЮТЬСЯ

Таблиця 10 Налаштування параметрів та діапазон

№	Пункт	Діапазон	За замовчуванням	Опис
Налаштування модуля				
1	Налаштування пароля	(0-9999)	0318	
2	Інтервал запису даних сигналу тривоги	(0-60,0) с	0,1	
Налаштування системи				
1	Номінальна напруга потенціометра Опція	(0-1)	0	0: Потенціометр 1: Фіксоване значення
2	Номінальна напруга генератора	(30-270) В	230	Стандарт для перевищення/недосягнення напруги, цільова напруга генератора.
3	Межа проти годинникової стрілки	(30-140) В	50	Застосовується для системи 110 В змінного струму.
4	Межа за годинниковою стрілкою	(30-140) В	130	
5	Межа проти годинникової стрілки	(30-270) В	100	Застосовується для системи 220 В змінного струму.
6	Граничне значення за годинниковою стрілкою	(30-270) В	230	
7	Опція номінальної частоти генератора	(0-1)	0	0: DIP-перемикач 1: Фіксоване значення
8	Номінальна частота генератора	(10,0-100,0) Гц	50,0	
9	Номінальний струм генератора	(5-6000) А	500	
10	Номінальна активна потужність генератора	(0-6000) кВт	276	
11	Номінальна реактивна потужність генератора	(0-6000) кВАр	208	
12	Номінальна повна потужність генератора	(0-6000) кВА	346	

13	Номінальний коефіцієнт потужності генератора	(0,00–1,00)	0,8	
14	Кількість полюсів генератора	(1–64)	4	Коефіцієнт полюсів = кількість полюсів збудника / кількість полюсів генератора

№	Пункт		Діапазон	За замовчуванням	Опис	
15	Полюси збудника		(0-64)	0	полюсів; Призначений для виявлення несправностей обертових діодів.	
16	Налаштування СТ		(0-1)	0	0: Вимкнути 1: Увімкнути	
17	СТ Первинний струм		(5-6000) А	500		
18	Коефіцієнт потужності		(1,0-10,0)	2,0	Коефіцієнт розрахунку потужності.	
19	Нижня межа опору		(0-6000) Ом	0	Діє разом з потенціометром напруги для регулювання номінальної напруги.	
20	Верхня межа значення опору		(0-6000) Ом	6000		
Налаштування збудження						
1	Значення налаштування надмірного збудження Увімкнути		(0-1)	1	0: DIP-перемикач 1: Фіксоване значення	
2	Номінальна напруга		(0-125) В	63	Номінальна напруга збудження, стандартна для перевищення/недосягнення напруги збудження.	
3	Налаштування перенапруги 1		(0-1)	1	0: Вимкнути; 1: Увімкнути. Задане значення – це відсоток від номінальної напруги збудження. Значення, що повертається, – це відсоток від номінальної напруги збудження Значення затримки. Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.	
			(0-200,0) %	120		
			(0-200,0) %	116		
			(0-3600) с	3		
			(0-2)	2		
4	Налаштування перенапруги 2		(0-1)	1	Значення затримки. Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.	
			(0-200,0) %	110		
			(0-200,0) %	108		
			(0-3600) с	5		
			(0-2)	1		
5	Номінальний струм		(0-7,5) А	4,0	Номінальний струм поля, стандартний для межу перевибудження.	
6	Межа перезбудження (OEL)	Перевантаження по струму 1	(0-300,0) %	110	Поріг становить відсоток від номінального струму збудження.	
		Перевантаження по струму 2	(0-300,0) %	200		
		Затримка		(1-120) с	10	Значення затримки.
		Перебудження	Дія	(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
			Затримка	(0-3600) с	10	Значення затримки.
7	Налаштування короткого замикання обертового діода		(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути. Задане значення – це відсоток гармоніки струму збудження. Повернуте значення – це відсоток гармоніки струму поля. Значення затримки. Дія:	
			(0-100,0) %	10		
			(0-100,0) %	9		
			(0-3600) с	1		
			(0-2)	2		
			(0-1)	0	Значення затримки. Дія:	
			(0-100,0) %	5		

8	Налаштування розімкнутого ланцюга обертового діода	(0-100,0) %	4	0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
		(0-3600) с	5	

№	Пункт	Діапазон	За замовчуванням	Опис
		(0-2)	2	
9	Налаштування захисту від перегріву радіатора	(0-1)	1	0: Вимкнути; 1: Увімкнути.
		(-40-120) °C	95	Задане значення
		(-40-120) °C	90	Значення, що повертається
		(0-3600) с	5	Значення затримки
		(0-2)	2	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка. 3: Зниження напруги.
		Налаштування генератора		
1	Сигнал тривоги перенапруги генератора 1	(0-1)	1	0: Вимкнути; 1: Увімкнути. Задане значення – це відсоток від номінальної напруги генератора. Значення, що повертається, – це відсоток від номінальної напруги генератора. Значення затримки. Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
		(0-200,0) %	120	
		(0-200,0) %	118	
		(0-3600) с	3	
		(0-2)	2	
2	Сигнал тривоги перенапруги генератора 2	(0-1)	1	
		(0-200,0) %	110	
		(0-200,0) %	108	
		(0-3600) с	5	
		(0-2)	1	
3	Сигнал тривоги про зниження напруги генератора 1	(0-1)	1	
		(0-200,0) %	80	
		(0-200,0) %	82	
		(0-3600) с	3	
		(0-2)	2	
4	Сигнал тривоги про зниження напруги генератора 2	(0-1)	1	
		(0-200,0) %	84	
		(0-200,0) %	86	
		(0-3600) с	5	
		(0-2)	1	
5	Сигнал тривоги перевищення загальної частоти 1	(0-1)	1	
		(0-200,0 %)	114	
		(0-200,0 %)	110	
		(0-3600 с)	3	
		(0-2)	2	
6	Сигнал тривоги перевищення загальної частоти 2	(0-1)	1	
		(0-200,0) %	110	
		(0-200,0) %	108	
		(0-3600) с	5	
		(0-2)	1	
7	Сигнал тривоги за низьку	(0-1)	0	
		(0-200,0) %	80	

	частоту генератора 1	(0-200,0) %	82
--	----------------------	-------------	----

№	Позиція	Діапазон	За замовчуванням	Опис
		(0-3600) с	3	
		(0-2)	2	
8	Сигнал тривоги за низьку частоту генератора 2	(0-1)	0	
		(0-200,0) %	84	
		(0-200,0) %	86	
		(0-3600) с	5	
		(0-2)	1	
9	Загальне спотворення форми сигналу 1	(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути Задане значення – це відсоток від несиметричної напруги генератора. Повернуте значення – це відсоток від несиметричної напруги генератора. Значення затримки. Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
		(0-200,0 %)	10	
		(0-200,0 %)	5	
		(0-3600 с)	5	
		(0-2)	0	
10	Спотворення форми сигналу генератора 2	(0-1)	0	
		(0-200,0 %)	10	
		(0-200,0 %)	5	
		(0-3600 с)	5	
		(0-2)	0	
11	Спотворення форми струму 1	(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути Задане значення – ступінь спотворення форми сигналу напруги генератора. Значенням, що повертається, є ступінь спотворення форми сигналу напруги генератора. Значення затримки. Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
		(0-200,0 %)	10	
		(0-200,0 %)	5	
		(0-3600 с)	5	
		(0-2)	0	
12	Спотворення форми струму 2	(0-1)	0	
		(0-200,0 %)	10	
		(0-200,0 %)	5	
		(0-3600 с)	5	
		(0-2)	0	
13	Сигнал тривоги короткого замикання 1	(0-1)	1	0: Вимкнути 1: Увімкнути
		(0-300,0) %	200	
		(0-300,0) %	180	
		(0-3600) с	1	Значення затримки.
		(0-2)	2	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
14	Сигнал про коротке замикання 2	(0-1)	0	0: Вимкнути 1: Увімкнути
		(0-300,0) %	200	
		(0-300,0) %	180	
		(0-3600) с	5	Значення затримки.
		(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
15	Сигнал тривоги перевантаження 1	(0-1)	1	0: Вимкнути 1: Увімкнути

№	Пункт	Діапазон	За замовчуванням	Опис
		(0-200,0) %	120	
		(0-200,0) %	118	
		(0-3600) с	3	Значення затримки.
		(0-2)	2	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
16	Сигнал тривоги перевантаження 2	(0-1)	0	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-200,0) %	110	
		(0-200,0) %	118	
		(0-3600) с	5	Значення затримки.
		(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
17	Сигналізація зворотної потужності 1	(0-1)	1	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-200,0) %	10,0	
		(0-200,0) %	8,0	
		(0-3600) с	3	Значення затримки.
		(0-2)	2	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
18	Сигнал зворотної потужності 2	(0-1)	0	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-200,0) %	5,0	
		(0-200,0) %	3,0	
		(0-3600) с	5	Значення затримки.
		(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
19	Помилка втрати збудження 1	(0-1)	1	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-200,0) %	20	
		(0-200,0)%	18	
		(0-3600)с	5	Значення затримки.
		(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
20	Помилка втрати збудження 2	(0-1)	0	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-200,0) %	20	
		(0-200,0)%	18	
		(0-3600) с	5	Значення затримки.
		(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
21	Низький коефіцієнт потужності 1	(0-1)	1	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
		(0-1,0) %	0,70	
		(0-1,0)%	0,75	
		(0-3600) с	5	Значення затримки.
		(0-2)	2	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.

№	Пункт		Діапазон	За замовчуванням	Опис
22	Низький коефіцієнт потужності 2		(0-1)	0	0: Вимкнуті 1: Увімкнуті
			(0-1,0) %	0,70	
			(0-1,0) %	0,75	
			(0-3600) с	5	
			(0-2)	1	Дія: 0: Немає; 1: Попередження; 2: Помилка.
Налаштування AVR					
1	Вихідна напруга AVR		(0,0-200,0) %	100,0	Значення вихідної напруги в режимі AVR, яке є відсотком від номінальної напруги.
2	Увімкнення плавного пуску		(0-1)	0	0: Вимкнуті; 1: Увімкнуті.
3	Час плавного запуску		(0,1-120) с	3	Коли функція плавного запуску увімкнена, час, за який напруга генератора зростає від початкової напруги плавного запуску початкової напруги до номінального значення.
4	Налаштування напруги/частоти (U/F)	Частота запуску	(10,0-100,0) %	20	Gen частота коли починається
		Коліно Частота Параметр	(0-1)	1	0: Потенціометр 1: Фіксоване значення
		Проти годинникової Межа	(70,0-100,0) %	80	
		Частота переходу	(70,0-100,0) %	96	Коліно частота частоти U/F характеристики.
		Нахил U/F	(0,5-5,0) %/Гц	1,0	Нахил характеристики U/F: зміна поточної частоти генератора на 1 Гц змінює задану напругу на SLOPE%
5	Компенсація навантаження (LCF)	Увімкнуті	(0-1)	0	0: Вимкнуті; 1: Увімкнуті.
		Значення зниження	(70,0-100,0) %	90,0	Задане значення – це відсоток від номінальної напруги.
		Затримка	(0-10,0) с	1,0	Безперервний час навантаження компенсації
		Нахил	(0-100,0) %/с	0,2	Відсоток номінального напруги, що зростає за секунду.
	Налаштування	Увімкнуті	(0-1)	0	0: Потенціометр 1: Фіксоване значення
		Значення	(0,0-10,0) %	0,0	

6	опускання	Зовнішній Потен. Макс. значення	(0-10,0) %	10,0	
7	Лінія а Напруг Падіння	Увімкнути	(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути.
		Встановити значення	(0,0-20,0) %	3,0	

№	Пункт		Діапазон	За замовчуванням	Опис
	Компенсація он				
8	Поріг Режим запуску	Увімкнути	(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути.
		Початок Поріг	(0,1-100,0) %	20,0	
		Початковий навантаження цикл	(0,0-100,0)	40,0	
9	Умова зупинки збудження	Частота	(10,0-100,0) Гц	10,0	Частота зупинки збудження.
		Напруга живлення	(0-450,0) В	20,0	Вхідна напруга живлення зупинки збудження .
		Затримка	(0-3600) с	0	Значення затримки, коли виконуються дві вищезазначені умови зупинки збудження одночасно.
10	AVR Набір тримерів	Волт. Трим Увімкнути	(0-1)	0	0: Потенціометр 1: Фіксоване значення
		За годинниковою стрілкою Діапазон	(0-100,0) %	10,0	Дисплей +/-
		Нижня межа Значення	(-100,0-(-0,1))%	-10,0	Регульований діапазон контролера PF.
		Верхня Межа значення	(0,1-100,0) %	10,0	
		Нижня межа В	(-10-10,0) В	-5,0	Діапазон напруги контролера PF.
		Верхня Межа В	(-10-10,0) В	5,0	
11	Набір користувачьких кривих	U/F-колiно Увімкнення кривої	(0-1)	0	0: Не використовується; 1: Налаштована крива.
		Крива колiна X1	(0-200,0) Гц	10,0	
		Крива колiна X2	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна X3	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна X4	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiнного суглоба X5	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна X6	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна X7	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна X8	(0-200,0) Гц	48,0	
		Крива колiна Y1	(0-100,0) %	0	
		Крива колiна Y2	(0-100,0) %	100,0	
		Крива колiна Y3	(0-100,0)%	100,0	

		Крива коліна Y4	(0-100,0)	100,0	
		Крива коліна Y5	(0-100,0)	100,0	
		Крива коліна Y6	(0-100,0)	100,0	
		Крива коліна Y7	(0-100,0)	100,0	

№	Пункт		Діапазон	За замовчуванням	Опис
		Крива коліна Y8	(0-100,0) %	100,0	
Налаштування PID					
1	Увімкнення компенсації постійного струму		(0-1)	0	0: Вимкнути; 1: Увімкнути.
2	Вхідна напруга збудження джерела живлення		(0-450,0) В	90,0	
3	Коефіцієнт компенсації постійного струму		(1-10)	5	
4	Максимальний робочий цикл		(0-100,0) %	100,0	Максимальний робочий цикл виходу в режимі збудження регулювання.
5	Потенціометр стабільності PID Виберіть		(0-1)	0	0: Потенціометр 1: Фіксоване задане значення
Параметр PID-регулятора					
1	PID 1	Коефіцієнт KG	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт заданого значення PID.
		Коефіцієнт підсилення KP	(0-2000,0) %	155,0	Задане значення PID-регулятора.
		Стабільність KI	(0-2000,0) %	1800,0	
		KD Диференціальна	(0-2000,0) %	17,0	
		Фільтр похідної KE Коефіцієнт	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт фільтра похідної.
2	PID 2	Коефіцієнт KG	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт заданого значення PID.
		Коефіцієнт підсилення KP	(0-2000,0) %	140,0	Задане значення PID-регулятора.
		Стабільність KI	(0-2000,0) %	1600,0	
		KD Диференціальна	(0-2000,0) %	15,0	
		Фільтр похідної KE Коефіцієнт	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт фільтра похідної.
3	PID 3	Коефіцієнт KG	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт заданого значення PID.
		Коефіцієнт підсилення KP	(0-2000,0) %	160,0	Задане значення PID-регулятора.
		Стабільність KI	(0-2000,0) %	1750,0	
		KD Диференціальна	(0-2000,0) %	16,0	
		Фільтр похідної KE Коефіцієнт	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт фільтра похідної.
4	PID 4	Коефіцієнт KG	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт заданого значення PID.
		Коефіцієнт підсилення KP	(0-2000,0) %	165,0	Задане значення PID-регулятора.
		Стабільність KI	(0-2000,0) %	1700,0	
		KD Диференціальна	(0-2000,0) %	13,0	
		Фільтр похідної KE Коефіцієнт	(0-20,000) %	1,000	Коефіцієнт похідного фільтра.

8 НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ

Для налаштування параметрів за допомогою програмного забезпечення ПК необхідно ввести той самий пароль, що й для регулятора напруги.

▲ПРИМІТКИ:

- Для налаштування параметрів регулятор напруги повинен бути увімкнений (живлення від USB).
- Будь ласка, змініть внутрішні параметри DVR у режимі очікування (наприклад, налаштування затримки), щоб уникнути сигналу про несправність або інших ненормальних станів. Параметри PID можна регулювати безпосередньо під час роботи.
- Верхній поріг повинен бути більшим за нижній поріг, наприклад, поріг перевищення напруги повинен бути більшим за поріг зниження напруги; інакше перевищення та зниження напруги відбуватимуться одночасно.
- Будь ласка, правильно встановіть значення повернення для попереджувального сигналу тривоги, інакше це призведе до ненормальної тривоги; при налаштуванні верхнього попередження значення повернення повинно бути меншим за задане значення, при налаштуванні нижнього попередження значення повернення повинно бути більшим за задане значення.

9 АНАЛІЗ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Аналіз кривих даних у режимі реального часу можна проводити за допомогою програмного забезпечення для ПК. Одночасно можна контролювати 8 параметрів; для кожного параметра можна встановити максимальне та мінімальне значення, а також відображати конкретний параметр, встановивши прапорець навпроти нього (якщо прапорець не встановлено, параметр не відображається). На наступній діаграмі показано інтерфейс аналізу даних.

Натисніть кнопку «Start» (Почати), щоб розпочати моніторинг даних, натисніть кнопку «Pause» (Пауза), щоб призупинити моніторинг даних, натисніть кнопку «Stop» (Зупинити), щоб зупинити моніторинг даних. Натискання кнопки «Save Data» (Зберегти дані) дозволяє зберегти криву у вигляді файлу csv або xml, натискання кнопки «Load CSV» (Завантажити CSV) дозволяє завантажити та переглянути збережений файл кривої у форматі CSV.

Інтервал дискретизації даних у реальному часі встановлено на рівні 10 мс.

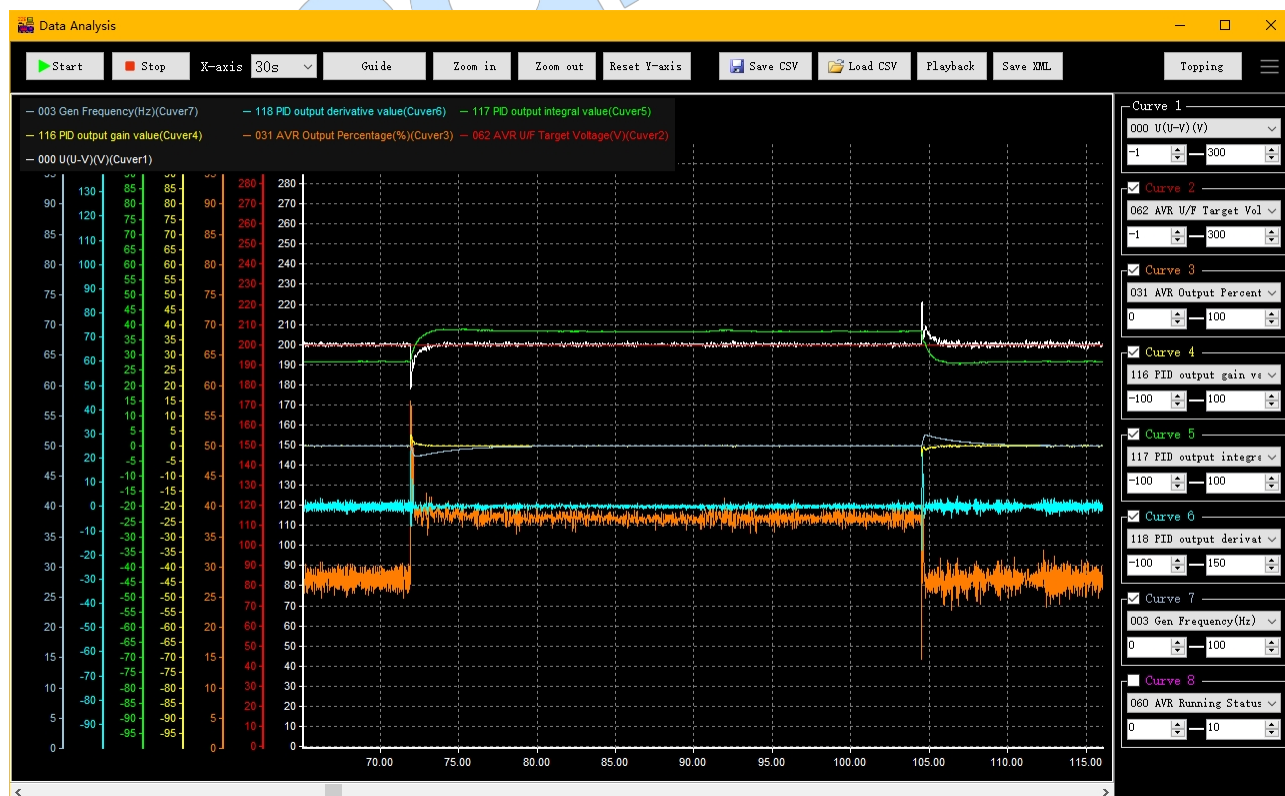


Рис. 30. Схема аналізу даних у реальному часі в програмному забезпеченні для ПК

10 ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ

- Перевірте, чи всі з'єднувальні дроти підключені правильно та чи підходить їхній діаметр;
- Налаштуйте параметри (напругу, частоту тощо) через USB-інтерфейс за допомогою програмного забезпечення для ПК;
- При використанні потенціометра для регулювання напруги встановіть DIP-перемикач у відповідне положення відповідно до рівня напруги та частоти генератора. Якщо використовується зовнішній резистор регулювання напруги (VR), переконайтеся, що перемикач встановлено в середнє положення. Повертайте ручку потенціометра номінальної напруги, одночасно контролюючи вихідну напругу на ПК, щоб встановити номінальну напругу. При використанні фіксованих налаштувань напруги та частоти номінальну напругу та частоту слід налаштувати на ПК;
- Порог захисту від зниження частоти встановлюється на заводі-виробнику (48 Гц для систем на 50 Гц, 57 Гц для систем на 60 Гц) і, як правило не потребує коригування; якщо для регулювання порогу захисту від зниження частоти використовується потенціометр, після переведення пристрою в режим потенціометра поверніть ручку U/F щоб налаштувати поріг захисту від зниження частоти DVR;
- Увімкніть режим запуску за пороговим значенням, встановіть початковий коефіцієнт заповнення та відповідні параметри ПІД-регулятора, а також вживіть необхідних заходів безпеки, після чого запустіть генераторну установку. Коли напруга генератора досягне порогового значення запуску, регулятор напруги переходить у режим плавного запуску. Після завершення плавного запуску регулюйте коефіцієнт заповнення ШІМ та автоматично стабілізуйте напругу на клеммах генератора відповідно до характеристики U/F;
- Коли регулятор працює нормально, можна провести тест на раптове навантаження/розвантаження, перевірити криву напруги та відрегулювати параметри ПІД або стабільність потенціометра, щоб задовольнити вимоги динамічних характеристик генератора;
- Якщо у вас є інші питання, зверніться до служби підтримки SmartGen.

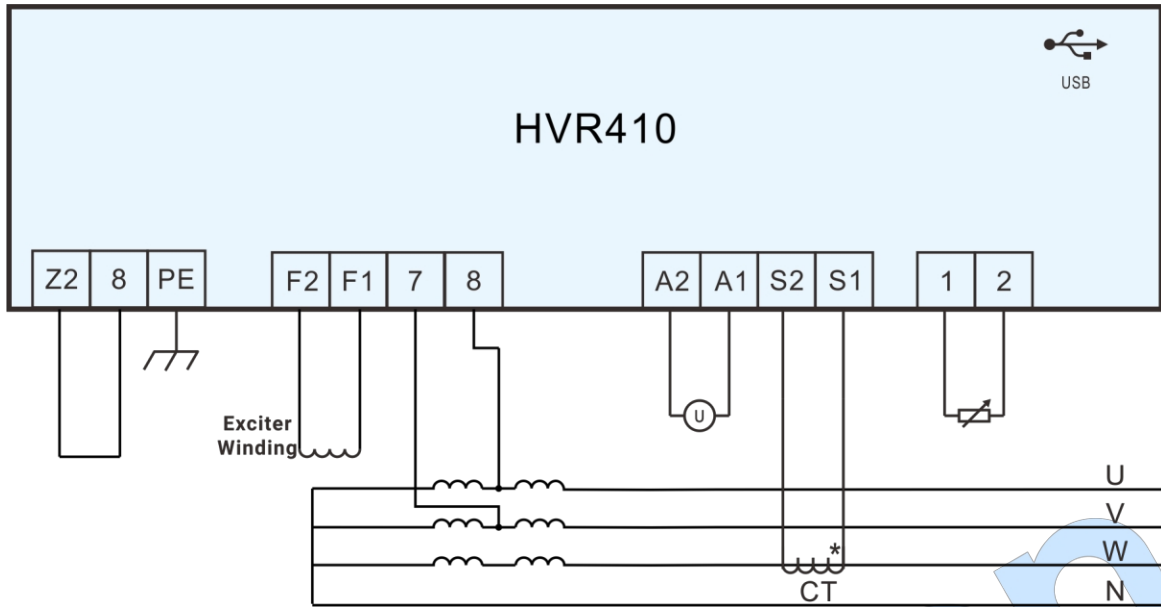


Рис. 31 Типове застосування генератора 380/440 В з шунтом

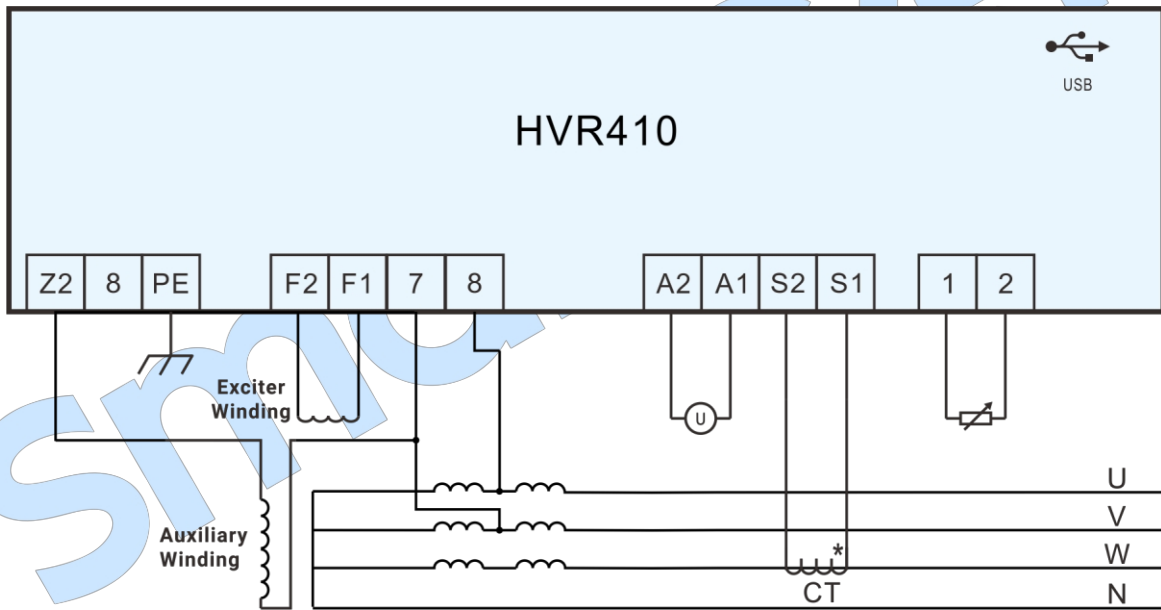


Рис. 32 Типове застосування генератора AUXW 380/440 В

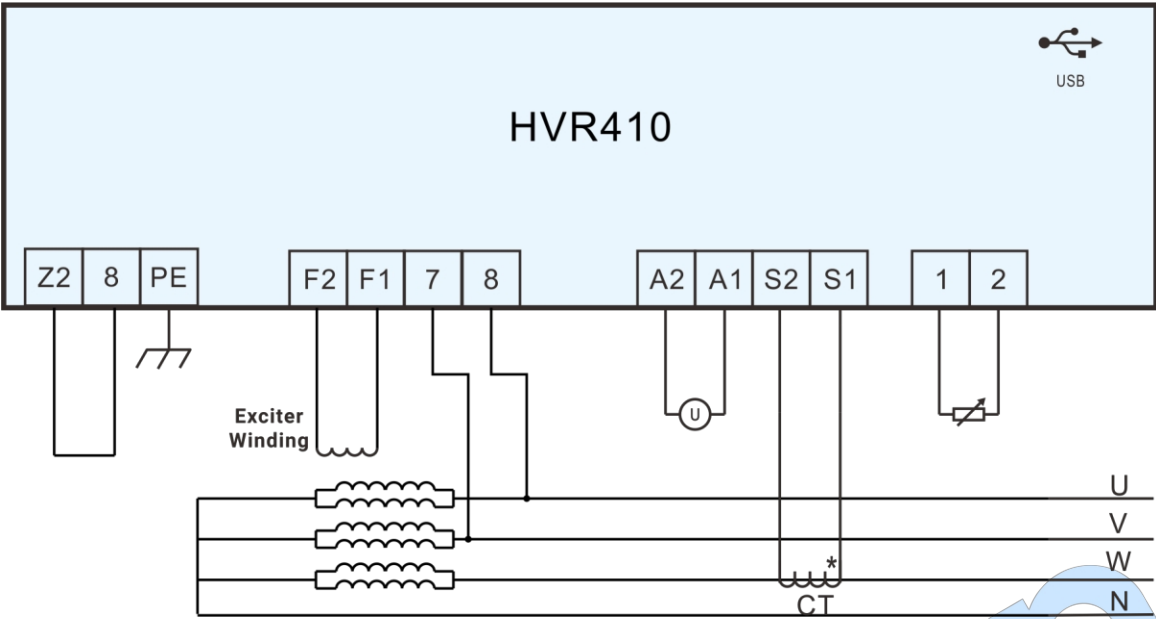


Рис. 33 Типове застосування генератора 110/220 В SHUNT

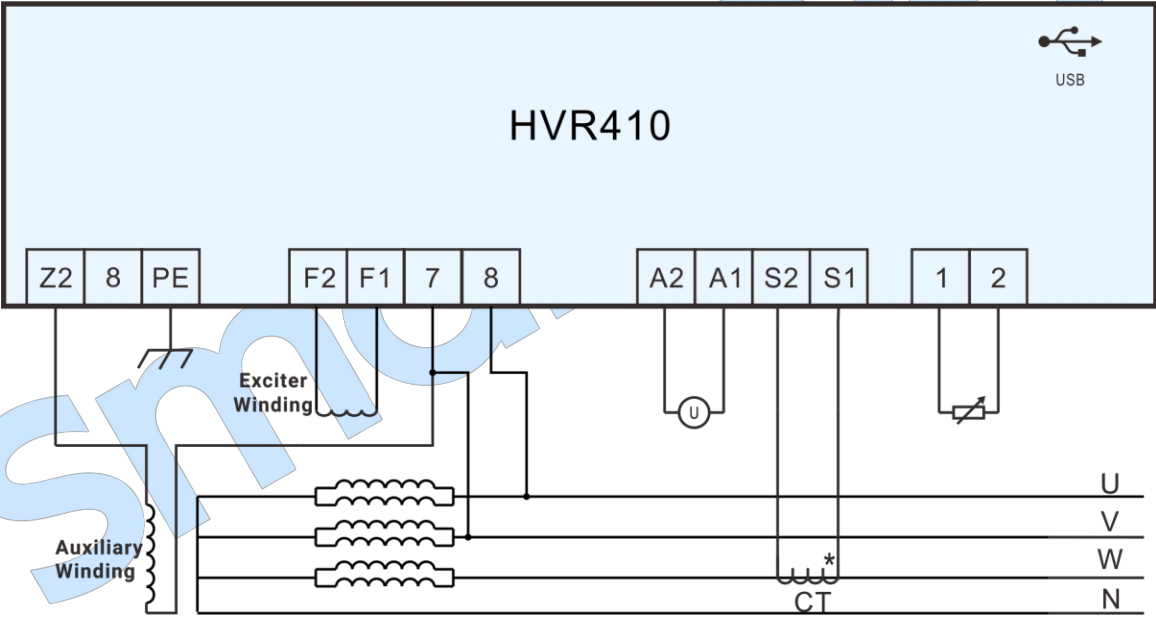


Рис. 34 Типове застосування генератора 110/220 В AUXW

12 МОНТАЖ

12.1 ЗАГАЛЬНІ ТА МОНТАЖНІ РОЗМІРИ

Одиниця виміру: мм

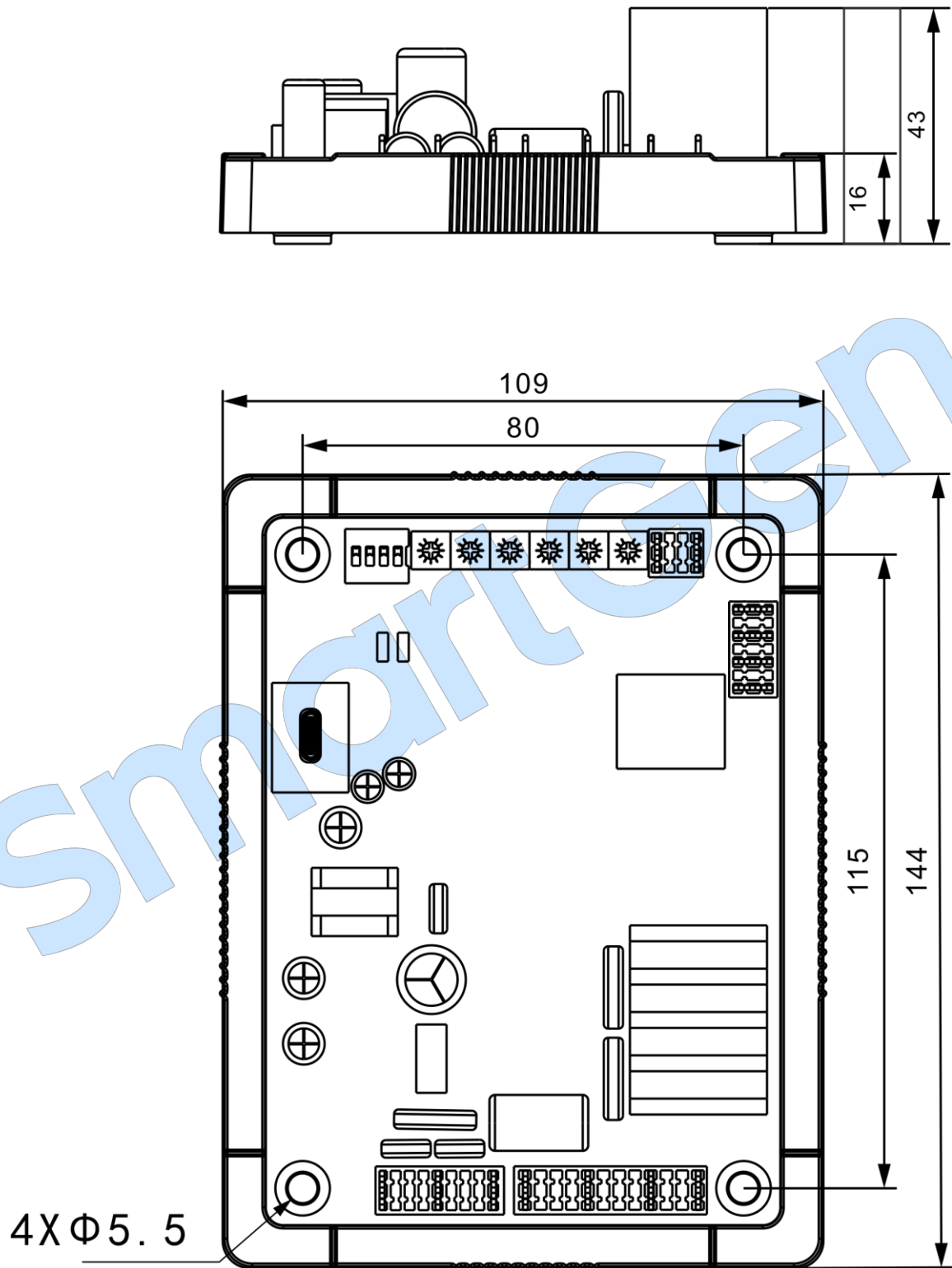


Рис. 35 Загальні та монтажні розміри

12.2 СПОСІБ МОНТАЖУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

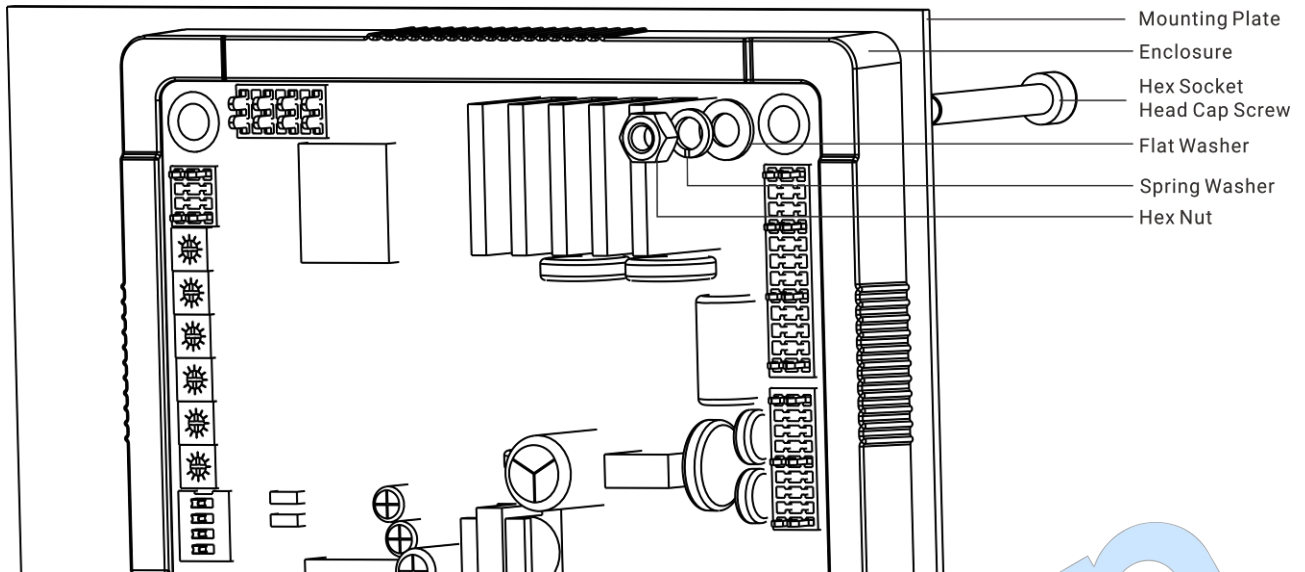
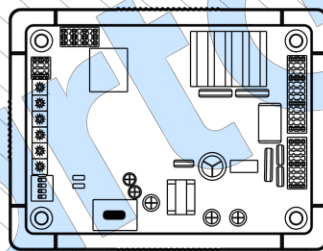


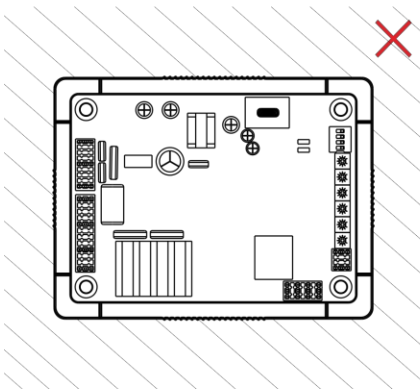
Рис. 36 Спосіб монтажу

Installation Recommendation

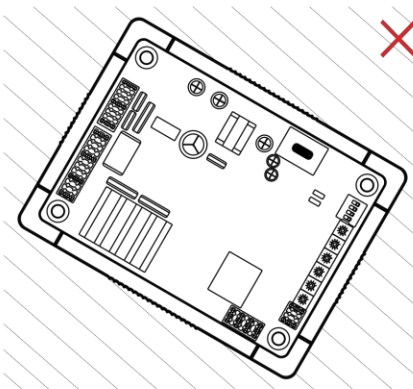


Horizontal Installation
(Heat Sink on the Top)

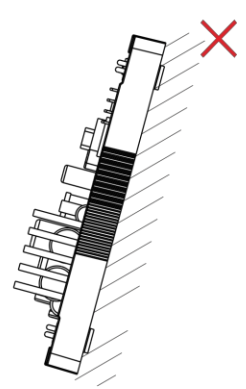
Forbidden Installation



Horizontal Installation
(Heat Sink on the Bottom)



Tilted Installation



Inclined Installation

Рис. 37 Рекомендації щодо монтажу

Таблиця 11 Виявлення несправностей

Симптоми	Можливі рішення
Регулятор не працює	Перевірте, чи нормальні підключення живлення;
Відсутня напруга генератора	Перевірте, чи справний запобіжник живлення.
Низька напруга генератора	Перевірте, чи правильно встановлено номінальну напругу генератора; Перевірте, чи правильно встановлено нахил кривої U/F; Перевірте, чи працює генератор на номінальній швидкості.
Висока напруга генератора	Перевірте, чи правильно встановлено номінальну напругу генератора; Перевірте, чи правильно встановлено нахил кривої U/F; Перевірте, чи працює генератор на номінальній швидкості.
Нестабільність напруги генератора	Перевірте, чи нормальні з'єднання на клеммах генератора; Перевірте, чи правильно налаштовані параметри ПІД, відрегулюйте параметри ПІД.
Нестабільність потенціометра	Перевірте, чи поточні налаштування є фіксованими значеннями конфігурації; Перевірте, чи діапазон регулювання потенціометра не встановлено занадто малим.
Миготіння індикатора сигналу тривоги	Перевірте ПК, щоб підтвердити поточний тип сигналу тривоги та переконатися, що відповідний поріг спрацьовування сигналу тривоги налаштований правильно.

14 ДОДАТОК І ВИЗНАЧЕННЯ СИМВОЛІВ ТА ТЕРМІНІВ

Таблиця 12 Визначення символів та термінів

Символ	Термін	Примітка
AVR	Режим автоматичного регулювання напруги	
DVR	Цифровий стабілізатор напруги	
LCF	Функція компенсації навантаження	
Fstart	Частота запуску	
Fknee	Частота коліна	
Flcf	Частота компенсації навантаження	
Frated	Номінальна частота	
SLOPE	U/F нахил	Характеристика U/F.
UlcF	Напруга компенсації навантаження	Функція компенсації навантаження.
Tlcf	Час компенсації навантаження	
Trise	Нахил лінії зростання компенсації навантаження	
EV	Відхилення регулювання напруги	
IFEL	Межа примусового збудження струму поля	Детальнішу інформацію див. в описі межі перезбудження.
IOEL	Межа перезбудження	
IE	Фактичний струм поля	
Tq	Допустимий час примусового збудження	
t	Розрахункове значення оберненого часу	
B	Накопичення тепла	
BO	Максимальне допустиме накопичення тепла	