

VFSC9

ЕЛЕКТРОННИЙ
РЕГУЛЯТОР ШВИДКОСТІ
ВЕНТИЛЯТОРА

Інструкція з монтажу та експлуатації



Зміст

БЕЗПЕКА ТА ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ	3
ОПИС ПРОДУКТУ	4
КОДИ ПРОДУКТІВ	4
ЗАСТОСУВАННЯ	4
ТЕХНІЧНІ ДАНІ	4
НОРМИ	5
ПІДКЛЮЧЕННЯ І З'ЄДНАННЯ	5
ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГРАМА РОБОТИ	6
ІНСТРУКЦІЇ З МОНТАЖУ	7
НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ ЗSMODBUS	8
SENSISTANT НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ	9
ПЕРЕВІРКА ПРИ ПЕРШОМУ ЗАПУСКУ	10
РЕГІСТРИ MODBUS	11
ТРАНСПОРТУВАННЯ	13
ГАРАНТІЙНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ	13
ОБСЛУГОВУВАННЯ	13

БЕЗПЕКА ТА ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ



Прочитайте всю інформацію та ознайомтесь зі схемами підключення та з'єднання перед початком роботи з пристроєм. Щоб забезпечити безпеку персоналу та обладнання, а також для оптимальної роботи пристрою, переконайтесь, що ви повністю розумієте зміст перед тим як встановлювати, використовувати або обслуговувати цей пристрій.



Для забезпечення безпеки та ліцензування (CE) неавторизована модифікація продукту є недопустимою.



Продукт не повинен зазнавати аномальних умов, таких як: екстремальні температури, прямі сонячні промені або вібрації. Довготривалий вплив хімічних парів у високій концентрації може вплинути на роботу продукту. Переконайтесь, що робоче середовище є максимально сухим; уникати конденсату.



Всі роботи повинні відповідати місцевим правилам у галузі охорони здоров'я, безпеки та місцевим стандартам і нормам. Цей продукт може бути встановлений тільки кваліфікованим персоналом.



Уникати контактів з предметами під напругою; відноситись до продукту обережно. Завжди відключайте живлення перед підключенням, обслуговуванням або ремонтом виробу.



Завжди перевіряйте, чи застосовуєте ви відповідний блок живлення та використовуєте провід з відповідним розміром та характеристиками. Переконайтесь, що всі гвинти та гайки добре затягнуті, а запобіжники (якщо такі є) добре вмонтовані.



Утилізація обладнання та упаковки повинна бути зроблена у відповідності до законодавства / правил країни імпортера.



У разі виникнення будь-яких питань, на які не надано відповіді, зверніться до своєї технічної підтримки або зверніться до фахівця.

ОПИС ПРОДУКТУ

VFSC9 - це електронні регулятори швидкості для однофазних вентиляторів з асинхронними двигунами (110–240 VAC / 50–60 Гц). Можливість вибору аналогового входу (0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ) і зв'язок Modbus RTU. Порівняно з регулюванням фазового кута (регулятори швидкості вентилятора Triac), серія VFSC9 виробляє вихідний сигнал з практично бездоганною синусоїдальною формою, а забруднення EMC залишається обмеженим, коефіцієнт потужності перевищує 95%.

КОДИ ПРОДУКТІВ

Код	Макс. вихідний струм, I _{max}	Максимальне навантаження	Потенціометр
VFSC9-25-FP	2,5 А	600 Вт	так
VFSC9-25-FC			ні

ЗАСТОСУВАННЯ

- Контроль швидкості обертання вентиляторів в системах вентиляції
- Тільки для застосування всередині приміщень

ТЕХНІЧНІ ДАНІ

- Аналоговий вхід 0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ
- Зв'язок Modbus RTU (RS485)
- Програмне забезпечення налаштовується через термінатор мережевої шини (NBT)
- Резервне енергоспоживання: <1 W
- Два світлодіодних індикатора
- Ручка потенціометра *
- Регульована мінімальна і максимальна швидкість
- Вибір режиму входу: Modbus, аналоговий вхід / потенціометр *
- Регульований рівень вимкнення: 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
- Пасивний радіатор
- Регульована швидкість розгону / гальмування
- Цифровий вхід для команди run / stop
- Посилений корпус ABS UL94-V0 (IP, сірий (RAL 7035))
- Напруга живлення: 110–240 VAC / 50–60 Гц (однофазна)
- Фактор потужності: > 95%
- Макс. вихідний струм (I_{max}): 2,5 А
- Максимальне навантаження: 600 Вт
- Налаштування за допомогою реєстрів Modbus:
 - ▶ Мін. швидкість 20–65 %
 - ▶ Макс. швидкість: 70–90 %
 - ▶ Управління входом: Modbus, аналоговий вхід / потенціометр *
 - ▶ Рівень вимкнення: 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
 - ▶ Швидкість розгону / гальмування 1–10 %/s
- Запобіжник, термоконтакти двигуна (ТК)
- Ступінь захисту IP54 (згідно з EN 60529)
- Довкілля:
 - ▶ температура: -10–40 °C
 - ▶ від. вологість: < 85 % rH (без конденсації)
- Температура зберігання: -20–50 °C

* Ручка потенціометра доступна тільки для версії FP

НОРМИ

- Low Voltage Directive 2014/35/EC
- EMC Directive 2014/30/EU: EN 61000-6-2: 2005 / AC: 2005; EN 61000-6-3: 2007 / A1: 2011 / AC: 2012; EN 61000-6-3: 2014

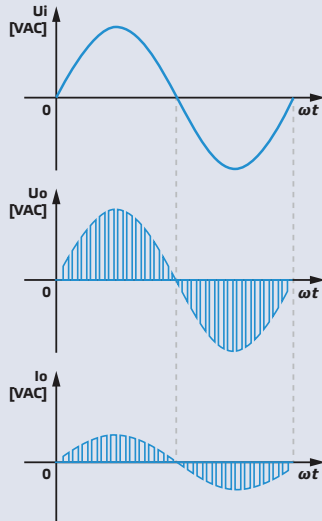


ПІДКЛЮЧЕННЯ І З'ЄДНАННЯ

L	Напруга живлення 110—240 VAC / 50—60 Гц	
N	Нейтраль	
PE	Клема заземлення	
U1, U2	Регульований вихід двигуна	
TK, GND	Контакт ТК	
Di, GND	Цифрові входи	
Ai, GND	Аналоговий вхід	
A	Modbus RTU (RS485), сигнал A	
/B	Modbus RTU (RS485), сигнал /B	
+V	Потужність живлення 15 VDC для зовнішнього потенціометра 10 кОм	
Роз'єм RJ45 на друкованій платі	Зв'язок Modbus RTU (RS485)	
З'єднання	L, N, PE	0,75-1,5 мм ² , 3-провідний ізолюваний
	U1, U2	0,75—1,5 мм ² , 2-провідний, екранований та ізолюваний
	TK, GND	
	Di, GND	0,5—1,25 мм ²
	Ai, GND	0,5—1,25 мм ² , екранований / ізолюваний
	+ V	
A, /B, GND	Кабель 5 мережевий кабель, екранований, захищений фольгою, вита пара (S / FTP)	

ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГРАМА РОБОТИ

Вхід / вихід



Коли двигун запускається, він працює пропорційно (прискорення / уповільнення) від початкового до регульованого значення. Початкове значення може дорівнювати 45% від робочого циклу ШІМ або дорівнює мінімальному значенню ШІМ в залежності від мінімального встановленого значення робочого циклу ШІМ

Діаграма роботи



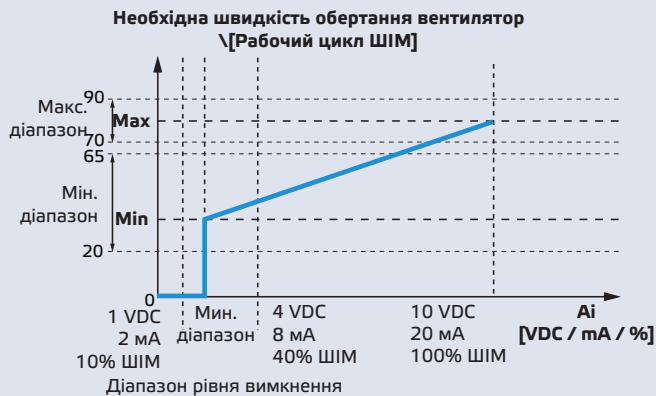
Якщо $min > 45\%$, значення початку = min .
Якщо $min < 45\%$, початкове значення = 45%

$$\text{If Regulated} > \text{Start Value, } t = \frac{(\text{Regulated} - \text{Start Value})}{\text{acceleration}}$$

$$\text{If Regulated} < \text{Start Value, } t = \frac{(\text{Regulated} - \text{Start Value})}{\text{deceleration}}$$

Max	Максимальне значення робочого циклу ШІМ (%)
Min	Мінімальне значення робочого циклу ШІМ (%)
Регульований вихід (Ai / Pot / Modbus)	Регульоване значення робочого циклу ШІМ (%)
Початкове значення	Значення робочого циклу ШІМ для запуску двигуна (%)
t	Тривалість часу для досягнення регульованого значення відповідно до пропорційного кроку (розгону / гальмування)

Аналоговий вхід (Ai) з рівнем виключення

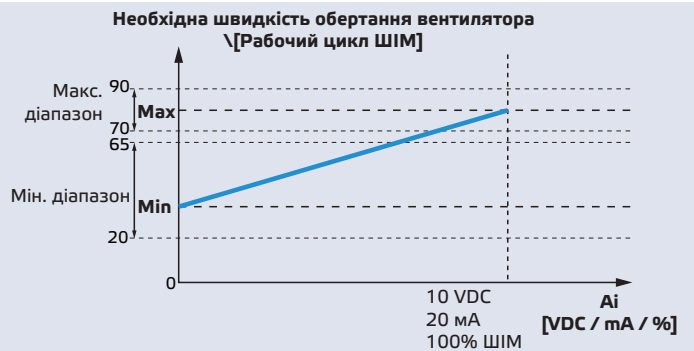


Діапазон рівня вимкнення

$$\text{PWM duty cycle} = \text{Min} + \frac{A_i - \text{OFF Level}}{A_{i\text{max}} - \text{OFF Level}} (\text{Max} - \text{Min})$$

Рівень вимкнення:	Значення рівня аналогового входу (VDC / mA / %)
Діапазон рівня вимкнення	(1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШІМ)

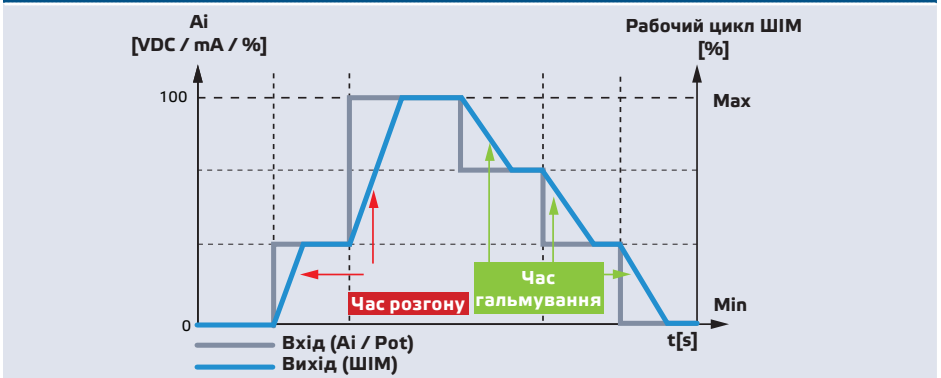
Аналоговий вхід



$$\text{PWM duty cycle} = \text{Min} + \frac{A_i}{A_{i\text{max}}} (\text{Max} - \text{Min})$$

Max	Максимальне значення робочого циклу ШІМ (%)
Min	Мінімальне значення робочого циклу ШІМ (%)
Макс. діапазон	Діапазон максимального значення робочого циклу ШІМ (70–90%)
Мін. діапазон	Діапазон мінімального значення робочого циклу ШІМ (20–65%)
Ai	Аналоговий вхід (налаштовується)
Ai max	Максимальне значення аналогового входу (ШІМ 10 В / 20 мА / 100%).

Аналоговий вхід (Ai) - вихід, пов'язаний з розгоном / гальмуванням



ІНСТРУКЦІЇ З МОНТАЖУ

Перш ніж почати встановлювати регулятор VFSC9-25, уважно прочитайте «Заходи безпеки». Виберіть рівну поверхню для монтажу (стіну, панель тощо).

Виконайте наступні дії:

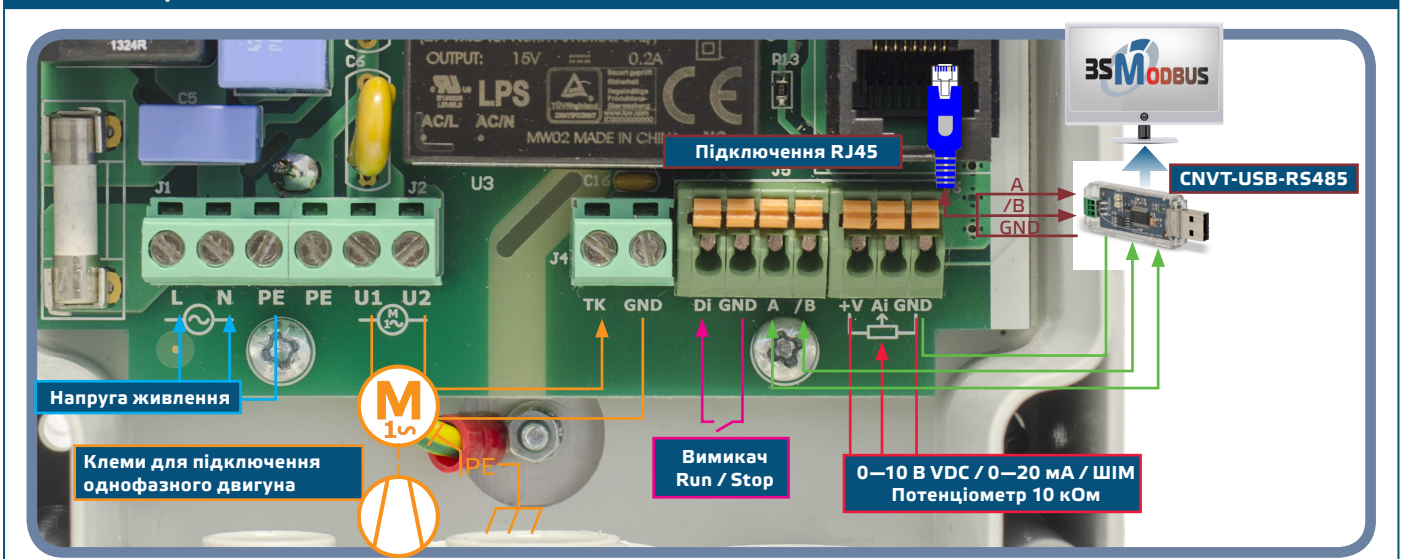


УВАГА

Перед монтажем регулятора вимкніть живлення!

1. Відкрутіть передню кришку та відкрийте корпус. Будьте обережні з проводами, що з'єднують потенціометр з друкованою платою.
2. Ослабте кабельні втулки.
3. Вставте кабелі через кабельні втулки та підключіть їх, дотримуючись інформації, наведеної в розділі «Підключення та з'єднання» **Мал. 1** *Схема електропроводки* та наступні інструкції:
 - 3.1 Підключіть двигун / вентилятор.
 - 3.2 Підключіть контактні кабелі для теплового відключення, якщо такі є, або використовуйте міст на вході ТК. Не залишайте це відкритим!
 - 3.3 Підключіть кабелі живлення.
 - 3.4 Підключіть кабелі цифрового входу, якщо такі є, або використовуйте міст на вході Di.

Мал.1 Електрична схема

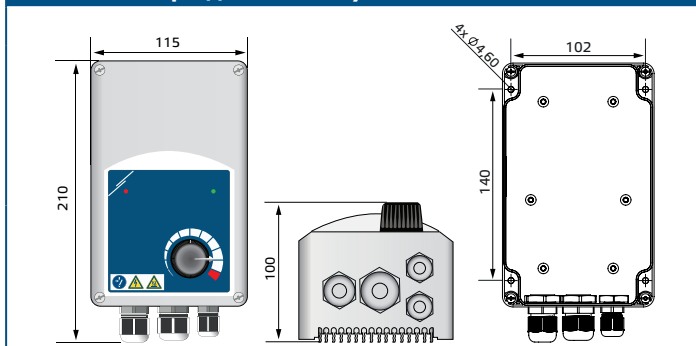


Умовні позначення

L, N	Напруга живлення: 110—240 VAC / 50—60 Гц (однофазна)
PE	Земля
U1, U2	Регульований вихід, $I_{max} = 2,5$ A (однофазний)
TK, GND	Контакт ТК
Di, GND	Цифровий вхід
Ai, GND	Аналоговий вхід
+V	Напруга живлення 15 VDC для зовнішнього потенціометра 10 кОм
A / B	Зв'язок Modbus RTU (RS485)

- Затягніть кабельні втулки.
- Відкрийте кришку і прикріпіть регулятор до стіни або панелі за допомогою наданих гвинтів і дюбелів. Зверніть увагу на правильне монтажне положення та розміри монтажу пристрою. (Дивіться **Мал. 2** Монтажні розміри і **Мал. 3** Монтажна позиція.) Встановіть назад передню панель і зафіксуйте її.

Мал. 2 Розміри для монтажу



Мал. 3 Правильне положення



- Ввімкніть живлення.
- Якщо необхідно, встановіть регістри Modbus (див. *Налаштування регістрів Modbus* нижче).

ЗАУВАЖЕННЯ

Регулятор має 4 кабельних вводи: M16, M20 і два M12 (метричний розмір). Переконайтеся, що ви використовуєте відповідні розміри кабелів, щоб вони могли вписатися в кабельні втулки.

НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ 3SMODBUS

VFSC9-25 готовий до використання. При необхідності додаткові настройки можуть бути змінені з ПК через Modbus за допомогою програмного забезпечення 3SModbus.

ВАЖЛИВО

- Ідентифікатор пристрою для виклику VFSC9-25 - 1 (стандартно).
- VFSC9-25 має швидкість передачі 19200, навіть парність (стандартно).

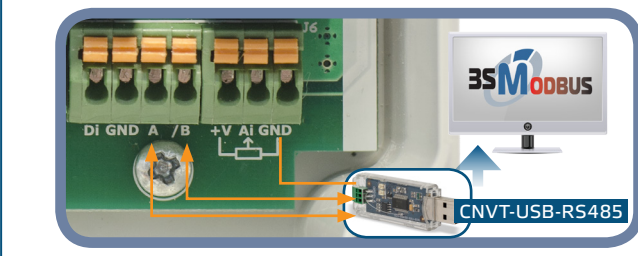
Щоб підключити VFSC9-25 до програмного забезпечення 3SModbus на ПК, виконайте такі дії:

- Встановіть кабель Modbus (RS485) *. Вам потрібен 3-провідний кабель для підключення конвертера до VFSC9-25: кабель для сигналу А, кабель для сигнал / В та кабель для землі.

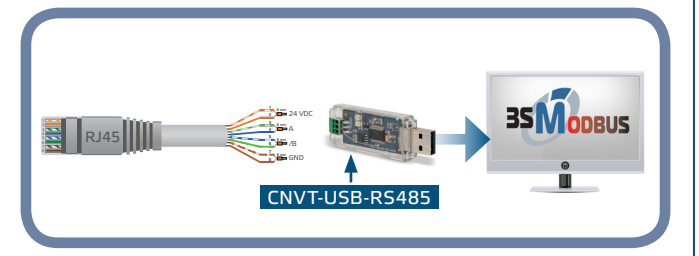
2. Вимкніть VFSC9-25 та підключіть кабель Modbus до VFSC9-25. Існує два варіанти підключення кабелів до VFSC9-25:
 - 2.1 Підключіть безпосередньо до гнізда клемного блоку А, / В (див. **Малюнок 4**);
 - 2.2 Підключіть роз'єм RJ45 до гнізда (див. **Мал. 5**).

* Кабелі Modbus (RS485) для підключення VFSC9-25 до ПК не входять до комплекту. Для цього підключення рекомендується використовувати екранований кабель витोї пари (S / FTP).

Мал. 4 Підключення клемної колодки 3SModbus



Мал. 5 Підключення 3SModbus RJ45



З'єднання

Контакти 1 і 2	Не підключено (NC)
Контакти 3 і 4	Сигнал А
Контакти 5 і 6	Сигнал /В
Контакти 7 і 8	Заземлення (GND)

ЗАУВАЖЕННЯ

Переконайтеся, що кабелі Modbus вставляються в кабельні втулки. Якщо кабелі мають роз'єм RJ45, рекомендується спочатку підключити роз'єм RJ45 до гнізда RJ45, а потім вставити кабель через кабельний ввід перед підключенням до перетворювача Modbus (RS485).

3. Вставте конвертер Modbus (RS485) (CNVT-USB-RS485) в порт USB ПК.

SENSISTANT НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ

VFSC9-25 готовий до використання. При необхідності додаткові параметри можуть бути змінені з конфігуратора SENSISTANT. Наведена нижче інформація ілюструє спосіб підключення VFSC9-25 до SENSISTANT.

ВАЖЛИВО

- Ідентифікатор пристрою для виклику VFSC9-25 - 1 (стандартно).
- VFSC9-25 має швидкість передачі 19200, навіть парність (стандартно).

Щоб підключити VFSC9-25 до конфігуратора Modbus SENSISTANT, виконайте наступні дії:

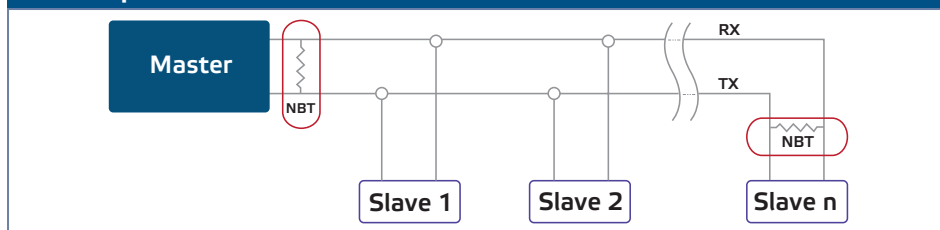
1. Відключіть живлення з VFSC9-25 і блоку PDM. Підключіть VFSC9-25 до блоку PDM за допомогою стандартного мережевого кабелю з роз'ємом RJ45.
2. Підключіть SENSISTANT до PDM, використовуючи стандартний мережевий кабель з роз'ємом RJ45.

Резистор мережевої шини

Резистор мережевої шини (NBT) повинен бути включений тільки в тому випадку,

якщо пристрій є першим або останнім на лінії пристрою (див. **Малюнок 6 Приклад NBT**). NBT активується за допомогою регістра 40020.

Рис.6 Перемичка NBT



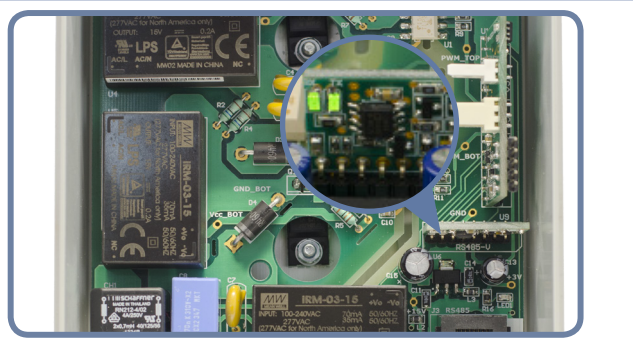
Світлова індикація

1. Зелений світлодіод на кришці корпусу (див. **Малюнок 7 Індикація**) вказує на те, що живлення і режими включені, в залежності від того, блимає світлодіод або безперервний:
 - 1.1 Блимає зеленим: Живлення включено, режим очікування;
 - 1.2 Безперервний зелений: Включити живлення, запустити режим (двигун працює).
2. Червоний світлодіод на кришці корпусу вказує на наявність сигналу при спрацьовуванні ТК.
3. Зелені світлодіоди на основній платі і платі регулятора вказують на те, що напруга живлення складає 3,3 VDC.
4. Блимаючі зелені світлодіоди на платі RS485V показують, що регулятор передає (Tx) і приймає пакети (Rx) через Modbus (**Малюнок 8 Індикація зв'язку**).

Мал. 7 Світлодіодний індикатор роботи



Мал. 8 Світлодіодний індикатор зв'язку



ПЕРЕВІРКА ПРИ ПЕРШОМУ ЗАПУСКУ

Вимкніть вхід дистанційного керування (Di) і увімкніть живлення. Зелений світлодіод повинен блимати, червоний світлодіод повинен бути вимкнений, і двигун не повинен працювати.

Якщо червоний світлодіод включений, необхідно перезапустити джерело живлення. Перед перезапуском джерела живлення перевірте двигун на наявність проблеми з температурою або проблеми з ТК.

Для версії FC

1. Застосуйте керуючий сигнал «10 VDC» до аналогового входу. Увімкніть вхід дистанційного керування (Di). Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен працювати на максимальній швидкості.
2. Застосуйте керуючий сигнал «0 VDC» до аналогового входу. Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен запускатися з мінімальною швидкістю.
3. Вимкніть вхід дистанційного керування (Di). Двигун повинен зупинитися.

Для версії FP

1. Поверніть потенціометр в передній частині корпусу в положення «MAX». Увімкніть вхід дистанційного керування (Di). Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен працювати на максимальній швидкості.
2. Поверніть потенціометр в передній частині корпусу в положення «MIN».
3. Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен працювати з мінімальною швидкістю
4. Вимкніть вхід дистанційного керування (Di). Двигун повинен зупинитися.

 ЗАУВАЖЕННЯ

Якщо регулятор не працює відповідно до інструкцій, необхідно перевірити кабельні з'єднання і налаштування.

 УВАГА

Гаряча поверхня! Поверхня агрегату може нагрітись і викликати опіки під час дотику. Уникайте контакту з пристроєм під час його роботи!

РЕГІСТРИ MODBUS

INPUT REGISTERS

		Data type	Description	Data	Values
30001	Output value	unsigned int.	Output value (PWM duty cycle) in %	0—90	80 = 80%
30002	Minimum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Minimum value of PWM duty cycle in %	20—65	145 = 45 %
30003	Maximum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Maximum value of PWM duty cycle in %	70—90	80 = 80%h
30004	Input mode	unsigned int.	Active input	1—2	1 = Analog input 2 = External potentiometer input
30005	Work mode	unsigned int.	Current work mode	0—2	0 = STOP 1 = RUN 2 = ALARM / TK

HOLDING REGISTERS						
		Data type	Description	Data	Default	Values
40001	Device slave address	unsigned int.	Modbus device address	1–247	1	
40002	Modbus baud rate	unsigned int.	Modbus communication baud rate	0–5	2	0 = 4.800 bps 1 = 9.600 bps 2 = 19.200 bps 3 = 38.400 bps 4 = 57.600 bps 5 = 115.200 bps
40003	Modbus parity mode	unsigned int.	Parity check mode	0 = 8N1 1 = 8E1 2 = 8O1	1	0 = None 1 = Even 2 = Odd
40004	Device type	unsigned int.	Device type (Read only)	3012		3012 = VFSC9-XX
40005	HW version	unsigned int.	Hardware version of the device (Read only)	XXXX		0 x 0100 = HW version 1.00
40006	FW version	unsigned int.	Firmware version of the device (Read only)	XXXX		0 x 0200 = FW version 2.00
40007		unsigned int.	Reserved, returns 0			
40008	Overwrite mode	unsigned int.	Overwrite mode selection	0–1	0	0 = Inactive 1 = Active
40009			Reserved, returns 0			
40010	Modbus registers reset	unsigned int.	Resets all Modbus registers to default values (except registers 1–3)	0–1	0	0 = Idle 1 = Reset
40011	Minimum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Sets minimum PWM duty cycle value in percentage	20–65	40	45 = 45% PWM
40012	Maximum value of PWM duty cycle	unsigned int.	Sets maximum PWM duty cycle value in percentage	70–90	90	80 = 80% PWM
40013	Input mode	unsigned int.	Selects active input	0–2	0	0 = Auto 1 = Analog input 2 = External potentiometer input
40014	Analog input mode	unsigned int.	Selects analog input mode	0–2	0	0 = Voltage mode (0–10 VDC) 1 = Current mode (0–20 mA) 2 = PWM mode (100%)
40015	Off level	unsigned int.	Sets OFF level value	0; 10–40	0	0 = Without Off level 10 = 10 % of input → ON
40016	Acceleration	unsigned int.	Sets acceleration speed	0–10	5	1 = minimum acceleration 10 = maximum acceleration
40017	Deceleration	unsigned int.	Sets deceleration speed	1–10	5	1 = minimum deceleration 10 = maximum deceleration
40018-40019			Reserved, return 0			
40020	Network bus terminator (NBT)	unsigned int.	Sets unit as first or last unit on the line by connecting the NBT resistor	1–1	0	0 = Disconnected (NBT open) 1 = Connected (NBT connected)
40021	Overwrite value	unsigned int.	PWM duty cycle value (Overwrite mode) in percentage	0; 20–90	60	50 = 50 % PWM

Для отримання додаткової інформації про протокол обміну даних Modbus, відвідайте: http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf

ТРАНСПОРТУВАННЯ

Уникати ударів та екстремальних умов транспортування; Зберігати у оригінальній упаковці.

ГАРАНТІЙНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ

Два роки з дати поставки. Будь-які модифікації або зміни продукту після дати випуску звільняють виробника від відповідальності. Виробник не несе відповідальності за будь-які опечатки та помилки в цих даних. Гарантія буде втрачена у випадку пошкодження, спричиненого невиконанням інструкцій з техніки безпеки!

ОБСЛУГОВУВАННЯ

У звичайних умовах ці пристрої не обслуговуються. При забрудненні протріть сухою або вологою тканиною. У випадку сильного забруднення чистіть неагресивним засобом. У цьому випадку пристрій слід відключити від джерела живлення. Зверніть увагу, що в пристрій не повинна попадати рідина. Підключайте пристрій до живлення тільки коли він повністю сухий.