

# VFSC9

ЕЛЕКТРОННИЙ  
РЕГУЛЯТОР ШВИДКОСТІ  
ВЕНТИЛЯТОРА

Інструкція з монтажу та експлуатації



## Зміст

<b>БЕЗПЕКА ТА ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ</b>	<b>3</b>
<b>ОПИС ПРОДУКТУ</b>	<b>4</b>
<b>КОДИ ПРОДУКТІВ</b>	<b>4</b>
<b>ЗАСТОСУВАННЯ</b>	<b>4</b>
<b>ТЕХНІЧНІ ДАНІ</b>	<b>4</b>
<b>НОРМИ</b>	<b>5</b>
<b>ПІДКЛЮЧЕННЯ І З'ЄДНАННЯ</b>	<b>5</b>
<b>ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГРАМА РОБОТИ</b>	<b>6</b>
<b>ІНСТРУКЦІЇ З МОНТАЖУ</b>	<b>7</b>
<b>НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ ЗSMODBUS</b>	<b>8</b>
<b>SENSISTANT НАЛАШТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ</b>	<b>9</b>
<b>ПЕРЕВІРКА ПРИ ПЕРШОМУ ЗАПУСКУ</b>	<b>10</b>
<b>РЕГІСТРИ MODBUS</b>	<b>12</b>
<b>ТРАНСПОРТУВАННЯ</b>	<b>13</b>
<b>ГАРАНТІЙНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ</b>	<b>13</b>
<b>ОБСЛУГОВУВАННЯ</b>	<b>13</b>

## 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 <sub>max</sub>	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<sub>max</sub>): 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

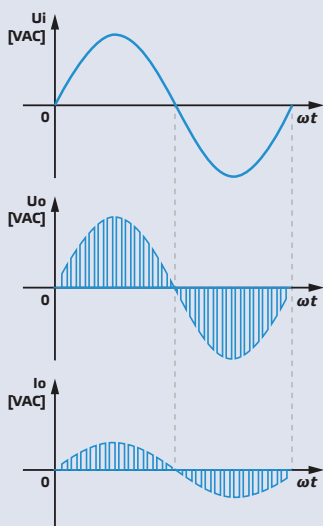
CE

## 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 <sup>2</sup> , 3-провідний ізолюваний
	U1, U2	0,75—1,5 мм <sup>2</sup> , 2-провідний, екранований та ізолюваний
	TK, GND	
	Di, GND	0,5—1,25 мм <sup>2</sup>
	Ai, GND	0,5—1,25 мм <sup>2</sup> , екранований / ізолюваний
	+ V	
A, /B, GND	Кабель 5 мережевий кабель, екранований, захищений фольгою, вита пара (S / FTP)	

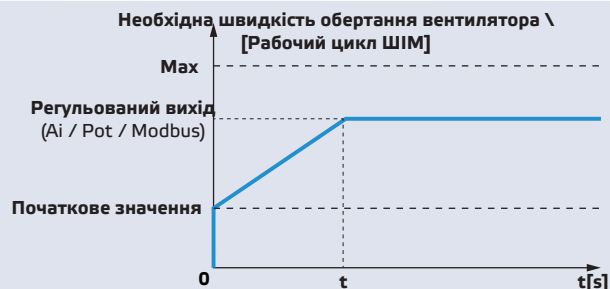
## ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГРАМА РОБОТИ

### 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



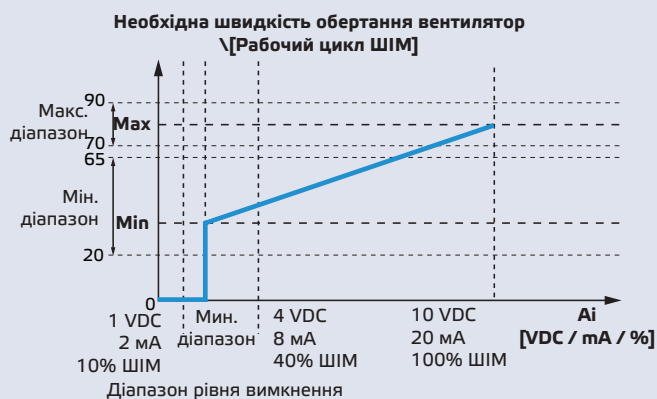
Якщо  $Min > 45\%$ , значення початку =  $min$ .  
Якщо  $Min < 45\%$ , початкове значення =  $45\%$

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

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

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)

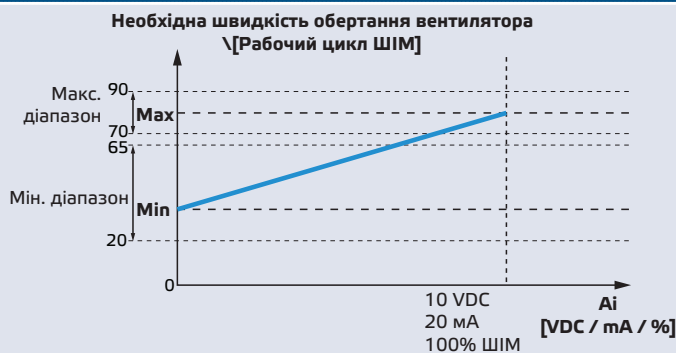
### Аналоговий вхід (Ai) з рівнем виключення



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

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

### Аналоговий вхід

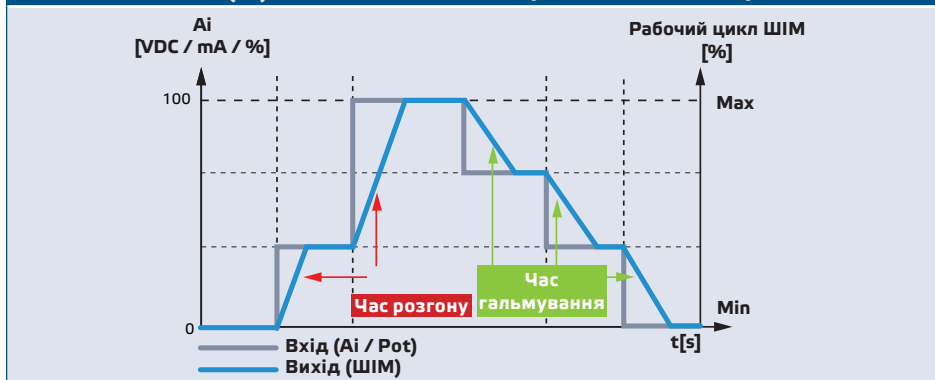


$$\text{PWM duty cycle} = \text{Min} + \frac{A_i}{A_{i\text{max}}} (\text{Max} - \text{Min})$$

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 mA / 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:**

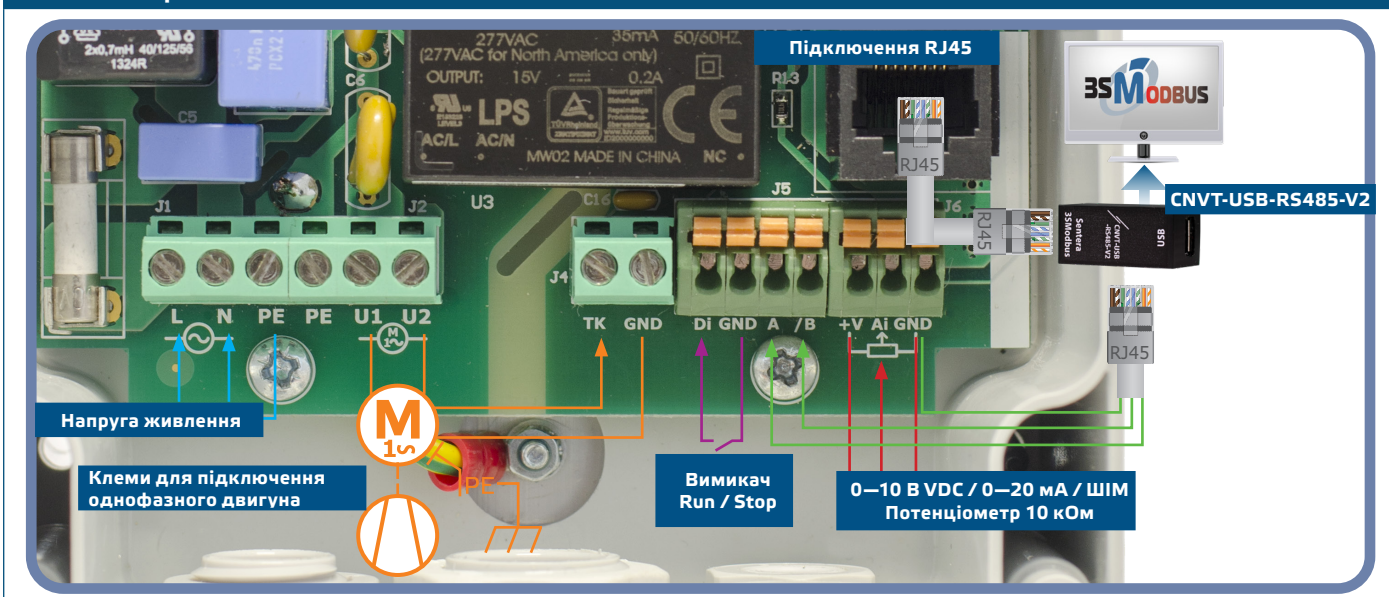


**УВАГА**

*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

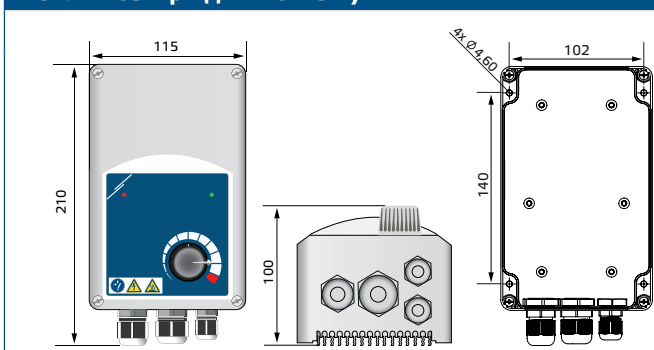


## Умовні позначення

L, N	Напруга живлення: 110—240 VAC / 50—60 Гц (однофазна)
PE	Земля
U1, U2	Регульований вихід, I <sub>max</sub> = 2,5 А (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:

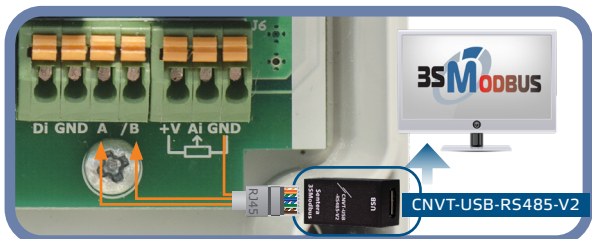
- Встановіть кабель Modbus (RS485) \*. Вам потрібен 3-провідний кабель для підключення конвертера до VFSC9-25: кабель для сигналу А, кабель для сигнал / В та кабель для землі.
- Вимкніть VFSC9-25 та підключіть кабель Modbus до VFSC9-25. Існує два варіанти підключення кабелів до VFSC9-25:



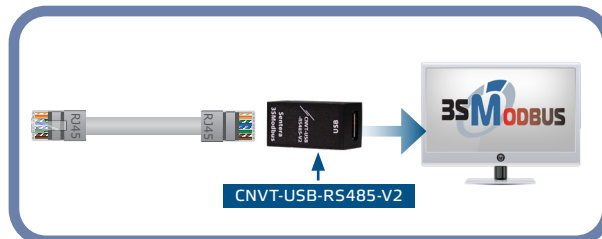
- 2.1 Підключіть безпосередньо до гнізда клемного блоку А, / В (див. **Малюнок 4**);
- 2.2 Підключіть роз'єм RJ45 до гнізда (див. **Мал. 5**).

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

**Мал. 4 Підключення клемної колодки 3SModbus**



**Мал. 5 Підключення 3SModbus RJ45**



### З'єднання



<b>Контакти 1 і 2</b>	Не підключено (NC)
<b>Контакти 3 і 4</b>	Сигнал А
<b>Контакти 5 і 6</b>	Сигнал /В
<b>Контакти 7 і 8</b>	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).

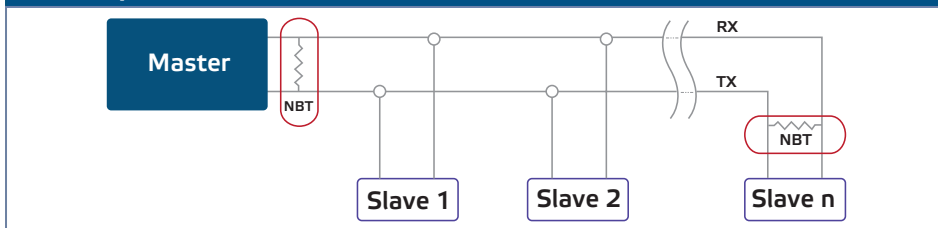
**Щоб підключити VFSC9-25 до конфігуратора Modbus SENSISTANT, виконайте наступні дії:**

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



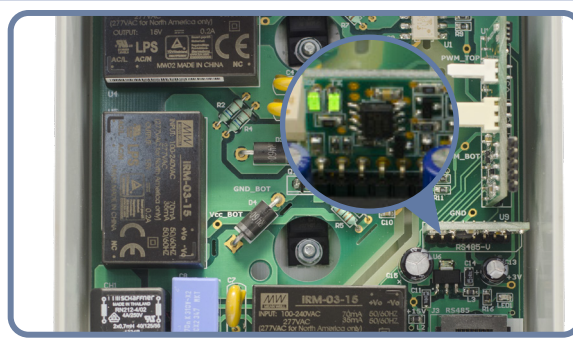
#### Світлова індикація

- 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:
  - Блимає зеленим: Живлення включено, режим очікування;
  - Безперервний зелений: Включити живлення, запустити режим (двигун працює).
- Червоний світлодіод на кришці корпусу вказує на наявність сигналу при спрацьовуванні ТК.
- Зелені світлодіоди на основній платі і платі регулятора вказують на те, що напруга живлення складає 3,3 VDC.
- 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

- Застосуйте керуючий сигнал «10 VDC» до аналогового входу. Увімкніть вхід дистанційного керування (Di). Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен працювати на максимальній швидкості.
- Застосуйте керуючий сигнал «0 VDC» до аналогового входу. Зелений світлодіод повинен горіти, і двигун повинен запускатися з мінімальною швидкістю.
- 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 = 2 =	Analog input External potentiometer input
30005	Work mode	unsigned int.	Current work mode	0–2	0 = 1 = 2 =	STOP RUN 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](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.