

SmartGen

MAKING CONTROL SMARTER

СИНХРОННИЙ МОДУЛЬ

HSM300

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ



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

SmartGen Зареєстрована торгова марка

вул. Сюей, 28, Чженчжоу, Хенань, Китай

Тел.: +86-371-67988888/67981888/67992951/67981000 (за кордон)

Факс: +86-371-67992952

Веб-сайт: www.smartgen.com.cn www.smartgen.cn

Електронна пошта: sales@smartgen.cn

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	Зміст
21.05.2015	1.0	Перша версія.
09.03.2017	1.1	Додано опис керування релейним виходом швидкості підйому/опускання; змінено значення за замовчуванням параметрів номінальної напруги, частоти частоти тощо.
21.08.2018	1.2	«Широкий діапазон напруги живлення постійного струму (8-35) В, що підходить для різних умов початкової напруги акумулятора» змінено на «Широкий діапазон DC (8-35) В» у розділі 2.
16.05.2019	1.3	Виправлено типову схему підключення проводів.
16.09.2022	1.4	Оновлено логотип компанії та формат посібника.
10.11.2025	1.5	- Додано опис параметрів синхронізації, що видаються програмним забезпеченням для ПК; - Додано опис налаштування вимкнення без живлення; - Додано опис нових елементів конфігурації в таблиці 7; - Додати опис регулювання швидкості без використання потенціометра; - Змінити опис реле STATUS; - Змінити опис вхідного порту INH; - Змінити опис методу регулювання швидкості за допомогою потенціометра та схему принципу дії.

Таблиця 2 Опис символів

Знак	Інструкція
 УВАГА!	Вказує на процедуру або практику, недотримання якої може призвести до пошкодження або знищення обладнання.

SmartGen

ЗМІСТ

1	ОГЛЯД	5
2	ПРАЦЮВАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3	ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4	ОПИС ІНДИКАТОРІВ ПАНЕЛІ ТА КЛЕМ	7
5	СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГРАМОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ	9
6	ОПИС ФУНКЦІЙ	11
7	УПРАВЛІННЯ ВИХОДОМ РЕЛЕ ШВИДКОСТІ ПІДЙОМУ/ОПУСКУ	12
7.1	ВКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОТЕНЦІОМЕТРОМ	12
7.2	ВІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОТЕНЦІОМЕТРОМ	13
8	ТИПОВА СХЕМА ЗАСТОСУВАННЯ	14
9	РОЗМІРИ КОРПУСУ	15
10	ПРИМІТКИ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ	15
10.1	РЕЛЕ ВИХОДУ ТА РОЗШИРЕННЯ	15
10.2	ВИПРОБУВАННЯ НА ВИТРИМКУ НАПРУГИ	15

1 огляд

Синхронний модуль HSM300 спеціально розроблений для автоматичного паралельного підключення генераторних установок. На основі заданих параметрів модуль автоматично перевіряє умови паралельного підключення (різницю напруги, різницю частоти та фазу) і подає сигнал на паралельне підключення, коли умови відповідають вимогам.

Синхронний модуль HSM300 використовується в тих випадках, коли генераторні установки синхронізуються з шиною. Модуль простий в експлуатації, легкий в установці і широко використовується для суднових та наземних генераторних установок.

2 ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Підходить для 3-фазних 4-провідних, 3-фазних 3-провідних, 2-фазних 3-провідних, однофазних 2-провідних систем з частотою 50/60 Гц;
- Підтримує налаштування параметрів синхронізації за допомогою потенціометра на панелі або програмного забезпечення для ПК;
- Робочі параметри можна налаштувати за допомогою програмного забезпечення для тестування верхнього комп'ютера. Порт LINK слід підключити до верхнього комп'ютера через модуль SG72 (USB до LINK);
- 4 релейні виходи, 2 реле використовуються для виходу UP, виходу DOWN, 1 реле SYNC використовується для виходу синхронізації закриття, 1 реле STATUS можна налаштувати для двох режимів виходу: індикація стану після закриття або вихід перед закриттям;
- 1 цифровий вхід INH з налаштованою функцією, який можна налаштувати на блокування замикання або запуск синхронізації. Якщо вхід активний і налаштований у режимі блокування замикання, індикатор SYNC загоряється, коли генератор і шина синхронізовані, але реле замикання синхронізації не подає сигнал; якщо вхід активний і налаштований у режимі запуску синхронізації, індикатор SYNC світиться, коли генератор і шина синхронізовані, і реле замикання синхронізації подає сигнал;
- Підтримує конфігурацію безрегулювання швидкості, коли замикання заблоковано. Якщо ця функція увімкнена, коли цифровий вхід INH вхід налаштований на заборону замикання і вхід активний, модуль не регулює швидкість;
- Підтримує режим замикання без живлення, що забезпечує три режими прямого замикання без живлення: пряме замикання, коли сторона шини не має живлення; пряме замикання, коли сторона генератора не має живлення; пряме замикання, коли одна сторона має живлення, а інша – ні (перемикач з'єднання шин);
- Широкий діапазон напруги живлення DC (8-35) В;
- Монтаж на напрямній шині 35 мм;
- Модульна конструкція, роз'ємні клеми, компактна структура, що забезпечує легкий монтаж.

3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 3 Параметри виробу

Позиція	Зміст
Робоча напруга	Від 8,0 В до 35,0 В постійного струму, безперебійне живлення.
Загальне споживання	≤1 Вт (режим очікування ≤0,5 Вт)
Вхід змінного струму	50-620 В змінного струму (фаза-фаза)
Частота змінного струму	50 Гц/60 Гц
Вихід SYNC	7 А, вихід без напруги 250 В змінного струму
Вихід UP	5 А, 250 В змінного струму/5 А, 30 В постійного струму, вихід без навантаження
Вихід DOWN	Вихід 5 А, 250 В змінного струму/5 А, 30 В постійного струму

Позиція	Зміст
Вихід STATUS	Вихід 5 А, 250 В змінного струму/5 А, 30 В постійного струму
Розміри корпусу	71,6 мм × 89,7 мм × 60,7 мм
Робоча температура	(-25~+70) °C
Робоча вологість	(20~95) % відносної вологості
Температура зберігання	(-25~+70)°C
Інтенсивність ізоляції	Прикладіть напругу 2,2 кВ змінного струму між клемою високої напруги та клемою низької напруги; Струм витoku не перевищує 3 мА протягом 1 хв.
Вага	0,20 кг

4 ОПИС ІНДИКАТОРІВ ПАНЕЛІ ТА КЛЕМ

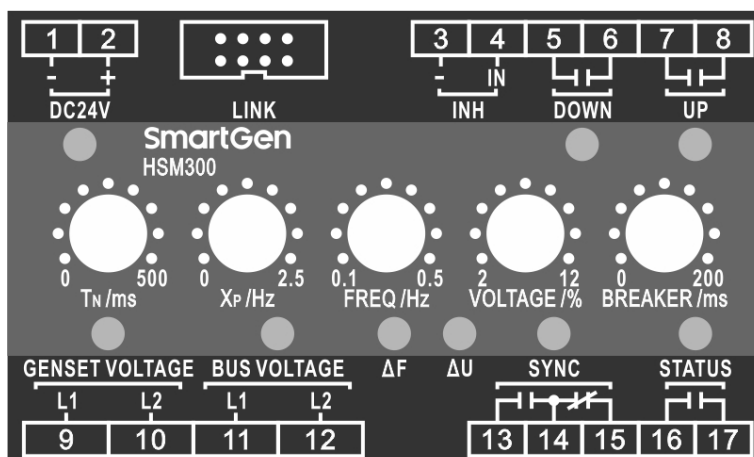


Рис. 1 Креслення маски

Таблиця 4. Опис світлодіодів

Індикатори	Колір	Опис	Примітки
24 В постійного струму	Зелений	Індикатор живлення, лампа загоряється, коли живлення працює нормально.	
Вгору	Зелений	Індикатор, що світиться, коли надходить імпульс швидкості підйому.	
ВНИЗ	Зелений	Після надсилання імпульсу зменшення швидкості лампа загориться.	
ГЕНЕРАТОР	Зелений	Коли напруга та частота генератора в нормі, індикатор світиться; якщо напруга та частота генератора ненормальні, індикатор блиматиме; якщо немає живлення, індикатор згасне.	
ШИНА	Зелений	Коли напруга та частота шини в нормі, індикатор світиться; коли напруга та частота шини відхиляються від норми, індикатор блимає; коли відсутні, індикатор гасне.	
ΔF Різниця частот	Зелений	Коли генератори та шина мають нормальну напругу та частоту, а також реальний час якщо різниця частот знаходиться в межах заданих меж, лампа загориться.	
ΔU Різниця напруги	Зелений	Коли напруга генератора та шини, частота в нормі, а різниця напруги в реальному часі знаходиться в межах заданих меж, індикатор загоряється.	
SYNC Зак.	Червоний	Коли релейні виходи закриті, лампа загоряється. Імпульс закриття: 400 мс.	
STATUS	Червоний	Якщо для порту STATUS встановлено функцію «Вихід стану замикання», після подачі сигналу замикання спрацює реле, і загоряється індикатор; у разі виявлення відсутності синхронізації генератора з шиною реле не спрацює, а індикатор гасне. Коли функція порту STATUS налаштована на вихід перед закриттям, реле спрацює перед закриттям, індикатор загоряється, а реле припиняє подачу сигналу через 2 секунди, і індикатор згасає.	

Таблиця 5 Опис потенціометрів

Потенціометр	Діапазон	Опис	Примітка
TN/мс регулювання тривалість імпульсу	(25-500) мс	Регулювання мінімальної тривалості останнього імпульсу.	
Хр/Гц пропорція діапазон	(0-±2,5) Гц	У цьому діапазоні ширина імпульсу та значення відхилення від номінальної частоти знаходяться у прямо пропорційній залежності.	Пропорція Хр/Гц діапазон
FREQ/Гц	(0,1-0,5) Гц	Допустима різниця частот.	
НАПРУГА/%	(2-12) %	Допустима різниця напруги.	
ПЕРЕРИВАННЯ/мс	(20-200) мс	Час замикання вимикача.	

Таблиця 6 Опис клем

№	Функція		Кабель	Примітка	
1.	24 В постійного струму –		2,5 мм ²	Підключається до мінусового полюса стартерного акумулятора.	
2.	24 В постійного струму +		2,5 мм ²	Підключається до плюса стартерного акумулятора.	
3.	INH	-	1,0 мм ²	Вхід «Заборона закриття виходу».	
4.		IN	1,0 мм ²		
5.	Вихід DOWN		2,5 мм ²	Вихід при зниженні швидкості.	Нормально відкритий; без напруги; номінальний струм 5 А.
6.					
7.	Вихід UP		2,5 мм ²	Вихід при підвищенні швидкості.	Нормально відкритий; без напруги; номінальний струм 5 А.
8.					
9.	GEN L1		1,0 мм ²	Вхід змінної напруги генератора.	
10.	GEN L2				
11.	Шина L1		1,0 мм ²	Вхід змінної напруги шини.	
12.	ШИНА L2				
13.	SYNC	N/O	2,5 мм ²	Вихід при замиканні SYNC.	Нормально відкритий/закритий; вихід на безпотенційний контакт; номінальний струм 7 А.
14.		COM			
15.		N/C			
16.	СТАТУС		2,5 мм ²	Вихід у закритому стані.	Нормально відкритий, вихід без напруги; номінальний струм 5 А.
17.			2,5 мм ²		
LINK	Використовується для налаштування параметрів або оновлення програмного забезпечення.				



Рис. 2 Підключення для програмування через ПК

ПРИМІТКА: Налаштування параметрів та моніторинг у режимі реального часу можна здійснювати через порт LINK за допомогою програмного забезпечення для ПК та адаптера SG72, що випускається нашою компанією.

5 СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГРАМОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ

Таблиця 7. Параметри, що налаштовуються модулем

№	Пункти	Параметри	Значення за замовчуванням	Опис
1.	Система змінного струму	(0-3)	0	0: 3P3W, 1: 1P2W, 2: 3P4W, 3: 2P3W
2.	Номинальна напруга	(30-30000) В	400	
3.	Встановлений РТ	(0-1)	0	0: Вимкнено 1: Увімкнено
4.	РТ Основний	(30-30000) В	100	
5.	Вторинна РТ	(30-1000) В	100	
6.	Перенапруга	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
7.		(100-120) %	115	Поріг
8.		(100-120) %	113	Повернуто
9.		(0-3600) с	3	Затримка
10.	Недостатнє напруга	(0:1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
11.		(70-100) %	82	Поріг
12.		(70-100)%	84	Повернуто
13.		(0-3600) с	3	Затримка
14.	Перевищення частоти	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
15.		(100-120) %	110	Поріг
16.		(100-120) %	104	Повернуто
17.		(0-3600) с	3	Затримка
18.	Нижча частота	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
19.		(80-100) %	90	Поріг
20.		(80-100) %	96	Повернуто
21.		(0-3600) с	3	Затримка
22.	Система змінного струму шини	(0-3)	0	0: 3P3W, 1: 1P2W, 2: 3P4W, 3: 2P3W
23.	Номинальна напруга шини	(30-30000) В	400	
24.	Встановлений РТ шини	(0-1)	0	0: Вимкнено 1: Увімкнено
25.	Шина РТ первинна	(30-30000) В	100	
26.	Шина РТ вторинна	(30-1000) В	100	
27.	Перенапруга шини	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
28.		(100-120) %	115	Поріг
29.		(100-120) %	113	Повернуто
30.		(0-3600) с	3	Затримка
31.	Недостатнє напруга на шині	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
32.		(70-100) %	82	Поріг
33.		(70-100)%	84	Повернуто
34.		(0-3600) с	3	Затримка
35.	Перевищення частоти шини	(0-1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено

36.		(100–120) %	110	Поріг
-----	--	-------------	-----	-------

№	Параметри	Параметри	Значення за замовчуванням	Опис
37.	Низька частота шини	(100–120) %	104	Повернуто
38.		(0–3600) с	3	Затримка
39.		(0–1)	1	0: Вимкнено 1: Увімкнено
40.		(80–100) %	90	Поріг
41.		(80–100)%	96	Повернуто
42.		(0–3600) с	3	Затримка
43.	Адреса	(1–254)	1	
44.	Тр	(1–20)	10	Період регулярного імпульсу швидкості = ТР × ТН
45.	Регулювання максимальної швидкості Ширина імпульсу	(0–600,0) с	50,0	Макс. час виходу імпульсу регулювання швидкості в межах одного циклу регулювання швидкості.
46.	Мінімальна регулювання швидкості Ширина імпульсу	(0–1000) мс	20	Мінімальний час виходу імпульсу регулювання швидкості в межах одного циклу регулювання швидкості.
47.	Регулювання швидкості Інтервал	(0–20,0) с	1,0	Час відсутності імпульсу регулювання швидкості в межах одного циклу регулювання швидкості.
48.	Час спрацьовування автоматичного вимикача	(20–2000) мс	100	Час від моменту отримання вимикачем від моменту подачі сигналу на замикання до фактичного замикання вимикача.
49.	Імпульс регулювання швидкості Коефіцієнт підсилення	(1–2000)	100	Збільшує або зменшує виходу імпульсу регулювання швидкості.
50.	Різниця синхронізуючої напруги	(0–12,0) %	1,3	Коли відсоткова різниця напруги між генератором і шиною менша за це задане значення, умова синхронізації вважається виконаною.
51.	Позитивна різниця частот синхронізації	(0–2,00) Гц	0,20	Коли позитивна різниця частот між генератором і шиною менша за це задане значення, умова синхронізації виконана.
52.	Негативна різниця частот синхронізації	(0–2,00) Гц	0,10	Коли від'ємна різниця частот між генератором та шиною менша за це задане значення, умова синхронізації вважається виконаною.
53.	Різниця фаз синхронізації	(0–20,0)°	5,0	Коли різниця фаз між генератором і шиною менша за це задане значення, умова синхронізації виконано.
54.	Різниця частот ковзання	(0–2,00) Гц	0,08	Під час синхронізації цільовою частотою для регулювання генератора є частота шини плюс це задане значення.
55.	Закрити при відсутності живлення модуля HSM300	(0–2)	0	0: Пряме замикання, коли на стороні шини немає напруги, а на стороні генератора все нормально; 1: Пряме замикання, коли на стороні генератора немає напруги, а на стороні шини все в нормі. 2. Пряме замикання, коли одна сторона

№	Пункти	Параметри	Значення за замовчуванням	Опис
56.	Поріг напруги виявлення відсутності живлення на шині	(10-50) В	30	Якщо напруга на стороні шини нижча зазначеного значення, вважається, що на стороні шини немає живлення.
57.	Напруга виявлення відсутності живлення генераторної установки (10-50) В	(10-50) В	30	Коли напруга на стороні генератора нижча за це задане значення, сторона генератора вважається такою, що не має потужності.
58.	Функція INH	(0-1)	1	0: Заборона замикання. Коли вхід активний, модуль забороняє замикання. Див. пункт 61 щодо регулювання швидкості. 1: Запуск синхронізації. Коли вхід активний, модуль починає роботу.
59.	Функція STATUS	(0-1)	1	0: Вихід стану закриття; 1: Вихід попереднього закриття.
60.	Увімкнення потенціометра	(0-1)	1	0: Регулювання швидкості без використання потенціометра; 1: Регулювання швидкості за допомогою потенціометра.
61.	Регулювання швидкості не здійснюється, якщо активна функція Inhibit Close	(0-1)	0	0: Регулювання швидкості відсутнє, коли активна функція заборони закриття; 1: Регулювання швидкості відсутнє, коли активна функція заборони закриття.

ПРИМІТКА: Параметр 44 у таблиці 7 використовується для регулювання швидкості за допомогою потенціометра, параметри 45-51 використовуються для регулювання швидкості без використання потенціометра, а параметри 52-61 є загальними для обох методів регулювання швидкості.

6 ОПИС ФУНКЦІЙ

Синхронний модуль HSM300 призначений для синхронізації генератора з шиною. Якщо різниця напруги, частоти та фази знаходиться в межах заданих значень, модуль надсилає сигнал синхронізації для замикання перемикача генератора. Оскільки час реакції на замикання перемикача можна налаштувати, модуль можна використовувати для генераторних установок різної вихідної потужності.

Порогові значення перевищення та зниження напруги, перевищення та зниження частоти генераторів і шини можна налаштувати за допомогою програмного забезпечення для моніторингу на ПК. Коли модуль виявляє, що напруга та частота генераторів і шини знаходяться в нормі, він починає регулювати швидкість. Якщо різниця тиску, різниця частот та різниця фаз знаходяться в межах заданих значень, він надсилає сигнал синхронізації для замикання перемикача генераторів.

7 УПРАВЛІННЯ ВИХОДОМ РЕЛЕ ПІДВИЩЕННЯ/ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ

7.1 ВКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОТЕНЦІОМЕТРОМ

Коли діапазон відхилення χ_p встановлено на 2 Гц, а номінальна частота становить 50 Гц, принцип дії реле підвищення/зниження швидкості відповідає зображеному на рис. 3, де вісь X відображає частоту, а вісь Y – ширину імпульсного сигналу на виході.

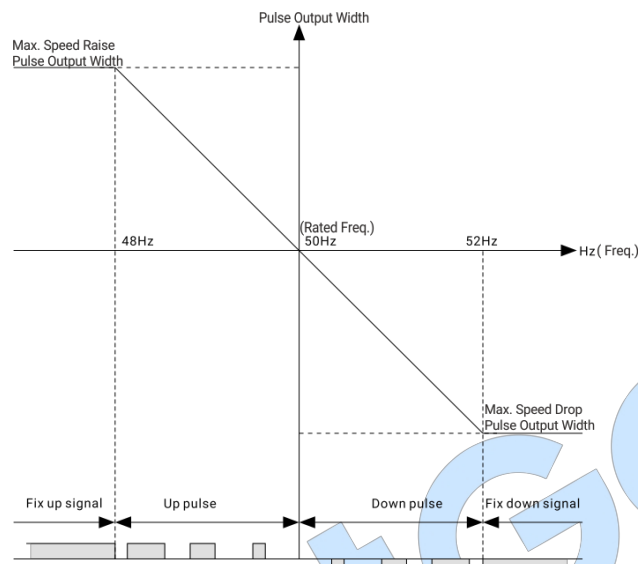


Рис. 3 Принцип роботи реле підвищення/зниження швидкості
Таблиця 8 Чотири етапи функції регулювання вихідного сигналу реле

№	Діапазон	Опис	Примітка
1	Сигнал виправлення	Сигнал постійного підвищення	Активує регулюючу функцію, оскільки частота струму занадто відхиляється від номінальної частоти, реле швидкості зростання постійно спрацьовувати.
2	Імпульс підвищення	Підвищення імпульсу	Активує регулюючу функцію, після чого реле швидкості усуне відхилення в імпульсному режимі.
4	Імпульс зниження	Зниження імпульсу	Активує регулюючу функцію, швидкість зниження Реле усуне відхилення в імпульсному режимі.
5	Сигнал фіксації	Сигнал безперервного опускання	оскільки частота струму занадто відхиляється від номінальної частоти, реле швидкості буде постійно активоване.

Як показано на рис. 3, коли відхилення між фактичною частотою та номінальною частотою перевищує задане значення χ_p , реле перебуватиме у стані постійного спрацьовування; коли відхилення частоти менше заданого значення χ_p , реле працюватиме в імпульсному режимі, причому тривалість імпульсу скорочуватиметься у міру зменшення відхилення. Коли частота струму наближається до номінальної частоти, ширина імпульсу буде найменшою; коли вихідне значення регулятора найближче до «імпульсу зниження», ширина імпульсу буде найбільшою.

7.2 ВІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОТЕНЦІОМЕТРА

Цей метод регулювання швидкості використовує параметри регулювання швидкості, що надходять від ПК. Реле підвищення/зниження швидкості працюють за таким принципом:

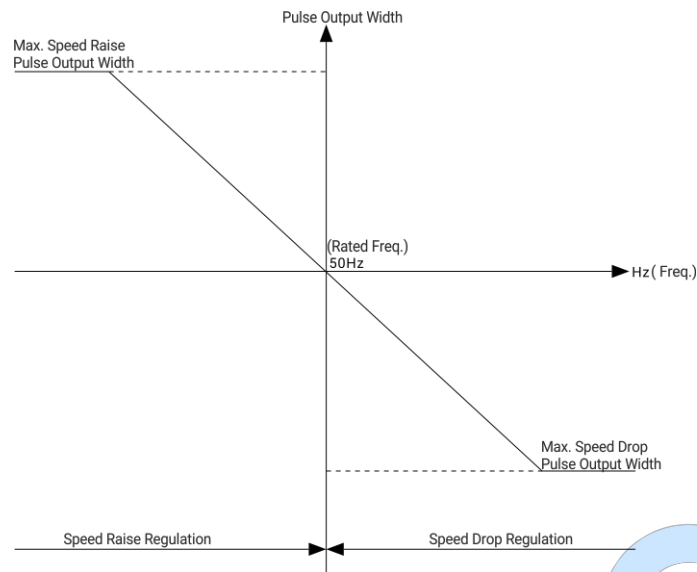


Рис. 4 Принцип роботи реле підвищення/зниження швидкості

Як показано на рис. 4, коли відхилення між фактичною частотою та номінальною частотою перевищує задане значення x_p , реле перебуватиме у стані постійного спрацювання; коли відхилення частоти менше заданого значення x_p , реле працюватиме в імпульсному режимі, причому тривалість імпульсу скорочуватиметься у міру зменшення відхилення. Коли частота струму наближається до номінальної частоти, ширина імпульсу буде найменшою; коли вихідне значення регулятора найближче до «імпульсу зниження», ширина імпульсу буде найбільшою.

8 ТИПОВА СХЕМА ЗАСТОСУВАННЯ

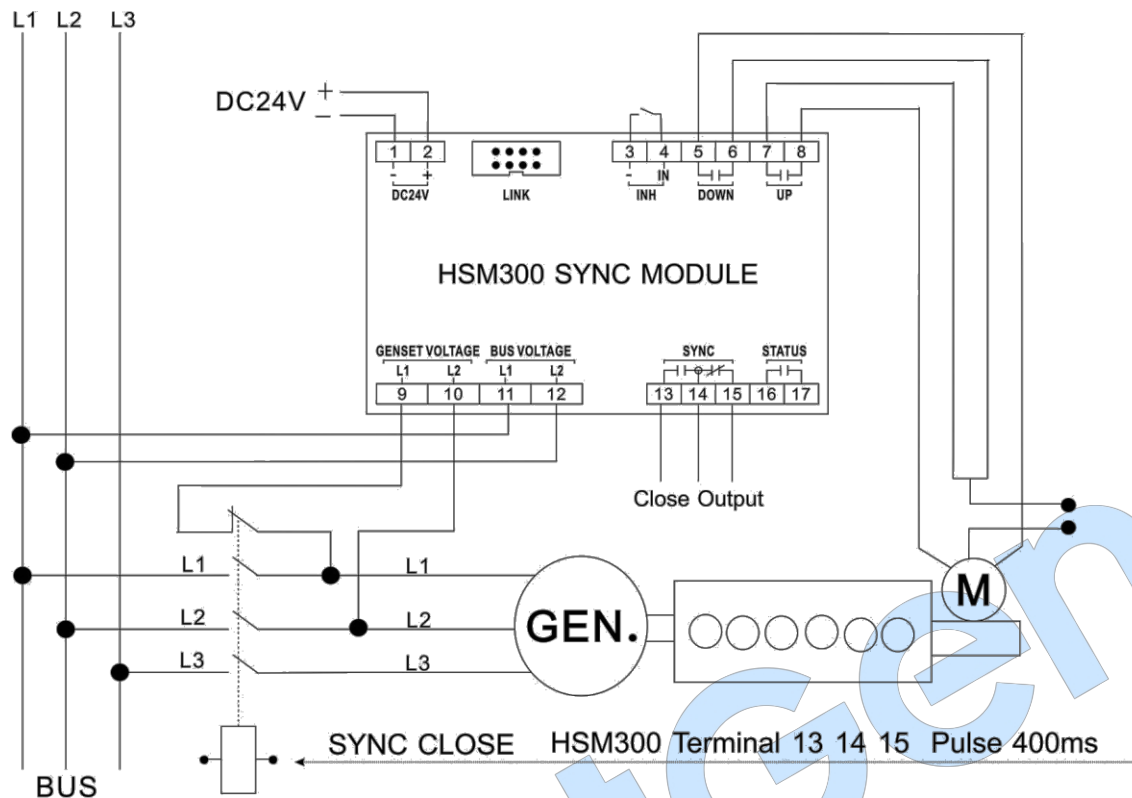


Рис. 5. Типове застосування HSM300, 3 фази, 3 проводи

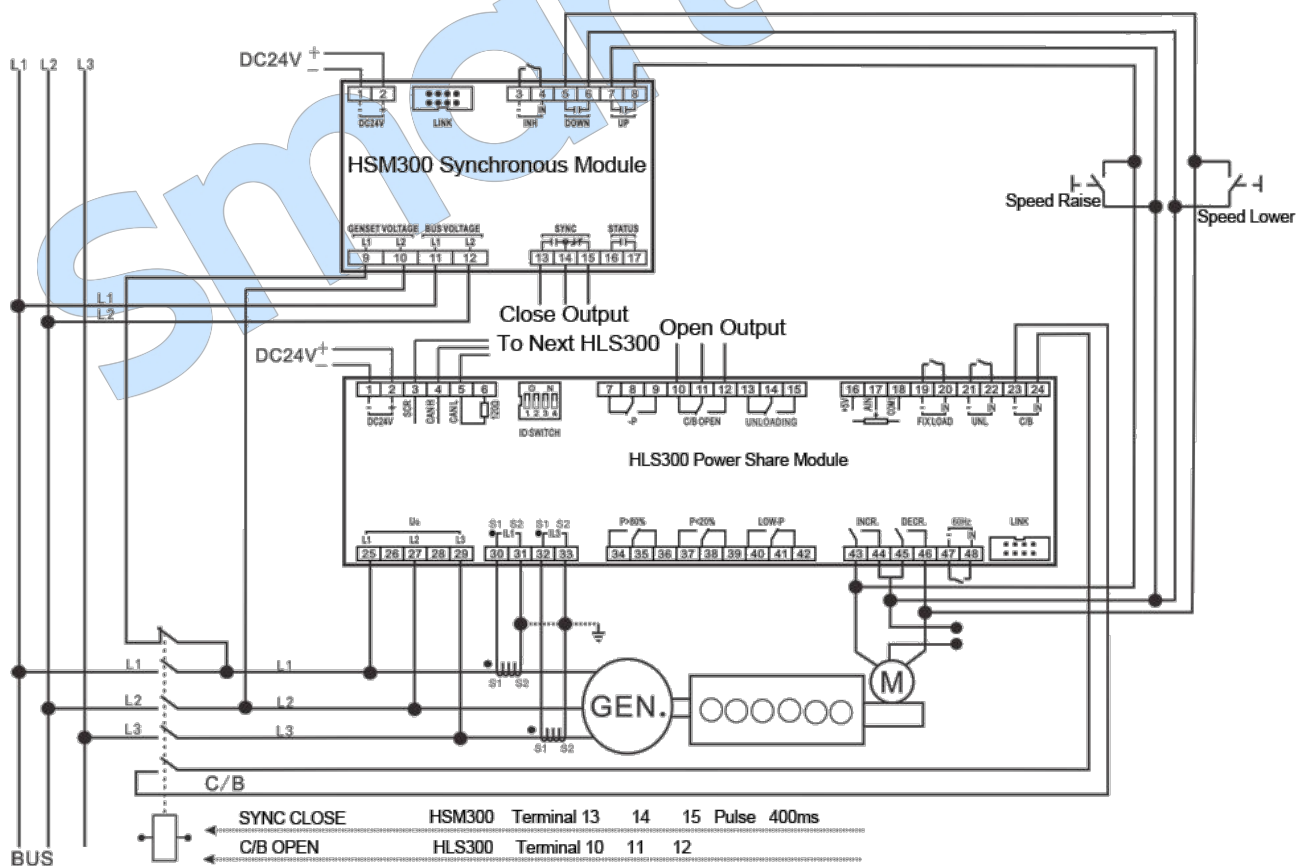


Рис. 6. Типове застосування HSM300-HLS300, 3 фази, 3 проводи

9 РОЗМІРИ КОРПУСУ

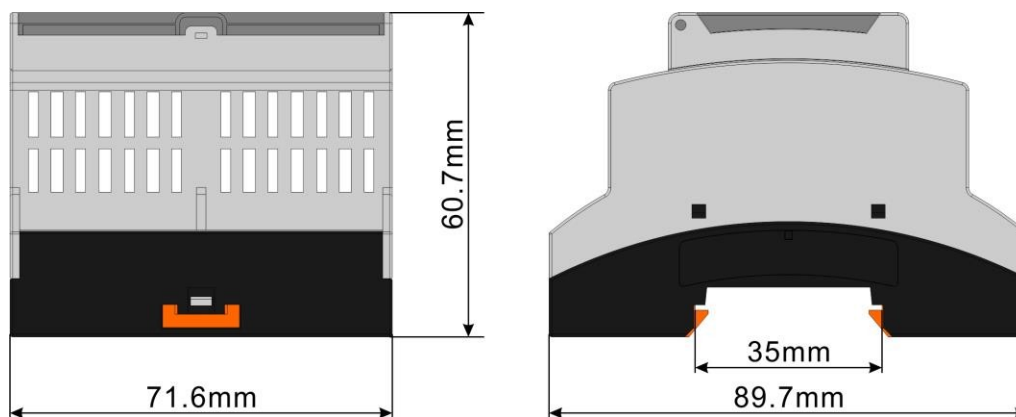


Рис. 7 Габаритні розміри

10 ПРИМІТКИ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ

10.1 ВИХІДНІ ТА РОЗШИРЮВАЛЬНІ РЕЛЕ

Усі виходи є релейними контактними. Якщо потрібно розширити реле, додайте діод вільного ходу до обох кінців котушок розширювального реле (якщо котушки реле мають постійний струм) або додайте зворотний контур резистивно-ємнісний (якщо котушки реле мають змінний струм), щоб запобігти перешкодам у роботі контролера або іншого обладнання.

10.2 ВИПРОБУВАННЯ НА ВИТРИМКУ НАПРУГИ

⚠УВАГА! Якщо реле встановлено в панелі управління і необхідно провести випробування високою напругою, від'єднайте всі клеми реле, щоб запобігти потраплянню високої напруги на реле та його пошкодженню.