

VFSC9 | ЕЛЕКТРОНЕН РЕГУЛАТОР НА ОБОРОТИ

Инструкция за монтаж и работа



Съдържание

ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНА РАБОТА	3
ОПИСАНИЕ НА ПРОДУКТА	4
АРТИКУЛНИ КОДОВЕ	4
ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	4
ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ	4
СТАНДАРТИ	5
ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ	5
РАБОТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
МОНТАЖНИ СЪПКИ	7
НАСТРОЙКА НА КОМУНИКАЦИЯ ЧРЕЗ 3SMODBUS	8
НАСТРОЙКА НА КОМУНИКАЦИЯ СЪС SENSISTANT	9
ПРОВЕРКА НА ИЗВЪРШЕНИЯ МОНТАЖ	11
КАРТИ НА MODBUS РЕГИСТРИТЕ	12
ТРАНСПОРТ И СЪХРАНЕНИЕ	13
ГАРАНЦИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ	13
ПОДДРЪЖКА	13

ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНА РАБОТА



Прочетете цялата информация, спецификацията и монтажната инструкция и се запознайте с електрическата схема за свързване преди да започнете работа с този продукт. От съображения за лична безопасност и с цел безопасността на оборудването, както и за постигането на оптимални показатели на продукта, убедете се, че сте разбрали изцяло съдържанието на този документ преди да пристъпите към неговия монтаж, експлоатация или профилактика.



По лицензионни съображения и с цел безопасност, неупълномощеното приспособяване и / или модифициране на продукта не са разрешени.



Този продукт не трябва да се излага на влиянието на необичайни условия като: висока температура, пряка слънчева светлина или вибрации. Изпарения на химически вещества с висока концентрация, съчетани с продължително излагане на тяхното въздействие могат да влошат експлоатационните характеристики на продукта. Уверете се, че работната среда е възможно най-суха; проверете за места с кондензация.



Всички монтажни работи трябва да се извършват в съответствие с действащите местни наредби за устройство на електрическите уредби и мрежи, както и действащите правилници за здраве и безопасност при работа в електрически уредби. Този продукт може да се монтира единствено от инженери или техници, притежаващи експертни познания за продукта и мерките за безопасна работа.



Избягвайте контакт с електрически части под напрежение; винаги работете с продукта така, сякаш е под напрежение. Винаги изключвайте източника на захранване преди да започнете свързване на захранващите кабели към продукта, преди неговото обслужване или ремонт.



Винаги проверявайте дали използвате подходящи кабели за захранване и използвайте проводници с подходящия размер и характеристики. Уверете се, че всички винтове и гайки са затегнати, а предпазителите (ако има такива) са поставени добре.



При рециклиране на изделието и опаковката и предаването им като отпадък следва да се съблюдават местното и националното законодателство и действащите наредби.



В случай, че има въпроси, на които не е отговорено, моля свържете се с нашия отдел за техническа поддръжка или се консултирайте със специалист.

ОПИСАНИЕ НА ПРОДУКТА

VFSC9 представляват електронни регулатори на обороти за еднофазни индукционни мотори (110–240 VAC / 50–60 Hz). Снабдени са с регулируем аналогов вход (0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ) и комуникация по Modbus. В сравнение с фазовото управление (триак контролери на обороти), серия VFSC9 генерират изходен сигнал с почти идеална синусоидална форма, докато електромагнитното замърсяване остава ограничено, а факторът на мощността надвишава 95%.

АРТИКУЛНИ КОДОВЕ

Код	Макс. изходен ток, I _{max}	Макс. товар	Потенциометър
VFSC9-25-FP	2,5 A	600 W	да
VFSC9-25-FC			не

ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

- Управление на вентилатори във вентилационни системи
- Само за закрити помещения

ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- Аналогов вход 0–10 VDC / 0–20 mA / ШИМ
- Комуникация по Modbus RTU (RS485)
- NBT резистор, който се конфигурира чрез софтуер
- Консумация в режим на готовност (standby): < 1 W
- Два LED индикатора
- Потенциометър*
- Настройка на минимални и максимални обороти
- Избираем начин на управление: Modbus / аналогов вход / потенциометър*
- Регулируемо ниво на изключване (OFF level): 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
- Пасивен топлоотвод
- Настройка на степен на ускорение / забавяне
- Цифров вход за пускане и спиране
- Кутия: подсилена ABS, UL94-V0, сива, RAL 7035, IP54
- Захранващо напрежение: 110–240 VAC / 50–60 Hz (монофазно)
- Фактор на мощността: > 95%
- Макс. изходен ток (I_{max}): 2,5 A
- Максимален товар: 600 W
- Настройки по Modbus:
 - ▶ Мин. обороти: 20–65%
 - ▶ Макс. обороти: 70–90%
 - ▶ Управление на входния сигнал: Modbus, аналогов вход / потенциометър*
 - ▶ Ниво на изключване: 1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ
 - ▶ Ускорение / забавяне: 1–10 % / сек
- Защити: предпазител, термовход (ТК) за защита от прегряване
- Степен на защита: IP54 (съгласно EN 60529)
- Условия на околната среда:
 - ▶ температура: -10–40 °C
 - ▶ отн. влажност: < 85 % rH (без кондензация)
- Температура на съхранение: -20–50 °C

*Само версия FP има потенциометър

СТАНДАРТИ

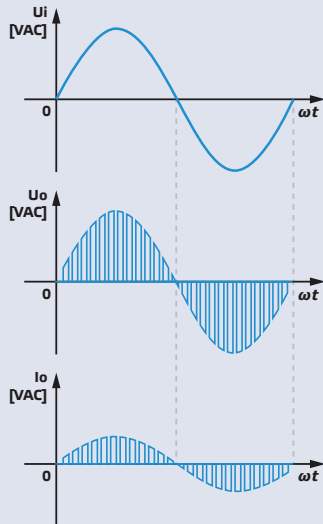
- Директива за съоръженията на ниско напрежение - LVD 2014/35/EC **CE**
- Директива за електромагнитна съвместимост 2014/30/EC: EN 61000-6-2: 2005 / AC: 2005; EN 61000-6-3: 2007 / A1: 2011 / AC: 2012; EN 61000-6-3: 2014

ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ

L	Захранващо напрежение 110–240 VAC / 50–60 Hz	
N	Неутрала	
PE	Заземителна клема	
U1, U2	Регулируем изход към двигателя	
TK, GND	Термовход	
Di, GND	Цифров вход	
Ai, GND	Аналогов вход	
A	Modbus RTU (RS485), сигнал A	
/B	Modbus RTU (RS485), сигнал /B	
+V	Захранващо напрежение 15 VDC за отделен потенциометър 10 kΩ	
RJ45 конектор на печатната платка	Връзка Modbus RTU (RS485)	
Свързване	L, N, PE	макс. 0,75–1,5 мм ² , трипроводен с изолация
	U1, U2	макс. 0,75–1,5 мм ² , двупроводен, екраниран и с изолация
	TK, GND	
	Di, GND	макс. 0,5–1,25 мм ²
	Ai, GND	макс. 0,5–1,25 мм ² , екраниран
	+ V	
	A, /B, GND	Мрежови кабел Cat 5, екраниран, усукана двойка (S/FTP)

РАБОТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вход / Изход



Когато моторът бъде пуснат, той работи на равни стъпки (ускорение / забавяне) от началната стойност до зададената от регулатора. Началната стойност може да бъде равна на 45 % от коефициента на запълване на ШИМ (PWM duty cycle) или на минималната стойност на коефициента на запълване, в зависимост от минимална стойност на коефициента.

Пускова схема



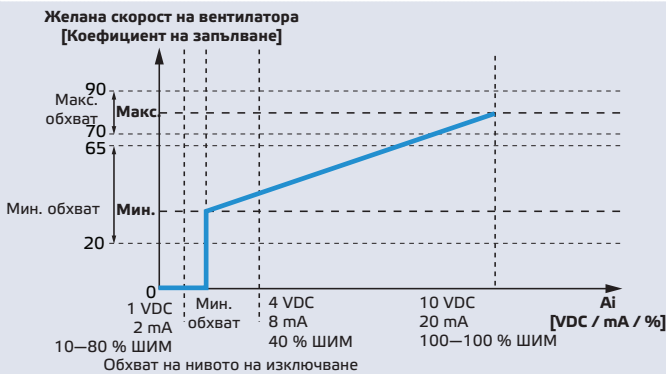
Ако мин. > 45 %, началната стойност = мин.
Ако мин. < 45 %, началната стойност = 45 %

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

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

Макс.	Максимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (%)
Мин.	Минимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (%)
Регулирана	Регулирана стойност на коефициент на запълване на ШИМ (%)
Начална стойност	Стойност на коефициент на запълване на ШИМ за пускане на двигателя (%)
t	Времетраене до достигане на регулираната стойност според стъпката (ускорение / забавяне)

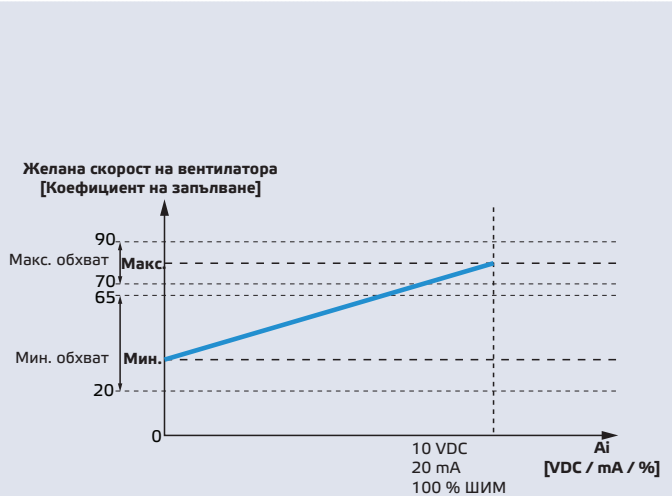
Аналогов вход (Ai) с ниво на изключване



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

Ниво на изключване	Стойност на ниво на изключване на аналогов вход (VDC / mA / %)
Обхват на нивото на изключване	1–4 VDC / 2–8 mA / 10–40 % ШИМ

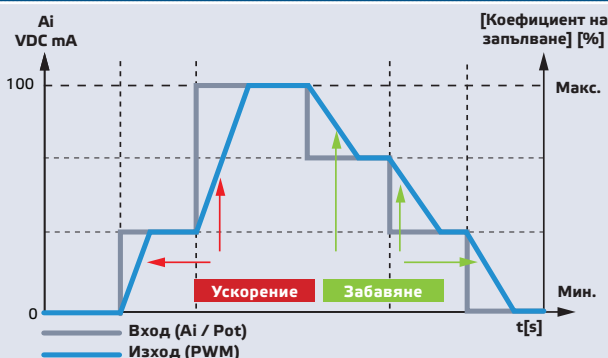
Аналогов вход (Ai)



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

Макс.	Максимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (%)
Мин.	Минимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (%)
Макс. обхват	Обхват на максимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (70–90 %)
Мин. обхват	Обхват на минимална стойност на коефициент на запълване на ШИМ (20–65 %)
Ai	Аналогов вход (регулируем)
Макс.	Максимална стойност на аналогов вход (10 VDC / 20 mA / 100 % ШИМ)

Аналогов вход (Ai) - изход спрямо ускорение / забавяне



МОНТАЖНИ СЪПКИ

Преди да пристъпите към монтажа на VFSC9-25, внимателно прочетете документа „Предпазни мерки за безопасна работа“. Изберете подходяща гладка повърхност за монтаж (като стена, панел и др.).

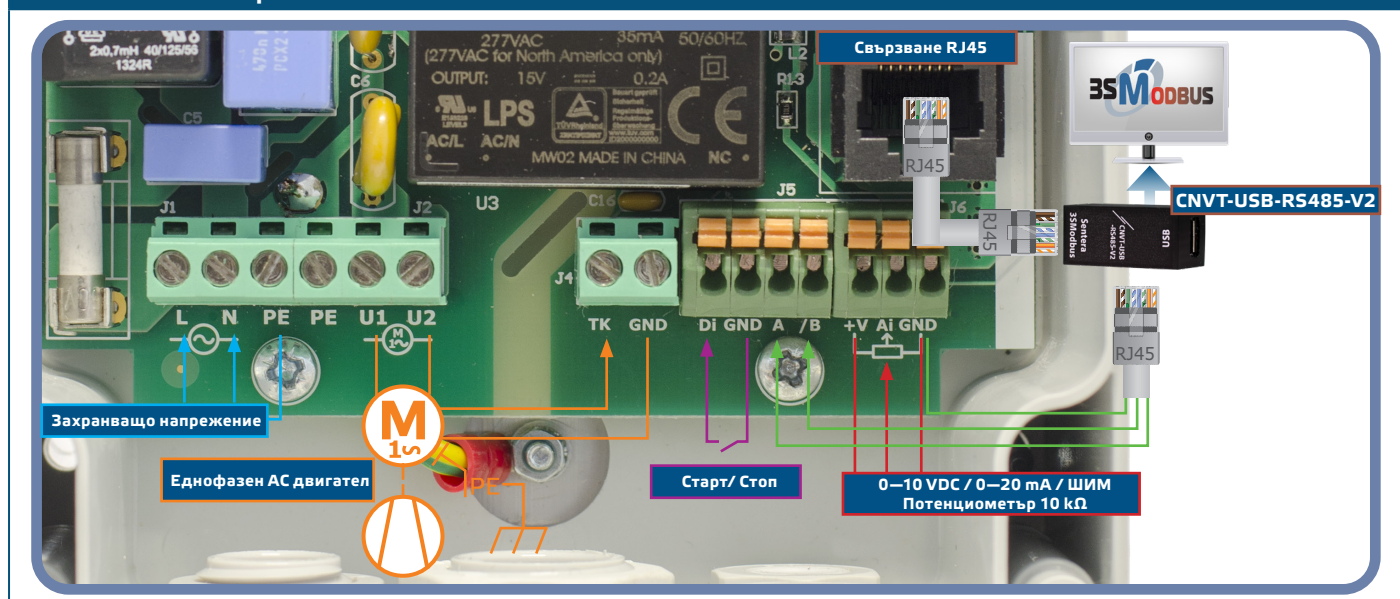
Следвайте тези стъпки:

ВНИМАНИЕ

Изключете мрежовото захранване.

1. Отвийте винтовете на предния капак и отворете кутията на изделието. Внимавайте с проводниците, които свързват потенциометъра с печатната платка.
2. Развийте пластмасовите щупери.
3. Вкарайте кабелите през щуперите и извършете електрическия монтаж като използвате информацията от раздел „Електрическо свързване“, електрическата схема (Фиг. 1) и следните инструкции:
 - 3.1 Свържете електродвигателя / вентилатора.
 - 3.2 Свържете кабелите на нормално затворения контакт или шунтирайте термовхода. Не ги оставяйте отворени!
 - 3.3 Свържете захранващите кабели.
 - 3.4 Свържете кабелите на цифровия вход (дистанционно), ако има такива или шунтирайте Di.

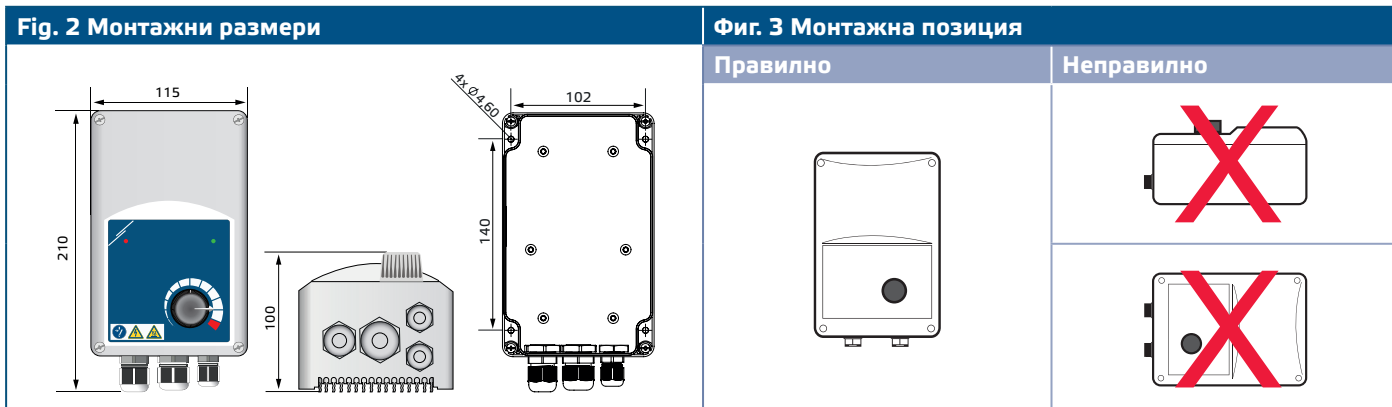
Фиг. 1 Схема на свързване



Легенда

L, N	Захранващо напрежение: 110–240 VAC / 50– 60 Hz (монофазно)
PE	Извод за заземяване
U1, U2	Регулируем изход, $I_{max} A = 2,5 A$ (монофазно)
TK, GND	Термовход
Di, GND	Цифров вход
Ai, GND	Аналогов вход
+V	Захранващо напрежение 15 VDC за отделен потенциометър 10 kΩ
A, /B	Комуникация по Modbus RTU (RS485)

4. Затегнете добре пластмасовите щуцери.
5. Монтирайте устройството на стена или панел с включените в комплекта дюбели и винтове. Съобразете се с правилното положение за монтаж и монтажните размери на изделието. (Вж. **Фиг. 3** *Монтажни размери* и **Фиг. 4** *Позиция за монтаж*.) Поставете предния капак и го закрепете.



6. Включете захранването.
7. Настройте Modbus регистрите, ако е необходимо (вж. „Настройка на Modbus регистри“ по-долу).

ЗАБЕЛЕЖКА

Регулаторът има 4 щуцера: M16, M20 и два M12 (метрични размери). Уверете се, че използвате кабели с подходящ размер, за да могат да бъдат прокарани през щуцерите.

НАСТРОЙКА НА КОМУНИКАЦИЯ ЧРЕЗ 3SMODBUS

VFSC9 е готов за ползване в режим по подразбиране (заводска настройка). Ако е необходимо, допълнителните настройки могат да бъдат променени от компютър по Modbus посредством приложението 3SModbus .

ВАЖНО

- Идентификационният номер, с който се открива устройството VFSC9-25 е 1 (по подразбиране).
- Скоростта на предаване на данни (baud rate) е 19200, положителна четност (Even parity) (по подразбиране).

За да свържете VFSC9-25 към 3SModbus на Вашия компютър, следвайте стъпките:

1. Настройте кабела за комуникация по Modbus (RS485)*. Необходим Ви е 3-жилен кабел, за да свържете преобразувателя към VFSC9-25: един проводник за сигнал А, един - за сигнал /В и един - за маса.

2. Изключете VFSC9-25 и свържете Modbus проводниците към него. Съществуват два начина за свързване на проводниците към VFSC9-25:
 - 2.1 Свържете директно към слотовете на клеморедата - слот A, /B (вж. Фиг. 4);
 - 2.2 Вкарайте конектора RJ45 в буксата (вж. Фиг. 5).

**Кабелите Modbus (RS485) за свързване на VFSC9-25 към компютър не са включени в комплекта. Препоръчително е да използвате екранирана усукана двойка (S/FTP).*



Свързване



Контактни щифтове 1 & 2	Несвързани
Контактни щифтове 3 и 4	Сигнал A
Контактни щифтове 5 и 6	Сигнал /B
Контактни щифтове 7 и 8	Маса (GND)

ЗАБЕЛЕЖКА

Уверете се, че Modbus кабелите могат да влезнат през щуцерите. Ако кабелите са с конектор RJ45 е препоръчително първо да вкарате конектора RJ45 в гнездото и после да вкарате проводниците през щуцера, преди да свържете Modbus (RS485) преобразувателя.

3. Вкарайте преобразувателя за Modbus (RS485) CNVT-USB-RS485 в USB порта на компютъра.

НАСТРОЙКА НА КОМУНИКАЦИЯ СЪС SENSISTANT

VFSC9-25 е готов за ползване. Ако е необходимо, допълнителните настройки могат да бъдат променени посредством конфигуриращото устройство SENSISTANT. Информацията по-долу илюстрира как да свържете VFSC9-25 към SENSISTANT.

ВАЖНО

- Идентификационният номер, с който се открива устройството VFSC9-25 е 1 (по подразбиране).
- Скоростта на предаване на данни (baud rate) е 19200, положителна четност (Even parity) (по подразбиране).

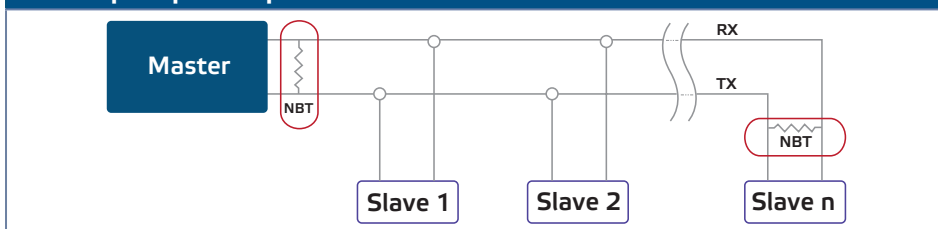
За да свържете VFSC9-25 към SENSISTANT, следвайте тези стъпки:

1. Изключете захранването на VFSC9-25 и PDM. Свържете VFSC9-25 към PDM посредством стандартен мрежови кабел с конектор RJ45 от двата края.
2. Свържете SENSISTANT към PDM посредством стандартен мрежови кабел с конектор RJ45 от двата края.

NBT резистор

NBT резисторът трябва да бъде свързан само ако устройството е първо или последно в мрежата. NBT резисторът се свързва чрез регистър за съхранение 40020.

Фиг. 6 Пример за свързване на NBT

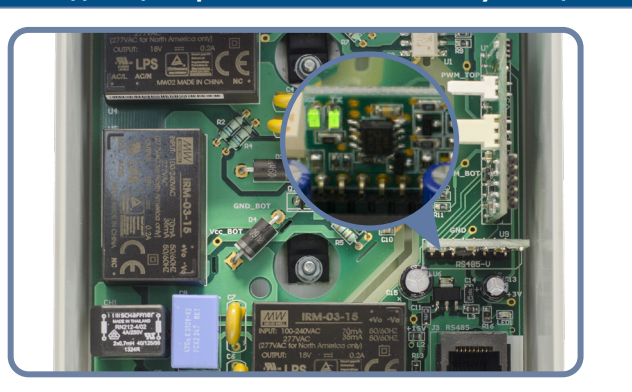
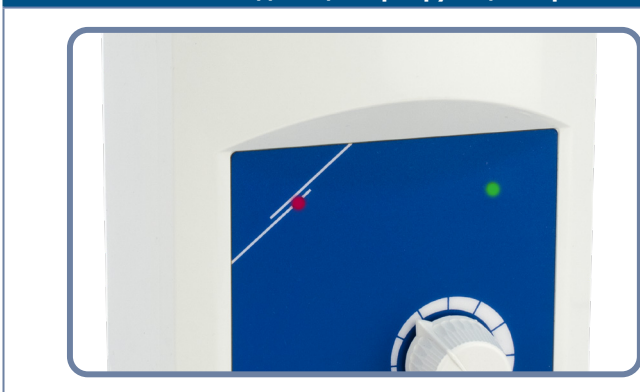


Светлинна индикация

1. Зеленият светодиод на капака на изделието (вж. **Фиг. 7** Индикации при работа) указва дали устройството е захранено и режимите на работа, в зависимост от това дали премигва или свети непрекъснато:
 - 1.1 Мигащо зелено: устройството е захранено, в режим "Готовност";
 - 1.2 Постоянно зелено: устройството е захранено, в режим „Нормална работа“ (двигателят работи).
2. Червеният светодиод на капака на изделието предупреждава, че е задействана термозащитата на двигателя.
3. Зелените светодиоди на главната платка и платката на контролера указват, че захранващото напрежение е 3,3 VDC.
4. Мигащи зелени светодиоди на платка RS485V указват, че контролерът предава (Tx) и приема (Rx) пакети по Modbus RTU (вж. **Фиг. 8** „Светлинна индикация за комуникация“).

Фиг. 7 Светлинна индикация при функциониране

Фиг. 8 Индикация при налична Modbus комуникация



ПРОВЕРКА НА ИЗВЪРШЕНИЯ МОНТАЖ

Изключете входа за дистанционно управление (Di) и включете захранването. Зеленият светодиодиод следва да премигва, а червеният не трябва да свети и двигателят не трябва да работи.

Ако червеният светодиодиод свети, захранването трябва да бъде рестартирано. Проверете дали моторът загрява или има проблем със защитата от прегряване преди да рестартирате захранването.

За версия FC

1. Подайте сигнал 10 VDC на аналоговия вход. Включете входа за дистанционно управление (Di). Зеленият светодиодиод трябва да свети, а моторът да започне да работи на максимална скорост.
2. Подайте сигнал 0 VDC на аналоговия вход. Зеленият светодиодиод трябва да свети, а моторът да заработи на минимална скорост.
3. Изключете входа за дистанционно управление (Di). Моторът трябва да спре.

За версия FP

1. Завъртете потенциометъра на максимума. Включете входа за дистанционно управление (Di). Зеленият светодиодиод трябва да свети, а моторът да заработи на максимална скорост.
2. Завъртете потенциометъра на минимум.
3. Зеленият светодиодиод трябва да светне, а моторът да заработи на минимална скорост.
4. Изключете входа за дистанционно управление (Di). Моторът трябва да спре.



ЗАБЕЛЕЖКА

Ако двигателят не работи както е описано в инструкциите по-горе, трябва да се проверят връзките и настройките на регулатора.



ВНИМАНИЕ

Гореща повърхност! Повърхността на устройството може да се нагрее и да причини изгаряния, ако бъде докосната. Избягвайте контакт с устройството, докато то работи!

КАРТИ НА MODBUS РЕГИСТРИТЕ

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

Ако желаете да научите повече относно протокола за серийна комуникация Modbus, посетете: http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf

ТРАНСПОРТ И СЪХРАНЕНИЕ

Да се предпазва от удари и да се избягват екстремни условия. Съхранявайте продукта в оригиналната опаковка при температура -20—50 °C.

ГАРАНЦИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Две години от датата на производство срещу производствени дефекти. Всички модификации и промени по продукта след датата на публикуване на този документ, освобождават производителя от всякаква отговорност. Производителят не носи отговорност за каквито и да е печатни или други грешки в този документ.

Гаранцията става невалидна в случай на повреда в следствие на неспазване на инструкциите за безопасност! Ние не носим отговорност за причинените щети.

ПОДДРЪЖКА

При нормални условия това изделие не се нуждае от поддръжка. В случай на леко замърсяване, почистете със суха или леко влажна кърпа. При по-сериозно замърсяване, почистете с неагресивни продукти. В тези случаи винаги изключвайте устройството от захранването. Внимавайте в него да не попаднат течности. Включете захранването, когато устройството е напълно сухо.